

# Modulhandbuch Bachelorstudiengang Gefahrenabwehr

---

FAKULTÄT LIFE SCIENCES  
Department Medizintechnik

Modulhandbuch  
Bachelorstudiengang  
Gefahrenabwehr

Fakultät Life Sciences  
Department Medizintechnik

Genehmigt vom Fakultätsrat Life Sciences am 25.01.2024

Department Medizintechnik  
Fakultät Life Sciences  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg  
Tel.: +49 40 428 75-6400

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ZIEL UND KOMPETENZPROFIL</b>	<b>5</b>
<b>LERNERGESBNISSE UND KOMPETENZEN</b>	<b>9</b>
<b>STUDIENFORM</b>	<b>10</b>
<b>ZIELMATRIX</b>	<b>11</b>
<b>PRAXISBEZUG, FORSCHUNGSBEZUG, INTERDISZIPLINARITÄT</b>	<b>12</b>
<b>PRÜFUNGSFORMEN</b>	<b>12</b>
<b>BACHELORARBEIT</b>	<b>15</b>
<b>STUDIEN UND PRÜFUNGSLEISTUNGEN – PFLICHTBEREICH</b>	<b>16</b>
<b>MODULBESCHREIBUNGEN – PFLICHTBEREICH</b>	<b>18</b>
M1 Mathematik 1	19
M2 Physik 1	21
M3 Informatik 1	24
M4 Risikomanagement	27
M5 Einführung in das Studium der Gefahrenabwehr	31
M6 Mathematik 2	33
M7 Physik 2	36
M8 Grundlagen der Chemie	39
M9 Medizinische Biologie	42
M10 Psychologie und Soziologie	45
M11 Elektrotechnik 1	48
M12 Forschungsmethoden und Statistik	51
M13 Umwelttoxikologie und -bewertung	54
M14 Krisenmanagement	56
M15 Kommunikations- und Datensysteme	59
M16 Chemische Sicherheit	63
M17 Messtechnik	66
M18 Geoinformation	69
M19 Ergonomie und Arbeitssicherheit	73
M20 Risikopotentiale technischer Systeme	77
M21 Vorbeugender Brandschutz	80
M22 Logistik und Materialwirtschaft	85

M23	Angewandte BWL und Geschäftsplanentwicklung	88
M24	Großschadensmanagement	91
M25	Praxismodul	95
M26	Fallstudien und Szenarien der Gefahrenabwehr	98
M27	Wahlpflichtmodul 1	101
M28	Wahlpflichtmodul 2	104
M29	Bachelorarbeit	107

## **GEFAHRENABWEHR**

Der Bachelorstudiengang Gefahrenabwehr/Hazard Control (B.Eng.) bietet ein umfassendes berufsqualifizierendes Curriculum. Dieses beinhaltet ingenieur- und naturwissenschaftliche Module, ausgewählte sozial und verhaltenswissenschaftliche Module sowie Module, in denen praxisnahe Problemfelder behandelt werden. Das Studienziel ist die Befähigung zur Bewältigung interdisziplinärer Herausforderungen in der (nichtpolizeilichen) Gefahrenabwehr (z.B. Bevölkerungsschutz, Brandschutz, Arbeitssicherheit, Krisen- und Risikomanagement). Die Absolventinnen und Absolventen des Programms sind als Fach- und Führungskräfte qualifiziert und können berufsfeldrelevante Daten analysieren, bewerten, dokumentieren und präsentieren. Neben Fachwissen und Kompetenzen wissenschaftlichen Arbeitens erwerben die Studierenden wichtige Softskills für das spätere Berufsleben.

Den steigenden Anforderungen der Gefahrenabwehr (siehe unten) standen bisher akademische Qualifizierungsangebote gegenüber, die das erforderliche Kompetenzprofil nur teilweise, beispielsweise hinsichtlich des Brandschutzes oder der Integration sicherheitstechnischer Fragestellungen im Maschinen- und Anlagenbau, abdecken können. Großschadenslagen der Vergangenheit und vorausschauende Risikoanalysen zeigen jedoch, dass soziale Systeme (z.B. Unternehmen und Kommunen) ihre technischen und sozialen Kernfunktionen in Bezug auf unterschiedliche Gefahren widerstandsfähig (resilient) gestalten müssen, deren Ursachen und Wirkungen nicht räumlich begrenzt sind, sondern komplexen Wechselwirkungen unterliegen. Qualifikationen für die akute Bewältigung von eingetretenen Schadensszenarien wurden bisher in der Ausbildung zum Feuerwehr-Einsatzdienst sowie im Rahmen der Aus- und Fortbildung von ehrenamtlich oder hauptamtlich Beschäftigten des Technischen Hilfswerks vermittelt. Diese reinen Ausbildungsprogramme legen keine Grundlagen für Forschung & Entwicklung. Außerdem liegt der Schwerpunkt der Ausbildungsinhalte auf der Phase der Anpassung unmittelbar nach einem Ereignis und kaum auf Präventionsansätzen (z.B. kommunale Risikoanalysen und Förderung von kommunaler Resilienz). Vor diesem Hintergrund hat die Fakultät Life Sciences der HAW Hamburg am Campus Bergedorf in Zusammenarbeit mit der Feuerwehrrakademie der Feuerwehr Hamburg den Bachelorstudiengang Gefahrenabwehr/Hazard Control konzipiert und bietet ihn seit dem Wintersemester 2007/08 an.

### **Ziel und Kompetenzprofil**

Gesellschaften müssen kontinuierlich zukunftsfähige Lösungen für den Umgang mit Gefahren und Risiken entwickeln. Aus der Perspektive der Resilienz sozialer Systeme (z.B. Unternehmen, Kommunen) geht es einerseits darum, wie sich systemerhaltungsrelevante Funktionen besser schützen lassen, beispielsweise durch Frühwarnsysteme oder die Herstellung von Redundanz. Andererseits müssen so-

ziale Systeme, die von Ereignissen betroffen sind, rasch stabilisiert und in den Normalzustand zurückgeführt werden (z.B. durch Dekontamination und Bereitstellung einer unabhängigen Notversorgung). Auslösende Ereignisse können dabei sowohl zivilisatorische als auch naturbedingte Ursachen haben, beispielsweise ein Störfall in einer nuklearen oder chemischen Anlage, ein Gefahrgutunfall oder Überflutungen etwa durch Starkregenfälle oder eine Sturmflut. Die Komplexität und enge Kopplung von Infrastrukturen (z.B. Energie, Transport, Verkehr, Telekommunikation) macht moderne Gesellschaften besonders anfällig. Kommunen und auch Betriebe müssen vor diesem Hintergrund die Widerstandsfähigkeit gegenüber Gefahren in der internen und externen Umwelt erhöhen.

Gefahrenpotentiale sollten so frühzeitig erkannt und Vorkehrungen getroffen werden, um erwartete Schäden eindämmen oder bei eingetretenen Schäden durch ein geeignetes Krisenmanagement die Sicherheit zu gewährleisten bzw. wiederherstellen zu können. Der Studiengang Gefahrenabwehr/ Hazard Control setzt bei diesen Anforderungen an.

Die vielfältigen Aufgaben der Gefahrenabwehr erfordern ein hohes Maß an fachübergreifendem Wissen und Praxisnähe. Das Studium vermittelt neben ingenieurwissenschaftlich-technischen und naturwissenschaftlichen Kenntnissen auch wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Inhalte sowie Forschungsmethoden und Statistik. Die Praxisnähe (siehe unten) wird sowohl durch praxisnahe Veranstaltungsformen (Laborpraktika) als auch durch ein Praxismodul hergestellt.

Der Schutz der Berufsbezeichnung Ingenieurin oder Ingenieur ist im Hamburgischen Gesetz über das Ingenieurwesen (HmbIngG) geregelt.<sup>1</sup> Demnach erwirbt das Recht, diese Berufsbezeichnung zu führen, wer mindestens ein dreijähriges Studium einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung an einer deutschen wissenschaftlichen Hochschule oder an einer deutschen Fachhochschule absolviert hat. Die allgemeinen Ziele der Ingenieurausbildung<sup>2</sup> können wie folgt näher spezifiziert werden:

- *Wissen und Verstehen.* Studierende müssen theoretische und anwendungsbezogene Grundlagen (MINT-Fächer) beherrschen. Dies beinhaltet u.a. die Fähigkeit, naturwissenschaftliche Phänomene adäquat zu beschreiben und zu analysieren. Darauf aufbauend sollen die Studierenden das erforderliche Wissen und Verständnis in ihrer ingenieurwissenschaftlichen Spezialisierung entwickeln.

---

<sup>1</sup> Hamburgisches Gesetz über das Ingenieurwesen (HmbIngG) vom 10. Dezember 1996: zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Dezember 2022 (HmbGVBl. 2023 S. 16)

<sup>2</sup> Siehe auch: Bundesingenieurkammer (BIngK) (2015). Ziele der Ingenieurausbildung und deren Einordnung innerhalb des Deutschen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (Positionspapier). Berlin: BIngK.

- *Analyse und Methode.* Studierende sollen lernen, allgemeine ingenieursrelevante und berufsfeldrelevante Probleme zu erkennen und zu strukturieren. Die Strukturierung eines Problems beinhaltet die Entwicklung und Bewertung von alternativen Lösungswegen (gegebenenfalls im Dialog mit Nutzern und unter Berücksichtigung von Aspekten außerhalb der Spezialisierungsrichtung). Die Förderung dieses Lernziels erfolgt insbesondere im Rahmen von Praktikums- und Laborveranstaltungen.
- *Entwicklung.* Studierende sollen Lösungen entwerfen. Entwürfe beziehen sich etwa auf Geräte, Arbeitsprozesse, Methoden und komplexe Infrastrukturen. Entwürfe müssen in der Regel auch nichttechnische (d.h., soziale, gesundheitliche, sicherheitsrelevante, wirtschaftliche, ökologische und rechtliche) Aspekte berücksichtigen.
- *Recherche und Bewertung.* Von Absolvent\*innen wird erwartet, dass sie Recherchen zu technischen Fragestellungen ausführen können. Dabei kann es sich um eine Literaturrecherche unter Berücksichtigung von Gütekriterien evidenzbasierten Handelns oder um die Auswertung von selbst erhobenen Daten etwa im Rahmen eines Experiments zur Wirkungsanalyse von entwickelten Lösungen handeln.
- *Reflexionsvermögen (selbst gesteuertes Lernen und Arbeiten).* Studierende werden in die Lage versetzt, Projekte zu planen und zu steuern. Dies beinhaltet u.a. eine wirksame Einbindung von Betroffenen und Laien, einen verantwortungsbewussten Umgang mit Zeit- oder Ressourcenvorgaben bis hin zur Ausführung von notwendigen Korrekturen auf dem Weg der Zielerreichung. Eine weitere Komponente stellt die Fähigkeit dar, eigene Wissensdefizite einschätzen und Lernaktivitäten gezielt initiieren zu können. Reflexionsfähigkeit wird insbesondere durch Projekte vermittelt.
- *Soziale und kommunikative Kompetenzen.* Absolvierende sollen sich in Teams integrieren können. Dies beinhaltet u.a. die Fähigkeit, soziale Unterstützung zu fordern und zu geben, Gender- und Kultursensibilität und Reflexionsvermögen in Bezug auf Wechselwirkungen zwischen Selbst- und Fremdwahrnehmung. Von Absolvierenden wird erwartet, dass sie Zusammenarbeit fördern und Konflikte erkennen und managen können.

Ingenieur\*innen der Gefahrenabwehr entwickeln und implementieren präventive Maßnahmen und Lösungen im Hinblick auf identifizierte Gefahren. Sie können aber auch aktiv zur Bewältigung von Schadensereignissen beitragen, indem sie Führungs- und Beratungsaufgaben wahrnehmen. Neben den oben genannten allgemeinen Lernzielen zielt der Studiengang Gefahrenabwehr/Hazard Control auf Qualifikationen für folgende Handlungsfelder ab; die Verankerung erfolgt vor allem in den allgemeinen und fachspezifischen Modulen:

- *Einsatzleitung/-unterstützung* (z.B. bei einer öffentlichen oder betrieblichen Feuerwehr),
- *Forschung und Entwicklung* (z.B. Entwicklung und Weiterentwicklung von Produkten der Feuerwehr- und Sicherheitstechnik; Pflege und Optimierung beispielsweise von Daten- und Führungssystemen),
- *Produktion und Instandhaltung* (d.h. u.a., Planung und Überwachung von Systemen im Hinblick auf Sicherheit, Zuverlässigkeit und Resilienz),
- *Montage und Inbetriebnahme* (d.h., Verantwortung für den Aufbau und die Inbetriebnahme etwa von brandschutz- und sicherheitstechnischen Einrichtungen oder von technischen Hilfs- und Notmitteln im Rahmen eines Einsatzes),
- *Technischer Service* (d.h., Verantwortung für die Verfügbarkeit von Maschinen, Anlagen und Software im Kontext des Katastrophen- und Umweltschutzes),
- *Projekt- und Produktmanagement* (z.B. bei der Umsetzung von Katastrophenschutzplänen oder bei der Reorganisation von Unternehmen und Abteilungen),
- *Controlling* (Koordinations- und Kontrollaufgaben z.B. im Sicherheits- und Risikomanagement von Unternehmen); Prävention (z.B. bei Behörden und Ämtern mit Sicherheitsaufgaben, u.a. im Katastrophen- und Umweltschutz).

Das Studium qualifiziert für ein anschließendes Masterstudium.

## **Lernergebnisse und Kompetenzen**

Die Lehrveranstaltungen des Studiengangs sind thematisch in Module organisiert. Diese werden mit einer Modulprüfung abgeschlossen. Die Module werden auf den folgenden Seiten (u.a. in Bezug auf Veranstaltungen, Lerninhalte und Prüfungsformen) genauer vorgestellt. Die im Folgenden dargestellte Lernzielmatrix ordnet den Modulen allgemeine Lernziele und berufliche Handlungsfelder zu.

In Bezug auf Wissen und Verstehen werden grundlegende MINT-Module, die schwerpunktmäßig im ersten Studienjahr vermittelt werden, von Modulen mit allgemeinem und/oder fachspezifischem Bezug abgegrenzt. Die beruflichen Handlungsfelder werden für die MINT-Module als grundlegende Voraussetzungen für ingenieurwissenschaftliches Handeln nicht explizit ausgewiesen. Ist bei einem MINT-Modul ein Praktikum vorgesehen, bei dem die Studierenden eigene Versuche planen und dokumentieren, wird jedoch eine Relevanz für das Handlungsfeld Forschung und Entwicklung erfasst. Das Ausmaß, zu dem Forschung und Entwicklung in einem Modul thematisiert werden, hängt u.a. von aktuellen Forschungsvorhaben der Lehrenden ab.

In Bezug auf das Praxismodul (Modul 25) und den Wahlpflichtbereich (Modul 27/28) variiert die Realisierung von Lernzielen und der Handlungsfeldbezug mit der Schwerpunktsetzung der Studierenden und den Anforderungen der jeweiligen Praktikumsstelle.

## **Studienform**

*Vollzeitstudium:* Ein Vollzeitstudium ist die Grundform der akademischen Ausbildung, bei der Studierende eine festgelegte Anzahl von Kursen pro Semester belegen, um den Studiengang Gefahrenabwehr innerhalb von sieben Semestern abzuschließen.

*Teilzeitstudium:* Das Teilzeitstudium stellt eine individuelle Streckung des ursprünglichen Fachstudiums dar, indem die Studierenden mindestens die Hälfte der für das jeweilige Semester vorgesehenen Aufwendungen des Vollzeitstudiengangs mit gleicher Studiengangsbezeichnung betreiben werden. Ansonsten integrieren sich die Studierenden in den normalen Studien- und Vorlesungsbetrieb. Für ein individuelles Teilzeitstudium gelten abschließend die studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen für den Vollzeitstudiengang.

# Zielmatrix

1 2		Allgemeine Lernziele						Tätigkeitsfelder							
Nr	Modul	Wissen und Verstehen (MINT-Grundlagen)	Wissen und Verstehen (fachspezifisch)	Analyse und Methode	Entwicklung	Recherche und Bewertung	Reflexion	Kommunikation	Leitung	Forschung & Entwicklung	Produktion und Instandhaltung	Montage und Inbetriebnahme	Technischer Service	Projekt- und Produktmanagement	Controlling
M1	Mathematik 1	•													
M2	Physik 1	•													
M3	Informatik 1	•	•												
M4	Risikomanagement		•	•	•	•	•			•					•
M5	Einführung in das Studium der Gefahrenabwehr		•			•				•					
M6	Mathematik 2	•													
M7	Physik 2	•		•						•					•
M8	Grundlagen der Chemie	•													
M9	Medizinische Biologie		•	•		•									
M10	Psychologie und Soziologie		•					•							
M11	Elektrotechnik 1	•									•	•	•		
M12	Forschungsmethoden und Statistik	•		•						•					•
M13	Umwelttoxikologie und -bewertung		•	•		•				•					•
M14	Krisenmanagement		•			•	•	•	•						•
M15	Kommunikations- und Datensysteme		•		•							•	•		
M16	Chemische Sicherheit		•	•		•					•	•	•		
M17	Messtechnik	•									•	•	•		
M18	Geoinformation		•	•						•			•	•	•
M19	Ergonomie und Arbeitssicherheit		•	•	•	•	•							•	•
M20	Risikopotentiale technischer Systeme		•	•	•	•	•			•	•	•			•
M21	Vorbeugender Brandschutz		•	•	•	•					•	•	•		•
M22	Logistik und Materialwirtschaft		•		•	•	•							•	•
M23	Angewandte BWL und Geschäftsplanentwicklung		•		•		•		•					•	•
M24	Großschadensmanagement		•					•	•						•
M25	Praxismodul		•	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
M26	Fallstudien und Szenarien der Gefahrenabwehr		•	•	•	•			•					•	•
M27	Wahlpflichtmodul 1		•	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
M28	Wahlpflichtmodul 2		•	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
M29	Bachelorarbeit		•	•	•	•	•	•							

## **Praxisbezug, Forschungsbezug, Interdisziplinarität**

Der Praxisbezug wird vornehmlich durch die Laborpraktika sowie das Praxismodul gewährleistet (u.a. Richtlinie zum Praxismodul). Darüber hinaus finden sich Praxisanteile in zahlreichen Veranstaltungen.

Das Praxismodul wird außerhalb der Hochschule, beispielsweise in einem Unternehmen oder in einer Behörde, durchgeführt. Der Praktikumsplatz wird von den Studierenden nach ihrem Interesse selbständig ausgewählt. In einem Seminar zum Praxismodul werden Erfahrungen von Studierenden, die das Praxismodul absolviert haben, weitergegeben. In vielen Fällen geht das Praktikum in die Anfertigung der Bachelorarbeit (siehe unten) über.

Studierende haben des Weiteren die Möglichkeit, ein Projekt im Wahlbereich durchzuführen. Diese Projekte sind üblicherweise bei Behörden oder Unternehmen angesiedelt und greifen aktuelle Fragestellungen der Praxis auf.

Exkursionen oder die Ringvorlesung „Angewandte Gefahrenabwehr“ des Arbeitskreises Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr Hamburg e. V. (ARGH) sowie technisch- wissenschaftliche Veranstaltungen des Arbeitskreises Medizintechnik Hamburg (AMH) runden den Praxisbezug ab.

## **Prüfungsformen**

Mit einer Prüfung soll festgestellt werden, ob und inwieweit die oder der zu Prüfende über die Kompetenzen verfügt, wie sie in dem betreffenden Modulhandbuch für das jeweilige Prüfungsfach beschrieben worden sind. Diese Kompetenzen bilden zusammen mit den weiteren Kompetenzen der übrigen Prüfungsfächer jene Gesamtkompetenz, die die oder der Studierende im Laufe des Studiums erwerben soll, um die in § 3 Absatz 1 festgelegten Studienziele zu erreichen.

Prüfungen werden entweder in der Prüfungsart Prüfungs- oder Studienleistung (Oberbegriff: Leistung) erbracht. Prüfungsleistungen (PL) werden bewertet und benotet. Studienleistungen (SL) werden nur als bestanden oder nicht bestanden bewertet.

Sind für eine Studien- oder Prüfungsleistung verschiedene Prüfungsformen zulässig, trifft die bzw. der Lehrende zu Beginn der Lehrveranstaltung eine verbindliche Bestimmung über die einschlägige Prüfungsform und gibt diese gegenüber den Studierenden bekannt.

Prüfungen werden durch eine der nachfolgenden Prüfungsformen erbracht:

### *1. Fallstudie (FS)*

Die Fallstudie ist eine schriftliche Arbeit mit begründeter Lösung. In einer Fallstudie werden einzeln oder in Gruppen durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse Praxisprobleme erfasst, analysiert und gelöst. Die Bearbeitung erfolgt veranstaltungsbegleitend. Die Bearbeitungszeit endet spätestens mit dem Ablauf der Lehrveranstaltung in dem jeweiligen Semester. Die Bearbeitungsdauer kann in den studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen näher geregelt werden.

### *2. Hausarbeit (H)*

Eine Hausarbeit ist eine nicht unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Ausarbeitung, durch die die oder der Studierende die selbstständige Bearbeitung eines gestellten Themas nachweist. Die Bearbeitungszeit einer Hausarbeit beläuft sich auf bis zu drei Monate. Handelt es sich bei der Hausarbeit um eine Prüfungsleistung, dann kann in der studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung bestimmt werden, ob nach Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung innerhalb einer Frist von in der Regel einem Monat ein Kolloquium zu halten ist. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten.

### *3. Klausur (K)*

Eine Klausur ist eine unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Arbeit, in der die Studierenden ohne Hilfsmittel oder unter Benutzung der zugelassenen Hilfsmittel die gestellten Aufgaben allein und selbstständig bearbeiten. Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

### *4. Kolloquium (KO)*

Ist bei einzelnen Prüfungsarten, der Bachelor- oder Masterarbeit ein Kolloquium vorgesehen, so handelt es sich dabei um ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden in freier Rede darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Das Kolloquium ist ein Prüfungsgespräch von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer, welches auch dazu dient, festzustellen, ob es sich bei der zu erbringenden Leistung um eine selbstständig erbrachte Leistung handelt. Kolloquien können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Bei Gruppenprüfungen ist die Gruppengröße bei der Festlegung der Prüfungsdauer angemessen zu berücksichtigen.

### *6. Laborabschluss (LA)*

Ein Laborabschluss ist erfolgreich erbracht, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten experimentellen Arbeiten innerhalb des Semesters erfolgreich durchgeführt haben und ihre Kenntnisse durch versuchsbegleitende Kolloquien und/oder anhand von Protokollen und/oder durch schriftliche

Aufgabenlösungen nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart durchgeführt wird.

### *8. Mündliche Prüfung (M)*

Eine mündliche Prüfung ist ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Sie dauert in der Regel mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Mündliche Prüfungen können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Eine mündliche Prüfung ist von einer oder einem Prüfenden und Beisitzenden nach § 13 Absatz 4 abzunehmen. Die mündliche Prüfung kann anstatt von einer Prüferin oder einem Prüfer auch von mindestens zwei Prüfenden abgenommen werden (Kollegialprüfung); dabei ist die oder der Studierende in den einzelnen Prüfungsfächern verantwortlich jeweils nur von einer Prüferin oder einem Prüfer zu prüfen. Die in der mündlichen Prüfung erbrachte Leistung wird sowohl bei einer Prüfung durch mehrere Prüfer, als auch bei einer Prüfung durch eine Prüferin oder einen Prüfer und eine Beisitzerin oder einen Beisitzer nur von der oder dem Prüfenden bewertet und benotet. Die verantwortliche Prüferin oder der verantwortliche Prüfer hört die anderen Prüferinnen oder Prüfer bzw. die Beisitzerin oder Beisitzer vor der Festsetzung der Note an. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Es wird von den Prüfenden und der oder dem Beisitzenden unterzeichnet und bleibt bei den Prüfungsakten.

### *9. Projekt (Pj)*

Ein Projekt ist eine zu bearbeitende fachübergreifende Aufgabe aus dem jeweiligen Berufsfeld des Studiengangs. Die Ergebnisse des Projektes sind zu dokumentieren. Die Bearbeitungszeit beträgt zwischen 6 bis 26 Wochen und wird mit einem Kolloquium abgeschlossen. In der jeweiligen studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung können zusätzliche Bedingungen zu Form, Inhalt und Ziel des Projektes und eine andere Form des Abschlusses als durch ein Kolloquium festgelegt werden.

### *10. Referat (R)*

Ein Referat ist ein Vortrag über 15 bis 45 Minuten Dauer anhand einer selbst gefertigten schriftlichen Ausarbeitung. An das Referat schließt sich unter Führung einer Diskussionsleitung ein Gespräch an. Das Referat soll in freien Formulierungen gehalten werden. Die bei dem Vortrag vorgestellten Präsentationen bzw. Grafiken sind dem Prüfer in schriftlicher oder elektronischer Form zu übergeben. In der zusätzlichen schriftlichen Ausarbeitung, die dem Prüfer zu übergeben ist, sind die wichtigsten Ergebnisse zusammenzufassen.

## *11. Portfolio-Prüfung (PP)*

Eine Portfolio-Prüfung ist eine Prüfungsform, die aus maximal zehn Prüfungselementen besteht. Für die Portfolio-Prüfung sollen mindestens zwei verschiedene Prüfungsformen verwendet werden. Die möglichen verwendbaren Prüfungsformen ergeben sich aus den in § 14 Absatz 3 APSO-INGI genannten Prüfungsformen sowie semesterbegleitenden Übungsaufgaben. Die\*der Lehrende legt zu Beginn der Lehrveranstaltung fest, mit welchen Prüfungselementen und mit welcher Gewichtung für die einzelnen Prüfungselemente die Portfolio-Prüfung stattfinden soll. Die einzelnen Prüfungselemente führen bei einer Prüfungsleistung entsprechend ihrer Gewichtung zu einer Gesamtnote für die jeweilige Portfolio-Prüfung. Der Gesamtumfang der Portfolio-Prüfung nach Arbeitsaufwand und Schwierigkeitsgrad darf den Umfang der Prüfungsform nicht überschreiten, wenn diese als einziges Prüfungselement gewählt werden würde.

### **Bachelorarbeit**

Die Bachelorarbeit (BA) ist eine theoretische, empirische und/oder experimentelle Untersuchung mit schriftlicher Ausarbeitung.

In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrem Studienschwerpunkt selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten.

Die Frist für die Bearbeitung der Bachelorarbeit beträgt zehn Wochen

## Studien und Prüfungsleistungen – Pflichtbereich

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr	Modul	Sem	CP	SWS	Lehrveranstaltung	LVA	PA	PF	GA %
M1	<b>Mathematik 1</b>	1	6	4	Mathematik 1	SeU	PL	K (M,PP)	3,0
M2	<b>Physik 1</b>	1	6	4	Physik 1	SeU	PL	K (M,PP)	3,0
M3	<b>Informatik 1</b>	1	6	2	Informatik 1	SeU	PL	PP (M)	3,0
				2	Informatik 1 Praktikum	Prak			
M4	<b>Risikomanagement</b>	1	6	4	Risikomanagement	SeU	PL	H (R,PP)	3,0
M5	<b>Einführung in das Studium der Gefahrenabwehr</b>	1	6	4	Einführung in das Studium der Gefahrenabwehr	SeU	PL	K (R,PP)	3,0
M6	<b>Mathematik 2</b>	2	6	4	Mathematik 2	SeU	PL	K (M,PP)	3,0
M7	<b>Physik 2</b>	2	6	2	Physik 2	SeU	PL	K (PP)	3,0
				2	Physik 2 Praktikum	Prak	SL	LA	
M8	<b>Grundlagen der Chemie</b>	2	6	4	Grundlagen der Chemie	SeU	PL	K (M,PP)	3,0
M9	<b>Medizinische Biologie</b>	2	6	3	Medizinische Biologie	SeU	PL	K (PP)	3,0
				1	Medizinische Biologie Praktikum	Prak	SL	LA	
M10	<b>Psychologie und Soziologie</b>	2	6	4	Psychologie und Soziologie	SeU	PL	R (H,K)	3,0
M11	<b>Elektrotechnik 1</b>	3	6	3	Elektrotechnik 1	SeU	PL	K (M,PP)	3,0
				1	Elektrotechnik Praktikum	Prak			
M12	<b>Forschungsmethoden und Statistik</b>	3	6	2	Forschungsmethoden und Statistik	SeU	PL	K (R,PP)	3,0
				2	Forschungsmethoden und Statistik Praktikum	Prak			
M13	<b>Umwelttoxikologie und -bewertung</b>	3	6	4	Umwelttoxikologie und -bewertung	SeU	PL	PP (K)	3,0
M14	<b>Krisenmanagement</b>	3	6	4	Krisenmanagement	SeU	PL	R (M,H)	3,0
M15	<b>Kommunikations- und Datensysteme</b>	3	6	4	Kommunikations- und Datensysteme	SeU	PL	K (R,PP)	3,0
M16	<b>Chemische Sicherheit</b>	4	6	2	Chemische Sicherheit	SeU	PL	K (H,PP)	3,0
				2	Chemische Sicherheit Praktikum	Prak	SL	LA	
M17	<b>Messtechnik</b>	4	6	2	Messtechnik	SeU	PL	K (Pj,R)	3,0
				2	Messtechnik Praktikum	Prak	SL	LA	
M18	<b>Geoinformation</b>	4	6	4	Geoinformation	SeU	PL	H (Pj,PP)	3,0
M19	<b>Ergonomie und Arbeitssicherheit</b>	4	6	4	Ergonomie und Arbeitssicherheit	SeU	PL	Pj (R,H)	3,0
M20	<b>Risikopotenziale technischer Systeme</b>	4	6	4	Risikopotenziale technischer Systeme	SeU	PL	PP (R,H)	3,0
M21	<b>Vorbeugender Brandschutz</b>	5	6	4	Vorbeugender Brandschutz	SeU	PL	K (R,H)	3,0
M22	<b>Logistik und Materialwirtschaft</b>	5	6	4	Logistik und Materialwirtschaft	SeU	PL	H (K,R)	3,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr	Modul	Sem	CP	SWS	Lehrveranstaltung	LVA	PA	PF	GA %
M23	<b>Angewandte BWL und Geschäftsplanentwicklung</b>	5	6	4	Angewandte BWL und Geschäftsplanentwicklung	SeU	PL	Pj (K,M)	3,0
M24	<b>Großschadensmanagement</b>	5	12	4	Großschadensmanagement	SeU	PL	PP (R,H)	3,0
				4	Stabsrahmenübung	ÜB			
M25	<b>Praxismodul</b>	6	30	-	Praxismodul	Prak	SL	H (R)	0,0
				2	Praxismodul-Seminar	Se	SL	R (H)	
M26	<b>Fallstudien und Szenarien der Gefahrenabwehr</b>	7	6	4	Fallstudien und Szenarien der Gefahrenabwehr	SeU	PL	FS (H,Pj)	3,0
M27	<b>Wahlpflichtmodul 1</b>	7	6	4	N.N	Se	PL	H,K,M,Pj ,PP,R	3,0
M28	<b>Wahlpflichtmodul 2</b>	7	6	4	N.N	Se	PL	H,K,M,Pj ,PP,R	3,0
M29	<b>Bachelorarbeit</b>	7	12	-	Bachelorarbeit	-	PL	BA	19,0
		<b>Σ</b>	<b>210</b>						<b>100</b>

#### Prüfungsart (PA)

PL Prüfungsleistung

SL Studienleistung

#### Prüfungsform (PF)

H Hausarbeit

K Klausur

LA Laborabschluss

M Mündliche Prüfung

Pj Projekt

PP Portfolioprüfung

R Referat

#### Lehrveranstaltungsart (LVA)

BA Bachelorarbeit

Prak Praktikum

Se Seminar

SeU Seminaristischer Unterricht

ÜB Übung

#### Weitere Abkürzungen

CP Credit Points

GA Gesamtnotenanteil in %

Sem Semester

SWS Semesterwochenstunden

## **Modulbeschreibungen - Pflichtbereich**

This page is intentionally left blank.

## M1 Mathematik 1

Gefahrenabwehr	
Mathematik 1	
<b>Modulnummer</b>	M1
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Frau Prof. Dr. Siegers
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	1. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Standardaufgaben aus der Vektorrechnung sowie aus der Differenzial- und Integralrechnung für reelle Funktionen mit einer Variablen,</li> </ul> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechenverfahren begründet auswählen und korrekt durchführen sowie die Bedeutung der Ergebnisse erläutern,</li> </ul> <p>damit sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Lehrveranstaltungen ihres Studiengangs, in denen diese Kompetenzen genutzt werden, erfolgreich absolvieren können.</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>	<p><b>Analysis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relationen, Definition einer Funktion</li> <li>• Funktionseigenschaften</li> <li>• Koordinatentransformation und Polarkoordinaten</li> <li>• Grenzwert und Stetigkeit einer Funktion</li> <li>• Reelle elementare Funktionen einer Variablen</li> <li>• Differentialrechnung für reelle Funktionen einer Variablen</li> </ul>

	<p><b>Lineare Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Vektoralgebra</li> <li>• Vektorrechnung im 3-dimensionalen Raum</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Die in den Mathematik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt. Sie sind ebenso in den MINT-Modulen der Bachelorstudiengänge ... nutzbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik</li> <li>• Biotechnologie</li> <li>• Umwelttechnik</li> <li>• Verfahrenstechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung (PL): Klausur (K) max. 120 Minuten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  mündliche Prüfung (M), Portfolio-Prüfung (PP)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Mathematik 1
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <p><b>Lehrbücher</b></p> <p>Engeln-Müllges, G. (Hrsg.). Kompaktkurs Ingenieurmathematik. München: Carl Hanser.</p> <p>Fetzer, A.; Fränkel, H. Mathematik Bd. 1-2. Berlin: Springer.</p> <p>Papula, L. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1+2. Wiesbaden: Springer Vieweg.</p> <p>Maas, C. Wiley-Schnellkurs Analysis, Weinheim: Wiley-VCH</p> <p><b>Arbeitsbücher</b></p> <p>Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. Cornelsen Lernhilfen Mathematik 1-4, Berlin: Cornelsen.</p> <p>Turtur, C.-W. Prüfungstrainer Mathematik. Wiesbaden: Springer Spektrum.</p> <p><b>Formelsammlungen (jeweils in der aktuellen Auflage):</b></p> <p>Papula, L. Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Wiesbaden: Springer Vieweg.</p> <p>Stöcker, H. Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch.</p> <p>Merziger, G.; Mühlbach, G.; Wille, D.; Wirth, T. Formeln und Hilfen zur Höheren Mathematik: binomiverlag.de</p>

## M2 Physik 1

Gefahrenabwehr	
Physik 1	
<b>Modulnummer</b>	M2
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Lichtenberg
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	1. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die physikalischen Begriffe der Mechanik und Thermodynamik, um diese wiederzugeben sowie zu- und einzuordnen,</li> <li>• verstehen die wesentlichen Voraussetzungen und Zusammenhänge der mechanischen und thermodynamischen Axiome und Gesetze, um daraus qualitative Aussagen abzuleiten,</li> <li>• wenden mechanische und thermodynamische Gesetze auf technische Prozesse an, um experimentelle Ergebnisse quantitativ und mit korrekten Einheiten vorauszusagen.</li> <li>• analysieren Hypothesen mit Hilfe physikalischer Gesetze und überschlagen numerische Werte um Fehler in Aussagen, Ableitungen und Rechnungen zu finden,</li> <li>• sind in der Lage, physikalische Phänomene auszunutzen, um neue Systeme mit gewünschten Eigenschaften zu entwickeln*,</li> <li>• transferieren physikalische Inhalte und Kompetenzen in ihnen bisher unbekannte Anwendungsgebiete, um neue Erkenntnisse zu erzeugen*.</li> </ul> <p style="text-align: right;">(optionale Kompetenzen sind mit * gekennzeichnet)</p>

	<p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• machen sich eigene Fehlvorstellungen bewusst und korrigieren diese,</li> <li>• erklären anderen Studierenden physikalische Zusammenhänge,</li> <li>• reflektieren physikalische Vorgänge anhand praktischer Beispiele,</li> <li>• kommunizieren fachbezogen in der Gruppe und mit den Lehrenden.</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p><b>Physik 1: Mechanik und Thermodynamik</b></p> <p><i>Bewegung:</i>  Koordinatensysteme, Maßeinheiten, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Vektoraddition und -zerlegung, Bahnkurve, Tangential- und Zentripetalbeschleunigung, Translation, Rotation, Kreisbewegung, schiefer Wurf, Relativgeschwindigkeit*, Galilei-Transformation*.</p> <p><i>Kräfte &amp; Momente:</i>  Newtons Axiome, Freikörperbilder, Kräftegleichgewicht, Feder-, Schwer-, Normal-, Reibungs-, Zentripetalkraft, Scheinkräfte, Corioliskraft*, hydrostatischer Druck, Auftrieb, Schwimmen, Starrkörper, Drehmoment, Schwerpunkt, Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner*, Kreisel*, Gravitation*, Planetenbewegung*, Felder*.</p> <p><i>Erhaltungssätze:</i>  Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad, Inertialsysteme, Masseerhaltung, Energieerhaltung, Impulserhaltung, Impulssatz, Drehimpulserhaltung, Drehimpulssatz.</p> <p><i>Thermodynamik:</i>  Druck, Temperatur, Wärme, Guy-Lussac'sches Gesetz, Boyle-Mariotte'sches Gesetz, kinetische Gastheorie, ideale Gase, reale Gase*, Zustandsgrößen und -änderungen, thermodynamische Hauptsätze, Wärmekapazität, Wärmeleitung*, Phasenübergänge*.</p> <p style="text-align: right;">(optionale Inhalte sind mit * gekennzeichnet)</p>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>Die in den Physik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt.</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b></p>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung (PL): Klausur (K)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Portfolio Prüfung (PP), Mündliche Prüfung (M)</p>

	Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Physik 1
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <p>Giancoli D.C. Physik, Pearson.</p> <p>Hering E., Martin R., Stohrer M. Physik für Ingenieure, Springer</p> <p>Lindner H. Physik für Ingenieure, Hanser.</p> <p>McDermott L.C. Tutorien zur Physik, Pearson.</p> <p>Paus H. J. Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser.</p> <p>Tipler P.A., Mosca G. Physik, Springer.</p> <p>Halliday D., Resnick, R., Walker, J. Physik, Wiley,</p> <p>Vorlesungsskripte.</p>

## M3 Informatik 1

Gefahrenabwehr	
Informatik 1	
<b>Modulnummer</b>	M3
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Tolg
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	1. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardaufgaben zu den Grundlagen der Informatik und der Programmierung</li> </ul> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Lösungsansätze begründet auswählen und korrekt implementieren und dokumentieren sowie die Bedeutung der Ergebnisse erläutern,</li> </ul> <p>damit sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diese Kompetenzen erfolgreich auf alltägliche Aufgabenstellungen anwenden können, die ihnen u.a. auch in anderen Lehrveranstaltungen ihres Studiengangs begegnen werden.</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>	<p><b>Grundlagenwissen: Informatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Datentypen für Programmvariablen und Zellen in Tabellenkalkulationsprogrammen</li> <li>• Grundzüge der Funktionalität von Tabellenkalkulationsprogrammen</li> <li>• Einfache Formeln und Anweisungen</li> <li>• Erstellen und Beschriften verschiedener graphischer</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellungen für Funktionen und Daten durch Erstellung von Datenreihen und Diagrammen.</li> <li>• Graphische Bedienungselemente in Tabellenkalkulationsprogrammen und Erstellung graphischer Benutzeroberflächen</li> <li>• Dokumentationsmöglichkeiten zur graphischen Darstellung der Gesamtlösung, die aus einzelnen Verarbeitungsschritten zusammengesetzt wird (z.B. Programmablaufpläne, UML-Aktivitätsdiagramme, etc.).</li> </ul> <p><b>Grundlagenwissen: objektorientierte Programmierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Anweisungen und Programmstrukturen</li> <li>• Komplexere Anweisungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• bedingte/alternative Anweisungen in Formeln und in Programmen</li> <li>• Schleifentypen (kopfgesteuerte Schleifen, fußgesteuerte Schleifen, allgemeine Schleifen)</li> </ul> </li> <li>• Prozeduren und Funktionen in Programmen</li> <li>• Grundzüge des objektorientierten Programmierens: Daten und Methoden und deren Kapselung</li> </ul> <p>Lehre der Informatik mit Anwendungsbezügen zu dem jeweiligen Studiengang</p>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>Die in den Informatik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt. Sie sind ebenso in den MINT-Modulen der Bachelorstudiengänge ... nutzbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotechnologie</li> <li>• Medizintechnik</li> <li>• Umwelttechnik</li> <li>• Verfahrenstechnik</li> </ul>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b></p>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung (PL): Portfolio Prüfung (PP)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Mündliche Prüfung (M)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p>	<p>Informatik 1 Informatik 1 Praktikum</p>
<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p>	<p>Informatik: Seminaristischer Unterricht (SeU) Informatik Praktikum: Praktikum (Prak)</p>

<b>Literatur</b>	Jeweils in der aktuellen Auflage: Willemer, A. Einstieg in C++. Bonn: Galileo Press. Tolg, B., Informatik auf den Punkt gebracht: Informatik für Life Sciences Studierende und andere Nicht-Informatiker. Wiesbaden: Springer Erlenkötter, H. Programmieren von Anfang an. Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag Theis T. Einstieg in C# mit Visual Studio xxxx: Ideal für Programmieranfänger. Bonn: Rheinwerk Computing RRZN Universität Hannover: Excel
------------------	---

## M4 Risikomanagement

<b>Gefahrenabwehr</b>	
<b>Risikomanagement</b>	
<b>Modulnummer</b>	M4
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Loer
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	1. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/</b> Englisch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Konzepte wie z.B. „Zuverlässigkeit“, „Sicherheit“, „Grenz-Risiko“ und „Gefahr“ zu definieren und zu verstehen,</li> <li>• grundlegende Ursachen technischer, Katastrophen- und Natech-Risiken auseinander zu halten,</li> <li>• unterschiedliche Ebenen (administrative, technische, verhaltensorientierte u.a.) des Risikomanagements zu unterscheiden, wobei ein Schwerpunkt gelegt werden soll auf Redundanzarten und funktionale Sicherheit,</li> <li>• die Prinzipien des risikobasierten Designs und der risikobasierten Genehmigung verstehen,</li> <li>• Rechtsgrundlagen zur Gestaltung des Umgangs mit technischen Risiken zu verstehen und zu nutzen.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Risikomanagementprozess (bzw. Sicherheits- und Zuverlässigkeitsprozess) im Hinblick auf die darin enthaltenen Aufgaben und Anforderungen zu strukturieren,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• qualitative Methoden z.B. für die Ermittlung von Schadenszuständen, Ereignisabläufen und Ausfallhäufigkeiten zu benennen, zu beschreiben und (exemplarisch) anzuwenden,</li> <li>• Zuverlässigkeits- und Sicherheitskenngrößen (einschließlich deren Verteilungen) anhand von empirischen Ausfallhäufigkeiten zu ermitteln,</li> <li>• unterschiedliche Datenquellen und Darstellungsformen für Ausfallraten oder MTBFs zu benutzen,</li> <li>• eine Fehler- oder Ereignisbaumanalyse zur Ermittlung von Ausfallursachen bzw. möglichen Folgen eines Ausfalles eines Systems durchzuführen, sowie die Ergebnisse dieser Betrachtungen zu verknüpfen und qualitativ (minimale Schnittmengen) und quantitativ (Ausfallhäufigkeit) auszuwerten,</li> <li>• Statistik-Software z.B. für die Schätzung von Kennwerten zu verwenden.</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundaspekte und Aufgaben der Risikokommunikation zu erkennen und anzuwenden,</li> <li>• berufsrelevante Aufgabenanforderungen (fachlich, methodisch und sozial), die im Risikomanagementprozess auftreten, zu erkennen und die eigene berufliche Entwicklung entsprechend zu kanalisieren (Karriereplanung, Berufsorientierung),</li> <li>• in Kleingruppen ein Projekt zur Ermittlung der Ausfallursachen und Häufigkeit von Schadenszuständen eines Systems zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren,</li> <li>• Analysen, Bewertungen und Empfehlungen mit Laien zu kommunizieren.</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine fundierte Einschätzung und Bewertung der Risiken technischer Systeme und Prozesse zu entwickeln und vor der Gruppe zu vertreten.</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p><b>Technische und rechtliche Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie des Risikomanagements</li> <li>• Arten von Risiken; Ursachen von Systemausfällen; Beispiele Technischer, Katastrophen- und Natech Risiken</li> <li>• Katastrophenrisiken in Deutschland</li> <li>• Konzepte (Grenzrisiko, Zuverlässigkeit, Sicherheit u.a.)</li> <li>• Risikomanagement-Prozess (z.B. nach ISO 31000);</li> <li>• Risikowahrnehmung, Risikokennzahlen, Risikoakzeptanz</li> <li>• Gestaltungsoptionen mit dem Schwerpunkt auf Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik:</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsintegritäts-Level (funktionale Sicherheit),</li> <li>• Redundanzarten</li> <li>• Lernen aus Unfällen und Zwischenfällen</li> <li>• Rechtliche Grundlagen des Risikomanagements</li> <li>• Institutionen und Netzwerke für technische Sicherheit</li> </ul> <p><b>Methoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitative Verfahren (FMEA, HAZOP/PAAG, Delphi, Critical Incidence Technique, Brainstorming, SWOT)</li> <li>• Methoden zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten und Unsicherheiten</li> <li>• Methode zur Konsequenz Analyse und zur Kosten-Nutzen Betrachtung</li> <li>• Sicherheits-/ Zuverlässigkeitskennwerte und ihre Verteilungen (Exponentialverteilung, Weibullverteilung)</li> <li>• Schätzung von Kennwerten und Verteilungen; Umgang mit generischen Daten (z.B. aus Datenbanken)</li> <li>• Katastrophenassessment</li> <li>• Fehler- und Ereignisbaumanalyse (qualitative und quantitative Auswertung)</li> <li>• Umgang mit Statistiksoftware und EXCEL</li> <li>• Risikokommunikation (Experten-Laien-Kommunikation)</li> </ul> <p><b>Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenrecherche</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul führt in die Prinzipien risikobasierter Analysemethoden und Entscheidungsprozesse, sowohl für die Entwicklung und Umsetzung technischer Systeme als auch für Prozesse und Handlungen ein. Es vermittelt damit Grundlagen, die in weiteren Modulen des Studiums weiterentwickelt werden, insbes. Krisenmanagement, Risikopotenziale technischer Systeme und Großschadensmanagement.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung (PL): Hausarbeit (H) 12 Seiten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Referat (R) 30 Minuten, Portfolio Prüfung (PP)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Risikomanagement
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)

<p><b>Literatur</b></p>	<p>Bedford, T. &amp; Cooke, R. (2001), Probabilistic Risk Analysis - Foundations and Methods. Cambridge University Press.</p> <p>Bennett, S. (2019) Systems-thinking for Safety: A short introduction to the theory and practice of systems-thinking. 1. Edition. Peter Lang Ltd, International Academic Publishers.</p> <p>DIN EN 62502:2010 (2011) 'Verfahren zur Analyse der Zuverlässigkeit - Ereignisbaumanalyse (ETA) (IEC 62502:2010), Ausgabe 2011-06.</p> <p>Kumamoto, H. and Henley, E.J. (2000) Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists. Wiley-IEEE Press.</p> <p>Meyna, A. et al. (2023) Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Systeme   Hanser Fachbuch. München: Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG.</p> <p>Pritchard, C.L. (2001), Risk Management: Concepts and Guidance. Arlington: ESI.</p> <p>Proske, D. Catalogue of Risks (2010), Natural, Technical, Social and Health Risks, Springer.</p> <p>NASA (2002), Fault Tree Handbook with Aerospace Applications. Washington: NASA.</p> <p>Smith, D. J. (2017), Reliability, Maintainability and Risk, Amsterdam; Boston: Butterworth-Heinemann, 9. Aufl.</p>
-------------------------	---

## M5 Einführung in das Studium der Gefahrenabwehr

Gefahrenabwehr	
Einführung in das Studium der Gefahrenabwehr	
<b>Modulnummer</b>	M5
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Hörmann
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	1. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b>  Die Studierenden verstehen/sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Gliederung und Bestandteile des Studienganges, die unterschiedlichen Prüfungsformen den Aufbau der Hochschule und die Möglichkeiten der studentischen Partizipation.</li> <li>• Aufgaben, Strukturen und Prozesse der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr zu benennen und Akteuren und Organisationen zuzuordnen.</li> <li>• aktuelle Herausforderungen und Fragestellungen der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr zu benennen und wissenschaftlich einzuordnen.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b>  Die Studierenden beherrschen grundlegende Studiertechniken, einschließlich der Recherche nach wissenschaftlicher Literatur und deren fachgerechte plagiatsfreie Verwendung in eigenen Arbeiten (Hausarbeiten, Bachelorarbeit etc.) und die Zitiertechniken nach Harvard und Vancouver.</p>

	<p>Die Studierenden können die Wertigkeit wissenschaftlicher Studien beurteilen und kritisch hinterfragen.</p> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Inhalte des Studiums (Lehrveranstaltungen und Studienorganisation) mit den Anforderungen und Fragestellungen des späteren beruflichen Handlungsfeldes verknüpfen.</p>
<b>Inhalte des Moduls</b>	<p><b>Struktur des Studiums</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur der HAW Hamburg</li> <li>• Möglichkeiten der studentischen Partizipation</li> <li>• Organisation, rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen der (nichtpolizeilichen) Gefahrenabwehr in Deutschland (z.B. Behörden mit Ordnungs- und Sicherheitsfunktionen, Hilfsorganisationen, Katastrophen- und Zivilschutz) inklusive der historischen Einordnung.</li> <li>• Berufliche Handlungsfelder</li> <li>• Herausforderungen und Trends: Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen in der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr.</li> <li>• Umweltgefahren</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Arbeiten:</b></p> <p>Recherche, Datenerhebung/-analyse. Konzeption und Protokollierung von Experimenten. Bias, Wissenschaftliches Schreiben, Plagiate, grundlegende Kenntnisse des Zitierens und Anwendung vorgegebener Zitierstile. Wissenschaftliches Poster.</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Basismodul für das Studium der Gefahrenabwehr, das fächerübergreifende Zusammenhänge herstellt und einen einheitlichen Standard für die Erstellung von Haus-, Studien- und Abschlussarbeiten begründet.</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b></p> <p>Prüfungsleistung (PL): Klausur (K)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b></p> <p>Portfolioprüfung (PP), Referat (R)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	<p>Einführung in das Studium der Gefahrenabwehr</p>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Seminaristischer Unterricht (SeU)</p>
<b>Literatur</b>	<p>Literatur zu ausgewählten Einzelthemen wird während der Lehrveranstaltung ausgegeben.</p> <p>Heise: Broschüre Zitiertechniken und Zitierstile für den Studiengang Gefahrenabwehr</p>

## M6 Mathematik 2

Gefahrenabwehr	
Mathematik 2	
<b>Modulnummer</b>	M6
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Frau Prof. Dr. Siegers
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	2. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	M1: Mathematik 1
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardaufgaben aus den Gebieten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebra der komplexen Zahlen,</li> <li>• Rechnung mit Matrizen und Determinanten, einschließlich Gauß-Verfahren,</li> <li>• Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren,</li> <li>• Integralrechnung für reelle Funktionen einer Variablen,</li> <li>• Differential- und Integralrechnung für reelle Funktionen mit mehreren Variablen,</li> </ul> </li> </ul> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechenverfahren begründet auswählen und korrekt durchführen sowie die Bedeutung der Ergebnisse erläutern,</li> </ul> <p>damit sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Lehrveranstaltungen ihres Studiengangs, in denen diese Kompetenzen genutzt werden, erfolgreich absolvieren können.</li> </ul>

<b>Inhalte des Moduls</b>	<p><b>Analysis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integralrechnung für reelle Funktionen einer Variablen</li> <li>• Differential- und Integralrechnung für reelle Funktionen mit mehreren Variablen</li> </ul> <p><b>Lineare Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren</li> </ul> <p><b>Komplexe Zahlen</b></p> <p>Die Lehre der Mathematik in diesem Modul erfolgt mit Anwendungsbezügen zum Studiengang.</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Die in den Mathematik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt. Sie sind ebenso in den MINT-Modulen der Bachelorstudiengänge ... nutzbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik</li> <li>• Biotechnologie</li> <li>• Umwelttechnik</li> <li>• Verfahrenstechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung (PL): Klausur (K) max. 120 Minuten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Mündliche Prüfung (M), Portfolio Prüfung (PP)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Mathematik 2
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <p><b>Lehrbücher</b></p> <p>Engeln-Müllges, G. (Hrsg.). Kompaktkurs Ingenieurmathematik. München: Carl Hanser.</p> <p>Fetzer, A.; Fränkel, H. Mathematik Bd. 1-2. Berlin: Springer.</p> <p>Papula, L. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1+2. Wiesbaden: Springer Vieweg.</p> <p>Maas, C. Wiley-Schnellkurs Analysis, Weinheim: Wiley-VCH</p> <p><b>Arbeitsbücher:</b></p> <p>Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. Cornelsen Lernhilfen Mathematik 1-4, Berlin: Cornelsen.</p>

	<p>Turtur, C.-W. Prüfungstrainer Mathematik. Wiesbaden: Springer Spektrum.</p> <p><b>Formelsammlungen:</b></p> <p>Papula, L. Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Wiesbaden:Springer Vieweg.</p> <p>Stöcker, H. Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch.</p> <p>Merziger, G.; Mühlbach, G.; Wille, D.; Wirth, T. Formeln und Hilfen zur Höheren Mathematik: binomiverlag.de</p>
--	---

## M7 Physik 2

Gefahrenabwehr	
Physik 2	
<b>Modulnummer</b>	M7
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Lichtenberg
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	2. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	M2: Physik 1 (nur für Physik-Praktikum)
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	M2: Physik 1
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die physikalischen Begriffe von Schwingungen und Wellen, um diese wiederzugeben sowie zu- und einzuordnen,</li> <li>• verstehen die wesentlichen Voraussetzungen und Zusammenhänge physikalischer Axiome und Gesetze, um daraus qualitative Aussagen abzuleiten,</li> <li>• wenden physikalische Gesetze auf technische Anlagen und Prozesse an, um experimentelle Ergebnisse vorauszusagen, messtechnisch zu überprüfen, informationstechnisch zu bearbeiten und zu dokumentieren,</li> <li>• analysieren Hypothesen mit Hilfe physikalischer Gesetze, um Fehler in Aussagen, Ableitungen und Rechnungen zu finden und wissenschaftliche Laborarbeit durchzuführen,</li> <li>• sind in der Lage, physikalische Phänomene auszunutzen und zu kombinieren, um neue Systeme und Versuchsanordnungen mit gewünschten Eigenschaften zu entwickeln*,</li> <li>• transferieren physikalische Inhalte und Kompetenzen in ihnen bisher unbekannte Anwendungsgebiete, um neue Erkenntnisse oder Systeme zu erzeugen*.</li> </ul> <p>(optionale Kompetenzen sind mit * gekennzeichnet)</p>

	<p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeiten sich selbstständig physikalische Inhalte und Methoden,</li> <li>• erklären sich physikalische Zusammenhänge und Experimente,</li> <li>• reflektieren die Verbindungen zwischen Theorie und Experiment,</li> <li>• kommunizieren fachbezogen in der Gruppe und mit den Lehrenden.</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p><b>Physik 2: Schwingungen und Wellen</b></p> <p><i>Schwingungen:</i> freie, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, lineare Schwingungsdifferentialgleichung, Amplituden- und Phasenfunktion, gekoppelte Schwingungen, Überlagerung, Schwebung, Zerlegung, Fourier-Reihen*, Fourier-Transformation*.</p> <p><i>Wellen:</i> Transversal- und Longitudinalwellen, Huygens-Prinzip, Reflexion, Brechung, Totalreflexion, Beugung, Kohärenz, Interferenz, Dispersion*, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Schnelle*, stehende Wellen, Polarisation*, Doppler-Effekt, Anwendungen in Optik und Akustik.</p> <p><i>Quanten*:</i> Lichtquanten, Röntgenstrahlung, alpha-, beta- und gamma-Strahlung, Compton-Effekt, Strahlungsgesetze, Schwarzer Strahler, Laser, Materiewellen, de Broglie-Beziehung</p> <p style="text-align: right;">(optionale Inhalte sind mit * gekennzeichnet)</p> <p><b>Physik Praktikum</b></p> <p><i>2 Pflicht-Versuche:</i> Erdbeschleunigung <b>UND</b> Massenträgheitsmoment</p> <p><i>2 Wahlpflicht-Versuche:</i> Pohlsches Rad <b>UND</b> akustische Wellen <b>ODER</b> Elektromagnetischer Schwingkreis <b>UND</b> Beugung am Gitter</p> <p><i>1 Hauptversuch:</i> Spezifische Ladung e/m, Luftkissenbahn, Crash-Versuche, Spektroskopie, Röntgenstrahlung, Oberflächenspannung und Viskosität, Solarzelle, Ultraschall, Wärmedämmung, u.a.m ...</p>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>Die in den Physik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt.</p>

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<b>Übliche/Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Physik 2: Prüfungsleistung (PL): Klausur (K) <b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Portfolio Prüfung (PP) Physik 2 Praktikum: Studienleistung (SL): Laborabschluss (LA)  Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Physik 2 Physik 2 Praktikum
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Physik 2: Seminaristischer Unterricht (SeU) Physik 2 Praktikum: Praktikum (Prak)
<b>Literatur</b>	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Giancoli D.C. <i>Physik</i> , Pearson. Hering E., Martin R., Stohrer M. <i>Physik für Ingenieure</i> , Springer Lindner H. <i>Physik für Ingenieure</i> , Hanser. McDermott L.C. <i>Tutorien zur Physik</i> , Pearson. Paus H. J. <i>Physik in Experimenten und Beispielen</i> , Hanser. Tipler P.A., Mosca G. <i>Physik</i> , Springer. Halliday D., Resnick, R., Walker, J. <i>Physik</i> , Wiley. Eichler, et al. <i>Das Neue Physikalische Grundpraktikum</i> , Springer. Geschke, D. <i>Physikalisches Praktikum</i> , Teubner. Walcher, W.: <i>Praktikum der Physik</i> . Teubner. Vorlesungsskripte und Versuchsunterlagen

## M8 Grundlagen der Chemie

Gefahrenabwehr	
Grundlagen der Chemie	
Modulnummer	M8
Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Knappe
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Winter u. Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch/Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Hilfe verschiedener Modelle den Aufbau von Atomen, Ionen und Molekülen beschreiben, mit dem Ziel, unterschiedliche chemische Bindungen in der Materie zu erläutern und daraus Struktureigenschafts-Beziehungen abzuleiten,</li> <li>• stöchiometrische Fragestellungen strukturiert lösen,</li> <li>• für definierte chemische Reaktionen das Massenwirkungsgesetz anwenden,</li> <li>• mittels Oxidationszahlen und der elektrochemischen Spannungsreihe Redoxgleichungen aufstellen, um Redoxprozesse zu beschreiben und einzuschätzen,</li> <li>• einfache Reaktionen der organischen Chemie mit Strukturformeln und Reaktionsgleichungen beschreiben.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, unter Anwenden von Kenntnissen, Methoden und Techniken der Allgemeinen, Anorganischen und Organi-</p>

	<p>schen Chemie Eigenschaften von Stoffen und einfache chemische Reaktionen zu beschreiben und Rückschlüsse auf deren Bedeutung in einem Organismus zu ziehen, um in aufbauenden Modulen biologische, medizinische und umwelttoxikologische Fragestellungen unter chemischen Gesichtspunkten zu analysieren und zu beantworten.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• machen sich eigene Fehlvorstellungen bewusst und korrigieren sie,</li> <li>• erklären anderen Studierenden chemische Zusammenhänge,</li> <li>• reflektieren chemische Vorgänge anhand praktischer Beispiele,</li> <li>• kooperieren und kommunizieren fachbezogen in der Gruppe und mit den Lehrenden.</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie</li> <li>• Reaktionsgleichungen (inkl. Nomenklatur)</li> <li>• Stöchiometrie</li> <li>• Einführung in die Gasgesetze</li> <li>• Atombau (Bohrsches Atommodell, Orbitalmodell)</li> <li>• Periodensystem der Elemente</li> <li>• Konzepte chemischer Bindungen</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Donator-Akzeptor-Reaktionen (Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen)</li> <li>• Einführung in die Organische Chemie mit wichtigen funktionellen Gruppen und Reaktionsmechanismen</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul vermittelt die inhaltlichen Voraussetzungen für die Module "Medizinische Biologie" (M9), "Umwelttoxikologie und -bewertung" (M13) und "Chemische Sicherheit" (M16).</p> <p>Die im Modul Grundlagen der Chemie erworbenen Kompetenzen werden auch in anderen MINT-Modulen genutzt.</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung (PL): Klausur (K)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> mündliche Prüfung (M), Portfolioprüfung (PP)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Grundlagen der Chemie
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <p>Mortimer, C. E., Müller, U.: Chemie - Das Basiswissen der Chemie, Stuttgart, Thieme-Verlag</p>

	Riedel, E.: Anorganische Chemie, DeGruyter-Verlag Zeeck, A. et al.: Chemie für Mediziner, Urban & Fischer Verlag Schmuck et al.: Chemie für Studierende der Medizin und Biowissenschaften, Pearson Beyer, H., Walter, W.: Lehrbuch der Organischen Chemie. Stuttgart, Hirzel
--	---

## M9 Medizinische Biologie

Gefahrenabwehr	
Medizinische Biologie	
<b>Modulnummer</b>	M9
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Hörmann
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	2. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundelemente lebender Zellen und deren Funktion in spezifischen Organsystemen zu nennen,</li> <li>• Zell- und Organfunktionen in ihrer Bedeutung für den Gesamtorganismus und ihre Wechselwirkung mit der Umwelt zu beschreiben,</li> <li>• die Grundprinzipien der lebenserhaltenden Regulationen in einem rettungsdienstlich-notfallmedizinischem Kontext zu beschreiben,</li> <li>• wissenschaftliche Darstellungen und technische Ableitungen von humanbiologischen Funktionen zu beschreiben und zu deuten.</li> <li>• einschlägige physiologische Messwerte (EKG, Puls, Blutdruck, Atemvolumen etc.) abzuleiten, zu dokumentieren und zu interpretieren,</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische und chemische Theorien und Modelle auf die Vorgänge im menschlichen Körper anzuwenden.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wissenschaftliche Grafiken humanbiologischer Funktionen zu beschreiben und zu deuten</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b> Die Studierenden sind in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen medizinischen Grundlagenwissens für das Lösen von Ingenieuraufgaben und Problemstellungen zu nutzen und zu bewerten,</p> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b> Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig und in der Gruppe medizinische und technische Grundlagen rettungsdiensttechnischer und medizintechnischer Verfahren zu erarbeiten und zu präsentieren.</p>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Zelle und ihre Organellen, Membranpotential</li> <li>Anatomie und Funktion des Herzens, mechanische und elektrische Eigenschaften, EKG</li> <li>Anatomie und Funktion des Kreislaufsystems, Kreislaufparameter, Regulation des Blutdrucks und der Gewebedurchblutung.</li> <li>Anatomie und Funktion des Skelettmuskels, Kontraktionsmechanismus</li> <li>Knochen, Gelenke und Bewegungsapparat, Frakturen</li> <li>Anatomie und Funktion der Atmungsorgane, Lungenfunktionsparameter, Ventilationsstörungen</li> <li>Bestandteile und Funktion des Blutes, Blutstillung, Gerinnungsstörungen, Blutarmut, Immunabwehr mit mikrobiologischen Anteilen. Immunschwäche, Allergie</li> <li>Anatomie und Funktion der Niere.</li> <li>Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basenhaushalt, respiratorische und metabolische Alkalosen und Azidosen</li> <li>Pathologische Veränderungen der o. a. Organsysteme</li> </ul> <p>Im Praktikum: Versuchsanwendungen aus den o. a. Themengebieten.</p>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>Das Modul vermittelt basismedizinische Kenntnisse und schlägt damit eine Brücke zu den biologischen Anteilen der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr, sei es in der Notfallrettung oder im feuerwehrtechnischen Dienst.</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b></p>	<p><b>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Medizinische Biologie: Prüfungsleistung (PL): Klausur (K)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Portfolio-Prüfung (PP) Medizinische Biologie Prak: Studienleistung (SL): Laborabschluss (LA)</p>

	Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Medizinische Biologie Medizinische Biologie Praktikum
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Medizinische Biologie: Seminaristischer Unterricht (SeU) Medizinische Biologie Praktikum: Praktikum (Prak)
<b>Literatur</b>	Jeweils in der aktuellen Auflage: Schwegler/Lucius: Der Mensch - Anatomie und Physiologie, Thieme Brandes/Lang/Schmidt: Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie, Springer Faller/Schünke: Der Körper des Menschen, Thieme Clauss/Clauss: Humanbiologie kompakt, Springer

## M10 Psychologie und Soziologie

<b>Gefahrenabwehr</b>	
<b>Psychologie und Soziologie</b>	
<b>Modulnummer</b>	M10
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Schütte
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	2. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können zwischen soziologischen und psychologischen Fragestellungen (soziale Wirklichkeit vs. Verhalten von Individuen und ihren mentalen Prozessen) differenzieren</li> <li>• können relevante Theorien und Befunde der Psychologie und Soziologie (z.B. im Zusammenhang mit Krisen und Katastrophen) mit aktuellen Herausforderungen auf Handlungs- und Gestaltungsfeldern der Gefahrenabwehr verknüpfen.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz</b> Die Studierenden sind in der Lage, soziologische und psychologische Texte zu recherchieren, diese (unter Berücksichtigung von Relevanz- und Gütekriterien) auszuwerten und zu präsentieren</p> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b> Die Studierenden sind in der Lage, psychologische und soziologische Einflussfaktoren (z.B. kulturelle Dispositionen, externale/internale Attribution oder Rollenstress) auf ihr eigenes Verhalten und das Verhalten anderer in sozialen Situationen zu reflektieren</p>

	<p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden können soziologische und psychologische Denk- und Lösungsansätze aufnehmen und auf berufliche und persönliche Fragestellungen und Probleme anwenden</p> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende zwischenmenschliche Prozesse in Gruppen und Organisationen (z.B. soziale Konflikte; psychologische Sicherheit, Gruppenentwicklung) zu reflektieren.</p>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenstand und Wissenschaftsverständnis von Psychologie und Soziologie</li> <li>• Lernen, z.B. klassische Lerntheorien, Fertigkeitentwicklung</li> <li>• Gedächtnis, z.B. Einflussfaktoren auf das Erinnern, Zwei-Systeme-Modell, Rolle von Schemata bei der Fehler- und Unfallentstehung</li> <li>• Kommunikation, z.B. Sender-Empfänger-Modell, Warnung der Bevölkerung (Protective Action Decision Model)</li> <li>• Kultur und interkulturelle Kommunikation, z.B. Einfluss durch soziale Werte, Normen und Rollen; Disaster als Kulturkollaps („Failure of Foresight“)</li> <li>• Konflikt, z.B. Beziehungskonflikt (soziale Identitätstheorie), latente und offene Konflikte, Rollenkonflikte</li> <li>• Führung, z.B. soziale und psychologische Determinanten von Einfluss und Macht, Führungsverhalten (u.a. Fairness)</li> <li>• Attribution, z.B. Akteur-Beobachter-Unterschied, Attribution im Kontext von Leistungshandeln</li> <li>• Zusammenarbeit, z.B. Kohäsion, psychologische Sicherheit, Vertrauen</li> <li>• Gruppenentwicklung und -dynamik, z.B. soziale Motivation, Lebenszyklus-Modelle von Gruppen, Abweichendes Verhalten in und von Gruppen und Organisationen</li> <li>• Soziale Masse, z.B. Arten von Massen, Panik, Deindividuation</li> <li>• Perspektiven und ausgewählte Befunde der Katastrophen- und Resilienzforschung</li> </ul>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>Das Modul vermittelt Grundlagenwissen über psychologische und soziologische Phänomene und Erklärungsansätze, das insbesondere in den Vertiefungsmodulen des Studiengangs Gefahrenabwehr genutzt wird. Das Modul kann auch in Studienprogrammen verwendet werden, die Vorbeugung und Bewältigung von Katastrophen oder kritischen Ereignissen thematisieren.</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b></p>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung (PL): Referat (R) 30 Minuten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Hausarbeit (H) 15 Seiten, Klausur (K) 90 Minuten</p>

	Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Psychologie und Soziologie
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Gerrig, R.J. (2018). Psychologie. München: Pearson. (21. Auflage)</p> <p>Haslan, S.A.; Reicher, S.D. &amp; Platow, M.J. (2020). The New Psychology of Leadership. London &amp; New York: Routledge (2. Auflage).</p> <p>Pries, L. (2019). Soziologie: Schlüsselbegriffe, Herangehensweisen, Perspektiven. Weinheim: Beltz.</p> <p>Rodríguez, H., Donner, W., Trainor, J. (eds) (2018). Handbook of Disaster Research (pp. 87-107). Springer: Cham. (2. Auflage)</p> <p>Tierney, K. (2019). Disasters: A Sociological Approach. Polity Press, Cambridge &amp; Medford.</p>

## M11 Elektrotechnik 1

Gefahrenabwehr	
Elektrotechnik 1	
<b>Modulnummer</b>	M11
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Flick
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	3. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b></p> <p>Die Studierenden lösen mit grundlegenden strukturierten ingenieurwissenschaftlichen Methoden anwendungsorientierte Aufgaben und Problemstellungen aus der Elektrotechnik indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrotechnische Gesetze erklären und berechnen (z. B. Elektrostatische Kräfte, Kräfte auf bewegte Ladungen)</li> <li>• elektrotechnische Gesetze in den Rahmen anderer Naturgesetze einordnen und diese verknüpfen (z. B. Kräftegleichgewicht bei bewegten Ladungen unter Einfluss der Gewichtskraft)</li> <li>• elektrotechnische Gesetze auf elektrische Bauteile anwenden und daraus deren Funktion und Kennzahlen berechnen</li> <li>• das grundlegende Verhalten elektrischer Bauteile erklären, vergleichen und berechnen (z. B. ohmsches Gesetz, Strom-Spannungs-Zusammenhang an Spule und Kondensator)</li> <li>• die Funktion elektrischer Schaltungen erklären, abschätzen und berechnen (z. B. einfache Netzwerke berechnen)</li> <li>• einfache Schaltungen berechnen und abschätzen (z. B. Messbrücken, Messbereichsumschaltung dimensionieren und</li> <li>• können komplexe Schaltungsanalysen durch Ersatzschaltungen vereinfacht darstellen,</li> </ul>

- verfügen über Grundlagen zum Entwurf elektrischer Schaltungen,
- haben solide Grundkenntnisse für weiterführende Fächer wie Elektronik, Messtechnik oder
- Medizinische, Mess- und Gerätetechnik und das notwendige elektrotechnische Verständnis, um die Entwicklung und Anwendung einfacher elektrischer für med. techn. Anwendungen Geräte in der Gesundheitstechnik zu verstehen und diese zu betreiben.

### **Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)**

Die Studierenden

- beherrschen verschiedene Techniken zur Lösung von elektrotechnischen Problemen/Fragestellungen.
- Sie wählen aus diesem Repertoire an Methoden die geeigneten aus und wenden diese zur Lösung
- von Fragestellungen/Fallbeispielen selbstständig an.
- können anwendungsorientierte Aufgaben und Problemstellungen effektiv und effizient, entweder
- selbstständig oder in Teamarbeit lösen. Sie gehen ingenieurgemäß an Probleme heran,
- analysieren diese methodisch und bearbeiten sie strukturiert. Dabei wenden sie die theoretisch
- erworbenen Kenntnisse und Methoden zielstrebig zur Problemlösung an

### **Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)**

Die Studierenden sind in der Lage / können

- eine Aufgabenstellung im Team selbstständig bearbeiten und in der Gruppe präsentieren.
- einfache und umfangreiche Problemstellungen in Gruppen zu besprechen, Probleme
- zu erkennen, sich gegenseitig zu helfen und die Problemstellungen ergebnisorientiert zu bearbeiten.

### **Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)**

Die Studierenden sind in der Lage

- einen eigenen Standpunkt zu entwickeln und vor der Gruppe zu vertreten.
- anwendungsorientierte Aufgaben und Problemstellungen effektiv und effizient, entweder selbstständig oder in Teamarbeit zu lösen, vorzustellen und
- sind befähigt, ingenieurgemäß an Probleme heranzugehen, diese zu analysieren und methodisch, sowie strukturiert zu bearbeiten und vorzustellen. Dabei wenden sie die theoretisch erworbenen Kenntnisse und Methoden zielstrebig zur Problemlösung an.

<b>Inhalte des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Größen, SI-System, Gleichungen, Ladung, Strom, Spannung, Widerstand, Ohmsches Gesetz, ideale und reale</li> <li>• Quellen, Kirchhoffsche Gesetze, Reihen- und Parallelschaltungen, Stern-Dreieck-Umwandlungen, el.</li> <li>• Potential, Netzwerkberechnungen, Maschenstromverfahren, Knotenpotentialverfahren,</li> <li>• Überlagerungsgesetz, Wheatstonebrücke, Leistungsanpassung, Spannungsteiler, Strom-</li> <li>• Spannungsmessung, Elektrisches Feld, Feldbilder, Influenz, Faraday-Käfig, Leiter/Nichtleiter im</li> <li>• elektrischen Feld, Kondensator, Kondensatorschaltungen, Schaltvorgänge am Kondensator, magn. Feld,</li> <li>• Kraftwirkung, Induktivität, Lorentz-Kraft, Induktion, Schaltvorgänge bei Spulen, Wechselstromtechnik,</li> <li>• Kenngrößen und Darstellung sinusförmiger Wechselgrößen, Ohmsches Gesetz für Wechselstrom, passive</li> <li>• Zweipole bei Wechselstrom, Anwendungen, Elektronikkomponenten, Bauarten</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul Elektrotechnik baut auf den Modulen Mathematik 1 und Physik 1 auf und bildet die Basis für alle weiteren Fächer mit elektrotechnischem Bezug, wie Messtechnik und Kommunikations- und Datensysteme
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Elektrotechnik 1: Prüfungsleistung (PL): Klausur (K) 60 - 120 Minuten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen</b>  Mündliche Prüfung (M), Portfolio Prüfung (PP)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Elektrotechnik 1 Elektrotechnik Praktikum
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Elektrotechnik: Seminaristischer Unterricht (SeU) Elektrotechnik Praktikum: Praktikum (Prak)
<b>Literatur</b>	Jeweils in der aktuellen Auflage:  Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik Aula Verlag, Wiebelsheim, ISBN: 978-3-89104-779-8 Hagmann, Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik Aula Verlag, Wiebelsheim, ISBN: 978-3-89104-771-2 Nerreter, Wolfgang: Grundlagen der Elektrotechnik Hanser Verlag, München, ISBN 978-3446423855 Zastrow, Dieter Elektrotechnik - Ein Grundlagenlehrbuch Vieweg Verlag, Wiesbaden, ISBN 978-3658033804

## M12 Forschungsmethoden und Statistik

Gefahrenabwehr	
Forschungsmethoden und Statistik	
<b>Modulnummer</b>	M12
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Schütte
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	3. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	M5: Einführung in das Studium
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, den Ablauf empirischer Forschung - von der Hypothesenformulierung und Variablen-Operationalisierung bis hin zur Datenauswertung und Ergebnispräsentation - zu verstehen</li> <li>• können Gütekriterien empirischer Forschung und deren Einflussfaktoren (z.B. benennen, erklären und (z.B. bei einer Literaturrecherche) anwenden</li> <li>• können Funktionen von und Anforderungen an Variablen und Datensätze beschreiben und Ziele für die Datenaufbereitung (z.B. Umgang mit fehlenden Werten) formulieren</li> <li>• sind in der Lage, die Eignung einer Statistik auf dem Hintergrund der Beschaffenheit von Daten zu beurteilen (z.B. in Bezug auf erforderliche Robustheit oder das Design der Datenerhebung)</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende Konzepte der inferentiellen (induktiven) Statistik (z.B. Schätzung und Hypothesentest) zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• können zwischen univariaten, bivariaten und multivariaten Fragestellungen der Datenanalyse unterscheiden und diese mit bestimmten Methoden und Verfahren verbinden</li> </ul>

	<p><b>Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, empirische Untersuchungen selbständig zu planen und durchzuführen</li> <li>• können grundlegende Aufgaben der Aufbereitung und Analyse von Daten mit Hilfe einer Statistiksoftware (R) durchführen</li> <li>• sind in der Lage, Daten mit Hilfe von Diagrammen und statistischen Maßzahlen adäquat zu beschreiben und zu interpretieren</li> <li>• sind in der Lage, vorliegende Daten in Bezug auf Voraussetzungen und Bedingungen (Verteilung, Ausreißer etc.) deskriptiver und vor allem inferenzstatistischer Methoden und Verfahren zu prüfen</li> <li>• können grundlegende statistische Verfahren (z.B. lineare/binäre Regression, Mittelwertvergleiche) in R umsetzen und deren Ergebnisse (z.B. Regressionsmodelle oder Teststatistiken) anhand von Kriterien evaluieren</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p><b>Forschungsmethoden und Statistik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidenzbasiertes Handeln, Gütekriterien für Daten (Reliabilität und Validität) und Effekte (internale und externale Validität)</li> <li>• Hypothesengeleitete Forschung; Induktion und Deduktion, Verifikation und Falsifikation</li> <li>• (Experimentelle) Designs empirischer Untersuchungen</li> <li>• Variablen (Rolle und Funktion, Skalenniveau)</li> <li>• Deskriptive Statistik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierung (z-Transformation, z-Verteilung)</li> <li>• Univariate Analyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Häufigkeit (absolute, relative, kumulierte); Empirische Verteilungsfunktion</li> <li>• Balkendiagramm, Histogramm</li> <li>• Statistische Maßzahlen: Quantile; Lage, Streuung, Form</li> <li>• Box-Whisker-Plots, Normal-Quantil-Plots</li> </ul> </li> <li>• Bivariate Analyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontingenztafel, Streudiagramm</li> <li>• Korrelations- und Assoziationsmaße</li> </ul> </li> <li>• Inferenzstatistik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Population, Stichprobe</li> <li>• Stichprobenverteilung, Zentraler Grenzwertsatz</li> <li>• Schätzung von Populationsparametern (Konfidenzintervall, Bootstrapping)</li> <li>• Hypothesentests nach Neyman-Pearson (Nullhypothese, Prüfverteilung, Signifikanz, P-Werte, Fehler 1./2. Art, Effektstärke, Teststärke)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>Forschungsmethoden und Statistik Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Programmier- und Entwicklungsumgebung R</li> <li>• Datenaufbereitung und Datenvisualisierung mit R</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekte zu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontingenzanalyse (Chi-Quadrat-Test)</li> <li>• Mittelwertvergleiche (abhängige u. unabhängige Gruppen) <ul style="list-style-type: none"> <li>• t-Test</li> <li>• Varianzanalyse (ANOVA)</li> <li>• Mixed Designs</li> </ul> </li> <li>• (Multiple) Lineare Regression</li> <li>• Logistische Regression</li> </ul> </li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen der statistischen Datenanalyse und stellt eine anwendungsorientierte Einführung in die Programmier- und Entwicklungsumgebung R zur Verfügung. Auf die Lernergebnisse bauen alle weiteren Module des Studiengangs Gefahrenabwehr auf, die spezifische Anwendungen von Methoden der Datenanalyse und/oder die Evaluation von Ergebnissen empirischer Untersuchungen zum Gegenstand haben.</p> <p>Das Modul kann in allen empirischen Studienprogrammen verwendet werden</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung (PL): Klausur (K) 120 Minuten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Referat (R) 20 Minuten, Portfolioprfung (PP)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	<p>Forschungsmethoden und Statistik  Forschungsmethoden und Statistik Praktikum</p>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Forschungsmethoden und Statistik: Seminaristischer Unterricht (SeU)  Forschungsmethoden und Statistik Praktikum: Praktikum (Prak)</p>
<b>Literatur</b>	<p>Fahrmeir, L. et al. (2016). Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. Berlin &amp; Heidelberg: Springer (8. Auflage)</p> <p>Field, A., Miles, J., Field, Z. (2012). Discovering Statistics Using R. London: Sage Publications Ltd.</p> <p>Wollschläger, D. (2020). Grundlagen der Datenanalyse mit R. Berlin: Springer (5. Auflage)</p>

## M13 Umwelttoxikologie und -bewertung

Gefahrenabwehr	
Umwelttoxikologie und -bewertung	
<b>Modulnummer</b>	M13
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Frau Prof. Dr. Heise
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	3. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	M8: Grundlagen der Chemie M9: Medizinische Biologie
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b> Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ausbreitungswege wichtiger organischer und anorganischer Stoffe in der (Arbeits-) Umwelt vorherzusagen.</li> <li>• die Aufnahmewege, Verbreitung und potenzielle Akkumulation verschiedener Umweltschadstoffen im menschlichen und tierischen Körper zu verstehen.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b> Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus den Eigenschaften chemischer Stoffe ihr Verhalten in der Umwelt und für den Arbeitsschutz ableiten</li> <li>• Speziierungsmodelle und Ausbreitungsmodelle anwenden</li> <li>• Umweltrisikobewertungen anfertigen</li> </ul>

	<p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Aufgabenstellung im Team selbstständig zu bearbeiten, und in der Gruppe zu präsentieren.</li> <li>• In der Rolle sowohl eines Auftragnehmers als auch -gebers eine Aufgabenstellung inhaltlich und zielführend einzugrenzen.</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich ein Thema anhand von Fachliteratur erarbeiten.</li> <li>• einen eigenen Standpunkt entwickeln und vor der Gruppe vertreten.</li> <li>• Ein Thema kritisch hinterfragen und zur Diskussion stellen.</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxikokinetik und Toxikodynamik von Schadstoffen</li> <li>• Ausbreitung von Schadstoffen in der Umwelt (Luft, Boden, Wasser)</li> <li>• Schadstoffe im täglichen Umgang und im Arbeitsumfeld</li> <li>• Besonderheiten von Metallen, Anwendung von Speziierungsmodellen</li> <li>• Besonderheiten organische Schadstoffe (u.a. Partitionierung, Anwendung von Ausbreitungsmodellen)</li> <li>• Methoden der Umweltbewertung (lokal, regional, global)</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Dieses Modul schließt inhaltlich an das Modul Grundlagen der Chemie an, in der u.a. chemische Eigenschaften und der Umgang mit potenziellen Schadstoffen in der Arbeitswelt thematisiert wird. Es setzt die Kenntnis der Grundlagen der Zellbiologie und menschlichen Physiologie (M9) voraus. Die Inhalte dieses Moduls werden fortgeführt in der Veranstaltung Chemische Sicherheit (M16).</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b></p> <p>Prüfungsleistung (PL): Portfolioprüfung (PP)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b></p> <p>Klausur (K)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Umwelttoxikologie und -bewertung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	Aktuelle Fachliteratur, die während des Kurses in den Vorlesungsunterlagen und Emil zur Verfügung gestellt wird.

## M14 Krisenmanagement

Gefahrenabwehr	
Krisenmanagement	
<b>Modulnummer</b>	M14
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Schütte
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	3. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	M4: Risikomanagement M5: Einführung in das Studium der Gefahrenabwehr M10: Psychologie und Soziologie
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, einschlägige Definitionen von und Perspektiven auf Krisen zu unterscheiden</li> <li>• können Krisentypen voneinander abgrenzen und haben ein grundlegendes Verständnis allgemeiner und situationsspezifischer (kontingenzspezifische) Krisenverläufe</li> <li>• können gestützt auf Forschungsbefunde realistische Erwartungen über das Verhalten und Erleben von Menschen in Krisen formulieren</li> <li>• sind in der Lage, Herausforderungen von Krisenmanagement (Risk-Mitigation) mit Entscheidungsfindung und Problemlösen zu verknüpfen und kennen einschlägige Erklärungsansätze</li> <li>• können wichtige Bestandteile der Planung und Entwicklung von Krisenreaktionsfähigkeit in Organisationen (z.B. Einrichtung eines Krisenteams) bewerten</li> <li>• sind in der Lage, etwa anhand von Fallbeispielen typische Bedingungen und Formate für Kommunikation in Krisen zu identifizieren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Krisenreaktionen als multidimensionales Geschehen verstehen und kennen beispielsweise spezifische Ansätze der strategischen Kommunikation mit unterschiedlichen Krisen-Stakeholdern</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können Crisis-Preparation-Lösungen in Unternehmen und Behörden planen, umsetzen, erproben, instand halten und weiterentwickeln</li> <li>• können Kommunikationsstrategien im Rahmen von Krisenreaktion unter Berücksichtigung unterschiedlicher Stakeholder planen und umsetzen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eine Aufgabenstellung im Team selbstständig bearbeiten und in der Gruppe präsentieren</li> <li>• sind in der Lage, definierte Positionen und Arbeitsaufgaben in einem Krisenteam einzunehmen</li> <li>• können schwierige Teamprozesse (insbesondere mit Blick auf die Vermeidung von Entscheidungsfehlern) benennen und Lösungen aufzeigen</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden können einen eigenen Standpunkt zu entwickeln und vor der Gruppe zu vertreten</p>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspektiven auf Krisen (Individuum, Organisation, Kommune)</li> <li>• Krisenentstehung, Risikokategorien und -szenarien (z.B. Forsight-Fehler, Grey Rhinos und Dragon Kings, Issue-Management)</li> <li>• Krisen-Typologien und -Formen (z.B. technologische Störfälle, „Scansis“; Polykrise, Doppelkrise); Krisenverlauf</li> <li>• Erleben und Verhalten von Menschen in Krisen (z.B. Panik-Mythen; Protective Action Decision Model, PADM)</li> <li>• Krisenmanagement und Risk Mitigation-Modelle (z.B. OODA-Loop)</li> <li>• Krisenplanung/Crisis Preparation: Krisenmanagement-Teams, Elemente eines Krisenkommunikationsplans, organisationale und technische Voraussetzungen des Krisenkommunikationssystems)</li> <li>• Entscheidungsfindung und Informationsverarbeitung von Organisationen im Kontext von Krisen (z.B. kognitive Dissonanz, MUM-Effekt, Situation Awareness)</li> <li>• Krisenbewältigung und -response <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsvoraussetzungen von Individuum und Gruppe in Krisenteams (z.B. Rollenimprovisation, Konflikte)</li> <li>• Koordination (Bürokratie-, Struktur- und Netzwerkansätze);</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führung</li> <li>• Kommunale Resilienz</li> <li>• Bevölkerungszentrierte Kommunikation (z.B. Integrated Crisis Mapping; Fairness und Respekt)</li> <li>• Postkrise (z.B. Krisenevaluation, Krisendebriefing, organisationales Lernen)</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul vermittelt studiengangsspezifische Grundlagen, das in den Vertiefungsmodulen des Studiengangs Gefahrenabwehr genutzt wird (insbesondere Modul 24 Großschadensmanagement, Modul 26 Fallstudien und Szenarien der Gefahrenabwehr).</p> <p>Das Modul kann auch in Studienprogrammen verwendet werden, die Vorbeugung und Bewältigung von Katastrophen oder kritischen Ereignissen thematisieren.</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung (PL): Referat (R) 30 Minuten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Mündliche Prüfung (M) 30 Minuten, Hausarbeit (H) 15 Seiten</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Krisenmanagement
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Coombs, W.T. (2023). Ongoing Crisis Communication: Planning, Managing, Responding. Thousand Oaks: Sage (6. Auflage)</p> <p>Sellnow, T.L. &amp; Seeger, M.W. (2021). Theorizing Crisis Communication. Hoboken: Wiley/Blackwell (2. Auflage)</p>

## M15 Kommunikations- und Datensysteme

Gefahrenabwehr	
Kommunikations- und Datensysteme	
<b>Modulnummer</b>	M15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Loer
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	3. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Informationsgewinnung, -verarbeitung und -übertragung zu beschreiben,</li> <li>• die Netzwerktopologie, Open System of Interconnection, Leitungs- und Paketdatenübertragung, Protokoll-Systematik und Datenverkehr darzustellen,</li> <li>• die Grundlagen des Internets zu beschreiben sowie die automatisierten Prozesse des Dialogs Maschine/Maschine bezüglich der künftigen Entwicklung zu bewerten,</li> <li>• die Anforderungen an Kommunikationssysteme in der Gefahrenabwehr (Rettungs-Leitstellen, mobile und stationäre Befehlsstellen, Alarmierungs- und Wachalarmsysteme) sowie deren Betrieb zu erläutern,</li> <li>• die drahtlose Informationsübertragung (Digitalfunk der Behörden mit Sicherheitsaufgaben) mit den Zubehörelementen (z.B. aktive und passive Funkalarmsysteme) zu beschreiben,</li> <li>• die Notwendigkeiten des Datenschutzes und der Datensicherheit zu erläutern.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• qualitative Anforderungen an Leitstellen-Systeme in der Gefahrenabwehr zu nennen,</li> <li>• grundsätzliche Strukturen zur redundanten Netzwerktopologie zu beschreiben.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Kommunikationsinfrastrukturen für unterschiedliche Anwendungsbereiche zu formulieren,</li> <li>• Kommunikationsinfrastrukturen und deren Umsetzung mittels geeigneter Kommunikationsmittel zu planen,</li> <li>• die Chancen und den Aufwand der Nutzung von IT-Werkzeugen, wie z.B. geografische Informationssysteme und Systeme zur Auswertung sozialer Medien, im Hinblick auf die Ziele der Informationsgewinnung und Informationsverbreitung zu bewerten.</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellungen in Einzel- und/oder Gruppenarbeiten zu bearbeiten und in angemessener Form zu präsentieren.</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Grundlagen der Informationstechnik</li> <li>• Drahtlose Kommunikation für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)</li> <li>• Grundsätze der redundanten Netzwerktopologie</li> <li>• Prozesse und Komponenten in Rettungsleitstellen</li> <li>• Prozesse und Komponenten von Wachalarm- und Alarmierungssystemen</li> <li>• Datenschutz und Datensicherung, Rechtliche Grundlagen</li> <li>• Grundlagen der Verschlüsselung</li> <li>• Data Warehousing</li> <li>• Virtualisierung von Systemen</li> <li>• Werkzeuge zur Analyse von Social Media Kanälen</li> <li>• Internet of Things, Industry 4.0, SmartHome + SmartCity</li> <li>• Leitstellentechnik (Funk- und Kommunikationssysteme, sowie Hardware und Software zur Einsatzbearbeitung)</li> </ul>

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Die Kommunikations- und Datentechnik kommt in allen Arbeitsbereichen von Rettungsdienst und Gefahrenabwehr zur Anwendung. Das grundlegende Verständnis für die drahtgebundene und drahtlose Kommunikation, die elementare Struktur der unterschiedlichen Übertragungssysteme mit der zunehmenden Vernetzung unterschiedlicher Datenquellen sowie der ständige Wandel einzelner Technologien werden im Sinne der verschiedenen Tätigkeitsfelder dargestellt. Die Studierenden erwerben bezogen auf die potenziellen künftigen Arbeitsfelder ein grundlegendes Verständnis der Kommunikationssysteme, der Datensicherung und des Datenschutzes, der Simulations- und Prognosemöglichkeiten.</p> <p>Die vorgestellten Methoden und Werkzeuge werden u.a. auch im Rahmen des Stabspraktikums im Modul Großschadensmanagement angewendet.</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Übliche/Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung (PL): Klausur (K) 60 Minuten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Referat (R) 30 Minuten, Portfolioprüfung (PP)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Kommunikations- und Datensysteme
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Back, A., N. Gronau und K. Tochtermann (2017), Web 2.0 und Social Media in der Unternehmenspraxis, Oldenburg Verlag.</p> <p>Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2019), „Geokompetenz im Bevölkerungsschutz“, Bevölkerungsschutz, Heft 4/2019.</p> <p>Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2017), „Rahmenempfehlungen für den Einsatz von Social Media im Bevölkerungsschutz“.</p> <p>Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2020), Kryptographische Verfahren: Empfehlungen und Schlüssellängen, BSI TR-02102.</p> <p>Frohberg, W., H. Kolloshie, und H. Löffler (2008), Taschenbuch der Nachrichtentechnik. München: Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG.</p> <p>Hackstein, A. and Sudowe, H. (2023) Handbuch Leitstelle: Strukturen - Prozesse - Innovationen. 3. Aufl., Edewecht: Stumpf + Kossendey.</p> <p>Hoffmann, D. (2020), Grundlagen der technischen Informatik, Hanser Verlag, 6. Aufl.</p> <p>Internationale Rotkreuz- und Rothalbmond-Bewegung ICRC (2017), „Social Media to Better Engage People Affected by Crises -A brief guide for those using social media in humanitarian organizations“.</p>

	<p>Lohs, T., J. Wnent, und B. Jakisch (2018), „Dokumentation und Qualitätsmanagement im Rettungsdienst“, Notf.med. up2date , Bd. 13, Nr. 04, S. 391–406.</p> <p>Märtin, C., M. Lutz, und W. Riggert (2014), Rechnernetze: Grundlagen - Ethernet - Internet, 5., aktualisierte. München: Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG.</p> <p>Müller-Tischer, J. (2018), „Handbuch Social Media im Einsatz: Grundlagen, Konzepte, Werkzeuge“.</p> <p>Tanenbaum, A.S. (2012), „Computernetzwerke“, Pearson Studium; 5. Aufl. Ziegenfuß, T. (2017), Notfallmedizin, Springer, 7. Aufl.</p> <p>Uhlig, U., Neumann, L. and Gronau, V. (2021) Das Internet gehört uns allen!: Protokolle, Datenschutz, Zensur und Internet Governance anschaulich illustriert. 1. Aufl. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.</p> <p>Werner, M. (2017), Nachrichtentechnik: Eine Einführung für alle Studiengänge, Springer Vieweg, 8. Aufl.</p>
--	--

## M16 Chemische Sicherheit

Gefahrenabwehr	
Chemische Sicherheit	
<b>Modulnummer</b>	M16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Frau Prof. Dr. Heise
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	4. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die rechtlichen Grundlagen der chemischen Sicherheit</li> <li>• können die Wirkweisen chemischer Stoffe sowie hochenergetischer Strahlung nachvollziehen</li> <li>• kennen Schutzmechanismen gegenüber chemischen, radioaktiven (und physikalischen) Gefahren</li> <li>• können chemische und physikalische Gefährdungen beurteilen</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b> Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten zu erheben, um Risiken abzuschätzen</li> <li>• besonders einfache Messsysteme einzusetzen</li> <li>• Schutzkonzepte gegenüber chemischen und physikalischen Gefahren zu erarbeiten</li> <li>• die Prozesse und Regelungen der Gefahrenabwehr bei einer unfallbedingten Freisetzung radioaktiver Stoffe in Teilbereichen umzusetzen</li> <li>• Eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen</li> </ul>

	<p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b> Die Studierenden können eine Aufgabenstellung im Team selbstständig bearbeiten und in der Gruppe präsentieren.</p> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b> Die Studierenden sind in der Lage sich kritisch mit einem fachlichen Szenario auseinanderzusetzen und ihren Standpunkt in der Gruppe zu diskutieren.</p>
<b>Inhalte des Moduls</b>	<p><b>Schwerpunkt: Chemische Sicherheit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Grundlagen (REACH, CLP, GefStoffV, TRGSen)</li> <li>• Wirkweisen</li> <li>• Maßnahmen zur Unterbrechung von Wirkweisen</li> <li>• Gefährdungsbeurteilung</li> </ul> <p><b>Schwerpunkt: Radioaktive und Nukleare Gefahren/Grundlagen der Kernphysik zur Ursache radioaktiver Strahlung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Röntgenstrahlung</li> <li>• Anwendung verschiedener Strahlungsarten in der Industrie, Forschung und Medizin</li> <li>• Grundsätzliches Messverfahren zur Bemessung der Dosis und Kontamination</li> <li>• Grundsätze des Strahlenschutzes</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Röntgenfluoreszenzspektroskopie</li> <li>• Nachweise von Luftschadstoffen, gelösten und festen Stoffen</li> <li>• Flammpunktbestimmung</li> <li>• Eigenschaften chemischer Stoffe und ihre Wirkung auf den Organismus (z.B. pH; log Kow)</li> <li>• Ökotoxikologische Kennwerte</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Die Inhalte dieses Moduls vermitteln wesentliche Inhalte für das Verständnis von M26 (Fallstudien und Szenarien der Gefahrenabwehr), M20 (Risikopotenziale technischer Systeme), sowie weiterführender Wahlpflichtmodule (M27/M28) zum Thema CBRN.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Chemische Sicherheit: Prüfungsleistung (PL): Klausur (K) 90 Minuten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Hausarbeit (H), Portfolio-Prüfung (PP) Chemische Sicherheit Prak: Studienleistung (SL): Laborabschluss (LA)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Chemische Sicherheit Chemische Sicherheit Praktikum

<b>Lehr- und Lernformen</b>	Chemische Sicherheit: Seminaristischer Unterricht (SeU) Chemische Sicherheit Praktikum: Praktikum (Prak)
<b>Literatur</b>	Jeweils in der aktuellen Auflage:  Eugene Meyer: Chemistry of Hazardous Materials, Pearson Kurzweil: Toxikologie und Gefahrstoffe, Europa Arbeitsblätter Praktikumsskript

## M17 Messtechnik

<b>Gefahrenabwehr</b>	
<b>Messtechnik</b>	
<b>Modulnummer</b>	M19
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Flick
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	4. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	M11: Elektrotechnik 1
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b></p> <p>Die Studierenden lösen mit grundlegenden strukturierten ingenieurwissenschaftlichen Methoden anwendungsorientierte Aufgaben und Problemstellungen aus der Messtechnik indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Sensoren anhand der Umformung einer zu messenden Größe in eine ablesbare Größe mit Hilfe physikalischer und elektrotechnischer Gesetze verstehen, erklären und berechnen (z. B. Digitalthermometer: Temperatur in eine digitale Anzeige, Drehspulinstrument: Elektrischer Strom in einen Winkel)</li> <li>• Datenblätter von Sensoren verstehen und Sensoren für Messaufgaben identifizieren (z. B. Abstandssensor, Infrarotkamera)</li> <li>• die Eigenschaften, Grenzen und Fehler der Sensoren verstehen, beschreiben und berechnen (z. B. Fehlerfortpflanzung, Messbereich)</li> <li>• Sensoren zu Messsystemen verbinden und die Messdaten in digitaler Form zusammenführen (z. B. Temperaturmessungen in einer Lagerhalle mit Verbindung zu einem Leitstand)</li> <li>• Messsysteme für Messkampagnen einsetzen und die gewonnenen Daten statistisch analysieren und bewerten. (z. B. Fehlerrechnung, Standardabweichung)</li> <li>• elektrotechnische Gesetze auf elektrische Bauteile anwenden und daraus deren Funktion und Kennzahlen berechnen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das grundlegende Verhalten elektrischer Bauteile erklären, vergleichen und berechnen (z. B. ohmsches Gesetz, Strom-Spannungs-Zusammenhang an Spule und Kondensator)</li> <li>• die Funktion elektrischer Schaltungen erklären, abschätzen und berechnen (z. B. einfache Netzwerke berechnen)</li> <li>• einfache Schaltungen berechnen und abschätzen (z. B. Messbrücken, Messbereichsumschaltung dimensionieren)</li> </ul> <p>um messtechnische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Medizintechnik zu lösen.</p> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b></p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Messwertstatistiken aufzustellen und Fehlerrechnungen durchzuführen,</li> <li>• können Messfehler bewerten und ggf. korrigieren, sowie Messungen hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Reproduzierbarkeit einschätzen und Datenblätter von Messgeräten interpretieren.</li> </ul> <p><b>Sozial- (Kommunikation) und Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemstellungen in Gruppen zu besprechen, Probleme zu erkennen, sich gegenseitig zu helfen und die Problemstellungen ergebnisorientiert zu bearbeiten,</li> <li>• anwendungsorientierte Aufgaben und Problemstellungen effektiv und effizient, entweder selbstständig oder in Teamarbeit zu lösen, vorzustellen und</li> <li>• sind befähigt, ingenieurgemäß an Probleme heranzugehen, diese zu analysieren und methodisch, sowie strukturiert zu bearbeiten und vorzustellen. Dabei wenden sie die theoretisch erworbenen Kenntnisse und Methoden zielstrebig zur Problemlösung an.</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p>Inhalt Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Literatur</li> <li>• Größen, Einheiten, SI-System und -Basiseinheiten, grundlegende Begriffe</li> <li>• Messabweichungen und Messunsicherheiten von Messgeräten, systematische Messfehler, zufällige Messfehler, absoluter Fehler, relativer Fehler, Varianz, Standardabweichung, Streuung, Normalverteilungen, Fehlerfortpflanzungsgesetz</li> <li>• IP-Schutzklassen</li> <li>• Temperaturmesstechnik,</li> <li>• Weg- und Winkelmessung,</li> <li>• Kraft- und Druckmessung,</li> <li>• Durchflussmessung,</li> <li>• Beleuchtung und Strahlungsmessung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applikationen: Messung Lungenvolumen und Atemfluss, Körpertemperatur, Kraftmessung Orthopädie, Blutdruck, Blutfluss, Messverfahren in der Qualitätssicherung, Verbrauchsmessungen</li> <li>• Grundzüge der elektronischen Auswertung und automatischen Messdatenerfassung.</li> </ul> <p><b>Messtechnik Praktikum:</b> Im Praktikum werden die in den Vorlesungen behandelten Themen praktisch vertieft</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul Messtechnik baut auf den Modulen Mathematik, Physik und Elektrotechnik auf und bildet die Basis für alle weiteren Fächer mit messtechnischem Bezug.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Übliche/Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Messtechnik: Prüfungsleistung (PL): Klausur (K) 60-120 Minuten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Projekt (Pj), Referat (R)</p> <p>Messtechnik Praktikum: Studienleistung (SL): Laborabschluss (LA)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Messtechnik Messtechnik Praktikum
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Messtechnik: Seminaristischer Unterricht (SeU) Messtechnik Praktikum: Praktikum (Prak)
<b>Literatur</b>	<p>Arbeitsblätter für die Vorlesung Messtechnik</p> <p>Versuchsunterlagen für das Praktikum</p> <p>Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik. München: Hanser Verlag, 2018, 18. Auflage</p> <p>Hoffmann, Jörg: Taschenbuch der Messtechnik. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig, 2015, 7. Auflage</p> <p>Becker/Bonfig/Höing: Handbuch Elektrische Meßtechnik. Heidelberg: Hüthig Verlag, 2000, 2. Auflage</p> <p>Schmusch, Wolfgang: Elektronische Meßtechnik – Elektronik, 6. Würzburg: Vogel Buchverlag, 2005, 6. Auflage</p>

## M18 Geoinformation

<b>Gefahrenabwehr</b>	
<b>Geoinformationssysteme</b>	
<b>Modulnummer</b>	M18
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Wiedemann, M.Sc.
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	4. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	M3: Informatik 1
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch</b> /Englisch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wesentliche Inhalte und Methoden der Geoinformatik und Geoinformation benennen</li> <li>• Methoden der Geoinformatik für die Geodatenerfassung, -modellierung, -verwaltung, -visualisierung und -analyse beschreiben.</li> <li>• Den Unterschied zwischen Vektor- und Rasterdaten zu beschreiben.</li> <li>• Wesentliche Punkte der Standardisierung von Geodaten benennen und beschreiben.</li> <li>• Grundlagen des Datenbankentwurfs und der relationalen Datenbanksysteme wiedergeben und anwenden</li> <li>• Grundlagen der semantischen Wissensverarbeitung (OWL) beschreiben</li> <li>• Die Besonderheiten von nicht-SQL-Datenbanksystemen benennen und beschreiben</li> <li>• die Notwendigkeit von Geoinformationssystemen im Katastrophen- und Bevölkerungsschutz begründen.</li> <li>• Die Methoden der Geoinformation in der Katastrophenvorbereitung, -bewältigung und -nachbereitung benennen</li> </ul>

	<p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Räumliche Zugriffsmethoden (Quadtree, R-Baum und GiST) anwenden und deren Methoden analysieren</li> <li>• Methoden der räumlichen Anfragebearbeitung in Bezug auf den Katastrophenschutz beschreiben und bearbeiten</li> <li>• wesentliche Inhalte und Methoden des Geodatenmanagements und der Geodatenanalyse im Kontext des Katastrophenschutzes anwenden.</li> <li>• Algorithmen aus der Geoinformatik beschreiben und programmieren</li> <li>• Marktübliche Softwareprodukte zu nutzen.</li> <li>• AddIns für ein marktübliches GIS programmieren</li> <li>• Grundständige Evakuierungen von Gebieten anhand von Zonen und Routenplanungen auszuarbeiten</li> <li>• Einsatztaktische Überlegungen anhand von räumlichen Analysen abzuleiten (Lageüberblick, Warnung, Statistik, Schadenskartierung)</li> <li>• Anhand räumlicher Visualisierung und der Nutzung geeigneter sozialer und physikalischer Informationen Katastrophenvermeidungsstrategien zu entwickeln.</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Aufgabenstellung im Team selbstständig bearbeiten und in der Gruppe präsentieren</li> <li>• Problemstellungen in Kooperation mit anderen Studierenden eigenständig zu lösen</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p><b>Katastrophenschutz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katastrophenplanung und -vorbereitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenplanung</li> <li>• Layerdarstellung</li> <li>• Öffentliche und private Datenquellen</li> <li>• Organisationale Perspektive</li> <li>• Evakuierungsplanung</li> <li>• Szenarienplanung (What-If)</li> </ul> </li> <li>• Katastrophenmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzleitung</li> <li>• Warnung</li> <li>• Thematische Kartierung</li> <li>• Räumliche Statistik</li> <li>• HotSpot Kartierung</li> <li>• Echtzeit Datenerfassung</li> <li>• Schadenskartierung</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katastrophennachsorge <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritische Infrastruktur</li> <li>• Trümmerbeseitigung</li> <li>• Planung der Wiederherstellung</li> </ul> </li> <li>• Katastrophenresilienz und Vulnerabilitätsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resilienz</li> <li>• Vulnerabilität</li> <li>• Soziale Variablen</li> <li>• Physikalische Variablen</li> <li>• Räumliche Resilienz- und Vulnerabilitätsindex</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Geoinformatik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Datenmodellierung</li> <li>• Raumbezug</li> <li>• Erfassung von Geodaten</li> <li>• Modellierung von Geodaten (Vektor- und Rasterdaten)</li> <li>• Standardisierung von Geodaten</li> <li>• Visualisierung von Geodaten</li> <li>• Analyse von Geodaten</li> <li>• Management von Geodaten</li> <li>• Räumliche Zugriffsmethoden</li> <li>• Räumliche Anfragebearbeitung</li> <li>• Algorithmen der Geoinformatik</li> <li>• Kartierung von Geoobjekten</li> <li>• Mengen und Dichtewerte</li> <li>• Datenquellen (public/private)</li> </ul> <p><b>Datenbanksysteme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektur von Datenbanksystemen</li> <li>• Datenbankentwürfe</li> <li>• Relationale Algebra</li> <li>• Relationale Datenbanksysteme</li> <li>• Geodatenbanken</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul 13 ist das Einführungsmodul in die Geoinformatik und ist vergleichbar mit anderen einschlägigen Veranstaltungen (wie bspw. Geoinformatik I). Die Inhalte des Moduls sind zudem verwendbar für die Veranstaltung Großschadensmanagement, Logistik und Materialwirtschaft, Umweltbewertung und im Wahlpflichtbereich.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Übliche/Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung (PL): Hausarbeit (H) 12 Seiten</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Portfolio Prüfung (PP), Projekt (PJ)</p>

	Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Geoinformationssysteme
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <p>Achilles, A.: SQL - Standardisierte Datenbanksprache vom PC bis zum Mainframe, Oldenbourg</p> <p>Allen, D. W.: GIS-Tutorial 2. Spatial Analysis Workbook. ESRI Press.</p> <p>Bartelme, N.: Geoinformatik. Berlin: Springer Berlin</p> <p>Bill, R.: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Berlin: Wichmann Verlag</p> <p>Brinkhoff, Th.: Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis, Wichmann Verlag</p> <p>Burrough, P. A. et al.: Principles of Geographical Information Systems. Clarendon Press</p> <p>ESRI: Understanding GIS – The ArcInfo method. Self-study workbook, ESRI Press</p> <p>Jarosch, H.: Grundkurs Datenbankentwurf. Vieweg+Teubner</p> <p>Thomaszewski, B.: Geographic Information Systems (GIS) for Disaster Management. New York: Routledge</p>

## M19 Ergonomie und Arbeitssicherheit

Gefahrenabwehr	
Ergonomie und Arbeitssicherheit	
<b>Modulnummer</b>	M19
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Schütte
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	4. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die rechtlichen Voraussetzungen, Strukturen und Akteure des Arbeitsschutzes in Deutschland zu benennen</li> <li>• können Einflussfaktoren und Zusammenhänge (z.B. Gefährdung, gefahrbringende Bedingung) der Entstehung von Unfällen und arbeitsbedingten Erkrankungen nachvollziehbar erklären</li> <li>• können den Ablauf von Gefährdungsbeurteilungen beschreiben und sind mit grundlegenden Vorgehensweisen der Risikobeurteilung (z.B. gestützt auf Verfahren mit Grenzwerten oder beschriebenen qualitativen Anforderungen) vertraut</li> <li>• können Ermüdungs- und ermüdungsähnliche Zustände erkennen und diesen auslösenden Bedingungen zuordnen</li> <li>• können nach Prinzipien des operanten Lernens unsichere Handlungen und Unfälle analysieren</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende Konzepte der Ergonomie (Arbeitsystem, Belastungs-und-Beanspruchungsmodell) bei der Analyse von Arbeitssystemen zu verwenden</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Ansatzpunkte für ergonomische Gestaltung von Arbeitsaufgaben und -bedingungen zu identifizieren und ergonomische Kriterien und Grundsätze einer menschengerechten Arbeitsgestaltung zu ermitteln</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Gefährdungsbeurteilungen (etwa nach dem Arbeitsschutzgesetz) zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und daraus Maßnahmen ableiten</li> <li>• können technische Regeln und Unfallverhütungsvorschriften recherchieren und ihr methodisches Vorgehen daran ausrichten</li> <li>• können Interventionsprogramme zur Förderung von verhaltensbasierter Arbeitssicherheit planen und durchführen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ein Projekt in der realen Arbeitswelt im Team selbstständig bearbeiten</li> <li>• sind in der Lage, mit Angehörigen von Unternehmen oder Behörden auf unterschiedlichen Hierarchieebenen zusammenzuarbeiten</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden können Ergonomie und Arbeitssicherheit als wichtige Aufgabe ingenieurwissenschaftlichen Handelns wahrnehmen und professionell (z.B. gegenüber Führungskräften) vertreten.</p>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hintergründe und Daten über Arbeitsunfähigkeit, Unfälle, und Arbeitsbedingungen in Deutschland; Arbeitsschutzsystem in Deutschland: staatliches und autonomes Arbeitsschutzrecht; Besonderheiten der Gefahrenabwehr: z.B. Ehrenamt, Stellung und Ablauf von Gefährdungsbeurteilungen</li> <li>• Modell der Entstehung von Unfällen und arbeitsbedingten Erkrankungen (Begriffsklärungen: Gefährdungsfaktor, menschliche Leistungsvoraussetzungen, gefahrbringende/ Bedingung, Gefährdung etc.).</li> <li>• Methoden der Gefährdungsermittlung; direkte (vorausschauende, z.B. Begehung/Befragung) und indirekte (zurückschauende, z.B. Root Cause Analysis) Vorgehensweise</li> <li>• Risikobeurteilung; Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensschwere, Risikoschwellen/Grenzrisiko (ALARP); Herausforderungen: Fehlende oder vorhandene Grenzwerte/ Bewertungsverfahren (am Beispiel von Lärm und physische Belastung)</li> <li>• Maßnahmenhierarchie (TOP-Prinzip)</li> <li>• Vertiefung in das Thema psychische Belastung und Beanspruchung, Ermüdung und ermüdungsähnliche Zustände, Messung</li> </ul>

	<p>psychischer Belastung, Theorieangebote (z.B. allgemeines Adaptationssyndrom, transaktionale Stresstheorie, Job-Demand-Control-Model)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Ergonomie (DIN EN ISO 26800, 2011): Menschorientierter Ansatz, Bewertungskriterien für Arbeit, Arbeitssystem/Mensch-Maschine-System, Primat der Aufgabe, Belastungs- und Beanspruchungskonzept</li> <li>• Felder ergonomischer Gestaltung/ergonomische Gestaltungsgrundsätze und ihre Begründungen: Interaktionsergonomie (z.B. fertigungs-, regel- und wissensbasierte Fehlleistungen, Anzeigen und Stellteile, Alarmdesign), Anthropometrie (z.B. Körpermaße, Greifraum, Sichtgeometrie, Sicherheitsmaße), Arbeitsaufgabe (z.B. Muskelarbeit vs. informatorische Arbeit, Aufgabenorientierung), Arbeitsorganisation (z.B. Ablauf- vs. Aufbauorganisation, Arbeitszeit, Entgelt), Arbeitsumwelt (z.B. Klima, Gefahrstoffe, Licht und Farbe).</li> <li>• Verhaltensbasierte Arbeitssicherheit</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul behandelt studienengangsspezifische Grundlagen für die Bewertung und Gestaltung von Arbeitssystemen. Gemeinsam mit anderen Modulen des Studiengangs Gefahrenabwehr (u.a. Wahlpflichtmodul) dient das Modul im Besonderen dazu, sicherheitstechnische Fachkunde und Methodenkompetenz zur Erfüllung der Aufgaben einer Fachkraft für Arbeitssicherheit zu vermitteln. Das Modul kann in anderen, sowohl technischen als auch nichttechnischen Studiengängen eingesetzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Übliche/Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung (PL): Projekt (Pj)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Projekt beinhaltet eine Gefährdungsbeurteilung für ein Arbeitssystem in einem Unternehmen oder einer Behörde und schließt mit einem Bericht (Umgang ca. 20 Seiten) ab.</li> </ul> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Referat (R) 30 Minuten, Hausarbeit (H) 20 Seiten</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Ergonomie und Arbeitssicherheit
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Kahl, A. (2019). Arbeitssicherheit. Fachliche Grundlagen. Berlin: Erich Schmidt Verlag.</p> <p>Lee, J.D.; Wickens, C.D.; Liu, Y. &amp; Boyle, L. (2017). Designing for People: An Introduction to Human Factors Engineering. Charleston: CreateSpace.</p> <p>Manuele, F.A. (2020). Advanced Safety Management. Hoboken: Wiley (3. Auflage)</p>

	Schmauder, M. & Spanner-Ulmer, B. (2014). Ergonomie: Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und Organisation. Darmstadt: REFA Bundesverband e.V. / Hanser.
--	--

## M20 Risikopotentiale technischer Systeme

Gefahrenabwehr	
Risikopotentiale Technischer Systeme	
Modulnummer	M20
Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Loer
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Winter u. Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	M4: Risikomanagement M6: Mathematik 2 M12: Forschungsmethoden und Statistik
Lehrsprache	Deutsch/Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b> Die Studierenden sind in der Lage / kennen / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuverlässigkeitskennwerte technischer Komponenten zu ermitteln und anwenden</li> <li>• Konzepte und Theorien (z.B. „normale Unfälle“ (Perrow) und Risiken Organisationaler Unfälle (Reason)) kennen</li> <li>• Risiken und Gefährdungspotentiale technischer und sozio-technischer Systeme (Mensch-Technik-Organisation) systematisch zu identifizieren und angemessen zu adressieren,</li> <li>• systematisch aus Unfalldaten zu lernen.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Risikomanagementprozess (bzw. Sicherheits- und Zuverlässigkeitsprozess) im Hinblick auf die darin enthaltenen Aufgaben und Anforderungen zu strukturieren,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einflüsse menschlicher und organisatorischer Faktoren auf die Systemzuverlässigkeit zu bewerten</li> <li>• qualitative Methoden z.B. für die Ermittlung von Schadenszuständen, Ereignisabläufen und Ausfallhäufigkeiten zu benennen, zu beschreiben und (exemplarisch) anzuwenden,</li> <li>• qualitative Methoden zur Bewertung der Einflüsse menschlicher Fehler in Betriebsabläufen (exemplarisch) anzuwenden.</li> <li>• quantitative Berechnungen mit Hilfe gängiger Softwareprodukte durchzuführen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage komplexe Zusammenhänge in (sozio-)technischen Systemen bzgl. System-, Prozess- und Anlagensicherheit in ihren wesentlichen Zügen in Kleingruppen zu erarbeiten und im Plenum vorzutragen.</p> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage eine fundierte Einschätzung und Bewertung der Risiken (sozio-) technischer Systeme entwickeln und vor der Gruppe vertreten.</p>
<b>Inhalte des Moduls</b>	<p><b>Technische und rechtliche Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der "Faktor Mensch" in technischen Systemen,</li> <li>• Einbeziehung von Gefährdungspotentialen durch multidisziplinäre Methoden der Prozessanalyse.</li> </ul> <p><b>Methoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitative Verfahren (FMEA, HAZOP/PAAG)</li> <li>• Fehler- und Ereignisbaumanalyse (qualitative und quantitative Auswertung)</li> <li>• Probabilistische Modellierung von Korrelationen und Simulationen (Bayes'sche Netze, Monte Carlo Simulationen)</li> <li>• Regressionsanalysen</li> <li>• Ereignisanalysemethoden</li> <li>• Methoden zur Bewertung menschlicher Zuverlässigkeit,</li> <li>• Methoden zur Früherkennung gefährlicher Prozessabläufe.</li> </ul> <p><b>Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäre Literatur- und Datenrecherche</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Ergänzung und Vertiefung der Inhalte des Moduls 04 Risikomanagement.</p> <p>Prinzipien risikobasierter Analysemethoden und Entscheidungsprozesse, sowohl für die Entwicklung und Umsetzung technischer Systeme als auch für Prozesse und Handlungen.</p>

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung (PL): Portfolioprüfung (PP) <b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Referat (R) 30 Minuten, Hausarbeit (H) 12 Seiten  Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Risikopotentiale technischer Systeme
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	Bertsche, B. et al. (2009), Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme. Springer. Dekker, S. (2014) Safety Differently: Human Factors for a New Era. 2nd edn. CRC/Taylor & Francis. IVSS (2020) Risikobeurteilung in der Anlagensicherheit Das PAAG- / HAZOP-Verfahren und weitere praxisbewährte Methoden. ISSA-01. Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit, Sektion Chemie. Kirwan, B. (1994), A Guide to Practical Human Reliability Assessment, CRC Press. Ladkin, P.B. and Loer, K. (1999) 'Formalism helps in describing Accidents', in 18th Digital Avionics Systems Conference (DASC). St. Louis, Missouri. Leveson, N.G. (2012) Engineering a Safer World - Systems Thinking Applied to Safety. 1st edn. The MIT Press. Mannan, S. (Hrsg.) (2012), Lee's Loss Prevention in the Process Industries, Butterworth-Heinemann, 4. Aufl. Meyna, A. et al. (2023) Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Systeme, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG. Perrow, C. (1999) Normal Accidents: Living with High Risk Technologies - Updated Edition. Updated Edition. Princeton, N.J: Princeton University Press. Reason, J. (1997) Managing the Risks of Organisational Accidents. Ashgate Publishing Limited. Scott D. Sagan. (1995) The limits of safety : organizations, accidents, and nuclear weapons. Princeton University Press. Sträter, O. (Hrsg.) (2019), Risikofaktor Mensch? – Zuverlässiges Handeln gestalten. (1. Aufl.), Beuth (VDI Praxis). Vaughan, D. (1997) The Challenger Launch Decision. 1st edn. The University of Chicago Press. Arbeitsblätter, DIN-Normen/VDI/VDE-Richtlinien

## M21 Vorbeugender Brandschutz

Gefahrenabwehr	
Vorbeugender Brandschutz	
<b>Modulnummer</b>	M21
<b>Modulverantwortliche/r</b>	hhpberlin (i.A. Herr Dipl.- Ing. Foth / Herr Herenz, M.Eng.) Herr Wiedemann, M.Sc.
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	5. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b> Die Studierenden sind / können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wechselwirkungen der Vorbeugenden Brandschutzes mit den sonstigen am Bau beteiligten Stellen und Einflüssen erkennen</li> <li>• Brandschutztechnische Planungen nachvollziehen und analysieren</li> <li>• Die Gebäude- und Sonderbaueinstufung vornehmen</li> <li>• Die erforderlichen rettungskonzeptionellen, baulichen, anlagentechnischen Maßnahmen objektbezogen beschreiben</li> <li>• Über die bauordnungsrechtlichen Grundlagen und deren wesentlichen Inhalte hinaus die erforderlichen Technischen Regeln anwenden.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b> Die Studierenden sind in der Lage ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die bauordnungsrechtlichen Vorgaben bei aktuellen Planungen anzuwenden</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei entsprechendem beruflichem Umfeld brandschutztechnische Planungen für übersichtliche Bauvorhaben (einfacher bis mittlerer Schwierigkeitsgrad) selbst zu entwickeln,</li> <li>• die Einstufung baulicher Anlagen bauordnungsrechtlich richtig abzuleiten,</li> <li>• die Technischen Regeln zielgerichtet und sinnvoll anzuwenden,</li> <li>• einfache Handrechenverfahren (U-A-Wert-Berechnung) und Tabellenermittlungsverfahren (DIN 18232, MindBauRL Abschnitt 6) aus dem Bereich Ingenieurmethoden anzuwenden.</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre kontinuierliche Weiterbildung auf dem Gebiet des Vorbeugenden Brandschutzes selbst zu organisieren</li> <li>• Sich zur Bearbeitung einzelner Fragestellungen und Planunterlagen in Kleingruppen selbst zu organisieren.</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich einer Gruppendiskussion zu stellen</li> <li>• Dritten die Planungsaufgaben sach- und fachgerecht vorzustellen und eine Diskussion z.B. mit Behördenvertretenden zu führen.</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p>Den Studierenden werden die bauordnungsrechtlichen Grundlagen zur brandschutztechnischen Planung vermittelt. Im Zusammenhang mit den bestehenden Systematiken des Abwehrenden Brandschutzes werden die Elemente des Vorbeugenden Brandschutzes aufgezeigt.</p> <p>Die baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen werden unter Beachtung der Rettungswegkonzeption der Gebäude vertieft. Ingenieurtechnische Methoden werden umfassend vorgestellt und einzelne Berechnungsverfahren vertieft.</p> <p><b>Übungen</b></p> <p>Anhand von diversen Übungsaufgaben werden die erlernten Inhalte verdeutlicht und praktiziert. Die brandschutztechnische Bewertung von Bauvorhaben wird im Rahmen von Planübungen vertieft. Die Studierenden stellen die Workshop-Ergebnisse in Form von Kurzvorträgen der Gruppe vor und leiten entsprechende Diskussionen.</p> <p><b>Vorlesung</b></p> <p>Bauordnungsrechtliche Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Musterbauordnung</li> <li>• Ausgewählte Muster-Verordnungen und Muster-Richtlinien sowie Technische Baubestimmungen (siehe untenstehende Literaturliste)</li> </ul>

	<p><b>Abwehrender Brandschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation des Abwehrenden Brandschutzes in Deutschland (Rechtsgrundlagen, öffentliche und nichtöffentliche Feuerwehren)</li> <li>• Brand- und Löschlehre (Verbrennungsvorgänge und produkte)</li> <li>• Brandbekämpfung (Taktik, Vorgehensweisen) und Begriffe (Einheiten der Feuerwehr)</li> <li>• Aufnahme des Abwehrenden Brandschutzes in Brandschutzkonzepte (Anleiterbarkeit als Grundvoraussetzung zur Sicherung des 2. Rettungsweges über die Geräte der Feuerwehr, Berücksichtigung von Werkfeuerwehren)</li> </ul> <p><b>Rettungskonzeption</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertikale und horizontale Rettungswege (notwendige Flure und Treppenräume, Sicherheitstreppenräume, Treppenraumerweiterungen, Sonderkonzeptionen in Verkaufsstätten)</li> <li>• und 2. Rettungsweg (bauordnungsrechtliche Anforderungen, Sonderlösungen)</li> </ul> <p><b>Baulicher Brandschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tragende Bauteile inklusive Geschossdecken (tragende Wände, Stützen, Geschossdecken, Sonderformen im Bestand, wie Holzbalkendecken)</li> <li>• Brandwände (bauordnungsrechtliche Vorgaben, u.a. Überdachführung, Wandqualität, Abschlüsse, Anordnung)</li> <li>• Außenwände und deren Bekleidungen (Wärmedämmverbundsysteme, Ausführung im Bereich von Brandwänden, Brandüberschlag und Vorkehrungen dagegen – gemäß Bauordnungsrecht)</li> <li>• Treppenräume und Treppen, Flure (Wand- und Türqualitäten, Sicherung der Rettungswege gegen Brandlasten gemäß Technischer Baubestimmungen, Sonderformen in Hochhäusern)</li> <li>• Trennwände (Qualitätsanforderungen nach Gebäudeklasse und Nutzungsart, Wände und Türen)</li> <li>• Dächer (Gegenüberstellung der Ausführungsvorgaben nach Muster-Bauordnung und Muster-Industriebau-Richtlinie, Definition „harte Bedachung“)</li> <li>• Abschottungsprinzipien / vertikale und horizontale Schottung (Beachtung der Muster-Leitungs- und Muster- Lüftungsanlagen-Richtlinie)</li> </ul> <p><b>Anlagentechnischer Brandschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brandmelde- und Alarmierungsanlagen</li> <li>• (Feststellung der Notwendigkeit zur Herstellung einer Brandmelde- und/oder Alarmierungsanlage, Ausführungsvorgaben)</li> <li>• Löschanlagen (Sprinklerung, Gaslösch- und Sauerstoffreduktionsanlagen, Funktionsweise, Anforderungen aus bauordnungsrechtlichen Vorschriften und technischen Regelwerken)</li> <li>• Rauch-Wärme-Abzugsanlagen (Abgrenzung zu Rauchableitungsöffnungen, Kriterien, inwieweit RWA- Anlagen erforderlich sind)</li> </ul>
--	--

	<p>und wie diese auszulegen sind – insbesondere unter Beachtung der Muster- Verkaufsstätten-Verordnung und Muster-Industriebau- Richtlinie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsbeleuchtung und -stromversorgung (Anforderungen nach Muster-Richtlinien und -Verordnungen)</li> </ul> <p>Organisatorischer Brandschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brandschutzordnung (Vorgaben der DIN 14096 insbesondere bezüglich der Inhalte, Adressaten von Brandschutzordnungen, bauordnungsrechtliche Vorgaben zur Herstellung von Brandschutzordnungen)</li> <li>• Feuerwehr-Pläne (Ausführungsvorgaben nach DIN 14095, bauordnungsrechtliche Vorgaben zur Herstellung von Feuerwehrplänen)</li> <li>• Flucht- und Rettungspläne (Ausführungsvorgaben der DIN ISO 23601, Abgrenzung zu arbeitsschutzrechtlichen Regelwerken, Begründung der Notwendigkeit zur Erstellung von Flucht- und Rettungsplänen nach Bauordnungsrecht)</li> </ul> <p>Brandschutzfachplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonderbauvorgaben (Diskussion der Schutzzieleerreichung nach Muster-Hochhaus-Richtlinie, Muster-Verkaufsstätten-Verordnung, Muster-Beherbergungsstätten-Verordnung und Abschnitt 6 der Muster-Industriebau-Richtlinie)</li> <li>• Praxisbeispiele (Vorstellung von Projekten, Workshop zur Erstellung von Brandschutzplanungen)</li> <li>• Umgang mit Bestandssituationen (Lösungsansätze für Sonderbauteile, rechtliche Abgrenzung von Bestandsschutz und Anpassungsverlangen)</li> <li>• Überwachung der Bauausführung (Vorstellung der 3 Stufen der Objektüberwachung nach AHO-Schriften-Reihe „Leistungen im Brandschutz“, Praxistipps insbesondere zur Bewertung von Lüftungs- und Lüftungsanlagen sowie von Bauteilen)</li> </ul> <p>Ingenieurmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Ingenieurmethoden mit Gegenüberstellung der präskriptiven Vorschriftenlage und der schutzzielorientierten Nachweisführung</li> <li>• Feld- und Zonenmodelle (Anwendungsmöglichkeiten von Feld- und Zonenmodellen sowie Einsatzgrenzen, Vor- und Nachteilen der einzelnen Modelle)</li> <li>• Personenstromanalysen (Vorstellung mikroskopischer und makroskopischer Berechnungsmodelle,</li> <li>• Bauteilbemessung (Grundlagen von Bemessungsbränden – Brandszenarien nach Einheitstemperaturzeitkurve und Naturbrandverfahren)</li> </ul>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>Gegebenenfalls im Wahlpflichtbereich, Grundlage für die Qualifikation zur Ausbildung als Brandschutzbeauftragte*r oder Fachplaner*in für den Vorbeugenden Brandschutz.</p>

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung (PL): Klausur (K) 135 Minuten <b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Referat (R), Hausarbeit (H)  Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Vorbeugender Brandschutz
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	vfdb-Leitfaden „Ingenieurmethoden des Brandschutzes“ Bauvorschriften und zugehörige Begründungen von <a href="http://www.isargebau.de">www.isargebau.de</a> und hierbei insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muster-Bauordnung</li> <li>• Muster-Verkaufsstätten-Verordnung</li> <li>• Muster-Beherbergungsstätten-Verordnung</li> <li>• Muster-Hochhaus-Richtlinie</li> <li>• Muster-Industriebau-Richtlinie (exklusive Abschnitt 7)</li> <li>• Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie</li> <li>• Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie</li> </ul>

## M22 Logistik und Materialwirtschaft

Gefahrenabwehr	
Logistik und Materialwirtschaft	
<b>Modulnummer</b>	M22
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (i.A. Herr Detlefsen, B.Eng.) Herr Wiedemann, M.Sc.
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	5. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe in der Materialwirtschaft und der Logistik einordnen,</li> <li>• die Grundlagen der Logistik und Materialwirtschaft in der nicht polizeilichen Gefahrenabwehr anwenden</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• logistische und materialwirtschaftliche Fragestellungen beschreiben und analysieren,</li> <li>• wichtige Methoden und Verfahrensweisen in der Materialwirtschaft (Logistik, Einkauf, Disposition, Lagerwirtschaft) und können diese anwenden.</li> </ul>

<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p>Grundlagen der Materialwirtschaft und die Methoden in der Materialwirtschaft (ABC-XYZ-Benchmarking-Prozesskosten- Stücklisten- Bestellmengenberechnung)</p> <p><b>Systematik und Zielsysteme der Materialwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik und Begriffe</li> <li>• Aufgaben und Ziele</li> </ul> <p><b>Informatorische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugnisstrukturierung</li> <li>• Nummernsysteme</li> <li>• Stücklistenwesen</li> </ul> <p><b>Methoden der Materialwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der Materialwirtschaft</li> <li>• Bedarfsplanung und -ermittlung</li> <li>• Beschaffungsplanung</li> <li>• Beschaffungsabrechnung und -kontrolle</li> <li>• Bestandsplanung und -führung</li> </ul> <p><b>Methoden der Logistik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagerwirtschaft</li> <li>• Lagersysteme</li> <li>• Betriebliche Logistik</li> <li>• Kennzahlensysteme der Logistik</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenrechnung der Logistik</li> <li>• Grundlagen des Vergaberechtes öffentlicher Aufträge</li> <li>• Logistik und Materialwirtschaft der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr</li> </ul>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>Das Modul M22 bildet einen wichtigen Grundstein für das Management von Krisen, Katastrophen und Gefahren. Da die Beschaffung und Logistik ein integraler Bestandteil des Großschadensmanagements ist, können die Inhalte in das Modul 24 übertragen werden.</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b></p>	<p><b>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung</b>  Prüfungsleistung (PL): Hausarbeit (H)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Klausur (K) und Referat (R)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p>	<p>Logistik und Materialwirtschaft</p>
<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p>	<p>Seminaristischer Unterricht (SeU)</p>

<b>Literatur</b>	Jeweils in der aktuellen Auflage: Besch F., Cimolino U, Ott M: Versorgung im Einsatz; Heidelberg Ehrmann, H.: Logistik, Ludwigshafen Gudehus, T.: Logistik. Grundlagen – Strategien –Anwendungen, Berlin Kluck, D.: Materialwirtschaft und Logistik, Stuttgart Oeldorf, G./Olfert, K.: Materialwirtschaft, Ludwigshafen Schlobohm W, Ladungssicherung - aber richtig!, Landsberg am Lech Schwab, A.J.: Managementwissen für Ingenieure; Berlin Wankmüller M, Ley R, Die Unterschwellenvergabeordnung UVgO 2017), München Zawadke, T; Logistik bei der Feuerwehr, Stuttgart
------------------	--

## M23 Angewandte BWL und Geschäftsplanentwicklung

Gefahrenabwehr	
Angewandte BWL und Geschäftsplanentwicklung	
<b>Modulnummer</b>	M23
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Riemenschneider
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	5. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/</b> Englisch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden kennen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtsformen für Unternehmen</li> <li>• Wesentliche Inhalte und Strukturen von Geschäftsideen</li> <li>• Mögliche Ziele und Strategien und Ziele von Firmen</li> <li>• Inhalte von Marketing und Vertriebsplänen</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen</li> <li>• Grundlagen der Produktion, Beschaffung und Logistik</li> <li>• Inhalte von Finanz- und Liquiditätsplänen</li> <li>• Grundlagen der Schutzrechte</li> <li>• Inhalte einer SWOT-Analyse</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz</b> Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Rechtsform für ein Unternehmen festlegen</li> <li>• die Geschäftsidee aus einem Produkt oder einer Produktidee ableiten</li> <li>• die Ziele und Strategien einer Firma definieren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ziele und Strategien auf Basis eines bestehenden Produktes oder eine Produktidee definieren</li> <li>• die Marktanalyse durchführen</li> <li>• den Marketing- und Vertriebsplan erstellen</li> <li>• die Organisationsstruktur festlegen</li> <li>• die Personalplanung erstellen</li> <li>• die Produktionsplanung erstellen</li> <li>• die Beschaffung und Lagerhaltung planen</li> <li>• den Finanzplan und Liquiditätsplan erstellen</li> <li>• die Schutzrechte für ein Produkt identifizieren und definieren</li> <li>• die SWOT-Analyse durchführen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden können im Team...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Produkt- und Geschäftsideen entwickeln</li> <li>• die verschiedenen notwendigen Aufgaben identifizieren und untereinander aufteilen</li> <li>• kreative Lösungen erarbeiten</li> <li>• eigene Kenntnisse einbringen und weitergeben</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre wissenschaftliche Arbeitsweise strukturieren und reflektieren</li> <li>• Lösungen, Aussagen und Ergebnisse kritisch hinterfragen</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p>Die konkreten Inhalte können variieren und stellen i.d.R. eine Auswahl der hier dargestellten Punkte dar.</p> <p><b>BWL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung in Wirtschaftswissenschaften</li> <li>• Wirtschaftskreislauf, Wertschöpfung, Produktionsfaktoren</li> <li>• Unternehmensrechtsformen</li> <li>• Steuern</li> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Unternehmensführung und Organisation</li> <li>• Beschaffung und Lagerhaltung</li> <li>• Produktion</li> <li>• Finanzierung und Investition</li> <li>• Marketing und Vertrieb</li> <li>• Schutzrechte</li> </ul> <p><b>Geschäftsplanentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsidee</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markt</li> <li>• Wettbewerb</li> <li>• Schutzrechte</li> <li>• Ziele und Strategie</li> <li>• Marketing und Vertrieb</li> <li>• Organisation, Rechtsform, Personal</li> <li>• Finanzplan</li> <li>• SWOT-Analyse</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul behandelt allgemeine Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre in Unternehmen. Schwerpunkt der Wissensvermittlung liegt auf der praxisnahen Entwicklung von Geschäftsideen und deren Abbildung auf eine Firmenstruktur. Dabei werden alle Bereiche eines Unternehmens, deren Funktion und Zusammenspiel betrachtet. Die Studierenden bringen sich dabei persönlich in einen zu entwickelnden Geschäftsplan ein und reflektieren Ihre Funktion innerhalb der Struktur.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Übliche/Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Regelhafte Prüfungsleistung (PL): Projekt (PJ)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Klausur (K) 90 - 120 min, Mündliche Prüfung (M) 45min</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	Angewandte BWL und Geschäftsplanentwicklung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht (SeU)
<b>Literatur</b>	<p>Marketing: Grundlagen für Studium und Praxis; Manfred Bruhn; 14., überarbeitete Auflage; Wiesbaden: Springer Gabler ; 2019</p> <p>Marketing : Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung ; Konzepte - Instrumente – Praxisbeispiele; Heribert Meffert; Christoph Burmann; Manfred Kirchgeorg; 12., überarb. u. aktual. Aufl.; Wiesbaden: Springer Gabler ; 2015</p> <p>Der Businessplan : Geschäftspläne professionell erstellen Mit Checklisten und Fallbeispielen; Anna Nagl; 9. Aufl.; Wiesbaden: Springer Gabler; 2018</p> <p>Betriebswirtschaftslehre: eine Einführung am Businessplan-Prozess; Marcus Oehrich; 3., überarb. und aktualisierte Aufl.; München: Verlag Franz Vahlen ; 2013</p>

## M24 Großschadensmanagement

<b>Gefahrenabwehr</b>	
<b>Großschadensmanagement</b>	
<b>Modulnummer</b>	M24
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Loer
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	5. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	12
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	8
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	360 h, davon 136 h Präsenz- und 224 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	M4: Risikomanagement M14: Krisenmanagement M15: Kommunikations- und Datensysteme M18: Geoinformationssysteme M20: Risikopotentiale Technischer Systeme M22: Logistik und Materialwissenschaft
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b> Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Dynamik von Gefahrensituationen und Schadenslagen zu erfassen und zu bewerten,</li> <li>• unterschiedliche Führungsorganisationen und -konzepte zu bewerten und in Abhängigkeit der jeweiligen Aufgabe zu optimieren,</li> <li>• Herausforderungen und Lösungsansätze der Arbeit von Stäben, sowohl in Präsenz als auch mittels online-Plattformen, zu kennen und (exemplarisch) umzusetzen.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügbare technische und organisatorische Mittel zur Erfassung von Gefahrensituationen und Schadenslagen (exemplarisch) anwenden,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeuge zur Darstellung von Gefahrensituationen und Schadenslagen (exemplarisch) anwenden.</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage / können....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Rollen in der Führungsorganisation im Rahmen von Übungen exemplarisch ausfüllen</li> <li>• Herausforderungen interorganisationaler Kooperationen zu erkennen und bei der Bewältigung von Großschadenslagen zu berücksichtigen.</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage sich in unterschiedliche Systeme der Führungsorganisation und entsprechenden Stabsarbeitsformen zu integrieren.</p>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p>Das effektive Zusammenwirken der verschiedenen Gefahrenabwehrorganisationen, die Risikobeurteilung bei Großschadenslagen in unterschiedlichen dynamischen Prozessen sowie die umfassende Führungsorganisation unter extremen Rahmenbedingungen wird in der Lehrveranstaltung Großschadensmanagement auf der Basis theoretischer Grundlagen erarbeitet (seminaristische Lehrveranstaltung) und in der Stabsübung anhand ausgewählter Beispiele in Übungen und Planspielen (Stabsübung) erprobt.</p> <p><b>Inhalte Großschadensmanagement</b></p> <p>Die verschiedenen Möglichkeiten der Organisation von unterschiedlichen Stäben werden auf der Basis der rechtlichen Bedingungen im Kontext zu den Anforderungen einer effektiven Gefahrenabwehr diskutiert.</p> <p>Strategien zum Crew Resource Management zur Schaffung effektiver Führungsorganisationen.</p> <p>Vorschriften und Konzepte zu Führungsorganisationen im In- und Ausland:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dienstvorschriften zu Führung der Feuerwehr,</li> <li>• Hilfsorganisationen, Polizei, Bundeswehr</li> <li>• Stabsformen</li> <li>• Stabsorganisation</li> <li>• Krisenkommunikation</li> <li>• Incident Command System (GB)</li> <li>• National Incident Management System (USA)</li> </ul> <p><b>Inhalte Stabsübung</b></p> <p>In einer mehrtägigen Stabsübung werden die vermittelten Fähigkeiten aus Perspektiven unterschiedlicher Stabsbereiche angewandt.</p>

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Dieses Modul vereinigt eine Vielzahl von Fähigkeiten, die in anderen Modulen vermittelt werden, insbes. Kommunikations- und Datensysteme, Geoinformationssysteme, Logistik und Materialwissenschaft, Krisenmanagement, Risikomanagement, Risikopotenziale Technischer Systeme, Ergonomie und Arbeitssicherheit, CBRN-Gefahren, sowie Psychologie und Soziologie.</p> <p>Auf Basis dieses Hintergrundwissens erhalten die Studierenden eine Einführung in organisationale Systeme zur Führung und das Management von Gefahrensituationen und Großschadenslagen, sowie in technische Systeme zur Unterstützung der Stabsarbeit in Präsenz und hybriden Stäben (bestehend aus in Präsenz und online teilnehmenden Mitgliedern).</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Prüfungsleistung: (PL): Portfolio Prüfung (PP)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Referat (R), Hausarbeit (H)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	<p>Großschadensmanagement  Stabsrahmenübung</p>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Großschadensmanagement: Seminaristischer Unterricht (SeU)  Stabsrahmenübung: Übung (ÜB)</p>
<b>Literatur</b>	<p>Jeweils in der aktuellen Version:</p> <p><b>Dienstvorschriften &amp; Handlungsanweisungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führung und Leitung im Einsatz (FwDV 100, THW DV 1-100),</li> <li>• PoIDV 100</li> <li>• Truppenführung - Deutscher Führungsprozess der Landstreitkräfte (C1-160/0-1001 und C1-160/0-1004)</li> </ul> <p><b>ISO-Standards:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 22315: Sicherheit und Schutz des Gemeinwesens — Masenevakuierung — Leitfaden für die Planung</li> <li>• ISO 22319: Sicherheit und Resilienz - Leitfaden für die Planung und Einbindung spontaner freiwilliger Helfer</li> <li>• DIN ISO 22320: Sicherheit und Resilienz - Gefahrenabwehr - Leitfaden für die Organisation der Gefahrenabwehr bei Schadensereignissen</li> </ul> <p><b>weitere Quellen:</b>  Bund-Länder-Arbeitsgruppe der Innenministerkonferenz (2021), Hinweise zur Bildung von Stäben der administrativ –organisatorischen Komponente (Verwaltungsstäbe - VwS).  Dennenmoser, C. und P. H. Schröder (2018).</p>

	<p>Gigerenzer, G. (2008). <i>Bauchentscheidungen, Die Intelligenz des Unterbewussten und die Macht der Intuition</i>. Goldmann Verlag.</p> <p>Gißler, D. (2019) <i>Führung und Stabsarbeit trainieren</i>. 1. Aufl. Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH.</p> <p>Global Camp Coordination and Camp Management (CCCM) Cluster (2014). <i>The MEND Guide – Comprehensive Guide for Planning Mass Evacuations in Natural Disasters</i>.</p> <p>Hagemann, V., Kluge, A. &amp; Ritzmann, S. (2011). High Responsibility Teams – Eine systematische Analyse von Teamarbeitskontexten für einen effektiven Kompetenzerwerb, <i>Psychologie des Alltagshandelns</i>, 4, 1, 22-42.</p> <p>Hofinger, G. and Heimann, R. (2022) <i>Handbuch Stabsarbeit: Führungs- und Krisenstäbe in Einsatzorganisationen, Behörden und Unternehmen</i>. 2. Aufl. 2022. Heidelberg: Springer.</p> <p>Kanki, B.G., Anca, J. and Chidester, T.R. (2019) <i>Crew Resource Management</i>. 3. Aufl. Academic Press.</p> <p>Karutz, H., W. Geier und T. Mitschke (Hrsg.) (2017). <i>Bevölkerungsschutz: Notfallvorsorge und Krisenmanagement in Theorie und Praxis</i>, 1. Aufl. 2017. Berlin Heidelberg: Springer.</p> <p>Lamers, C. (2021) <i>Stabsarbeit im Bevölkerungsschutz: Historie, Analyse und Vorschläge zur Optimierung</i>. 2nd edn. Edewecht: Stumpf + Kossendey.</p> <p>Müller-Tischer, J. (2018). <i>Handbuch Social Media im Einsatz: Grundlagen, Konzepte, Werkzeuge</i>.</p> <p>National Fire Protection Association (2019). <i>Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs (NFPA 1600)</i>.</p> <p>United Nation Disaster Assessment and Coordination (2018). <i>UNDAC Field Handbook</i>.</p>
--	--

## M25 Praxismodul

<b>Medizintechnik</b>	
<b>Praxismodul</b>	
<b>Modulnummer</b>	M25
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Kellner
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	6. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	30
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	2 SWS Praxismodul-Seminar
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	<p><b>Praxismodul Seminar:</b> 60 h (Präsenzstudium 36 h, Selbststudium 24 h)</p> <p><b>Praxismodul:</b> 20 Wochen ununterbrochene praktische Tätigkeit</p>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	alle Module des 1. bis 3. Studienjahres
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anwendungsorientierte, wissenschaftliche und ingenieurgemäße Tätigkeiten im beruflichen Umfeld ausüben</li> <li>• betriebliche Aufgabenstellungen und das gesamtbetriebliche Geschehen fachlich verstehen und mit eigenem Fachwissen unterstützen</li> <li>• fachliche Aktivitäten ausüben, darüber berichten und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine fest umrissene, ingenieurgemäße Aufgabe selbstständig bearbeiten</li> <li>• über komplexe Arbeitsaufgaben diskutieren, diese kritisch konstruktiv hinterfragen und über Arbeitsergebnisse diskutieren und referieren und diese auch vor Fachkollegen präsentieren</li> </ul>

	<p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre wissenschaftliche Arbeitsweise strukturieren und reflektieren, insbesondere in Hinblick auf das fachliche Umfeld/Team und dessen crossfunktionale Zusammensetzung</li> <li>• ungeprüfte Behauptungen mit begründeten und fachlich fundierten Argumenten auf der fachlichen Ebene bewerten</li> <li>• sich in Teams mit spezifischem Fachwissen zügig integrieren</li> <li>• interdisziplinäre Zusammenarbeit praktizieren und die eigene Teamfähigkeit weiterentwickeln</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das eigene Handeln hinsichtlich der fachlichen Kompetenz reflektieren</li> <li>• werden in die praktische Lage versetzt, Problemstellungen in Teamarbeit und Einzelarbeit zu bearbeiten</li> <li>• konkrete Probleme/Herausforderungen erkennen</li> <li>• Unterstützung bei der Lösung einfordern und anbieten und die Problemstellungen ergebnisorientiert bearbeiten</li> <li>• Erfahrungen im späteren Tätigkeitsfeld als angehende Ingenieur*innen sammeln und darüber berichten</li> <li>• konkrete Aufgaben lösen und Problemstellungen aus dem gewählten Tätigkeitsfeld effektiv und effizient, entweder selbstständig oder in Teamarbeit bearbeiten</li> <li>• ingenieurgemäß an Probleme heranzugehen, diese zu analysieren und methodisch, sowie strukturiert zu bearbeiten</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p>Das Praxismodul umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine einführende Lehrveranstaltung an der Fakultät</li> <li>• 20 Wochen ununterbrochener praktischer Tätigkeit in einem Betrieb, einer Behörde, einer Organisation oder einer Forschungseinrichtung</li> <li>• eine schriftliche Hausarbeit in Form eines Abschlussberichts nach Ende des Praktikums</li> <li>• ein mündliches Referat im Rahmen des Seminars zum Praxismodul.</li> </ul> <p>Die wesentlichen Inhalte des Praxismoduls sollen vor Beginn des Praktikums in Absprache zwischen Ausbildungsstelle und den Studierenden gemäß den Inhalten der Richtlinien für die Durchführung des Praxismoduls festgelegt werden. Der studiengangsspezifische Praktikumsplatz wird von den Studierenden nach ihrem Interesse und den vorhandenen Kompetenzen selbstständig ausgewählt. Unverbindliche Beispiele für geeignete Tätigkeitsfelder (in Zweifelsfällen berät und entscheidet die/der zuständige Beauftragte für Praxisangelegenheiten):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingenieurnahe Tätigkeit in Einrichtungen oder Behörden der Gefahrenabwehr</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ingenieurnahe Tätigkeit in Entwicklung, Vertrieb, Service, Marketing, Projektmanagement oder Forschung eines Unternehmens oder einer Organisation im Bereich der Sicherheitstechnik oder Gefahrenabwehr</li> <li>• ingenieurnahe Tätigkeit in einem Unternehmen oder einer Organisation, die Beratung / Dienstleistung im Bereich Arbeitssicherheit und Gefahrenabwehr bieten</li> <li>• ingenieurnahe Tätigkeit in einem Wirtschaftsunternehmen im Bereich Sicherheit / Gefahrenabwehr</li> <li>• ingenieurnahe Tätigkeit im humanitären Sektor, wie zum Beispiel Auslandshilfe von Hilfsorganisation (z. B. Notfallhilfe, Katastrophenhilfe oder auch langfristige Projekte) oder anderen karitativen Einrichtungen</li> <li>• Tätigkeit in einem Ingenieurbüro (z. B. Brandschutz, Simulation, Planung etc.)</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Das Praxismodul soll den Studierenden anwendungsorientierte und ingenieurnahe Tätigkeiten im beruflichen Umfeld vermitteln.</p> <p>Eine Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen mit von der Gefahrenabwehr abweichenden Schwerpunkten ist eher nicht möglich.</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b>  Praxismodul: Studienleistung (SL): Hausarbeit (H)  Praxismodul Seminar (SL): Referat (R)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b>  Praxismodul: Referat (R)  Praxismodul Seminar: Hausarbeit (H)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	<p>Praxismodul  Praxismodul-Seminar</p>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Praxismodul: Praktikum (Prak)  Praxismodul Seminar: Seminar (Se)</p>
<b>Literatur</b>	<p>Richtlinien für die Durchführung des Praxismoduls in den Studiengängen Medizintechnik/Biomedical Engineering und Gefahrenabwehr</p>

## M26 Fallstudien und Szenarien der Gefahrenabwehr

Gefahrenabwehr	
Fallstudien und Szenarien der Gefahrenabwehr	
<b>Modulnummer</b>	M26
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Tolg
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	7. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	M5: Einführung in das Studium der Gefahrenabwehr M12: Forschungsmethoden und Statistik
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</b> Die Studierenden sind in der Lage / können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Szenarien in Bezug auf vergangene Beinahe Unfälle, Unfälle und Katastrophen benennen</li> <li>• die Zusammenhänge des Bevölkerungs- und Katastrophenschutzes und der kommunalen Gefahrenabwehr benennen</li> <li>• die organisatorischen Anstrengungen der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes benennen.</li> <li>• die Aufgaben von Schlüsselpositionen in Krisen, Katastrophen und Gefahrenlagen interpretieren.</li> <li>• wissenschaftliche Methoden aus den Ingenieurwissenschaften und Sozialwissenschaften ausführen und unterscheiden.</li> <li>• den Ablauf und die Herangehensweise einer Fallstudie wiedergeben</li> <li>• ethische Rahmenbedingungen in der Katastrophenforschung erklären.</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von</b></p>

**Wissen)**

Die Studierenden sind in der Lage / können...

- durch Anwendung multivariater Methoden Szenarien der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes analysieren.
- Das notwendige Fachwissen und entsprechende Methoden bei der Bearbeitung selbstständig anwenden, ggf. ergänzen und zu eigenen Problemlösungen zu kommen
- ein Modell oder Lösungsansatz in Hinsicht auf dessen Zweckmäßigkeit oder innerer Struktur beurteilen.
- eine Projektskizze für eine Fallstudie in Bezug auf ein Szenario aufstellen.
- eine Fallstudie gemäß den wissenschaftlichen Kriterien durchführen
- die einzelnen Arbeitsschritte zu dokumentieren und neben dem Vorgehen auch die Ergebnisse begründen
- einen Sachverhalt der Gefahrenabwehr, des Katastrophenmanagements und des Bevölkerungsschutzes zu isolieren, zu klassifizieren und zu analysieren.
- Einen Sachverhalt anhand aktueller Literatur eigenständig aufzuarbeiten
- eine Forschungsfrage aus einem Sachverhalt ableiten

**Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)**

Die Studierenden sind in der Lage / können...

- eine Aufgabenstellung im Team selbstständig bearbeiten und in der Gruppe präsentieren.
- ihre Lernbereitschaft zu einem selbst gewählten Thema gegenüber anderen demonstrieren
- den Mitstudierenden ihre Motivationsbedürfnisse erläutern
- sich fachlich und sachlich korrekt gegenüber den Mitstudierenden auszudrücken
- auf Mitstudierende in Teamarbeiten Rücksicht nehmen
- Konflikte im Team kollektiv zu bewältigen

**Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)**

Die Studierenden sind in der Lage / können ...

- einen eigenen Standpunkt zu entwickeln und vor der Gruppe zu vertreten
- Eigeninitiative in der Gruppe ergreifen und Verantwortung für ihren Aufgabenbereich übernehmen
- Kompromisse in Bezug auf das Vorgehen in der Projektarbeit eingehen

<b>Inhalte des Moduls</b>	<p>Dieses Modul soll zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit dienen. Anhand verschiedener Szenarien aus der Gefahrenabwehr, aus dem Katastrophenschutz oder dem Bevölkerungsschutz, sollen die Studierenden eine eigenständige Forschungsfrage ableiten, und diese nach wissenschaftlichen Kriterien bearbeiten.</p> <p><b>Methodischer Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Formulieren einer Forschungsfrage</li> <li>• Erstellen eines Forschungsdesigns</li> <li>• Erhebung quantitativer oder qualitativer Daten</li> <li>• Datenanalyse</li> <li>• Forschungsethik</li> </ul> <p><b>Fachlicher Inhalt (Beispielhaft)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimatologische Gefahrenszenarien</li> <li>• Extra-Terrestrische Gefahrenszenarien</li> <li>• Geophysikalische Gefahrenszenarien</li> <li>• Hydrologische Gefahrenszenarien</li> <li>• Meteorologische Gefahrenszenarien</li> <li>• Komplexe und Technologische Gefahrenszenarien</li> <li>• Massenansturm von Notfallpatienten</li> <li>• Katastrophenschutz</li> <li>• Kommunale Gefahrenabwehr</li> <li>• Bevölkerungs- und Zivilschutz</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Eine Wiederverwertung des Moduls M26 ist in der Bearbeitung der Bachelorarbeit denkbar.</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<p><b>Übliche/Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung (PL): Fallstudie (FS)</p> <p><b>Weitere mögliche Prüfungsformen:</b> Hausarbeit (H), Projekt (Pj)</p>
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	<p>Fallstudien und Szenarien der Gefahrenabwehr</p>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Seminaristischer Unterricht (SeU)</p>
<b>Literatur</b>	<p>Jeweils in der aktuellen Version:</p> <p>Yin, R.: Case Study Research and Applications  Rodriguez, H. et al: Handbook of Disaster Research  Stallings, R.: Methods of Disaster Research, Ohio: Xlibris  Rivera, J.: Disaster and Emergency Management Methods, Routledge</p>

## M27 Wahlpflichtmodul 1

Gefahrenabwehr	
Wahlpflichtmodul 1	
<b>Modulnummer</b>	M27
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Schütte
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	7. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<p>Wahlmodule behandeln fortgeschrittene Inhalte in höherem Semester, die auf Kenntnissen des Grundlagenstudiums (im ersten Studienjahr) und des Fachstudiums (im zweiten Studienjahr) aufbauen.</p> <p>Die Studierenden erhalten jeweils am Ende des 6. Semesters eine Beschreibung der Wahlmodule für das kommende Semester mit veranstaltungsspezifischen Voraussetzungen und Vorkenntnissen.</p>
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p>Das Wahlmodul dient der Vertiefung von Grundlagen und der Spezialisierung in Anwendungsgebiete der (nichtpolizeilichen) Gefahrenabwehr. Beispielhafte Anwendungsgebiete sind Fachkraft für Arbeitssicherheit, internationale Katastrophenhilfe, Gefahrenabwehrplanung, besondere Einsatzlagen oder Veranstaltungssicherheit.</p> <p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die im Laufe des Studiums erworbenen Kenntnisse in den MINT- Grundlagenfächern (z.B. Physik, Informatik) auf anwendungsbezogene Fragestellungen der Gefahrenabwehr und angrenzender Disziplinen anwenden und integrieren</li> <li>• können Schlüsselbegriffe, Herangehensweisen und Perspektiven unterscheiden und verstehen, die für das jeweilige Anwendungsgebiet spezifisch sind</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die in der Regel interdisziplinären Problemstellungen für Lösungen auf dem Anwendungsgebiet verstehen</li> <li>• können spezifische Anforderungen (z.B. Sicherheit und Nutzen) für Lösungen auf dem jeweiligen Anwendungsgebiet berücksichtigen</li> <li>• sind in der Lage, Anforderungen und Lösungsansätze kontextmäßig (z.B. in Bezug auf Tätigkeitsfelder wie Forschung/Entwicklung, technischer Service oder Controlling/Zulassung/Qualität) einordnen</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, allgemeine ingenieurwissenschaftliche Methoden und Lösungsansätze (z.B. wissenschaftliches Arbeiten) auf Problemstellungen des Anwendungsgebietes zu übertragen</li> <li>• können spezifische Lösungsansätze des Anwendungsgebietes in Bezug auf deren Vor- und Nachteile bewerten und diese etwa im Rahmen von Übungsaufgaben anwenden</li> <li>• sind in der Lage, Fachdiskursen (z.B. auf Fachkonferenzen oder in Fachjournals bzw. Fachforen) zu folgen und gegebenenfalls daran aktiv teilzunehmen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Interdisziplinarität von Gefahrenabwehr zu berücksichtigen</li> <li>• sind in der Lage, selbst erarbeitete Lösungen zu präsentieren und offen gegenüber Kritik und Verbesserungsvorschlägen zu sein</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden können das Berufsfeld besser abschätzen und ihre Berufsorientierung somit verbessern</p>
<b>Inhalte des Moduls</b>	<p>Der spezifische Inhalt des Wahlmoduls variiert mit dem gewählten Angebot.</p> <p>Die aktuellen Beschreibungen der angebotenen Wahlpflichtfächer können auf der studiengangspezifischen Webseite eingesehen werden. Die Beschreibungen der Wahlpflichtmodule werden den Studierenden jeweils am Ende des vorausgehenden Semesters mitgeteilt.</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Das Wahlmodul dient zur Vertiefung der Grundlagen und/oder Spezialisierung in ein Anwendungsgebiet der Medizintechnik. Das bisher erworbene Wissen soll möglichst breit genutzt und in Bezug auf das Vertiefungsgebiet elaboriert werden. Das Modul bereitet auf die Komplexität von Aufgaben im Praxismodul sowie in der Bachelorarbeit vor. Darüber hinaus treten die Studierenden mit möglichen Berufsfeldern in Kontakt. (Es können auch naturwissenschaftlich-technische Lehrveranstaltungen anderer Studiengänge der HAW Hamburg oder anderer Hochschulen</p>

	<p>gewählt werden, sofern diese mit den Zielen des Studienganges übereinstimmen. Letzteres erfordert vorab eine Einwilligung der Studienfachberaterin/des Studienfachberaters und die Genehmigung durch den Prüfungsausschuss.)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b></p>	<p>Das Wahlmodul schließt mit einer Prüfungsleistung ab. Die Prüfungsform variiert mit dem Angebot und ist den Beschreibungen der Wahlmodule (siehe oben) zu entnehmen.</p> <p>Die jeweilige Prüfungsform des Wahlmoduls wird spätestens 14 Tage nach Beginn der Lehrveranstaltung durch den Lehrenden bzw. die Lehrende festgelegt.</p> <p>(Es können auch naturwissenschaftlich-technische Lehrveranstaltungen anderer Studiengänge der HAW Hamburg oder anderer Hochschulen gewählt werden, sofern diese mit den Zielen des Studienganges übereinstimmen. Letzteres erfordert vorab eine Einwilligung der Studienfachberaterin/des Studienfachberaters und die Genehmigung durch den Prüfungsausschuss.)</p> <p><b>Mögliche Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Hausarbeit (H), Klausur (K), mündliche Prüfung (M), Projekt (Pj), Portfolio Prüfung (PP), Referat (R)</p>
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p>	-
<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p>	Seminar (Se)
<p><b>Literatur</b></p>	Siehe die jeweilige Wahlpflichtmodulbeschreibung.

## M28 Wahlpflichtmodul 2

Gefahrenabwehr	
Wahlpflichtmodul 2	
<b>Modulnummer</b>	M28
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Schütte
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Fachsemester</b>	7. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	Winter u. Sommersemester
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 68 h Präsenz- und 112 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<p>Wahlmodule behandeln fortgeschrittene Inhalte in höherem Semester, die auf Kenntnissen des Grundlagenstudiums (im ersten Studienjahr) und des Fachstudiums (im zweiten Studienjahr) aufbauen.</p> <p>Die Studierenden erhalten jeweils am Ende des 6. Semesters eine Beschreibung der Wahlmodule für das kommende Semester mit veranstaltungsspezifischen Voraussetzungen und Vorkenntnissen.</p>
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p>Das Wahlmodul dient der Vertiefung von Grundlagen und der Spezialisierung in Anwendungsgebiete der (nichtpolizeilichen) Gefahrenabwehr. Beispielhafte Anwendungsgebiete sind Fachkraft für Arbeitssicherheit, internationale Katastrophenhilfe, Gefahrenabwehrplanung, besondere Einsatzlagen oder Veranstaltungssicherheit.</p> <p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die im Laufe des Studiums erworbenen Kenntnisse in den MINT- Grundlagenfächern (z.B. Physik, Informatik) auf anwendungsbezogene Fragestellungen der Gefahrenabwehr und angrenzender Disziplinen anwenden und integrieren</li> <li>• können Schlüsselbegriffe, Herangehensweisen und Perspektiven unterscheiden und verstehen, die für das jeweilige Anwendungsgebiet spezifisch sind</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die in der Regel interdisziplinären Problemstellungen für Lösungen auf dem Anwendungsgebiet verstehen</li> <li>• können spezifische Anforderungen (z.B. Sicherheit und Nutzen) für Lösungen auf dem jeweiligen Anwendungsgebiet berücksichtigen</li> <li>• sind in der Lage, Anforderungen und Lösungsansätze kontextmäßig (z.B. in Bezug auf Tätigkeitsfelder wie Forschung/Entwicklung, technischer Service oder Controlling/Zulassung/Qualität) einordnen</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, allgemeine ingenieurwissenschaftliche Methoden und Lösungsansätze (z.B. wissenschaftliches Arbeiten) auf Problemstellungen des Anwendungsgebietes zu übertragen</li> <li>• können spezifische Lösungsansätze des Anwendungsgebietes in Bezug auf deren Vor- und Nachteile bewerten und diese etwa im Rahmen von Übungsaufgaben anwenden</li> <li>• sind in der Lage, Fachdiskursen (z.B. auf Fachkonferenzen oder in Fachjournals bzw. Fachforen) zu folgen und gegebenenfalls daran aktiv teilzunehmen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Interdisziplinarität von Gefahrenabwehr zu berücksichtigen</li> <li>• sind in der Lage, selbst erarbeitete Lösungen zu präsentieren und offen gegenüber Kritik und Verbesserungsvorschlägen zu sein</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden können das Berufsfeld besser abschätzen und ihre Berufsorientierung somit verbessern</p>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p>Der spezifische Inhalt des Wahlmoduls variiert mit dem gewählten Angebot.</p> <p>Die aktuellen Beschreibungen der angebotenen Wahlpflichtfächer können auf der studiengangspezifischen Webseite eingesehen werden. Die Beschreibungen der Wahlpflichtmodule werden den Studierenden jeweils am Ende des vorausgehenden Semesters mitgeteilt.</p>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>Das Wahlmodul dient zur Vertiefung der Grundlagen und/oder Spezialisierung in ein Anwendungsgebiet der Medizintechnik. Das bisher erworbene Wissen soll möglichst breit genutzt und in Bezug auf das Vertiefungsgebiet elaboriert werden. Das Modul bereitet auf die Komplexität von Aufgaben im Praxismodul sowie in der Bachelorarbeit vor. Darüber hinaus treten die Studierenden mit möglichen Berufsfeldern in Kontakt.</p>

<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b></p>	<p>Das Wahlmodul schließt mit einer Prüfungsleistung ab. Die Prüfungsform variiert mit dem Angebot und ist den Beschreibungen der Wahlmodule (siehe oben) zu entnehmen.</p> <p>Die jeweilige Prüfungsform des Wahlmoduls wird spätestens 14 Tage nach Beginn der Lehrveranstaltung durch den Lehrenden bzw. die Lehrende festgelegt.</p> <p>(Es können auch naturwissenschaftlich-technische Lehrveranstaltungen anderer Studiengänge der HAW Hamburg oder anderer Hochschulen gewählt werden, sofern diese mit den Zielen des Studienganges übereinstimmen. Letzteres erfordert vorab eine Einwilligung der Studienfachberaterin/des Studienfachberaters und die Genehmigung durch den Prüfungsausschuss.)</p> <p><b>Mögliche Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Hausarbeit (H), Klausur (K), mündliche Prüfung (M), Projekt (Pj), Portfolio Prüfung (PP), Referat (R)</p>
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p>	<p>-</p>
<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p>	<p>Seminar (Se)</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Siehe die jeweilige Wahlpflichtmodulbeschreibung.</p>

## M29 Bachelorarbeit

Gefahrenabwehr	
Bachelorarbeit	
<b>Modulnummer</b>	M29
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Schütte
<b>Dauer des Moduls</b>	10 Wochen
<b>Fachsemester</b>	7. Semester
<b>Angebotsturnus</b>	durchgehend
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	12
<b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>	-
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	360 h, davon 0 h Präsenz- und 360 h Selbststudium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen</b>	Voraussetzung 1: Alle Module des 1. und 2. Studienjahres bestanden. Voraussetzung 2: Praxismodul abgeleistet
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	<b>Deutsch/Englisch</b>
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse</b>	<p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können theoretische Grundlagen in Bezug auf das gewählte Thema aus dem Bereich des studiengangsspezifischen Spezialisierungsgebiets korrekt darstellen und nachvollziehbar bewerten</li> <li>• sind in der Lage, die Fragestellung einzugrenzen und eine Problemdefinition so vorzunehmen, dass Voraussetzungen und Ziele der Methodik zur Beantwortung der Fragestellung oder Problemlösung klar erkennbar werden.</li> <li>• können Lösungs- und Methodenalternativen und entsprechende Auswahlkriterien recherchieren, beschreiben und beurteilen</li> <li>• sind in der Lage, Ergebnisse in Bezug auf die Fragestellung und die Methode zu diskutieren und einen Ausblick vorzunehmen</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz</b> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Informationen über den Forschungsstand oder den Stand der Technik einholen (z.B. mit Hilfe einer Literaturrecherche), exzerpieren und (evidenzbasiert) auswerten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, formale Anforderungen beim Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit zu berücksichtigen, wie zum Beispiel Gliederung im EMED-Format (Einleitung, Methode, Ergebnisse, Diskussion) und richtiges Zitieren</li> <li>• können recherchierte oder einschlägige, im Studium erworbene Methoden und Verfahren fachgerecht umsetzen und auf die jeweiligen Bedingungen anzupassen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Falle einer empirisch ausgerichteten Arbeit bedeutet dies, sich in die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der Versuchstechnik einzuarbeiten, ein sinnvolles und zielführendes Versuchsprogramm auszuarbeiten, durchzuführen und die Ergebnisse dieser Versuche wissenschaftlich zu beurteilen.</li> <li>• im Falle einer theoretisch ausgerichteten Arbeit bedeutet dies, Auswahlkriterien und Fragestellungen für Quellenmaterial zu formulieren, die Systematik der Quellenbeschaffung und der Auswertung darzulegen, Synopsen wichtiger Inhalte zusammenzustellen und gewichtende Zusammenfassungen der Inhalte vorzunehmen.</li> </ul> </li> <li>• können Ergebnisse mit Hilfe von informativen Abbildungen und Tabellen darzustellen und zusammenzufassen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können auf die Sichtweisen von Betreuer*innen oder anderen beteiligten Personen eingehen</li> <li>• sind in der Lage, eigene Ideen einzubringen und nach außen zu vertreten</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen ihrer Arbeit reflektieren</li> <li>• können ihre Fähigkeiten einschätzen und haben Ideen zu deren Weiterentwicklung</li> <li>• sind in der Lage, ausdauernd und zielgerichtet an Problemen zu arbeiten</li> <li>• können ihre Zeit einteilen</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p>	<p>Der Inhalt der Bachelorarbeit hängt von der Aufgabenstellung ab.</p> <p>Die Bachelorarbeit kann an der HAW Hamburg, an anderen Hochschulen, in Forschungseinrichtungen oder in Behörden und Betrieben erstellt werden.</p> <p>Die Aufgabenstellung wird von den Prüfenden und ggf. der externen Einrichtung definiert.</p>

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Abschlussarbeit, in der die Studierenden eine Aufgabe aus dem beruflichen Tätigkeitsfeld ihres Studiengangs selbständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse bearbeiten. Die Studierenden können Themenvorschläge unterbreiten und die Prüfer*innen vorschlagen
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	<b>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung (PL): Bachelorarbeit (BA) 50-70 Seiten*  *ohne Deckblatt, Verzeichnisse und Anhang
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Bachelorarbeit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige schriftliche Ausarbeitung, persönliche Diskussion von Zwischenergebnissen mit Betreuer*innen bzw. Prüfer*Innen.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorbereitend oder begleitend:  Theisen, M.R: (2021). Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit. München: Vahlen (18. Auflage) Kirchner, J., Meyer, S. (2022). Struktur und Stil. In: Wissenschaftliche Arbeitstechniken für die MINT-Fächer. Springer Vieweg, Wiesbaden.