

<b>Systemanalyse und Modellierung</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 270 Std.	<b>Credits/LP</b> 9	<b>Studiensemester</b> 1	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Simulation Entfluchtung		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 15
	b) Systemische Risiken und Resilienz		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 15
	c) Simulation im Strahlenschutz		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 67,5 Std.	c) 15
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, sind die Studierenden in der Lage, ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die Prinzipien und Grundlagen der Strahlungstransportsimulation, hier insbesondere des Monte-Carlo Codes FLUKA, zu erkennen. Sie können grundlegende Zusammenhänge beschreiben und in einfachen Simulationsexperimenten nachvollziehen.</li> <li>... Bereiche, in denen Modelle und Simulationen Anwendung finden zu benennen.</li> <li>... Grundlagen der Systemwissenschaft und wissenschaftliche Analyse komplexer Systeme zu beschreiben.</li> <li>... Grundlagen des Crowd Managements wieder zu geben.</li> <li>... Grundlagen von Systemmodellen mit dem Ziel der Systemsimulation zu beschreiben.</li> <li>... Modellansätze der Bewegungssimulation und deren mathematischen Grundgleichungen zu beschreiben.</li> <li>... Software zur theoretischen Entfluchtungssimulation zu beschreiben.</li> <li>... Wissenschaftliche Analyse von menschlichen Bewegungsmustern dar zu stellen.</li> </ul> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Ableitung der Eigenschaften von Aktoren zu verstehen.</li> <li>... einzelne Systemelemente und deren Relationen differenziert dar zu stellen.</li> <li>... Nutzen und die Grenzen von Modellen und Simulationen in der Gefahrenanalyse zu beurteilen.</li> <li>... System der Zellenmodellierung mittels Aktoren zu beschreiben.</li> <li>... Software zur Anwendung in Gebäuden, bei Verkehrsträgern und Großveranstaltungen zu unterscheiden.</li> <li>... makroskopische und mikroskopische Entfluchtungssimulationen gegenüber zu stellen.</li> <li>... Naturkatastrophen und androgene Katastrophen als System zu verstehen.</li> <li>... Zusammenhang von Risiko, Vulnerabilität und Resilienz zu formulieren.</li> </ul>					

	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>... naturwissenschaftliche Methoden an zu wenden.</li><li>... Entfluchtungssituationen mit unterschiedlichen Modellen dar zu stellen.</li><li>... Systeme mit unterschiedlichen Methoden dar zu stellen.</li><li>... eine Simulation einfacher Art am PC durch zu führen.</li><li>... Modelle von natürlichen und androgenen Gefahrenlagen zu erstellen.</li><li>... notwendigen Simulationsparameter fest zu legen.</li><li>... Input und Output von Systemen zu beurteilen.</li></ul> <p><b>Analyse (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>... experimentelle Ergebnisse darzustellen und kritisch zu analysieren.</li><li>... neuartiger Risikosysteme und deren Relationen der Systemelemente analysieren.</li><li>... Ergebnisses einer Simulation kritisch zu bewerten.</li></ul> <p><b>Synthese (5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>... aus Analyse und Simulation Aussagen über den Grad der Resilienz her zu leiten.</li><li>... eine Risikobeurteilung zu erstellen.</li><li>... Maßnahmen zur Risikominderung der Basis einer Simulation fest zu legen.</li></ul> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>... systemisch Risiken zu bewerten.</li><li>... Simulationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit zu bewerten.</li><li>... Simulationen im Rahmen von behördlichen Genehmigungsverfahren zu bewerten.</li></ul>
<p><b>3</b></p>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Simulation Entfluchtung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Entfluchtungsproblematik bei Gebäuden, Verkehrsträgern und Großveranstaltungen · Beispiele von Unglücksfällen</li><li>- Das System Menschenmasse, Modellvorstellungen, Dichte-Geschwindigkeits-Diagramm</li><li>- Makroskopisches und mikroskopisches Entfluchtungsmodell</li><li>- Grundlagen der Modellierung von Bewegungsmustern, Aktoren und deren Eigenschaften</li><li>- Arten von Softwareanwendungen für Entfluchtungen</li><li>- Auswahl, Installation und Anwendung von Software, RIMEA Qualitätsanforderungen</li><li>- Grenzen der Simulationsanwendung, Qualitätssicherung</li></ul> <p>b) Systemische Risiken und Resilienz:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Systemtheorie, Kybernetik</li><li>- Darstellungsformen von Systemen</li><li>- Reaktionen von Systemen input-output, Wichtungsfaktoren von Relationen</li><li>- Zusammenhang von Risiko, Vulnerabilität und Resilienz</li><li>- Modelle und Simulationen zur Beurteilung von Risiken und Gefahrenabwehrsystemen</li></ul>

	<p>c) Simulation im Strahlenschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Simulation physikalischer Systeme</li><li>- Problemanalyse</li><li>- Strahlentransportsimulation mit dem FLUKA Code</li><li>- Anwendungen im Strahlenschutz</li><li>- Einführung in den Strahlungstransport Code FLUKA</li><li>- Simulation verschiedener Modellszenarien</li><li>- Simulation von Szenarien aus dem Strahlenschutz</li><li>- Bewertung der Diskrepanzen</li></ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Seminar</li><li>b) Seminar</li><li>c) Vorlesung / Praktikum</li></ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Prüfungsleistung 1sbPN (Präsentation) (3 LP)</li><li>b) Prüfungsleistung 1sbPN (Präsentation) (3 LP)</li><li>c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (3 LP)</li></ul>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Risikoingenieurwesen M.Sc. (RIW)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Ernst-Peter Doebbeling (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Ernst-Peter Doebbeling (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Sabine Prys (Dozent/in)</p>

<b>9</b>	<b>Literatur</b>  a) Modelle für die Berechnung von Personenströmen und Evakuierungssimulationen, Hubert Klüpfel und Tim Meyer König, TraffGo HT GmbH, Falkstraße 73-77, 47057 Duisburg  Methoden zur Abbildung menschlichen Navigationsverhaltens bei der Modellierung von Fußgängerströmen, Dissertation Angelika Kneidl, 2013  Vergleichende Betrachtung zu Evakuierungsberechnungen; Burkhard Forell, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit; (GRS) mbH, Köln/Hubert Klüpfel, TraffGo HT GmbH, Duisburg/Volker Schneider, IST GmbH, Frankfurt/Main/Sören Schelter, Fachhochschule Köln, Studiengang Rettungsingenieurwesen, Köln  Statische und dynamische Personendichten bei Großveranstaltungen, VFDB Technischer Bericht 2012  Richtlinie für Mikroskopische Entfluchtungsanalysen, Version: 2.2.1 08. Juni 2009, <a href="http://www.rimea.de">www.rimea.de</a>  b) Günther Rohpol , Allgemeine Technologie  Günther Ossimitz, Systemisches Denken  Vrederic Vester, Unserer Welt ein vernetztes System  Forschungsforum öffentliche Sicherheit, Sicherheit 2025  c) Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M.; Physik für Ingenieure, Springer Verlag  Bossel, H.; Systeme, Dynamik, Simulation, Books on Demand GmbH, Norderstedt  Gruppen, G.; Grundkurs Strahlenschutz, Springer Verlag  FLUKA Manual, Flair Manual – <a href="http://www.FLUKA.org">www.FLUKA.org</a>  Prys, S.: Skripte
----------	---