

10 Umweltsimulation

	Module	Modulnr.	ECTS
	3. Semester		
WP*	Technische Thermodynamik 1	12320 (11220)	6
E	Technische Akustik	37300	3
	4. Semester		
	Technische Thermodynamik II	55780 (11220)	6
WP*	Fluidmechanik I	10660	6
E	Biologie und Chemie für Bauingenieure (oder im 6. Semester)	10910	6
	5. Semester		
	Fluidmechanik II	10840	6
E	Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken	15640	6
E	Chemistry of the Atmosphere	26060	3
E	Meteorologie	38720	3
	6. Semester		
E	Biologie und Chemie für Bauingenieure (oder im 4. Semester)	10910	6
E	Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen (oder im Master)	14980	6
E	Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme (oder im Master)	44050	3
E	Deep Learning	75960	6
E	Machine Learning	29470	6

*: Eins der beiden Module kann im Wahlpflichtbereich gewählt werden, das andere im Wahlbereich
E: vorgeschlagene Ergänzungsmodule



Prof. Wolfgang Nowak

Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung,
Lehrstuhl für Stochastische Simulation und Sicherheitsforschung für
Hydrosysteme
Pfaffenwaldring 5a

<https://www.iws.uni-stuttgart.de/ls3/>

Telefon: 685-60113

E-Mail: wolfgang.nowak@iws.uni-stuttgart.de

Weiterer Ansprechpartner:



Prof. Holger Class

Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung,
Lehrstuhl für Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung
E-Mail: holger.class@iws.uni-stuttgart.de

Die Umweltsimulation ist ein relativ neuer Einsatzbereich von Simulationstechnologie. Umweltsimulationen haben meist große politische Relevanz und unmittelbare gesellschaftliche Verantwortung. Sie umfassen vor allem Strömungsmechanik in der Atmosphäre, in Gewässern und im Untergrund, sowie die den damit einhergehenden Transport von (Schad-)Stoffen und Energie. Relevante Wechselwirkungen der Teilsysteme, der transportierten Stoffe untereinander, Wechselwirkungen mit Ökosystemen und mit menschlicher Nutzung bis hin zu Szenarienanalysen für zukünftige Gesellschaftsformen bauen darauf auf.

Die Bedeutung der Umweltsimulation liegt einerseits darin, Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt vorherzusagen und bereits während der Planung zu berücksichtigen. Prominente Beispiele sind nukleare Endlagerung, der Treibhauseffekt, Flutgefahren durch Eingriffe in die Landschaft, Ausbreitung von Abgasen, sowie Belastung von Ökosystemen. Andererseits gilt es, menschliche Aktivitäten auf mögliche Umwelteinflüsse abzustimmen und gegen natürliche Kräfte oder Änderungen robust zu gestalten. Beispiele sind Wind- und Schneelasten, Klimawandel, Extremereignisse wie Tsunamis, Stürme, Fluten und Dürren, und die Nutzung regenerativer Energiequellen wie Wind, Gezeiten und klassische Wasserkraft.

Grundlagen der Umweltsimulation im Bachelor

In der Vertiefungsrichtung Umweltsimulation sind Veranstaltungen aus der Thermodynamik, der Strömungsmechanik und den Umweltwissenschaften zu belegen. Wichtige Grundlagen der Thermodynamik werden in „Technische Thermodynamik I + II“ (Sem. 3 & 4) vermittelt. Für die Ausbildung im Bereich Strömungsmechanik sind die Module „Fluidmechanik I“ (Sem. 4) und „Fluidmechanik II“ (Sem. 5) zu belegen. Erste naturwissenschaftliche und umweltwissenschaftliche Grundlagen werden in „Meteorologie“ (Sem. 5), „Biologie und Chemie für Bauingenieure“ (Sem. 4 bzw. 6) sowie „Chemistry of the Atmosphere“ (Sem. 5) gelegt. Unverzichtbare Denkweisen sowie Analysewerkzeuge werden in „Erfassung, Bewertung und Management von Umweltrisiken“ (Sem. 5) vermittelt. Mit dem Modul „Technische Akustik“ (Sem. 3) können drei weitere ECTS ergänzt werden. Bei Fortsetzung im Master-Studium wird empfohlen, dieses Modul im Master zu belegen, falls im Bachelor nicht schon geschehen.

Weitere relevante Ergänzungsmodule, welche auch im Bachelor oder Master belegt werden können sind „Machine Learning“ und/oder „Deep Learning“, da hier grundlegende Methoden der KI vermittelt werden, welche in der Umweltsimulation in vielen Bereichen Anwendung finden.

Weiterführung im Master-Studiengang

	Module	Modulnr.	ECTS
1. Semester Master			
a	Numerische Methoden in der Fluidmechanik [<i>auf Deutsch im WS</i>] (Modeling of Hydrosystems) [<i>auf Englisch im SS</i>]	15020 (50140)	6
a	Hydrologie	10870	6
a	Stochastical Modeling and Geostatistics	50150	6
a	Stochastische Simulation I	103150	6
b	Strahlenschutz (<i>oder im 3. Sem.</i>)	30710	3
E	<i>Meteorologie (oder schon im Bachelor, oder im 3. Semester)</i>	<i>11190</i>	<i>3</i>
E	<i>Technische Akustik (oder schon im Bachelor, oder im 3. Semester)</i>	<i>37300</i>	<i>3</i>
E	Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen*	34910	9
2. Semester Master			
a	Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen	14980	6
a	Stochastische Simulation II	104130	6
b	Windenergie I – Grundlagen Windenergie	12420	6
b	Solarthermie	30420	6
b	Photovoltaik I	11590	6
E	Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme	44050	3

E	Deep Learning	75960	6
E	Machine Learning	29470	6
	3. Semester Master		
a	Mehrphasenmodellierung in porösen Medien	15040	6
a	Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse	15910	6
b	Windenergie II – Planung und Betrieb von Windparks	29150	6
b	Photovoltaik II	21930	6
E	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft	14100	6
E	Wasserbau und Wasserkraft	12450	6

a, b: alternative Zweigrichtungen „Hydrosystemmodellierung“ (a) und „Energien“ (b)

*: Das Modul 34910 findet in einem unregelmäßigen Turnus statt.

E: vorgeschlagene Ergänzungsmodule