

Lehrstuhlveranstaltung des Lehrstuhls für Wasserwirtschaftliche Risikoermittlung und Klimafolgenforschung

Bachelor		Master			
	Ingenieurhydrologie I	Ingenieurhydrologie II	Flussgebietsmanagement	Wassergüte/Wassermengenwirtschaft	Numerische Modellierung in Hydrologie und Wasserwirtschaft
Lernergebnisse/ Kompetenzen:	Das Beherrschen der hydrologischen Grundlagen des Wasserkreislaufs, die Planungs- und Bemessungsgrößen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen bilden. Verständnis der Wirkung natürlicher und anthropogener Einflussgrößen auf den Wasserhaushalt. Beherrschung der Grundlagen einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung. Kenntnis von Wasserbewirtschaftungsverfahren zur Lösung aktueller Wasserbewirtschaftungsprobleme (Hochwasser, Niedrigwasser, Wasserqualität).	Im Zentrum steht die modellhafte Darstellung und kritische Betrachtung des hydrologischen Prozessverständnisses. Aufbauend auf theoretischen Grundlagen über hydrologische Prozesse und die Möglichkeiten der modellhaften Darstellung (Vorlesung) wird in der Übung gemeinsam ein N-A-Modell für ein Einzugsgebiet entwickelt. Damit erfolgt direkt eine praktische Anwendung der erworbenen theoretischen Kenntnisse. Dabei lernen die Studierenden, die eigenen Ergebnisse kritisch zu bewerten. Projektbezogenes Arbeiten, Kompetenzen in mündlicher und schriftlicher Präsentation.	Vermittlung des Verständnisses typischer wasserwirtschaftlicher „Problemzonen“; Vermittlung von Kenntnissen der nachhaltigen Bewirtschaftung von natürlichen Ressourcen (Wasser und Boden) mit dem Ziel der Reduktion von Ressourcenverbrauch und Risiko sowie der Steuerung von Wasser- und Stoffkreisläufen auf ökologischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Grundlage. Erwerb von Methodenkompetenzen in wissenschaftlichen Recherchen. Kommunikationsfähigkeiten in mündlicher und schriftlicher Präsentation	Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wassergüte und Gewässergüte werden vermittelt. Konzepte für das Qualitätsmanagement werden erarbeitet, Problemerkennung und Entwicklung von Lösungsstrategien stehen im Vordergrund. Erarbeitung von Grundlagen und Konzepten des quantitativen Wassermanagements (Bewirtschaftung von Speichern, Bewässerungssysteme). Die Studierenden erwerben Methoden- und Anwendungskompetenzen in den Übungen sowie Kommunikationsfähigkeiten in den Vortragsveranstaltungen.	Vermittlung theoretischer und praktischer Grundlagen zu komplexen hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Modellverfahren Fähigkeit der Analyse zu Stärken und Schwächen hydrologischer und wasserwirtschaftlicher Modellsysteme Erwerb von Methodenkompetenzen im wissenschaftlichen Rechnen, Kommunikationsfähigkeiten in mündlicher und schriftlicher Präsentation, Arbeit in Projektform.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Hydromechanik II: Reale (reibungsbefahdete) Strömungen: Vertiefte Rohr- und Gerinnehydraulik, , iterative Wasserspiegellagenberechnung, Grundwasserströmungen, Abfluss über Wehre und Ausfluss unter Schützen Grundlagen des Wasserbaus-, Stauanlagen, Wasserkraftanlagen, Wasserrecht,; Anwendungen und Berechnungen im Wasserbau, Laborübungen, Geschichte des Wasserbaus Einführung in die Hydrologie: Grundbegriffe der Klimatologie, Wasserkreislauf, Wasserhaushalt, Niederschlag- Abfluss-Prozess, Bodenwasserhaushalt und Hydrogeologie; Messverfahren für Wasserhaushaltsgrößen, Einführung in hydrologische Berechnungsverfahren (Einheitsganglinie, statistische Verfahren, Vorhersage) Einführung in wasserwirtschaftliche Prinzipien und Verfahren (Speichermodelle, Ableitung von Bemessungsgrößen); Grundlagen der Wasserbewirtschaftung; Speicherbewirtschaftung; Einführung in die Gewässergütebewirtschaftung, Wärmelastplan, Feststofftransport. 	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die hydrologische Modellierung Blackbox Modelle; Modelle auf Basis statistischer Regressionsanalyse. Neuronale Netze Modellierung einzelner hydrologischer Prozesse des Wasserkreislaufs Raum-Zeit Interpolation von Niederschlag und Modellierung der Verdunstung Das System Pflanze-Boden-Wasser: Einfache vertikale Wasserbilanzierung; die SCS Methode zur Bestimmung des direkten Abflusses. Einführung in die Modellkalibrierung und Parameterunsicherheit; Einführung in numerische Methoden zur Speicherung und Verarbeitung hydrologischer Daten Übung: Einleitung in die Programmierung mit der Programmiersprache Python. Übung: Praktische Anwendung eines konzeptionellen hydrologischen Modells 	<ul style="list-style-type: none"> Einführung zum Flussgebietsmanagement und Integriertes Wasserressourcenmanagement (IRWM). IWRM-Beispiele aus Industrie- und Entwicklungsländern; Beispiele zur Klimaanpassung. Ermittlung von Wasserangebot und Nachfrage und entsprechende Modellierungsansätze. Management von Flussgebieten hinsichtlich Hochwasserschutz, Hochwasserrisiko. Bauliche und „weiche“ Maßnahmen zum Hochwasserschutz. Die Hochwasserrahmenrichtlinie. Umgang mit Niedrigwasser und Dürre sowie Ermittlung von entsprechenden Risiken. Optimierungsfragen im Flussgebietsmanagement. Übung mit der Modellsoftware RIBASIM 	<ul style="list-style-type: none"> Einleitung in die Wassergüte und Mengenwirtschaft. Physikalische Beschreibung von Transportprozessen in Fließgewässern. Konvektion und Diffusion von Tracern, Fick'sches Gesetz zur Diffusion. Mischprozesse in Flüssen, Seen und künstlichen Speichern. Sedimenttransport in Fließgewässern. Modellierungsverfahren zur Wassergüteermittlung und Prognose. Konzepte für das Qualitätsmanagement: EU-WRRRL Bewirtschaftung von Grundwasser, Wärmebelastung Bewirtschaftung und Optimierung von Speichern. Bewässerung und Entwässerung. Sanierung von kontaminiertem Grundwasser Übung: Anwendung eines einfachen Wassergütemodells. 	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die avancierte hydrologische Modellierung. Konzeptionelle hydrologische Modelle. Physikalisch-deterministische hydrologische Modelle. Das dynamische und das kinematische Wellenmodell, das Diffusionswellenmodell zur Flutwellenausbreitung. Unsicherheitsanalyse von hydrologischen Modellen und Datenassimilierungsverfahren Einführung in numerische Verfahren in der hydrologischen Modellierung: Numerische Lösung einfacher Differentialgleichungen zur Ermittlung der Wasserbilanz. Übung. Implementierung einfacher numerischer Verfahren zur Lösung der Wasserbilanzgleichungen mit Hilfe der Programmiersprache Python. Übung: Anwendung des räumlich verteilten hydrologischen Modells „WASIM“.
Prüfungsleistung:	3-Stündige Klausur	2- Stündige Klausur	Referat incl. schriftlicher Ausarbeitung	2- Stündige Klausur	Projektpräsentation incl. schriftlicher Ausarbeitung

Kontakt:

Univ.Prof. Paolo Reggiani, Ph.D.
Paul-Bonatz-Straße 9-11
57068 Siegen

Raum: PB-B 028/3
E-Mail: paolo.reggiani@uni-siegen.de
www.wasserwirtschaft.uni-siegen.de