



h_da

Informationen zum Schwerpunkt

Wasserwirtschaft und Umwelttechnik

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Drechsel

Schwerpunkt Wasserwirtschaft und Umwelttechnik

Fachbereich Bau- und
Umweltingenieurwesen
Schwerpunkt
Wasser und Umwelt

Bauingenieurwesen an der h_da

Allgemeines Grundstudium und Kernstudium

Bauingenieur*in: sehr vielfältiger Beruf → 4 Vertiefungsrichtungen

Bauwirtschaft

Konstruktiver Ingenieurbau und Geotechnik

Verkehrswesen

Wasserwirtschaft und Umwelttechnik

Grundsätzliches zu Wasser und Umwelt

Aufgabe der Bauingenieure in Wasser und Umwelt:

- Zielbewusste Steuerung der Einwirkungen auf Umwelt

Ausbildungsziel:

Ingenieure, die sich ihrer ganz besonderen Verantwortung für die Erhaltung und Gestaltung einer lebenswerten Umwelt bewusst sind

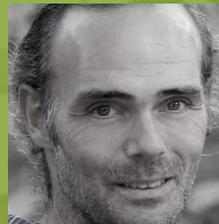
Hauptbereiche:

- Wasserbau und Wassermanagement
- Siedlungswasserwesen
- Umwelttechnik / Abfallwirtschaft

Beteiligte Professorinnen und Professoren



Ulrich Drechsel
Siedlungswasserwirtschaft



Stefan Krause
Siedlungswasserwirtschaft
und Umwelttechnik



Ralf Mehler
Wasserbau und
Wassermanagement



Nicole Saenger
Wasserbau



Iris Steinberg
Umwelttechnik und
Kreislaufwirtschaft



Karsten Wilke
Umweltverfahrenstechnik

Beteiligte Personen in Wasser und Umwelt

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

- Labor Wasserbau
 - Sven Bickelhaupt, Martin Weber
- Labor Siedlungswasserwirtschaft und Labor Umwelt
 - Sabine Weinert, Sabine Schmal
 - Birgit Tenberken-Pöttsch, Kyra Atessa Vogt
- Zusätzlich
 - Oliver Strohner, Bahram Schirkhorschidi → Fachbereichswerkstatt
 - Wissenschaftliche Mitarbeiter*innen → Forschung
 - Studierende → Tutorien, Labor

Aufbau des Studiums / Bauingenieurwesen

Grundstudium / Semester (PO 2018)

1 (Wintersem.)	2 (Sommersem.)	3 (Wintersem.)
5 CP – 4 SWS Mathematik 1	5 CP – 4 SWS Mathematik 2	5 CP – 4 SWS Statik 1
5 CP – 4 SWS Technische Mechanik 1	5 CP – 4 SWS Technische Mechanik 2	5 CP – 4 SWS Geotechnik 1
5 CP – 4 SWS Baustoffkunde 1	5 CP – 2+2 SWS Baustoffkunde 2 und Grundlagen konstruktiver Ing.bau	5 CP – 4 SWS Massivbau 1
5 CP – 4 SWS Baukonstruktion 1	5 CP – 4 SWS Hydromechanik	5 CP – 4 SWS Baubetrieb 1
5 CP – 2 x 2 SWS Grundlagen der Bauwirtschaft		5 CP – 4 SWS Verkehrsanlagen innerorts
5 CP – 2 x 2 SWS Darstellende Geometrie und CAD		
5 CP – 2 x 2 SWS Grundlagen des Verkehrswesen		5 CP – 4 SWS Siedlungswasserwirtschaft 1
2,5 CP – 2 SWS Bauingenieur im Wandel der Zeit	2,5 CP – 2 SWS SuK – Begleitstudium	

Aufbau des Studiums / Bauingenieurwesen

Vertiefungsstudium Wasser / Semester (PO 2018)

4	5	6	7
5 CP - 4 SWS GIS in der Wasserwirtschaft	5 CP - 4 SWS Siedlungswasser- wirtschaft 2	5 CP - 4 SWS Abwasserreinigung 1	15 CP Praxismodul, Seminar
5 CP - 4 SWS Wasserbau 1	5 CP - 4 SWS Wasserbau 2	5 CP - 4 SWS Wasserwirtschaft und Wassermanagement	
5 CP - 4 SWS Geotechnik 2	5 CP - 4 SWS Kreislaufwirtschaft	5 CP - 4 SWS Wasserchemie und - biologie	
5 CP - 4 SWS WP-Modul aus allen SP	5 CP - 4 SWS WP aus Wasser	5 CP - 4 SWS WP aus Wasser	15 CP Abschlussmodul (Bachelorarbeit)
2 x 2,5 CP – 2 x 2 SWS Wasserrecht	5 CP - 4 SWS WP-Modul aus allen SP	5 CP - 4 SWS WP-Modul aus allen SP	
Umweltrecht			
5 CP - 4 SWS fachübergreifende Studien	2 x 2,5 CP – 2 x 2 SWS Wissenschaftl. Arbeiten Bauen und Gesellschaft	5 CP - 4 SWS WP-Modul aus allen SP	

Wasser und Umwelt – Bachelor (7 Semester)

zusätzliche Wahlpflichtmodule Wasser und Umwelt:

- Wasseraufbereitung
- Wasserbauliches Versuchswesen
- Kläranlagen- und Bauwerkshydraulik
- Kanalsanierung
- weitere → B-Module aus dem Master

darauf aufbauend im optionalen Master:

- A und B Module → viel EDV-Anwendungen und Projekte
 - CAD/GIS
 - Schmutzfrachtberechnung, Kanalnetzberechnung
 - Spiegellinienberechnung, Niederschlag-Abfluss-Modellierung

Wasser und Umwelt – Master (3 Semester)

Aufbau des 3-semesterigen Masters

1. Semester:		
Bezeichnung	SWS	ECTS
Katalog A-Module	8	15
Katalog B-Module	12	15
Summe	20	30

2. Semester:		
Bezeichnung	SWS	ECTS
Katalog A-Module	8	15
Katalog B-Module	8	10
Katalog C-Module (z.B. Sprachen)	4	5
Summe	20	30

3. Semester:		
Bezeichnung	SWS	ECTS
Mastermodul		30

Wasser und Umwelt – Master (3 Semester)

A-Module - Name	ECTS	SWS	B	K	V	W
Selbständiges wissenschaftliches Forschungsprojekt	7,5		x	x	x	x
Projekt Abwasserreinigung	7,5	4				x
Projekt Stadtentwässerung	7,5	4				x
Projekt Wasserbau	7,5	4				x
Projekt Umwelttechnik	7,5	4				x
Projekt Hydraulische und hydrologische Modellierung	7,5	4				x
B-Module - Name	ECTS	SWS	B	K	V	W
Geotechnik 5	5	4			x	x
Modelle in der Gebietshydrologie	5	4				x
Modelle in der Stadtentwässerung	5	4				x
Umwelttechnik 2	5	4				x
Fließgewässerökologie, Feststofftransport	5	4				x
Abwasserreinigung 2	5	4				x
Resourcenschonung in der Umwelttechnik	5	4				x
Umweltanalytik	5	4				x
Aktuelle Themen aus Wasser und Umwelt	5	4				x
Wassersystemforschung	5	4				x
Staudämme und Deiche	5	4				x

Bereich Wasserbau

Ziele:

- Nutzbarmachung des Wassers
- Schutz vor Auswirkungen des Wassers
- Erhaltung / Wiederherstellung einer lebenswerten Umwelt
- Schutz vor Naturkatastrophen
- Versorgung mit Trink-, Brauch- und Bewässerungswasser
- Nutzung Gewässer (Energie, Schifffahrt, Erholung, ...)

Aufgaben:

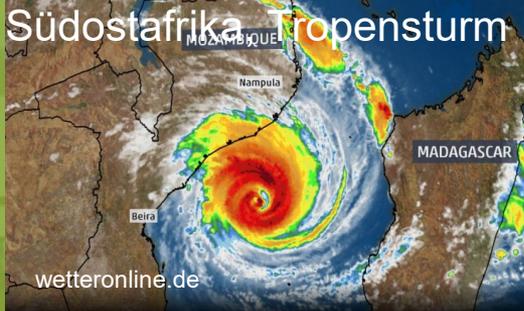
- Planung/Projektierung von Bauwerken für wasserwirtschaftliche Ziele
- Landschaftsgerechter und naturnaher Gewässerausbau
- Dimensionierung/Entwurf/Bauwerksbemessung z.B.
- Gewässerausbau, Renaturierungsmaßnahmen
- Hochwasserrückhaltebecken, Talsperren
- Wasserkraft, Verkehrswasserbau, landwirtschaftlicher Wasserbau

Wasserbau / Talsperren, Hochwasserschutz



Wasserbau / Talsperren, Hochwasserschutz

Südosafrika, Tropensturm Idai, März 2019



- z.T. > 300 mm Niederschlag
- 3000 km² wochenlang überschwemmt
- Ausbruch von wassergeb. Krankheiten (z.B. Cholera, Typhus)

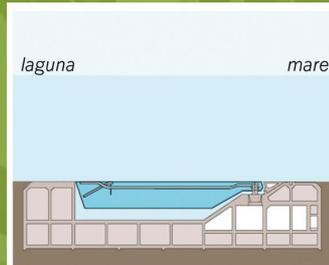
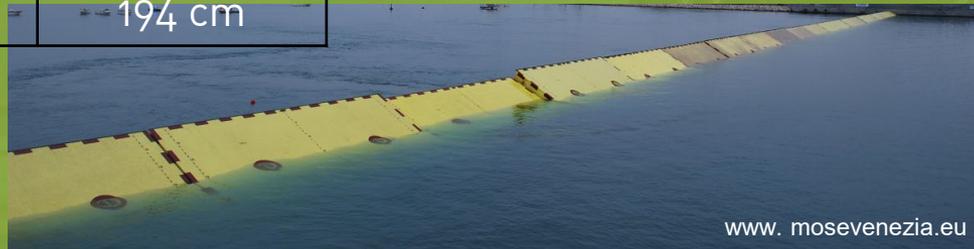


Wasserbau / Talsperren, Hochwasserschutz

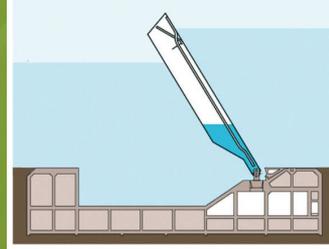
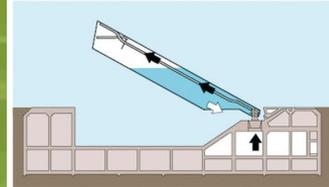


Datum	Acqua Alta
17.11.2019	150 cm
12.11.2019	187 cm
{5.11.1966}	194 cm

Sturmflutsperrwerk MO.S.E.
(modulo sperimentale
elettromeccanico)



← immissione aria
⇨ espulsione acqua



Wasserbau / Talsperren, Hochwasserschutz



Überschwemmungen, Erdbeben,
Frankreich und Italien, Okt. 2020



Sudan erlebt
Jahrhundertflut,
Sept. 2020



Stärkster Regen seit 60 Jahren,
China, Juli 2020



Hochwasser Saar, Stadtautobahn
Saarbrücken gesperrt, Feb. 2020

Wasserbau / Talsperren, Hochwasserschutz

Extremhochwasser NRW und RP im Juli 2021

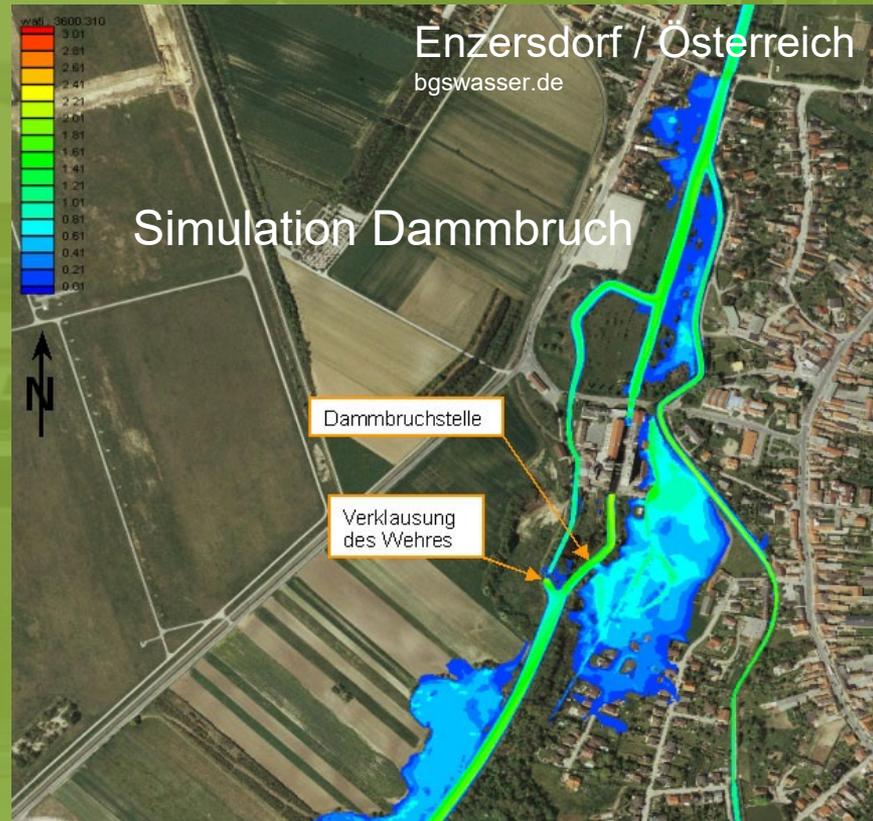


Wasserbau / Talsperren, Hochwasserschutz

HRB Eicherscheid
Erftverband



Talsperre Leibis-Lichte
StefanX112



Wasserbau / Gewässerausbau, -rückbau

Renaturierung Nidda



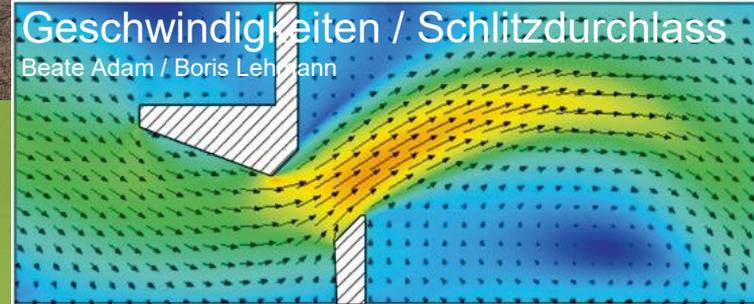
Fotos: Gottfried Lehr

Fischaufstiegsanlagen



Geesthacht / Elbe

Timo Zey



Wasserbau / Gewässerausbau, Schifffahrt

Binnenschifffahrt (Häfen, Schleusen, Tiefgang, ...)

- 1 Binnenschiff (2000 t) = 80 LKW (25 t)
- 1 Containerschiff max. ~24.000 Container (MSC Gülsün)
- > 10 % des Binnengüterverkehrs auf Schiffen, vor allem Schüttgut (Sand, Kies, Kohle, Erdölprodukte, Getreide, ...)



Schleuse bei Geestmacht

Foto: Aufwind-Luftbilder/weitzel



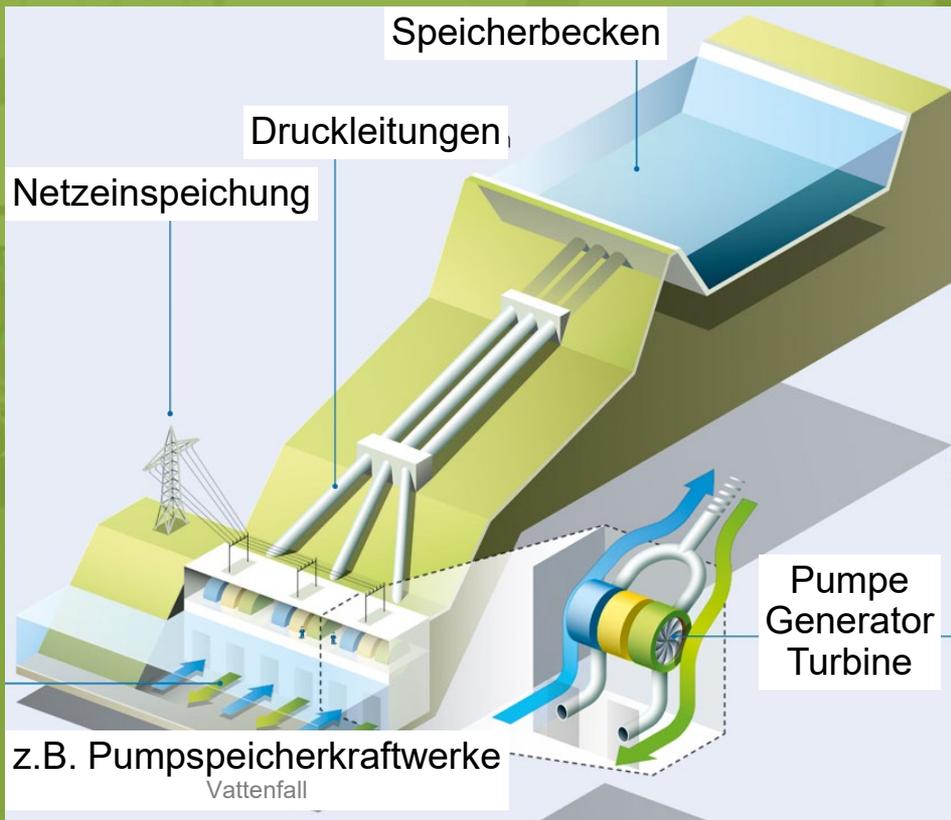
Schleuse am Panama-Kanal

faz.de

Wasserbau / Landwirtschaft



Wasserbau / Wasserkraft



Land	Produktion (TWh/a)	Anteil Strom (%)
China	652	22
Kanada	370	61
Brasilien	364	86
USA	251	6
Russland	167	18
Norwegen	141	98
Indien	116	16
Venezuela	86	69
Japan	69	7
Schweden	66	44
...	...	Eurostat, 2014
Deutschland	23	4,4

Bereich Siedlungswasserwesen

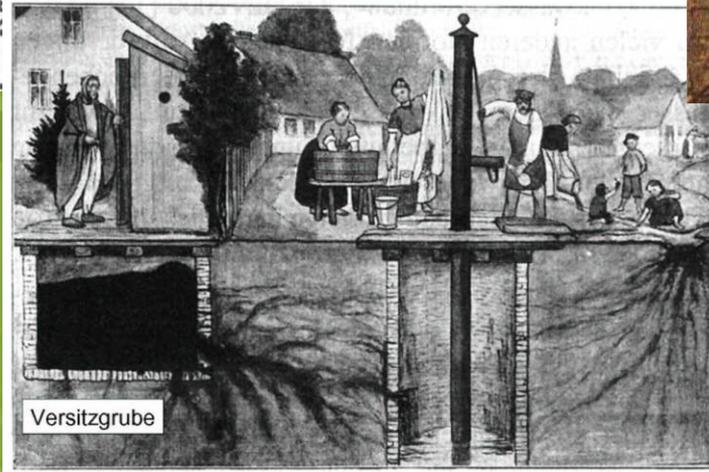
Ziele:

- organisiert in besiedelten Bereichen Umgang mit Trinkwasser, Brauchwasser, Abwasser, Regenwasser
- In Deutschland → immer mehr Erhalt vom Bestand, Sanierung

Aufgaben:

- Wasserversorgung
 - Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserspeicherung, Wasserförderung, Wasserverteilung
- Abwasserentsorgung
 - Abwasserableitung, Abwasserbehandlung, Klärschlammbehandlung
- Regenwasserbewirtschaftung
 - Entsiegelung, Versickerungsanlagen, Bodenfilterbecken, Speicherbecken

Siedlungswasserwesen / Problem



Siedlungswasserwesen / Wasserverteilung

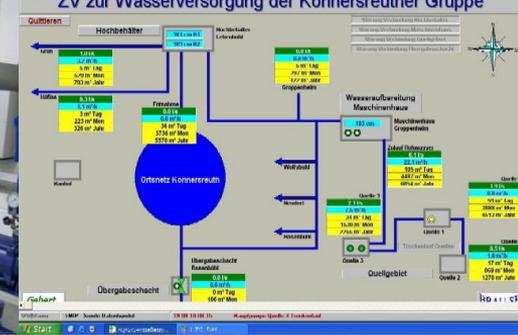
Trinkwasserspeicher



Pumpen



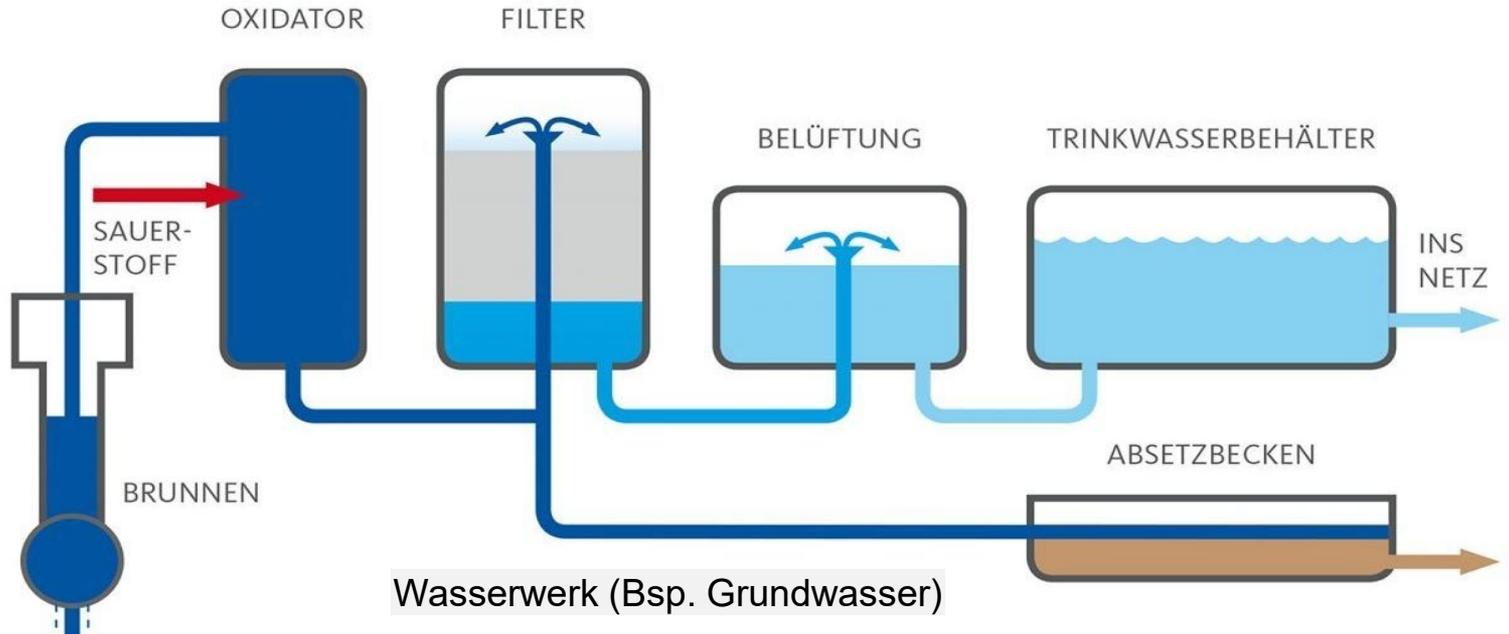
Steuerungssoftware



Rohrleitungen



Siedlungswasserwesen / Wasseraufbereitung



Siedlungswasserwesen / Abwasserableitung

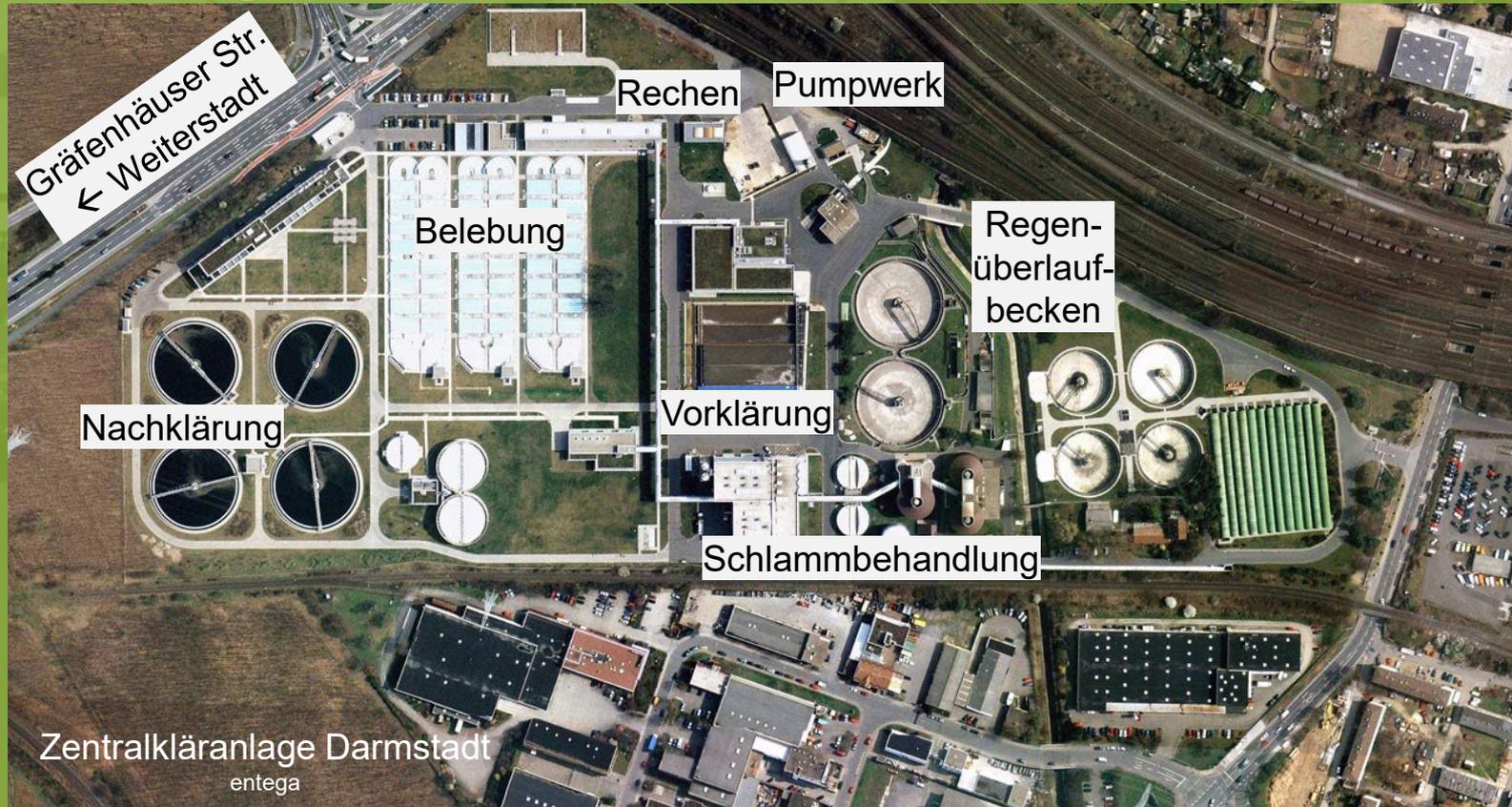
Kanalisation



Regenüberlaufbecken



Siedlungswasserwesen / Abwasserreinigung



Siedl.wasserw. / Regenwasserbewirtschaftung

Gründach



dezentraler Rückhalt



Gründach



Muldenversickerung



Bereich Umwelttechnik / Abfallwirtschaft

Ziele und Aufgaben:

- Abfallvermeidung / Abfallverwertung (biologisch, thermisch, energetisch)
- Abfallbeseitigung (MBA, Deponien)
- messtechnische Erfassung/Überwachung von Schadstoffen/Umweltschäden
- technische Maßnahmen Gewässer-, Boden-, Lärm- und Strahlenschutz
- integrierte Abfallkonzepte, Vermeidung / Verwertung Abfallstoffe

Nicht nur bei Bauingenieuren → Verfahrenstechnik

- Verfahren zur Verminderung der Luftverschmutzung (z. B. Rauchgasentschwefelung, Abgasreinigung, Entstaubungsverfahren)
- Entwicklung und Bereitstellung von Technik für effektive Nutzung erneuerbarer Energien (z. B. Sonnenenergie, Erdwärme, Biokraftstoffe)

Umweltechnik / Abfallwirtschaft

Biogasanlage



regenerative Energien



Abfalltrennung / Sortieranlagen

Altlasten / Sanierung



10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

Von diesem Beruf hab ich noch nie gehört. Was macht eigentlich ein(e) Wasserwirtschaftsingenieur*in?

Sie / Er plant, baut und kontrolliert Anlagen der Wasserwirtschaft (z.B. Talsperren, Kanalsysteme oder Kläranlagen)

Aber auch Hochwasserschutz, Energiegewinnung und Forschung, Verwaltung, Verbände, Entwicklungshilfeprojekte

10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

Ich interessiere mich sehr für Umwelt. Ist Wasserwirtschaftsingenieur*in ein ökologisch ausgerichteter Beruf?

Wasser ist Grundlage unseres Lebens. Zu wenig Wasser ist genauso schlimm wie zu viel Wasser

Wasserwirtschaftsingenieur*innen kümmern sich z.B. um

- jederzeit genug Wasser
- keine Schädigung durch Hochwasser
- Energiegewinnung in Kläranlagen, Talsperren, Gezeitenkraftwerken

Wasserwirtschaftsingenieur*innen machen nachhaltig etwas für Umwelt

10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

In Deutschland werden doch kaum noch Talsperren gebaut und die Städte haben schon alle Kanalisation.

Gibt's denn da überhaupt genug zu tun?

Jede Menge!

- Wasserwirtschaftssysteme müssen instand gehalten werden.
- Kanalisation muss regelmäßig saniert werden
- Kläranlagen müssen modernisiert werden
- Flussufer so bauen, dass Hochwasser nicht mehr gefährlich
- Mit Gewässerrenaturierung sollen Flüsse wieder natürlich aussehen
- Starkregen, aber auch Trockenheit sind Herausforderungen.

10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

Und wie sieht das international aus? Gibt es da auch Berufsmöglichkeiten?

In vielen Ländern sind Haushalte nicht an Kläranlage oder Wasserversorgung angeschlossen

Oft gibt es viel zu wenig (trinkbares) Wasser

Im Ausland werden Wasserwirtschaftsingenieur*innen händeringend gesucht. Gerade auch in der Entwicklungshilfe.

10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

Alle reden vom Klimawandel. Kann der/die Wasserwirtschaftsingenieur*in helfen, damit besser klar zu kommen?

Aus seinem Wissen und seiner Erfahrung heraus entwickeln Wasserwirtschaftsingenieur*innen Anpassungsstrategien.

- Beispiel: In Köln ist unter der Leitung von Wasserwirtschaftsingenieur*innen eine neue Hochwasserschutzanlage mit flexiblen Wänden entstanden. Bei Hochwassergefahr können so innerhalb eines Tages 12 km Deich gebaut werden, um die Bewohner zu schützen.

Energie nachhaltig aus Kläranlagen zu gewinnen oder bei Pumpstationen Energie einzusparen, das sind auch aktuelle Herausforderungen.

- z.B. Stichwort: Schwamm-Stadt → Wasser nicht mehr schnell ableiten, sondern möglichst im natürlichen Wasserkreislauf belassen

10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

Das hört sich alles sehr interessant an. Aber wahrscheinlich ist das auch ein sehr komplizierter Beruf?

Man wächst an seinen Aufgaben.

Interesse an mathematischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen sollte man haben.

Wer sich für Wasserwirtschaftsingenieurwesen interessiert, muss kein Mathematikgenie sein. Wer Spaß daran hat, mathematische Erkenntnisse und Naturwissenschaftliches auch in der Praxis anzuwenden, trifft mit der Berufsentscheidung zum(r) Wasserwirtschaftsingenieur*in eine gute Wahl.

10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

Wo und was muss ich eigentlich studieren, um Wasserwirtschaftsingenieur zu werden?

Viele kommen über das Bauingenieurstudium zum Wasserwirtschaftsingenieur. Die Studierenden spezialisieren sich auf Wasserwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft, Wasserbau oder Wasserkraft. Andere studieren Umwelttechnik und kommen über Biologie oder Chemie in die Wasserwirtschaft rein.

10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

Und die Chancen auf dem Arbeitsmarkt? Wie sieht es mit den Verdienstmöglichkeiten aus?

Ingenieur*innen sind jetzt und in Zukunft sehr gefragt. Der/die Wasserwirtschaftsingenieur*in besonders, da künftige Herausforderungen wie der Klimawandel und das Wachstum der Erdbevölkerung neue intelligente Lösungen brauchen.

Das sind nur zwei Aspekte, die zeigen, wie wichtig eine effiziente Wasserwirtschaft ist.

Und ohne den/die Wasserwirtschaftsingenieur*in geht das nicht. Entsprechend sind auch die Einstiegsgehälter gestiegen.

10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

Wie sehen eigentlich die Chancen für Frauen aus, Wasserwirtschaftsingenieurin zu werden? Oder ist das schwierig, weil vielleicht auch harte Arbeit auf den Baustellen gefordert ist?

Frauen sind als Wasserwirtschaftsingenieurinnen inzwischen in allen Positionen und Tätigkeitsfeldern zu finden.

Frauen arbeiten bei Kommunen, in der Bauaufsicht oder auch als ausgebildete Biologinnen oder Chemieingenieurinnen. Genauso gut gibt es Frauen, die es lieben, eine Großbaustelle zu leiten.

Das Berufsspektrum von Wasserwirtschaftsingenieurinnen ist so groß, dass jede das Passende für sich finden kann. Natürlich gilt dies ebenso für ihre männlichen Kollegen.

10 Fragen zum Wasser-Bauingenieur (DWA)

Wasserwirtschaftsingenieur scheint ein sehr abwechslungsreicher Beruf zu sein. Woran liegt das?

Das liegt nicht nur an den vielen verschiedenen Aufgaben, sondern auch daran, dass man interdisziplinär arbeitet, also mit vielen Leuten und unterschiedlichen Fachrichtungen zu tun hat.

Teamarbeit macht mehr Spaß, als immer nur allein zu arbeiten. Der Wasserwirtschaftsingenieur ist ein praktischer Beruf, wo vieles mit reinspielt wie Meteorologie, Klima, Geologie, Geographie, Raumplanung, Biologie, Chemie, Physik und natürlich immer wieder auch die Technik.

Langweile kommt bei diesem Beruf sicher nicht auf.

Tätigkeitsfelder von Wasser-Bauingenieur*innen

Grundsätzlich

- vielfältiger, abwechslungsreicher, interessanter Beruf

Planen und Bauen:

- Wasserwirtschaft braucht Expert*innen, die in Ingenieurbüros oder Baufirmen Informationen zusammenstellen, i.d.R. am Computer planen und konstruieren und das Ergebnis dann auf der Baustelle umsetzen.

Betreiben und Instandhalten:

- Talsperren, Kläranlagen, andere wasserwirtschaftliche, umwelt-technische Systeme und Anlagen müssen betrieben und instandgehalten werden. Die dafür verantwortlichen Wasserwirtschaftsingenieur*innen arbeiten z.B. bei Kommunen oder privaten Firmen.

Tätigkeitsfelder von Wasser-Bauingenieur*innen

Überwachen und Regulieren:

- Effiziente und umweltgerechte Wasserwirtschaftssysteme benötigen klare Regeln und Anforderungen. In Aufsichtsbehörden, z.B. Ministerien und Wasserbehörden, sorgen Ingenieur*innen für Einhaltung deutscher und europäischer Regeln und Richtlinien.

Industrie und Dienstleistungen:

- Wasserwirtschaft ist auf effiziente Pumpen, Laborgeräte, Spezialapparaturen angewiesen. Wasser muss regelmäßig untersucht und auf Rückstände getestet werden. Anlagenbauer und Dienstleistungsfirmen, in diesem Bereich, suchen ausgebildete Wasserwirtschaftsing.
- Die Entwicklung und Fortschreibung von Software ist ebenfalls ein Bereich, in dem Wasserbauingenieur*innen arbeiten.

Tätigkeitsfelder von Wasser-Bauingenieur*innen

Entwickeln & Forschen:

- Die Wissenschaft braucht Wasserwirtschaftsingenieur*innen, die sich neuen Herausforderungen stellen und dafür praktikable Lösungen finden. Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Stiftungen bieten interessante und auch internationale Arbeitsplätze (z.B. spezielle wasserwirtschaftliche Lösungen für die verschiedenen Regionen finden).
- Einige wasserbauliche Effekte lassen auch heute noch nicht mit Modellen simulieren. Es sind Modellversuche und wasserbaulichen Laboren erforderlich.

Wo arbeiten Wasser-Bauingenieur*innen?

Hauptarbeitsbereiche von Wasser-Bauingenieur*innen:

- Ingenieurbüros (Planen und Bauen)
- Öffentlicher Dienst bei Kommunen, Ländern, Bund (Regierungspräsidium, Umweltministerium, Wasserwirtschaftsamt, ...)
- Verbände, Unternehmen z.B. Gewässerverband, Wasserversorgungsunternehmen, Abwasserverband
- Baufirmen
- aber auch:
 - Anlagenbau, Industrie, Dienstleister, Softwareentwicklung, Forschung

Arbeitsstellen für Wasser-Bauingenieur*innen?

Erfahrungen der letzten Jahrzehnte:

- großer Bedarf ungebrochen vorhanden, viele Anfragen an uns
 - Deutschland (z.B. viele „Wasser und Umwelt“-Büros in Südhessen)
 - Ausland (auch Schwellen- und Entwicklungsländer, auch Entwicklungshilfe)
- Aktuell überhaupt kein Problem einen Arbeitsplatz zu finden
 - Einstieg oft über Praxismodul
 - auch Initiativbewerbung aktuell hohe Erfolgsquote
- Empfehlung → Master-Studium anstreben
 - Voraussetzung für höheren Dienst bei öffentlichen Arbeitgebern
 - qualifizierterer Abschluss
 - i.d.R. (etwas) bessere Bezahlung

	Einstiegsgehälter	Tsd. €/Mon.	Tsd. €/a
- öffentlicher Dienst:			
- Bachelor:	E11/E12	3,7-3,8	45-47
- Master:	E13	4,2	50
- Ing.büro / Firma:		3,5-4,0	42-48

h_da

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen ???

Sie finden diese Präsentation auch im Moodle-Kurs:
„Infos zum Schwerpunkt Wasser und Umwelt“