


Die Schwammstadt: Möglichkeiten zum effektiven Wassermanagement in Siedlungsgebieten

Dresdner Grundwassertage 2023
13. und 14.06.2023

Prof. Günter Müller-Czygan
Andreas Aicher
Michael Schmidt

 **Hochschule
Hof**
University of
Applied Sciences

 **inwa**
Institut für nachhaltige
Wassersysteme
der Hochschule Hof





Unwetter

Starkregen sorgt für Überschwemmungen in Bayern

Bei erneuten Unwettern fielen in Bayern stellenweise bis zu 70 Liter Regen pro Quadratmeter. Bahnstrecken mussten gesperrt werden, Keller liefen mit Wasser voll, Straßen wurden überschwemmt.

27.07.2021, 11.36 Uhr



Oberfläche

Untergrund

Ein Auto fährt im bayerischen Blaichach durch das Wasser einer überschwemmten Straße. Foto: Davor Knappmeyer / dpa

<https://www.spiegel.de/panorama/unwetter-in-deutschland-starkregen-sorgt-fuer-ueberschwemmungen-in-bayern-a-747694ca-d107-41cb-ae76-dd006e28ec47>

Wegen »extremer Trockenheit«

Stadt Köln untersagt Wasserentnahme aus Gewässern

Mehrere kleine Rheinzuflüsse sind bereits trocken oder führen kaum noch Wasser, auch Niederschläge helfen nicht mehr. Nun darf in Köln – wie bereits in den Vorjahren – kein Wasser mehr aus Bächen entnommen werden.

12.07.2022, 15.06 Uhr



Oberfläche

Untergrund

Trockenes Flussbett des Rheins im vergangenen März. Foto: Alexander Ludwig / picture alliance / Zoonar

<https://www.spiegel.de/panorama/koeln-stadt-untersagt-wegen-trockenheit-wasserentnahme-aus-gewaessern-a-42b1be75-0fd8-4897-931b-54c9957debe8>



BR²⁴ Bayern Coronavirus Krieg in der Ukraine #Faktenfuchs Sport Wissen mehr



29.01.2022, 06:34 Uhr


Klimawandel: Wie funktioniert der Umbau zur Schwammstadt?

Klimawandel: Wie funktioniert der Umbau zur Schwammstadt?

<https://www.br.de/nachrichten/bayern/klimawandel-wie-funktioniert-der-umbau-zur-schwammstadt,SvqpLuL>

tagesschau Sendung verpasst?

Startseite > Wirtschaft > Städtebau und Regenwasser : Berlin will "Schwammstadt" werden



Städtebau und Regenwasser

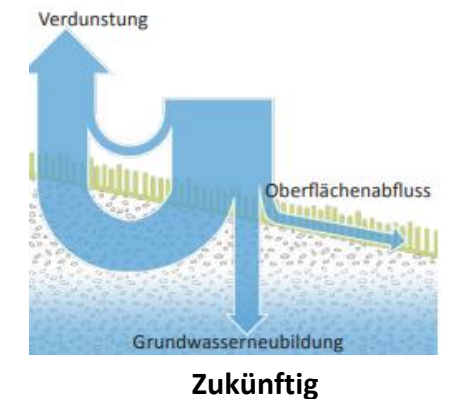
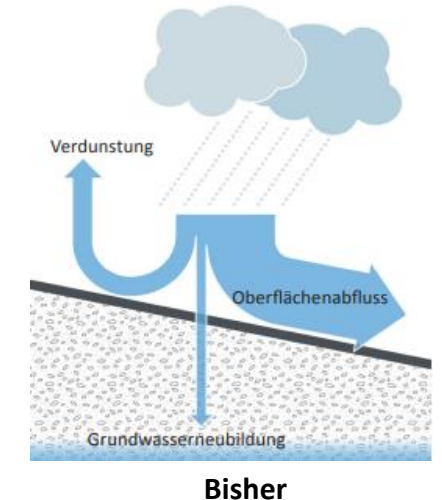
Berlin will "Schwammstadt" werden

<https://www.tagesschau.de/wirtschaft/schwammstadt-staedtebau-berlin-101.html>



Was ist eine „Schwammstadt“?

- Ziel einer wassersensiblen Siedlungsentwicklung ist es, dem natürlichen hydrologischen Kreislauf möglichst nahe zu kommen.
- Dafür sollte die Versiegelung von Oberflächen, die einen erhöhten Abfluss mit sich bringt, vermieden werden.
- Hierzu bedarf es Ansätze, die das Ziel verfolgen, zunächst nach ortsnahen Lösungen zur Versickerung, Verdunstung, Nutzung sowie zur Speicherung und gedrosselten Ableitung von Niederschlagswasser zu suchen.
- Durch den verringerten Oberflächenabfluss entlastet eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung auch das Entwässerungssystem.
- Dies kommt sowohl dem Gewässerschutz als auch der Grundwasserneubildung zugute.



Quelle: Broschüre „Wassersensible Siedlungsentwicklung Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern“, STUMV 2020

Aspekte einer „Schwammstadt“



Wetter und Klima

- Wasserkreislauf
- Wetterextreme
- Stadtklima

Stadt und Rauminfrastruktur

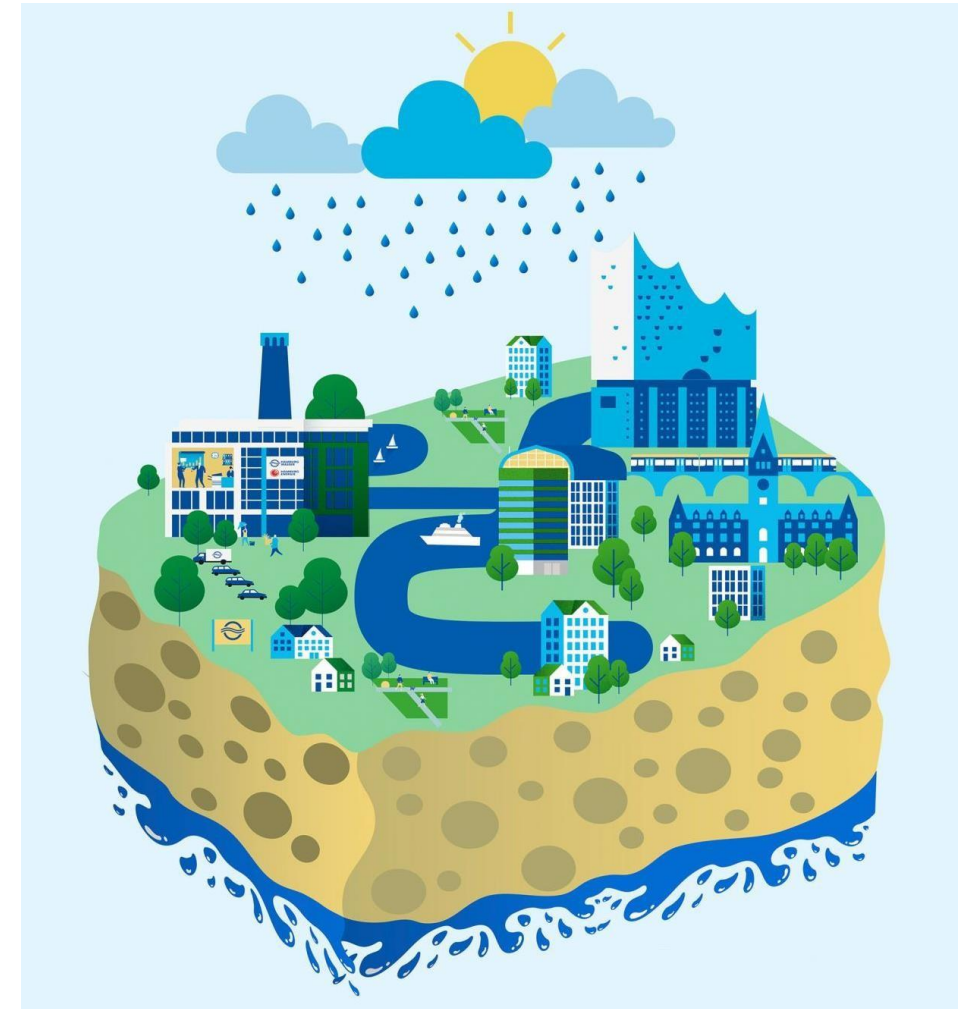
- Flächenstruktur
- Grüne Gebäude
- Grundwasser, Trinkwasser,
Abwasser, Brauchwasser

Technische Lösungen

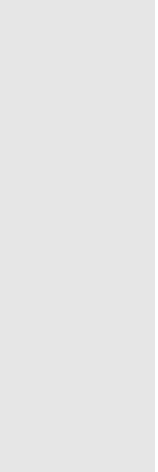
- Dach- und Fassaden-
begrünungen
- Flächentsiegelung
- Kanalsystemanpassungen
- Speicherräume

Naturbasierte Lösungen

- Rolle des Bodens
- Bepflanzungen
- Baumrigolen
- Offene/halboffene
Wasserflächen



<https://www.hamburgwasser.de/privatkunden/schwammstadt>



➔ Abb. 5 Elemente der Schwammstadt

- | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| 1 Wasserdurchlässige Beläge | 4 Feuchtbiotop | 7 Notabflussweg | 10 Gründach |
| 2 Versickerungsmulden | 5 Unterirdische Zisternen | 8 Rückhalt von Starkregen | 11 Tiefbeet |
| 3 Kühlung durch Verdunstung | 6 Bewässerung von Bäumen | 9 Fassadenbegrünung | 12 Baumrigole |

https://www.bayika.de/bayika-wAssets/docs/aktuelles/2021/Leitfaden_Wassersensible_Siedlungsentwicklung.pdf

Wasser-
versorgung

Gesundheits-
vorsorge

Hochwasser-
schutz

Umweltschutz &
- Qualität

Ressourcen-
knappheit

Generationen-
gerechtigkeit,
Klimaanpassung

WATER
SUPPLY
CITY

SEWERED
CITY

DRAINED
CITY

WATERWAYS
CITY

WATERCYCLE
CITY

WATER
SENSITIVE
CITY



Wasser-
sensible
Stadt

Versorgungs-
netz

Kanalisation
(Abwasser)

Regenwasser-
management

Management
von
Schadstoff-
system

Mehrfach-
nutzung,
Effizienz

Anpassungs-
fähige

multi funktionale
wassersensitive
Infrastruktur

inwa

Institut für nachhaltige
Wassersysteme
der Hochschule Hof



<https://newsroom.jade-hs.de/magazin/wassersensible-stadt-bietet-loesungen-fuer-folgen-des-klimawandels>

Einwirkung auf GW

Schutz GW

„Schwammstadt“ meint auch „Schwammregion“



Projekt SPORE – Smart Sponge Region Oberfranken

- Die 5 Projektideen:
 - **Schauenstein** – Schwamm(grund)schule Schauenstein – Regenwassermanagement und Gründach auf der Sporthalle dienen des lokalen Wassermanagements, welches als digitaler Zwilling erstellt und für den Sachunterricht kindgerecht gestaltet wird.
 - **Geroldsgrün, Nordhalben, Wallenfels, Schwarzenbach a. Walde und Bad Steben** – interkommunale Bedarfsermittlung mittels Komplexitätsanalyse auf Basis der Mehrebenen -Methode zur Identifizierung der Klima-Hotspots und Entwicklung von Lösungsideen.
 - **Wirsberg, Marktleugast, Marktschorgast und Stammbach** – Unterstützung des klassischen Hochwasserschutzes durch Identifikation von dezentralen Schwammmaßnahmen zur Reduzierung des Oberflächenwasserabflusses bzw. Versickerung zur Grundwassersicherung .
 - **Selbitz** – Untersuchung von Schnittstellen zwischen der Drainung landwirtschaftlicher Flächen und Hochwasserschutz durch Analyse des Vorhabens Schwammflur und der Sturzflutkarten
 - **Steinwiesen-Nuhn, Hof Hader** – Untersuchung, welcher Umfang und welche Art an Messtechnik die notwendigen Informationen für eine robuste und verlässliche Wetter- und Bodeninformation bietet.

Gelingt der Umbau der Städte und Regionen?



{ WARNSIGNAL KLIMA }

WISSENSCHAFTLER INFORMIEREN DIREKT

Kapitel: 6.13 Stadtstruktur und Klimawandel: Warum sind urbane Transformation so schwierig zu gestalten?

Kapitel: 6 → Was muss getan werden? Gestaltung und Anpassung sowie Klimaschutz in Städten

6.13 → Stadtstruktur und Klimawandel: Warum sind urbane Transformation so schwierig zu gestalten?

Jürgen P. Kropp

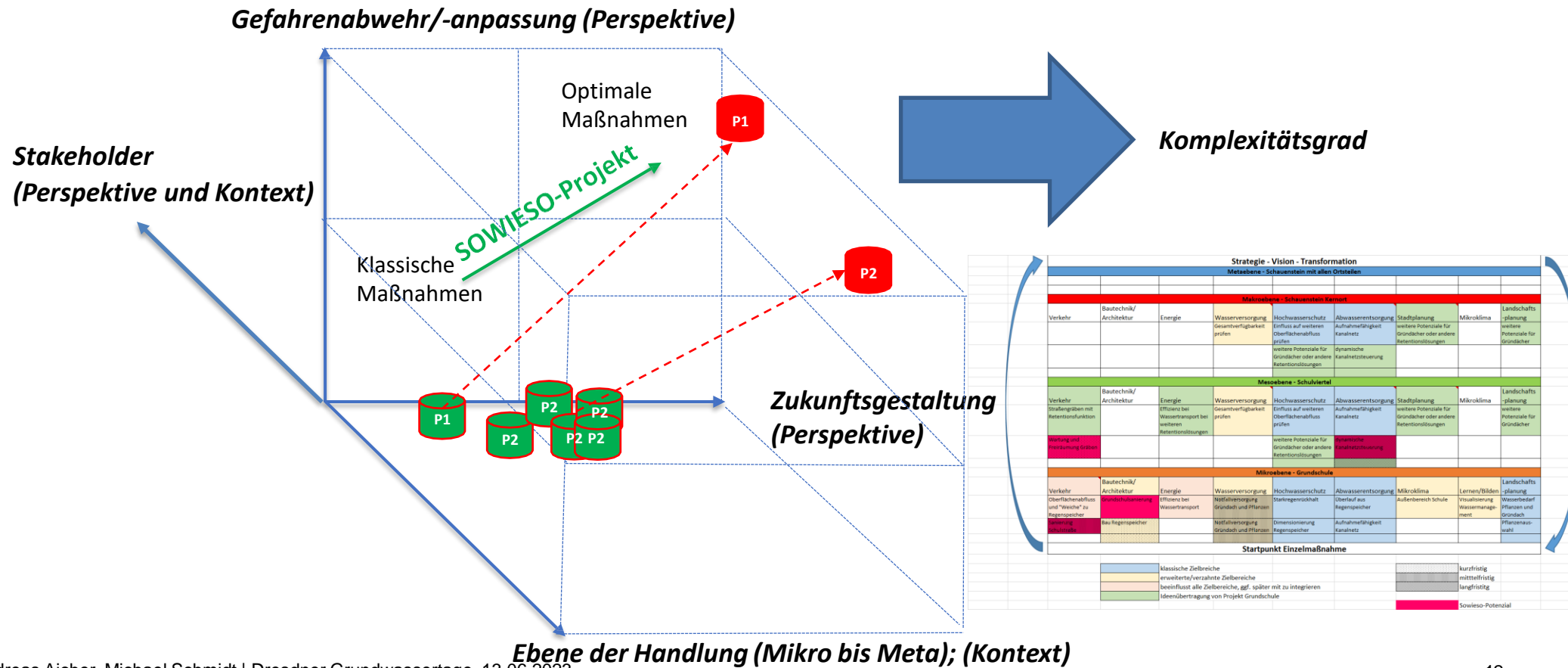


Fazit des Kapitels:

„Um Nachhaltigkeit und Dichte zu vereinen, aber auch die Hitzebelastung und den Flächenverbrauch zu bekämpfen müssen wir von der zweidimensionalen Raumplanung wegkommen und urbane Konzepte zukünftig in der dritten Raumdimension entwickeln. Dies ist leider bisher unzureichend der Fall.“

Auf welchen Basisperspektiven ist ein Schwammkonzept auszurichten?

Ist eine Ausrichtung auf klassischen Ziele ausreichend?





Herausforderung Komplexität angehen – Erkenntnisse aus dem Zertifikatslehrgang „Schwammstadt - Stadtentwicklung in Zeiten des Klimawandels“

Die Methoden während des Lehrgangs (abhängig vom Teilnehmerbedarf und Lehrgangsprozess)

Fachinput – Was ist Schwammstadt und was findet da statt

Mehrebenenanalyse – Methode zur besseren Darstellung komplexer Zusammenhänge

SOWIESO-Strategie – Lösungsentwicklungen in den Anwenderalltag integrieren als Erfolgsfaktor

Portfolioanalyse – Welches bestehende Produkt/welcher Service passt zur Schwammstadt? Was kann neu dazu kommen?

Kompetenzbilanzanalyse – Welche Kompetenzen braucht es, das Portfolio auf Schwammstadt auszurichten? Was ist bei den Mitarbeitern vorhanden, was zu ergänzen?

Innovation Race – Welche Innovationen sollen es sein? Wie erfolgt eine strukturierte Umsetzung?

gefördert durch:



Bayerische Staatsregierung





Wappen	Deutschlandkarte

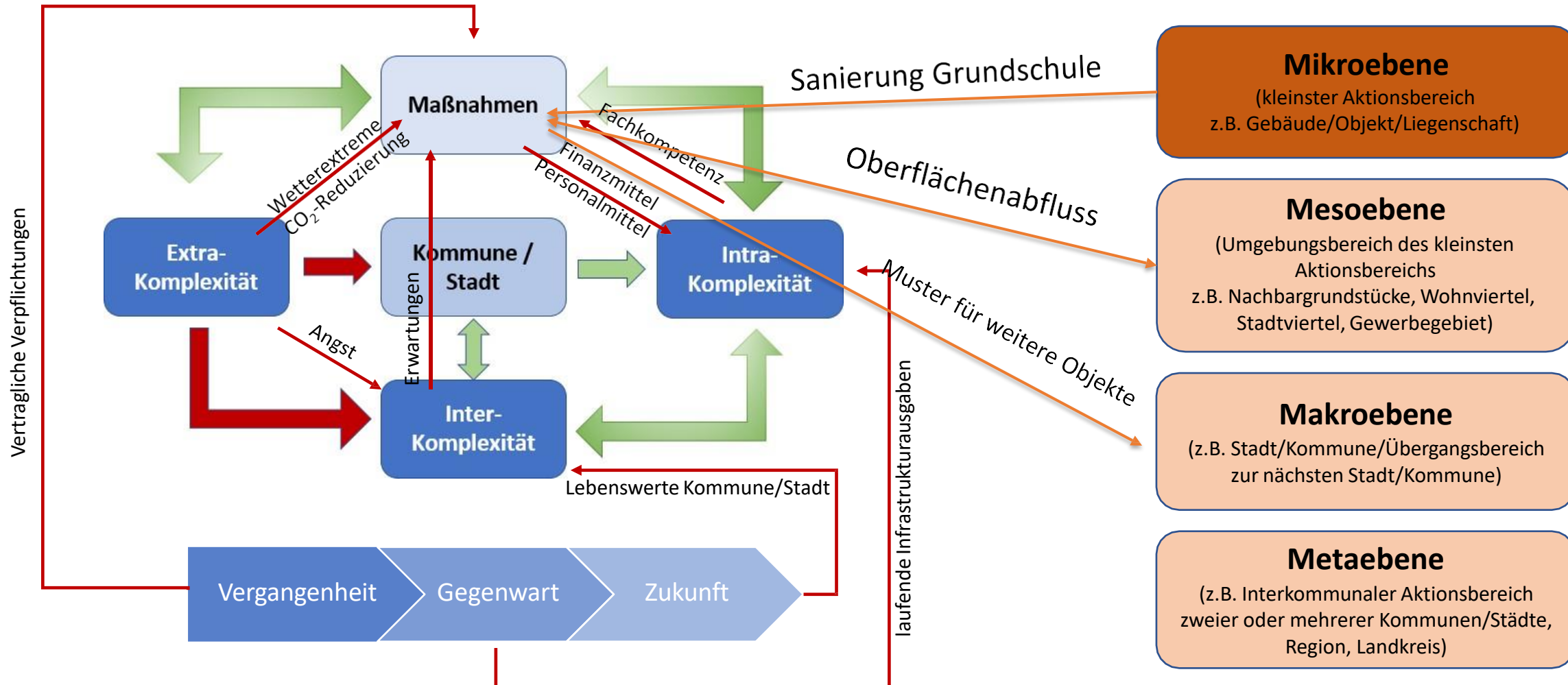
Basisdaten	
Bundesland:	Bayern
Regierungsbezirk:	Oberfranken
Landkreis:	Hof
Verwaltungsgemeinschaft:	Schauenstein
Höhe:	606 m ü. NHN
Fläche:	26,66 km ²
Einwohner:	1902 (31. Dez. 2021) ^[1]
Bevölkerungsdichte:	71 Einwohner je km ²

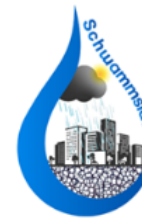
- Mikroebene
- Mesoebene
- Makroebene
- Metaebene

Was ist der lokale Ausgangspunkt?

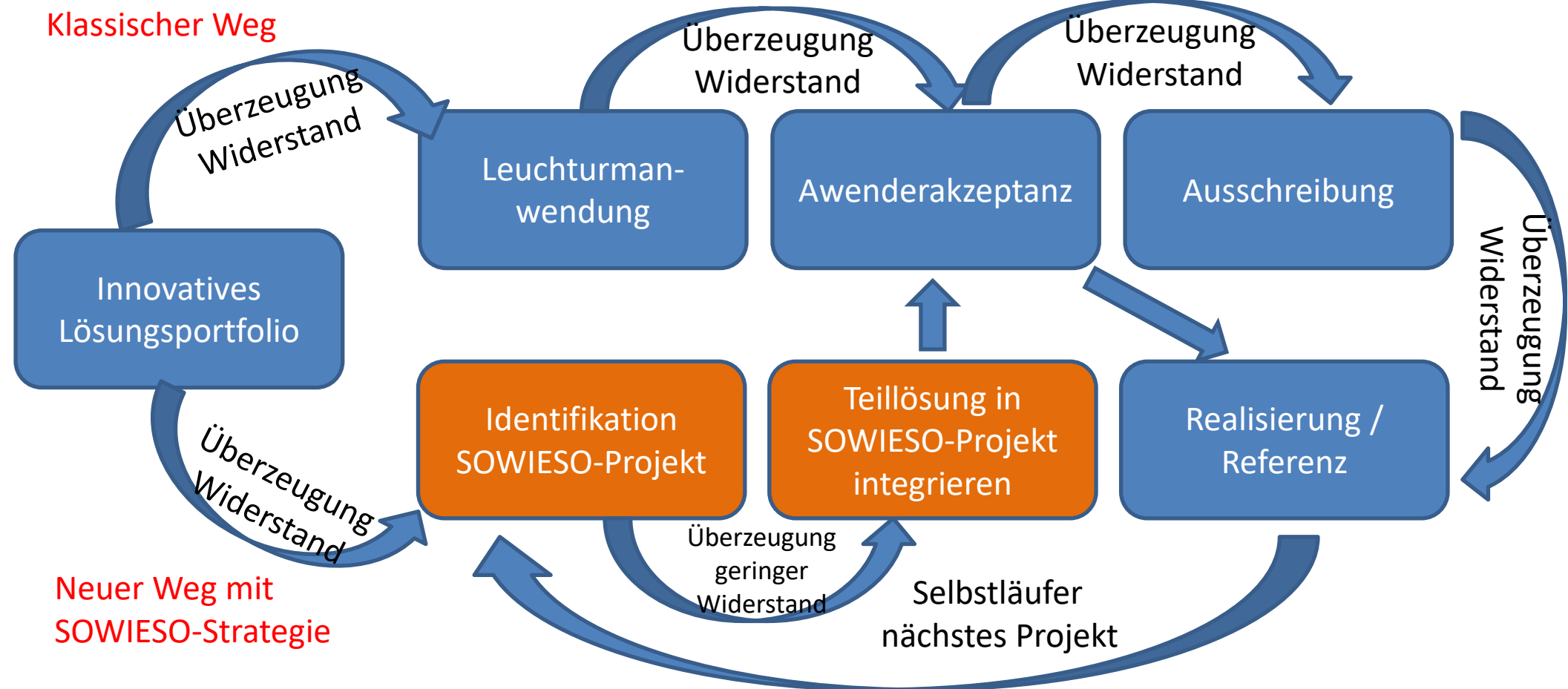
Komplexitätsannäherung mit der Mehrebenenanalyse

Beispiel Grundschule Schauenstein - Hauptaktionsbereich Mikroebene





SOWIESO- Strategie



Mehrebenenanalyse – Das Werkzeug



Objekt/Projekt: Grundschule Schauenstein									
Mikroebene = Schulgebäude und Schulgelände									
Wichtung:	30%	10%	10%	5%	5%	5%	20%	0%	
	Schwammthemen	Gebäudetechnik/Architektur	Verkehrsinfrastruktur	Energie	Wasserversorgung	Hochwasserschutz	Niederschlagsbewirtschaftung	Abwasserentsorgung	SOWIESO-Projekte
Summe Werte	12	15	3	14	8	19	9	0	2
Gewichteter Wertfaktor	3,60	1,50	0,30	0,70	0,40	0,95	1,80	0,00	
Mesoebene = Angrenzende Grundstücke und Straßen									
Wichtung:	35%	5%	10%	5%	0%	25%	10%	10%	
	Schwammthemen	Gebäudetechnik/Architektur	Verkehrsinfrastruktur	Energie	Wasserversorgung	Hochwasserschutz	Niederschlagsbewirtschaftung	Abwasserentsorgung	SOWIESO-Projekte
Summe Werte	5	9	13	3	0	19	6	8	2
Gewichteter Wertfaktor	1,75	0,45	1,30	0,15	0,00	4,75	0,00	0,80	
Makroebene = Kernkommune									
Wichtung:	20%	0%	20%	0%	0%	30%	0%	10%	
	Schwammthemen	Gebäudetechnik/Architektur	Verkehrsinfrastruktur	Energie	Wasserversorgung	Hochwasserschutz	Niederschlagsbewirtschaftung	Abwasserentsorgung	SOWIESO-Projekte
Summe Werte	8	0	5	0	0	19	9	5	0
Gewichteter Wertfaktor	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	1,80	0,50	
Metaebene = Gesamtgemeinde									
Wichtung:	20%	0%	20%	0%	0%	40%	20%	0%	
	Schwammthemen	Gebäudetechnik/Architektur	Verkehrsinfrastruktur	Energie	Wasserversorgung	Hochwasserschutz	Niederschlagsbewirtschaftung	Abwasserentsorgung	SOWIESO-Projekte
Summe Werte	9	0	5	0	0	20	11	0	3
Gewichteter Wertfaktor	1,80	0,00	1,00	0,00	0,00	8,00	2,20	0,00	

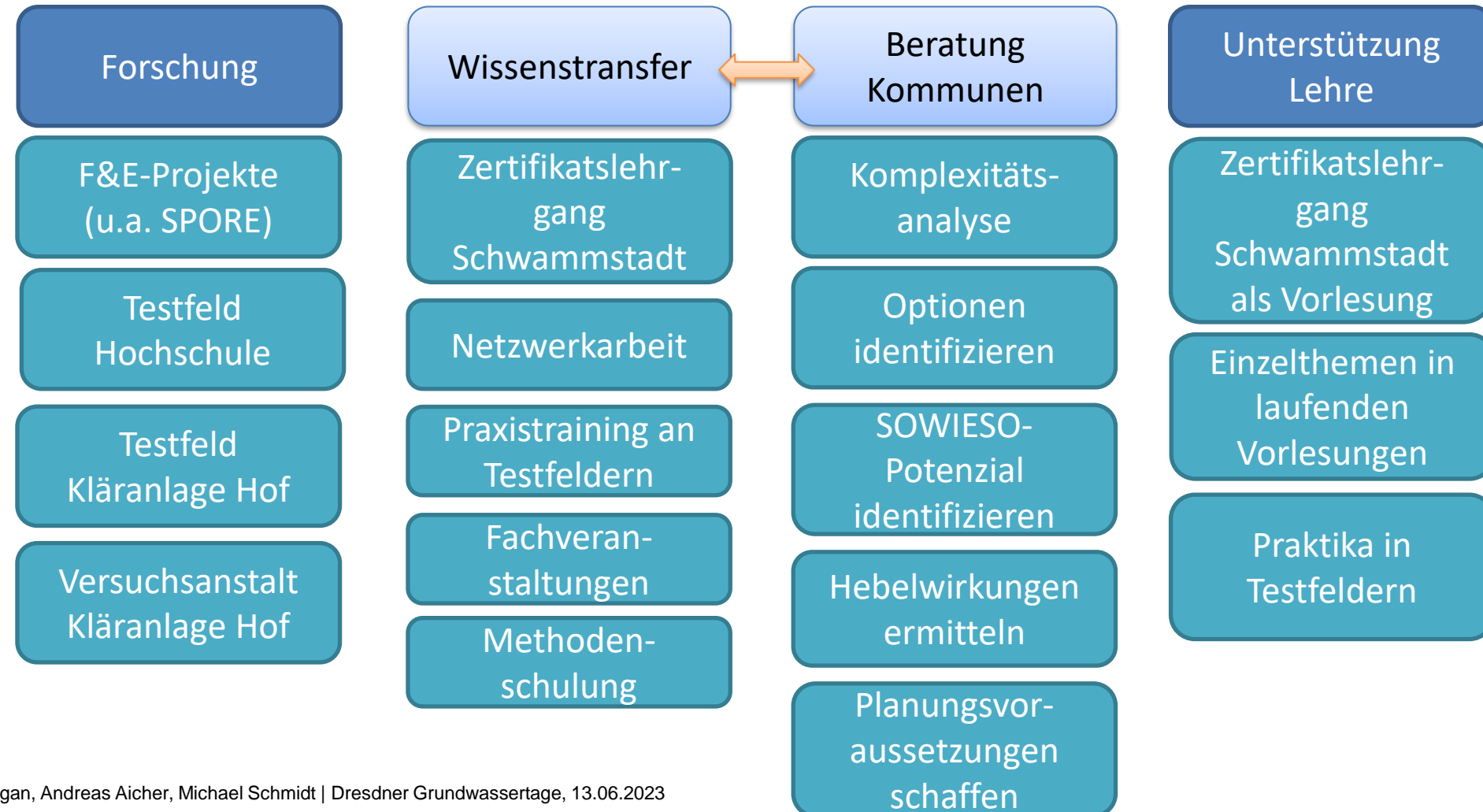
Effekt der Mehrebenenanalyse und der SOWIESO-Strategie

VERÄNDERUNGSKURVE: DIE 5 TYPISCHEN PHASEN





BAYRISCHES KOMPETENZ- UND TRANSFERZENTRUM Nachhaltige Schwammstadt/-region





BAYRISCHES KOMPETENZ- UND TRANSFERZENTRUM Nachhaltige Schwammstadt/-region



inwa
Institut für nachhaltige
Wassersysteme
der Hochschule Hof

Klima
Challenge

Aquatische
Lebensmittel-
produktion

Mikro-
schadstoffe

Wasser in Stadt
und Region

Nachhaltigkeit

Sensorik
Prof. Schnabel

Photonik
Prof. Schnabel

Analytik
Prof. Schnabel

Komplexitätsanalysen
Prof. Müller-Czygan
Prof. Wimmer

SOWIESO-Strategie
Prof. Müller-Czygan

**Ressourcen im
Wasser/Abwasser**

Prof. Schnabel
Prof. Müller-Czygan
Prof. Wimmer
Dr. Harbach

**Schutz vor
Wetterextremen**
Prof. Müller-Czygan

**Nachhaltigkeits-
analysen**
Prof. Wimmer

**Integrierte
Aquakultur**
Dr. Harbach

Digital Recruiting
Prof. Wimmer

**Wasserbezogene
Lebensmittelproduktion**
Dr. Harbach

**Kompetenz-
analysen**
Prof. Müller-Czygan
Prof. Wimmer

**Abwasser-
wiederverwendung**
Prof. Müller-Czygan
Prof. Schnabel

Akzeptanzanalysen
Prof. Müller-Czygan



Zusammenfassung

- Klimawandel ist Wasserwandel
- Die spürbaren Hauptfolgen sind Starkregen und Trockenheit, beides beeinflusst unser modernes Wassermanagement und macht damit das Wassermanagement zu einem wesentlichen Faktor der Klimaanpassung.
- Wesentliche Methode zur Klimaanpassung ist eine wassersensible Stadtentwicklung, auch als Schwammstadt bezeichnet.
- Regionen müssen auch als „Schwamm“ entwickelt werden.
- Es gibt viele Lösungen, aber die Umsetzung ist erschwert, es fehlt der ganzheitliche Betrachtungsansatz.
- Zu einer beschleunigten Umsetzung sollen die Methoden Mehrebenenanalyse und SOWIESO-Strategie wirksam beitragen, auch zur Sicherung unseres Grundwassers.



inwa

Institut für nachhaltige
Wassersysteme
der Hochschule Hof

Herzlichen Dank!



**Hochschule
Hof**

University of
Applied Sciences

Alfons-Goppel-Platz 1
95028 Hof
inwa.hof-university.de

INSTITUT FÜR NACHHALTIGE WASSERSYSTEME

der Hochschule Hof