



NSLA

## Neuorganisation ländlicher Abwasserentsorgung

Ein Forschungsprojekt der Fördermaßnahme

**Kommunen Innovativ**





Vorwort .....	3
Schwerpunkte .....	4
<b>Ausgangssituation</b>	
Vorarbeiten .....	6
Modelldörfer .....	7
Konzept .....	9
Transition .....	10
Technische Komponenten .....	11
<b>Untersuchungsfelder</b>	
Rechtlicher Rahmen .....	14
Organisationsmodelle .....	15
Satzungen .....	17
Orientierungshilfen .....	18

## **Kirsten Maier**

Abwasserzweckverband Nordkreis Weimar  
Bauhaus-Universität Weimar



**Sehr geehrte Damen und Herren,  
werte Leserinnen und Leser,**

universitäre Forschung hinterlässt bei Außenstehenden häufig den Eindruck sehr theoretisch und abstrakt zu sein. Mit unserem Forschungsprojekt konnten wir zeigen, dass die Relevanz für die Praxis sogar als zentrale Triebfeder universitärer Forschung fungieren kann. Wir freuen uns, dass wir die Zusammenarbeit zwischen dem Abwasserzweckverband Nordkreis Weimar und die Bauhaus-Universität Weimar, die 2013 mit dem Forschungsprojekt TWIST++ begann, nun fortsetzen konnten.

Überschrieben mit „Neuorganisation ländlicher Abwasserentsorgung“ wurden über einen Zeitraum von mehr als zwei Jahren konkrete Probleme und Herausforderungen aus Sicht der Abwasserentsorgung untersucht und Lösungsansätze erarbeitet. Die Ergebnisse reichen von praxisnahen Satzungsänderungen bis zu wissenschaftlichen Arbeitspapieren. Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen einen kleinen Einblick in die Arbeiten, die im Zuge des Forschungsprojektes entstanden sind, geben.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen

Kirsten Maier (Projektmitarbeiterin)



### **Abwasser ist eine Ressource!**

Abwasser enthält wertvolle Stoffe. Die Nutzung mithilfe der Kreislaufwirtschaft schont Ressourcen.

### **Technische Systemvoraussetzungen sind gegeben!**

Die technischen Systemvoraussetzungen sind größtenteils geschaffen. Bei der Umsetzung treten jedoch immer wieder scheinbar unüberwindbare Herausforderungen auf.

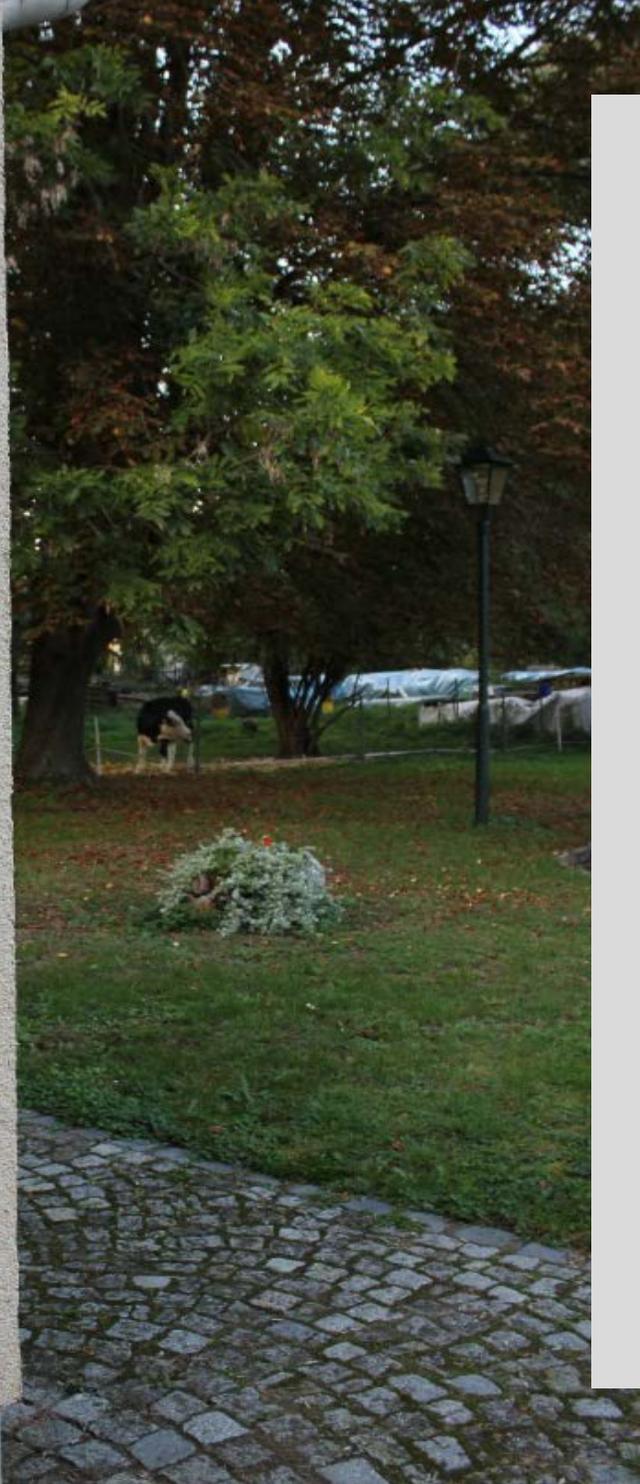
### **Hemmnisse abbauen & Akzeptanz erhöhen!**

Die Realisierung bedarf einer Überarbeitung von Gesetzen und Regelungen. Voraussetzung für die erfolgreiche Nutzung von Abwasser als Ressource sind Anpassungen verschiedenartiger Rahmenbedingungen.

### **Gute Ideen benötigen neue Kooperationen regionaler Akteure!**

Neue Netzwerke und die Förderung von Kooperationen zwischen Bürgern und Akteuren der Abwasser-, Abfall-, Land- und Energiewirtschaft ermöglichen und vereinfachen die Nutzung regional vorhandener Ressourcen.

**Neuorganisation ländlicher Abwasserentsorgung:  
NASS - für Rohrbach konzipiert - überall realisierbar!**



## Forschungsprojekt

### Transitionswege

### WasserInfraSTruktursysteme TWIST++



**Zielstellung:** Zukunftsfähige Lösungen für Wasser- und Abwasserinfrastruktursysteme in Städten und dem ländlichen Raum

**Laufzeit:** Juni 2013 – September 2016

**Fördermittelgeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung

**Beteiligte:** 16 Projektpartner, 3 Modellgebiete

Im Projekt TWIST++ wurden Transitionswege für Wasserinfrastruktursysteme als Anpassung an neue Herausforderungen entwickelt. Die Arbeiten im Projektverbund wurden von vier Forschungsinstitutionen und zehn Praxispartnern durchgeführt. Dabei standen Wohlsborn und Rohrbach Pate für ländliche Gemeinden, die von Bevölkerungsrückgängen betroffen sind.

Für sie wurden Konzepte entwickelt, bewertet und miteinander verglichen. Grundlage für die Beurteilung alternativer Lösungsansätze bildet eine speziell auf Infrastrukturen der Abwasserentsorgung zugeschnittene multikriterielle Bewertung. Diese berücksichtigt sowohl ökologische, sicherheitsrelevante, wirtschaftliche, technische und soziale Ziele.

Es konnte der Nachweis erbracht werden, dass Neuartige Sanitärsysteme bezogen auf die o.g. Zielsetzungen in Summe mind. als gleichwertig gegenüber konventionellen Lösungen anzusehen ist.

Daneben thematisiert TWIST++ die Weiterentwicklung von technischen Teilkomponenten und Software-Tools sowie Lösungsvorschläge für institutionelle Herausforderungen.

## Rohrbach

Im etwa 13 km nord-östlich von Weimar gelegenen Rohrbach leben derzeit etwa 200 Einwohner.

Alle Grundstücke sind an die öffentliche Kanalisation angeschlossen. Jedoch reinigt die Kläranlage, die für das Neubaugebiet geplant wurde, nur das Abwasser von etwa 40 Einwohner. Bei den restlichen Grundstücken erfolgt die Entwässerung überwiegend mittels Absetzgruben. Die gegenwärtige Form der Abwasserbeseitigung ist jedoch nicht mehr zulässig.

Der für die Gemeinde Rohrbach prognostizierte Bevölkerungsrückgang stellt die Verantwortlichen der Abwasserplanung vor große Herausforderungen.

Im Umland prägen große landwirtschaftliche Betriebe das Bild. Die Aufgabenverteilung in Rohrbach beruht auf der Selbstorganisation und dem intensiven ehrenamtlichen Engagement seiner Bewohner.



*Luftbild von Rohrbach (Blick nach Nordost)*

## Wohlsborn

Nördlich der kreisfreien Stadt Weimar liegt die ländlich geprägte Gemeinde Wohlsborn.



*Regenwasserrückhalteraum vor Wohlsborn*

Der überwiegende Anteil der rund 450 Einwohner lebt in einem Neubaugebiet. Dessen Abwässer werden über Sachsenhausen zur bestehenden Kläranlage Leutenthal geleitet.

Im alten Ortskern sind zwar alle Grundstücke an die Kanalisation angeschlossen. Die Reinigung dieser Abwässer beschränkt sich aber meist auf Absetzgruben.

Neben einzelnen Unternehmen und Handwerkerbetrieben ist in der Gemeinde eine Gaststätte angesiedelt.

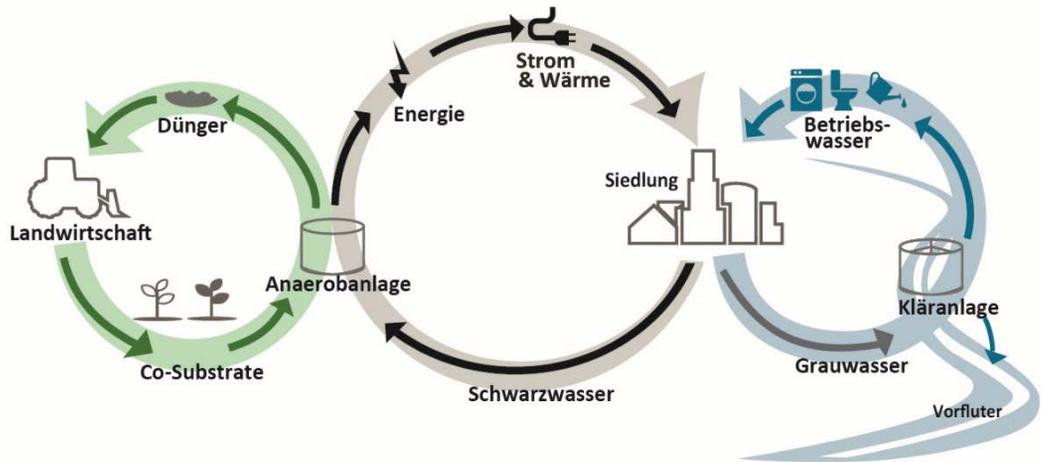
Bedingt durch die gute strukturelle verkehrsmäßige Anbindung an die Stadt Weimar entwickelte sich Wohlsborn in den vergangenen Jahren zu einem Wohnstandort.

## Kreisläufe der Stoffströme

Bereits im Rahmen des Projekts TWIST++ konnte gezeigt werden, wie das im Abwasser enthaltene Potential technisch erschlossen werden kann.

Die Trennung von Schwarz- und Grauwasser ist erforderlich, um die verfügbaren Ressourcen nutzbar zu machen. Grauwasser enthält weniger verwertbare Nährstoffe und kann z.B. mittels einer Pflanzenkläranlage gereinigt werden.

Um das im Schwarzwasser enthaltene Potential zu nutzen, ist neben einer Unterdruckentwässerung insbesondere die Anaerobanlage erforderlich. Diese produziert Biogas, das für Strom und Wärme genutzt werden kann. Nährstoffe wie Phosphor und Stickstoff sind geeignet für den Einsatz in der Landwirtschaft.



*Schematische Darstellung der Ressourcennutzung / Stoffstromkreisläufe*

Die Nutzung der aus dem Abwasser gewonnenen Produkte im regionalen Kontext kann einen Beitrag zur Wertschöpfung zu leisten. Angepasst an lokale Gegebenheiten kann dieses Konzept auf andere Orte mit ähnlichen Rahmenbedingungen übertragen werden.

## Übergang vom bestehendem zum neuen System

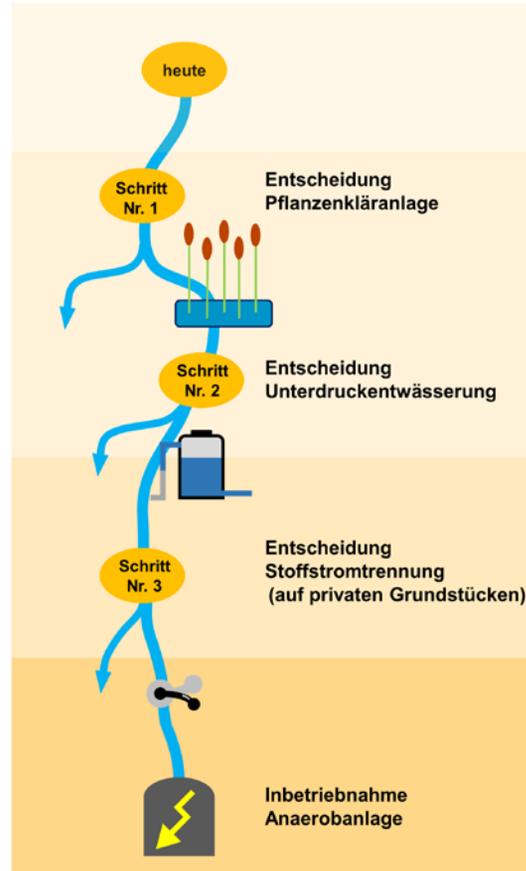
Die untersuchten Ansätze und Möglichkeiten zur Neuorganisation ländlicher Abwasserentsorgung basierten stets auf der Idee, Abwasser zukünftig nicht mehr zu entsorgen, sondern die enthaltenen Ressourcen bestmöglich zu nutzen.

Auch wenn grundsätzlich die Technik verfügbar und in der Praxis getestet ist, so ist der Umbau vom bestehenden System hin zu einem neuen Konzept nicht ad hoc möglich.

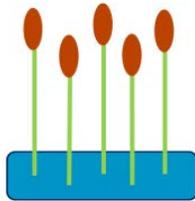
Mit Hilfe einer sogenannten Transition wird das System schrittweise umgebaut. Hierdurch können die vorhandenen Bauwerke noch so lange wie möglich genutzt werden. Da somit auch Entscheidungen in mehreren Schritten getroffen werden, kann die Planung länger an neue Randbedingungen angepasst werden.

Für das zuvor skizzierte Konzept wurde ein Transitionsweg entworfen, das auch Möglichkeiten für einen Ausstiegs vorsieht.

Der Zeitraum, über den sich dieser Prozess zieht, kann individuell angepasst werden.



Schematische Darstellung der Transition



## Ortseigene Pflanzenkläranlage

Eine Pflanzenkläranlage bedarf einer verfügbaren Fläche, auf der ein mit Schilf oder Röhricht bewachsener Bodenfilter angelegt werden kann.

Das Abwasser gelangt in eine Vorklärung und wird von dieser in die Pflanzenkläranlage gepumpt.

Vorteile sind ein hohes Puffervermögen und geringe Betriebskosten.

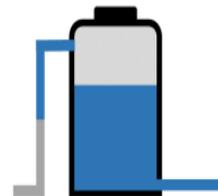
Die biologische Abwasserreinigung übernehmen die im Boden lebenden Mikroorganismen. Pflanzenkläranlagen sind wenig steuerbar und die Reinigungsleistung ist witterungsabhängig.

## Unterdruckkanalisation

Die Entwässerung erfolgt über ein sog. Unterdruckverfahren. Das Abwasser wird mit Hilfe von Unterdruck von den Hausanschlüssen zur zentralen Unterdruckstation transportiert.

Von Vorteil ist hier, dass keine Stromversorgung der Hausanschlüsse nötig ist und auch Abwässer, die höhere Konzentrationen von Feststoffen aufweisen (wie Schwarzwasser), transportiert werden können.

Die Hausanschlüsse müssen dazu spezielle Ventile enthalten.



## Abwasserweiche

Die Trennung von hoch und gering belasteten Abwässern (Schwarz- bzw. Grauwasser) muss nicht innerhalb der Gebäude geschehen.

Derzeit wird an der sensor-basierten Trennung im Hausanschlusschacht geforscht.

Sie soll die Trennung der Abwässer anhand des Zeitpunkts ihrer Einleitung ermöglichen. Kernelemente sind die Abwasserweiche selbst sowie ein Zwei-Kammer-Abwasserschacht zur getrennten Speicherung.



## Anaerobanlage

In dieser Anlage wird aus den hochbelasteten Abwässern unter der Zugabe von Co-Substraten Biogas gewonnen. Co-Substrate können z.B. Garten- und Bioabfälle, Gülle oder sog. Energiepflanzen sein.

Bevor die Behandlung in der Anaerobanlage erfolgen kann, muss das Abwasser zunächst in einem zentralen Behälter nahe der Unterdruckstation gesammelt und zur Anlage transportiert werden.

Durch die Vergärung entsteht Biogas, das zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt werden kann. Die enthaltenen Nährstoffe (z.B. Phosphor) können als Dünger aus dem Gärrest gewonnen werden.



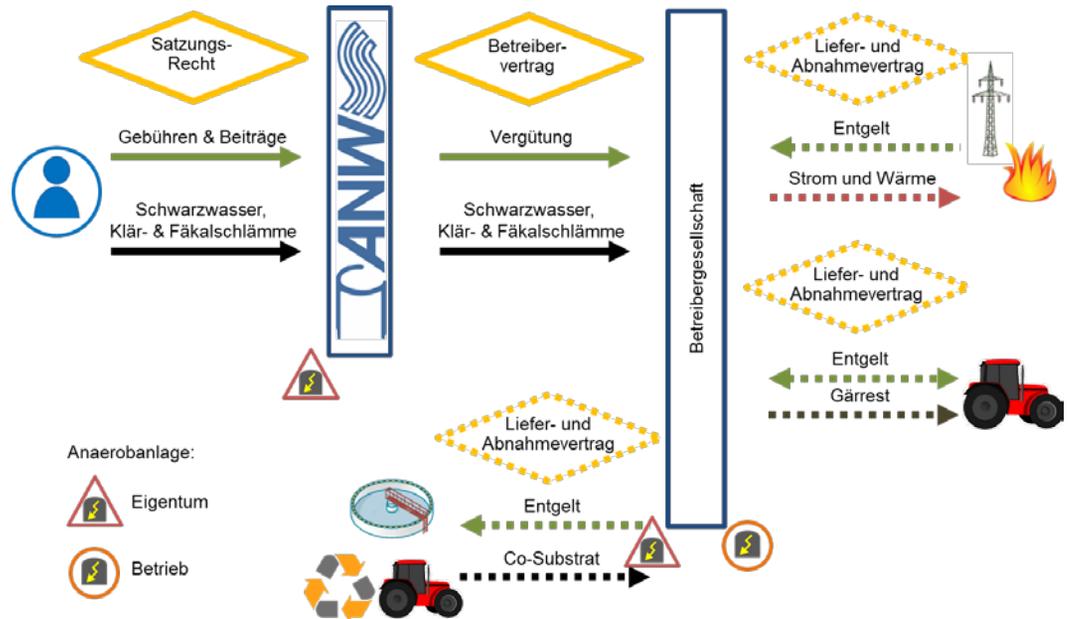




## Organisation der Abwasserbehandlung und Ressourcengewinnung

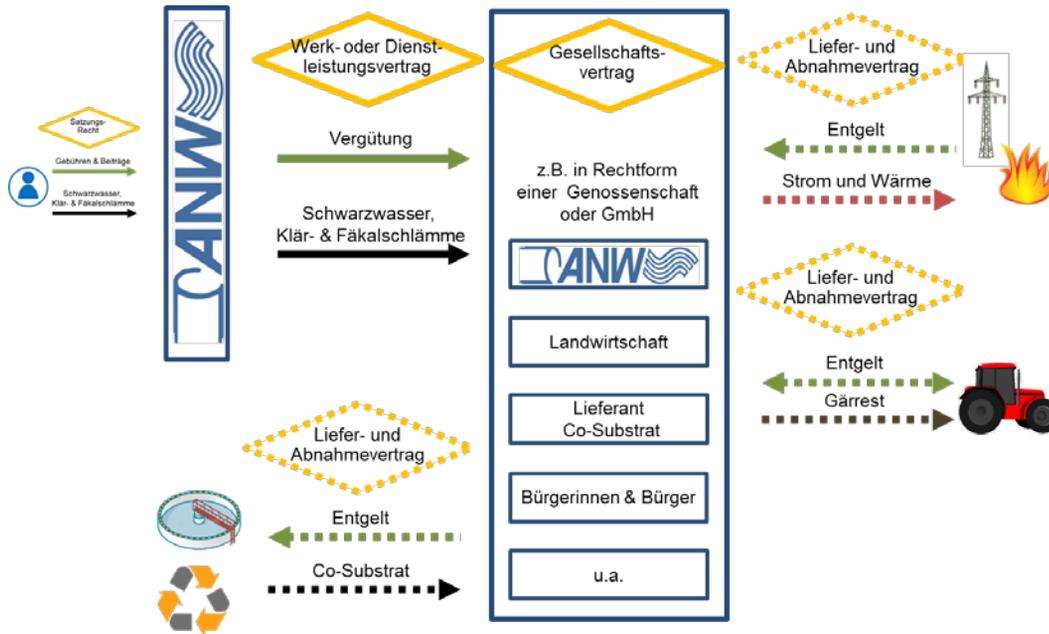
Verglichen mit anderen Sektoren der materiellen Infrastruktur weisen Anlagen und Bauwerke der Abwasserentsorgung einige Besonderheiten auf. Um unter diesen Voraussetzungen das Potenzial von innovativen technischen Lösungen voll ausschöpfen zu können, muss ein geeigneter Raum zur Weiterentwicklung gefunden werden.

Dazu gehört auch die Anpassung des organisatorischer Rahmen, der sowohl technisch als auch kaufmännisch optimal auf die lokalen Gegebenheiten abzustimmen ist. Sogenannte Organisationsmodelle helfen dabei diesen Rahmen zu formulieren und zu veranschaulichen. Der Begriff «Organisationsmodell» ist ein Oberbegriff, unter welchem sechs Teilmodelle zusammengefasst werden: Privatisierungs-, Partnerschafts-, Vertrags-, Geschäfts-, Finanzierungs- und Transaktionsmodell.



Schematische Darstellung der Grundidee eines Betreibermodells

Mit Hilfe dieser Modelle lässt sich u.a. veranschaulichen, welche Akteure neben dem bestehenden Abwasserentsorger einen Beitrag zum veränderten und erweiterten Aufgabenspektrum leisten können. Außerdem wird erkennbar, welche Anreize eines erweiterten Engagements für die jeweiligen Beteiligten bietet oder wie organisatorisch und vertraglich miteinander kooperiert werden kann.



Schematische Darstellung der Grundidee eines Kooperationsmodells

Für die Initiatoren des Organisationsmodells ist es unbedingt ratsam vor einer finalen Festlegung die Chancen und Risiken der jeweiligen Varianten im Blick zu behalten. Hierfür eignen sich die gängigen Methoden des Risikomanagements, die möglichst frühzeitig zur Anwendung kommen sollten.



## Entwässerungssatzung

Im Vergleich zu einer Freispiegelleitung hat das vorgestellte Konzept technische Voraussetzungen, die auch auf dem privatem Grundstück einzuhalten sind. Diese Komponenten gilt es in der Satzung zu definieren, sowie die Zuständigkeiten für Bau und Betrieb zu regeln. Darüber hinaus muss auch die Frage des Eigentums der Anlagen auf privatem Grundstück, das Haftungsrisiko und der Zugang zur Anlage geklärt werden.

## Gebühren- und Beitragssatzung

Sind die technischen Anlagen im Eigentum des Abwasserentsorgers, so kann dieser zur Kosten-erstattung Beiträge erheben.

Theoretisch ist es außerdem möglich für die Grundstücke, die an das neue System angeschlossen sind, die Gebühren getrennt zu berechnen. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig.

Entweder um höhere Kosten nur beim Verursacher einzufordern oder um Gewinne aus der Biogas- oder Düngemittelherstellung auf diejenigen zu verteilen, die Abwasser in die Anaerobanlage liefern.



Im Projekt wurden Handreichungen erstellt, die Orientierung bei der Umsetzung des Konzeptes auch an anderen Orten geben können.

- Handreichung zur Durchführung einer Analysemethode, mit der Strategien zur Einführung von Systemansätzen formuliert werden können,
- Hilfestellung zum Vorgehen im Planungsprozess, durch die ein strukturierter Ablauf der Planung ermöglicht werden soll,
- Bewertungshilfe, welche interessierte Akteure bei der Konzeption eines geeigneten Organisationsmodells unterstützt,
- Mustersatzungen, sodass Abwasserentsorger Bestandteile einer kreislauforientierten Abwasserentsorgung unkompliziert in ihrem Satzungsrecht verankern können,
- Diskussionspapier, in dem die wesentlichen fachrechtlichen Erkenntnisse bei der Verwertung von Abwasser zusammengefasst werden.

Die Dokumente werden nach Projektende im Internet zur Verfügung gestellt. Zur Zeit können sie über die Projektpartner bezogen werden.

In Rohrbach selbst kann der ANW nun die erzielten Erkenntnisse anwenden und in den nächsten Jahren Schritt für Schritt ein NASS umsetzen. Als Impulsgeber tritt die Internationale Bauausstellung Thüringen auf, die das Vorhaben im Jahr 2023 einer interessierten Weltöffentlichkeit präsentieren möchte.

Die vorgestellten Ergebnisse entstanden im Rahmen des Forschungsprojektes NoLA.

Projektpartner:



Abwasserzweckverband Nordkreis  
Weimar  
Markt 2  
99439 Butteltstedt

**Bauhaus-Universität  
Weimar**

Professur Siedlungswasser-  
wirtschaft  
Coudraystr. 7  
99423 Weimar

**Herausgeber:**

Bauhaus - Institut für  
zukunftsweisende  
Infrastruktursysteme  
(b.is)

**Redaktion:**

Kirsten Maier, Stefan  
Menges, Mario Wolf

**Druck:**

CityDruck Erfurt

**Bildnachweis:**

b.is Weimar

Weimar, 12/2018

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

