

Trinkwasserversorgung in prosperierenden Wassermangelregionen nachhaltig, gerecht und ökologisch verträglich - Entwicklung von Lösungs- und Planungswerkzeugen zur Erreichung der nachhaltigen Entwicklungsziele am Beispiel des Wassereinzugsgebiets der Region Lima/Peru

Ziel des Forschungsvorhabens TRUST ist die Entwicklung innovativer Lösungs- und Planungswerkzeuge, die Verfahren aus der satellitengestützten Fernerkundung und Wasserhaushaltsmodellierung mit strategischen Entscheidungstools und inklusiven neuartigen integrierten Wasserver- und Abwasserentsorgungskonzepten für eine nachhaltige Wasserversorgung mit dem Vorrang für die Trinkwasserversorgung miteinander verknüpfen. Damit können einerseits Aussagen über den Zustand von Oberflächengewässern gemacht und zum anderen auf die lokalen Verhältnisse angepasste, sozial akzeptierte Konzepte für den Zugang zu sicherem Trinkwasser und eine nachhaltige Abwasserentsorgung entwickelt werden. Der zu entwickelnde Methodenrahmen vereint natur-, ingenieurs- und sozialwissenschaftliche Expertise aus Forschung und Praxis und wird beispielhaft in der Region Lima/Peru getestet. Konkret liegt der Fokus auf dem Río Lurin, einem von drei Flüssen, aus denen sich Lima, die Hauptstadt Perus, versorgen kann. Einzelne Vortests werden vorab in Deutschland, unter Einbeziehung der Landestalsperrenverwaltung in Sachsen, durchgeführt. Dabei soll u.a. die Korrelation von Fernerkundungsdaten zu Wasserqualitätsfragen regional verifiziert und eine methodische Übertragbarkeit sichergestellt werden.

Relevanz:

Die Erreichung der UN Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) stellt insbesondere in prosperierenden Wassermangelregionen eine kardinale Herausforderung für die Planung, Governance und Wasserwirtschaft dar. Der Klimawandel verschärft den Wassermangel vor allem in solchen Regionen, die bereits heute mit Wasserknappheit kämpfen.



Abb.: Der Stausee Cancasica in der Nähe von San Andrés de Tupicocha (Lurintal/Peru)

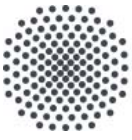
Dies ist besonders dort der Fall, wo der steigende Wasserbedarf schon heute deutlich über der Erneuerungsrate des Oberflächen- und (Grund-)wassers liegt, wie z.B. in schnell wachsenden urbanen Zentren in wasserarmen Regionen. Gleichzeitig steigt der Bedarf an sauberem Trinkwasser, Bewässerungswasser für die Landwirtschaft und Brauchwasser für die Industrie. In solchen Regionen bedarf die Erreichung der SDGs im Wassersektor verstärkter interdisziplinärer Ansätze zur Lösung besonderer Herausforderungen. Darunter zählen insbesondere das lückenhafte Monitoring verschmutzter und übernutzter Wasserressourcen; der Konkurrenzdruck um begrenzte Wasserressourcen und daraus resultierende soziale Konflikte, sowie die Inflexibilität bestehender Infrastrukturen und Planungswerkzeugen bezüglich sich ändernder Rahmenbedingungen für Wasserversorgungs- und Entsorgungssystemen.

Arbeitsschwerpunkte:

- Entwicklung von verbesserten Methoden zur Zustandserfassung, zur Prognose von Veränderungen des qualitativen und quantitativen Zustandes von Oberflächengewässern sowie zur Implementierung von Managementinstrumenten, auch im Kontext sich verändernder klimatischer und sozialer Bedingungen
- Entwicklung und Erprobung inklusiver Verfahren der Aushandlung von Interessen und Positionen für eine zukunftsgerechte Strategieplanung und Konfliktvorbeugung bei gleichzeitiger Berücksichtigung ökologischer Belange
- Planung integrierter Konzepte netzgebundener und modular aufgebauter Wasserver- und Abwasserentsorgungssysteme unter Berücksichtigung sich saisonal ändernder Wasserressourcenverfügbarkeit sowie sozialer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen
- Aufbau von personellen und institutionellen Kompetenzen in der Projektregion durch die Entwicklung angepasster Weiterbildungs- und Trainingsmaßnahmen

Fallstudien:

Die im Projekt entwickelten Lösungs- und Planungswerkzeuge der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung werden am Beispiel der Region Lima in Peru getestet. Das Untersuchungsgebiet vereint typische Merkmale von prosperierenden Regionen der Welt, die durch Wasserknappheit und komplexe Governancestruktur einerseits und marginale Datenlage und zum Teil extreme klimatische Bedingungen andererseits charakterisiert sind.



Wichtiger Partner für die Planung und Durchführung von Verwertungs- und Transfermaßnahmen in der Region ist das Wasserkompetenzzentrum – Centro de Competencias del Agua (CCA). Eine enge Zusammenarbeit erfolgt zudem mit staatlichen Wasserunternehmen SEDAPAL, der Nationalen Wasserbehörde (ANA) und weiteren wissenschaftlichen und staatlichen Einrichtungen Perus. Für vergleichende Untersuchungen und Betrachtungen der Übertragbarkeit von Projektergebnissen wird zudem das Einzugsgebiet einer Talsperre in Sachsen herangezogen. Als Praxispartner unterstützt hier die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV) das Projekt TRUST.

AP1: Monitoring und hydrologische Modellierung

Ansprechpartner: S. Sturm (sebastian.sturm@tzw.de)

Beteiligte Projektpartner: TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruher Institut für Technologie (KIT): Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) und Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF), Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart (ISWA), Disy Informationssysteme GmbH, OTT Hydromet GmbH

Durch Kombination von Fernerkundung (KIT-IPF) und terrestrischen Sensoren (OTT und KIT-IWG mit peruanischen Partnern) werden Wasserhaushaltsgrößen und Gebietseigenschaften erfasst. Diese werden kombiniert mit Daten zur hygienischen und physikalisch-chemischen Wasserbeschaffenheit und Risikofaktoren im Einzugsgebiet (TZW). Die nachhaltige Nutzbarkeit wird durch ein zentrales Daten- und Metadatenmanagement (Disy) sichergestellt.

Zur Regionalisierung der Daten werden lokale Beobachtungen mit Fernerkundungsdaten kombiniert und Gefährdungs- und Vulnerabilitätskarten erarbeitet. Dabei fließt auch die hydrologische Modellierung und Simulation von Abflussdynamik, Wasserhaushalt und von Wasserqualitätsindikatoren auf verschiedenen Skalen ein.

AP2: Partizipative Verfahren zur Steuerung von Zielkonflikten

Ansprechpartner: Christian D. León (christian.leon@zirius.uni-stuttgart.de)

Beteiligte Projektpartner: Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung der Universität Stuttgart (ZIRIUS), decon international GmbH

Ausgehend von einer eingehenden Analyse der Akteurslandschaft werden die Wechselwirkungen zwischen soziokulturellen und anderen Einflussfaktoren analysiert und ein analytisches Systemmodell aufgebaut, um daraus ein ganzheitliches Systemverständnis möglicher Zielkonflikte zu erhalten. Unter Berücksichtigung der identifizierten Konflikte werden geeignete Dialogformate entwickelt und im Projektgebiet exemplarisch erprobt. Diese unterstützen einerseits, dass die in den anderen Arbeitspaketen erarbeiteten Konzepte frühzeitig mit den Akteuren kommuniziert

werden und andererseits leisten sie einen Beitrag dazu, dass gemeinsame Lösungsstrategien für ein nachhaltiges Wassermanagement erarbeitet werden.

AP3: Konzeptionsmodule Trinkwasser und Abwasser

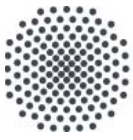
Ansprechpartner: Manuel Krauß (manuel.krauss@iswa.uni-stuttgart.de)

Beteiligte Projektpartner: Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart (ISWA), TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Disy Informationssysteme GmbH, Ingenieurbüro Pabsch & Partner Ingenieurgesellschaft mbH

Zunächst werden Zonen/Cluster definiert und Wasser- sowie Stoffstrombilanzen innerhalb und zwischen ihnen analysiert. Zur Ermittlung der Wirkungszusammenhänge lokaler Wasserkreisläufe werden die Qualitäts- und Mengenanforderungen aller relevanten Wassernutzer in bzw. zwischen den Clustern bilanziert und mit den Abwasser- und Brauchwasserströmen verglichen. Nach dem Motto „bestes Rohwasser für bestes Trinkwasser“, werden Lösungen für die optimale Nutzung aller verfügbaren Wasserströme erarbeitet. Deshalb werden modulare Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungskonzepte entwickelt, die zur auch bei klimatischen Extremsituationen zu einem widerstandsfähigeren Gesamtsystem beitragen. Zum Risikomanagement in Wassereinzugsgebieten wird ein Planungs- und Entscheidungstool nach dem Water Safety Plan-Konzept der Weltgesundheitsorganisation (WHO) entwickelt.

Arbeitspakete ISWA:

1) Die Erfassung der Wirkungszusammenhänge lokaler Wasserkreisläufe: basiert auf der Erfassung und Bilanzierung der Qualitäts- und Mengenanforderungen aller relevanten Wassernutzer ((Trink-)Wasserversorger, Landwirtschaft, Industrie, Tourismus, ggf. weitere) in den Einzugs-, Siedlungs- und Anbaugebieten der einzelnen Zonen/Cluster. Die Anforderungen werden mit den Qualitäten und Mengen der Abwasser- und Brauchwasserströme verglichen und daraus möglichst viele lokale Wasserkreisläufe in den Zonen unter Einbeziehung der vorhandenen Aufbereitungsmöglichkeiten nach der angepassten PINCH-Technologie geschlossen. In nächster Priorität können auch zwischen den Zonen Wasserströme ausgetauscht und ausgeglichen werden. Ziel ist die Konzeptionierung von Lösungsansätzen für die optimale Nutzung aller verfügbaren Wasserströme im Planungsgebiet mit dem vorrangigen Ziel „bestes Rohwasser für bestes Trinkwasser“. Im zweiten Schritt wird untersucht, inwieweit Wasser wiederverwendet werden kann. In der letzten Phase werden verschiedene Wiederverwendungsmöglichkeiten –ausgehend von Hauptwasserströmen und einfach zu betreibenden Verfahren hin zu Nebenwasserströmen und aufwändigeren Verfahren– optimiert.



2) Die Entwicklung modularer Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungskonzepte soll zur Erhöhung der Resilienz des Gesamtsystems, auch bei zunehmenden klimatischen Extremsituationen (z. B. Rückgang der Regenmengen, El Niño, Klimawandel), beitragen. Daher stehen folgende Ziele und Aspekte im Fokus:

- Sicherstellung einer diskriminierungsfreien Trinkwasserversorgung aller Einwohner;
- Differenzierung der Wassernutzung nach Verwendungszwecken;
- Mehrfachnutzung und Wiederverwendung von (Ab-) Wasser sowie Wasserkreislaufschließung;
- Getrennte Erfassung und Aufbereitung von Abwasserteilströmen (z. B. Schwarzwasser und Grauwasser auf Haushaltsebene);
- Verknüpfung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung auf dezentraler bzw. semizentraler Ebene (z. B. Nutzung von aufbereitetem „Grauwasser“ als Brauchwasser = „Versorgung durch Entsorgung“) zur Erhöhung der Flexibilität, Robustheit und Nachhaltigkeit des Gesamtsystems.
- Rückgewinnung und Verwertung von im Abwasser enthaltenden Nährstoffen;
- Verbesserung der Energiebilanz der Wassernutzung durch energieeffiziente Verfahren der Abwasserbehandlung.

3) Bewertung integrierter Konzeptionsmodule: Die entwickelten modularen Ver- und Entsorgungskonzepte werden schließlich auf verschiedenen Ebenen multikriteriell bewertet:

1. Bewertung durch die lokalen Stakeholder im Rahmen von Workshops (bspw. Lokale Umsetzbarkeit, Akzeptanz) (Bewertungsszenario „Lurín local“)
2. Bewertung der technischen Umsetzbarkeit, Finanzierbarkeit, rechtlichen Rahmenbedingungen, nationalen Immissions- und Emissionsanforderungen, nationalen Politikgrundätze (Bewertungsszenario „Lurín national“)
3. Bewertung anhand der Zielerreichung der betroffenen UN Sustainable Development Goals, ausgehend vom Indikatorenkonzept der Vereinten Nationen (UN 2016) (Bewertungsszenario „Sustainable Lurín“)

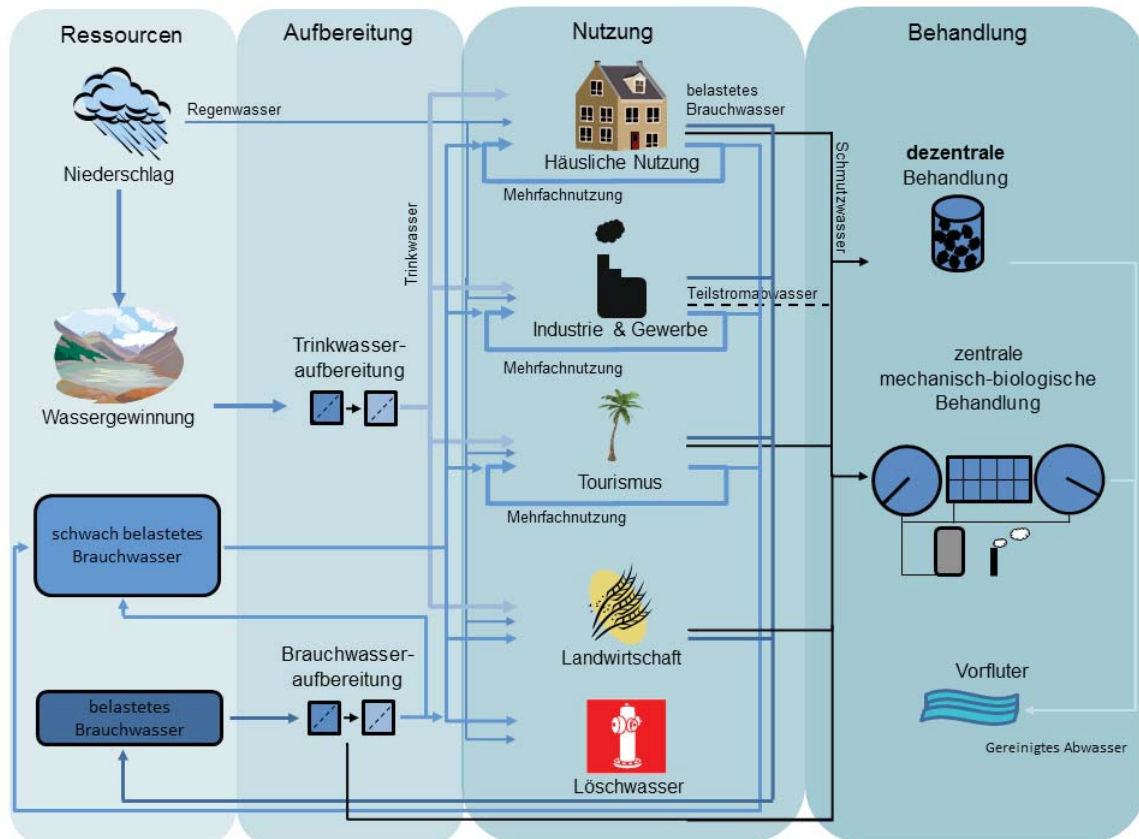
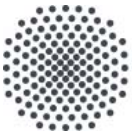


Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung der Verknüpfung der identifizierten Wasserströme im Einzugsgebiet des Rio Lurín (ISWA)



AP4: Capacity Development

Ansprechpartner: Heinrich Meindl (h.meindl@decon.de)

Beteiligte Projektpartner: decon international GmbH, Universität Stuttgart (ISWA und ZIRIUS), Karlsruher Institut für Technologie (KIT-IWG und IPF), Disy Informationssysteme GmbH, OTT Hydromet GmbH

In enger Abstimmung mit den lokalen Projektpartnern werden in der ersten Phase die Schulungs- und Weiterbildungsbedarfe aus Sicht der Betreiber und Wassernutzer identifiziert. In der zweiten Phase werden entsprechend der priorisierten Bedarfe angemessene Weiterbildungsmodule konzipiert und die Umsetzungsplanung für die dritte Phase festgelegt. Schließlich werden die erarbeiteten und abgestimmten Weiterbildungsmodule in der dritten Phase in Kooperation mit lokalen Organisationen (Bsp. Ingenieurkammer, Verband der Wasserunternehmen, Universitäten) umgesetzt.

AP5: Projektmanagement und Koordination

Ansprechpartner: Christian D. León (christian.leon@zirius.uni-stuttgart.de)

Beteiligte Projektpartner: ZIRIUS und alle Projektpartner
Die Gesamt-Projektkoordination beinhaltet die Organisation einer effektiven und engen Verzahnung der Forschungsgebiete untereinander und die Sicherstellung der Zusammenarbeit insbesondere zwischen den deutschen und ausländischen Projektpartnern. Dies beinhaltet auch das Stakeholdermanagement, die Planung und Organisation von Projekttreffen, sowie die Betreuung des Nutzergremiums, das u.a. die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Regionen sicherstellen und das Projekt bei Verwertungs- und Transferaktivitäten unterstützen soll.

Mittelgeber:

Im Rahmen der Fördermaßnahme „GROW – Globale Ressource Wasser“ im Programm „Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA)“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Ansprechpartner:

Koordinator: Christian D. León, ZIRIUS, Universität Stuttgart

Projektleitung ISWA: Ralf Minke

Koordination AP3: Manuel Krauß

Mitarbeiter: Stephan Wasielewski, Philipp Richter

Projektpartner:

Universität Stuttgart, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser (Karlsruhe), decon international GmbH (Bad Homburg), Disy Informationssysteme GmbH (Karlsruhe), Ingenieurbüro Pabsch & Partner Ingenieurgesellschaft mbH (Hildesheim), OTT Hydromet GmbH (Kempten)

Projektlaufzeit

05/2017 - 04/2020

Website

www.trust-grow.de