

GRoW Verbundprojekt iWaGSS

**Entwicklung und Erprobung eines innovativen Wassergovernancesystems
zur Linderung von Wasserstress und zur vorausschauenden
Wasserbewirtschaftung in Regionen mit
überbeanspruchten Wasserressourcen in Afrika und weltweit.**



**Teilprojekt 1
(FKZ: 02WGR1424A)**

FACHLICHER SCHLUSSBERICHT

Jens Hilbig M.A., Prof. Dr. mult. Karl-Ulrich Rudolph,
Dr. Ngo Nghia Pham, Dr. Gabriele Walenzik

Witten, Juni 2022

IEEM gGmbH
Institut für Umwelttechnik
und Management an der



uni-versität
Witten / Herdecke

Institute of Environmental
Engineering and Management at the
Witten / Herdecke University

Alfred-Herrhausen-Str. 44
58455 Witten, Germany
Tel.: +49 / (0)23 02 / 9 14 01 - 0
Fax: +49 / (0)23 02 / 9 14 01 - 11
E-Mail: mail@uni-wh-ieem.de
Internet: www.uni-wh-ieem.de

Vorhabensbezeichnung:

GRoW Verbundprojekt iWaGSS:

Entwicklung und Erprobung eines innovativen Wassergovernancesystems zur Linderung von Wasserstress und zur vorausschauenden Wasserbewirtschaftung in Regionen mit überbeanspruchten Wasserressourcen in Afrika und weltweit

Teilprojekt 1

Laufzeit des Vorhabens:

01.05.2017 - 31.12.2021

Zuwendungsgeber:

Bundeministerium für Bildung und Forschung
Projektträger Karlsruhe
Wassertechnologie und Entsorgung (PTKA-WTE)
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen



Förderkennzeichen (Fkz.):

02WGR1424A

Zuwendungsempfänger:

IEEM gGmbH
Institut für Umwelttechnik und Management an der Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Str. 44
58455 Witten

Projektleiter: Prof. Dr. mult. Karl-Ulrich Rudolph

Wissenschaftliche Projektmitarbeiter: Jens Hilbig, Dariusz Musiol, Dr. Ngo Nghia Pham, Dr. Gabriele Walenzik, Dr. Dr. Wolfgang Genthe, Birte Boysen, Günter Müller-Czygan, Dr. Tatyana Karasyova, Philipp Wolfsdorf

Das in diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 02WGR1424A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts liegt bei den Autoren.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	iv
Tabellenverzeichnis	v
Abkürzungen.....	vi
I. Kurzdarstellung GRoW iWaGSS.....	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.1.1 Verbundprojekt iWaGSS	1
1.1.2 Teilprojekt 1 IEEM Wassergovernance, Ökonomie, O&M-Konzepte, Übertragung & Transfer sowie Projektkoordination.....	6
1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde.....	15
1.2.1 BMBF-Fördermaßnahme GRoW.....	15
1.2.2 Verbundprojekt iWaGSS	16
1.2.3 Pandemiebedingte Änderungen	17
1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens.....	19
1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde ...	22
1.4.1 Stand zum Zeitpunkt der Antragstellung	22
1.4.2 Laufende Aktualisierung während der Projektlaufzeit	26
1.4.3 Verwendete Fachliteratur	26
1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	27
II. Verwendungsnachweis und Projektergebnisse	32
2.1 Verwendung der Zuwendung.....	32
2.1.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....	32
2.2 Projektkoordination.....	33
2.2.1 Zusammenarbeit innerhalb des Verbundvorhabens	33
2.2.2 Aufenthalte im Projektland	36
2.2.3 Konferenzen, Tagungen und Arbeitsgruppen	40

2.2.4 Öffentlichkeitsarbeit und Außendarstellung	41
2.3 Erzielte Ergebnisse und Gegenüberstellung mit den vorgegebenen Zielen.....	45
2.3.1 Projekthintergrund.....	45
2.3.2 Die Pilotregion im Lower Olifants Catchment	45
2.3.3 Wassergovernance und Wassermanagement	46
2.3.4 Sieben Sünden gegen die lokale Wasserwirtschaft.....	51
2.3.5 Betriebs- und Managementkonzepte.....	52
2.3.5 Nachhaltige Finanzierungskonzepte für den Wassersektor	53
2.3.6 Monitoring	54
2.3.7 Transfer & Capacity development	55
2.4 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	56
2.5 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit des Ergebnisses	57
2.5.1 Wissenschaftliche Ergebnisverwertung	57
2.5.2 Verwertung 7 Sins & Sustainable Water Finance Ansatzes	62
2.5.5 Wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse	62
2.6 Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen	64
2.7 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses	65
2.7.1 Veröffentlichungen	65
2.7.2 Präsentationen und Vorträge	66
III. Zusammenfassung.....	68
3.1 Danksagung.....	69
Literatur	70
Anlagen.....	75

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: iWaGSS Pilotregion Lower Olifants Catchment (Quelle: U+Ö)	1
Abbildung 2: Region Phalaborwa (Eigene Darstellung basierend auf Google Earth)	2
Abbildung 3: Das iWaGSS Echtzeit-Wassermanagement-System / <i>Realtime Water Management System</i>	4
Abbildung 4: iWaGSS Projekt- und Kooperationspartner	7
Abbildung 5: Ökosystemdienstleistungen Olifants	9
Abbildung 6: Szenario-Analyse (Fließzeiten in Abhängigkeit vom Abfluss)	10
Abbildung 7: Datenerhebung Lulekane WWTP August 2018, D. Musiol (IEEM) u. S. Weil (GWFA), Foto J. Wenschuh	11
Abbildung 8: Bestandsaufnahme Wasserversorgung PMC Mine November 2019, R. Coetzee (PMC) u. F. Shalizi (GWFA), Foto J. Hilbig	12
Abbildung 9: iWaGSS Transferstudie Mara River Basin	13
Abbildung 10: Besichtigung des Monitoring-Standortes „Oxford Weir“ und Diskussion zukünftiger Verwendung des iWaGSS-Equipments	14
Abbildung 11: Geographische Bezüge der GRoW Verbundprojekte (Adelphi 2017)	16
Abbildung 12: Historische Wirtschaftsentwicklung in Südafrika (Stats SA 2021)	18
Abbildung 13: iWaGSS Zeit- und Arbeitsstrukturplan	21
Abbildung 14: Tweet der Deutschen Botschaft zur Reise im November 2021	30
Abbildung 15: iWaGSS Workshop im Rahmen der WISA Conference 2020	31
Abbildung 16: iWaGSS auf dem GRoW Virtual Marketplace	35
Abbildung 17: IWA WRBM Conference	36
Abbildung 18: iWaGSS Kick-Off Phalaborwa, Foto: Die Gewässer-Experten!	36
Abbildung 19: Besichtigung potentieller Standorte für das Monitoring am Selati River mit J. Venter (SANParks) und lokalen Anwohnern, Foto: J. Hilbig	37
Abbildung 20: Online Teilnehmer iWaGSS Abschlussworkshop (Screenshot IEEM)	39
Abbildung 21: Virtueller iWaGSS Workshop „Incentive mechanisms“, WISA 2020 (Screenshot IEEM)	41
Abbildung 22: iWaGSS Website (Screenshot IEEM)	41

Abbildung 23: Sonderausgabe KW 10/2020, Internationale Wasserwirtschaft – Integrated Water Governance	43
Abbildung 24: Herausforderungen des Wassersektors in Bezug auf Wasserressourcenmanagement	47
Abbildung 25: Institutionelle Wassergovernance-Herausforderungen	48
Abbildung 26: Wassermanagementakteure und Feedback Loops im Lower Olifants catchment	49
Abbildung 27: Teufelskreis der Wasserinfrastruktur- und -dienstleistungen angepasst an institutionelle Rahmenbedingungen in Südafrika	52
Abbildung 28 Themenfelder WASA WaMiNa	60

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Arbeitspakete und Zuständigkeiten	19
Tabelle 2 Verwertbarkeitsaussichten	57

ABKÜRZUNGEN

ANBest-P	Allgemeine Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung
AWARD	<i>Association for Water and Rural Development</i>
BAG	<i>Best Available Governance</i>
BAT	<i>Best Available Technologies</i>
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BPLM	<i>Ba-Phalaborwa Local Municipality</i>
CMA	<i>Catchment Management Agency</i>
CoGTA	<i>Cooperative Governance and Traditional Affairs</i>
CSIR	<i>Council für Scientific and Industrial Research</i>
DAFF	<i>Department of Agriculture, Forestry and Fisheries</i>
DBSA	<i>Development Bank of Southern Africa</i>
DM	<i>District Municipality</i>
DST	<i>Department of Science and Technology</i>
DWA	<i>Department of Water Affairs (2009-2014, ehemals DWAF)</i>
DWAF	<i>Department of Water Affairs and Forestry (bis 2009)</i>
DWS	<i>Department of Water and Sanitation (seit 2014, vormals DWA)</i>
Fkz.	Förderkennzeichen
FuE	Forschung und Entwicklung
GDP	<i>Gross Domestic Product</i>
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GRoW	Globale Ressource Wasser (Fördermaßnahme)
GWFA	<i>Global Water Franchise Agency</i>
GWP	<i>Global Water Partnership</i>

IEEM	<i>Institute of Environmental Engineering and Management</i> Institut für Umwelttechnik und Management an der Universität Witten/Herdecke
ICT	<i>Information and Communications Technology</i>
IUCMA	<i>Inkomati-Usuthu Catchment Management Agency</i>
IWA	<i>International Water Association</i>
iWaGSS	<i>Integrated Water Governance Support System</i>
IWG	Institut für Wasser und Gewässerentwicklung
IWRM	Integriertes Wasserressourcenmanagement <i>Integrated Water Resources Management</i>
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LM	<i>Local Municipality</i>
LNW	<i>Lepelle Northern Water</i>
MOSA	Integriertes Wasserressourcenmanagement in der Projektregion "Mittlerer Olifants", Südafrika
NGO	<i>Non-governmental Organisation</i>
NWA	<i>National Water Act</i>
O&M	<i>Operations and Maintenance</i>
ODA	<i>Official Development Assistance</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
PMC	<i>Palabora Mining Company</i>
PTKA	Projekträger Karlsruhe
RDI	<i>Research, Development, and Innovation</i>
REMCO	<i>River and Environmental Management Cooperation</i>

RSA	<i>Republic of South Africa</i>
SADC	<i>Southern African Development Community</i>
SAEON	<i>South African Environmental Observation Network</i>
SANDF	<i>South African National Defence Force</i>
SANParks	<i>South African National Parks</i>
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i>
SEEA	<i>System of Environmental-Economic Accounting</i>
Stats SA	<i>(Department of) Statistics South Africa</i>
TEEB	<i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>
U+Ö	Umwelttechnik und Ökologie im Bauwesen / Ruhr-Universität Bochum
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UMP	<i>University of Mpumalanga</i>
UN	<i>United Nations</i>
UNCED	<i>United Nations Conference on Environment and Development</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation</i>
UW/H	Universität Witten/Herdecke
WASA	Wassersicherheit im Südlichen Afrika
WISA	<i>Water Institute of Southern Africa</i>
WMS	<i>Water Management System</i> Wassermanagement-System
WRC	<i>Water Research Commission</i>
WWAP	<i>United Nations World Water Assessment Programme</i>
ZEF	Zentrum für Entwicklungsforschung / Universität Bonn

Damit wurde ein wichtiger Beitrag zur Reaktion auf die drängenden Herausforderungen auf dem Gebiet der globalen Ressource Wasser und zur Umsetzung der Nachhaltigen Entwicklungsziele (SDGs) geleistet, nicht nur im Bereich Wasser, sondern – z. B. im Kontext des *Water-Energy-Food-Nexus* – auch darüber hinaus.

Die Pilotregion ist durch eine Vielzahl verschiedener wirtschaftlicher Aktivitäten und konkurrierender Wassernutzer geprägt, exemplarisch seien hier ländliche Regionen mit Subsistenzwirtschaft, intensiv landwirtschaftlich geprägte Zonen mit kommerziellen (Groß-)Farmen, wirtschaftlich bedeutende Bergbau- und Industriegebiete mit dem Verwaltungssitz in Phalaborwa (Abbildung 2), ökologisch bedeutsame Naturreserve, z. B. Teile des Kruger-Nationalparks (KNP) und des Kruger-to-Canyons UNESCO Biosphärenreservates, Orte mit kommunaler Infrastruktur und teilweise informelle peri-urbane Siedlungsgebiete. Hinzu kommen internationale Verpflichtungen aus dem *Revised Protocol on Shared Watercourses in the Southern African Development Community* (SADC 2000) und ein stetiger Bedeutungszuwachs des (Öko-)tourismus in der Region, womit die Modellregion zu den anspruchsvollsten Wassermanagementregionen des südlichen Afrikas zählt.

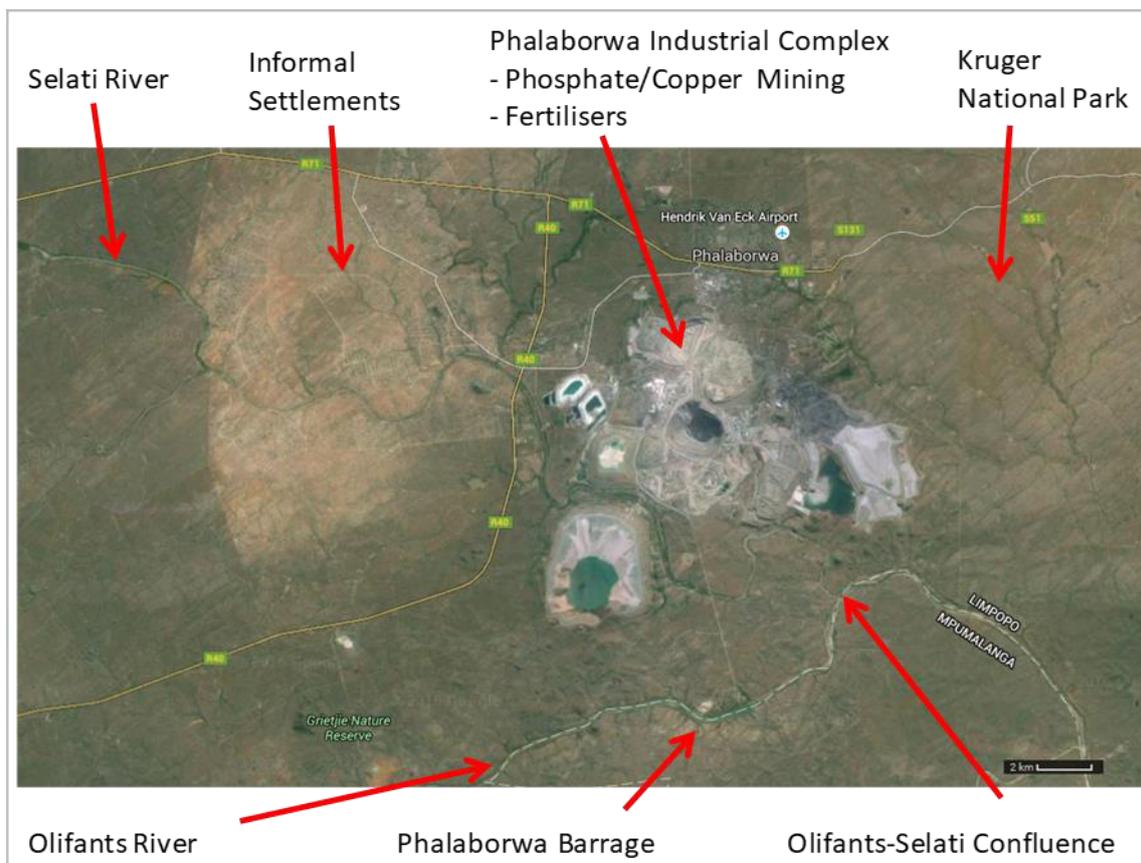


Abbildung 2: Region Phalaborwa (Eigene Darstellung basierend auf Google Earth)

Das im Verbundprojekt entwickelte nachhaltige Wassergovernancesystem trägt dazu bei, Risiken für eine nachhaltige Wasserversorgung zu identifizieren und zu minimieren, die Effizienz der Wassernutzung zu erhöhen und natürliche Lebensgrundlagen und Ökosysteme zu schützen. Durch die Auswahl der Pilotregion und Einbindung lokaler Anwendungspartner und Stakeholder wurden konkrete Probleme und Herausforderungen des lokalen Wassermanagements, Schwierigkeiten in der Wassergovernance und auch potentielle grenzüberschreitende Wasserkonflikte betrachtet und entsprechende Lösungsansätze entwickelt. Globalziel des Projektes war die Erhöhung der Steuerungskompetenz im Wassersektor (*good governance*).

So konnte ein ökologisch und ökonomisch nachhaltiges Steuerungssystem entwickelt werden, das Entscheidern und Anwendern als Hilfsmittel zur Verwaltung von Wasserressourcen zur Verfügung steht und einen Beitrag zu „*Best Available Governance*“¹ (BAG) im Wassersektor und zur Erreichung der Nachhaltigen Entwicklungsziele leistet.

Neben wirkungsvollen Beiträgen zur Umsetzung des Ziels des „Wasser-SDGs“ Nr. 6, „*Ensure access to water and sanitation for all*“, und den damit in der Einführung erwähnten vorteilhaften Auswirkungen im Kontext des Water-Energy-Food-Nexus, sind weitere positive Effekte besonders für die SDGs Nr. 3, „*Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages*“, Nr. 8, „*Promote inclusive and sustainable economic growth, employment and decent work for all*“, Nr. 9, „*Build resilient infrastructure, promote sustainable industrialisation and foster innovation*“, und Nr. 12, „*Ensure sustainable consumption and production patterns*“ hervorzuheben (UN 2015).

¹ In Anlehnung an BAT – *Best Available Technologies* aus dem EU und dt. Wasser- und Umweltrecht.

Das Projekt gliederte sich in folgende Arbeitspakete:

- AP 1:** Water Governance (IEEM Lead)
- AP 2:** Risikoabschätzung und Fließgewässermodellierung (IEEM Support)
- AP 3:** Stauraummodellierung
- AP 4:** Echtzeit-Monitoring-System
- AP 5:** Datenverarbeitung
- AP 6:** Optimierte Betriebs- und Managementkonzepte (IEEM Lead)
- AP 7:** Transboundary Water Governance
- AP 8:** Fernerkundung
- AP 9:** Cross-Border Dissemination (IEEM Lead)
- AP 10:** Capacity Development (IEEM mit allen Partnern)

Basierend auf den Arbeiten und Ergebnissen der einzelnen Arbeitspakete wurde ein Echtzeit-Wassermanagement-System (Abbildung 3) zur Unterstützung der regional verantwortlichen Entscheidungsträger beziehungsweise zur Information engagierter lokaler Akteure und Stakeholder entwickelt. Das System besteht aus miteinander verknüpften Modulen, die über ein Datenmanagementsystem ausgewertet werden. Die Ergebnisse können über ein webbasiertes Portal abgerufen werden und stehen den Anwendern entsprechend aufbereitet zur Verfügung.

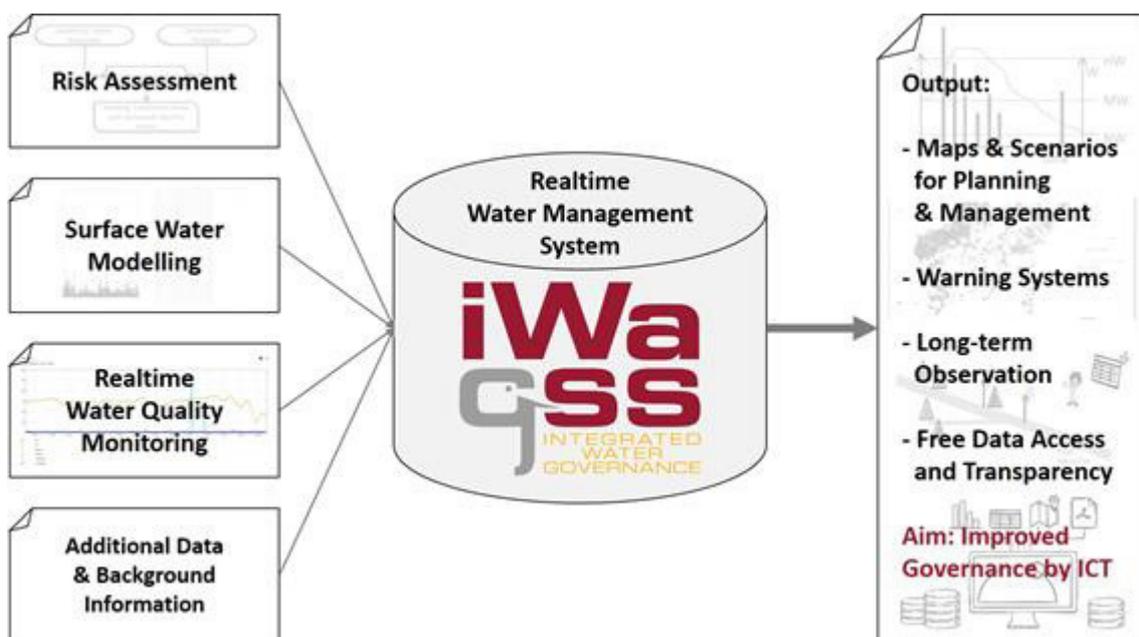


Abbildung 3: Das iWaGSS Echtzeit-Wassermanagement-System / *Realtime Water Management System*

Die Umsetzung des Forschungsprogramms erfolgte in enger Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Instituten und privatwirtschaftlichen Unternehmen. Geförderte deutsche Partner des Verbundvorhabens waren:

- Umwelttechnik und Ökologie im Bauwesen (U+Ö), Ruhr-Universität Bochum
- Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF), Universität Bonn
- Disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe
- LAR Process Analysers AG, Berlin
- Global Water Franchise Agency (GWFA), Berlin
- DIE GEWÄSSER-EXPERTEN!, Lohmar

Ferner arbeiteten die deutschen Verbundpartner eng mit südafrikanischen Institutionen zusammen, um einzelnen Fragestellungen nachzugehen, die Projektarbeiten auf südafrikanischen (Forschungs-)Aktivitäten und Bedarfe abzustimmen und so die Relevanz des Projektes und seiner Ergebnisse zu gewährleisten.

1.1.2 Teilprojekt 1 IEEM

Wassergovernance, Ökonomie, O&M-Konzepte, Übertragung & Transfer sowie Projektkoordination

Konkret sind für das Teilprojekt IEEM folgende Aufgaben und Unterziele als Beitrag zur Realisierung des Gesamtkonzepts zu nennen:

- **Verbundkoordination**
Koordination der einzelnen Teilprojekte und Vertretung des Verbundprojektes innerhalb der Fördermaßnahme GRoW und gegenüber externen Kooperationspartnern, (potentiellen) Nutzern, Anwendern, Stakeholdern und der interessierten Fachöffentlichkeit
- **Wassergovernance (AP 1)**
Sozio-ökonomische Analysen zur Wassernutzung und zu institutionellen Rahmenbedingungen und darauf basierende Ableitung operativer Maßnahmen und Konzepte zur Verbesserung der Wassergovernance und -nutzungseffizienz
- **Unterstützung der Fließgewässermodellierung (AP 2.3)**
Unterstützung des verantwortlichen Projektpartners U+Ö bei der Festlegung von Parametern und Spezifikationen, Datenvalidierung und Modellkalibrierung
- **Betriebs- und Managementkonzepte (AP 6)**
Erarbeitung optimierter Betriebs- und Managementkonzepte in Kooperation mit den Projektpartnern (GWFA, KIT) und lokalen Partnern
- **Ergebnistransfer (AP 9 Dissemination & AP 10 Capacity Development)**
Aufarbeitung der Ergebnisse und Präsentation auf Workshops, Veranstaltungen und Konferenzen sowie Trainingsmaßnahmen für lokale Anwender in Kooperation mit den deutschen Projektpartnern. Zudem Publikation der Ergebnisse

Verbundkoordination

Die Verbundkoordination umfasste die Organisation und Steuerung

- (i) des komplexen Gesamtvorhabens, bestehend aus den zehn Arbeitspaketen sowie die Integration dieser Ergebnisse in das iWaGSS WMS (Wassermanagementsystem (s. Abbildung 3),
- (ii) des Forschungsverbunds aus vier universitären Partnern, IEEM, U+Ö, IWG und ZEF, und vier Industriepartnern beziehungsweise KMU-Partnern, Disy, Die Gewässer-Experten!, GWFA und LAR sowie einem Unterauftragnehmer (DHI), und

- (iii) die Abstimmung und Koordination mit den lokalen Partnern in Südafrika, die zum Teil in erheblichem Umfang mit Eigenbeteiligungen (Personal, logistische Unterstützung, Bereitstellung von Daten, Material & Räumlichkeiten, lokale Vernetzung etc.) zum Projekterfolg beigetragen haben. Hier sind exemplarisch SANParks als Betreiber des Kruger Nationalparks, der Forschungsstützpunkt Phalaborwa des South African Environmental Observation Network (SAEON), der Minenbetreiber PMC (Palabora Mining Company), der Wasserversorger Lepelle Northern Water (LNW), Mitarbeiter des Wasserministeriums (DWS), die Water Research Commission (WRC) und die NGO AWARD (Association for Water and Rural Development) genannt.

Die Gesamtkoordination des Verbundvorhabens sollte sicherstellen, dass die in Punkt 1.1.1 beschriebenen Ziele des Verbundvorhabens im Zusammenwirken der Vorhabenbeteiligten und beteiligten Dritten (Abbildung 4) ohne vermeidbare Reibungsverluste und gemäß der fortzuschreibenden Arbeits-, Zeit- und Kostenplanung optimal erreicht werden.



Abbildung 4: iWaGSS Projekt- und Kooperationspartner

Weiterhin gehörten auch die Vertretung des Projektes innerhalb der Fördermaßnahme GRoW zu den Aufgaben der Projektkoordination, beispielsweise gegenüber BMBF, dem Projektträger, adelphi-Vernetzungsprojekt und GRoW-Lenkungskreis, sowie die Vertretung nach außen, sowohl gegenüber den südafrikanischen Kooperationspartnern, Behörden und Stakeholdern als auch gegenüber der interessierten (wissenschaftlichen) Fachöffentlichkeit und in themenspezifischen (internationalen) Foren und Gremien.

Die Koordination wurde auf Basis bewährter Methoden und Arbeitstechniken durchgeführt. IEEM verfügt hier aus diversen BMBF- und EU Verbundvorhaben, sowie aus weiteren Projekten im südlichen Afrika wie IWRM MOSA (Fkz. 033L048AN) oder WavE EPoNa (Fkz. 02WAV1401C), über einschlägige Erfahrung in der Koordination großer internationaler Verbundforschungsvorhaben mit mehreren deutschen und internationalen Partnern und einer Vielzahl beteiligter Institutionen und Stakeholdern.

Wassergovernance (AP 1)

Basierend auf Untersuchungen zur Wassergovernance in Südafrika und zu Governance- und Managementstrukturen in der Pilotregion wurden Ansätze untersucht, die zur Behebung der bestehenden Umsetzungslücke (*implementation gap*) zwischen nationaler Gesetzgebung und lokaler Implementierung (Rudolph & Hilbig 2020) dienen sollen. Hierbei wurde zwischen Governance-Versagen auf Ressourcenebene (*resources management*), das sich durch zunehmenden Wasserstress und die qualitative und quantitative Verschlechterung des Gewässerzustands zeigt, und Versagen auf der Ebene der Versorgungsbetriebe und Anlagen (*utility management*) unterschieden. Ergebnisse wurden in den GRoW-Empfehlungen „Sieben Sünden gegen die lokale Wasserwirtschaft / Seven Sins against Local Water Management“ veröffentlicht (Rudolph 2021), hier sind die „7 Sünden“, die bei entsprechender Berücksichtigung zu Erfolgsfaktoren werden können, aufgelistet:

- Fehlende Anreize für Wasserdienstleistungen
- Unzureichende Kostentransparenz
- Vernachlässigte Bedarfssteuerung
- Berater anstelle von haftungspflichtigen Unternehmen
- Schwache Entwicklung der lokalen Wasserwirtschaft
- Investitionsfinanzierung ohne Wartung und Betrieb
- Politische Einflussnahme auf den operativen Betrieb

Die GRoW-Empfehlung ist als Anlage 2 diesem Bericht beigelegt.

Darüber hinaus hat IEEM das GRoW Querschnittsthema „Anreizmechanismen im Kontext von Governance“ koordiniert.

Da die Finanzierung von Wasserinfrastruktur und zur Bereitstellung von Dienstleistungen der Daseinsfürsorge maßgeblichen Einfluss auf deren dauerhaften Erhalt und effizienten Betrieb hat, ist die Auswahl geeigneter Finanzierungsinstrumente von erheblicher Bedeutung. Hergebrachte Finanzierungsmodelle, beispielsweise im Rahmen der ODA (Official Development Assistance), sind weitestgehend von späterem Betrieb und Leistungserbringung (Performance) abgekoppelt. Finanzmodelle sollen Kostentransparenz gewährleisten, um politische und planerische Entscheidungen zu Technologien, Managementoptionen oder Tarifstrategien effektiv, effizient und nachvollziehbar zu treffen. Zudem ist die Investitionsfinanzierung so zu gestalten, dass die Finanzierungsrisiken so verteilt sind, dass die Geber zur Refinanzierung an einem langfristigen Betrieb interessiert sind und die Projektrisiken nicht einseitig sozialisiert werden (zum Nachteil von Steuerzahlern oder Wassernutzern). Hier empfiehlt sich eine hybride Finanzierung (Mischfinanzierung)

mit signifikantem Anteil privater Risikofinanzierung an Stelle von einhundertprozentig durch Staatsgarantien abgesicherter (subventionierter) Geberfinanzierung (Hilbig & Rudolph 2019).

Die ökonomischen Studien umfassen auch Untersuchungen zu den Ökosystemdienstleistungen im Olifants-Einzugsgebiet. Anhand der Wassernutzung von Bergbau, Landwirtschaft, Tourismus und kommunalen Haushalten wurde eine näherungsweise Bewertung der Ressource Wasser vorgenommen und so die volkswirtschaftliche Bedeutung der Ressource für die regionale Wirtschaft und die südafrikanische Volkswirtschaft gezeigt. Die Bewertung der Ökosystemdienstleistungen ermöglicht die Integration sowohl der Nutzen der Biodiversität als auch der Kosten der Ökosystemdegradation in der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung (Ring et al. 2010).

Die Ökosystemdienstleistungen des Olifants Fluss-Systems liegen über 1,8 Milliarden US\$ pro Jahr (2016, Abbildung 5). Dadurch ergibt sich eine fundierte Bewertungsgrundlage für zukünftige (wasser-)wirtschaftliche Eingriffe und Maßnahmen zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der vorhandenen Wasserressourcen.

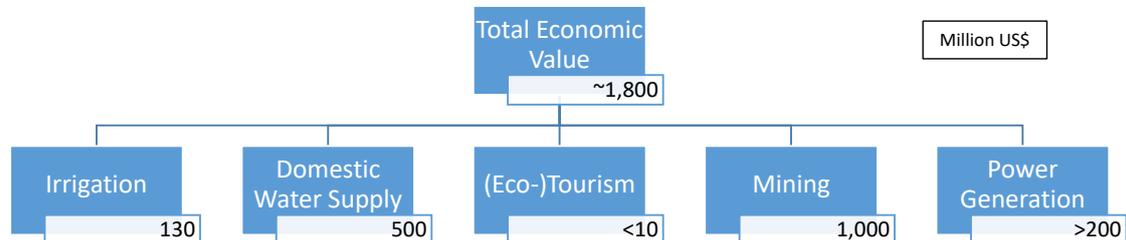


Abbildung 5: Ökosystemdienstleistungen Olifants

Unterstützung der Fließgewässermodellierung (AP 2.3)

Das Arbeitspaket 2 wurde im Wesentlichen von U+Ö im Bauwesen / Ruhr-Universität Bochum bearbeitet. IEEM hat unterstützende Leistungen bei der Festlegung von Parametern und Modellspezifikationen, beispielsweise Definition von Flussabschnitten zur Ermittlung der Fließzeiten für Szenario-Analysen (Abbildung 6), in Abstimmung mit U+Ö und südafrikanischen Partnern erbracht. Weiterhin war IEEM bei der Datenerhebung und Validierung sowie Einarbeitung in das Modell tätig und hat, unter Einbindung des Unterauftragnehmers DHI, an der Kalibrierung und Validierung des Modells mitgewirkt.

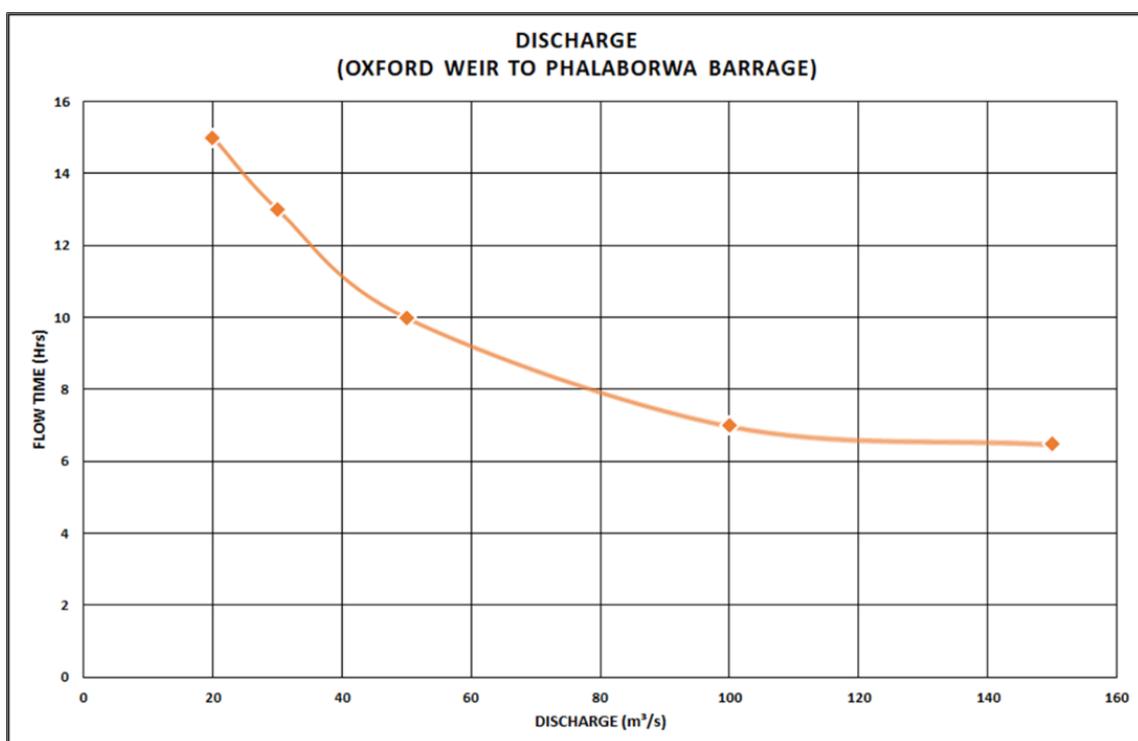


Abbildung 6: Szenario-Analyse (Fließzeiten in Abhängigkeit vom Abfluss)

Betriebs- und Managementkonzepte (AP 6)

Gemeinsam mit dem Verbundpartner GWFA wurden unter dem Aspekt „*water utility governance*“ Maßnahmen zur Verbesserung der Abwasserbehandlung in der Pilotregion erarbeitet. Die drei kommunalen Kläranlagen im Distrikt Phalaborwa (Phalaborwa, Lulekane und Namakgale) sind auf Grund von mangelnder Wartung und Missmanagement im Betrieb in einem schlechten beziehungsweise kritischen Zustand – wie viele andere Anlagen in ganz Südafrika (DWS 2018a). Auf Basis von Kläranlagenbesichtigungen und Datenerhebungen (Abbildung 7) wurden konkrete Handlungsempfehlungen und Verbesserungsvorschläge für den Betrieb der Kläranlagen entwickelt und an die Ba-Phalaborwa Local Municipality (BPLM) übergeben.



Abbildung 7: Datenerhebung Lulekane WWTP August 2018, D. Musiol (IEEM) u. S. Weil (GWFA), Foto J. Wenschuh

Zudem wurde gemeinsam mit den lokalen Partnern AWARD und SEAON sowie der Ba-Phalaborwa Local Municipality ein konkretes Programm zum verbesserten Monitoring der Kläranlagen mit Hilfe der vom iWaGSS-Partner LAR bereitgestellten Laborausrüstung in Phalaborwa erarbeitet, das als Hebel zur Verbesserung des alltäglichen Anlagenbetriebs dienen sollte. Dies konnte leider bedingt durch Corona nicht in die Praxis umgesetzt werden.

In enger Zusammenarbeit mit der Palabora Mining Company (PMC) wurden Optionen zur Verbesserung des Wassermanagements in der Industriezone Phalaborwa entwickelt und diskutiert. Hier spielt neben der Gewährleistung der Versorgungssicherheit auch die Ressourceneffizienz eine wichtige Rolle. Die Mine bezieht ihr Wasser direkt vom lokalen Wasserversorger Lepelle Northern Water (LNW) aus der Phalaborwa Barrage, die akut von Sedimentation und Verlust der Speicherkapazität betroffen ist (siehe AP 3 / IWG KIT). In Trockenzeiten oder bei Betriebsfehlern der Barrage (z.B. „Leerlaufen“ auf Grund fehlerhafter Wehre im Mai 2019 und Januar 2021) besteht nur für wenige Tage Pufferkapazität (Abbildung 8), bevor PMC auf Grund von Wassermangel den Minenbetrieb einschränken oder gar stoppen muss. Hier ist PMC sehr an Maßnahmen zur Erhöhung der Kreislaufführung und Wiederverwendung von Prozesswasser interessiert, zudem wird das gesamte Versorgungssystem auch unter dem Aspekt der Energieeffizienz (z.B. Dimensionierung von Pumpen) betrachtet.



Abbildung 8: Bestandsaufnahme Wasserversorgung PMC Mine November 2019, R. Coetzee (PMC) u. F. Shalizi (GWFA), Foto J. Hilbig

Ergebnistransfer (AP 9 Dissemination & AP 10 Capacity Development)

Neben den jährlichen Statusworkshops mit deutschen und südafrikanischen Partnern und Stakeholdern dienten flankierende Schulungs- und Trainingsmaßnahmen in Zusammenarbeit mit den Industriepartnern und den südafrikanischen Partnern zur Übertragung der Projektergebnisse. Einerseits sollten lokale Partner ganz konkret in der Anwendung und Umsetzung der Werkzeuge und Konzepte vor Ort unterwiesen werden, zudem soll der Transfer auch der Verbreitung der Projektergebnisse über die Pilotregion hinaus dienen. Bedingt durch die Corona-Pandemie mussten einige geplante Transfermaßnahmen vor Ort ausfallen und wurden stattdessen, soweit möglich, durch online-Workshops und Webinare ersetzt.

Zudem wurde der Transfer der iWaGSS Erkenntnisse und Ergebnisse auf eine Wassermanagementregion in Kenia übertragen. Durch Vergleiche des grenzüberschreitenden Mara River Basins (Abbildung 9) mit dem Olifants Basin (Githua 2022) wurden Themenfelder untersucht und gemeinsame Herausforderungen identifiziert, für die eine Übertragung der iWaGSS-Ergebnisse praktikabel und erfolgsversprechend erscheint. Leider konnte auch hier pandemiebedingt nur die theoretische Vorarbeit geleistet werden, ein praktischer direkter Austausch vor Ort fiel den Reisebeschränkungen zum Opfer. Dennoch konnte durch den Vergleich gezeigt werden, dass Methoden und Konzepte aus iWaGSS auch auf andere Regionen übertragbar sind.



Abbildung 9: iWaGSS Transferstudie Mara River Basin

Teil des Arbeitspaketes Ergebnistransfer war auch die Übertragung der in iWaGSS genutzten Ausrüstung (hier insbesondere des LAR Monitoring-Equipments) und des iWaGSS Echtzeit-Wassermanagement-Systems an südafrikanische Anwender, die diese auch zukünftig nutzenbringend für Wassermanagement und Forschungsaktivitäten nutzen. Hierzu konnten im Rahmen einer Transferphase im zweiten Halbjahr 2021 mehrere Vereinbarungen mit südafrikanischen Partnern getroffen (s. Anlage 3a-c) und die Übergabe sowie die weitere Nutzung, trotz widriger Umstände auf Grund von Corona, gewährleistet werden. Das iWaGSS WMS Datenmanagementsystem² wird auf einem Server an der Universität Mpumalanga auch zukünftig für Forschungszwecke und Wassermanagementinstitutionen zur Verfügung stehen. Die iWaGSS Monitoring-Stationen und das Analyseequipment wird von SAEON, PMC und der Uni Mpumalanga weiter genutzt. Die Uni Mpumalanga beabsichtigt, am Oxford Weir, einem der iWaGSS Monitoring-Standorte, einen Monitoring-„Megahub“ für weitere Forschung zur Wasserqualität und Ressourcenbewirtschaftung einzurichten, in den auch die iWaGSS Station integriert werden soll (Abbildung 10).



Abbildung 10: Besichtigung des Monitoring-Standortes „Oxford Weir“ und Diskussion zukünftiger Verwendung des iWaGSS-Equipments November 2021, Dr. G. O’Brien (Uni Mpumalanga), Dr. S. Kieffer (Botschaft Pretoria / BMBF), J. Hilbig (IEEM), Dr. T. Swemmer (SAEON), Foto: T. Mohlala

² <https://iwagss.riversoflife.co.za/>

1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

1.2.1 BMBF-Fördermaßnahme GRoW

Von der Ressource Wasser sind alle sozialen und ökonomischen menschlichen Aktivitäten und Ökosysteme abhängig. Verlässliche Management- und Steuerungsmechanismen sowie geeignete Infrastruktur und Technologie sind erforderlich, um Wasserressourcen auf globaler, nationaler und lokaler Ebene langfristig zu schützen und eine nachhaltige Entwicklung gemäß der von der Staatengemeinschaft formulierten Nachhaltigkeitsziele (UN 2015) zu ermöglichen. Insbesondere Schwellen- und Entwicklungsländer stehen vor einer Vielzahl von ernsthaften sozio-ökonomischen und ökologischen Herausforderungen, die sich mit steigendem globalen Wasserbedarf und einhergehenden Nutzungskonflikten, Verschlechterung des Zustandes der vorhandenen Wasserressourcen und den Folgen des Klimawandels potenzieren. Die Vereinten Nationen prognostizieren, dass bis 2050 über 40% der Weltbevölkerung in Gebieten mit schwerwiegendem Wasserstress leben (WWAP 2014, S. 2). Dies birgt durch wasserinduzierte Migrationsbewegungen sowie potentielle Zunahme politischer Instabilitäten auch erhebliche Auswirkungen für bislang von spürbarer Wasserarmut wenig betroffene Länder wie Deutschland.

Das Verbundprojekt iWaGSS ist Teil der Fördermaßnahme „GRoW – Globale Ressource Wasser“, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ins Leben gerufen wurde, um einen Beitrag zum Erreichen des SDG 6 zu leisten. In 12 Verbundprojekten kommen Expertinnen und Experten aus mehr als 90 Institutionen in Deutschland zusammen, um innovative Ansätze zur Steigerung der Steuerungskompetenz im Wassersektor an über 40 Fallstudien weltweit zu entwickeln (Abbildung 11). Fast die Hälfte der Partner stammt dabei aus Wirtschaft und Praxis (Adelphi 2022).

Kennzeichnend für GRoW ist die enge Verknüpfung zwischen lokalem und globalem Handeln. Die Projekte erarbeiten zum einen neue Methoden für die Zustandserfassung und Prognose von globalen Wasserressourcen und globalem Wasserbedarf. Zum anderen werden Entscheidungshilfen und Lösungsbeispiele für ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement auf lokaler und regionaler Ebene entwickelt. Um dabei eine langfristige Umsetzung der Ergebnisse zu gewährleisten, werden gesellschaftliche Rahmenbedingungen besonders berücksichtigt und relevante Akteure frühzeitig in die Entwicklungen eingebunden (Adelphi 2022).

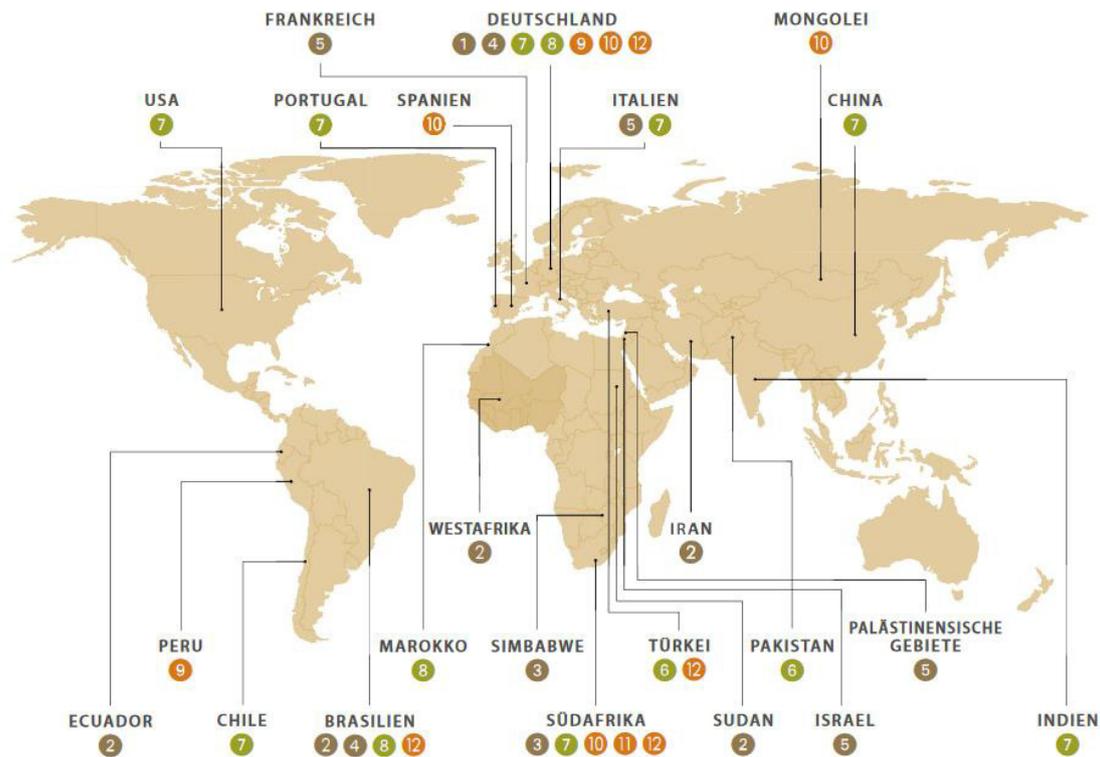


Abbildung 11: Geographische Bezüge der GRoW Verbundprojekte (Adelphi 2017)

Basierend auf Erkenntnissen aus früheren Forschungsprojekten in Südafrika, „*it is not a lack of institutions or a lack of water resources – there is a lack of efficient and sustainable water management*” (Hilbig et al. 2016a), war es das Ziel von iWaGSS innerhalb der Fördermaßnahme GRoW, systemische Schwachstellen der Wassergovernance-Strukturen zu identifizieren und angepasste technische, ökonomische und institutionelle Lösungskonzepte zur Erhöhung der Steuerungskompetenz im Wassersektor (*good governance*) zu entwickeln.

1.2.2 Verbundprojekt iWaGSS

Die Schwerpunktsetzung und inhaltliche Ausrichtung von iWaGSS entspricht den Anforderungen der BMBF-Bekanntmachung GROW (Globale Ressource Wasser) vom 09.11.2015. Die Arbeitspakete und Ziele wurden, basierend auf Erkenntnissen vorangegangener Forschungsprojekte wie beispielsweise IWRM MOSA (Fkz. 033L048AN), in enger Abstimmung mit südafrikanischen Partnern wie der Water Research Commission und SANParks gewählt, um eine hohe Relevanz vor Ort zu gewährleisten. Die Kooperation mit den maßgeblichen südafrikanischen Wassermanagement- und Wasserforschungsinstitutionen fußt auf dem deutsch-südafrikanischen Kooperationsabkommen zur

wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit aus dem Jahre 1996 und auf guten etablierten Kontakten von IEEM in Südafrika.

Durch die Auswahl der Verbundpartner, die teilweise ebenso auf langjährige eigene Südafrikaerfahrung wie IEEM zurückblicken können, wie beispielsweise U+Ö oder ZEF, sowie von Partnern, für die das Zielland neu war, hier seien IWG KIT und Die Gewässer-Experten! exemplarisch genannt, konnten einerseits wertvolle Erfahrungen genutzt und zudem neue Aspekte und Methoden eingebracht werden. Die Einbindung von universitären Partnern aus Deutschland und Südafrika, KMUs und lokalen Anwendern und Stakeholdern diente der Gewährleistung hoher fachlicher Relevanz bei gleichzeitiger praktischer Anwendbarkeit.

Die Zusammenarbeit der deutschen Verbundpartner wurde mit einer Kooperationsvereinbarung geregelt, zudem wurden zahlreiche Vereinbarungen mit südafrikanischen Partnern für die Zusammenarbeit getroffen, die zuletzt in Übernahmevereinbarungen für das iWaGSS-Equipment und den weiteren Betrieb des iWaGSS Datenmanagementsystems mündeten.

Gemäß Zuwendungsbescheid vom 13. April 2017 ist das Projekt unter dem Förderkennzeichen 02WGR1424A am 01. Mai 2017 offiziell gestartet, das Projektende war ursprünglich am 30. April 2020, bedingt durch Verzögerungen wurde das Projekt respektive die Transferphase am 31.12.2021 beendet.

1.2.3 Pandemiebedingte Änderungen

Zu den Voraussetzungen, unter denen das Projekt durchgeführt wurde, ist leider zwingend auch die weltweite Corona-Pandemie zu nennen, die auf Grund von Reiserestriktionen und anderen Einschränkungen, zu erheblichen Änderungen im Arbeits- und Zeitplan geführt hat. Südafrika hat im Jahr 2020 teilweise sehr massive Lockdown-Maßnahmen erlassen, die beispielsweise dazu führten, dass die Messstationen über Wochen nicht von den lokalen Fachkräften für routinemäßige Wartungsmaßnahmen aufgesucht werden konnten. Auch sind etliche geplante Reisen in die Pilotregion ausgefallen. Hierdurch sind insbesondere geplante praktische Trainingsmaßnahmen der Projektpartner vor Ort ausgefallen. Teilweise konnten diese Aktivitäten durch Online-Schulungen ersetzt werden, aber beispielsweise ist ein praktisches Drohnen-Flugtraining schwer durch eine Videokonferenz ersetzbar. Weitere Informationen hierzu finden sich in den Schlussberichten der einzelnen Projektpartner.

In Abstimmung mit dem Projektträger und dem BMBF wurde zusätzlich zu den Laufzeitverlängerungen bis zum 30.06.2021 eine Transferphase für die Projektkoordination bis zum 31.12.2021 bewilligt, das insbesondere auf die nachhaltige langfristige Nutzung der im GRoW-Verbundprojektes iWaGSS installierten Infrastruktur und Nutzung des Datenmanagementsystems durch lokale südafrikanische Partner abzielte.

Die Corona-Pandemie hat Südafrika im Vergleich zu Deutschland ungleich härter getroffen, die südafrikanische Wirtschaft erlebte 2020 mit einem Rückgang von sieben Prozent den stärksten Einbruch seit dem Ende des 2. Weltkriegs (Stats SA 2021) und hat sich seitdem auch noch nicht wieder davon erholt. Dies führte dazu, dass neben den bekannten Governance-Problemen nun auch erhebliche ökonomische Schwierigkeiten auftraten, die es zum Beispiel SANParks nicht ermöglichten, das iWaGSS WMS wie beabsichtigt weiterzuführen oder Monitoring-Infrastruktur außerhalb des Parks zu betreiben.

Wie bereits erwähnt (S. 13f) konnten trotz der widrigen Umstände Vereinbarungen mit südafrikanischen Partnern zur weiteren Nutzung des iWaGSS-Equipments getroffen werden.



Abbildung 12: Historische Wirtschaftsentwicklung in Südafrika (Stats SA 2021)

1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Die ursprüngliche Projektlaufzeit gemäß Projektantrag betrug 36 Monate, die Zuständigkeiten und Arbeitspakete sind in der folgenden Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Arbeitspakete und Zuständigkeiten

	Arbeitspaket	Lead
Pkoo	Projektkoordination	IEEM
AP 1	Water Governance	IEEM
AP 2	Risikoabschätzung und Fließgewässermodellierung	U+Ö
AP 3	Stauraummodellierung	IWG
AP 4	Echtzeit Monitoring-System	LAR
AP 5	Datenverarbeitung	disy
AP 6	Optimierte Betriebs- und Managementkonzepte	IEEM GWFA
AP 7	Transboundary Water Governance	ZEF
AP 8	Fernerkundung	GEWÄS- SER-EX- PERTEN!
AP 9	Cross-Border Dissemination	IEEM
AP 10	Capacity Development	IEEM / alle
Syn	Einbindung aller AP in einen ganzheitlichen Governance-Ansatz	alle

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
AP 6	Betriebs- und Managementkonzepte	IEEM																																							
	AP 6.0 Leitung, Kommunikation	IEEM																																							
	AP 6.1 Abwassermanagement	GWFA																																							
	Datenerhebung																																								
	Datenauswertung																																								
	Lösungskonzepte, Maßnahmenkatalog																																								
	AP 6.3 Immissionskonzept	IEEM																																							
	Definition & Entwicklung Immissionskonzept																																								
	Maßnahmenpriorisierung																																								
	Notfallszenarien & Handlungsanweisungen																																								
	AP 6.4 Industriezone Phalaborwa	GWFA / IEEM																																							
	Status-Quo Erhebung (Ist-Zustand)																																								
	Emissions- und Risikominderung (Soll-Zustand)																																								
	Analyse Wasserverwertungsunterschiede																																								
AP 7	Transboundary Water Governance	ZEF																																							
	Bewertung Herausforderungen u. Möglichkeiten																																								
	Bewertung Transaktionskosten und Vorteile																																								
	Umsetzung (Schwerpunkt auf Stakeholdern)																																								
AP 8	Fernerkundung	GEWÄSSER-EXP																																							
	Anforderungen zu Messgrößen/Parametern																																								
	Auswahl geeigneter Sensortechnik																																								
	Auswahl der Aufnahmeplattform																																								
	Festlegung von Datenformaten/Schnittstellen																																								
	Entwicklung, Programmierung & Montage																																								
	Geländetests & Kalibrierung																																								
Transfer der Technik nach Südafrika																																									
	Einbau & Anwendung in Südafrika																																								
AP 9	Cross-Border Dissemination	IEEM / ZEF																																							
	Identifikation v. Regionen, Partnern & Netzwerken																																								
	Präsentation des iWaGSS Konzeptes																																								
	Rahmenplan f. Übertragung auf weitere Region																																								
AP 10	Capacity Development	IEEM / alle																																							
	Bedarfsanalyse																																								
	Konzeptionierung von Schulungsmaßnahmen																																								
	Durchführung Capacity Development Maßnahmen																																								
Syn	Synthese & Handlungsempfehlungen	alle																																							
WS	Workshops	alle																																							
	Kick-Off Südafrika (ZA) & Bestandsaufnahme																																								
	Projektworkshops in Deutschland (D)																																								
	Stakeholder Workshop ZA & CD Maßnahme																																								
	Abschlussworkshop ZA & Übergabe iWaGSS																																								

Abbildung 13: iWaGSS Zeit- und Arbeitsstrukturplan

Bedingt durch die harschen Rahmendbedingungen vor Ort nahm die Installation und Inbetriebnahme der Monitoring-Stationen erheblich mehr Zeit in Anspruch, als ursprünglich geplant. Dies führte zu einem ersten Antrag auf Verlängerung der Projektlaufzeit vom 16. Dezember 2019, in dem bereits eine Transfer- und Verstetigungsphase skizziert wurde. Die Laufzeit wurde erstmals mit Bescheid vom 12. Februar 2020 bis zum 31. Dezember 2020 verlängert. Bedingt durch die Corona-Pandemie (s. Kap. 1.2.3) und der einhergehenden Beschränkungen und Verzögerungen wurde am 03. November 2020 eine weitere Laufzeitverlängerung bis zum 30. Juni 2021 gemeinsam mit den Verbundpartnern beantragt, die am 08. Dezember 2020 bewilligt wurde.

Am 12. März 2021 wurde ein finaler Antrag auf Aufstockung und Laufzeitverlängerung durch IEEM gestellt, um gemeinsam mit südafrikanischen Partnern ein an die Corona-Situation angepasstes Transferkonzept zu implementieren. Dieser Antrag wurde mit Zuwendungsbescheid vom 14. Mai 2021 bewilligt, so dass das Teilprojekt des Verbundkoordinators IEEM schließlich bis zum 31. Dezember 2021 lief, wohingegen die Teilprojekte der anderen Partner Mitte 2021 ausliefen.

1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

1.4.1 Stand zum Zeitpunkt der Antragstellung

Das Wassermanagement hat in den letzten Jahrzehnten einen bedeutenden Paradigmenwechsel erfahren. Herrschte in den modernen industrialisierten Gesellschaften bis in die 1970er Jahre eine technologiezentrierte Fokussierung auf Ressourcenerschließung und Angebotserweiterung vor (*supply enhancement*), so wandelte sich die Ausrichtung, auch unter dem wachsenden Einfluss der Umweltbewegung und entsprechender Publikationen (z. B. Carson 1962, Meadows et al. 1972), hin zu nachfrageorientierten Managementkonzepten, die Nutzungs- und Allokationseffizienz in den Vordergrund stellten (*demand management*). International gewann dann das Konzept des Integrierten Wasserressourcenmanagements (IWRM) immer mehr an Bedeutung (s. GWP 2000), das spätestens seit der auf der UN Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio beschlossenen Agenda 21 (UNCED 1992) zu einem zentralen Leitbild für das Wassermanagement weltweit wurde.

Ein wesentlicher Kritikpunkt am IWRM-Konzept war und ist die fortwährende Schwierigkeit, das theoretische Gesamtkonzept IWRM, das eine Vielfalt verschiedenster Aspekte und Ansprüche zu integrieren versucht (vgl. Hilbig et al. 2016b), in praktisch anwendbare Methoden zu übertragen (z. B. Jeffrey & Gearey 2006, Biswas 2008). Auch wenn beispielsweise im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunktes IWRM vielversprechende Ansätze für die Implementierung gemacht wurden, wie etwa das modulare MOSA IWRM-Konzept (Rudolph 2016), das erstmals auch von Entwicklungsbanken adaptiert wurde (Hilbig & Rudolph 2016), bleibt weiterhin die Herausforderung bestehen, langfristig nachhaltige Konzepte für die Bewahrung und effiziente Bewirtschaftung der globalen Ressource Wasser zu entwickeln.

Hier rücken Fragen zur Governance in den Fokus, die stärker auf institutionelle Aspekte und die Verzahnung von (politischen) Rahmenbedingungen und praktischer Implementierung abzielen: „*there is ever growing acceptance that water problems are not merely ‘natural‘ or ‘technical‘ but are rather a problem of ‘governance‘ [...] projects must be bet-ter attuned to institutional contexts of implementation*” (Beveridge & Monsees 2012). Im Rahmen des Forschungsprojektes iWaGSS soll dieses Themenfeld eingehend untersucht werden, um Handlungswissen zum Ausbau der Steuerungskompetenz im Wassersektor (*good governance*) zu gewinnen und die Effizienz der Wassernutzung zu erhöhen (vgl. Wang et al. 2014).

Die Abgrenzung der Begriffe Governance und Management ist für „*Corporate Governance*“, d. h. für private Wirtschaftsunternehmen relativ einheitlich definiert (siehe z. B. Chen 2021). Hier ist Governance Sache z. B. des Aufsichtsrates oder von Beiräten, während das Management Sache des Vorstandes bzw. der Geschäftsführung ist. Was den Nachhaltigkeitssektor und speziell den Wassersektor betrifft, wird in die Abgrenzung in der einschlägigen Fachliteratur uneinheitlich oder gar nicht vorgenommen. Allerdings existieren, auch für den Wassersektor, Governancedefinitionen wie z. B. „*Water governance refers to the range of political, social, economic and administrative systems that are in place to develop and manage water resources, and the delivery of water services, at different levels of society*“ (Rogers & Hall 2003). Hier ist ersichtlich, dass Governance und Management unmittelbar miteinander verknüpft sind, Governance sich jedoch im Wesentlichen auf die institutionelle Ebene und die zugehörigen Akteure bezieht, während Management auf die instrumentelle Ebene abzielt.

Fest steht, bei allen Unklarheiten der Begriffsdefinitionen und praktischen Umsetzung: Die institutionelle und funktionale Trennung von übergeordneten Governanceaufgaben und operativen Managementtätigkeiten (Trennung von politischer Rahmgestaltung, Erbringung der Dienstleistung, Regulierung und Kontrolle etc.) ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für eine effiziente Nutzung der Globalen Ressource Wasser (vgl. Rouse 2013).

In der Politik spricht man von „drei Gewalten“, die in einer und für eine Gesellschaft wichtig sind. Diese drei Gewalten sind: die gesetzgebende Gewalt (Legislative), die ausführende Gewalt (Exekutive) und die Recht sprechende Gewalt (Judikative). Bezogen auf den Wassersektor legt die Legislative u. a. allgemein gültige Grenzwerte fest, die Maßnahmen um das einzuhalten ist Sache der Exekutive (wie etwa Finanzierung, Bau und Betrieb von Wasseranlagen), während die Überwachung der Ergebnisse (Water Service Performance) Aufgabe der Judikative ist, einer unabhängigen (!) Regulierungsinstitution (in öffentlich-rechtlichen Verträgen auf lokaler Ebene oft als *Technical and Financial Water Auditing* institutionalisiert). Nach Ansicht der Verfasser (und im WASA Vorprojekt CoSMOS (Anlage 4) als Idee eingebettet) ist für die zukünftige Weiterentwicklung von Watergovernance in Wissenschaft und Forschung die Einbeziehung des Prinzips der Gewaltenteilung mit den Erkenntnissen und Erfahrungen aus anderen Bereichen erforderlich. (Dieses hat sich auch als Ergebnis bei den empirischen Untersuchungen zu den „7 Wassersünden“ mittelbar abgezeichnet, vgl. Kapitel 2.3.4)

Südafrika ist hier ein hervorragend geeignetes Zielland, da einerseits das Konzept IWRM in der Gesetzgebung vorbildlich verankert wurde, andererseits aber massive Probleme bei der Anwendung und Umsetzung bestehen (s. Herrfahrdt-Pähle 2010, Claassen et al. 2013), und hier exemplarisch die genannten Kritikpunkte am IWRM-Konzept sowie der

Zusammenhang von Wassergovernance und -management erforscht werden können. Südafrika hat nach dem Ende der Apartheid mit dem Water Services Act (RSA 1997) und dem National Water Act (RSA 1998) weltweit als vorbildlich angesehene Gesetze für den Wassersektor erlassen (Herrfahrdt-Pähle 2010), die beispielsweise Grundsätze des Integrierten Wasserressourcenmanagements (IWRM) und das Subsidiaritätsprinzip in der Administration berücksichtigen und grundlegende menschliche wie auch natürliche Bedürfnisse beachten. Das Land scheitert aber an der Umsetzung der nationalen Wassergesetze auf regionaler und lokaler Ebene. Diese Umsetzungslücke (implementation gap) zwischen nationaler Gesetzgebung (Makro-Ebene) und lokaler Implementierung (Mikro-Ebene) ist gut dokumentiert (z.B. Clifford-Holmes et al. 2016) und führt zu negativen Auswirkungen sowohl auf der Ebene der Wasserressourcen als auch auf der Ebene der Wasserinfrastruktur und der Dienstleistungen im Bereich der Wasserver- und Abwasserentsorgung.

Basierend auf Ergebnissen von Forschungsvorhaben und Praxisprojekten sowie Literaturrecherche und Austausch mit Anwendern und Entscheidern aus der internationalen Praxis des Wassermanagements wurde der aktuelle Forschungsstand erhoben und Forschungsbedarfe ermittelt. Insbesondere im Feld der **operativen Governance** impliziert der technische Fortschritt einen massiven Anstieg der verfügbaren Daten und Informationen, die ohne geeignete Mittel zur sinnvollen Bewertung und Kategorisierung zu zunehmender Managementunsicherheit führen. Eine Vielzahl an Beteiligten und Stakeholdern sowie ein Nebeneinander unterschiedlicher technischer Modelle und Werkzeuge, die oftmals als „Insellösungen“ konzipiert sind, verzögern Entscheidungsprozesse im Wassermanagement erheblich.

Hier setzt das Verbundprojekt mit der Entwicklung integrierter Lösungen für wasserwirtschaftliches Management und Governance an. Das integrierte Water Governance Support System (iWaGSS) soll die identifizierten Mängel beheben und als innovativer Steuerungsmechanismus substantiell zur Erreichung der SDGs durch verbesserte Verwaltung und effiziente Nutzung regionaler und transnationaler Wasserressourcen beitragen. iWaGSS verfolgt hier den Ansatz, durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie (*information and communications Technology, ICT*), die Datenverfügbarkeit zu erhöhen und transparent Informationen bereitzustellen, um so nachhaltig die Steuerungskompetenz zu erhöhen (*good governance*) und das lokale Management zu verbessern.

Technisch stehen die Weiterentwicklung und Kombination von (i) Risikobewertungs-Modul, (ii) telemetrischem Echtzeit-Monitoring-Netzwerk mit adaptierten Analysegeräten und Frühwarnfunktion und (iii) Fernerkundungstechnik zur Zustandserfassung der

Wasserressourcen per Drohne (*Unmanned Aerial Vehicle*) im Fokus. Diese Komponenten liefern die Daten für das integrierte Datenverarbeitungssystem und bilden so die Grundlage für das innovative Echtzeit-Wassermanagement-System. Die Weiterentwicklung und praktische Erprobung der Drohnentechnik (sowohl Datenerfassung, –auswertung und –integration in das Gesamtsystem) zur Gewässerüberwachung sowie die Entwicklung von Schnittstellen zwischen den einzelnen Systemkomponenten sind wesentliche technische Neuerungen. Verbunden wird dies mit der Erarbeitung konkreter operativer Maßnahmen zur Flussbewirtschaftung und Steuerung von Stauanlagen (inkl. Verbesserung der Sedimenttransportmodelle) sowie zur Verringerung von Direkteinleitungen, z. B. durch optimierte Betriebskonzepte für Kläranlagen und Industrie. Zudem gilt es, einen möglichst autarken Betrieb des Monitoring-Netzwerkes unter widrigen Einsatzbedingungen (Abgelegenheit, Stromversorgung etc.) zu erproben und Fernwartungsmöglichkeiten zu erweitern.

Im Bereich der sozio-ökonomischen Analysen sollen, unter Rückgriff auf Erfahrungen aus der IWRM-Forschung und unter Berücksichtigung der genannten Kritik am IWRM-Ansatz, neuartige Konzepte zur wirtschaftlichen und effizienten Wassernutzung entwickelt und innovative Lösungsansätze zur Erreichung der SDGs erarbeitet werden. Hierzu zählen auch Konzepte für die grenzüberschreitende Wassernutzung und –allokation. Die Partizipation von lokalen Akteuren am Entwicklungsprozess dient der dauerhaften Verankerung der Lösungsansätze in zukünftige Entscheidungsstrukturen und Managementprozesse (*local ownership*).

Die übergeordnete Entwicklungsaufgabe besteht erstens in der Integration zahlreicher Einzelinnovationen aus den Bereichen Monitoring-Technologie, Fernerkundung und räumliches Datenmanagement in ein umfassendes, über den aktuellen Stand der Technik hinausgehendes Wassermanagementsystem (WMS). Zweitens werden unter Einbeziehung ökonomischer Kosten-Nutzen-Relationen und Effizienzkriterien sowie der Bewertung von Ökosystemdienstleistungen (z. B. System of Environmental-Economic Accounting (SEEA, s. UN 2014) und The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, s. Kumar 2010)) operative Handlungsempfehlungen entwickelt, die im Verbund mit dem Echtzeit-Wassermanagement-System die Steuerungskompetenz der handelnden Akteure erhöhen und die Qualität wasserwirtschaftlicher Managemententscheidungen verbessern.

1.4.2 Laufende Aktualisierung während der Projektlaufzeit

Im Rahmen der im Berichtszeitraum durchgeführten laufenden Recherchen wurde der aktuelle Stand von Wissenschaft und Technik erhoben. Neben der Literaturrecherche in einschlägigen Onlineverzeichnissen der Universitäts- und sonstigen Bibliotheken auch spezifische deutsche und internationale Fachdatenbanken (hier z. B. auch die südafrikanische Datenbank der WRC) und Forschungsportale wie Researchgate.net und Academia.edu. Ergänzende Diskussionen wurden mit Fachleuten aus der Privatwirtschaft und am Rande von Fachtagungen geführt. Dazu zählt auch der fachliche Austausch im GRoW Querschnittsthema „Anreizmechanismen im Kontext von Governance“ und hier insbesondere auch mit den Lenkungsreisexperten von GIZ und KfW.

1.4.3 Verwendete Fachliteratur

Die verwendete Fachliteratur ist jeweils als Quellenangabe im laufenden Text sowie im Literaturverzeichnis im Anhang dieses Schlussberichts angegeben.

1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Zusammenarbeit und Kooperationen mit anderen Stellen war im Rahmen des GRoW-Verbundvorhabens iWaGSS mit zahlreichen Stellen und auf verschiedenen Ebenen erforderlich, um eine erfolgreiche Durchführung und Zielerreichung des Projektes zu gewährleisten und die Implementierung und den Transfer der Projektergebnisse zu ermöglichen. Hier ist insbesondere die Zusammenarbeit mit

- (i) den bereits unter Punkt 1.1.2 unter dem Stichwort Verbundkoordination genannten Projektpartnern des Verbundvorhabens (U+Ö, IWG, ZEF, Disy, Die Gewässer-Experten!, GWFA und LAR),
- (ii) Projekten und Beteiligten der Fördermaßnahme GRoW (BMBF, Projektträger, Vernetzungsprojekt Adelphi, Lenkungsreis etc.),
- (iii) dem GRoW-Projekt Steer, in das der Lower Olifants und Erfahrungen aus dem iWaGSS-Projekt als Governance Fallstudie eingebracht wurden,
- (iv) südafrikanischen Partnern und Institutionen (z. B. SANParks, SAEON, WRC, PMC, Uni Mpumalanga, AWARD),
- (v) internationalen Gremien und Austauschplattformen, beispielsweise Global Water Summit, Water Institute of Southern Africa (WISA), IWA Watershed and River Basin Management Specialist Group oder River and Environmental Management Cooperation (REMCO)
- (vi) Partnern der deutschen Entwicklungszusammenarbeit (GIZ, KfW) und der südafrikanischen Entwicklungsbank DBSA (Development Bank of Southern Africa)

zu nennen.

Zu (i):

Im Zuge der Projektkoordination gab es während der Projektlaufzeit mit allen Partnern des Verbundvorhabens einen kontinuierlichen und intensiven Austausch, der sowohl fachliche als auch organisatorische Aspekte betraf. Dieser Austausch fand regelmäßig telefonisch, per E-Mail sowie über bilaterale und gemeinsame Treffen (zunehmend online) der beteiligten Projektpartner und Arbeitsgruppen zu den Teilkomponenten statt (Übersicht der Treffen s. Kapitel 2.2).

Über IEEM und die lokalen Mitarbeiter in Südafrika (IEEM beschäftigte in enger Zusammenarbeit mit SAEON einen lokalen Mitarbeiter sowie bedarfsabhängig weitere Unterauftragnehmer zur technischen Unterstützung vor Ort) wurden auch die Aktivitäten der Projektpartner in der Zielregion begleitet und unterstützt. Dadurch waren die Aktivitäten der Partner gut aufeinander abgestimmt und die Zusammenarbeit, sowohl zwischen den

deutschen Partnern als auch mit südafrikanischen Kooperationspartnern, funktionierte sehr gut. Durch gegenseitige Unterstützung und partnerschaftliche Nutzung von Ressourcen, z.B. gemeinsame Fieldtrips zur Datenerhebung, Bereitstellung von Daten und Equipment, konnten Synergien sinnvoll und zum Vorteil für das iWaGSS-Projekt genutzt werden.

Leider ist an dieser Stelle auch zu erwähnen, dass durch Veränderungen in der Eigentümer- und Gesellschaftsstruktur bei einem der Projektpartner die Zusammenarbeit im Rahmen von AP 4 nicht erleichtert wurde und hier, zusätzlich erschwert durch die Pandemiesituation, nicht die erwünschten Resultate erzielt werden konnten, weil zum Beispiel erforderliche Daten für AP 6.3 (Immissionskonzept) bis zum Laufzeitende nicht zur Verfügung standen.

Zu (ii):

IEEM vertrat das Projekt innerhalb der Fördermaßnahme GRoW gegenüber Zuwendungsgeber, Projektträger Karlsruhe, Adelphi-Vernetzungsprojekt und bei sonstigen begleitenden projektübergreifenden Aktivitäten. Hier seien exemplarisch die Vertretung von iWaGSS im GRoW Lenkungskreis, die Leitung des Querschnittsthemas „Anreizmechanismen“ und die Vertretung des Projektes auf den GRoW-Konferenzen genannt. Mit dem Projektträger wurden die Projektaktivitäten und -planungen über das regelmäßige Berichtswesen hinaus abgestimmt. Hervorzuheben sind hier besonders die Planung und Durchführung der BMBF-Delegationsreise im September 2019, u.a. mit Stakeholder-Workshop in Phalaborwa, Besuch der Monitoring-Stationen und Demonstration des Drohneinsatzes. Ähnlich gut war auch die Zusammenarbeit mit dem GRoW-Vernetzungsvorhaben, hier wurden z. B. Beiträge zu Veranstaltungen und Konferenzen, zu Querschnittsthemen und zu Broschüren, Umfragen und Publikationen geleistet.

Zu (iii):

Erfahrungen aus dem Projekt iWaGSS, insbesondere Hintergrundinformationen zur Olifants Pilotregion und zu Herausforderungen im Spannungsfeld von Governance und Management, wurden eng mit dem GRoW-Projekt „Steer“ ausgetauscht und sind dort als zusätzliche Fallstudie verwendet worden. Des Weiteren fand ein Austausch mit den Projekten „TRUST“ und „MuDak-WRM“ statt, hier insbesondere auf der Ebene einzelner Arbeitspakete.

Zu (iv):

Ein Schwerpunkt der Projektkoordination war die Abstimmung und Zusammenarbeit mit südafrikanischen Partnern. Da die Partner zum Teil erhebliche Eigenbeiträge, beispielsweise in Form von

- Bereitstellung von Mitarbeitern und Ressourcen für Fieldtrips (SANParks, SAEON, PMC, AWARD),
- Infrastruktur, z.B.:
 - SANParks – ermässigte Unterkünfte,
 - SAEON – Labor- und Büroräume,
 - PMC, DWS und SANDF – Standorte für Monitoring-Stationen einschl. Stromversorgung,
 - LNW – Konferenzräume und Boote,
- Daten und Kontakte/Netzwerke (WRC, DWS, SANParks, PMC, Uni Mpumalanga uvm.)
- organisatorischem und logistischem Support (SANParks, PMC, GIZ SA, SAEON)

erbracht haben, war hier ein entsprechender Aufwand für die Koordination und Abstimmung notwendig, insbesondere auch seit 2020 während eingeschränkter Reisemöglichkeiten. iWaGSS war zugleich beim Kruger Nationalpark als Kooperationsprojekt als unterstützungswürdig befunden und registriert (Reg. No. RUDK1498), was zusätzliche Reports an SANPark erforderte.

Im Laufe des Projektes konnten zahlreiche neue Kooperationspartner für verschiedene, mehr oder weniger intensive, Formen der Zusammenarbeit und des Austauschs gewonnen werden, z. B.

- die Development Bank of Southern Africa (DBSA), mit der insbesondere die Finanzierungskonzepte und die 7 Sünden des örtlichen Wassermanagements diskutiert wurden,
- das Water Institute of Southern Africa (WISA), mit dem im Rahmen der Verbreitung der Projektergebnisse ein gemeinsame Workshops auf den WISA Konferenzen 2018 (in Kooperation mit Uni Stellenbosch) und 2020 (in Kooperation mit WRC und Botschaft Pretoria) organisiert wurden,
- die Universität Mpumalanga und das angegliederte *Rivers of Life*-Programm, die insbesondere bei dem Transfer und der weiteren Nutzung der iWaGSS-Ergebnisse in Südafrika eine herausgehobene Rolle spielt. Hier wurden in 2019 am Campus Mbombela neue Forschungs-, Lehr- und Laboreinrichtungen erbaut und

die neu aufgestellte Wasserforschungsgruppe an der School of Biology and Environmental Sciences hat sich seit 2020, trotz widriger Umstände unter Corona, als motivierter und zukunftsorientierter Partner erwiesen.

Erwähnenswert ist hier auch die Deutsche Botschaft in Pretoria, die iWaGSS während der gesamten Laufzeit begleitet hat. In Kooperation mit der Botschaft hat 2020 ein online-Workshop im Rahmen der WISA-Konferenz stattgefunden und 2021 eine Reise in die Projektregion, bei der mit lokalen Partnern der Ergebnistransfer diskutiert und beschlossen wurde (Abbildung 14).



Abbildung 14: Tweet der Deutschen Botschaft zur Reise im November 2021

Zu (v):

Durch IEEM wurden die Projektergebnisse in verschiedene internationale Gremien und Plattformen eingebracht. Zu nennen sind hier beispielsweise die International Water Association (IWA) und die Specialist Group on Watershed and River Basin Management, deren Expertenworkshops und Konferenzen genutzt wurden, um iWaGSS-Ergebnisse vorzustellen. Auch auf Konferenzen von WISA (2018 & 2020, s. Abbildung 15), dem WRC Symposium 2019 und der internationalen REMCO-Konferenz 2021 wurden Ergebnisse und Konzepte aus iWaGSS einer Fachöffentlichkeit vorgestellt.



Abbildung 15: iWaGSS Workshop im Rahmen der WISA Conference 2020

Zu (vi):

Mit Partnern aus der Entwicklungszusammenarbeit wurden insbesondere Anreizmechanismen im Kontext von Governance, die 7 Sünden des Wassermanagements und Finanzierungskonzepte diskutiert. Hier wurden im gegenseitigen Austausch zum einen die iWaGSS-Konzepte erörtert, umgekehrt flossen praktische Erfahrungen in die Schärfung und Weiterentwicklung der Konzepte ein.

2. VERWENDUNGSNACHWEIS UND PROJEKTERGEBNISSE

Die wesentlichen Ergebnisse des Forschungsprojektes iWaGSS werden eingehend in der gemeinsamen englischen Publikation der Verbundpartner " iWaGSS – Integrated Water Governance Support System, Project Summary Report " (Rudolph 2022) veröffentlicht. Daher wird an dieser Stelle nur knapp und unter Verweis auf die Publikation auf die wichtigsten Ergebnisse eingegangen.

2.1 Verwendung der Zuwendung

Der detaillierte Verwendungsnachweis der Mittel ist dem zahlenmäßigen Nachweis gemäß Nr. 6 ANBest-P (Allgemeine Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung) zu entnehmen, der als gesondertes Dokument erstellt wurde.

2.1.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises sind entsprechend der Antragstellung zum einen die Personalkosten (wissenschaftliche Leitung, Projektkoordination in Deutschland und Südafrika, wissenschaftliche und technisch/administrative Mitarbeiter, studentische Hilfskräfte). Die wissenschaftlichen Mitarbeiter haben sich insbesondere mit sozio-ökonomischen Fragestellungen (Anreizmechanismen, Management- und Betriebskonzepte, Finanzierungsmodelle und Ökosystemdienstleistungen) im Kontext von Governance, Projektkoordination und Ergebnistransfer beschäftigt, zudem wurden unterstützende Arbeiten in den AP 2 und AP 4, hier insbesondere Supportmaßnahmen bei Standortwahl, Stationsbetrieb etc. auf Grund der durch Umstrukturierung beim Partner nicht wie geplant zur Verfügung stehenden Ressourcen. Weitere Positionen sind die Auftragsvergaben, sowohl für lokale Mitarbeiter und Dienstleister in Südafrika als auch IT-Support und Homepagebetreuung, die Reisekosten für die Projektdurchführung in Südafrika und Reisen zur Partnern und Veranstaltungen in Deutschland und die Organisation und Durchführung der Projektworkshops.

2.2 Projektkoordination

Die Koordinationsarbeit erstreckte sich über die gesamte Vorhabenlaufzeit und umfasste u. a. folgende Aufgaben:

- Übergreifende Kommunikation und Abstimmung der Projektarbeit aller Vorhabenbeteiligten in Deutschland und Südafrika.
- Organisation und Abstimmung der Kommunikation über das Forschungsvorhaben vorhaben und Funktion als zentrale Schnitt- und Anlaufstelle für Dritte (auch zur Sicherstellung eines einheitlichen Auftretens).
- Vorbereitung der Statusworkshops und Arbeitstreffen in Deutschland und Südafrika sowie Koordination der Reiseaktivitäten der Partner.
- Projektverfolgung in Bezug auf Zeit-, Arbeits- und Kostenplanung und Übersicht über Projektstatus und Implementierungsstand.
- Koordination gemeinsamer Publikationen und anderer Maßnahmen der Ergebnisverbreitung und Öffentlichkeitsarbeit der Vorhabenbeteiligten.
- Aufbau und Erarbeitung der Inhalte sowie laufende Pflege der gemeinsamen Internetpräsenz (www.iwagss.com).
- Übergreifendes Berichtswesen gegenüber dem Projektträger und Reporting an das Vernetzungsprojekt bzw. den GRoW Lenkungskreis.

2.2.1 Zusammenarbeit innerhalb des Verbundvorhabens

Der Austausch zwischen den am Verbundprojekt beteiligten Partner fand regelmäßig telefonisch und per E-Mail statt sowie über gemeinsame Treffen (auch Online-Konferenzen und Meetings) der beteiligten Projektpartner. Neben bilateralen Treffen und Besprechungen, die hier nicht einzeln aufgeführt werden, fanden im Berichtszeitraum folgende Treffen statt:

- **Kick-Off-Workshop** der Projektpartner mit Dr. L. Wolf (PTKa) am 04.07.2017 in Witten
- **GROW-Auftaktkonferenz** in Karlsruhe, 12.-13.09.2017, u.a. mit Deutschlandbesuch von Dr. A. de Klerk (CSIR)
- Treffen bzgl. des **Aufbau des Anwender-Tools** in Karlsruhe bei der Disy Informationssysteme GmbH, 27.09.2017
- Rückblick Kick-Off Südafrika und **Jahresplanung 2018** in Berlin bei der LAR AG, 05.12.2017
- **Softwareschulung und Modellierungstreffen** bei DHI in Bremen, 24.-26.01.2018

- **GRoW Arbeitstreffen Querschnittsthemen**, Berlin, 21.-23.03.2018
- **GRoW Lenkungskreis**, Berlin, 19.04.2018
- **BMBF Expertenbeirat**, 22.-23.04.2018, Darmstadt
- **Präsentation Governance im Wassersektor / Anreizsysteme für O&M** (GRoW Querschnittsthema) beim **Auswärtigen Amt** in Berlin, 30.04.2018
- **BMBF Berlin, Runder Tisch Afrika Wirtschaft** zur Koordination bestehender und Entwicklung zukünftiger Afrikaaktivitäten mit der deutschen Wirtschaft in Wissenschaft, Berufsbildung und Forschung, 15.05.2018
- **IFAT München**, Besuch BMBF Session, Länder-Special Südafrika, Treffen mit Projektpartnern und Gespräche mit Vertretern von CLIENT-Ecosun wg. gemeinsamem Workshop auf WISA Conference, 16.-17.05.2018
- **Tilia Wissensaustausch**, Leipzig, Vorstellung südafrikanischer Wassersektor in der „Kompetenzgruppe Wasser“, 20.-22.06.2018
- **iWaGSS Projekttreffen** beim ZEF Bonn, Überblick über Projektstand, Vorbereitung Statusworkshop Südafrika und Ausblick auf Aktivitäten 2018/2019, 25.-26.09.2018
- **GRoW Lenkungskreis**, Frankfurt, 01.10.2018
- **GIZ/OECD Konferenz „Sustainable Water Development – Blended Finance“**, Eschborn, 04.10.2018
- **GRoW Querschnittstreffen Anreizsysteme**, Frankfurt, u.a. Keynote „Gap between macro and micro level governance on the example of South Africa“, 22.10.2018
- **Vorstellung iWaGSS und GRoW QT Anreizsysteme** beim BMZ Bonn, Frau Dorasil, 07.11.2018
- Vorstellung der neuen **Afrika-Strategie des BMBF**, Berlin, 11.-12.11.2018
- Vorstellung des Projektstatus auf der **GRoW Mid-Term Conference**, Frankfurt, u.a. auch Treffen der iWaGSS Projektpartner unter Teilnahme von Dr. M. Claassen (CSIR), 20.-21.02.2019
- **GRoW Lenkungskreis**, Frankfurt, 21.02.2019
- **Gewässerdialo**g Bergheim mit Projektvorstellung iWaGSS, 21.03.2019
- Statusgespräche mit LAR (J. Eberheim, Dr. U. Natz), Berlin, 27.03.2019
- **Projekttreffen Datenmanagement** bei Disy Informationssysteme & Treffen KIT IWG mit Dr. M. Musall & T. Githua, Karlsruhe, 02.04.2019
- **12th IWA International Conference on Water Reclamation and Reuse**, Berlin, 16.-19.06.2019
- **iWaGSS Projekttreffen**, Witten, 22.08.2019
- **GRoW Lenkungskreis**, Bonn, 07.11.2019

- **iWaGSS Projekttreffen** (online), 09.09.2020
- **GRoW Virtual Marketplace**, virtueller Marktstand (Abbildung 16) und gemeinsames iWaGSS WMS Webinar mit U+Ö und Disy, 15.-23.10.2020



Abbildung 16: iWaGSS auf dem GRoW Virtual Marketplace

- **GRoW Final Conference** u.a. mit Präsentation der iWaGSS Projektergebnisse, Vorstellung der „7 Sünden gegen die lokale Wasserwirtschaft“ und online Präsentation von Dr. E. Riddell (SANParks) im Stakeholder Forum „Water Quality Management“, Berlin, 20.-21.10.2020
- iWaGSS Vorstellung beim **7. Gewässerdialo**g, online, 12.11.2020
- hybrider **iWaGSS Stakeholder Workshop**, Siegburg/online, 01.12.2020
- **GRoW Lenkungskreis**, online, 09.12.2020
- **iWaGSS Projekttreffen** mit Planung 2021, online, 18.12.2020
- 18.05.2021, **“Science & Research Forum – Water Dialogues For Results - Towards Bonn 2021”**, online
- **GRoW Webinar**: Innovative Instrumente zur Messung von Wasserqualität und Sediment in Staudämmen & Oberflächengewässern, 23.09.2021

2.2.2 Aufenthalte im Projektland

Zur Projektkoordination und Bearbeitung der Arbeitspakete fanden regelmäßig Reisen in die Projektregion statt, die hier kurz zusammengefasst sind:

- Vorbereitungsreise vom 28. Mai bis 04. Juni 2017 mit Stakeholder Meetings und **Scoping Workshop am 02.06.2017** mit lokalen Partnern und Stakeholdern in Phalaborwa
- Projektpräsentation auf der **IWA WRBM Conference** (9.-11.10.2017, Skukuza)



Abbildung 17: IWA WRBM Conference

und anschließende gemeinsame Reise der Projektpartner mit Fieldtrips, Stakeholder-Meetings und **iWaGSS Kick-Off Workshop** (17.-18.10.2017, Phalaborwa, (Abbildung 18)), 08.-21.10.2017



Abbildung 18: iWaGSS Kick-Off Phalaborwa, Foto: Die Gewässer-Experten!

- Stakeholder Meetings in Pretoria und Phalaborwa sowie Besichtigung potentieller Standorte für Monitoring-Stationen (Abbildung 19) mit SANParks und SAEON, 07.-15.02.2018
- Stakeholder Meetings, erster **iWaGSS Demonstration Workshop** und Datenerhebung/Fieldwork mit deutschen und südafrikanischen Partner, 02.-13.05.2018



Abbildung 19: Besichtigung potentieller Standorte für das Monitoring am Selati River mit J. Venter (SANParks) und lokalen Anwohnern, Foto: J. Hilbig

- 20.-29.06.2018, Evaluation des Projektstands und Meetings, **Bestandsaufnahme und Datenerhebung AP 6**
- 25.06.-01.07.2018, **WISA Conference Kapstadt**, u.a. Workshop mit Dt. Botschaft, Fraunhofer Gesellschaft, WRC und weiteren Partnern
- **Kläranlagenbesichtigungen** mit Bestandsaufnahme und Datenerhebung Phalaborwa District und Treffen mit lokalen Partnern, 18.-24.08.2018
- **iWaGSS Statusworkshop 2018** (09.-10.10.2018, Phalaborwa) und Stakeholder Meetings, 04.-13.10.2018
- **Site Visits und Stakeholder Meetings**, u.a. Sediment Management Meeting am 09.05.2019 (mit LNW, SANParks & KIT), 02.-10.05.2019
- **BMBF Delegationsreise**, Reise in die iWaGSS Projektregion, u.a. Besichtigung der Monitoring-Stationen von LAR und KIT, Demonstration der Drohne und **Stakeholder Workshop** am 05.09.2019 beim Projektpartner Lepelle Northern

Water in Phalaborwa, im Anschluss an die Delegationsreise wurde auf Einladung der WRC das **WRC Symposium in Johannesburg** (11.-12.09.2019) besucht und dort u.a. weitere Partner und Stakeholder (u.a. WRC, WISA, DST, DWS) getroffen, 02.-13.09.2019

- **Jährlicher iWaGSS Statusworkshop** in Phalaborwa (05.-06.11.2019) mit Partnern und Stakeholdern sowie weitere Meetings mit Kooperationspartnern, 03.-14.11.2019
- [Corona-bedingt mussten 2020 zahlreiche geplante Reisen abgesagt werden]
- **Jährlicher iWaGSS Status Workshop** in hybrider Form mit einigen deutschen Partnern in Siegburg und weiteren deutschen und südafrikanischen Partnern online, Siegburg/online, 01.12.2020
- **WISA 2020 Online Conference**, u.a. mit iWaGSS Workshop zu Anreizmechanismen und weiteren Vorträgen von iWaGSS Projektpartnern, 07.-11-12.2020
- **Virtuelle Meetings zum weiteren Projektverlauf** mit SANParks und SAEON, 21./22.01.2021
- **Abstimmung mit GIZ South Africa**, online, 27.01. 2021
- **iWaGSS Transfer Meeting**, SANParks & Uni Mpumalanga, online, 12.02.2021
- Meeting mit DBSA, **iWaGSS Ergebnistransfer** mit Präsentation 7 Sünden und Anreizmechanismen im Kontext von Governance, online, 23.02.2021
- 27.-28.05.2021, **Online Training Workshop Risk Assessment and Modelling** (U+Ö mit Einführung durch IEEM)
- Besprechung **Betriebs- und Managementkonzepte** mit GWFA und PMC, online, 11.05.2021
- **iWaGSS Transfer Meeting** mit AOL, online, 17.06.2021
- **iWaGSS Abschlussworkshop** als hybrider Workshop in Siegburg und online mit Ergebnispräsentation der Projektpartner, 24.06.2021 (Abbildung 20)

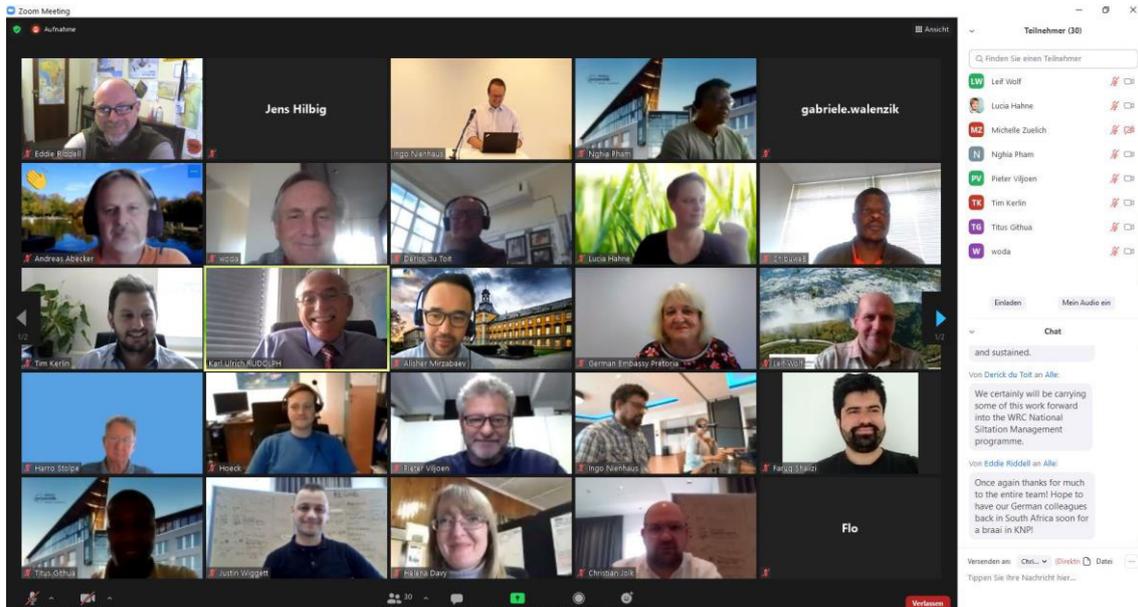


Abbildung 20: Online Teilnehmer iWaGSS Abschlussworkshop (Screenshot IEEM)

- 19.-28.08.2021, Reise in die Projektregion zur **Bestandsaufnahme und Vorbereitung Transfermaßnahmen**, Meeting mit Stakeholdern und **Handover WWTP Report** und Empfehlungen an Vertreter der Ba-Phalaborwa Local Municipality (24.08.2018)
- Online Training **GIS-based Contamination Risk Assessment**, 28.10.2021
- Online Training **Hydrodynamic Modelling Workshop**, 04.11.2021
- Reise in die Projektregion mit Treffen zum **Ergebnistransfer**, Besuch der Pilotanlagen und Projektpartner mit Dr. S. Kieffer (Dt. Botschaft/BMBF) (14.-17.11.2021), Ergebnispräsentation auf der **REMCO Conference** in White River (17.-19.11.2021), 09.-21.11.2021, und **Capacity Building & Skills Transfer Meeting** mit CoGTA, DWS, SANParks und Dutch Water Authorities

2.2.3 Konferenzen, Tagungen und Arbeitsgruppen

Eine chronologische Zusammenfassung der wichtigsten thematischen Konferenzen und Tagungen, bei denen IEEM die iWaGSS-Ergebnisse vorgestellt und diskutiert hat bzw. der Arbeitsgruppentreffen, bei denen Erfahrungen aus iWaGSS in die Diskussionen mit einfließen oder deren Erkenntnisse wieder mit in das iWaGSS-Projekt eingegangen sind:

- IWA, “14th Watershed & River Basin Management Conference”, 9.-11.10.2017, Skukuza
- BMBF „Runder Tisch Afrika Wirtschaft“, 15.05.2018, Berlin
- WISA Conference 2018, „Decentralised Water Technologies“, Workshop mit Uni Stellenbosch und Fraunhofer Gesellschaft, 27.06.2018, Kapstadt
- GIZ/OECD Konferenz „Sustainable Water Development – Blended Finance“, 04.10.2018, Eschborn
- Global Water Summit, The Urban Water Catalyst Fund, 09.04.2019, London
- IWA, “12th IWA International Conference on Water Reclamation and Reuse”, 16.-19.06.2019, Berlin
- “Water Security in Africa - Scoping workshop for a potential cooperation program”, 09.09.2019, Pretoria
- 4th WRC Symposium “Innovation in Every Drop”, 11.-12.09.2019, Johannesburg
- [*Die geplante Teilnahme mit iWaGSS Projektvorstellung an der IWA „15th International Watershed & River Basin Management Conference“ in Quy Nhon/Vietnam im Februar 2020 und an der „53. Essener Tagung für Wasserwirtschaft“ in Essen im März 2020, jeweils mit bereits angenommenem Vortrag zu iWaGSS, musste leider ausfallen, ebenso der Besuch der IFAT im Mai 2020 mit geplantem Vortrag zu ICT Governance im Rahmen der BMBF-Session „Digital Green Tech“*]
- WISA Conference 2020, „Incentive Mechanisms in the Context of Water Governance“, gemeinsamer virtueller Workshop von iWaGSS, WRC und Deutscher Botschaft, 10.12.2020 (Abbildung 21)

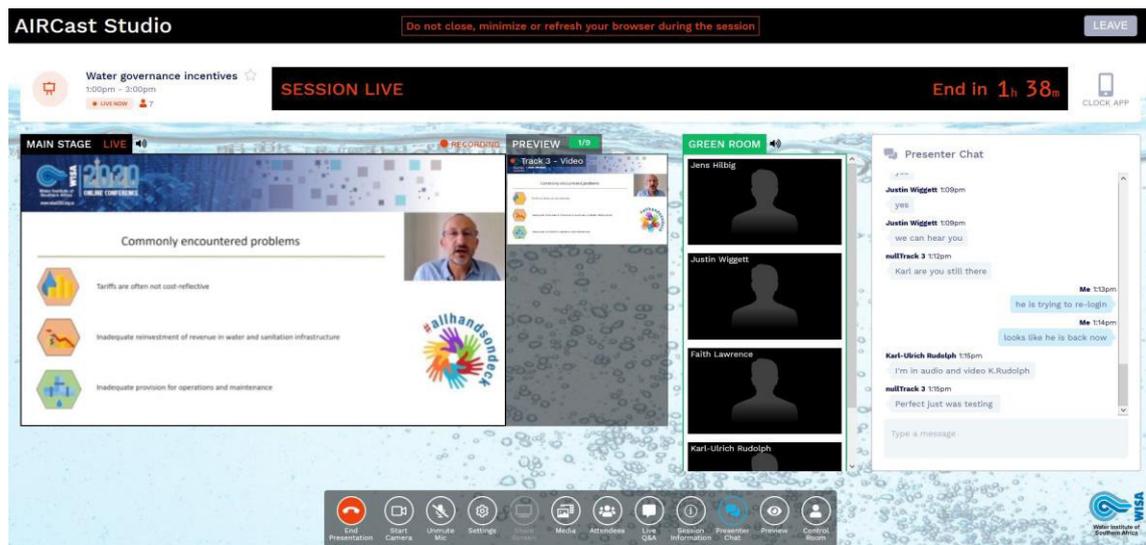


Abbildung 21: Virtueller iWaGSS Workshop „Incentive mechanisms“, WISA 2020 (Screenshot IEEM)

- REMCO, “6th International Transboundary Water management Conference”, White River, 17.-19.11.2021

2.2.4 Öffentlichkeitsarbeit und Außendarstellung

Die Webpräsenz des iWaGSS-Projektes (Abbildung 22) wurde von IEEM entwickelt und nach Zuarbeit durch die Projektpartner und Umsetzung durch einen Dienstleister unter www.iwagss.com im Internet freigeschaltet.



Abbildung 22: iWaGSS Website (Screenshot IEEM)

Während der Laufzeit wurde die Website laufend aktualisiert und schließlich werden dort auch der "iWaGSS Project Summary Report" (Rudolph 2022) und die wesentlichen Projektergebnisse dort zum Download bereitgestellt. Zur einheitlichen Darstellung und zur Verbesserung der optischen Wiedererkennung wurde zudem ein eigenes MOSA-Logo entwickelt, das auf der Website und in allen Projektveröffentlichungen verwendet wurde.

Zur weiteren Sichtbarmachung wurden Projektflyer und Infomaterial in deutscher und englischer Sprache erstellt, die regelmäßig überarbeitet und sowohl bei iWaGSS-Veranstaltungen ausgelegt als auch an interessierte Partner und Stakeholder verteilt wurden. Ebenso wurden wichtige Informationen und Ergebnisse auf Postern dargestellt, die bei Projektworkshops und Konferenzen präsentiert wurden. Eine Sonderausgabe der Korrespondenz Wasserwirtschaft zu iWaGSS wurde gemeinsam mit den Projektpartnern erstellt und im rechtzeitig zur GRoW Abschlusskonferenz 2020 veröffentlicht (KW 13(10), Oktober 2020, s. Abb. Abbildung 23).

**Internationale
Wasserwirtschaft –
Integrated Water Governance**

13. Jahrgang - Nr. 10
Oktober 2020 - 77157

DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Korrespondenz Wasserwirtschaft 10|20

WASSER · BODEN · NATUR

**Stammtisch
der Jungen DWA
Seite 528**

**Instream
River Training
Seite 529**

**Wassermanagement
in Südafrika
Seite 534**

**Software zur
Water Governance
Seite 541**

**Kontaminationsrisiko-
bewertung auf Fluss-
einzugsgebietsebene
Seite 546**

**Multiparameter-Drohne
zur Fernerkundung
Seite 552**

**Erhebung von
Gewässerquerschnitten
Seite 558**

**Management
verlandeter Fluss-
stauhaltungen
Seite 564**

Workshop Flussgebietsmanagement
25./26. November 2020 in Essen
dwa.de/flussgebietsmanagement

Teilnahme
vor Ort
oder via Online-
Übertragung

Abbildung 23: Sonderausgabe KW 10/2020, Internationale Wasserwirtschaft – Integrated Water Governance

Neben den Publikationen und Präsentationen der Projektergebnisse (s. Kapitel 2.7.) wurde der Projektstand und Informationen über das Projekt auch regelmäßig über Presseverteiler, Newsletter, Branchenmagazine etc. bekanntgegeben. Nachstehend eine kurze Auswahl:

- Business Geomatics Online, 17.02.2021, Nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen in Südafrika
- JuraForum, 02.12.2020, Instrument für Wassermanagement in Südafrika entwickelt
- Waterwastewaterasia.com, Seven sins against local water management, Nov/Dec 2020, p. 34-35
- EUWID, 27.10.2020, Vor allem institutionelle Mängel verursachen Fehlfunktionen im lokalen Wassermanagement
- GWF Wasser Abwasser Online, 26.10.2020, Wodurch entstehen die meisten Fehlinvestitionen im Wassersektor?
- B_I Umweltbau, 04/2017, Forscher von der Uni Witten wollen Wasserknappheit in Südafrika lindern
- WasserWirtschaft, 09/2017, Wassermanagement am Krüger-Nationalpark.
- EUWID, 28/2017, Computergestütztes Wassermanagement soll Wasserknappheit in Südafrika lindern
- Kooperation international, 26.06.2017, Wittener Forscher koordinieren Wassermanagement-Projekt in Südafrika
- Radio Ennepe Ruhr (Online), 26.06.2017, Forscher der Uni Witten/Herdecke koordinieren Wasserprojekt in Südafrika
- WAZ Westfälische Rundschau, 26.06.2017, Wittener Forscher bekämpfen Afrikas Wassernot (auch in: Juraforum.de; idw Informationsdienst Wissenschaft)
- forum Nachhaltig Wirtschaften (Online), 23.06.2017, Wittener Forscher lindern Wasserknappheit in Südafrika (auch in: Wissensschule.de)

2.3 Erzielte Ergebnisse und Gegenüberstellung mit den vorgegebenen Zielen

2.3.1 Projekthintergrund

Die wachsende Weltbevölkerung und die prognostizierten Folgen des Klimawandels führen weltweit zu zunehmendem Wasserstress. Ein erhöhter globaler Wasserbedarf geht mit der Verschlechterung des Zustands natürlicher Wasserressourcen und Ökosysteme einher und resultiert in Nutzungskonflikten und der Verknappung von Ressourcen, die insbesondere Schwellen- und Entwicklungsländer vor ernsthafte sozioökonomische und ökologische Herausforderungen stellen. Nach Prognosen der vereinten Nationen werden im Jahr 2050 über 40 % der Weltbevölkerung in Regionen mit schwerwiegendem Wasserstress leben (UN 2014). Aber auch bislang weniger von Wassermangel betroffene Länder wie Deutschland werden die Folgen des zunehmenden Wasserstress erfahren, sowohl durch die Zunahme politischer Instabilitäten in den betroffenen Weltregionen und einhergehende wasserinduzierte Migrationsbewegungen (Sadoff et al. 2017) als auch durch vermehrte Extremereignisse wie Starkregen, Hochwasser oder Hitze- und Dürreperioden in Mitteleuropa.

Ziel von iWaGSS im Rahmen der Fördermaßnahme „Globale Ressource Wasser“ (GRoW) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung war es, neue Ansätze zur Erhöhung der Steuerungskompetenz im Wassersektor zu entwickeln. Verlässliche Management- und Steuerungsmechanismen sowie geeignete Infrastruktur und Technologie sind erforderlich, um Wasserressourcen auf globaler, nationaler und lokaler Ebene langfristig zu schützen und die Erreichung des UN Nachhaltigkeitsziels 6 (SDG 6) – „Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten“ (UN 2015) – zu ermöglichen.

2.3.2 Die Pilotregion im Lower Olifants Catchment

Südafrika leidet bereits heute unter erheblichem Wasserstress und den Folgen des Klimawandels. Die Wasserkrise von Kapstadt, die 2018 ihren Höhepunkt erreichte und internationale Aufmerksamkeit erlangte („Day Zero“), ist nur ein Beispiel für die fortwährend angespannte Wassersituation. Es wird erwartet, dass bereits im Jahr 2030 der Wasserbedarf in Südafrika das verfügbare Angebot um 17 % übersteigt (WRC 2015).

Das iWaGSS Konzept wird in einer Modellregion im Nordosten Südafrikas praktisch erprobt. Das Lower Olifants Catchment ist 12.154 km² groß, hier leben ca. 350.000 Einwohner (DWS 2018b). Die Region liegt am Unterlauf des Olifants River und umfasst sowohl ländliche Regionen mit Subsistenzwirtschaft, landwirtschaftlich geprägte Zonen,

wirtschaftlich bedeutende Bergbau- und Industriegebiete mit dem Verwaltungssitz in Phalaborwa sowie ökologisch bedeutsame Naturreserve, z. B. Teile des Kruger-Nationalparks (KNP) und des Kruger-to-Canyons UN-ESCO Biosphärenreservates. Der Olifants River ist die wichtigste Wasserquelle für den zentralen Teil des KNP, allerdings befinden sich die Wasserressourcen des Einzugsgebietes sowohl qualitativ als auch quantitativ in einem kritischen Zustand (ebenda). Nutzungen im Oberlauf des Olifants River (Bergbau, Landwirtschaft, Industrie, Energiegewinnung und kommunale Wasserversorgung) reduzieren die Wassermenge, die den Unterlauf erreicht, und tragen zu abnehmender Wasserqualität und erhöhten Sedimentfrachten bei (Ashton & Dabrowski 2010). Die Situation wird durch das Wachstum der urbanen und industriellen Zonen rund um Phalaborwa und die einhergehende Zunahme der Wassernachfrage stetig verschärft. Rückflüsse aus Landwirtschaft, Bergbau, Industrie und urbanen Gebieten gelangen unmittelbar vor dem KNP über Nebenflüsse wie den Selati River in den Olifants River. Hinzu kommen internationale Verpflichtungen (SADC 2000), da der Olifants River Teil des grenzüberschreitenden Limpopo River Basins ist, und ein stetiger Bedeutungszuwachs des (Öko-)Tourismus in der Region, womit die Modellregion zu den anspruchsvollsten Wassermanagementregionen des südlichen Afrika zählt (DWA 2011).

2.3.3 Wassergovernance und Wassermanagement

Umsetzungslücke zwischen Makro- und Mikro-Wassergovernance

Südafrika hat nach dem Ende der Apartheid 1994 mit dem Water Services Act (RSA 1997) und dem National Water Act (NWA) (RSA 1998) weltweit als vorbildlich angesehene Gesetze für den Wassersektor erlassen (Herrfahrdt-Pähle 2010), die beispielsweise Grundsätze des IWRM und das Subsidiaritätsprinzip in der Administration berücksichtigen und grundlegende menschliche wie auch natürliche Bedürfnisse durch die Einführung einer „*human reserve*“ beziehungsweise „*natural reserve*“ beachten.

Das Land scheitert aber seit mehr als 20 Jahren an der Umsetzung der nationalen Wassergesetze auf regionaler und lokaler Ebene. Diese Umsetzungslücke (*implementation gap*) zwischen nationaler Gesetzgebung (Makro-Ebene) und lokaler Implementierung (Mikro-Ebene) ist gut dokumentiert (Clifford-Holmes et al. 2016, DWS 2018a) und führt zu negativen Auswirkungen sowohl unmittelbar für den qualitativen und quantitativen Zustand der Wasserressourcen als auch für die Wasserinfrastruktur und die Dienstleistungen im Bereich der Wasserver- und Abwasserentsorgung.

Am Beispiel der Catchment Management Agencies (CMA), die innerhalb der Gesetzgebung eine entscheidende Rolle für die Regulierung und das Management der Wasserressourcen in den Flusseinzugsgebieten einnehmen, soll das Governance-Versagen im süd-afrikanischen Wassersektor exemplarisch gezeigt werden.

Die Etablierung dieser für das regionale Wasserressourcenmanagement essentiellen Organisationen ist im NWA von 1998 (RSA 1998) vorgesehen. Seitdem ist es dem nationalen Wasserministerium, das Department of Water and Sanitation (DWS), bis zum heutigen Tag nicht gelungen, alle neun CMAs für die entsprechenden Flusseinzugsgebiete einzurichten. Die Planung für die Olifants River CMA (OCMA) stammt beispielsweise von 2002; in 2015 wurde die Einrichtung der OCMA amtlich bekannt gemacht (DWS 2015). Nach ersten administrativen Schritten inklusive Abstimmung und Schulung erster Mitarbeiter zur Etablierung einer Proto-OCMA wurde dann aber seitens des zuständigen Ministeriums 2017 der gesamte CMA-Prozess auf nationaler Ebene gestoppt und versucht – entgegen den Bestimmungen des NWA und im Widerspruch zum dort festgelegten Subsidiaritätsprinzip – anstatt neun autonomer regionaler Organisationen eine nationale Einrichtung für das Einzugsgebietsmanagement zu schaffen.

Ende 2018 wurde im zuständigen parlamentarischen Komitee bekannt gegeben, dass diese Entscheidung rückgängig gemacht wurde und nun doch wieder die Einrichtung der regionalen CMAs angestrebt wird (PMG 2018). Seitdem ist weiterhin unklar, ob, wie oder wann die regionale OCMA etabliert und ihre Arbeit aufnehmen wird. Aktuell, das heißt mehr als 20 Jahre nach der Verabschiedung der gesetzlichen Grundlage, sind in ganz Südafrika nur in zwei von neun Flusseinzugsgebieten arbeitsfähige CMAs etabliert (DWS 2018a). Das Resultat sind nicht regulierte beziehungsweise unkontrollierte Wassernutzungen mit überbeanspruchten Ressourcen und ein sich weitgehend selbst überlassener Wassersektor, der vor zahlreichen Herausforderungen steht (Abbildung 24) und in dem Nutzer teilweise in Eigenregie die Koordination und Abstimmung mittels informeller Institutionen übernommen haben.



Abbildung 24: Herausforderungen des Wassersektors in Bezug auf Wasserressourcenmanagement

Die Auswirkungen sind auf verschiedenen Ebenen spürbar. Die fehlende Regulierungsinstanz begünstigt auch ein lokales Missmanagement, welches sich in den „Sieben Sünden im örtlichen Wassermanagement“ (Rudolph 2021) manifestiert, auf die im Folgenden eingegangen wird. Es konnte bereits in vorausgegangenen Forschungsprojekten gezeigt werden, dass Wasserknappheit häufig nicht nur ein Indikator von klimatischen und natürlichen Gegebenheiten ist, sondern auch ein Zeichen von Missmanagement und Fehlallokation. Es fehlt oft nicht an gesetzlichen Rahmenbedingungen, sondern an nachhaltiger praktischer Umsetzung (Hilbig & Rudolph 2019).

Das iWaGSS Echtzeit-Wassermanagement-System bietet hier, basierend auf Anwendungen aus der Informations- und Kommunikationstechnologie (Rudolph & Hilbig 2020), ein praktisch anwendbares Unterstützungssystem, das, flankiert von ökonomischen Konzepten und Anreizmechanismen, zur Erhöhung der Steuerungskompetenz im Wassersektor und Verbesserung der Wassergovernance beitragen soll.

Informelle Wassergovernance

Die seit Jahren fehlenden CMAs können nicht hinreichend durch die Fachabteilungen und regionalen Büros des zuständigen nationalen Wasserministeriums ersetzt werden, da hierzu Ressourcen und Kapazitäten fehlen. Dieses Regulierungsvakuum wird teilweise durch informelle Akteure und Selbstorganisation betroffener Wassernutzer gefüllt. Daher ist das lokale Wasserressourcenmanagement häufig durch Improvisation und Bricolage (Cleaver 2002) im Spannungsfeld zwischen den gesetzlichen Vorgaben und den lokalen Gegebenheiten geprägt, das sogenannte „*management in the ,muddled middle*“ zwischen den formalen Gesetzen (*rules-in-form*) und den praktisch angewendeten Verfahren auf lokaler Ebene (*rules-in-use*) (Clifford-Holmes et al. 2016) (s. Abbildung 25).

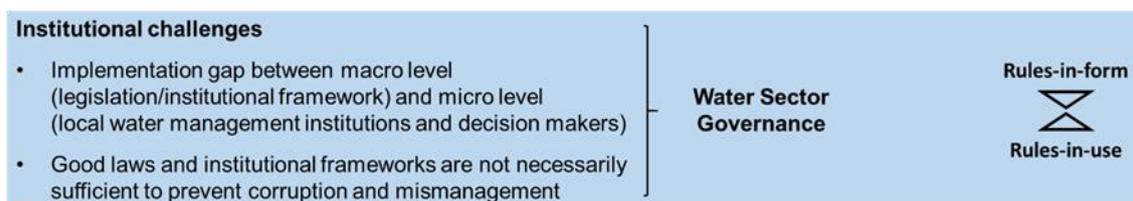


Abbildung 25: Institutionelle Wassergovernance-Herausforderungen

Ein bereits erwähntes Resultat der Umsetzungslücke und des staatlichen Versagens in der Wassergovernance sind informelle Institutionen und Akteure, die Teile der brachliegenden administrativen Aufgaben im Wassermanagement übernehmen, um so einige der entstandenen Lücken zu füllen und ein Minimum an Koordination und Kooperation bei der Nutzung der knappen Ressourcen aufrecht zu erhalten. Akteure sind zum Beispiel Vertreter der Zivilgesellschaft, aus Industrie, Landwirtschaft und NGOs sowie auch (halb-)

staatlicher Einrichtungen aus Naturschutz und Forschung. Abbildung 266 zeigt bedeutende handelnde Akteure in der iWaGSS Projektregion sowie ihre Vernetzung und Rückkopplung untereinander („feedback loops“, Pollard et al. 2011).

Den häufig selbstorganisierten informellen Akteuren, die zum Teil in Eigenregie im NWA vorgesehene Organe der CMA wie Nutzerforen (*water user forum*) bilden, fehlen

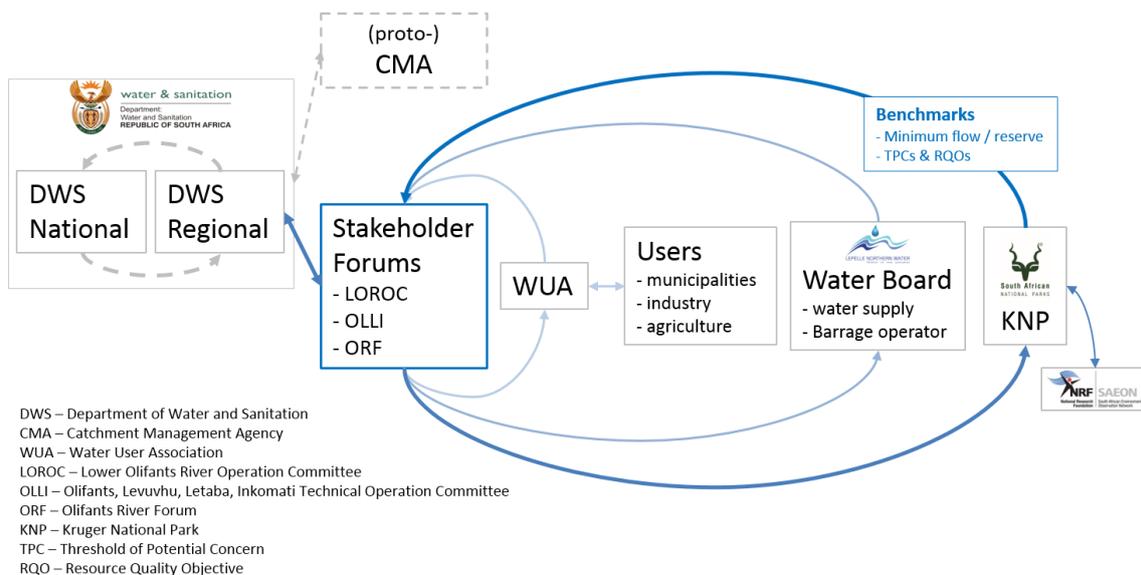


Abbildung 26: Wassermanagementakteure und Feedback Loops im Lower Olifants catchment

aber sowohl das gesetzliche Mandat und die gegebenenfalls erforderlichen Durchsetzungskapazitäten als auch notwendige Ressourcen und Informationen, die auch durch häufig hohes (persönliches) Engagement nicht ersetzt werden können.

Durch die Corona-Pandemie und den damit einhergehenden wirtschaftlichen Abschwung (vgl. Kapitel 1.2.3), sind auch die informellen Akteure, die in Abwesenheit einer funktionierenden CMA in der Vergangenheit wichtige Managementfunktionen im Rahmen der „informellen Wassergovernance“ übernommen haben, in ihren Handlungsmöglichkeiten stark eingeschränkt.

Das betrifft auch direkt die (halb-)staatlichen Kooperationspartner SANParks und SAEON, die auf Grund von Budgetkürzungen und fehlenden Einnahmen aus dem Tourismus als direkte Auswirkungen des wirtschaftlichen Abschwungs finanziell nicht in der Lage sind, den Betrieb von Monitoring-Stationen oder das Hosten des iWaGSS Datenmanagementsystems wie zwischenzeitlich geplant zu übernehmen (ursprünglich war im Projektantrag die Olifants-Catchment Management Agency (OCMA) als Anwender vorgesehen, was aus bekannten Governance-Problemen (weiterhin unklare/verzögerte CMA-Etablierung) aber nicht umgesetzt werden konnte).

Daher liegt hier der Fokus für den Transfer und die Weiternutzung der angepassten Infrastruktur auf der Einbindung „informeller Akteure“ aus Wissenschaft, Forschung, Naturschutz und Industrie, die mit eigenen Ressourcen Aufgaben der formal zuständigen, aber momentan handlungsunfähigen Behörden stellvertretend übernehmen, um ein Mindestmaß an Wassermanagement-Maßnahmen aufrecht zu erhalten (s. Rudolph & Hilbig 2020). iWaGSS hat hier im Projektverlauf verstärkt den Fokus auf transparente Information und offenen Zugang zu notwendigen Daten für Entscheider gelegt. Dieses Konzept konnte letztendlich durch die Übergabe des iWaGSS WMS an die Universität Mpumalanga und den dortigen Weiterbetrieb der Server gewährleistet werden.

2.3.4 Sieben Sünden gegen die lokale Wasserwirtschaft

Im Rahmen des Projektes iWaGSS und in der von IEEM geleiteten Arbeitsgruppe zum Querschnittsthema „Anreizsysteme im Kontext von Governance“ der Fördermaßnahme GRoW wurden die „Sieben Sünden 7 Sünden gegen die lokale Wasserwirtschaft“ identifiziert (Rudolph 2021), die wesentliches Ergebnis der bestehenden Governance-Umsetzungslücke sind. Sie sind nicht nur in Südafrika anzutreffen, sondern eine Hauptursache für mangelhaften Betrieb und Wartung von (Wasser-)Versorgungsinfrastruktur rund um den Globus (Sewilam & Rudolph 2011).

Gleichzeitig stellen sie wesentliche Ansatzpunkte für Verbesserungsmaßnahmen dar und können so im Idealfall zu Erfolgsfaktoren werden. Die Sieben Sünden sind im Einzelnen:

- 1) Fehlende Anreize für Wasserdienstleistungen,
- 2) Unzureichende Kostentransparenz,
- 3) Vernachlässigte Bedarfssteuerung,
- 4) Berater anstelle von haftungspflichtigen Unternehmen,
- 5) Schwache Entwicklung der lokalen Wasserwirtschaft,
- 6) Investitionsfinanzierung ohne Wartung und Betrieb &
- 7) Politische Einflussnahme auf den operativen Betrieb.

Weil der ordnungsgemäß laufende Betrieb von Infrastruktur mit nachhaltiger Wartung (*operation and maintenance*, O&M) ein kritischer Erfolgsfaktor für die Versorgungssicherheit ist, wurden im Rahmen von GRoW und iWaGSS die Gegebenheiten der vor Ort tätigen Wasserbetriebe besonders betrachtet (*water utility governance*). Hier hat der iWaGSS Projektpartner GWFA in Zusammenarbeit mit IEEM und der lokalen südafrikanischen NGO AWARD eine Bestanderhebung der Kläranlagen im Projektgebiet durchgeführt. Die Ergebnisse wurden im August 2021 an hochrangige Vertreter der Ba-Phalaborwa Local Municipality (BPLM) übergeben. Ein weiterer wesentlicher Bestandteil des iWaGSS-Konzeptes ist die Überwachung der Wasserqualität, da nur durch transparentes Monitoring die Einhaltung von gesetzlichen Vorgaben überprüft werden kann.

2.3.5. Betriebs- und Managementkonzepte

Südafrika hat ein massives Problem beim Unterhalt und Betrieb von Wasserinfrastruktur und Anlagen, so sind beispielsweise über 50 % der Kläranlagen in einem schlechten beziehungsweise kritischen Zustand (DWS 2018a). Bei der Wasserversorgung sieht es nicht besser aus. Neben dem schlechten Zustand der Wasserwerke kommen hier noch hohe Wasserverluste hinzu, in einigen Gemeinden im Olifants Flusseinzugsgebiet liegt die physische Wasserverlustrate über 50 % (Hilbig et al. 2016a). Entsprechend schlecht ist das Niveau der Dienstleistungen im Bereich der Wasserver- und Abwasserentsorgung.

Wesentliche Gründe hierfür sind Missmanagement, Unterfinanzierung und fehlende personelle Kapazitäten in den verantwortlichen Gemeinden und öffentlichen Dienstleistern. Die Mittel für Wartung und Betrieb von Anlagen und Infrastruktur sind zu knapp budgetiert. Zudem setzen (nationale) Infrastrukturfinanzierungsprogramme falsche Anreize, die eher den Bau neuer Anlagen fördern anstatt die Instandhaltung bestehender Anlagen zu unterstützen (DWS 2018a). Schlechte Dienstleistungsqualität resultiert ihrerseits in geringer Wertschätzung durch die Bürger, fehlender Zahlungsbereitschaft für Wasser und Abwasser sowie mangelnder politischer Unterstützung. Hier schließt sich dann der Kreis und die (öffentlichen) Wasserdienstleistungen verbleiben auf dem niedrigen Level (Abbildung 27).

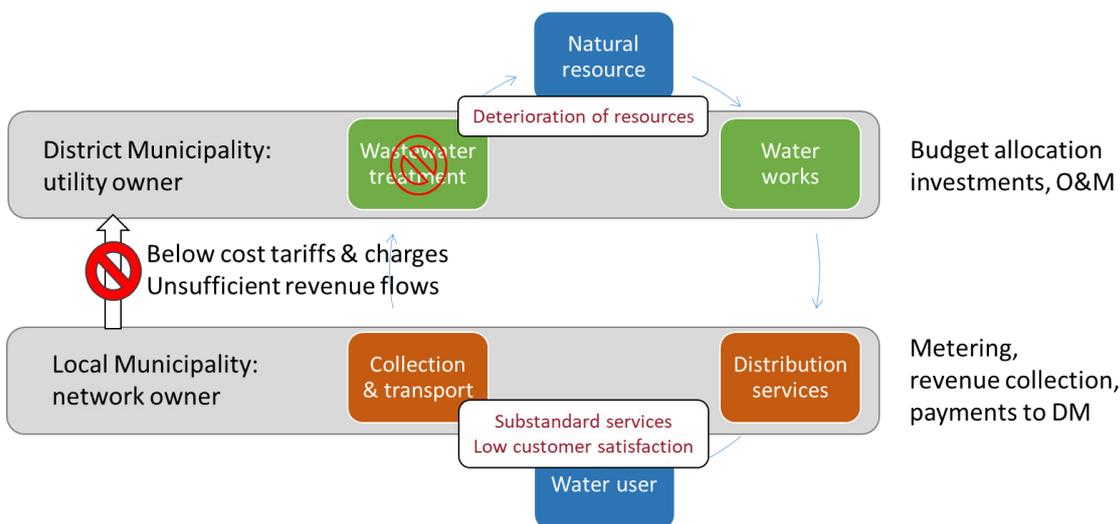


Abbildung 27: Teufelskreis der Wasserinfrastruktur- und -dienstleistungen angepasst an institutionelle Rahmenbedingungen in Südafrika

Um diesen Teufelskreis (*vicious circle of water and sanitation*, Rudolph 2007) zu durchbrechen und die Utility Governance auf lokaler Ebene zu verbessern, sind entsprechende ökonomische Anreizsysteme und nachhaltige Finanzierungsinstrumente erforderlich (Hilbig & Rudolph 2019).

Auf der Basis von Kläranlagenbesichtigungen und Datenerhebungen wurden konkrete Handlungsempfehlungen und Verbesserungsvorschläge für den Betrieb der Kläranlagen entwickelt. Überlastung, Wartungsstau und mangelhafter Betrieb führen dazu, dass die gesammelten Abwässer nicht die gesetzlichen Mindeststandards für die Einleitung erfüllen und auf Grund hoher Nährstofffrachten und pathogener Keime die Wasserqualität im Flusssystem erheblich beeinträchtigen (Marr et al. 2017, Mail & Guardian 2017).

Die der Kommune übergebenen Handlungsempfehlungen sind entsprechend ihrem zeitlichen Horizont sowie nach dem notwendigen Ressourcenaufwand unterteilt. Weitere Informationen dazu im Schlussbericht des Projektpartners GWFA.

2.3.6 Nachhaltige Finanzierungskonzepte für den Wassersektor

Ergänzend zu den Betriebs- und Managementempfehlungen wurden nachhaltige Finanzierungskonzepte für den Wassersektor (Hilbig & Rudolph 2019) entwickelt, die ergebnisbasierte Elemente (*results-based financing*) (Musgrove 2011) und hybride bzw. „*blended finance*“ Ansätze (OECD 2019) integrieren, um auch kommerzielle Finanzierungsquellen für den enormen Investitionsbedarf im Wassersektor zu erschließen – die globalen Kosten alleine zur Erreichung der Nachhaltigen Entwicklungsziele 6.1 und 6.2 werden auf jährlich über 100 Milliarden US-Dollar geschätzt (Chen 2017) – und die Risiken der Finanzierung nicht alleine staatlichen Haushalten und Geberinstitutionen der Entwicklungshilfe aufzubürden.

Kostendeckende Tarifsysteme, professionalisierte Betreibermodelle und nachhaltige Finanzierungskonzepte kommen insbesondere auch einkommensschwachen Bevölkerungsgruppen und sensitiven Ökosystemen zu Gute, die am stärksten von den negativen Auswirkungen des Versagens des bestehenden (öffentlichen) Wassersektors betroffen sind (Sadoff et al. 2017, Marin 2009).

2.3.7 Monitoring

Die regelmäßige Überwachung der Wasserqualität und die transparente Bereitstellung der Daten sind ein wesentlicher Baustein zur Verbesserung der Wassergovernance (siehe auch Kapitel 2.3.3). Die Überwachung der Wasserqualität und Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben sowie die Identifikation von Verursachern von Wasserverschmutzung ist aktuell ein erheblicher institutioneller Schwachpunkt im südafrikanischen Wassersektor, hier ist dringend ein integriertes Monitoring-Konzept und Datenmanagementsystem erforderlich (Marr et al. 2017, DWS 2018c). Mit der Entwicklung und Erprobung eines Netzwerks aus automatisierten Monitoring-Stationen mit Echtzeit-Datenübertragung als Bestandteil des iWaGSS Echtzeit-Wassermanagement-System sollte ein wichtiger Beitrag zur Schaffung von Transparenz und Rechenschaft geleistet werden, wodurch auch der Handlungsdruck auf die zuständigen Behörden erhöht werden sollte. IEEM hat in AP 4, obgleich es in der ursprünglichen Planung nicht zu den Aufgaben in IEEMs Verantwortung lag, im Lauf des Projektes erheblichen Aufwand geleistet.

Dies startete bei der Unterstützung der Auswahl geeigneter Standorte über regelmäßige Besuche der Stationen im Rahmen von Reisen in die Region bis hin zu nicht unerheblicher Unterstützung bei Betrieb und Instandhaltung der Versuchsstandorte. Verschiedene ungünstige Faktoren, von heftigen Überschwemmungen mit teilweiser Zerstörung der Wassernahinfrastruktur, organisatorischer und gesellschaftlicher Veränderungen beim Projektpartner und letztendlich abgesagter Reisen und Lockdown-Restriktionen während der Corona-Pandemie führten dazu, dass das Online-Monitoring-System nicht im ursprünglich geplanten Umfang betrieben und vollumfänglich in das iWaGSS WMS integriert werden konnte. Näheres hierzu findet sich im Bericht des Projektpartners LAR.

Dennoch ist es während der Transferphase gelungen, gemeinsam mit lokalen Partnern ein Konzept für die weitere Nutzung der Monitoring-Stationen und des Equipments zu erarbeiten und diese für die weitere Nutzung für Forschung und Wasserressourcenmanagement an lokale Betreiber (Uni Mpumalanga, PMC und SAEON) zu übergeben.

2.3.8 Transfer & Capacity development

Das iWaGSS-Transferkonzept bestand aus mehreren Komponenten:

- Untersuchung der Übertragbarkeit der iWaGSS-Ergebnisse auf andere Wassermanagement-Regionen (regionaler Ansatz) sowie Übergabe an potentielle Partner zur Multiplikation (institutioneller Ansatz) im Rahmen des AP 9
- Durchführung von Workshops und praktischen Trainingsmaßnahmen mit südafrikanischen Partnern und Stakeholdern

Im Rahmen der iWaGSS-Transferphase wurde gemeinsam mit den südafrikanischen Partnern University of Mpumalanga (UMP), Palaborwa Mining Company (PMC) und South African Environmental Observation Network (SAEON) ein tragfähiges, an die Coronasituation angepasstes Transferkonzept für iWaGSS-Ergebnisse und Equipment erarbeitet. Dies beinhaltet zum einen den Weiterbetrieb des vom Partner Disy entwickelten Echtzeit-Wassermanagementsystems auf einem an der UMP gehosteten Server, so dass die Projektdaten der Partner und iWaGSS ICT-Tools auch zukünftig in Südafrika für weitere Forschung und das Wassermanagement zur Verfügung stehen. Zum anderen wurden auch Vereinbarungen über die Weiternutzung des iWaGSS-Monitoringequipments gemeinsam mit LAR und den südafrikanischen Partnern getroffen. Die Ausrüstung, die noch funktionsfähig ist (ein Teil wurde im Testbetrieb durch Hitze, Überschwemmungen oder „faunatische Einflüsse“ verschlissen), wird von den Partnern weiterbetrieben und die Daten ebenfalls weiterhin für Forschung und Wassermanagement zur Verfügung gestellt. Die Vereinbarungen mit den Partnern befinden sich in Anlage 3a-c.

2.4 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Als Bestandteil der BMBF-Fördermaßnahme GRoW leistete dieses Forschungsvorhaben einen Beitrag zur Umsetzung der vom BMBF ausgegebenen förderpolitischen Ziele. Hier stand insbesondere die Entwicklung wissenschaftlich fundierter Werkzeuge und Methoden, die zur Erhöhung der Steuerungskompetenz im Wassersektor und zur Erreichung der Nachhaltigen Entwicklungsziele dienen, im Vordergrund. Das iWaGSS-Projekt hat hier sowohl auf der konzeptionellen Ebene mit der Untersuchung von Governance- Umsetzungs-lücken und Wegen zu ihrer Überbrückung im Spannungsfeld zwischen Mikro- und Makro-Governance, als auch auf der praktischen Ebene mit ICT Tools zur transparenten Informationsbereitstellung und Betriebs- und Managementkonzepten sowie flankierenden Finanzierungsmaßnahmen, einen substantiellen Beitrag geleistet. Als Koordinator des GRoW-Querschnittsthemas Anreizsysteme hat IEEM über das Projekt iWaGSS hinaus auch einen substantiellen Beitrag zum Erfolg der Gesamtmaßnahme GRoW geleistet.

Das Forschungsprojekt iWaGSS hat, als Bestandteil des Förderprogramms GRoW, die internationale Sichtbarmachung der deutschen Wasserwirtschaft und –forschung unterstützt, was sowohl zu einer Stärkung des Standortes Deutschland als auch zu einer Verbesserung von Wassergovernance und – management in anderen Ländern führt.

Die gewährten Laufzeitverlängerungen und die finale Transferphase waren auf Grund der Pandemiesituation notwendig, um auf die geänderten Rahmenbedingungen zu reagieren und unter den erschwerten Bedingungen einen bestmöglichen Transfer einschliesslich Übergabe an lokale Partner zu erreichen.

Durch die Erreichung der wesentlichen Vorhabenziele und Aufgabenbereiche des IEEM Teilprojektes (Fkz. 02WGR1424A) und die gegebene Übertragbarkeit der Ergebnisse können die geleisteten Arbeiten als notwendig und angemessen bewertet werden.

2.5 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit des Ergebnisses

2.5.1 Wissenschaftliche Ergebnisverwertung

Die Verwertbarkeitsaussichten sind kurz in der nachstehenden Tabelle 2 zusammengefasst und werden anschließend anhand von konkreten Beispielen exemplarisch erläutert.

Tabelle 2 Verwertbarkeitsaussichten

Bezeichnung	Erläuterungen	Zeithorizont
Ergebnistransfer	Ergebnistransfer mittels Publikationen, Workshops, Capacity Development Maßnahmen und Übergabe an lokale Partner Der englische „iWaGSS Summary report“ (Rudolph 2022) dient der Verbreitung der zusammengefassten Projektergebnisse im Zielland Südafrika und in der weltweiten interessierten Fachöffentlichkeit	Während der Projektlaufzeit und mittelfristig danach
iWaGSS-Website	www.iwagss.com	Während der Projektlaufzeit und mind. 2 Jahre nach Laufzeitende (bis Ende 2023)
Publikationen und Vorträge	Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens wurden und werden fortlaufend im Rahmen von Publikationen und Vorträgen Stakeholdern und der Fachöffentlichkeit vorgestellt, s.Abschnitt 2.7	Während der Projektlaufzeit und mittelfristig danach
Netzwerkbildung von Wissenschaft und Industrie	Netzwerken aus dem Projekt iWaGSS mit deutschen und südafrikanischen Partnern aus Wissenschaft und Industrie werden fortlaufend aktiv gepflegt und z.B. im Rahmen von Folgeanträgen und Anschlussprojekten genutzt	Während der Projektlaufzeit und mittelfristig danach
Verknüpfung mit anderen BMBF-Vorhaben	Austausch mit weiteren GRoW Projekten, u.a. im Querschnittsthema sowie Diskussion und Einbringung der iWaGSS-Erkenntnisse in weitere geförderte Projekte	Während der Projektlaufzeit und mittelfristig danach
Wissenschaftliche Anschlussfähigkeit	Die iWaGSS Ergebnisse werden genutzt, um darauf aufbauend weitere Projekte mit Partnern in D und im südlichen Afrika zu entwickeln bzw. auf andere Regionen zu übertragen (s.u.)	Zum Ende der Projektlaufzeit und mittelfristig danach
Beitrag zu Lehre und Promotionsverfahren	Die Ergebnisse des Vorhabens werden im Rahmen der von universitären Partnern durchgeführten Aktivitäten Impulse für Lehre und Qualifizierung von wissenschaftlichem Nachwuchs bringen Im TP IEEM wurden eine Promotion und eine Masterarbeit abgeschlossen (s.u.)	Während der Projektlaufzeit und mittelfristig danach

Ergebnispräsentationen und Veröffentlichungen

Die in diesem Vorhaben erarbeiteten Ergebnisse wurden und werden der Fachöffentlichkeit in Form von zahlreichen Vorträgen und Publikationen präsentiert. Hierzu gehören beispielsweise die iWaGSS-Präsentation auf den jährlichen Statusworkshops in Südafrika, sonstige Fachvorträge auf verschiedenen (internationalen) Konferenzen in Deutschland, Südafrika und weltweit, diverse Publikationen und Fachbeiträge in deutschen und englischsprachigen Zeitschriften und die ausführliche Dokumentation des Forschungsvorhabens in GRoW-Broschüren, Infomaterial und Projektflyern. Von besonderer Bedeutung ist hier auch die eingangs in Kapitel 2 erwähnte englische Zusammenfassung der Projektergebnisse, der "iWaGSS Project Summary Report" (Rudolph 2022), der gemeinsam von allen Projektpartnern erstellt wurde. Eine Übersicht der Publikationen und Vorträge von IEEM folgt in Kapitel 2.7.

Wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Aus dem vorliegenden Vorhaben und im Rahmen des Vorhabens festgestellter Forschungsbedarfe resultieren mehrere Ansätze für weitergehende FuE-Projekte, insbesondere unter den Oberthemen Wassereffizienz und Wassergovernance. Hierzu wurden mehrere Projektideen gemeinsam mit deutschen, südafrikanischen und internationalen Partnern entwickelt und in verschiedenen Förderprogrammen (z. B. EU Horizon, BMBF Fördermaßnahme WASA – Wassersicherheit im Südlichen Afrika) eingereicht.

Die Erfahrungen aus dem Governance-Bereich (insbesondere Implementierungslücke und 7 Sünden) haben insbesondere zu der Erkenntnis geführt, dass die Einbindung lokaler Wassernutzer und Communities zwingend für die erfolgreiche Implementierung von Maßnahmen und langfristige Funktionsfähigkeit notwendig ist. Dies wurde für das bewilligte WASA Initialprojekt CoSMOS (Community-based Sustainable Water Management and Observation System (Fkz. 01DG21060), s. Anlage 4) aufgegriffen und weiterverfolgt.

Darüber hinaus wurden weitere Förderanträge in den Themenbereichen Landmanagement SubSahara-Afrika, Wassersicherheit und Wasser-Landwirtschaft entwickelt, z.B. der unter dem Lead der Uni Johannesburg bei der EU eingereichte Antrag OAPA (Optimal agroecological Practices in Africa, HORIZON-CL6-2021-FARM2FORK-01), die zurzeit evaluiert werden.

Des Weiteren sind Ergebnisse aus iWaGSS in den inzwischen vom BMBF bewilligten Antrag für das Vor-Projekt „Sustainable and climate adapted Water Management in Mining Industry of Namibia and neighbouring countries – WaMiNa“ eingeflossen, welches

vom KIT-Institut ENMISA (Environmental Mineralogy and Environmental System Analysis) mit u. a. IEEM als Wissenschaftspartner eingereicht wurde. Die Abbildung 28 zeigt die Felder, in welche iWaGSS Ergebnisse und Lösungsideen einfließen, z. B. aus der Palabora Mine und dem kommunalen Klärwerk Phalaborwa.

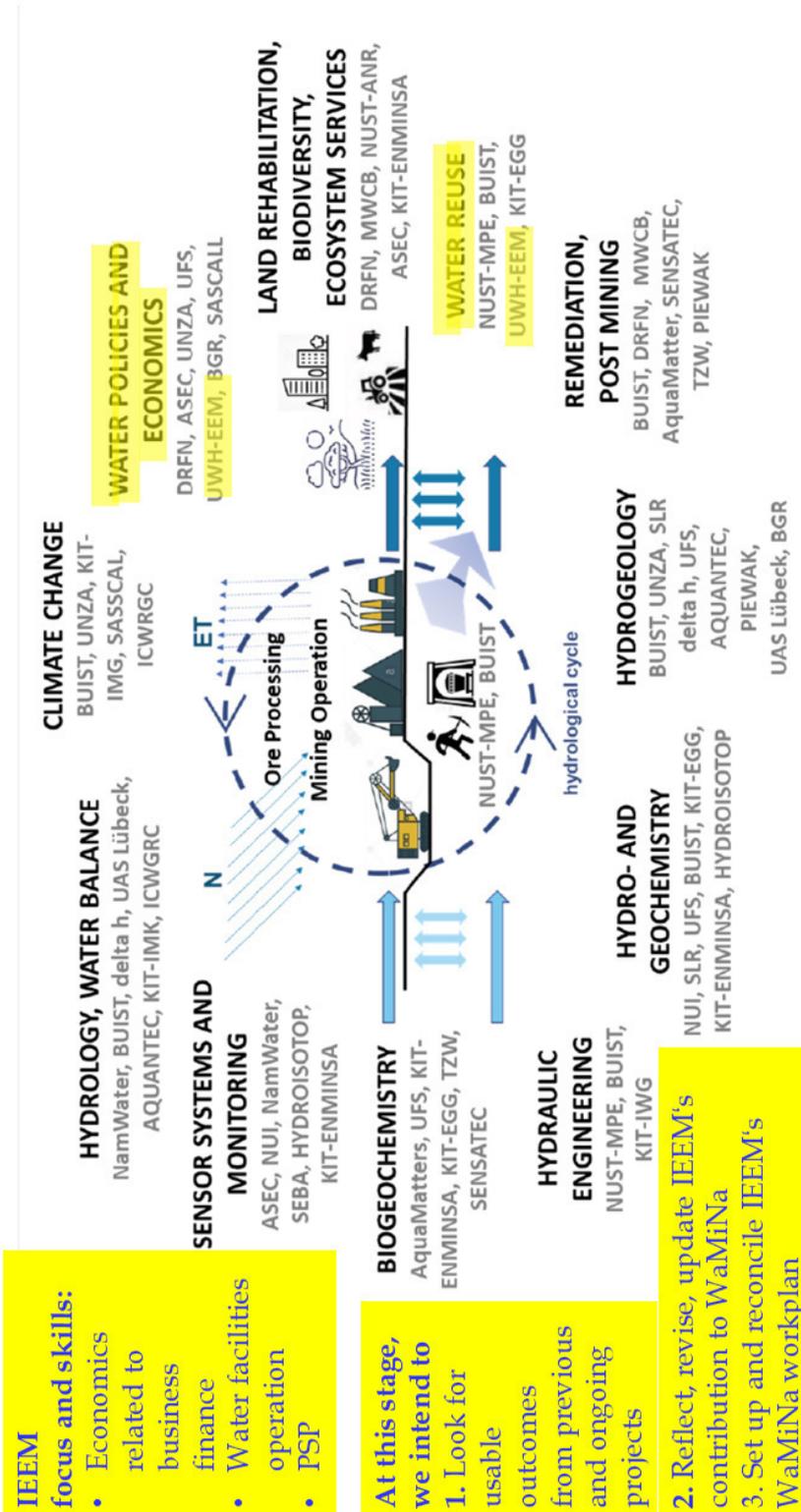


Abbildung 28 Themenfelder WASA WaMiNa

Beitrag zur wissenschaftlichen Qualifikation

iWaGSS lieferte einen Beitrag zu Lehre und wissenschaftlicher Ausbildung. Es wurden je eine erfolgreich abgeschlossene Dissertation sowie eine Masterarbeit mit thematischem Bezug zum iWaGSS-Projekt angefertigt und vom IEEM betreut:

Dissertation: Githua, T.K. (2021). Integrated Water Resources Management (IWRM) Implementation based on a Case Study in the Mara River Basin, Kenya (Diss. KIT).
Betreuer IEEM: Prof. Dr. mult. K.-U- Rudolph

Die Dissertation behandelt zwei Zielregionen. Die erste gewählte Region ist das Flussgebiet des Mara Rivers in Kenia (das Heimatland des Kandidaten, welches ihm auch aus seiner früheren fachlichen Tätigkeit bereits bekannt war und für die Dissertation näher untersucht wurde). Die zweite Zielregion ist das Flussgebiet des Olifant Rivers in Südafrika, wofür Informationen und Daten des Forschungsvorhabens „iWaGSS – Integrated Water Governance Support System“ eingeflossen sind, welche an den Instituten IEEM und KIT unter Leitung der beiden Referenten Prof. Nestmann und Prof Rudolph erarbeitet wurden.

Masterarbeit: Kauth, V. (2020). Evaluation Approach for Ecosystem Services in River Regions. A Case Study for the Olifants River Basin in South Africa (Masterthesis Universität Köln).

Betreuer IEEM: Jens Hilbig M.A.

Dissertation Rafaty, M. (2020). Are SMEs Sustainable Foreign Direct Investors?. Zur Erlangung des akademischen Grades Dr. rer. oec, von der Universität Witten/Herdecke genehmigte Dissertation

Im Zusammenhang mit dem GRoW Querschnittsthema „Ökonomische Anreize“ entstand die Dissertation von Herrn Mazdak Rafaty mit dem Thema „Are SMEs Sustainable Foreign Direct Investors?“

Mochothli, D.; Mathye, I.; Napakade, T. (2022). A Decade of Delivering Sustainable Water Services in Partnership with Water Services Authorities (WSAs) in South Africa: Restrospective Approach, approved for Dr Fumene George Tsibani, Department of Water & Sanitation (DWS) in partnership with Mthenganya and Associates (Pty) Ltd, Südafrika, Publizierung ausstehend

Zudem erarbeitete ein Kollektoren kollektiv für das Department of Water and Sanitation seit 2018 eine Umfangreiche Studie „A Decade of Delivering Sustainable Water Services in Partnership with Water Services Authorities (WSAs) in South Africa: Restrospective Approach“ (Mochothli 2022). Der Mitherausgeber Dr. Georg Tsibani

war bei den Forschungsvorhaben als Unterauftragnehmer (MOSA) bzw. fachlich (iWaGSS) beteiligt und hat Erkenntnisse aus iWaGSS herausgestellt. Mit dem Schreiben vom 27.04.2022 wurde dies dem Unterzeichner zugesandt. Der Bitte des Autorenteam bzw. des Herausgebers folgend hat der Unterzeichner einen Kommentar verfasst, welches mit dem Konvolut in absehbarer Zeit publiziert werden soll.

2.5.2 Verwertung 7 Sins & Sustainable Water Finance Ansatzes

Das 7-Sünden-Papier wurde mit Fachkollegen und in Gremien der Wasserindustrie besprochen und für Projektentwicklungen von Mitgliedsfirmen des BDI, BDE, AquaFed genutzt.

Durch die Zusammenarbeit im Querschnittsthema Anreizmechanismen wurde das Papier ausgiebig mit der GIZ diskutiert und auch in entsprechende Fachdiskussionen zu nachhaltiger Finanzierung und O&M bei der OECD eingeführt (z.B. GIZ/OECD Konferenz 2018). Auch bei der südafrikanischen DBSA wurde das 7 Sünden Papier und die zugehörigen Themen aus dem Bereich nachhaltiger Finanzierung vorgestellt und im Frühjahr 2021 in einem gemeinsamen Onlinemeeting diskutiert.

Der Chief of Sustainable Human Development under the Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights (Mrs Natacha Foucard) hat das 7-Sünden Papier erhalten und es wurde u. a. von Beteiligten an der UN Arbeitsgruppe “Human Rights to Safe Drinking Water And Sanitation” als Hintergrundinformation verwendet.

2.5.3 Wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Wissenschaftler aus dem iWaGSS-Vorhaben wurden bereits wie erwähnt verschiedenen Partner aus der Entwicklungszusammenarbeit vorgestellt. Die Tatsache, dass

- (1.) Entwicklungsbanken nicht ohne weiteres finanzielle Erfolgsrisiken in ein differenziertes Finanzierungskonzept internalisieren möchten und
- (2.) die technischen Entwicklungsagenturen die technischen Erfolgsrisiken zwar erkennen, aber lediglich beratend ohne Haftung (=ohne Haftung für Fehlleistungen) adressieren,

erschwert (neben weiteren Interessenskonflikten in den Zielregionen, nicht nur in Afrika) die Realisierung eines „sündenfreien Wassermanagements“ auf der konkreten, lokalen Ebene.

Wissenschaftlich betrachtet haben die „Sieben Sünden“ ein erhebliches Potential, bei sachgemäßer Berücksichtigung im Wassermanagement und für Investitionsentscheidungen Fehler zu vermeiden und mittelbar zu einem Erfolgsfaktor zu werden, wenn die Interessenskonflikte offengelegt und fallweise befriedet werden können. Zukünftig werden in einer zunehmend Krisen-geschüttelten Welt mit enormem Kapitalbedarfs zur Erreichung des SDGs (s. Chen 2017) nachhaltigen Finanzierungskonzepte unvermeidbar werden, ebenso werden im lokalen Wassermanagement zunehmend Betriebskonzepte gefragt, die einer kritischen Überprüfung auf Effektivität und (ökonomische) Effizienz standhalten müssen.

Für den Zuwendungsempfänger ergaben sich in diesem Projekt konkret keine Schutzrechtsanmeldungen.

2.6 Während der Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Mit den durchgeführten Recherchen wurde der aktuelle Stand von Wissenschaft und Technik kontinuierlich über die gesamte Projektlaufzeit erhoben. Informationen und Ergebnisse von anderen Stellen sind durch Quellenangaben gekennzeichnet. Besonders hervorzuhebende Einzelergebnisse von anderen Akteuren können nicht benannt werden.

2.7 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

Nachstehend sind erfolgte oder geplante Ergebnisveröffentlichungen und Publikationen der Ergebnisse des IEEM-Teilprojektes in chronologischer Reihenfolge aufgelistet.

2.7.1 Veröffentlichungen

Rudolph, K.-U. (Hrsg.) (2022). iWaGSS – Integrated Water Governance Support System, Project Summary Report, Schriftenreihe Umwelttechnik und Umweltmanagement Bd. 41, Witten, ISBN 978-3-9818108-7-5.

Rudolph, K.-U. (2022). SEVEN SINS AGAINST LOCAL WATER MANAGEMENT, in GRoW Technical Brief #4: Addressing conflicting goals in water management: New tools for improved governance, 15-16

Githua, T.K. (2022). Integrated Water Resources Management (IWRM) Implementation based on a Case Study in the Mara River Basin, Kenya. Zur Erlangung des akademischen Grades Dr.-Ing. von der KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) genehmigte Dissertation, Publikation in der Schriftenreihe Umwelttechnik und Umweltmanagement, Bd 42, Witten, ISBN 978-3-9818108-8-2

Rudolph, K.-U. (2021). 7 Sins against Local Water Management. GRoW Recommendation Paper, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28214.16967>.

Rudolph, K.-U., Hilbig, J. (2020): iWaGSS – Integrated Water Governance Support System, in: Proceedings of the GRoW Final Conference, Berlin, 20-21 October 2020.

Hilbig, J., Rudolph, K.-U., Pham, N., Shalizi, F., Walenzik, G. (2020): Die Sieben Sünden des örtlichen Wassermanagements im Kontext von Mikro-Governance, in: Korrespondenz Wasserwirtschaft Nr. 10/2020, 534-540, <https://doi.org/10.3243/kwe2020.10.001>.

Rudolph, K.-U., Boysen, B., Hilbig, J., Shalizi, F., Strömer, K., Walenzik, G. (2020): Drivers, challenges and solutions—Case studies for water reuse, in: Advances in Chemical Pollution, Environmental Management and Protection Vol. 5, <https://doi.org/10.1016/bs.apmp.2020.07.009>.

Rudolph, K.-U., Hilbig, J. (2020): ICT-gestütztes Wassergovernancesystem für Regionen mit überbeanspruchten Wasserressourcen in Afrika und weltweit“, in: Pinnekamp, J. (Ed.): “53. ESSENER TAGUNG für Wasserwirtschaft ,Wasser in einer sich verändernden Welt“ (= Gewässerschutz - Wasser – Abwasser, Bd. 250), Aachen.

Hilbig, J., Rudolph, K.-U., Musiol, D. (2019): Integrated solutions for water resources management and governance, in: Proceedings of the GRoW Midterm Conference – Global analyses and local solutions for sustainable water resources management, Frankfurt am Main, 20-21 February 2019.

Hilbig, J., Rudolph, K.-U. (2019): Sustainable Water Financing and Lean Cost Approaches as Essentials for Integrated Water Resources Management and Water Governance: Lessons learnt from the Southern African context, in: Water Supply 19(2), <https://doi.org/10.2166/ws.2018.099>.

2.7.2 Präsentationen und Vorträge

Hilbig, J. (2021). Improving Water Management and Governance by Use of ICT. Oral Presentation on 18 November at: 6th International REMCO Conference, 17-19 November 2021, White River, South Africa, organised by Inkomati-Usuthu Catchment Management Agency (IUCMA).

Hilbig, J. (2020). Integrated Water Governance Support System - Improved Governance by ICT. Oral Presentation on 10 December 2020 at: WISA 2020 Online Conference, 7-11 December 2020, South Africa, organised by Water Institute of Southern Africa (WISA).

Hilbig, J. (2020). Integrated Water Governance Support System – Improved Governance by ICT. Präsentation am 21. Oktober 2020 auf der GRoW Abschlusskonferenz, Berlin.

Rudolph, K.-U. (2020). Seven Sins against Local Water Management. Präsentation am 20. Oktober 2020 auf der GRoW Abschlusskonferenz, Berlin.

Hilbig, J. (2020). Introduction to the iWaGSS Realtime Water Management System, iWaGSS WMS Webinar zum GRoW Virtual Marketplace, 19. Oktober 2020.

Rudolph, K.-U. (2020). Online Monitoring und ICT Governance am Kruger Park, Südafrika. Vortrag im Rahmen der IFAT Session „BMBF: Digital GreenTech“, 06. Mai 2020 [Messe abgesagt].

Rudolph, K.-U., Hilbig, J. (2020). ICT-gestütztes Wassergovernancesystem für Regionen mit überbeanspruchten Wasserressourcen in Afrika und weltweit, angenommener Vortrag auf der 53. Essener Tagung, 18.-20 März 2020 [Konferenz abgesagt].

Hilbig, J, Rudolph, K.-U. (2020). ICT tools and incentive mechanisms to improve water governance, angenommener Vortrag, 15th International Water Association Specialist Conference on Watershed and River Basin Management, 9-12 Februar 2020, Quy Nhon, Vietnam [Konferenz abgesagt].

- Rudolph, K.-U., Hilbig, J. (2018). Anreizmechanismen im Kontext von Governance. Keynote-Präsentation am 22. Oktober 2018 zum 2. GRoW Querschnittsworkshop Governance, Frankfurt am Main.
- Rudolph, K.-U. (2018). The Impact of Water Finance on Water Governance. Oral Presentation on 27 June 2018 at: WISA Conference 2018, 24-27 June 2018, Cape Town, South Africa, organised by Water Institute of Southern Africa (WISA).
- Rudolph, K.-U. (2018). German Water Worldwide. Präsentation am 30. April 2018 im Rahmen eines GWP/AA Meetings, Berlin, Auswärtiges Amt.
- Rudolph, K.-U., Hilbig, J. (2018). Ökonomische und andere Anreizmechanismen im Kontext von Governance. Impulsvortrag zum GRoW-Arbeitstreffen Ökonomie und Governance am 22. März 2018, Berlin.
- Hilbig, J. (2017). Sustainable Water Financing and Lean Cost Approaches as Essentials for IWRM and Water Governance. Lessons learnt from the Southern African context. Oral Presentation on 10 October 2017 at: 14th International Water Association Specialist Conference on Watershed and River Basin Management, 9-11 October 2017, Skukuza, South Africa, organised by International Water Association (IWA) and Water Institute of Southern Africa (WISA).

3. ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt iWaGSS hat gezeigt, dass für ein nachhaltiges Wassermanagement geeignete ökonomische Rahmenbedingungen und Governance-Strukturen vorliegen müssen. Hier müssen angepasste Anreizmechanismen implementiert werden, um die Herausforderungen des Wassersektors langfristig effizient und nachhaltig zu bewältigen.

Die Erkenntnisse des Projektes sind über die Pilotregion hinaus übertrag- und anwendbar. Die Sieben Sünden des lokalen Wassermanagements sind hier ein praktisches Beispiel mit hoher Anwendungsrelevanz weit über die Pilotregion und das südliche Afrika hinaus.

Kurzfristig hat sich die Bedeutung von transparenter und vertrauenswürdiger Informationsbereitstellung für das Wassermanagement, insbesondere auch bei Abwesenheit oder Schwäche der verantwortlichen Institutionen gezeigt. ICT-Tools spielen hier bereits heute eine große Rolle und werden in Zukunft noch mehr an Bedeutung gewinnen.

Zur Überwindung von Wasserstress und Wasserknappheit werden auch zukünftig lokale Institutionen und Strukturen eine entscheidende Rolle spielen. Hier gilt es, diese Akteure zu stärken, entsprechende Anreizmechanismen zu etablieren und die Sünden des lokalen Wassermanagements zu vermeiden. Unter Einbindung lokaler Akteure, Wassernutzer und Communities kann so, gemäß dem Subsidiaritätsprinzip, zukünftig das Wassermanagement verbessert und so die Wassersicherheit – nicht nur in Afrika – erhöht werden.

3.1 Danksagung

Der Zuwendungsempfänger dankt dem Bundesministerium für Forschung und Entwicklung für die Zuwendungsmittel, ohne die das Verbundvorhaben und damit auch das vorliegende Teilprojekt nicht hätten durchgeführt werden können. Für die konstruktive Unterstützung und Begleitung, die zum Gelingen des Gesamtvorhabens beigetragen haben, sei zudem dem Projektträger Karlsruhe und dem Vernetzungsvorhaben von Adelphi gedankt.

Darüber hinaus bedanken sich die Autoren dieses Berichts bei allen beteiligten Partnern der Forschungsverbundes für die Unterstützung bei der Durchführung der Untersuchungen und den fachlichen Austausch, namentlich den Wissenschaftspartnern – U+Ö / Ruhr-Universität Bochum, IWG / Karlsruher Institut für Technologie und ZEF / Uni Bonn – sowie den Industriepartnern – Die Gewässer-Experten!, Disy Informationssysteme GmbH, GWFA GmbH und LAR Process Analysers AG – die zudem eigene Mittel und Ressourcen zur Erreichung der Projektziele eingesetzt haben.

Besonderer Dank gilt auch den südafrikanischen Kooperationspartnern, die sowohl mit ergänzenden Mitteln und eigenen Ressourcen als auch durch fachliche Unterstützung und intensiven kollegialen Austausch die Umsetzung und Implementierung in der Projektregion ermöglicht haben. Hier seien insbesondere der Conservation Service des Kruger Nationalparks / SANParks, namentlich Dr. Eddie Riddell, der SAEON Forschungsstützpunkt Phalaborwa unter der Leitung von Dr. Tony Swemmer, das „Umweltteam“ der Palaborwa Mining Company unter Mark Surmon, der lokale Wasserversorger Lepelle Northern Water, die South African National Defense Forces, die Association for Water and Rural Development, die University of Mpumalanga und das Rivers of Life Team, das Department of Water and Sanitation, das Department of Science and Technology/Innovation und die Water Research Commission sowie das Council for Scientific and Industrial Research, die Deutsche Botschaft in Pretoria, die GIZ in Pretoria und Eschborn sowie viele weitere genannt, die die Projektarbeit mit diversen Beiträgen unterstützt haben. Besonders sei hier auch der lokale Mitarbeiter Thabo Mohlala hervorgehoben, der auch unter schwierigen Umständen während der Corona-Pandemie das „Gesicht“ von iWaGSS vor Ort war.

LITERATUR

- Adelphi (2017). BMBF-Fördermaßnahme GRoW. Kurzvorstellung der Projekte zur Auftaktkonferenz 12.-13. September 2017 in Karlsruhe, Berlin.
- Adelphi (2022). Homepage BMBF GRoW, www.bmbf-grow.de [Zugriff 10.03.2022].
- Ashton, P.J., Dabrowski, J.M. (2010). An Overview of Surface Water Quality in the Olifants River Catchment. Report to the Water Research Commission No. KV 293/11, Pretoria, 2010.
- Beveridge, R., Monsees, J. (2012). Bridging parallel Discourses of Integrated Water Resources Management (IWRM): institutional and political Challenges in developing and developed Countries. *Water International* Vol. 37 (7), 727-743.
- Biswas, A. K. (2008). Integrated Water Resources Management: is it working? *Water Resources Development* Vol. 24 (1), pp. 5-22.
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*, Boston.
- Chen, G. (2017). Maximising Financing for Achieving the SDG Ambition on Water, International Water Association, 2017, <http://www.iwa-network.org/maximizing-financing-for-achieving-the-sdg-ambition-on-water/> [Zugriff 10.03.2022].
- Chen, J. (2021). Corporate Governance, <https://www.investopedia.com/terms/c/corporategovernance.asp> [Zugriff 14.03.2022].
- Claassen, M., Funke, N., Nienaber, S. (2013). Scenarios for the South African Water Sector in 2025. *Water SA* Vol. 39 (1), 143–150.
- Clifford-Holmes, J.K, Palmer, C.G., de Wet, C.J., Slinger, J.H. (2016). Operational manifestations of institutional dysfunction in post-apartheid South Africa, in: *Water Policy* 18 (2016), 998–1014.
- DWA – Department of Water Affairs (2011). Development of a Reconciliation Strategy for the Olifants River Water Supply System. Main Report with Executive Summaries of Reconciliation Strategies. Report No. P WMA 04/B50/00/8310/15, Pretoria.
- DWS – Department of Water and Sanitation (2015). Establishment of the Olifants Catchment Management Agency in terms of Section 78(3) of the National Water Act, 1998 (Act No. 36 of 1998). Government Notice No. 168 of 2015.
- DWS (2018a). National Water and Sanitation Masterplan. Volume 1: Call to Action. Pretoria.

- DWS (2018b). Development of an Integrated Water Quality Management Plan for the Olifants River System. Lower Olifants Sub-catchment Plan. Study Report No. 9, Report No. P WMA 04/B50/00/8916/10, Pretoria.
- DWS (2018c). Development of an Integrated Water Quality Management Plan for the Olifants River System. Monitoring Programme Report. Study Report No. 12, Report No. P WMA 04/B50/00/8916/13, Pretoria.
- Githua, T.K. (2022). Integrated Water Resources Management (IWRM) Implementation based on a Case Study in the Mara River Basin, Kenya. Zur Erlangung des akademischen Grades Dr.-Ing. von der KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) genehmigte Dissertation, Publikation in der Schriftenreihe Umwelttechnik und Umweltmanagement, Bd 42, Witten, ISBN 978-3-9818108-8-2
- GWP – Global Water Partnership (2000). Integrated Water Resources Management. TAC Background Papers No. 4, Stockholm.
- Herrfahrdt-Pähle, E. (2010). Introducing Catchment Management. The Case of South Africa. DIE Discussion Paper No. 3/2010, Bonn.
- Hilbig, J., Rudolph, K.-U. (2016). Wassereffizienz als Erfolgsfaktor für das Wassermanagement in Schwellenländern. Erfahrungen aus dem Pilotprojekt MOSA, Südafrika. Wasser & Abfall Nr. 9/2016, S. 49-52.
- Hilbig, J., Rudolph, K.-U., Gregarek, D., Kalinowski-Gausepohl, A. (2016a). The need of Water Management Efficiency for successful IWRM Implementation – a short MOSA Project Summary, in: Rudolph, K.-U. (Hrsg.): MOSA – Integrated Water Resources Management in the ‘Middle Olifants’ river basin, South Africa. Phase II Summary Report (= Schriftenreihe Umwelttechnik und Management, Bd. 34), Witten, S. 242-248.
- Hilbig, J., Rudolph, K.-U., Gregarek, D., Kalinowski-Gausepohl, A. (2016b). Economic Aspects of IWRM – an Introduction to the MOSA Pilot Project, in: Rudolph, K.-U. (Hrsg.): MOSA – Integrated Water Resources Management in the ‘Middle Olifants’ river basin, South Africa. Phase II Summary Report. Schriftenreihe Umwelttechnik und Umweltmanagement Bd. 34, Witten, S. 1-13.
- Hilbig, J., Rudolph, K.-U. (2019). Sustainable Water Financing and Lean Cost Approaches as Essentials for Integrated Water Resources Management and Water Governance: Lessons learnt from the Southern African context, in: Water Supply 19(2), <https://doi.org/10.2166/ws.2018.099>.

- Jeffrey, P., Gearey, M. (2006). Integrated Water Resources Management: Lost on the Road from Ambition to Realisation? *Water Science & Technology* Vol. 53 (1), pp. 1-8.
- Kauth, V. (2020). Evaluation Approach for Ecosystem Services in River Regions. A Case Study for the Olifants River Basin in South Africa (Masterthesis Universität Köln).
- Kumar, P. (Hrsg.) (2010). TEEB Foundations. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: the Ecological and Economic Foundations, London.
- Mail & Guardian (2017). A river of shit, chemicals, metals flows through our land, 13. April 2017, <https://mg.co.za/article/2017-04-13-00-a-river-of-shit-chemicals-metals-flows-through-our-land/> [Zugriff 10.03.2022].
- Marin, P. (2009). Public-Private Partnerships for Urban Water Utilities. A Review of Experiences in Developing Countries, World Bank, Washington DC.
- Marr, S.M., Mohlala, T.D., Swemmer, A. (2017). The ecological Integrity of the lower Olifants River, Limpopo Province, South Africa: 2009–2015. Part B: Tributaries of the Olifants River, *African Journal of Aquatic Science* 42(2), S. 181-190, <https://doi.org/10.2989/16085914.2017.1353477>.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens III, W. W. (1972). The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, New York.
- Mochothli, D.; Mathye, I.; Napakade, T. (2022). A Decade of Delivering Sustainable Water Services in Partnership with Water Services Authorities (WSAs) in South Africa: Restrospective Approach, approved for Dr Fumene George Tsibani, Department of Water & Sanitation (DWS) in partnership with Mthenganya and Associates (Pty) Ltd, Südafrika , Publizierung ausstehend
- Musgrove, P. (2011). Financial and Other Rewards for Good Performance or Results: A Guided Tour of Concepts and Terms and a Short Glossary, World Bank, Washington DC, 2011.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2019): Making Blended Finance Work for Water and Sanitation: Unlocking Commercial Finance for SDG 6, OECD Studies on Water, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5efc8950-en>.

- Pollard, S., du Toit, D., Biggs, H. (2011). River management under transformation: The emergence of strategic adaptive management of river systems in the Kruger National Park, *Koedoe* 53(2), Art. #1011, 14 S.,
<https://doi.org/10.4102/koedoe.v53i2.1011>.
- Rafaty, M. (2020). Are SMEs Sustainable Foreign Direct Investors?. Zur Erlangung des akademischen Grades Dr. rer. oec, von der Universität Witten/Herdecke genehmigte Dissertation
- Ring, I., Hansjürgens, B., Elmqvist, T., Wittmer, H., & Sukhdev, P. (2010). Challenges in framing the economics of ecosystems and biodiversity: the TEEB initiative, in: *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2(1-2), 15–26.
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.03.005>.
- Rogers, P., Hall, A. W. (2003). Effective Water Governance. Global Water Partnership TEC Background Papers No. 7, Stockholm.
- Rouse, M. (2013). Institutional Governance and Regulation of Water Services, 2nd Edition, London.
- RSA – Republic of South Africa (1997). Water Services Act. Act No. 108 of 1997.
- RSA (1998). National Water Act. Act No. 36 of 1998.
- Rudolph, K.-U. (2007). Franchising – A new Approach for Financing and Realisation of Sustainable Solutions for Water and Sanitation, in: H.G. Huber, P. Wilderer, S. Paris (Hrsg.): *Water Supply and Sanitation for All. Obligation of the water professionals for our common future*, Berching, S. 179-190.
- Rudolph, K.-U. (Hrsg.) (2016). MOSA – Integrated Water Resources Management in the ‘Middle Olifants’ river basin, South Africa. Phase II Summary Report. Schriftenreihe Umwelttechnik und Umweltmanagement Bd. 34, Witten.
- Rudolph, K.-U. (2021). 7 Sins against Local Water Management. GRoW Recommendation Paper, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28214.16967>.
- Rudolph, K.-U., Hilbig, J. (2020): ICT-gestütztes Wassergovernancesystem für Regionen mit überbeanspruchten Wasserressourcen in Afrika und weltweit“, in: Pinnekamp, J. (Ed.): “53. ESSENER TAGUNG für Wasserwirtschaft ,Wasser in einer sich verändernden Welt“ (= Gewässerschutz - Wasser – Abwasser, Bd. 250), Aachen.
- Rudolph, K.-U. (Hrsg.) (2022). iWaGSS – Integrated Water Governance Support System, Project Summary Report, Schriftenreihe Umwelttechnik und Umweltmanagement Bd. 41, Witten, ISBN 978-3-9818108-7-5.

- SADC – Southern African Development Community (2000). Revised Protocol on Shared Watercourses, https://www.sadc.int/documents-publications/show/Revised_Protocol_on_Shared_Watercourses_-_2000_-_English.pdf [Zugriff 08.03.2022].
- Sadoff, C. W., Borgomeo, E., de Waal, D. (2017). Turbulent Waters. Pursuing Water Security in Fragile Contexts. World Bank, Washington DC.
- Sewilam, H., Rudolph, K.-U. (2011). Capacity Development for Drinking Water Loss Reduction – Challenges and Experiences. UN-Water Decade Programme on Capacity Development (UNW-DPC), Bonn.
- Stats SA – Department of Statistics South Africa (2021). GDP: Quantifying SA's economic performance in 2020, <http://www.statssa.gov.za/?p=14074> [Zugriff 10.03.2022].
- UN – United Nations (2014). System of Environmental-Economic Accounting 2012. Central Framework, New York.
- UN – United Nations (2015). Transforming our World. The 2030 Agenda for Sustainable Development, A/Res/70/1.
- UNCED – United Nations Conference on Environment and Development (1992). Agenda 21, Chapter 18. Protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources: Application of integrated Approaches to the Development, Management and Use of Water Resources, Rio de Janeiro.
- Wang, H., Wang, T., Zhang, B., Li, F., Toure, B., Omosa, I. B., Chiramba, T., Abdel-Monem, M., Pradhan, M. (2014). Water and Wastewater Treatment in Africa - Current Practices and Challenges. Clean – Soil, Air, Water Vol. 42 (8), 1029-1035.
- WRC – Water Research Commission (2015). South Africa's Water Research, Development, and Innovation (RDI) Roadmap: 2015-2025, Pretoria.
- WWAP – United Nations World Water Assessment Programme (2014). The United Nations World Water Development Report 2014: Water and Energy. Paris, UNESCO.

ANLAGEN

The BMBF funding measure “Water as a Global Resource” (GRoW) has produced a number of governance tools that can contribute to more efficient water management. This technical brief presents a selection of these products. Further GRoW products related to the topic can be found in the BMBF Atlas of Water Innovations (www.innovationsatlas-wasser.de). In-depth information is available in the final reports of the respective research projects, accessible via the GRoW-website (www.bmbf-grow.de), the individual project websites or the TIB (www.tib.eu).

ADDRESSING CONFLICTING GOALS IN WATER MANAGEMENT: NEW TOOLS FOR IMPROVED GOVERNANCE

TABLE OF CONTENTS

- | | | | |
|----------|--|-----------|--|
| 2 | BACKGROUND | 11 | WATER FOOTPRINT GUIDE FOR ORGANIZATIONS |
| 3 | SYNERGETIC AND SUSTAINABLE POLICY MIXES
IN WATER MANAGEMENT | 13 | WATER-FOOD-ENERGY-NEXUS TOOL |
| 5 | ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY
ASSESSMENT | 15 | SEVEN SINS AGAINST LOCAL WATER
MANAGEMENT |
| 7 | GLOBAL INDICATION SYSTEM FOR REGIONAL
WATER AND ENERGY SECURITY | 17 | THE GRoW FUNDING MEASURE |
| 9 | DIAGNOSTIC WATER GOVERNANCE TOOL | 17 | FURTHER INFORMATION |

SPONSORED BY THE

SEVEN SINS AGAINST LOCAL WATER MANAGEMENT

The list of “seven sins” offers a clear set of criteria for investors, regulatory authorities, water utilities and water service providers. It formulates recommendations for improved local water management practice that has added social, environmental and economic value.

In view of the slow progress towards Sustainable Development Goal 6 (clean water and sanitation), in-depth research on the functional deficits of local water management took place. It included an analysis of case studies and publications, interviews with water supply practitioners, as well as a complimentary consultation of a wide range of experts from academia, practice and donor institutions. As a result, seven core topics were found to be particularly relevant for successful local water management.

These criteria are listed with brief comments on WHY each topic needs to be addressed

and recommendations on HOW this can be done in practical terms. If not addressed (too common worldwide, unfortunately), the seven topics must be named as what they are: seven serious, typically fatal sins against local water management. However, if properly managed and mitigated, they can be considered as seven success factors; they can serve as starting points to strengthen the performance of local water and wastewater management and prevent sunk investments that would otherwise be a burden on local, national and multinational taxpayers, or water consumers and their environment.

7 Sins against Local Water Management

LAYPERSONS SUMMARY

1. **Poor Incentives for Water Service Performance**
2. **Insufficient Cost Transparency**
3. **Neglected Demand Management**
4. **Consultants Instead of Water Service Providers**
5. **Weak Local Water Business Development**
6. **No Impact of Investment Finance on O&M**
7. **Political Influence on Executive Operations**

The infographic features a large yellow background with a list of seven sins. To the right, there is a photograph of a circular water reservoir in a dry, open landscape. The text 'LAYPERSONS SUMMARY' is positioned above the photograph.

Figure 7: List of the Seven Sins Against Local Water Management.

INNOVATIVE ASPECTS

- Depiction of seven core topics, particularly relevant for successful local water management
- Starting points to strengthen the performance of local water and wastewater management and prevent sunk investments
- Based on an in-depth analysis of case studies and publications, interviews with water supply practitioners, as well as a consultation of experts from academia, practice and donor institutions



FURTHER INFORMATION

Contact:

Prof. Karl-Ulrich Rudolph, IEEM gGmbH

Project website:

<http://www.iwagss.com>

BMBF Atlas of Innovations:

<https://www.innovationsatlas-wasser.de/de/produkte/sieben-suenden-gegen-die-lokale-wasserwirtschaft>

7 Sins Paper:

https://bmbf-grow.de/sites/bmbf-grow.de/files/documents/_grow_7_water_sins.pdf

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

GRoW

GLOBALE RESSOURCE WASSER

ZUSAMMENFASSUNG
FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT

7 Sünden gegen die lokale Wasserwirtschaft

1. **Fehlende Anreize für Wasserdienstleistungen**
2. **Unzureichende Kostentransparenz**
3. **Vernachlässigte Bedarfsteuerung**
4. **Berater anstelle von haftungspflichtigen Unternehmen**
5. **Schwache Entwicklung der lokalen Wasserwirtschaft**
6. **Investitionsfinanzierung ohne Wartung und Betrieb**
7. **Politische Einflussnahme auf den operativen Betrieb**



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

SIEBEN SÜNDEN GEGEN DIE LOKALE WASSERWIRTSCHAFT

Sieben Ansatzpunkte zur Sicherung der Wasserversorgung und zur Vermeidung von Fehlinvestitionen

PROLOG

Am 9. Juli 2020 haben die Vereinten Nationen ein „Global Acceleration Framework“ ins Leben gerufen, um den Fortschritt bei der Erreichung des Nachhaltigkeitsziels 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“ zu beschleunigen¹. Die UN stellte fest, dass „die Wasser- und Abwasserkrise immer schlimmer wird“, obwohl „viele Beispiele aus der ganzen Welt beweisen, dass drastische Fortschritte in nur wenigen Jahren möglich sind... Eine optimierte Finanzierung² ist entscheidend... Zusammenarbeit zu Governance über Grenzen und Sektoren hinweg macht SDG6 zu jedermanns Sache“. Trotz großer Anstrengungen und zunehmender finanzieller Investitionen sei das Erreichte nach vorliegenden Berichten unzureichend³. Zweifellos ist es notwendig, Missstände in der lokalen Wasserwirtschaft zu thematisieren, zu analysieren und die Fehler bzw. Sünden zu benennen, die den Verlust von Leben und Wohlstand verursachen können.

Arme Menschen und die lokalen Ökosysteme in Schwellen- und Entwicklungsländern leiden am meisten unter schlecht funktionierenden Wasser- und Umweltdienstleistungen. Die meisten Geberorganisationen sind verpflichtet, „good water governance“, (gute institutionelle Führung im Wassersektor) als Voraussetzung für die Unterstützung durch ihre Geldgeber sicherzustellen. Deshalb sollte die internationale Entwicklungszusammenarbeit öffentliche Wasserversorgungsunternehmen ermutigen und befähigen, die oft gravierenden Fehler im lokalen Wassermanagement zu überwinden.

Die gezeigten Fotos sind Aufnahmen von Kläranlagen in Afrika, mit unzureichendem Betrieb (links) und mit Betriebserfolg (rechts), die unter unterschiedlichen Governance-Rahmenbedingungen arbeiten. Erfahrungen wie diese lieferten die Motivation, die Erkenntnisse über effektive und ineffektive Governance zu recherchieren sowie zusammenzufassen und in diesem Papier zu präsentieren.



HINWEIS:

Dieses Papier ist die Laienversion eines umfangreicheren Thesenpapiers, basierend auf einem Bericht, der den wissenschaftlichen Hintergrund und die empirische Forschung beschreibt. Es haben eingehende Diskussionen mit Experten aus der akademischen Welt, namentlich aus dem Forschungsprogramm GRoW (<https://bmbf-grow.de/en>), aus internationalen Entwicklungsagenturen und der professionellen Wasserwirtschaft stattgefunden. Dennoch muss betont werden, dass die Verantwortung für dieses Papier bei den Autoren und dem GRoW-Projekt iWaGSS (www.iwagss.com) liegt. Weiterhin ist zu erwähnen, dass dieses Thesenpapier nicht notwendigerweise alle Erfahrungen und Sichtweisen von Geberorganisationen oder auf Makro-Governance fokussierte Wissenschaft widerspiegelt. Ein Grund dafür ist, dass dieses Papier auf der Basis von Interviews mit führenden Vertretern von lokalen Wasserbetrieben erstellt wurde, die in Kommunen unterschiedlicher Länder für das lokale Wassermanagement verantwortlich sind, darunter (aber nicht ausschließlich) afrikanische sowie Entwicklungsländer anderer Kontinente und einige Industrieländer. Leserinnen und Leser, die mehr wissen möchten, sind eingeladen, weitere Informationen anzufordern oder Fragen an mail@uni-wh-ieem.de zu stellen.

1 <https://www.unwater.org/sdg6-action-space/>

2 Bezüglich „optimiert“ anstelle von „erhöht“: siehe Rudolph, K.U.: Sustainable Financing Mechanisms for Good Water Governance and Water Service Performance“ WISA (Water Institute of South Africa) Annual Conference 10 Oct 2020, slide 9.

3 www.unwater.org/publication_categories/sdg-6-synthesis-report-2018-on-water-and-sanitation/

SIEBEN SÜNDEN GEGEN DIE LOKALE WASSERWIRTSCHAFT

Sieben Ansatzpunkte zur Sicherung der Wasserversorgung und zur Vermeidung von Fehlinvestitionen

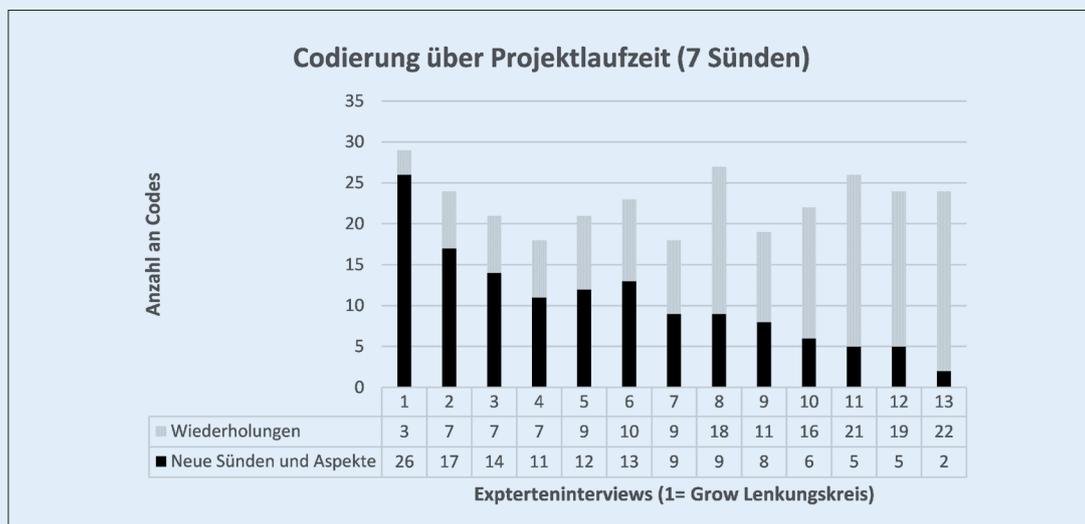
METHODIK

Die Autoren haben recherchiert, welche Punkte für den Erfolg der lokalen Wasserwirtschaft entscheidend sind, und die sieben wichtigsten ausgewählt und verifiziert. Mit kurzen Kommentaren wird erläutert, warum die benannten Probleme behandelt werden müssen und wie man mit ihnen verfahren sollte. Leider kommen diese Probleme viel zu häufig vor und müssen als das bezeichnet werden, was sie sind: sieben schwere, oft fatale Sünden gegen die lokale Wasserwirtschaft. Wenn diese Sünden jedoch angegangen und richtig eingedämmt werden, können sie zu Erfolgsfaktoren werden, d.h. zu Ansatzpunkten zur Sicherung der Wasserversorgung und zum Stopp von Fehlinvestitionen - für die am Ende die lokalen, nationalen und multinationalen Steuerzahler, Gebührendzahler und Bürger aufkommen.

Die Liste der „Sieben Wassersünden“ (welche die wichtigsten Einflussfaktoren auf Erfolg oder Misserfolg ansprechen) ist das Ergebnis einer empirischen Untersuchung. Diese wurde

wie folgt strukturiert:

- Ausgangspunkt war eine ausführliche **Betrachtung** von Fallstudien und Veröffentlichungen über die Leistungsfähigkeit lokaler Wasserdienstleistungen.
- **Auswertung** aktueller Projekterfahrungen und anderer fallspezifischer Daten aus Entwicklungsländern, aber auch aus entwickelten Ländern, die hauptsächlich häusliche, aber auch industrielle Wassersysteme umfassen.
- Stichprobenartige **Interviews**⁴ mit Fachleuten der Wasserversorgung aus verschiedenen Ländern zur Verifizierung und Erstellung der Datenbasis.
- Sammlung zusätzlicher Informationen und **Meinungen** von Experten aus der wissenschaftlichen Forschung, von Geberorganisationen, Regulierungsbehörden, Banken einschließlich Praktikern und jungen Fachleuten, um die Ergebnisse zu überprüfen.



© IEEM, 2020

Die Abbildung oben zeigt die Anzahl der Codes, die sich während der Datenanalyse der Interviews verändert haben. Im Allgemeinen nimmt die Anzahl der Codes für neue Aspekte ab, während sie für wiederholte Aspekte bis zur Sättigung zunimmt.

Eine abschließende Überprüfung und Modifizierung des vorläufigen Thesenpapiers erfolgte nach Anhörung erfahrener Experten aus der internationalen Entwicklungszusammenarbeit (Spezialisten der GIZ, der deutschen Gesellschaft für technische Entwicklungszusammenarbeit) und aus der internationalen Wasserwirtschaft (Mitglieder des europäischen AquaFed und des deutschen BDE, zwei Unternehmensverbände der Wasser- und Kreislaufwirtschaft).

⁴ siehe Stroemer, K.P. (2020): Development of a Sustainable Business Model for Water Utilities in India or other Emerging Markets. IEEM Proceedings Vol. 40, ISBN 978-3-9818108-6-8.

SIEBEN SÜNDEN GEGEN DIE LOKALE WASSERWIRTSCHAFT

Sieben Ansatzpunkte zur Sicherung der Wasserversorgung und zur Vermeidung von Fehlinvestitionen

DIE SIEBEN SÜNDEN

1. FEHLENDE ANREIZE FÜR WASSERDIENSTLEISTUNGEN

WARUM? Ohne Anreize für diejenigen, die vor Ort für das Wassermanagement verantwortlich sind, ist es unwahrscheinlich, dass die Wasseranlagen gut funktionieren. Vor allem in Entwicklungsländern sind die Wasserbetriebe selten so strukturiert, dass unterschiedliche Gehälter für unterschiedliche Arbeitsleistungen gezahlt werden. Vernachlässigtes Personal und Ausrüstung für Wartung und Betrieb sind ein wesentlicher Engpass für den Erfolg bei der Leistungserbringung; oft sind es Wartung und Reparatur, welche Kommunen in Zeiten finanzieller Schwierigkeiten ohne politischen oder vertragsrechtlichen Widerstand als erste Ausgabenposition kürzen können.

► *Wasserbetriebe brauchen Freiraum, ihre operativ leistungsfähigen Mitarbeiter dafür zu motivieren, die Wassersysteme vor Ort technisch und finanziell „am Laufen“ zu halten.*

WIE? Vorhandene Erfahrungsberichte und Verträge enthalten gute Hinweise über **die Einführung und Handhabung von Strafen und Belohnungen** (monetäre und andere) auf verschiedenen Personalebene. Bei Verträgen mit privaten Unternehmen sind leistungsbezogene Anreize durchaus üblich und können als gutes Beispiel für kommunale Entscheidungsträger dienen. Faire Anreizsysteme tragen auch dazu bei, qualifiziertes Personal zu gewinnen und die Mitarbeiter motiviert zu halten.

2. UNZUREICHENDE KOSTENTRASPARENZ

WARUM? Ohne Kenntnis der vollständigen Kosten (einschließlich Wartung und Betrieb) kann kein Stadtrat oder Leiter eines Wasserbetriebes fundierte Entscheidungen über alternative Technologien, konkurrierende Managementoptionen oder Tarifstrategien⁵ für seine Unternehmensplanung treffen. Derzeit werden zu viele Entscheidungen in einem Informationsvakuum getroffen, ohne dass transparente Finanzdaten vorliegen. Finanzielle Modellierung ist unerlässlich, um politisch legitimierte Prioritäten mit der technischen und finanziellen Realität abzugleichen.

► *Wie Flugzeuge eine geographische Navigation benötigen, benötigen Wasserbetriebe ihre finanzielle Navigation.*

WIE? **Einführung eines Finanzmodells**, das so weit wie möglich an die Buchführung der Versorgungsbetriebe mit der dort üblichen Software, Tabellen und Abbildungen angepasst ist. Ministerien, Stadträte, Banken, Wassermanager und Verbraucher haben unterschiedliche Motivationen und präferieren unterschiedliche Ziele. Finanzierungsmodelle können diese in unterschiedlichen Kalkulationsvarianten mit kontrollierbaren Eingangsparametern und Kalkulationsmethoden so abbilden, dass sich die Präferenzen auch finanziell quantifizieren und abwägen lassen.

⁵ Für Wassertarife siehe auch <https://iwa-network.org/publications/guidelines-for-public-participation-the-tools/>

3. VERNACHLÄSSIGTE BEDARFSTEUERUNG

WARUM? „Day Zero“ hat während der jüngsten Dürre in Kapstadt öffentlichkeitswirksam signalisiert, wann die Wasserreserven aufgebraucht sind. Die Erkenntnis wäre ohne zuverlässige Maßnahmen beim Wasserbedarfsmanagement jedoch von geringem Wert. Niedrige, subventionierte Tarife, Pauschaltarife⁵, unzureichende Inkassoraten und rechtliche Hürden, die Wasserversorgung bei Wasserdiebstahl individuell abzustellen oder einzuschränken, können alle Bemühungen zunichtemachen, den „Day Zero“ aufzuschieben, ohne am Ende die kontinuierliche Wasserversorgung einstellen oder die Qualität der Wasserdienstleistungen senken zu müssen.

► **Ohne Wasserbedarfsteuerung ist es unwahrscheinlich, dass der Verbraucher Wasser spart und effizient nutzt anstatt Wasser zu verschwenden und Wasserverluste zu vermeiden.**

WIE? **Einführung einer Wasserbedarfsteuerung** zur Verbesserung der Wassereffizienz mit Programmen zur Reduzierung von Wasserverlusten, die sowohl physische Verluste (Leckagen) als auch administrative Verluste (Wasserdiebstahl, nicht abgerechneter oder unbezahlter Wasserverbrauch) beinhalten. Die digitalisierte Wassermessung, Leckage- und Druckkontrolle ist heutzutage viel einfacher möglich als in der Vergangenheit. Es wurden erhebliche Fortschritte erzielt⁶, aber es muss bei zunehmenden Versorgungsmangel noch viel mehr getan werden.

4. BERATER ANSTELLE VON HAFTUNGSPFLICHTIGEN UNTERNEHMEN

WARUM? Berater können eine große Hilfe sein, wenn sie als unabhängige Berater ohne Interessenkonflikt bezüglich konkurrierender Technologien oder Dienstleistungen agieren. Die Bereitstellung und Gewährleistung von technischen und finanziellen Leistungen ist ein anderes Thema. Die vertragliche Einhaltung von technischen Funktionen, Qualitätsstandards und Kosten kann nur von haftungspflichtigen Anbietern von Waren und Dienstleistungen erbracht werden. Außerdem müssen die Anbieter bzw. Unternehmen auch nach Leistung bezahlt werden (z.B. pro m³ normgerecht aufbereitetem Wasser), nicht nur pro Arbeitsstunde oder Berichte. Ein Beitrag, der auf voller Kostendeckung ohne Haftung des Auftragnehmers beruht, kann dem Auftraggeber Erkenntnisse bringen, ihn aber nicht von der Lösung seiner technischen oder betrieblichen Probleme entlasten.

► **Wenn Sie für Beratungsstunden bezahlen, erhalten Sie Beratungsstunden.
Wenn Sie für garantierte Leistungen bezahlen, erhalten Sie garantierte Leistungen.**

WIE? In den Wasserbetrieben der meisten Entwicklungs- und Schwellenländer ist es üblich, dass viele Berater beteiligt sind. Setzen Sie Berater, Städtepartnerschaften, kommunale Betreiber als Beratungspartner o. ä. ein, um lokales Personal auszubilden, die Beschaffung vorzubereiten oder verantwortliche Unternehmen für Lieferungen und Leistungen zu beaufsichtigen. Aber **ersetzen Sie nicht haftende Technologie- und Dienstleistungsunternehmen durch Berater**, die ohne leistungsbezogene Haftung pro Stunde bezahlt werden.

⁵ Für Wassertarife siehe auch <https://iwa-network.org/publications/guidelines-for-public-participation-the-tools/>

⁶ Rudolph, K.U., Klein, G. (2011): Water Loss Reduction – Economic Gains.“ Chapter III pp. 113 in "Capacity Development for Drinking Water Loss Reduction: Challenges and Experiences" UN Water DPC, Dreesbach Verlag München, ISBN 978-3-940061-51-5

5. SCHWACHE ENTWICKLUNG DER LOKALEN WASSERWIRTSCHAFT

WARUM? Wasser- und Umweltdienstleistungen spielen eine entscheidende Rolle für die Entwicklung der lokalen Wirtschaft. Vertragsabschlüsse mit lokalen Unternehmen erhöhen die Akzeptanz und Bereitschaft von Politik bzw. von Verbrauchern, Entgelte für gute Wasser- und Sanitärdienstleistungen abzurechnen bzw. zu bezahlen - ganz im Sinne der UN Nachhaltigkeitsziele, wie sie mit Deutschland und vielen anderen Staaten verabschiedet wurden. Die Unterstützung der lokalen Wirtschaftsentwicklung im Wassersektor durch gezielte Förderung von qualifizierten Unternehmen ist auch für die lokalen Wasserbetriebe von Vorteil. Dies ist darauf zurückzuführen, dass lokale Auftragnehmer nicht von weit her anreisen und die Arbeitsbedingungen vor Ort bereits kennen.

► *„Jobs per drops“ die Schaffung von Arbeitsplätzen bei lokalen Unternehmen verbessert die politische Akzeptanz zugunsten der lokalen Wasserwirtschaft.*

WIE? **Verwenden Sie schlanke Vergabeunterlagen** mit Arbeitspaketen, die so gestaltet sind, dass geeignete Lose für lokale Unternehmer fachlich und im Hinblick auf Vertragsbedingungen mit Risikoteilung attraktiv werden (die geforderten Fähigkeiten sind auf dem lokalen Markt verfügbar). Bei anspruchsvollen Leistungen ist darauf zu achten, dass internationale Technologie- und Dienstleistungsanbieter nicht abgeschreckt werden, sondern Anreize erhalten, mit lokalen Unternehmen so zu kooperieren, dass sich der lokale Markt entwickeln kann.

6. INVESTITIONSFINANZIERUNG OHNE WARTUNG UND BETRIEB

WARUM? Aus gutem Grund sind die Geberbanken über ihre staatlichen Anteilseigner und oft durch zusätzliche Staatsgarantien der Nehmerländer vor Risiko geschützt. Geschäftsbanken tragen ihre Finanzierungsrisiken selbst und leiden, wenn ihre Kreditnehmer nicht die geplanten Einnahmen zur Schuldentilgung erzielen. Daher haben Geschäftsbanken ein grundsätzliches Eigeninteresse am Erfolg von Planung, Bau sowie nachhaltigem Betrieb und Wasserdienstleistungen. Eine Investitionsfinanzierung ohne Risiko auf Seiten der Sponsoren ist Nährboden für Betriebs- und Wartungsmängel und damit auch für Fehlinvestitionen im Wassersektor.

► *Subventionen sind wie Medizin: Leben rettend, wenn man sie braucht, aber schädlich oder gar tödlich, wenn die Nebenwirkungen zu lange vernachlässigt werden.*

WIE? Eine **Mischfinanzierung** oder (wie die Autoren eher formulieren würden) eine **hybride Finanzierung** mit signifikantem Anteil an privater Risikofinanzierung, die von Geschäftsbanken eingebracht wird, kann eine nachhaltige Lösung sein. Die technischen Risiken der Projektentwicklung und -durchführung dürfen jedoch nicht sozialisiert werden. Dies würde andernfalls den Anreiz zum Risikomanagement zerstören und die Risiken zum Nachteil der Steuerzahler und Wasserverbraucher verbergen. Wo immer möglich, sollten Kreditgeber Darlehen anbieten, die einen subventionierten Geberbankkredit mit einer kommerziellen Kreditkomponente (Projektfinanzierung oder Forfaitierung⁷) enthalten. Kreditnehmern wird empfohlen, ein professionelles Projektmemorandum zu erstellen und auf dieser Basis konkurrierende Angebote von unterschiedlichen Banken einzuholen

⁷ Hermann, M. F. (2015): Finanzierung von Unternehmen im Wassersektor. Eine Analyse der Finanzierungsinstrumente PPP-Forfaitierung in Deutschland und Implikationen für Projekte in Entwicklungs- und Schwellenländern. Schriftenreihe IEEM, Bd. 33. ISBN 073-300-050093-0. Für Englisch siehe: Rudolph, K.U: Forfaiting, an Output-Based Component for Sustainable Water Finance. Proceedings of the IWA World Water Congress & Exhibition 2016, Brisbane, Australia, 9. - 13. October 2016.

7. POLITISCHE EINFLUSSNAHME AUF DEN OPERATIVEN BETRIEB

die „Mutter aller Sünden“ im Wassermanagement

WARUM? Öffentliche Einrichtungen und kommunale Wasserversorgungsunternehmen stehen unter politischer Governance und werden demnach politisch geführt. Dies ist für strategische Entscheidungen und die Aufsicht über Wasserbetriebe gerechtfertigt, nicht aber für die operative Umsetzung technischer und anderer Aufgaben. Oft werden öffentliche Wasserbetriebe für politische Zwecke missbraucht. Das lokale Wassermanagement leidet oder scheitert, wenn die Führungskräfte nicht befugt oder nicht motiviert sind, frei von politischem Einfluss nach betriebswirtschaftlichen, technischen und unternehmerischen Erfordernissen zu handeln.

► **Ohne Schutz vor politischer Einmischung in das Tagesgeschäft können Wasserversorgungsunternehmen ihre Leistungen schlecht erbringen.**

WIE? **Eigenständige Wasserbetriebe** sind ein guter Weg, sicherzustellen, dass die politischen und exekutiven Rollen und Akteure klar definiert und streng voneinander getrennt sind. Diese eigenständigen Wasserbetriebe müssen nicht unbedingt autonome Rechtspersonen sein, sind aber dennoch verpflichtet, wie ein kommerzielles Unternehmen zu agieren (z.B. mit dem politisch gewählten Stadtrat als Anteilseigner und dem fachlich qualifizierten Leiter des Versorgungsunternehmens als Vorstand). Die operative Eigenständigkeit kann durch Verträge gesichert werden. Dies ist besonders auf internationaler Ebene als Vorbedingung für Entwicklungsgelder bzw. für öffentliche Subventionen zu empfehlen. International kann die operative Eigenständigkeit durch völkerrechtlich verbindliche Verträge abgesichert werden, welche von den Eigentümern der Wasserbetriebe und den Finanzsponsoren im Einvernehmen mit dem zuständigen Ministerium zu unterzeichnen sind.

Wenn kreditgebende Banken solche Verträge als Vorbedingung für Zuschüsse und zinsgünstige Darlehen in die Finanzierungsvereinbarung aufnehmen, dient dies als starker Hebel, um den politischen Einfluss auf die exekutive Tätigkeit der lokalen Wasserwirtschaft zu beseitigen. Die Zuweisung von politischen Risiken und höherer Gewalt auf die staatliche Ebene (wie im Rahmen einer Kommunalfinanzierung bzw. Staatsgarantie, die technische und kaufmännische Leistungsrisiken ausschließt) ist gerechtfertigt und keine Sünde gegen die lokale Wasserwirtschaft.

SIEBEN SÜNDEN GEGEN DIE LOKALE WASSERWIRTSCHAFT

Sieben Ansatzpunkte zur Sicherung der Wasserversorgung und zur Vermeidung von Fehlinvestitionen

EPILOG

Die jüngste UN-Aussage, dass „eine optimierte Finanzierung unerlässlich ist“⁸, ist eine wichtige Stimme unter anderen, die betont, dass es nicht nur am Geld oder an Technologien mangelt, sondern auch an Governance-Fragen, die angegangen werden müssen, damit die lokale Wasserwirtschaft mit dem sozialen Entwicklungsziel SDG6 der UN erfolgreich sein kann⁹.

Die „Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)¹⁰ nennt eine Grundbedingung: Dass Entwicklungshilfe nur dann gewährt wird, wenn bestimmte Reformen im Empfängerland ordnungsgemäß durchgeführt wurden. Diese Voraussetzung korrespondiert mit der Liste der Sieben Sünden, die einen konkreten Kriterienkatalog für den Wassersektor liefert und Empfehlungen für

einen zeitnahen Erfolg mit sozialem, ökologischem und ökonomischem Mehrwert enthält.

Die Beseitigung der Sieben Sünden erfordert nicht unbedingt zusätzliche Finanzmittel, könnte jedoch Fehlinvestitionen vermeiden, wie sie im Wassersektor von Entwicklungs- und anderen Ländern oft vorkommen. Was es braucht, ist ein stabiles Engagement aller wichtigen Beteiligten. Kurzfristig mag die Ausrottung der Wassersünden dem Eigeninteresse bestimmter Institutionen und Einzelpersonen zuwiderlaufen. Reformen sind nicht nur in den Entwicklungsländern notwendig, sondern auch in den Geberländern mit den Entwicklungsagenturen und multilateralen Institutionen, um eine gute Wasserbewirtschaftung mit einem guten lokalen Wassermanagement zum Wohle aller zu unterstützen.

8 Siehe Fußnote Nr. 1 auf Seite 1

9 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation/>

10 https://www.bmz.de/en/press/aktuelleMeldungen/2020/april/200429_pm_09_Development-Ministry-unveils-BMZ-2030-reform-strategy/index.html

Über GRoW: Dieses Papier wurde im Rahmen des Forschungsprogramms „GRoW - Wasser als globale Ressource“ zum GRoW-Querschnittsthema Nr. 1 „Anreize im Kontext von Governance“ erarbeitet. Das vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Forschungsprogramm GRoW ist eine der größten aktuellen Forschungsinitiativen zu globalen Wasserressourcen. GRoW umfasst 12 internationale Kooperationsprojekte mit 90 Partnerinstitutionen aus Deutschland und mehr als 40 Fallstudien weltweit, an denen über einen Zeitraum von mehr als 3 Jahren ca. 300 Expertinnen und Experten aus Forschung, Politik und Praxis beteiligt sind. GRoW hat innovative Ansätze zum besseren Verständnis, zur Vorhersage und zum Umgang mit den lokalen bis globalen Televerbindungen im Wasserressourcenmanagement untersucht. Die Ansätze reichen von hochauflösenden globalen Modellen der Wassernutzungseffizienz und der Landwirtschaft über neue Betriebsregeln für Wasserreservoirs bis hin zu Werkzeugen für den Wasserfußabdruck, Bewertungen der Wasserqualität und nicht zuletzt neuen Werkzeugen für die Wasserverwaltung. Für weitere Informationen besuchen Sie bitte: <https://bmbf-grow.de/en> oder kontaktieren Sie die Autoren mail@uni-wh-ieem.de.

VERÖFFENTLICHT FÜR GROW VON:

IEEM gGmbH

Institut für Umwelttechnik und -management

an der Witten/Herdecke Universität

Alfred-Herrhausen-Straße 44

58455 Witten

+49 2302 91401-0

mail@uni-wh-ieem.de

@IEEM gGmbH, Februar 2021

KONTAKT:

Prof. Dr. mult. K.U. Rudolph

IEEM gGmbH

mail@uni-wh-ieem.de

Anlage 3a

UNIVERSITY OF MPUMALANGA
School of Biology and Environmental Sciences
Faculty of Agriculture and Natural Sciences
Private Bag X11283, Nelspruit, 1200, South Africa
Tel: +27 (0)845804161 or +27 (0) 13 002 0252
Email: Gordon.obrien@ump.ac.za or visit www.riversoflife.co.za



UNIVERSITY OF
MPUMALANGA

Creating Opportunities

10 DECEMBER 2021

RE: RESEARCH EQUIPMENT TRANSFER AGREEMENT FROM THE IWAGSS PROJECT TO THE RIVERS OF LIFE AQUATIC HEALTH SERVICE PROGRAMME, UNIVERSITY OF MPUMALANGA

1. PREAMBLE

This brief describes the transfer of laboratory equipment from the iWaGSS Project to the Rivers of Life Aquatic Health Services Programme (Rivers of Life), University of Mpumalanga. The equipment is part of the iWaGSS project, funded by the German federal Ministry of Education and Research (BMBF, Grant No. 02WGR1424). Based on the cooperation between the iWaGSS project and Rivers of Life, University of Mpumalanga. This equipment will be used for water quality monitoring, research projects and educational training. The equipment will be donated free of charge for non-commercial research and education purposes.

Agreement between

iWaGSS Project (main supplier) represented by
IEEM gGmbH (BMBF Grant No. 02WGR1424A)
Alfred-Herrhausen-Str. 44
58455 Witten, Germany

And

LAR Process Analysers AG (Supplier of the monitoring equipment, BMBF Grant No. 02WGR1424E)
Neuköllnische Allee 134
12057 Berlin, Germany

And

Rivers of Life Aquatic Health Service Programme (Recipient)
University of Mpumalanga
CNR R40 & D725
Mbombela 1200, South Africa

2. EQUIPMENT

Monitoring Equipment provided by LAR: 2 ToxAlarm Analysers, 2 WaterSam, 1 QuickCODlab Analyser, 1 PDV6000ultra with consumables and accessories and iWaGSS Data Management System & Server provided by IEEM.

3. TERMS AND CONDITIONS

The following terms and conditions pertaining to this equipment transfer apply:

- iWaGSS, represented by IEEM and LAR, has transferred the equipment to the Recipient under the terms of this agreement. The ownership of the equipment rests with the Recipient from the time of delivery, including any equipment contained or incorporated in modifications.
- The equipment has been previously used for research and development purposes under the iWaGSS project and has been used and modified accordingly.
- The equipment is to be used only under control and responsibility of the Recipient. The equipment is to be strictly used for research projects and educational purposes only as stated above.

Anlage 3a

- d) The iWaGSS project, IEEM gGmbH and LAR Process Analysers AG do not guarantee any certain condition or minimum usability of the transferred equipment.
- e) Any equipment delivered under this agreement is understood to be experimental in nature. IEEM and LAR make no representations and extend no warranties of any kind. There are no expressed or implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose, or that the use of the equipment, material and/or modifications will not infringe any patent, copyright, trademark or other right, or that the equipment will not pose a safety or health risk.
- f) IEEM will ship the equipment to the recipient and will support with professional installation and set-up. The Recipient is fully responsible for all further and ongoing costs caused by the equipment. For future support and services, it is strongly recommended by IEEM and LAR to consult AOL (www.analysersonline.co.za), the South African sole agent of the monitoring equipment.

4. EFFECTIVE DATE

This Research Equipment Transfer Agreement is effective when signed by all parties.

AGREED

iWaGSS Coordination
Witten, 10.12.2021

Recipient
Mbombela, 10.12.2021

Jens Hilbig
IEEM gGmbH
on behalf of the iWaGSS project.

Dr. Gordon O'Brien
on behalf of Rivers of Life Aquatic Health Services,
University of Mpumalanga.

Research Equipment Transfer Agreement

Between

iWaGSS Project represented by

IEEM gGmbH (BMBF Grant No. 02WGR1424A)
Alfred-Herrhausen-Str. 44
58455 Witten,
Germany

and

LAR Process Analysers AG (Supplier of the monitoring equipment, BMBF Grant No. 02WGR1424E)
Neuköllnische Allee 134
12057 Berlin,
Germany

and

South African Environmental Observation Network (Recipient)
Ndlovu Node
Phalaborwa Gate, Kruger National Park
PO Box 22, Phalaborwa 1390
South Africa

1. Equipment

Monitoring Lab Equipment provided by LAR: Hanna Multiparameter Instrument with electrodes, ModernWater portable metal monitor, Photometer 680, RO system, Magnetic stirrer, lab equipment (e.g. bottles, flasks, beakers) and accessories

2. Background

The equipment is part of the iWaGSS project, funded by the German federal Ministry of Education and Research (BMBF, Grant No. 02WGR1424). Based on the cooperation between the iWaGSS project and SAEON Ndlovu Node, this equipment will be used for water quality monitoring, research projects and environmental observation.

The equipment will be donated free of charge for research projects and environmental monitoring.

3. Terms and Conditions

- a) iWaGSS, represented by IEEM and LAR, has transferred the equipment to the Recipient under the terms of this agreement. The ownership of the equipment rests with the Recipient from the time of delivery, including any equipment contained or incorporated in modifications.
- b) The equipment has been previously used for research and development purposes under the iWaGSS project and has been used and modified accordingly.
- c) The equipment is to be used only under control and responsibility of the Recipient. The equipment is to be strictly used for research projects and environmental monitoring as stated above.
- d) The iWaGSS project, IEEM gGmbH and LAR Process Analysers AG do not guarantee any certain condition or minimum usability of the transferred equipment.
- e) Any equipment delivered under this agreement is understood to be experimental in nature. IEEM and LAR make no representations and extend no warranties of any kind. There are no expressed or implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose, or that the use of the equipment, material and/or modifications will not infringe any patent,

Anlage 3b

copyright, trademark or other right, or that the equipment will not pose a safety or health risk.

- f) The Recipient is fully responsible for all further and ongoing costs caused by the equipment.

4. Effective Date

This Research Equipment Transfer Agreement is effective when signed by all parties.

AGREED

iWaGSS Coordination

Witten, 10.12.2021

Recipient

Phalaborwa, 13.12.2021

Jens Hilbig

IEEM gGmbH

(on behalf of the iWaGSS project)

Dr. Tony Swemmer

SAEON Ndlovu Node

Research Equipment Transfer Agreement

Between

iWaGSS Project represented by

IEEM gGmbH (BMBF Grant No. 02WGR1424A)
Alfred-Herrhausen-Str. 44
58455 Witten,
Germany

and

LAR Process Analysers AG (Supplier of the monitoring equipment, BMBF Grant No. 02WGR1424E)
Neuköllnische Allee 134
12057 Berlin,
Germany

and

Palabora Copper (Pty) Ltd (Recipient)
1 Copper Road
Phalaborwa 1389
South Africa

1. Equipment

Monitoring Equipment provided by LAR: 1 Quick TOCultra, 1 ToxAlarm Analyser with WaterSam, Jumo Box and probes, consumables and accessories

2. Background

The equipment is part of the iWaGSS project, funded by the German federal Ministry of Education and Research (BMBF, Grant No. 02WGR1424). Based on the cooperation between the iWaGSS project and Palabora Copper SHEQ, this equipment will be used for water quality monitoring and environmental observation.

The equipment will be donated free of charge for water quality monitoring and water resources management for the benefit of the Lower Olifants River catchment and its water users.

3. Terms and Conditions

- a) iWaGSS, represented by IEEM and LAR, has transferred the equipment to the Recipient under the terms of this agreement. The ownership of the equipment rests with the Recipient from the time of delivery, including any equipment contained or incorporated in modifications.
- b) The equipment has been previously used for research and development purposes under the iWaGSS project and has been used and modified accordingly.
- c) The equipment is to be used only under control and responsibility of the Recipient. The equipment is to be strictly used for water quality monitoring and environmental purposes as stated above.
- d) The iWaGSS project, IEEM gGmbH and LAR Process Analysers AG do not guarantee any certain condition or minimum usability of the transferred equipment.
- e) Any equipment delivered under this agreement is understood to be experimental in nature. IEEM and LAR make no representations and extend no warranties of any kind. There are no expressed or implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose, or that the use of the equipment, material and/or modifications will not infringe any patent,

copyright, trademark or other right, or that the equipment will not pose a safety or health risk.

- f) IEEM will ship the equipment to the recipient and will support with professional installation and set-up. The Recipient is fully responsible for all further and ongoing costs caused by the equipment. For future support and services, it is strongly recommended by IEEM and LAR to consult AOL (www.analysersonline.co.za), the South African sole agent of the monitoring equipment.

4. Effective Date

This Research Equipment Transfer Agreement is effective when signed by all parties.

AGREED

IWaGSS Coordination

Witten, 10.12.2021

Recipient

Phalaborwa, 10.12.2021

Jens Hilbig

IEEM gGmbH
(on behalf of the iWaGSS project)

Mark Surmon

Manager Environment and SHEQ MS
Palabora Copper

Kurzfassung des durch den BMBF geförderten WASA-Projektes

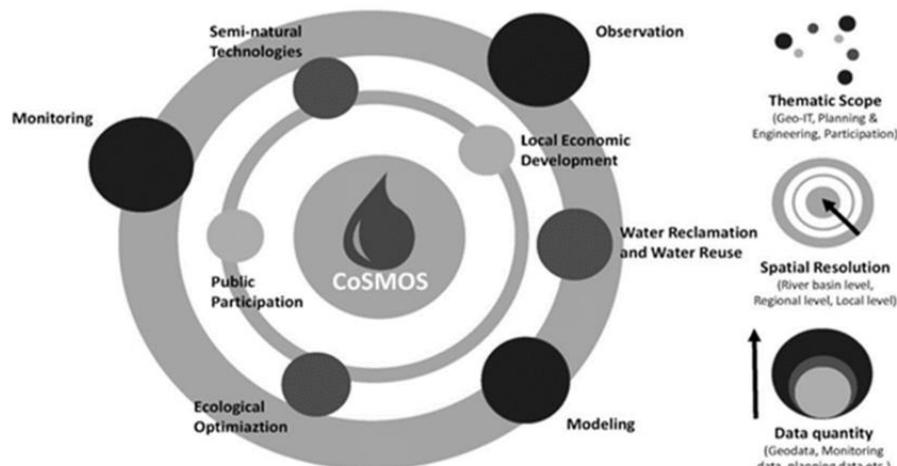
CoSMOS - Community-based Sustainable Water Management and Observation System

Südafrika ist ein Land, das mit zunehmender Wasserknappheit konfrontiert ist und zudem mit einer wachsenden Bevölkerung zu kämpfen hat. Daher muss das Land die Wasserversorgung für die wirtschaftliche Entwicklung angesichts des Klimawandels sicherstellen.

Ziel der Anfangsphase des Forschungs- und Entwicklungsprojekts CoSMOS- Community-based Sustainable Water Management and Observation System (Fkz.: **01DG21060**) ist es, im Rahmen der BMBF Fördermaßnahme „Wassersicherheit in Afrika – WASA, Initialphase Südliches Afrika“ die Entwicklung eines Konzepts zur Einrichtung eines gemeindebasierten Systems für nachhaltiges Wassermanagement und -beobachtung", um Probleme mit der Wasserqualität und nachteilige Auswirkungen von Dürren auf die Wasserverfügbarkeit in den Pilot-Flusseinzugsgebieten Caap Kaap und Groot Letaba im Nordosten Südafrikas abzumildern.

Dabei soll im Rahmen des Vorhabens CoSMOS gemeinsam mit deutschen und südafrikanischen Partnern ein gemeindebasiertes nachhaltiges Wassermonitoring- und -managementsystem anhand von Pilotregionen in Südafrika entwickelt, zu erprobt und später angewendet werden.

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt CoSMOS konzentriert sich dabei auf eine Kombination aus (1) gemeindebasierter Beobachtung und Überwachung sowie (2) intelligentem Geodatenmanagement und -modellierung, um geeignete Informationen über Wasserressourcen zu generieren und ein nachhaltiges (3) Wasser- und Abwasserrückgewinnungs- und -wiederverwendungskonzept zu entwerfen, mit dem wasserbezogene Qualitäts- und Versorgungsdefizite auf Flussgebietsebene angegangen werden können. Das Konzept dient der Stärkung der (4) Bürgerbeteiligung und der lokalen Wirtschaftsförderung und wird flankiert von konkreten Maßnahmen zur Verbesserung des Ökosystemzustands durch (5) ökologische Optimierung von Gewässern und Biotopverbänden und der Umsetzung von (6) naturnahen Technologien und Lean-Tech-Lösungen.



Im Rahmen der fünfzehnmonatigen Initialphase sollen, basierend auf einem Corona-resilienten Co-Working-Konzept, der aktuelle Forschungsstand erhoben, lokale Bedürfnisse und praxisorientierte Bedarfe des Wassermanagements gesammelt, Kriterien und Szenarien für die Demonstration definiert und ein Umsetzungskonzept für die anschließende Hauptphase erstellt werden. Lokale Praxispartner und beratende institutionelle Partner (WRC, GIZ) werden bereits in der Initialphase eingebunden, um die Praxistauglichkeit des CoSMOS Wassermanagementsystems zu evaluieren und frühzeitig Transfer- und Finanzierungsoptionen für eine langfristige Verwertung zu entwickeln.

Für die Initialphase liegt die wesentliche Verwertungsabsicht in der Entwicklung eines Umsetzungskonzepts für die anschließende CoSMOS Hauptphase. Dennoch ist bereits hier eine spätere wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse berücksichtigt. Durch die Einbindung von Praxispartnern aus der Wirtschaft (IT-Dienstleister, Ingenieurbüros) und lokalen Nutzern wird ein Anwendungsbezug von vornherein hergestellt. Mögliche wirtschaftliche Verwertungsoptionen sind die (Weiter-)Entwicklung von Dienstleistungen, technischen Anwendungen (Software-Tools o.ä.) oder Messinstrumenten.

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN -	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht
3. Titel Verbundprojekt GRoW Verbundprojekt iWaGSS: Entwicklung und Erprobung eines innovativen Wassergovernancesystems zur Linderung von Wasserstress und zur vorausschauenden Wasserbewirtschaftung in Regionen mit überbeanspruchten Wasserressourcen in Afrika und weltweit Teilprojekt 1	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Jens Hilbig M.A., Prof. Dr. mult. Karl-Ulrich Rudolph, Dr. Ngo Nghia Pham, Dr. Gabriele Walenzik	5. Abschlussdatum des Vorhabens 31.12.2021
	6. Veröffentlichungsdatum 24.06.2022
	7. Form der Publikation Schlussbericht
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) IEEM gGmbH Institut für Umwelttechnik und Management an der Universität Witten/Herdecke Alfred-Herrhausen-Str. 44 58455 Witten	9. Ber. Nr. Durchführende Institution -
	10. Förderkennzeichen 02WGR1424A
	11. Seitenzahl 103 (mit Anhang)
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Dienstsz Bonn 53170 Bonn	13. Literaturangaben 54
	14. Tabellen 2
	15. Abbildungen 28
16. Zusätzliche Angaben -	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum) Projektträger Karlsruhe, Karlsruher Institut für Technologie, Bereich Wassertechnologie, Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen	
18. Kurzfassung Ziel des Forschungsprojektes iWaGSS war die Entwicklung und praktische Erprobung eines innovativen Wassergovernancesystems auf der Basis neuartiger Technologien und Werkzeuge zur Linderung von Wasserstress und zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen, sowohl in der südafrikanischen Pilotregion am Lower Olifants River als auch in anderen Regionen mit qualitativ und/oder quantitativ überbeanspruchten Wasserressourcen in Afrika und weltweit. Das Projekt iWaGSS hat gezeigt, dass für ein nachhaltiges Wassermanagement geeignete ökonomische Rahmenbedingungen und Governance-Strukturen vorliegen müssen. Hier müssen angepasste Anreizmechanismen implementiert werden, um die Herausforderungen des Wassersektors langfristig effizient und nachhaltig zu bewältigen. Die Erkenntnisse des Projektes sind über die Pilotregion hinaus übertrag- und anwendbar. Die Sieben Sünden des lokalen Wassermanagements sind hier ein praktisches Beispiel mit hoher Anwendungsrelevanz weit über die Pilotregion und das südliche Afrika hinaus. Kurzfristig hat sich die Bedeutung von transparenter und vertrauenswürdiger Informationsbereitstellung für das Wassermanagement, insbesondere auch bei Abwesenheit oder Schwäche der verantwortlichen Institutionen gezeigt. ICT-Tools spielen hier bereits heute eine große Rolle und werden in Zukunft noch mehr an Bedeutung gewinnen. Zur Überwindung von Wasserstress und Wasserknappheit werden auch zukünftig lokale Institutionen und Strukturen eine entscheidende Rolle spielen. Hier gilt es, diese Akteure zu stärken, entsprechende Anreizmechanismen zu etablieren und die Sünden des lokalen Wassermanagements zu vermeiden. Unter Einbindung lokaler Akteure, Wassernutzer und Communities kann so, gemäß dem Subsidiaritätsprinzip, zukünftig das Wassermanagement verbessert und so die Wassersicherheit – nicht nur in Afrika – erhöht werden.	
19. Schlagwörter Wasserwirtschaft, Wassergovernancesystems, Ökonomie, Wassermanagementsystem	
20. Verlag -	21. Preis -

Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN -	2. type of document (e.g. report, publication) Final Report
3. title GROW – Joint Project iWaGSS: Developing and testing of an innovative water governance system to mitigate water stress and to manage water resources sustainably in regions with overstretched water resources in Africa and worldwide Subproject 1	
4. author(s) (family name, first name(s)) Jens Hilbig M.A., Prof. Dr. mult. Karl-Ulrich Rudolph, Dr. Ngo Nghia Pham, Dr. Gabriele Walenzik	5. end of project 31.12.2021
	6. publication date 24.06.2022
	7. form of publication Final Report
8. performing organization(s) (name, address) IEEM gGmbH Institute of Environmental Engineering an Management At the Witten/Herdecke University Alfred-Herrhausen-Str. 44 58455 Witten	9. originator's report no. -
	10. reference no. 02WGR1424A
	11. no. of pages 103 (with annex)
12. sponsoring agency (name, address) Federal Ministry of Education and Research (BMBF) 53170 Bonn	13. no. of references 54
	14. no. of tables 2
	15. no. of figures 28
16. supplementary notes -	
17. presented at (title, place, date) Projekträger Karlsruhe, Karlsruher Institut für Technologie, Bereich Wassertechnologie, Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen	
18. abstract The aim of the iWaGSS research project was to develop and test in practice an innovative water governance system based on novel technologies and tools to alleviate water stress and manage water resources sustainably, both in the South African pilot region on the Lower Olifants River and in other regions with qualitatively and/or quantitatively overexploited water resources in Africa and worldwide The iWaGSS project has shown that suitable economic framework conditions and governance structures must be in place for sustainable water management. Here, adapted incentive mechanisms have to be implemented to efficiently and sustainably cope with the challenges of the water sector in the long term. The project's findings are transferable and applicable beyond the pilot region. Here, the Seven Sins of Local Water Management is a practical example with high application relevance far beyond the pilot region and Southern Africa. In the short term, the importance of transparent and trustworthy information provision for water management, especially in the absence or weakness of the responsible institutions, has become apparent. ICT tools already play a major role in this regard and will become even more important in the future. To overcome water stress and water scarcity, local institutions and structures will continue to play a crucial role in the future. Here, it is important to strengthen these actors, establish appropriate incentive mechanisms and avoid the sins of local water management. With the involvement of local actors, water users and communities, water management can thus be improved in the future by the principle of subsidiarity, thus increasing water security - not only in Africa.	
19. keywords water management, water governance system, economics, water management system	
20. publisher -	21. price -