



# Verbundprojekte der deutsch-chinesischen Megawasserkoooperation

im Rahmen der Fördermaßnahme CLIENT - Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klimaschutz- und Umwelttechnologien und –dienstleistungen

## Themenschwerpunkte

Urbanes Wassermanagement, Kanalisation, Regenwasser, Abwasserbehandlung, Klärschlamm Entsorgung, Monitoring, Frühwarnkonzepte, Umweltinformationssysteme, Gewässereutrophierung, See- und Flussrestaurierung, Wasseraufbereitung, Wasserverteilung, „Good Water Governance“

## Fördervolumen

7.1 Millionen Euro

## Geförderte Vorhaben

3 Verbundvorhaben

## Geförderte Einrichtungen

6 Hochschulen und universitäre Forschungsreinrichtungen, 6 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, 12 Firmen

Verbundprojekt	Thema
SIGN	Sauberes Wasser von der Quelle bis zum Verbraucher Projektregion Tai See
SINOWATER	Good Water Governance und deutsche Wassertechnik für zwei bedeutsame chinesische Gewässer Projektregionen Dian See und Liao Fluss
URBAN CATCHMENTS	Ganzheitliches Wassermanagement in wachsenden urbanen Räumen Chinas Projektregion Chao See



# SIGN – Sauberes Wasser von der Quelle bis zum Verbraucher

## Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klimaschutz- und Umwelttechnologien und -dienstleistungen – CLIENT

**Zur Erreichung vorrangiger wasserwirtschaftlicher Ziele in China wurde unter Leitung des chinesischen Umweltministeriums und Einbindung sechs weiterer Ministerien der Zentralregierung das „Major Program of Science and Technology for Water Pollution Control and Governance“ ins Leben gerufen. Das Programm hat eine Laufzeit von 2006 bis 2020.**

**Aufgrund der erheblichen Verschmutzung des chinesischen Tai-Sees treten dort immer wieder Probleme bei der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung auf. Das Verbundprojekt „SIGN (SIno-German Water Supply Network)“ befasst sich mit dem gesamten Wasserkreislauf von der Quelle bis zum Verbraucher. Hauptziele sind die Verbesserung der Wasserqualität im Tai-See sowie des daraus gewonnenen Trinkwassers und die Ableitung von Handlungsempfehlungen für ein nachhaltiges Wassermanagement am Tai-See.**

China erlebt eine rasante industrielle und wirtschaftliche Entwicklung, wozu auch die nahe bei Shanghai gelegene Region um den Tai-See gehört. Insgesamt nimmt der Bedarf an Brauch- und Trinkwasser in den wachsenden Ballungszentren kontinuierlich zu. Gleichzeitig wird die Wasserqualität durch industrielle und landwirtschaftliche Einträge verschlechtert.

### Sicherung der Wasserqualität...

Am Tai-See, Chinas drittgrößtem Süßwassersee, wird seit Jahren eine zunehmende Wasserverschmutzung beobachtet. Trotzdem dient er als Trinkwasserquelle für ca. 10 Millionen Menschen. Im Jahre 2007 wurde die Trinkwasserversorgung aufgrund einer massiven Algenblüte unterbrochen. In der Stadt Wuxi mussten damals ca. 2 Millionen Menschen kurzzeitig ohne Leitungswasser auskommen.

Das SIGN-Projekt leistet durch den ganzheitlichen Blick auf den gesamten Wasserkreislauf – von der Stadtentwässerung, Abwassermanagement, Gewässergüte,

Rohwasserqualität, Trinkwasseraufbereitung bis zur Trinkwasserverteilung – einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Wasser – und somit der Lebensqualität am Tai-See. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf den Metropolen Wuxi und Suzhou.

### ...vom See als Trinkwasser-Reservoir...

Im Verbundvorhaben SIGN werden in Deutschland bewährte Technologien und Konzepte gezielt für die Randbedingungen in China angepasst. Zunächst werden innovative Monitoringmethoden zur Erfassung der aktuellen Wasser- und Sedimentbelastungen des Tai-Sees entwickelt, wobei Herkunft und Konzentrationen der Belastungen erfasst werden.

Schadstoffeinträge aus dem städtischen Raum werden durch verbesserte Entwässerungssysteme und Kläranlagen minimiert. Die Entwässerungssysteme dienen gleichzeitig der Überflutungsvorsorge. Zur Verbesserung der Verteilung des Trinkwassers werden Methoden zur Leckageortung und die Spülung von Trinkwasserleitungen optimiert. Im Hinblick auf die im Wasser enthaltenen Schadstoffe werden sowohl chemische (zum Beispiel Pestizide und Nährstoffe) als auch biologische Verunrei-



Trinkwasserfassung am Tai-See mit Algenblüte

nigungen (zum Beispiel Algen und Antibiotika-resistente Bakterien) sowie die Ökotoxizität betrachtet.

Natürliche biologische Abbauprozesse können zur Verringerung von Schadstoffkonzentrationen sowohl im See als auch bei der Trinkwasseraufbereitung beitragen. Hier kommen u.a. Isotopenmethoden zum Einsatz, die den biologischen Abbau anhand der Isotopenzusammensetzung der Schadstoffe chemisch-analytisch messbar machen.

Bei der Aufbereitung von Seewasser zu Trinkwasser stehen insbesondere Blaualgen und die von ihnen gebildeten Giftstoffe im Vordergrund des Interesses: Neben Methoden zur Vorhersage von Algenblüten werden technische Verfahren zur Entfernung durch Membranfiltration und chemische Oxidation weiterentwickelt und testweise eingesetzt.

Die geschilderten Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten münden in die Bewertung rechtlicher Aspekte, den Wissensaustausch mit den Partnern vor Ort, die Anpassung der Produkte der deutschen Industriepartner für den chinesischen Markt sowie in praktisch umsetzbare Handlungsempfehlungen für ein nachhaltiges Wassermanagement.

### ...bis zum Wasserhahn des Verbrauchers

Die enge Zusammenarbeit von 16 deutschen Projektpartnern aus Industrie (überwiegend kleine und mittlere Unternehmen) und Forschung sichert wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn bei gleichzeitiger Gewährleistung der wirtschaftlichen Ergebnisverwertung durch die beteiligten Industriepartner. Die Umsetzung in China wird durch die Beteiligung von 10 chinesischen Projektpartnern – führende Forschungsinstitute sowie die relevanten Behörden und Wasserwerke – sichergestellt. Die Region am Tai-See ist eine der Schwerpunktregionen des aktuellen chinesischen Förderprogramms zur Kontrolle und Behandlung von kontaminiertem Wasser, was die politische Relevanz des SIGN-Projektes verdeutlicht.

Der Verbund SIGN wird in enger Abstimmung mit den Verbänden SINOWATER und URBAN CATCHMENTS durchgeführt.

#### Fördermaßnahme

Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klimaschutz- und Umwelttechnologien und -dienstleistungen – CLIENT

#### Projekttitel

Chinesisch-Deutsches Wasser-Netzwerk – Sauberes Wasser von der Quelle bis zum Verbraucher (SIGN)  
(Förderkennzeichen: 02WCL1336A-O)

#### Laufzeit

01.04.2015 – 31.03.2018

#### Fördervolumen des Verbundprojektes

3.000.000 €

#### Kontakt (Verbundkoordinator)

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser  
Prof. Dr. Andreas Tiehm  
Karlsruher Straße 84  
76139 Karlsruhe  
Tel.: +49 (0)721 9678 137  
E-Mail: andreas.tiehm@tzw.de  
www.tzw.de

#### Projektpartner

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH (IWW)  
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)  
Forschungszentrum Jülich GmbH  
inge GmbH  
bbe moldaenke GmbH  
F.A.S.T. GmbH  
Hydroisotop GmbH  
Forschungsinstitut für Ökosystemanalyse und -bewertung e.V.  
an der RWTH Aachen (GAIAC)  
Technische Universität Hamburg-Harburg  
RWTH Aachen  
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ)  
Steinhardt GmbH Wassertechnik  
DAHLEM Beratende Ingenieure GmbH & Co. Wasserwirtschaft KG

#### Projektpartner in China

Beijing University of Civil Engineering and Architecture  
Chinese Research Academy of Environmental Sciences  
Tongji University Shanghai  
Tsinghua University Beijing  
Nanjing Institute of Geography and Limnology,  
Chinese Academy of Sciences (NIGLAS)

#### Unterstützung vor Ort

Projektbüro Sauberes Wasser in Shanghai (Ltg. N. Umlauf)

#### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

#### Redaktion und Gestaltung

Projekträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit  
Projekträger Karlsruhe (PTKA)

#### Bildnachweis

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser

Bonn, Berlin 2015



# SINOWATER - Good Water Governance und deutsche Wassertechnik für zwei bedeutsame chinesische Gewässer

## Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klimaschutz- und Umwelttechnologien und -dienstleistungen – CLIENT

Zur Erreichung vorrangiger wasserwirtschaftlicher Ziele in China wurde unter Leitung des chinesischen Umweltministeriums und Einbindung sechs weiterer Ministerien der Zentralregierung das „Major Program of Science and Technology for Water Pollution Control and Governance“ ins Leben gerufen. Das Programm hat eine Laufzeit von 2006 bis 2020. Das Verbundprojekt SINOWATER beschäftigt sich mit zwei der drei wichtigsten und am stärksten belasteten chinesischen Wasserkörper, dem Liao-Fluss und dem Dian-See im Bereich der Metropolen Shenyang bzw. Kunming.

Die Gesamtziele von SINOWATER sind die Verbesserung der Wasserqualität in den chinesischen Gewässersystemen Liao-Fluss und Dian-See sowie die Entwicklung und Optimierung von Good Water Governance. Diese Ziele sollen mit dem Einsatz deutscher, innovativer Wassertechnologien und der Verbesserung wasserwirtschaftlicher Managementelemente erreicht werden.

### Technologien und Managementkonzepte...

Die Besonderheit von SINOWATER liegt in der Verbindung eines Technologieteils und eines Managementteils. Diese Projektkonstellation geht auf einen besonderen Wunsch der verantwortlichen chinesischen Seite zurück. Das seit 2010 bestehende Sino-German Research Center for Water Management (SiGeWa) in Chengdu ermöglicht eine reibungslose organisatorische Betreuung für die beiden weit voneinander entfernten Projektregionen Shenyang und Kunming.

### ...zur Verbesserung von Wasserqualität und Wasserressourcenmanagement...

SINOWATER soll durch die Anwendung deutscher Erfahrungen und Produkte in Form von administrativen Managementkonzepten und technischen Lösungen



Projektregionen im Verbundprojekt SINOWATER

dazu beitragen, die Wasserqualität am Liao-Fluss und am Dian-See nachhaltig zu verbessern.

Die technischen Lösungen umfassen die Optimierung von Abwasserkanalisationen bei Regenwetterabflüssen und den Einsatz von Nanomaterialien, Pulveraktivkohle und Flachmembranen zur verbesserten Behandlung kommunaler und industrieller Abwässer.

Im Rahmen von SINOWATER wird an der Fortschreibung des Masterplans am Dian-See unter besonderer Berücksichtigung technisch-organisatorischer Maßnahmen zur Seensanierung mitgewirkt.

Unter Einbeziehung deutscher Expertise wird für die Region Shenyang ein nachhaltiges Klärschlammkonzept entwickelt. Auf Basis kooperativer, partizipativer und spezifischer ökologischer Untersuchungsansätze sollen im SINOWATER-Verbundvorhaben Strukturen und organisatorische Maßnahmen entwickelt werden, die zu einer verbesserten Analyse- und Entscheidungsfähigkeit im chinesischen Wasserressourcenmanagement beitragen.



Algenblüte am Dian-See im Frühjahr 2015

### ... in deutsch-chinesischer Kooperation

Die Aktivitäten im Rahmen von SINOWATER werden in engster Abstimmung mit den chinesischen Partnern erfolgen. Als chinesische Akteure sind sowohl die zuständigen Behörden, wissenschaftlichen Institutionen, Planungsinstitute und Betreiber der Abwasseranlagen zu nennen.

Die an SINOWATER beteiligten Unternehmen erwarten von diesem Projekt bessere Chancen auf dem chinesischen Wassermarkt.

Technische Anwendungspotenziale liegen insbesondere im Bereich der kommunalen und industriellen Abwasserbehandlung, der Klärschlamm Entsorgung und Regenwasserbehandlung sowie bei der Weiterentwicklung der wasserwirtschaftlichen Planung.

Diese enge Vernetzung der chinesischen und deutschen Partner sowie die Einbindung des Verbundvorhabens in bereits laufende Megawasserprojekte tragen wesentlich dazu bei, das Wassermanagement in den Regionen gezielt weiterzuentwickeln und zu optimieren und letztlich die Wasserqualität in den chinesischen Gewässersystemen Liao-Fluss und Dian-See nachhaltig zu verbessern.

Der Verbund SINOWATER wird in enger Abstimmung mit den Verbänden SIGN und URBAN CATCHMENTS durchgeführt.

#### Fördermaßnahme

Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klimaschutz- und Umwelttechnologien und -dienstleistungen – CLIENT

#### Projekttitel

Good Water Governance, Management und innovative Technologien zur Verbesserung der Wasserqualität in zwei bedeutsamen chinesischen Gewässern (SINOWATER) (Förderkennzeichen: 02WCL1335A-F)

#### Laufzeit

01.02.2015 – 31.01.2018

#### Fördervolumen des Verbundprojektes

1.800.000 €

#### Kontakt (Verbundkoordinator)

Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V.  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann (Sprecher),  
Paul Wermter (Gesamtkoordinator)  
Kackertstr. 15-17  
52056 Aachen  
Telefon: +49 (0)241 80 2 68 25  
E-Mail: wermter@fiw.rwth-aachen.de  
www.fiw.rwth-aachen.de

#### Projektpartner in Deutschland

Forschungsinstitut für Wasser und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V.  
RWTH Aachen  
TU München  
i+f process GmbH  
Martin Membrane Systems AG  
Steinhardt GmbH Wassertechnik  
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (im Unterauftrag)  
Sino-German Research Center for Water Management (im Unterauftrag)

#### Projektpartner in China (Auswahl)

Chinese Research Academy of Environmental Sciences  
Liaoning Academy of Environmental Sciences  
Liaoning Province Authority of Liaohe River Reserve  
Kunming Academy of Environmental Sciences  
Kunming Dianchi Investment Co. Ltd

#### Unterstützung vor Ort

Projektbüro Sauberes Wasser in Shanghai (Ltg. N. Umlauf)

#### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

#### Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit  
Projektträger Karlsruhe (PTKA)

#### Bildnachweis

Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V.

#### Bonn, Berlin 2015



# Urban Catchments – Ganzheitliches Wassermanagement in wachsenden urbanen Räumen Chinas: Pilotprojekt Chao-See

## Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klimaschutz- und Umwelttechnologien und -dienstleistungen – CLIENT

**Zur Erreichung vorrangiger wasserwirtschaftlicher Ziele in China wurde unter Leitung des chinesischen Umweltministeriums und Einbindung sechs weiterer Ministerien der Zentralregierung das „Major Program of Science and Technology for Water Pollution Control and Governance“ ins Leben gerufen. Das Programm hat eine Laufzeit von 2006 bis 2020. In der chinesischen Gesellschaft setzt sich die Erkenntnis durch, dass intakte Naturräume und die damit verbundenen Ökosystemdienstleistungen von Bedeutung für die nachhaltige Entwicklung des Landes sind. Sie stellen daher ein wichtiges Schutzgut dar. Hohe Besiedlungsdichten bewirken, dass Städte und Naturräume immer enger zusammenrücken und integriert, d.h. im Einklang, bewirtschaftet werden müssen. Die urbane Entwicklung darf die umgebenden Naturräume nur in einem tolerierbaren Ausmaß belasten, damit der Siedlungsraum von den natürlichen Ökosystemdienstleistungen profitieren kann.**

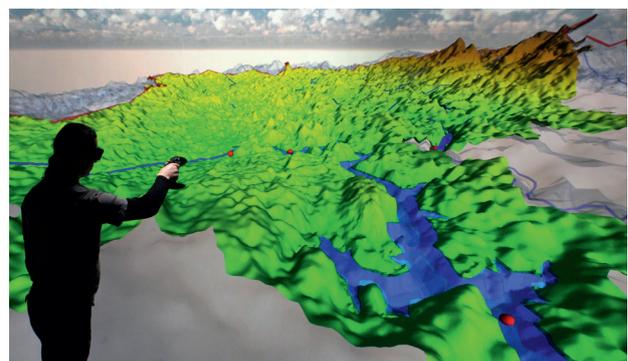
In der Modellregion des Chao-Sees (Chaohu) ist das fragile Zusammenspiel von Natur- und Siedlungsraum gegenwärtig besonders ausgeprägt und gefährdet. Die Region um den See mit den Großstädten Hefei und Chaohu-Stadt gehört zu den am schnellsten wachsenden urbanen Räumen der Welt. Die Stadt Chaohu bezieht ihr Trinkwasser aus dem Chao-See und ihre weitere Entwicklung ist in starkem Maße mit dessen Wasserqualität verknüpft. Die zunehmenden anthropogenen Belastungskomponenten des Sees haben in den letzten Jahren zu einer erheblichen Verschlechterung der Gewässer- und Wasserqualität geführt.

### Innovative und übertragbare Ansätze...

Zur Charakterisierung der engen Verbindung zwischen Stadt und See wurde der Begriff „Urban Catchment“ (urbanes Einzugsgebiet) geprägt. Das Einzugsgebiet ist die Stadt selbst. Sie beeinflusst sowohl einen Teil der

verfügbaren Wasserressourcen als auch die Schadstoffe, welche in den See gelangen und damit die wichtigste Trinkwasserressource für die Bewohner der Stadt gefährden. „Urban Catchment“ bedeutet, dass Stadt und See als Ganzes gesehen und bewirtschaftet werden müssen. Entsprechend arbeiten für dieses Projekt Wissenschaftler und Firmen eng zusammen, um einen integrierten Ansatz zu entwickeln. Eine wichtige Voraussetzung, um das System „See – Stadt“ besser verstehen zu können, ist die Entwicklung eines online-Monitoringsystems für die Wasserqualität in der Stadt und im See. Dies umfasst das Monitoring von städtischem Abwasser und der Fließgewässer. Dabei kommt das „Biomonitoring“ als innovative Beobachtungsmethode erstmals in dieser Region zum Einsatz. Die kontinuierlich erhobenen Messdaten werden in ein Umweltinformationssystem eingespeist. Gemeinsam mit Modellen für das urbane Wassersystem und den See ermöglicht dies sogar Vorhersagen für das Gesamtsystem „See – Stadt“ und damit ein Frühwarnsystem für die Wasserversorgung aus dem Chao-See. Meldet das Frühwarnsystem eine absehbare Verschlechterung der Rohwasserqualität, können die Wasserversorger in Chaohu künftig rechtzeitig reagieren.

Langfristiges Ziel der Kooperation zwischen den deutschen und den chinesischen Partnern ist die Verbesserung der Gewässer- und Wasserqualität. Hierfür muss



Visualisierung von Umweltinformationen für wasserwirtschaftliche Problemstellungen

die Abwasserbehandlung und das Abwassersystem grundlegend verbessert werden. Für diese langfristige und kostenaufwendige Aufgabe sind eine wissenschaftlich fundierte Grundlagenermittlung und eine darauf aufbauende Planung erforderlich. Hierzu unterstützt ein Teilprojekt von „Urban Catchments“ die Planer der Stadtentwässerung von Chaohu in der Investitionsplanung mit der Asian Development Bank (ABD).

### ...für ein nachhaltiges Wassermanagement...

Chaohu verfolgt das Ziel, eine ökologische Modellregion und somit ein Tourismusmagnet in China zu werden. Voraussetzung dafür ist die Erlangung eines Gleichgewichts zwischen urbaner Entwicklung und der Restaurierung sowie der Erhaltung des einmaligen Ökosystems Chaohu. Neben den beschriebenen Untersuchungen im Stadtgebiet von Chaohu schließt das Konzept „Urban Catchments“ auch die suburbanen Räume mit ein. Es ist abzusehen, dass viele ländliche Bereiche um den Chao-See, in dessen Einzugsgebiet derzeit ca. 10 Millionen Menschen leben, von einer künftigen Urbanisierung betroffen sein werden. Daher ist eine flexible Planung der Abwasserentsorgung in den periurbanen Gebieten vorgesehen. Für die langfristigen und kostenintensiven Investitionsentscheidungen ist ausschlaggebend, wie dezentrale Abwassersysteme später in das rasch wachsende urbane Abwassersystem integriert werden können.

### ...am Chao-See und darüber hinaus

Das Konzept „Urban Catchments“ wurde auch anderen Städten in benachbarten Provinzen der besonders gefährdeten flachen Seen im unteren Yangtze vorgestellt und hat dort großes Interesse geweckt. Die Übertragbarkeit des Pilotprojekts am Chao-See auf andere Regionen hat großes Potenzial für die Verwertung der Projektergebnisse. Das Projekt „Urban Catchments“ wird in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Behörden, der Stadtentwässerung und den Wasserversorgern in Chaohu sowie chinesischen Forschungseinrichtungen, der Tongji Universität, der Chinesischen Akademie der Wissenschaften und der Chinesischen Umweltakademie (CRA-ES) durchgeführt. Der Verbund URBAN CATCHMENTS wird in enger Abstimmung mit den Verbänden SIGN und SINOWASSER durchgeführt.

#### Fördermaßnahme

Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klimaschutz- und Umwelttechnologien und -dienstleistungen – CLIENT

#### Projekttitel

Managing Water Resources in Urban Catchments (Urban Catchments) (Förderkennzeichen: 02WCL1337A-K)

#### Laufzeit

01.04.2015 – 31.03.2018

#### Fördervolumen des Verbundprojektes

2.250.000 €

#### Kontakt (Verbundkoordinator)

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)/TU Dresden  
Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Kolditz  
Permoserstr. 15, 04315 Leipzig  
Telefon: +49 (0)341 235 1281  
E-Mail: [olaf.kolditz@ufz.de](mailto:olaf.kolditz@ufz.de)  
[www.ufz.de](http://www.ufz.de)

#### Projektpartner

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)  
Technische Universität Dresden  
OpenGeoSys e.V. (OGS e.V.)  
Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (itwh)  
bbe Moldaenke GmbH  
WISUTECH Umwelttechnik GmbH  
Analytik & Messtechnik GmbH Chemnitz (AMC)

#### Projektpartner in China (Auswahl)

Chinese Academy of Sciences, Beijing, Nanjing  
Tongji University, Shanghai  
Chinese Research Academy of Environmental Sciences  
Chaohu City, Chaohu Lake Management Authority

#### Unterstützung vor Ort

Projektbüro Sauberes Wasser in Shanghai (Ltg. N. Umlauf)

#### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

#### Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit  
Projektträger Karlsruhe (PTKA)

#### Bildnachweis

Karsten Rink, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

#### Bonn, Berlin 2015