

**Publikationsreihe des BMBF-geförderten Projektes REGKLAM -**  
Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Modellregion Dresden

## **Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

## **Zitiervorschlag:**

HÄNSEL, S.; ULLRICH, K.; SOMMER, T.; BENNING, R.; PRANGE, N.; MATSCHULLAT, J. (Hrsg.):  
Regionaler Wasserhaushalt im Wandel. Klimawirkungen und Anpassungsoptionen in der Modellregion  
Dresden. REGKLAM Publikationsreihe, Heft 5. Rhombos-Verlag, Berlin. ISBN: 978-3-944101-14-9.

## **Impressum**

### **REGKLAM-Publikationsreihe**

Erarbeitet im Rahmen des BMBF-geförderten Verbundvorhabens REGKLAM –  
*Entwicklung und Erprobung eines integrierten Regionalen Klimaanpassungsprogramms  
für die Modellregion Dresden (Juli 2008 – Dezember 2013).*

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert REGKLAM im Rahmen seines  
Forschungsprogramms „KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“  
([www.klimzug.de](http://www.klimzug.de)).

Förderkennzeichen: FKZ 01LR0802  
Internet: [www.regklam.de](http://www.regklam.de)

### **Herausgeber:**

Dr. Stephanie Hänsel (verantwortlich)  
Dr. Kirsten Ullrich  
Dr. Thomas Sommer  
Raphael Benning  
Norbert Prange  
Prof. Dr. Jörg Matschullat

### **Redaktionsschluss:**

Oktober 2013

### **Titelbild:**

Foto: Umweltamt Landeshauptstadt Dresden

### **Verlag:**

RHOMBOS-VERLAG  
Kurfürstenstraße 17  
D-10785 Berlin  
Internet: [www.rhombos.de](http://www.rhombos.de)

### **Druck und Bindung:**

dbusiness.de GmbH, Berlin

Printed in Germany

### **© 2013 RHOMBOS-Verlag, Berlin**

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Kein Teil dieses Werkes darf außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes  
ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm  
oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme  
gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verarbeitet werden.

**ISBN: 978-3-944101-14-9**

# **Regionaler Wasserhaushalt im Wandel Klimawirkungen und Anpassungsoptionen in der Modellregion Dresden**

Stephanie Hänsel, Kirsten Ullrich, Thomas Sommer,  
Raphael Benning, Norbert Prange, Jörg Matschullat

(Hrsg.)

## **Autoren** (Kapitel bzw. Abschnitte)

TU Bergakademie Freiberg (TUBAF)

Stephanie Hänsel (► 1.2, 2, 4.1 & 5)

Sabine Tesch (► 2.1, 3.3 & 4.3.1)

Daniel Leistner (► 4.1)

Volkmar Dunger (► 4.1)

Jörg Matschullat (► 6)

Anne Schucknecht (► 1)

TU Dresden (TUD)

Norbert Prange (► 2.1, 2.4, 3.1 & 4.2.1)

Raphael Benning (► 3.2 & 4.2.2)

Ruben Müller (► 5.1)

Dresdner Grundwasserforschungszentrum e.V. (DGFZ)

Thomas Gottschalk (► 3.4 & 4.3.2)

Uwe Stodolny (► 4.3.2)

Thomas Sommer (► 1.2, 4.3.2 & 5)

Landeshauptstadt Dresden (LHD)

Kirsten Ullrich (► 1.2, 5.2 & 5.3)



# Ergebnisse des Verbundvorhabens REGKLAM

## Klimaanpassungsprogramm

Das Integrierte Regionale Klimaanpassungsprogramm für die Region Dresden ist ein zentrales Ergebnis des Netzwerkvorhabens REGKLAM.

Das Programm beschreibt die wichtigsten klimatischen und gesellschaftlichen Grundlagen, formuliert programmatische Ziele und beschreibt mehr als 160 Maßnahmen für die sektorübergreifende Anpassung an die Folgen des Klimawandels in der Region Dresden. Ausgewählte Handlungsoptionen sind in Maßnahmenblättern vertiefend behandelt.

Das kurzgefasste Strategiekonzept gibt einen Überblick über die wichtigen Themen der Klimaanpassung in der Region.



[www.regklam.de/Klimaanpassungs-programm/](http://www.regklam.de/Klimaanpassungs-programm/)

## Projektinformationen

Alle Ergebnisse des REGKLAM-Vorhabens sind anschaulich auf der Projekt-Homepage aufbereitet:

- Ergebnisse aus den Teilprojekten
- Informationen über das Projekt und seine Partner
- Das REGKLAM-Diskussions-Forum

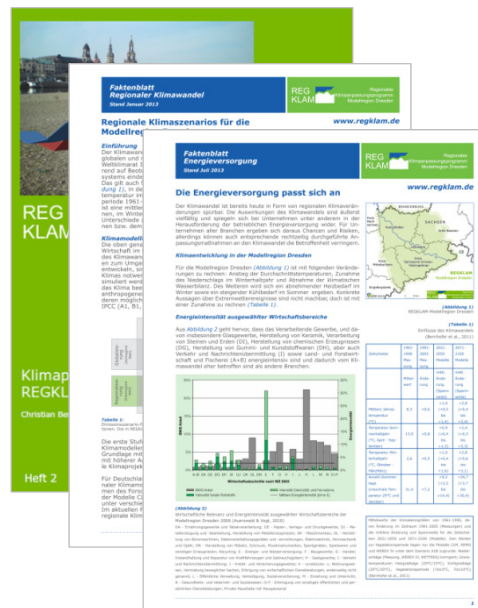


[www.regklam.de](http://www.regklam.de)

## Projektergebnisse

Einzelne Ergebnisse des REGKLAM-Vorhabens liegen in verschiedenen Formaten vor:

- Hefte der REGKLAM-Publikationsreihe
- Faktenblätter zum regionalen Klimawandel und Anpassungsmaßnahmen
- Forschungsberichte (REGKLAM-Produkte)
- Weitere Publikationen



[www.regklam.de/publikationen/](http://www.regklam.de/publikationen/)

# REGKLAM - Publikationsreihe

In dieser Reihe liegen folgende Bände vor (Stand Oktober 2013):

## **Heft 1 Das Klima in der REGKLAM-Modellregion Dresden**

BERNHOFER, C.; MATSCHULLAT, J.; BOBETH, A. (Hrsg.) (2009): Das Klima in der REGKLAM-Modellregion Dresden. REGKLAM Publikationsreihe, Heft 1. Rhombos-Verlag, Berlin. 128 Seiten, ISBN: 978-3-941216-22-8.

## **Heft 2 Klimaprojektionen für die REGKLAM-Modellregion Dresden**

BERNHOFER, C.; MATSCHULLAT, J.; BOBETH, A. (Hrsg.) (2011): Klimaprojektionen für die REGKLAM-Modellregion Dresden. REGKLAM Publikationsreihe, Heft 2. Rhombos-Verlag, Berlin. 120 Seiten, ISBN: 978-3-941216-71-6.

## **Heft 3 Gebäude unter den Einwirkungen des Klimawandels**

WELLER, B.; NAUMANN, T.; JAKUBETZ, S. (Hrsg.) (2012): Gebäude unter den Einwirkungen des Klimawandels. REGKLAM Publikationsreihe, Heft 3. Rhombos-Verlag, Berlin. 154 Seiten, ISBN: 978-3-941216-96-9.

## **Heft 4 Gebäudeertüchtigung im Detail für den Klimawandel**

WELLER, B.; FAHRION, M.-S.; NAUMANN, T. (Hrsg.) (2013): Gebäudeertüchtigung im Detail für den Klimawandel. REGKLAM Publikationsreihe, Heft 4. Rhombos-Verlag, Berlin. 158 Seiten, ISBN: 978-3-944101-04-0.

## **Heft 5 Regionaler Wasserhaushalt im Wandel**

HÄNSEL, S.; ULLRICH, K.; SOMMER, T.; BENNING, R.; PRANGE, N.; MATSCHULLAT, J. (Hrsg.) (2013): Regionaler Wasserhaushalt im Wandel. Klimawirkungen und Anpassungsoptionen in der Modellregion Dresden. REGKLAM Publikationsreihe, Heft 5. Rhombos-Verlag, Berlin. ISBN: 978-3-944101-14-9.

## **Heft 6 Grundlagen für eine klimawandelangepasste Stadt- und Freiraumplanung**

WENDE, W.; RÖBLER, S.; KRÜGER, T. (Hrsg.) (in Vorbereitung): Grundlagen für eine klimawandelgerechte Stadt- und Freiraumplanung, REGKLAM Publikationsreihe, Heft 6. Rhombos-Verlag, Berlin. ISBN: 978-3-944101-15-6.

## **Heft 7 Integriertes Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Region Dresden Grundlagen, Ziele und Maßnahmen**

REGKLAM-KONSORTIUM (Hrsg.) (2013): Integriertes Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Region Dresden. Grundlagen, Ziele und Maßnahmen. REGKLAM Publikationsreihe, Heft 7. Rhombos-Verlag, Berlin. ISBN: 978-3-944101-17-0.

<b>1</b>	<b>Hydrologischer Wandel</b> .....	<b>1</b>
1.1	Wasserkreislauf und Wasserhaushalt .....	1
1.2	Wasserhaushalt des Stadtgebietes Dresden .....	2
1.3	Klima- und Landnutzungswandel, Hydrologie .....	4
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>5</b>
2.1	Das Klima der Modellregion .....	5
2.2	Meteorologische Beobachtungsdaten .....	6
2.3	Klimaprojektionsdaten.....	7
2.4	Umgang mit Unsicherheiten .....	10
2.5	Regionaler Klimawandel.....	14
<b>3</b>	<b>Wirkmodelle</b> .....	<b>25</b>
3.1	WaSiM-ETH.....	25
3.2	SWAT.....	28
3.3	BOWAM.....	30
3.4	PCGEOFIM .....	34
<b>4</b>	<b>Simulierte Änderungssignale</b> .....	<b>37</b>
	Vorbemerkungen	
4.1	Urbane Fließgewässer .....	38
4.2	Wasser- und Stoffhaushalt im Einzugsgebiet von Talsperren.....	56
4.2.1	Änderungen im Wasserhaushalt von Talsperren-Einzugsgebieten, einschließlich der Bewertung von Unsicherheiten .....	56
4.2.2	Stoffausträge aus einem mesoskaligen Talsperren-Einzugsgebiet .....	76
4.3	Grundwasser.....	88
4.3.1	Grundwasserneubildung .....	88
4.3.2	Grundwasserbilanzen und Grundwasserstände .....	106
<b>5</b>	<b>Mögliche Auswirkungen und Anpassungsoptionen</b> .....	<b>125</b>
	Vorbemerkungen	
5.1	Talsperrenbewirtschaftung .....	127
5.2	Grundwasserbewirtschaftung.....	143
5.3	Umwelt- und Prozessmonitoring.....	153
<b>6</b>	<b>Zusammenfassende Gesamtbetrachtung und Bewertung</b> .....	<b>155</b>
<b>7</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>165</b>
<b>Anhang</b>	.....	<b>172</b>