

Das Forschungsprogramm **Wings**

Water and sanitation innovations for non-grid solutions



Dr. Sabine Hoffmann
Umweltsozialwissenschaften

Eawag-Infotag, 11. September 2018

1 Abwasser als Ressource – zukunftsweisende Technologien zur Rückgewinnung von Wertstoffen

S. Hoffmann, B. Truffer, H. Gebauer, J. Lienert, U. Feldmann, J. Inauen, C. Binz, M. Maurer,
T. Larsen, E. Morgenroth, K. Udert, C. Lüthi, C. Zurbrügg



2



3



4



5











An aerial photograph of a densely packed urban area, likely a slum. The foreground and middle ground are filled with small, closely situated buildings with flat roofs, many of which appear to be made of brick or concrete. The buildings are packed together, with very little open space. In the background, a tall, modern apartment building stands out against a hazy sky. Power lines are visible stretching across the scene. The overall impression is one of high density and limited space.

Hohe Investitionskosten
Lange Planungshorizonte
Stabile Institutionen
Grosse Wassermengen
Begrenzte Flexibilität
Geringe Ressourceneffizienz



Urinbehandlung



Stabilisierung mit
gelöschtem Kalk
und Verdunstung

Kotbehandlung



Superkritische
Wasseroxidation

Wasserbehandlung



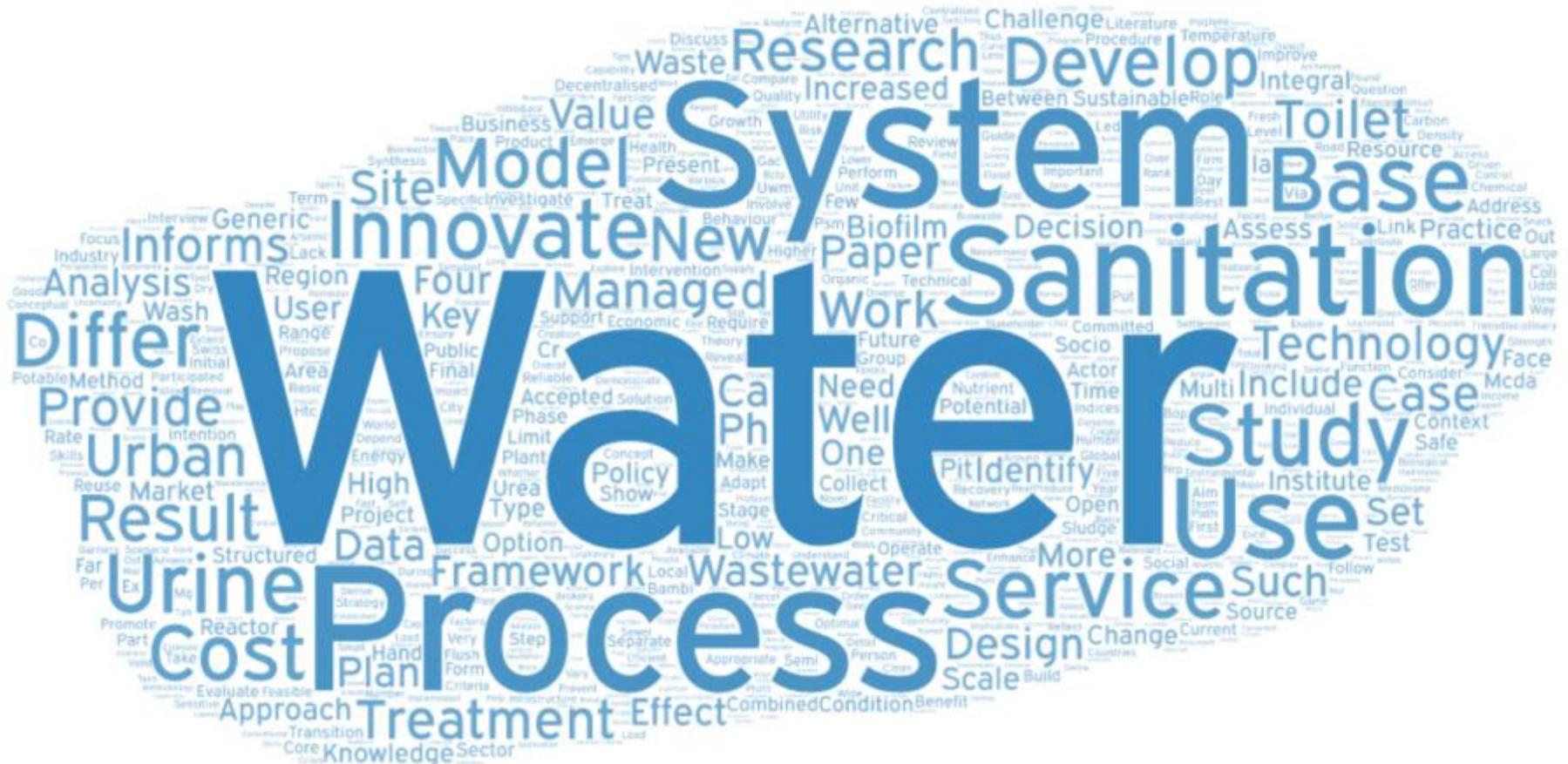
Membranbioreaktor
Aktivkohleadsorption
Elektrolyse

Benutzerschnittstelle



NoMix-Toilette
Wasserloses Urinal
Waschbecken



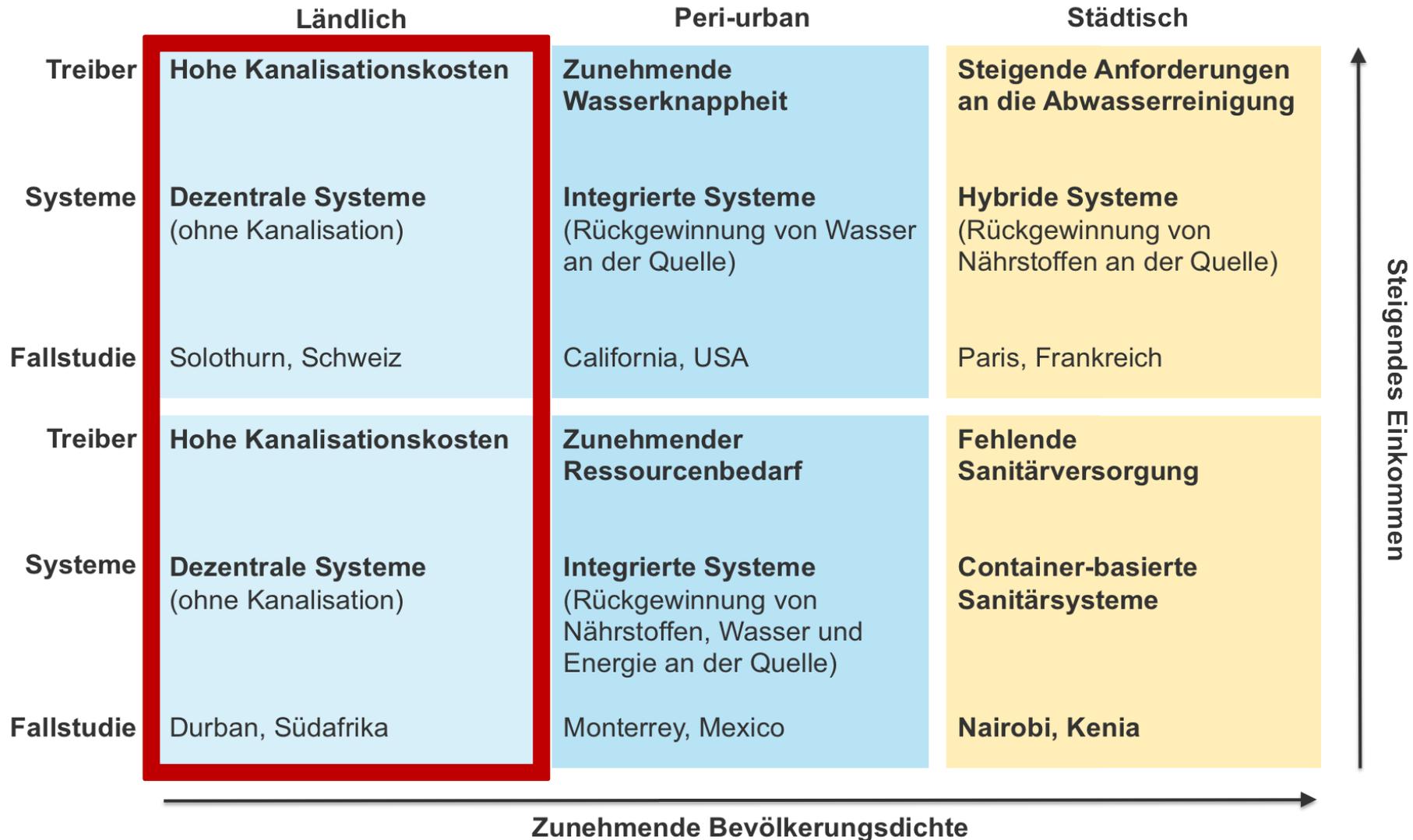


Idealtypische Systemkonfiguration

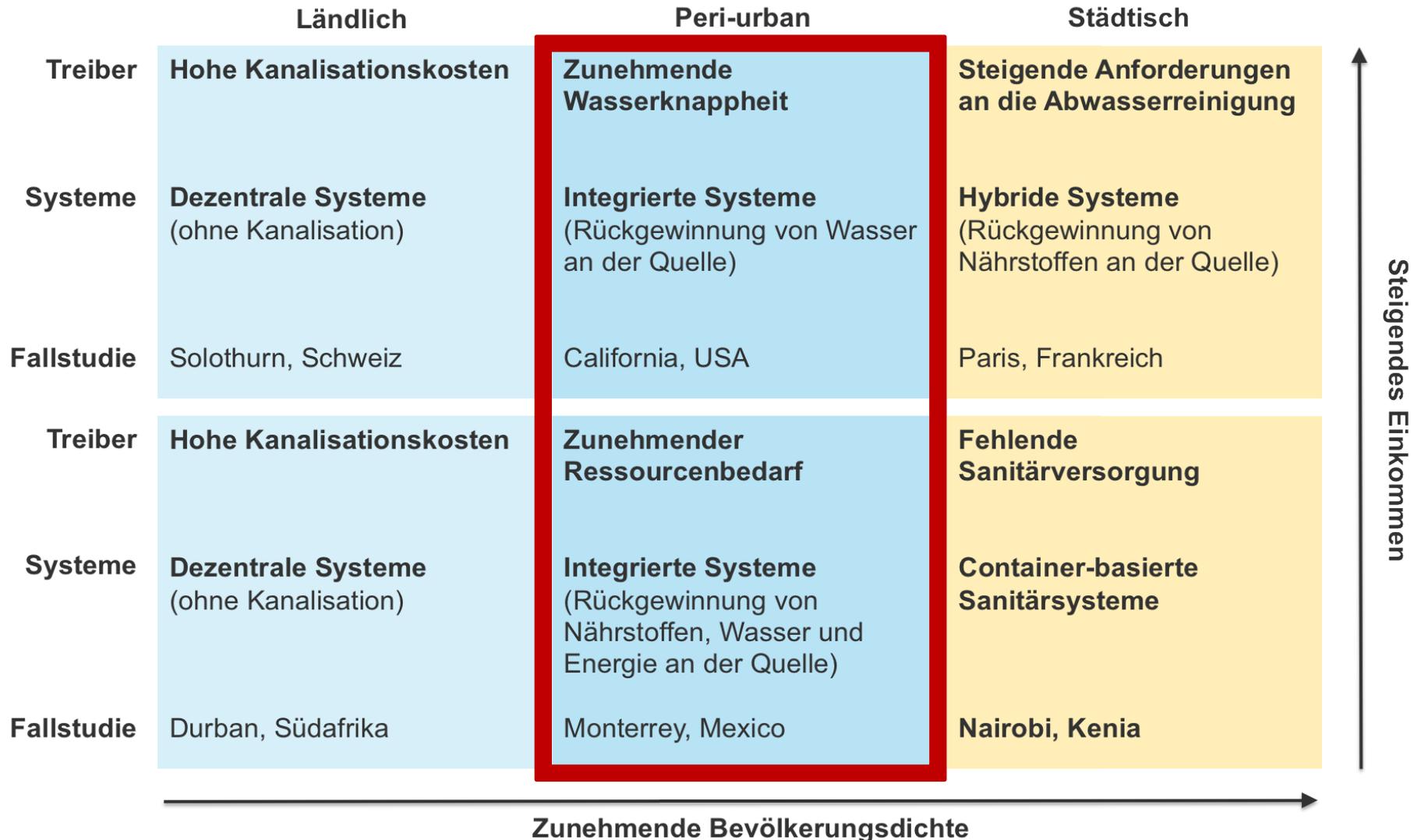
	Ländlich	Peri-urban	Städtisch	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmende Wasserknappheit	Steigende Anforderungen an die Abwasserreinigung	Steigendes Einkommen
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Wasser an der Quelle)	Hybride Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen an der Quelle)	
Fallstudie	Solothurn, Schweiz	California, USA	Paris, Frankreich	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmender Ressourcenbedarf	Fehlende Sanitärversorgung	
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen, Wasser und Energie an der Quelle)	Container-basierte Sanitärsysteme	
Fallstudie	Durban, Südafrika	Monterrey, Mexico	Nairobi, Kenia	

Zunehmende Bevölkerungsdichte

Idealtypische Systemkonfiguration



Idealtypische Systemkonfiguration



Idealtypische Systemkonfiguration

	Ländlich	Peri-urban	Städtisch	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmende Wasserknappheit	Steigende Anforderungen an die Abwasserreinigung	↑ Steigendes Einkommen
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Wasser an der Quelle)	Hybride Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen an der Quelle)	
Fallstudie	Solothurn, Schweiz	California, USA	Paris, Frankreich	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmender Ressourcenbedarf	Fehlende Sanitärversorgung	
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen, Wasser und Energie an der Quelle)	Container-basierte Sanitärsysteme	
Fallstudie	Durban, Südafrika	Monterrey, Mexico	Nairobi, Kenia	
	→ Zunehmende Bevölkerungsdichte			

Idealtypische Systemkonfiguration

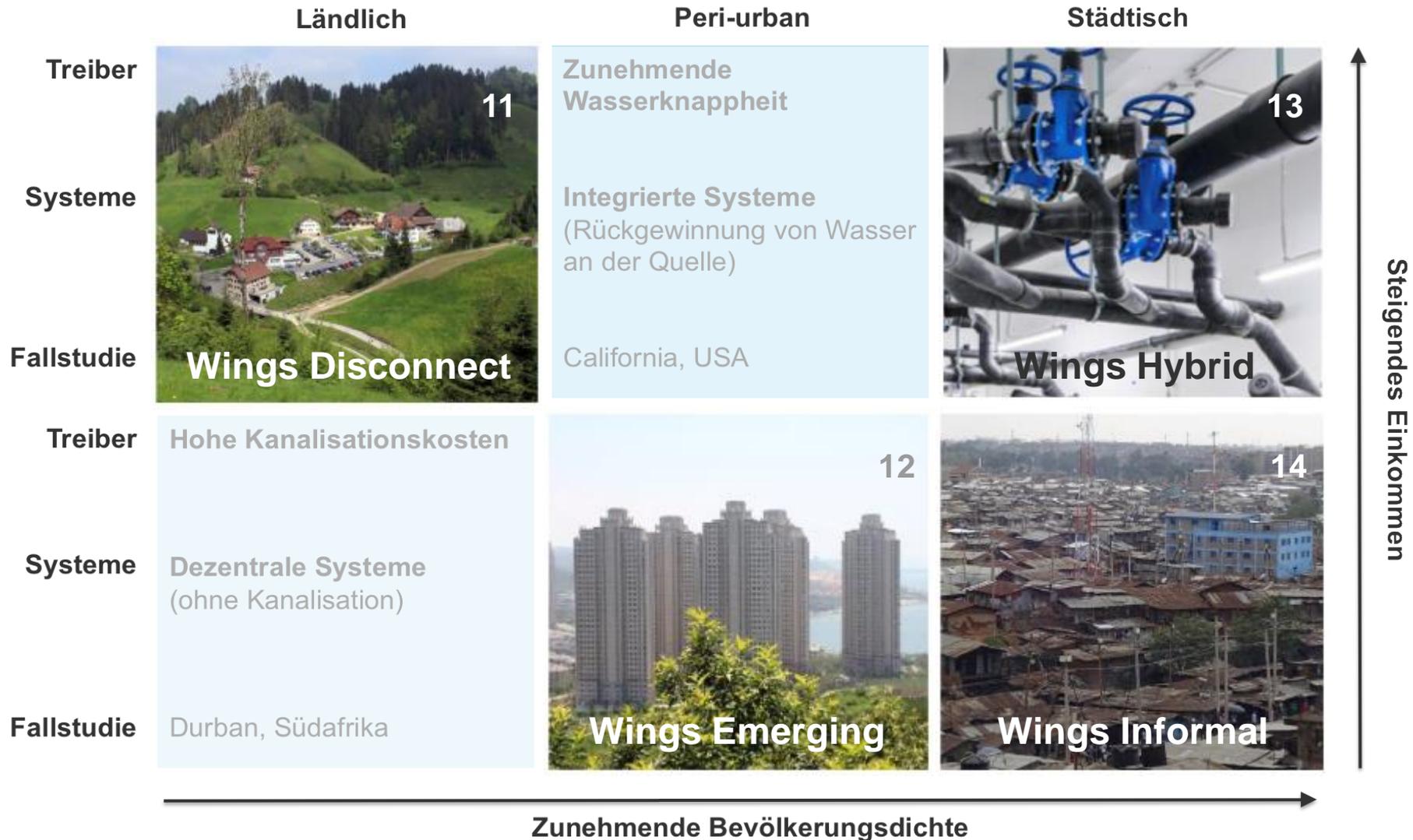
	Ländlich	Peri-urban	Städtisch	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmende Wasserknappheit	Steigende Anforderungen an die Abwasserreinigung	Steigendes Einkommen
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Wasser an der Quelle)	Hybride Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen an der Quelle)	
Fallstudie	Solothurn, Schweiz	California, USA	Paris, Frankreich	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmender Ressourcenbedarf	Fehlende Sanitärversorgung	
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen, Wasser und Energie an der Quelle)	Container-basierte Sanitärsysteme	
Fallstudie	Durban, Südafrika	Monterrey, Mexico	Nairobi, Kenia	
	Zunehmende Bevölkerungsdichte			

Idealtypische Systemkonfiguration

	Ländlich	Peri-urban	Städtisch	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmende Wasserknappheit	Steigende Anforderungen an die Abwasserreinigung	↑ Steigendes Einkommen
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Wasser an der Quelle)	Hybride Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen an der Quelle)	
Fallstudie	Solothurn, Schweiz	California, USA	Paris, Frankreich	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmender Ressourcenbedarf	Fehlende Sanitärversorgung	
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen, Wasser und Energie an der Quelle)	Container-basierte Sanitärsysteme	
Fallstudie	Durban, Südafrika	Monterrey, Mexico	Nairobi, Kenia	
	→ Zunehmende Bevölkerungsdichte			

Idealtypische Systemkonfiguration

	Ländlich	Peri-urban	Städtisch	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmende Wasserknappheit	Steigende Anforderungen an die Abwasserreinigung	Steigendes Einkommen
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Wasser an der Quelle)	Hybride Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen an der Quelle)	
Fallstudie	Solothurn, Schweiz	California, USA	Paris, Frankreich	
Treiber	Hohe Kanalisationskosten	Zunehmender Ressourcenbedarf	Fehlende Sanitärversorgung	
Systeme	Dezentrale Systeme (ohne Kanalisation)	Integrierte Systeme (Rückgewinnung von Nährstoffen, Wasser und Energie an der Quelle)	Container-basierte Sanitärsysteme	
Fallstudie	Durban, Südafrika	Monterrey, Mexico	Nairobi, Kenia	
	Zunehmende Bevölkerungsdichte			





Steigendes Einkommen

Zunehmende Bevölkerungsdichte

- ... fruchtbare **Zusammenarbeit**
- ... inter- und transdisziplinäre **Wissensintegration**
- ... wissenschaftliche **Synthese**
- ... regelmässige **Reflexion**

- ... Integration**
- ... Strategien, Praktiken und Tools**
- ... Führungsmodelle und –kompetenzen**
- ... Lernprozesse**



- 1, 10, 13, 15, 17: Eawag
- 2: Creative Commons, Riki1979,
- 3: Creative Commons
- 4, 16, 18: Eawag, Max Maurer
- 5: Creative Commons, Stadtentwässerung Dresden GmbH
- 6: Creative Commons, James Cridland
- 7: Creative Commons, James Breeze
- 8: Creative Commons, Max Pixel
- 9: Creative Commons, Martina Nolte
- 11: Creative Commons, Uwe Häntsch
- 12: Eawag, Heiko Gebauer
- 14: Eawag, Mara van Welie