

INTELLIGENTER UMGANG MIT NIEDERSCHLAGSWASSER: LÖSUNGSPERSPEKTIVEN

Dr.-Ing. Harald Hiessl, Fraunhofer ISI, Karlsruhe

1. Deutscher Kanalnetzbewirtschaftungstag, Geisingen, 6.6.2013

Technische Akademie Hannover e.V., Uhrig GmbH



© Fraunhofer ISI
Seite 1

 Fraunhofer
ISI

Gliederung

- Herausforderungen für den Umgang mit Wasser
- Umgang mit Regenwasser - heute
- Ansatzpunkte für eine nachhaltige urbane Wasserwirtschaft:
Water Sensitive Urban Design – WSUD
- Beispiele
- Fazit

© Fraunhofer ISI
Seite 2

 Fraunhofer
ISI

Herausforderungen für den Umgang mit Wasser

- **Klimawandel.**
Veränderte saisonale Wetterregime:
Sommer heißer/trockener,
Winter milder/feuchter,
höhere Variabilität, mehr Extremereignisse.
- **Demographischer Wandel.**
In D: Bevölkerungsrückgang bis 2060 auf unter 70 Mio.; Alterung; Konzentration der Bevölkerung in städtischen Gebieten.
- **Energiewende.**
Druck auf Wasserversorgung (WW) und Abwasserentsorgung (AE) ihren Energieverbrauch zu senken bzw. ihre Energiebilanz zu verbessern.
- **Ressourcenknappheiten.**
Natürliche Phosphor-Vorkommen erschöpfen sich: Nährstoffrecycling erforderlich.
- **Umweltbelastungen.**
Verschärfung / Erweiterung der Umweltgesetzgebung absehbar (z.B. µ-Schadst.)
- **Alternde Infrastrukturen.** Sanierungs- u. Anpassungsbedarf; konventionelle Ansätze der WW/AE nicht zukunftsfähig.
- **Bereitstellung einer multifunktionalen Infrastruktur.**
Trotz beschränkter Finanzen: kosteneffektive Bereitstellung von WW / AE und weitere verschiedene Nutzen für die Gesellschaft (Ästhetik, Erholungswert, Stadtklima, Sicherheit).
- **Gesellschaftlich-ökonomische Drücke.**
Zunehmender Fokus auf lokale Verantwortlichkeit und Bereitstellung der Infrastruktur-Dienstleistungen; Forderung nach höherer Kosteneffizienz und Ressourceneffizienz.
- **Verbrauchererwartungen und Wohlstand.**
Verbraucher werden anspruchsvoller und stellen höhere Erwartungen an die (zu bezahlenden) Wasser-Dienstleistungen.

Von der Regenwasserableitung zur Regenwasserbewirtschaftung

Konventioneller Ansatz (bis ca. Mitte der 80er Jahre):

- Regenwasser = Abwasser: **schadlos ableiten und entsorgen.**
- Hierzu Ableitung der Regenabflüsse in Trenn- oder Mischkanalisation, Bau und Betrieb von Regenentlastungs-/ -behandlungsanlagen.
- Folgen:
 - Verschärfung der Hochwasserabflüsse der Gewässer bei Starkniederschlägen und Verminderung der Niedrigwasserführung in Trockenzeiten, Gewässerbelastung durch hydraulischen Stress und Eintrag von Schadstoffen (z.B. Mischwasserabschläge), Verringerung der Grundwasserneubildung und Verdunstung.
 - Kostensteigerung durch hydraulischen Stress der Kanalisation und Kläranlagen sowie durch erhöhten Aufwand bei der Abwasserbehandlung.

Heutiger Ansatz (seit ca. Mitte der 80er Jahre):

- Regenwasser = Abwasser: aber Regenwasser **dezentral bewirtschaften** mit dem Ziel den natürlichen Wasserkreislauf zu stärken, die Freiflächen ästhetisch zu gestalten und die Kanalisation / Kläranlagen zu entlasten („Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung“).
- Hierzu dezentrale Maßnahmen zur Entsiegelung, Rückhaltung, gedrosselten Ableitung, Behandlung, Versickerung, Verdunstung und Nutzung von Regenwasser.

Regenwasserbewirtschaftung heute: "weniger grau mehr grün"



Quelle: KaiserIngenieure, Dortmund



Quelle: BSU, Hamburg



Quelle: Badenova, Freiburg



Quelle: Emscher Genossenschaft, Essen



Quelle: ZinCo GmbH, Nürtingen



Quelle: ESRI, Toronto

Wasser in Siedlungen ist mehr!

"A single aspect research approach is totally inadequate and, indeed, is entirely inappropriate, for resolving multi-aspect problems. The former simplistic approach of regarding a unit of water as a fixed entity, such as stormwater, must be abandoned for that same unit at a different point in time will be categorized as water supply, recreation, esthetics, etc., perhaps several times before leaving a given metropolis."

(McPherson et al. 1968, ASCE Urban Water Resources Research Council (UWRRC))

Systemische Perspektive

Bereichsübergreifende Planung und Bewirtschaftung von Wasser in Städten:

1. Wechselwirkungen zwischen den drei Teilbereichen der urbanen Wasserwirtschaft:
Regenwassermanagement, Wasserversorgung sowie Abwasserentsorgung
2. Wechselwirkungen der urbanen Wasserwirtschaft mit anderen Versorgungsbereichen
(Abfallwirtschaft, Energieversorgung, ...)
3. Wechselwirkungen der urbanen Wasserwirtschaft mit angrenzenden planungsrelevanten
Bereichen: Stadtplanung, (Landschafts-)Architektur, Landschaftsplanung, Verkehrsplanung ...)

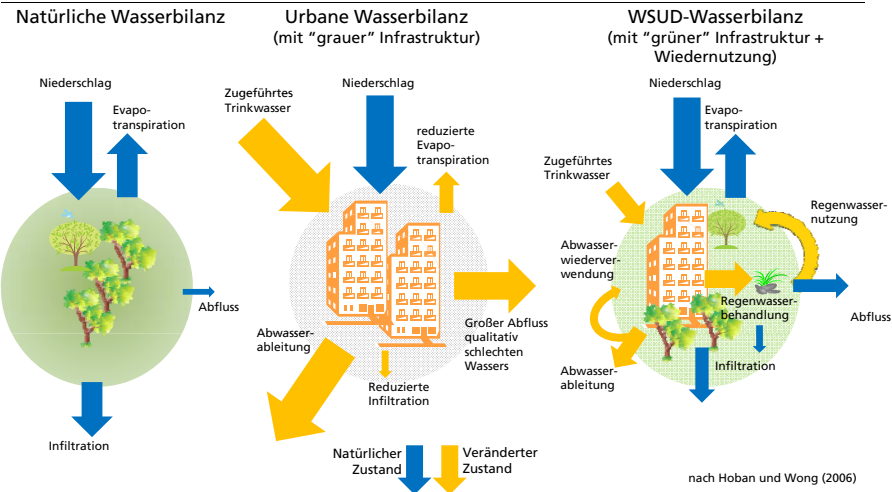
Water Sensitive Urban Design- WSUD (Wasser-sensible Stadtentwicklung)

Erarbeitung integrierter Lösungen unter Beachtung der Wechselwirkungen zwischen der bebauten Umwelt einer Stadt (einschl. Freiflächen) und dem gesamten urbanen Wasserkreislauf mit dem Ziel einer nachhaltigen urbanen Wasserwirtschaft.

Leitende Prinzipien bei WSUD:

1. Reduktion des Trinkwasserbedarfs
(Steigerung der Wassereffizienz, Erschließung alternativer Quellen der Versorgung mit Wasser - z.B. Regenwasser-Nutzung, Wiedernutzung von Abwasser - gemäß dem Grundsatz "fit-for-purpose" sowie Substitution von Wasser).
2. Minimierung der Entstehung / Erzeugung von Abwasser und Behandlung des Abwassers, so dass es wiedergenutzt bzw. schadlos in Gewässer eingeleitet werden kann.
3. Aufbereitung des Niederschlagswassers innerhalb der Stadtlandschaft, so dass es genutzt und / oder in Gewässer eingeleitet werden kann.
4. Nutzung von Niederschlagswasser in der Stadtlandschaft
mit dem Ziel einer Maximierung seines ästhetischen Wertes sowie Erholungswertes.

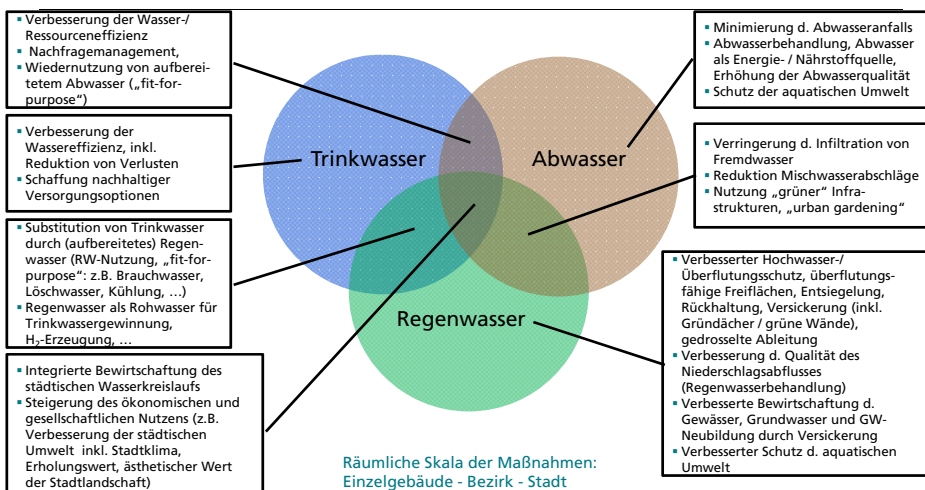
Einfluss des WSUD auf den urbanen Wasserkreislauf



© Fraunhofer ISI
Seite 9

Fraunhofer
ISI

Maßnahmen zur integrierten Bewirtschaftung der 3 Teilströme des urbanen Wasserkreislaufs



In Anlehnung an Hoban und Wong (2006)

© Fraunhofer ISI
Seite 10

Fraunhofer
ISI

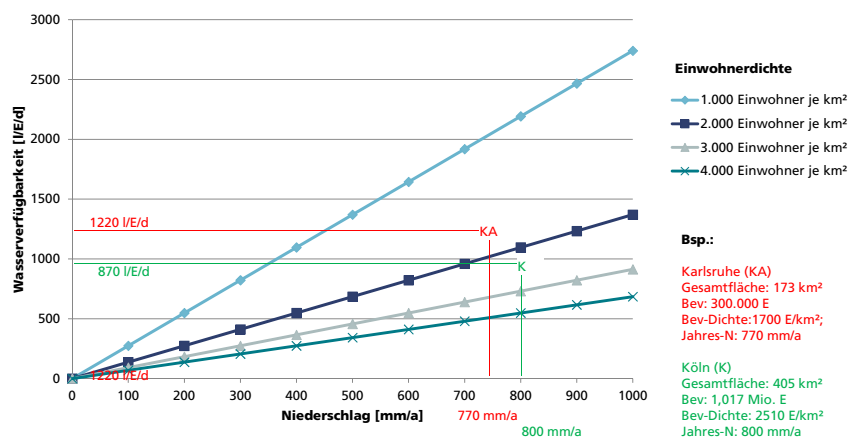
Internationale Beispiele für Strategien zur Umsetzung von WSUD



© Fraunhofer ISI
Seite 11

Fraunhofer
ISI

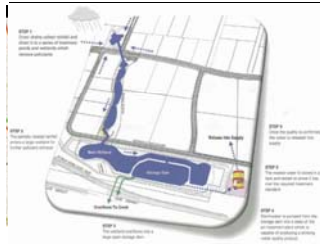
Niederschlagsdargebot



© Fraunhofer ISI
Seite 12

Fraunhofer
ISI

Kalkallo Stormwater Harvesting and Reuse Project der Yarra Valley Water, Melbourne



- Gewerbe- und Industriegebiet 30 km nördlich von Melbourne mit insges. 410 ha.
160 ha-Teilfläche: Sammlung von Regenwasser
- Langjährige Niederschlagssumme 650 mm/a; seit einigen Jahren nur noch 450 mm/a
- Sammlung von Regenwasser und Aufbereitung zu Trinkwasser (365.000 m³/a); Speicherkapazität 65.000 m³
- Technische Aufbereitung: Lamellenabscheider, Ultrafiltration, Umkehrosmose, UV / Advanced Oxidation, Chlorierung / Alkalisierung mit Flockung
- Substitution von 90% des Trinkwassers aus der konventionellen Versorgung
- Reduktion
 - des Abflusses von versiegelten Fläche: um 50 %
 - der Stickstoff- / Phosphorfracht: um 70% / 80%
- Baubeginn Juni 2010, Fertigstellung 2014
- Gesamtkosten ca. 19 Mio. Aus\$
- Amortisationszeit: < 25 Jahre.

© Fraunhofer ISI
Seite 13

Fraunhofer
ISI

Singapur: Four National Taps“-Strategie

Singapur: kein Grundwasser, keine natürlichen Seen, Jahresniederschlag 2.400 mm/a .

Strategie der “Four National Taps”

(%-Anteile in 2010 / 2060):

Tap 1: Trinkwasser aus Regenwasser (RW) (35% / 20%)

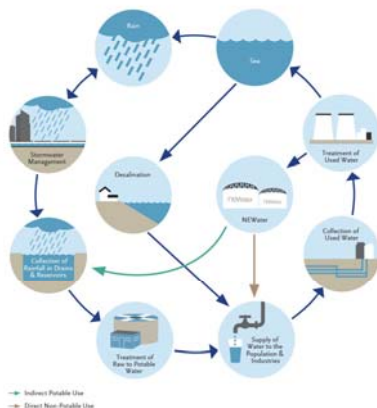
Tap 2: Aus Malaysia importiertes Wasser (40% / 0%)

Tap 3: (Trink-) Wasser aus Abwasser (NEWater) (15% / 55%)

Tap 4: Wasser aus Meerwasserentsalzung (10% / 25%)

Integration der 4 Taps und Maximierung der Wassereffizienz: **nachhaltige und sichere Wasserversorgung als Grundlage für wirtschaftliche Entwicklung.**

Singapur betreibt eine systematische Sammlung und Aufbereitung von RW zur (Trink-) Wasserversorgung (TAP 1) (Erfassung von RW mit flächendeckendem Netz aus Kanälen, Gerinnen, Gewässer und Sammelbecken -> Speicherung in einem der 17 Reservoirs -> Aufbereitung -> Nutzung.)



© Fraunhofer ISI
Seite 14

Fraunhofer
ISI

Fazit

- Urbane Wasserwirtschaft ist mit massiven Herausforderungen konfrontiert.
- Traditionelles Verständnis der urbanen Wasserwirtschaft mit ihren Partialsichten (1. Wasserversorgung (WV), 2. Abwasserentsorgung (AE) / Stadtentwässerung (SE)) nicht hinreichend für einen zukunftsfähigen Umgang mit Wasser.
- Paradigmenwechsel erforderlich: "Abwasser" (und damit auch Regenwasser) ist eine Ressource!
- Ganzheitlicher Ansatz erforderlich ("Water Sensitive Urban Design" / "Wasser-sensible Stadtentwicklung"):
 - Integration der 3 klassischen Teilbereiche: WV und AE / SE
 - Einbeziehung der Schnittstellen der urbanen Wasserwirtschaft zu anderen Versorgungsbereichen (Abfallwirtschaft, Energieversorgung, ...)
 - Einbeziehung der Schnittstellen der urbanen Wasserwirtschaft zu angrenzenden planungsrelevanten Bereichen (Architektur, Stadt-, Landschafts-, Verkehrsplanung ...)
- Nachhaltiger Umgang mit Wasser erfordert umfassende Langfriststrategie auf Stadtebene!
- Andere Länder sind Deutschland bzgl. strategischer Planung und Umsetzung voraus => Position D auf Weltmarkt für urbane Wassersysteme und Wassertechnologien gefährdet!

Eine Wolke ist ein Versprechen;
der Regen die Erfüllung .

(Arabisches Sprichwort)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!