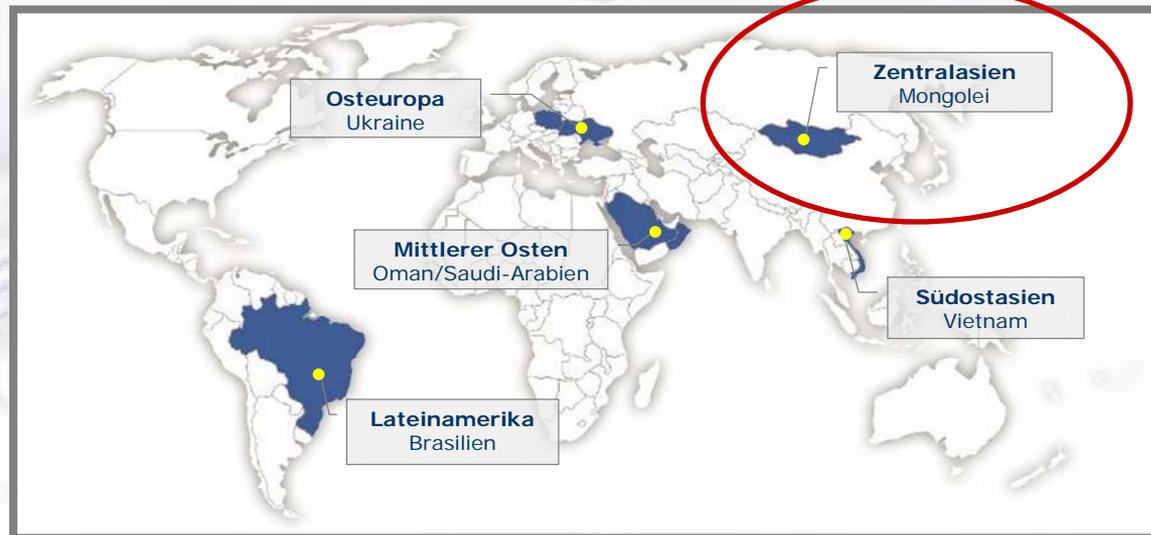
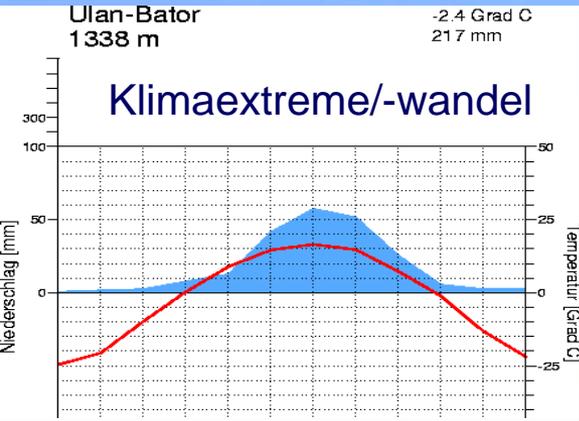


Modellregion Zentralasien (Mongolei)



Dietrich Borchardt

Gewässerschutzprobleme in Zentralasien/Mongolei



Verlust natürlicher Wasserressourcen

Baikal See

Nationale Erhebung 2003

- 334 soums in 21 aimag Provinzen wurden untersucht
- 5.153 Bäche und Flüsse wurden erfasst, davon 573 ausgetrocknet
- 9.582 Quellen erfasst, davon 1.158 ausgetrocknet
- 3.854 Seen erfasst, davon 573 ausgetrocknet

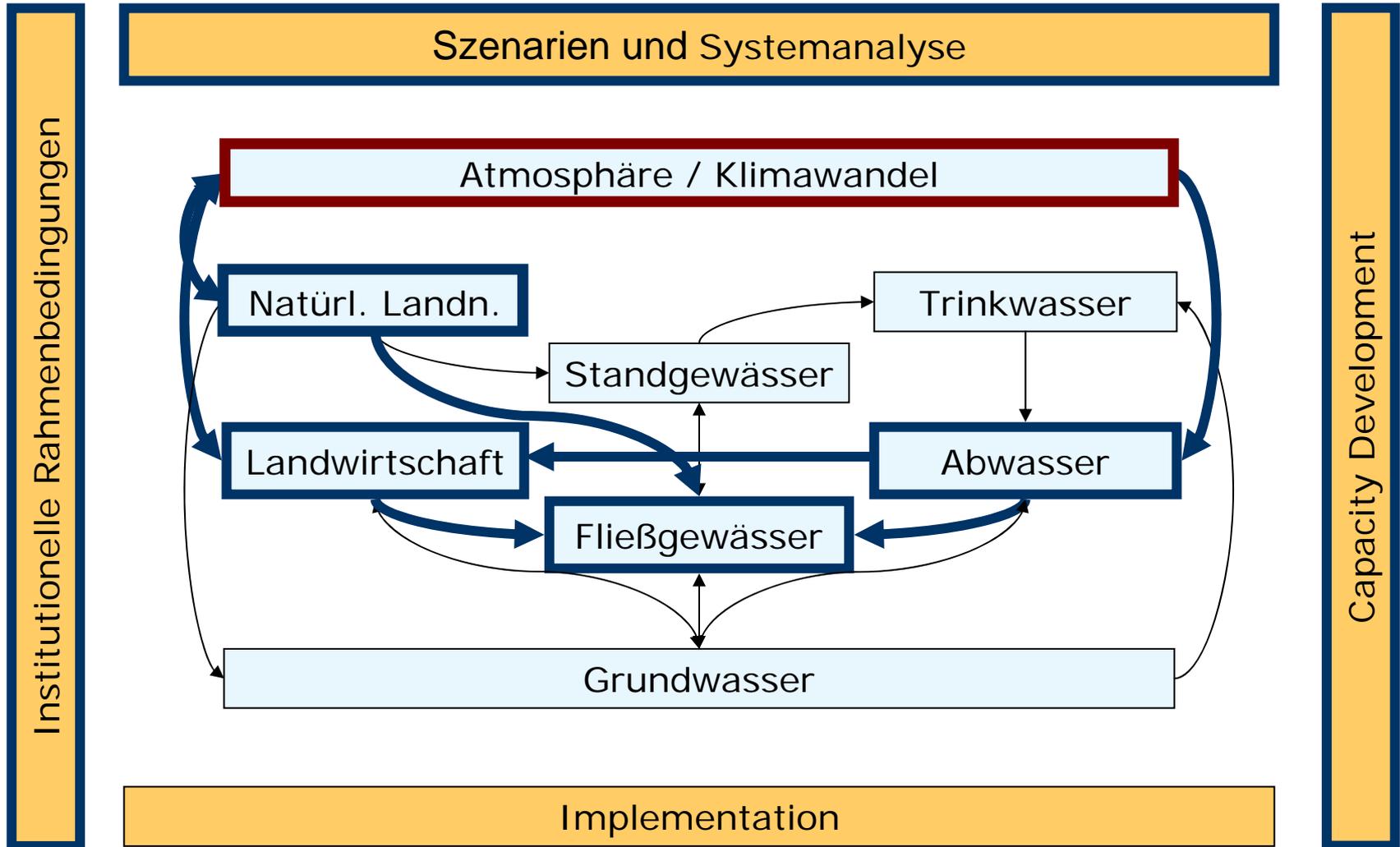


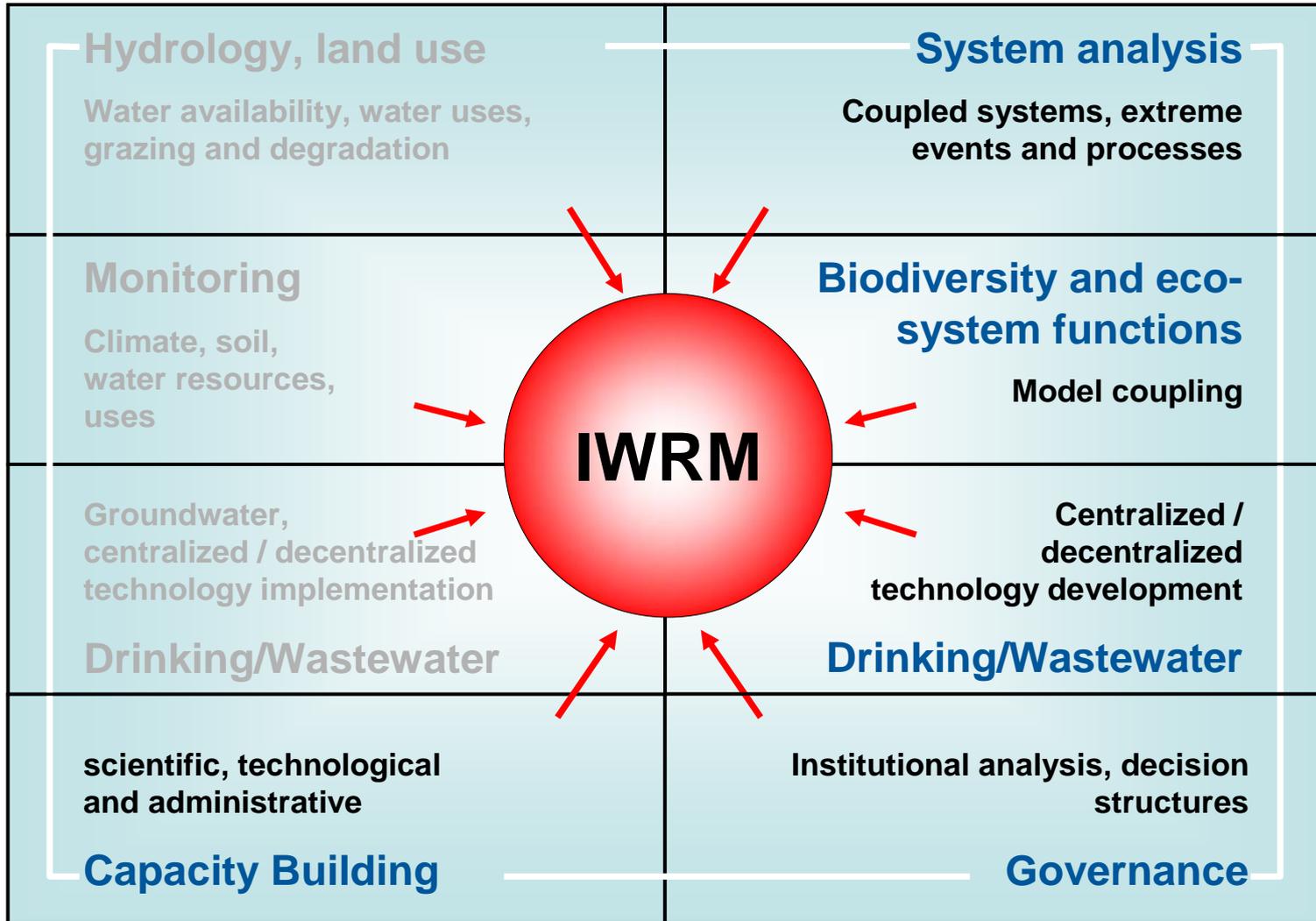
1,5 Einwohner/km²



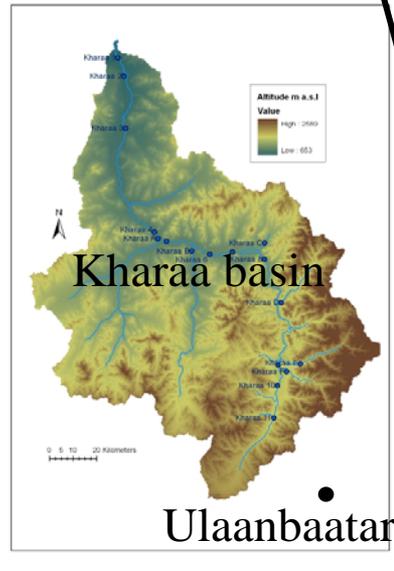
BSP \approx \$ 382 Kopf⁻¹ Jahr⁻¹

IWAS Zentralasien/Mongolei





AP1: Vegetation und Landnutzung

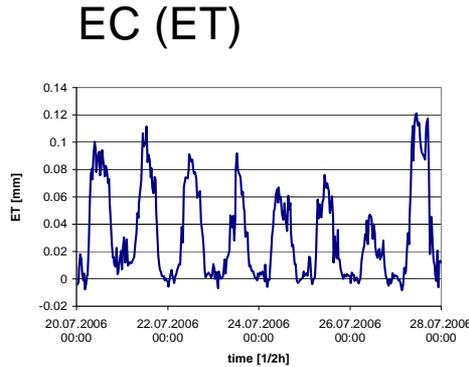
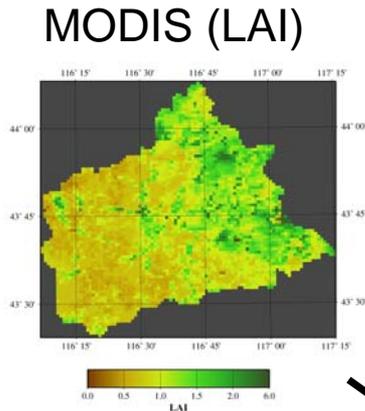


Rep. Mongolei
(Kharaa EG):
Bestimmung ET?

Innere Mongolei (Xilin EG):
Verdunstungsmessungen auf
unterschiedlich beweideten
Flächen (DFG MAGIM)



AP 1: Modell - Ansatz



LAI (MODIS), Xilin EG,
20.07.27.07.2006 (links)
Evapotranspiration (EC
data), unbeweidete
Grassfläche, Xilin EG
(rechts)

Parametrisierung von

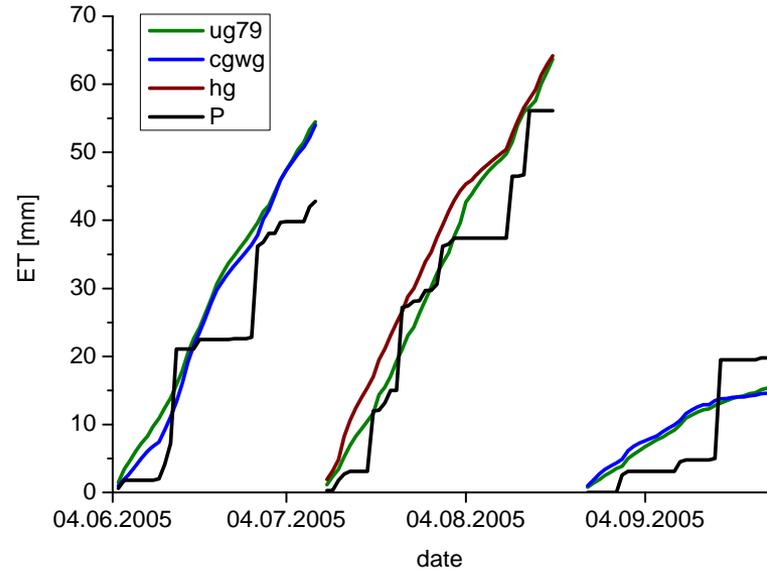
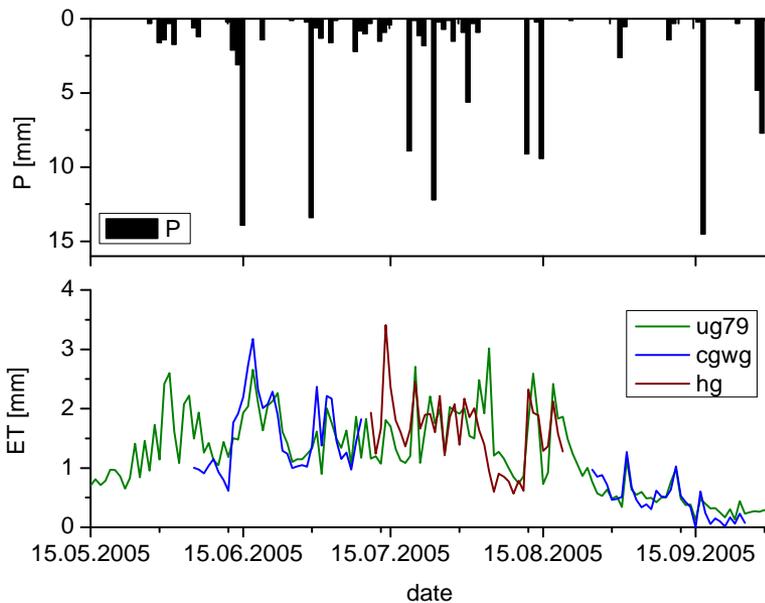
$$ET = LAI \cdot g_s \cdot f(K \downarrow, T_a, VPD, \Theta, CO_2)$$

unter Berücksichtigung der
Evaporation mit Daten aus der
Inneren Mongolei (China)

- Parametrisierung und Validierung über Messdaten
 - Eddy Kovarianz (EC) Messungen 2004 – 2009 bereitgestellt von DFG MAGIM
 - Identifizierung des minimalen Daten- und Parameterbedarfs, (Sensitivitätsanalyse)
 - Regionalisierung und Übertragung durch Satellitendaten
 - MODIS Produkte (seit 2000): LAI, fPAR, T_s u. a.
 - Überprüfung und Validierung für das Kharaa EG durch vor-Ort-Messungen
- ⇒ Ziel: Berechnung der Verdunstung für Kharaa Gebiet (aus MODIS-Daten)

Verdunstung unterschiedlich beweideter Flächen

Tagessummen von P und ET unterschiedlich beweideter Flächen (Xilin EG) (unten) und kumulative Darstellung (rechts)

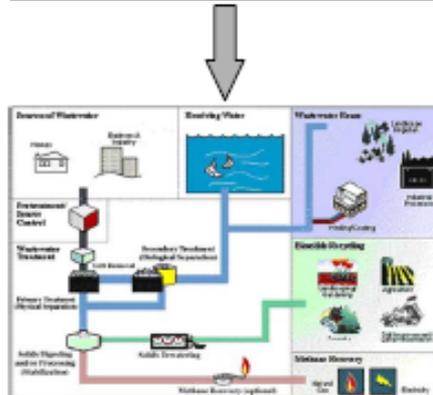


ug79... unbeweidet seit 1979
cgwg... teilweise beweidet
Hg ... überweidet

AP4: Systemkomponenten dezentraler Wasserwirtschaft

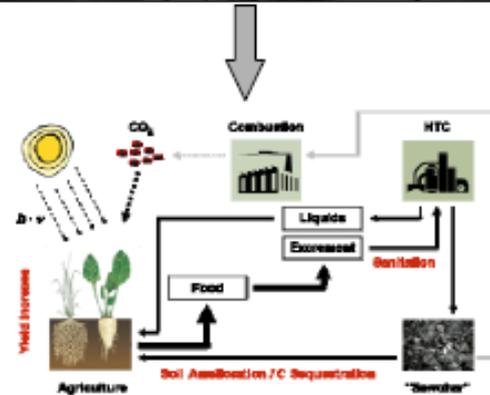
Abwassersektoren

Urban Informal Settings



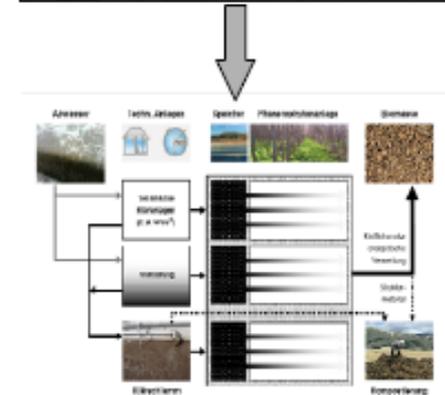
Opt. Conventional WWTP
p2m – MoMo II

Suburban Ger Districts



Sewchar Systems
UFZ – IWAS

Larger Rural Villages



Eco/Technological Hybrids
UFZ – MoMo II

Problemlage im sub-urbanen Sektor

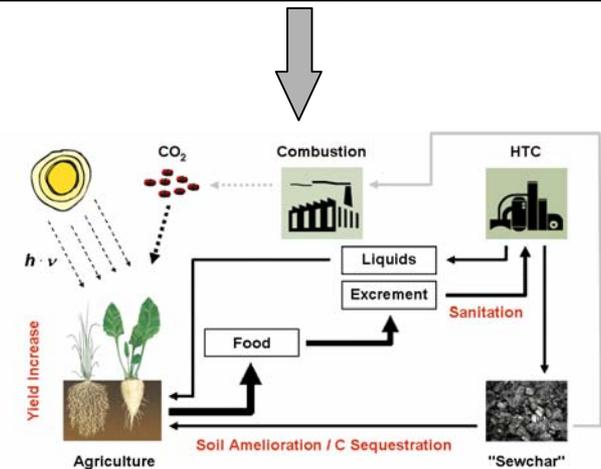
- **Ausweitung suburbaner Siedlungen** ohne direkten Anschluss an die zentrale Wasserversorgung und Abwasserentsorgungssysteme
- **Keine Infrastrukturen** zur Behandlung menschlicher Exkrememente
- **Bedarf zur Wiederverwendung organischer Substanzen und Nährstoffen in der Landwirtschaft** zur Verbesserung der Böden und zum Bodenschutz
- **Bedarf zur Wassereinsparung**
- **Erhöhter Bedarf an landwirtschaftlicher und forstlicher Produktion**

Σ **Optimale Voraussetzungen für die Implementierung von “ECOSAN-Strategien”**

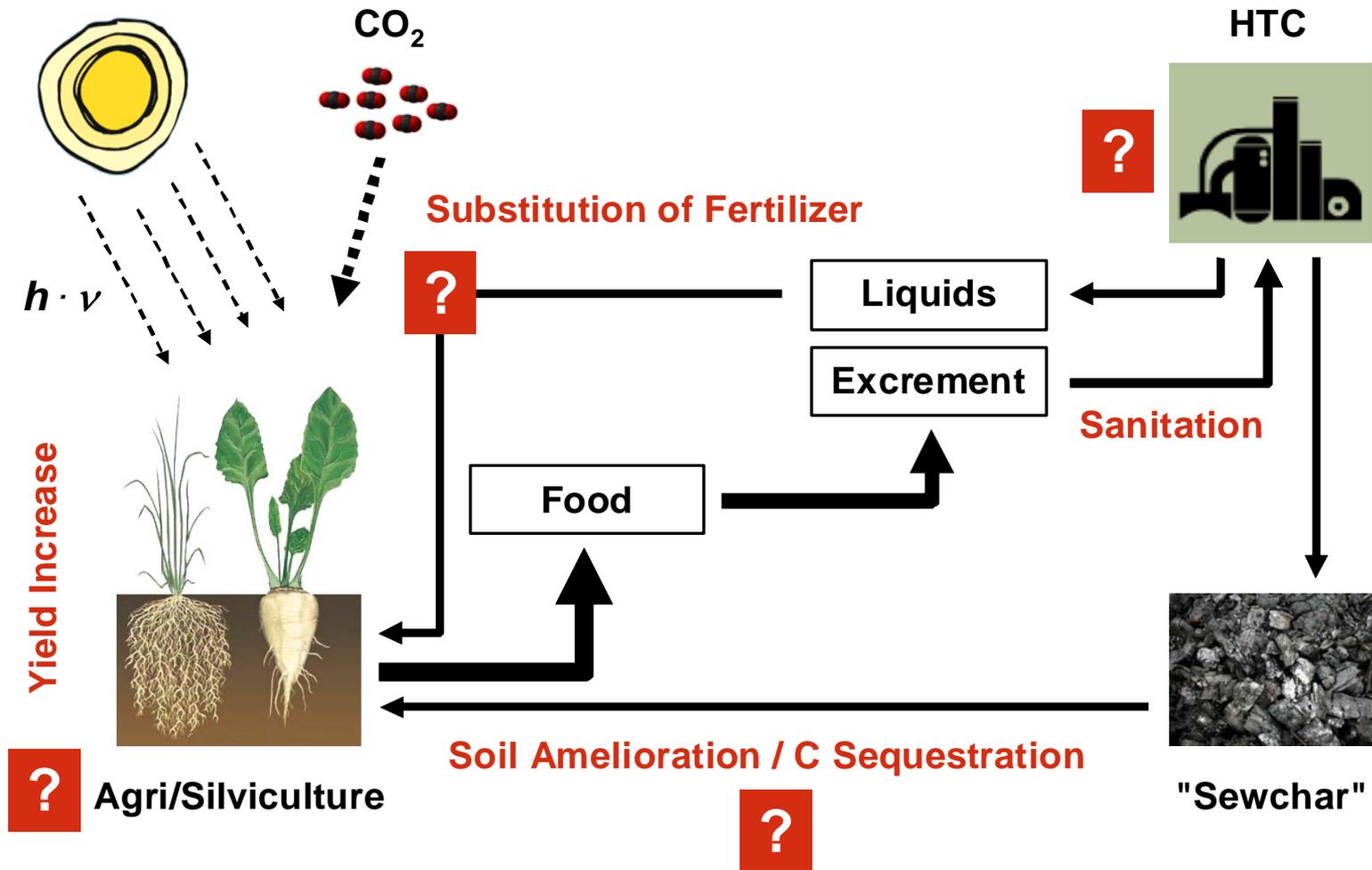
Ziele des Arbeitspaketes

Entwicklung von innovativen Systemkomponenten zum Aufbau einer dezentralen Wasserwirtschaft in Regionen mit kontinentalem Trockenklima: das Klärschlamm-basierte Biochar-System (**Sewchar-Konzept**)

- **Technologisch:**
(Bio)Char-Herstellung aus Klärschlammfraktionen durch hydrothermale oder pyrolytische Konversionstechnologien
- **Wissenschaftlich:**
Ortsspezifische Verbesserung landwirtschaftlicher und forstlicher Böden
- **Wirtschaftlich:**
Etablierung und Ausbreitung thermochemischer Konversionstechnologien in innovativen ECOSAN-Strategien



Sewchar-Konzept



Stand der Arbeiten Sewchar/Biochar-Konzept

Abgeschlossen:

- Semi-quantitative Analysen zum Implementierungspotential von Abwassersystemlösungen in der Region
- Untersuchung von Prozessen zur Biochar-Herstellung aus Klärschlämmen für Einfachtechnologien
- Herstellung von Biochars zur Durchführung der Experimente

In Arbeit:

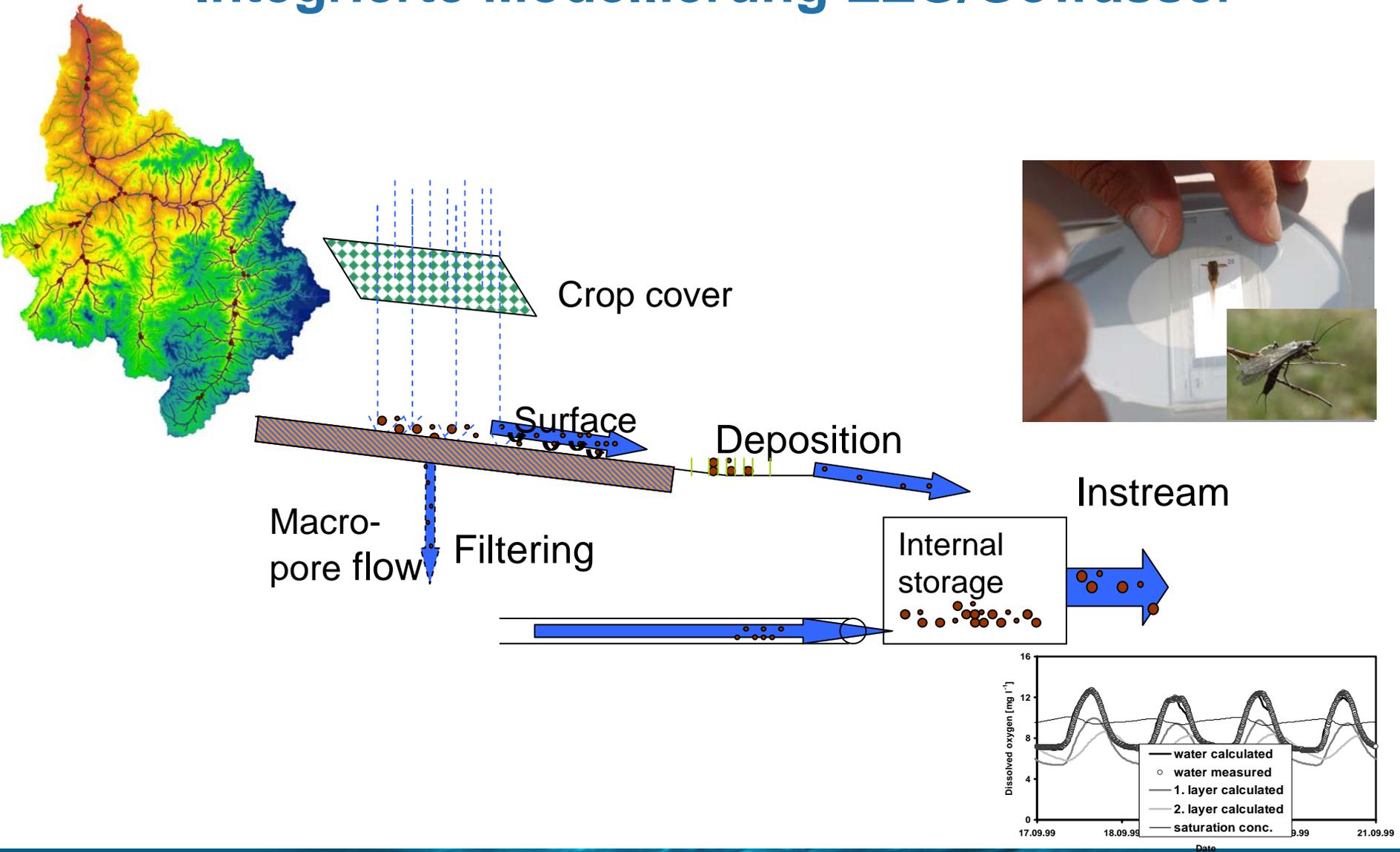
- Rezeptur zur optimalen Mischung von Böden & Biochars
- Konzeptentwicklung für nachhaltiges landwirtschaftliches Bewirtschaftungssystem durch Einsatz von Biochars

AP 2: Biodiversität und Ökosystemfunktionen

- Quantifizierung von Sediment- und Stoffeinträgen im Flusseinzugsgebiet (“fingerprinting”)
- Entwicklung eines Monitoringschemas zur Quantifizierung von Gewässerqualitätsfaktoren und des ökologischen Zustands
- Hydro-ökologische Systemanalyse mittels konzeptioneller gekoppelter Wasserqualitätsmodelle
- Integrierte Einzugsgebiets- und Wasserqualitätsmodellierung mit HYPE and WASP7/RWQM
- Synthese zum ökologischen Status und den ökologischen Funktionen



Integrierte Modellierung EZG/Gewässer



Input/Output-Verknüpfung zwischen Einzugsgebiets- und Gewässermodell

HYPE

- Discharge
- Sediment concentration
- Sediment load
- PP concentration
- Nitrogen concentration

Linkage
versus river
network nodes



Continues
time series
data

RWQM/WASP7

- Trace elements
- Soluble nutrients
- Particulate nutrients
- Sediments
-
- Periphyton
- Macroinvertebrates
- Respiration
- Production

AP3: Governance-Strukturen, sozio-ökonomische Randbedingungen und Entscheidungshilfen für nachhaltige Lösungsoptionen im IWRM Kontext

- **Governance:** Analyse existierender Governance-Strukturen und institutioneller Voraussetzungen für ein IWRM in der Mongolei
- **Entscheidungshilfe:** Entwicklung eines Verfahrens der integrierten Entscheidungshilfe für die Identifizierung von Maßnahmenoptionen einer nachhaltigen Abwasserentsorgung
 - Entwicklung eines Verfahrens zur Etablierung von **Environmental Sanitation*** in Gergebieten der Stadt Darkhan

* Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung, Regenwassermanagement, Müllentsorgung

Governance: Ziel und Ansatz

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung von IWRM

Fähigkeit existierender Governance-Strukturen und Institutionen,
(potentielle) Nutzungskonflikte um Wasser zu lösen

“Top-down” Analyse (2009)

- Akteure, Governance-Strukturen & formale Institutionen
- Analyse ihrer Konsistenz und Fähigkeit, „problems of fit“ naturräumlich-administrativer Systeme und „problems of interplay“ verschiedener Akteure zu begegnen

“Bottom-up” Analyse (2010)

- Wassernutzungen von Landwirtschaft & Bergbau im Kharaa Einzugsgebiets
- Perzeptionen von Stakeholdern hinsichtlich Nutzungskonflikten
- Identifikation von Konflikt- & Kooperationspotential
- Analyse v. Anreizstrukturen f. effiziente Wassernutzung

Governance: Durchgeführte Arbeiten

- Relevante Literatur zu IWRM, Governance-Strukturen und Institutionen in der Mongolei gesammelt und gesichtet
- 24 leitfadenbasierte qualitative Experteninterviews:

	Mai 2009	September 2009
Behörden	<ul style="list-style-type: none"> • Ministry of Agriculture (MoA) • National Water Committee (NWC) • NL-Mongolian IWRM project 	<ul style="list-style-type: none"> • Water Authority • Ministry of Environment • Mineral Resources Authority • Governor of Darkhan-Uul • follow-up MoA, NWC, NL
NGOs, Privatsektor	<ul style="list-style-type: none"> • Water Institute • Water Center • WWF • Mongolian Education Alliance 	<ul style="list-style-type: none"> • Aquaterra • follow-up WWF
IOs, Geber	<ul style="list-style-type: none"> • UNDP • The Asia Foundation (TAF) • Zorig Foundation • GTZ 	<ul style="list-style-type: none"> • Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) • follow-up TAF
Academia	<ul style="list-style-type: none"> • MUST (School of Materials Science, IWRM Research & Training Centre) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mongolian Academy of Sciences • MUST, Dept. of Economics

Entscheidungshilfe: Durchgeführte Arbeiten

- Vorarbeiten zur Beschreibung der institutionellen, rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen für Environmental Sanitation (25 Interviews, Dokumentenanalyse) (M3.1E)
- Literaturrecherche zu Verfahren im Bereich „environmental sanitation planning“; Anpassung des HCES-Verfahrens (EAWAG 2006) (M3.2E)
- Durchführung einer Haushaltsbefragung in einem ausgewählten Pilotgebiet (Bag 7) zur Ermittlung des aktuellen Zustands und der Gewohnheiten und Bedürfnisse der Bewohner hinsichtlich „environmental sanitation“ (M3.3E)

Entscheidungshilfe: Partner und Vernetzung

- **Mongolische Partner**
 - Lokale, regionale und nationale Behörden
 - NGOs (insbesondere UDRC)
 - WHO, UNDP, UNICEF, Universitäten
 - städtische Ver- und Entsorgungsbetriebe... (es wurden bereits zahlreiche Gespräche geführt)
- **Wissenschaftliche Partner:** EAWAG Schweiz
- **Beziehung zu Q2 (Capacity Development):**
 - Hygiene, Technologien und Systeme zur Verbesserung der Toilettensituation und zum Grauwassermanagement
 - Maßnahmen zur Verbesserung des Regenwassermanagements
 - Finanzierungsmöglichkeiten

Vernetzung mit anderen Teilprojekten

← **Gekoppelte Modelle Hydrologie/LN/Gew.-Güte**

→ **Methoden der Modellkopplung**

Szenarien &
Systemanalyse

← Modelle für Punktquellen mit wenig Daten

→ Methoden der Modellkopplung/Gew.-Güte

Osteuropa
Ukraine

Zentralasien
n Mongolei

← Abwasser- und Schlammverwendung

→ Großräumige Bilanzierung

Südostasien
Vietnam

← Methoden der Grundwasseranreicherung

→ Modelle für Oberflächengewässerqualität

Mittlerer
Osten

← Uferfiltrat als Rohwasser

→ Bilanzierungsmethoden

Lateinamerika
Brasilien

← **IWRM Mastermodul, CD Technologie, CD**

→ **Instit. CD Strategie, Mehrebenenansatz**

Implemen-
tation, CD

Innovations-/Exzellenzpotentiale

• Inhaltlich

- Landnutzung und hydrologische Prozesse in semi-ariden Gebieten
- Systemkomponenten dezentrale (Ab-)Wasserwirtschaft
- Gewässerökologie und integrierte Modellierung
- Entscheidungshilfen/-prozesse für nachhaltige Lösungen

• Kooperationen und Netzwerke

- EAWAG (CH)
 - System Analysis and Integrated Modelling
 - Environmental Sanitation Planning
- Academy of Natural Sciences (USA)
 - Ecological Assessment
- PEER-Network
 - AQUATERRA

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Weitere Informationen:
www.iwas-initiative.de**

Dank dem BMBF für die finanzielle Unterstützung!



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung