IWAS

Internationale WasserforschungsAllianz Sachsen

Bedrohen Ausdehnung von Landwirtschaft und Urbanisierung die Wasserressourcen in Zentral-Brasilien? – Historische Analyse und Ansatz zur Risikoabschätzung

Carsten Lorz

unter Mitarbeit von Rene Höfer, Claudia Franz und Michael Strauch

2. IWAS- Statuskolloquium

KUBUS – Leipzig, 15. April 2011

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG UFZ

Stadtentwässerung Dresden WIR KLÄREN DAS FÜR SIE

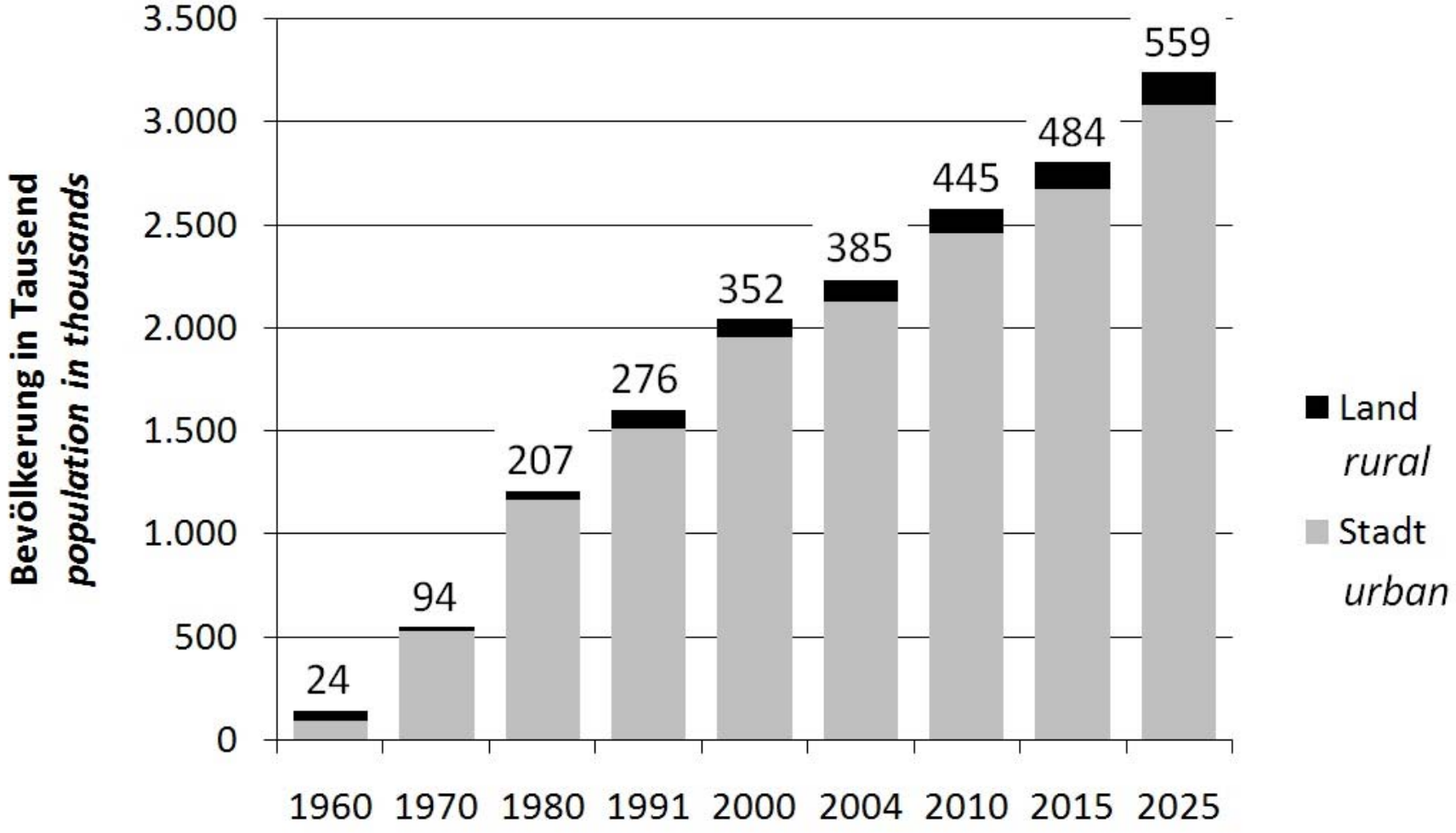
DREBERIS

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung

Jornal de Brasília 22.3.2011

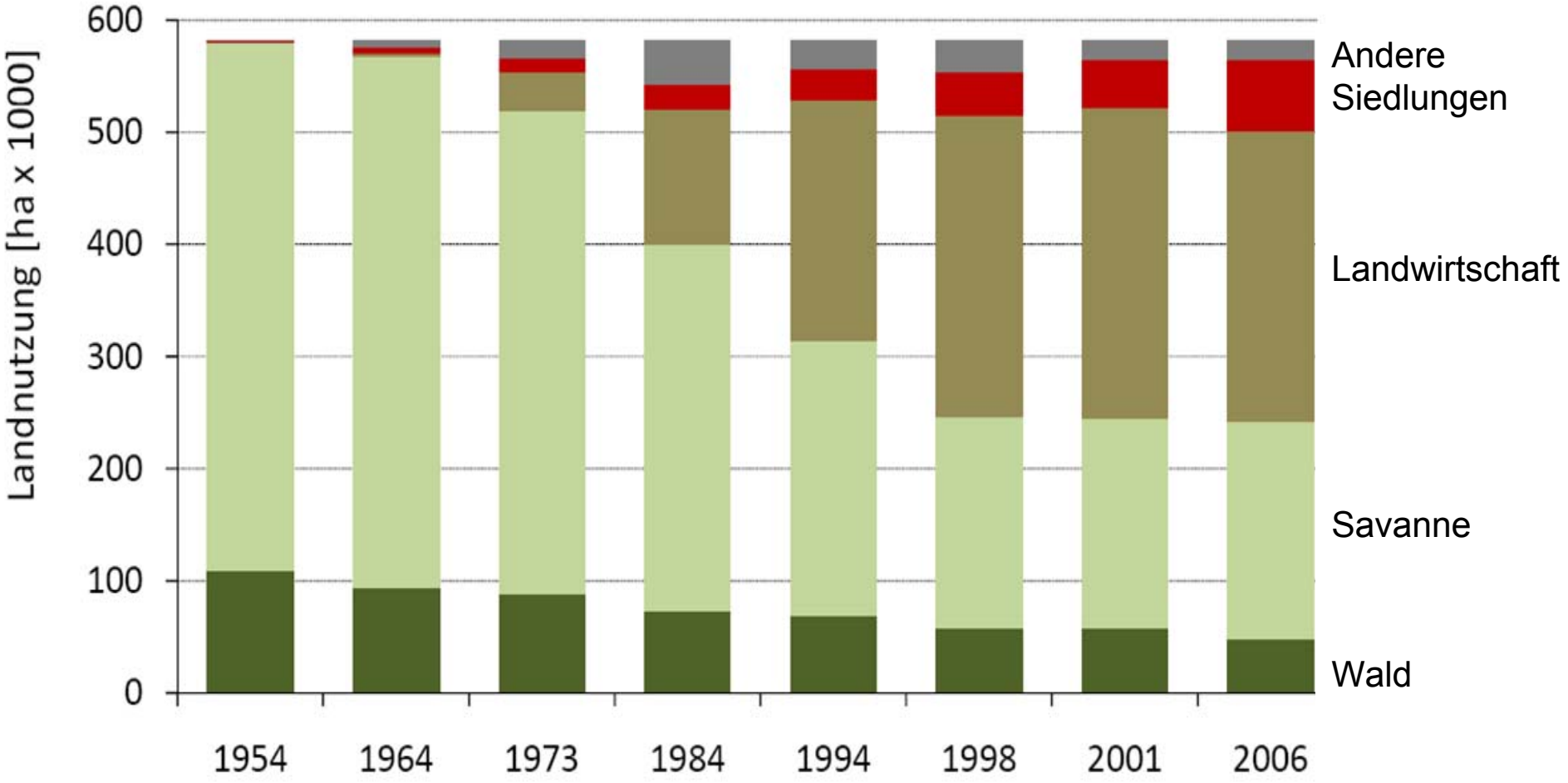
IWAS

Tatsächliche und prognostizierte Bevölkerungsentwicklung

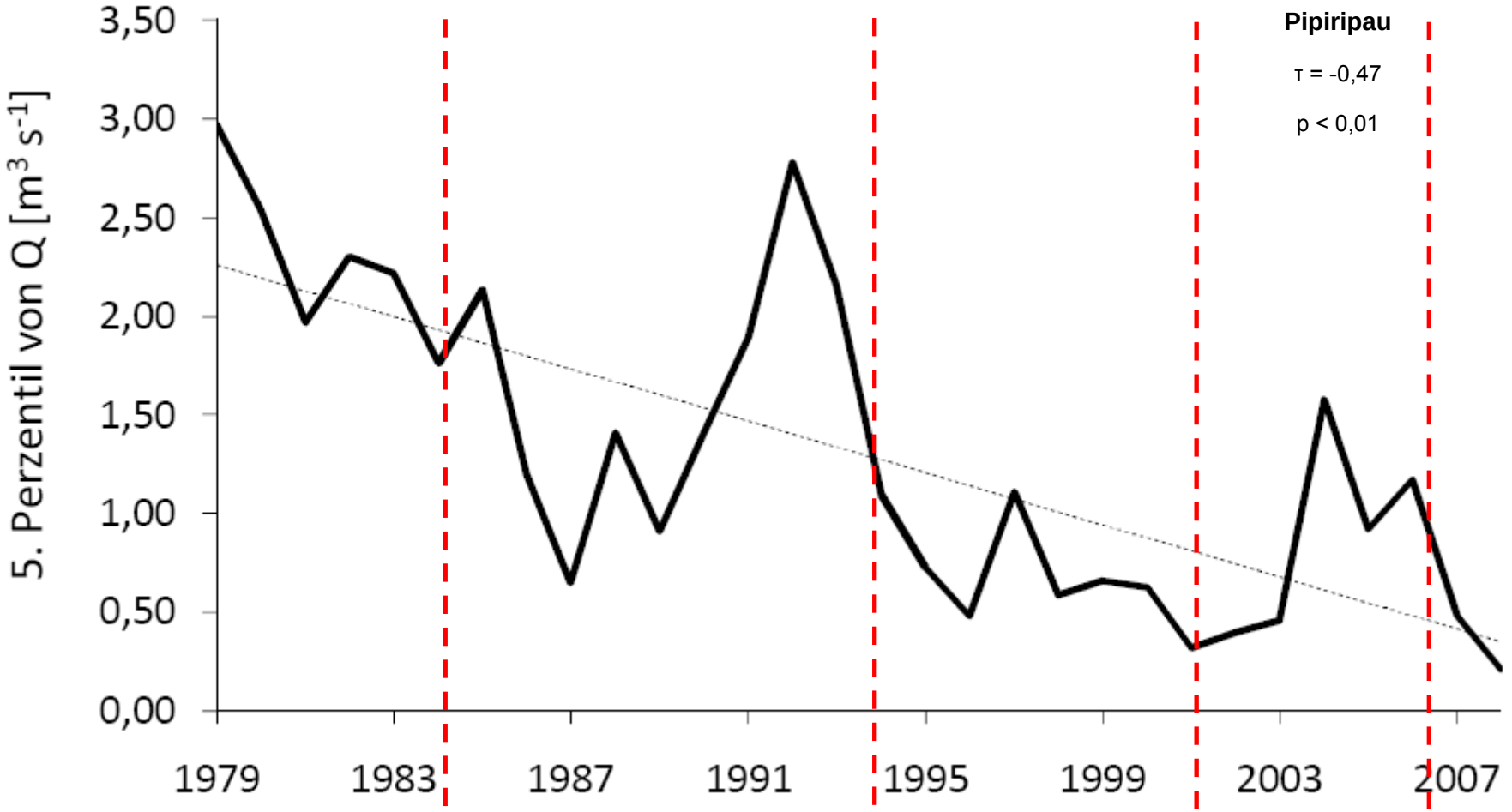


Zahlen über den Säulen geben die Einwohnerdichte an

Entwicklung der Landbedeckung



Entwicklung der Niedrigwasserabflüsse (5. Perzentil) im EZG Pipiripau



Landwirtschaft [%]	29,2	56,8	78,9	80,6
Naturnahe Vegetation [%]	63,5	41,8	20,0	18,9

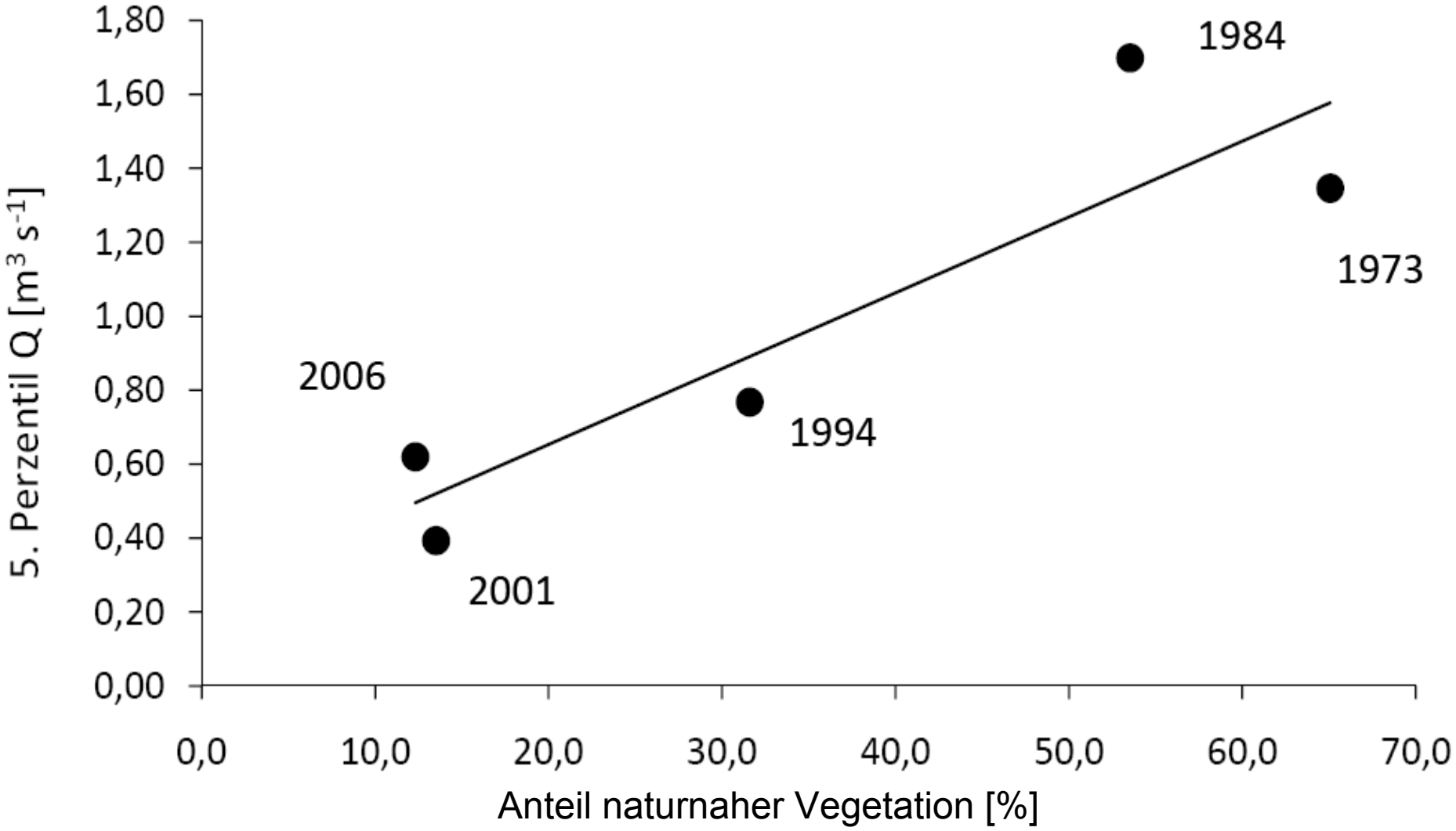
IWAS

Trends für Regentage und Jahresniederschläge (Mann-Kendall-Test)

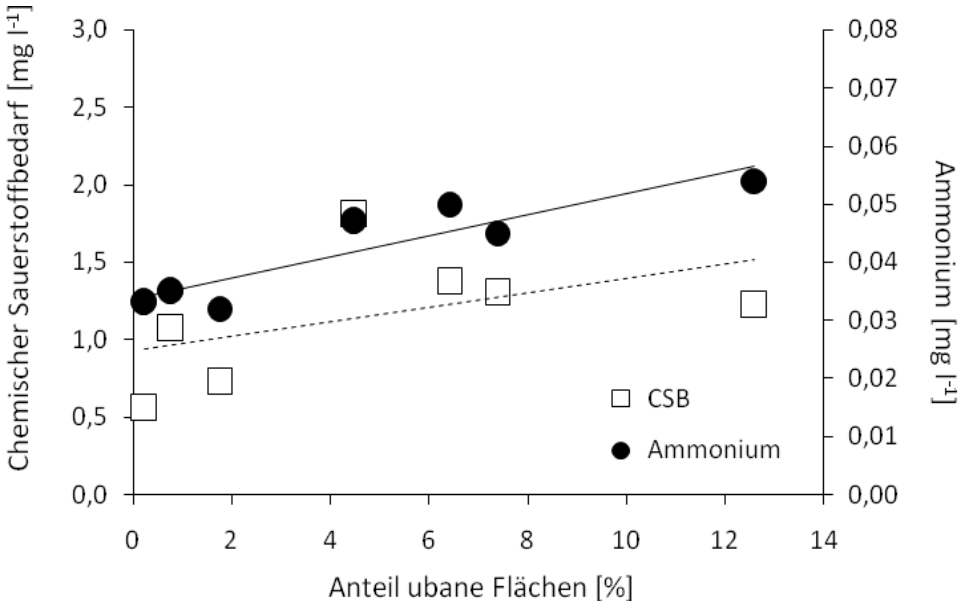
Code Station	Periode	Regentage April/Mai	Regentage Oktober	Jahres-niederschlag
1547013	1978-2009	*-0,25^{+} (Mai)*	**-0,26***	*-0,24^{+}*
1547014	1979-2006	**-0,36** (April)**	*-0,18^{+}*	*0,08^{+}*
1547015	1978-2004	*-0,17^{+} (Mai)*	*-0,08^{+}*	*-0,04^{+}*
1548007	1978-2008	*-0,25^{+} (Mai)*	**-0,26***	*-0,12^{+}*
1548008	1979-2008	**-0,31* (Mai)**	**-0,35****	**-0,33***

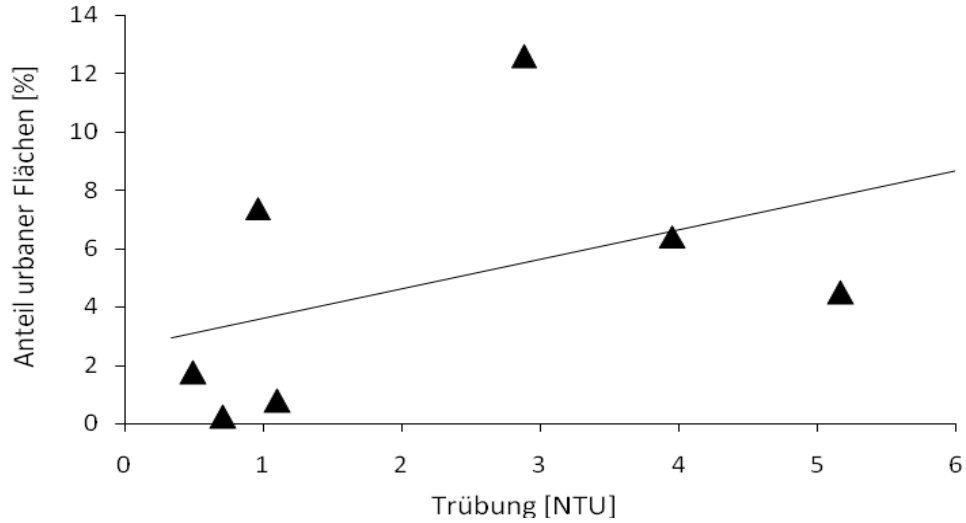
$^{+}$ = $p > 0.05$ (nicht signifikant), * = $p < 0.05$ (signifikant), ** = $p < 0.01$ (hoch signifikant),
Regentage sind Tage mit aufgezeichnetem Niederschlag

Entwicklung der Niedrigwasserabflüsse (Drei-Jahres-Mittel 5. Perzentil) und Anteile naturnaher Vegetation im EZG Pipiripau



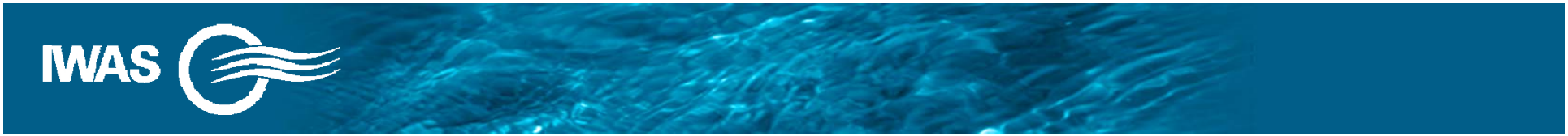
Einfluss urbaner Flächen auf die Wasserqualität

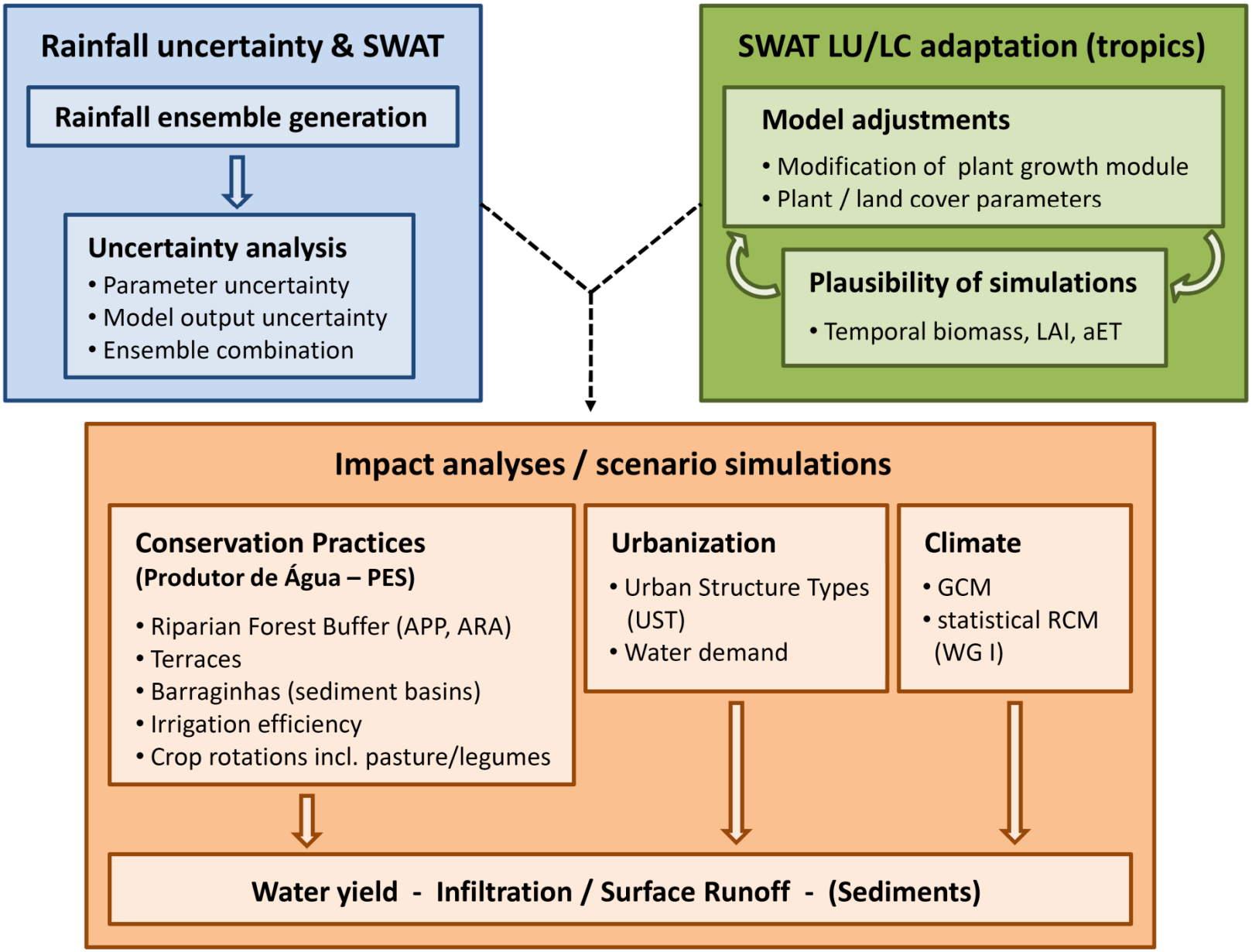




Brasilianische Programme & Projekte
caesb
IWAS-ÁGUA DF
Urbanisierung
Embrapa
UnB
Land-
nutzungs-
änderungen
IWRM
Wasser-
ressourcen
Sediment-
herkünfte
ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
Embrapa
Planungs- und
Kommunikationstool
caesb
UnB

Landnutzungsänderung und Wasserressourcen

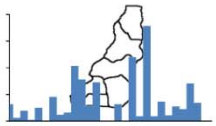



Rainfall uncertainty & SWAT
Rainfall ensemble generation
Uncertainty analysis
• Parameter uncertainty
• Model output uncertainty
• Ensemble combination
SWAT LU/LC adaptation (tropics)
Model adjustments
• Modification of plant growth module
• Plant / land cover parameters
Plausibility of simulations
• Temporal biomass, LAI, aET
Impact analyses / scenario simulations
Conservation Practices
(Produtor de Água – PES)
• Riparian Forest Buffer (APP, ARA)
• Terraces
• Barraginhas (sediment basins)
• Irrigation efficiency
• Crop rotations incl. pasture/legumes
Urbanization
• Urban Structure Types (UST)
• Water demand
Climate
• GCM
• statistical RCM (WG I)
Water yield - Infiltration / Surface Runoff - (Sediments)

Uncertainty in estimating areal rainfall

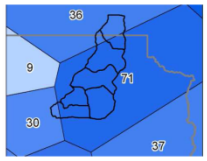
Generation of an ensemble of rainfall inputs

TAQ
Gauge Taquara

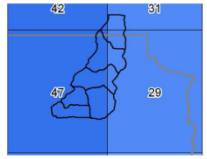


TAQM
Weighted sliding mean

THIE
Thiessen polygons



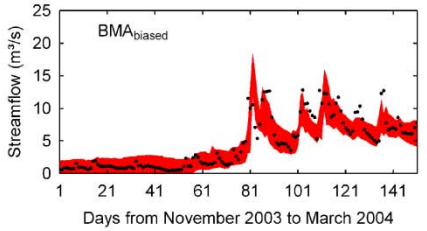
TRMM
TRMM radar data



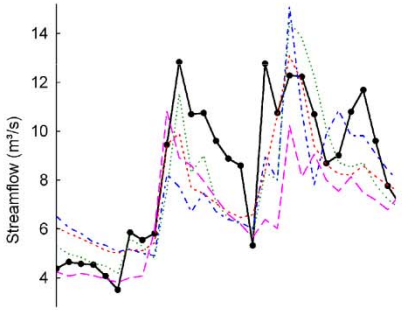
SWAT - MODEL CALIBRATION

Streamflow ensemble combination

e.g. Bayesian Model Averaging
for predictive uncertainty

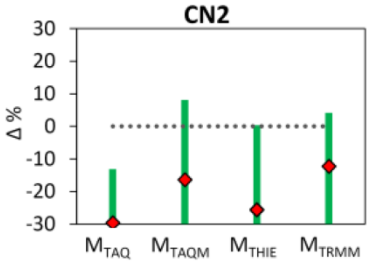


Streamflow ensemble



Parameter uncertainty

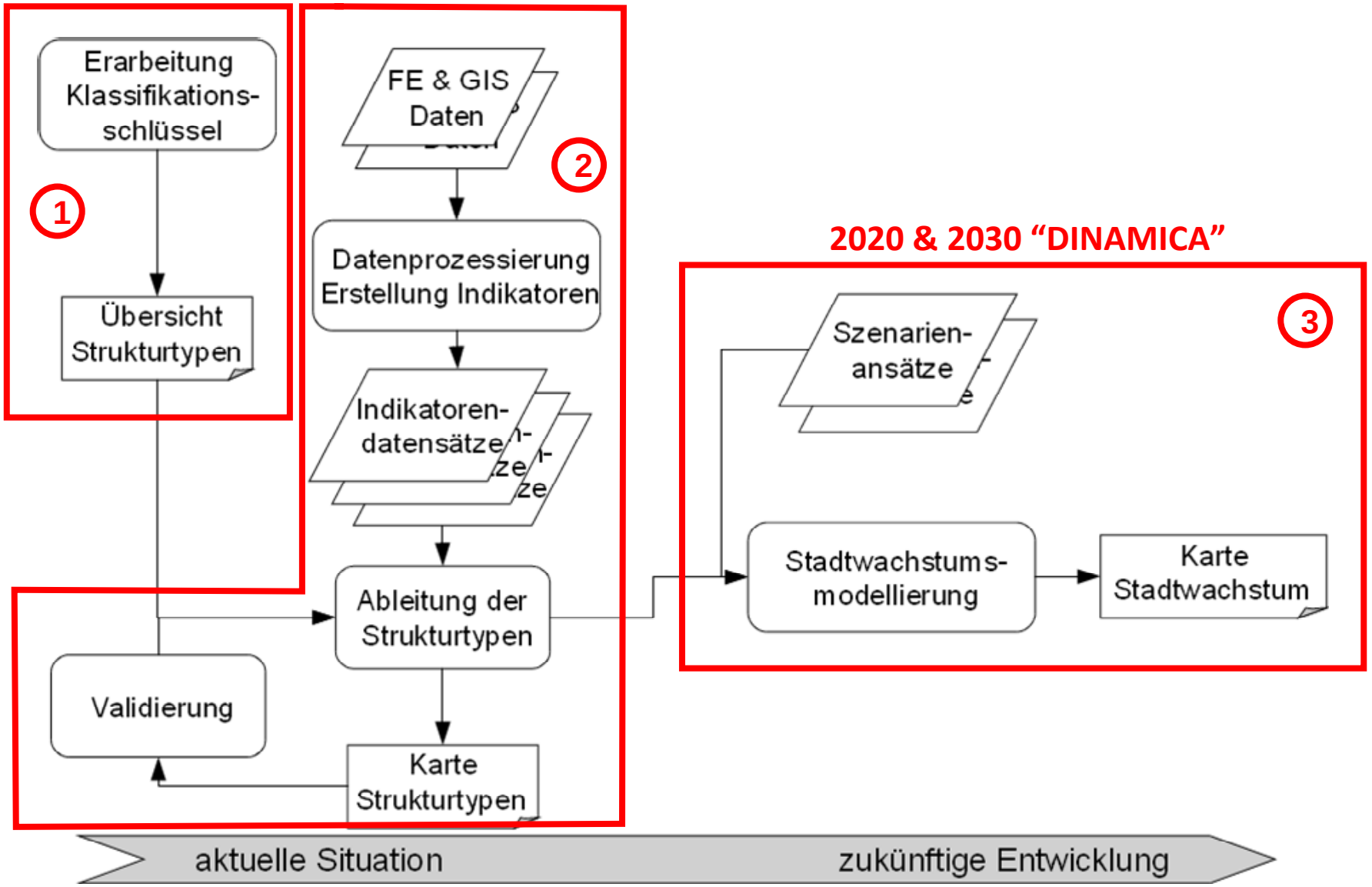
e.g. curve number CN2



IWAS

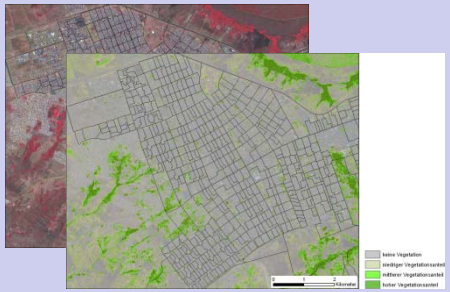
Stadtstruktur
und
Hydrologie

Ableitung von Stadtstrukturtypen

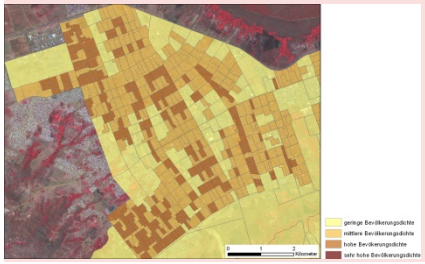


Ableitung von IWRM-relevanten Größen

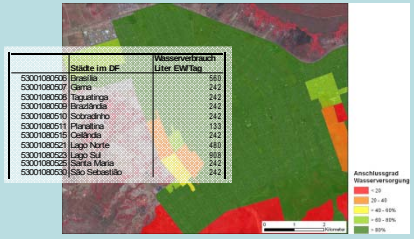
Fernerkundungsdaten



sozioökonomische Daten



Daten Wasserverbrauch & Anschlussgrad



Ableitung IWRM-relevanter Größen

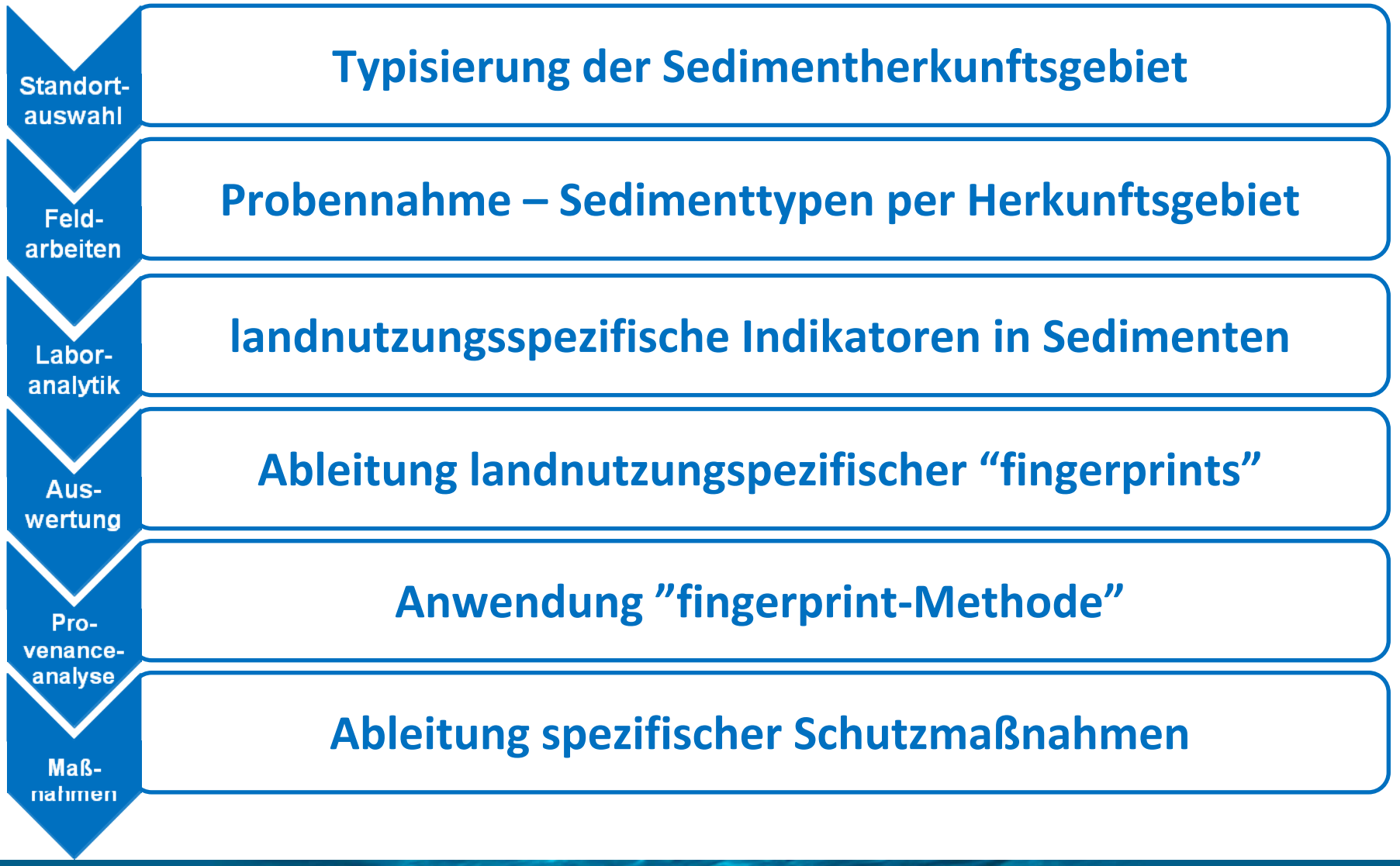
- Wasserbedarf
- Grundwasser-neubildung
- Oberflächenabfluss
- Evapotranspiration
- Stoffausträge
- …

Verwertung

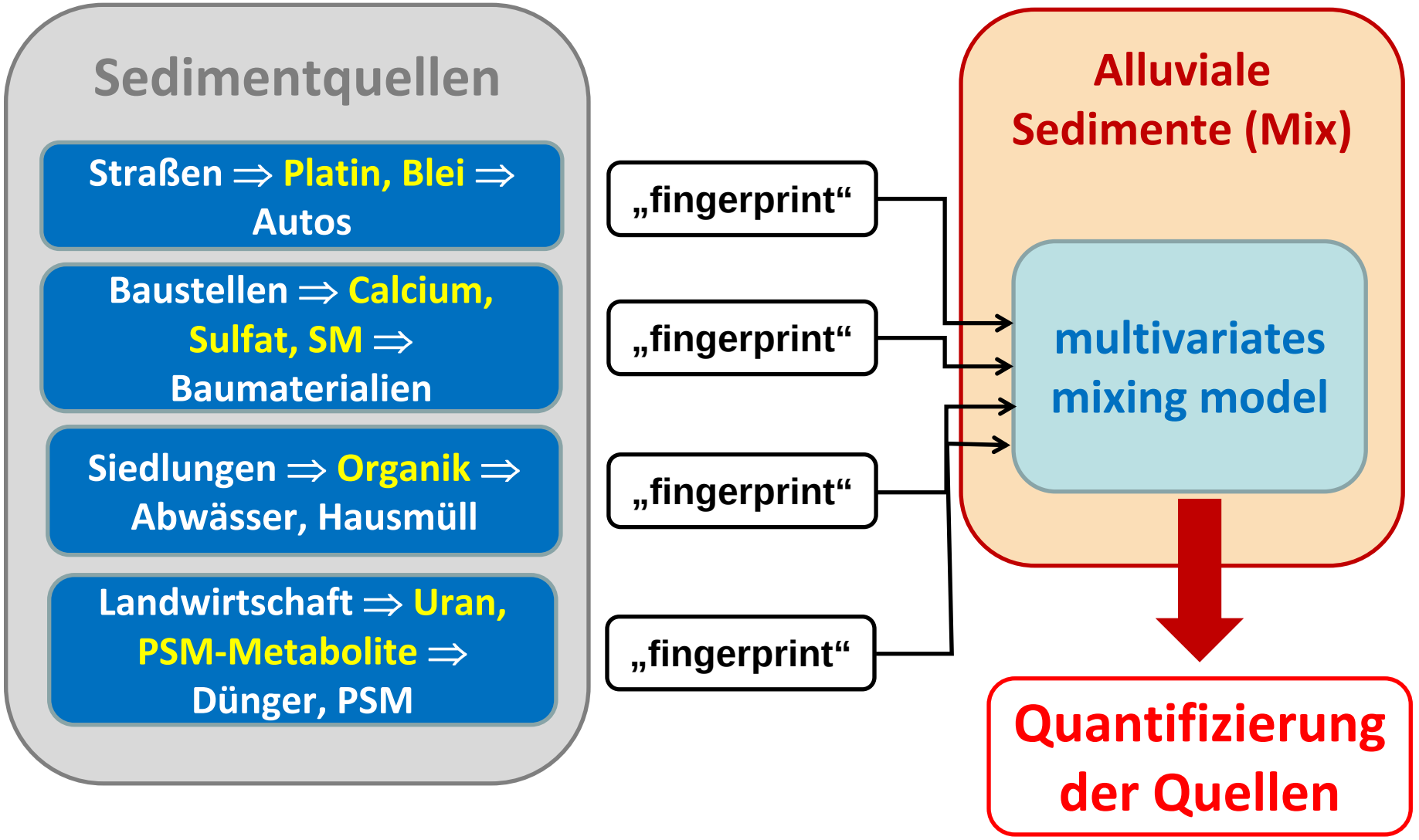
SWAT
Stadtentwässerung
TW-Verteilung
…

Sedimentherkünfte

Vorgehensweise Sedimentherkünfte



Überblick Methodik Sedimentherkünfte

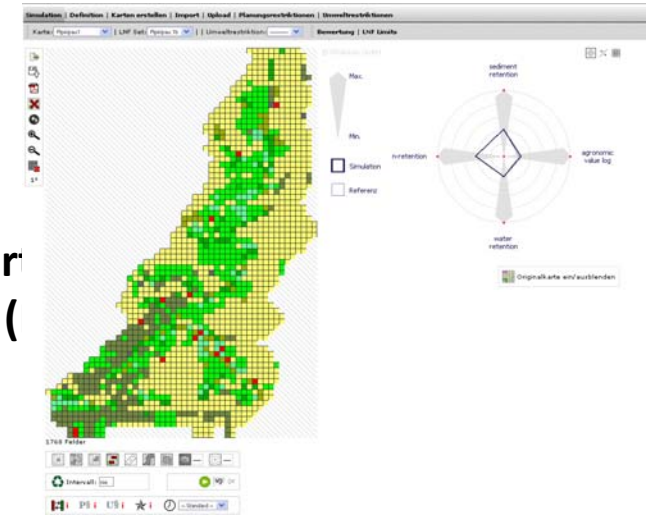


Planungs- und Kommunikationstool

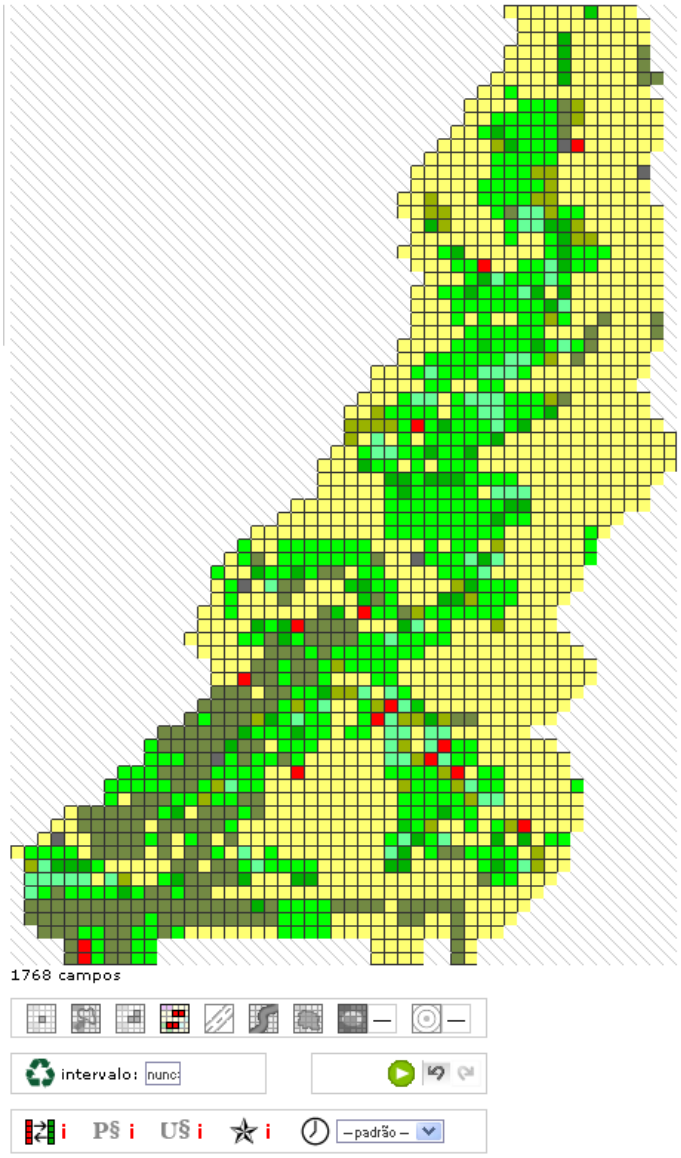
Letsmap do Brasil

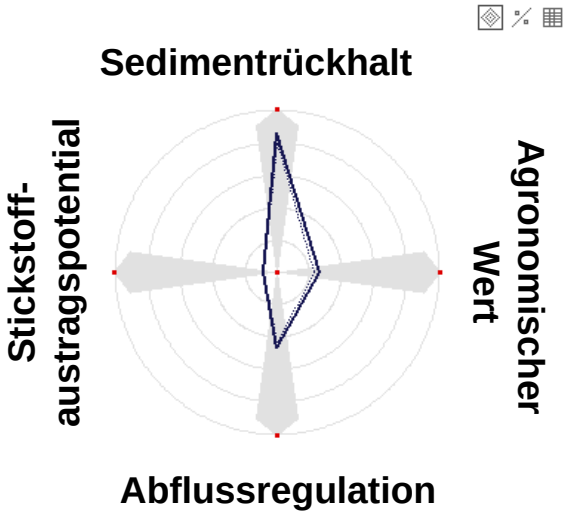
- Informations- und Planungswerkzeug
- Zusammenhänge zwischen Landnutzung und Landschaftsfunktionen
- Hohe Transparenz und einfache Handhabung ⇒ Partizipation
- Web-basiert, zellulärer Automat für Mesoskala
- Landnutzung ⇒ veränderbar durch den Nutzer

- Spezifische Werte für Landschaftsfunktionen
  - Sedimentrückhalt ⇒ C-Faktor (USLE)
  - Abflussregulation ⇒ CN-Wer
  - N Austragspotential ⇒ Düngermenge N (
  - Agronomischer Wert ⇒ Statistiken (IGBE)



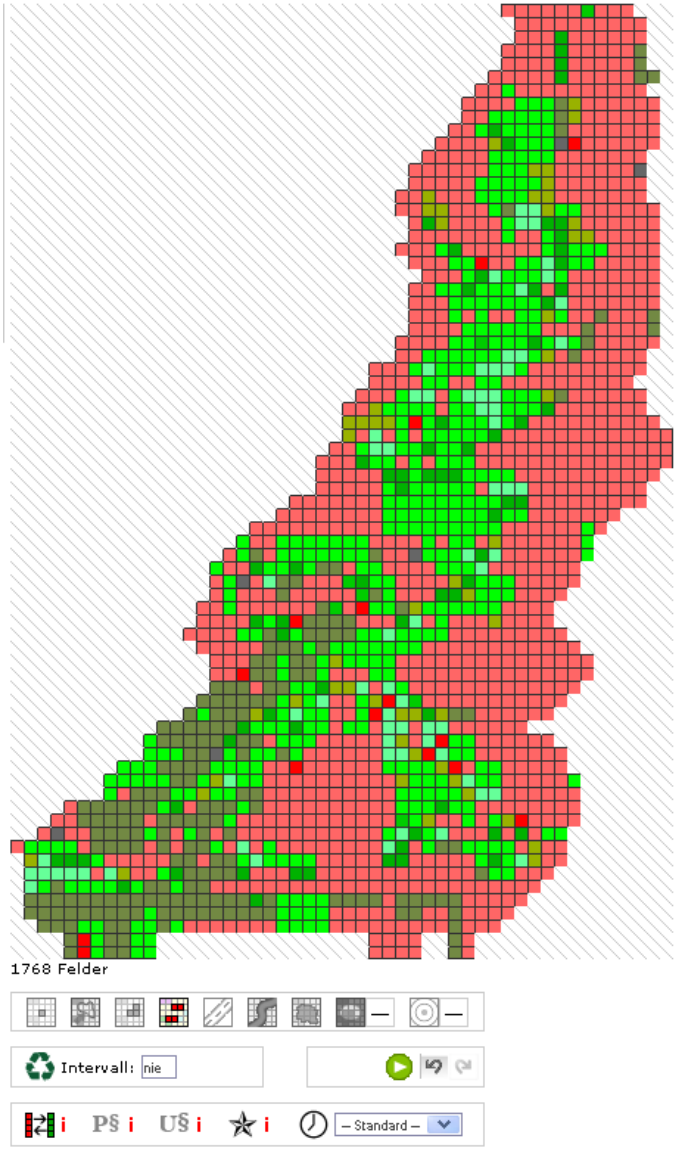
Reale Landnutzung im EZG Pipiripau 2006, TNC

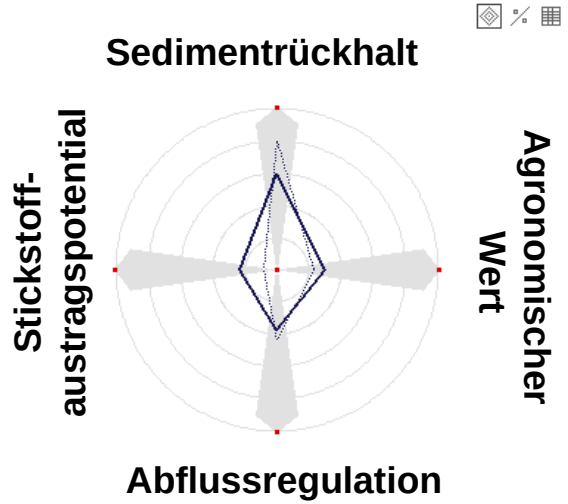




Aufforstung	0.40%
Vegetationslos	0.34%
Bebaut	0.85%
Campo	3.00%
Cerrado	11.54%
Soja, no tillage	53.34%
Bewässert	3.90%
Wald	3.96%
Weide	22.68%

Landnutzungsänderung im EZG Pipiripau, Soja ⇒ Mais





Aufforstung	0.40% (	0%)
Mais	53.34% (	+53.34%)
Vegetationslos	0.34% (	0%)
Bebaut	0.85% (	0%)
Campo	3.00% (	0%)
Cerrado	11.54% (	0%)
Bewässert	3.90% (	0%)
Wald	3.96% (	0%)
Weiden	22.68% (	0%)

IWAS

Zusammenfassung

Bedrohen Ausdehnung von Landwirtschaft und Urbanisierung die Wasserressourcen in Zentral-Brasilien?

- **Gefährdung der Wasserressourcen insbesondere durch drastische Absenkung der Niedrigwasserabflüsse um 50-75 % ⇒ Landwirtschaft**
- **Wasserqualität ⇒ urbane Gebiete**
- **Sedimenteinträge ⇒ urbane Gebiete (Landwirtschaft)**

Abschätzung Chancen und Risiken

- **Einfluss der Management-Praxis ⇒ Modellanpassung & Szenarien**
- **Bedeutung urbaner Gebiete ⇒ Stadtstruktur & Hydrologie**
- **Sedimentherkünfte ⇒ Fingerprinting-Methode**
- **Einzugsgebietsmanagement ⇒ Planungs- und Kommunikationstool**

Perspektiven

Inhaltliche Perspektiven (Auswahl)

- Implementierung von Sozialdaten (urbane Gebiete) im IWRM
- Hydrologische Modellierung und *Payment for Ecosystem Services*
- Partizipative Ansätze im Einzugsgebietsmanagement
- Sedimentherkünfte und Sedimentmanagement im urbanen Raum

Einbindung in bestehende Programme und Initiierung von Partnerprojekten in Brasilien

- Sedimentmonitoring (UnB) ⇒ Lago Paranoá
- ÁGUA-Cerrados (Embrapa) ⇒ EZG Pipiripau & EZG Descoberto
- Internes Programm CAESB (6 Mio. BRL) ⇒ Lago Paranoá
- *produtor de água* (ANA) ⇒ EZG Pipiripau
- Grundwasser, Punkteinträge und diffuse Einträge (UnB) ⇒ Lago Paranoá
- Capacity development (CAESB-Sachsen Wasser GmbH)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

IWAS

Gefördert durch
Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Initiative „Spitzforschung & Innovation in den Neuen Ländern“ (FKZ: 02WM1166)