

Wasserfußabdruck: Methoden und erste Ergebnisse

R. Schaldach, F. Wimmer, M. Distelkamp, M. Flaute, C. Lutz,
M. Flörke, C. Jung, A. Schomberg

Center for Environmental Systems Research (CESR)
Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS)



GEFÖRDERT VOM

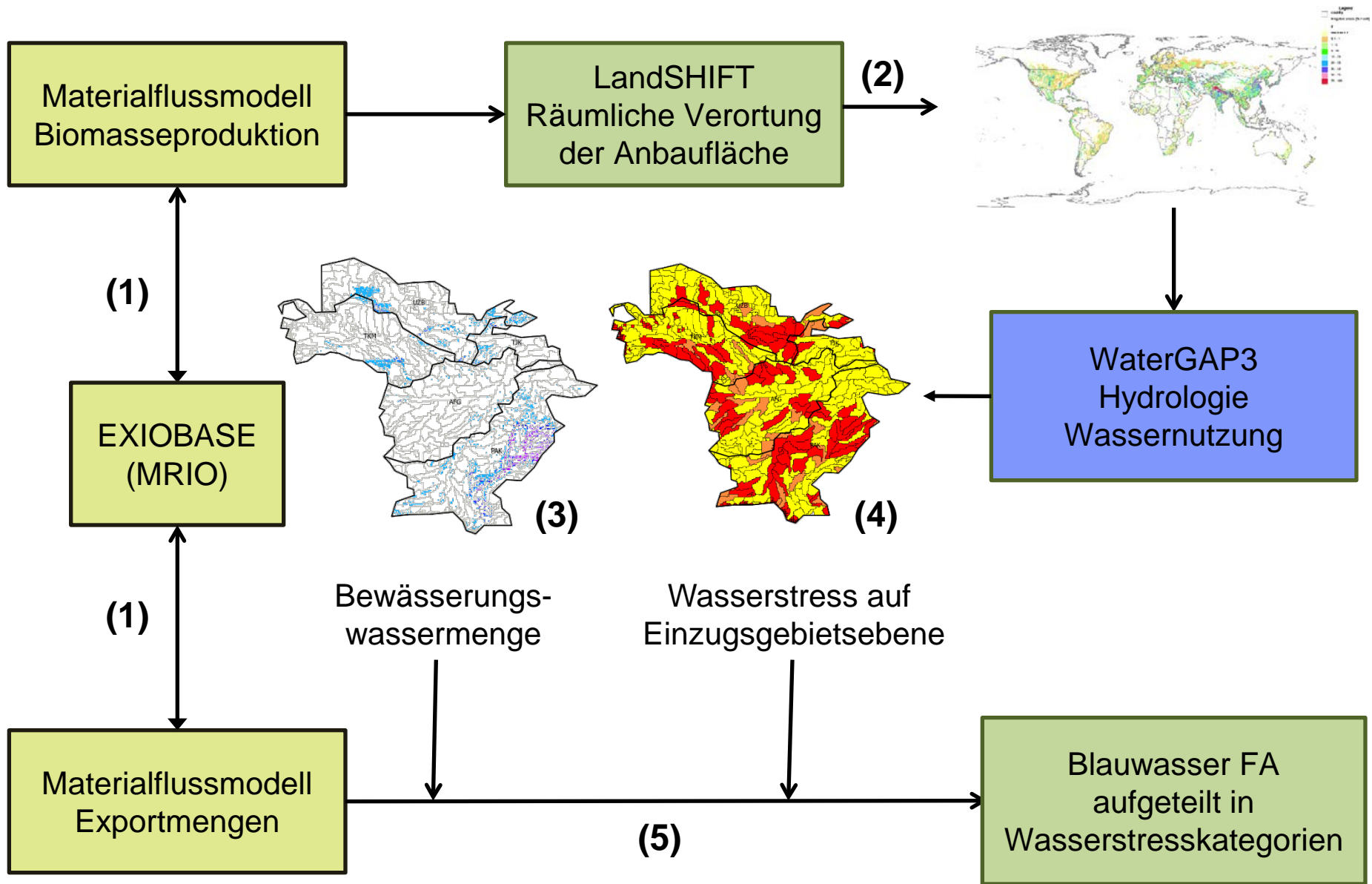


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

- Der „Wasser-Fußabdruck“ (Wasser FA) ist ein Indikator zur Messung der Inanspruchnahme der Ressource Wasser durch menschliche Aktivitäten. (Hoeckstra & Mekonnen, 2011)
- Ziel: Berechnung des Wasser FA durch den Anbau von Feldfrüchten, die entweder als Rohprodukt oder in verarbeiteter Form von Deutschland importiert werden.
- Es werden drei Komponenten betrachtet (Mekonnen & Hoeckstra, 2011):
 - Nutzung von Regenwasser (Grünwasser FA).
 - Nutzung von Grund- und Oberflächenwasser durch Bewässerung (Blauwasser FA).
 - Wassermenge, die zur Verdünnung notwendig wäre, um die Konzentration von Schadstoffen im Wasser unter Grenzwerte zu reduzieren (Grauwasser FA).
- PLUS: Räumliche Differenzierung des Blauwasser FA nach Wasserstress.

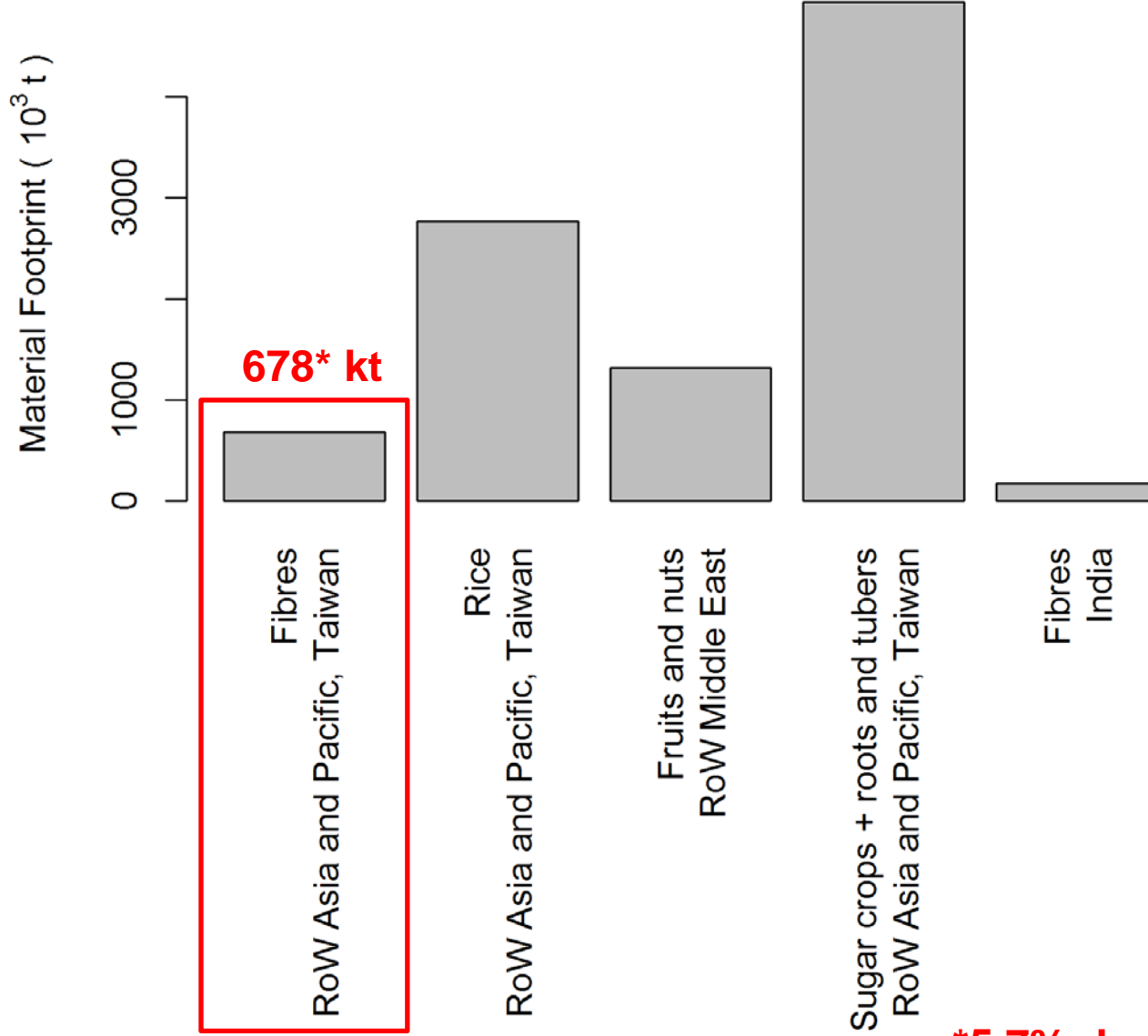
- Der „Wasser-Fußabdruck“ (Wasser FA) ist ein Indikator zur Messung der Inanspruchnahme der Ressource Wasser durch menschliche Aktivitäten. (Hoeckstra & Mekonnen, 2011)
- Ziel: Berechnung des Wasser FA durch den Anbau von Feldfrüchten, die entweder als Rohprodukt oder in verarbeiteter Form von Deutschland importiert werden.
- Es werden drei Komponenten betrachtet (Mekonnen & Hoeckstra, 2011):
 - Nutzung von Regenwasser (Grünwasser FA).
 - **Nutzung von Grund- und Oberflächenwasser durch Bewässerung (Blauwasser FA).**
 - Wassermenge, die zur Verdünnung notwendig wäre, um die Konzentration von Schadstoffen im Wasser unter Grenzwerte zu reduzieren (Grauwasser FA).
- **PLUS: Räumliche Differenzierung des Blauwasser FA nach Wasserstress.**

1. Bestimmung der nach Deutschland exportierten Biomasse, aufgeteilt in verschiedene Feldfrüchte.
2. Räumliche Zuordnung der bewässerten Anbaufläche für die betrachteten Feldfrüchte im Herkunftsland.
3. Berechnung der entnommenen Wassermenge zur Bewässerung.
4. Zuordnung dieser Wassermenge zu Wassereinzugsgebieten mit verschiedenen Wasserstresskategorien.
5. Allokation der Wassermengen zum Anteil der Biomasse, die nach Deutschland exportiert wird.

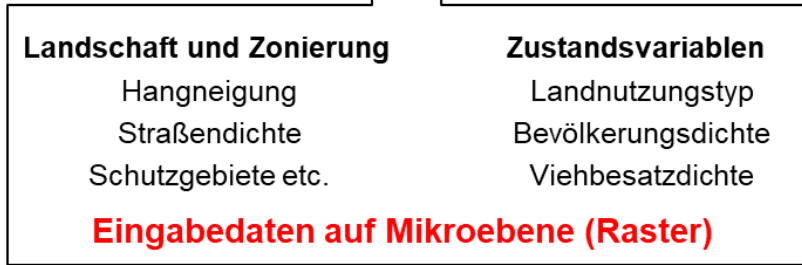
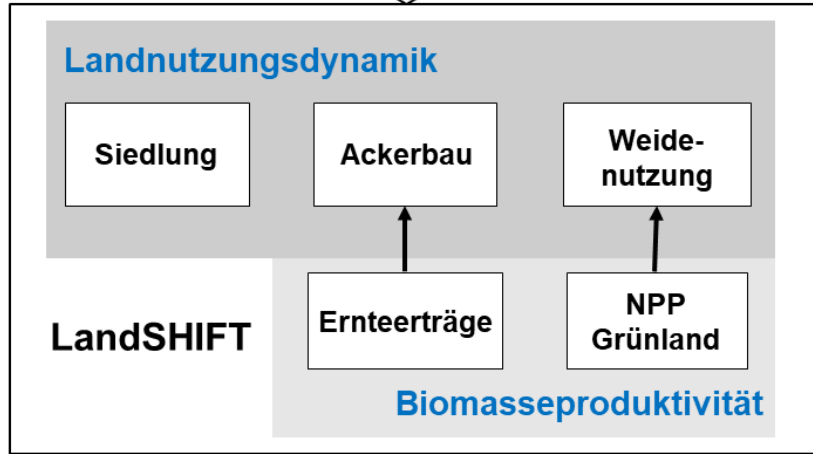
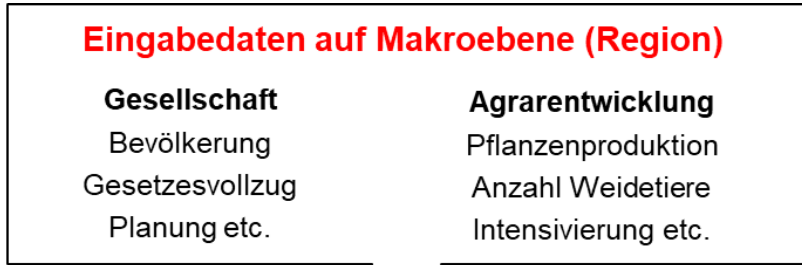


- Handelsstatistik liefert nur unvollständiges Bild: direkte Exporte/Importe von Feldfrüchten.
- Indirekte Importe* lassen sich über Input-Output-Analysen ermitteln.
- Multi-Regionale Input-Output (MRIO) Analyse:
 - Feldfrüchte und deren Weiterverarbeitung überall auf der Welt.
 - Spezifische Technologien/Produktivitäten in jedem Land.
 - Daten zum internationalen Handel.
 - Aussagen zur Herkunft der indirekt importierten Feldfrüchte.
- EXIOBASE-Datensatz:
 - Sehr detaillierte Abbildung der globalen Verflechtung bzgl. Ressourcennutzung und Energie/Emissionen.
 - nach 49 Ländern/Regionen und 200 Produktionsbereichen (allein 17 Teilbereiche der Landwirtschaft).

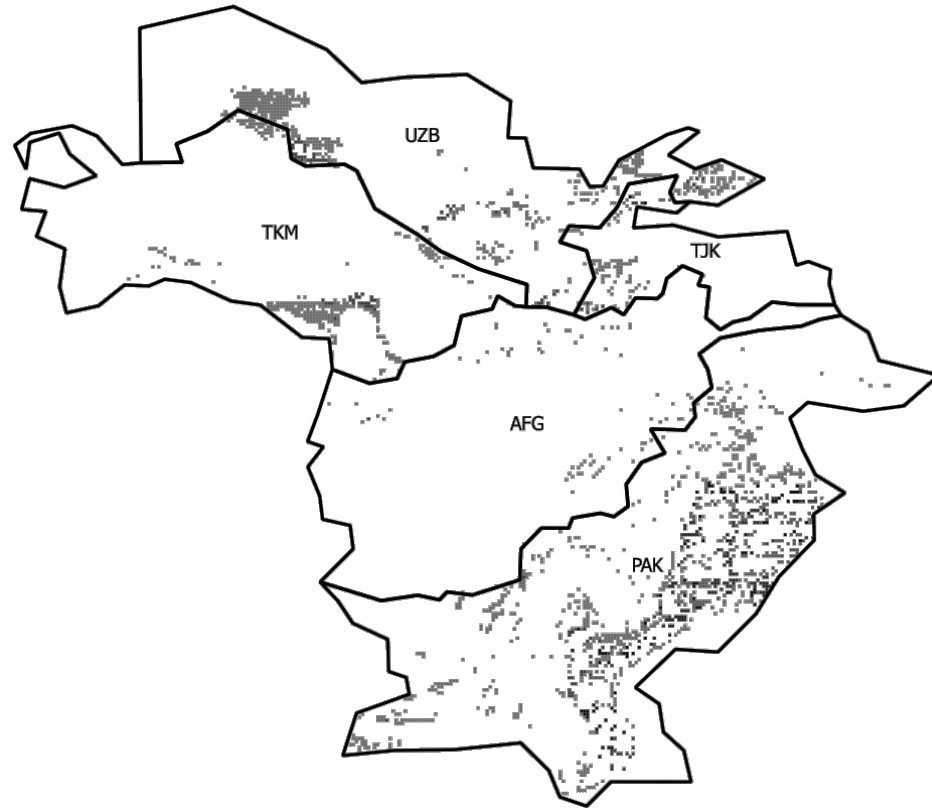
* im Ausland angebaute Feldfrüchte, die in die in Deutschland verwendeten Waren eingeflossen sind, wie bspw. das in den Importen von Lebensmitteln enthaltene Getreide.

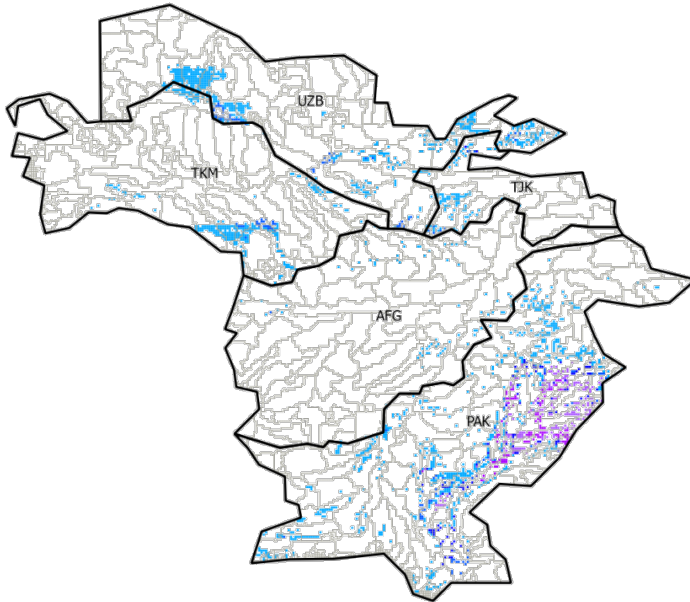


***5,7% der Gesamtproduktion**



Anbaufläche Baumwolle
Bewässerungsfeldbau



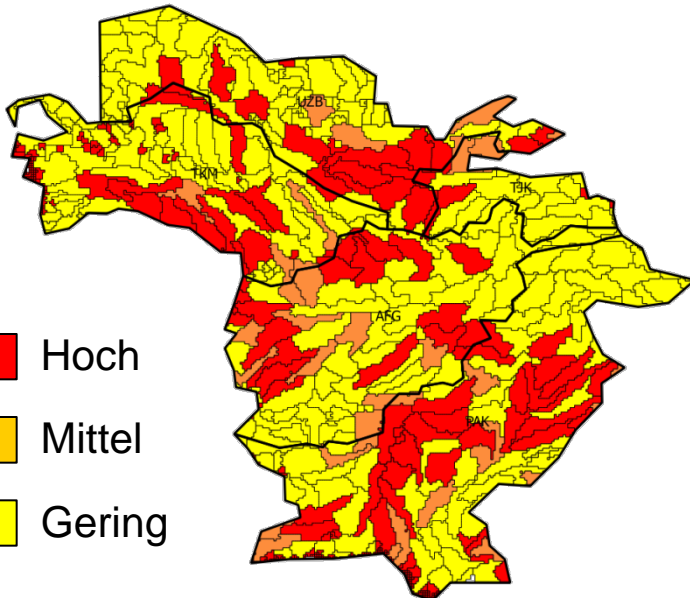


Bewässerungswassermenge
(CROPWAT, Allen (1998))

$$\text{Bew} = k_c * E_{\text{pot}} - P_{\text{eff}}$$

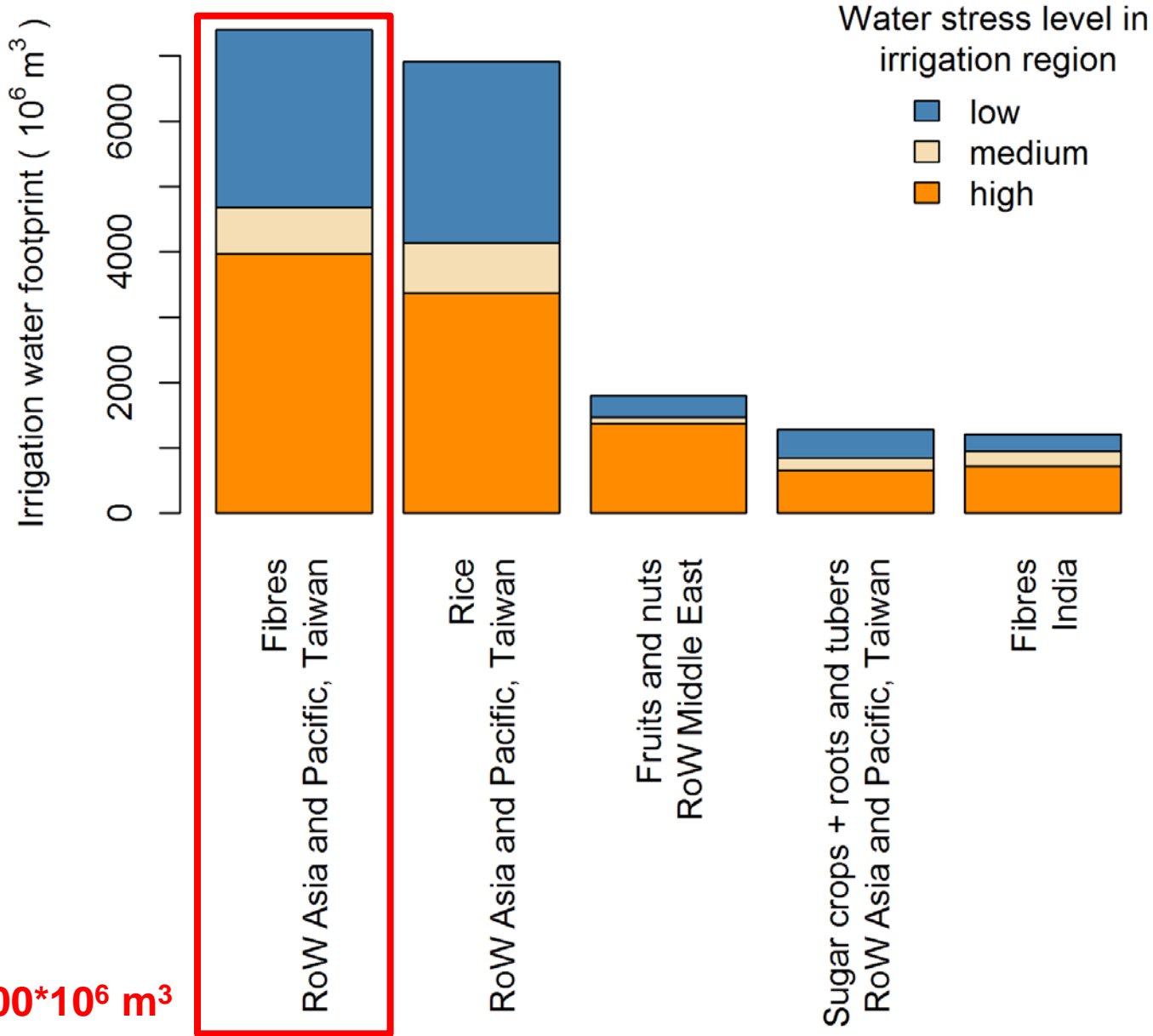
$$\text{Entnahme} = \text{Bew} * \text{Effizienz}$$

Gesamte Entnahme = 129.000*10⁶ m³



Wasserstress (Entnahme / Verfügbarkeit)
(WaterGAP3)

$$\text{wta} = \frac{\text{Industrie} + \text{Haushalte} + \text{Bewässerung}}{\text{Wasserverfügbarkeit}}$$



$7400 \times 10^6 \text{ m}^3$

- Modellbasierte Methode zur Berechnung eines erweiterten Blauwasser FA.
- Betrachtung von Wasserstress schafft Verbindung zu anderen Sektoren und ermöglicht Analyse von Zielkonflikten.
- Anwendung für historische Analysen und Szenarien möglich.
- Nutzung von MRIO ermöglicht Betrachtung von indirekten Importen; Kompromisse: räumliche Aggregation, Produktaggregation.
- Nächste Schritte:
 - Harmonisierung der verwendeten Datenbasis.
 - Weitere Modellanpassungen an die Erfordernisse von SYMOBIO.
 - Umsetzung der anderen Komponenten der Wasser FA.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !