

# Globale Ressource Wasser: Der Wasserfußabdruck als ein Steuerungsinstrument für nachhaltiges Wirtschaften

Prof. Dr. Markus Berger  
Mainz, 24. Mai 2023

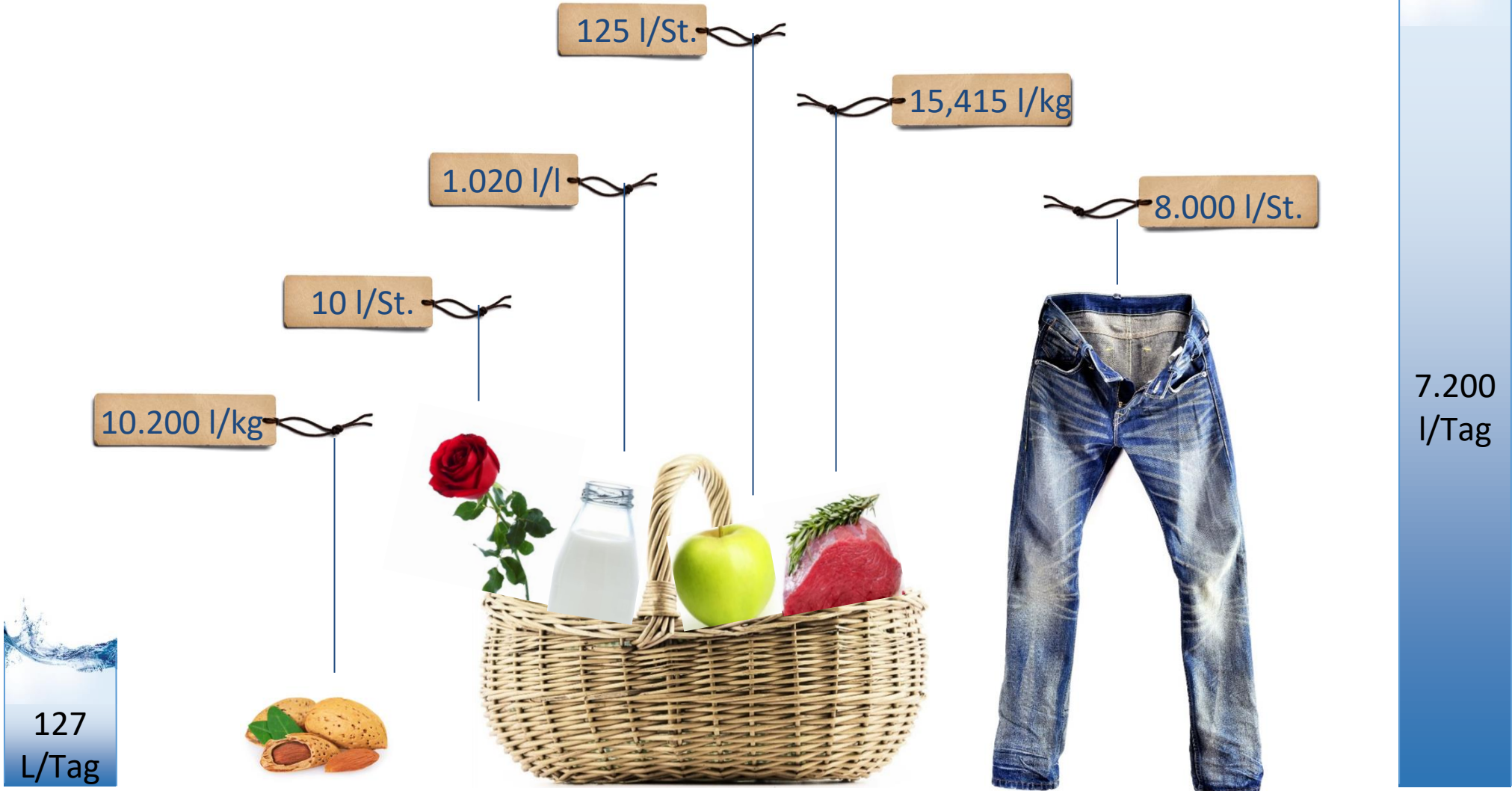


**Virtuelles Wasser  
& Wasserfußabdruck**

**Bestimmung des  
Wasserfußabdrucks für  
Unternehmen**

**Fallstudie  
Neoperl GmbH**

# Wie viel Wasser brauchen wir jeden Tag?



Quelle: Water Footprint Network (2020), Bunsen et al. (2021)  
Bild: Dmitry-Fisher, Valery, Monticello, Pakorn Kumruen, Amphaiwan, Ian Andreiev, Bernd Schmidt, 2day929, Picsfive | [Dreamstime.com](https://www.dreamstime.com)

# Virtuelles Wasser

Wasserverbrauch/Verschmutzung entlang der Lieferketten von Produkten und Organisationen:

## Blaues Wasser: Grund- und Oberflächenwasser

- Verbrauch von blauem Wasser: "Verlust" von blauem Wasser aus dem ursprünglichen Einzugsgebiet aufgrund von Evapotranspiration, Produktintegration oder Einleitung in andere Einzugsgebiete oder das Meer



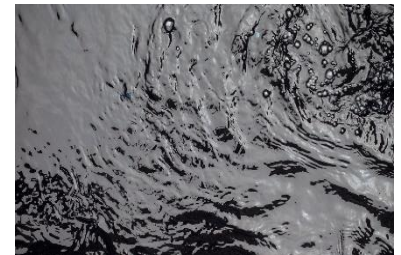
## Grünes Wasser: für Pflanzen verfügbares Regenwasser

- Grüner Wasserverbrauch: "Verlust" von grünem Wasser aufgrund der Evapotranspiration von Regenwasser durch Pflanzen

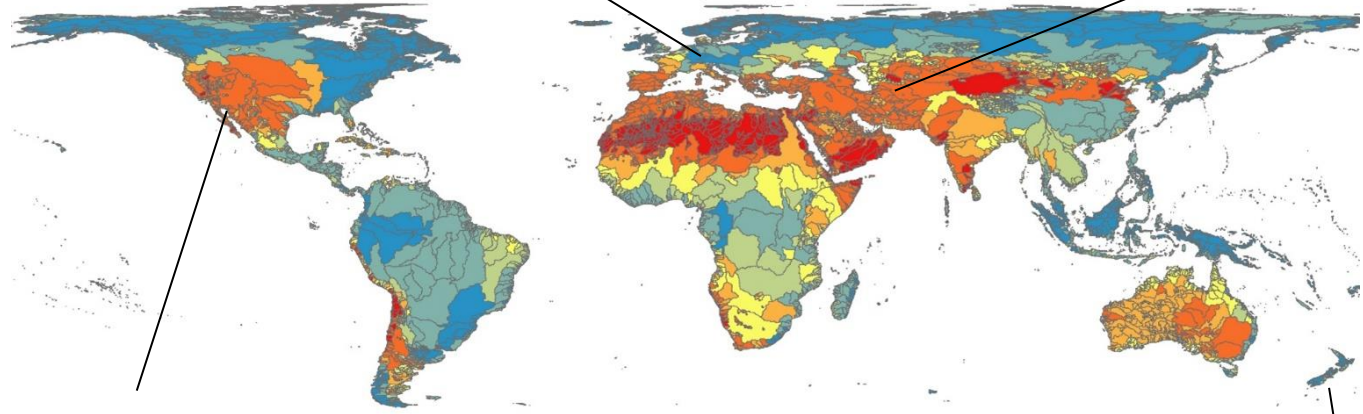


## Graues Wasser: verschmutztes Wasser

- Grauer Wasserfußabdruck: durch Abwasser verschmutztes Wasser, gemessen an der Wassermenge, die zur Verdünnung des Abwassers erforderlich ist, bis die Qualitätsstandards erreicht sind



# Ist das ein Problem?



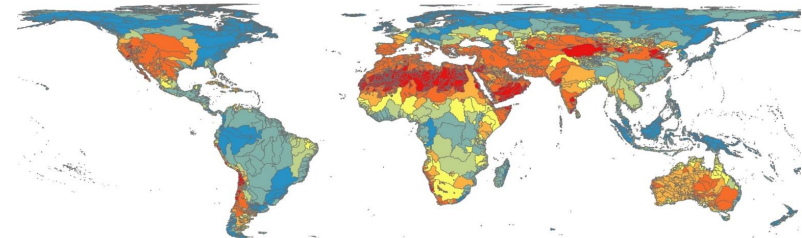
# Wasserfußabdruck

**Wasserfußabdruck = „Wasser-Schuhgröße“ x Gewicht**

Auswirkungen des Wasserverbrauchs entlang eines Produktlebenszyklus

Menge des verbrauchten / verschmutzten Wassers

- Lokale Wasserknappheit
- Lokale Sensitivität der Bevölkerung (Wohlstand, medizinische Versorgung usw.)
- Lokale Empfindlichkeit der Ökosysteme
- Art des Wassers (grün, blau, grau)
- Wasserqualität
- Zeitpunkt der Wassernutzung (Trocken-/Regenzeit)





**Virtuelles Wasser  
& Wasserfußabdruck**

**Bestimmung des  
Wasserfußabdrucks für  
Unternehmen**

**Fallstudie  
Neoperl GmbH**

# Wasserfußabdruck von Unternehmen

- Unternehmen messen, verwalten und kommunizieren ihren **direkten** Wasserverbrauch und Abwassereinleitung
- ... in der Regel < 5% des gesamten Wasserfußabdrucks
- **Indirekter** Wasserverbrauch durch Bergbau, Material- und Energieherstellung relevanter - aber außerhalb der Betrachtung...





# Der Wasserfußabdruck von Unternehmen: Lokale Maßnahmen in globalen Lieferketten

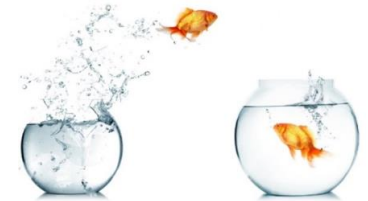
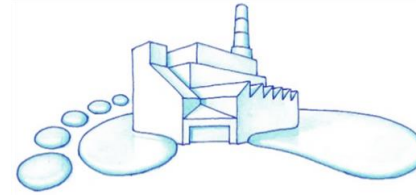
SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research

Das **WELLE-Projekt** ermöglicht es Unternehmen:

- ihren gesamten Wasserfußabdruck zu bestimmen
- Identifizierung lokaler Hotspots in globalen Lieferketten
- Ergreifen von Maßnahmen in Zusammenarbeit mit Lieferanten und Interessengruppen



Konsortium:

**VOLKSWAGEN**  
AKTIENGESELLSCHAFT



**Cu** Deutsches  
Kupferinstitut  
Copper Alliance



**sphera**<sup>®</sup>

Quelle: WELLE - Der Wasserfußabdruck von Unternehmen: Lokale Maßnahmen in globalen Lieferketten, <https://welle.see.tu-berlin.de/> (15.02.2022)

Bilder: M. Rathke  
julia-m, .S. Anandhakrishna | [Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com)

# Berechnung des Wasserfußabdrucks

## 1. Definition von Ziel und Untersuchungsrahmen:

Ziel, Berichtseinheit, Systemgrenzen, Datenanforderungen usw.

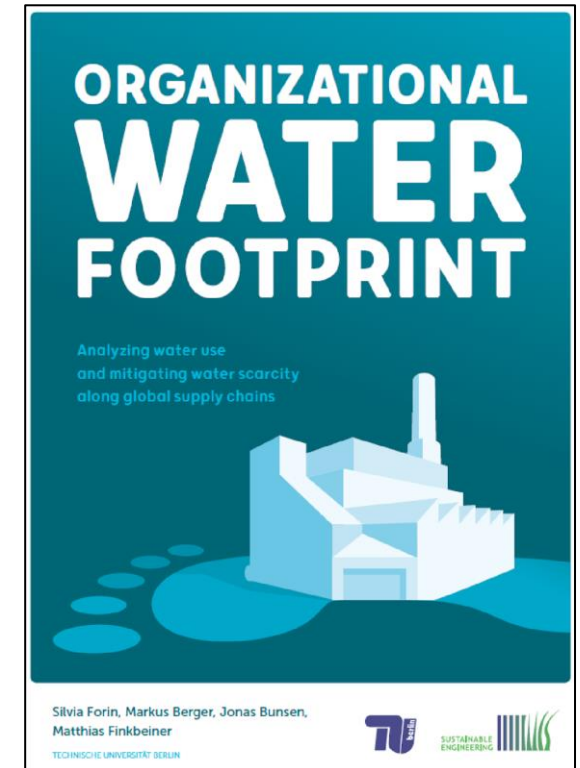
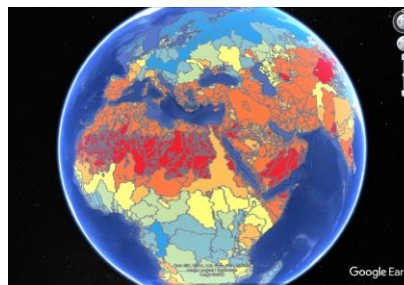
## 2. Bestimmung des volumetrischen Wasserfußabdrucks

Daten zum Wasserverbrauch und zur Verschmutzung entlang der Wertschöpfungskette



## 3. Bewertung der Auswirkungen des Wasserfußabdrucks

Analyse der sich daraus ergebenden lokalen Folgen



## 4. Auswertung der Ergebnisse

Source: ISO 14046. Water Footprint - Principles, Requirements and Guidance; International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2014.  
Images: julia-m | Shutterstock.com, M. Rathke

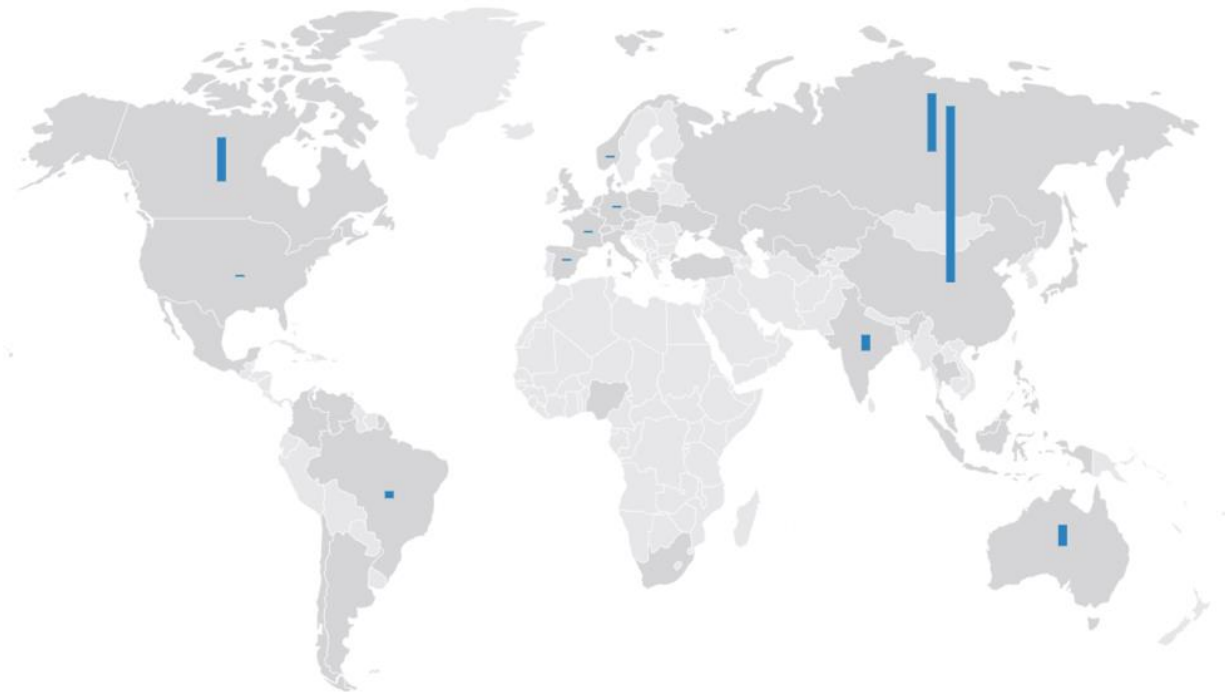
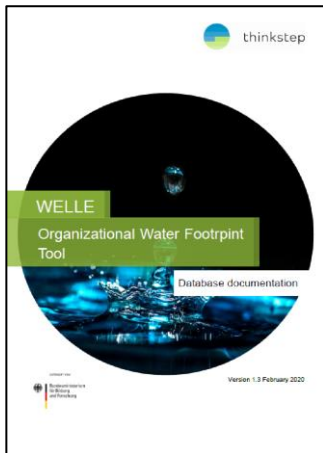
Forin, S.; Berger, M.; Bunsen, J.; Finkbeiner, M. Organizational Water Footprint - Analyzing Water Use and Mitigating Water Scarcity along Global Supply Chains; Universitätsverlag der TU Berlin: Berlin, Germany, 2021. Source: [https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational\\_Water\\_Footprint\\_\(OWF\)\\_Practitioners\\_Guidance.pdf](https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational_Water_Footprint_(OWF)_Practitioners_Guidance.pdf) (15.02.2022)

# Wasserfußabdruck Datenbank

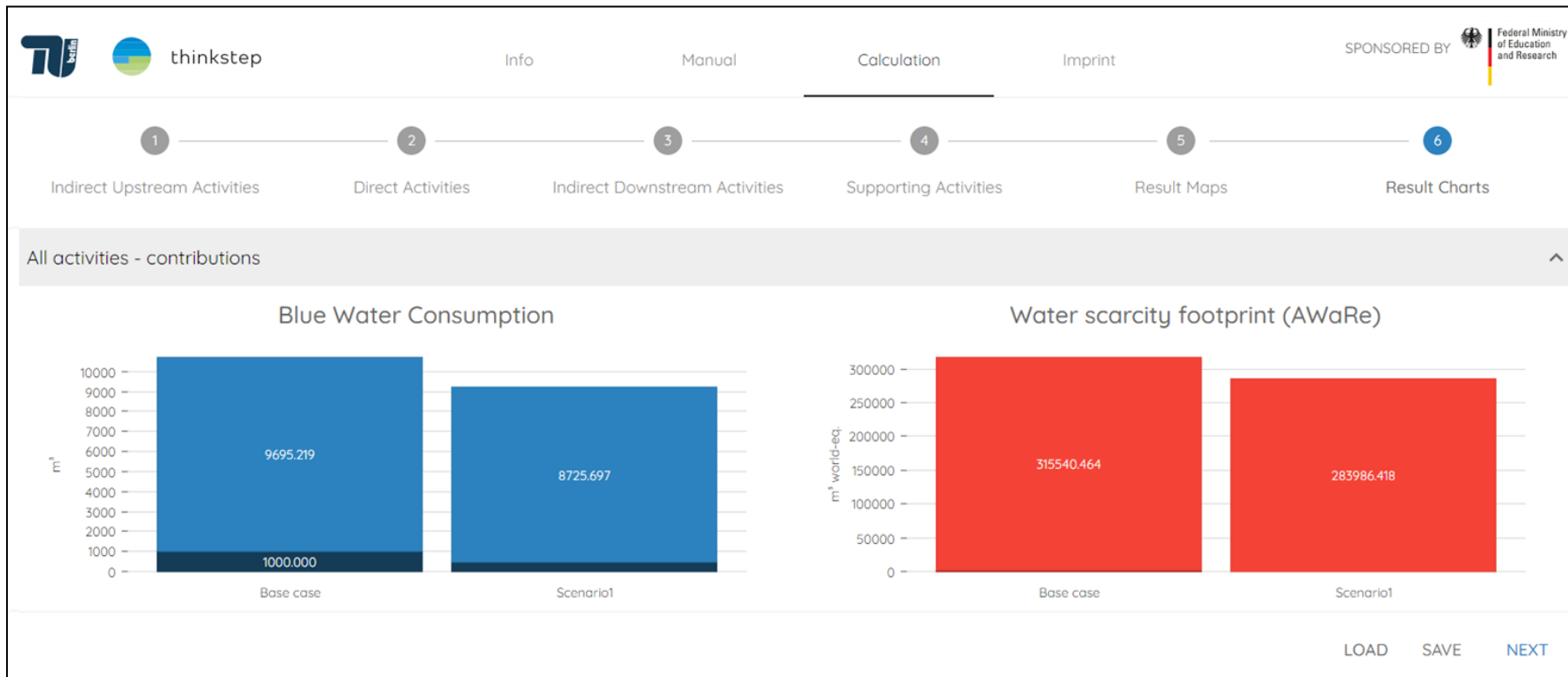
Auf der Grundlage der GaBi LCA-Datenbank wird eine WELLE-Datenbank eingerichtet, um geografisch explizite Wasserverbrauchsdaten für >100 Materialien und Energieträger bereitzustellen.



1 kg Aluminum = 97 l



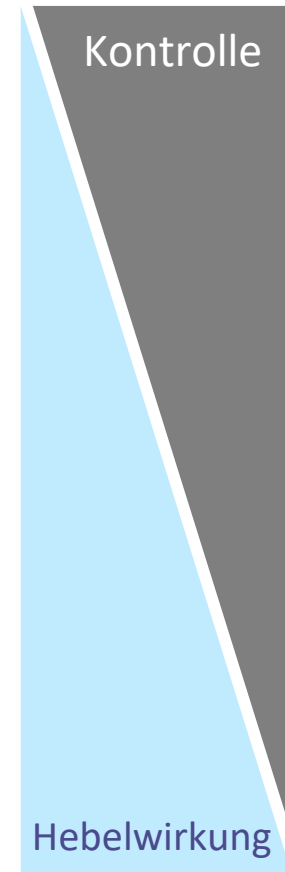
# Wasserfußabdruck – Tool & Webinar



# Abmilderung von Wasserstress

Nutzen Sie die Ergebnisse des Wasserfußabdrucks, um den Wasserstress entlang der Lieferkette zu mindern:

- **Water-Stewardship:** Kollektives Handeln an lokalen Hotspots in globalen Lieferketten mit Lieferanten und Interessengruppen
- **Eco-Design:** Analyse des Wasserverbrauchs des Produkts entlang seines Lebenszyklus in der Entwicklungsphase  
⇒ Optimierung durch wassersparende Material- und Designentscheidungen
- **Nachhaltige Beschaffung:** Einkauf von wassersparenden/zertifizierten Materialien, Anforderungen an Lieferanten, etc.





**Virtuelles Wasser  
& Wasserfußabdruck**

**Bestimmung des  
Wasserfußabdrucks für  
Unternehmen**

**Fallstudie  
Neoperl GmbH**

# Fallstudie: Wasserfußabdruck der NEOPERL GmbH

## Ziele der Fallstudie:

- Berechnung des gesamten Wasserfußabdrucks der Neoperl GmbH in Müllheim, Deutschland
- Identifizierung der wichtigsten Materialien und Prozesse
- Ableitung von Optimierungsmaßnahmen

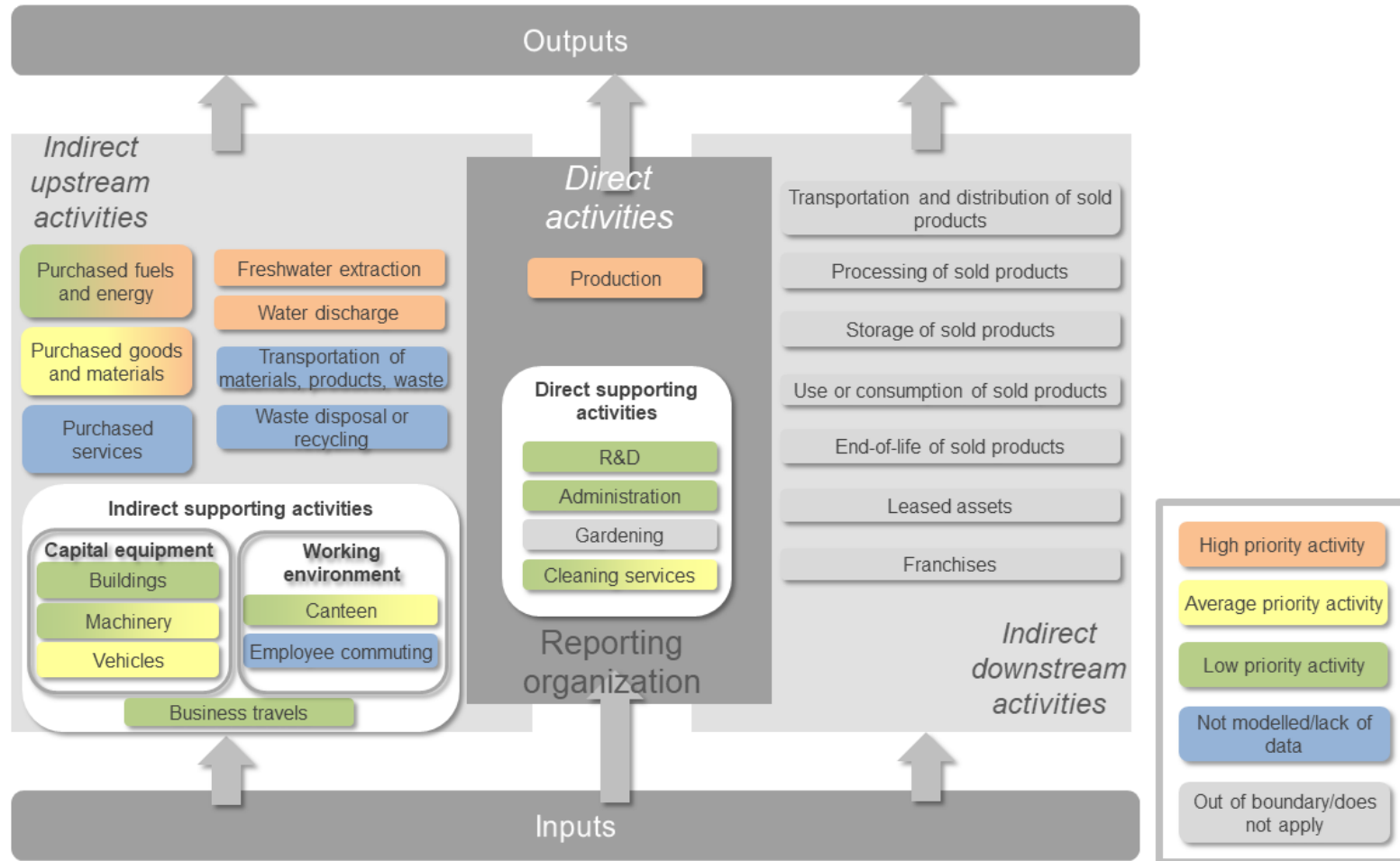
## Rahmen der Untersuchung:

- Cradle-to-Gate-Analyse des gesamten Unternehmens
- Das Jahr 2016



Neoperl  
GmbH

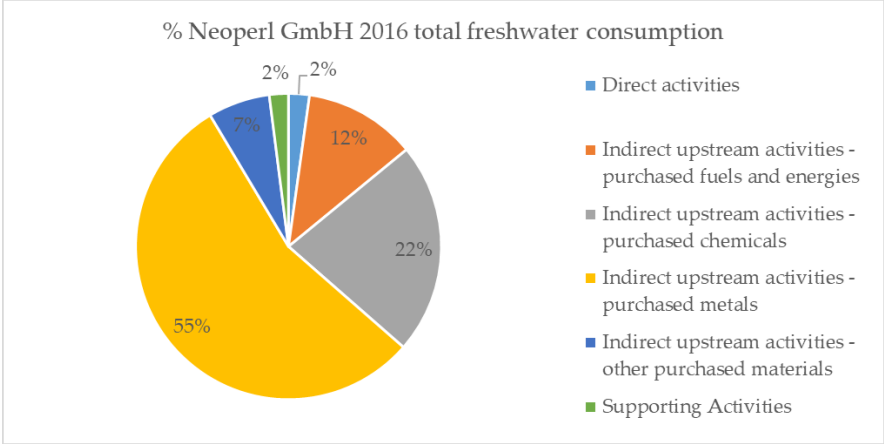
# Fallstudie: Datenerhebung



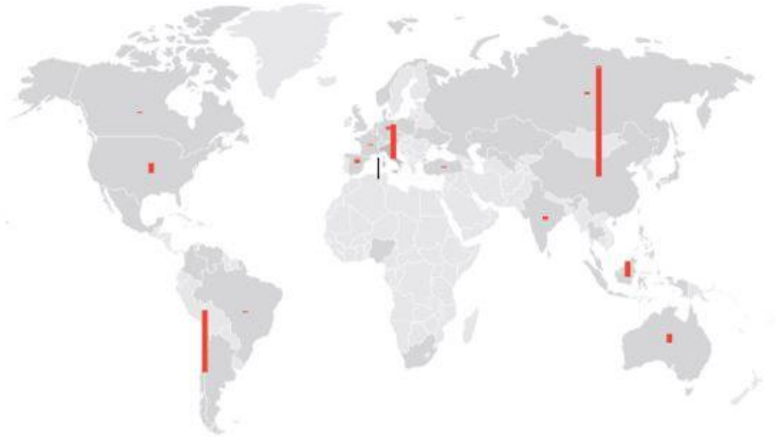
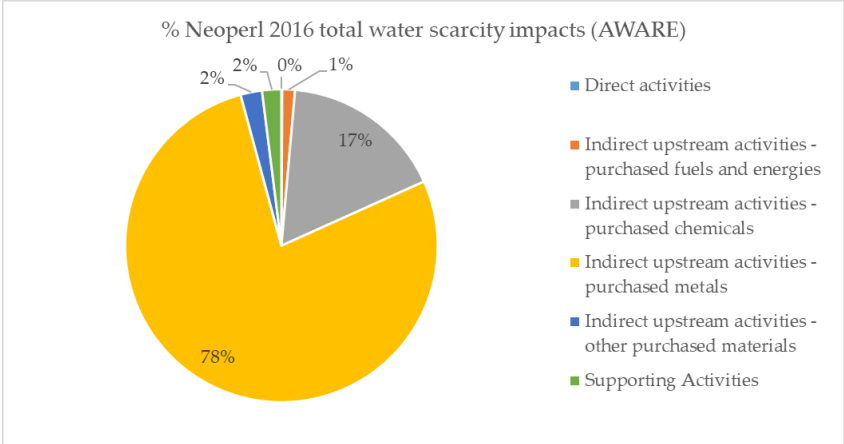


# Fallstudie: Ergebnisse

Volumen: 110.000 m<sup>3</sup> Wasserverbrauch



Auswirkungen:



Source: by Forin et al. (2020) is licensed under CC BY 4.0

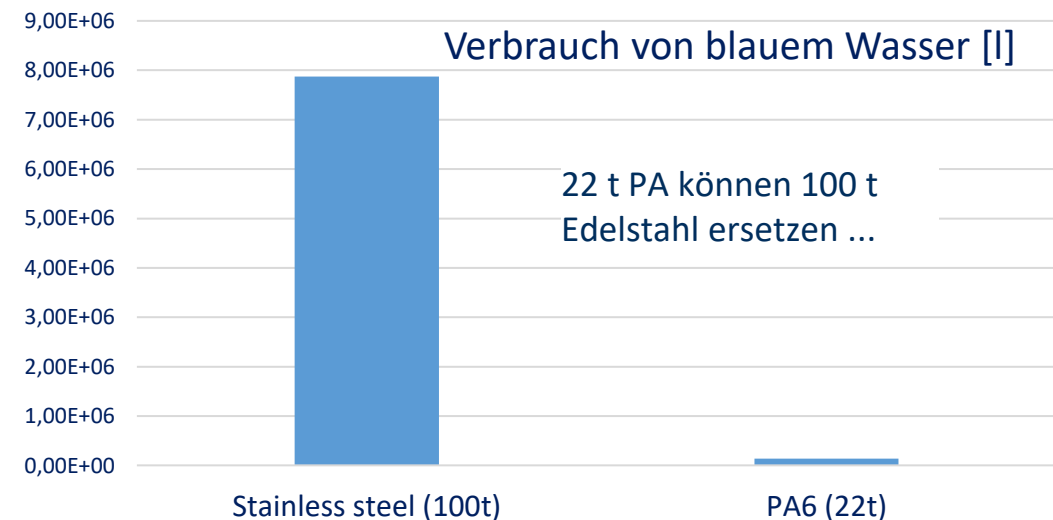
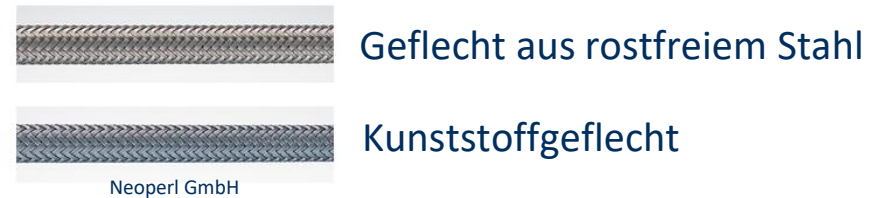
# Fallstudie: Abmilderung des Wasser-Stress

## 1. Maßnahmen zur Wasserbewirtschaftung:

- Dialog mit den Lieferanten, um gemeinsam Maßnahmen an lokalen Hotspots in globalen Lieferketten zu ergreifen
- **Ergebnisse:**
  - Schwierigkeiten durch wechselnde Lieferanten
  - An der Börse gehandelte Metalle
  - Begrenzte Marktmacht beim Einkauf bei multinationalen Unternehmen

## 2. Ökodesign:

- Bereits in der Design-Phase: Analyse und Optimierung des Wasserverbrauchs eines Produkts während seines Lebenszyklus
- **Ergebnis:** Kunststoff- statt Edelstahlgeflechtschläuche



# Fallstudie: Abmilderung von Wasser-Stress

## 3. Nachhaltige Beschaffung:

- Idee: Kauf von wassersparenden Materialien und Verbesserung des Wassermanagements bei Lieferanten
  
- **Verfahren:**
  - Sensibilisierung der Einkaufsabteilungen
  - Berücksichtigung von Umweltzielen bei Kaufentscheidungen
  - Definition von Lieferantenanforderungen und Lieferantenentwicklung
  - Kauf von Sekundärmaterial
  - Einkauf von zertifizierten Materialien (z. B. GOTS-zertifizierte Textilien) oder von zertifizierten Lieferanten (z. B. AWS)
  - Vermeiden Sie es, nur aus der Region mit der geringsten Wasserknappheit zu kaufen - dies könnte zwar Ihren Wasserfußabdruck verringern, aber andere soziale oder ökologische Probleme verursachen...



# Erste Schritte - wie groß ist Ihr Wasserfußabdruck?

- In welchem Teil der Wertschöpfungskette Ihres Unternehmens würden Sie wasserbezogene Hotspots vermuten?
- Versuchen Sie, Ihren unternehmerischen Wasserfußabdruck zu analysieren:
  - Der Leitfaden für Praktiker: [https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational Water Footprint \(OWF\) Leitfaden für Praktiker.pdf](https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational%20Water%20Footprint%20(OWF)%20Leitfaden%20f%C3%BCr%20Praktiker.pdf) (15.02.2022)
  - Das Online-Tool: <http://welle.see.tu-berlin.de/#tool> (15.02.2022)
- Welche der Abhilfemaßnahmen könnten in Ihrem Fall funktionieren oder nicht funktionieren?

The background features a series of thin, grey, wavy lines that create a sense of motion and depth. On the right side, there are several overlapping, semi-transparent geometric shapes, primarily squares and rectangles, rendered in a light blue color. These shapes are arranged in a way that suggests they are floating or moving through the space.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

[m.berger@utwente.nl](mailto:m.berger@utwente.nl)

# Weiterführende Literatur

- Hoekstra, A. Y., The Water Footprint of Modern Consumer Society; Routledge: Abington, Oxon, UK, 2013.
- Berger, Markus et al., Water Footprinting in Life Cycle Assessment – How to count the drops and assess the impacts? In Encyclopedia of Life Cycle Assessment, Finkbeiner, M., Ed. Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2016; Vol. 1, pp. 73-114.
- Berger, Markus et al., Organizational water footprint: a methodological guidance, The International Journal of Life Cycle Assessment. 2020, 25 (2), pp. 403-422.
- Berger, Markus et al., Organizational Water Footprint to Support Decision Making: A Case Study for a German Technological Solutions Provider for the Plumbing Industry. Water 2020, 12 (3), 847
- Forin, S.; Berger, M.; Bunsen, J.; Finkbeiner, M. Organizational Water Footprint - Analyzing Water Use and Mitigating Water Scarcity along Global Supply Chains; Universitätsverlag der TU Berlin: Berlin, Germany, 2021.

# Weiterführende Literatur

# Index

- Mycteria | [Dreamstime.com](https://www.dreamstime.com/)
- Water Footprint Network 2020, <https://waterfootprint.org/en/about-us/> (15.02.2022)
- Dmitry-Fisher, Valery, Monticello , Pakorn Kumruen, Amphaiwan, Ian Andreiev, Bernd Schmidt, 2day929, Picsfive | [Dreamstime.com](https://www.dreamstime.com/)
- 畅 苏, marcelkessler, Jean-Pierre Pellissier | [Pixabay.com](https://www.pixabay.com/)
- Amphaiwan, M\_Anna Khomulo, Valery, Ian Andreiev | [Dreamstime.com](https://www.dreamstime.com/); marcelkessler | [Pixabay.com](https://www.pixabay.com/)
- Bunsen, J.; Berger, M.; Ward, H.; Finkbeiner, M. Germany's Global Water Consumption under Consideration of the Local Safe Operating Spaces of Watersheds Worldwide. *Clean. Responsible Consum.* **2021**, 3, 100034.
- ISO 14046. Water Footprint - Principles, Requirements and Guidance; International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2014
- Water Footprint Network, Glossary, <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/glossary/#GWF> (15.02.2022)



# Index

- Rfischia | [Dreamstime.com](https://www.dreamstime.com/)
- WELLE - The Water Footprint of Companies: Local Measures in Global Supply Chains, <https://welle.see.tu-berlin.de/> (15.02.2022)
- M. Rathke
- julia-m, V.S. Anandhakrishna | [Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/)
- Berger, Markus et al., Enhancing the water accounting and vulnerability evaluation model: WAVE+. Environmental Science and Technology 2018, 52 (18), 10757-10766
- Berger, Markus et al., Organizational Water Footprint – Analyzing Water Use and Mitigating Water Scarcity along Global Supply Chains, TU Berlin Chair of Sustainable Engineering, 2020, [https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational Water Footprint \(OWF\) Practitioners Guidance.pdf](https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational%20Water%20Footprint%20(OWF)%20Practitioners%20Guidance.pdf).[https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational Water Footprint \(OWF\) Practitioners Guidance.pdf](https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational%20Water%20Footprint%20(OWF)%20Practitioners%20Guidance.pdf) (15.02.2022)

# Index

- Rfischia | [Dreamstime.com](https://www.dreamstime.com/)
- WELLE - The Water Footprint of Companies: Local Measures in Global Supply Chains, <https://welle.see.tu-berlin.de/> (15.02.2022)
- M. Rathke
- julia-m, V.S. Anandhakrishna | [Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/)
- Berger, Markus et al., Enhancing the water accounting and vulnerability evaluation model: WAVE+. Environmental Science and Technology 2018, 52 (18), 10757-10766
- Berger, Markus et al., Organizational Water Footprint – Analyzing Water Use and Mitigating Water Scarcity along Global Supply Chains, TU Berlin Chair of Sustainable Engineering, 2020, [https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational Water Footprint \(OWF\) Practitioners Guidance.pdf](https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational%20Water%20Footprint%20(OWF)%20Practitioners%20Guidance.pdf).[https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational Water Footprint \(OWF\) Practitioners Guidance.pdf](https://welle.see.tu-berlin.de/Organizational%20Water%20Footprint%20(OWF)%20Practitioners%20Guidance.pdf) (15.02.2022)

# Index

- WELLE Database, <https://welle.see.tu-berlin.de/data/> (15.02.2022)
- MabelAmber | [Pixabay.com](https://pixabay.com)
- WELLE Tool, <http://welle.see.tu-berlin.de/#tool> (15.02.2022)
- WELLE Webinar, <https://welle.see.tu-berlin.de/> (15.02.2022)
- Berger, Markus et al., Organizational Water Footprint to Support Decision Making: A Case Study for a German Technological Solutions Provider for the Plumbing Industry, Water 12 (3): 847, 2020, URL: <https://www.mdpi.com/>, DOI: <https://doi.org/10.3390/w12030847>. (15.02.2022)
- Forin, S.; Gossmann, J.; Weis, C.; Thylmann, D.; Bunsen, J.; Berger, M.; Finkbeiner, M. Organizational Water Footprint to Support Decision Making: A Case Study for a German Technological Solutions Provider for the Plumbing Industry. Water 2020, 12 (3), 847.
- Deutsches Global Compact Netzwerk, Leitfaden Kontextbasiertes Wassermanagement im Unternehmen. Von der Risikoanalyse bis zur Umsetzung einer Wasserstrategie, 2020, URL: [https://www.globalcompact.de/migrated\\_files/wAssets/docs/Lieferkettenmanagement/DGCN\\_WWF\\_Leitfaden\\_Wassermanagement.pdf](https://www.globalcompact.de/migrated_files/wAssets/docs/Lieferkettenmanagement/DGCN_WWF_Leitfaden_Wassermanagement.pdf) (15.02.2022)