



Wiederverwendung von aufbereitetem Abwasser

Eine Strategie gegen Wasserknappheit?



Herausforderung Bevölkerungsentwicklung

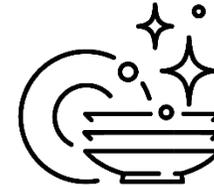
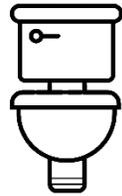


2021: 7,9 Mrd.

2050: 9,7 Mrd.

2100: 10,9 Mrd.

Wasserverbrauch pro Person pro Tag im Haushalt in Deutschland



122 LITER



Bildquelle: Shutterstock

Wachsende
Bevölkerung



Steigender Bedarf
an Nahrungsmitteln



Steigender
Wasserbedarf



1 Liter Apfelsaft → 950 Liter

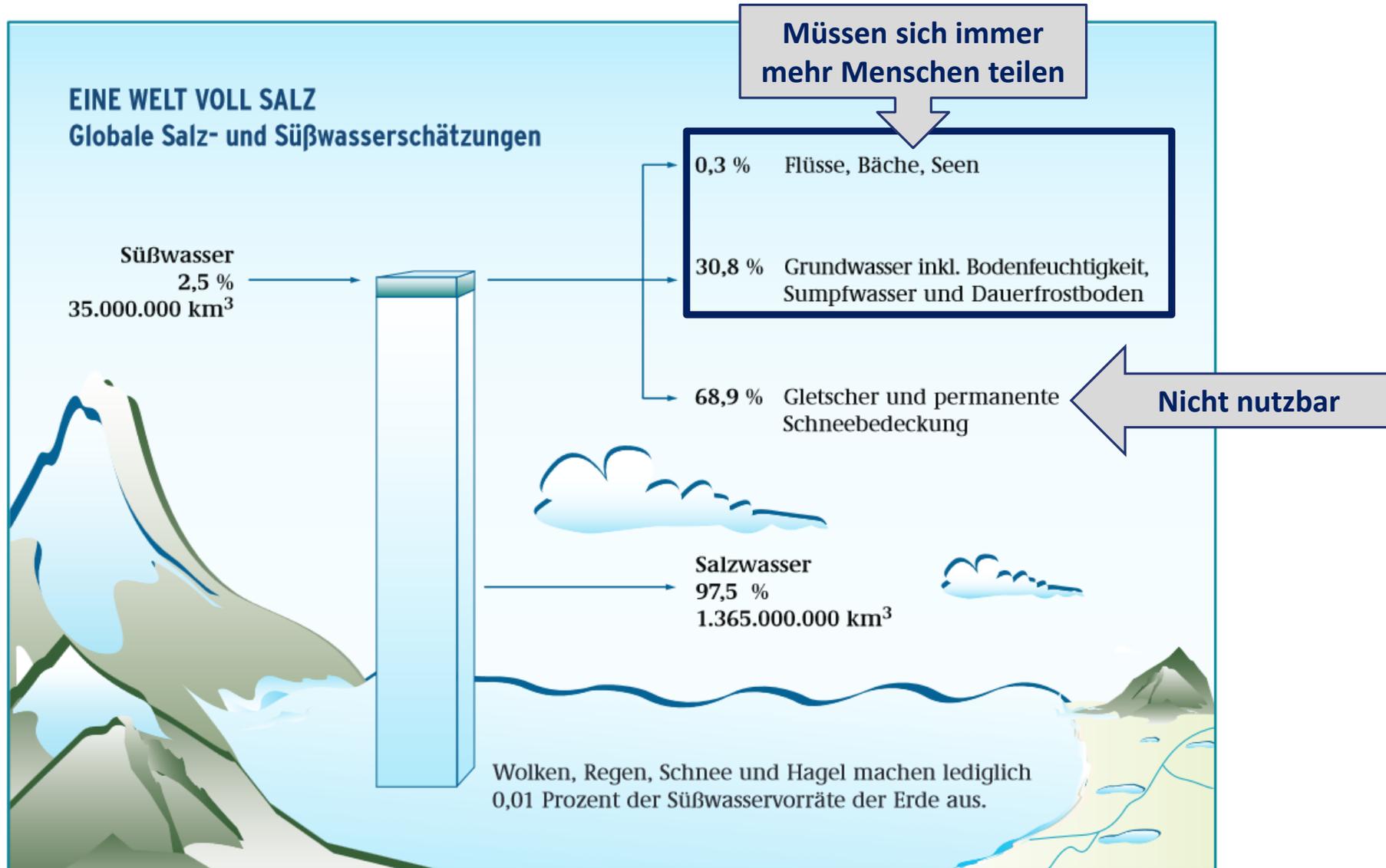


1 Tasse Kaffee → 140 Liter



1 Jeans → 8.000 Liter

Wasserverfügbarkeit vs. Bevölkerungswachstum



Quelle: UNESCO (1999)

Klimawandel



Bildquelle: Shutterstock

Klimawandel



Dürreperioden



Steigender Bewässerungsbedarf in
Landwirtschaft



Übernutzung der Ressourcen
(Oberflächengewässer,
Grundwasser...)

Bildquellen: Shutterstock

Unesco

3,6 Milliarden Menschen von Wasserknappheit betroffen

Klimawandel, Bevölkerungswachstum, steigender Konsum: Viele Menschen haben nicht genügend Wasser. Betroffen ist laut Unesco neben Indien und China auch die US-Westküste.

19. März 2018, 17:01 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, AFP, KNA, cck / [132 Kommentare](#)



<https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2018-03/unesco-wassermangel-klimawandel-weltwasserbericht-2018>

8. August 2020, 19:56 Uhr Niedersachsen

Gemeinde geht das Wasser aus



Ein Mitglied der Freiwilligen Feuerwehr Lauenau zapft Löschwasser aus dem Tank eines Einsatzfahrzeugs. (Foto: Moritz Frankenberg/dpa)

Wegen Hitze und Corona läuft der Wasserspeicher auf Null und die Bürger im niedersächsischen Lauenau müssen ihren Wasserverbrauch drastisch reduzieren. Wasser für die Toilette gibts zum Beispiel am Feuerwehrhaus.

<https://www.sueddeutsche.de/panorama/lauenau-wasser-feuerwehr-1.4993617>

Konflikte um das Wasser...

zdfheute

Tesla in Brandenburg Wasserverband: Fabrik verschärft Wassermangel

von Christian Esser und Manka Heise

Ab Sommer will Tesla 500.000 Elektroautos pro Jahr in Grünheide produzieren - doch dadurch werde es zu Einschränkungen beim Trinkwasser kommen, warnt der Chef des Wasserverbandes.

Die geplante Fabrik des US-Elektroautobauers wird nach Recherchen des ZDF-Magazins Frontal 21 mit den nächsten Ausbaustufen rund **3,6 Millionen Kubikmeter Wasser im Jahr** verbrauchen. Das wären rund 30 Prozent des gesamten Wasservolumens in der Region. Damit sei nicht genügend Wasser da, erklärte der zuständige Verbandsvorsteher des Wasserverbandes Strausberg-Erkner, André Bähler.

Tesla-Chef Elon Musk bestreitet gegenüber Frontal 21 mögliche Wasserprobleme. "Im Grunde sind wir nicht in einer sehr trockenen Region. Bäume würden nicht wachsen, wenn es kein Wasser gäbe", sagt Musk.

<https://www.zdf.de/nachrichten/wirtschaft/tesla-musk-autoindustrie-wasser-100.html>

Wasserversorgung rund um das Tesla-Werk

Wasserverband Strausberg-Erkner rationiert Wasser für Neukunden

<https://www.rbb24.de/studiofrankfurt/wirtschaft/tesla/wse-strausberg-erkner-rationiert-wasser.html>

Do 14.04.22 | 11:03 Uhr

Einzugsgebiet um Tesla-Werk

Petershagen-Eggersdorf berät wegen Wassermangel über Stopp von Bauprojekten

rbb 24

<https://www.rbb24.de/studiofrankfurt/beitraege/2022/01/wasserman-gel-baustopp-petershageneggersdorf-tesla.html>

16.03. Mi 19.01.22 | 14:07 Uhr

26

09.07.2022, 09:23 Uhr

<https://www.bz-berlin.de/brandenburg/tesla-fabrik-verhindert-bau-von-neuer-schule>

Kampf um knappes Wasser

Tesla-Fabrik verhindert Bau von neuer Schule

3,6 Mio. m³/a → ~ 9.800 m³/Tag

→ vergleichbar Wasserverbrauch von **80.844 EW/Tag**

Google Earth

Neue Strategien?!



Welche Ansätze gibt es?

Speicherung und Verwendung von Regenwasser

- **Regenwasser** ist insbesondere in Zeiten des Klimawandels eine „**nicht verlässliche**“ **Wasserquelle**
- Mengen meist **nicht ausreichend**
- **Wasserquantität zum benötigten Zeitpunkt** nicht kalkulierbar



Bildquellen: Shutterstock



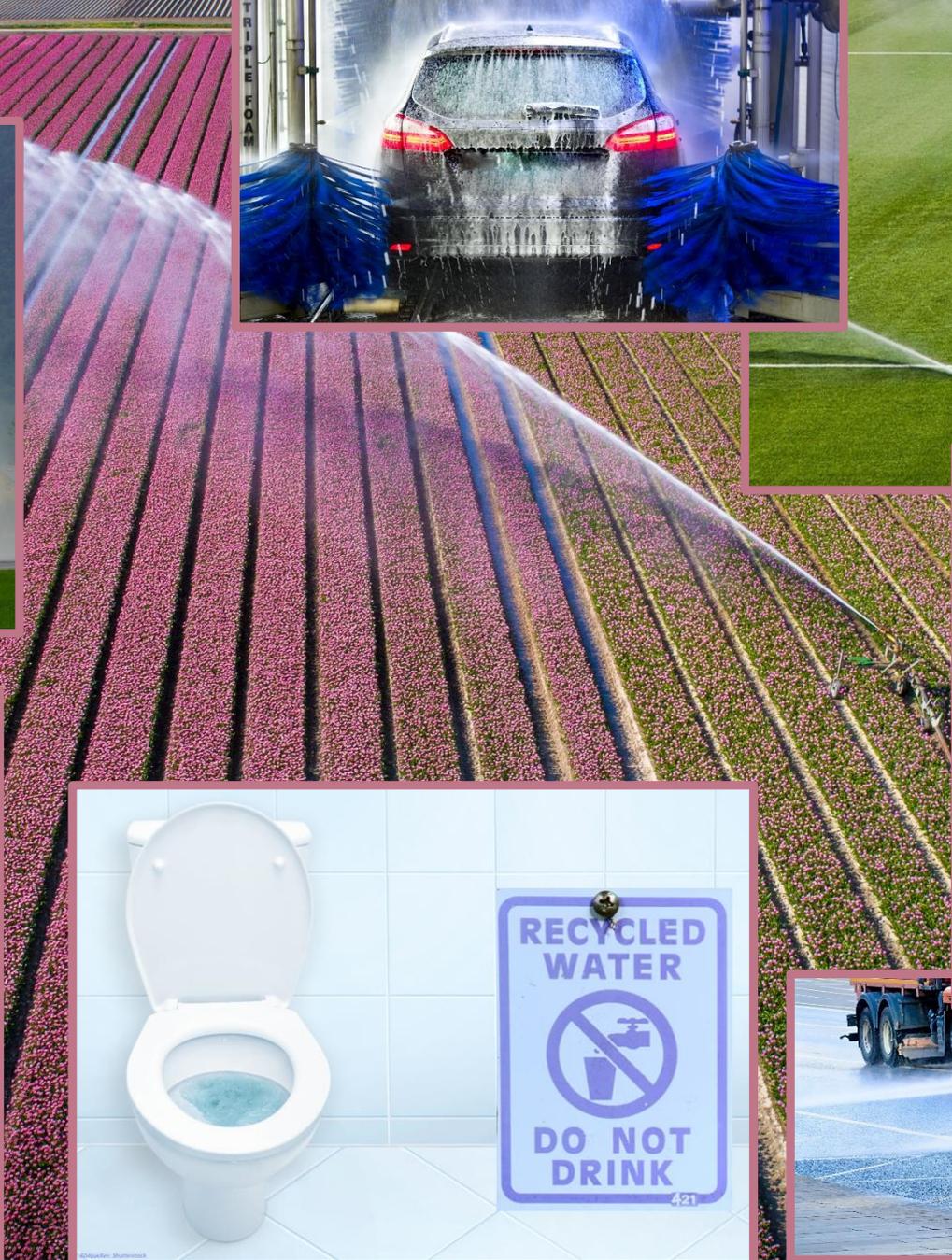
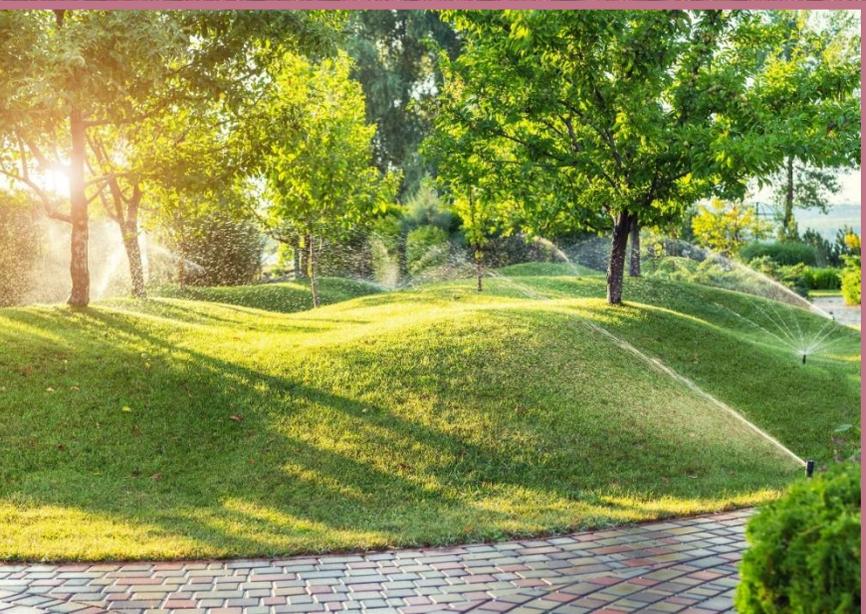
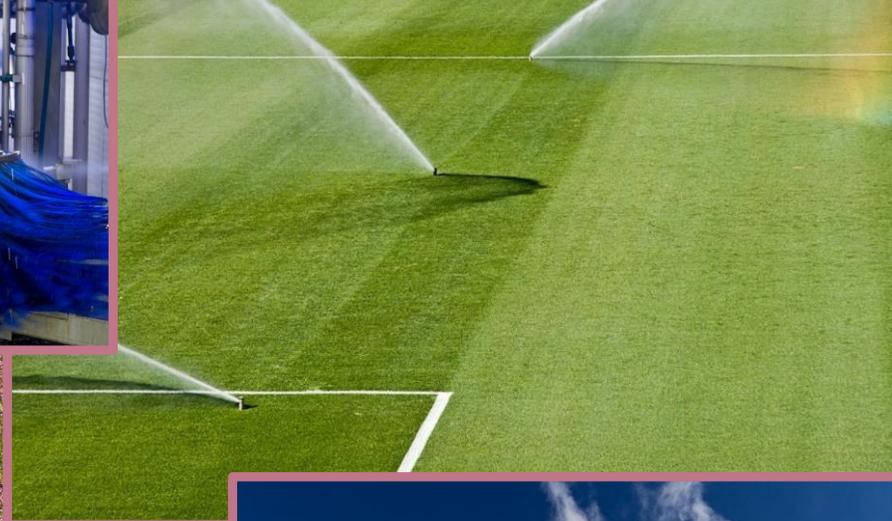
(Ab-)Wasser „fit-for-purpose“ nutzen ???

- Täglich verfügbar
- Mengen kalkulierbar
(abhängig von Kapazität der Kläranlage)
- Bereitstellung kann nach dem „Fit-for-purpose“ Prinzip erfolgen:
 - **verschiedene Abwasserqualitäten für verschiedene Einsatzzwecke**
 - **Technologien der Abwasserbehandlung**

Foto: Sonja Bauer (Industrieabwasser in Vietnam)

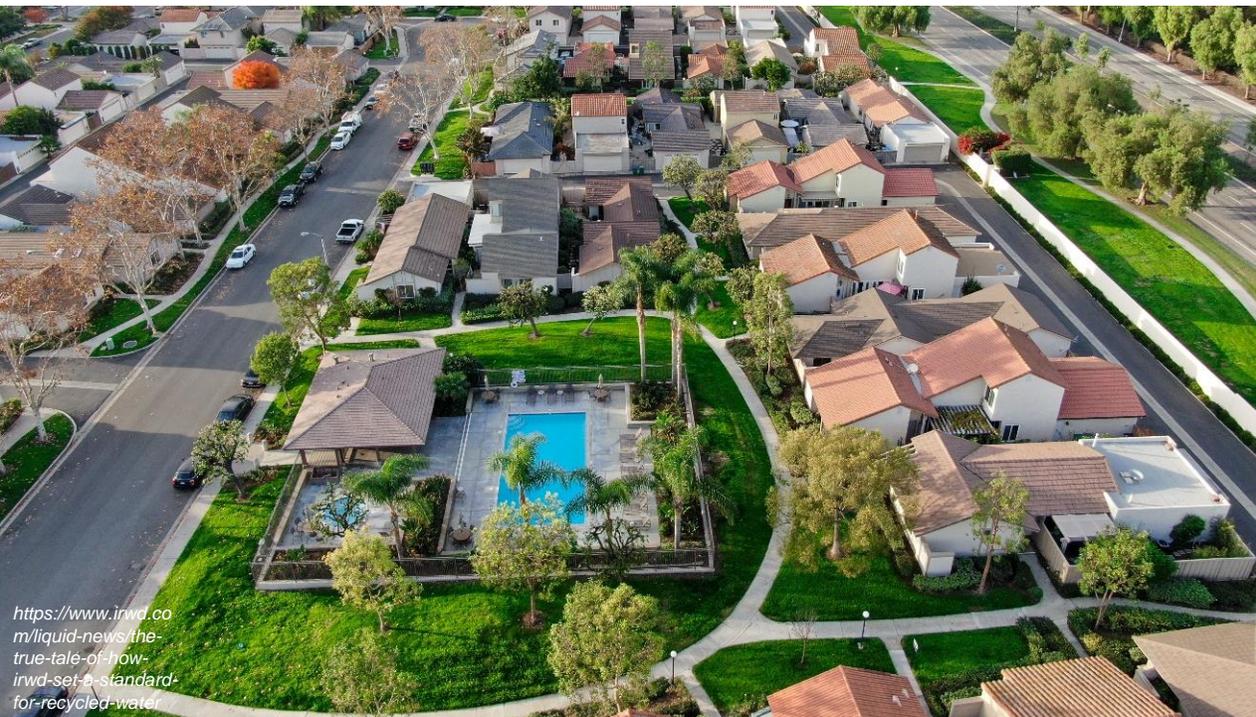


Einsatzzwecke:

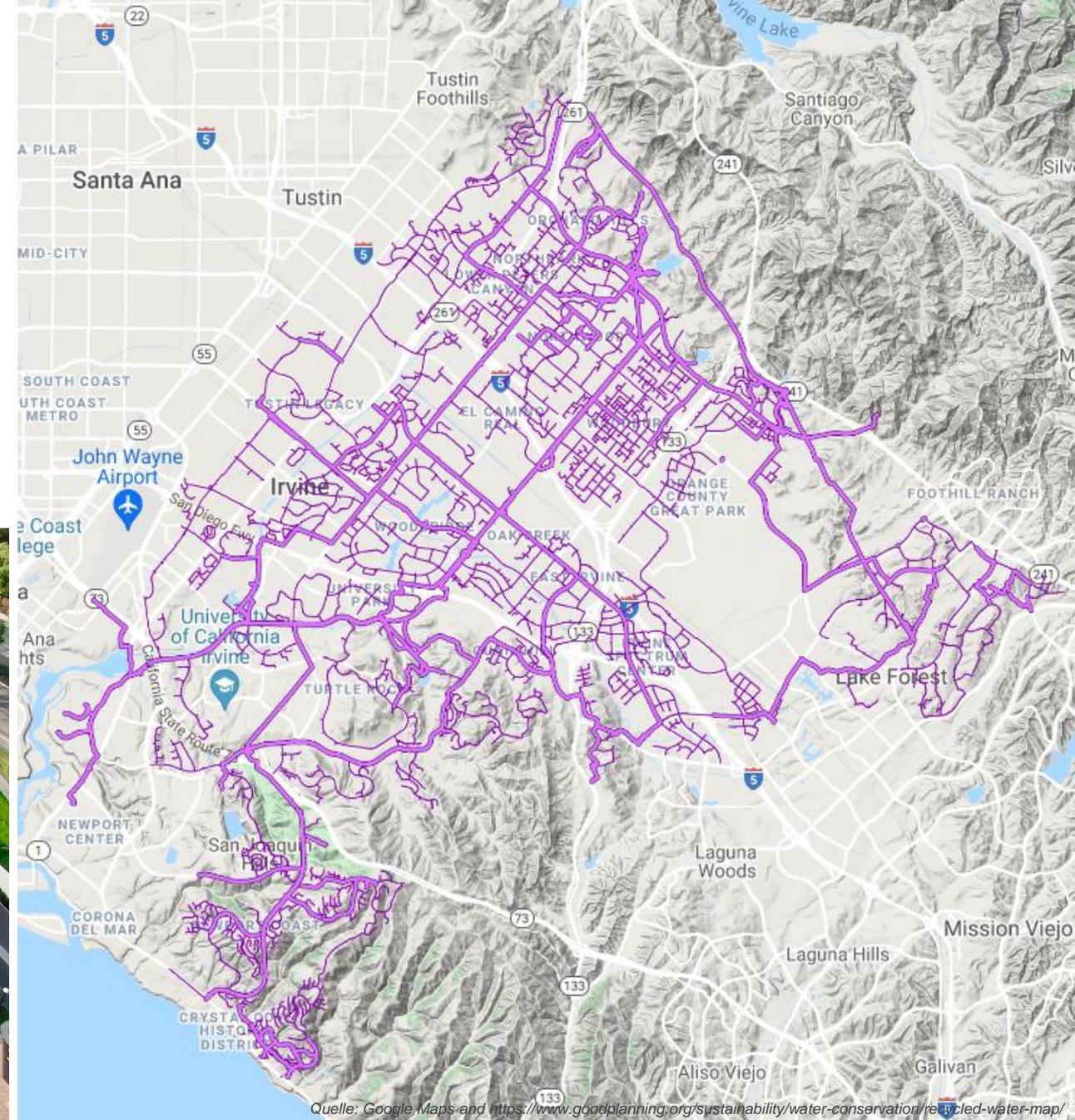


IRVINE, CA

- 91 % des benötigten Wasser für die Landschaft/Grünflächen ist recyceltes Wasser
- Reuse Water: Nutzung in Einkaufszentren, Bürogebäuden, Wohnungen
- Wassereinsparung von 25 % pro Person
- Intensive Aufklärungsarbeit, wassersparende Technologien
- Geplant in den 60er Jahren



<https://www.irwd.com/liquid-news/the-true-tale-of-how-irwd-set-a-standard-for-recycled-water>



Quelle: Google Maps and <https://www.goodplanning.org/sustainability/water-conservation/recycled-water-map/>

SAN DIEGO, CA

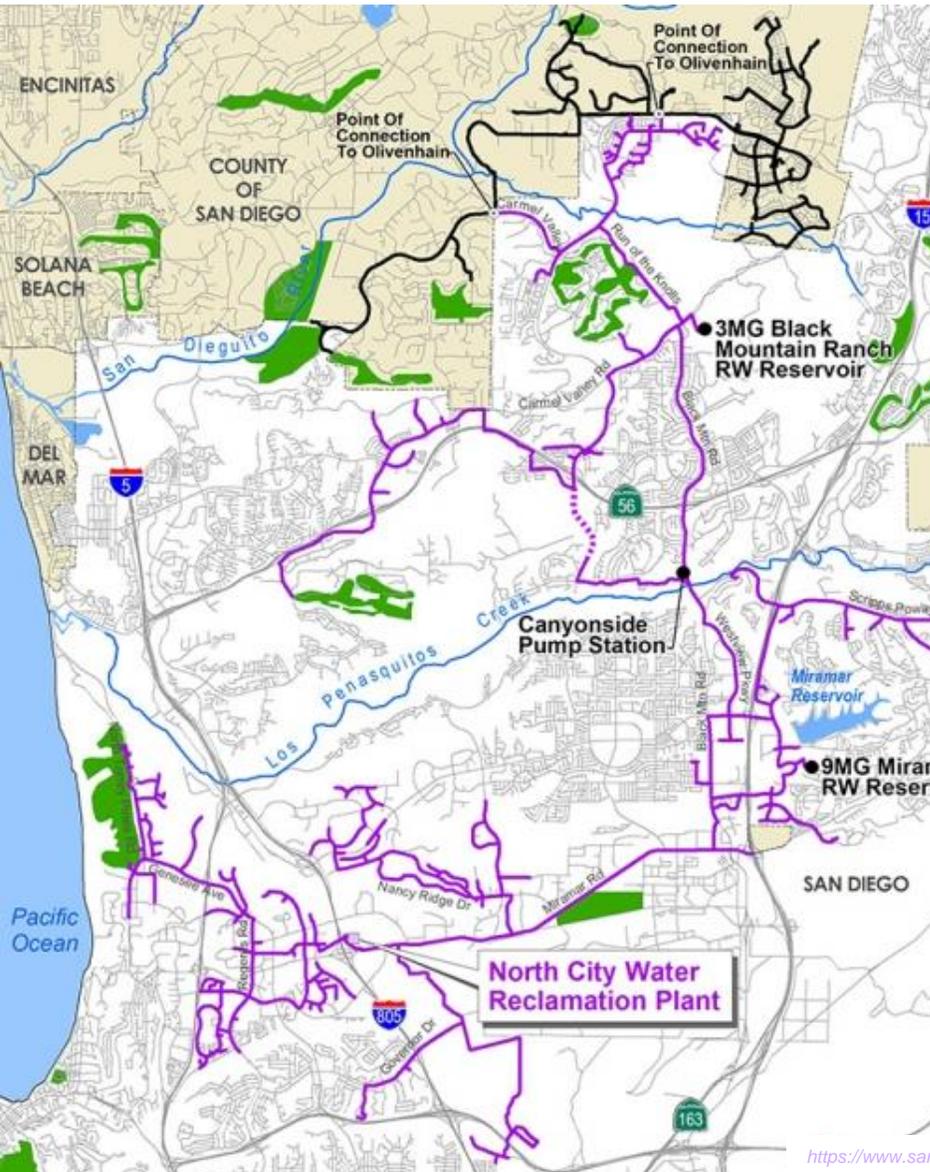


Photo by Erik Anderson
<https://www.kpbs.org/news/2015/sep/09/san-diego-gets-recycled-water-filling-station/>

<https://www.sandiego.gov/public-utilities/sustainability/recycled-water/switching>

- Bewohner können recyceltes Wasser beziehen, auch wenn ihr Grundstück nicht an das „Dual Pipe System“ angeschlossen ist
- Eine neue Tankstelle für recyceltes Wasser wurde eröffnet

SANTA BARBARA, CA



<https://www.santabarbaraca.gov/civicax/filebank/blobdload.aspx?BlobID=20157>

Water-Reuse in Deutschland?

Gem. Umweltbundesamt wird an zwei Standorten aufbereitetes Kommunalabwasser genutzt:
Wolfsburg und Braunschweig

- In Braunschweig werden circa 15 Mio. m³/Jahr auf **landwirtschaftlichen Flächen verregnet**
- In Wolfsburg wird behandeltes nährstoffreiches Abwasser im Sommer für die **Bewässerung** und im Winter nährstoffarmes Wasser zur **Grundwasseranreicherung** genutzt
- An beiden Standorten ist der Anbau von **Obst- und Gemüse zum Rohverzehr untersagt**.

VERORDNUNG (EU) 2020/741 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTES UND DES RATES

vom 25. Juni 2020

über Mindestanforderungen an die Wasserwiederverwendung

(Text von Bedeutung für den EWR)

Gilt ab dem 26. Juni 2023

Schlussfolgerung

Es besteht weiterer Handlungs- und Forschungsbedarf!

Welche Herausforderungen lassen sich für die künftige Planung ableiten?



Schlussfolgerung

Water-Reuse muss als **Standortfaktor** insbesondere bei Neuplanungen berücksichtigt werden!

E-Autowerk in Grünheide (Oder-Spree)

Tesla-Klärwerk sorgt für Ärger

Mi 24.11.21 | 15:45 Uhr

<https://www.rbb24.de/studiofrankfurt/wirtschaft/tesla/2021/11/tesla-klaeeranlage-gruenheide-wasser-wes-umweltamt.html>

68



Bild: dpa/Patrick Pleul

Für Tesla soll ein neues Klärwerk in der Region entstehen. Aber Behörden streiten um den Grundstückspreis, ein Berliner Wasserversorger will einen anderen Standort. Und das sind nicht die einzigen Sorgen ums Tesla-Abwasser. Von Philip Barnstorf

Derzeit darf das US-Unternehmen Tesla bis zu 0,9 Millionen Kubikmeter Abwasser im Jahr ins öffentliche Netz in Brandenburg leiten. Das ist in etwa so viel wie 20.000 Menschen im Jahr an Schmutzwasser produzieren und für eine Fabrik dieser Größe normal. Diese Menge soll der Wasserverband Strausberg-Erkner ins Klärwerk Münchehofe bei Hoppegarten (Märkisch-Oderland) pumpen und dort reinigen lassen. Aber wenn Tesla seine Fabrik in Grünheide (Oder-Spree) noch ausbaut, dürfte mehr Abwasser anfallen. Ein Bebauungsplan der Gemeinde geht von **mehr als zwei Millionen Kubikmeter Schmutzwasser jährlich** aus. Dafür soll ein zusätzliches Klärwerk her, das schon jetzt für Ärger sorgt.

Klärwerk Münchehofe

Kapazität: 42.500 m³/Tag

Wassermangel in Brandenburg

Mehr Wasser für Gigafactory von Tesla in Grünheide – ist Fernwasserleitung die Lösung und was kostet das?

MOZ Tesla will in Grünheide wachsen, aber dafür fehlt Wasser. Diskutiert wird über Fernleitungen. Woher könnte Wasser für Gigafactory und Bevölkerung kommen – aus der Uckermark, von der Oder, aus der Elbaue? Wie teuer ist das?

14. September 2022, 12:00 Uhr • Grünheide

https://www.moz.de/nachrichten/brandenburg/wassermangel-in-brandenburg-mehr-wasser-fuer-tesla-_-ist-eine-fernwasserleitung-die-loesung-und-was-kostet-das_-66523609.html

Abwassermenge: künftig bis 5.500 m³/Tag

Einsparung durch Water-Reuse: 56 %!

Wasserbedarf: künftig bis 9.800 m³/Tag

Google Earth

Schlussfolgerung: Neue Fragestellungen und Planungserfordernisse

- Wo kann Reuse-Water effizient eingesetzt werden?
(*Bewässerung, Toilettenspülung, Industrie: Kühlwasser...*)
- Welche technischen Voraussetzungen sind erforderlich?
- Welche **Instrumente** sind erforderlich, um Grundlagen für einen Water-Reuse anzutreiben?
(*Bauen im Innenbereich nach § 34 BauGB, Bauleitplanung, Flurneuordnung...*)
- Wer darf es nutzen? Wie wird es verteilt? Wer trägt die Kosten?
- Implementierung: **Wie kommt das Reuse Water zum Nutzer?**
 - Zapfstellen, Leitungsnetz...
- Wie kann es in den Bestand integriert werden?
- Berücksichtigung bei Neuplanungen!



Bildquelle Shutterstock

Wir müssen umdenken!



Bildquelle: Shutterstock

Es gibt viel zu tun...

Vielen Dank!

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Sonja Bauer
Fachgebiet Landmanagement
OTH Amberg-Weiden
s.bauer@oth-aw.de

