

Otterstadter Dorfgespräche

Unser Wasser – Unsere Zukunft

Was wir heute schon anders machen können

gkL Waldsee - Otterstadt

03.11.2022

Eckhard Sans

Agenda:

1. Dürre in Deutschland
2. Auswirkungen auf Pflanzen
3. Was können wir tun?
4. Versickerung: Mulde, Rigole, Schacht & Co.
5. Wiederverwendung von Regenwasser: Zisternen
6. Und wenn man kein Haus hat?

Agenda:

1. Dürre in Deutschland

2. Auswirkungen auf Pflanzen

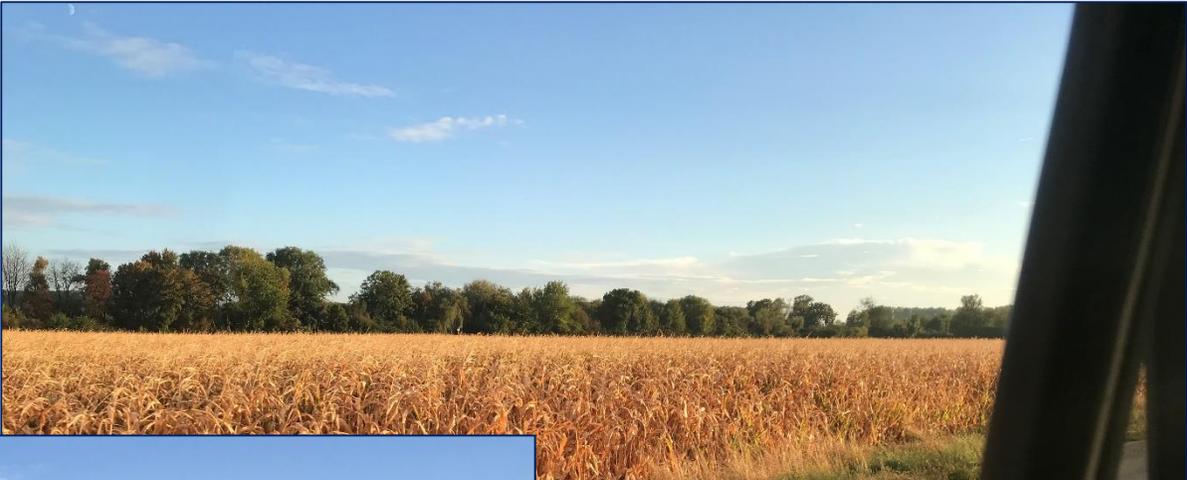
3. Was können wir tun?

4. Versickerung: Mulde, Rigole, Schacht & Co.

5. Wiederverwendung von Regenwasser: Zisternen

6. Und wenn man kein Haus hat?

Dieses Jahr im Sommer ...



Pressemeldungen

TRINKWASSER 23.10.22
Frankfurt muss sparen

Lang anhaltende Trockenzeiten und Hitze bringen Städte wie Frankfurt bei der Trinkwasserversorgung an seine Grenzen. Das Institut für sozial-

DIE RHEINPFALZ – NR. 159 12.07.2022 SÜDWESTDEUTSCHE ZEITUNG

„Ohne Beregnung kein Gemüse“

Trockene Sommer, fallende Grundwasserspiegel, bedroht die Gemüsebauern, mehr Wasser als erlaubt aus dem Untergrund zu entnehmen. Ihre Existenz bedroht. Ein Beregnungsverband soll Ordnung bringen.

RHEINPFALZ AM SONNTAG

16. AUGUST 2020, SEITE 21

WISSEN

TECHNIK · FORSCHUNG · UMWELT · MENSCH

ZAHL DES TAGES

240

Stundenkilometer schnell ist ein E-Dreirad der Firma Ako, das zwei Personen bis zu 300 Kilometer pro Stunde bringen soll. Bei höheren Geschwindigkeiten legt es in die Kurve. Sicher keine schlechte Idee.

PIONIER-QUARTIER

„Unumkehrbare Versiegelung“

Zum Bericht „Pionier-Quartier: Die Versiegelung der Stadt ist zu emotional“ in der Ausgabe vom 31. August:

Durch den Klimawandel und die Beregnung der Felder landen immer mehr Schadstoffe im Untergrund – auch in der Pfalz, warnt die Forschung. Von Christian Gruber

Wenn der Mensch Abwasser trinkt

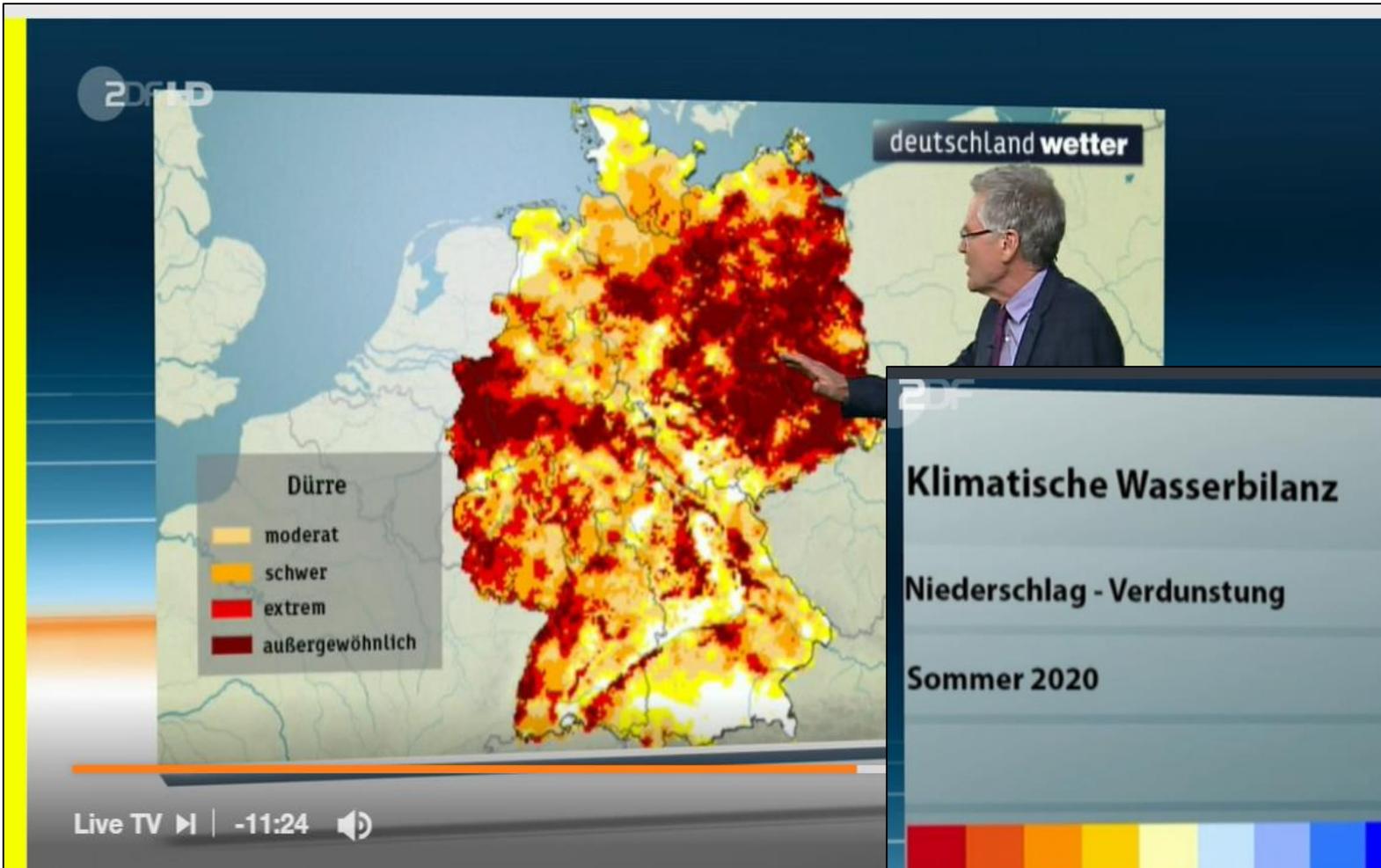


wenn ganze Flächen vernäss austrocknen. Dieses natürliche System funktioniert im Prinzip wie zwei kollabierende Röhren, die mit Flüssigkeit gefüllt sind: Klettert die eine Röhre nach oben, geht die andere automatisch nach unten – und umgekehrt. „In der Natur wechseln sich

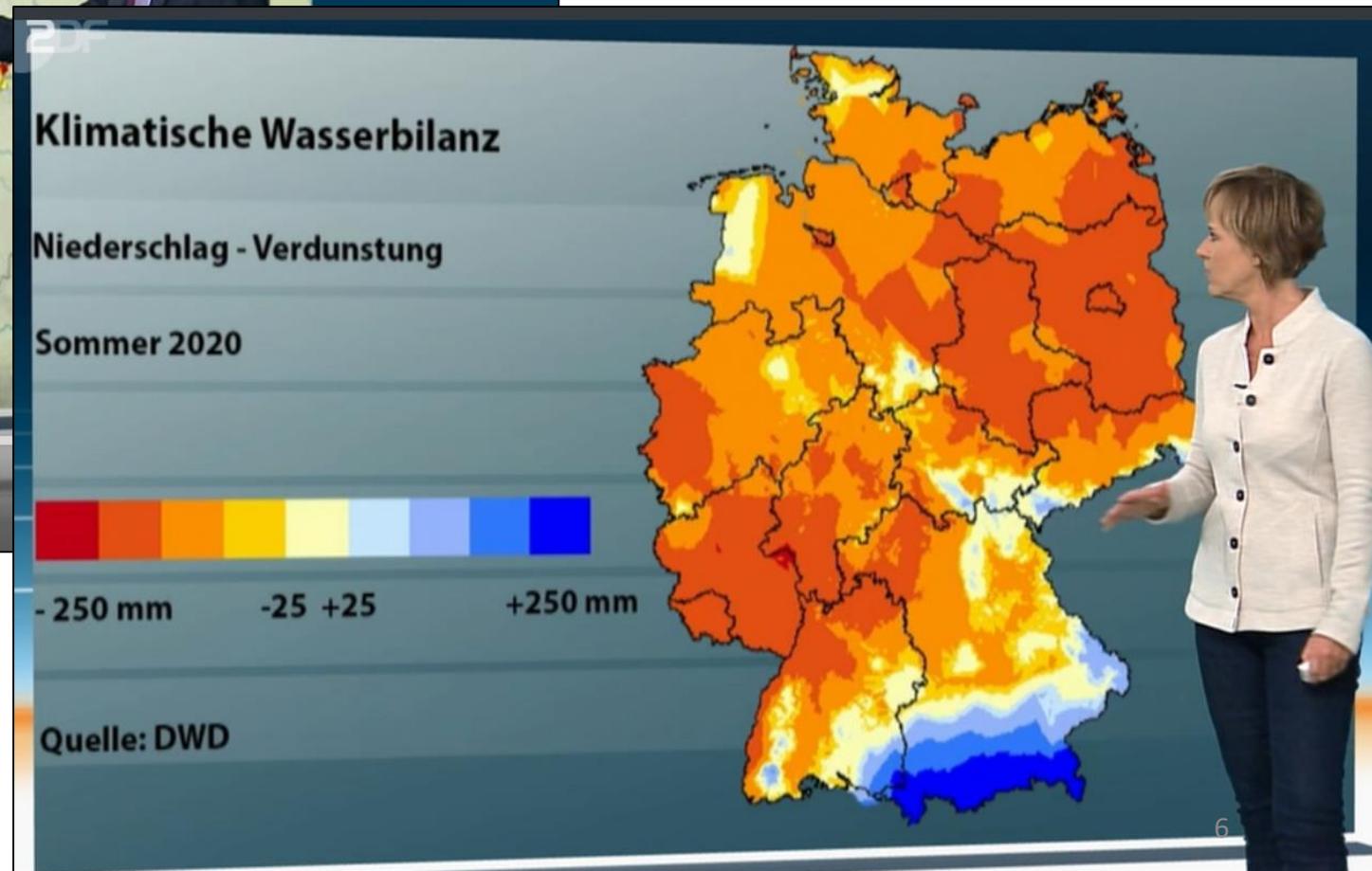
RP 11.10.2022

Bedrohlicher Wassermangel im Binsfeld

Noch nie sei der Wasserstand am Kuhuntersee im Naherholungsgebiet Binsfeld so niedrig gewesen wie in diesen Tagen: Anglervereinsvorsitzender Ralf Pfeiffer fordert Gegenmaßnahmen. Von der Stadt fühlt er sich auf dem Trockenen sitzen gelassen. Ein millionenschweres Forschungsprojekt droht baden zu gehen.



ZDF Heute Journal ca. 12.09.2020

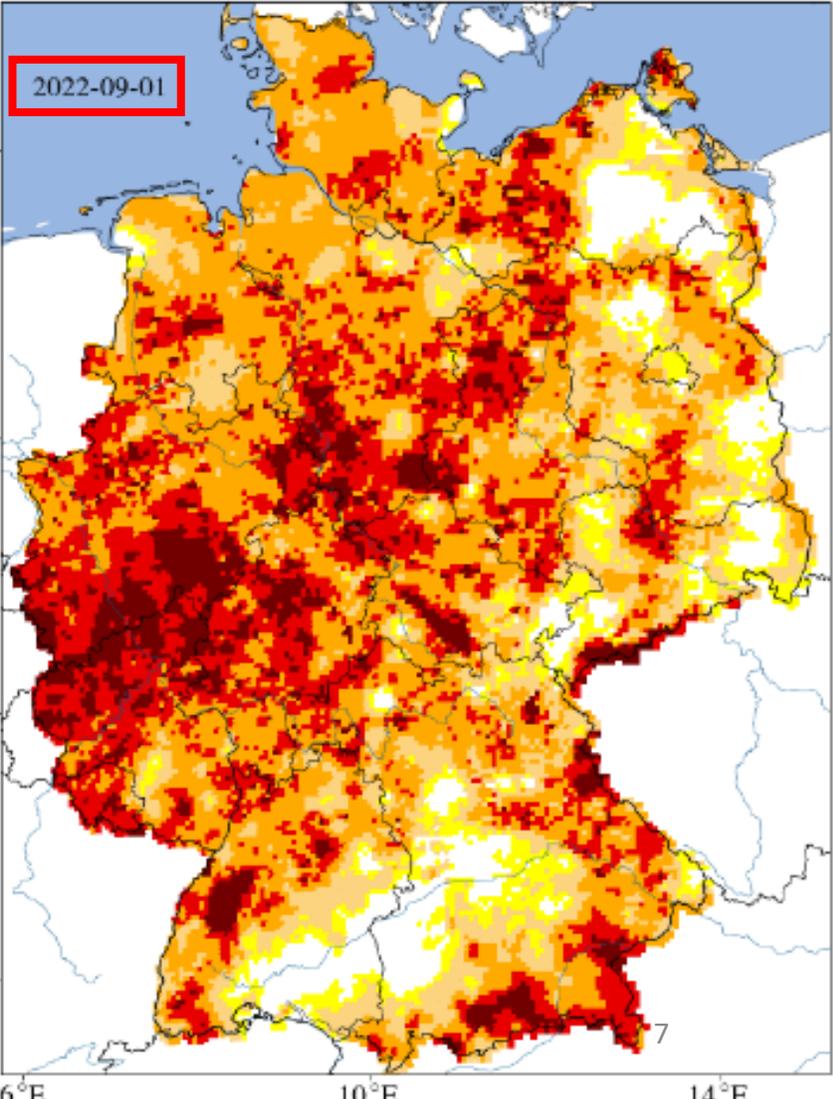
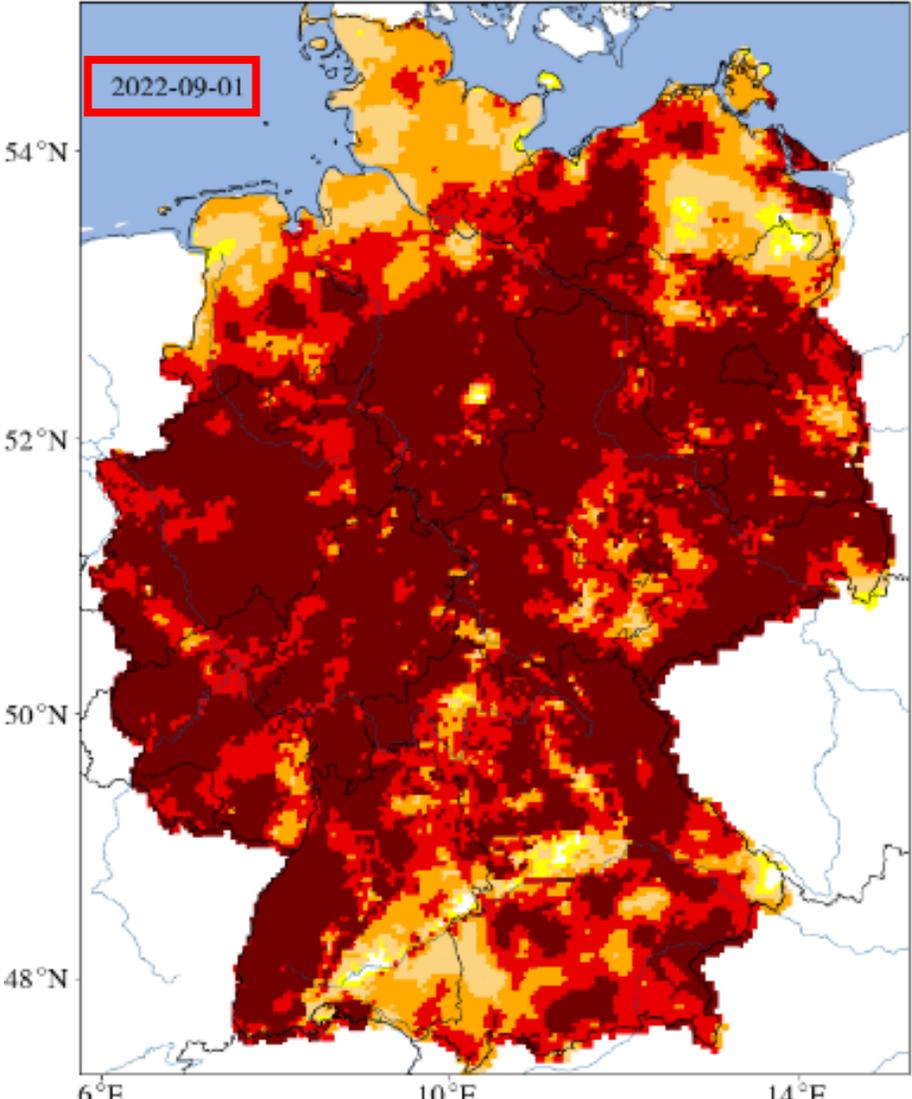


ZDF Heute Journal 24.09.2020

Dürremonate August / September 2022

Gesamtboden

Oberboden



- ungewöhnlich trocken
- moderate Dürre
- schwere Dürre
- extreme Dürre
- außergewöhnliche Dürre

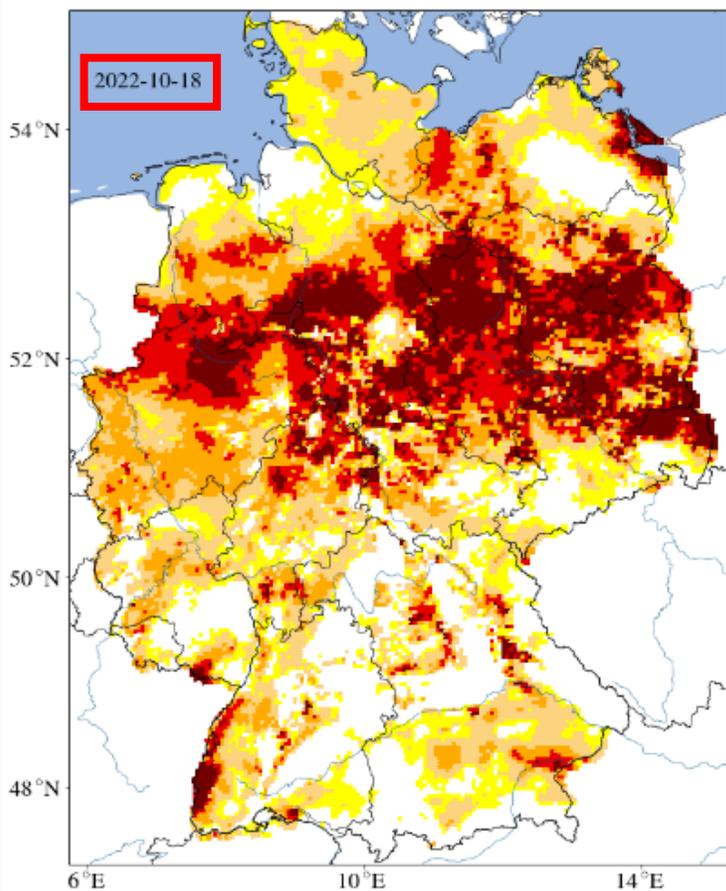
[Dürremonitor Deutschland - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ](#)

Agenda:

1. Dürre in Deutschland
- 2. Auswirkungen auf Pflanzen**
3. Was können wir tun?
4. Versickerung: Mulde, Rigole, Schacht & Co.
5. Wiederverwendung von Regenwasser: Zisternen
6. Und wenn man kein Haus hat?

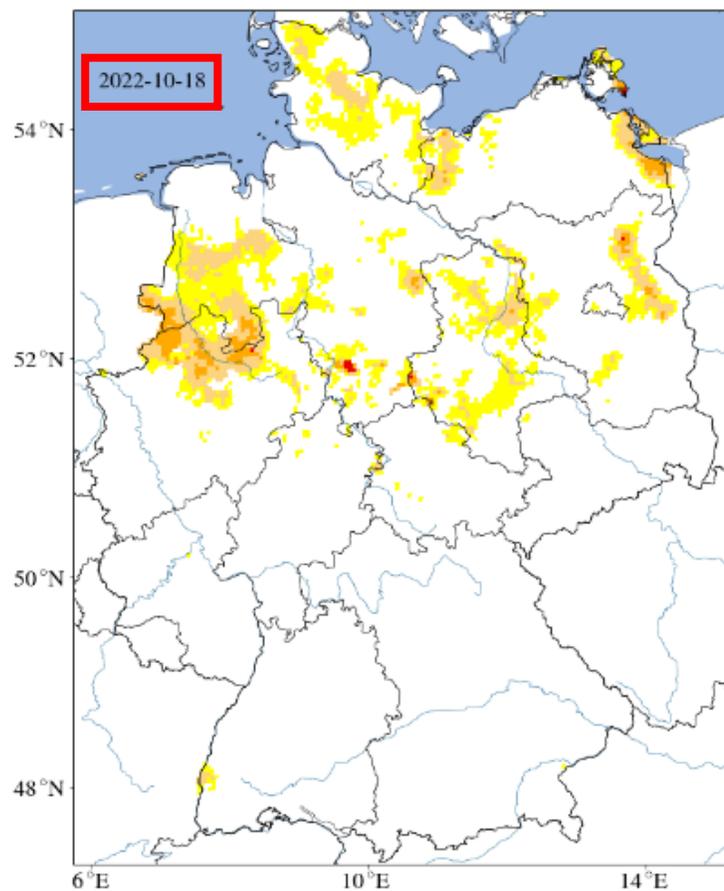
Dürremonitor Gesamtboden

ca. 1.8 m



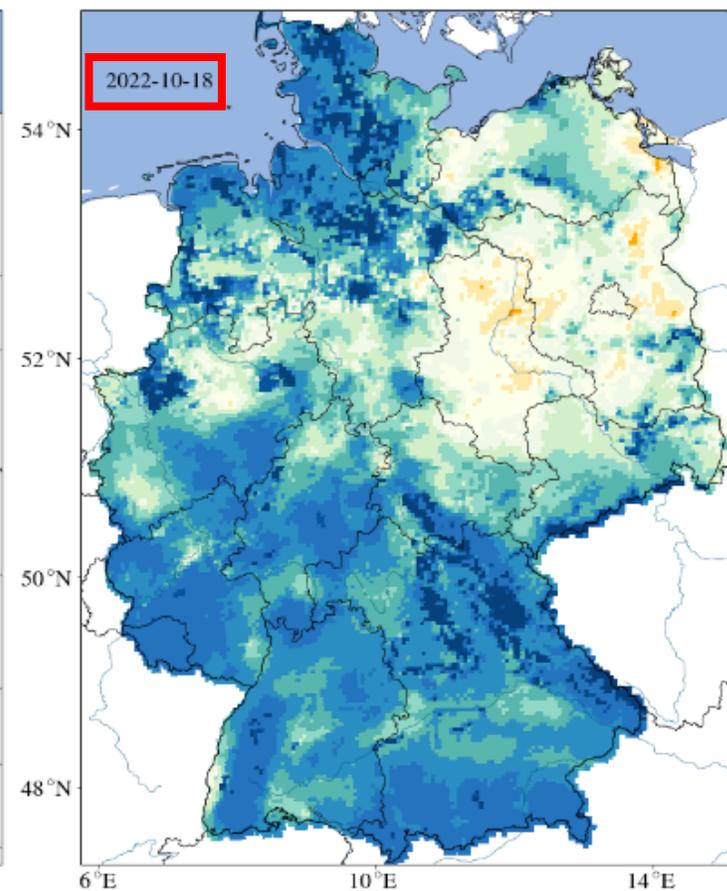
Dürremonitor Oberboden

bis 25 cm



Pflanzenverfügbares Wasser

bis 25 cm



- ungewöhnlich trocken
- moderate Dürre
- schwere Dürre
- extreme Dürre
- außergewöhnliche Dürre

nFK = nutzbare Feldkapazität



0 %nFK, Welkepunkt

< 30 %nFK, Trockenstress

< 50 %nFK. beinnehmender Trockenstress

Was macht die Dürre mit den Pflanzen?

Ideal für Photosynthese sind Temperaturen von bis zu 25°C.

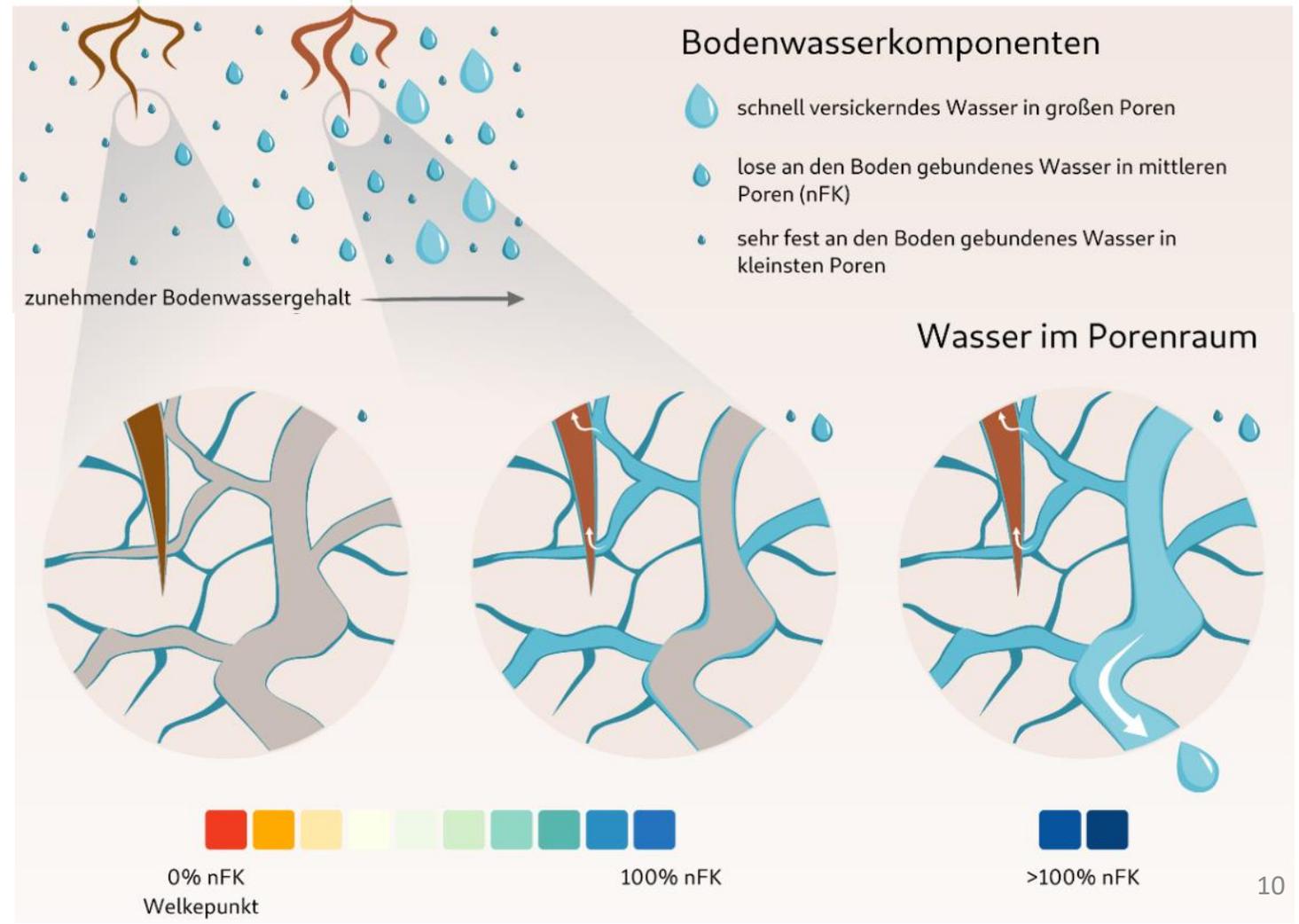
Ab ca. 30°C stellen viele Pflanzen die Photosynthese ein.

=> max. 1,5°C !

nFK = nutzbare Feldkapazität

Der Begriff „Bodenwassergehalt“ umfasst das gesamte Wasser in den Poren des Bodens. Aber nicht alles davon ist für Pflanzen nutzbar. Wasser ist in sehr kleinen Poren zu fest gebunden und hält der Saugkraft der Wurzeln stand, während es in sehr großen Poren haltlos versickert.

Wieviel Wasser ein Boden tatsächlich für mehrere Tage halten und der Pflanze zur Verfügung stellen kann, hängt von dem Füllstand der mittelgroßen Poren ab – der sogenannten „nutzbaren Feldkapazität“ (% nFK).



Agenda:

1. Dürre in Deutschland
2. Auswirkungen auf Pflanzen
- 3. Was können wir tun?**
4. Versickerung: Mulde, Rigole, Schacht & Co.
5. Wiederverwendung von Regenwasser: Zisternen
6. Und wenn man kein Haus hat?

Was kostet Wasser – in Otterstadt?



Zweckverband für Wasserversorgung Pfälzische Mittelrheingruppe

[Aktuelles](#)

[Der Zweckverband](#)

[Ihr Wasser](#)

[Unser Service](#)

[Kontakt](#)

[Impressum](#)

[Datenschutz](#)

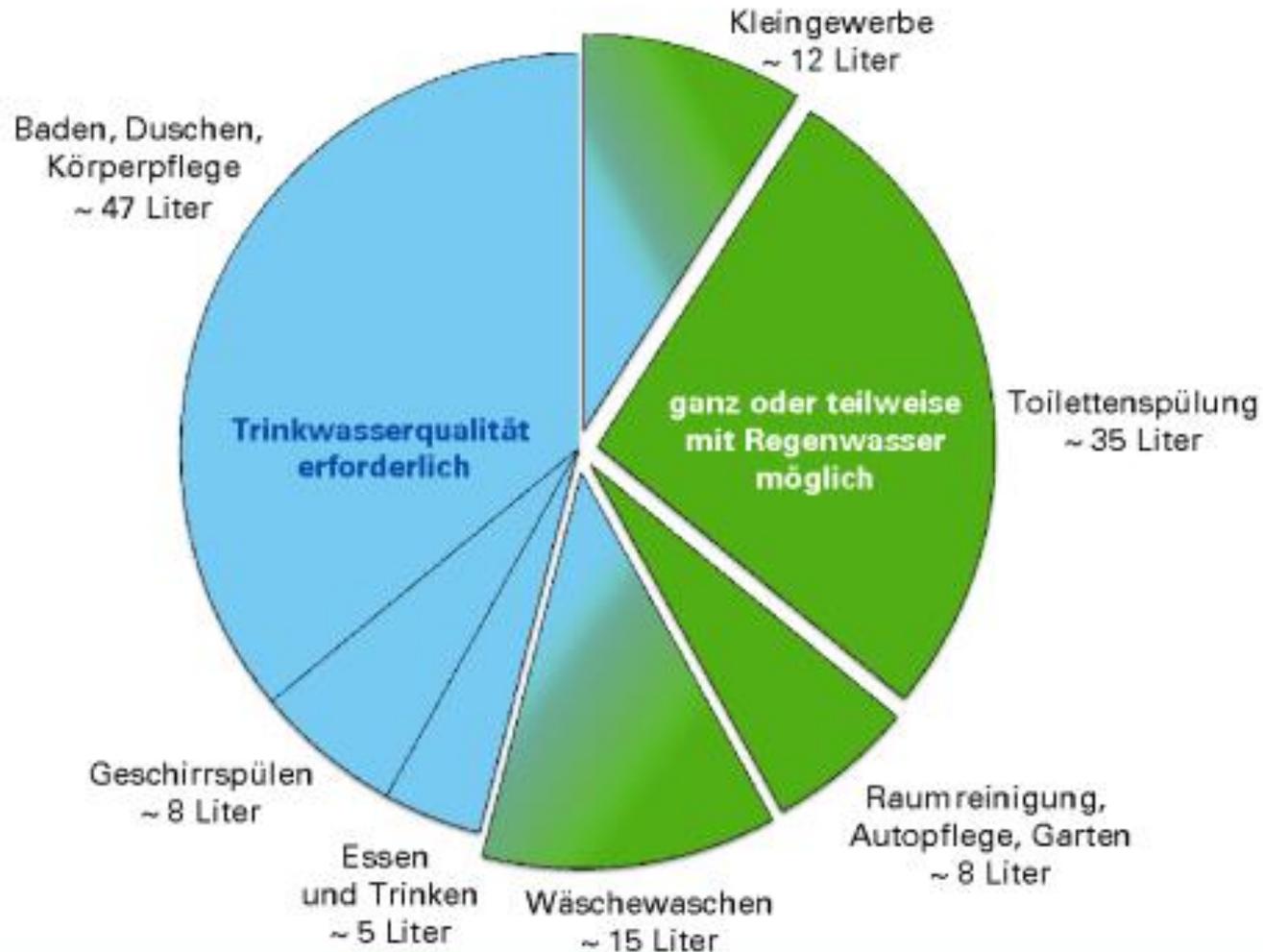
Frischwasser: $1,06 \text{ €/m}^3 + 48 \text{ €}$ Jahresgrundpreis

Abwasser: $X \text{ m}^3$ Frischwasser – 10%, $1,47 \text{ €/m}^3$

Oberflächenwasser-Gebühr: $0,70 \text{ €/m}^2$ im Jahr für an den Kanal angeschlossene „gebührenpflichtige Abflussfläche“.

Wofür wird wieviel Wasser gebraucht?

Verwendung von Trinkwasser im Haushalt (2013)
und Möglichkeiten zur Regenwassernutzung



Jeder Mensch verbraucht
am Tag ca. 130 Liter
Trinkwasser in Deutschland.

Für Garten, Autowäsche und
Toilettenspülung könnte
Regenwasser verwendet
werden.

Abb. 10:
Trinkwasserqualität wird
hauptsächlich für die
Körperpflege und Ernährung
benötigt. Der restliche Bedarf
könnte in vielen Fällen mit
Regenwasser gedeckt werden.

Quelle:
Umweltstatistik Bayern 2013 /
BDEW 2011

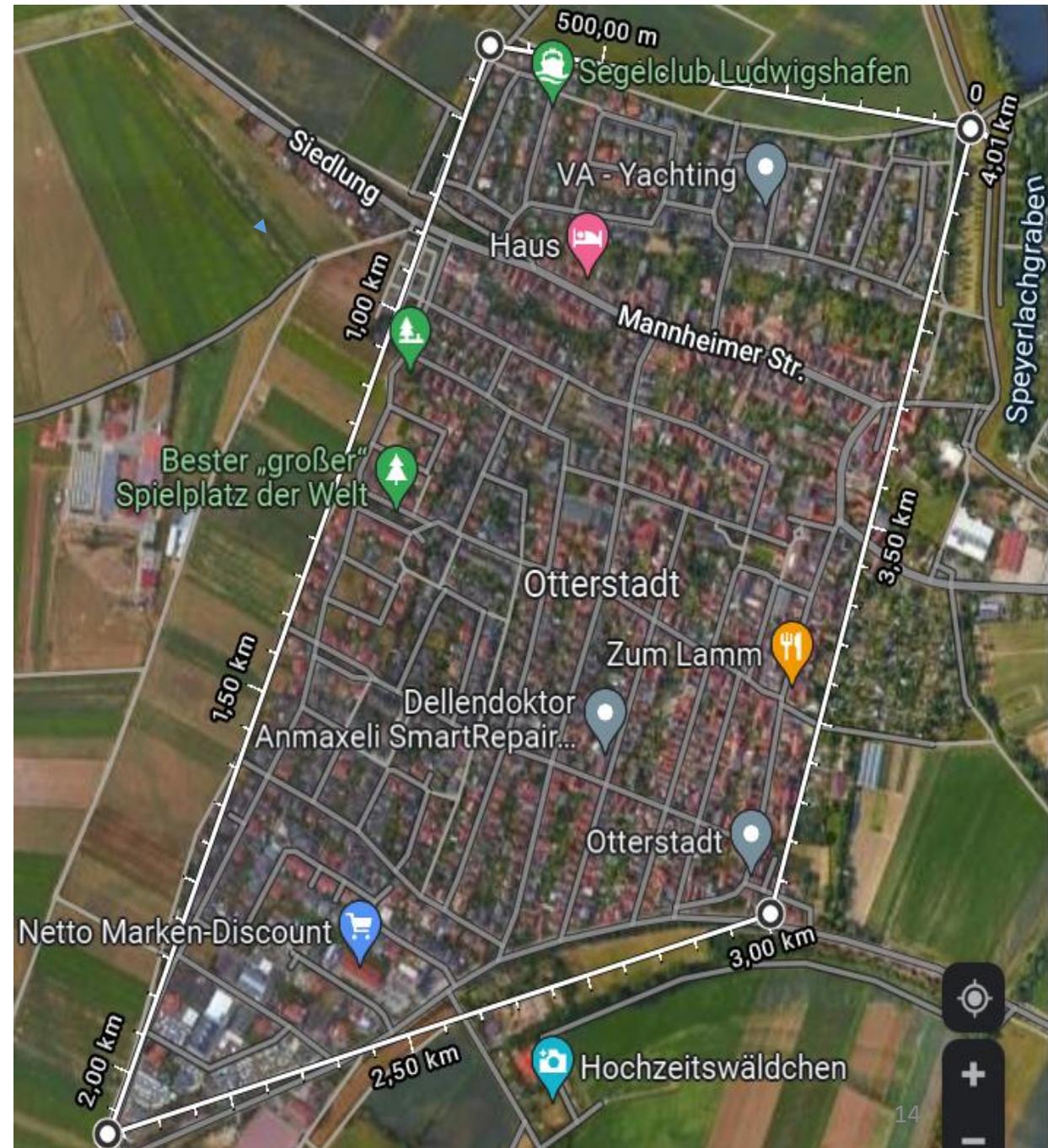
Wasserverbrauch in Otterstadt

Jahr	Gesamt in m ³ im Jahr	Verbrauch je Einwohner jeden Tag
2019	199.908	137 Liter
2020	212.071	147 Liter
2021	198.727	132 Liter

Quelle: Wasserversorgung Pfälzische Mittelrheingruppe



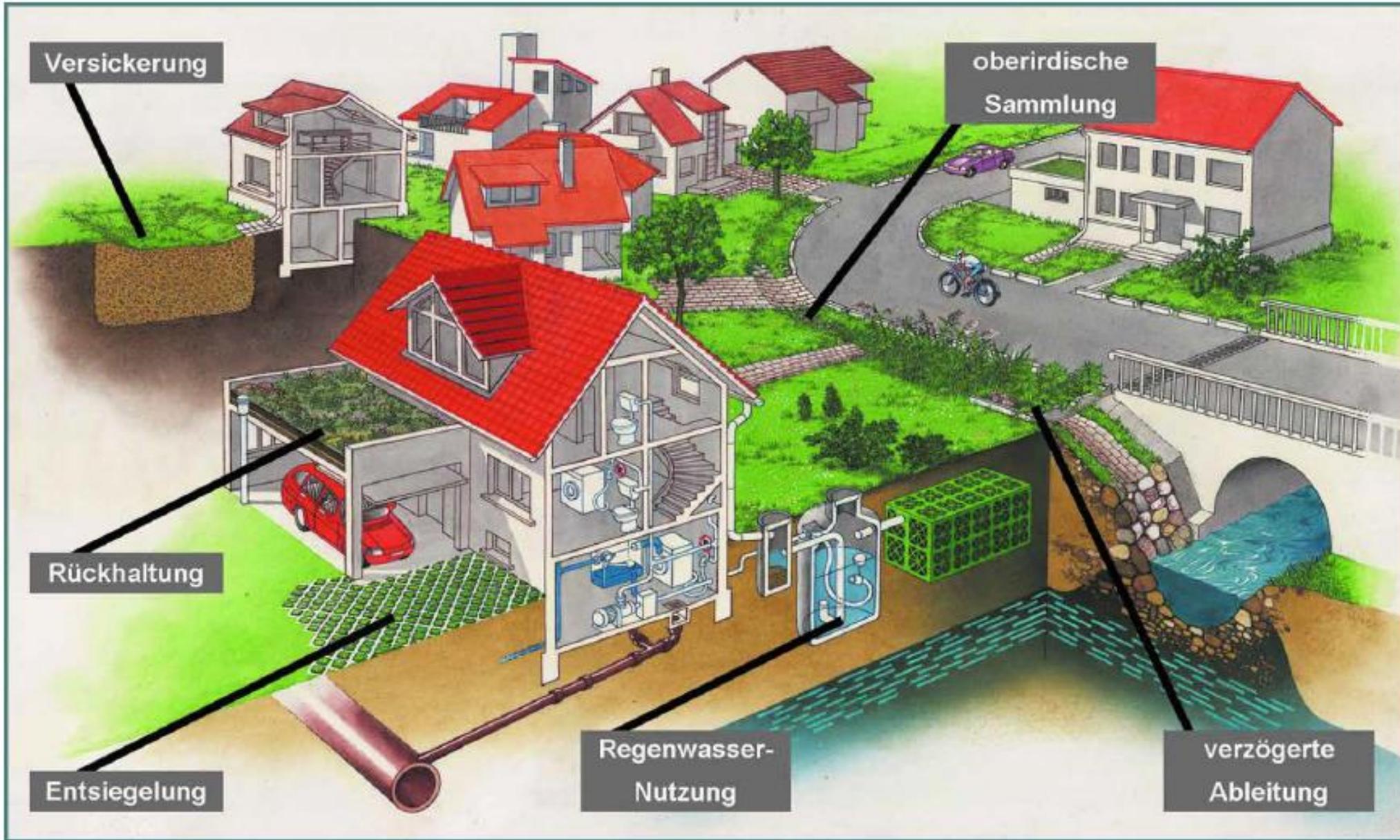
50m



Wieviel Wasser braucht **jeder** Otterstadter ?

Wofür?	Wie oft?	Verbrauch in Liter pro Person	Verbrauch in Liter je Tag	Verbrauch in Liter je Woche	Verbrauch in Liter im Jahr	Kosten im Jahr, kalt: Frischwasser 1,06 €/m ³	Kosten im Jahr nur Abwasser 1,47 €/m ³
Baden , normale Badewanne	∅ ca. 1 x die Woche	140-180 Liter ∅ ca. 150 Liter	0	150	7.800	8 €	11 €
Duschen							
Normalbrause	∅ 6 Minuten ∅ ca. 5 x die Woche	ca. 15 Liter/Minute	90	450	23.400	25 €	34 €
- Regendusche		ca. 20-30 Liter/Min.	120-180	600-900	31.200 - 46.800	33 - 50 €	46 - 69 €
- Sparkopf		ca. 7-9 Liter/Min.	42-54	210-270	10.920 - 14.040	12 - 15 €	16 - 15 €
Toilettenspülung							
Normaler 1-Tasten-Sp.	∅ täglich 1 x "groß" 5 x "klein"	9-15 Liter, ∅ 12 l	72	504	26.208	28 €	39 €
- 2-Tasten-Spüler alt		4 / 9 Liter	29	203	10.556	11 €	16 €
- 2-Tasten-Spüler neu		3 / 6 Liter	21	147	7.644	8 €	11 €
"Hygienisches Hände-Waschen" - 40 Sekunden							
Standard-Hahn	∅ 40 Sekunden ∅ 10 x am Tag	15 Liter/Minute	100	700	36.400	39 €	54 €
- Sparsprudler		6-7 Liter/Minute	43	301	15.652	17 €	23 €
Wäsche waschen in der Waschmaschine							
Älteres Modell	∅ 2 x die Woche	∅ 60 Liter/Waschgang	60	120	6.240	7 €	9 €
Moderne Maschine		∅ 45 Liter/Waschgang	45	90	4.680	5 €	7 €
Geschirr spülen in der Geschirrspülmaschine							
Älteres Modell	∅ 3 x die Woche	∅ 16 Liter/Spülgang	16	48	2.496	3 €	4 €
Moderne Maschine		∅ 10 Liter/Spülgang	10	30	1.560	2 €	2 €

„Bewirtschaftung“ von Regenwasser



Naturnaher Umgang mit Regenwasser –
Verdunstung und Versickerung statt
Ableitung (bayern.de)

Abb. 3:
Die wesentlichen
Elemente der
naturnahen
Regenwasser-
bewirtschaftung

Herstellung von durchlässigen Oberflächen

Rasenfugenpflaster



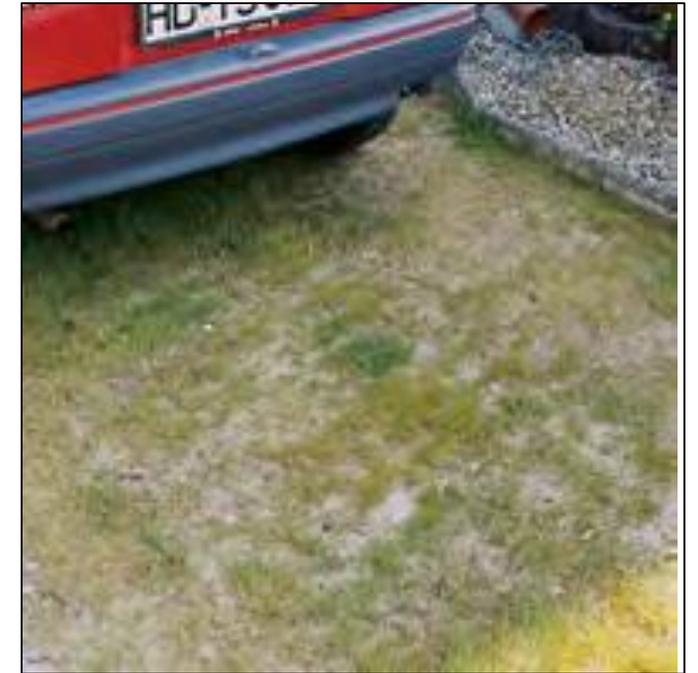
Rasenfugenpflaster besteht aus Betonsteinen mit angeformten Abstandhaltern, die gleichmäßig breit begrünte Fugen gewährleisten.

Rasengittersteine



Rasengittersteine bestehen aus Beton und haben wabenförmige Öffnungen, die mit sandigem Mutterboden gefüllt und mit Gras bewachsen sind.

Schotterrassen



Schotterrassen besteht aus einem verdichteten Gemisch aus Schotter und Mutterboden, das mit Gräsern bewachsen ist.

Abfluss- beiwert ... ψ ...?

Frage: Was
kommt nach
einem Regen
im **Kanal** an?

Reduziert sich
nach ca.
10-15 Jahren
auf 20% ggü.
Neuzustand!

Empfohlene mittlere Abflussbeiwerte ψ_m nach ATV-DVWK-A 117 und
ATV-DVWK-M 153

Flächentyp	Art der Befestigung	ψ_m
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 - 1,0
	Ziegel, Dachpappe	0,8 - 1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %)	Metall, Glas, Faserzement	0,9 - 1,0
	Dachpappe	0,9
	Kies	0,7
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25 %)	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5
	humusiert \geq 10 cm Aufbau	0,3
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75
	fester Kiesbelag	0,6
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25
	Rasengittersteine	0,15
Boschungen, Bankette und Gräben mit Regenab- fluss in das Entwässerungssystem	toniger Boden	0,5
	lehmiger Sandboden	0,4
	Kies- und Sandboden	0,3
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,0 - 0,1
	steiles Gelände	0,1 - 0,3

aus ATV-DVWK-A 138 (Jan.2002), Seite 21, Tab. 2

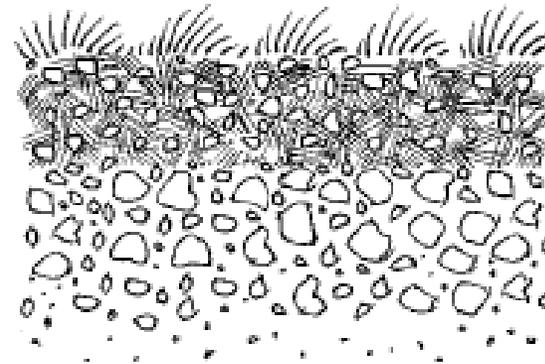
Schotterrassen

$$\psi = 0,3$$



Anwendungsbereiche

Terrassen	0
Hofflächen	+
Fußwege	+
Spiel- und Bewegungsflächen	+
Kfz-Stellplätze selten genutzt	+
Einsatz bei starkem Gefälle	0
Kfz-Stellplätze häufig genutzt	0
Fahrbereiche	+
zum Selbstbau geeignet	+



- Rasen
- 15 cm Schotter-Mutterbodengemisch
- 15–30 cm Kies- oder Schottertragschicht
- Untergrund

Rasengitter

„Sieht aus wie Rasen, ist aber höher belastbar“ $\psi = 0,1$

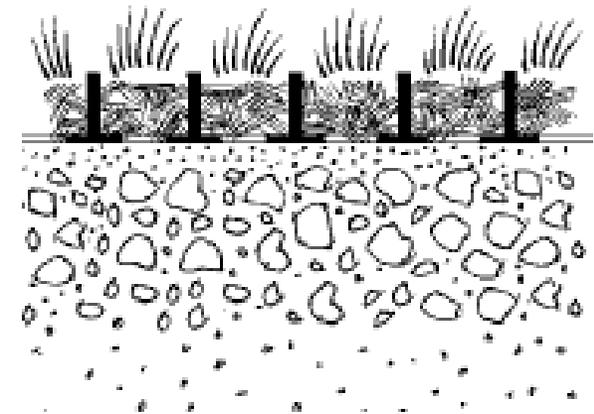


Anwendungsbereiche

Terrassen	—
Fußwege	o
Kfz-Stellplätze selten genutzt	+
Kfz-Stellplätze häufig genutzt	o
Fahrbereiche	o
Hofflächen	—
Spiel- und Bewegungsflächen	o
Einsatz bei starkem Gefälle	o
zum Selbstbau geeignet	+



4–5 cm Rasenwabe —
mit Rasen
3–5 cm Sand oder Splitt —
15–30 cm Kies- oder —
Schottertragschicht
Untergrund —



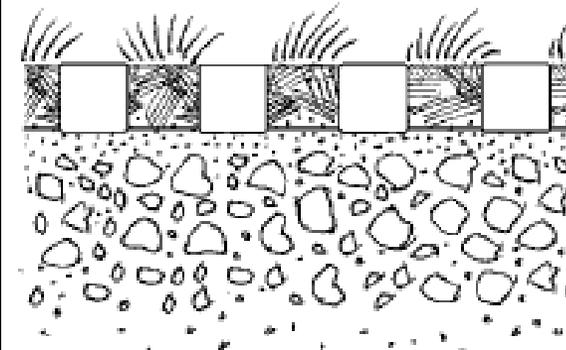
Rasengittersteine

$\psi = 0,0 - 0,15$



Anwendungsbereiche

Terrassen	–
Fußwege	0
Kfz-Stellplätze selten genutzt	+
Kfz-Stellplätze häufig genutzt	+
Fahrbereiche	+
Hofflächen	0
Spiel- und Bewegungsflächen	0
Einsatz bei starkem Gefälle	+
zum Selbstbau geeignet	–



- Rasengittersteine
- 3–5 cm Sand oder Splitt
- 15–30 cm Kies- oder Schottertragschicht
- Untergrund

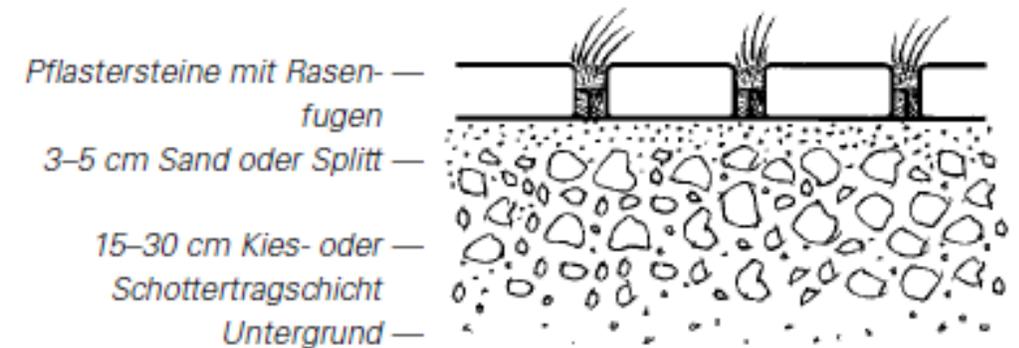
Rasenfugenpflaster

$$\psi = 0,25 - 0,4$$



Anwendungsbereiche

Terrassen	—
Fußwege	o
Kfz-Stellplätze selten genutzt	+
Kfz-Stellplätze häufig genutzt	+
Fahrbereiche	+
Hofflächen	o
Spiel- und Bewegungsflächen	o
Einsatz bei starkem Gefälle	+
zum Selbstbau geeignet	—



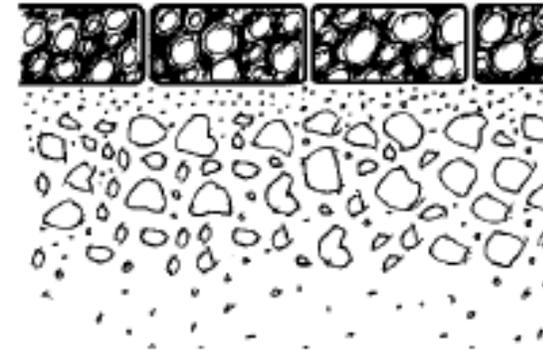
Porenpflaster

$$\psi = 0,35$$



Anwendungsbereiche

Terrassen	+
Fußwege	+
Kfz-Stellplätze selten genutzt	-
Kfz-Stellplätze häufig genutzt*	o
Fahrbereiche*	o
Hofflächen	+
Spiel- und Bewegungsflächen	o
Einsatz bei starkem Gefälle	+
zum Selbstbau geeignet	-



- Porenpflaster
- 3-5 cm Sand oder Splitt
- 15-30 cm Kies- oder Schottertragschicht
- Untergrund

Bitte bedenken Sie:

Moderne Pflastersteine / Verbundpflaster sind sehr regendurchlässig.
Das ist gut fürs Grundwasser und den Geldbeutel.

Aber: Sie **heizen** sich im Sommer **sehr stark auf**
und **strahlen die Hitze ab** in die Umgebung.

Es ist besser, **freie Flächen** zu **begrünen**.

Durch Verdunstung von Wasser in den Blättern entsteht Verdunstungskälte.
Das ist mess- und spürbar.

Das wirkt sich positiv auf das **Mikroklima** im ganzen Dorf aus.

Auch Ihre Nachbarn werden es Ihnen danken!

Bitte bedenken Sie: Die Nachbarn ...

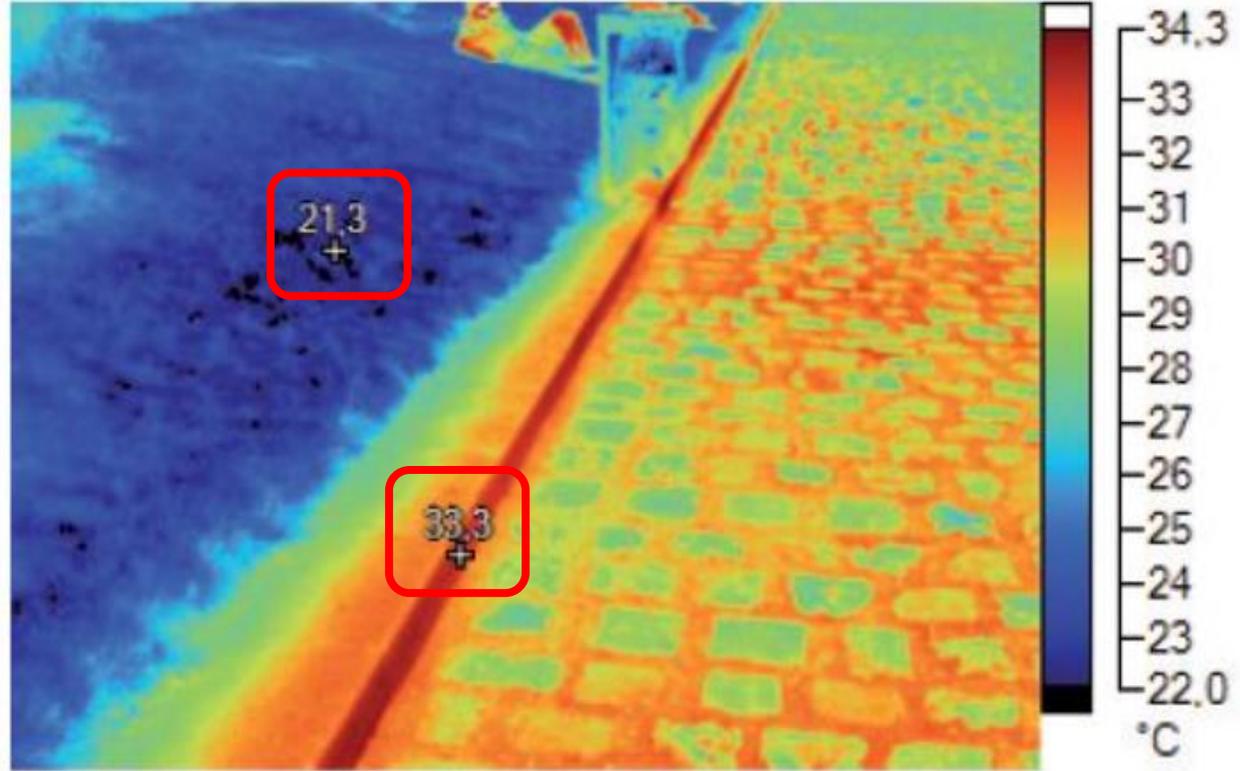
Schutz durch Pflanzen



- Beschattung
- Reflexion von Infrarotlicht
- Verdunstungskühlung
- vertikale Luftströmung

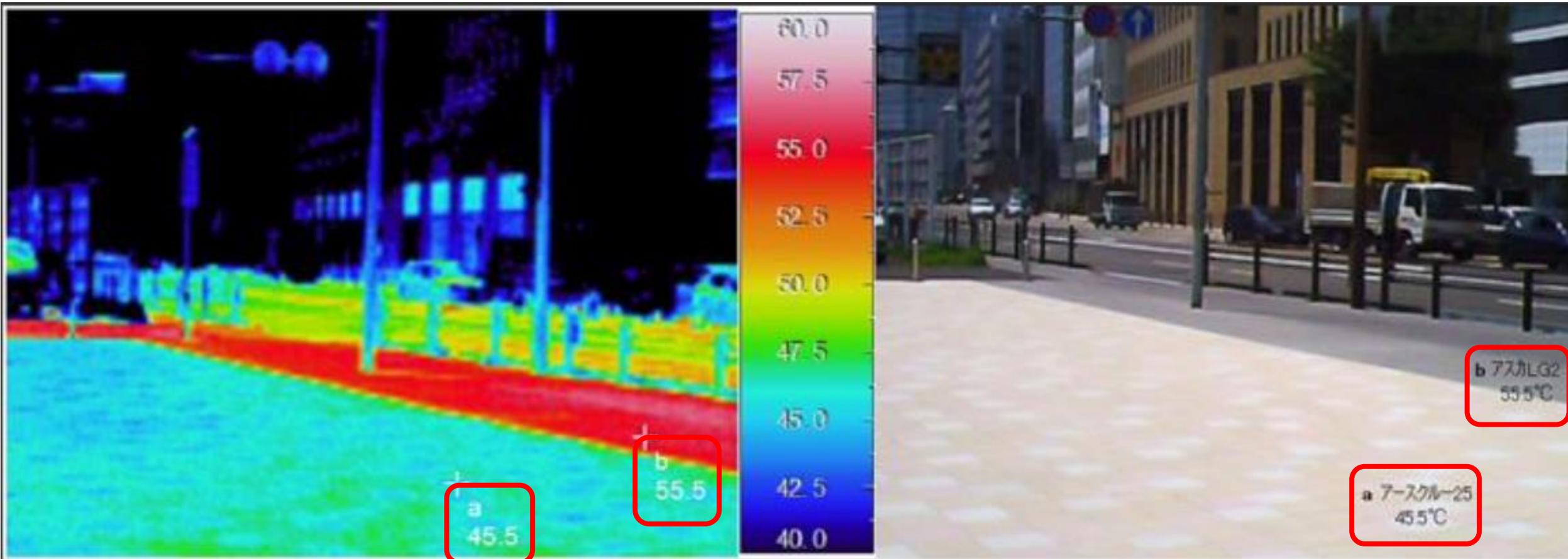


Bitte bedenken Sie: Sie tragen messbar zum Dorfklima bei



z.B.: Befestigen Sie nur die Fahrspuren der Einfahrt mit Rasengittersteinen. Der Rest bleibt Rasen.

Heller / dunkler Bodenbelag macht einen deutlich messbaren Unterschied



Wie kann die Ortsgemeinde Otterstadt ein gutes Beispiel geben?



In Speyer fallen im Jahr ca. 756 Liter Regen auf einen m². Ein durchschnittlicher Parkplatz hat die Maße: 2,5 x 5 m = 12,5 m² + dazu gehörige Verkehrswege. Otterstadt hat 80 - 100 öffentliche Parkplätze. Allein auf den Parkplätzen könnten **fast 1.000 m³ Wasser** jedes Jahr versickern, **wenn sie nicht versiegelt wären.**

Der Otterstadter Gemeinderat hat dieses Jahr „**Richtlinien zur Umweltförderung**“ beschlossen. Dort gibt's Prämien für „Flächenentsiegelung und Begrünung“. Diese Richtlinien sollen jetzt auch auf die ganze Verbandsgemeinde ausgerollt werden. Ein Exemplar liegt am Büchertisch aus zur Ansicht. **Informieren Sie sich im neuen Bürgerbüro im Rathaus!**

Agenda:

1. Dürre in Deutschland
2. Auswirkungen auf Pflanzen
3. Was können wir tun?
- 4. Versickerung: Mulde, Rigole, Schacht & Co.**
5. Wiederverwendung von Regenwasser: Zisternen
6. Und wenn man kein Haus hat?

Versickerung in Mulde, Rigole und Schacht



Regenwasserversickerung -
Gestaltung von Wegen und
Plätzen - Praxisratgeber für
den Grundstückseigentümer -
Publikationsshop der
Bayerischen Staatsregierung
(bayern.de)

*Abb. oben links:
Muldenversickerung.*

*Abb. unten links:
Rohr-Rigolenversickerung
im Bau.*

*Abb. rechts:
Schachtversickerung im
Bau.*

Versuch: Prüfung der Bodendurchlässigkeit



*Abb. links oben:
Ausheben der Grube.*

*Abb. rechts oben:
Sohle mit Kies- oder Splitt-
schicht bedecken.*



*Abb. links unten:
Vorbewässerung der Grube
und Anbringen eines Me-
terstabes.*

*Abb. rechts unten:
Kontrolle des Wasserstan-
des am Meterstab.*

Versuch: Prüfung der Bodendurchlässigkeit

Dauer des Versuchs **30 Minuten:**

Mittlere Versickerungshöhe h(cm)	Bodendurchlässigkeit
kleiner 2,0	Versuch mit 120 Minuten durchführen
2,0–4,0	gering
4,0–8,0	mittel
größer 8,0	gut

Achtung:

Vor Versuchsbeginn muss das „Loch“ 30 Min. lang vorgewässert werden. Trockener Boden nimmt mehr Wasser auf als feuchter.

Wasserdurchlässigkeit des Bodens	Sohlfläche für 100 m² angeschlossene Fläche und einen maximalen Einstau von 25 cm
gut	10 m ²
mittel	15 m ²
gering	20 m ²

Versickerung in Mulden

Anwendungsbereiche

- Bei günstigen Bodenverhältnissen.
- Bei Grundstücken mit ausreichenden Rasen- bzw. Pflanzflächen.
- Vorrangig, wenn Zuführung von Regenwasser oberirdisch erfolgt.
- Im Eigenbau leicht zu realisieren.

Kenndaten

- Flächenbedarf: Sohlfäche 10–20 % der angeschlossenen versiegelten Flächen
- Böschung: möglichst flach, mindestens 1:2
- Vorfilterung: nicht erforderlich
- Kosten (mit Einbau): circa 35–45 € pro m²
- Unterhaltung: Grünflächenpflege, Entfernung von Laub
- Vertrieb/Herstellung: Landschaftsbau, Gartenfachhandel

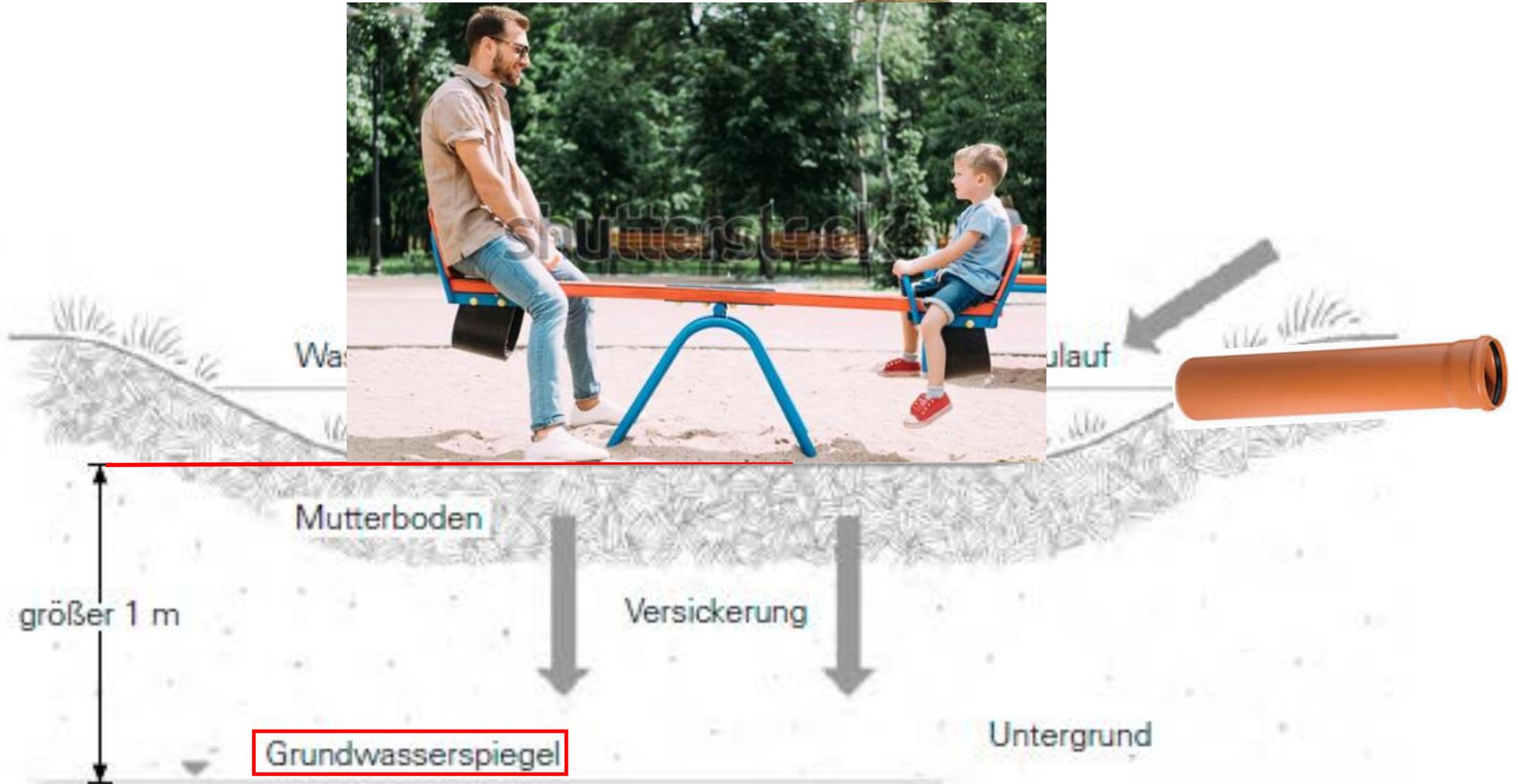
Zur Herstellung einer 10 m² großen Mulde und einer Pflasterrinne werden folgende Materialien benötigt

- 67° Fallrohrbogen, evtl. Zwischenstücke und Befestigungsschelle
- Pflastersteine, je nach Länge der Pflasterrinne
- 1 Sack Zement
- 0,2 Tonnen Kiessand
- 12 m² Rollrasen



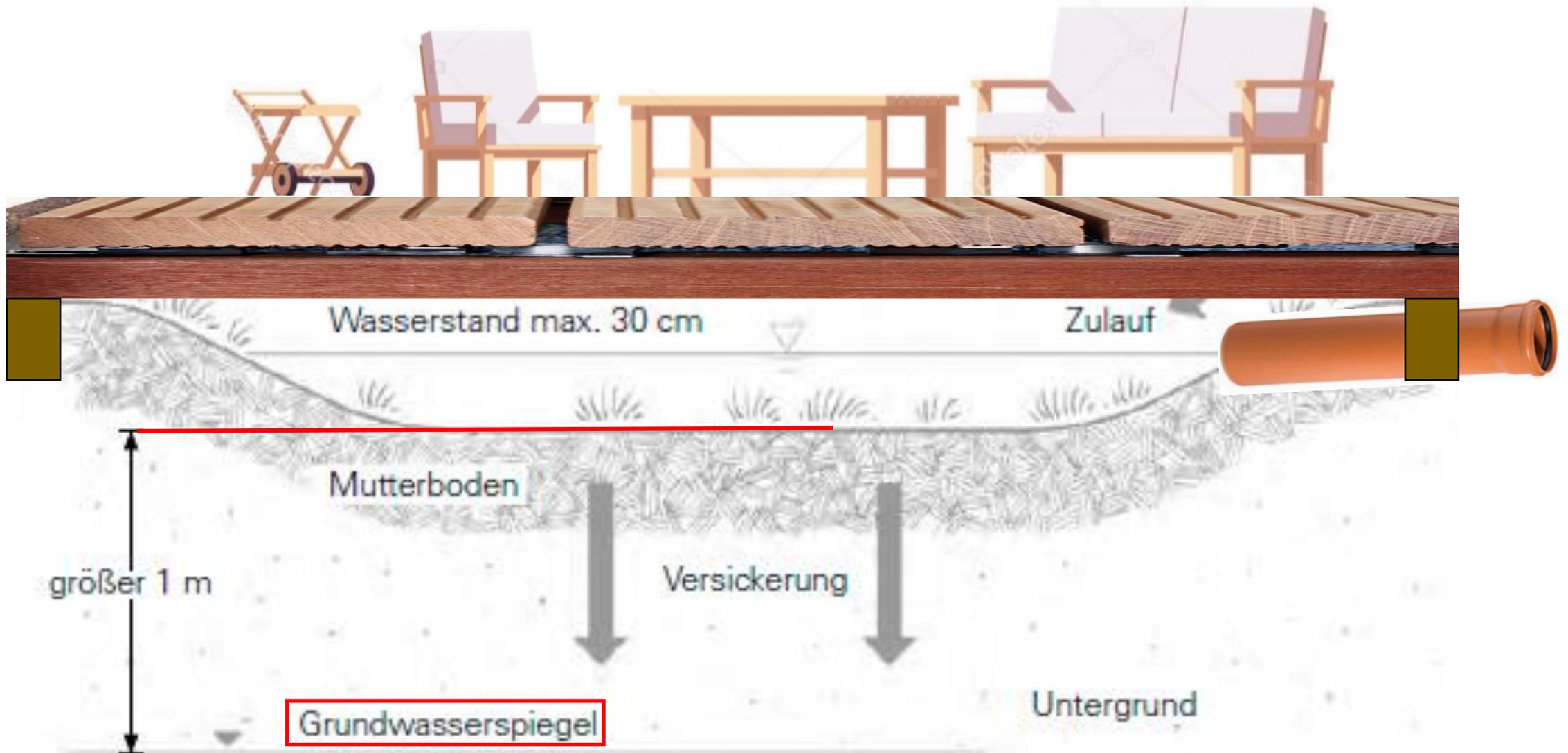
[Regenwasserversickerung - Gestaltung von Wegen und Plätzen - Praxisratgeber für den Grundstückseigentümer - Publikationsshop der Bayerischen Staatsregierung \(bayern.de\)](#) 33

Versickerung in Mulden - Gestaltung



Quelle: „Praxisratgeber für den Grundstückseigentümer Regenwassernutzung - Gestaltung von Wegen und Plätzen“ des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft.

Versickerung in Mulden - Gestaltung



Quelle: „Praxisratgeber für den Grundstückseigentümer Regenwassernutzung - Gestaltung von Wegen und Plätzen“ des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft.

Zuläufe zu Mulden



Versickerung in Mulden - Gestaltung



Versickerung in Rigolen

Bei Rigolen findet **keine Reinigung der Wässer** im Mutterboden statt. Schadstoffe gelangen ungefiltert ins Grundwasser. Deshalb braucht es Vor-Reiniger und Absetzbecken, damit die Rigole nicht verschmutzt und sich zusetzt. Nachträgliche Reinigung ist schwierig bis unmöglich.

Man kann mehrere Rohre nebeneinander verbauen.



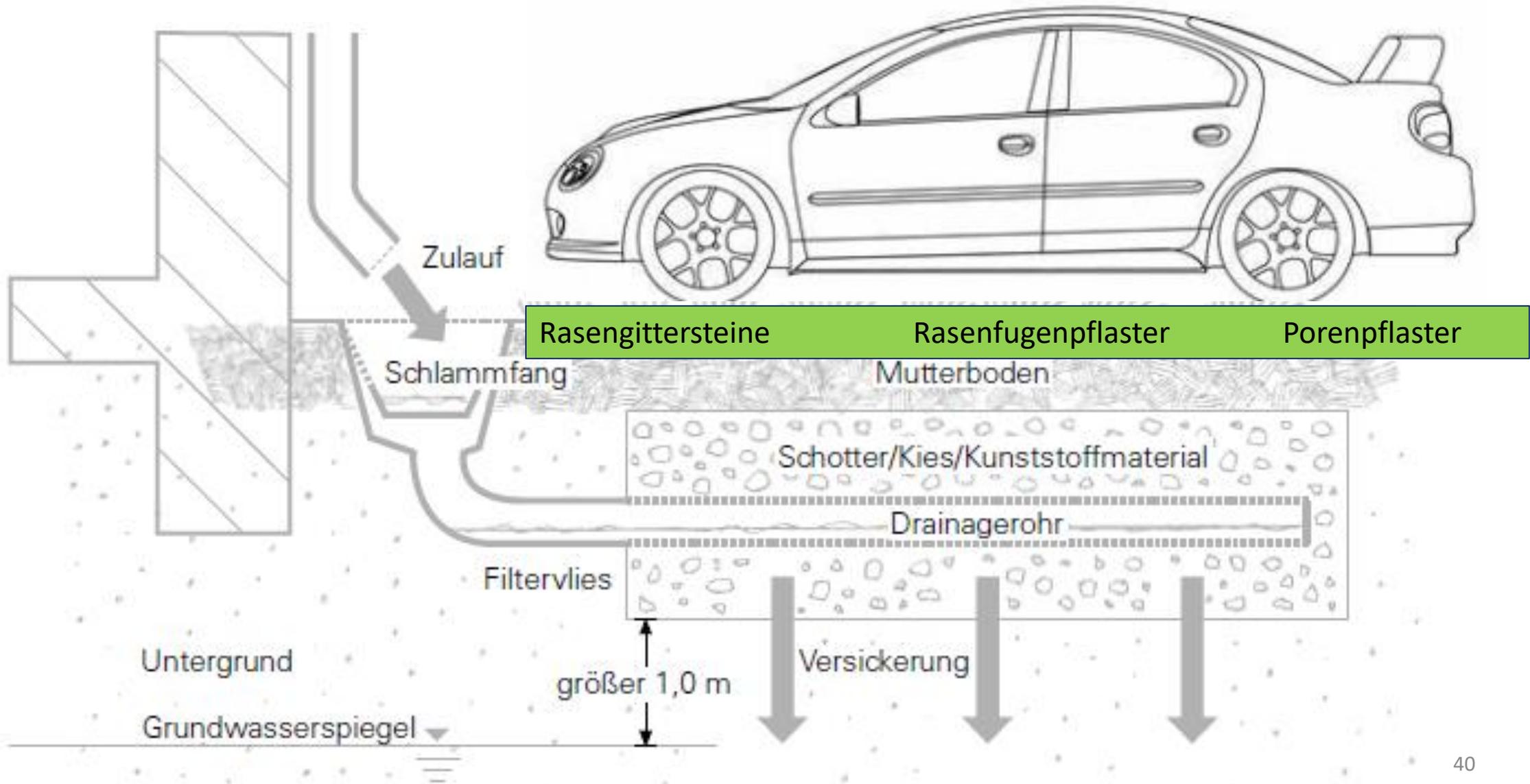
Das Verbauen von Vlies ist umstritten. Es setzt sich zu mit Sedimenten und behindert eher die Versickerung.



Versickerung in Rigolen



Versickerung in Rigolen

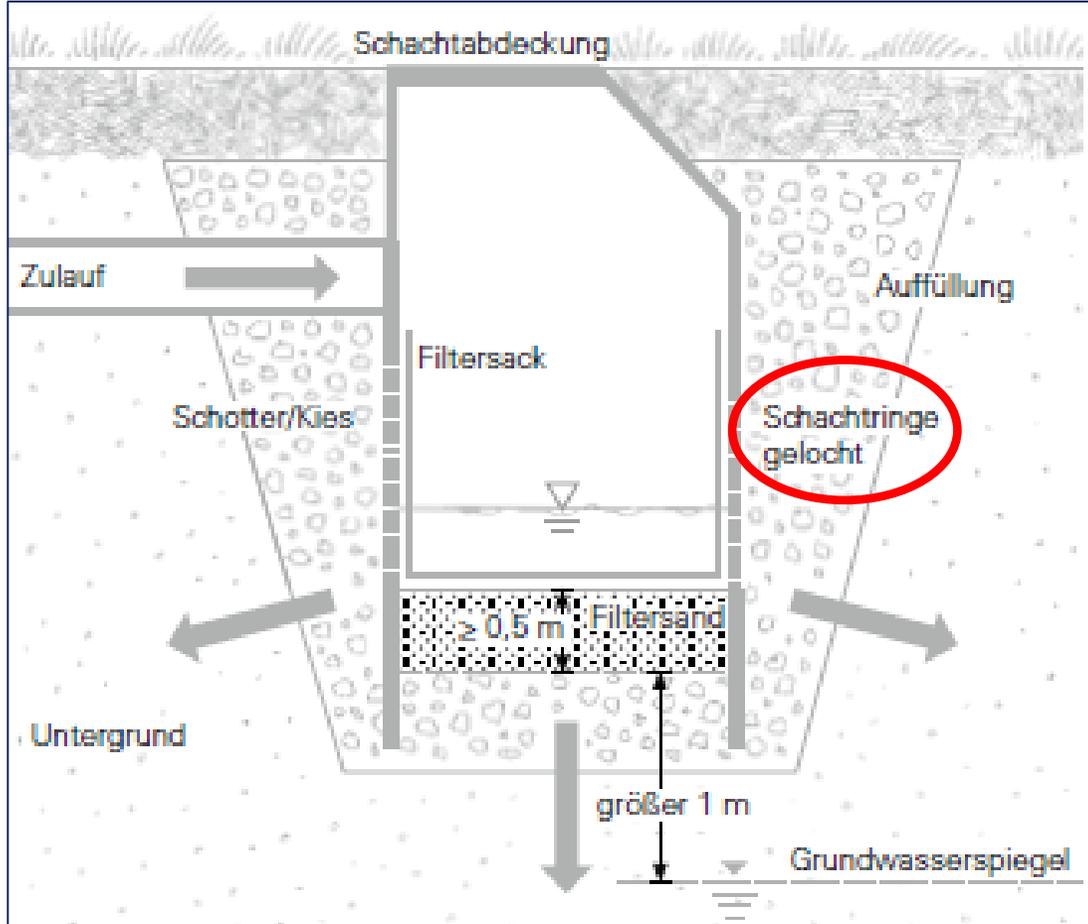


Versickerung im Schacht

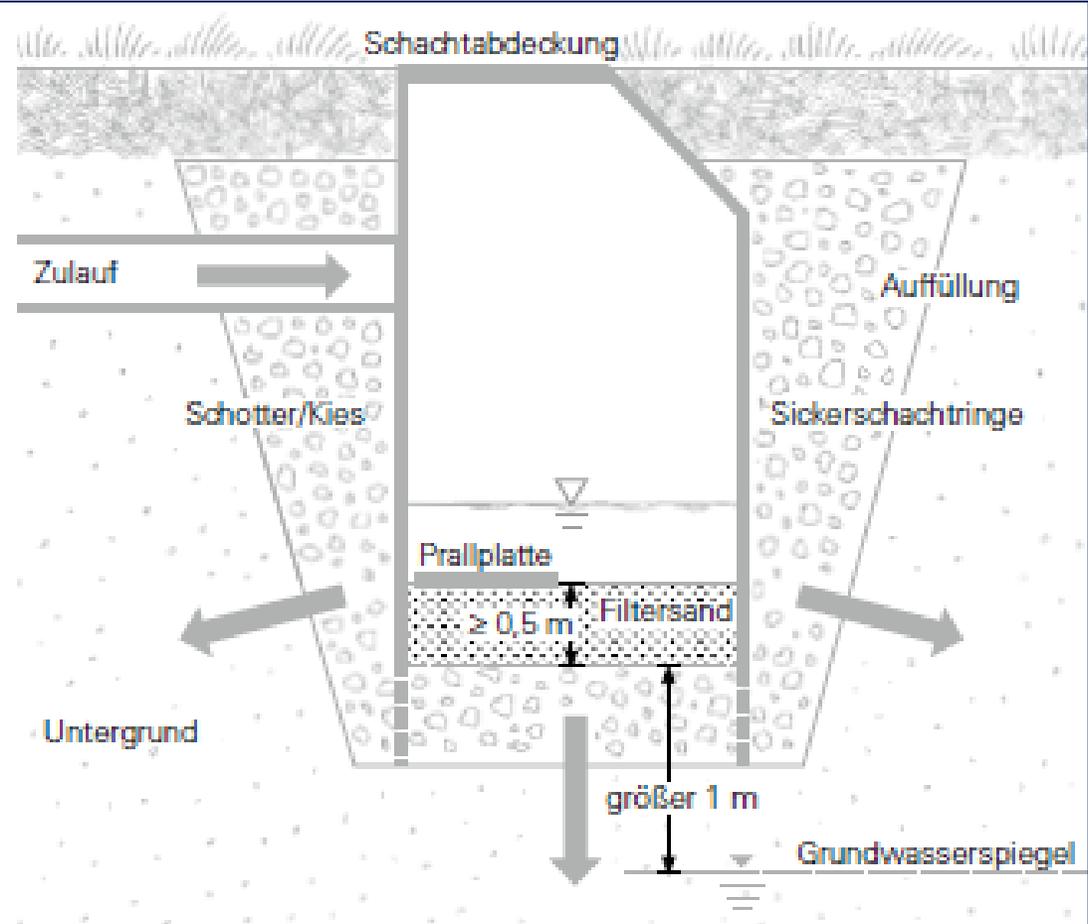
Bei beengten Platzverhältnissen. Oft zu geringer Abstand zum Grundwasserspiegel.
Geringe Filterwirkung von Schadstoffen. Schwer zu warten und zu reinigen.
Oberirdisch kaum Einschränkungen, z.B. Garten, PKW-Stellplatz ...



Versickerung im Schacht



Versickerungsschacht Typ A

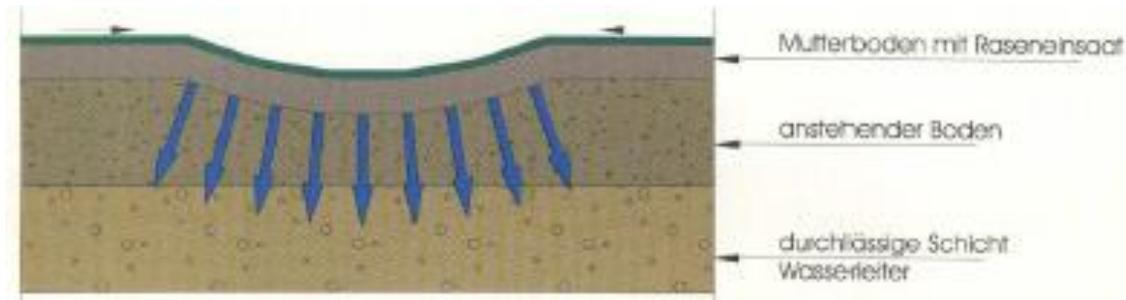
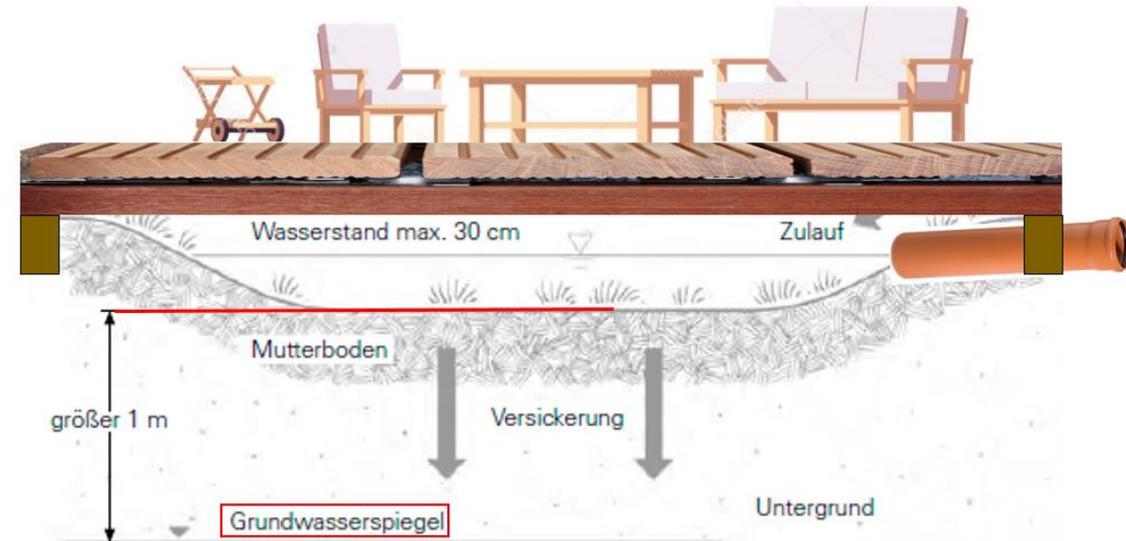


Versickerungsschacht Typ B

Wasserrechtliche Erlaubnis nötig?

Wasserrechtliche Erlaubnis

	Dach	Rinne/Rohr	Beurteilung
1	Nicht-metallisch	Nicht-metallisch	Bagatellfall
2	Nicht-metallisch	Zink	Bagatellfall
3	Nicht-metallisch	Kupfer	Bagatellfall, evtl. mit Auflagen, z.B. Vorreinigung mit Behandlungsanlage
4	ganz/tlw. Zink	Zink	Komplexer Fall: Behandlungsanlage nötig
5	ganz/tlw. Kupfer	Kupfer	Komplexer Fall: Behandlungsanlage nötig



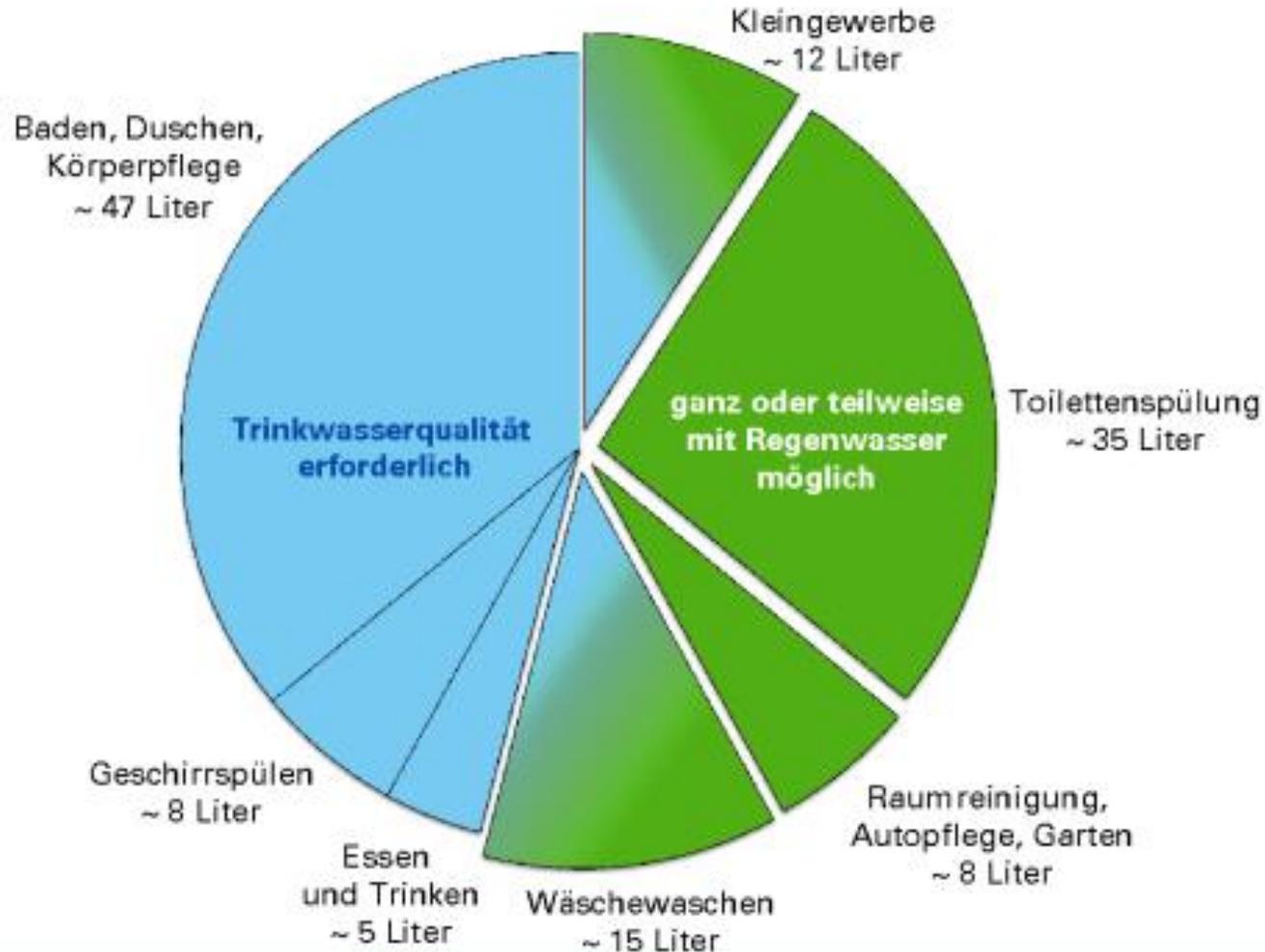
Eine Mulde hat die beste Reinigungswirkung

Agenda:

1. Dürre in Deutschland
2. Auswirkungen auf Pflanzen
3. Was können wir tun?
4. Versickerung: Mulde, Rigole, Schacht & Co.
- 5. Wiederverwendung von Regenwasser: Zisternen**
6. Und wenn man kein Haus hat?

Regenwasser doppelt nutzen!

Verwendung von Trinkwasser im Haushalt (2013)
und Möglichkeiten zur Regenwassernutzung



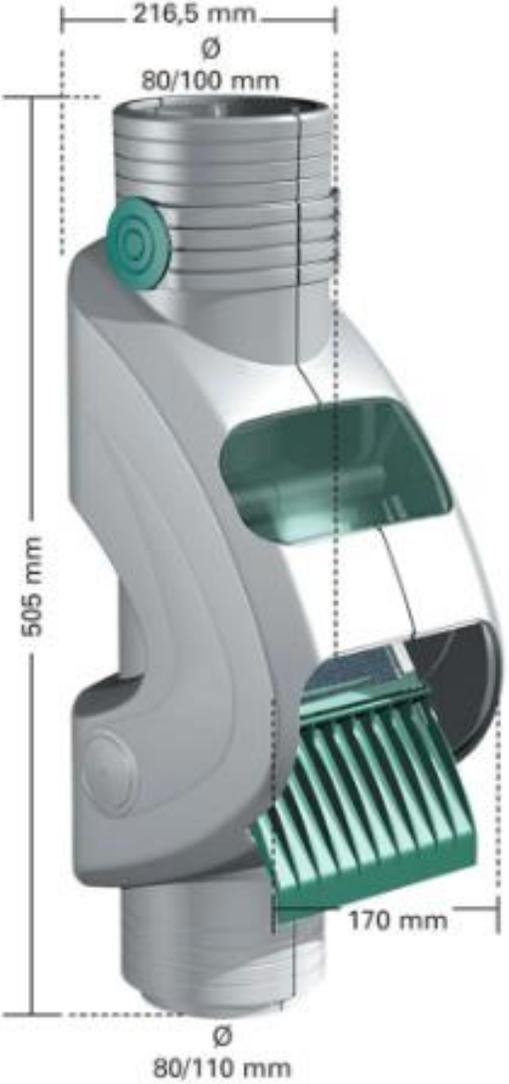
Jeder Mensch verbraucht
am Tag ca. 130 Liter
Trinkwasser in Deutschland.

Für Garten, Autowäsche und
Toilettenspülung könnte
Regenwasser verwendet
werden.

Abb. 10:
Trinkwasserqualität wird
hauptsächlich für die
Körperpflege und Ernährung
benötigt. Der restliche Bedarf
könnte in vielen Fällen mit
Regenwasser gedeckt werden.

Quelle:
Umweltstatistik Bayern 2013 /
BDEW 2011

Regenwasser doppelt nutzen – ganz einfach



Laubabscheider



FN-Technik
Regensammler
Regendieb DN...
33,99 €



Zink
Regenwassersa
mmmler 80 mm...
79,99 €



Arves
Regensammler
Mit Absperrha...
27,99 €



Kupfer
Regenwassersa
mmmler 80 mm...
79,90 €



Regenrohrklapp
e OHNE Sieb
Titanzink In De...
21,78 €

Regenwasser doppelt nutzen – Praxis



Garantia Basic
Line Regentonne
(500 L, Grün)
49,00 €
+29,90 € Versand



4Rain Wandtank
Slim Stone (500
L, Grau)
199,00 €
+29,90 € Versand



4Rain Komplet
Set MAUER,
Inklusive...
205,05 €
+24,90 € Versand



XXL Regentonne
Aus Kunststoff
Mit 250 Liter...
88,95 €
Versand gratis



Regentonne,
Regenfass
Holzfass,...
239,90 €
Versand gratis

**285m² angeschlossene
Dachfläche**

Zweifache Nutzung von Regenwasser

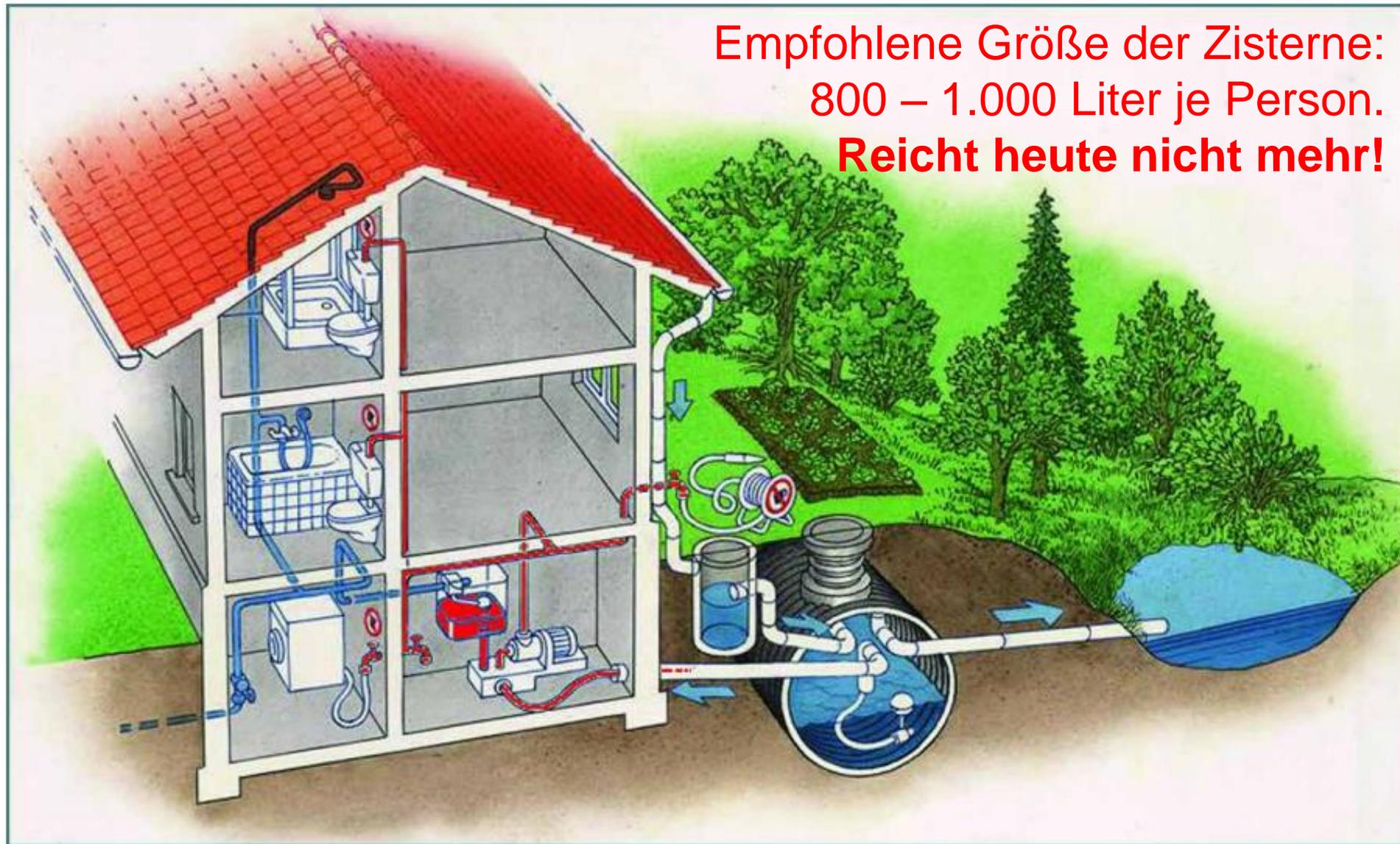


Abb. 11: Aufbau einer Anlage zur Nutzung von Regenwasser im Haushalt. Die beiden Kreisläufe für Trinkwasser (blau) und Regenwasser (rot) dürfen keine Verbindung haben.

Zisternen gibt's in allen Formen und Größen



Zisterne,
Regenwassertank

,...

999,00 €

Versand gratis

✓ Zisternenprofi



Flachtank,
Zisterne,
Regenwasserzist...

1.029,00 €

Versand gratis

✓ Zisternenprofi



Zisterne GRAF
Flachtank Platin
XL/XXL, 10000 L

3.899,00 €

Versand gratis

✓ BENZ24



Betonzisterne,
Zisterne,
Regenwasserzist...

1.829,00 €

Versand gratis

✓ Zisternenprofi



Regenwasserzist
erne Aktion
4Rain, 3000 L

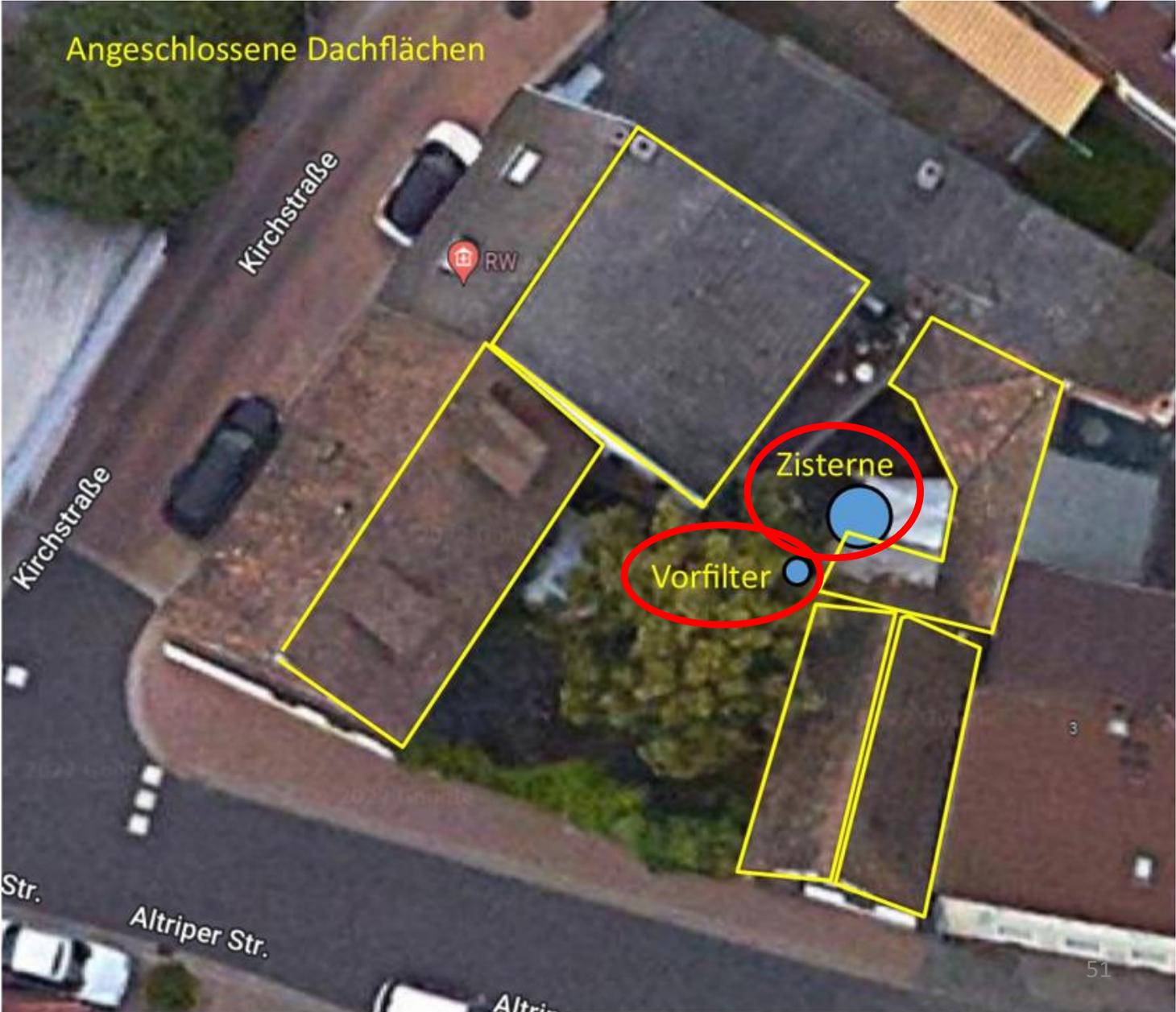
916,00 €

Versand gratis

✓ BENZ24

**Empfohlene Größe der Zisterne: 800 – 1.000 Liter je Person im Haushalt.
Berechnung des tatsächlichen Wasserbedarfs evtl. durch Experten.**

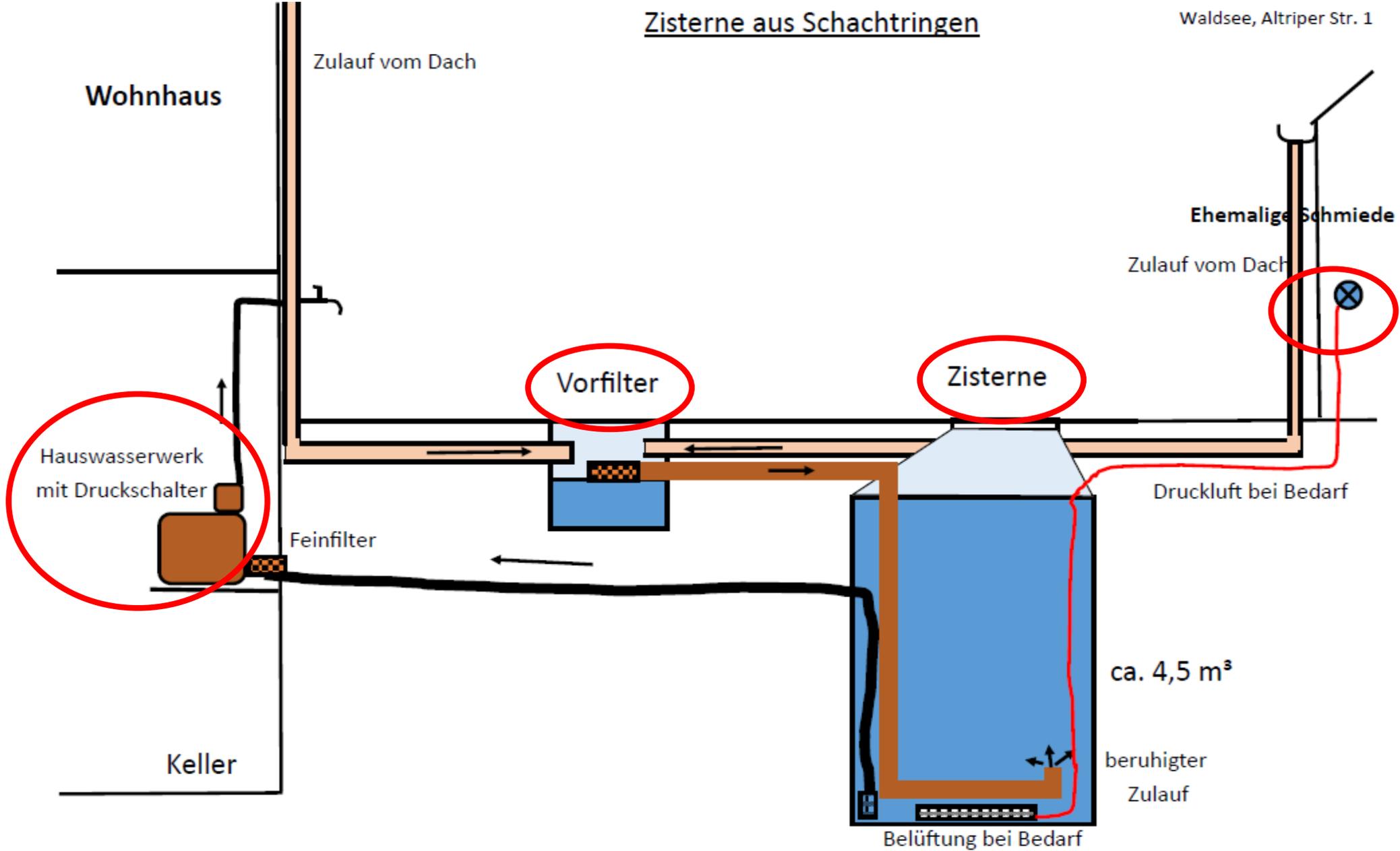
Familie Raquet, Waldsee, Altriper Straße 1



Familie Raquet, Waldsee, Altriper Straße 1

Zisterne aus Schachtringen

Waldsee, Altriper Str. 1



Familie Raquet, Waldsee, Altriper Straße 1



DIY: Vorfilter



Familie Raquet, Waldsee, Altriper Straße 1

DIY: Luftsprudler für geruchloses Gieß-
und Toilettenwasser.
Jeden 2. Tag ca. 5 Min. mit Kompressor.



Agenda:

1. Dürre in Deutschland
2. Auswirkungen auf Pflanzen
3. Was können wir tun?
4. Versickerung: Mulde, Rigole, Schacht & Co.
5. Wiederverwendung von Regenwasser: Zisternen
6. Und wenn man kein Haus hat?

Familie Bückle, SP-Nord, Trenntoilette



Familie Bückle, SP-Nord, Trenntoilette



BOXIO - TOILET:
Deine Kompakte
Trenntoilette – ...
149,90 €
Versand gratis
BOXIO

Lokus Flatus
Kompakte
Trenntoilette Im...
199,00 €
Versand gratis
Meine Trenntoil...

Campingtoilette
TROBOLO
Wandago - Mobi...
249,00 €
+4,90 € Versand
✔ TROBOLO De...

TROBOLO
Trenntoilette
Einsatz (Grau) &...
149,90 €
+4,90 € Versand
✔ TROBOLO De...

Trenntoilette
Selber Bauen -
TROBOLO...
159,90 €
+4,90 € Versand
✔ TROBOLO De...

Trenntoilette: Zeter Berghaus, Diedesfeld/NW



Bitte helfen Sie uns, dieses System ordnungsgemäß zu betreiben.

- 1) Wenn nötig oder gewünscht: Brille desinfizieren. (bitte Papier mit Desinfektionsmittel in den Mülleimer / auf keinen Fall in das WC geben)
- 2) Hinsetzen! (auch die Männer) (nicht stehen, nicht auf das WC stellen)
- 3) Geschäft verrichten / Flüssig und Fest wird getrennt.
- 4) WC Papier in die hintere große Öffnung werfen.
- 5) Nach großem Geschäft bitte eine kleine Schaufel Späne oder Streugut in die hintere Öffnung des WC geben.
- 6) Fertig!
- 7) Bitte verlassen Sie dieses WC so wie Sie es vorzufinden wünschen.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Zeter Berghaus

Bio Toiletten

Vollbiologische Trenntoiletten

Wie funktioniert's!

Durch die konsequente Trennung von Flüssig und Fest bei dieser WC Anlage können die flüssigen Bestandteile im Mischungsverhältnis 1 zu 7 als Blumendünger ausgebracht werden.

- Zur Verdünnung wird das Wasser aus den Handwaschbecken und bei Bedarf Regenwasser genutzt.
- Die Feststoffe einschl. Papier werden vermischt mit Holzspänen kompostiert. Der Kompost kann nach relativ kurzer Zeit dem natürlichen Kreislauf zurückgegeben werden. Mit nur einer Nutzung dieser Toilette sparen Sie ca. 10 Liter Wasser und ersparen dem Klärwerk die mühsame Trennung von Flüssig und Fest.

Hygienisch, praktisch und ökologisch sinnvoll.

Wir danken Ihnen, dass Sie diese WC Anlage nutzen.

Viel Spaß

Ihr Berghaus Team

58

Lenzfass, Ösfass, Ösnapp, Schöpfkelle



Lalizas - Handlicher und stabiler Bootsschöpfer | Lenzfass | Ösfass aus robusten Polyethylen mit Henkel | Farbe...

★★★★☆ v 238

6,89€



wellenshop Lenzfass Ösfass Leinzeimer Wasserschöpfer Kunststoff Orange 180 x 140 x 105 mm Bruchfest Flexibel Boot

★★★★☆ v 13

3,90€

Was wir heute schon anders machen können:

Fangen Sie einfach klein an! „Pick the low-hanging fruits first“



Größere Projekte dürfen länger brauchen.

Geben Sie sich ein gutes Gefühl!

Danke



Quellenangaben

Umweltamt Bayern, 2015:

[Textdokument-7/05 \(bayern.de\)](#)

[Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser - LfU Bayern](#)

Umweltbundesamt:

[Anwendungsgrundsätze für Geringfügigkeitsschwellen zum Schutz des Grundwassers \(GFS-Werte\) am Beispiel der Niederschlagswasserversickerung \(umweltbundesamt.de\)](#)

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, aktuell:

[Dürremonitor Deutschland - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ](#)

Praxisversuch Versickerung mit Berechnung:

[Langzeit-Versickerungsversuch | Josef's Regenwasser-Versickerungs-Blog \(ebook-tipp.eu\)](#)

Backup

Geschichte der Trenntoilette: „Pecunia non olet“

Kaiser Vespasian (9 – 79 n. Chr.) zu seinem Sohn Titus (39 – 81 n. Chr.) bei der Einführung einer Urinsteuer in Rom.

Urin wurde zum Gerben von Leder und zur Wäschereinigung verwendet.

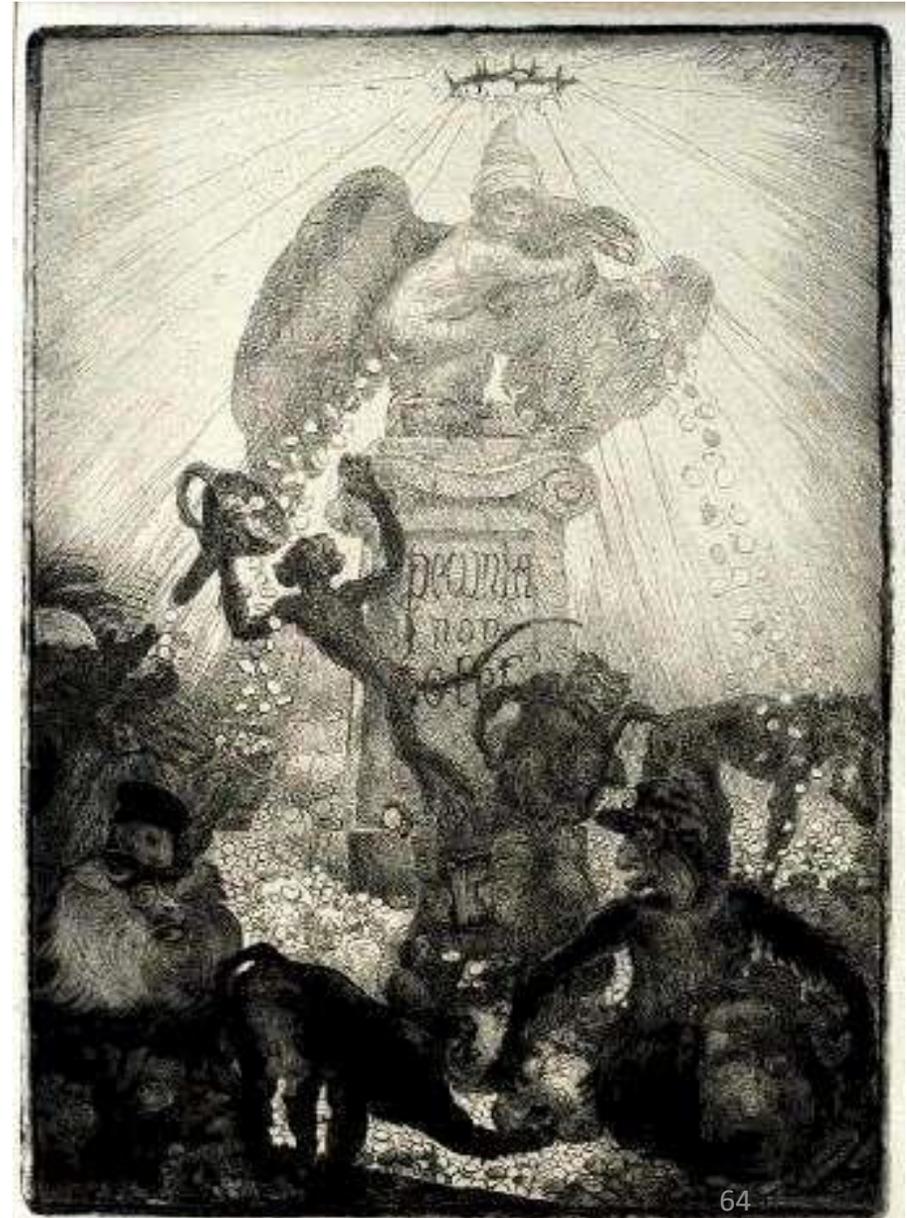
Amphoren wurden an allen Ecken von Rom aufgestellt, um den Urin von Besuchern einzusammeln.

Öffentliche Toiletten in Paris hießen bis 1980 noch „Vespasiennes“, in Italien „Vespasiani“.

Quelle: Wikipedia

In unseren mittelalterlichen Burgen waren in allen Ecken von Räumen Eimer aufgestellt – nur manchmal hinter Vorhängen ...

Beim Stehempfang ging ein Diener mit dem Eimer von Gast zu Gast ...



Vorschriften beachten - 1

2.1 Die Goldenen Regeln der Regenwassernutzung

- Nur Dachablaufwasser von gering verschmutzten Dächern verwenden
- Feinfiltration des Wassers vor dem Einlass in den Speicher
- Wasserspeicher kühl und dunkel errichten
- Für kontrollierte Wasserführung im Speicher sorgen:
 - Beruhigter Zulauf
 - Entnahme knapp unterhalb der Oberfläche oder mindestens 10 cm über dem Boden
 - Leichten Austrag von Schwimmstoffen ermöglichen
- Speicherüberlauf möglichst vor Ort versickern
- Dauerhafte, korrosionsbeständige und umweltfreundliche Materialien verwenden
- Verbindung zwischen Trinkwasser- und Regenwassernetz zuverlässig vermeiden, gesetzliche Regelungen zur Kennzeichnung der Leitungen beachten
- Alle Leitungen und Entnahmestellen deutlich kennzeichnen und gegebenenfalls sichern
- Anlage bei der Kreisverwaltungsbehörde und dem Wasserversorger melden

Vorschriften beachten - 2

2.2 Wichtige Vorschriften für Bau und Betrieb von Regenwassernutzungsanlagen

DIN 1989, Teil 1	Auflagen für Planung, Ausführung und Wartung der Anlage
DIN 1989, Teil 2	Auflagen für Filter
DIN 1989, Teil 3	Auflagen für Regenwasserspeicher
DIN 1989, Teil 4	Auflagen für Bauteile zur Steuerung der Nachspeisung
Trinkwasserverordnung	<p>§ 13: Bau, Veränderungen und Stilllegungen von Regenwassernutzungsanlagen sind dem zuständigen Gesundheitsamt anzuzeigen.</p> <p>§ 17: Regenwassernutzungsanlagen sind nach allgemein anerkannten Regeln der Technik zu planen, zu bauen und zu betreiben. Eine direkte Verbindung mit der Trinkwasserversorgungsanlage ist unzulässig. Die farbliche Kennzeichnung von Leitungen und Entnahmestellen ist erforderlich.</p>
AVBWasserVO	§ 3 Abs. 2: Vor der Errichtung einer Regenwassernutzungsanlage ist dem zuständigen Wasserversorger eine Mitteilung zu schicken.
Bay BO	Art. 57: Zisternen („ortsfeste Behälter sonstiger Art“) mit einem Volumen unter 50 m ³ sind genehmigungsfrei und müssen nicht bei der Bauaufsichtsbehörde angezeigt werden.

Die kommunale Entwässerungssatzung ist zu beachten.

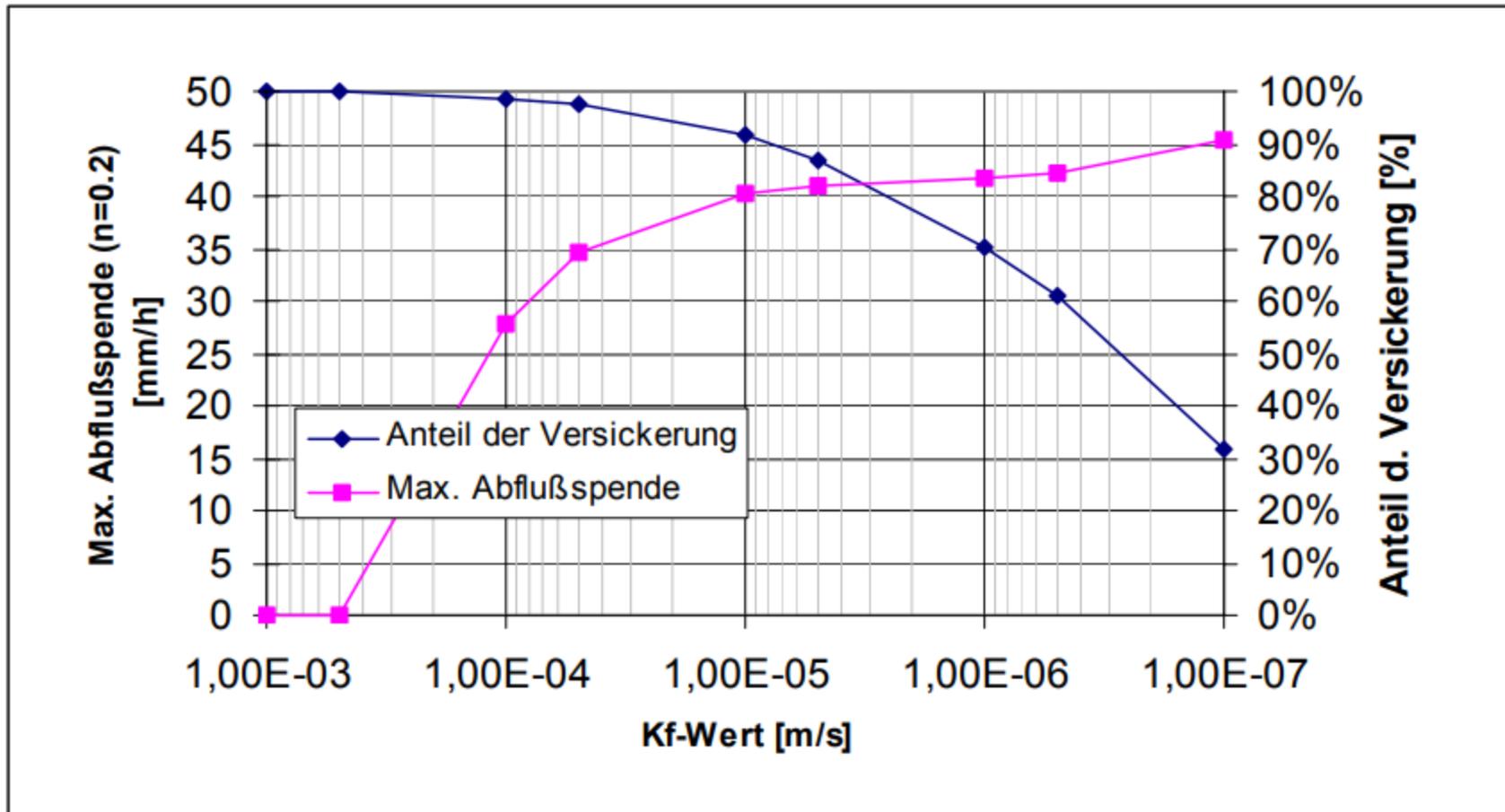
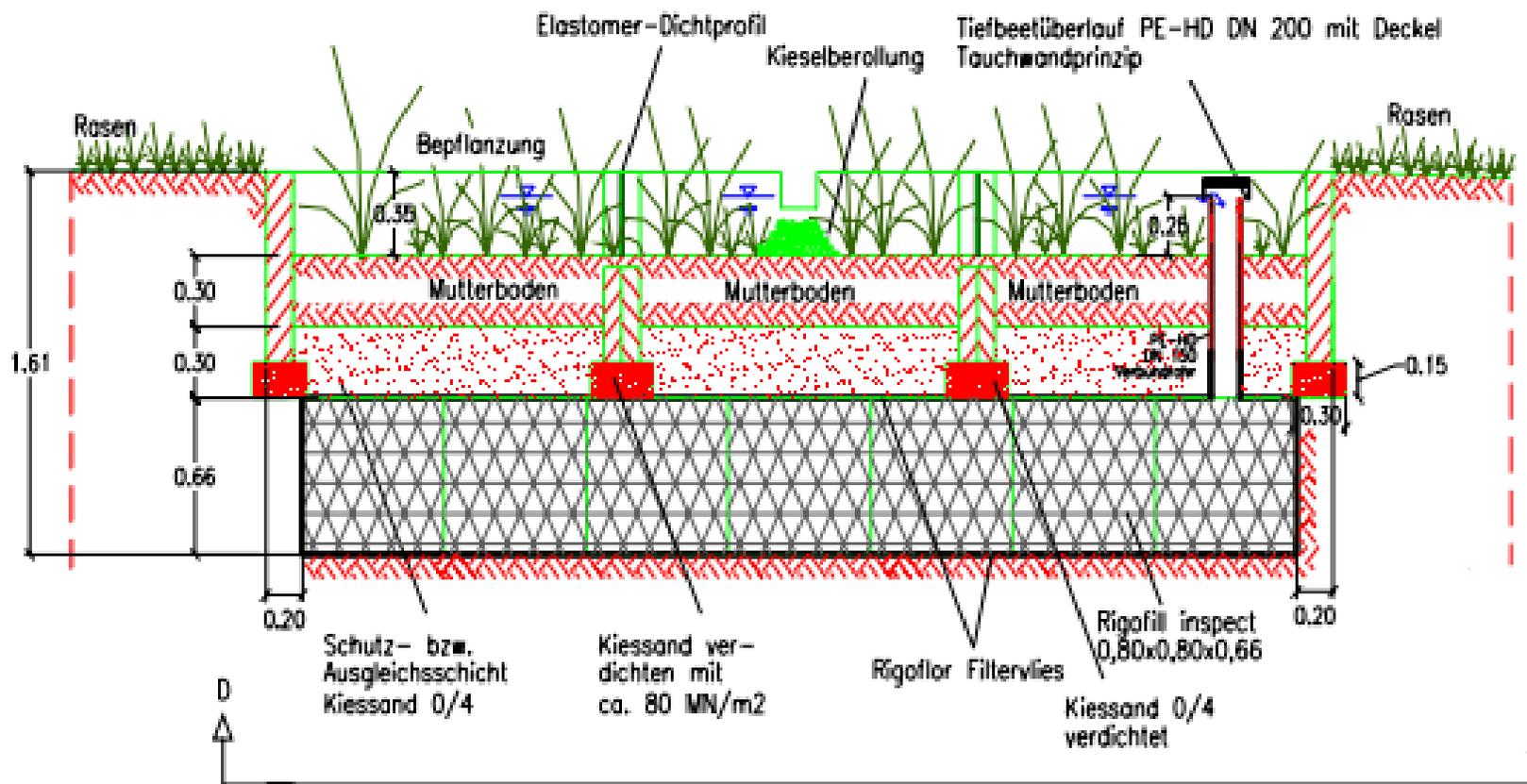


Abb. 9: *Abflussverhalten einer wasserdurchlässigen Pflasterung bei abnehmenden K_f Wert (Annahmen: Versickerung über die Pflasterfuge, 10 % Fugenanteil, 5mm Einstau auf der Fläche möglich, bevor ein Abfluss auftritt).*

Versickerung im Tiefbett

Längsschnitt

Schnitt E-E'



Quelle: [Microsoft Word - Titel 09-04.doc \(umweltbundesamt.de\)](#) Seite 119

Abb. 17: Aufsicht und Längsschnitt eines Tiefbett-Rigolen-Elementes

Gründach verlangsamt den Abfluss

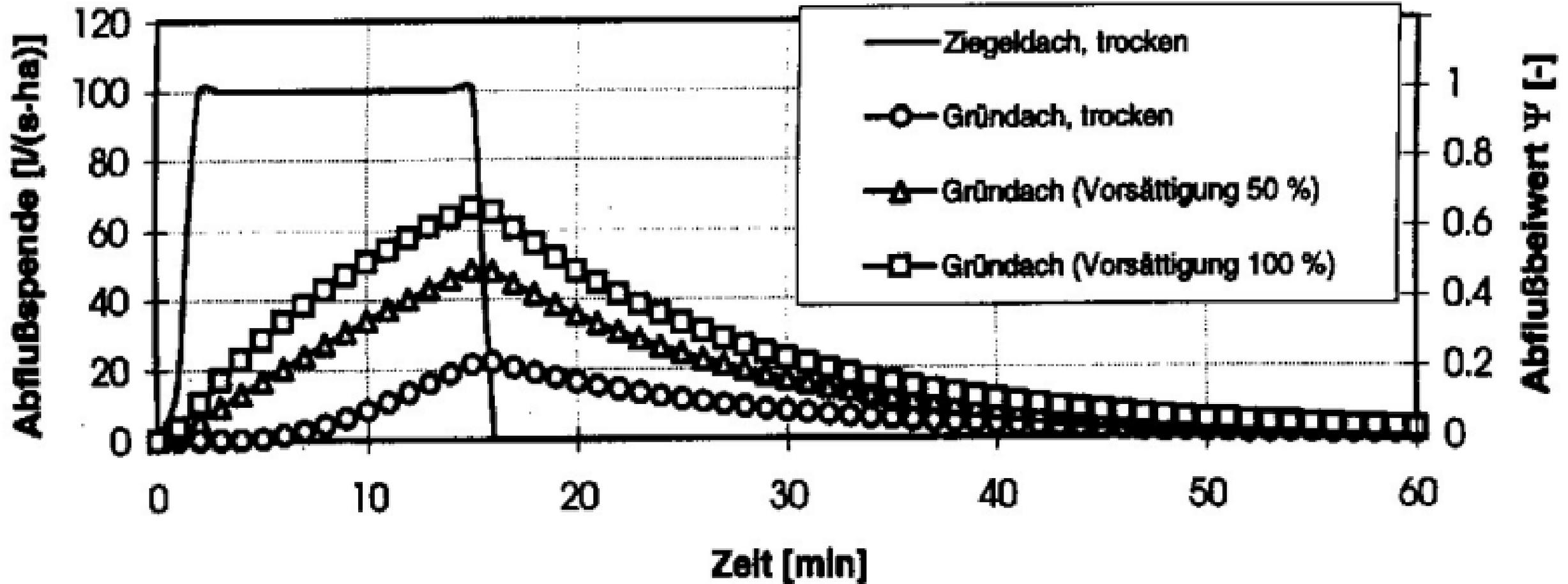


Abb. 8: Abflussganglinien eines Ziegel- und eines begrüntes Schrägdaches unter Berücksichtigung unterschiedlicher Anfangs-Wassergehalte des Substrats für eine Regenspende $r_{15}(n=1) = 100 \text{ l/(s·ha)}$

Praxisversuch Versickerung mit Berechnung



[Langzeit-Versickerungsversuch | Josef's Regenwasser-Versickerungs-Blog \(ebook-tipp.eu\)](http://Josef's Regenwasser-Versickerungs-Blog (ebook-tipp.eu))



Praxisversuch Versickerung

$$k_f = \pi * r / (5,5 * t) * \ln (h_o / h_t) \quad [\text{m/s}]$$

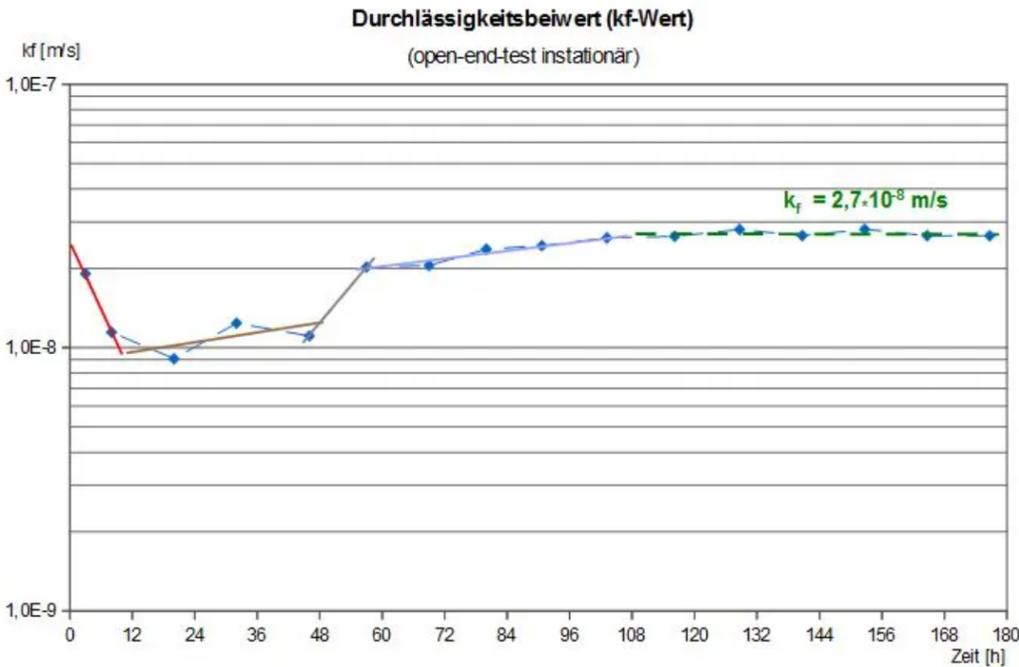
k_f gesuchter Durchlässigkeitsbeiwert

r Radius (Rohr)

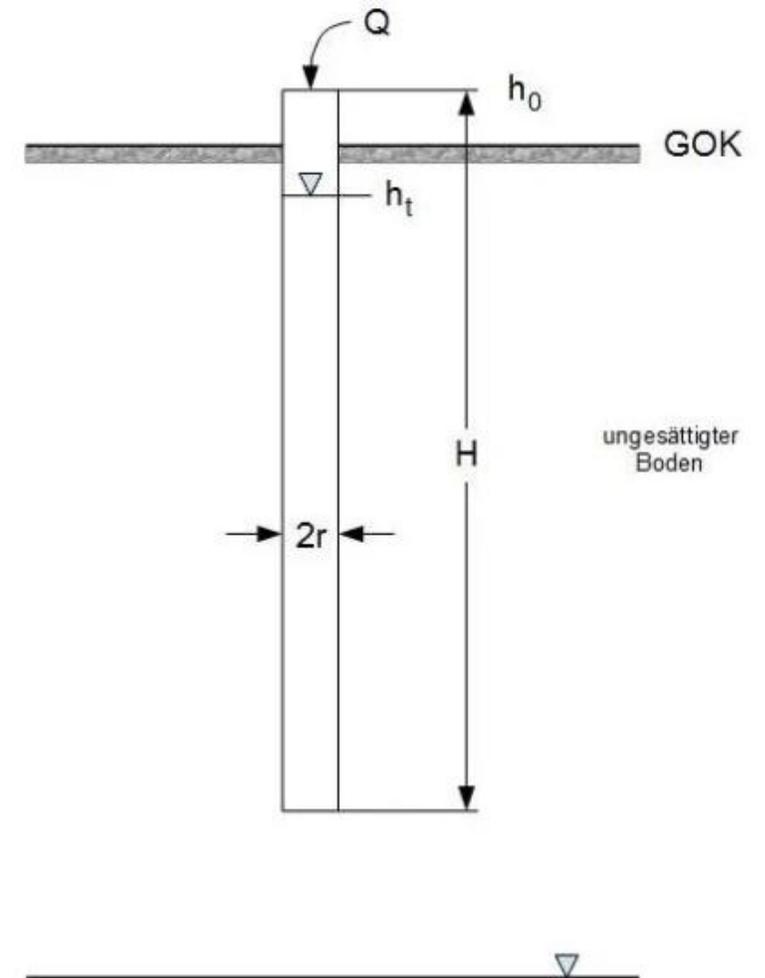
t Zeit, Messintervall

h_o Ausgangsdruckhöhe, Wasserstand

h_t Druckhöhe zur Messzeit t (aus Wasservolumen rückberechnet)



Versuchsanordnung Open-End-Test (instationär)



Q	Wassermenge	
r	Radius (Rohr)	
H	Rohrlänge (Druckhöhe)	
h_o	Wasserstand bei Beginn	
h_t	Wasserstand bei Messung	
		gesättigter Boden

Versuch: Prüfung der Bodendurchlässigkeit

Versuch 1

A	B	C	D	E	F
	abgelesene Werte			Auswertung	
	Versuchsbeginn	nach 30 Min.	nach 120 Min.	Versickerung in cm (Spalte C minus Spalte B)	Versickerung in cm (Spalte D minus Spalte B)
Uhrzeit	$t_0 = \dots\dots\dots$	$t_{30} = \dots\dots\dots$	$t_{120} = \dots\dots\dots$	$t_{30} - t_0 = 30 \text{ Min.}$	$t_{120} - t_0 = 120 \text{ Min.}$
Wasserstand in cm (abzulesen am Meterstab)	$h_0 = \dots\dots\dots \text{cm}$	$h_{30} = \dots\dots \text{cm}$	$h_{120} = \dots\dots \text{cm}$	$h_A = h_0 - h_{30}$ $h_A = \dots\dots\dots \text{cm}$	$h_B = h_0 - h_{120}$ $h_B = \dots\dots\dots \text{cm}$

Achtung:

Vor Versuchsbeginn muss das „Loch“ 30 Min. lang vorgewässert werden. Trockener Boden nimmt mehr Wasser auf als feuchter.

Dauer des Versuchs 30 Minuten:

Mittlere Versickerungshöhe h(cm)	Bodendurchlässigkeit
kleiner 2,0	Versuch mit 120 Minuten
2,0–4,0	gering
4,0–8,0	mittel
größer 8,0	gut

Wasserdurchlässigkeit des Bodens

Sohlfläche für 100 m² angeschlossene Fläche und einen maximalen Einstau von 25 cm

gut	10 m ²
mittel	15 m ²
gering	20 m ²

Wasserrechtliche Erlaubnis nötig?

Wasserrechtliche Erlaubnis

	Dach	Rinne/Rohr	Beurteilung
1	Nicht-metallisch	Nicht-metallisch	Bagatellfall
2	Nicht-metallisch	Zink	Bagatellfall
3	Nicht-metallisch	Kupfer	Bagatellfall, evtl. mit Auflagen, z.B. Vorreinigung mit Behandlungsanlage
4	ganz/tlw. Zink	Zink	Komplexer Fall: Behandlungsanlage nötig
5	ganz/tlw. Kupfer	Kupfer	Komplexer Fall: Behandlungsanlage nötig

Mulde hat die beste Reinigungswirkung

[Anwendungsgrundsätze für Geringfügigkeitsschwellen zum Schutz des Grundwassers \(GFS-Werte\) am Beispiel der Niederschlagswasserversickerung \(umweltbundesamt.de\)](#)



