



Klimawandel

–

Herausforderung Starkregenereignisse

Alfred Trauner



Inhaltsübersicht

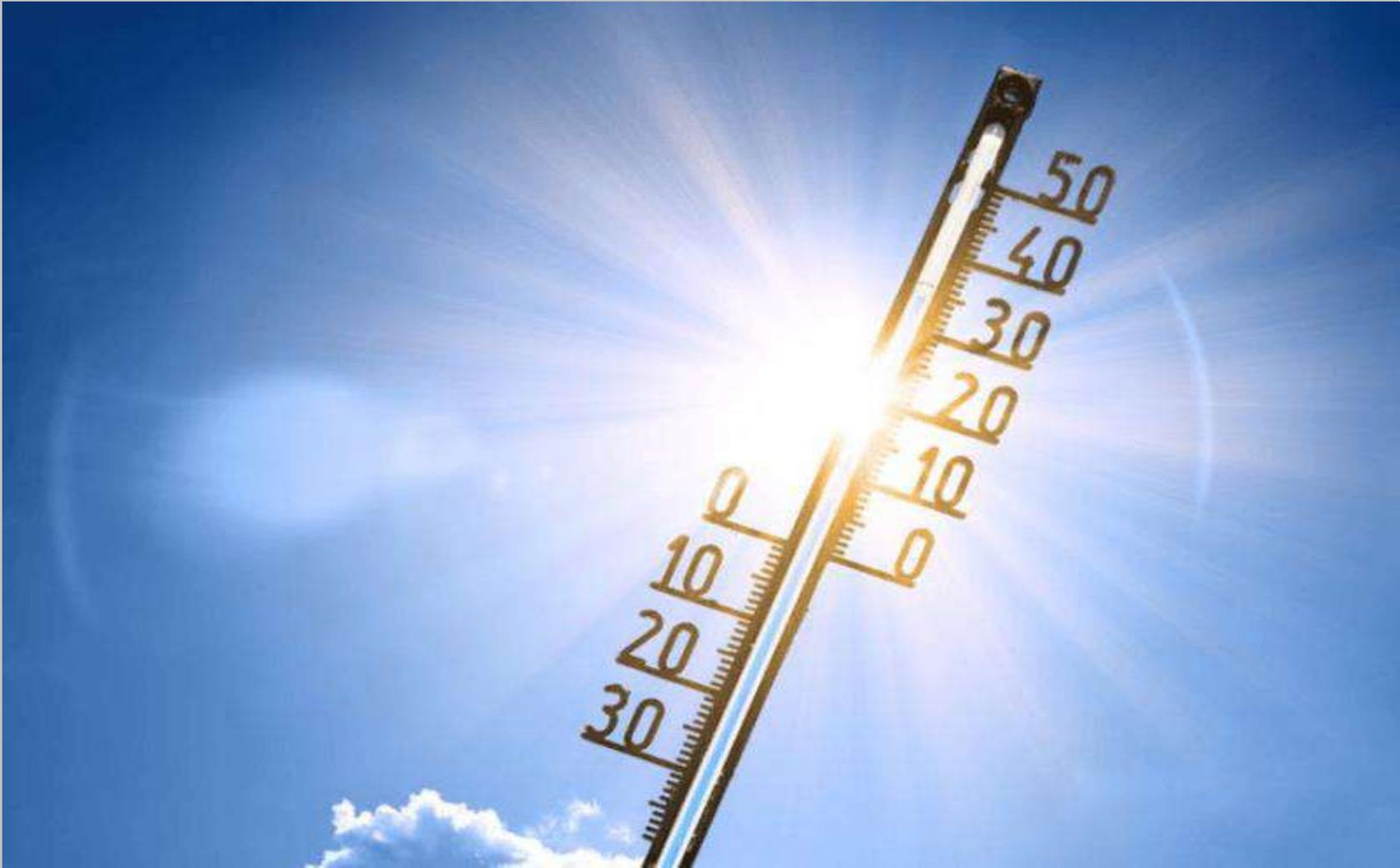


- Klimawandel allgemein
- Starkregenereignisse – was ist denn das?
- Positionen und Thesen zu Starkregen
- Beitrag der Wasserwirtschaft
- Haftung - Rechtssprechung
- Praxisbeispiele



LAND
OBERÖSTERREICH

Klimawandel - Allgemeines

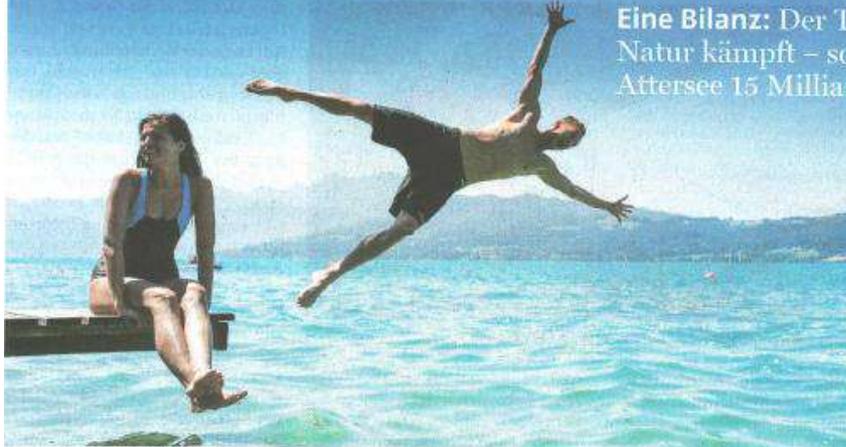




Klimawandelanpassungsstrategie

Die Schattenseiten des Sommers

Eine Bilanz: Der Tourismus jubelt, die Natur kämpft – so fehlen allein dem Attersee 15 Milliarden Liter Wasser



Viele Badegäste sind im heurigen Sommer voll auf ihre Kosten gekommen. Aber es gibt auch Leidtragende der extremen

Der heiße Sommer hat Oberösterreichs Natur hart zugesetzt

- Forstschäden, wenig Futter und Wasser
- Pegelstände in den Seen extrem niedrig

Von René Laglstorfer

LINZ. Der extrem heiße und trockene Sommer hat Spuren in Oberösterreichs Seen hinterlassen. Der Attersee hat derzeit einen um 33 Zentimeter niedrigeren Pegel als im langjährigen Mittel. Damit fehlen dem größten See Oberösterreichs laut Hydrografischem Dienst des Landes 15 Milliarden Liter Wasser. Das ist fast fünf Mal mehr, als dem etwa um die Hälfte kleineren Wörthersee in Kärnten aktuell abgehen.

Davon ist auch der Schiffsverkehr betroffen. Stefan Gebesrother von der Attersee-Schiffahrt

„Wir sind laufend damit beschäftigt, den Fahrbetrieb aufrechtzuerhalten. Dramatisch wird es, wenn der See noch zehn oder 20 Zentimeter fällt“, sagt Gebesrother. Dann gebe es Betriebseinschränkungen, und nicht mehr alle Stege könnten angefahren werden.

Wichtigste See-Zuflüsse versiegt

Auch die Fischer leiden unter dem niedrigen Wasserstand. „Unsere Kundschaft muss weiter auf den See hinausfahren, weil er so stark zurückgegangen ist“, sagt Ulrike Nagl vom Angelsport-Geschäft in Seewalchen am Attersee. Saiblinge würden wegen der hohen Wasser-

„Wenn man Klimaprognosen verfolgt, dann muss man sich daran einstellen, dass Oberösterreichs Seen künftig häufiger weniger Wasser führen werden.“

Reinhard Enzenebner, Hydrographischer Dienst des Landes OÖ

Schnitt auf. Damit fehlen dem drittgrößten See Oberösterreichs vier Milliarden Liter Wasser. beiden größten und wichtig

LINZ. Forstbetriebe, die Alarm schlagen, weil der Käfer die Wälder frisst. Schiffsverkehrsunternehmen, die wegen Wassermangels in den großen Seen wie dem Attersee Anlegestellen umbauen müssen. Landwirte, die bereits jetzt das für den Winter vorgesehene Heu an ihr Vieh verfüttern, weil viel zu wenig oder gar kein Gras mehr wächst – die Hitze und Dürre der vergangenen Monate setzen der Natur hart zu.

Während der Tourismus über einen Supersommer jubelt und Badehungerige auf ihre Kosten gekommen sind, werden vielerorts die Schattenseiten sichtbar. So ist der Schaden durch den Borkenkäfer enorm, Experten schätzen die Menge von Schadholz wie berichtet allein in Oberösterreich auf eine Million

Kubikmeter. Den fünf größten Seen Oberösterreichs fehlen laut Hydrografischem Dienst des Landes rund 25 Milliarden Liter Wasser, davon allein dem Attersee 15 Milliarden. Der Pegel liegt 33 Zentimeter unter dem langjährigen August-Mittel.

Was das für die Zukunft bedeutet? „Die geringen Wasserstände sind zwar keine Extremwerte“, sagt Reinhard Enzenebner vom Hydrografischen Dienst des Landes Oberösterreich. Im Jahr 1985 hatten der Wolfgangsee und der Attersee zum Beispiel niedrigere Pegel. „Wenn man die Klimaprognosen verfolgt, muss man sich aber künftig öfter auf weniger Wasser einstellen.“

»Berichte auf den Seiten 21 und 23; Leitartikel auf Seite 6





LAND
OBERÖSTERREICH

Auswirkungen der Trockenheit – Niederschlag:

- Die extreme anhaltende Trockenheit setzte sich auch im August weiter fort. Oberösterreichweit wurden im Schnitt nur 68 % der Normalzahl erreicht.
- Beispielsweise wurden in Linz von Jänner bis Juli nur 276 mm Niederschlag gemessen, im Normaljahr fallen 526 mm.
- Der November war bis zum 25. das trockenste und wärmste Monat seit Messbeginn. Danach kräftige Kaltfront mit Wintereinbruch mit Schnee und Regen. Monatssumme Niederschlags 59 % der NZ extrem niedrig, die Temperaturmonatsmittel lagen mit $+2,2\text{ °C}$ extrem hoch über den langjährigen Erwartungswerten.
- Somit fügt sich der November lückenlos in die lange Reihe der außergewöhnlichen Monate des Jahres 2018



LAND
OBERÖSTERREICH

Auswirkungen der Trockenheit – Niederschlag:

- Im Dezember 20 Niederschlagstage - Überschreitung der Normalzahl von über 200 %.
- Somit war dieses Monat eines der niederschlagsreichsten der letzten 35 Jahre.
- Auf Grund der relativ hohen Temperaturen konnte sich in Tallagen das ganze Monat über keine bestehende Schneedecke aufbauen. Im Mittelgebirge jedoch bildete sich ab dem 10. eine Schneedecke, die bis zum Jahresende auf einen Meter anwuchs.
- Die Lufttemperaturen lagen mit $+2,6$ °C extrem hoch über den langjährigen Vergleichswerten. Somit gehört dieses Monat zu den 25-wärmsten Dezembermonaten der Messgeschichte.



OBERÖSTERREICH

HITZETAGE

Österreich bis 2010
Hitzetage 1981-2010



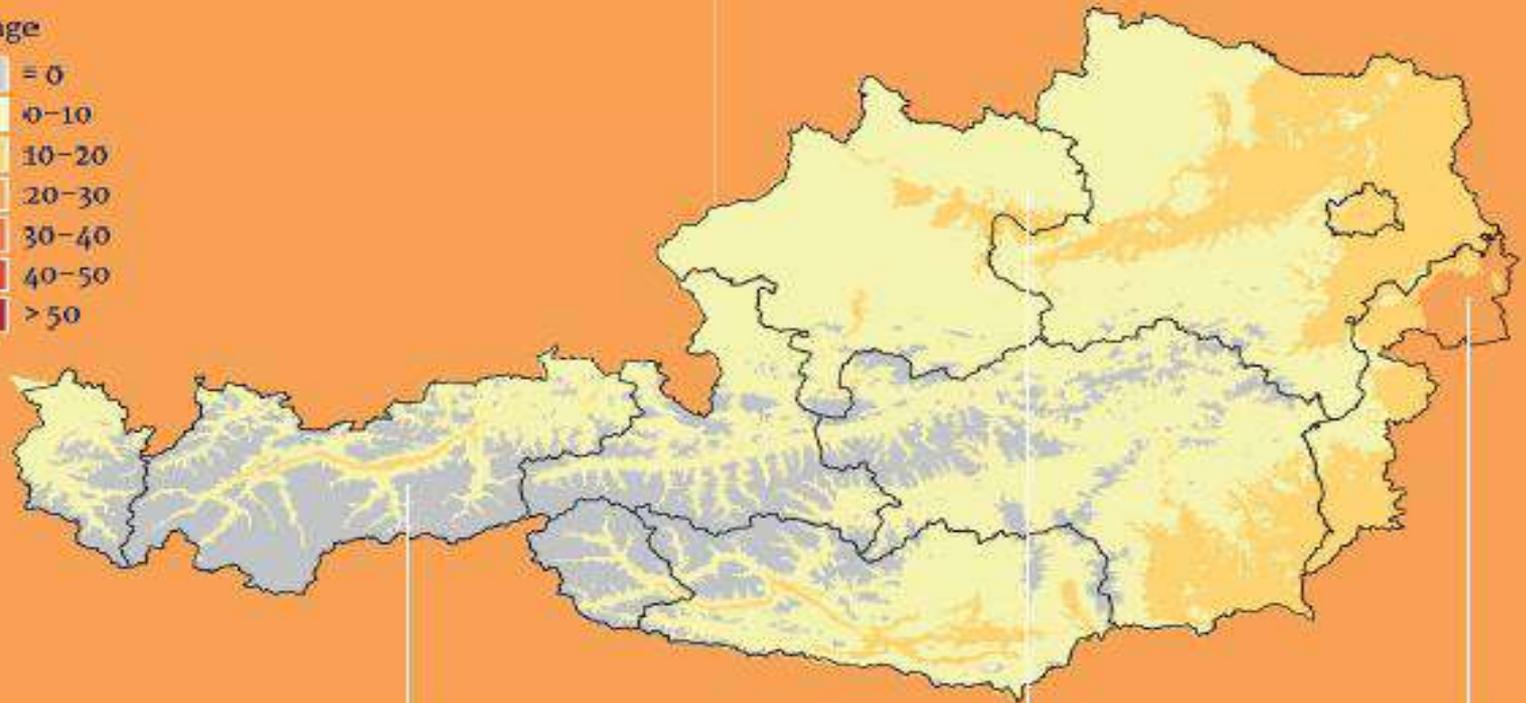
> 30° C

Hitzetage haben ein
Temperaturmaximum
über 30° C



Tage

- = 0
- 0-10
- 10-20
- 20-30
- 30-40
- 40-50
- > 50



Gebirge

Wald- und Mühlviertel

Seewinkel

heute

Lagen ab 1.000 m **0 HITZETAGE**

10-15 HITZETAGE

knapp **20 HITZETAGE**





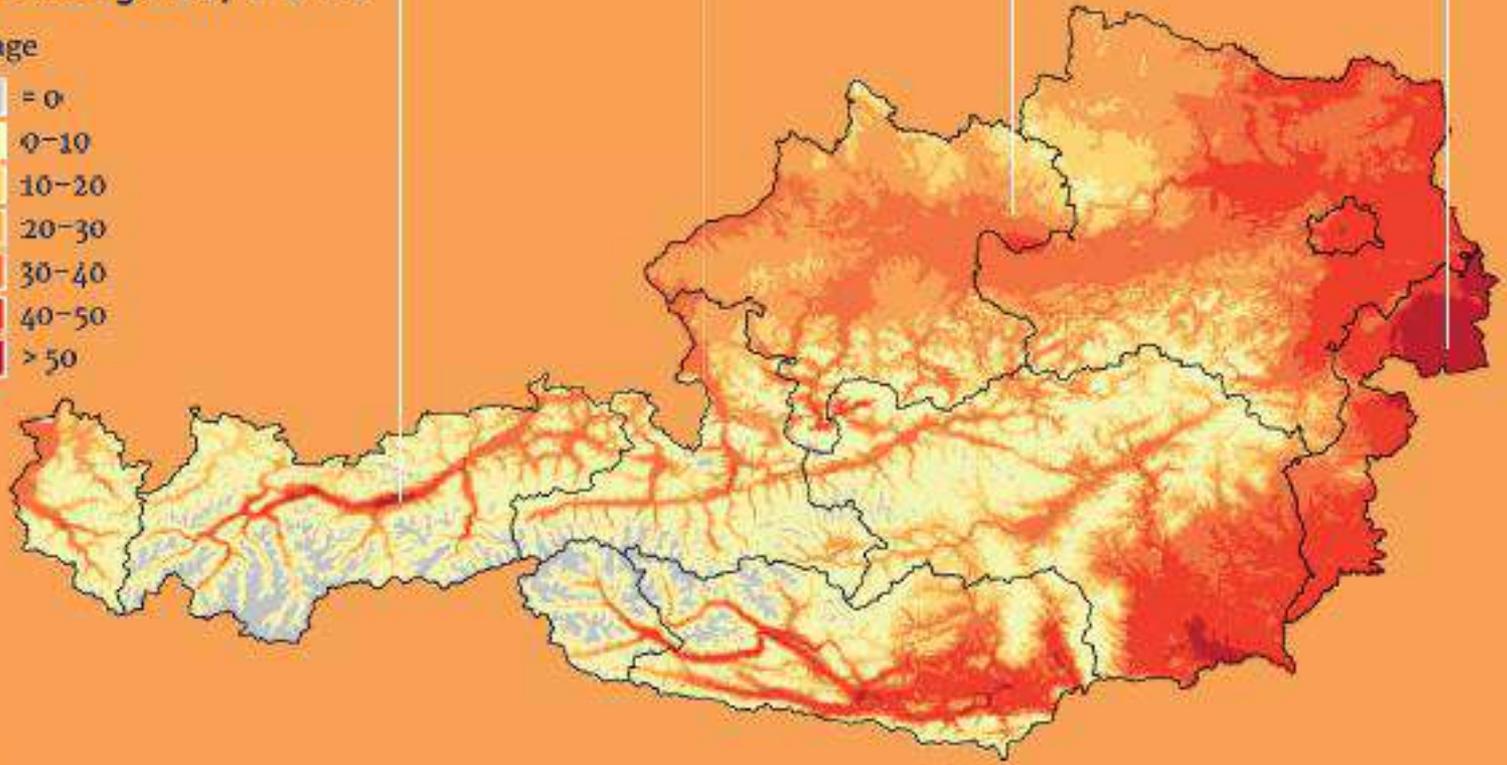
OBERÖSTERREICH

heute 2100	Lagen ab 1.000 m 0 HITZETAGE HITZETAGE bis 2.000 m zu erwarten	10-15 HITZETAGE 40 HITZETAGE	knapp 20 HITZETAGE mehr als 50 HITZETAGE
---------------	---	---	---

Österreich bis 2100 Hitzetage 2071-2100

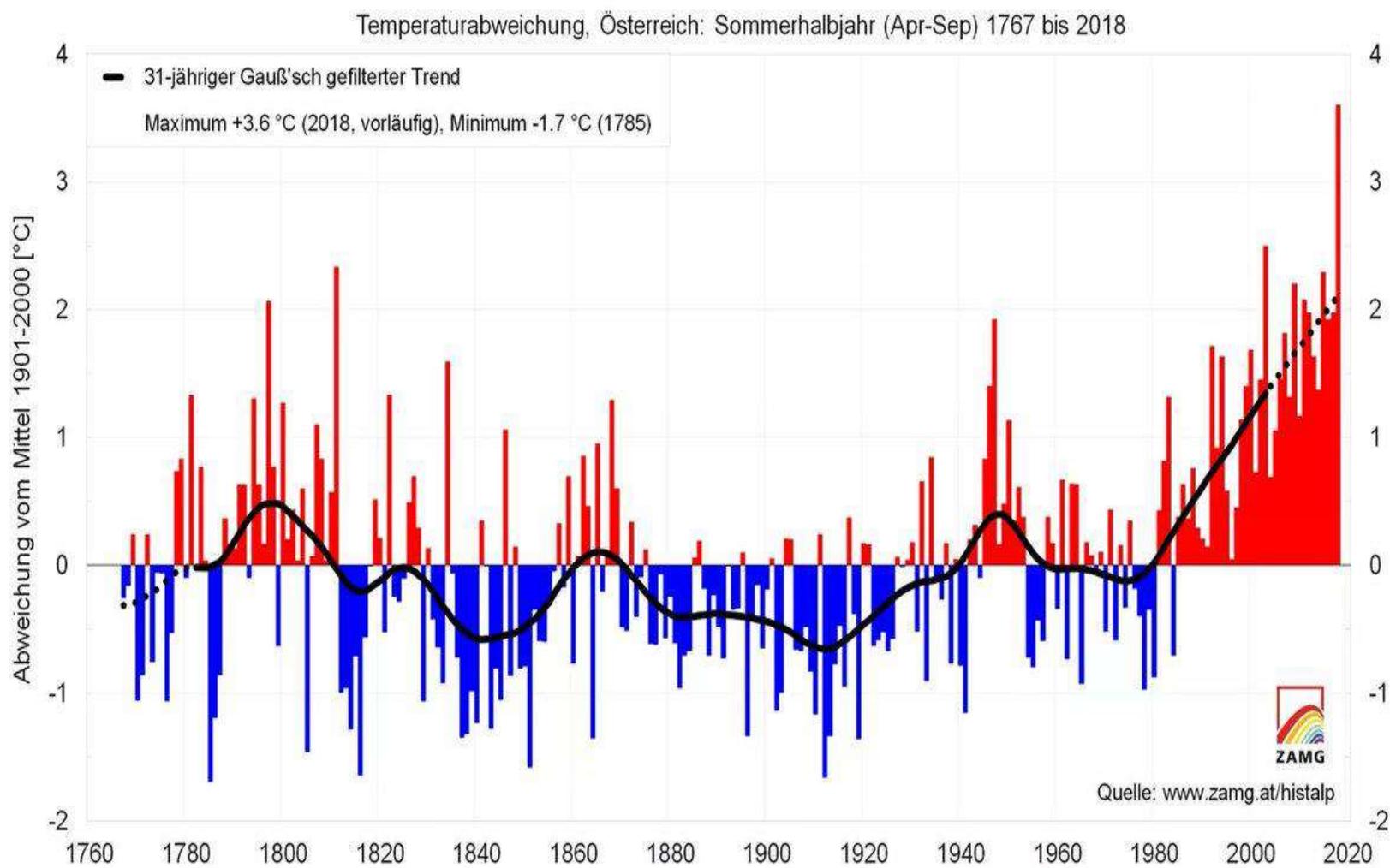
Tage

- = 0
- 0-10
- 10-20
- 20-30
- 30-40
- 40-50
- > 50





Temperaturabweichung vom Sommerhalbjahres-Mittel





LAND
OBERÖSTERREICH

Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel – MR-Beschluss vom 23.10.2012

Niederschlagsentwicklung:

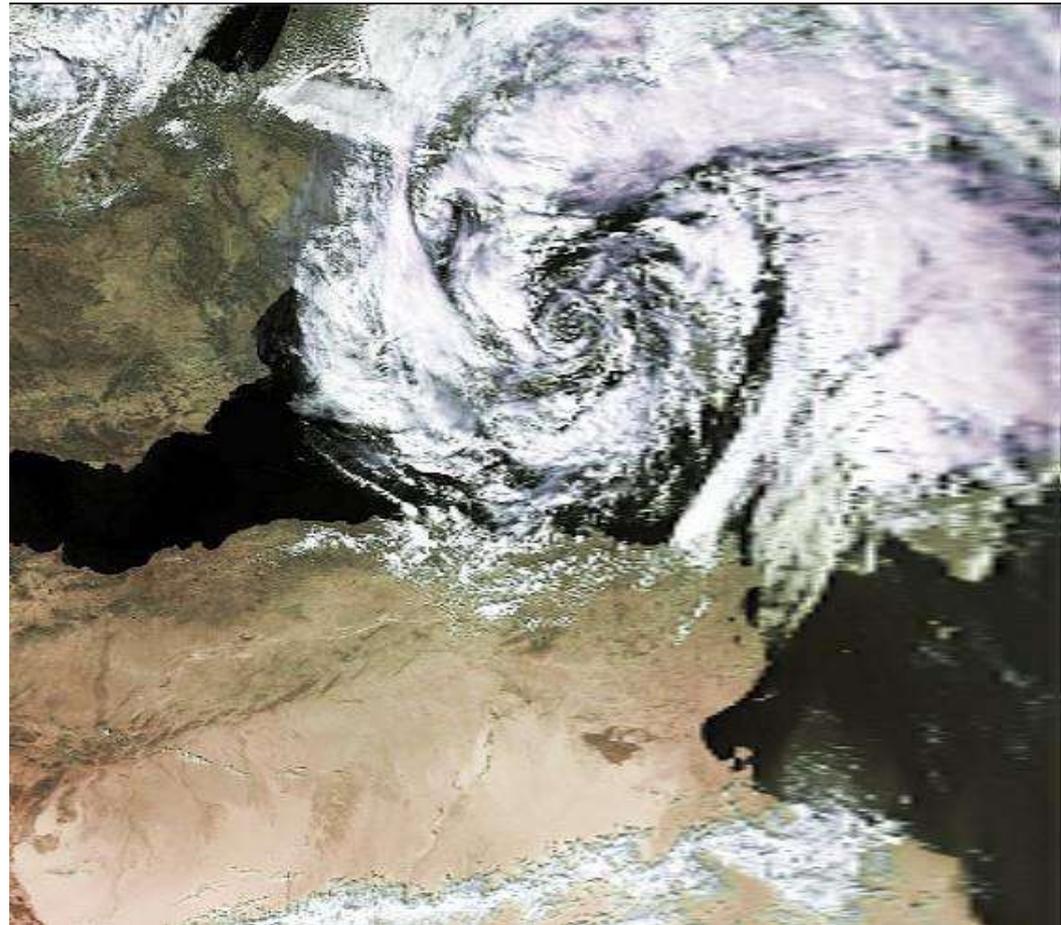
- ✓ weitgehend **konstante Jahressummen** (Periode bis 2100)
- ✓ **Niederschlags-Zunahme im Winter** (Periode bis 2100)
 - weniger Schneeniederschläge, dafür mehr Regenniederschläge,
- ✓ **deutliche Niederschlags-Abnahme im Sommer** (ab 2040 bis 2100)
- ✓ Aufgr. Alpen **keine einheitliche Entwicklung** des Niederschlags in Ö
- ✓ **Wetterlage Vb-Zugbahn** wird zwar seltener dafür aber intensiver
- ✓ Zunahme der Niederschlagsmenge aus **Starkniederschlägen**



LAND
OBERÖSTERREICH

Tiefdruckgebiet Vb - Adriatief

- südliche Strömung
- hohe Lufttemperaturen
- viel Feuchtigkeit
- langanhaltende Niederschlagsphasen in Staulagen



WW



LAND
OBERÖSTERREICH

Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel – MR-Beschluss vom 23.10.2012

Temperaturentwicklung:

- ✓ **Anstieg von 1,5 - 2,5 °C** (bis Periode 2031 - 2060; größte Ausprägung im Sommer und Winter, geringste im Frühjahr)
- ✓ **Anstieg von bis zu 4 °C** (bis 2100 – in Abhängigkeit des betrachteten Szenarios)
- ✓ **Rekordsommer** wie 2003, 2013, 2015 und 2018 könnten in Zukunft die Regel werden

Generell gilt:

➔ **Aussagen betr. T-Modellierung sind belastbarer als die N-Modellierung!**



WW



Starkregen





LAND
OBERÖSTERREICH

Starkregen – Definition?



- Abgrenzung häufig nach der Niederschlagsintensität in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer
- Für Ereignisse kurzer Dauer (2 h) die Formel nach Wussow

$$N_{min} = \sqrt[2]{5t - \left(\frac{t}{24}\right)^2}$$

- 15 min knapp 10 mm Niederschlag





Starkregen – Definition?

Ein Extremereignis im meteorolog. Sinn ist ein Ereignis, das stark von entsprechenden Durchschnittswerten oder Trends abweicht und außerordentlich ist.

Meist ist die Wiederkehrperiode deutlich länger als zehn Jahre.

Starkregen

- abhängig von Intensität und Dauer
- Statistischer Zusammenhang in Jährlichkeiten bzw. Auftretenswahrscheinlichkeit

Siedlungsentwässerung Unterschied

- Starkregenereignis (ev. mit Überstau)
- vs. Überflutung (Schaden!)



Beispiele aus Österreich

Maximale 15-Minuten-Niederschlagssummen (gemessen)*

Niederschlag	Datum	Ort
mm = l/m ²		
97,0	1.7.2003	Plöckenpass (Kärnten)
49,8	30.4.2010	Straßwalchen (Salzburg)
48,8	9.6.2013	Frankenburg (Oberösterreich)
48,3	20.6.2012	Hocheck (Oberösterreich)
48,3	3.8.2011	Winklern ob Straßbg. (Kärnten)
45,9	23.5.2003	Millstatt (Kärnten)
44,9	3.8.2011	Reichenfels (Kärnten)
44,4	1.7.2003	Nassfeld (Kärnten)



Beispiele aus Österreich

Maximale 60-Minuten-Niederschlagssummen (gemessen)*

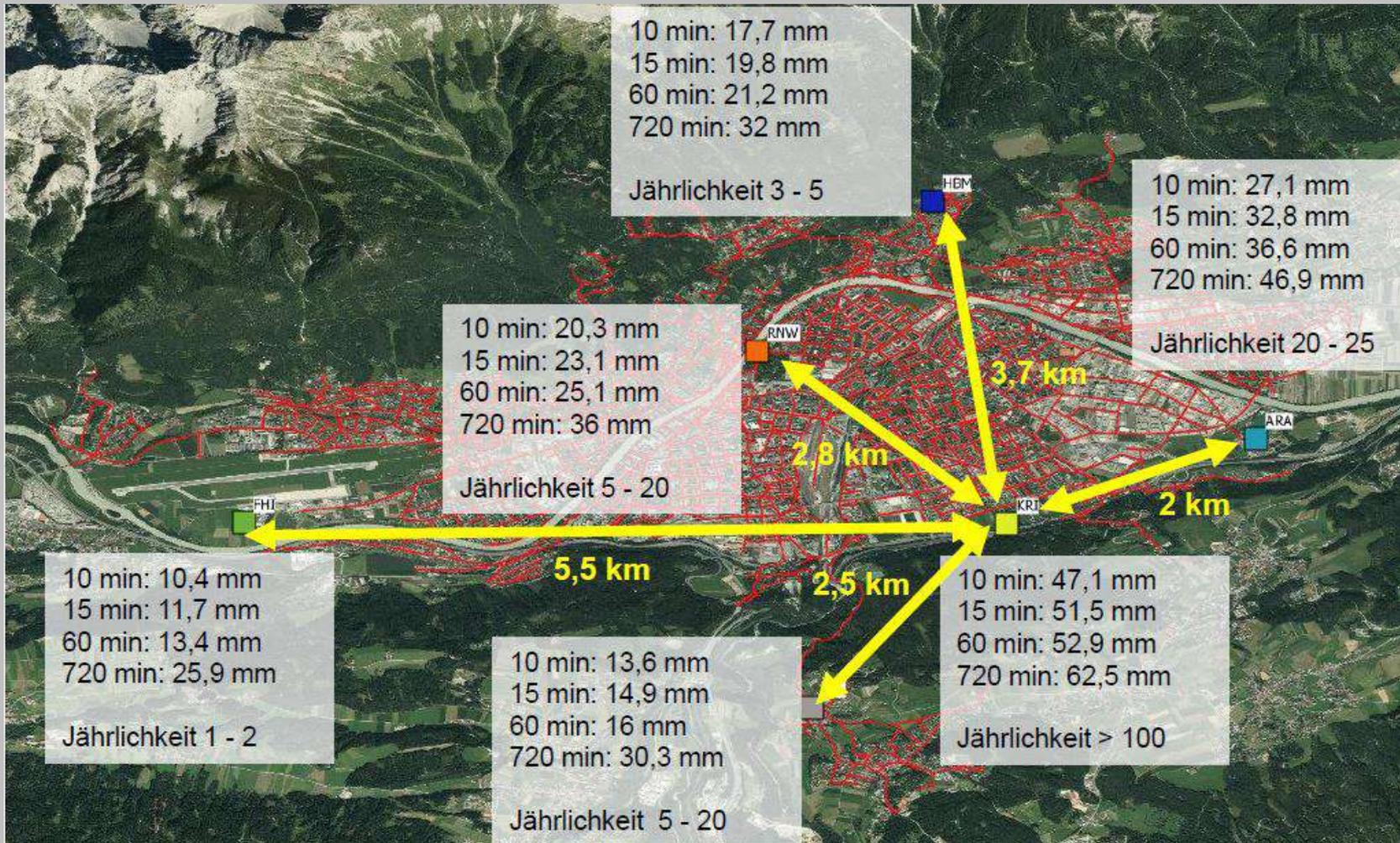
Niederschlag	Datum	Ort
mm = l/m ²		
184	1.7.2003	Plöckenpass (Kärnten)
93,1	29.6.2006	Weikertschlag (Niederösterreich)
82,7	20.6.2012	Hocheck (Oberösterreich)
78,0	29.6.2006	Riegersburg (Niederösterreich)
74,1	4.7.2010	Gmunden-Traundorf (Oberösterreich)
72,4	13.6.2003	Hollern (Niederösterreich)
72,0	4.-5.7.2010	Frankenburg (Oberösterreich)





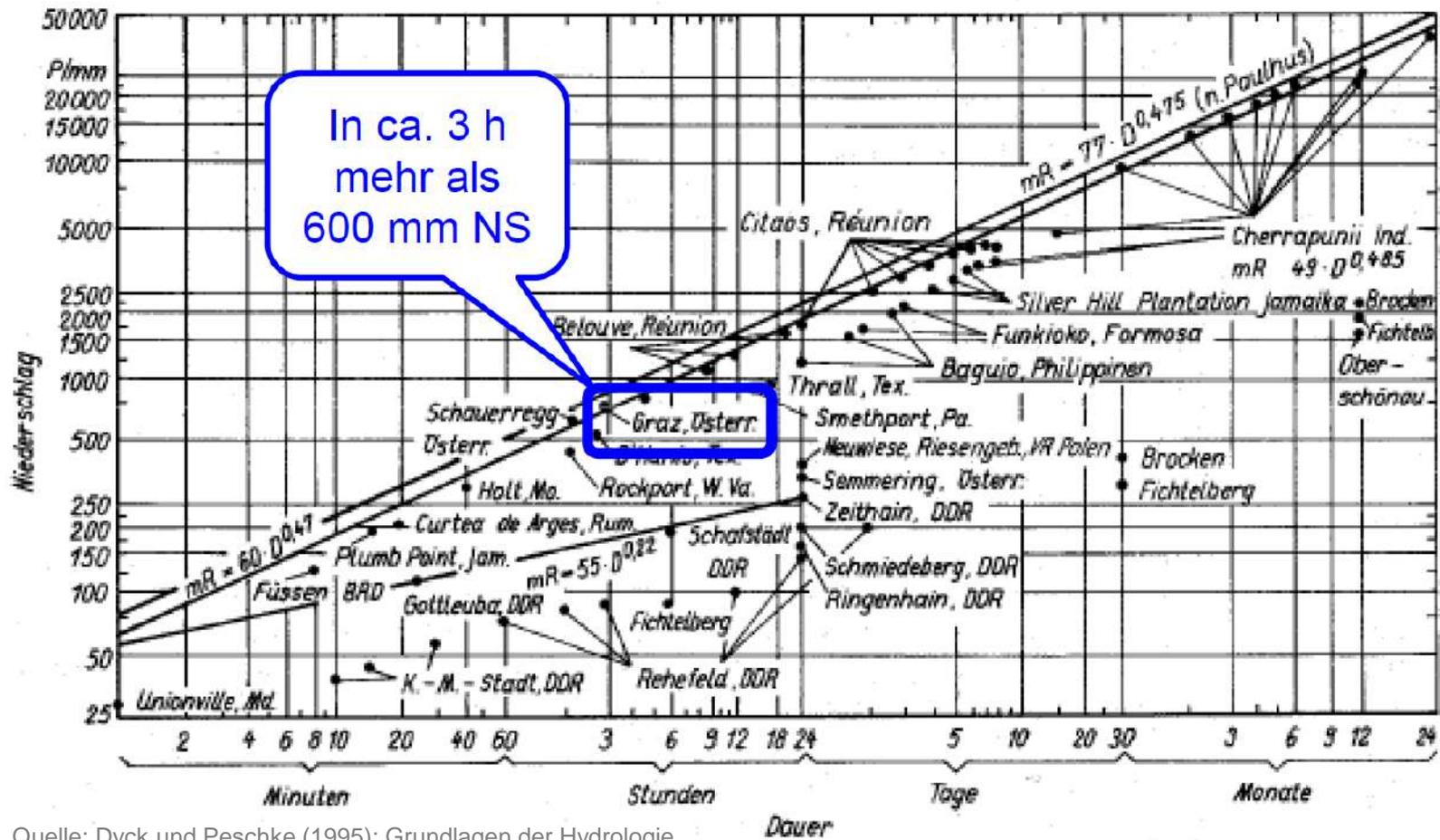
LAND
OBERÖSTERREICH

Beispiele aus Österreich – Innsbruck 2.7.2016





Weltweit größte beobachtete Niederschläge – Graz 16.7.1913





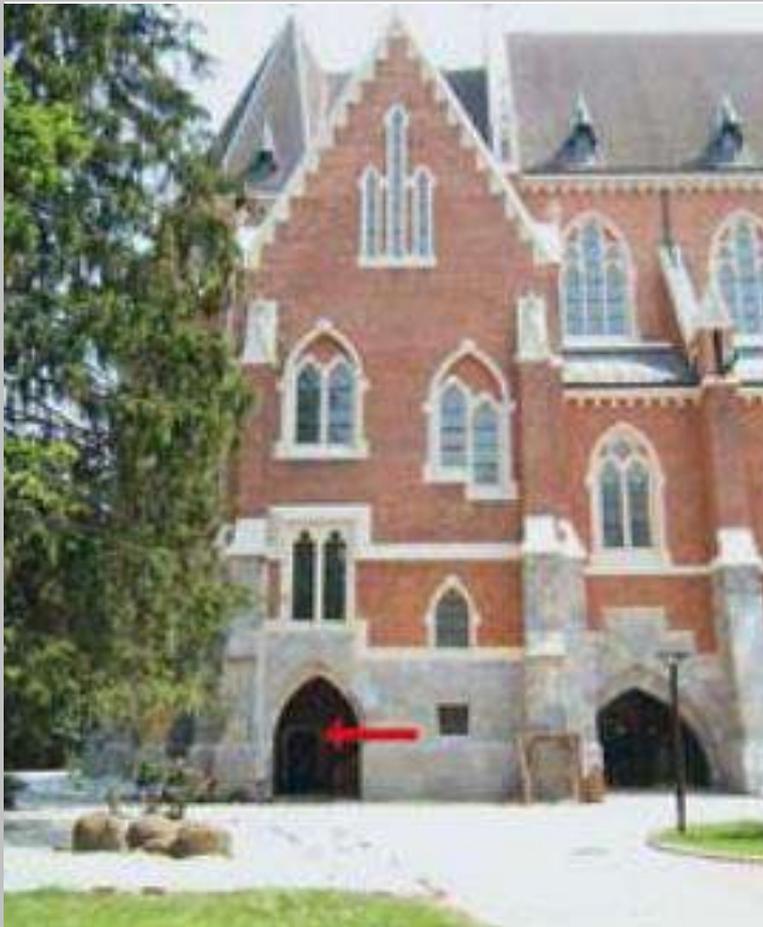
Weltweit größte beobachtete Niederschläge – Graz 16.7.1913





LAND
OBERÖSTERREICH

Weltweit größte beobachtete Niederschläge – Graz 16.7.1913





LAND
OBERÖSTERREICH

Schadensbild kurzdauernde Starkregen



- unkontrollierter Oberflächenabfluss
- lokale Überflutungen





Schadensbild langdauernde Starkregen



- Überflutungen aus Gewässern und Gerinnen



LAND
OBERÖSTERREICH

Wie entstehen Starkregen?

- Starkregen entsteht meist bei kräftigen Schauern oder Gewittern. Auslöser sind konvektive Wolken, Schauer können auch mit Hagel durchmischt und von Fallböen begleitet sein, weil die vielen Regentropfen die Luft mit sich in die Tiefe reißen.
- Starkregenereignisse treten lokal auf und treffen selten eine ganze Region. Das wäre nur bei sehr kräftigen Tiefs der Fall, wo Dauerregen die Starkregenschwelle überschreitet.
- Besonders gefährlich sind Wetterlagen, wo konvektive Zellen sich kaum oder gar nicht von der Stelle verlagern. Der Starkregen kann dann längere Zeit in einem kleinen Gebiet fallen und enorme Hochwasser produzieren.
- Z.B. **Unwetter in Hallstatt 2013**, oder das Hochwasser in **Simbach am Inn 2016**.



www



LAND
OBERÖSTERREICH

Wie entstehen Starkregen?

- Generell ist Starkregen ein Phänomen, das hauptsächlich im Sommerhalbjahr auftritt.
- Für die großen Niederschlagsmengen in kurzer Zeit müssen massive Quellwolken mit großen Wassermengen entstehen. Dies ist jedoch nur bei ausreichend warmer Luft möglich, da kalte Luft weniger Feuchtigkeit und auch weniger Energie enthält.
- Ausgenommen davon sind die oben angesprochenen Tiefdrucksysteme mit Dauerregen, besonders in Staulagen der Gebirge.



Starkregen Hallstatt 2013





Starkregen Simbach 2016





LAND
OBERÖSTERREICH

Starkregen- ereignis in Bad Wimsbach- Neydharting im Jahr 2016





LAND
OBERÖSTERREICH

Beeinflussung durch den Klimawandel?

- Entgegen mancher Medienberichte gibt es nach wie vor keine eindeutige Entwicklung von Starkregenereignissen im Zuge des Klimawandels.
- Laut einer Statistik des Deutschen Wetterdienstes ist die Anzahl derartiger Wetterphänomene seit 1960, also seit über 50 Jahren, weder gesunken noch angestiegen.
- In der subjektiven Wahrnehmung gibt es aber scheinbar in den letzten Jahren deutlich mehr Starkregenereignisse als früher



Auswirkung Klimawandel? Daten Kremsmünster

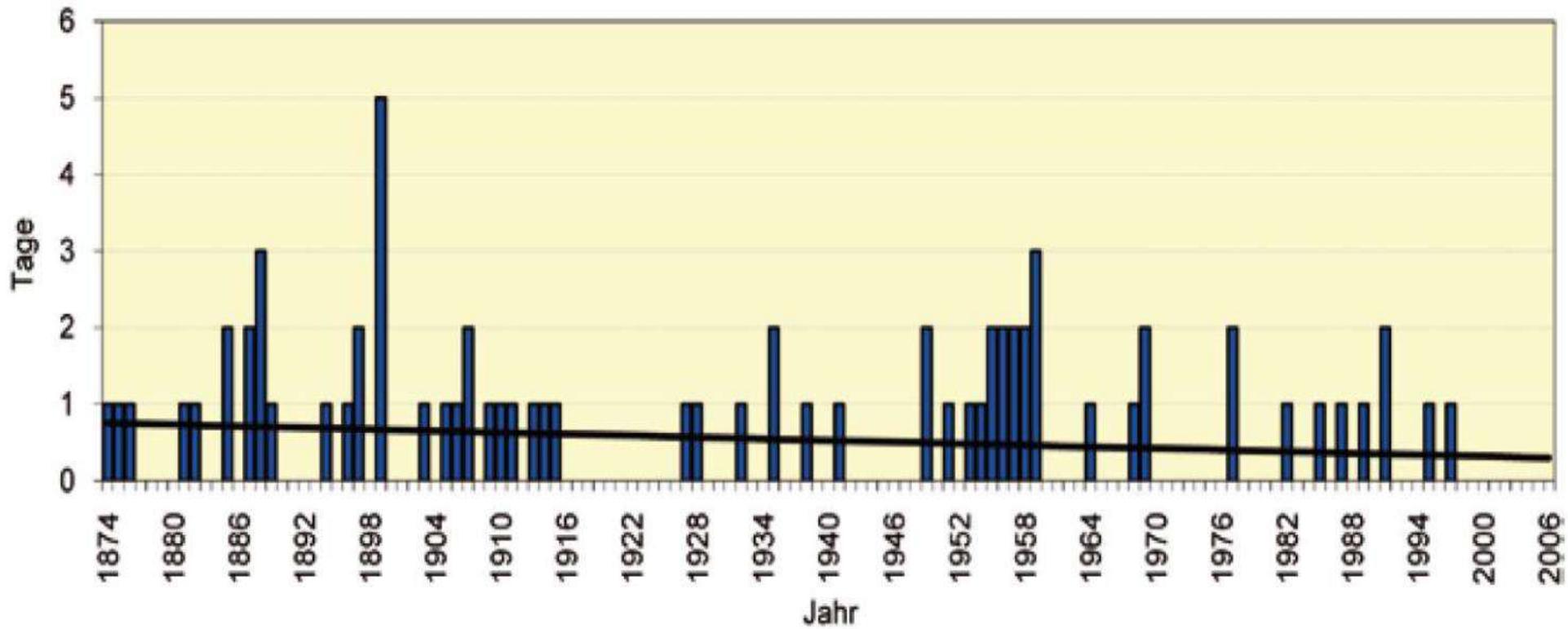
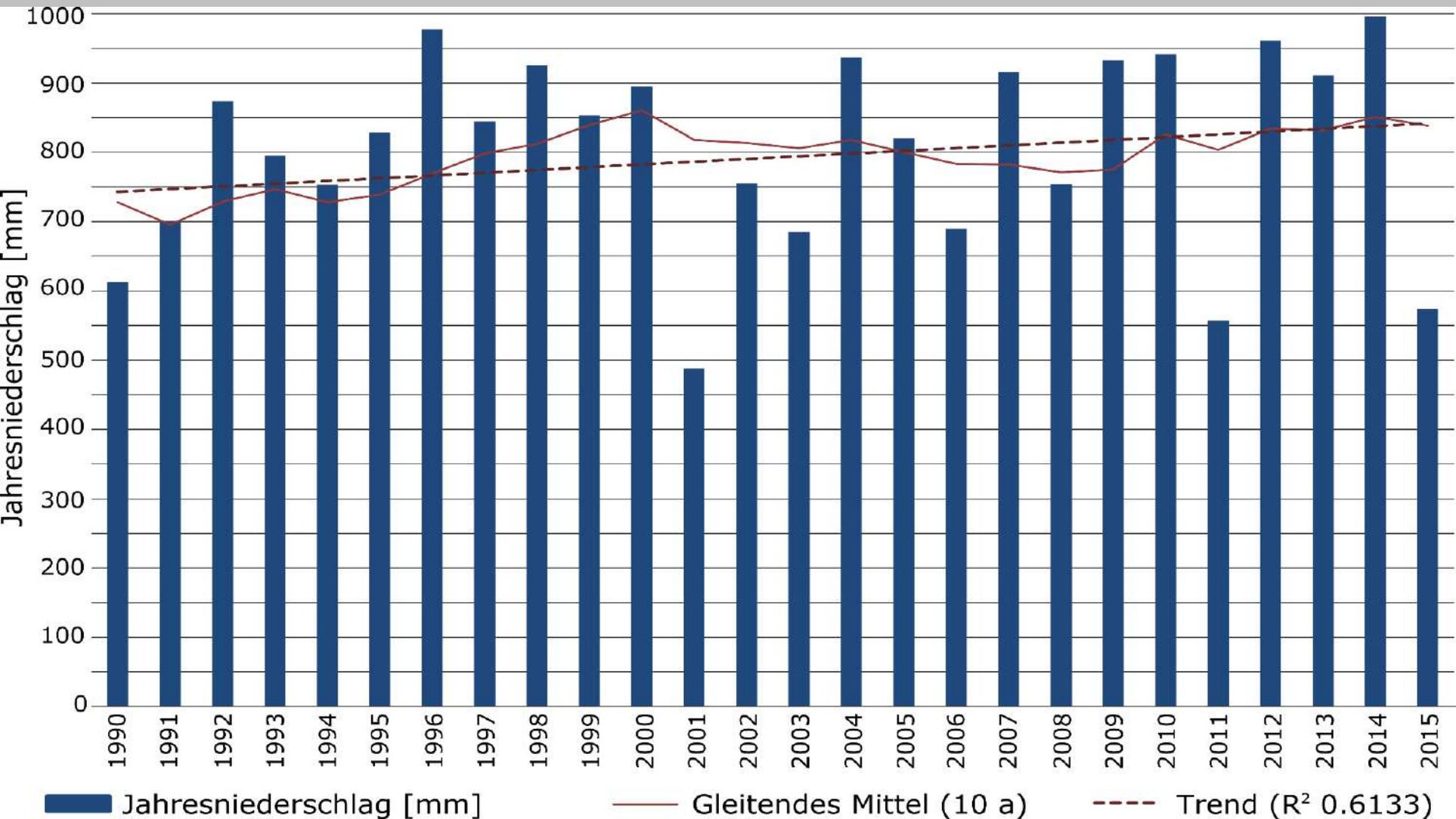


Bild 4: Zahl der Tage mit mehr als 50 mm Niederschlag in Kremsmünster in der Periode 1874–2006 (Quelle: Datenbank der ZAMG)



LAND
OBERÖSTERREICH

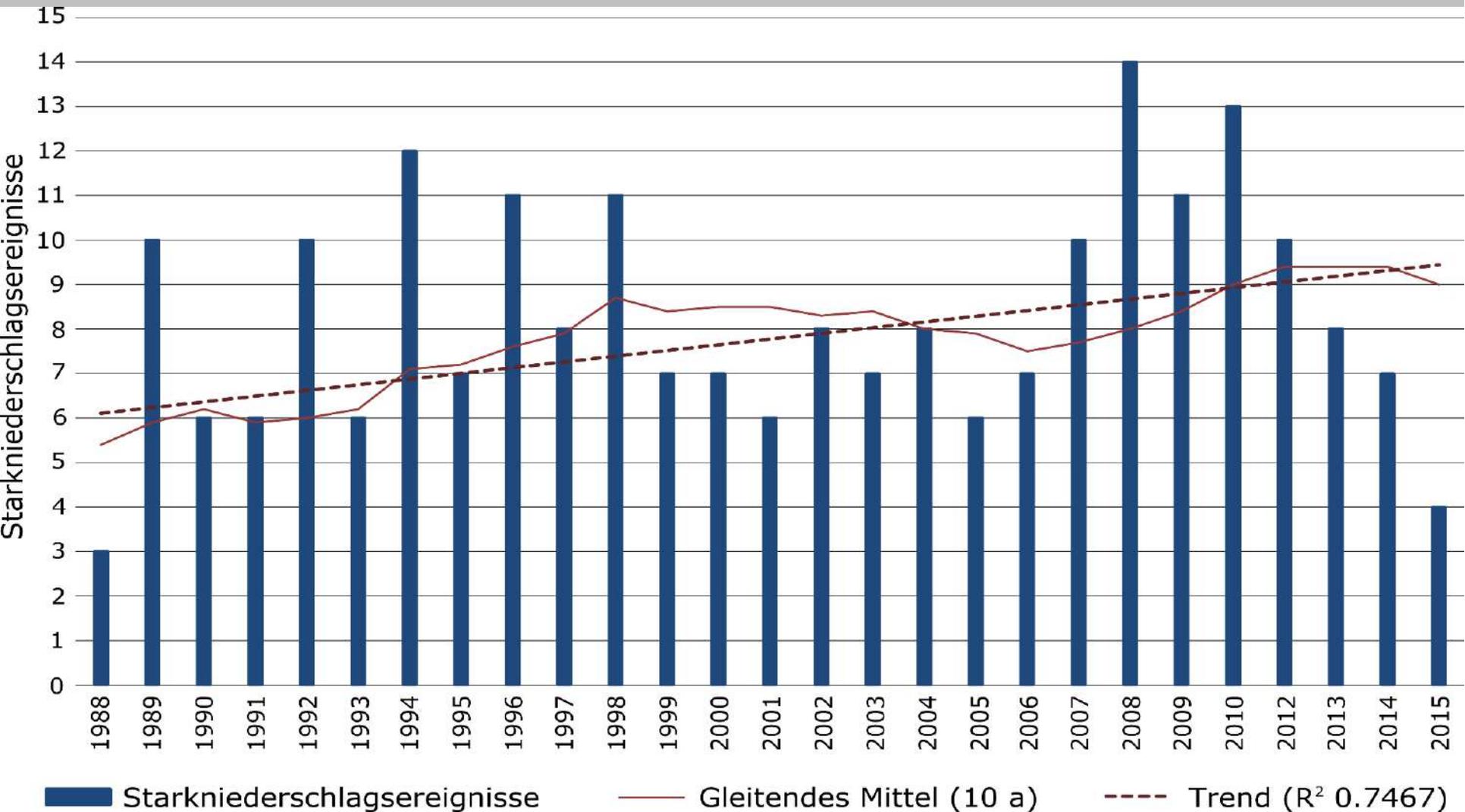
Auswirkung Klimawandel? Daten Pöllau





LAND
OBERÖSTERREICH

Auswirkung Klimawandel? Daten Pöllau





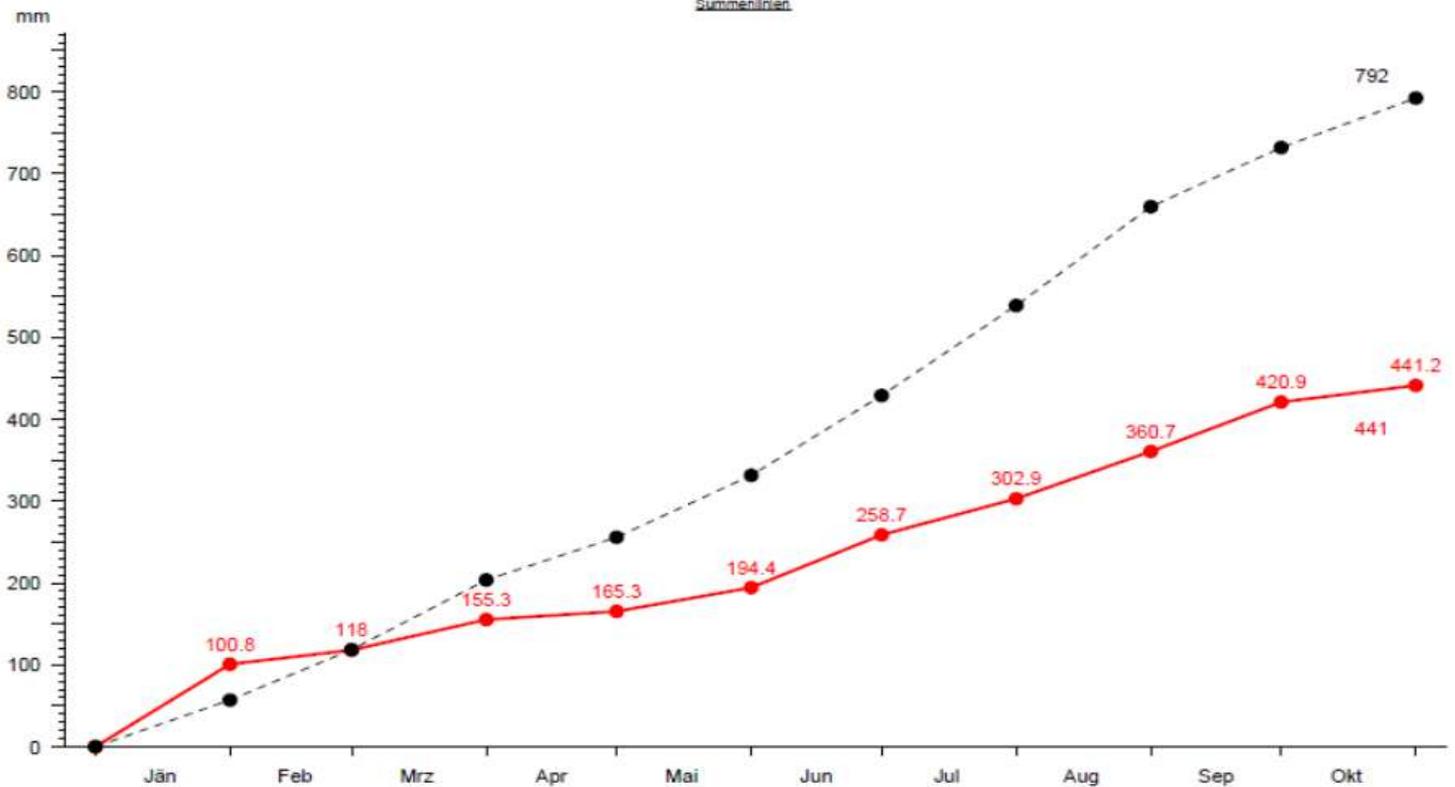
LAND
OBERÖSTERREICH

Aktuelle Situation 2018 in Oberösterreich

Niederschlag

Niederschlag - Summenlinienauswertung [mm], Jänner 2018 bis Oktober 2018
BasisZR - Monat

104877 Linz-Urfahr



Rot (durchgezogen) - Auswertungsabschnitt: Jänner 2018 - Oktober 2018; Schwarz (strichliert) - Vergleichszeitraum: 2000 - 2010



LAND
OBERÖSTERREICH

Charakteristik beobachteter Starkregen

- Nach DWD: bislang keine statistisch signifikanten Veränderungen bezügl. Intensität und/oder Häufigkeit in Dauerstufen < 4 h
- Keine gesicherten Projektionen aus Klimamodellen
→ Ungewissheit zukünftiges Niederschlagsaufkommen
- Lokal begrenztes Auftreten
- Größenordnungen weit über allgemeinen Bemessungshäufigkeiten

→ Keine gesicherte Grundlage für pauschale Bemessungszuschläge in der Siedlungsentwässerung





LAND
OBERÖSTERREICH

Bemessungsansätze

Tabelle 2 — Beispiele für Bemessungsregenhäufigkeiten für Rohre, die ohne Überlastung lediglich vollgefüllt sind

Ort	Bemessungsregenhäufigkeiten ^a	
	Jährlichkeit Jahre	Überschreitungs- wahrscheinlichkeit je Jahr
Ländliche Gebiete	1	100 %
Wohngebiete	2	50 %
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	5	20 %
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	10	10 %

^a Für das gewählte Bemessungsregenereignis darf das Rohr lediglich vollgefüllt und nicht überlastet sein.





Bemessungsansätze

Tabelle 3 — Beispiele für Bemessungskriterien für kanalindizierte Überflutungen für stehendes Wasser aus Überflutungen

Auswirkung	Beispielhafte Orte	Beispiele für Bemessungshäufigkeiten von kanalindizierten Überflutungen	
		Jährlichkeit Jahre	Überschreitungswahrscheinlichkeit je Jahr
Sehr gering	Straßen oder offene Flächen abseits von Gebäuden	1	100 %
Gering	Agrarland (in Abhängigkeit von der Landnutzung, z. B. Weidegrund, Ackerbau)	2	50 %
Gering bis mittel	Für öffentliche Einrichtungen genutzte offene Flächen	3	30 %
Mittel	An Gebäude angrenzende Straßen oder offene Flächen	5	20 %
Mittel bis stark	Überflutungen in genutzten Gebäuden mit Ausnahme von Kellerräumen	10	10 %
Stark	Hohe Überflutungen in genutzten Kellerräumen oder Straßenunterführungen	30	3 %
Sehr stark	Kritische Infrastruktur	50	2 %

Die Jährlichkeit sollte erhöht werden (Wahrscheinlichkeiten reduziert), wo das Wasser aus Überflutungen schnell fließt.

Bei der Sanierung von bestehenden Systemen und wo das Erreichen derselben Bemessungskriterien für ein neues System übermäßige Kosten zur Folge hätte, darf ein niedrigerer Wert in Betracht gezogen werden.

Quelle: ÖNORM EN 752



Bemessungsansätze

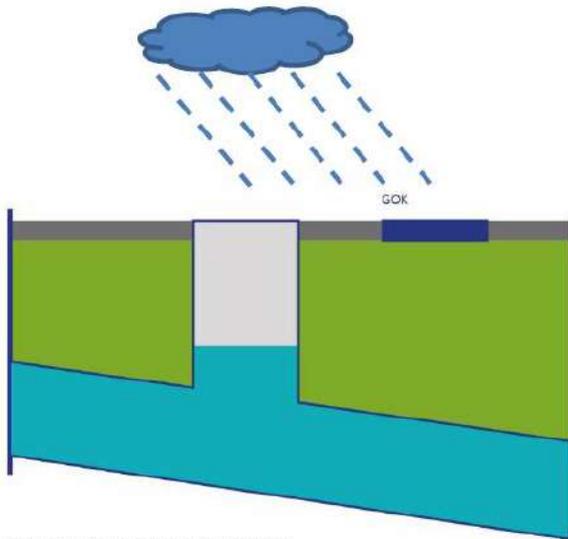
Vorsorgende Anpassung der Bemessungsregen Merkblatt Nr. 4.3/3 Bemessung von Misch-und Regenwasserkanälen –Teil 1: Klimawandel und möglicher Anpassungsbedarf

Tab. 1: Empfohlene Häufigkeiten als mögliche Vorsorge für Auswirkungen des Klimawandels

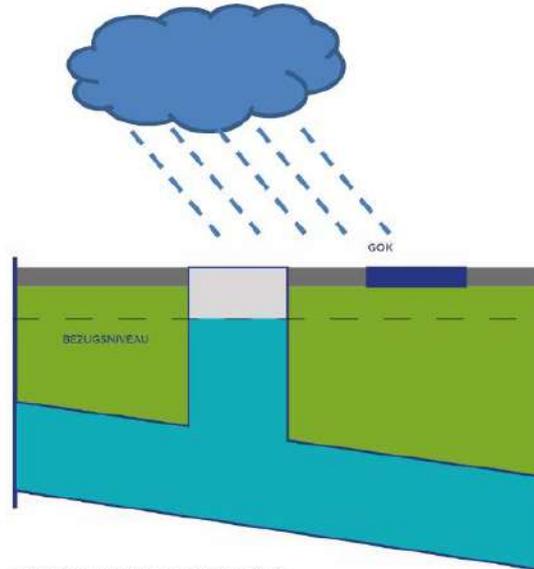
Häufigkeiten nach DWA-A 118 (1-mal in „n“ Jahren)	Empfohlene herabgesetzte Häufigkeiten (1-mal in „n“ Jahren)	Erhöhung der Bemessungsregenspenden (nach KOSTRA-DWD 2000)
1 in 1	1 in 2	22 bis 40 %
1 in 2	1 in 3	10 bis 19 %
1 in 3	1 in 5	12 bis 21 %
1 in 5	1 in 10	14 bis 23 %
1 in 10	1 in 20	12 bis 19 %



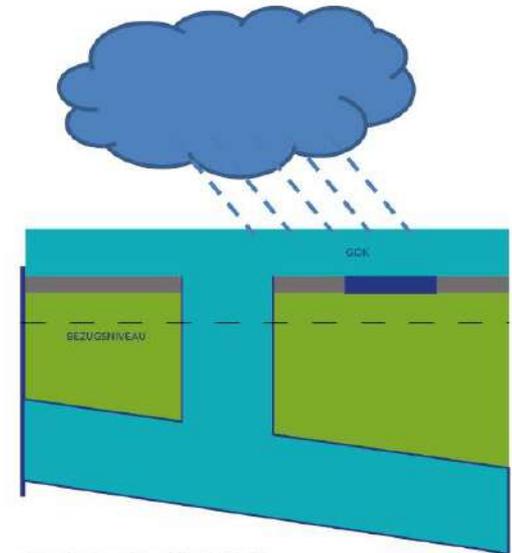
Überlastung, Überstau, Überflutung



©Initiative Verantwortung Wasser und Umwelt des BDB e.V.



©Initiative Verantwortung Wasser und Umwelt des BDB e.V.



©Initiative Verantwortung Wasser und Umwelt des BDB e.V.



LAND
OBERÖSTERREICH

Überlastung, Überstau, Überflutung

Überlastung

Zustand, bei dem Schmutzwasser und/oder Niederschlagswasser in einem Freispiegelsystem oder in einer Kanalisation unter Druck abfließen, aber nicht an die Oberfläche gelangen und so keine Überflutung verursachen

Überstau (DWA-A 118)

Belastungszustand der Kanalisation, bei dem der Wasserstand ein definiertes Bezugsniveau überschreitet.

Überflutung

Zustand, bei dem Schmutzwasser und/oder Niederschlagswasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder in Gebäude eindringen (siehe auch Oberflächenüberflutung)

Im DWA-A 118 wird der Begriff Überflutung mit auftretenden Schädigungen bzw. einer Funktionsstörung (z. B. bei Unterführungen) in Verbindung gebracht.



WW



Mischwasserüberlauf Friedensbrücke





LAND

OBERÖSTERREICH



WW



LAND
OBERÖSTERREICH

Überflutungsschutz ist eine interdisziplinäre Aufgabe

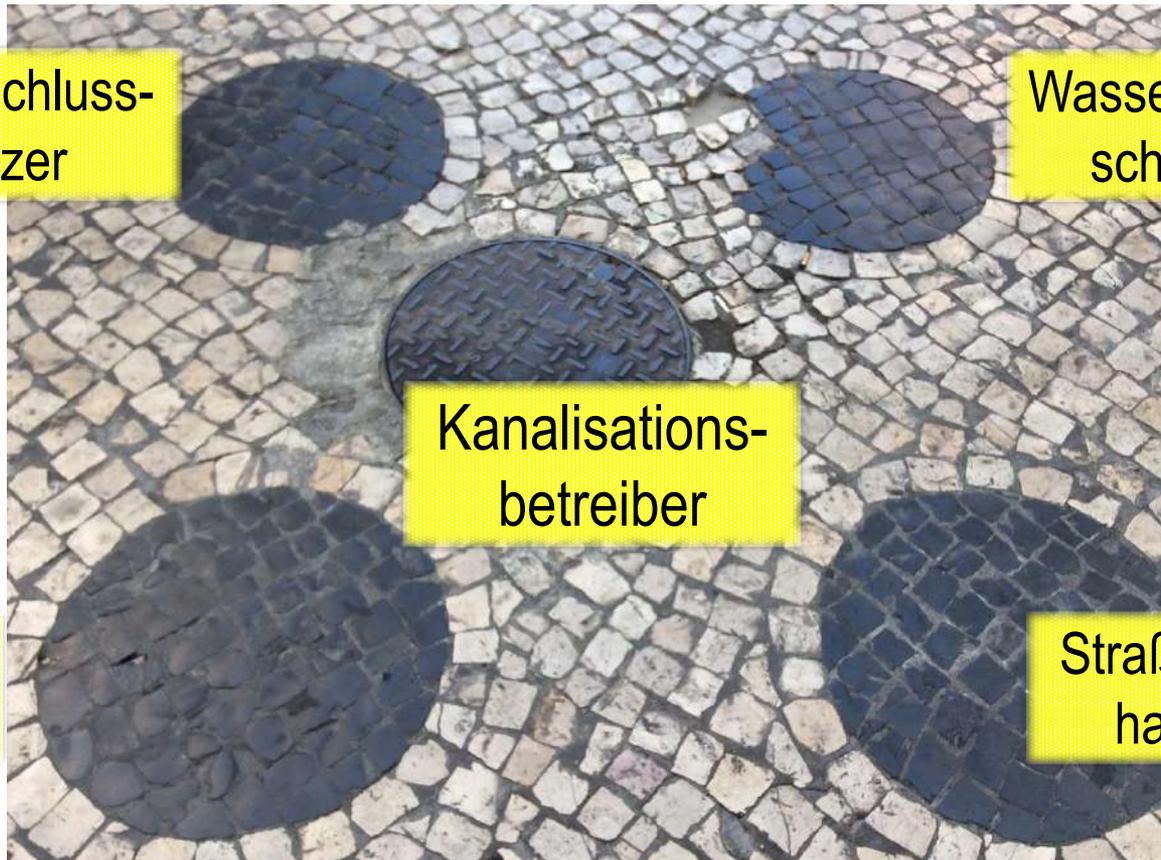
Hausanschluss-
besitzer

Wasserwirt-
schaft

Kanalisations-
betreiber

Raumordnung/
Freiflächen

Straßener-
halter





LAND
OBERÖSTERREICH

Starkregen Positionen/Thesen:

- Kanalbetreiber ist Kompetenzträger
- Kanal ist kein Ersatzgewässer!
- Risiken bei Starkregen erkennen
- Wasserabfluss lenken und beherrschen
- Bürger beraten: Objektschutz fördern
- Kanalfunktion bei Wetterextremen sichern



LAND
OBERÖSTERREICH

Kanalbetreiber ist Kompetenzträger

- **Kanalbetreiber** geraten in Bürgerversammlungen nach **Starkregenereignissen** immer wieder in Erklärungsnot:
 - Warum schaffte es die Kanalisation nicht?
 - Warum bauen Sie keinen größeren Regenwasserkanal?
- Ingenieurtechnisch/wirtschaftlich betrachtet ist es ineffizient bzw. auch nicht möglich, das Abwassersystem zur Aufnahme von Sturzfluten auszubauen



LAND
OBERÖSTERREICH

Kanal ist kein Ersatzgewässer!

- **Kanäle der Siedlungswasserwirtschaft** dienen dazu, verunreinigtes Wasser einer Reinigung oder einem leistungsfähigen Gewässer zuzuführen. Dies kann z.B. das von befestigten Flächen abfließende Niederschlagswasser sein.
- Die Kapazität der Kanalisation wird dabei z.B. auf durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge von befestigten Flächen ausgelegt. Kanäle dienen also nicht in erster Linie der Wassermengenbeseitigung, sondern unterstützen die **Wahrnehmung der Reinigungsaufgabe**.
- Demzufolge sind Kanäle kein Ersatzgewässer, sondern eine **Anlage der Abwasserentsorgung**. Große Wassermengen, die bei seltenen Starkregenereignissen von befestigten Flächen abfließen (oder durch Zufluss von Hangwässern auf befestigte Flächen), übersteigen die Kapazität der Kanalisation meist um ein Vielfaches.



WW



Risiken durch Starkregen erkennen

- Starkregen ist ein natürliches Ereignis.
- Er wird erst dann zum Problem, wenn aus ihm besondere Risiken erwachsen, das heißt wenn mit hoher Häufigkeit Situationen entstehen, die mit großen Schäden verbunden sind.
- Kanalbetreiber sehen sich in der Pflicht, derartige Risiken im Entwässerungsgebiet zu erkennen und die Infrastruktur(träger) dabei zu unterstützen, diese Risiken zu beherrschen.
- Dazu kann beispielsweise gehören, Gefahren- und Risikokarten zu erstellen, in denen gefährdete Bereiche identifiziert werden.



LAND
OBERÖSTERREICH

Wasserabfluss lenken und beherrschen

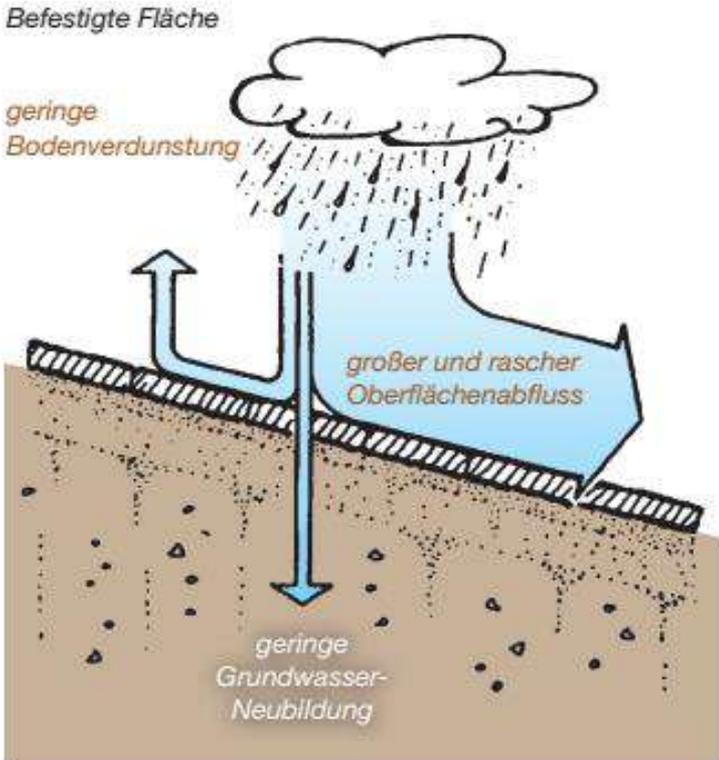
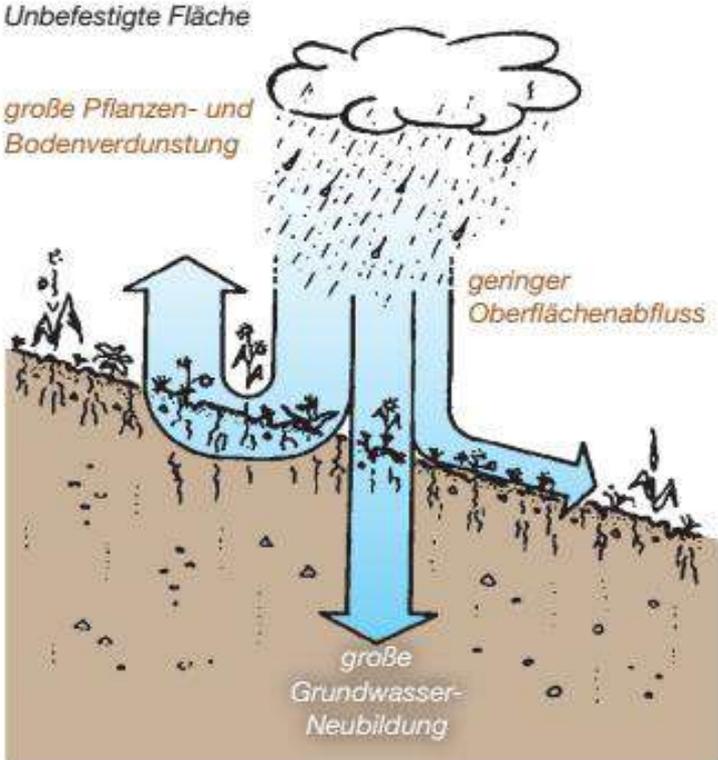
- Risiken zu beherrschen heißt hydraulische Systeme (Rückhalt, Fließwege, Barrieren) zu entwickeln, mit denen auch große Wassermassen bewältigt werden können.
- Der oberirdische Wasserabfluss ist dabei so zu lenken, dass nur geringe oder keinerlei Risiken entstehen. Ziel ist es, dass jeder Starkregenereignis auch eine planerische Lösung für den Wasserabfluss gegenübersteht.
- Die Kanalisation ist dabei für geringe und verschmutzte Niederschlagswassermengen weiterhin Teil der Lösung. Entscheidend sind aber oberirdische Fließwege, Rückhalteräume, Notwasserwege und ein gezielter Objektschutz bei Starkregen- oder Extremereignissen.



WW



Problematik des urbanen Regenwassermanagement



Amt der NÖ Landesregierung (2010): Naturnahe Oberflächenentwässerung für Siedlungsgebiete. Leitfaden für die Planung

Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft – Abteilung Wasserwirtschaft





LAND
OBERÖSTERREICH

Bürger beraten und Objektschutz fördern

- Ein wirkungsvoller Objektschutz fordert auch die Objekteigentümer
- Diese sollten durch den Kompetenzträger Entwässerung, also die Gemeinde/den Verband als Kanalbetreiber, entsprechend beraten werden
- Dies betrifft zum Beispiel das notwendige Objektschutzniveau sowie geeignete Objektschutzmaßnahmen für Bau und Betrieb der Objekte.

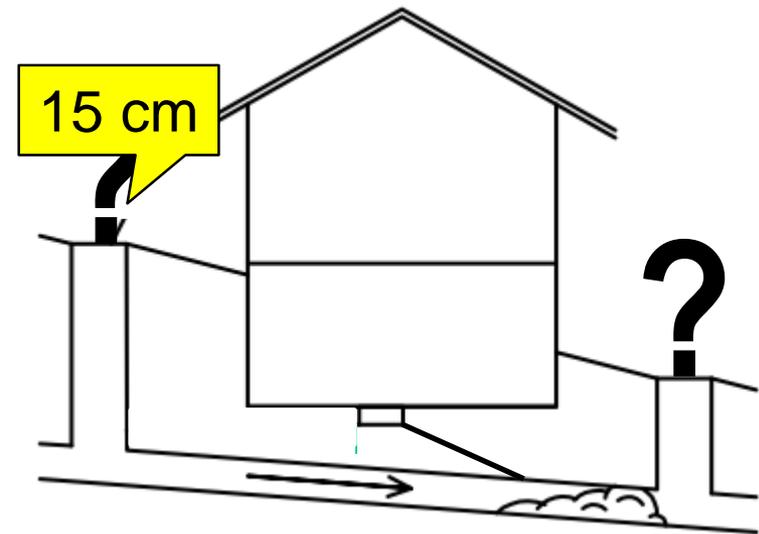


LAND
OBERÖSTERREICH

Rückstauenebene

Was ist maßgebend?

- Maßgebend ist der gegen die Fließrichtung gesehene nächste Kanalschacht mit offenem Gerinne oder Einlaufgitter
- 15 cm über dem Niveau der höchstgelegenen Schachtabdeckung





LAND
OBERÖSTERREICH

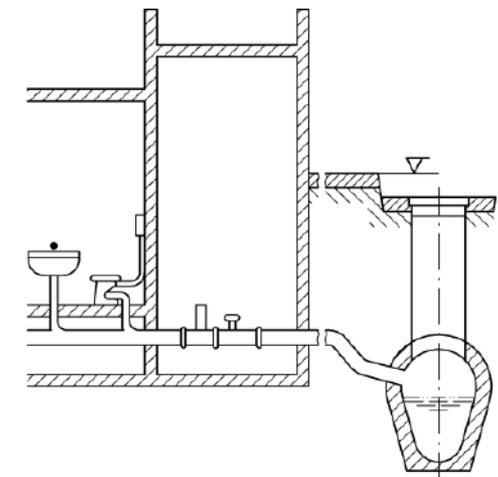
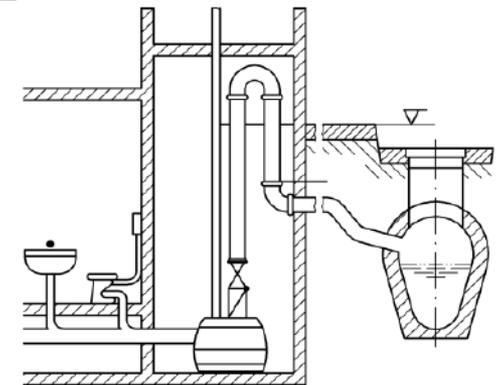
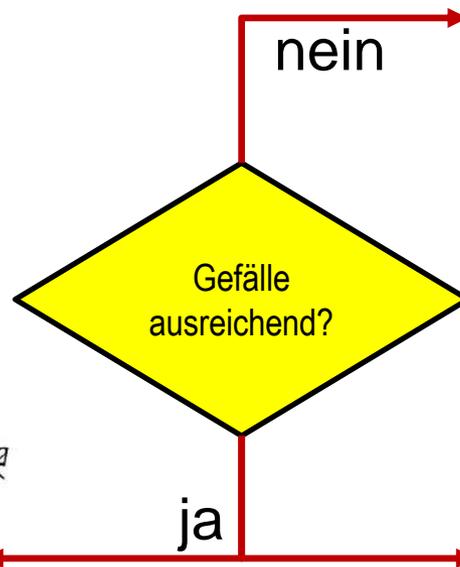
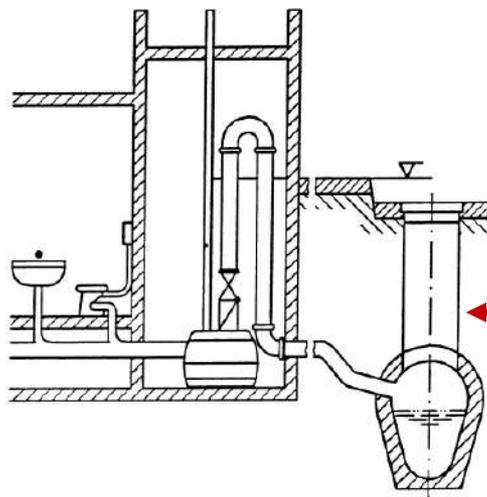
Rückstausicherung

Gefälle nicht ausreichend

- Nur Hebeanlage

Gefälle ausreichend

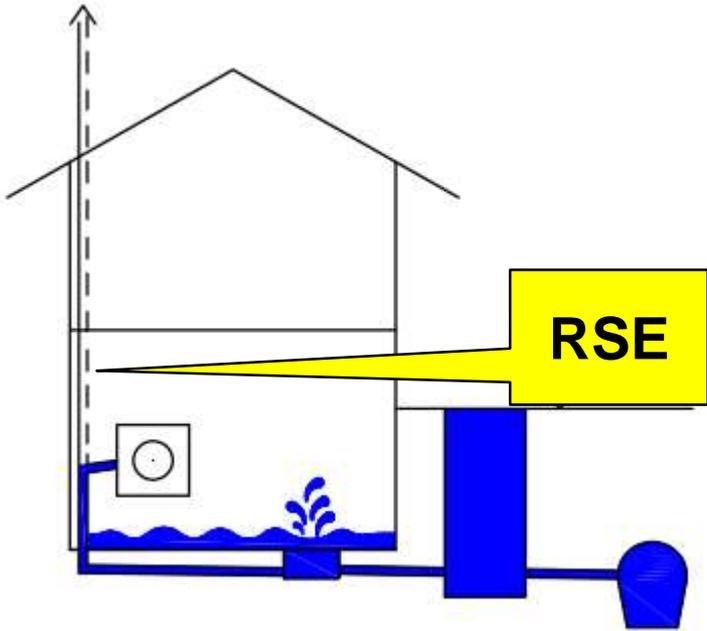
- Hebeanlage oder
- Rückstauverschluss



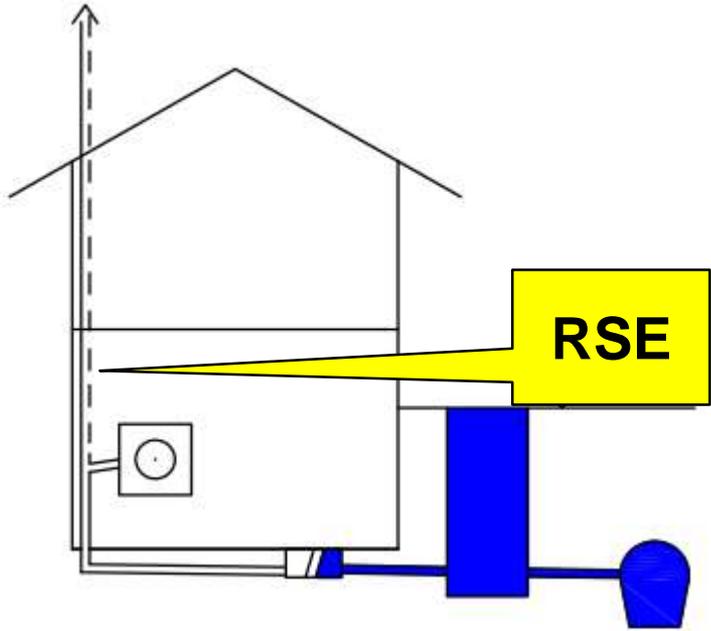


Rückstausicherung mit System

Problem



Lösung

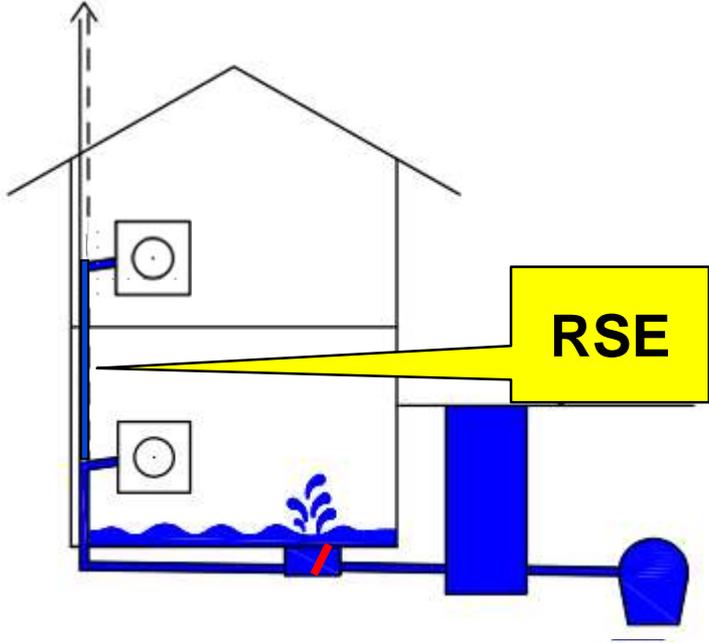


→ Entwässerungsgegenstände unter RSE sichern!

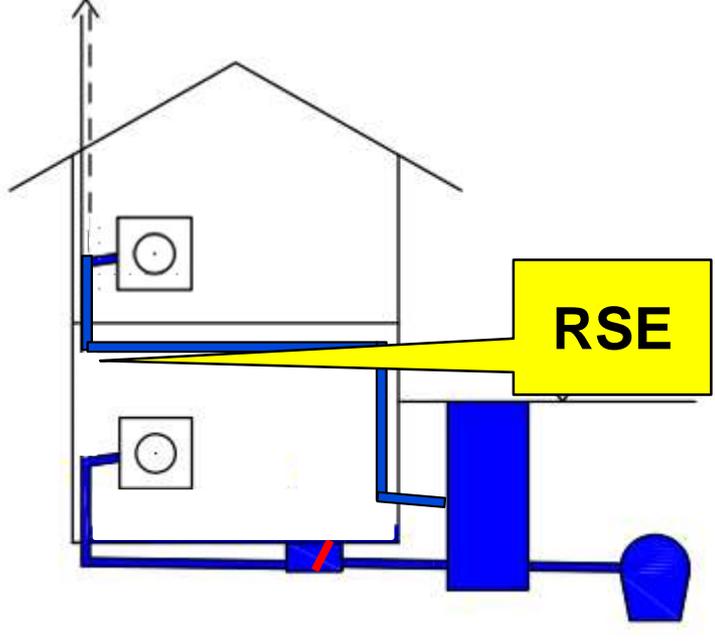


Rückstausicherung mit System

Scheinlösung



Lösung



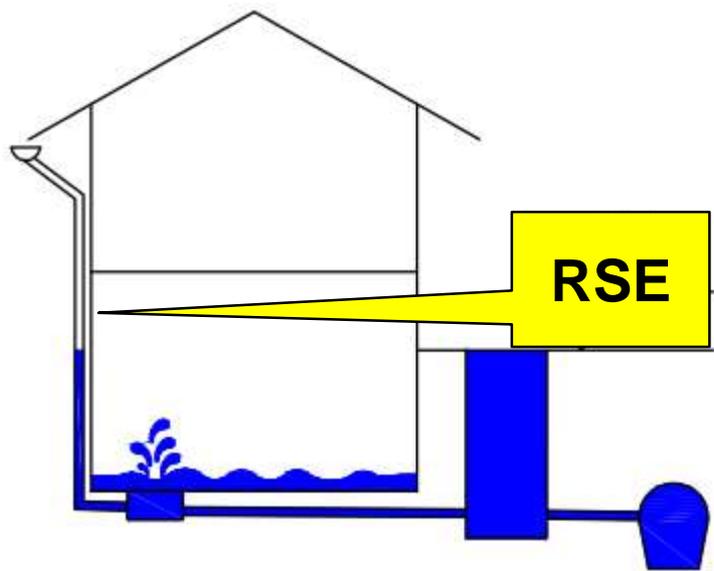
➔ Trennen über/unter RSE!



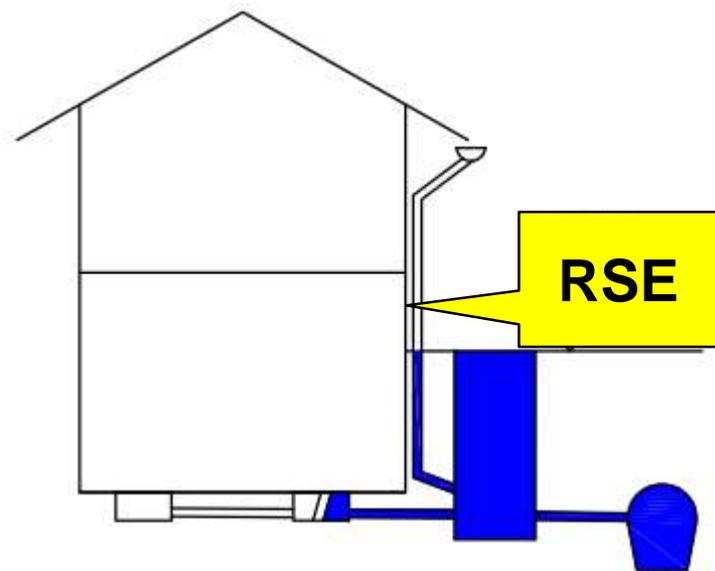
LAND
OBERÖSTERREICH

Rückstausicherung mit System

Problem



Lösung



→ Trennen zwischen Regen- und Schmutzwasser!





LAND
OBERÖSTERREICH

Kanalfunktion bei Wetterextremen sichern

- Auch bei Wetterextremen muss der Kanal seine Funktion erfüllen, das heißt verunreinigtes Wasser, insbesondere Schmutzwasser, einer Behandlung zuführen.
- Dies betrifft insbesondere die Möglichkeit zur Einleitung von Abwasser auch im Rückstaufall.
- Entwässerungsgegenstände unterhalb der Rückstauenebene, für die ein dauerhafter Betrieb sichergestellt werden muss, müssen daher über Hebeanlagen über die Rückstauenebene entwässert.



LAND
OBERÖSTERREICH

Haftung - Rechtsprechung

ÖWAV Sem. Kanalmanagement - KanMan 2015

„Fragen der Haftung bei pluvialen Überflutungen“

Mag. Dieter HUTTER, Rechtsanwälte GmbH hba Held Berdnik Astner & Partner

- „Für die Zwecke dieses Beitrages sind die allgemeinen Schadenersatzregelungen der §§ 1293 ff ABGB und vor allem die nachbarrechtlichen Bestimmungen in den §§ 364 ff ABGB von maßgebender Bedeutung.“



LAND

OBERÖSTERREICH

Haftung - Rechtsprechung

Höhere Gewalt I

- schließt Haftung aus

- Das Ereignis
 - wirkt von außen auf den Betrieb ein,
 - ist elementar und außergewöhnlich,
 - stellt keine typische Betriebsgefahr dar und
 - ist trotz äußerster zumutbarer Sorgfalt unabwendbar.



WW



LAND
OBERÖSTERREICH

Haftung - Rechtsprechung

Höhere Gewalt II

- Restriktive Judikatur des OGH
 - Regenfälle, die alle zwei bzw drei Jahre auftreten: kein Elementarereignis
 - 10-jährliche Niederschläge keine höhere Gewalt
 - Ungewöhnlicher und seltener Starkregen, auf den die Kanalisation nicht ausgelegt hat sein müssen, kann höhere Gewalt sein.



WW



LAND
OBERÖSTERREICH

Haftung - Rechtsprechung

Höhere Gewalt III

- OGH: Beobachtungszeitraum für „Elementarereignis“ mindestens 30 Jahre
- Deutscher BGH: 100-jährliche Niederschläge sind höhere Gewalt
- Inkonsistente deutsche Judikatur:
 - Keine höhere Gewalt bei 10-jährlichen Regenfällen
 - Höhere Gewalt: 25-30 Jahre, mehr als 10 bis zu 40 Jahre, 20 Jahre, 25-100 Jahre Wiederkehrwahrscheinlichkeit



WW



LAND
OBERÖSTERREICH

Haftung - Rechtsprechung

Höhere Gewalt IV

- Haftung des Kanalbetreibers besteht bei 30-jährlichen Regenfällen
- 100-jährliche Regenfälle sind höhere Gewalt
- Regenfälle, die alle 30 bis 100 Jahre auftreten – höhere Gewalt ist möglich, Präzedenzfälle werden hier weitere Erkenntnisse bringen
- Haftungsverschärfung in Zukunft nicht ausgeschlossen



www



LAND
OBERÖSTERREICH

Beitrag der Wasserwirtschaft

Was tun "wir" (= Fachabteilung Wasserwirtschaft) konkret?

- ✓ Beratungstätigkeit in der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft
- ✓ Einbindung bei der Flächenwidmung – Oberflächenwasserkonzepte
- ✓ Ausweisung von Flächen mit potenziellen Risiko
- ✓ Gefahrenzonenpläne





LAND
OBERÖSTERREICH

Auswirkungen auch auf die Wasserversorgung

Fallbeispiel Starkregen-Ereignis Bad Schallerbach 2017:

- ✓ **Bad Schallerbach versorgt sich aus 4 voneinander unabhängigen Wasserspendern mit Trinkwasser**
- ✓ **Verteilung erfolgt über 4 Hochbehälter**
- ✓ **vorsorglich besteht seit 2015 ein Anschluss an die überregionale WV der WDL (zur Spitzenabdeckung und Notversorgung)**
- ✓ **alle behördlich angeordneten Schutzmaßnahmen werden eingehalten (Schutzgebietsanordnungen)**
- ✓ **bei Routinebeprobungen im Mai 2017 wurden bakteriologische Verunreinigungen im gesamten Versorgungsnetz festgestellt**
 - ⇒ Ursache war ein Starkregenereignis einige Tage vor der Beprobung
 - ⇒ über einen einzigen Brunnen wurden Bakterien ins gesamte Netz verschleppt
 - ⇒ alle Brunnen wurden vom Netz genommen und das gesamte Netz mit Wasser aus der WDL-Notversorgung gespült und die Bevölkerung informiert
 - ⇒ 1 Woche später wieder Freigabe, jedoch Maßnahmen an 2 Brunnen notwendig
 - ⇒ mittlerweile 2 UV-Desinfektionsanlagen zur Vorsorge installiert (€ 70.000,--)



WW



LAND
OBERÖSTERREICH

Auswirkungen auch auf die Wasserversorgung

Fallbeispiel Hochwasser 2013:

- ✓ Anfang Juni 2013 infolge großräumiger Niederschläge im Alpenraum und Süddeutschland → Entlang der Donau und am Inn Jährlichkeit von >100
- ✓ großflächige Überschwemmungen führten zu Belastungen des Grundwassers
 - ⇒ Kontrolle der Grundwasserqual. generell im Referenzgebiet Eferdinger Becken
 - chemisch keine Veränderungen erkennbar
 - bakteriologisch starke Verunreinigungen bis 8 Wochen nach dem HW, somit keine Trinkwasserqualität gegeben
 - ⇒ Untersuchungen von privaten Hausbrunnen in den Überflutungsgebieten
 - 816 Brunnen wurden gemeldet und untersucht
 - untersucht wurde erst 8 Wochen nach dem Hochwasser
 - 40% aller untersuchten Brunnen immer noch keine TW-Qualität wegen bakteriologischer Belastungen (meist aber durch bauliche Mängel)



WW



Was kann die Wasserwirtschaft tun?

- In der Vergangenheit wurde zumeist versucht das Niederschlagswasser möglichst schnell abzuleiten. Dazu wurden Flüsse und Überschwemmungsflächen hinter Dämme verbannt.
- Nachhaltiger Schutz nur durch Kombination von Flächenmanagement im Einzugsgebiet, Bereitstellung von zusätzlichem Raum für Hochwasserprävention und Einsatz von technischen Lösungen zu erreichen ist.
- Dazu gehören das Schaffen von Rückhaltearealen als auch die Rückbildung von ursprünglichen natürlichen Abflussbereichen.



LAND
OBERÖSTERREICH

Was kann die Wasserwirtschaft tun?

- Eine weitere wirksame Möglichkeit ergäbe sich aus dem Rückhalten des Niederschlages an Ort und Stelle.
- Dafür sollten überall dort wo viel Boden versiegelt oder wo es große Dachflächen gibt bzw. wo viel Oberflächenwasser direkt in die Kanalisation und somit in Bäche und Flüsse fließen würde, Rückhaltebereiche angelegt werden.
- Dadurch würde in Extremsituationen weniger Niederschlagswasser zum Abfluss gelangen und so könnten Überflutungen verhindert oder zumindest gemindert werden.



Graue, grüne und blaue Infrastruktur





Abflussoptimierung – RHV Schwanenstadt

Anpassung einer "alten" Regentlastung nach Neuanschluss mehrerer Umlandgemeinden

- Installierung eines Ultraschallmesskopfes über der Schwelle – misst Wasserstand
- im Bedarfsfall werden Zulaufpumpwerke softwaremäßig verriegelt
- einfache und kostengünstige Möglichkeit den Regenwetterabfluss bzw. die Entlastung ins Gewässer zu optimieren



LAND
OBERÖSTERREICH

Kanalnetzsteuerung – RHV Mühlal & Reg. Böhmerwald

Diverse Umbautätigkeiten

- Installation von „steuer/regelbare“ Drosseleinrichtung
- Erneuerung der gesamten Elektrotechnik (SPS, Messtechnik, usw.)

Einbindung in ein Zentrales Leitsystem

- Fernüberwachung und Fernwirkeinrichtung

Installation einer Kanalnetzsteuerung

- Optimierung und Steuerung der Befüllung der Regenbecken



WW



Kanalnetzsteuerung – RHV Mühlital & Reg. Böhmerwald

- Minimaler Verbrauch an Speichervolumen im Kanalnetz, solange die Kläranlage hydraulisch nicht ausgelastet ist
- Keine Entlastung in den Vorfluter solange nicht alle Speicher voll sind
- Koordinierte Beckenentleerung unter Berücksichtigung des ganzen Einzugsgebiets

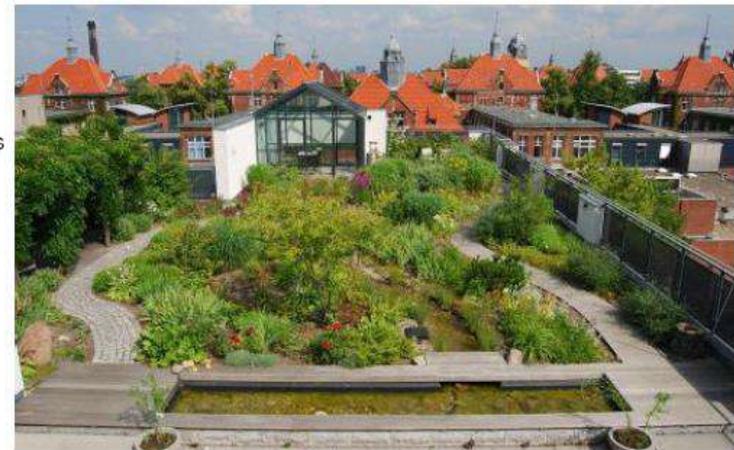
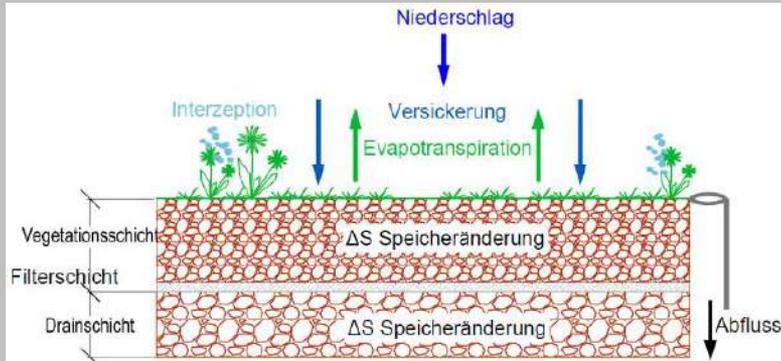


Grüne Infrastruktur - Beispiele





Gründächer



Intensives Gründach: DRK-Kliniken Westend, Berlin (Foto: FBB, G. Mann)



Extensives Gründach: Alexa, Berlin (Foto: FBB, G. Mann)





LAND
OBERÖSTERREICH

Gründächer

Vorteile

- Anwendung in dicht bebautem Stadtgebiet
- Steigerung der Verdunstungsrate
- Positive Beeinflussung des Mikroklimas
- Abkühlung durch Verdunstung
- Isolationseffekt des Daches
- Retentionswirkung
- Reduktion der Schadstoffe

Nachteile

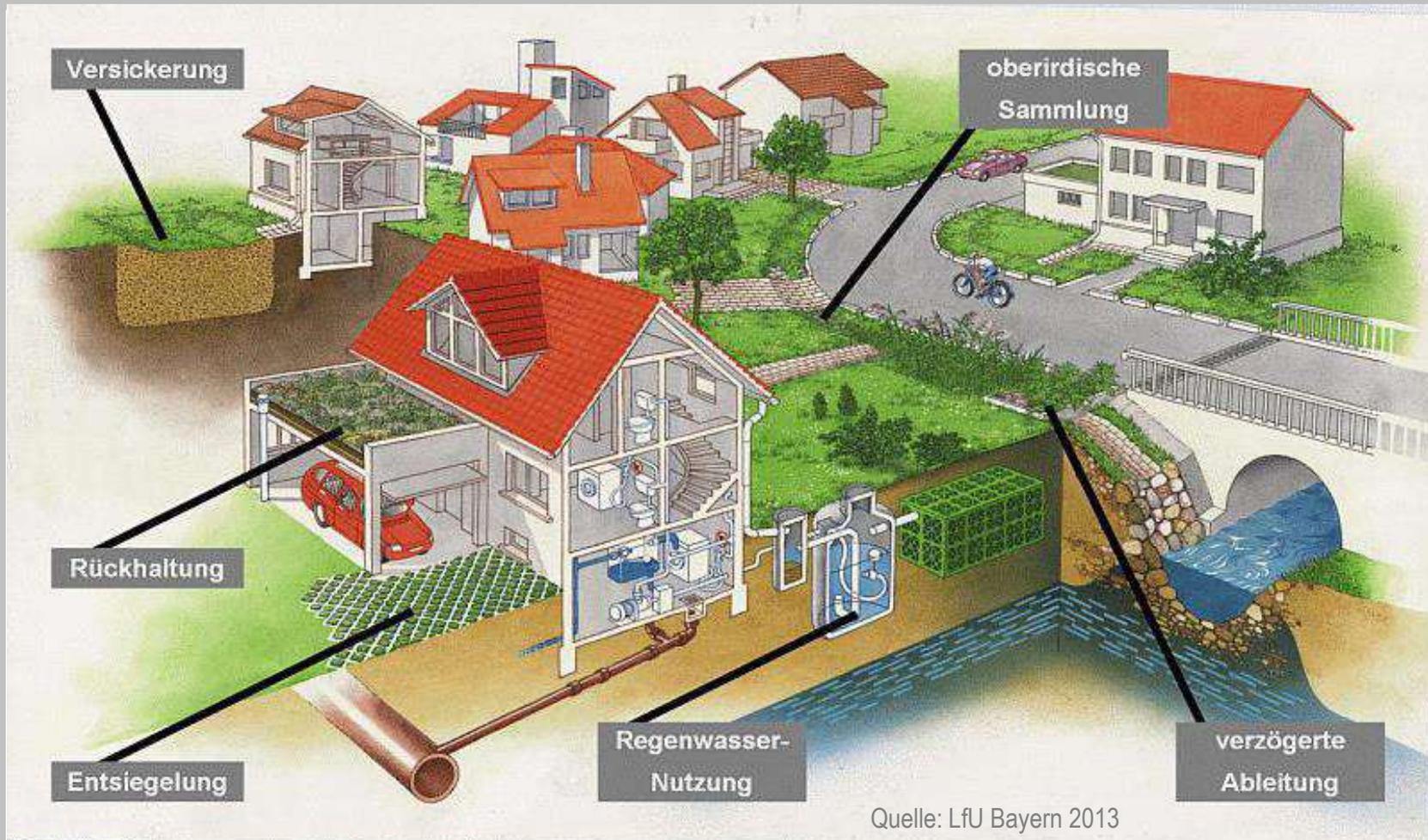
- Höhere Dachlasten
- Hoher Pflegebedarf bei intensiven Begrünungen
- Hohe Anforderung an Abdichtungsausführung
- Rückhalt von Vorsättigung abhängig



WW



Abflussminderung



Quelle: LfU Bayern 2013





LAND
OBERÖSTERREICH

Naturnahe Oberflächenentwässerung – Mistelbach NÖ

WIE VOM KLIMAWANDEL BETROFFEN?

Immer häufiger werden im Weinviertel die Kapazitäten der Oberflächenentwässerung durch intensive regionale Starkniederschläge ausgereizt. Die voranschreitende Siedlungsentwicklung und die damit verbundene Bodenversiegelung erhöhen zusätzlich das Hochwasserrisiko. Andererseits verschlechtern Trockenperioden und Hitze die Grundwasseranreicherung.

Zitat Vizebürgermeister Christian Balon:

„GRÜNRÄUME, DIE REGENWASSER BEI STARKREGEN ZURÜCKHALTEN UND DANN GEDROSSELT ÜBER GRÄBEN BZW. KANÄLE ABLEITEN, LEISTEN EINEN BEITRAG ZUR SICHEREN SIEDLUNGERSCHLIESSUNG.“



WW



LAND
OBERÖSTERREICH

Naturnahe Oberflächenentwässerung – Mistelbach NÖ

So kann's gehen:

Um den Abfluss bei Starkregen zu verzögern und ausreichend Retentionsraum zu schaffen, wurde für ein neu angelegtes Siedlungsgebiet in der Gemeinde Mistelbach ein System mit Mulden und Gräben geschaffen. Die bis zu 15 m breiten Gräben dienen als Aufenthalts- und Spielräume und bilden naturnahe Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Durch Grünverbindungen sind die Mulden mit dem Ökogürtel – einer mit Gehölzen und Wiesen gestalteten Übergangszone zwischen Siedlungsgebiet und umgebender Agrarlandschaft – vernetzt.

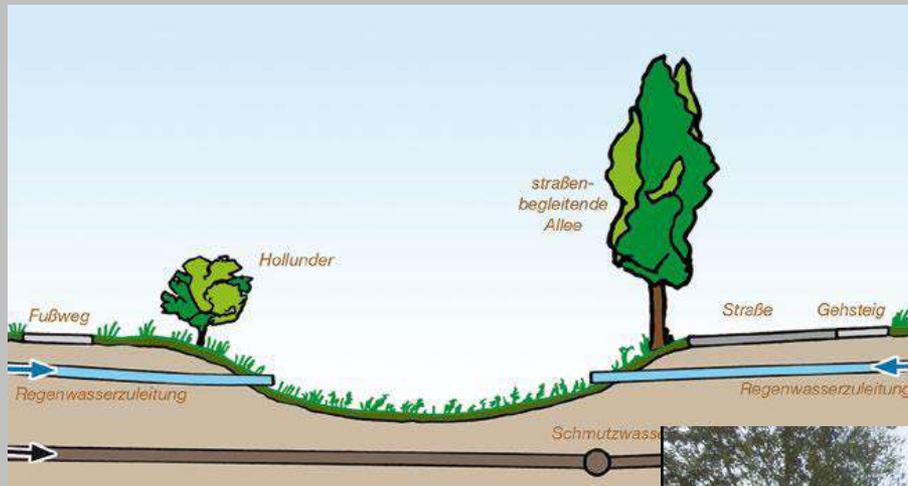
Der Pflegeaufwand für die Mulden und Gräben ist gering und die Kosten für die Errichtung dieser Form von Oberflächenentwässerung liegen, trotz deutlich größerem Flächenbedarf, nicht höher als bei einem Regenwasserkanal.

Nähere Informationen unter:

www.umweltgemeinde.at/naturnahe-oberflaechenentwaesserung-am-foersterweg-mistelbach



Naturnahe Oberflächenentwässerung – Mistelbach NÖ





Ökostraße – Obergrafendorf

WIE VOM KLIMAWANDEL BETROFFEN?

Starkregenereignisse aber auch Trockenperioden stellen die Gemeinde Ober-Grafendorf bereits heute vor große Herausforderungen. Das Kanalsystem ist in stark versiegelten Gebieten bei Starkniederschlägen immer häufiger überlastet.

Kleinräumige Überflutungen sind die Folge und verursachen Kosten für Auspumparbeiten. Bei langanhaltenden Trockenperioden wiederum muss die Gemeinde viele Ressourcen für die Bewässerung von Grünflächen aufwenden.

Zitat Bürgermeister Rainer Handfinger:

„DIE ÖKOSTRASSE IST EIN WICHTIGER BAUSTEIN FÜR DEN ZUKÜNFTIGEN LOKALEN STRASSENBAU. SIE BRINGT WEITREICHENDE ÖKOLOGISCHE VORTEILE UND EINE NEUTRALE BIS LEICHT POSITIVE KOSTENBILANZ IM VERGLEICH ZU HERKÖMMLICHEN LÖSUNGEN.“



Ökostraße – Obergrafendorf

So kann's gehen:

Im Jahr 2015 errichtete die Gemeinde Ober-Grafendorf die „Ökostraße“, ein umweltfreundliches Straßenkonzept, welches sich v.a. dadurch auszeichnet, dass direkt neben der Straße nicht-versiegelte Bereiche mit unterschiedlichen Substraten und Pflanzen angelegt wurden. Regnet es sehr stark, fließt das Wasser nicht in einen Kanal, sondern versickert in den angrenzenden Grünflächen. Dort können je Kubikmeter Substrat bis zu 500 Liter Wasser gespeichert und über die Pflanzen verdunstet werden. Dies entspricht der Kühlleistung einer hundertjährigen Buche an einem heißen Sommertag.

Das System bringt also mehrere positive Effekte mit sich: Minderung der Gefahr von lokalen Überflutungen, keine Notwendigkeit für die Errichtung eines Reinwasserkanals, keine Kanalausparbeiten bei Überflutungen, Einspareffekte bei der Grünraumpflege, ein angenehmes Mikroklima und ein Klimaschutzeffekt durch Pflanzen und Böden als CO₂-Senken. Mittel- bis langfristig soll der versiegelte Querschnitt des untergeordneten Straßennetzes in Ober-Grafendorf verringert werden.

Nähere Informationen unter: www.energyglobe.info/de_at/award-1/austria/2016/wasser



Ökostraße – Obergrafendorf





Anreize für den Rückhalt von Regenwasser – Alberndorf in der Riedmark

WIE VOM KLIMAWANDEL BETROFFEN?

Bei Starkregenereignissen kommt es in der Gemeinde Alberndorf immer häufiger zu kleinräumigen Überflutungen und Überlastungen des Kanalsystems. Der dort vorherrschende Lehmboden ist nicht in der Lage, große Wassermengen innerhalb kurzer Zeit aufzunehmen. Dies führt zu einem hohen oberirdischen Abfluss der Niederschlagswässer.

Zitat Bürgermeister Martin Tanzer:

„DER TREND ZU EXTREMEREN VERHÄLTNISSEN BEI NIEDERSCHLÄGEN UND TROCKENHEIT IST IN ALBERNDORF KLAR ERKENNBAR. DIE GEMEINDE REAGIERT MIT MASSNAHMEN ZUR VERBESSERUNG EINER AUSGEWOGENEN WASSERBILANZ.“



Anreize für den Rückhalt von Regenwasser – Alberndorf in der Riedmark

So kann's gehen:

Seit 1. Jänner 2016 muss jede Bürgerin und jeder Bürger aus Alberndorf für einen Neuanschluss an den öffentlichen Reinwasserkanal Gebühren entrichten. Die Anschlussgebühr beläuft sich auf 70 % der Mindestanschlussgebühr für den Abwasserkanal. Werden jedoch Maßnahmen zur Nutzung bzw. zum Rückhalt des Regenwassers auf der eigenen Fläche gesetzt, verringern sich diese Kosten. Zu solchen Maßnahmen zählen beispielsweise die Errichtung von Auffangbecken oder Wassertanks. In diesen Fällen reduziert sich die Anschlussgebühr auf 20 % der Kosten für den Anschluss an den Abwasserkanal.

Die Gemeinde Alberndorf möchte dadurch einen Anreiz zur Errichtung von Regenwasserrückhaltmaßnahmen schaffen. Das Regenwasser kann entweder aufgefangen und genutzt werden oder versickert langsam im Erdreich. Beides trägt maßgeblich dazu bei, Schäden aus Starkregenereignissen abzumildern oder zu verhindern.

Nähere Informationen unter: www.alberndorf.at



Anreize für den Rückhalt von Regenwasser – Alberndorf in der Riedmark





LAND
OBERÖSTERREICH

Zusammenfassung

- Starkniederschläge sind unvermeidbare Naturereignisse
- Klimawandel kann Trend verstärken
- Überflutungsschutz ist eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe
- Ein modernes Niederschlagswasser-management ist ein wichtiger Bestandteil des Schutzes vor Starkniederschlägen und den daraus resultierenden Schäden!





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

