

**MINISTERIUM  
FÜR EIN  
LEBENSWERTES  
ÖSTERREICH**

[bmlfuw.gv.at](http://bmlfuw.gv.at)

## **EHYD BEMESSUNGS- NIEDERSCHLAG**

# BEMESSUNGSNIEDERSCHLAG

## BEMESSUNGSNIEDERSCHLÄGE WOFÜR?

Bemessungsniederschläge sind die Grundlage für viele siedlungs- und schutzwasserwirtschaftliche Planungen. Zum Beispiel sind Kanalnetzberechnungen für die Siedlungsentwässerung, die Dimensionierung von Versickerungsanlagen, Regenentwässerungen und Rückhaltebecken für Verkehrsanlagen sowie hydrologische Niederschlag- Abflussmodelle nicht ohne diese theoretischen Niederschlagsauswertungen – den Bemessungsniederschlag - durchzuführen.

## NIEDERSCHLAGSMODELLTYPEN

Österreichweit stehen beim Hydrographischen Dienst derzeit 3 Typen von Niederschlagsdatensätze für Dauerstufen von 5 Minuten bis 6 Tagen und Jährlichkeiten bis 100 zur Verfügung, die als Grundlage für Bemessungsaufgaben verwendet werden können.

Das sind:

- Maximierte Modellniederschläge (MaxModN),
- interpolierte ÖKOSTRA- Messstellenauswertungen (Österreichweit **koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und – Auswertung**) und
- die Bemessungsniederschläge als Kombination dieser beiden Auswertungen.

Durch die MaxModN- Werte (wahrscheinlich „zu hoch“) und die ÖKOSTRA- Werte (wahrscheinlich „zu niedrig“) wird die Bandbreite möglicher Bemessungsniederschläge abgegrenzt (Abbildung 1). Nicht auszuschließen ist, dass in Einzelfällen der Bemessungswerte auch außerhalb dieses Schwankungsbereichs liegen kann.

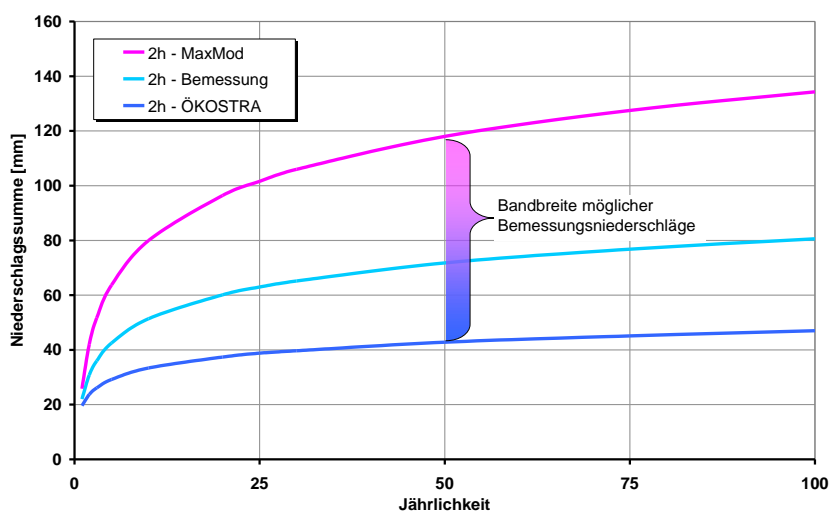


Abbildung 1: Modelldaten an einem diskreten Gitterpunkt für die Dauerstufe 2h

Für Bemessungsaufgaben wird empfohlen, als erste Näherung die Bemessungsniederschlagswerte zu verwenden. Für die Detailplanung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen sind diese (Basis-) Bemessungsniederschläge mit – wenn vorhanden - aktuellen Auswertungsergebnissen z.B. von extremwertstatistischen Messstellenauswertungen (ÖKOSTRA- Auswertungen) zu vergleichen und gegebenenfalls zu modifizieren. Nähere Informationen und zusätzliche Daten sind bei den hydrographischen Landesdiensten zu erhalten.

## MAXIMIERTE MODELLNIEDERSCHLÄGE

Die MaxModN- Daten sind aus Ergebnissen von Niederschlagsmodellrechnungen unter maximierten Rand- und Anfangsbedingungen abgeleitet worden, die für Dauerstufen bis maximal 12 Stunden aus einem konvektiven Niederschlagsmodell und für längere Dauerstufen aus dem numerischen Vorhersagemodell ALADIN stammen. Im Übergangsbereich zwischen 6 Stunden und 48 Stunden wurden die Daten der beiden Modelltypen dauerstufenabhängig gewichtet. Diese Modellergebnisse liegen auf einem Gitternetz mit ca. 6 km x 6 km Rasterweite vor.

Die Auswertungsergebnisse des konvektiven Modells sind für ausgewählte Dauerstufen und Jährlichkeiten im Hydrologischen Atlas von Österreich (HAÖ, 2003) veröffentlicht und wurden z.B. für das Projekt „Bemessungsniederschläge in der Siedlungswasserwirtschaft“ (BMLFUW, 2006) verwendet.

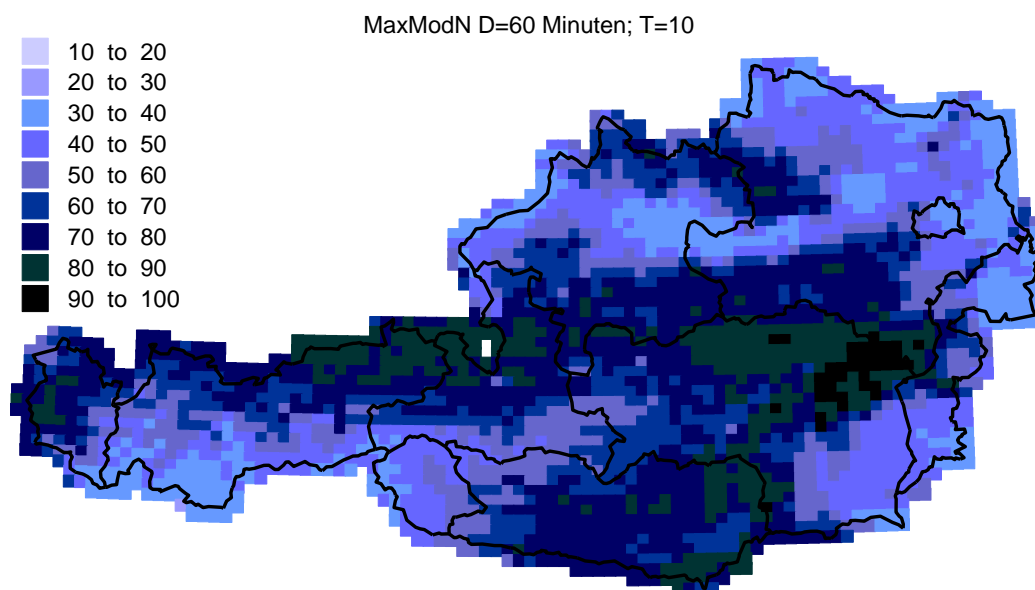


Abbildung 2: Maximierte Modellniederschläge [mm] für die Dauerstufe 60min und die Jährlichkeit 10

## INTERPOLIERTE ÖKOSTRA- NIEDERSCHLÄGE

Als Ausgangsdaten sind die ÖKOSTRA- Messstellenauswertungen der hochaufgelösten Niederschlagsdaten von insgesamt 141 Messstellen verwendet worden, die für Dauerstufen von 1 Tag bis 6 Tage durch extremwertstatistische Auswertungen von Ombrometerdaten (853 Messstellen) ergänzt wurden, wodurch eine starke räumliche Verdichtung der Niederschlagsinformationen erreicht werden konnte. Die Übertragung dieser extremwertstatistischen Messstellenauswertungen auf das Österreichgitternetz (ca. 6 km x 6 km) wurde mit Hilfe eines Interpolationsalgorithmus, der auch die räumliche Verteilung der MaxModN- Daten berücksichtigt, durchgeführt.

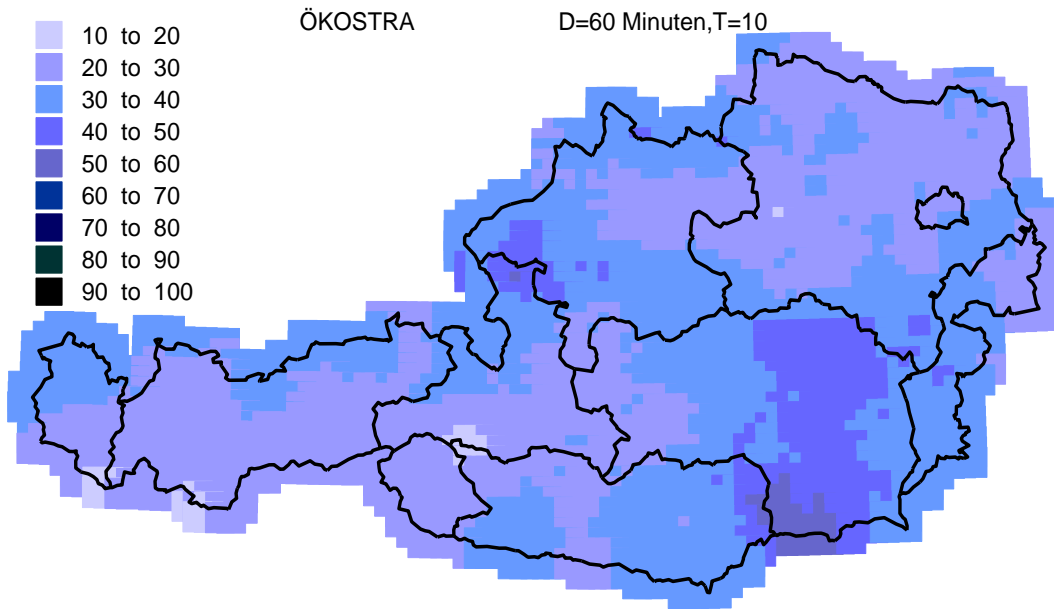


Abbildung 3: ÖKOSTRA - Niederschläge [mm] für die Dauerstufe 60min und die Jährlichkeit 10

## BEMESSUNGSNIEDERSCHLÄGE

Der Bemessungsniederschlag wird an jedem Gitterpunkt für jede Dauerstufe und Jährlichkeit durch dauerstufenabhängige Gewichtung der MaxModN- mit den interpolierten ÖKOSTRA- Daten gebildet (Abbildung 4).

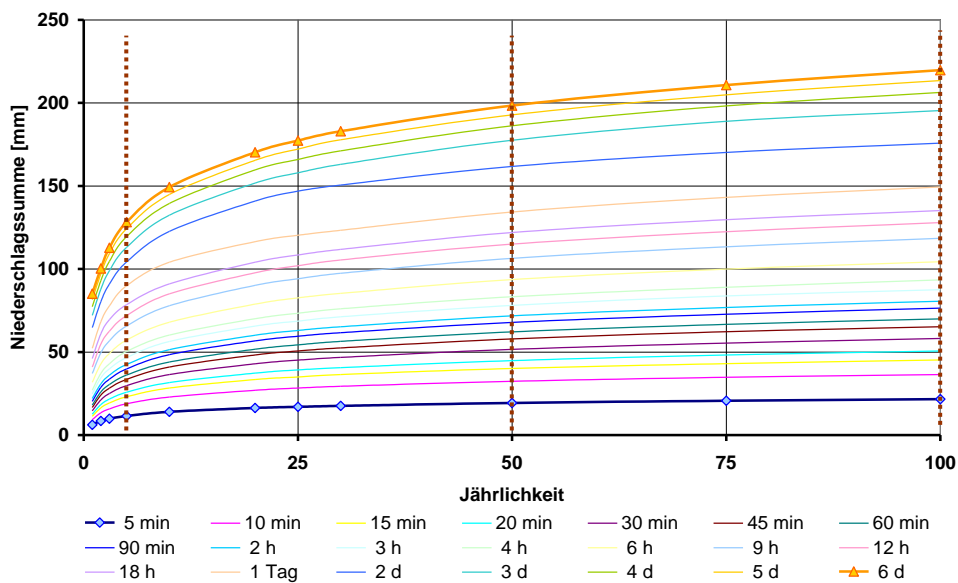


Abbildung 4: Bemessungsniederschläge für ausgewählte Dauerstufen und Jährlichkeiten an einem diskreten Gitterpunkt

Es wurde bei der Ermittlung der Bemessungsniederschläge, wie schon bei den maximierten Modellniederschlägen und den ÖKOSTRA- Niederschlägen, darauf geachtet, ein widerspruchsfreies Ergebnis zu erhalten, bei dem der Bemessungsniederschlag mit länger werdender Dauer und/oder größer werdender Jährlichkeit zunimmt (siehe dazu Abbildung 4 und Abbildung 5)

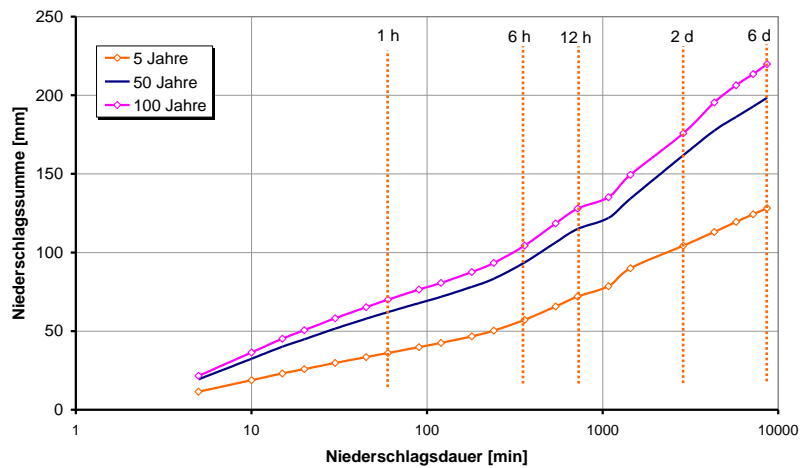


Abbildung 5: Bemessungsniederschlag für die Jährlichkeit 5, 50 und 100 an einem diskreten Gitterpunkt

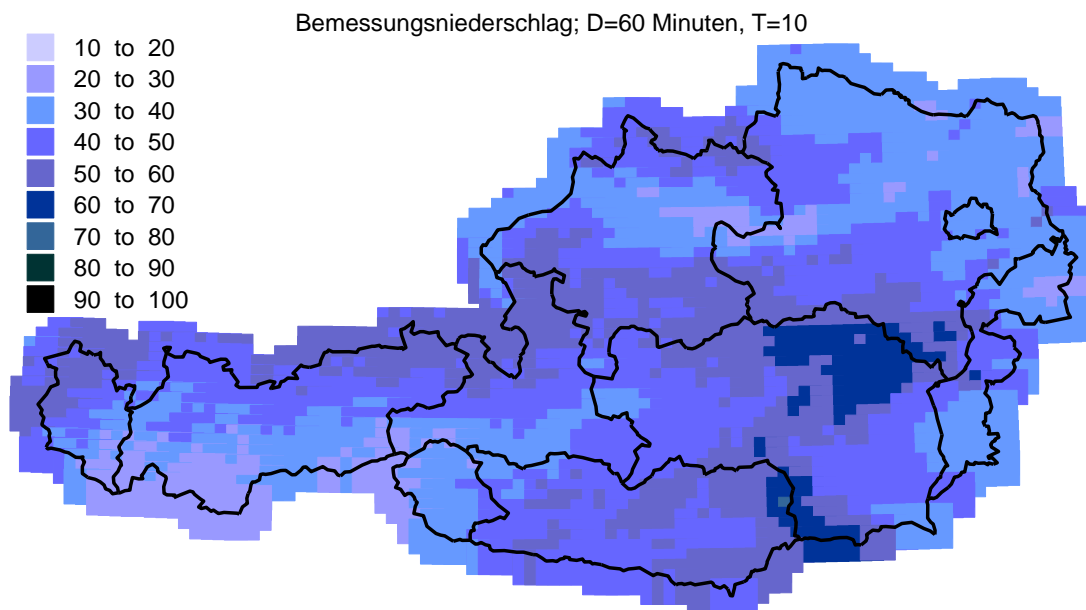


Abbildung 6: Bemessungsniederschläge [mm] für die Dauerstufe 60min und die Jährlichkeit 10

## INTERPRETATION DER NIEDERSCHLAGSWERTE

Die Niederschlagswerte (Bemessungs- MaxMod- und ÖKOSTRA- Niederschlag) sind Punktwerte, die an jedem beliebigen Ort des Gitterpunktsbereichs (ca. 6 km x 6 km) auftreten können. Ein mittlerer Niederschlagswert, der **gleichzeitig** an jedem Punkt der Gitterpunktsfläche auftritt, wird durch Anwendung von räumlichen Abminderungsfunktionen auf den Punktniederschlag erhalten. Diese Abminderungsfunktionen sind im Wesentlichen von der Niederschlagshöhe, der Niederschlagsdauer und der Gebietsfläche abhängig.

Je größer die Gebietsfläche und je kürzer die Niederschlagsdauer ist, umso stärker kann der Punktniederschlag abgemindert werden. Eine einfache Form für diese Abminderung lautet:



$$N_{\text{Gebiet}} = N_{\text{Punkt}} * \exp(-k * Fl^r), \text{ mit } k = n * D^{-m}$$

$N_{\text{Gebiet}}$ ... abgeminderter Punktniederschlag [mm]  
 $N_{\text{Punkt}}$ ... Punktniederschlag [mm]  
 $Fl$ ... Gebietsfläche [km<sup>2</sup>]  
 $D$ ... Dauer [Minuten]

Die Konstanten können für verschiedene Abminderungsstärken unterschiedliche Werte annehmen. So können für eine sanfte Abminderung folgende Werte den Konstanten zugeordnet werden

$$r = 0,5; n = 0,19; m = 0,96 \text{ (Lorenz, Skoda; 2000)}$$

und für eine starke Abminderung

$$r = 0,435; n = 0,41; m = 0,43 \text{ (Blöschl; 2009)}$$

Andere Formeln für die Punktniederschlagsabminderung auf einen Gebietsniederschlag berücksichtigen die Niederschlagsintensität statt der Niederschlagsdauer (HAÖ, 2007).

## WEITERE AUSWERTUNGEN

Auswertungsergebnisse größerer Gebiete (Gitterflächen, Einzugsgebiete) sind bei den hydrographischen Landesdiensten bei den Ämtern der Landesregierungen erhältlich.

## BESCHREIBUNG UND HINWEISE

Die Abbildung 7 zeigt die Darstellung der Fachkarte „Bemessungsniederschlag“, die ein Teil der Internetapplikation eHYD des BMLFUW ist. Nach Auswahl dieser Fachkarte erscheint ein Überblick über alle im Internet verfügbaren Gitterpunkte mit Informationen zu Bemessungsniederschlägen. Ein Mausklick auf einen gewünschten Gitterpunkt öffnet ein Tooltip – Fenster in dem der Download der detaillierten Information zum Bemessungsniederschlag an diesem Punkt gestartet werden kann.

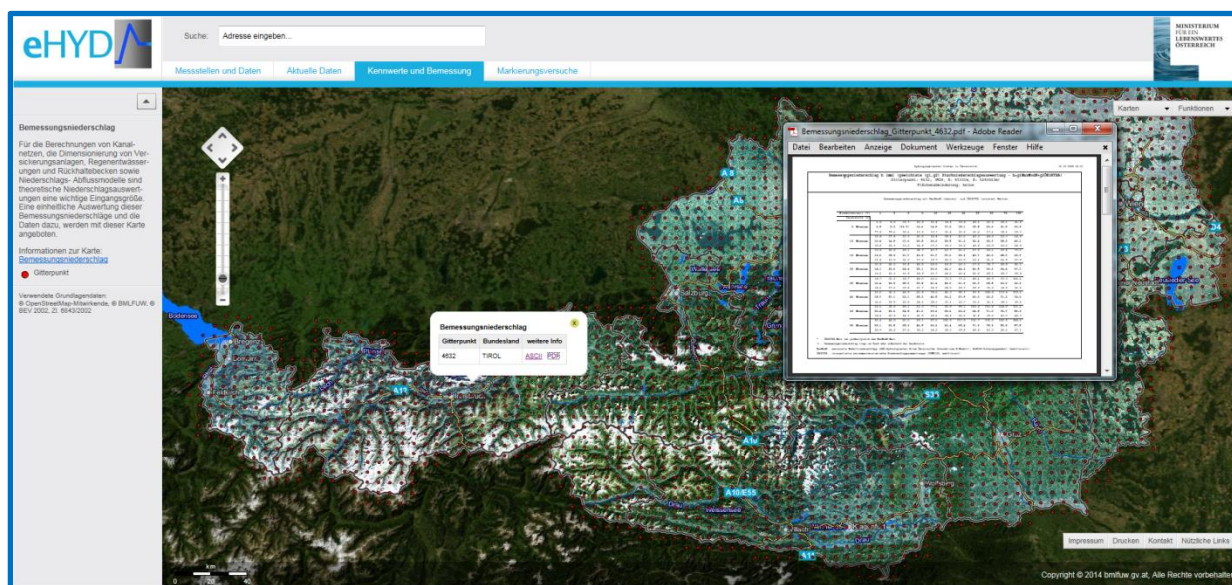


Abbildung 7: Die Fachkarte "Bemessungsniederschlag" (<http://ehyd.gv.at>)

Für jeden Gitterpunkt liegen 2 Dateien vor, eine PDF- Datei und eine ASCII- Datei, die für Dauerstufen von 5 Minuten bis 6 Tage und Jährlichkeiten bis 100 die Ergebnisse der 3 Niederschlagsmodelltypen enthalten. Diese Dateien enthalten neben den Bemessungsniederschlägen, die MaxModN – Werte als obere

Grenze, sowie die Ergebnisse der ÖKOSTRA- Messstelleninterpolation als untere Grenze. Damit wird auch die mögliche Bandbreite von Bemessungswerten ein- bzw. abschätzbar. Durch die Angabe von Gauß-Krüger-Koordinaten mit Bezugsmeridian ist die Lage des Gitterpunkts, der durch eine Nummer gekennzeichnet ist, festgelegt. Die PDF- Datei enthält zusätzlich eine räumliche Übersichtsgrafik mit Bezirksgrenzen und Gewässernetz, um die Lage des Gitterpunktes zu beschreiben.

## HINWEIS

Die Abteilung IV/4 – Wasserhaushalt (HZB) weist ausdrücklich darauf hin, dass die auf der Karte **Bemessungsniederschlag** enthaltenen und zum Herunterladen zur Verfügung gestellten Daten und Informationen das Ergebnis einer österreichweit, einheitlichen Methode sind, die aber bei Anwendung für konkrete Planungen einer weiteren Prüfung unterzogen werden müssen. Die Daten haben den Charakter eines Bemessungsvorschlages, der innerhalb einer möglichen Bandbreite liegt. Die Festlegung des Bemessungsniederschlages liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person. Es kann keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen werden. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden daher ausdrücklich ausgeschlossen.

## LITERATUR

- BLÖSCHL, G. (2009): Skriptum Ingenieurhydrologie (Vorl. Nr. 223.027)  
BMLFUW, 2006: „Bemessungsniederschläge in der Siedlungswasserwirtschaft“ Forschungsbericht  
HAÖ: Hydrologischer Atlas von Österreich. BMLFUW, Wien. Erste Lieferung 2003, Zweite Lieferung 2005, 3. Lieferung 2007.  
LORENZ, P., SKODA, G. (2000): Bemessungsniederschläge kurzer Dauerstufen ( $D \leq 12$  Stunden) mit in- adäquaten Daten. Mitteilungsblatt des Hydrographischen Dienst in Österreich 80.

## KONTAKT

### **MR Dr. Viktor Weilguni**

Sachgebiet Atmosphärischer Bereich

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW)

Sektion IV (Wasser); Abteilung IV/4 - Wasserhaushalt (HZB)

A-1030 Wien, Marxergasse 2

Tel.: +43-1-71100/6964; Fax.:+43-1-71100/6851

E-Mail: [viktor.weilguni@bmlfuw.gv.at](mailto:viktor.weilguni@bmlfuw.gv.at)

