

Modellierung für naturnahe Regenwasserbewirtschaftung

Manfred Dorp

NASIM Infotag 2025, 13. November 2025

Leipzig

Agenda

- NASIM als Wasserhaushaltsmodell und Hochwassermodell, Eignung für Regenwasserbewirtschaftung
- NASIM als konzeptionelles Modell
- Modellierung räumliche Auflösung
- Ermittlung Grundlagen Bestandsanalyse
- Maßnahmen, Szenarien
- Ergebnisse und Darstellung
- Fazit

➤ Aufgaben

- Annäherung der Wasserbilanzkomponenten und der Abflüsse an naturnahe Verhältnisse
- Reduzierung der Abflüsse aus befestigten Flächen
- Bereitstellung von Wellen und Belastung (Oberflächenabfluss) für Starkregen- und 2D-Modellierung
- Bemessung Maßnahmen: Mulden, Zisternen, Dachentwässerung usw.

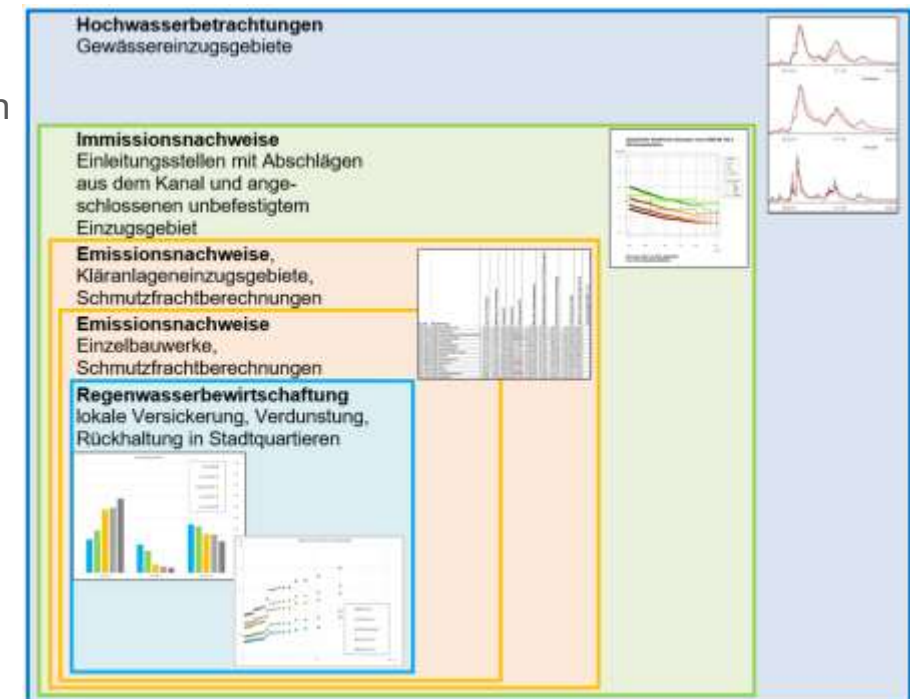
➤ NASIM als Wasserhaushaltsmodell und Hochwassermodell

- Langzeitsimulation, räumliche und zeitliche Differenzierung
- Wasserhaushalt: Verdunstung, Versickerung, Abfluss von versiegelten Flächen
- Abflussscheitelwerte emp. Statistik aus LZS
- Hochwassermodell: Hochwasserwellen, Belastung Oberflächenabfluss

➤ Integrativer Aspekt:

Auswirkungen der detaillierten Ebene auf die nächstgrößere Ebene

- Quartiersebene/Einzelgebäude
- Bauwerksebene
- KA
- Einzugsgebiet Hochwasser



➤ Vorteile in der **Abbildungsfreiheit**:

- Der Modellierer kann sein gedankliches Konzept umsetzen. Abstrakte Elemente (Teilgebiete, Speicher, Kanäle) werden zu konkreten Flächen, Versickerungsmulden, Gründächern usw.
- Vieles/das Meiste lässt sich konzeptionell mit vorhandenen Elementtypen abbilden.

➤ **Nachteile beim Komfort**, es gibt (bisher) keine standardisierten Vorlagen

➤ Hohe Variationsbreite bei **Gründächern (Abbildung als Teilgebiet)**

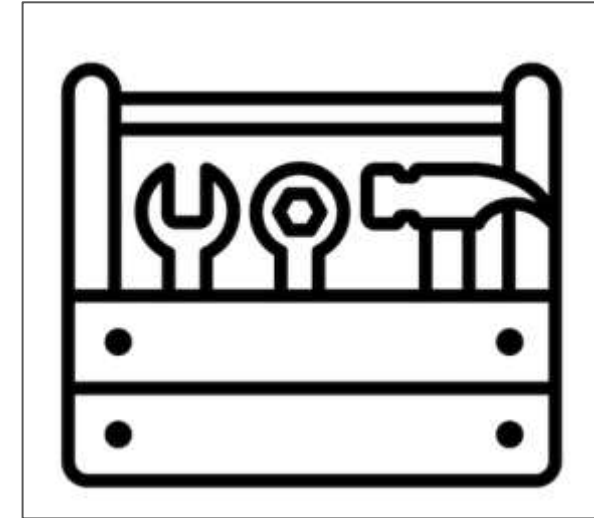
- mit unterschiedlichen Substraten, Schichtdicken und Nutzungen (extensiv/intensiv)
- Substrate können in der Bodenarttabelle hinterlegt und vorgehalten werden, Schichtdicken in der Bodentyp-tabelle, Nutzungen in der Landnutzungstabelle, Retentionselemente über TG-Stauraum
- mit/ohne Drainagen oder Retentionselementen (Kombination mit Speicherelementen)

➤ Alternativ Abbildung von **Gründächern über kombinierte Speicherelemente**, hoher Abstraktionsgrad

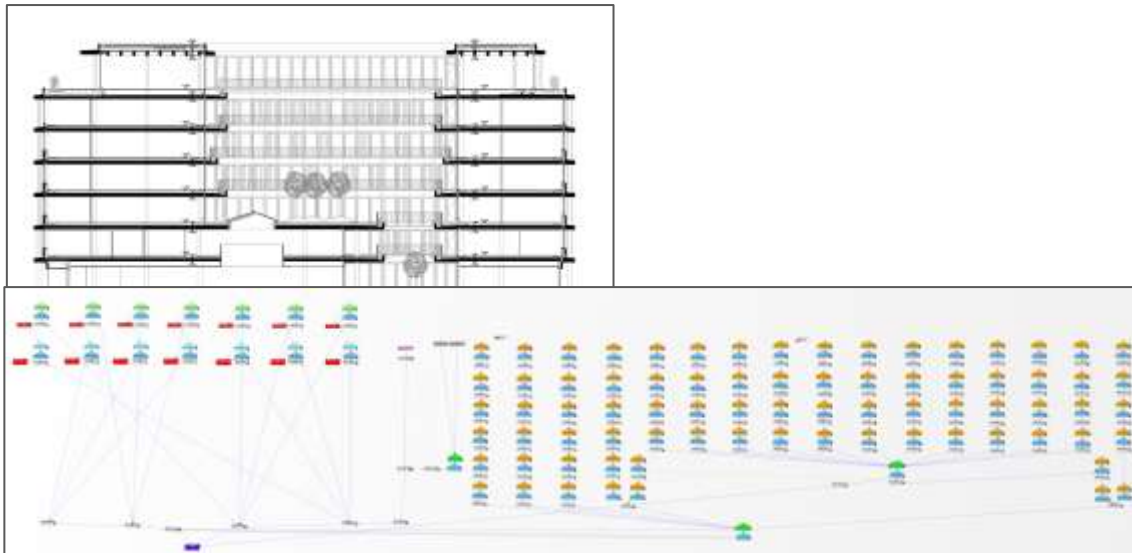
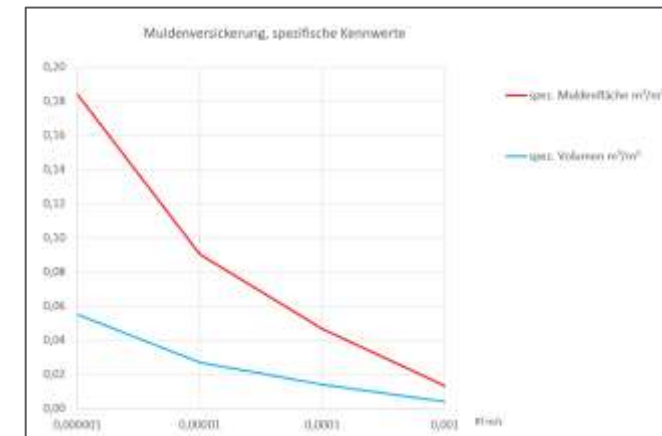
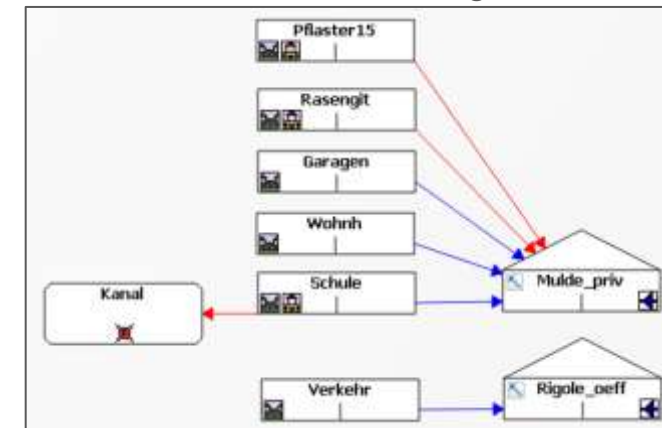
- Boden wird über Speicherelement abgebildet, regelbasiert/gesteuert

➤ **Verbesserungsmöglichkeiten**:

- Arbeitsanleitung Abbildung RW in NASIM: Gründächer, Versickerungsmulden, Zisternen usw.
- über python-scripte mit Variablen Eingaben (Schichtdicke, Substrat, Retentionselement Typ XY), die ein für NASIM importierbares xml-Format erzeugen



- Räumliche Auflösung, Zusammenfassung nach Aufgabenstellung
- Welche Nutzungskategorien können zusammengefasst, gruppiert oder separat betrachtet werden
 - Z.B. Alle Verkehrsflächen zusammengefasst in einem SE oder getrennt nach Schmutzfracht-TG, Quartier, Straßenzug
 - Verschmutzungskategorien
 - Maßnahmen: Mulden, Zisternen, Gründächer usw.
 - Spez. Kennwerte: m^2 Muldenfläche (bzw. m^3 Muldenvolumen) je m^2 befest. Fläche
- Mögliche Vereinfachungen nutzen
- Ggf. Einzelgebäude, ggf. Elemente in Einzelgebäuden

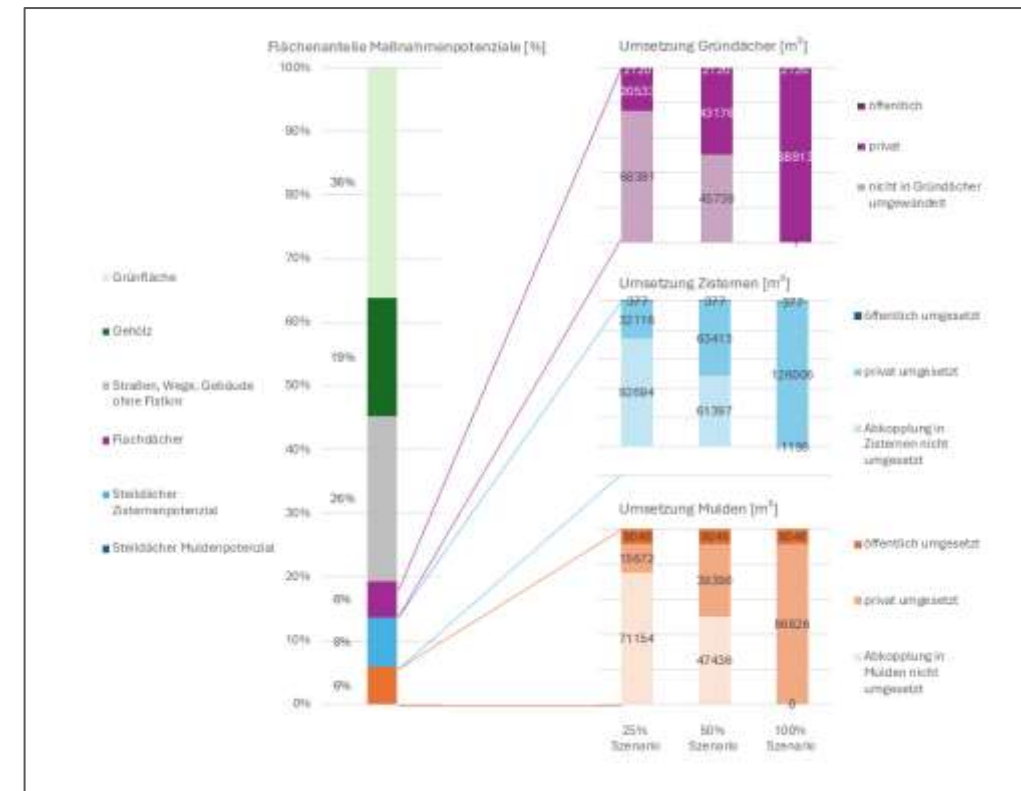


Beispiele Grundlagenermittlung Bestandsanalyse

- Bestandsanalyse Istzustand
- Bedingungen für Maßnahmen: Grundwasserflurabstand, Gefälle, Bodendurchlässigkeit. Karten zeigen in erster Linie das Potenzial, nicht die tatsächlichen Bedingungen.
- Einschränkungen:
 - Böden insbesondere im bebauten Raum (Bestandsquartiere mit langjähriger Siedlungsgeschichte) sind keine natürlichen Böden mehr. Werden in Bodenkarten je nach Bundesland oft nicht benannt. Übertragung aus Nachbarböden nicht geeignet.
 - Grundwasserflurabstände können kleinräumig variieren (Staunässe)
 - Leitungsverläufe (Kanal TW, RW, SW), Telekommunikation, Gas usw.) je nach Bundesland nicht verfügbar.
 - => Maßnahmenwirkung kann nur als Potenzial gezeigt werden.
 - => Baugrundgutachten sind erforderlich für konkrete Maßnahmen
- Beispiele Datenerhebung:
 - Baumkataster erfassen ggf. nur einen kleinen Teil der Bäume. Gehölzbestand in privaten Gärten ist bedeutsam für Verdunstung als Wasserhaushaltskomponente.
 - Ermittlung des tatsächlichen Gehölzbestandes anhand von DGM und DOM
 - Flachdächer als potenzielle Gründächer über Gefälle aus DOM ermitteln

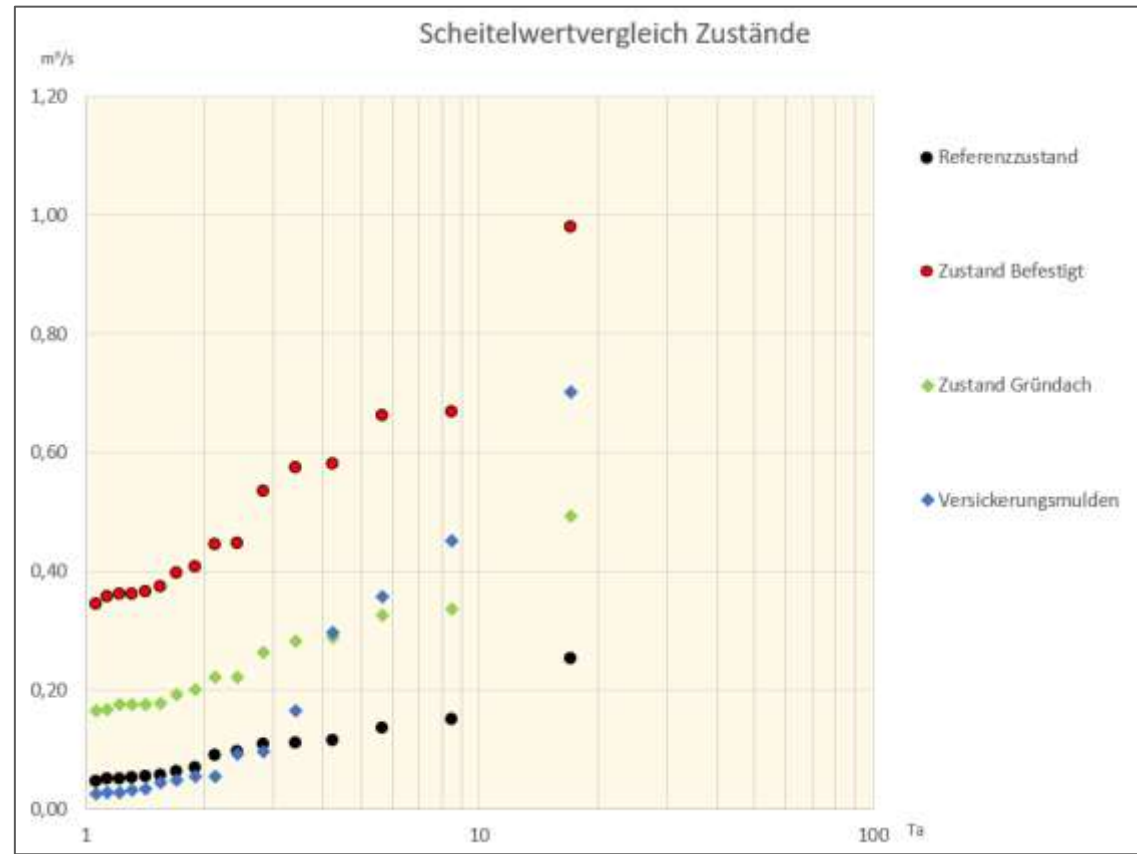
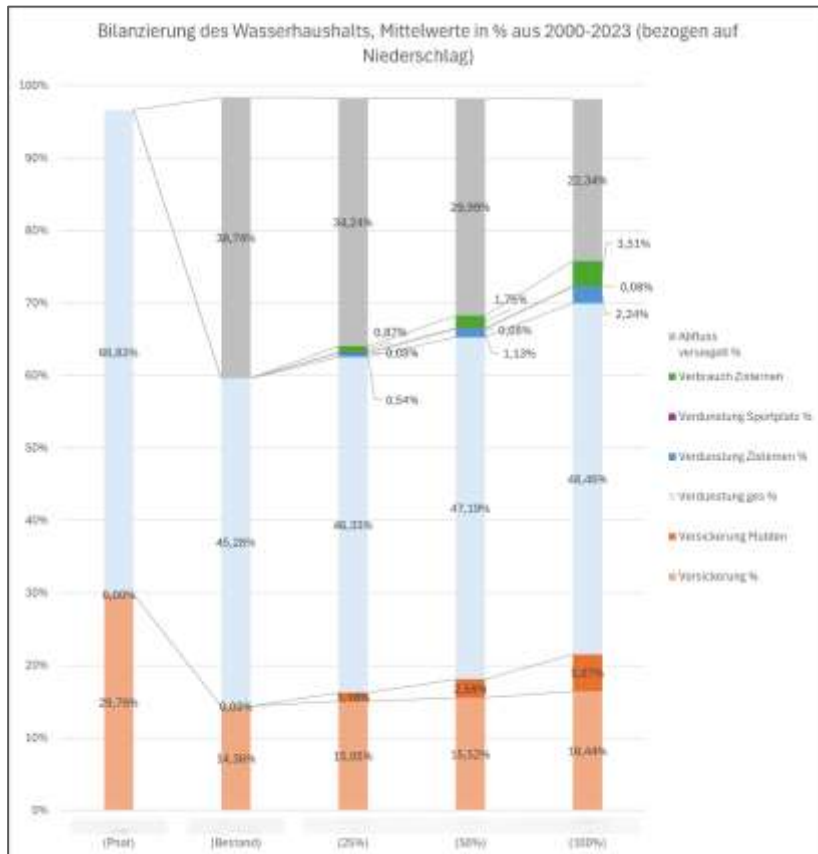


- Gründächer als Teilgebiet: mit Boden (Substrat mit Kennwerten) und Nutzung (Typ extensiv mit Wurzeltiefe und IC) und Schichtdicke z.B. 10 cm
- Retentionselemente Gründach mit Anschluss an Dachentwässerung und Notüberlauf
- Muldenversickerung als Speicher: Vordimensionierung excel oder python, mit grundsätzlichen Annahmen zur Versickerungsfläche und Versickerungsleistung (ggf. Spektrum abbilden, wenn Kf-Werte der Böden unsicher), Überprüfung der Überlaufhäufigkeit.
- Zisterne als Speicher mit Entnahme Brauchwasser, Gartenbewässerung als regelbasierte Funktion der Bodenfeuchte eines Teilgebietes
- Abbildung von Baumrigolen mit grundsätzlichen Bedingungen der Abbildung. Unterschied Berechnungsfläche (Baumscheibe) und Verdunstungsoberfläche (Baumkrone)
- Unterschiedliche Zeithorizonte in Szenarien:
 - Kurzfristig: z.B. Baumpflanzungen sind noch jung, Verdunstungsleistung gering
 - Langfristig: Bäume sind ausgewachsen, Verdunstungsleistung hoch



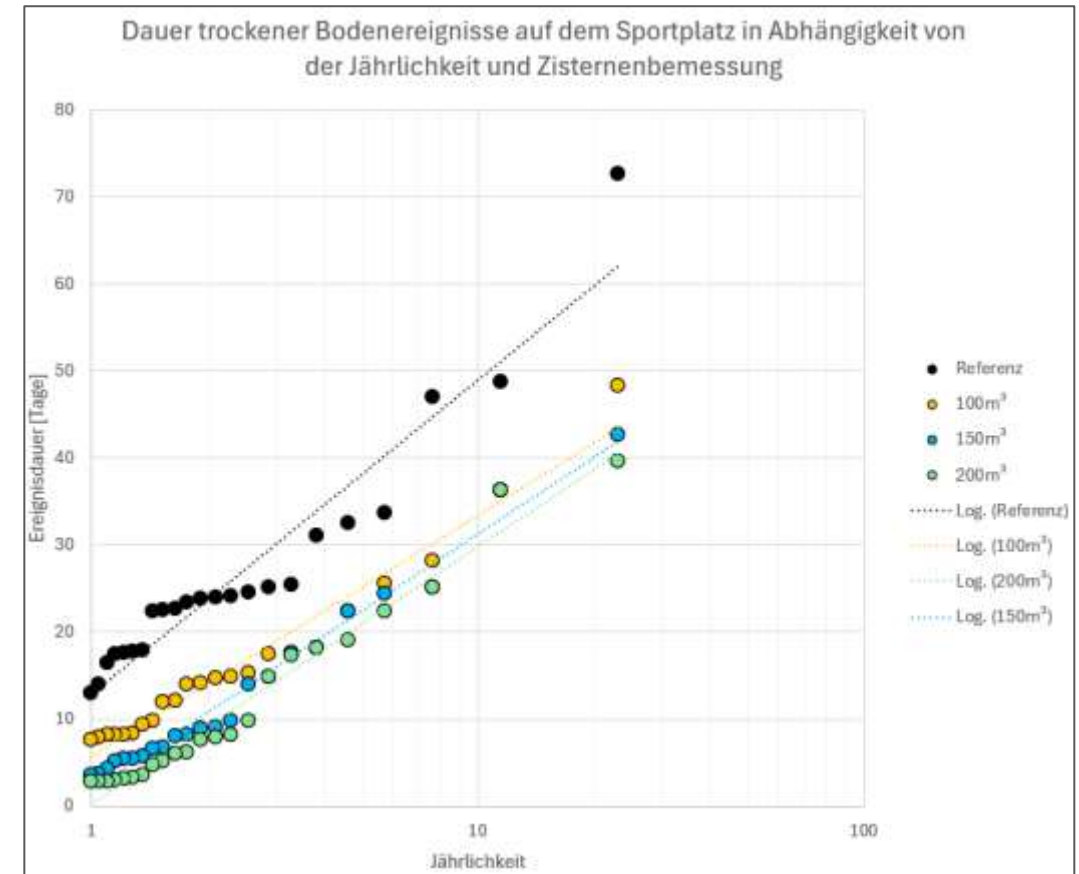
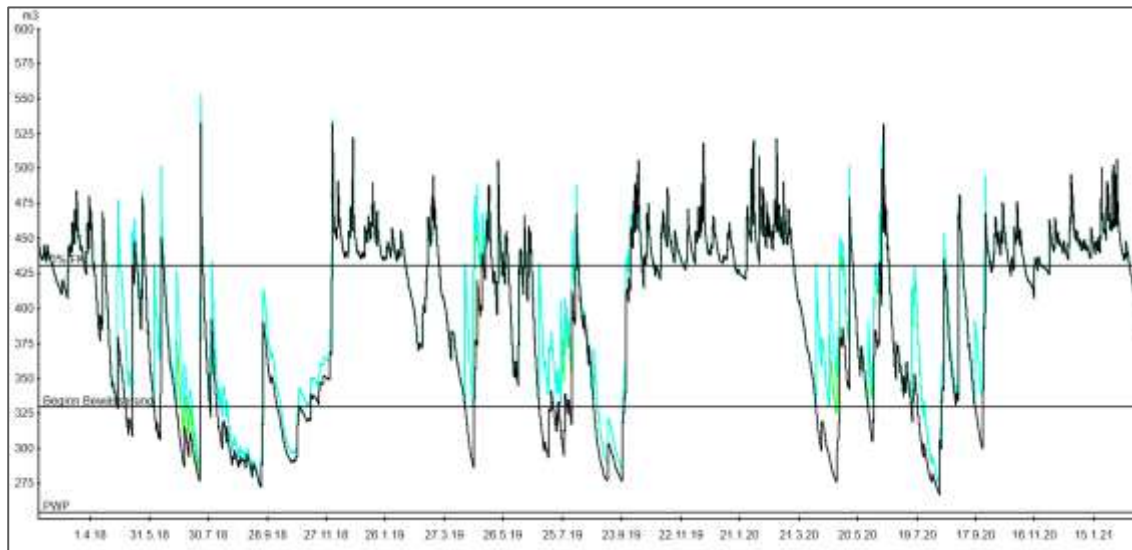
► Darstellungsformen je Flächeneinheit (SF-TG, Ortslage, Quartier, Straßenzüge):

- Bilanzgrößen: Verdunstung, Versickerung, Abfluss von versiegelten Flächen können aus den NASIM-Ergebnistabellen entnommen und geeignet zusammengefasst werden
- Abflussscheitelwerte als Statistik mit empirischen Wiederkehrzeiten
- Gegenüberstellung unterschiedlicher Zustände: naturnah, Bestand, Prognose, Maßnahmen kurzfristig/langfristig umsetzbar



Ergebnisdarstellung Zeitreihen

- Bewässerung Sportplatz über Zisterne
- Trockenereignisse, Bodenfeuchte Sportplatz



- Eignung/Nutzen eines Wasserwirtschaftsmodells für die Regenwasserbewirtschaftung
 - Berechnung der vollständigen Wasserbilanz
 - Integration unterschiedlicher Skalen
 - Ggf. plausibilisierbar/kalibrierbar
 - Räumliche und zeitliche Auflösung frei definierbar
 - Konzept des Anwenders übertragbar
- Komfort verbessern