Der Wienfluss am 15. September 2024

HOCHWASSERSCHUTZ WIENERWALD

Wie der Wienerwald die Stadt vor dem 1000-jährlichen Hochwasser schützte!
Mitte September 2024 ereignete sich im Einzugsgebiet des Wienflusses eines der extremsten, jemals aufgezeichneten Niederschlagsereignisse in der Region. Binnen weniger Tage fielen lokal bis zu 400 mm Niederschlag.
Nur weil die Waldböden des Wienerwaldes einen großen Teil davon aufnehmen konnten und somit den Abfluss verzögerten, wurde eine Hochwasserkatastrophe verhindert.

Der Abfluss in Einzugsgebieten wird maßgeblich von den Faktoren Niederschlag, Temperatur, Bodenfeuchte und Verdunstung beeinflusst. Waldbewirtschaftung und Landnutzung können den Zeitpunkt und die Menge des Wasers, das über die verschiedenen Abflusswege (Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss, Tiefensickerung) in den Vorfluter eingeleitet wird, massiv verändern. Anhand des extremen Niederschlagereignis im September 2024 haben die Autoren die Rolle des Wienerwaldes für den Hochwasserschutz der Stadt Wien evaluiert.

KURZ GEFASST

- Die Böden des Wienerwaldes pufferten im Einzugsgebiet von Wienfluss und Mauerbach rund 140 mm Niederschlag während des 1000-jährlichen Hochwassers.
- Dies entspricht der 15-fachen Wassermenge aller Retentionsbecken in Auhof.
- Die Wasserspeicherkapazität des Wienerwaldes darf nicht verloren gehen.

DAS NIEDERSCHLAGSEREIGNIS IM SEPTEMBER 2024

Binnen weniger Tage, von 12. bis 16. September, fielen lokal bis zu 400 mm Niederschlag. Im Bereich des Einzugsgebiets bei Auhof lagen die Summen bei rund 350 mm in fünf Tagen – davon allein rund 200 mm am 14. September. Der Schwerpunkt des Niederschlags lag im nordwestlichen Wienerwald und dem angrenzenden Tullnerfeld. Das Ereignis führte zu einem statistisch – in der Messgeschichte in dieser Form noch nie beobachteten – als „1000-jährlich" bewerteten Hochwasser des Wienflusses (Kozuh-Schneeberger, 2024).

Erstmals seit ihrem Bau vor über 125 Jahren waren alle sechs Rückhaltebecken in Auhof vollständig gefüllt. Die Mauerkrone wurde teilweise überspült. Kurzfristig betrug der Durchfluss am Wienfluss laut Magistratsabteilung 45 der Stadt Wien (MA 45) etwa 440.000 m³/s.

HYDROLOGISCHE MODELLIERUNG

Das entwickelte Wasserbilanz-Modell (*water balance model*; WBM) verwendet standardisierte meteorologische Parame-

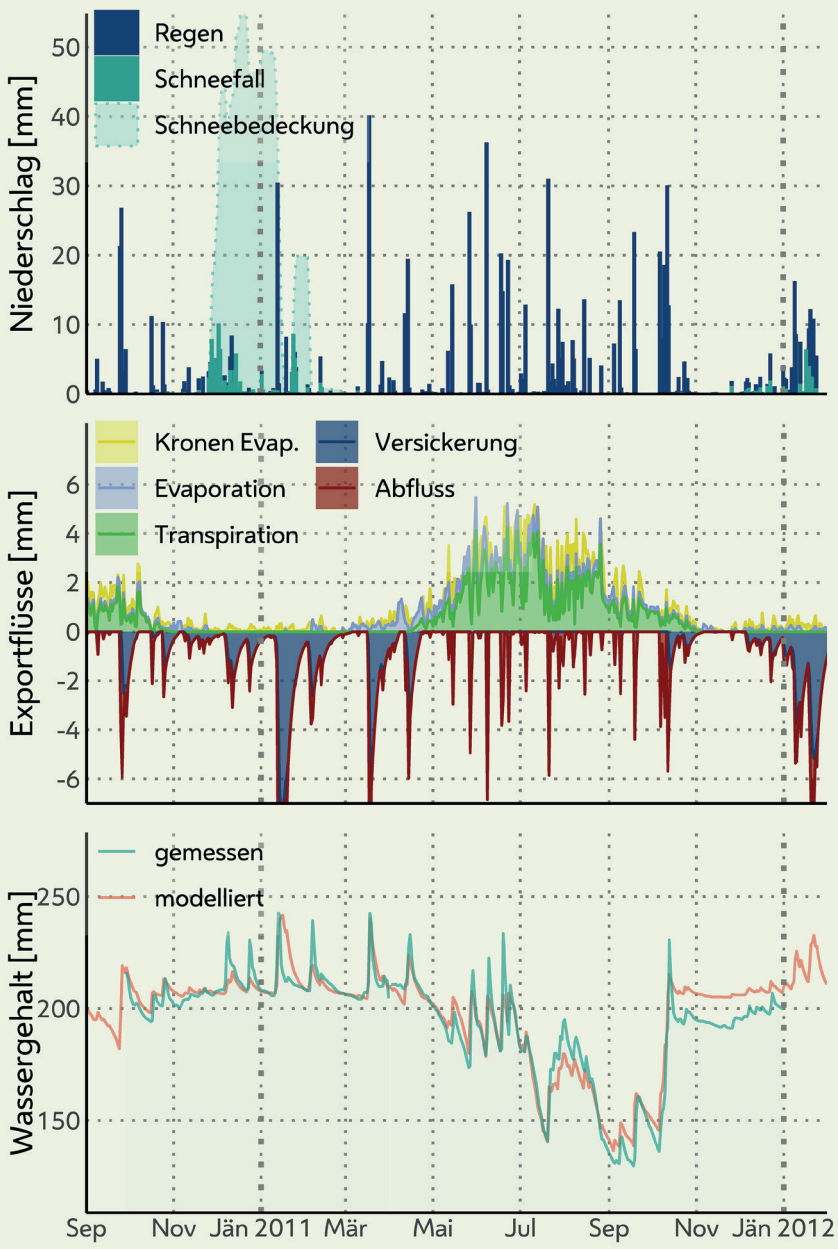
FOTO Stadt Wien, MA 45

ter als Input-Variabel und läuft in täglicher Auflösung (Dolschak et al., 2019). Es wurde an vier Buchenstandorten auf Flysch entwickelt (davon drei Standorte im Flysch-Wienerwald, ein Standort rund 25 km weiter westlich). Anschließend wurde das Modell auf dem Level II Standort Klausen-Leopoldsdorf (BFW) kalibriert, da für diesen Standort gemessene Zeitreihen der Bodenfeuchte existieren. Es zeigt sehr gute Übereinstimmungen (siehe Abbildung rechts).

Das Waldfonds Projekt WiwaKonKlim untersucht gegenwärtig mithilfe von Standort, Boden sowie dendrochronologischen und dendrochemischen Analysen (inklusive δ13C Isotopen) sowie ökohydrologischer Modellierung, wie die Baumartenmischung des Wienerwaldes klimafit angepasst werden kann. Auf Basis eines einzigartigen Datensatzes (63 Buchenstandorte mit Beimischung von unterschiedlichen Laub- und Nadelhölzern) wird anhand retrospektiver Analysen historischer Trockenstressreaktionen und Wachstumsbedingungen auf die Zukunftsfähigkeit verschiedener Baumarten unter veränderten Klimabedingungen geschlossen (Berger et. al, 2025).

Für diesen Zweck wurde die obige Simulation der Wasserbilanz auf 63 WiwaKonKlim Standorte übertragen (Abbildung nächste Seite oben). Nach geographischer Nähe wurde jeder Standort der entsprechenden meteorologischen Station zugeordnet. Für den Niederschlag wurde die entsprechende Spartacus Rasterzelle ausgewählt. Die Lufttemperatur wurde der Seehöhe des Standorts angepasst. Die Globalstrahlung wurde nach Exposition beziehungsweise Hangneigung standortsspezifisch moduliert. Des Weiteren wurde die Modellparametrisierung nach Kronenschlussgrad, dem Anteil immergrüner Baumarten und der Tiefgründigkeit des Bodens angepasst.

Für die Berechnung der Abflussmengen bei Auhof dieser Studie wurden 15 WiwaKonKlim Standorte herangezogen, welche im Einzugsgebiet von Wienfluss und Mauerbach liegen. Die zentrale Frage lautete: wie viel Niederschlag konnten die Waldböden im September 2024 kurzfristig aufnehmen und damit vom schnellen Abfluss fernhalten?

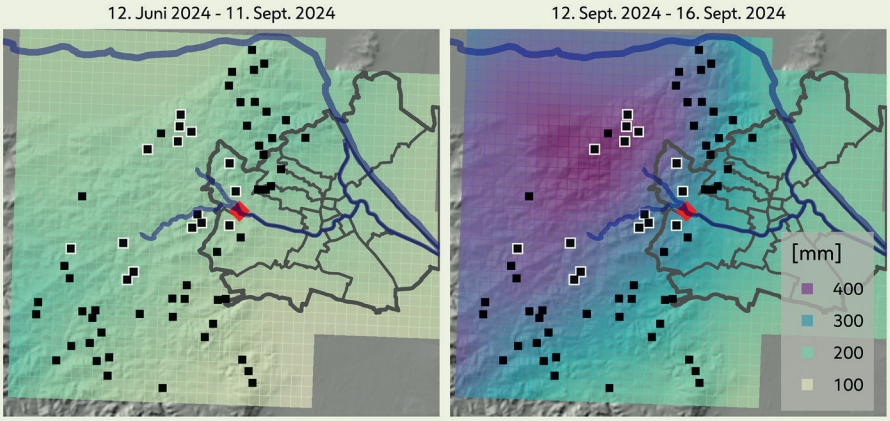


Darstellung der täglichen modellierten Flüsse und Vorräte für eine ausgewählte Periode (September 2011 bis Januar 2012) des Standortes Klausen-Leopold im Flysch-Wienerwald. **Oben:** Niederschlagsverteilung. **Mitte:** Gasförmige Wasserexporte sind als positive, flüssige Exporte als negative Werte dargestellt. **Unten:** Modellierte und gemessene Werte für den Wassergehalt (mm Wasser per 500 mm Bodentiefe) stimmen sehr gut überein. Quelle: modifiziert aus Dolschak et al. (2019), © BY licence 4.0

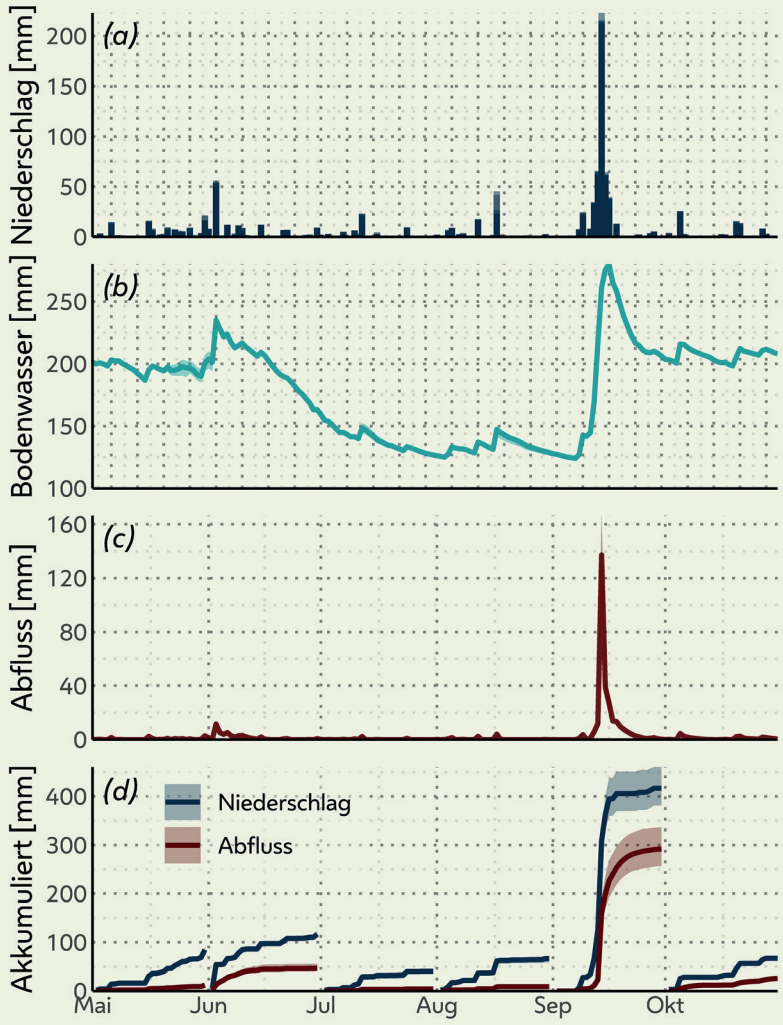
GRAFIK Dolschak & Berger

HOHE PUFFERLEISTUNG DES WIENERWALDES

Der Sommer 2024 war geprägt von geringen Niederschlägen. Die Böden waren vor dem Ereignis trocken. Am 9. September gab es eine erste Anfeuchtung und ab 12. September setzte der heftige →



Kartendarstellung der 63 WiwaKonKlim Projektstandorte. 15 Standorte liegen im Einzugsgebiet von Wienfluss und Mauerbach (weiß umrandet). Dargestellt ist die räumliche Verteilung der Niederschlagssumme (1 km × 1 km, GeoSphere SPARTACUS, Hiebl and Frei, 2016) für zwei Perioden: 12. Juni 2024 – 11. September 2024 (92 Tage, Sommervorlauf ≈ 200 mm) und 12. – 16. September 2024 (5 Tage, Spitzen bis ≈ 400 mm) mit Schwerpunkt im nordwestlichen Wienerwald. Rot markiert ist die Position der Rückhaltebecken an der Einmündung des Mauerbachs in den Wienfluss bei Auhof.



Simulationsergebnisse für 15 WiwaKonKlim Standorte im betrachteten Einzugsgebiet.
(a) Tagesniederschlagssumme: 12. – 16. September mit Spitzen bis ≈ 400 mm (davon ≈ 200 mm am 14. September).
(b) Modellierter Bodenwassergehalt (oberste 50 cm): sprunghafter Anstieg in wenigen Tagen (von ≈ 140 auf ≈ 280 l/m²).
(c) Tagesabflusssumme: Summe aus Versickerung und Oberflächenabfluss.
(d) Akkumulierte monatliche Niederschlagssummen (blau) und akkumulierte Abflussmengen (rot): die Differenz entspricht dem zurückgehaltenen Niederschlagswasser.

→ Regen ein. Binnen fünf Tagen akkumulierten sich im Einzugsgebiet etwa 350 mm (lokal bis 400 mm), rund 200 mm fielen allein am 14. September. Die Flysch Geologie des Wienerwaldes (tonreiche Schichten mit geringer Durchlässigkeit) begünstigt oberflächennahen Abfluss, beziehungsweise Zwischenabfluss, entlang des Staukörpers von häufig anzutreffenden Pseudogleyen und verschärfte somit die Situation. Am Morgen des 15. September wurde die höchste Niederschlagsintensität registriert. Zu diesem Zeitpunkt war die Kapazität der Rückhaltebecken bereits erschöpft.

Die durchgeführten Modellrechnungen zeigen im Zeitraum des Ereignisses einen Anstieg des Wassergehalts von etwa 140 mm auf rund 280 mm in den obersten 0 – 50 cm der Waldböden. Das heißt: kurzfristig pufferten die Waldböden etwa 140 mm Niederschlag (siehe Abbildung links).

Hochgerechnet auf die unversiegelte Waldfläche des Einzugsgebiets (≈145 km² mit ~90 % Waldanteil ≈ 130,5 km² = 130.500.000 m²) ergibt das: 0,14 m × 130.500.000 m² ≈ 18.270.000 m³ kurzfristig in den Böden gespeichertes Niederschlagswasser.

Zum Vergleich: die sechs Retentionsbecken in Auhof haben zusammen eine Kapazität von rund 1.160.000 m³. Demnach speicherten die Waldböden während des Ereignisses grob das 15- bis 16-fache Wasservolumen der Becken. Dies ist ein eindrücklicher Hinweis auf die Bedeutung intakter Waldböden als kurzfristige Naturrückhalte.

GRAFIK Dolschak & Berger

FOTO Stadt Wien, MA 45

Gefüllte Rückhaltebecken bei Auhof am Morgen des 15. September 2024. Erstmals seit ihrem Bau vor mehr als 125 Jahren waren alle sechs Rückhaltebecken vollständig gefüllt. Die Mauerkrone wurde teilweise überspült. Unmittelbar nach dem Ereignis hat die Stadt Wien die Mauerkrone um 1 m erhöht.

WESHALB DIE KATASTROPHE AUS BLIEB

Dass es zu diesem Zeitpunkt schlussendlich nicht zur großen Katastrophe kam, kann auf folgende Gründe zurückgeführt werden.

- ein sehr gut ausgebauter Hochwasserschutz (großzügige Rückhaltebecken plus eingetiefter Flussverlauf)
- ein stark bewaldetes Einzugsgebiet mit einem geringen Anteil an versiegelten Flächen
- relativ trockene Böden vor dem Ereignis
- Nachlassen der Niederschlagsintensität zum gleichen Zeitpunkt als die Kapazität der Rückhaltebecken erschöpfte

Während man auf die letzten zwei Punkte keinen Einfluss hat, können die ersten zwei Punkte in Zukunft positiv beeinflusst werden.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Unmittelbar nach dem Ereignis hat die Stadt Wien die Mauerkrone der gerade in Sanierung befindlichen Wehrmauern in Auhof um einen Meter erhöht. MA 45 Leiter Gerald Loew erklärte, dass diese Maßnahme die Rückhaltekapazität deutlich verbessert und den Schutz statistisch sogar bis zu einem 5.000 jährlichen Ereignis erhöhen solle (W24 Redaktion, 2025).

In Zukunft ist es essenziell, dass im Einzugsgebiet keine Wasserspeicherkapazität verloren geht. Das bedeutet, dass eine weitere Flächenversiegelung umgehend gestoppt werden muss. Diesbezüglich ist eine intensive Kooperation zwischen Wien und Niederösterreich notwendig, da sich ein Großteil des Einzugsgebiets auf niederösterreichischem Boden befindet. Ziel einer angepassten Waldbewirtschaftung mit klimafitten Baumarten ist die zukünftige Erhaltung der Wasserspeicherkapazität der Böden, wenn möglich sogar deren Steigerung. ■

▸ ***Dr. Klaus Dolschak****
▸ ***Ao.Univ.Prof. Dr. Torsten W. Berger***
Institut für Waldökologie, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)
torsten.berger@boku.ac.at
** permanente Zugehörigkeit: Stadt Wien, MA 23*

Literatur kann beim korrespondierenden Autor angefordert werden.

Danksagung: Diese Arbeit wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft im Rahmen des Waldfonds-Projektes Nr. 101725 (WiwaKonKlim „Anpassung der zukünftigen Baumartenmischung des Wienerwaldes an mögliche Konsequenzen des Klimawandels aufgrund historischer Trockenstressreaktionen, ermittelt anhand von Standorts-, Boden- und Jahrringanalysen“; Projektleitung: Torsten W. Berger) gefördert. Wir danken der Magistratsabteilung 23 (Wirtschaft, Arbeit und Statistik) der Stadt Wien, die Klaus Dolschak in Teilzeit für die Mitarbeit an diesem Projekt freigestellt hat. Wir danken den Waldbesitzern für die Möglichkeit, diese Arbeit durchzuführen: Österreichische Bundesforste, Gemeinde Wien, Stift Klosterneuburg, Stift Heiligenkreuz.

▸ ***Webtipp**: https://dafne.at/projekte/wf-projekt-wiwakonklim*