



Systematische Überschätzung von NQt in kleinen Einzugsgebieten?

DI Christoph ASTE, MSc
16.10.2025



INGENIEURBÜRO

Planung&Realisierung&Betrieb



KLEINWASSERKRAFT

Revitalisierung&Gutachten



EEG und BIOMASSE

Strom-&Wärmeversorgung

Zusammenfassung



- Die Ermittlung des täglichen Niedrigwasserabflusses (NQ_t) erfolgt in Österreich gemäß den Vorgaben der Qualitätszielverordnung Ökologie (QZV Ökologie) auf Basis langjähriger Pegelaufzeichnungen aus dem Hydrographischen Jahrbuch Österreichs. Die Übertragung auf nicht direkt gemessene, kleinere Einzugsgebiete erfolgt in der Praxis in der Regel aliquot, d. h. durch lineare Skalierung nach der Formel:

$$NQ_{tKW} = NQ_{tpegel} \times (EZB_{KW} / EZB_{pegel})$$

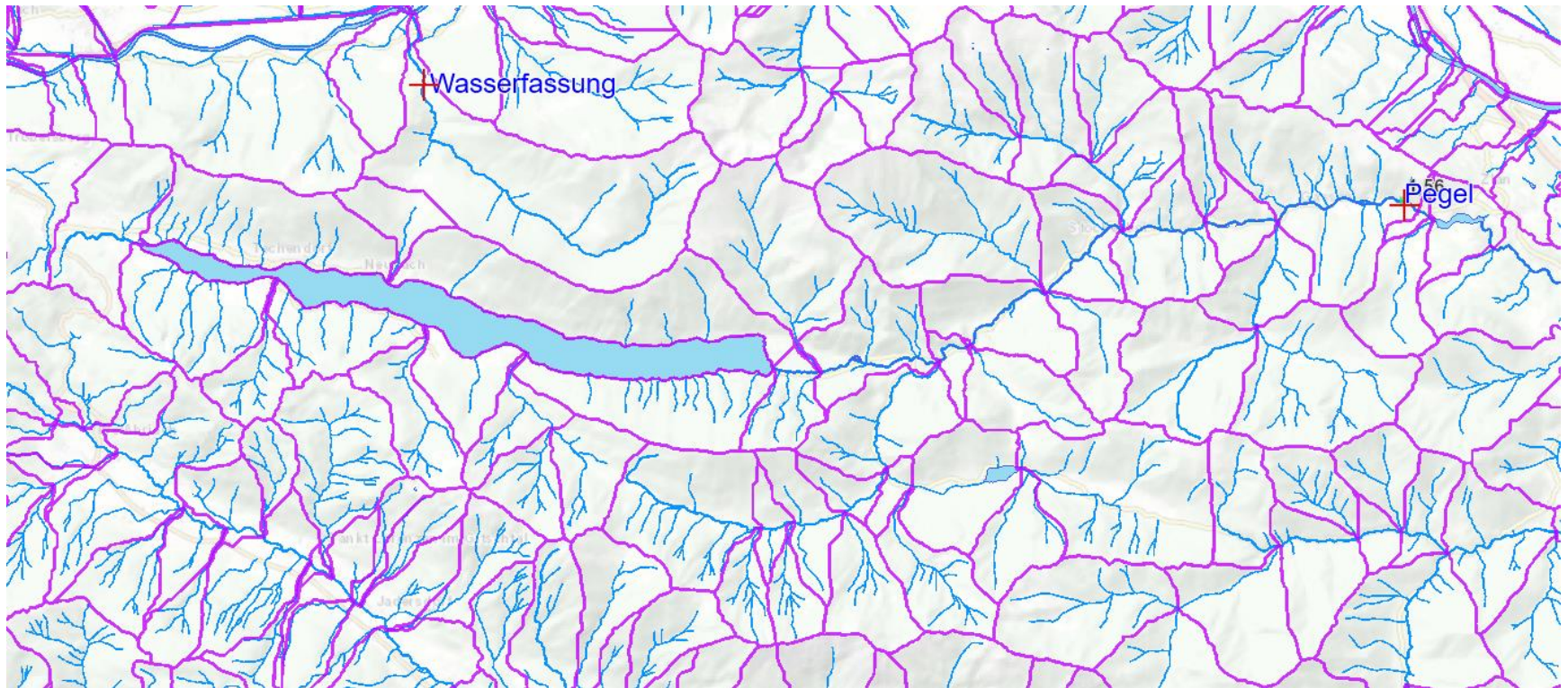
- Dabei wird vorausgesetzt, dass die spezifischen Abflüsse $l/(s \cdot km^2)$ in Pegel- und Zielgebiet gleich sind. Für kleine, insbesondere stark reagierende Einzugsgebiete ist diese Annahme hydrologisch jedoch nicht gerechtfertigt, was zu einer systematischen Überschätzung des realen NQ_t mit beachtlichen finanziellen Folgen führen kann.

Hydrologische Begründung der Überschätzung

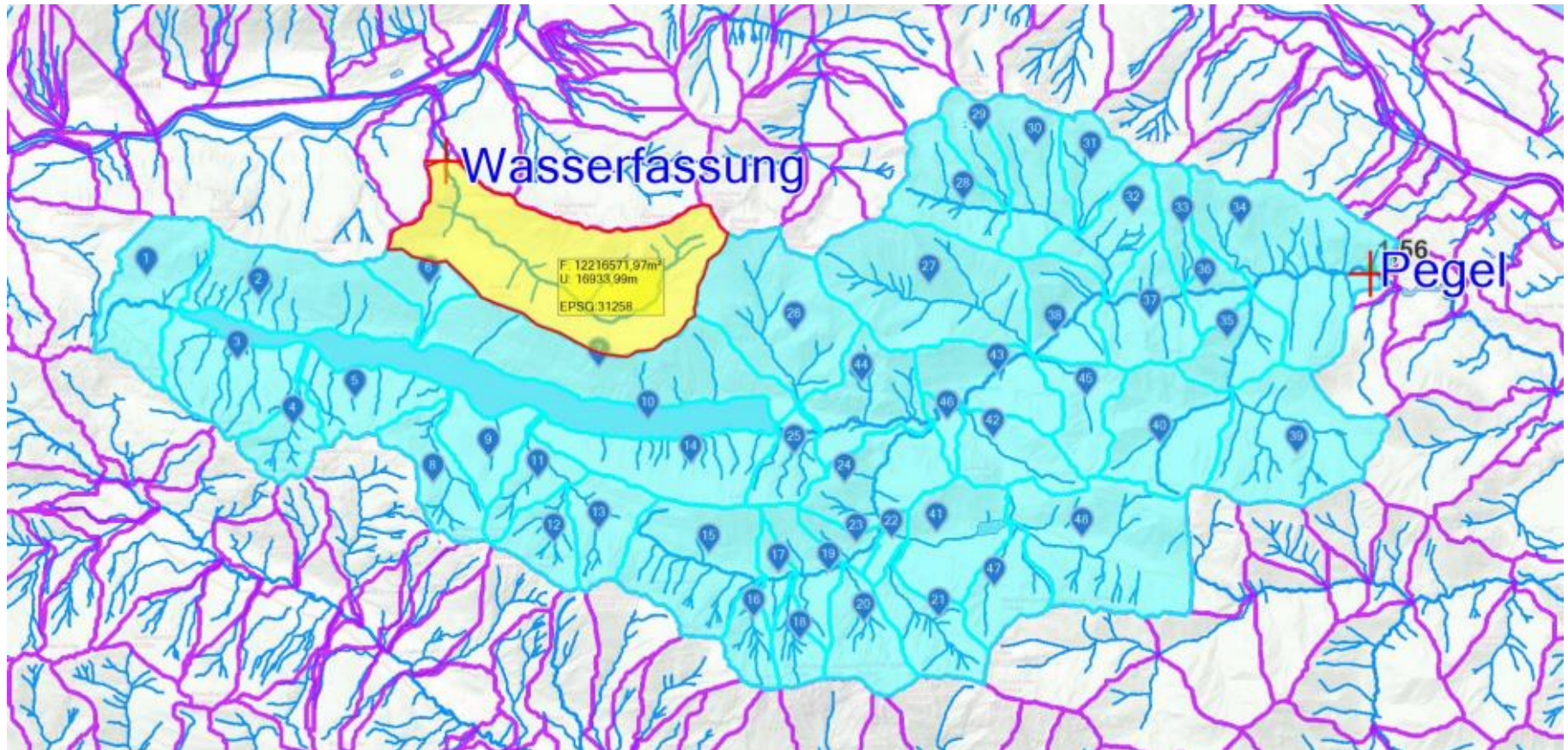


- Kleinere Einzugsgebiete (0-30 km²) zeigen in Trockenperioden:
 - eine schnellere Abflussreaktion,
 - eine geringere Grundwasserstützung,
 - sowie weniger Speicherwirkung (z. B. keine Seen, flache Böden oder Gletscher).
- Im Gegensatz dazu weisen größere Einzugsgebiete durch Verzögerungseffekte, größere geologische Vielfalt und Grundwassereinspeisung deutlich stabilere Abflüsse in Trockenzeiten auf. Wird ein NQt-Wert aus einem Pegelgebiet auf ein kleines Gebiet aliquot übertragen, führt dies in vielen Fällen zu einer deutlichen Überschätzung des real zu erwartenden Niedrigwassers.

Ausgangssituation



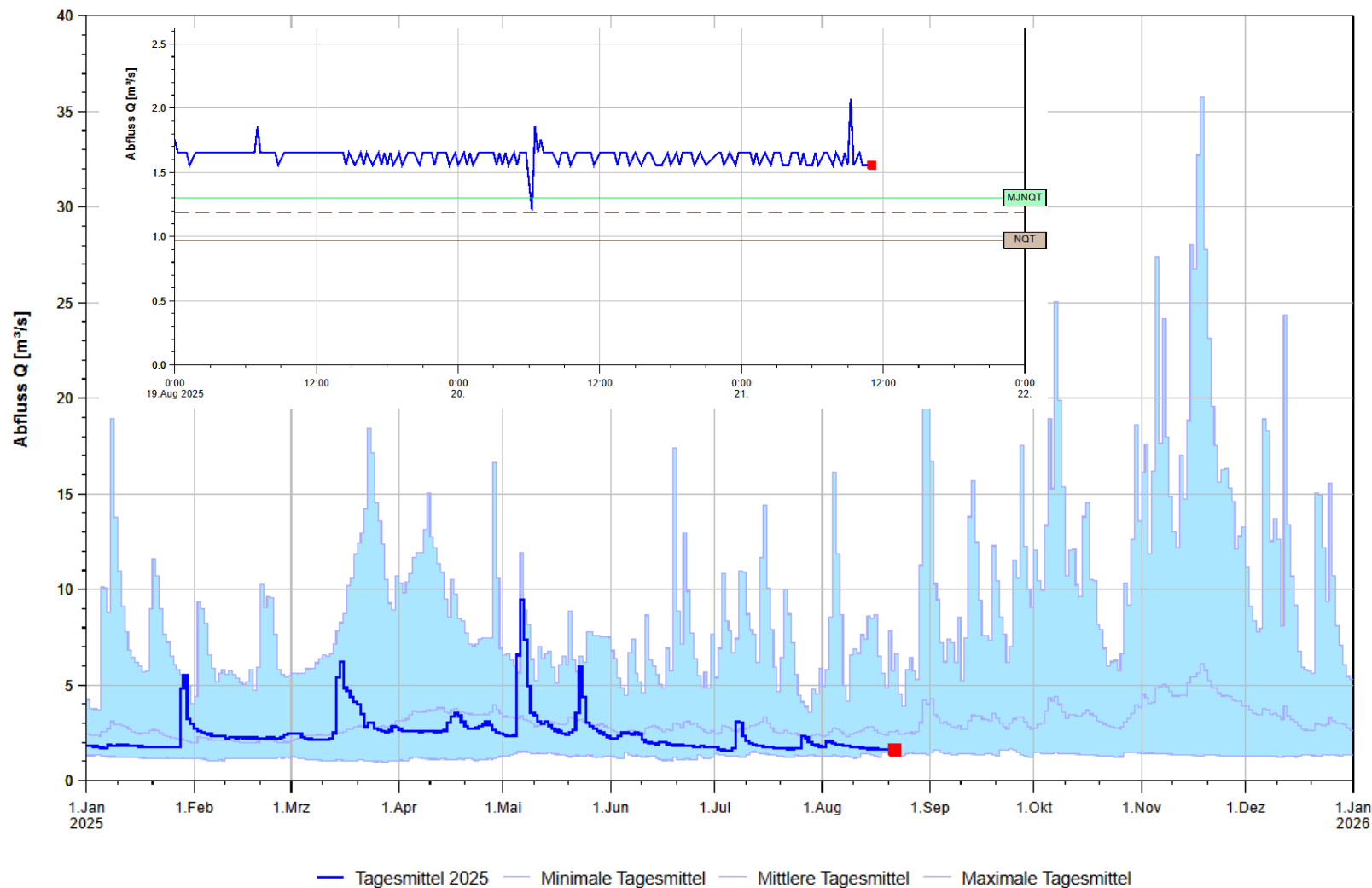
Einzugsgebiete



Trockenheit



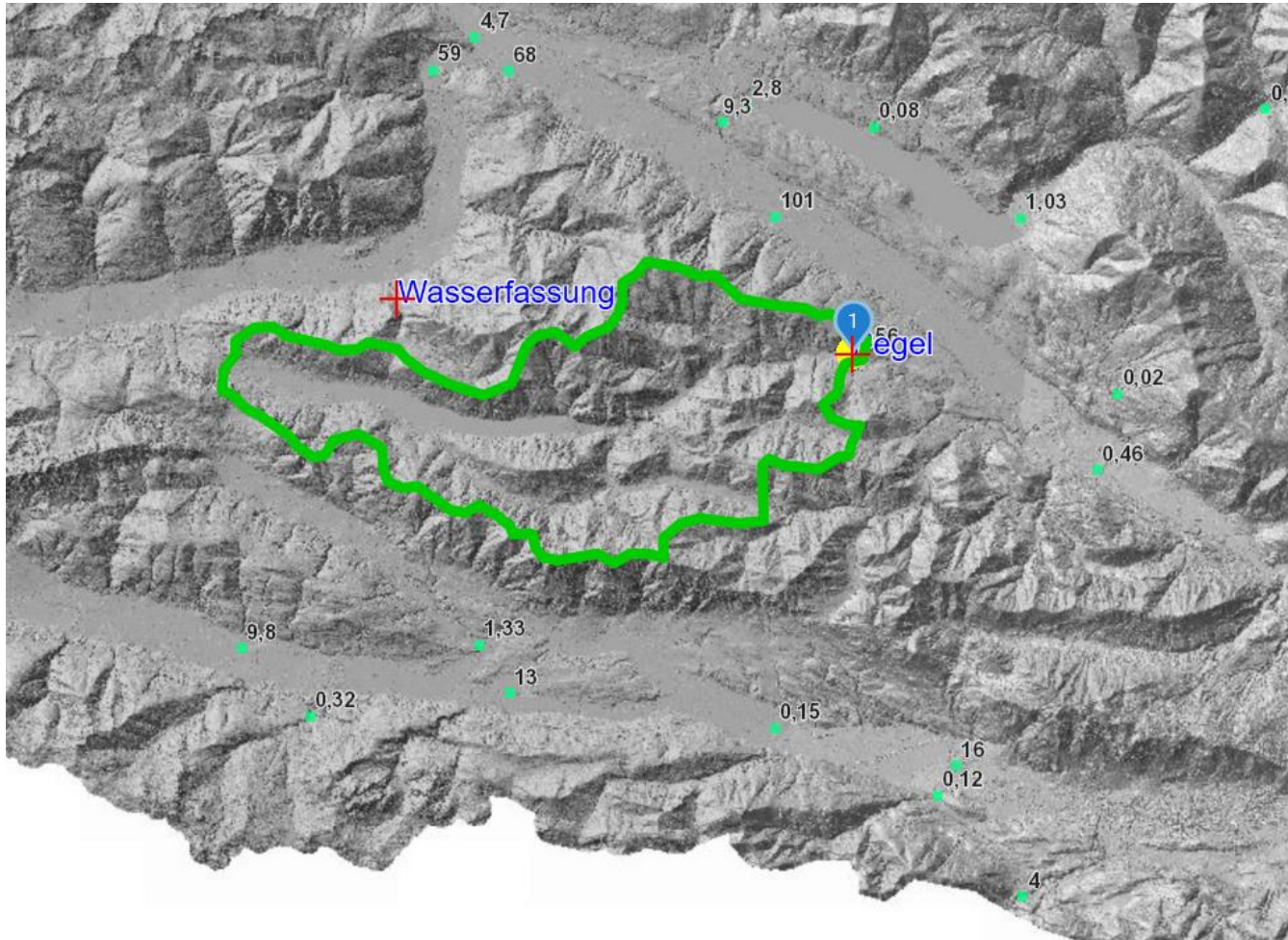
Abflussganglinie 2025 mit saisonalem Verlauf (Reihe 1994 - 2020)



■ Letzter Tagesmittelwert Q = 1,59 [m³/s] (21.08.2025)

Land Kärnten - Hydrographie | Hinweis: Ungeprüfte Rohdaten
21.08.2025 08:38

Pegel im Umfeld



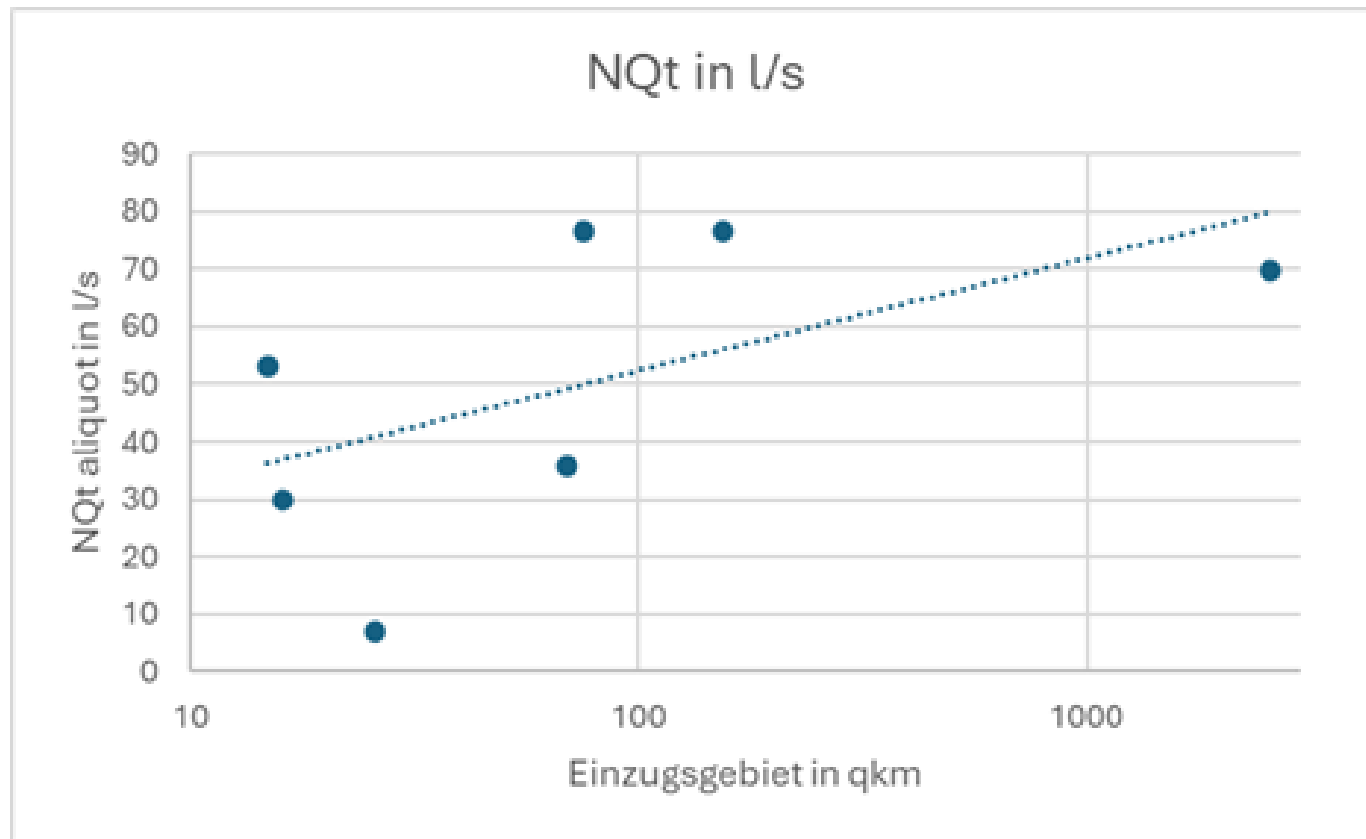
hydrologischen Daten am Einlaufbauwerk bei Verwendung verschiedener Pegel



- Die Auswahl der Pegel erfolgte auf Basis vergleichbarer Niederschlagssituation im Umfeld des Einlaufbauwerkes. Die Hydrologie und Grösse der Einzugsgebiete differiert jedoch erheblich:

Pegel	Einzugsgebiet in qkm	NQt in l/s	MJNQt in l/s
Pegel R	16,1	30	61
Pegel V	25,8	7	38
Pegel G	153,4	77	103
Pegel K	69	36	68
Pegel F	14,8	53	86
Pegel G2	75,2	77	118
Pegel S	2558	70	97

Zusammenhang NQ_{tKW} und EZB_{Pegel}

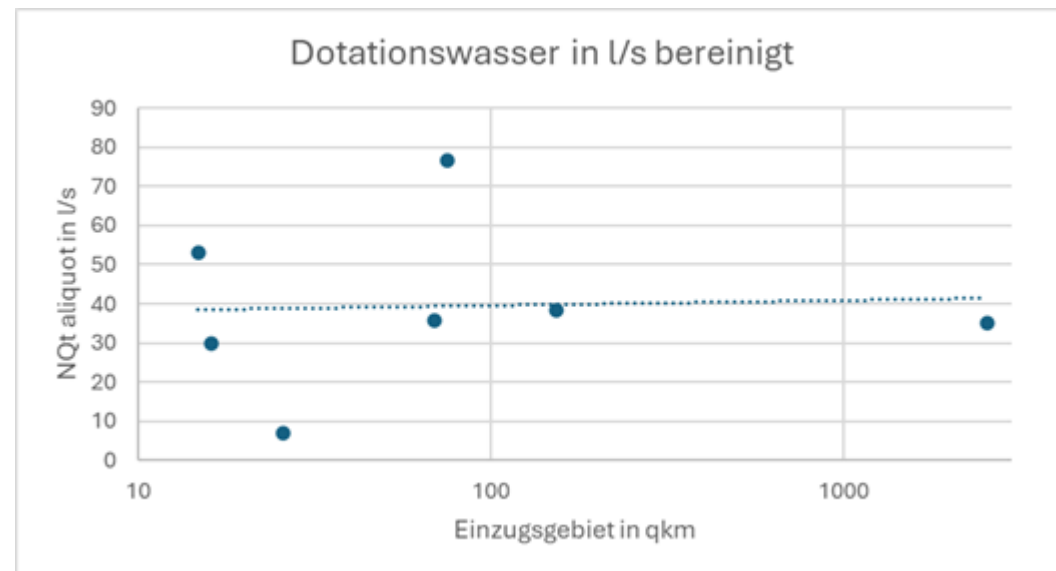


Ergebnis Korrekturfaktoren



- Aufgrund der systematischen Überschätzung bei rein aliquoter Skalierung wurde ein stufenweiser Korrekturfaktor abhängig vom Verhältnis Pegel-EZB zu Ziel-EZB eingeführt. Die Anwendung dieser Methode auf sieben Pegel zeigt konsistente Ergebnisse.
- Methodenkritik: In der Berechnung wurde am Pegel G und am Pegel S der oben begründete Korrekturfaktor angewendet, um den systematischen Einfluß des wirksamen Einzugsgebietes des jeweiligen Pegels bei der Ableitung des NQt möglichst zu eliminieren. In nebenstehender Graphik wird gezeigt, dass diese Methode zur Eliminierung des systematischen Fehlers Erfolg hat:

Pegel	Einzugsgebiet qkm	EZG _P /EZP _{KW} in %	Korrekturfaktor	Dotationswasser in l/s
Pegel R	16,1	133%	1	30
Pegel V	25,8	214%	1	7
Pegel G	153,4	1271%	0,5	38
Pegel K	69	572%	1	36
Pegel F	14,8	123%	1	53
Pegel G	75,2	623%	1	77
Pegel S	2558	21193%	0,5	35
Mittelwert			39	39



Fazit



- Die Anwendung eines pauschalen Aliquotierungsverfahrens bei der NQt-Ableitung kann in kleinen Einzugsgebieten zu einer Überbewertung der verfügbaren Restwassermenge führen. Es ist daher sachgerecht und wasserwirtschaftlich geboten, bei der Anwendung der QZV Ökologie einen Korrekturfaktor entsprechend der EZG-Größe zu berücksichtigen. Alternativ sind regionale Modellierungen oder Messkampagnen für eine belastbare Abschätzung vorzuziehen.
- Das NQt des zu bemessendem Einzugsgebiet im Verhältnis zum Einzugsgebieten des Pegels mit einem Teiler $< 0,1$ (max. 0,35) verhält sich eher wie das MJNQt. (Begründung: Zur Erstellung des MJNQt kann zusätzlich zur Mittelwertbildung über eine Zeitreihe auch über eine größere Einzugsgebietsfläche gemittelt werden.)

Wirtschaftliche Konsequenzen



Durch Verwendung von Korrekturfaktoren	NQt = 39 l/s (im Vergleich zu NQt = 76 l/s ohne Korrekturfaktoren)
RAV in kWh/a	+ 581.000
Umsatzerlös €/a	+ 52.000



Folgerung



- Eine wissenschaftlich begleitete Studie zur Ableitung der notwendigen regionalisierten Korrekturfaktoren bei der Aliquotierung von Pegelwerten auf kleine Einzugsgebiete (0-30 qkm) wäre hilfreich, um die wirtschaftlichen Schäden aus der systematischen Überschätzung des NQt bei gleichzeitiger Einhaltung der QZV abzufedern.



Glück AUF!

Kontakt



aste
ENERGY

asteenergy, Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Christoph Aste, MSc
Schlossallee 27 | 9201 Krumpendorf am Wörthersee | Österreich
m +43 664 3823812 | e office@asteenergy.at | w asteenergy.com