

# Auenmagazin

Magazin des Auenzentrums Neuburg a. d. Donau

In Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt





## DIE FLUSSTYPEN DER GEBIRGE – EIN GLOBALER VERGLEICH UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG VON UMLAGERUNGSFLÜSSEN

GREGORY EGGER, FELIX MAIER, ISABELL BECKER, SEVERIN HOHENSINNER, NORBERT MÜLLER

*Gebirgsflüsse gehören zu den am stärksten gefährdeten Ökosystemen der Welt. Staudämme, Ausleitungen, Flussregulierungen und Nutzungen des Umlandes haben zu massiven Veränderungen des Wasser- und Sedimenthaushaltes geführt. Im Rahmen einer global angelegten Studie (MAIER et al. 2021) wurde erstmals die weltweite Verbreitung der häufigsten Flusstypen in Gebirgsregionen und ihrer Merkmale untersucht. Dabei wurden die Umlagerungsflüsse, als charakteristische Flusstypen der Gebirge und deren Vorländer, näher analysiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Studie zusammenfassend vorgestellt.*

Die Studie umfasst die 204 größten Gebirgszüge der Welt. Auf Basis einer stratifizierten Zufallsstichprobenauswahl wurden von diesen Gebirgen 120 global verteilte repräsentative Einzugsgebiete für die weiteren Analysen ausgewählt. Innerhalb dieser Referenzgebiete wurden für 18.279 Flusslaufabschnitte die vorherrschenden Flusstypen mittels visueller Interpretation von Satellitenbildern ausgewiesen und auf Basis global verfügbarer Datensätze ihre physikalischen, klimatischen und lebensraumtypischen Merkmale statistisch ausgewertet.

Die häufigsten Flusstypen sind mit 50 % die gestreckten Flussläufe (confined rivers) und mit 37 % die pendelnden, gewunden-mäandrierenden Schotterbettflüsse mit einem Hauptarm (single-thread transitional gravel-bed rivers). Deutlich seltener sind die verzweigten Umlagerungsflüsse (multi-thread braided rivers) mit 8 % und die für das Tiefland typischen Mäanderflüsse (meandering rivers) mit 5 %. Der Anteil der Umlagerungsflüsse ist jedoch innerhalb der Referenzgebiete sehr unterschiedlich: So liegt er in jungen Faltengebirgen (mit hohem Vergletscherungsgrad) im Durchschnitt bei 20 bis 30 %. Lokal kann der Anteil auch sehr hoch sein, wie zum Beispiel im Altay Gebirge (Zentralasien) bei 60 %, im Vatnajökull (Island) bei 80 % und in den Südlichen Kordillern (Alaska) bei über 90 %.

Gestreckte Flüsse zeichnen sich vor allem durch ein starkes Gefälle aus. Pendelnde, gewunden-mäandrierende Schotterbettflüsse bilden einen Übergangstyp zu den Umlagerungsflüssen, welche sich durch ein mittleres Gefälle und hohen Sediment-



Abb. 1: Der White River ist einer der größten Flüsse Alaskas. Er zeichnet sich durch enorme Sedimentfrachten aus, die zur Bildung eines verzweigten Flusslaufes über den gesamten Talraum führen. (Foto: G. Egger)

eintrag auszeichnen. Für Mäanderflüsse sind vor allem geringes Gefälle und höhere Abflüsse typisch. In Tabelle 1 wird ein Überblick über die wichtigsten Parameter der vier Flusstypen gegeben.

Eine Auswertung der Umlagerungsflüsse zeigt, dass diese vor allem in Regionen mit borealem Klima, hoher Schnee- und Eisbedeckung und hohem Permafrostanteil im Einzugsgebiet vorkommen und durch hohe Bodenerosionsraten gekennzeichnet sind. Der überwiegende Anteil der Umlagerungsflüsse kommt in den gemäßigten bis arktisch-borealen Regionen vor. Einen zweiten Schwerpunkt, jedoch mit einer kleinflächigeren Verbreitung, bilden die häufig

ephemeren (episodisch wasserführenden) Flüsse in den Gebirgen der trocken-heißen und vegetationsarmen Wüstengebiete wie den Wadis des Nahen Ostens und des östlichen Horns von Afrika. Einen Übergangstyp von diesen zu jenen der borealen Zone stellen die Umlagerungsflüsse in den kontinental geprägten und ariden Gebirgen Zentralasiens dar (Abb. 2).

Gebirgsflüsse und ihre Auenlandschaften erfüllen eine Vielzahl von Ökosystemdienstleistungen wie z. B. Hochwasserretention, Wasserreinigung und Trinkwasserbereitstellung. So beziehen 50 % der Weltbevölkerung ihr Trinkwasser aus dem Einzugsgebiet der Gebirgsflüsse.

Tab. 1: Die Bedeutung verschiedener Umweltparameter für die Ausbildung der Flusstypen. (Md: Median, M: arithmetisches Mittel) (verändert aus: MAIER et al. 2021)

Parameter	Einheit	Bezugsraum	Gestreckter Fluss	Schotterbettfluss	Umlagerungsfluss	Mäanderfluss
Gletscherausdehnung (M)	%	Einzugsgebiet flussaufwärts des Flussabschnittes	1,78	1,54	7,68	0,70
Schneebedeckung (M)	%		24,27	25,00	44,17	29,33
Permafrostanteil (M)	%		14,56	20,09	47,25	13,7
Landwirtschaftliche Nutzung (M)	%		11,06	11,13	3,37	9,79
Vegetationsfreie Fläche (M)	%		4,13	6,77	21,46	0,71
Waldanteil (M)	%		35,58	29,19	7,94	33,21
Bodenerosion (M)	kg/(ha*Jahr)		8617	8578	12160	6416
Seehöhe (Md)	m	Flussabschnitt	1003	882	1099	780
Abfluss (Md)	m³/s		0,337	0,725	0,967	1,26
Flussgefälle (Md)	m/km		22,3	9,1	9,0	7,6
Lufttemperatur (Md)	°C (Jahr)		8,0	7,4	-1,4	8,5
Niederschlagsmenge (Md)	mm/Jahr		1019	642	497	1000

Innerhalb der Gebirgsflüsse reagieren insbesondere die Umlagerungsflüsse sehr rasch und sensibel auf Umweltveränderungen. Dies betrifft vor allem Veränderungen

- des hydrologischen Regimes (Abfluss, Frequenz und Dauer von Hochwässern),
- der verfügbaren Sedimente und der Vegetationsbedeckung im Einzugsgebiet.

Darum wird es für zukünftige Forschungen von Bedeutung sein, zu klären, welche Auswirkungen der Klimawandel auf das Abflussregime, das Sedimentationsgeschehen und die Biodiversität haben wird und

welche Maßnahmen notwendig sind, um die vielfältigen Dienstleistungen der Gebirgsflüsse und ihrer Auen zu erhalten oder wieder herzustellen.

Literatur

MAIER, F. L., ROOD, S. B., HOHENSINNER, S., BECKER, I., HARMEL, J., MÜLLER, N., EGGER, G. (2021): Mountain Rivers: A Global Overview of River Channel Forms, With a Focus on Braided Rivers. 2nd ed. Encyclopedia of Inland Waters. 1-13.

Kontakt:

apl. Prof. Mag. Dr. Gregory Egger  
 Abteilung Aueninstitut, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
 Josefstraße 1, 76437 Rastatt  
 Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)  
 Gregor-Mendel-Straße 33/DG A-1180 Wien  
 Naturraumplanung Egger  
 Bahnhofstraße 39/1  
 A-9020 Klagenfurt

Felix Maier, M. Sc.,  
 Isabell Becker, M. Sc.  
 Abteilung Aueninstitut, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
 Josefstraße 1, 76437 Rastatt

Dipl.-Ing. Dr. Severin Hohensinner  
 Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)  
 Gregor-Mendel-Straße 33/DG A-1180 Wien

Prof. Dr. Norbert Müller  
 Fachhochschule Erfurt, Fachgebiet Landschaftspflege und Biotopentwicklung  
 Leipziger Straße 77, 99085 Erfurt

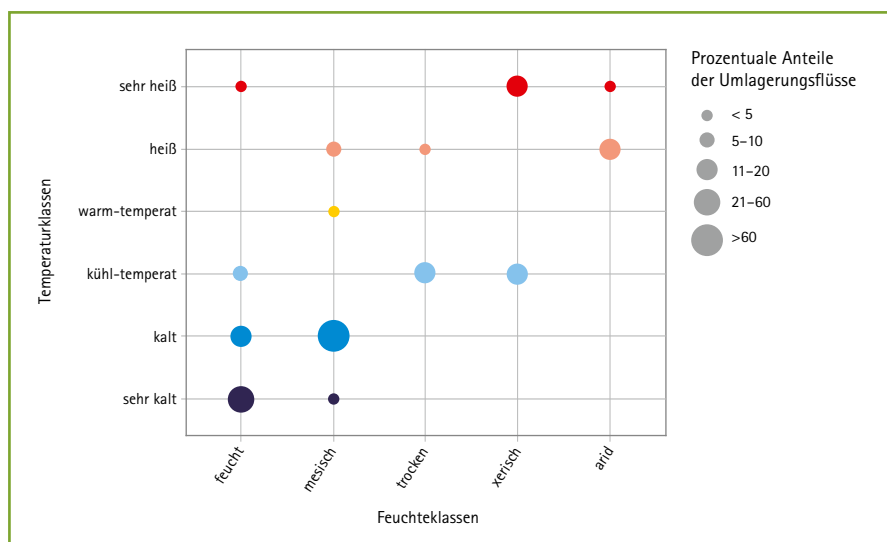


Abb. 2: Globales Vorkommen von Umlagerungsflüssen in verschiedenen Klimazonen, kategorisiert nach Temperatur- und Ariditätsklassen (verändert aus: MAIER et al. 2021).

