

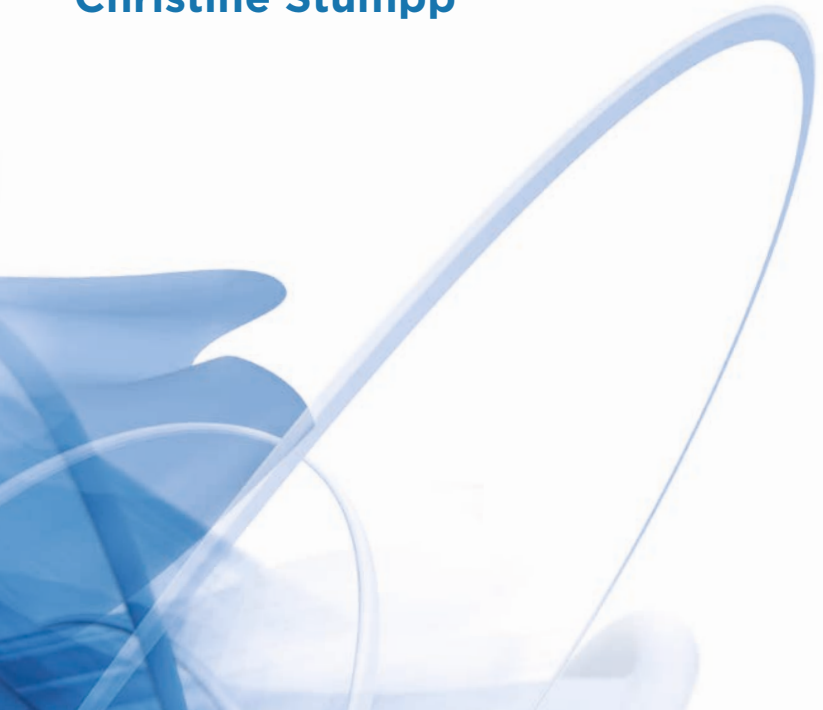


**Universität für Bodenkultur Wien
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna**

Department für Wasser-
Atmosphäre-Umwelt
Department of Water, Atmosphere
and Environment

MENSCHEN AN DER BOKU

Christine Stumpp



„Wir müssen Zeitskalen von Transportprozessen verstehen“



Vom Kreislauf des Wassers

Christine Stumpp sagt von sich, dass ihre Forschung „sehr interdisziplinär ist“. Wasser ist ihr Element. Dabei geht es ihr sowohl um das grundlegende Prozessverständnis als auch um eine optimierte Nutzung: „Wir müssen die Zeitskalen von Transportprozessen verstehen, wenn wir Böden und Wasserressourcen nachhaltig nutzen wollen“.

Die in Baden-Württemberg geborene Wissenschaftlerin mochte schon als Kind Mathematik und Zahlen. Sie erwog, Biologie oder Chemie zu studieren, was ihr aber letztendlich zu einseitig war. Sie wollte ein System als Ganzes verstehen und landete bei der Geoökologie. Darunter versteht man die ganzheitliche Betrachtung der physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse in der Umwelt. Sehr schnell war klar, dass ihr Hauptinteresse dabei dem Wasser galt. Gerade das unterirdische Wasser hat ihre Neugier geweckt, denn „wir können nicht einfach zuschauen, was unter unseren Füßen passiert“, sagt Stumpp.

Seit 2018 leitet sie das Institut für Bodenphysik und landeskulturelle Wasserwirtschaft. „In der Bodenphysik beschäftigt man sich mit den Eigenschaften von Böden und Sedimenten und wie diese den Wasserfluss, Stofftransport oder den Gas- und Wärmehaushalt beeinflussen. Wie fließt Wasser, wieviel Wasser kann gespeichert werden, wohin werden Stoffe transportiert; das sind typische Fragen in der Bodenphysik. Schließlich geht es um die Erhaltung des Bodens und den Schutz des Grundwassers als lebenswichtige Ressourcen“, erläutert Stumpp.

Ja nach der Beschaffenheit des Bodens ergeben sich verschiedene Fließwege im Untergrund. Diese sind teilweise sehr komplex und räumlich sehr variabel. „Mit rein physikalischen Messungen, die zum Beispiel Information über den Wassergehalt liefern, können wir diese komplexen Fließprozesse nicht eindeutig erkennen. Deshalb setzen wir hier auf Tracerstoffe, um praktisch den Wasserfluss sichtbar zu machen“, erklärt Stumpp. Das kann man wörtlich nehmen und Farbstoffe einsetzen. Aber man kann auch das Wassermolekül selbst als Tracerstoff verwenden; genauer gesagt, das natürlich vorkommende Isotopenverhältnis der Wasser- und Sauerstoffatome. Dieses Isotopenverhältnis verändert sich abhängig von Umweltbedingungen. Somit kann die Herkunft des Wassers bestimmt werden oder auch, wie alt oder jung Wasser eigentlich ist; das reicht von wenigen Minuten bis hin zu tausenden von Jahren. „Über das Isotopenverhältnis im Wasser können wir herausfinden, wie lange zum Beispiel die Winterniederschläge auf ihrer Wanderung durch den Boden brauchen“.

Österreich liegt in verschiedenen Klimazonen, das ist reizvoll und schwierig zugleich. Stumpp sieht hier vor allem Handlungsbedarf in Niederösterreich. „In den letzten Jahren ist es da sehr trocken geworden“. Wenn man wissen will, wie hier in Zukunft großräumig bewirtschaftet und bewässert werden kann, muss der Bodenwasserhaushalt genau untersucht werden. Da sind die Daten der Lysimeter in der landwirtschaftlichen Versuchs-Wirtschaft Groß-Enzersdorf hilfreich. Auch die Arten der zukünftigen Bodenbearbeitung können entscheidend sein, um den Wasserspeicher im Boden zu verbessern. Ebenso beeinflusst die Bewirtschaftung und das Klima die Bodenerosion; ein Thema, das weltweit und in Österreich brandaktuell ist und mit dem sich ihre MitarbeiterInnen beschäftigen.

Eine ganz andere Entdeckung rund ums Wasser hat auch Christine Stumpps Interesse geweckt. Im Zuge der Erforschung des Grundwassers stießen ForscherInnen erst vor einigen Jahren auf ein geradezu sensationellen Fund: im Grundwasser aller Kontinente findet man ähnliche, winzige wirbellose Organismen. Zu diesen Grundwasser-Invertebraten gehören auch Mini-Krebstiere – die in etwa so ähnlich ausschauen wie die verwandten Garnelen im Süß- oder Salzwasser. „Aus hydrologischer Sicht ist besonders spannend, dass wir eben zum ersten Mal experimentell nachweisen konnten, dass sich diese Organismen durch das Sediment graben. Und diese Grabgänge verändern die hydraulischen Eigenschaften der Sedimente. Wie relevant diese Prozesse auf größeren Skalen sind, müssen wir aber erst noch herausfinden.“

Christine Stumpp peilt neue Projekte an: etwa die Quantifizierung der Grundwasserneubildung in Österreich auf lokaler und nationaler Ebene. Sie möchte die Modelle verbessern und Prognosen für die Zukunft erstellen; so können auch die Auswirkungen von Landnutzungsänderungen auf die Grundwasserneubildung abgeschätzt werden. „Mitteleuropa ist was Prognosen angeht, sehr unsicher. Wird es trockener oder feuchter? Jedenfalls sind wir nicht gut darauf vorbereitet, wie sich extreme Wetterereignisse auf die nachhaltige Nutzung von Boden- und Wasserressourcen auswirken“, meint Stumpp.

Die Qualität des Boden- und Grundwassers ist ein weiterer Punkt: „Alles, was vor zehn Jahren an der Oberfläche passiert ist, kommt erst heute im Grundwasser an“. Das gilt für das altbekannte Nitrat, das nach wie vor ein globales Problem ist, ebenso wie für neue Stoffe, die im Wasserkreislauf auftauchen: Spuren von Pharmazutika, Mikroplastik. „Wie gelangen diese Stoffe in den Untergrund, wie verhalten sie sich, unter welchen Bedingungen werden sie abgebaut und wie beeinflussen sie unsere Ökosysteme? Das sind für mich zukünftig wichtige Forschungsfelder“, - ebenso wie die Frage, was aus hydraulischer Sicht die besten Substrate für Dachbegrünungen sind. Mit diesen und viele anderen spannenden Themen rund um das Wasser werden Stumpp und ihre MitarbeiterInnen sich beschäftigen.

Dazu werden Versuche im Freiland durchgeführt; vieles davon bedarf Standorte für Langzeitforschung. Im Labor finden Analysen statt ebenso wie kontrollierte Versuche zur Prozessforschung. Ein Aquifer-Modell, Berechnungsanlagen, Eisproben aus der Antarktis zur Isotopen-Bestimmung, – es gibt viel zu sehen in Stumpps Arbeitsbereich. Sie wird dabei durch ein internationales Team unterstützt mit KollegInnen aus Österreich, Malaysia, Honduras, Italien, Syrien, Kenia, Äthiopien, oder dem Iran. Christine Stumpp wirkt gleichermaßen zielstrebig wie unprätentiös. Zwei Eigenschaften, die ihr offenkundig sehr nützlich waren: In ihrem Studium war das Geschlechterverhältnis noch ausgeglichen. Stumpp hatte aber keine einzige Professorin. „Je weiter in der Karriere, desto weniger Frauen. Manchmal bin ich die einzige Frau in einem Meeting“, stellt sie pragmatisch fest.

In der Lehre interagiert sie gerne mit den Studierenden. Sie liebt es, deren Entwicklung verfolgen zu können, und zieht dabei viel Energie aus fachlichen Diskussionen und positivem Feedback. „Man bekommt direkt gespiegelt, wenn man die Studierenden für die eigenen Themenfelder begeistern kann“. Wichtig sind ihr Strukturen, in denen ProfessorInnen nicht unnahbar sind, fordert aber auch gegenseitigen Respekt ein. Sie will ihren Studierenden beibringen, „ein Gefühl für den Wasserkreislauf zu bekommen. Welchen Einfluss haben Böden, Sedimente sowie verändertes Klima und Landnutzung auf hydrologische Prozesse im Untergrund. Wie wirken sich Fehler von heute auf morgen aus“.

Sie liest viel querbeet; auch wissenschaftsbasierte Science Fiction, in der es um die Folgen des Klimawandels geht. Fahrradfahren oder in den Bergen wandern kommen derzeit zu kurz. Erst einmal will sie in Wien und auf der BOKU heimisch werden.

**„Gute Lehre erfordert Interaktion
mit den Studierenden“**



Christine Stumpp

Geb.: 11.10.1978, Villingen-Schwenningen, Deutschland

Ausbildung und Laufbahn

2018	Professorin für landeskulturelle Wasserwirtschaft und Bodenphysik, Institut für Hydraulik und landeskulturelle Wasserwirtschaft, BOKU, Wien
2014 - 2014	Habilitation und Venia Legendi in der Hydrologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland
2012 - 2012	Gastaufenthalt (3 Monate), Department of Biological Sciences, Macquarie University, Sydney Australien
2010 - 2017	Arbeitsgruppenleiterin für Hydrogeologie, Institut für Grundwasserökologie, Helmholtz Zentrum München, Deutschland
2009 - 2010	Postdoc, Department of Geological Sciences, University of Saskatchewan, Saskatoon, Kanada
2008 - 2009	Postdoc, Department of Environmental Sciences, University of California, Riverside, USA
2007 - 2007	Promotion in der Hydrologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland
2007 - 2008	Postdoc, Institut für Grundwasserökologie, Helmholtz Zentrum München, Deutschland
2004 - 2007	Doktorandin, Institut für Grundwasserökologie, Helmholtz Zentrum München, Deutschland
2003	Studium der Geoökologie, Universität Bayreuth, Deutschland

Publications

67 publications in international peer reviewed journals; cumulative impact factor of 256; h-index 19, >1000 total citations (both google scholar)

Ten selected publications

Sprenger, M., **Stumpp, C.**, Weiler, M., Aeschbach, W., Allen, S.T., Benettin, P., Dubbert, M., Hartmann, A., Hrachowitz, M., Kirchner, J.W., McDonnell, J.J., Orlowski, N., Penna, D., Pfahl, S., Rinderer, M., Rodriguez, N., Schmidt, M., and Werner, C. (2019) The demographics of water: A review of water ages in the critical zone. *Reviews of Geophysics* doi: 10.1029/2018RG000633

Hose, G. C., and **Stumpp, C.** (2019) Architects of the underworld: bioturbation by groundwater invertebrates influences aquifer hydraulic properties. *Aquatic Sciences* 81, 20, doi: 10.1007/s00027-018-0613-0

Stumpp, C., Brüggemann, N., and Wingate, L. (2018) Stable isotope approaches in vadose zone research. *Vadose Zone Journal* 17, 180096, doi: 10.2136/vzj2018.05.0096

Groh, J., **Stumpp, C.**, Lücke, A., Pütz, T., Vanderborght, J., and Vereecken, H. (2018) Inverse estimation of soil hydraulic and transport parameters of layered soils from water stable isotope and lysimeter data. *Vadose Zone Journal* 17, 170168, doi: 10.2136/vzj2017.09.0168

Gilbert-Alarcón, C., Daesslé, L.W., Salgado-Méndez, S.O., Pérez, M.A., Knöller, K., Kretzschmar, T.G., and **Stumpp, C.** (2018) Effects of reclaimed water discharge in the Maneadero coastal aquifer, Baja California, Mexico. *Applied Geochemistry* 92, 121-139, doi.org/10.1016/j.apgeochem.2018.03.006

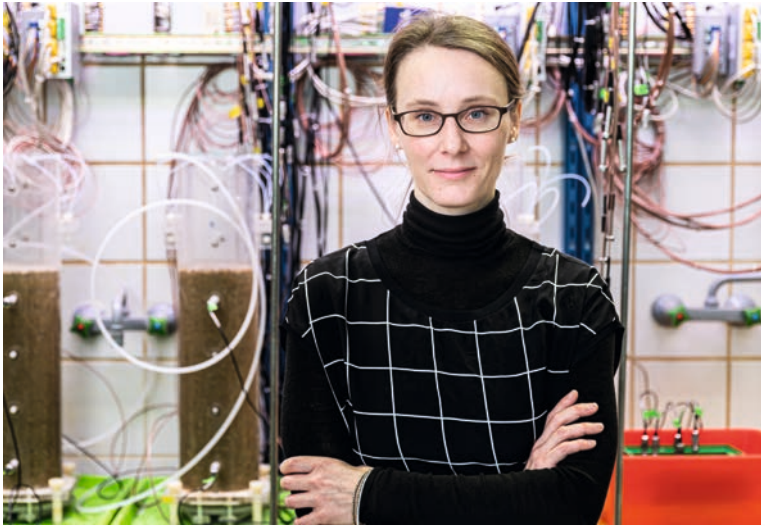
Gralher, B., Herbstritt, B., Weiler, M., Wassenaar, L., and **Stumpp, C.** (2016) Correcting laser-based water stable isotope readings biased by carrier gas changes. *Environmental Science & Technology*, 50, 7074-7081, doi: 10.1021/acs.est.6b01124

Wachniew, P., Zurek, A., **Stumpp, C.**, Gemtzi, A., Gargini, A., Filippini, M., Rozanski, K., Meeks, J., Kvaener, J., and Witzczak, S. (2016) Towards operational methods for the assessment of intrinsic groundwater vulnerability: a review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 46, 827-884, doi: 10.1080/10643389.2016.1160816

Stoewer, M., Knoeller, K. and **Stumpp, C.** (2015) Tracing freshwater nitrate sources in a pre-alpine drinking water catchment: a multi-tracer approach. *Journal of Hydrology*, 524, 753-767, doi: 10.1016/j.jhydrol.2015.03.022

Meckenstock, R. U., von Netzer, F., **Stumpp, C.**, Lueders, T., Himmelberg, A., Hertkorn, N., Schmitt-Kopplin, P., Harir, M., Hossein, R., Haque, S., and Schulze-Makuch, D. (2014) Water droplets in oil are microhabitats for microbial life. *Science*, 345, 673-676

Stumpp, C., Stichler, W., Kandolf, M., and Simunek, J. (2012) Effects of Land Cover and Fertilization Method on Water Flow and Solute Transport in Five Lysimeters: A Long-Term Study Using Stable Water Isotopes. *Vadose Zone Journal*, 11, doi: 10.2136/vzj2011.0075



Univ.Prof. Dr. Christine Stumpp

Department für Wasser-Atmosphäre- Umwelt

Institut für Bodenphysik und landeskulturelle Wasserwirtschaft

Muthgasse 18, 1190 Wien

christine.stumpp@boku.ac.at

Telefon: +43 1 47654-81501, 81511

Universität für Bodenkultur Wien

BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna

1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33

Tel. (+43 1) 47654-0

www.boku.ac.at

Das Interview führte Ingeborg Sperl aus Anlass der Antrittsvorlesung von Christine Stumpp am 17.Juni 2019. Foto: Christoph Gruber, BOKU