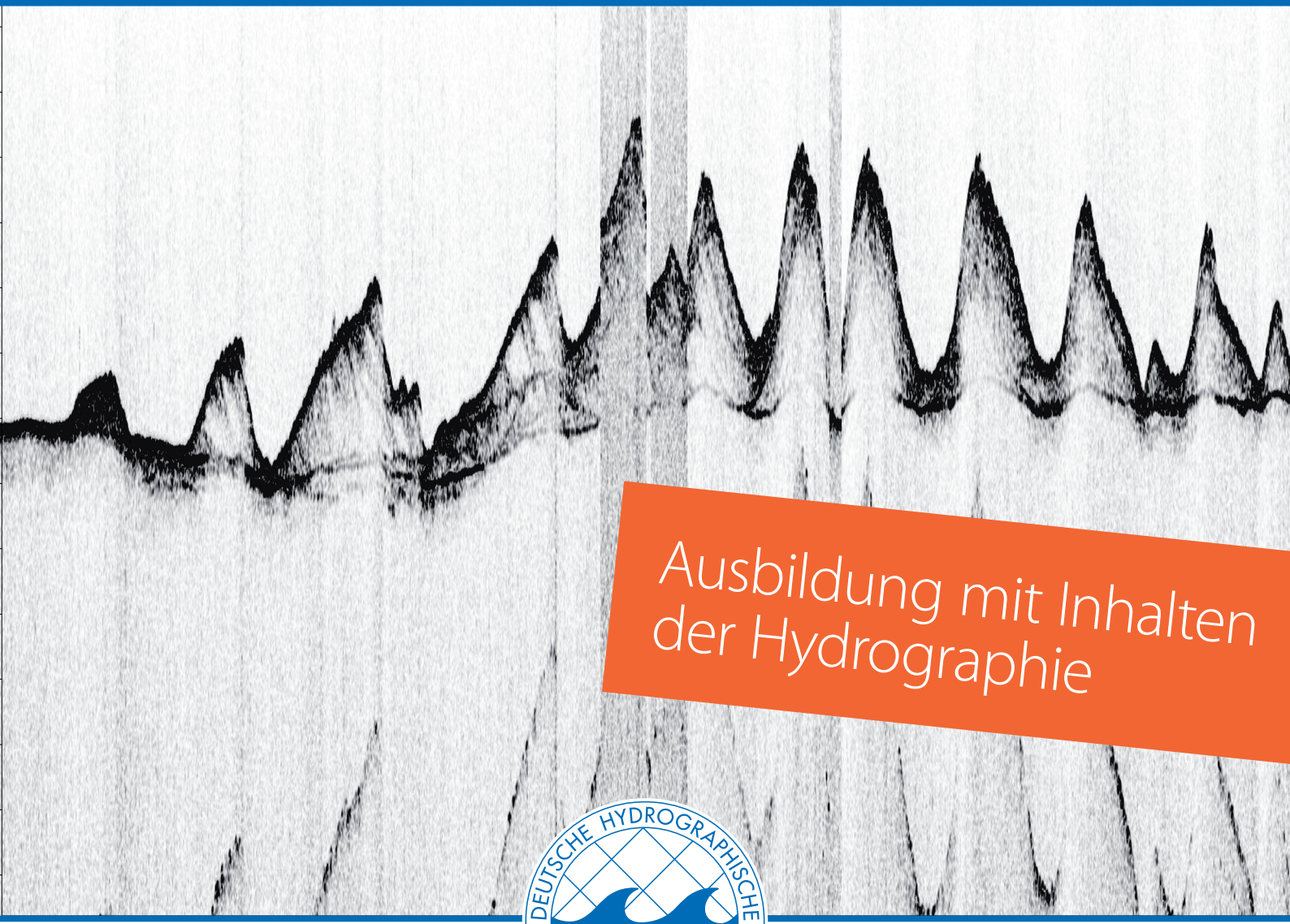
Journal of Applied Hydrography

HYDROGRAPHISCHE NACHRICHTEN 06/2025 HN 131



Ausbildung mit Inhalten der Hydrographie

DEUTSCHE HYDROGRAPHISCHE GESELLSCHAFT e.V. DHyG

DOI: 10.23784/HN131-08

»Ein Leben als angewandter Forscher und als Universitätslehrender, der seine Begeisterung weitergibt«

Ein Wissenschaftsgespräch mit ERWIN HEINE

Erwin Heine ist Assistenzprofessor am Institut für Alpine Naturgefahren an der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Wien. Er verbindet Geodäsie mit hydrographischer Vermessung und entwickelte innovative Messsysteme für Gewässeranalysen, etwa an Gletscherseen, dem Neusiedler See und dem Altausseer See. Seine Forschung ist praxisnah, interdisziplinär und stark anwendungsorientiert – oft in Kooperation mit der Wirtschaft und anderen Fachbereichen. An der BOKU initiierte er praxisbezogene Lehrformate wie Messcamps in alpinen Regionen. Eine eigene Abteilung aufzubauen, reizte ihn nie – lieber bleibt er aktiv im Feld. Seine Motivation: Begeisterung weitergeben und reale Probleme gemeinsam lösen.

BOKU | Gletschersee | Steppensee | EU-Wasserrahmenrichtlinie | Sommerkurse
BOKU | glacial lake | steppe lake | EU Water Framework Directive | summer courses

Erwin Heine is an assistant professor at the Institute for Alpine Natural Hazards at the University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU) in Vienna. He combines geodesy with hydrographic surveying and has developed innovative measurement systems for water analyses, for example on glacial lakes, Lake Neusiedl and Lake Altaussee. His research is practical, interdisciplinary and strongly application-orientated – often in cooperation with industry and other disciplines. At BOKU, he initiated practical teaching formats such as measurement camps in alpine regions. Setting up his own department never appealed to him – he prefers to remain active in the field. His motivation: passing on his enthusiasm and solving real problems together.

Interviewer
Lars Schiller führte das Interview mit Prof. Erwin Heine per E-Mail im Mai.

erwin.heine@boku.ac.at

Herr Heine, Sie lehren seit 1998 an der Universität für Bodenkultur in Wien (BOKU). Ihre Studierenden sind zum Beispiel im Masterstudiengang Kulturtechnik und Wasserwirtschaft eingeschrieben. Worum geht es in der Kulturtechnik? Wie spielt da die Vermessung rein?

Die Absolventen der Kulturtechnik (wir nennen sie »Kulturtechniker«) kümmern sich um den Schutz, die Erschließung und die Bewirtschaftung der für den Menschen lebensnotwendigen Ressource Wasser sowie um die Wiederherstellung naturnaher Flussläufe und Wasserökosysteme. Kulturtechniker planen diesbezüglich Anlagen und setzen Bauvorhaben in der Wasserkraft und im Hochwasserschutz um.

Für die allermeisten dieser Aufgaben benötigen sie georeferenzierte Daten, welche ihnen die Vermessung zu liefern vermag. Aus diesem Grund nimmt die Vermessungsausbildung eine zentrale Stelle in der Ausbildung der Kulturtechniker ein. Je nach Vertiefungsrichtung gibt es dazu die jeweils passenden Module.

An der BOKU gibt es keine Hydrographieausbildung, aber die Studierenden der Kulturtechnik haben die Möglichkeit, hydrographische Projekte kennenzulernen. Wie passt das zusammen?

Das Masterstudium der Kulturtechnik baut auf insgesamt vier Schwerpunkten auf: Im Bereich Wasser und Boden werden unter anderem die Fachbereiche der Hydrologie, der Wasserkraftnutzung und des Hochwasserschutzes und Flussgebietsmanagements, der Hydrobiologie und der Gewässerökologie vertiefend gelehrt. Dieser Bereich benötigt eine Vielzahl von Produkten aus der hydrographischen Vermessung. Dazu gehören bathymetrische Daten, Informationen über die Gewässersohle und deren Internaufbau.

In früheren Jahren wurden diese Daten in den meisten Fällen extern zugekauft. Doch in den letzten Jahren ist der Bedarf enorm gestiegen. Man benötigt immer vielfältigere Datensätze, und diese in immer kürzerer Zeit und in einer sehr guten und vor allem auch nachvollziehbaren Qualität. Das gab dann vor etwa 20 Jahren – ich kann gar nicht glauben, dass das schon so lange her ist – den Ausschlag, sich an der Universität selbst der Materie zu widmen.

Was sind die Themen der Masterarbeiten, die im Bereich der Hydrographie in letzter Zeit bei Ihnen geschrieben wurden?

Die Themen der Masterarbeiten der letzten fünf Jahre sind sehr breit gestreut, da sie eigentlich immer in laufende Forschungsprojekte eingebunden sind. Sie reichen vom Einsatz von Sub-Bottom-Profiler-Aufnahmen für das Sedimentmanagement von Wasserkraftanlagen bis zur Quantifizierung der Wasser- und Schlammvolumina des größten Steppensees Europas, dem Neusiedler See. Bewegen wir uns von der ungarischen Ebene etwas weiter in das Alpenvorland, so wurde hier in einer sehr umfangreichen Masterarbeit von Sebastian Wagner die Geomorphologie des Seebodens des Altausseer Sees durch Einsatz von Fächerecholot und Sub-Bottom-Profiler erfasst. Ein Schwerpunkt dieser Arbeit lag dabei in der Erfassung der hydrobiologisch hochinteressanten Flachwasserzone mittels Mehrmedien-Photogrammetrie. Und wenn wir jetzt noch den Weg in die hochalpinen Regionen fortsetzen, so finden wir uns beim Monitoring von Gletscherseen wieder. Seit 2020 werden rund um den Großglockner, dem höchsten Berg Österreichs, sogenannte proglaziale Gletscherseen erforscht. Diese Seen verdanken ihren Ursprung sowie ihre kontinuierliche Ausdehnung dem rasanten Abschmelzen der Gletscher aufgrund der Klimaerwärmung. Um die jährlichen Vermessungen dieser Gletscher durchführen zu können, müssen die Studenten die gesamte Ausrüstung in Rucksäcken verpackt über hochalpine Wege zum See transportieren. Bei dem großen Gewicht von Fächerecholot- oder Sub-Bottom-Profiler-Systemen kann man sich vorstellen, dass der Wunsch nach einem Helikoptertransport einem auf dem steinigen Weg nach oben stetig begleitet. Doch ein solcher Helikoptereinsatz ist leider aufgrund der Lage der Seen in der Kernzone des Naturschutzgebietes und den dadurch vorherrschenden Auflagen nicht realistisch umsetzbar.

Hat die BOKU eigene hydrographische Vermessungsgeräte? Welche Geräte kommen auf dem Wasser zum Einsatz?

An der BOKU verfügen wir über Kongsberg-Einzelstrahlecholotsysteme mit unterschiedlichsten Frequenzen und Öffnungswinkeln und den Sub-Bottom-Profiler SES-2000 compact von Innomar. Fächerecholote werden von uns bei Bedarf entweder gemietet oder im Rahmen von Kooperationen mit Unternehmenspartnern wie der viadonau, Kongsberg Maritim, MacArtney und ganz besonders mit dem VERBUND eingesetzt.

Was die eingesetzten Boote betrifft, so verfügt die BOKU selbst über mehrere Aluminium- und auch Festrumpf-Schlauchboote. Aufgrund der Anforderungen in den Gletschersee-Projekten haben wir in den letzten Jahren ein eigenes, extra leichtes unbemanntes Messboot entwickelt. Dieses modu-

Prof. Erwin Heine

lar aufgebaute USV kann bis zu 60 Kilogramm Payload aufnehmen, und ist mit einer redundanten Antriebs- und Steuereinheit ausgestattet. Dadurch sollte es beim Ausfall einer Komponente sicher zum Ufer zurückkehren.

Gibt es eigentlich eine Zusammenarbeit zwischen der BOKU und der TU Wien?

An der TU Wien beschäftigt sich Kollege Mandlburger primär mit der Anwendung der optischen Bathymetrie, und hier bis vor kurzem schwerpunktmäßig mit der Laserbathymetrie. In diesem Zusammenhang gab es in den letzten Jahren einige kleinere Kooperationen, wie etwa die Erfassung von Referenzdatensätzen. Die aktuell geschaffene Professur schafft hier sicher neue Möglichkeiten einer Kooperation in Projekten, aber auch auf dem Gebiet der Ausbildung von Studenten.

»Der Bedarf an bathymetrischen Daten ist enorm gestiegen. Man benötigt immer vielfältigere Datensätze, und diese in immer kürzerer Zeit und in einer sehr guten und vor allem auch nachvollziehbaren Qualität«

Erwin Heine

Sie selbst sind Geodät. Mit der Hydrographie kamen Sie erst nach dem Studium in Berührung. Da waren Sie schon an der BOKU tätig. Erzählen Sie, warum Sie plötzlich ein Echolot für Forschungsprojekte brauchten.

Mit der Implementierung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in nationales Recht war es ab 2003 notwendig, die Aktivitäten und Resultate zur Verbesserung des Zustandes der Gewässer nachweislich zu dokumentieren. Da sich an den kleinen inneralpinen Flüssen die Flusssohle in der Regel pro Jahr nur um wenige Zentimeter in ihrer Höhe verändert, ist hier vor allem die Genauigkeit der Höhenwertbestimmung von Interesse. GPS wurde auch damals schon von den Kollegen vom Wasserbau angewandt, doch leider funktionierte dies eben nicht an kleinen Flussläufen bei hohem und dichtem Baumbestand entlang des Ufers. Und so kam ich als Geodät ins Spiel.

Wir entwickelten daraufhin ein Positionierungs-Echolot-Messsystem für kleinere und mittlere Fließgewässer, welches aus einer Koppelung von RTK-GPS-Messsystemen, von Robotic-Totalstationen sowie einem Atlas Deso 14-Echolot bestand.

Wie haben Sie Ihr Wissen über hydrographische Vermessung erworben?

Der erste Zugang war das Selbststudium der verfügbaren Literatur. Doch als ich 2006 auf einer Konferenz in München unser Positionierungs-Messsystem präsentierte, kam ich ins Gespräch mit Volker Böder, der einen Vortrag über die Hydrographieausbildung an der HCU Hamburg hielt. Dies war für mich der Wendepunkt von der Geodäsie hin zur Hydrographie und insbesondere zu einer langjährigen Freundschaft mit Volker Böder.

Mit Volker Böder, den Sie nicht nur einen Freund, sondern auch einen Mentor genannt haben, haben Sie große Projekte am Bodensee und am Neusiedler See bearbeitet. Wie kam es zu der Zusammenarbeit?

Gleich nach dem Treffen in München versorgte mich Volker Böder mit Lernunterlagen aus dem Hydrographie-Studiengang der HCU, und im Sommer 2007 nahm ich dann am »Hydrography Summer Camp« der HCU teil. Dort entstand der Plan einer engeren Kooperation zwischen der BOKU und der HCU, was dann bereits Anfang 2008 in der Seegrundvermessung »Bodensee-Rheinmündung 2008« im Auftrag der »Internalen Rheinregulierung« mündete.

Weitere Summer Camps später, wo ich 2010 bereits als Vortragender tätig war, kam es dann 2011 zur Kooperation im Neusiedler-See-Projekt. Dabei wurden auf den österreichischen und ungarischen Seeflächenanteilen mehr als 2000 Kilometer an Sub-Bottom-Profilen aufgenommen.

Sie haben dann auch an der BOKU Sommerkurse im Bereich der Hydrographie angeboten. Wie wurden die von den Studierenden angenommen? Gibt es sie noch?

Ja, die gibt es weiterhin und die werden von den Studenten auch gut angenommen. Dabei handelt es aber sich nicht um Kurse im engeren Sinn, sondern um zweiwöchige Außenarbeiten an Seen im Hochgebirge. Je nach Art und Entwicklungsstadium des Gletschersees erfassen die Studenten mit Fächerecholot, Sedimentecholot oder Einzelstrahlecholot die hydrographischen Daten für die Bearbeitung in ihren Vertiefungsfächern, wie dem »Konstruktiven Projekt«, für Praktika oder auch für die Masterarbeit.

Lassen Sie uns über Ihre Vermessungsprojekte sprechen. Nicht nur bei Projekten in Österreich haben Sie mitgewirkt, sondern auch in der Schweiz, in Spanien und in Griechenland. Wie kam es dazu?

Der Ausgangspunkt für die internationalen Kooperationen waren meine Forschungsarbeiten zum Einsatz von hochauflösenden Sub-Bottom-Profilern für archäologische und sedimentgeologische Fragestellungen. Hier waren es insbesondere die Arbeiten mit dem Quattro-System von Innomar am Mondsee und dann in Zürich, und das Monitoring der Jahrhundert-Hangrutschung am Traunsee.

Sie haben so unterschiedliche Gewässer wie einen Steppensee, einen Gletschersee oder einen Kraftwerksspeicher untersucht. Bitte geben Sie uns einen kurzen Einblick in die Projekte.

Kraftwerksspeicheranlagen benötigen für eine effiziente Sedimentbewirtschaftung eine genaue Kenntnis über die Menge und Beschaffenheit des abgelagerten Materials. Hingegen geht es bei den Forschungen am Steppensee um limnologische Aspekte von Schlammmengen und deren Vertei-

lung. Bei einem etwa nur einem Meter tiefen See kann es hydrobiologisch von Bedeutung sein, ob der darunter liegende Schlammkörper, der ja zu etwa 60 Prozent aus Wasser besteht, nur 20 Zentimeter oder etwa 70 Zentimeter dick ist. Und bei den Untersuchungen an Gletscherseen geht es darum, die zukünftige Entwicklung des Sees abzuschätzen, also um die Frage, wann der See komplett verfüllt sein wird und seine Pufferwirkung bei den aktuellen Extremniederschlägen nicht mehr gegeben ist.

Zuletzt haben Sie etwas publiziert über Ihre Vermessungen im Altausseer See und über Kolke im Flussbett des Wienflusses. Erzählen Sie.

Beim Altausseer-See-Projekt geht uns darum, Einblicke in die Entwicklung der über sehr lange Zeit ungestörten inneralpinen Kulturlandschaft zu erhalten. Eine besondere Datenquelle stellen hier die über 150 am Seeboden aufrecht oder schräg stehenden Baumstämme aus dem Frühmittelalter dar. Wassersäulendaten des Fächerecholots lieferten uns die Verteilung und Größe dieser Objekte. Ein Tauchroboter entnimmt von den Stämmen Holzfasern für eine Vorabdatierung, bevor dann Techniktaucher mit einem Bohrgerät die Kerne für die dendrochronologische Untersuchung entnehmen.

Parallel dazu untersuchen Sedimentgeologen der Universität Innsbruck die Seesedimente in Hinblick auf vergangene Naturereignisse, und Kollegen der Bodenforschung untersuchen die in den Wurzelkörpern der Unterwasserbäume verblieben Bodenreste in Hinblick auf ihren Ursprung. Erste Ergebnisse zeigen eine wunderbare Übereinstimmung für ein wahrscheinliches Extremereignis um etwa 860 nach Christus.

Ein rezentes Extremereignis betraf dagegen den Wienfluss. Im September 2024 trat ein 1000-jährliches Hochwasser an dem 15 Kilometer langen Fluss ein. Die enorme Wucht der Wassermassen führte zu Auskolkungen der mit Steinblöcken ausgepflasterten Flusssohle und somit zu einer Gefährdung der angrenzenden Stützmauer. Mit unserem mit einem Fächerecholot ausgestatteten USV waren wir in der Lage, diese Kolke für die sofort gestarteten Konsolidierungs- und Restaurierungsmaßnahmen zu kartieren.

Mit welchem Projekt beschäftigen Sie sich zurzeit?

Im Moment testen wir gerade intensiv ein von uns entwickeltes ultraleichtes USV für den Einsatz in der Gletschersee-Messkampagne 2025. Denn durch die Schließung der Gletscherbahn am Großglockner muss jetzt die gesamte Ausrüstung in einem mehrstündigen Aufstieg zum Gletschersee transportiert werden. Des Weiteren werden wir dieses Jahr das Projekt am Altausseer See um den benachbarten Grundlsee erweitern, um durch Analysen der Sedimente der beiden Seen die Umweltgeschichte der Region besser zu erforschen. Ein neuer Fokus liegt dabei auf der Rekonstruktion der Biodiversität mittels paläoökologischen Verfahren und Verfahren, die auf Umwelt-DNA (eDNA) basieren.

Es fällt auf, dass Sie überwiegend Fragestellungen aus der Wirtschaft oder von anderen Fachdisziplinen nachgegangen sind. Das ist sozusagen angewandte Forschung, bei der Sie komplett involviert sind.

Ja, genau. Schon meine Diplomarbeit führte mich gemeinsam mit Architekturforschern zu den Stätten der Maya im mexikanischen Dschungel, und als Doktorand ging es dann für vier Jahre in einem Projekt der DFG mit Archäologen in die Hochtäler des Himalayas in Nepal.

Warum haben Sie nicht eine eigene Abteilung für hydrographische Vermessung an der BOKU aufgebaut?

Das dafür notwendige Networking, das Antragsschreiben, das Managen von Personal und das Legen von Berichten war nie meine Welt. Vielmehr wollte und will ich konkrete interessante Fragestellungen aus der Wirtschaft oder von anderen Forschungsdisziplinen einer Lösung zuführen, bei der ich selbst intensiv mitarbeite, in der Konzeption, am Boot und bei der gemeinsamen Interpretation der Ergebnisse mit den Experten der beteiligten fremden Fachdisziplinen. Das war es, was mich interessierte und motivierte. Ein Leben als angewandter Forscher vor Ort und als Universitätslehrender, der die Begeisterung für die hydrographische Vermessung den Studenten weiterzugeben vermag.

Wie gelingt es, andere von dem zu begeistern, was Sie selbst so begeistert?

Eine Begeisterung für etwas, was nicht Reichtum, Macht oder Berühmtheit mit sich bringt, kann man kaum hervorrufen. Diese muss im Gegenüber schon in einer versteckten Weise vorhanden sein. Dazu möchte ich Ihnen von der für mich prägenden Begebenheit erzählen. Mein damaliger Professor an der TU Graz, Robert Kostka, berichtete in einer Vorlesung über angewandte Kartografie von seinen Projektarbeiten in Nepal, Mexiko, Afghanistan, Pakistan und so weiter. Nach der Vorlesung bin ich zu ihm ins Zimmer gegangen und sagte ihm, dass mich diese Arbeiten faszinierten und ich gerne dabei mitmachen wollte. Er antwortete in seiner sehr trockenen Art darauf: »Ja, eine interessante Arbeit ist es schon, aber reich werden Sie dabei nicht!« Ein Jahr später unternahm ich als Diplomand meine erste selbstorganisierte Forschungsreise nach Mexiko.

Was würden Sie gerne besser können?

Das Formulieren von Anträgen und das Erstellen von Berichten für EU-Forschungsprojekte. 🙃

Was wissen Sie, ohne es beweisen zu können?

Die Faszination für die interdisziplinäre Forschung ist in meiner DNA verankert. //