

»Der Hydrograph lebt davon, dass andere mit ihm im Austausch stehen«

Ein Wissenschaftsgespräch mit HARALD STERNBERG*

Harald Sternberg ist seit dem Jahr 2001 Professor in Hamburg, zuerst an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW), dann an der HafenCity Universität (HCU). Seine Schwerpunkte waren bislang die Ingenieurgeodäsie und die geodätische Messtechnik. Im November 2017 übernahm er überraschend die Professur für Hydrographie und Geodäsie. Im Wissenschaftsgespräch verrät er, wie sich Studium und Lehre verändern werden, wann Hydrographen ungenauer messen sollten, was wir von lernenden Maschinen erwarten dürfen und warum Ingenieure für das Gute verantwortlich sind.

* Das Interview mit Prof. Dr.-Ing. Harald Sternberg führte Lars Schiller am 17. Mai 2018 in Hamburg.

»Bei der Ausschreibung der neuen Professur wollten wir deutlich machen, dass wir über die Verbindung zur Geodäsie in der Messtechnik beheimatet sind. Die Messtechnik sollte im Fokus sein, nicht die Interpretation der Daten«

Prof. Harald Sternberg

HCU | Hydrographieausbildung | Professur | Category A | Laserscanner | Smartphone | Technologiesprünge
Multi-Sensor-System | künstliche neuronale Netze | persönliche Zertifizierung | E-Learning

In den letzten Tagen berichtete die Hamburger Presse mehrfach über Proteste der Studierenden, der wissenschaftlichen Mitarbeiter, aber auch einiger Professoren gegen das HCU-Präsidium. Um was geht es bei den Vorwürfen?

Bei den Protesten werden meines Erachtens persönliche und funktionale Dinge vermischt. Auf der einen Seite stehen persönliche Eigenschaften von Menschen, auf der anderen Seite steht die Funktion, die ein Kanzler, der aufs Geld achtet, haben muss. Seit die Universität 2006 gegründet wurde, verfolgt das Präsidium einen Sparkurs. Das musste es auch, weil die Gründungsphase nicht optimal lief. Diese Vermischung sieht man auch in den Presseartikeln. Einerseits wird autoritäres Verhalten angekreidet. Andererseits wird der Vorwurf laut, dass es nicht rund läuft und zu viel gespart wird. Im nun anstehenden Mediationsprozess muss erst einmal das eine vom anderen getrennt werden. Dass die Kanzlerin aufs Geld achtet, ist funktional bedingt. Wo es hingegen persönliche Ungleichgewichte gibt, muss man nachbessern.

Wie ist die Stimmung an der HCU, wirkt sich das Ganze auf die Lehre und das Studium aus?

Es ist sehr unterschiedlich. Die Ingenieurstudiengänge haben nicht das Gefühl, zu kurz zu kommen. Sie sind ganz gut ausgestattet. Dem Bauingenieurwesen und der

Geodäsie geht es, was Labore und Geräte betrifft, nicht schlecht. Manches verdankt sich zwar Eigeninitiative, wenn beispielsweise ein DFG-Großgeräteantrag bewilligt wird, dann kommen die Geräte eben allen zugute. Mittlerweile ist auch die Situation in den Lehrräumen ordentlich. Das

war 2014, als wir das neue Gebäude in der HafenCity bezogen haben, noch nicht der Fall. Ein Jahr lang mussten Mängel abgestellt werden. Auch die Lernsituation ist für den Großteil der Studierenden eigentlich ganz gut. Einige aber fordern mehr studentische Arbeitsplätze. Wir mussten einige Arbeitsplätze im Gebäude abbauen, damit wir ausreichend Unterrichtsräume haben. Mittlerweile gibt es studentische Arbeitsplätze außerhalb des Gebäudes, die 24 Stunden am Tag genutzt werden können. Manchen reicht das aber nicht. Hinzu kommt, dass nicht klar ist, welche Rollen und Anliegen die einzelnen Akteure haben. Dadurch ist die Stimmung ein bisschen eigenartig. Dennoch funktioniert das meiste auf der normalen persönlichen Ebene ganz gut.

Inwiefern sind Sie als Vizepräsident für Lehre und Studium von den Vorwürfen betroffen?

Bisweilen heißt es, das ganze Präsidium sei für die schlechten Zustände verantwortlich und solle vom Hof gejagt werden. Bisweilen richtet sich die Kritik aber differenziert an den Präsidenten und die Kanzlerin. Angeschossen fühle ich mich durchaus. Die Situation ist nicht angenehm.

Der Posten als Vizepräsident läuft wahrscheinlich nicht nebenher. Was sind Ihre Aufgaben?

Für die Tätigkeit bin ich zur Hälfte von der Lehre freigestellt. Von der Forschung kann man nicht freigestellt werden, sonst verliert man den Anschluss. Zu meinen Aufgaben gehört alles, was mit Lehre und Studium zu tun hat. Für das Studium ist hauptsächlich die Studierendenverwaltung zuständig. Die musste in den Anfangsjahren erst einmal aufgebaut werden. Mittlerweile funktioniert das personell stabil. Heute geht es noch darum, die Ordnungen mitzugestalten, die das Leben an der Hochschule für die Studierenden regelt, Immatrikulationsordnungen, besondere Studienprüfungsordnungen. Außerdem bin ich verantwortlich für die ganze Akkreditierung und Reakkreditierung der Studiengänge. Als Universi-

tät wollen wir, dass alle unsere Studiengänge von einem Externen überprüft wurden. Deswegen streben wir immer die klassische Studienprogrammakkreditierung an, nicht die Systemakkreditierung. Dann gehört noch die sogenannte Bachelor- und Master-School dazu, wo sich alle Studiendekane treffen, um zu beratschlagen, wie das Zusammenleben der Studiengänge weiter gestaltet werden kann. Ein wichtiger Teil sind die vielen interdisziplinären Projekte, die fachübergreifenden Studienangebote (FaSt) und Regelungen, die über alle Studiengänge gemeinsam gelten sollen. Personell direkt verantwortlich bin ich für die sogenannten Programmgeschäftsführungen. Die sind eingesetzt worden, die Studienorganisation innerhalb eines jeden Studienprogramms zu regeln. Damit sind sie erster Ansprechpartner für alle Lehrenden, aber auch Schnittstelle zwischen den Lehrenden, den Studierenden und der Verwaltung.

Wie lange läuft Ihre Amtszeit noch?

Meine Amtszeit endet 2019, dann bin ich zehn Jahre lang VPL gewesen. Ich wollte die Übergangsphase von der Fachhochschule zur Universität mitgestalten, wollte sehen, wie Änderungen, die ich mit angeschoben habe, auch zum Wirken kommen. Nach zehn Jahren würde ich mich wieder mehr auf die Forschung konzentrieren wollen.

Seit dem tragischen Unfall von Volker Böder vor nunmehr bald sechs Jahren war die Stelle der Hydrographie-Professur fünf Jahre lang nicht mehr regulär besetzt. Eine nicht verlängerte Vertretungsstelle und zwei erfolglose Ausschreibungen später – warum ist es so schwierig, jemand geeigneten zu finden?

Hydrographie gibt es nur einmal in Deutschland und erst seit zwölf Jahren an einer Universität. Damit gibt es noch keinen eigenen akademischen Nachwuchs. Es gab noch niemanden, der promoviert hat, in der Wirtschaft gearbeitet hat und sich nun hätte bewerben können. Deshalb war auch klar, dass wir auf europäischer und internationaler Ebene suchen mussten und dabei auch die verwandten Wissenschaften mit in Betracht ziehen wollten. Bei der Ausschreibung wollten wir aber auch deutlich machen, dass wir über die Verbindung zur Geodäsie in der Messtechnik beheimatet sind. Die Messtechnik sollte im Fokus sein, nicht die Interpretation der Daten, wie es in Geologie und Geographie der Fall wäre. Die Berufungskommission hat die Ausschreibung weit gestreut, auch gezielt potenzielle Bewerber angesprochen. Aber es gab einfach nicht so viele Interessenten. Bei Volker Böder hatten wir das Glück, einen Geodäten zu haben, der schon einen Bezug zur Vermessung auf dem Wasser hatte und der sich die Unterwasser- messtechnik aus dieser Richtung erschließen konnte.

Das steht Ihnen jetzt auch bevor. Ende des letzten Jahres haben Sie die Professur für Hydrographie schließlich selbst übernommen.



Foto: HCU (Ausschnitt)

Bisher erschienen:

Horst Hecht (HN 82),
 Holger Klindt (HN 83),
 Joachim Behrens (HN 84),
 Bernd Jeuken (HN 85),
 Hans Werner Schenke (HN 86),
 Wilhelm Weinrebe (HN 87),
 William Heaps (HN 88),
 Christian Maushake (HN 89),
 Monika Breuch-Moritz (HN 90),
 Dietmar Grünreich (HN 91),
 Peter Gimpel (HN 92),
 Jörg Schimmeler (HN 93),
 Delf Egge (HN 94),
 Gunther Braun (HN 95),
 Siegfried Fahrentholz (HN 96),
 Gunther Braun, Delf Egge, Ingo Harre, Horst Hecht, Wolfram Kirchner und Hans-Friedrich Neumann (HN 97),
 Werner und Andres Nicola (HN 98),
 Sören Themann (HN 99),
 Peter Ehlers (HN 100),
 Rob van Ree (HN 101),
 DHyG-Beirat (HN 102),
 Walter Offenborn (HN 103),
 Jens Schneider von Deimling (HN 104),
 Mathias Jonas (HN 105),
 Jürgen Peregovits (HN 106),
 Thomas Dehling (HN 107),
 Egbert Schwarz (HN 108),
 Ingo Hennings (HN 109)

In der Tat muss ich die Unterwasserwelt noch mehr kennenlernen. Ein bisschen Gelegenheit hatte ich dazu schon. Nachdem die Vertretungsprofessur ausgelaufen war, habe ich schon einige Vorlesungen übernommen. Auch Masterarbeiten habe ich schon betreut. Ich war in die Ausschreibung des neuen Bootes involviert und war beteiligt an den Überlegungen zur Neuausrichtung der Professur. Durch all das kam ich in Kontakt mit der Sensorik und Algorithmik.

Für viele dürfte Ihre Berufung überraschend gewesen sein, da Sie bislang eher in der Ingenieur-geodäsie von sich reden gemacht haben. Wie kam es zu Ihrer Entscheidung?

Zum einen habe ich in den letzten Jahren bereits Hydrographie-Vorlesungen gehalten, zum anderen war ich immer ein Verfechter davon, die Hydrographie in Hamburg zu halten. Mir ist es wichtig, dass wir im Masterstudium diese Vertiefungsrichtung haben. Auf keinen Fall wollte ich, dass die Vertiefung eingeht, nur weil wir keinen Professor haben. Wir brauchten dringend jemanden, der sich mehr und verantwortlich um das Programm kümmert. Der Kontakte zu anderen Universitäten oder Forschungseinrichtungen knüpft. Mittlerweile habe ich mitbekommen, dass die Überschneidungen zwischen der Geodäsie, wie ich sie bisher betrieben habe, und der Hydrographie doch sehr groß sind. Wir diskutieren über ähnliche Fragestellungen. Insofern profitiere ich sehr von meinen Vorerfahrungen.

Wie waren denn die ersten Vorlesungen zur Bestimmung von Position und Wassertiefe im Wintersemester?

Die eine Hälfte, die Bestimmung der Position, war ganz einfach. Schon in meiner Promotion habe ich mich mit kinematischen Messsystemen beschäftigt. Alles, was über Wasser abläuft, ist mir mehr als geläufig. Das hatte ich auch schon vorher

in der Vorlesung »Integrierte Navigation« gemacht, die ich auch jetzt wieder halte. In die Unterwasserwelt hingegen musste ich mich ein bisschen reinfinden. Aber ob ich nun sich ausbreitende Schall- oder Lichtwellen habe – das sind beides ähnliche Phänomene und man kann gut Analogien herstellen. Da es nur eine Grundvor-

lesung ist, konnte ich es gut machen. Nun muss ich mich noch in die Feinheiten vertiefen.

Spüren Sie da selbst ein Defizit?

Ich merke da schon ein Defizit. Aus diesem Grund bin ich im Winter auch auf der *Sonne* mitgefahren. Ich wollte einfach einmal längere Zeit ein typisches hydrographisches Arbeitsumfeld erleben, wollte sehen, was da passiert, wie es passiert, wie die einzelnen Menschen zusammenwirken. Der Hydrograph ist ja normalerweise nicht für sich selbst da, er lebt davon, dass andere Wissenschaft-

ler mit ihm im Austausch stehen. Der Biologe, der Geologe. Ich fand sehr interessant, wie das ineinander kommt. Und ich hoffe, noch mehr solcher Experimente mitmachen zu können, um das, was mir an praktischer Erfahrung noch fehlt, wettmachen zu können. Theorie kann man verstehen, aber es ist einfach gut, manches mal in der Praxis gemacht zu haben. Erst dann weiß man, wo die wirklichen Probleme liegen.

Über das nächste Weihnachtsfest geht es also wieder auf die Sonne?

Über den Jahreswechsel wohl eher nicht mehr, das fand die Familie nicht ganz so gut. Aber es bieten sich auch im nächsten Jahr wieder Fahrten auf der *Sonne* an, genauso wie auf unserem eigenen Forschungsschiff, das sich gerade in Bau befindet. Ich kann nur jedem empfehlen, mal auf einem Schiff mitzufahren.

Zu Ihren Anfängen: Hatten Sie nach dem Abitur bereits eine klare Vorstellung davon, was Sie werden wollen? Was hat Sie dazu verleitet, Vermessungswesen an der Universität der Bundeswehr in München zu studieren?

Ich hatte eine klare Vorstellung, ich wollte bei der Bundeswehr in München studieren, um von zu Hause wegzukommen. Ich wollte nicht in der Universitätsstadt Erlangen bleiben, sondern mir mein eigenes Leben aufbauen. Vermessungswesen fand ich interessant, weil es mit Mathematik zu tun hat und mit der Erde, und weil das Berufsbild auch praktische Tätigkeiten vorsieht. Die Idee, abwechselnd draußen zu arbeiten und im Büro, klang gut. Während des Studiums fand ich diese Kombination noch überzeugender. Deshalb habe ich mir während meiner Truppendiensttätigkeit überlegt, welche anderen Tätigkeiten es bei der Bundeswehr noch gibt und wie ich im Rahmen der Bundeswehrzeit wieder zurück an die Universität kommen würde.

Zunächst waren Sie nach dem Studium aber als Artillerieoffizier unterwegs.

Offiziell war ich Drohneneinsatzoffizier, nur dass es damals keine Drohne gab, weshalb ich Fernmeldeoffizier gewesen bin und S2-Sicherheitsoffizier. Zwischendurch habe ich eine Batterie geführt. Dadurch konnte ich andere Qualitäten ausbauen, hatte mehr mit Menschen und mit Führung zu tun. Mit Vermessung hatte ich in der Zeit wenig Berührung. Ich habe weder den Vermessungszug geführt noch den Schallmesszug. Deswegen brauchte ich etwas Zeit, als ich fünf Jahre später wieder auf der Mitarbeiterstelle bei der Bundeswehr angefangen habe, um in die Neuerungen der Vermessungstechnik einzusteigen. Am Ende meines Studiums, 1986, gab es erst zwei GPS-Satelliten, als ich nach fünf Jahren wiederkam, gab es Systeme, mit denen man auch wirklich messen konnte.

Wie oft kommt es zu solchen Technologiesprüngen?

Diese Sprünge gibt es immer wieder. Eines Tages war der terrestrische Laserscanner da. Durch

»Der Hydrograph ist normalerweise nicht für sich selbst da, er lebt davon, dass andere Wissenschaften mit ihm im Austausch stehen«

Prof. Harald Sternberg

Laserscanning konnte die Umwelt plötzlich ganz anders erfasst werden. Am Ende meiner Promotion hatten wir auf unserem kinematischen System gerade eine Kamera installiert. Und plötzlich war klar, dass auf jedes Mobile-Mapping-System ein Laserscanner gehört. Die nächsten Sprünge kündigen sich gerade an. Durch die Algorithmen, die aus der Computervision zurück in die Bildanalyse kommen, können wir mit den Bildern noch einmal ganz anders umgehen. Das wertet die Photogrammetrie noch einmal deutlich auf. Und dann kommen das Machine Learning oder die künstlichen neuronalen Netze auf uns zu, wie auch immer man das bezeichnen soll. Wir werden uns Verfahren überlegen müssen, wie wir mit den ganzen Massendaten umgehen, um überhaupt noch auswerten zu können.

Das können Hydrographen doch, die haben immer schon sehr viele Daten erfasst und verarbeitet.

Da sehe ich wieder eine Verknüpfung. Ob Laserpunktwolken oder bathymetrische Punkt wolken, die Ähnlichkeiten sind frappierend. Die einen nutzen rückgestreute Intensitätswerte, die anderen den Backscatter. Beide Seiten brauchen Machine Learning, um die Datensätze automatisch auswer-

ten zu können und einen Mehrwert rauszuholen, wobei zum Beispiel Geometrie und Intensität miteinander kombiniert werden.

Wie optimistisch sind Sie denn, dass die Maschinen neue Erkenntnisse liefern können?

Ich glaube, dass wir diese Maschinen dazu bringen können, einfach definierte Objekte gut zu erkennen. Erste Algorithmen funktionieren schon ganz gut. Schwierig wird es, wenn die Objekte nicht mehr so einfach zu beschreiben sind, also genau da, wo auch der Mensch seine Probleme hat. Wir werden die Lernalgorithmen so konzipieren müssen, dass die Maschine mit dem unbekanntem Fuzzy-Objekt umgehen kann. Wir müssen die Lernumgebung optimieren. Doch da werden hoffentlich Grenzen bleiben. Nicht alles wird man lösen können. Die große Masse jedoch werden die Maschinen dem Menschen abnehmen können, 80, 90 Prozent sind dann sauber bearbeitet. Nur

»Die nächsten Technologiesprünge kündigen sich gerade an. Durch die Algorithmen, die aus der Computervision zurück in die Bildanalyse kommen, können wir mit Bildern noch einmal ganz anders umgehen«

Prof. Harald Sternberg

scan  **map**

Professionelle 3D Mobile Mapping Lösungen aus einer Hand.



 **ALLTERRA**
AllTerra Deutschland GmbH

Zum Beispiel mit dem Trimble MX7. Wir beraten Sie gern!
Tel. 05031 51780 | www.allterra-dno.de

um den Rest muss sich noch jemand kümmern. Ich glaube also nicht an die Vorstellung, dass man nur einmal die Elbe entlangfahren muss und danach alles hat. Aber für bestimmte Objekte wird es funktionieren, wenn das System gut angelernt ist. Und bei einer Vielzahl von Fällen wird man sich fragen müssen, ob sie überhaupt interessant sind. Manches wird man erst im nächsten Schritt angehen. Insgesamt aber bin ich optimistisch, ich habe ja nichts zur Zeitspanne gesagt.

Zurück nach Neubiberg, an das Institut für Geodäsie, wohin Sie 1991 nach fünf Jahren als Artillerieoffizier zurückgegangen sind. Dort waren Sie gut zehn Jahre, zuerst als wissenschaftlicher Mitarbeiter, dann als wissenschaftlicher Assistent. Was ist der Unterschied zwischen Mitarbeiter und Assistent?

In der Zeit als Mitarbeiter war ich als Soldat beschäftigt, in diesen ersten Jahren hat mich der militärische Teil der Bundeswehr bezahlt. Dann bekam ich Übergangsgebühren und saß auf einer Hilfskraftstelle. Für meinen Professor war ich damals recht günstig. Nach fünf Jahren wurde ich wissenschaftlicher Assistent und saß auf einer C1-Stelle, einer richtigen Universitätsstelle. Von wem ich bezahlt wurde, hatte auf meine Arbeit inhaltlich keinen Einfluss. Ich habe das Gesamtprojekt »Kinematisches Vermessungssystem« geleitet und mich um die Trajektorie gekümmert, aber auch um die anderen fünf Mitarbeiter, die sich mit den optischen Sachen auseinandergesetzt haben und mit den Filtertechniken.

Möglicherweise haben Sie, als Sie noch wissenschaftlicher Assistent in München waren, Ihr erstes Hydrographieprojekt bearbeitet. Sie haben in Botswana das Höhenprofil eines Flusssystemes bestimmt. Um was ging es genau?

Der schöne Fluss Okavango kommt aus den Bergen und versickert in der Wüste in einem wunderschönen breiten Delta. Die Geologen sind sich nicht sicher, ob die ganze Scholle kippt. Deswegen wurden dort Messungen des Erdschwerefeldes gemacht, also Gravimetermessungen, um den Verlauf des Geoids zu beschreiben. Im Sumpfgebiet selbst und auf den Inseln konnte man diese Messungen nicht machen. Deswegen haben wir uns spezielle Messverfahren

überlegt. Wir haben GPS-Messungen, aus denen wir ellipsoidische Höhen rausbekamen, und Nivelliermessungen, aus denen orthometrische Höhenunterschiede resultierten, kombiniert. Den Flusslauf haben wir nur als Transportmittel benutzt, und um den Höhenanschluss über das Nivellement zu nehmen.

An Multi-Sensor-Systemen geht in der Hydrographie nichts vorbei. Damit kennen Sie sich aus,

seit Sie sich in Ihrer Promotion mit hybriden Messsystemen beschäftigt haben, wenn auch im Zusammenhang mit Landfahrzeugen. Lässt sich das vom Land aufs Wasser übertragen?

Von Land auf Wasser vielleicht schon. Auf dem Land lernt man, welche Probleme es bereitet, die unterschiedlichen Sensoren zu kombinieren. In der Luftfahrt ist das anders, da funktioniert alles immer wunderbar. GNSS ist immer da, nie kommt es zu Abschattung. Beim Landbetrieb hingegen, in Städten oder Waldgebieten sind nicht immer genügend Satelliten sichtbar und man benötigt vernünftige Kombinationsalgorithmen. Oder die Inertialsysteme, die sind mit ihren internen Filtern und Auswertemethoden auf eine bestimmte Umgebung optimiert, sowohl was die Stützung betrifft als auch den Dynamikbereich. Bei einem Luftfahrzeug ist das wieder kein Problem, weil sich das sehr gleichmäßig bewegt. Das hat eine hohe Geschwindigkeit bei einer ganz gleichmäßigen Dynamik. Fahrzeuge auf dem Land hingegen halten plötzlich an, fahren um die Kurve oder weichen aus, bleiben also nicht in der Spur, bekommen eine leichte Drift. In den Kurven gibt es Schwimmwinkel wie bei einem Boot, man muss dann darauf achten, wohin die Fahrzeugachse zeigt und wie die Bewegungsrichtung ist. Die Problematiken der Sensorik und der Bewegung lassen sich also durchaus aufs Wasser übertragen. Klar ist auch, dass man nicht mit zwei Sensoren auskommt. Wir brauchen weitere Sensoren für die Geschwindigkeitsmessung, optische Sensoren oder welche am Fahrzeug. Beim Schiff eben ein Doppler-Log mit Radartechnik. In jedem Fall muss klar sein, dass es verschiedenste Techniken gibt, die immer wieder andere Probleme verursachen. Und immer wieder muss man überlegen, wie man das Fehlverhalten beschreiben kann oder korrigieren kann. Meine Erfahrung zeigt, dass die Kombination GPS/INS nicht funktionieren kann, wenn ein nicht abgestimmter Filter eingesetzt wird. Das gilt fürs Land genauso wie fürs Wasser.

Zuletzt haben Sie sich – ausweislich Ihrer Publikationsliste – überwiegend mit Indoor-Navigation und Laserscanning beschäftigt. Wie lässt sich Laserscanning in der Hydrographie einsetzen?

Den Laserscanner gibt es ja schon etwas länger auf den kinematischen Systemen. Auf einem Schiff wird er eingesetzt, um zum Beispiel bei Hafenanlagen den über Wasser liegenden Teil mit aufzunehmen. Der Vorteil ist, dass bei nur einem einzigen Messlauf die Daten sowohl oberhalb als auch unterhalb der Wasserlinie aufgenommen werden und damit sehr gut zusammenpassen. Komplizierte Transformationen sind keine erforderlich. Man erhält eine viel komplettere Objektbeschreibung.

Sind Laserscanner denn auch unter Wasser denkbar?

Die sind sowohl denkbar als auch machbar. Am Fraunhofer-Institut in Freiburg werden solche

»Die Maschinen können dem Menschen eines Tages die große Masse abnehmen, Aber ich glaube nicht an die Vorstellung, dass man nur einmal die Elbe entlangfahren muss und danach alles hat«

Prof. Harald Sternberg

Unterwasserlaserscanner entwickelt, wenn auch am Anfang noch nicht für die speziellen Anforderungen einer Vermessung unter Wasser. Wir haben gute Kontakte, und ich hoffe sehr, dass wir bei den Projekten beteiligt werden, sobald sich abzeichnet, dass die Geräte sinnvoll für hydrographische Zwecke einsatzbereit sind, um sie für unsere Aufgabenstellungen zu optimieren.

Geht es da um Kaimauerinspektionen oder um ganze Gewässervermessungen?

Diese Laserscanner sollen dahingehend optimiert werden, dass man mit ihnen großräumig richtig flächenhaft vermessen kann. Heute werden ja schon günstige Laserscanner verwendet, luftgestützt, mit einem roten und einem grünen Laserstrahl, um die Wasseroberfläche und den Grund von Wasserläufen zu erhalten. Das funktioniert, solange das Wasser klar ist. Jetzt wird versucht, den Laserscanner *im* Wasser einzusetzen, wodurch die Grenzschicht wegfällt. Außerdem werden die Energien so gebündelt, dass man auch durch trübes Wasser mit vernünftigen Reichweiten durchkommt.

Nachdem heute Smartphones für die Indoor-Navigation genutzt werden können – was können Hydrographen morgen outdoor von ihren Smartphones erwarten?

Andersrum. Die Entwicklung indoor wurde durch einen anderen Sprung getrieben: Plötzlich gab es überall MEMS, günstige Sensoren, für die wir bisher viel Geld zahlen mussten. Heute enthält ein Smartphone ein komplettes inertiales Navigationssystem, drei Kreisel, drei Beschleunigungsmesser, ein Barometer. Und das Ganze in einer nicht gekannten Preisklasse. Wir haben uns gefragt, wie wir das nutzen können. Natürlich für die Navigation. Aber dann haben wir uns überlegt, dass man mit dem Gerät, mit dieser einfachen Technologie, auch unbekannte Gebäude aufnehmen kann. Zwar nur mit einfacher Genauigkeit, dafür aber sehr, sehr schnell. Diese Low-cost-Sensoren sind aber auch für andere Fragestellungen gut. Im Rahmen einer Masterarbeit hat sich ein Student damit beschäftigt, so ein Low-cost-System für Segler zu bauen, auf dass die ganz einfach die Tiefe messen können, wenn sie an der Küste entlangfahren oder in den Hafen kommen. Die Idee war, mit einem einfachen Aufzeichnungsgerät für den Massenmarkt die Tiefenmessung zu machen und die Karten aufzudatieren. Ein Smartphone wäre dafür sicherlich geeignet, weil man damit alle möglichen Sensoren steuern und überwachen kann. Aber bei der Grundidee stand nicht das Smartphone im Mittelpunkt, vielmehr wollten wir die günstigen Sensoren verwenden, die zufällig schon im Smartphone eingebaut sind.

Wird das denn zum Beispiel im Rahmen von OpenSeaMap konkret? Da soll ja auch die Masse Daten sammeln.

Tatsächlich war genau das die Idee, ein Gerät für OpenSeaMap zu entwickeln. Bloß im ersten Versuch hat es noch nicht funktioniert. Der Sensor,

der zur Tiefenmessung verwendet wurde, ein Fishfinder, ist vom Handling zu kompliziert gewesen. Ich setze einfach darauf, dass ein Sensor auf den Markt kommt, der noch einfacher ist. Der große Vorteil in diesem Bereich des Marktes ist, dass jeder in Richtung »open« denkt – open source, open data, open interface. Dadurch ist viel mehr möglich, die Daten sind weniger gekapselt, der Datenaustausch wird forciert. Und wenn der Preis stimmt, werden die Segler so ein System auch nutzen.

Als Geodäten und Hydrographen sind wir es ja seit jeher gewohnt, möglichst genau zu messen. Plötzlich wird der Anspruch aufgeweicht, man schaut auf einen Massenmarkt und toleriert Daten, die ganz offensichtlich nicht mehr so genau sind.

Ich komme ja aus der Ingenieurgeodäsie, da äußern die Kunden oft den Wunsch nach höchster Genauigkeit. Wir fragen dann nach: »Was bedeutet das für Sie, relativ, absolut, und sind Sie bereit, das zu zahlen?« Oft merken wir dann, dass für viele Anwendungsfälle eine Genauigkeit ausreichend ist, die ganz anders ist als die, nach denen Geodäten immer streben. Weil wir diese andere Genauigkeit immer außenvorgelassen haben, ist der ganze Navigationsmarkt bei den Elektrotechnikern gelandet. Das könnte auch hier passieren. Dabei haben wir die Kompetenz in Datenerfassung und Datenbeurteilung. Wir

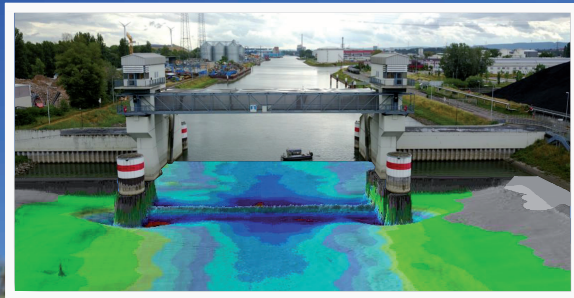
können die gewünschte Qualität garantieren, desgleichen die Zuverlässigkeit, die Abdeckung, die Verfügbarkeit. Wir haben auch Lösungen, wenn es mal weniger genau sein darf. Es ist einfach nicht passend, sich als Geodät auf das hohe Ross zu setzen und nur die höchste Genauigkeit zu verkaufen.

Ein paar Fragen zum gegenwärtigen Studienangebot: Wie haben sich die Studierendenzahlen seit der Umstellung auf englischsprachige Vorlesungen entwickelt?

In der Übergangszeit von der Fachhochschule zur Universität, vom Diplom zum Bachelor und Master hatten wir bei allen Studiengängen massive Probleme und nur sehr wenige Studierende. Doch das hat sich gegeben. Ich kann nicht beurteilen, ob viele Deutsche sich von der englischen Sprache abschrecken lassen. Festzustellen ist aber, dass das Englische im ganzen Vorlesungsbetrieb viel natürlicher geworden ist. Schon im Bachelor werden einzelne Kurse auf Englisch gehalten. Und jedem ist klar, dass man die englische Sprache können sollte. In der Hydrographie sind

»Es ist einfach nicht passend, sich als Geodät auf das hohe Ross zu setzen und nur die höchste Genauigkeit zu verkaufen. Für viele Anwendungsfälle ist eine geringere Genauigkeit vollkommen ausreichend. Weil wir diese andere Genauigkeit immer außenvorgelassen haben, ist der Navigationsmarkt bei den Elektrotechnikern gelandet.«

Prof. Harald Sternberg



Ingenieurvermessung

Hochbauten • Industrieanlagen • Kraftwerke

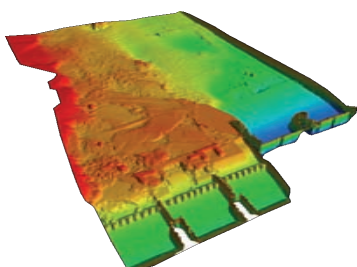
Hydrographie

Stauseen • Talsperren • Kieswerke • Flüsse und Häfen

UAV-/Drohnenvermessung

Georeferenzierte Orthophotos • 3D-Modelle (DGM)
Inspektionsflüge • Infrastrukturprojekte

Besuchen Sie uns beim
Hydrographentag in Lindau (Bodensee)
12. bis 14. Juni
Stand 13



IngenieurTeam Geo GmbH

Industriestraße 3 76189 Karlsruhe

Tel. : +49 721 79072-0 Info@it-geo.de www.it-geo.de

unsere Masterstudierenden zum Großteil international.

Wie viele Studenten sind es zurzeit?

Momentan sitzen 13 Hydrographiestudierende in meiner Vorlesung, was ein normaler Mittelwert ist. Unser Masterstudiengang »Geodäsie und Geoinformatik« hat mit den drei Vertiefungsrichtungen »Messtechnik«, »Hydrographie« und »Geoinformationstechnologie« offiziell 30 Plätze, wir haben aber immer so ungefähr 40 Studierende. Da der Masterstudiengang nicht zulassungsbeschränkt ist, können wir mehr aufnehmen. Die Hydrographie hat immer zwischen 10 und 15 Studierende, recht konstant.

Wie viele Hydrographiestudierende könnten denn aufgenommen werden?

Der Kurs könnte durchaus größer werden. Ein Engpass ist das Schiff, auf dem vier Studierende mitfahren können. Bei zwölf Studierenden sind es drei Fahrten, was gut machbar ist. Bei 30 Studierenden müssten wir andere Lösungen finden. Die letzten Jahre ohne Schiff haben wir ja auch irgendwie überbrückt, indem wir HPA-Schiffe genutzt haben oder die *Ludwig Prandtl*. Diese zusätzlichen Schiffskapazitäten könnten wir sicherlich wieder nutzen, wenn plötzlich mehr Studierende da wären. Berücksichtigen müssen wir aber auch, dass manche Vorlesungen zusammen mit anderen Vertiefungsrichtungen laufen, zum Beispiel die Vorlesung über Höhere Geodäsie oder die über GNSS. Da würde es dann eng werden.

Wäre es denn realistisch, auf einmal so viele Studierende zu haben?

Es ist wohl nicht wirklich wahrscheinlich. Andererseits haben wir in den letzten Jahren nicht allzu viel Werbung gemacht, weil einfach nicht klar war, wie es mit dem Studiengang weitergeht. Erst auf der letzten HYDRO in Rotterdam haben wir unseren Studiengang wieder deutlicher präsentiert. Wir sind jetzt gefestigt, die Professur ist besetzt, wir haben Mitarbeiter, wir werden das Schiff haben. Nun können wir den Studiengang wieder offensiver bewerben. Auch bei den Universitätsstandorten in Deutschland, wo wir eine Klientel vermuten, die genug Verständnis für die Messtechnik mitbringt.

Wer außer Geodäten kommt denn noch für das Studium infrage?

Ozeanographen, die haben ein Verständnis vom Wasser und könnten sich bestimmt in die Messtechnik reindenken. Auch Maschinenbauer verfügen über Messtechnikkompetenzen. Und es gibt sicherlich noch einige andere Bereiche.

Zum Beispiel Geologen oder Geographen?

Wir lehnen keinen ab. Vielmehr sorgen wir mit ergänzenden Tutorien dafür, dass jeder das noch Unbekannte nachholen kann. Bei den Geoinformationstechnologen merken wir aber, dass vielen Geographen das messtechnische Verständnis fehlt. Und es ist wirklich aufwendig, denen die Basics von Geodäsie beizubringen. Das müssen wir aber tun, schließlich steht auf deren Zeugnis-

sen ja später mal »Geodäsie und Geoinformatik« drauf.

Damit das Studienangebot der Hydrographie aufrechterhalten werden konnte, mussten in den letzten Jahren einige Lehrbeauftragte einspringen. Welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht?

Man muss unterscheiden. Auf der einen Seite stehen die Lehrbeauftragten, die wir immer haben. Diese echten Fachleute können mit ihrer Berufserfahrung ganz anders vermitteln, wie die Theorie in der Praxis umgesetzt wird. Das wollen wir unbedingt beibehalten. Auf der anderen Seite waren die Lehrbeauftragten, die uns ausgeholfen haben und zum Teil sehr kurzfristig eingesprungen sind. Ohne die hätten wir es nicht geschafft, den Lehrbetrieb aufrechtzuerhalten. Aber für die reine Wissensvermittlung brauchen wir einen zuständigen Professor. Auf Dauer konnte

es keine Lösung sein, die Vorlesungen von Lehrbeauftragten bestreiten zu lassen. Die sind einfach ganz anders in die Hochschulwelt eingebunden. Nur ein Verantwortlicher vor Ort kann das Wissen so zusammenführen, dass es dann an alle gut weitergegeben werden kann. Dazu gehört auch, die Lehrbeauftragten zu bündeln und in Verbindung zu bringen.

Vor gut einem Jahr wurde das Studienangebot von der IHO erneut rezertifiziert. Und zwar nach der Neuauflage der Standards of Competence, deren Anforderungen noch einmal strenger geworden sind. Mussten Sie viel am Studienangebot ändern, damit es konform zu den IHO-Kriterien ist?

Das Problem war, dass wir nicht nur die Inhalte anpassen mussten, sondern zugleich auch gezwungen waren, das Studienangebot zu verschlanken. Wir mussten einen Spagat machen, indem wir Kurse mit den anderen Vertiefungsrichtungen zusammengelegt haben, um die neuen Anforderungen aus der Hydrographie und aus der HCU erfüllen zu können. Nun machen wir eben mit den Geoinformationstechnologen ein hydrographisches GIS-Projekt. Hier ist ganz klar die Hydrographie der Taktgeber. Es war nicht ganz einfach, alles unter einen Hut zu bekommen. Durch die externe Zertifizierung durch die IHO wurde uns ein enger Rahmen vorgegeben, wir mussten darüber nachdenken, wie wir unser Studienangebot besser strukturieren können, und prüfen, ob wir alle Neuerungen berücksichtigt haben.

Seit 1990 gibt es in Hamburg die Möglichkeit, einen Abschluss nach Category A zu machen. Ein paar Jahre lang hat das TECHAWI einen Category-B-Kurs angeboten, für den es allerdings nicht ge-

»Durch die externe Zertifizierung durch die IHO wurde uns ein enger Rahmen vorgegeben, wir mussten darüber nachdenken, wie wir unser Studienangebot besser strukturieren können, und prüfen, ob wir alle Neuerungen berücksichtigt haben«

Prof. Harald Sternberg

nug Interessenten gab, die die Weiterbildung hätten finanzieren können. Sehen Sie in Deutschland einen Bedarf, für weitere Hydrographie-Ausbildungsstätten neben der HCU?

– Nein. Aber womöglich gibt es andere Hochschulen, die an einer Hydrographieausbildung interessiert sind. Doch ich weiß nicht, ob es sinnvoll ist, einen CAT-B-Kurs anzubieten und dafür einen Bachelor zu vergeben.

Einen Abschluss nach Category A oder auch B konnte man bisher nur an einer Institution machen, die zuvor von der IHO zertifiziert worden ist. Nun ist es auch möglich, sich persönlich zertifizieren zu lassen. Man stellt unter Beweis, dass man bereits das nötige Wissen hat. Oder holt sich das noch benötigte Wissen durch eine Weiterbildung. Was halten Sie von dem neuen Ansatz der IHO, der ein wenig auch in die Richtung des »DHyG-Anerkannten Hydrographen« geht?

Dieser Ansatz ist gut. Ich glaube, viele Menschen stehen im Berufsleben, haben längst Erfahrung und wünschen sich nur ein Zertifikat, das ihnen die Qualifikation bescheinigt. Für die wäre vielleicht eine persönliche CAT-B-Zertifizierung genau das Richtige. Die Frage ist natürlich, wie sich objektiv bewerten lässt, ob jemand das geforderte Wissen hat. Andere benötigen vielleicht noch etwas Theorie. Da müssen wir uns Gedanken machen, wie wir diese Leute in einen Weiter-

»Viele Menschen stehen im Berufsleben, haben längst Erfahrung und wünschen sich nur ein Zertifikat, das ihnen die Qualifikation bescheinigt. Für die wäre vielleicht eine persönliche CAT-B-Zertifizierung genau das Richtige«

Prof. Harald Sternberg

bildungskurs bekommen, der mit ihrem Leben vereinbar ist. Oder ob wir ein E-Learning-Angebot machen können, bei dem man nur wenige Tage für die Praxis zusammenkommt.

Eine Gesellschaft wie die DHyG oder die IFHS kann kein E-Learning-System aufbauen. Könnte sich die HCU vorstellen, einen Category-B-Kurs für persönliche Zertifizierung anzubieten?

Als staatliche Institution kann sich die Hochschule sicherlich vorstellen, sich zu beteiligen, vor allem um den Qualitätssicherungsaspekt abzudecken. Wir wären bereit, da was reinzustecken, um die Qualität sicherstellen zu können.

Gibt es denn schon E-Learning an der HCU?

Wir sind dabei, E-Learning-Systeme weiter einzuführen und auszubauen. Als kleine Hochschule sind wir leider nicht der große Vorreiter. In Hamburg gibt es eine Initiative, die »Hamburg Open Online University«, bei der E-Learning-Angebote gefördert werden, die offen für alle Interessierten sind. Wir haben da auch ein paar Kurse eingestellt, die sich in unterschiedlichen Bereichen an unterschiedliche Kundenkreise richten: an die Hamburger Öffentlichkeit, an Schüler, zu denen wir einen ersten Kontakt aufbauen wollen, an Studierende, für die eine konkrete Problemlage thematisiert

wurde. Wir haben also erste E-Learning-Erfahrungen gemacht und könnten uns vorstellen, solche Angebote weiter auszubauen. Wobei es meistens gar nicht um reines E-Learning geht, sondern um Blended Learning. Es ist ja doch meist ganz gut, manches in der Praxis vor Ort zu wiederholen und auszuprobieren.

Wird sich die Vorlesungssituation in den nächsten Jahren ändern, wird es mehr E-Learning geben, auch für Leute, die eigentlich ein Präsenzstudium absolvieren?

Ich glaube, dass sich Lehren und Lernen noch deutlich verändern werden. Im Netz ist sehr viel Wissen vorhanden, das muss nur aufbereitet werden. Früher dienten Vorlesungen vornehmlich dazu, Wissen zu vermitteln. Das ändert sich. Wissen kann über andere Plattformen erworben werden. Die Kontaktzeiten sollten dann tatsächlich eher für die Diskussion genutzt werden und für die praktische Umsetzung des frisch erworbenen Wissens. Ich glaube daher, dass wir die elektronischen Medien noch viel mehr in die ganze Wissensübermittlung einbinden müssen. Und wir sie auch für Tests nutzen sollten, damit die Studierenden überprüfen können, ob sie die Problemstellung schon ein bisschen begriffen haben. Während der Kontaktzeiten können sie den Lehrenden dann ihre verbleibenden Fragen stellen.

Sehen Sie darin auch eine Aufgabe für die Professoren, für sich selbst, solche E-Learning-Systeme mitzuentwickeln, auch aus didaktischer Sicht?

Als Vizepräsident bin ich dafür verantwortlich, dass E-Learning-Angebote entwickelt werden. Ich fördere es auch sehr, komme aber, eben weil ich Vizepräsident bin, leider viel zu wenig dazu, es tatsächlich umzusetzen. Probehälter haben wir E-Learning in ein paar Angebote eingebracht. Wir wollen rausfinden, wie die Wissensvermittlung am besten funktioniert und wie weit denn unsere Studierenden sind.

Wollen die Studierenden das denn, oder genießen sie es nicht vielmehr, in der Vorlesung zu sitzen?

Im Moment genießen sie es schon sehr. In der Vorlesung können sie einfach etwas passiver sein. Dabei wäre es gut, sie mehr zu aktivieren. E-Learning könnte das geeignete Mittel dafür sein. Die Studierenden werden aus ihrer Bequemlichkeitszone rauskommen müssen.

Das ist die Sicht des Lehrenden. Reduzieren Sie dadurch nicht das Leben an der Uni?

Das Leben an der Uni darf nicht weniger werden. Wir brauchen ja gerade den Austausch, wir brauchen den Diskurs. Aber die Vermittlung der Basics kann vorher stattfinden. Dann haben wir anschließend Zeit für das Gespräch und können in eine vertiefte Diskussion kommen. Natürlich dürfen wir es nicht übertreiben, die Studierenden neigen nicht gerade dazu, viel freiwillig zu leisten. Das merken wir immer wieder, wenn wir freiwillige Aufgaben anbieten, mit denen die Studierenden ihr Verständnis überprüfen können. Aber

nach und nach sollten wir die Zeit der gemeinsamen Vorlesung für die Diskussion nutzen.

Beim International Board on Standards of Competence wird eine Stelle frei. Wollen Sie da nicht mitwirken?

Diese Frage hat mir auch Thomas Dehling, der deutsche Vertreter in der IHO, gestellt. Und ja, ich habe meine Bewerbung abgegeben. Ich könnte nicht nur die Sicht des Lehrenden einbringen, sondern auch meine Erfahrung aus der Hochschulleitung. Das ist ja schon eine andere Perspektive. Bei der Zertifizierung beziehungsweise Akkreditierung unserer Programme habe ich einiges gelernt, vor allem was die Machbarkeit betrifft.

Peter Andree, Delf Egge, Peter Bruns und Volker Böder, das waren Ihre Vorgänger. Haben Sie jemals deren Vorlesungen erlebt?

Nein, ich wurde ja als Professor berufen, hatte also nie die Gelegenheit, eine Vorlesung mitzuerleben. Aber ich hatte schon früh engen Kontakt mit den Kollegen, hatte mit deren Geräten und Ausgleichungsmethoden zu tun. Auch damals, als die NIAH (das Northern Institute of Advanced Hydrographics) gegründet wurde, war ich als Sprecher des Fachbereichs in die Überlegungen involviert.

Was können Sie von den Kollegen übernehmen?

Positiv erwähnt wurden immer ihre ausgesprochen guten Beziehungen zu den Studierenden.

Sie hatten immer ein offenes Ohr. Einen solchen engen Austausch möchte ich auch hinbekommen. Das HCU-Gebäude hat zwar die verschiedenen Etagen, ist insgesamt aber doch sehr offen gestaltet, dadurch können die Studierenden viel leichter zu mir finden, als das früher in dem Gebäude in der City Nord der Fall war. Ich würde es gut finden, wenn die Studierenden

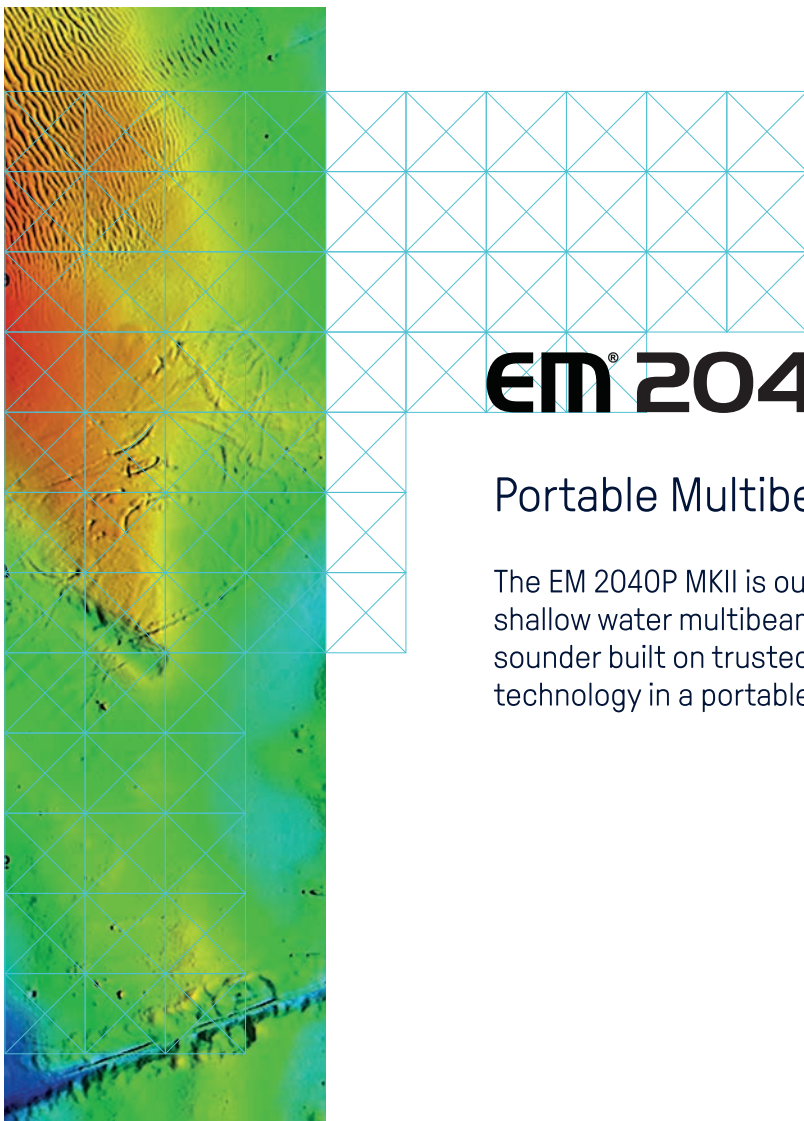
von meinem Angebot, mich zu besuchen, Gebrauch machen, sie auch ohne Terminvereinbarungen vorbeischauen. Nur so kann man direkt in die Gespräche kommen.

Volker Böder hat das Hydrography Summer Camp eingeführt, das begeistert angenommen wurde, auch international. Haben Sie etwas ähnliches vor?

Ja, wenn auch leider noch nicht in diesem Jahr. Im nächsten Jahr ist dann unser Boot da, und meine

»Lernen und Lehren werden sich noch deutlich verändern. Wissen kann über E-Learning-Plattformen erworben werden. Die Kontaktzeiten sollten dann für die Diskussion genutzt werden«

Prof. Harald Sternberg



KONGSBERG

EM[®] 2040P MKII

Portable Multibeam Echo Sounder

The EM 2040P MKII is our latest shallow water multibeam echo sounder built on trusted EM 2040 technology in a portable solution.

Suitable for any high resolution mapping and inspection application, the updated firmware and software results in less noise, giving you better quality data.

With an increased swath of up to 170°, the MKII reduces both survey time and costs.

Image: SAT EM 2040P, captured at Noumea, New Caledonia.
Courtesy of SHOM, France

kongsberg.com

Amtszeit als Vizepräsident endet, sodass ich solch ein Projekt mit etwas Vorlauf planen kann. Durch das Summer Camp sind unsere Kontakte nach Belgien und nach Frankreich entstanden. Die Kollegen aus Ghent und aus Brest haben uns auch schon darauf angesprochen, ob wir die Zusammenarbeit wieder verstärken wollen. Im internationalen Rahmen sind institutionelle Verbindungen ja oft etwas schwieriger, aber die Teilnahme am Summer Camp können wir relativ leicht umsetzen.

»Sobald etwas erfunden und entwickelt ist, ist es in der Welt. Man kann es dann nicht mehr vom Markt zurücknehmen. Deshalb müssen wir Ingenieure behutsam damit umgehen, damit das Gute weiterhin Erfolg haben kann«

Prof. Harald Sternberg

Offenbar hängt viel von einzelnen Personen ab, damit solche Aktionen stattfinden können.

Leider ja. Nachdem Volker Böder verstorben ist und auf

der anderen Seite Nicolas Seube von Brest nach Kanada gegangen ist, schief die Verbindung für ein paar Jahre ein. Das ist eben die Gefahr, wenn solche Aktionen zu sehr mit Personen verknüpft sind. Deswegen möchte ich auch gerne, dass es in Zukunft ein institutioneller Austausch wird. Das persönliche Engagement ist weiterhin wichtig, aber die Institution soll sich verantwortlich fühlen. [Wie steht es um die Kooperation mit Industrieunternehmen?](#)

Darüber spricht man doch nicht, oder? Wir haben verschiedenste Kontakte zu Industrieunternehmen und wir sind offen, die Verbindungen weiter auszubauen und tatsächlich in echte Kooperationen umzumünzen. Wir würden nicht nur Geräte ausprobieren, sondern auch Algorithmen optimieren oder Kombinationsmöglichkeiten erforschen.

[Wann kommt das neue Vermessungsschiff?](#)

Im November dieses Jahres soll es einsatzfertig ausgeliefert werden. Die Beschaffung der Messgeräte passiert parallel, auf dass die dann auch optimiert an dem Schiff von der Werft angebracht werden. Wir wollen nicht anfangen zu basteln, sondern mit der Werft genau absprechen, welcher Schwinger wo befestigt wird. Wir hoffen sehr, dass wir das Schiff zum Ende des Jahres haben, auch wenn wir es dann nicht gleich zu Wasser lassen können.

[Sie haben vorhin die NIAH erwähnt. Gibt es die noch?](#)

Diese Institution gibt es noch. Sie wird aufrechterhalten, weil wir leider immer noch im Streit mit dem Makler der Versicherung über die Erstattung der Versicherungssumme sind. Aber wir hoffen, dass das bald zu einem guten Ende gebracht wird..

[Was machen Sie beim DIN, dem Deutschen Institut für Normung?](#)

Dort engagiere ich mich in dem Ausschuss, der sich mit Geräten beschäftigt. Wir beschreiben zum

Beispiel Prüfverfahren für Tachymeter oder für Laserscanner, achten penibel auf die Ausdrücke, auf dass die Beschreibung eindeutig ist. Außerdem betrachten wir den Fehlerhaushalt, das heißt die Unsicherheit nach dem GUM, dem *Guide of Uncertainty of Measurement*, damit man weiß, was man mit einem solchen Gerät anfangen kann, wenn man es getestet hat.

[Welche Forschungsfrage möchten Sie noch stellen?](#)

Eine Frage hatte ich vorhin schon einmal kurz angesprochen, nämlich die nach den artificial neural networks. Die Hydrographie stellt genauso wie zum Beispiel die Forstwirtschaft die Frage: Wie kommt man von Massendaten zu besseren Informationen? Dazu möchte ich hier im Hause gerne einen Bereich aufbauen. Einen weiteren Schwerpunkt möchte ich im Bereich der Low-cost-Sensorik setzen. Was ist möglich, wenn ich mehrere gleiche Systeme kombiniere oder so etwas wie Schwarmverbände-Intelligenz nutze? Wie kann ich durch geschickte Kombination der Systeme und der Daten zu einem neuen Mehrwert an Informationen kommen? Vielleicht mit einem Schwarm an AUVs, die frei umherschwirren und viele, viele Daten erfassen.

[Schwarm heißt auch künstliche Intelligenz?](#)

Oft ist dort irgendeine Art der Intelligenz drin, nicht gerade menschliche. Einfache Verfahren und Regelungsalgorithmen, es muss ja nicht gleich künstliche Intelligenz sein. Zumindest arbeiten die einzelnen Geräte nicht für sich alleine, sondern sie sind vernetzt.

[Was würden Sie gerne besser können?](#)

Ich hätte gerne mehr Zeit, auf dass ich mich in viele Dinge viel tiefer einarbeiten kann. In letzter Zeit hatte ich oft das Gefühl, bloß an der Oberfläche zu kratzen, kein Tiefenverständnis mehr zu haben. Vielleicht ist es ab einer gewissen Position einfach so, dass man nur noch mit so einem Halbwissen rumläuft. Aber es befriedigt mich nicht, wenn man immer nur an den Fragestellungen hängt. Zum Glück habe ich gute Mitarbeiter, mit denen ich im Gespräch schon auch in die Tiefe komme. Aber es verunsichert mich schon ein bisschen, wenn ich merke, von welcher Vielzahl und Bandbreite ich kein tieferes Verständnis habe.

[Was wissen Sie, ohne es beweisen zu können?](#)

Ich glaube an das Gute im Menschen, weshalb ich davon überzeugt bin, dass es eine positive Weiterentwicklung gibt. Auch wenn angesichts mancher Ereignisse Zweifel berechtigt sind, sei es im Hochschulalltag oder in der Weltpolitik. Auf Dauer aber kommt das Gute vorwärts. Damit das so bleibt, müssen wir gerade auch in der Forschung aufpassen. Sobald etwas erfunden und entwickelt ist, ist es in der Welt. Man kann es dann nicht mehr vom Markt zurücknehmen. Deshalb müssen wir behutsam damit umgehen, damit das Gute weiterhin Erfolg haben kann. Als Ingenieur muss man bewusst überlegen, was man macht.