

KI als Chance für die angewandten Wissenschaften im Wettbewerb der Hochschulen

von Thilo Stadelmann, Leiter Centre for AI, ZHAW School of Engineering, stdm@zhaw.ch.

Mit der Künstlichen Intelligenz (KI) ist ein Megatrend in der Mitte der Gesellschaft angekommen, der sich als Glücksfall für die Hochschulen für angewandte Wissenschaften erweist: KI ist nicht nur in aller Munde, es ist im Kern eine angewandte Wissenschaft. KI bietet daher nicht nur Wachstumschancen in allen vier Leistungsbereichen, sondern auch sehr gute Argumente für die exzellente wissenschaftliche Arbeit unserer Hochschulen. Diese sollten über die Disziplin KI hinaus für den Ruf unserer Hochschulen nutzbar gemacht werden.

Das Fachgebiet KI entstand in den 1950er Jahren als Disziplin, in welcher Verfahren zum Lösen komplexer Probleme mittels des Computers entwickelt wurden, d.h. für Probleme, welche bis anhin nur der Mensch mit Hilfe seines Kopfes zu lösen im Stande war [1]. Der Durchbruch der 2010er Jahre im Bereich des maschinellen Lernens (ML), einer der beiden Hauptzugänge zu KI und Begründer der aktuellen Relevanz des Themas, wird vor allem von Personen innerhalb der (Tech-)Industrie getrieben, Fortschritt wird in öffentlichen Messkampagnen quasi alternativlos an besseren Leistungen in anwendungsorientierten Benchmarks gemessen. Man kommt zu dem Schluss: Es ist heute sehr schwierig, etwas nicht Angewandtes im Bereich KI zu entwickeln. Gleichzeitig drängen immer mehr klassisch Grundlagen-orientierte Hochschulen wie Universitäten und Institute des ETH-Sektors in den Raum der anwendungsnahen Forschung, wie sich an der Höhe der Innosuisse-Zuwendungen pro Institution sowie der Gründungen von industrienahen interdisziplinären Forschungsclustern (und deren Selbstdarstellungen) im Bereich KI messen und beobachten lässt.

Dies steht im starken Gegensatz zum zwar nicht ursprünglich intendierten, jedoch tradierten Systemstreit zwischen den Hochschultypen im gesamten deutschsprachigen Raum: Anwendungsnähe in Forschung und Lehre wird zwar offiziell als «gleichwertig, aber andersartig» bekannt. Im alltäglichen Mit- und Gegeneinander im Kampf um Mittel und Aufmerksamkeit bleibt jedoch allzu häufig der Beigeschmack einer bereits im Ansatz begründeten qualitativen Hierarchie der Hochschultypen, mit Anwendungsorientierung als Paradigma zweiter Klasse. Die Auswirkungen dieser implizit wahrzunehmenden Konnotation haben handfeste negative Auswirkungen auf die Möglichkeiten an Hochschulen für angewandte Wissenschaften: für die Berufsaussichten der Absolventinnen und Absolventen, Zugang zu Mitarbeitenden, Chancen auf Drittmittel.

Hier bietet das Beispiel der Disziplin KI Chancen: Wie dargelegt ist KI qua Konstruktion anwendungsorientiert, folglich ist ein grosser Teil der relevanten Themen in Forschung und Lehre hoch praxisrelevant. Hinzu kommt eine in der KI existierende besondere zeitliche Nähe zwischen Grundlagen (auch diese existieren) und Anwendungen: Es vergehen in unserer Erfahrung oft nur wenige Wochen zwischen einer wissenschaftlichen Publikation und deren Adaptierung im betrieblichen Alltag innovativer Unternehmungen. Die klassisch postulierte Sequenz von Grundlagenforschung → angewandte Forschung → betriebliche Innovation wandelt sich im Bereich der KI zur parallelen Gleichzeitigkeit, in welcher sich Anwendung (durch ihre spezifischen Fragestellungen) und Grundlagen (durch die mit der Anwendung verknüpfte Forschung) gegenseitig anstossen und voranbringen. Diese Umsetzungsgeschwindigkeit aktueller KI-Forschung bringt noch einen weiteren Aspekt mit sich: Das Fundament der Grundlagen ist nicht engmaschig gewebt, sondern weist immer wieder Löcher auf – schwarze Flecken auf der Landkarte, welche durch die aktuellen Anwendungsfälle und Benchmarks nicht beleuchtet werden mussten.

In diesem Umfeld haben Institutionen für angewandte Wissenschaften, welche um die speziellen Bedürfnisse in hochspezialisierten Anwendungsdomänen wissen, einen Vorteil: Sie sind bestens ausgerüstet

nicht nur mit Wissen (Master- und Doktoratsabschlüsse der Forschenden), sondern auch doppelt gut ausgebildetem Personal (Dozierende mit akademischer und industrieller Erfahrung) und Strukturen (industrielles Netzwerk, Zugang zu relevanten Drittmittelgebern wie Innosuisse), um konkurrenzfähige (tlw. konkurrenzlose) Arbeit im Feld KI durchzuführen, die keine internationale Konkurrenz per se scheuen muss. Diese Präsentation wird dies mit Beispielen aus unserer Lehre [2], Forschung [Beispielhaft: 3-9] und Organisation [Gründung des CAI 2021; Akquisition der ersten Stiftungsprofessur 2022] belegen.

Die Chance, welche sich für die Hochschulen für angewandte Wissenschaften und ihr Management hieraus ergibt, konkretisiert sich in den Antworten auf folgende Fragen: Wie lassen sich die institutionellen Durchbrüche zur gelebten Gleichwertigkeit des Hochschultyps, die im Feld KI möglich sind, auf andere Bereiche übertragen? Wie finden wir zu einem entspannt-positiven Umgang mit Exzellenz in angewandten Wissenschaften, ohne auch intern in Systemkämpfe zu verfallen? Antworten hierzu finden sich neben dem vorgestellten Case auch im Blick auf die internationale Hochschullandschaft, welche eine grosse Menge und Vielfalt an Institutionen für angewandte Wissenschaften unterschiedlicher Reichweite kennt – nicht jedoch eine prinzipielle, qualitativ begründete Hierarchie der Hochschultypen.

[1] George F. Luger. *Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving*. Pearson education, 6th Edition, 2008.

[2] Thilo Stadelmann, Julian Keuzenkamp, Helmut Grabner, and Christoph Würsch. *The AI Atlas: Didactics for Teaching AI and Machine Learning On-Site, Online, and hybrid*. **Educ. Sci.** 2021, 11, 318, MDPI, Basel, Switzerland, June 25, 2021.

[3] Yanick X. Lukic, Carlo Vogt, Oliver Dürr, and Thilo Stadelmann. *Learning embeddings for speaker clustering based on voice equality*. In: *Proceedings of the 27th IEEE International Workshop on Machine Learning for Signal Processing (MLSP'17)*, IEEE, 2017.

[4] Thilo Stadelmann, Mohammadreza Amirian, Ismail Arabaci, Marek Arnold, Gilbert François Duivesteijn, Ismail Elezi, Melanie Geiger, Stefan Lörwald, Benjamin Bruno Meier, Katharina Rombach, and Lukas Tuggener. *Deep Learning in the Wild*. In: *Proceedings of the 8th IAPR TC 3 Workshop on Artificial Neural Networks for Pattern Recognition (ANNPR'18)*, Springer, LNAI 11081, pp. 17-38, Siena, Italy, September 19-21, 2018.

[5] Lukas Tuggener, Mohammadreza Amirian, Fernando Benites, Pius von Däniken, Prakhar Gupta, Frank-Peter Schilling, and Thilo Stadelmann. *Design Patterns for Resource-Constrained Automated Deep-Learning Methods*. **AI** section "Intelligent Systems: Theory and Applications" 1(4):510-538, MDPI, Basel, Switzerland, November 06, 2020.

[6] Thilo Stadelmann, Vasily Tolkachev, Beate Sick, Jan Stampfli, and Oliver Dürr. *Beyond ImageNet: deep learning in industrial practice*. In: *Braschler, Stadelmann and Stockinger (Eds.), Applied Data Science* (pp. 205-232). Springer, Cham.

[7] Lukas Tuggener, Yvan Putra Satyawan, Alexander Pacha, Jürgen Schmidhuber, and Thilo Stadelmann. *The DeepScoresV2 Dataset and Benchmark for Music Object Detection*. In: *Proceedings of the 25th International Conference on Pattern Recognition (ICPR'20)*, IAPR, Milan, Italy, January 10-15 (online), 2021.

[8] Samuel Wehrli, Corinna Hertweck, Mohammadreza Amirian, Stefan Glüge, and Thilo Stadelmann. *Bias, awareness and ignorance in deep-learning-based face recognition*. **AI and Ethics**, Springer, October 27, 2021.

[9] Pascal Sager, Sebastian Salzmann, Felice Burn, and Thilo Stadelmann. *Unsupervised Domain Adaptation for Vertebrae Detection and Identification in 3D CT Volumes Using a Domain Sanity Loss*. **J. Imaging** 2022, 8(8), 222, MDPI, Basel, Switzerland.