

Ethische Fragen der Digitalisierung und ihre Thematisierung in Forschung und Lehre an Hochschulen: Dimensionen von Transdisziplinarität

THOMAS KRIZA

Abstract

Die Digitalisierung als fortschreitende Durchdringung aller Lebensbereiche durch Informationstechnik geht mit gesellschaftlichen Transformationsprozessen und weitreichenden ethischen Fragen einher. Diese Fragen haben einen transdisziplinären Charakter in dem Sinne, dass sie sich nur durch ein Überschreiten von fachlichen Perspektiven einzelner wissenschaftlicher Disziplinen und durch eine ganzheitliche Bezugnahme auf gesellschaftliche Auswirkungen angemessen adressieren lassen. Anhand der technischen Möglichkeiten von Big Data Analytics lässt sich aufzeigen, wie disziplinübergreifende wissenschaftliche Forschungen zu technischen Anwendungen führen können, die gewichtige, gesellschaftlich relevante Fragen nach ihrer ethischen Vertretbarkeit aufwerfen. Diese können in letzter Konsequenz auch ethische Grundprinzipien und Auffassungen des Menschseins ins Wanken bringen. Besonders prägnant lässt sich dies mit den Studien des Big-Data-Forschers Michal Kosinski und seines Forscherkreises sowie den daraus resultierenden Anwendungen von Unternehmen wie Cambridge Analytica vor Augen führen: Die Analyse von großen Mengen digitaler persönlicher Daten eröffnet umfassende Möglichkeiten zur Verhaltensbeeinflussung und stellt dabei sehr weitreichend auch ethische Grundwerte wie Privatheit in Frage. Universitäten und Hochschulen sind aufgefordert, durch transdisziplinäre Lehre und Forschung die ethischen Fragen der Digitalisierung als bestimmende Themen der Gegenwart direkt zu adressieren.

1 Einleitung

Unter Digitalisierung versteht man die fortschreitende Durchdringung aller Lebensbereiche durch Informationstechnik. Durch sie werden gesellschaftliche Transformationsprozesse in Gang gesetzt, die sich auf nahezu alle Bereiche des persönlichen, beruflichen und gesellschaftlichen Lebens erstrecken. Rapide sich weiterentwickelnde technische Innovationen gehen mit gesellschaftlichen Herausforderungen einher, die gerade auch an Hochschulen zu adressieren sind. Der digitale Wandel erfordert eine umfassende Auseinandersetzung mit seinen technischen Dynamiken, gesellschaft-

lichen Folgen und ethischen Fragen, nicht zuletzt in Forschung und Lehre an Universitäten und Hochschulen. So haben sich etwa Hochschulen für angewandte Wissenschaften wie die OTH Regensburg als erklärtes Ziel gesetzt, dass alle Studierenden die Hochschule mit dem Erwerb von Digitalisierungskompetenzen verlassen sollen, und betonen dabei, dass zu Digitalisierungskompetenzen nicht nur Fachkompetenzen im Bereich der Informationstechnik im engeren Sinne, sondern auch einschlägige Schlüsselqualifikationen und ein Bewusstsein für ethische und philosophische Fragen gehören. Digitalisierung wird als ein hochschulweites Querschnittsthema aufgefasst, das nicht ausschließlich fachspezifisch, sondern in bedeutenden Aspekten interdisziplinär zu adressieren sei (OTH Regensburg, 2019; RSDS, 2022). In welchem Sinne kann Digitalisierung als ein interdisziplinär zu adressierendes Thema an Hochschulen aufgefasst werden? Im Folgenden soll es darum gehen, Aspekte und Ebenen von Inter- und Transdisziplinarität insbesondere anhand der ethischen Fragen der Digitalisierung zu verdeutlichen.

2 Die Digitalisierung als transdisziplinäres Themenfeld

In der viel rezipierten Monografie von Philipp Balsiger (2005) zu Transdisziplinarität verweist der Autor auf die Vielfältigkeit und Unschärfe der Verwendungsweisen des Begriffs „Interdisziplinarität“ und identifiziert dabei wichtige Gemeinsamkeiten. Den Ausgangspunkt bildet die Erkenntnis, dass Wissenschaft zwar disziplinär organisiert und aus den Perspektiven der einzelnen spezialisierten Fachdisziplinen heraus betrieben wird, dass hierin jedoch auch Unzulänglichkeiten angelegt sind, die aus den unscharfen Grenzen zwischen den Fachlichkeiten resultieren. Frage- und Problemstellungen, die inhärent disziplinübergreifende, kooperative Herangehensweisen jenseits klarer fachlicher Kontexte erfordern, kennzeichnen sich demnach durch Interdisziplinarität (Balsiger, 2005, S. 172–173). Von Transdisziplinarität spricht Balsiger (2005), wenn Problemstellungen nicht nur diese innerwissenschaftlichen Grenzen zwischen den Disziplinen, sondern auch – durch ihre besondere gesellschaftliche Relevanz – den Bereich der Wissenschaft als solches überschreiten (2005, S. 184). Derartige Fragestellungen entspringen dem „außerwissenschaftlichen Bereich (Ökonomie, Politik, Lebenswelt)“, wo ihre „Lösung als dringlich empfunden wird“, sie „deshalb von der Öffentlichkeit als relevant eingestuft“ werden und deswegen ihre wissenschaftliche Thematisierung auch institutionell gefördert wird (Balsiger, 2005, S. 185). Auf die ethischen Fragen der Digitalisierung treffen diese Merkmale in einem besonderen Maße zu. Einige dieser Fragestellungen erfüllen zudem Balsigers Charakteristikum, dass die „Öffentlichkeit sich [ihrer] Problemhaftigkeit noch nicht bewußt ist und die Wissenschaft deshalb eine besondere Aufklärungsaufgabe übernimmt oder übernehmen möchte“ (Balsiger, 2005, S. 185). Wichtige ethische Fragen der Digitalisierung haben in genau diesem Sinne einen transdisziplinären Charakter, was im Folgenden genauer darzulegen ist.

3 Big Data Analytics: ethische Fragen und gesellschaftliche Herausforderungen

Die Vielschichtigkeit und Reichweite der ethischen und philosophischen Fragen, die aus den technischen Anwendungen der Digitalisierung entspringen, lassen sich besonders eindrücklich anhand der Möglichkeiten von Big Data Analytics verdeutlichen. Bei dieser Technologie gilt, wie bei vielen anderen Anwendungsfeldern der Digitalisierung, dass neue wissenschaftliche Erkenntnisse mit bisher ungekannten technischen Möglichkeiten einhergehen, dass deren Folgen sich auf weite Bereiche der Gesellschaft erstrecken und dass diese Auswirkungen in ihrer Tragweite erst verstanden und gesellschaftlich debattiert werden müssen, damit sich ein gesellschaftlicher Konsens über den ethisch verantwortlichen Umgang mit dieser Technik herausbilden kann. Wie genau hängen in diesem Anwendungsfeld die Erkenntnisse der Wissenschaft, die korrespondierenden Anwendungen der Technik, die gesellschaftlichen Transformationsprozesse und die ethischen und philosophischen Fragen miteinander zusammen? Und welche Aspekte von Inter- und Transdisziplinarität lassen sich im Anwendungsfeld und bei dessen Thematisierung in Lehre und Forschung an Hochschulen identifizieren?

Unter Big Data Analytics versteht man die Analyse großer digitaler Datenmengen mithilfe der Informationstechnik. In einer weit verbreiteten Definition, die auf Gartner und IBM zurückgeht, wird Big Data durch vier englische Begriffe definiert als die Verarbeitung einer großen Menge an digitalen Daten („Volume“), die sich schnell verändern können („Velocity“) und die in der Regel unterschiedliche Ursprünge und Formate („Variety“) sowie auch Fehler („Veracity“) enthalten (Wu, Buyya & Ramamohanarao, 2016, S. 8–9). Big Data Analytics bedeutet demnach, mit spezifischen Methoden systematisch und computergestützt auf derartige Daten zuzugreifen, um diese zu organisieren, zu transformieren, zu extrahieren, zu interpretieren und zu visualisieren, um letztendlich Entscheidungsfindungsprozesse zu unterstützen (El Morr & Ali-Hasan, 2019, S. 4). Zwischen Big Data Analytics und künstlicher Intelligenz besteht ein inhärenter Zusammenhang: Der britische KI-Forscher Murray Shanahan weist darauf hin, dass künstliche Intelligenz gerade dann in einer besonders förderlichen Weise eingesetzt werden kann, wenn es um die Erkennung von Mustern in großen Datenmengen geht und die Entscheidungsfindung auf Grundlage dieser Mustererkennung in kurzer Zeit vollzogen werden muss (2015, S. 173). Hierbei spielt die Größe der Datenmenge eine entscheidende Rolle: KI-Forscher wie Shanahan artikulieren die Erwartung, dass Big-Data-Analysen von bislang nicht bewältigbaren großen Datenmengen zu unerwarteten, erstaunlichen und zuweilen nur schwer erklärbaren Anwendungen führen können (2015, S. 68). Die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Big-Data-Forschung eröffnen folgenreiche technische Möglichkeiten, und die gesellschaftsverändernde Kraft der technischen Anwendungen geht mit weitreichenden ethischen und philosophischen Fragen einher, die in letzter Konsequenz sogar unsere Auffassungen des Menschseins infrage stellen. Das Ineinandergreifen unterschiedlicher Fachlichkeiten in diesem Feld innovativer Wissenschaft und Technik, die gesellschaftliche

Dringlichkeit eines ethisch verantwortlichen Umgangs mit diesen Digitalisierungstechnologien sowie auch der Aufklärungsbedarf nicht zuletzt seitens der Wissenschaft unterstreichen die Dimensionen der Transdisziplinarität, die im Folgenden anhand konkreter Entwicklungen genauer zu analysieren sind.

Besonders wirkungsvoll waren die Forschungen von Michal Kosinski und anderen Forschenden von der Universität Cambridge aus den frühen 2010er-Jahren (Kosinski, Stillwell & Graepel, 2013; Youyou, Kosinski & Stillwell, 2015). Sie haben nicht nur die technischen Möglichkeiten von Big Data Analytics vor Augen geführt, sondern auch gesellschaftlich problematischen Anwendungen den Weg geebnet, wodurch gewichtige ethische Fragen aufgeworfen wurden. Hier zeigen sich klare Zusammenhänge zwischen disziplinübergreifender wissenschaftlicher Forschung, deren Anwendungsmöglichkeiten in der Privatwirtschaft und ihren Auswirkungen auf politische und soziale Prozesse, und es zeigt sich auch die Dringlichkeit eines gesellschaftlich tragfähigen, ethisch verantwortlichen Umgangs mit den Anwendungen dieser Technologie. Hierbei können die Forschungen Michal Kosinskis auch den gesellschaftlichen Aufklärungsanspruch transdisziplinärer Forschung und Lehre vor Augen führen.

Michal Kosinski und andere Big-Data-Forscher haben gezeigt, wie leicht zugängliche digitale Spuren, die Menschen in sozialen Medien beispielsweise über Facebook-Likes hinterlassen, Rückschlüsse auf ihre Charaktereigenschaften und demografischen Merkmale erlauben (Kosinski et al., 2013). Ihre Studie analysierte bei 58.000 freiwilligen Versuchspersonen aus den USA die statistischen Zusammenhänge zwischen ihren Facebook-Likes, ihren detaillierten demografischen Daten und ihren Ergebnissen von verschiedenen psychometrischen Tests. Daten in dieser Größenordnung konnten erst durch technische Innovationen erhoben werden: Durch eine an Facebook angebundene Anwendung (die „myPersonality Facebook App“) wurde es möglich, die Zahl der Versuchspersonen und die von ihnen erhobenen Daten im Vergleich zu klassischen Verfahren der empirischen Psychologie um Größenordnungen zu steigern. Erst durch die IT-gestützte Auswertung von digitalen Daten in diesen Größenordnungen konnten sich statistische Zusammenhänge zeigen, die bei kleineren Datenmengen nicht erkennbar gewesen wären. So zeigte die Studie (Kosinski et al., 2013, S. 5803), dass sich auf Grundlage der Facebook-Likes mit einer bestimmten Genauigkeit Rückschlüsse auf dichotomisch gefasste Eigenschaften der jeweiligen Personen ziehen lassen: mit 82-prozentiger Genauigkeit auf die Religion („Christianity vs. Islam“), mit 95-prozentiger Genauigkeit auf die Hautfarbe („Caucasian vs. African American“), mit 85-prozentiger Genauigkeit auf die politische Präferenz („Democrat vs. Republican“) und mit 88-prozentiger Genauigkeit auf die sexuelle Orientierung bei Männern („hetero- and homosexual males“). Einige Facebook-Likes zeigten eine statistisch besonders hohe Vorhersagekraft für bestimmte Persönlichkeitsmerkmale innerhalb der untersuchten Personengruppe. Die zugrunde liegenden Zusammenhänge ließen sich nicht immer klar erklären: So lässt sich nicht ohne Weiteres verstehen, warum frittierte Kartoffelspiralen („Curly Fries“) bei den betrachteten Personen statistisch in besonderer Weise mit hoher Intelligenz korrelierten (Kosinski et al., 2013, S. 5804). Die Identifikation von statistischen Zusammenhängen durch Big-Data-Ana-

lysen geht nicht immer mit einleuchtenden Erklärungen dieser Zusammenhänge einher.

Die Möglichkeiten, die sich durch derartige Analysen eröffnen, sind jedoch sehr weitreichend: Von scheinbar wenig aussagekräftigen digitalen Daten wie Facebook-Likes lässt sich auf tieferliegende Merkmale der Persönlichkeit schließen, falls die digitalen Daten in hinreichend großer Zahl vorliegen. Diese Möglichkeiten von Big Data Analytics haben Wu Youyou, Michal Kosinski und David Stillwell in einer weiteren Studie mit der Fähigkeit von Menschen zur Fremdeinschätzung von anderen Menschen verglichen (Youyou et al., 2015). Über dieselbe Anwendung wie in der 2013er-Studie wurden von 86.220 Personen Facebook-Likes sowie Antworten auf einen 100-Item-Fragebogen mit Fragen nach dem Fünf-Faktoren-Modell der Persönlichkeit („OCEAN-Modell“), dem Standardmodell der empirischen Persönlichkeitsforschung (Rauthmann, 2014), erhoben. Konkret erfasste der in der Studie genutzte „International Personality Item Pool (IPIP)“-Fragebogen die menschliche Persönlichkeit in fünf Dimensionen mittels einer Zahl. Über das OCEAN-Modell lassen sich Antworten des Fragebogens in den fünf Dimensionen „Neurotizismus“, „Extraversion“, „Offenheit“, „Soziale Verträglichkeit“ und „Gewissenhaftigkeit“ jeweils in eine Zahl übersetzen. Diese fünf Zahlen als Maß der Persönlichkeit einer/eines jeden der über achtzigtausend Studienteilnehmenden lassen sich wiederum maschinell in Bezug setzen zu den Facebook-Likes dieser Personen: Über die Methoden von Big Data Analytics können so die Korrelationen zwischen bestimmten Facebook-Likes und bestimmten Charaktermerkmalen identifiziert werden. Auf Grundlage dieser Muster, die sich erst bei derart hohen Datenmengen zeigen, kann von den Facebook-Likes der Personen auf ihre Persönlichkeitsmerkmale geschlossen werden. Die Studie zeigt, dass die Genauigkeit der maschinellen Vorhersage von Persönlichkeitsmerkmalen auf Grundlage der Facebook-Likes mit der Anzahl der Facebook-Likes ansteigt. Die maschinelle Vorhersagegenauigkeit lässt sich hierbei mit der menschlichen Fähigkeit zur Fremdeinschätzung von bekannten Personen vergleichen: Ein Teil der Studienteilnehmer:innen hatte zusätzlich auch eine 10-Item-Version des IPIP-Fragebogens für ihnen bekannte Personen innerhalb der Studiengruppe auszufüllen. Diese Fremdeinschätzung durch bekannte Personen hatte die Studie sowohl mit der jeweiligen Selbsteinschätzung durch den IPIP-Fragebogen als auch mit der Fremdeinschätzung der Big-Data-Analyse auf Grundlage der Facebook-Likes verglichen. Die Ergebnisse sind bemerkenswert: Die Vorhersagegenauigkeit der maschinellen Analyse steigt mit der Anzahl der von einer Person bereitgestellten Facebook-Likes, und bereits mit zehn Facebook-Likes übertrifft die maschinelle Fremdeinschätzung die Genauigkeit der Fremdeinschätzung einer Arbeitskollegin/eines Arbeitskollegen. Mit 70 Facebook-Likes kann die Anwendung genauer auf das Persönlichkeitsprofil eines Menschen schließen als ein:e Freund:in oder ein:e WG-Mitbewohner:in. Mit 150 Facebook-Likes ist die Anwendung genauer als die Familienmitglieder der jeweiligen Person, und mit 300 Facebook-Likes übertrifft die maschinelle Fremdeinschätzung die Fremdeinschätzung eines Ehepartners oder einer Ehepartnerin (Youyou et al., 2015, S. 1038). Aus scheinbar oberflächlichen persönlichen Informationen wie Facebook-Likes kann auf die Charaktermerkmale einer

Person geschlossen werden, sobald die Informationen in digitaler Form und großer Zahl vorliegen.

Das disziplinübergreifende Zusammenwirken von wissenschaftlichen Perspektiven der Psychologie, Statistik und Informatik führt zu wissenschaftlichen Erkenntnissen, die auf vielfältige Weise technisch zur Anwendung gebracht werden können. Besonders folgenreich wurden die Forschungsergebnisse von Michal Kosinski und seinen Forschungsgruppen durch das Unternehmen Cambridge Analytica zur Anwendung gebracht. Das Unternehmen bot personalisierte politische Wahlwerbung als kommerzielle Dienstleistung für verschiedene politische Kampagnen an, darunter in einer besonders kontroversen Weise für die Wahlkampagne von Donald Trump im Jahr 2016. Die Vorgehensweise des Unternehmens beruhte direkt auf den Erkenntnissen des Forscherkreises um Michal Kosinski, vermittelt durch Aleksandr Kogan, damals ein Forscher an der Universität Cambridge. Die Anwendung des Unternehmens Cambridge Analytica kombinierte die Antworten auf einen psychologischen Persönlichkeitstest von 320.000 Personen mit den Facebook-Likes dieser Personen (Cadwalladr & Graham-Harrison, 2018). Außerdem erhielt das Unternehmen Zugriff auf die Facebook-Likes der Facebook-Freunde dieser Personen, deren Anzahl später von Facebook mit bis zu 87 Millionen Personen beziffert wurde (Solon, 2018). Dies erfolgte durch einen Verstoß gegen die Nutzungsbedingungen von Facebook, die Zugriffe in diesem Umfang damals zwar für Forschungszwecke, nicht jedoch für kommerzielle Zwecke erlaubt hatten (Cadwalladr & Graham-Harrison, 2018). Der Zugriff erfolgte ohne Wissen und ohne explizite Zustimmung der Personen. Die enormen Datenmengen ermöglichten weitreichende Big-Data-Analysen mit dem Ziel, die Wahlbevölkerung in filigrane Kategorien einzuteilen und zielgerichtet mit personalisierter Wahlwerbung, die direkt auf ihre demografischen und psychischen Merkmale zugeschnitten war, zu konfrontieren.

Der genaue Einfluss von Cambridge Analytica auf den Ausgang der US-Wahl von 2016 lässt sich nicht exakt quantifizieren, man kann jedoch davon ausgehen, dass insbesondere in den stark umkämpften sogenannten „Battleground States“ die personalisierte Wahlwerbung einen gewissen Einfluss insbesondere durch die Einwirkung auf die Kommunikationsströme in sozialen Medien ausgeübt hat – selbst wenn das nicht als Haupteinfluss auf den Wahlausgang zu werten ist und das Unternehmen die eigenen Fähigkeiten stark übertrieben hat (Hu, 2020, S. 1; Rehfeld, 2020; von Lindern, 2020; Woolley & Guilbeault, 2018, S. 11–12). Die durch Michal Kosinski angestoßene Debatte über die Möglichkeiten von Big Data Analytics kurz nach der Wahl von Donald Trump (Grassegger & Krogerus, 2016) führte zwar nicht zu exakt quantifizierbaren Erkenntnissen über die damaligen Vorgänge, rückte aber durch diesen Skandal um Cambridge Analytica und Facebook und auch durch die Gerichtsprozesse gegen die Datenschutzverstöße von Facebook die Problematik von Big-Data-Analysen in das Bewusstsein der Öffentlichkeit (Hu, 2020, S. 1). Bei personalisierter politischer Wahlwerbung verdeutlichen sich die spezifischen Risiken und gesellschaftsverändernden Potenziale von Big Data Analytics. Es stellen sich Fragen nach der ethischen Vertretbarkeit: Können die Praktiken von Cambridge Analytica ethisch gerechtfertigt werden?

Können generell Big-Data-Analysen ethisch vertretbar für politische Wahlwerbung eingesetzt werden? Welche gesellschaftlichen Bereiche sind zu verwundbar für Anwendungen dieser Technologie? Kann personalisierte Werbung überhaupt ethisch verantwortlich eingesetzt werden, wenn dabei intime Persönlichkeitsmerkmale von Menschen maschinell erfasst werden? Kann die Einwilligung in derartige Datenanalysen so gestaltet werden, dass Menschen sich die Tragweite der Verwendung ihrer digitalen Daten bewusst vor Augen führen können? Oder überschreitet hier die äußere Einflussnahme auf das Verhalten von Menschen die Grenze zur gezielten Manipulation?

Es besteht ein hoher gesellschaftlicher Bedarf für gute Antworten auf diese Fragen. Die transdisziplinäre Lehre und Forschung an Hochschulen kann hierfür wichtige Beiträge leisten, indem sie, die fachlichen Perspektiven einzelner Disziplinen überschreitend, gezielt die gesellschaftlichen Auswirkungen der Digitalisierung ins Visier nimmt. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist ein angemessenes Verständnis der gesellschaftlichen Sprengkraft der neuen Technologien. Genau darauf fokussiert sich Michal Kosinski in seinen späteren Forschungen. Insbesondere zwei Studien zu den Möglichkeiten der Gesichtserkennung sollen grundsätzliche Herausforderungen von Big-Data-Analysen vor Augen führen. Persönliche digitale Daten lassen sich auf zuweilen überraschende Weise zusammenführen, sodass sich unerwartete Korrelationen zeigen, die sich nicht immer plausibel erklären lassen, aber dennoch weitreichende ethische Fragen aufwerfen. Was sind die Kernaussagen dieser neueren Forschungen?

4 Die Tragweite von Big Data Analytics: Auswirkungen auf ethische Grundprinzipien

2018 haben Yilun Wang und Michal Kosinski in einer Studie 35.000 Gesichtsfotos von einer Dating-Website analysiert, bei denen jeweils das Geschlecht (männlich oder weiblich) und die sexuelle Präferenz (heterosexuell oder homosexuell) der abgebildeten Personen durch deren Profileinträge und Suchpräferenzen bekannt waren (Wang & Kosinski, 2018). Zwischen den jeweiligen Mustern der Gesichtsform auf den digitalen Fotos und der sexuellen Präferenz zeigten sich bei der Datenanalyse erstaunliche Korrelationen: Vor die Aufgabe gestellt, bei einer Paarung von zwei Personen – eine homosexuell, eine heterosexuell – die zutreffende Zuordnung alleine anhand der Gesichtsfotos zu treffen, erreichte die maschinelle Vorhersage eine 71-prozentige Genauigkeit bei Frauen und eine 81-prozentige bei Männern. Waren bei der Paarung jeweils fünf Fotos der beiden Personen verfügbar, konnte die Genauigkeit auf 83 Prozent bei Frauen und 91 Prozent bei Männern gesteigert werden. Im direkten Vergleich hierzu konnten menschliche Probanden vom Gesichtsfoto kaum genauer auf die sexuelle Präferenz schließen als der Zufall (Wang & Kosinski, 2018). Die Brisanz dieser Studie liegt auf der Hand: Sollte tatsächlich von der Gesichtsform auf die sexuelle Präferenz geschlossen werden können, läge damit eines der intimsten Persönlichkeitsmerkmale des Menschen offen zutage. In vielen Ländern sind Homosexuelle durch

Diskriminierung, Stigmatisierung und strafrechtliche Verfolgung bis hin zur Todesstrafe bedroht (Spartacus, 2021). Die beschriebenen Möglichkeiten der Technik würden ihre Bedrohtheit noch steigern. Die Studie rief erwartungsgemäß heftige Reaktionen hervor. Bereits vor der Veröffentlichung erschienen Zeitungsartikel in der New York Times (Murphy, 2017) und Washington Post (Schramm, 2018), die die Frage aufwarfen, was da eigentlich gefunden wurde: Wurden tatsächlich Zusammenhänge zwischen den biologischen Auswirkungen von Hormonen auf die menschliche Gesichtsform und auf die sexuelle Präferenz identifiziert, wie die Autoren der Studie behaupten (Wang & Kosinski, 2018)? Oder könnte vielmehr das jeweilige Arrangement der Porträtfotos, die Gesichtsbehaarung oder die Schminke der jeweiligen Personen eine Rolle gespielt haben? Stehen wir vor der Rückkehr der längst überwunden geglaubten Disziplin der Physiognomik des 19. und frühen 20. Jahrhunderts auf wissenschaftlich solidem Fundament, falls die Big-Data-Forscher:innen mit ihren Thesen recht behalten sollten? Die gesellschaftliche Sprengkraft derartiger Forschungen ist offensichtlich, und die Forschungserkenntnisse lassen sich nicht ohne Weiteres von der Hand weisen.

Die Kernthese, dass sich durch Big-Data-Analysen überraschende und auf anderen Wegen kaum nachweisbare Zusammenhänge zeigen, hat Michal Kosinski mit Nachdruck auch in einer neueren Studie vertreten (Kosinski, 2021). Erneut ging es um die Möglichkeiten der Gesichtserkennung, speziell um die Zusammenhänge zwischen der Gesichtsform und der politischen Präferenz. Mit einer Datenbasis von mehr als einer Million Gesichtsfotos aus sozialen Medien wurde die politische Präferenz von Personen aus den USA, Kanada und Großbritannien durch den dichotomischen Gegensatz von „liberal“ und „konservativ“ erfasst. Durch einen Vergleich mit dem umfangreichen Trainingsdatensatz erreichte die Genauigkeit der maschinellen Ableitung der politischen Präferenz vom Gesichtsfoto einer Person 72 Prozent (Kosinski, 2021). Die Vorhersagegenauigkeit der Big-Data-Analyse war damit deutlich besser als die 55-prozentige Vorhersagegenauigkeit der menschlichen Kontrollgruppe und auch besser als die 66-prozentige Vorhersagegenauigkeit der Bestimmung durch einen 100-Item-Fragebogen nach dem Fünf-Faktoren-Persönlichkeitsmodell. Die Genauigkeit der maschinellen Vorhersage blieb mit 69 Prozent auch dann hoch, wenn einzelne Altersgruppen, Geschlechter oder ethnische Gruppen isoliert betrachtet wurden, und schwankte auch nicht zwischen den Ursprungsländern der jeweiligen Datensätze.

Durch die Ambitioniertheit seiner neueren Studie und durch seine Bemühungen, mögliche verfälschende Faktoren in der Statistik zu berücksichtigen, versucht Michal Kosinski, seine These zu bekräftigen: Big Data Analytics eröffnet bisher ungekannte Möglichkeiten zur Identifikation von Korrelationen in persönlichen digitalen Daten, und die Tragweite dieser Möglichkeiten muss erst angemessen verstanden werden. Wie eng wissenschaftliche Erkenntnisse mit technischen Anwendungen zusammenhängen können, zeigen die frühen Forschungen Kosinskis und die Praktiken des Unternehmens Cambridge Analytica. Auf unterschiedlichen Ebenen werfen die neuen Möglichkeiten der Technik ethische und philosophische Fragen auf. In einzelnen Anwendungsfeldern wie bei personalisierter politischer Wahlwerbung stellen sich gewichtige ethische Fragen nach der Vertretbarkeit des Einsatzes von Big-Data-Analysen

in konkreten Kontexten, so etwa bei Cambridge Analyticas illegalem Umgang mit Facebook-Daten. Daraus resultieren allgemeinere Fragen, etwa nach der generellen ethischen Vertretbarkeit des Einsatzes von personalisierter politischer Wahlwerbung. Konkrete Anwendungsfälle und technische Möglichkeiten können aber auch direkt Fragen aufwerfen, die ins Grundsätzliche reichen und die ethischen Grundprinzipien als solche infrage stellen. Dies ist gerade auch bei den Forschungen Michal Kosinskis der Fall, insofern sie vor Augen führen, welch tiefe Einblicke in die Persönlichkeit von Menschen digitale Spuren wie Facebook-Likes oder Gesichtsfotos ermöglichen, wenn sie in großer Zahl vorliegen. Wie weit lassen sich derartige Möglichkeiten verallgemeinern? Muss man generell davon ausgehen, dass die Äußerungen des menschlichen Lebens, insofern sie in digitalen Räumen stattfinden, Spuren hinterlassen, die durch Big-Data-Analysen Einblicke in die tieferen Schichten der Persönlichkeit gewähren, auch wenn die Spuren individuell betrachtet wenig aussagekräftig sein mögen?

Sollte die Technologie von Big Data Analytics tatsächlich die Reichweite besitzen, die die Forschungen von Michal Kosinski und seiner Forschungsteams nahelegen, verändert sich eine grundlegende Existenzbedingung des Menschen: der Gegensatz zwischen Innerem und Äußerem. Zum menschlichen Leben gehört die Wahl zwischen den zu offenbarenden und zu verbergenden Aspekten der Persönlichkeit – die Wahl dessen, was man anderen mitteilen und was man für sich behalten möchte, die Unterscheidung zwischen dem intimen Privaten und dem öffentlich Zugänglichen. Damit ist keine Nebensächlichkeit benannt, sondern ein Menschenrecht, das sich direkt aus der Idee einer unantastbaren Menschenwürde ableitet (Artikel 1, 7 und 8 der Grundrechtecharta der EU). Zur Vorstellung einer schützenswerten Sphäre des Privaten, als Grundbedingung eines menschenwürdigen Lebens, gehört die Freiheit, selbst darüber zu bestimmen, ob und wem man Informationen über die jeweils eigenen politischen und religiösen Überzeugungen, sexuellen Präferenzen oder andere intime Charakterzüge preisgibt. Selbstverständlich lässt sich das nicht vollständig beherrschen und Menschen offenbaren über Interaktionen mit anderen Menschen Momente ihrer Persönlichkeit, ohne dabei stets alles kontrollieren zu können. Die Facetten der Persönlichkeit – Charakterzüge, Neigungen und Haltungen – spiegeln sich bei Menschen in mancherlei Hinsicht im äußeren Erscheinungsbild und Verhalten wider, sie lassen sich aber in aller Regel nicht direkt davon ableiten. Menschen begegnen anderen Menschen nicht als offene Bücher, sondern als vielschichtige Persönlichkeiten, die es für genauere Einschätzungen erst kennenzulernen gilt. Dieses bestimmende Charakteristikum des menschlichen Lebens könnte sich mit Technologien wie Big Data Analytics in einer grundlegenden Weise verändern. Sobald die Facetten der Persönlichkeit aus scheinbar harmlosen digitalen Spuren des Menschen über Big-Data-Analysen rekonstruiert werden können, beginnt die Unterscheidung zwischen dem intimen, privaten Inneren des Menschen und dem äußerlich Zugänglichen aufzuweichen – selbst dann, wenn diese Rekonstruktionen stets mit statistischen Ungenauigkeiten einhergehen und im Einzelfall komplett unzutreffend sein können. Die weitreichende Genauigkeit von maschinellen Analysen verspricht statistisch bedeutsame Einblicke in menschliche Persönlichkeiten, und damit ist die Herausforderung benannt: Ein Leben ohne Möglichkeit, die inneren Schichten der Persönlichkeit durch eigenes Zutun vor ande-

ren zu verbergen – ein Leben ohne Privatsphäre –, wäre ein anderes menschliches Leben als das, was wir kennen. Die allgegenwärtige Präsenz von digitalen menschlichen Gesichtsfotos etwa in sozialen Medien ist eine weithin akzeptierte Tatsache des digitalisierten Lebens – ließen sich jedoch aus diesen Fotos tatsächlich intime Persönlichkeitsmerkmale mit einer signifikanten Genauigkeit maschinell sichtbar machen, würde das nicht nur weitreichende ethische, rechtliche und politische Herausforderungen mit sich bringen, sondern eben auch die Grundbedingungen des menschlichen Lebens verändern.

Forscher:innen wie Michal Kosinski werfen die Möglichkeit auf, dass derartige maschinelle Analysen tatsächlich möglich sind und dass sie nicht nur mit Gesichtsfotos funktionieren, sondern mit allerlei massenhaft vorliegenden digitalen Spuren des Menschen wie Facebook-Likes, Suchmaschinenanfragen, Playlists u. Ä. Kosinski zieht eine radikale Schlussfolgerung aus seinen Forschungen und spricht sie unumwunden aus. Nach ihm können wir in einer digitalisierten Welt unser Inneres nicht mehr für uns behalten und müssen uns deswegen von etablierten Vorstellungen von Privatsphäre vollständig verabschieden: „We are living in a post privacy world“ (Kosinski, 2017, 21:55–29:03). Die Radikalität dieser Position kann kaum unterschätzt werden. Kosinski selbst schlägt eine überaus simple, geradezu naive Reaktion auf die neue Situation vor: Nach ihm müssen wir uns mit einer Welt ohne Privatsphäre anfreunden und uns durch gesellschaftliche Anstrengungen darauf fokussieren, Diskriminierung zu bekämpfen, da sich nicht mehr gewährleisten lässt, dass Menschen zu ihrem eigenen Schutz Aspekte ihrer Persönlichkeit vor anderen verbergen können. Auch wenn diese Schlussfolgerungen in gewisser Weise die logische Konsequenz seiner eigenen Forschungen darstellen, muss man Kosinski in diesem Punkt keineswegs zustimmen. Kaum bestreitbar zeigt sich jedoch am Anwendungsfeld von Big Data Analytics, wie konkrete technische Möglichkeiten der Digitalisierung das Potenzial entfalten, das menschliche Leben in seinen Fundamenten zu verändern. Auch andere Anwendungsfelder der Digitalisierung versprechen ähnlich fundamentale Umwälzungen, so etwa die Anwendungen der Virtual Reality (Madary & Metzinger, 2016).

5 Konsequenzen für Forschung und Lehre

Welche Schlüsse lassen sich aus all dem für die transdisziplinäre Lehre und Forschung an Hochschulen ziehen? Die Transformation aller Lebensbereiche durch Anwendungen der Informationstechnik erfordert eine Thematisierung der Digitalisierung jenseits fachlicher Grenzen und mit einem ganzheitlichen Fokus, der auch die gesellschaftlichen Implikationen und ethischen Fragen mitberücksichtigt. Die Dringlichkeit einer Auseinandersetzung mit den ethischen und philosophischen Fragen der Digitalisierung wird ersichtlich, wenn man sich die Reichweite und Sprengkraft von Digitalisierungstechnologien wie Big Data Analytics genauer vor Augen führt. Die Thematisierung der ethischen Fragen kann sich nicht in der Abhandlung von Ethikkodizes erschöpfen, sondern muss Wege zu eigenständigen ethischen Reflexionen aufzeigen, um bei Studierenden die Fähigkeit zu fördern, Anwendungen der Digitalisierung

selbstständig auf ethische Grundwerte zu beziehen. Die ethischen Fragen umfassen zum einen Fragen nach der ethischen Vertretbarkeit von konkreten Anwendungen, aber auch weiterführende philosophische Fragen zu den Auswirkungen von neuen technischen Möglichkeiten auf die grundlegenden Auffassungen des Menschseins: auf das Selbstbild des Menschen als freies und selbstbestimmtes Individuum und auf die Vorstellung einer unantastbaren Menschenwürde. Die vorangegangenen Überlegungen sollten verdeutlichen, wie weitreichend derartige Fragen, die aus konkreten Anwendungen der Digitalisierung entspringen, ethische Grundprinzipien infrage stellen können. Wenn technische Neuerungen wie Big Data Analytics die Sphäre des Privaten ins Wanken bringen, rütteln sie damit an ethischen Fundamenten. Die Idee, dass sich ein menschenwürdiges Leben nur als eine freie Entfaltung der Persönlichkeit vollziehen kann und dass dazu auch ein geschützter nicht öffentlicher Raum des Privaten gehört, ist zentraler Bestandteil des Menschenbildes in modernen Demokratien. Wenn Anwendungsfelder der Digitalisierung das infrage stellen, muss man sich die Tragweite dessen vor Augen führen, um angemessene Haltungen zu diesen gesellschaftlichen Herausforderungen herauszubilden. Die Aufgabe von transdisziplinärer Lehre und Forschung an Hochschulen ist, bei zukünftigen Anwender:innen und Weiterentwickler:innen von Digitalisierungstechnologien den ethisch verantwortlichen Umgang mit diesen Technologien zu fördern sowie dem gesellschaftlichen Aufklärungsanspruch gerecht zu werden und den gesellschaftlichen Debatten um die Chancen und Risiken der Digitalisierung wissenschaftliche Erkenntnisse und ethische Reflexionen beizusteuern.

Die besondere Herausforderung hierbei ist, dass die beschriebenen technischen Dynamiken der Digitalisierung genuin ganzheitliche Reflexionen über das menschliche Leben erfordern. Wenn die technischen Entwicklungen und deren Protagonist:innen das Selbstbild des Menschen als ein selbstbestimmtes und sich frei entfaltendes Individuum mit einer unantastbaren Würde direkt infrage stellen, indem sie etwa den geschützten Raum der Privatsphäre als überholt erscheinen lassen, dann geht es dabei nicht um einzelne isolierte Aspekte unseres Lebens. Es geht um die Grundpfeiler unseres kulturellen Menschenbildes und um unsere Existenzweise im Ganzen. Neuzeitliche Wissenschaft und Technik fokussieren sich jedoch methodisch von vornherein auf einzelne isolierte Phänomene und Fragestellungen und funktionieren erst dadurch, dass sie – im Unterschied zur antiken, insbesondere aristotelischen Wissenschaft – die Frage nach dem Wesen und der übergreifenden Ganzheit der Phänomene methodisch ausblenden.¹ Der disziplinäre Aufbau der Wissenschaften geht mit einem strukturellen Fokus auf isolierte Einzelbereiche der Wirklichkeit einher. Wenn aber einzelne wissenschaftliche Erkenntnisse und technische Anwendungen das menschliche Leben in der beschriebenen Weise als Ganzes infrage stellen, erfordert eine Auseinandersetzung mit dieser Herausforderung eine gewisse Distanzierung von der methodischen Beschränkung der wissenschaftlichen Perspektive auf isolierte Einzelaspekte. Gefordert ist vielmehr eine Gesamtschau der wissenschaftlichen Erkenntnisse und technischen Umsetzungen mit Reflexionen über die Frage,

1 Vgl. hierzu die Auseinandersetzung mit Aristoteles und Georg Picht bei Kriza, 2018, S. 68–72.

wie wir unser Leben angesichts der beschriebenen Entwicklungen führen möchten, und auch mit der Frage, wer wir als Menschen im Zeitalter der Digitalisierung sind und sein wollen. Diese Gesamtschau ist ein Fragen nach dem Menschsein in seiner Ganzheit, und darin liegt auch ein methodisches Transzendieren einzelwissenschaftlicher Perspektiven.

Wie kann dies in Hochschulkontexten praktiziert werden? Die gezielte Thematisierung der technischen Entwicklungen der Digitalisierung in Anlehnung an die Argumentation dieses Textes und die gezielte Fokussierung auf die übergreifenden ethisch-philosophischen Fragen kann Teilnehmende bei (Lehr-)Veranstaltungen mit dem Aufruf zur Herausbildung einer eigenen Position zu den aufgeworfenen Fragen konfrontieren. Eigene Erfahrungen zeigen, dass, selbst wenn die in Fachkreisen und der Öffentlichkeit durchaus präsenten Einzelerkenntnisse der Wissenschaft und Einzelanwendungen der Technik bekannt sind, die Gesamtschau dieser Erkenntnisse mit dem fokussierten Aufwerfen der übergreifenden ethisch-philosophischen Fragen als echter Erkenntnisgewinn wahrgenommen werden kann. In Hochschulkontexten kann dies beispielsweise in technikethischen Seminaren geschehen, die die technischen Aspekte der Digitalisierung zusammen mit den gesellschaftlichen Folgen und ethischen Fragen thematisieren. Durch gemeinsame Diskussionen können Studierende vor die explizite Aufgabe gestellt werden, eigene Positionen zu den aufgeworfenen Fragen zu artikulieren und mit Argumenten zu begründen. Dies kann neben Semindiskussionen und mündlichen Einführungen von Studierenden in thematische Sitzungen insbesondere auch durch Studienarbeiten zu selbst gewählten Themenstellungen realisiert werden, in denen sich Studierende ethische Fragen selbstständig, aber gestützt auf Fachliteratur, vor Augen führen und dabei eigene Positionen herausbilden und auch schriftlich artikulieren müssen. In Semindiskussionen lässt sich die Dringlichkeit von ethischen Fragen der Digitalisierung gut herausstellen – eigene Erfahrungen zeigen, dass sich Studierende effektiv hiervon motivieren lassen, sich vertieft auch schriftlich mit selbst gewählten Fragestellungen auseinanderzusetzen.

Der Anspruch, bestimmende Themen der Gegenwart in Lehre und Forschung an Hochschulen zu adressieren, begründet die aktuell zunehmende Präsenz von Digitalisierungsthemen, die auch die ethischen Fragen der Digitalisierung umfassen. Deren Behandlung erfordert eine im Kern transdisziplinäre Herangehensweise. Es geht um interdisziplinäre Frage- und Problemstellungen, die inhärent disziplinübergreifende, kooperative Herangehensweisen jenseits isolierter fachlicher Kontexte erfordern. So erfordert das Themenfeld Big Data Analytics ein Zusammenspiel von Perspektiven der Informationstechnik und der empirischen Psychologie mit deren spezifischen statistischen Methoden. Besondere Relevanz bekommen Themen wie Big Data Analytics jedoch, weil sie nicht nur Grenzen zwischen einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen und technischen Anwendungsgebieten überschreiten, sondern weil sie weit über die Grenzen der Wissenschaft und der technischen Anwendbarkeit hinausreichen. Es sind die Auswirkungen auf das menschliche Leben auf individueller und gesellschaftlicher Ebene und die umfassenden Veränderungen, die sich durch wichtige Anwendungen der Digitalisierung abzeichnen, die genuin transdisziplinäre Herangehensweisen an die aufgeworfenen Fragestellungen erfordern. Sobald technische Anwendungen die

Grundlagen des demokratischen Zusammenlebens oder der Würde des menschlichen Individuums berühren, sind Reflexionen gefordert, die einzelne wissenschaftliche Perspektiven überschreiten und das infrage Stehende als Ganzes ins Auge fassen: In letzter Konsequenz geht es um die Ziele und den Sinn des menschlichen Lebens und Zusammenlebens im Zeitalter der Digitalisierung.

Literatur

- Balsiger, P. W. (2005). *Transdisziplinarität*. Wilhelm Fink.
- Cadwalladr, C. & Graham-Harrison, E. (2018, 17. März). How Cambridge Analytica turned Facebook 'likes' into a lucrative political tool. *The Guardian*. Abgerufen von <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/17/facebook-cambridge-analytica-ko-gan-data-algorithm> [06.12.2022].
- El Morr, C. & Ali-Hassan, H. (2019). *Analytics in Healthcare. A Practical Introduction*. Springer Nature.
- Grassegger, H. & Krogerus, M. (2016, 03. Dezember). Ich habe nur gezeigt, dass es die Bombe gibt. *Das Magazin* (aktualisiert am 24. Juni 2022). Abgerufen von <https://www.tagesanzeiger.ch/ich-habe-nur-gezeigt-dass-es-die-bombe-gibt-652492646668> [06.12.2022].
- Hu, M. (2020). Cambridge Analytica's black box. *Big Data & Society*, 1–6. <https://doi.org/10.1177/2053951720938091>
- Kosinski, M. (2017, 23. März). *The End of Privacy. Keynote at CeBIT Global Conferences* [Videodatei]. Abgerufen von <https://www.youtube.com/watch?v=NesTWiKfpD0> [06.12.2022].
- Kosinski, M. (2021). Facial recognition technology can expose political orientation from naturalistic facial images. *Scientific Reports*, 11(100). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79310-1>
- Kosinski, M., Stillwell, D. & Graepel, T. (2013). Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior. *PNAS*, 110(15), 5802–5805. <https://doi.org/10.1073/pnas.1218772110>
- Kriza, T. (2018). *Die Frage nach dem Sinn des Lebens. Das zwiegespaltene Verhältnis des modernen Denkens zu den Sinnentwürfen der Vergangenheit*. Felix Meiner.
- Madary, M. & Metzinger, T. K. (2016). Real Virtuality: A Code of Ethical Conduct. Recommendations for Good Scientific Practice and the Consumers of VR-Technology. *Frontiers in Robotics and AI*, 3(3). <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00003>
- Murphy, H. (2017, 09. Oktober). Why Stanford Researchers Tried to Create a 'Gaydar' Machine. *The New York Times*. Abgerufen von <https://www.nytimes.com/2017/10/09/science/stanford-sexual-orientation-study.html> [06.12.2022].
- OTH Regensburg (2019). *Hochschulprofil. Regensburg School of Digital Sciences (RSDS)*. Abgerufen von <https://www.oth-regensburg.de/de/hochschule/hochschulprofil.html#panel-49214-0> [06.12.2022].
- Rauthmann, J. (2014). Fünf-Faktoren-Modell. In M. A. Wirtz (Hrsg.), *Dorsch – Lexikon der Psychologie* (18. Auflage, S. 593). Hogrefe.

- Rehfeld, N. (2020, 27. Oktober). Wir wissen, wen ihr wählen sollt. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen von <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/medien/wie-wahl-kaempfer-in-den-usa-jeden-einzeln-ens-visier-nehmen-17020927.html> [06.12.2022].
- RSDS (2022). *Regensburg School of Digital Sciences. Unser Digitalisierungsbegriff*. Abgerufen von <https://rds.info/unser-digitalisierungsbegriff/> [06.12.2022].
- Schramm, J. D. (2018, 19. Februar). AI 'gaydar' could compromise LGBTQ people's privacy – and safety. *The Washington Post*. Abgerufen von <http://wapo.st/2BCsjyV> [06.12.2022].
- Shanahan, M. (2015). *The Technological Singularity*. MIT Press.
- Solon, O. (2018, 4. April). Facebook says Cambridge Analytica may have gained 37 m more users' data. *The Guardian*. Abgerufen von <https://www.theguardian.com/technology/2018/apr/04/facebook-cambridge-analytica-user-data-latest-more-than-thought> [06.12.2022].
- Spartacus (2021). *Gay Travel Index 2021*. Abgerufen von https://spartacus.gayguide.travel/gaytravelindex_2021.pdf [06.12.2022].
- von Lindern, J. (2020, 12. Oktober). Die Präsidentenmacher. *Die Zeit*. Abgerufen von <https://www.zeit.de/digital/2020-10/us-wahl-medien-einfluss-personalisiert-wahlwerbung-fernsehen-digital-cambridge-analytica> [06.12.2022].
- Wang, Y. & Kosinski, M. (2018). Deep neural networks are more accurate than humans at detecting sexual orientation from facial images. *Journal of Personality and Social Psychology*, 114(2), 246–257. <https://doi.org/10.1037/pspa0000098>
- Woolley, S. C. & Guilbeault, D. (2018). United States. Manufacturing Consensus Online. In S. C. Woolley & P. N. Howard (Hrsg.), *Computational Propaganda: Political Parties, Politicians, and Political Manipulation on Social Media* (Online Edition). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190931407.003.0009>
- Wu, C., Buyya, R. & Ramamohanarao, K. (2016). Big Data Analytics = Machine Learning + Cloud Computing. In R. Buyya, R. Calheiros & A. Dastjerdi (Hrsg.), *Big Data. Principles and Paradigms* (S. 3–38). Elsevier.
- Youyou, W., Kosinski, M. & Stillwell, D. (2015). Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans. *PNAS*, 112(4), 1036–1040. <https://doi.org/10.1073/pnas.1418680112>

Autor

Thomas Kriza, Prof. Dr.

Thomas Kriza ist Professor für Digitalisierung, Technologiefolgen und angewandte Ethik an der OTH Regensburg. Er ist Philosoph und Wirtschaftsinformatiker und Autor eines Buches über die Frage nach dem Sinn des Lebens (Felix Meiner Verlag). Seine Forschungsschwerpunkte sind die ethischen Fragen der Digitalisierung und die philosophischen Sinnentwürfe der wissenschaftlich-technischen Gegenwart. Über die Regensburg School of Digital Sciences unterrichtet er studiengangübergreifende technikethische Lehrveranstaltungen für alle Fakultäten der OTH Regensburg.