

Big Data Beauty – Das ästhetische Potential großer Zahlen und Algorithmen

Abschlussbericht
zum Fellowship für Innovationen in der Digitalen Hochschullehre
2018

Dr. Turid Frahnwog und Prof. Dr. Johannes Voit

Universität Bielefeld

September 2020

Big Data Beauty – Das ästhetische Potential großer Zahlen und Algorithmen

1 Einführung	2
2 Beschreibung der Lehrinnovation	3
3 Durchführung und Ergebnisse	4
Die Seminare	4
Bauanleitung für Algorithmen	4
Studierendenprojekte	5
3 Lessons learnt	5
4 Verstetigung der Lehrinnovation	6
5 Transfer der Lehrinnovation	6
6 Literatur	7
7 Dankeschön	7

Dass Algorithmen nicht nur “komplizierte Berechnungen” darstellen, die “unangenehme Gefühle” auslösen, sondern eine wichtige Grundlage unterschiedlichster Disziplinen bilden, scheint – zumindest in unserer Studierendengruppe – nicht jedem bewusst zu sein. Tatsächlich können in fast jeder universitären Disziplin und in vielen alltäglichen Handlungen Beispiele für Algorithmen gefunden werden. Dies beginnt beim Kochen eines Kaffees und endet nicht unbedingt bei der Routenplanung für die nächste Sommerreise oder der Antikörperdetektion in einem virologischen Labor. Auch die Künste nutzen Algorithmen in den computergestützten Berechnungen zur Generierung kompositorischer Strukturen (u.a. Iannis Xenakis und Conlon Nancarrow), greifen auf Zahlenreihen wie etwa die Fibonacci-Reihe zurück oder nutzen mathematische Berechnungen des goldenen Schnitts zur Darstellung harmonischer Verhältnisse. Kann die Beschäftigung mit Zahlen, Zahlenreihen und Algorithmen helfen, einen Zugang zu mathematisch konstruierter Musik zu gewinnen und die Kunstfertigkeit und Schönheit einer Zwölftonreihe von Arnold Schönberg oder Anton Webern zu erkennen? Und kann die Beschäftigung mit solcher Musik umgekehrt ein Gefühl für das ästhetische Potential mathematischer Phänomene wecken und vielleicht sogar helfen, ein Vorstellungsvermögen von großen Zahlen und Algorithmen zu entwickeln? Diesen Fragen wollten wir im Rahmen unserer Lehrinnovation nachgehen.

2 Beschreibung der Lehrinnovation

Das übergeordnete Ziel unserer Lehrinnovation war es, Studierenden (aber auch Interessierten innerhalb und außerhalb der Universität) ein grundlegendes Verständnis für Algorithmen zu vermitteln und die bereits erwähnten Vorurteile aufzubrechen. Dabei haben wir einen Perspektivwechsel angestrebt und wollten Algorithmen, die sich häufig der Vorstellungskraft von Laien entziehen, sinnlich erfahrbar machen. Mittels der Methoden des forschenden Lernens (Heberle, Kranefeld & Ziegenmeyer 2019) und der ästhetischen Forschung (Kämpf-Jansen 2012) sollte dabei gemeinsam mit den Studierenden eines interdisziplinären Seminars (Data Science und Kunst-/Musikpädagogik) das ästhetische und didaktische Potential von Algorithmen ausgelotet werden.

Hierbei haben wir zwei verschiedene Herangehensweisen gewählt. Die erste Herangehensweise bestand darin, einen Algorithmus der Datenwissenschaften zu nutzen, um ein künstlerisches Produkt zu kreieren. In der zweiten Herangehensweise wurden künstlerische Verfahren genutzt, um einen Algorithmus der Datenwissenschaften sinnlich erfahrbar zu machen. In beiden Projektphasen war es den Studierenden freigestellt, ob sie sich der bildenden, darstellenden oder musikalischen Kunstsparte zuwenden wollten. Dabei sollten die Studierenden, die größtenteils aus dem integrativen Fachbereich Musik-/Kunstpädagogik stammten, auch die fächerverbindende bzw. fächerübergreifende Vermittlung der jeweils gewählten Darstellungsart an eine selbstgewählte Zielgruppe (z. B. Grundschul Kinder, erwachsene Laien) berücksichtigen.

3 Durchführung und Ergebnisse

Die Seminare

Das Projekt wurde im Sommersemester 2019 zum ersten Mal an der Universität Bielefeld entsprechend der beiden Herangehensweisen als zwei interdisziplinäre Seminare der Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaften (LiLi) und der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (WiWi) an der Universität Bielefeld durchgeführt.

Die sogenannte "Basiswerkstatt"² legte dabei den Fokus auf die Nutzbarmachung eines (datenwissenschaftlichen) Algorithmus zur Erstellung eines künstlerischen Produkts, während das "Vertiefende Projekt"³ sich dem komplexeren Ziel widmete, Algorithmen durch Kunst fern des Abstrakten konkret sinnlich erfahrbar zu machen. Beide Seminare waren für interessierte Studierende anderer Fakultäten geöffnet.

Die Basiswerkstatt wurde dann von 16 Teilnehmer*innen und das Vertiefende Projekt von 17 Teilnehmer*innen besucht, wobei es hier eine große Überschneidung der Gruppen gab: 15 Teilnehmer*innen besuchten beide Veranstaltungen. Die somit insgesamt 18 Teilnehmer setzten sich aus 11 Studierenden aus dem Bereich der Musik-/Kunstpädagogik, 5 MINT-Studierenden und zwei Studierenden unseres "Studium ab 50"-Programmes zusammen, wobei letztere von ihrem beruflichen Hintergrund ebenfalls eher im Bereich der Mathematik/Informatik zu verorten waren. Leider brachen zwei Studierende ihre Teilnahme frühzeitig ab, um das Wahlpflichtmodul zu einem anderen Zeitpunkt abzuschließen.

Die interdisziplinären Gruppen, zu denen sich die Studierenden in beiden Seminaren zusammenfanden, wurden dabei der Philosophie des Team-Teachings folgend von mehreren Lehrenden betreut. Neben den beiden Antragsteller*innen unterstützten dabei Frau Prof. Dr. Christiane Fuchs (Fakultät WiWi, Lehrstuhl Data Science) und Herr Prof. Hans W. Koch (Komponist und Klangkünstler, Kunsthochschule für Medien Köln) die Konzeptionierung und Durchführung der Lehre und halfen bei der Betreuung der studentischen Kleingruppen. Eine weitere zumindest temporäre Ergänzung des Teams bildete Herr Dr. Thomas Hermann (CITEC), den wir für einen Gastvortrag zum Thema "Sonifikation" gewinnen konnten, und der den Projektteilnehmer*innen einen Einblick in seine Forschung gewährte, die sich mit der sinnlich-erfahrbaren Umsetzung von Daten beschäftigt.

Bauanleitung für Algorithmen

Zusätzlich zu den Projekten, die in den Seminaren erarbeitet wurden, konzipierten die Antragsteller*innen entsprechend des Prototyps der Technischen Universität Braunschweig – den IDEA instructions⁴ – "Bauanleitungen" für datenwissenschaftliche Algorithmen nach dem IKEA-Prinzip. Diese wurden von einer Grafikdesignerin professionell gestaltet und auf Poster gedruckt und können nun für die Lehre oder in einem breiteren Rahmen genutzt werden.

² https://ekvv.uni-bielefeld.de/kvv_publ/publ/vd?id=150869395

³ https://ekvv.uni-bielefeld.de/kvv_publ/publ/vd?id=150869609

⁴ <https://idea-instructions.com>

Studierendenprojekte

Die im Rahmen des Projekts entstandenen Ergebnisse wurden seit dem Abschluss der Seminare bei verschiedenen Anlässen präsentiert:

Uni.Stadt.Fest: Wir hatten das Glück, dass 2019 die Universität Bielefeld ihr 50-jähriges Jubiläum feierte. Hierfür wurde unter anderem mit der Stadt Bielefeld am 15.09.2019 ein Festtag geplant, bei dem Interessierte der Stadt und Umgebung die Möglichkeit erhalten sollten, die Universität, ihre Mitarbeiter*innen und deren Arbeit und Projekte besser kennen zu lernen. Entsprechend bot sich auch für Big Data Beauty hier eine Bühne, die es ermöglichte, auch außerhalb der Universität Menschen zu erreichen und die Ergebnisse der beiden Seminare öffentlichkeitswirksam zu präsentieren. Die Studierenden nutzten diese Chance für sechs der in den Seminaren erstellten Projekte.

Jubiläums-Show-Room: Anlässlich des Uni-Jubiläums wurde ein Show-Room konstruiert, in dem die neuen Leitsätze der Universität sinnlich erfahrbar gemacht werden sollten. Wir wurden beauftragt, eine Klangcollage zu dem Leitsatz "Wie öffnen und erweitern Horizonte" zu erarbeiten. Die entstandenen Soundscapes nutzen Klänge aus der Universität Bielefeld, die (der Idee unserer Lehrinnovation entsprechend) nach einem Klassifizierungsalgorithmus angeordnet wurden. Der Show-Room konnte während des Jubiläumjahres teils auf dem Campus der Uni Bielefeld, teils auf Marktplätzen unterschiedlicher Städte in Ostwestfalen besucht werden.

Webseite: Die im Rahmen des Projekts entstandenen Ergebnisse wurden auf folgender Webseite eingestellt und können dort auch in Zukunft eingesehen und im Rahmen von Lehrveranstaltungen exemplarisch eingesetzt werden:

<https://uni-bielefeld.de/fakultaeten/wirtschaftswissenschaften/lehrbereiche/datascience/teaching/bdbbasis19/>⁵

3 Lessons learnt

Ein Punkt, der sich nicht so leicht umsetzen ließ, wie wir es uns in der Konzipierung der Seminare erdacht hatten, war die Studienleistung, die wir als digitales, seminarbegleitendes Portfolio geplant hatten. An dieser Stelle hatten wir auf die Nutzung der Software MAHARA gesetzt, die an der Universität Bielefeld etabliert werden sollte und bereits in einem Pilotprojekt zur Anwendung kam. Leider waren wir an dieser Stelle etwas voreilig, da die uniweite Implementierung und das anschließende Enrollment der Software erst nach Beendigung unseres Projekts stattfand. Das Nutzen eines eigenen MAHARA-Servers sprengte in unseren Augen den Kosten-Nutzen-Faktor, so dass wir uns für das angestrebte Werkstattbuch in Form eines digitalen Portfolios entsprechend auf andere Realisierungen besinnen mussten. Einen groben Rahmen bot uns hier der LernraumPlus (Moodle-Plattform der Universität) mit der Journalfunktion, wobei es den Studierenden freigestellt war, andere Darstellungsformen und weitere Software für die Erstellung des Portfolios einzubeziehen.

⁵ Hinweis: Die Webseite befindet sich derzeit noch im Aufbau

Des Weiteren hing bei diesem Projekt sehr viel von der individuellen Motivation und Bereitschaft der Studierenden ab, sich auf das Projekt einzulassen. Überraschenderweise hat die Freiheit des forschenden Lernens und ästhetischen Forschens uns hin und wieder vor eine größere Herausforderung gestellt als erwartet. Einige Studierende mussten immer wieder daran erinnert werden, dass es grundsätzlich in dem künstlerischen Prozess – ähnlich wie auch in der Forschung – kein “Richtig” und “Falsch” gibt und dass wir als Lehrende auch nicht immer voraussehen können, ob ein eingeschlagener Weg zum Erfolg führen wird. Hier war mitunter eine “Tendenz zur schnellen Lösung” seitens der Studierenden erkennbar, die bei Kompositionsprozessen im schulischen Kontext bereits beobachtet wurde (Kranefeld 2008) und die einer ernsthaften Auseinandersetzung mit der kreativen Herausforderung mitunter im Wege steht. War das Projekt eher prozessorientiert angelegt, so schienen die Studierenden durch ihren universitären Alltag eher auf ein produktorientiertes Herangehen fixiert zu sein. Entsprechend war es teilweise schwierig, die normativen ästhetischen Vorstellungen der Studierenden aufzubrechen und ein Verständnis dafür zu wecken, dass von uns Lehrenden nur bedingt ein Rahmen abgesteckt werden würde, wie das künstlerische Produkt aussehen soll. Interessanterweise taten sich hier die Kunst-/Musikpädagogikstudierenden teilweise deutlich schwerer als die MINT-Studierenden.

4 Verstetigung der Lehrinnovation

Wir sind noch immer überzeugt von den Möglichkeiten der curricularen Verstetigung unseres Projektes. Dank der Anschubfinanzierung durch die Projektförderung des Stifterverbandes und des Ministeriums für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen kann ein Großteil des angeschafften Equipments auch in späteren Semestern genutzt werden. Darüber hinaus kann, aufbauend auf den Projekten unseres Pilotdurchganges, das Konzept nicht nur optimiert, sondern auch erweitert werden. Die Verankerung der Seminare im Bereich der individuellen Ergänzung erfolgte problemlos. Darüberhinaus können und werden bereits Teile der Ergebnisse des ersten Durchganges auch in der “klassischen” curricularen Lehre eingesetzt, um auch hier den Perspektivwechsel zu nutzen, die Studierenden über den eigenen fachlichen Tellerrand schauen zu lassen. Dabei sollen die Inhalte der durchgeführten Seminare zukünftig modularisiert werden, um auch in Seminaren mit anderer Schwerpunktsetzung flexibler einsetzbar zu sein.

Für die Umsetzung des E-Portfolios als Studienleistung wurde inzwischen auch eine Lösung gefunden, da, wie bereits erwähnt, jetzt auch die Software MAHARA zur allgemeinen Verfügung steht.

5 Transfer der Lehrinnovation

Bezüglich eines Transfers der Lehrinnovation müssen hier mehrere Dimensionen betrachtet werden. Einerseits könnte das Projekt, so wie es von uns durchgeführt wurde, auch an andere Universitäten und (Fach-)Hochschulen etabliert werden. Insbesondere soll hier auch die Homepage als Informationsquelle für interessierte Lehrende anderer Hochschulen dienen und entsprechende Materialien der Idee der *open educational resources* (OER) folgend zur Verfügung stellen.

Andererseits ist hier eine große Bandbreite an anderen Anwendungen möglich. Wie bereits in Kapitel 1 kurz angerissen, sind Algorithmen aus der Welt nicht mehr wegzudenken und in so ziemlich jeder hochschulischen Disziplin zu finden. Während wir bei unserem Projekt das Augenmerk auf datenwissenschaftliche Algorithmen – deren Potential aber auch längst noch nicht ausgeschöpft ist – gelegt haben, wäre hier natürlich eine mannigfaltige Ergänzung möglich. Hier möchten wir mit unserer derzeit noch im Aufbau befindlichen Webseite eine Inspiration für interessierte Lehrende und Studierende unterschiedlicher Fachrichtungen bieten.

6 Literatur

Heberle, K., Kranefeld, U. & Ziegenmeyer, A. (Hrsg.) (2019): Studienprojekte im Praxissemester. Grundlagen und Beispiele Forschenden Lernens in der Musiklehrer_innenbildung in Nordrhein-Westfalen, Münster: Waxmann.

Kämpf-Jansen, H. (2012): Ästhetische Forschung. Wege durch Alltag, Kunst und Wissenschaft zu einem innovativen Konzept ästhetischer Bildung, 3. Aufl., Marburg: Tectum.

Kranefeld, U. (2008): Zwischen explorativem Musizieren und ästhetischer Reflexion – Ergebnisse einer Studie über Gruppenkompositionsprozesse zu Bildern im Musikunterricht der gymnasialen Oberstufe, in: A. C. Lehmann & M. Weber (Hrsg.), Musizieren innerhalb und außerhalb der Schule, Essen: Die Blaue Eule, S. 77–96.

7 Dankeschön

Zum Schluss möchten wir uns noch einmal beim Stifterverband und dem Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen für die Förderung und die Möglichkeit zur Umsetzung unseres Projekts ganz herzlich bedanken. Des Weiteren danken wir Herrn Prof. Dr. Hermann Jahnke und Frau Prof. Dr. Petra Wagner für ihre Unterstützung als Dekan bzw. Dekanin der involvierten Fakultäten und Frau Prof. Dr. Christiane Fuchs sowie Prof. Hans W. Koch für ihre Beteiligung an der Konzipierung und Betreuung der Studierenden ebenso wie für ihr wertvolles Feedback. Herrn Dr. Thomas Hermann danken wir für den interessanten Ausflug in die Sonifikationsforschung. Zu guter Letzt möchten wir noch unseren studentischen Hilfskräften Danke sagen und natürlich den Teilnehmer*innen der Seminare, die sich auf dieses Projekt eingelassen und mit uns den Blick über den Tellerrand gewagt haben.