12 May 2023 – Happy „International Women in Math Day“!

Sarah Wolf (@FU): Eine interdisziplinäre Mathematikerin über ihr “Decision Theatre“

Sarah Wolf ist seit 2019 MATH+ Junior Research Group Leader der Forschungsgruppe „Mathematics for Sustainability Transitions“ an der Freien Universität Berlin und ist Leiterin des Projektes „Schule@DecisionTheatreLab“, das von der Berlin University Alliance (BUA) und MATH+ gefördert wird. Zum „Decision Theatre“ und Sarah Wolf gibt es nun ein Filmportrait der BUA, das MATH+ zur Feier des „International Women in Math Day“ veröffentlicht.

Zu ihrem Interesse an Mathematik befragt, lacht sie und meint, dass sie familiär vorbelastet sei, denn beide Eltern studierten Mathematik. Schon in der Schule war es eines ihrer Lieblingsfächer. Deshalb wusste sie schon in der 10. Klasse, dass sie Mathematik studieren wollte. Allerdings wollte sie kein Standardfach, wie Informatik oder Wirtschaftswissenschaften, hinzunehmen. Und da sie bereits ein Jahr in Italien war, wurde Italienisch ihr Magister-Nebenfach zum Mathe-Diplomstudium an der Humboldt Universität.

In Bezug auf den **„Internationalen Tag der Frauen in der Mathematik“** ging es ihr wie vielen ihrer Kommilitoninnen: „Bei Studienbeginn waren wir ca. 25% Studentinnen und es gab nur wenige wissenschaftliche Mitarbeiterinnen. Im Studium selbst habe ich keine Professorin erlebt, nur im weiteren Umfeld.“ Am Mathe-Institut der Freien Universität und am benachbarten Zuse-Institut gibt es aber mittlerweile immer mehr Mathematikerinnen. Respekt und Bewunderung empfand sie für die Mathematikerin Emmy Noether (1882-1935), die schon damals für ihre Mathematik berühmt wurde.

Ihre Diplomarbeit schrieb sie über eine Anwendung in der Paläoklimaforschung zu Daten aus Eisbohrkernen. Es war das erste Mal, dass sie mathematische Bezüge bei Klimaanwendungen nutzte, was sie in ihrer Promotion am „Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung“ (PIK) weiter verfolgte. Hier begann auch ihre Spezialisierung auf Nachhaltigkeitsfragen. Sie nutzte Mathematik als Sprache, um Definitionen für Vulnerabilität gegenüber Klimawandel zu untersuchen. Danach beschäftigte sie sich am PIK mit ökonomischen Fragestellungen zum Thema Green Growth, also wie Klimapolitik auch für die Wirtschaft, und damit die Menschen, Verbesserungen bringen kann. Diese Untersuchungen erfolgten mit Hilfe der „Agentenbasierten Modellierung (ABM)“, ihrem heutigen Forschungsfeld**.**

Agenten-basierte Modelle (ABM) werden in vielen Disziplinen angewendet, z.B. in der Ökologie, wo die modellierten Individuen Pflanzen oder Bakterien darstellen, in der Archäologie, bei der Darstellung der Ausbreitung von Infektionskrankheiten u.a. In vielen Modellen sind Agenten tatsächlich Menschen, aber in der Wirtschaft können es beispielsweise auch Firmen sein. Simulationen solcher ABM sind hilfreich, z.B. während der Corona-Pandemie, aber man kann oft nicht mathematisch beweisen, wie sie sich genau verhalten. Genau das ist für Sarah Wolf spannend. Sie möchte ein vorhandenes Modell mathematisch formulieren können, um es dann theoretisch zu analysieren und besser zu verstehen. Doch sieht sie auch die Zweckmäßigkeit der Simulationen: „Diese großen Modelle haben ihre Berechtigung, wenn man eine Gesellschaft darstellen und Politikmaßnahmen untersuchen möchte. Wir verwenden sie auch im **Decision Theatre (DT)**, dem zweiten großen Forschungsbereich von Sarah Wolf. Ein Decision Theatre ist ein Workshop, in dem Wissenschaftler*innen mit Praxisexpert*innen und Bürger*innen eine gesellschaftliche Herausforderung diskutieren und dabei Daten und Modellsimulationen, die auf großen Bildschirmen angezeigt werden, nutzen können.

Mit dem **Decision Theatre (DT)** beschäftigt sie sich bereits seit fünf Jahren. Beim Global Climate Forum (GCF) in Berlin entwickelte sie gemeinsam mit ihrer Arbeitsgruppe ein großes mathematisches Modell zum Thema Mobilität in Deutschland (MoTMo), das sie in ihrem Portraitfilm erklärt, der von der Berlin University Alliance (BUA) produziert wurde. Auf diesem Modell aufbauend wurde mit einer Forschungsruppe der Arizona State University, die bereits viele Erfahrungen damit sammelte, ein

Decision Theatre entworfen. Seitdem benutzt Sarah Wolf dieses Modell im Decision Theatre einerseits für die Wissenschaftskommunikation und andererseits für ihre Forschung, da das Feedback der Teilnehmenden dabei hilft, das Modell zu verbessern.

Nach einer Ausschreibung der BUA für „Experimentallabore für Wissenschaftskommmunikation“ wurde das Schulprojekt Schule@DecisionTheatreLab zusammen mit MATH+ aufgrund der langjährigen Erfahrungen mit Schulaktivitäten im Exzellenzcluster gestartet. Es zielt auf den Austausch mit Schüler*innen ab der Klasse 10. Angefangen wurde mit einem agentenbasierten „Decision Theatre“ zum Thema „Nachhaltige Mobilität“, das es schon gab, und das für Schüler*innen angepasst und interaktiver gestaltet wurde. Momentan wird das zweite DT zur „Ausbreitung von Infektionskrankheiten“ ausgearbeitet. Es basiert auf dem Modell GERDA, das von der Wissenschaftlerin und MATH+ Mitglied Edda Klipp und ihrer Arbeitsgruppe an der Humboldt Universität zu Berlin entwickelt wurde. Um das Decision Theatre für Schüler*innen greifbarer zu machen, wird es im sogenannten „DT-Lab“ von zwei Workshops flankiert: ein Workshop stellt die Mathematik hinter den Modellen exemplarisch an einem einfachen Modell dar; der andere zeigt, wie Schüler*innen den Code an einem ebenso einfachen Modellgerüst verändern und eigene Ideen hinzufügen können. Insgesamt wurden bereits zehn Mobilität-DTs mit Schüler*innen, drei für Lehramtsstudierende als Inspiration für den Schuleinsatz und zwei DTs für die Öffentlichkeit zum Kennenlernen durchgeführt.

Sarah Wolf beschreibt ihren Werdegang eher als **untypisch für Mathematiker*innen**, da sie ab der Promotion immer in interdisziplinären Teams arbeitete und sich länger mit ökonomischer agentenbasierter Modellierung beschäftigte. Für die mathematische Untersuchung der Modelle bleibt oft zu wenig Zeit, sagt sie etwas bedauernd, da das DT sehr gefragt sei und viel Zeit in Anspruch nehme. Bei ihren Forschungsthemen gibt es somit noch viel zu tun. Lustigerweise war die Mutter von vier Kindern, darunter Drillingen, von diesen inspiriert, als sie das Forschungsprojekt „Digitaler Drilling nachhaltige Mobilität" startete. Das Konzept eines „digitalen Zwillings", bei dem ein technisches System Daten in sein digitales Modell füttert, und das Modell optimierte Steuerungsbefehle zurückgibt, wurde zum digitalen Drilling erweitert: ein gesellschaftliches System wird modelliert, aber da eine automatische Steuerung hier weder machbar noch wünschenswert wäre, diskutieren Menschen mit Hilfe des Modells mögliche Politikmaßnahmen im Decision Theatre.

Zunehmend wichtig ist, dass die „Decision Theatre“ von größeren Gruppen und der breiten Gesellschaft ausgeübt werden können und alle aktiv daran über Kleingruppendiskussionen zu gesellschaftlichen Herausforderungen beteiligt werden. Neben Schüler*innen sollten auch mathematisch Interessierte jeglichen Alters und Stakeholder-Gruppen aus Politik, Wirtschaft und dem Journalismus eingebunden werden. Daran wird noch gearbeitet. Auf jeden Fall ein vielversprechender Plan, der hoffentlich in naher Zukunft umgesetzt werden kann!

Links:

- Das Projekt Schule@DecisionTheatreLab
- Film-Portrait Sarah Wolf zum Mobilitätsmodell und Decision Theatre (BUA Produktion)
- Film: Interview mit Sarah Wolf zum Decision Theatre (Futurium, MATH+)
- Comic: „Ida und der Mathe-Agent oder eine Geschichte vom Modellieren der Mobilität von Morgen“ (Decision Theatre im Comic dargestellt)
- Berliner Tagesspiegel: **Was bringt die Zukunft?**: Nachhaltigkeit, die sich rechnet.
  Die ökologische Wende gestalten: Mathematikerin Sarah Wolf analysiert agentenbasierte Modellierung für Nachhaltigkeitsfragen (20. Februra 2021)