

## Teilnehmerbericht CAMMP week 2021 – Wie kann die Transportplanung im Güterverkehr möglichst optimal erfolgen?

Im Zeichen von Corona fand auch die diesjährige CAMMP week im zweiten Jahr infolge online, vom 13.06. bis zum 18.06.2021, statt und konnte somit nicht, wie normalerweise geplant, in einer Jugendherberge durchgeführt werden.

Zu Beginn lernten sich die rund 40 Schüler der Klassenstufen 10 bis 12 über Videokonferenzen mit Unterstützung digitaler Whiteboards näher kennen. Im Anschluss an diese Orientierungsphase wurde den Teilnehmenden ein Vortrag zur Einführung in die Welt des „CAMMP“ (Computational and Mathematical Modeling Program) und weiterführend die Frage, was mathematische Modellierung sei und in welchen Bereichen sie Anwendung finde, präsentiert.

Daraufhin wurden im Rahmen des Willkommentreffens die verschiedenen Projekte, bestehend aus sieben Firmen beziehungsweise sieben Problemstellern mit sieben Problemen, vorgestellt. Diese gestalteten sich dieses Jahr thematisch bunt von der Standortplanung von Apotheken über die Transportplanung im Güterverkehr bis hin zur Vorhersage der Anteile von Biomassekomponenten auf Basis eingeschränkter Analysedaten. Auch durch die große Entfernung zwischen den Schülern wurde schon bei der Aufteilung der Problemstellungen in Gruppen und vor Beginn der intensiven Kleingruppenarbeit bewusst, dass die CAMMP week im Onlineformat auch für erprobte „Homeschooler“ technisch wie mathematisch neue Erfahrungen mit sich bringen würde.

In Kleingruppen von circa sechs Personen pro Aufgabenstellung, welche die gesamte Woche ein festes Team bildeten, galt es nun, zunächst die für uns komplexe Problemstellung zu erfassen und durch Brainstorming erste Lösungsansätze zu finden. Von meiner Mathematiklehrerin wurde mir die CAMMP week insbesondere empfohlen, da das freie Finden möglicher Lösungswege hierbei im Vordergrund steht. Während der Gruppenphasen durften wir uns zu meiner Begeisterung völlig frei den Kopf über mathematische Lösungsstrategien zerbrechen, was mir bis dato weniger aus dem Mathematikunterricht bekannt war.

Innerhalb unserer Gruppe befassten wir uns mit der Problemstellung der Transportplanung im Güterverkehr. Hierbei war das Ziel unseres Forschens, in einem beliebigen bestehenden Transportnetzwerk für eine ebenfalls arbiträre Bestellung den möglichst optimalen Weg unter Berücksichtigung unterschiedlicher Komponenten wie CO<sub>2</sub>-Emissionen, Kosten und Dauer zu finden. Dabei war unter anderem das Arbeiten mit großen Datensätzen eine neue Herausforderung, wobei jeder Gruppe nicht zuletzt jeweils ein Betreuer unterstützend und beratend zur Seite stand.

Aufgrund des beinahe reibungslosen digitalen Managements und des täglichen Zusammenarbeitens in virtuellen Arbeitsbereichen, hatten die unterschiedlichen Arbeitsgruppen die Möglichkeit, auch privat neue Kontakte zu knüpfen. Dabei, so scheint es im Rückblick, ist des Öfteren vergessen worden, dass sich die unterschiedlichen Teilnehmenden einige Hundert Kilometer voneinander entfernt aufhielten.

Infolge des Montages und Dienstages fanden sich in intensiver Gruppenarbeit erste mathematische Lösungsansätze, wobei die Motivation, Ausprobieren zu können und mit dem gesamten mathematischen Wissen der Gruppe an einem realen Problem experimentieren zu dürfen, eine tragende Funktion einnahm. Vor allem in Bezug auf die Transportplanung im Güterverkehr war es uns Teilnehmern zudem möglich, neue oder gar erste Erfahrungen im Bereich des Programmierens zu sammeln.

Neben der frei gestalteten Gruppenarbeit trug ein weiteres Programm zur Abwechslung zwischen den Gruppenphasen bei: Ein Online-Spieleabend stellte die ideale Gelegenheit dar, ebenfalls mit Teilnehmern aus den anderen Gruppen in Kontakt zu treten. Dabei gelang durch das gemeinsame Schauen eines EM-Fußballspiels das Abbilden einer „normalen“ CAMMP week außerhalb des sonst doch anonymen Videochats.

Der Mittwoch leitete allmählich die finale Phase der Gruppenarbeit ein, in welcher noch einmal heftig über mögliche Fehler im Algorithmus und in der mathematischen Lösung diskutiert wurde. Durch interessante und hilfreiche Vorträge über das Studieren am KIT und der RWTH Aachen sowie Studierendentipps und -erfahrungen aus erster Hand, ergab sich die Chance, sich für ein mögliches Studium zu orientieren und auch hierbei frühzeitig Anhaltspunkte zu finden. Ein erstes Feedback zu den Zwischenergebnissen der jeweiligen Gruppen erhielten die Teilnehmer ebenfalls am Mittwochnachmittag infolge eines virtuellen Gruppenrundgangs von Gästen, darunter auch Firmenvertreter, einige unserer Lehrer und interessierte Studierende. Somit war es zeitlich möglich, Verbesserungsvorschläge bei unserem Lösungsverfahren oder im Algorithmus sowie weitere Denkanstöße, welche die Problemstellung noch einmal von einer ganz anderen Seite beleuchteten, in die Tat umzusetzen.

Den Donnerstag nutzten die meisten Gruppen für die Vorbereitung der Ergebnispräsentation und des Abschlussberichtes der jeweiligen Problemlösung. In diesem Zusammenhang wurde man sich insbesondere der persönlichen Entwicklung innerhalb der CAAMP week bewusst. Im Laufe dieser Woche gelang es, eine zu Beginn schwer lösbare Aufgabe zu bewältigen und diese Ergebnisse in einem nachvollziehbaren Bericht zu veranschaulichen. Für die für Freitag vor einem rund 60-köpfigen Publikum anstehende Ergebnispräsentation unterbreiteten die Betreuer und Organisatoren im Rahmen eines Probevortrags zusätzlich Verbesserungsvorschläge. Dennoch stieg in diesem Zug die Vorfreude innerhalb der Gruppe, die erarbeiteten Ergebnisse zum ersten Mal den anderen Teilnehmern sowie Lehrern, Verwandten, Problemstellenden und interessierten wissenschaftlichen Mitarbeitern vorzustellen. Dies wurde, wie im vergangenen Jahr, ebenfalls über eine Videokonferenz durchgeführt.

Nach einer kurzen Begrüßung und Evaluation zu Beginn des letzten Tages der CAMMP week wurde die eigene Präsentation ebenfalls mit nun zugenommener Spannung und Nervosität erwartet. In diesem Zusammenhang gewährten die Ergebnisse der anderen Gruppen einen Rundumblick in verschiedene mathematische Modellierungen, aus welchen man so manches Gelernte mitnehmen konnte.

Die Woche war dadurch geprägt, dass man mit viel Spaß, Durchhaltevermögen und Teamarbeit Lösungswege für ein komplexes mathematisches Problem finden konnte. Trotz der großen Distanz konnte man erfahren, mit Menschen zusammenzuarbeiten, mit denen

man innerhalb der CAMMP week zu einem Team zusammenwachsen konnte, ohne sich zuvor konkret zu kennen. Insbesondere für das Sammeln neuer Erfahrungen, sei es im Bereich des Programmierens, der Mathematik, des Vortragens oder des Schreibens eines wissenschaftlichen Berichts, ist die Teilnahme an der CAMMP week nur wärmstens zu empfehlen, ohne Zögern würde ich wieder daran teilnehmen. Gerade gegen Ende der Schulzeit ist es zudem hilfreich, durch detaillierte Studieninfos die persönlichen Zukunftswünsche bezüglich des Studiums konkretisieren zu können.

Ein herzliches Dankeschön auch an alle Betreuenden für die Organisation und das Ermöglichen dieser unvergesslichen Woche, in der wir über uns hinauswachsen konnten!

Teilnehmerbericht von Marlene Lindörfer des Goethe-Gymnasiums in Karlsruhe