

## Einleitung

Die mathematische Optimierung ist wegen ihres verbindenden Charakters und ihrer Praxisrelevanz besonders geeignet, die **Kohärenz zwischen Schulpraxis, Didaktik der Mathematik und mathematischer Forschung** zu stärken. Vor diesem Hintergrund steht das Ziel, **interdisziplinäre Forschungsprojekte** in Optimierung **als festen und wiederkehrenden Bestandteil des Studiums** zu verankern.

Ziel der Forschungsprojekte ist es, **Begeisterung für das Fach Mathematik** zu wecken, das **mathematische Selbstkonzept** der angehenden Lehrkräfte zu stärken, und den Studierenden aufzuzeigen, dass sie selber - mit ihren eigenen mathematischen Fähigkeiten - in der Lage sind, praxisrelevante Probleme zu verstehen, zu modellieren und zu lösen. Darüber hinaus werden die zentralen Konzepte des forschenden und projektbasierten Lernens vermittelt.

## Forschendes Lernen: Interdisziplinäre Forschungsprojekte „Optimierung“

Die interdisziplinären Forschungsprojekte in Optimierung etablieren die **Anwendung** von erworbenen mathematischen Fähigkeiten auf **reale Probleme** und deren Bezug zu aktuellen **Forschungsfragen** als festen Bestandteil im Lehramtsstudium.

- Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, die didaktischen Konzepte **forschendes und projektbasiertes Lernen** zu erfahren, ihre erworbenen mathematischen Fähigkeiten **im Team** anzuwenden und zusätzliche Fähigkeiten zur Lösung praktischer Probleme zu erlernen.
- Im Sinne der **Kohärenz** wird Fachwissen in einen größeren, interdisziplinären Kontext **über Fächergrenzen hinweg** eingebettet.

## Vorgehen & Ergebnisse am Projektbeispiel aus dem SoSe 2018

### Wege, Routen und Standorte: Geht raus und macht Mathe!

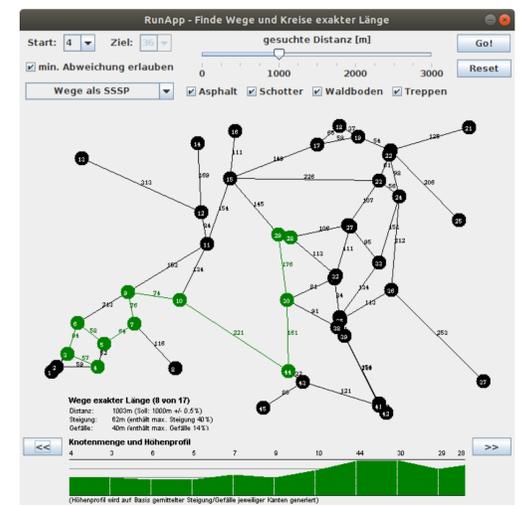
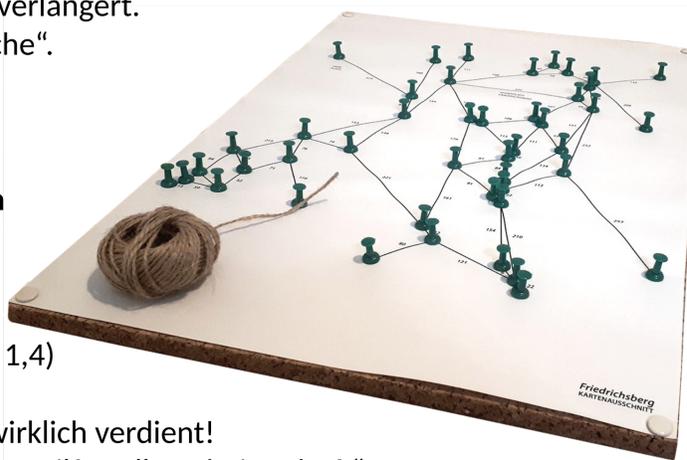
- **Anwendungsproblem:** Planung eines Schullaufs, eines Stadtlaufs oder eines Marathons
- **Mathematische Problemstellung:** Gesucht ist ein Weg, dessen Länge einem vorgegebenen Wert entspricht, z. B. 1 km, 5 km oder 42,195 km.
- **Projektteam:** Vesna Schmidt (Mathematik/Informatik), Michael Krichel (Mathematik/Physik) und Kai Fängmer (Informatik/DMT)
- **Stand der Forschung** und gängige Praxis:
  - **Datenaufnahme:** Um die Schlüsselkriterien zu identifizieren, haben die Studierenden Gespräche geführt mit den Organisatoren
    - der Düsseldorfer Rollnacht (Inlineskate-Rundkurs durch Düsseldorf, alle 14 Tage, jeweils eine andere Route),
    - des Wuppertaler Schwebebahnlaufs, und
    - des WHEW100 (100km Ultramarathon durch Wuppertal-Hückeswagen-Essen-Wuppertal).
  - Auswertung: Neben der Weglänge müssen Start und Zielpunkte, Kriterien der Wegführung und z. B. Schattenwurf und Windschutz berücksichtigt werden.
  - **Literaturrecherche:** Kürzeste Wege und Routen sind sehr gut untersucht, aber es gibt fast keine Literatur zu Wegen exakter Länge.
  - **Modellierung und Lösungsentwicklung:** Die Studierenden entwickelten eine neue Lösungsheuristik, die zuerst den kürzesten Weg zwischen den gewählten Start- und Zielpunkten bestimmt. Anschließend wird dieser Weg sukzessive verlängert. Letzteres erfolgt gesteuert durch „Tabusuche“.

### Umsetzung und Ergebnisse:

- Das Verfahren wurde **in Java implementiert**.
- Darüber hinaus wurden **Unterrichtsreihen für den Informatik- und Mathematikunterricht** entworfen.

### Evaluation:

- Quantitative Evaluation mit Univis (Global 1,4)
- Qualitative Evaluation durch Interviews: „Es hat den Namen „Forschungsprojekt“ wirklich verdient! Eigenständiges Arbeiten, aber angemessene Hilfestellung bei Bedarf.“



## Fazit

- Projektteams mit großem **Engagement und Begeisterungspotential**, und mit einer hohen Bereitschaft, neue Techniken zu erlernen.
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit ermöglicht **neue und innovative Zugänge** und schlägt damit eine Brücke zu mathematischer Forschung.
- **Kohärenz durch Fachlichkeit und Fachlichkeit durch Kohärenz.**

## Literatur

K. Klamroth, M. Stiglmayr, K. Volkert, K. Kraus, M. Reiners: Optimierung als Bindeglied zwischen Schule, Anwendung und Forschung, Band 1 & 2. [http://www-opt.math.uni-wuppertal.de/kolbi/Optimierung\\_als\\_Bindeglied\\_2.pdf](http://www-opt.math.uni-wuppertal.de/kolbi/Optimierung_als_Bindeglied_2.pdf)