

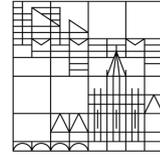
# Lecture, Summer 2021

Feb 24, 2021

FRANZ GMEINER

FB Mathematik & Statistik

Universität  
Konstanz



---

## Lecture in Summer Term 2021

---

*fine properties*  
*minimal surfaces*  
*relaxation*  
*free discontinuity*  
**BV functions**  
*singular sets*  
*jumps*  
*Radon measures*  
*singularities*  
*imaging*  
*Cantor sets*

In Summer Term 2021, I offer a lecture on

*Functions of bounded variation and their applications*

*Abstract.* In the modelling of physical phenomena we often encounter jumps of certain quantities. Such discontinuities are difficult to be handled by means of Sobolev functions, and so different concepts are required. One such a concept is precisely provided by the functions of bounded variation.

After a quick recap of Sobolev functions and the underlying essentials from an introductory course on functional analysis, the course develops both the cornerstones of BV theory and their applications. Doing so, we shall be able to give a robust framework for variational problems that covers geometric problems or issues from the mathematical theory of image reconstruction. If time permits, we also address selected numerical aspects.

This course may also serve as a basis for potential graduation theses (MSc).

If you are interested in participating in the course, feel free to contact me via

[fgmeined@math.uni-bonn.de](mailto:fgmeined@math.uni-bonn.de)

as I will commence my junior professorship at the University of Konstanz only as of April 01, 2021.

**Key data:** General information on the course will be provided on my personal webpage, see here:

<https://fxgmeineder.wixsite.com/meinewebsite/bv-functions-and-applications>

- **Target audience:** MSc Mathematics (with some interest in analysis or numerical analysis)
- **Workload:** 2 SWS (there are no exercises for this course)
- **ECTS:** 3 ECTS
- **Exam mode:** Oral examination at the end of the course.
- **Language:** Depending on the audience, the course will be in English or German (see below for a German version).
- **Date & Venue:** The date is to be fixed. The lecture will take place online (precise data to be provided).
- **Prerequisites:** Analysis 1-3, Functional Analysis 1. An introductory course on partial differential equations is helpful but not required.
- **Lecture Notes:** There will be weekly update lecture notes.
- **Literature:**
  - Ambrosio, L., Fusco, N., Pallara, D.: Functions of bounded variation and free discontinuity problems. Oxford University Press, 2000.
  - Evans, L.C., Gariepy, R.F.: Measure theory and fine properties of functions. CRC Press, Boca Raton, 1992.
  - Clason, C.: Mathematische Bildverarbeitung. Vorlesungsskript U Duisburg-Essen, see here:

<https://www.uni-due.de/adf040p/skripte/MathBildSkript15.pdf>

→ Please turn over for the German version!

---

## Vorlesung im Sommersemester 2021

---

Im Sommersemester 2021 biete ich eine Vorlesung zu

*Funktionen beschränkter Variation und ihre Anwendungen*

an.

*Zusammenfassung.* Bei der Modellierung physikalischer Phänomene treffen wir oft auf Größen, die springen können. Derartige Unstetigkeiten können durch Sobolevfunktionen allein nicht behandelt werden – hierzu benötigen wir eine Verallgemeinerung, die sogenannten Funktionen beschränkter Variation.

Nach einer Wiederholung der Sobolevräume und entsprechenden funktionalanalytischen Grundlagen führen wir die Funktionen beschränkter Variation rigoros ein und beweisen ihre fundamentalen Eigenschaften. Damit schaffen wir ebenfalls einen Rahmen für eine Vielzahl verschiedener Probleme wie aus der Geometrie oder der mathematischen Bildrekonstruktion, was dann im zweiten Teil der Vorlesung behandelt wird. Falls es die Zeit erlaubt, werden wir auch numerische Aspekte adressieren.

Dieser Kurs kann auch als Grundlage für eine Abschlussarbeit (MSc) in Analysis dienen.

Falls Sie an der Vorlesung interessiert sind, so stehe ich Ihnen gerne jederzeit für Fragen zur Verfügung – kontaktieren Sie mich bitte via

[fgmeined@math.uni-bonn.de](mailto:fgmeined@math.uni-bonn.de)

zumal ich meine Juniorprofessur in Konstanz erst zum 01. April 2021 antreten werde.

**Schlüsseldaten:** Allgemeine Informationen zur Vorlesung finden Sie auf meiner persönlichen Webpage, siehe hier:

<https://fxgmeineder.wixsite.com/meinewebsite/bv-functions-and-applications>

- **Zielgruppe:** MSc Mathematik (mit einem Interesse an Analysis bzw. numerischer Analysis)
- **Semesterwochenstunden:** 2 SWS (es wird keine Übungen zu dieser Vorlesung geben)
- **ECTS:** 3 ECTS
- **Prüfungsform:** Mündliche Prüfung am Semesterende.
- **Sprache:** Dies ist abhängig von den Teilnehmer\*innen und wird in der ersten Vorlesung festgelegt.
- **Zeit & Ort:** Der Zeitpunkt der Vorlesung steht noch nicht fest. Die Vorlesung wird online stattfinden (Information folgt).
- **Vorkenntnisse:** Analysis 1-3, sowie eine einführende Veranstaltung über Funktionalanalysis. Ein einführender Kurs über partielle Differentialgleichungen ist sicherlich hilfreich, aber nicht notwendig.

- **Skript:** Es wird ein wöchentlich geupdatedes Skript geben (welches allerdings in englischer Sprache gehalten sein wird).

- **Literatur:**

- Ambrosio, L., Fusco, N., Pallara, D.: Functions of bounded variation and free discontinuity problems. Oxford University Press, 2000.
- Evans, L.C., Gariepy, R.F.: Measure theory and fine properties of functions. CRC Press, Boca Raton, 1992.
- Clason, C.: Mathematische Bildverarbeitung. Vorlesungsskript U Duisburg-Essen, siehe hier:

<https://www.uni-due.de/adf040p/skripte/MathBildSkript15.pdf>