



Abschlussarbeitenbörse



B.Ed. Gym + BS – Bachelorarbeit

- PO AT §§15-17, BT §10
- muss in einem der zwei Fächer geschrieben werden
- Voraussetzung: Grundlagenmodule + ...
 - LA Gym: weitere 21 LP in Mathematik
 - LA BS: weitere 9 LP in Mathematik
- 6 Leistungspunkte = 180 Stunden Arbeitsaufwand
- Bearbeitungsdauer: 5 Wochen
- Sprache: deutsch oder englisch
- Prüfer:in = Betreuer:in
- Arbeit muss maschinengeschrieben sein (i.d.R. \LaTeX)
- 1 gebundenes Exemplar + Datei beim Prüfungsamt einreichen
- geht mit 5% in die Gesamt-Note ein (nicht in die Fachnote)
- Bewertung in der Regel binnen 4 Wochen



M.Ed. Gym + BS – Masterarbeit

- PO AT §§15-17, BT §7
- kann in 1 Fach(-didaktik) oder BW geschrieben werden
- Voraussetzung: Schulpraxissemester + 9 LP in Mathematik
- 15 Leistungspunkte = 450 Stunden Arbeitsaufwand
- Bearbeitungsdauer: 16 Wochen
- Sprache: deutsch oder englisch
- Prüfer:in = Betreuer:in
- Arbeit muss maschinengeschrieben sein (i.d.R. \LaTeX)
- 2 gebundene Exemplare + Datei beim Prüfungsamt einreichen
- geht mit 14% in die Gesamt-Note ein (nicht in die Fachnote)
- Bewertung in der Regel binnen 6 Wochen



M.Ed. Erweiterungsfach – Masterarbeit

- PO AT §§15-17, BT §7
- kann im Fach oder in Fachdidaktik geschrieben werden
- Voraussetzung: Grundlagenmodule + weitere 42 LP
- 15 Leistungspunkte = 450 Stunden Arbeitsaufwand
- Bearbeitungsdauer: 16 Wochen
- Sprache: deutsch oder englisch
- Prüfer:in = Betreuer:in
- Arbeit muss maschinengeschrieben sein (i.d.R. \LaTeX)
- 2 gebundene Exemplare + Datei beim Prüfungsamt einreichen
- geht mit 15 LP in die Note ein (12,5%)
- Bewertung in der Regel binnen 6 Wochen



M.Ed. Quereinstieg – Masterarbeit

- PO AT §§15-17, BT §7
- muss in einem der beiden Fächer (inkl. Didaktik) geschrieben werden
- Voraussetzung: Schulpraxissemester, 36 LP im 2. Fach + 15 LP in Fachdidaktik
- 15 Leistungspunkte = 450 Stunden Arbeitsaufwand
- Bearbeitungsdauer: 16 Wochen
- Sprache: deutsch oder englisch
- Prüfer:in = Betreuer:in
- Arbeit muss maschinengeschrieben sein (i.d.R. \LaTeX)
- 2 gebundene Expemplare + Datei beim Prüfungsamt einreichen
- geht mit 14% in die Gesamt-Note ein (nicht in die Fachnote)
- Bewertung in der Regel binnen 6 Wochen



B.Sc. – Bachelorarbeit

- PO AT §§28-29, BT §10
- Voraussetzung: Analysis, Lineare Algebra + 50 weitere LP in Mathematik
- 12 Leistungspunkte = 360 Stunden Arbeitsaufwand
- Bearbeitungsdauer: **20 Wochen**
- Sprache: deutsch oder englisch
- Prüfer:in = Betreuer:in
- externe Co-Betreuer:in möglich
- Arbeit muss maschinengeschrieben sein (i.d.R. \LaTeX)
- 2 gebundene Exemplare + Datei beim Prüfungsamt einreichen
- geht mit 12 LP in die Note ein (ca. 9%)
- Bewertung in der Regel binnen 4 Wochen



M.Sc. Mathematik – Masterarbeit

- PO AT §§28-29, BT §10
- Voraussetzung: 21 LP SSP, E.i.w.A. + weitere 30 LP in Mathematik
- Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten als Vorbereitung
- 30 Leistungspunkte = 900 Stunden Arbeitsaufwand
- Bearbeitungsdauer: 6 Monate
- Sprache: deutsch oder englisch
- 2 Prüfer:innen
- externe Co-Betreuer:in möglich
- Arbeit muss maschinengeschrieben sein (i.d.R. \LaTeX)
- 2 gebundene Expemplare + Datei beim Prüfungsamt einreichen
- geht mit 30 LP in die Note ein (ca. 37%)
- Bewertung in der Regel binnen 4 Wochen



M.Sc. Mathematical Physics – Masterarbeit

- PO AT §§28-29, BT §10
- Voraussetzung: 27 LP Grundlagen, Scientific Proj. + weitere 18 LP
- Scientific Project als Vorbereitung
- 30 Leistungspunkte = 900 Stunden Arbeitsaufwand
- Bearbeitungsdauer: 6 Monate
- Sprache: deutsch oder englisch
- 2 Prüfer:innen
- externe Co-Betreuer:in möglich
- Arbeit muss maschinengeschrieben sein (i.d.R. \LaTeX)
- 2 gebundene Expemplare + Datei beim Prüfungsamt einreichen
- geht mit 33% in die Note ein
- Bewertung in der Regel binnen 4 Wochen



Weitere Fragen

Kontakt:

Thomas Markwig

Studiendekan

Telefon: +49 7071 29-76702

keilen@math.uni-tuebingen.de



Abschlussarbeiten in der Fachdidaktik

- ILIAS-Kurs Themen für Abschlussarbeiten in der Didaktik der Mathematik



Topics

I am happy to supervise theses at the intersection of
mathematics and machine learning.

Topics are related to lectures in analysis, numerics, stochastics, probability theory, etc. and include

- ▶ **Machine learning models:** neural networks, kernel methods, trees, GNNs, transformers, etc. and their approximation capabilities and related algorithms
- ▶ **Optimization:** convex/stochastic/polynomial optimization, duality, ...
- ▶ **Algorithms:** reinforcement learning, stochastic gradient descent, pre-training and fine-tuning models, evolutionary algorithms, ...
- ▶ **Statistical learning:** Monte Carlo simulation, concentration inequalities, statistical distances (relative entropy, optimal transport, divergences, etc.), ...
- ▶ **Causal inference:** graphical causal models, structural equation models, ...

Examples for books/papers as a starting point for a thesis

- ▶ *Approximation theory of the MLP model in neural networks* (Pinkus, 1999)
- ▶ *Concentration inequalities and model selection* (Massart, 2007)
- ▶ *Information theory, inference and learning algorithms* (MacKay, 2003)
- ▶ *Optimal transport: old and new* (Villani, 2008)
- ▶ *Elements of causal inference* (Peters et al., 2017)
- ▶ *On the global convergence of gradient descent for over-parameterized models using optimal transport* (Chizat and Bach, 2018)
- ▶ *Foundations of structural causal models with cycles and latent variables* (Bongers et al., 2021)
- ▶ *Uncovering Mesa-optimization algorithms in transformers* (von Oswald et al., 2023)
- ▶ *Semi-relaxed Gromov Wasserstein divergence with applications on graphs* (Vincent-Cuaz et al., 2022)
- ▶ *Similarity of neural network representations revisited* (Kornblith et al., 2019)
- ▶ *The power of quantum neural networks* (Abbas et al., 2021)

Organizational

What do I expect?

- ▶ You work deeply on a topic in the area of mathematics and machine learning
- ▶ Ideally, your thesis should contain a (small) scientific contribution, like new numerical experiments, slight extensions of known results, treating examples, etc.

To write a thesis with me:

- ▶ Simply send me an email at `stephan.eckstein@uni-tuebingen.de`
- ▶ Tell me the broad topics that you want to study in your thesis
- ▶ Optional: Suggest specific papers or book chapter(s) that your thesis should be based on and ideas for your own contribution.
 - ↪ It's great if you have precise ideas, but I can also suggest specific papers and we can discuss potential contributions together.
- ▶ We set up a meeting and discuss the specifics. If you end up writing a thesis under my supervision, we can meet regularly (e.g., once a week) for discussions.