# Topics for Student Theses

Hier eine Themenübersicht, gefolgt von etwas detaillierteren Darstellungen. Generell sind Themenvariationen möglich, und auch selbst definierte Themen aus dem Bereich Echtzeitsysteme/Eingebettete Systeme können gerne besprochen werden. Ein weiterer Weg, um in kompakter Form einen Einblick in aktuelle Themen der Arbeitsgruppe zu bekommen, ist die Teilnahme an dem regelmäßig zu Semesterende bzw. in der vorlesungsfreien Zeit angebotenen Oberseminar.

**Hinweis**: Es ist Studierenden ausdrücklich empfohlen, sich frühzeitig bei den verschiedenen Arbeitsgruppen über mögliche Themen der Abschlussarbeit zu informieren. WWW-Seiten wie diese hier sind ein guter erster Anlaufpunkt, und es ist eine gute Idee, sich vor einem Gespräch mit einem potenziellen Betreuer (Professor, Assistenten -- generell die Dozenten von Lehrveranstaltungen) über mögliche Themen einen Blick auf diese Seiten zu werfen. Es ist jedoch erfahrungsgemäß schwierig, auf solchen Seiten vollständige und aktuelle Informationen bereitzustellen; sie sollten daher eher als grober Indikator der jeweils möglichen Themenfelder dienen denn als konkrete Ausschreibungen. Um zu erfahren, welche Themen konkret verfügbar sind, zu dem angestrebten Zeitrahmen, sollte man auf jeden Fall die Dozenten konsultieren.

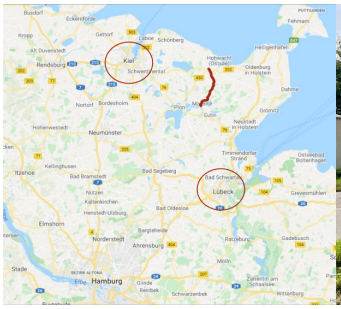
## REAKT – Railway Research

**Advisors:** Niklas Rentz, Alexander Schulz-Rosengarten, Reinhard von Hanxleden.

In a nutshell, the REAKT-Initiative aims to make railway systems fit for the future, with the track Malente – Lütjenburg available as real-world laboratory (https://www.schiene-m-l.de/).

There is a broad set of topics to be worked on, also as a Bachelor or Master's thesis.

More information is found at the REAKT Project 2023 Home, but as things are developing faster than this web site can keep up, we recommend to contact one of the advisors listed above.



nominiert!2022 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Reallabore Testräume für Innovation und Regulierung

ausgezeichnet beim VCÖ-Mobilitätspreis Österreich 2022

## Automatic Graph Layout

**Advisors:** Sören Domrös, Max Kasperowski, Reinhard von Hanxleden.

Ein sehr wichtiges Gebiet für uns ist das automatische Layout von Diagrammen. Hierfür gibt es bereits Werkzeuge, die gute Algorithmen enthalten, so dass viele Diagramme bereits jetzt übersichtlich und automatisiert angeordnet werden können (siehe z.B. Graphviz). Für einige besondere Arten von Diagrammen sind diese allgemeinen Algorithmen jedoch nicht geeignet, da zusätzliche Anforderungen an das Layout erfüllt werden müssen. Außerdem ist häufig die technische Anbindung vorhandener Algorithmen umständlich. Nutzer müssen sich mit der Funktionsweise der Algorithmen beschäftigen, um sie für ihre Anwendung optimal konfigurieren zu können.

Wir verfolgen drei Themenbereiche, die zusammen solche Probleme lösen und den Nutzen von automatischem Layout erhöhen sollen:

» *Algorithmen-Entwicklung.* Wir implementieren vorhandene Ansätze zum Layout von Graphen in Java und binden sie in unser Projekt ein. Der Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf von Erweiterungen, die spezielle Anforderungen unterstützen, z.B. für Datenfluss-Diagramme. Dies ist gut für alle geeignet, die sich gerne mit Graphentheorie, effizienten Algorithmen oder kombinatorischer Optimierung beschäftigen.

» *Dienste.* Algorithmen und Meta Layout müssen den Anwendern zugänglich gemacht werden, damit ein Nutzen daraus entsteht. Dazu müssen wir verschiedenste graphische Frameworks mit vorhandenen Layout-Bibliotheken integrieren und eine Reihe von Werkzeugen entwickeln, mit denen die Verfügbarkeit unserer Lösungen gesteigert wird. Hierzu gehört z.B. die Unterstützung von Standard-Graphenformaten sowie ein Web-Service für automatisches Layout.

Die Entwicklung geschieht im Eclipse Layout Kernel-Projekt (kurz ELK), einem offiziellen Eclipse-Projekt welches hauptsächlich wir betreuen und weiter entwickeln. Ergebnisse in diesem Bereich fließen damit einer tatsächlich existierenden Nutzerbasis zu.

### Topics

- A Machine Learning Approach for Node Size Approximation in Top-down Layout
- Node Placement with Flexible Node Size and Port Position

Further possible thesis topics can be found in ELK's GitHub repository. Note, however, that some issues there may already be worked on.

## Modeling Pragmatics

**Advisors:** Niklas Rentz, Reinhard von Hanxleden

### Topics

- Architecture Comparison Framework for Software Project Visualization

## Semantics, Synchronous Languages and Model-based Design

**Advisors:** Alexander Schulz-Rosengarten, Reinhard v. Hanxleden

Synchronous languages are well-established for the design of embedded, in particular safety-critical systems. One of our research areas concerns the further development of such languages and their efficient compilation. Specifically, we explore the paradigm of "sequential constructiveness" for reconciling familiar, imperative programming concepts with the sound grounding of synchronous languages. One language we have developed to try out and validate our concepts is the SCCharts language, which keeps evolving and thus offers many opportunities for student theses.

## Safety Analysis

**Advisors:** Jette Petzold, Reinhard v. Hanxleden

### Topics

- Reevaluation Suggestions in System-Theoretic Process Analysis
- Logical Simplification for Context Tables in the STPA VS Code Extension