

# Innovation Challenge

**Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari**

Fakultät Informatik

Technische Hochschule Nürnberg

**Tobias Wägemann**

Fakultät Informatik

Technische Hochschule Nürnberg

## **Zusammenfassung:**

In dem Lehrforschungsprojekt *Innovation Challenge* wurde studentischen Projektgruppen die Teilnahme an dem gleichnamigen Studierenden-Wettbewerb der Firma Freescale Semiconductor, einem der größten Hersteller für Halbleiterprodukte weltweit, ermöglicht. Der Wettbewerb ist im Bereich des autonomen Fahrens angesiedelt: Die Studierenden modifizieren und programmieren dabei spezielle Modellfahrzeug-Bausätze und treten mit den resultierenden Fahrzeugen in einem Wettbewerb gegen andere Studierende aus aller Welt an. Die Modellfahrzeuge müssen in der Lage sein, autonom einen Rundkurs zu absolvieren, welcher mit Kreuzungen, Hügeln und weiteren Hindernissen gespickt ist. Die Autos folgen per Kamera einer Markierung auf der Rennstrecke, die während der Fahrt nicht verlassen werden darf. Bei der diesjährig erstmals stattfindenden *Innovation Challenge* ging es um die Entwicklung eines Prototyps für ein neues Wettbewerbskonzept, bei dem neben den Rundenzeiten auch der Energieverbrauch der Systeme entscheidend in die Bewertung einfließt. Für das Lehrforschungsprojekt konnte ein Team bestehend aus drei Studierenden entsprechend des Regelwerks des Wettbewerbs gewonnen werden. Das Team nahm an der mitteleuropäischen Vorausscheidung in Deggendorf sowie am Weltfinale in Erlangen teil. Bei der *Innovation Challenge* nahmen die Teams allerdings außerhalb des Wettbewerbs teil.



## 1. Projektdaten

Fördersumme	3.500 Euro
Laufzeit	Januar bis Dezember 2015
Fakultät	Informatik
Projektleitung	Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari
Kontaktdaten	E-Mail: <a href="mailto:ramin.tavakolikolagari@th-nuernberg.de">ramin.tavakolikolagari@th-nuernberg.de</a>

## 2. Ausgangslage

Das Lehrforschungsprojekt der Fakultät Informatik sollte studentischen Projektgruppen die Teilnahme an der sogenannten *Innovation Challenge* ermöglichen. Die *Innovation Challenge* ist ein von der Fa. Freescale Semiconductor, Inc. ausgerichtetes Pilotprogramm für einen internationalen Studierenden-Wettbewerb, bei dem eine Vielzahl teilnehmender Teams mittels autonom fahrender Modellfahrzeuge auf Hindernis-gespickten Rennstrecken um Highscores konkurrieren. Die Bewertung erfolgt hier – anders als beim ursprünglichen Freescale Cup – nicht nur auf Basis der Rundenzeiten, sondern auf einer Kombination aus Rennperformance und Energieverbrauch des Fahrzeuges.

Die teilnehmenden Teams verwenden eine neu entworfene Hardwarebasis für ihre Modellfahrzeuge mit nur einem Motor. Ziel des Wettbewerbes ist das absolvieren einer festgelegten Anzahl von Runden, wobei das Siegerteam dasjenige ist, dessen Fahrzeug diese Aufgabe am schnellsten und mit dem geringsten Energieverbrauch bewältigt. Zu diesem Zweck wurde eigens ein spezieller Wirkleistungsmesser entworfen, welcher als Teil der Hardwarebasis zur Verfügung steht.

In den vergangenen Jahren wurde unter der Leitung von Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari und Prof. Dr. Friedhelm Stappert an der Fakultät Informatik die AG Automotive auf- und ausgebaut, welche sich im Rahmen von Lehrveranstaltungen, Seminaren sowie Projekt- und Abschlussarbeiten mit dem Themenkomplex automobiler Softwareentwicklung befasst. Die zur erfolgreichen Teilnahme an der *Freescale Innovation Challenge* benötigten Kompetenzen können sich die Studierenden so z.B. in den Lehrveranstaltungen *Automotive Software Engineering* und *Automotive Systems Modeling* (beide Prof. Dr. Tavakoli) sowie *Echtzeitsysteme im Automobil* und *Embedded Systems* (beide Prof. Dr. Stappert) aneignen. Des Weiteren wurde an der Fakultät Informatik eigens für die betreffende Thematik ein *Automotive Labor* geschaffen, wobei die dort zur Verfügung stehende Hardware und Software für das Lehrforschungsprojekt genutzt werden soll. Die Laborausstattung orientiert sich an modernen Standards der Automobilindustrie, so stehen neben realitätsgetreuen Steuergeräten und weiterer automobiler Hardware beispielsweise auch gängige Software-Werkzeuge zur Umsetzung moderner automobiler Softwarearchitekturen.

Die technischen Herausforderungen, mit denen die Studierenden im Rahmen des Lehrforschungsprojekts *Freescale Innovation Challenge* konfrontiert werden, decken sich in vielen wesentlichen Bereichen mit der Thematik der Automotive-spezifischen Lehrinhalte der Fakultät Informatik. Die Studierenden entwerfen dabei in der Hauptsache Softwarelösungen für spezifische Problemstellungen des autonomen Fahrens. Neben dem Kernproblem der zuverlässigen Wegfindung müssen zudem besondere Streckenschikanen, wie bspw. Hügel-pisten oder Tunnel, gemeistert werden.

Bei der *Freescale Innovation Challenge* muss neben der Rennperformance des Modellautos auch auf den generellen Ressourcenverbrauch geachtet werden, was eine zusätzliche Komplexitätsdimension einführt, die allerdings sehr realitätsnah ist. Weiterhin bekommen die Studierenden nur einen Basisbausatz, die konkrete Hardware und technische Ausgestaltung liegt in der Verantwortung der Studierenden. Darüber hinaus müssen auch die Messtechnologien von den Studierenden entwickelt werden.

### 3. Ziele des Forschungsprojekts

Neben den unschätzbaren Erfahrungen für die Studierenden, die sich durch die Teilnahme an dem studentischen Wettbewerb ergeben, verfolgen wir das Ziel eines interdisziplinären, fakultätsübergreifenden Austauschs durch die Nutzung der Räumlichkeiten auf dem Nuremberg Campus of Technology zur Unterbringung der Rennstrecke, wo auch an dem RoboCup der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik gearbeitet wird. Daraus ergeben sich nützliche Synergieeffekte.

Speziell bei der Innovation Challenge waren auch interdisziplinäre Denkweisen bei den Studierenden gefragt, da sie sich nicht ausschließlich um die Software und den Hardware-Aufbau kümmern mussten, sondern sich ebenfalls über die Mechanik und letztlich über ein ressourceneffizientes Gesamtsystem Gedanken machen mussten.

### 4. Herangehensweise und Forschungsergebnisse

In dem Lehrforschungsprojekt „Innovation Challenge“ wurde studentischen Projektgruppen die Teilnahme an dem gleichnamigen Studierenden-Wettbewerb der Firma Freescale Semiconductor, einem der größten Hersteller für Halbleiterprodukte weltweit, ermöglicht. Der Wettbewerb ist im Bereich des autonomen Fahrens angesiedelt: die Studierenden modifizieren und programmieren dabei spezielle Modellfahrzeug-Bausätze und treten mit den resultierenden Fahrzeugen in einem Wettbewerb gegen andere Studierende aus aller Welt an. Die Modellfahrzeuge müssen in der Lage sein, autonom einen Rundkurs zu absolvieren, welcher mit Kreuzungen, Hügeln und weiteren Schikanen gespickt ist. Die Autos folgen per Kamera einer Markierung auf der Rennstrecke, die während der Fahrt nicht verlassen werden darf. Bei der diesjährig erstmals stattfindenden Innovation Challenge ging es um die Entwicklung eines Prototypen für ein neues Wettbewerbskonzept, bei dem neben den Rundenzeiten auch der Energieverbrauch der Systeme entscheidend in die Bewertung einfließt. Das Rennteam besuchte das Freescale Cup Qualification Event in Deggendorf sowie das Weltfinale in Erlangen, allerdings außerhalb des Wettbewerbs (wie alle an der Innovation Challenge teilnehmenden Teams).

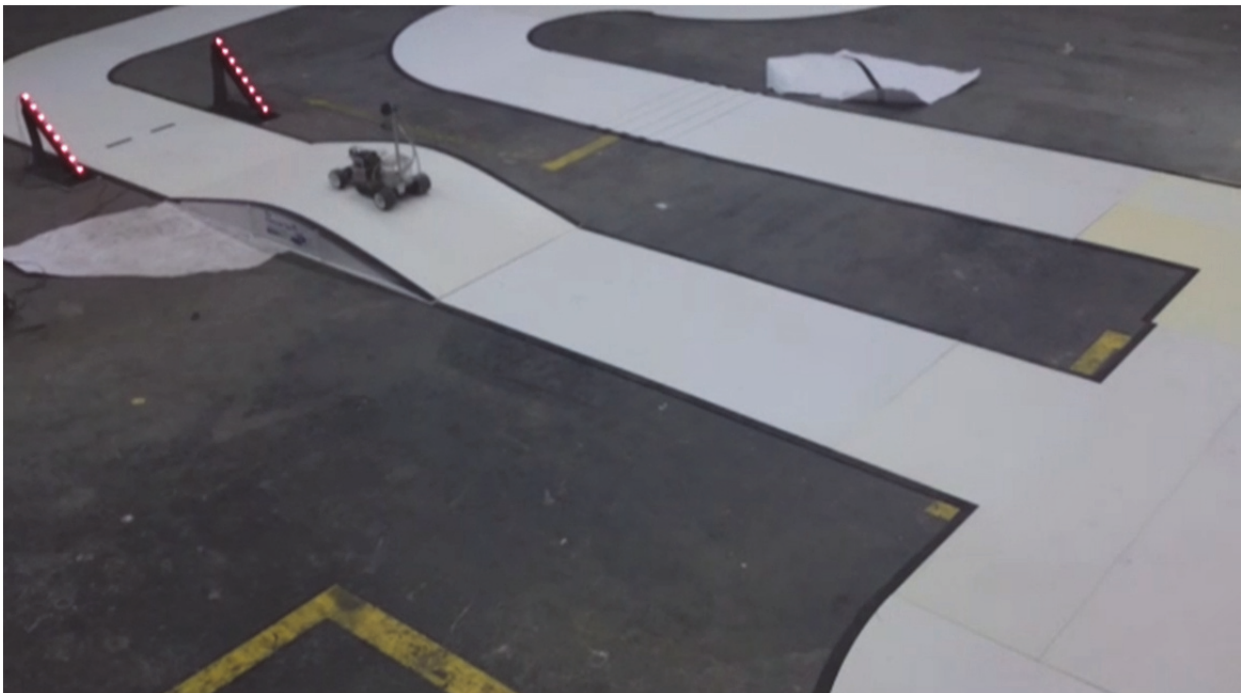


Abbildung 1: Das Modellfahrzeug auf der Teststrecke am NCT. Foto: R. Tavakoli Kolagari

## **5. Nachhaltigkeit / Verwertung / wissenschaftliche Arbeiten**

Die Ergebnisse des Teams werden in einem Wiki (Confluence) dokumentiert, an dem nachfolgende Gruppen weiter arbeiten können. Diese Form der Dokumentation bietet den Vorteil der flexiblen Erweiterbarkeit sowie der singulären Quelle im Vergleich zu eigenständigen Projektberichten.

Basierend auf den Vorarbeiten durch die Teilnahme an der Innovation Challenge ergaben sich eine Reihe von Forschungsfragestellungen, die momentan in einer Bachelorarbeit und die künftig in dem Projekt „OHM Runner“ (gefördert von der Staedtler Stiftung) bearbeitet werden.