

# Smartphone-gestützte Steuerung eines Modellschiffs durch Gesten und integrierte Steuerautomatik

Smart phone-based cruise control for model ships through gestures and an integrated autonomous cruise control

B.Sc. Andreas Günther  
Hochschule für Technik und Wirtschaft  
Treskowallee 8, 10318 Berlin  
E-mail.: andreas.guenther@student.htw-berlin.de

## Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird die Konzeption und Implementierung einer Smartphone-gestützten Steuerung für ein Modellschiff gezeigt. Diese entstand im Rahmen der Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science des Autors. Ziel der Arbeit war es, mit Hilfe eines Mobiltelefons ein Modellschiff durch Gesten am mobilen Endgerät bzw. durch eine darin eingebettete autonome Steuerlogik auf dem Wasser zu manövrieren. Das Schiffsmodell wurde zu diesem Zweck mit Mitteln des Physical Computings technisch ausgestattet. Der Datenaustausch zwischen den beiden Teilsystemen wurde mit Hilfe einer Drahtlostechnologie realisiert.

## Abstract

This paper presents the conception and implementation of a smart phone-based cruise control for model ships. This system was created in the context of a bachelor thesis at the University of Applied Sciences Berlin. The goal was to control a model-sized ship through a smart phone by gestures using the phone's touch screen. In addition the ship has been provided with an integrated autonomous cruise control. To reach the aim of an autonomous control and gesture control the ship is equipped with resources from the field of physical computing. The data necessary to steer the ship and provide additional information gets exchange through wireless technology.

## Einleitung

Smartphones sind heutzutage allgegenwärtig. Sie erlauben dem Nutzer neben den Basisanwendungen wie Telefonieren oder SMS-Versand auch weitere Anwendungen wie Straßennavigation oder Internetanwendungen auszuführen. Durch die Offenheit der verschiedenen mobilen Betriebssysteme ist es heute potentiell jedem Anwender möglich, den Funktionsumfang softwaretechnisch zu erweitern. In Verbindung mit Physical Computing können so mobile Systeme entwickelt werden, die durch Sensoren und Aktoren mit ihrer Umwelt interagieren. Das hier vorgestellte System soll zeigen, wie dies realisiert werden kann.

## Systemaufbau

Das hier entwickelte System besteht im Wesentlichen aus den Subsystemen Modellschiff und Smartphone (siehe Abbildung 1). Das Modellschiff wertet die vom Smartphone gesendeten Steuerbefehle aus und stellt selbst Entfernungdaten zur Verfügung. Dazu ist dieses mit einem Ultraschallsensor ausgestattet, welcher kontinuierlich die Distanz des Bootes zu

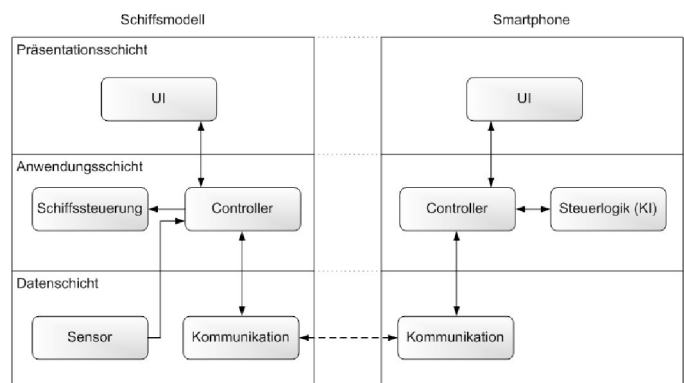


Abbildung 1 Systemarchitektur

Hindernissen misst. Steuerbefehle werden mit Hilfe des im Schiffsrumpf untergebrachten Arduino-Board verarbeitet und entsprechend durch Schiffsantrieb und –ruder umgesetzt. Die zur Steuerung nötigen Befehle sowie die Distanzinformationen werden über eine WLAN-Infrastruktur zwischen den beiden Teilsystemen mit Hilfe eines dafür entwickelten Protokolls übermittelt. Das Subsystem Smartphone basiert auf dem HTC Hero mit dem Open-Source-Betriebssystem Android 2.1. Mit der darauf installierten Anwendung ShipRemote lässt sich das Modellschiff mit Hilfe von Gesten bzw. einer integrierten Steuerautomatik manövrieren, was im Folgenden näher betrachtet wird.

### Gestensteuerung

Es stehen insgesamt sechs Gesten zum Manövrieren des Modells zur Verfügung, welche auf dem Multitouch-Display des Smartphones ausgeführt werden. Durch Ziehen des Fingers auf dem Display in die entsprechende Richtung kann das Modell beschleunigt, verlangsamt sowie gelenkt werden. Doppeltes Tippen bewirkt den sofortigen Stopp des Schiffes. Durch Schütteln des mobilen Gerätes kann die autonome Steuerautomatik ein- und ausgeschaltet werden.

### Autonome Steuerung

Die hier implementierte autonome Steuerlogik basiert auf den Entfernungsdaten des am Schiffsrumpf angebrachten Ultraschallsensors. Je näher ein Hindernis dem Schiff kommt, umso mehr wird die Steuerautomatik versuchen das Modell an diesem links vorbei zu manövrieren, wie in Abbildung 2 dargestellt. Ist die Distanz bereits so gering, dass ein Ausweichmanöver eine Kollision nicht mehr verhindern würde, wird versucht, einen Zusammenstoß durch Rückwärtsfahren zu verhindern.

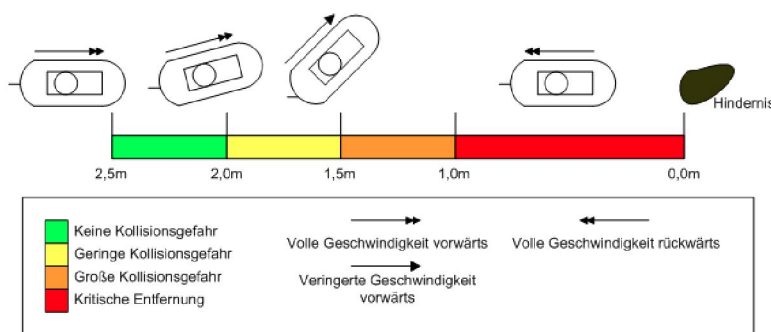


Abbildung 2 Autonome Steuerautomatik, schematisch

Dieses wurde durch die Implementierung von verschiedenen Gefahrenstufen realisiert, die durch Entfernungen zu einem Hindernis definiert sind. Jede dieser Stufen bedingt ein entsprechendes Schiffsmanöver, welches ausgeführt wird, sobald sich das Schiff in einer dieser Gefahrenzonen befindet (siehe Abbildung 2).

### Fazit und Ausblick

Mit der hier vorgestellten Smartphone-gestützten Schiffssteuerung wurde ein prototypisches System zur Kollisionsvermeidung für ein Modellschiff entwickelt. Zur Vermeidung von Zusammenstößen kann die manuelle Steuerung durch Gesten oder die auf Ultraschall basierende integrierte Steuerautomatik genutzt werden.

Mögliche Anwendungsbereiche dieses Systems könnten zum einen im Bereich der mobilen Robotik als Aufklärungssonde in unwegsamem bzw. für Menschen gefährlichem Gelände und zum anderem im Bereich der künstlichen Intelligenz als Testsystem für weitere komplexere Steuerlogiken zur Kollisionsvermeidung liegen.

Technisch könnte das System durch die Erhöhung der Anzahl der Sensoren zur Distanzmessung bzw. durch einen schwenkbaren Sensor erweitert werden, um die Hindernisortung zu verfeinern. Auch die hier eingesetzte WLAN-Infrastruktur könnte gegen eine Ad-hoc Lösung ausgetauscht werden, um die Mobilität des Systems zu erhöhen. Auch könnten andere Drahtlostechnologien eingesetzt werden, um beispielsweise die Reichweite zu erhöhen.

### Weiterführende Literatur

Günther, Andreas: *Konzeption und Entwicklung einer Smartphone-gestützten Schiffskontrolle zur Kollisionsvermeidung bei Schiffsmodellen*, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Bachelorarbeit, 2010