

# Das LiFi-Projekt {#sec-lifi-project}

## Vorlesungsskript Digitalisierung und Programmierung

Prof. Dr. Nicolas Meseth

### Inhaltsverzeichnis

Worum geht es im LiFi-Projekt? . . . . .	1
Was sind die Ziele? . . . . .	2
Informationen aus der Umwelt erfassen . . . . .	2
Informationen für automatisierte Entscheidungen nutzen . . . . .	2
Informationen über Licht kommunizieren und empfangen . . . . .	2
Wie gehen wir vor? . . . . .	3

### Worum geht es im LiFi-Projekt?

LiFi ist eine Technologie, die die Übertragung von Informationen mithilfe von Licht ermöglicht. Sie nutzt das sichtbare Lichtspektrum, um ein Signal zu erzeugen, das von einem Fotodetektor empfangen werden kann, welcher das von einer LED ausgestrahlte Licht erfasst. Durch die Veränderung der Lichteigenschaften über die Zeit, wie etwa der Wellenlänge oder der Helligkeit, können wir Daten kodieren und übertragen. LiFi bietet großes Potenzial für den Einsatz in Umgebungen, in denen Hochfrequenzsignale Mikroorganismen oder andere empfindliche elektronische Geräte stören könnten. Darüber hinaus könnte LiFi im Gegensatz zu Bluetooth oder WiFi in Robotern eingesetzt werden, die unter Wasser arbeiten.

Als Teil eines interdisziplinären F&E-Teams in einem Hightech-Unternehmen, das Roboter für Lebensmittel- und Landwirtschaftsanwendungen entwickelt, besteht deine Aufgabe darin, ein LiFi-Kommunikationsgerät zu entwickeln, das in die nächste Robotergeneration des Unternehmens integriert werden kann. Das Gerät hat zwei Hauptkomponenten: eine kleine LED, die in etwa 16 Millionen Farben des RGB-Farbsystems leuchten kann, und einen Farbsensor, der die Intensität der drei RGB-Farbkanäle sowie die Helligkeit des Lichts messen kann. Diese Komponenten werden von einem Master Brick gesteuert, der für die reibungslose Kommunikation zwischen dem Roboter und seinen Peripheriegeräten verantwortlich ist.

[BILD]

## Was sind die Ziele?

Das LiFi-Projekt stellt ein klassisches Ingenieursproblem dar: die Kombination von Hardware und Software zur Lösung einer praktischen Aufgabe. Die zentralen inhaltlichen Fragen dieses Projekts lauten:

### Informationen aus der Umwelt erfassen

- **Wie können physikalische Größen digital erfasst werden?** (*Informationen, Bits, Analog vs. Digital, Codesysteme*)

### Informationen für automatisierte Entscheidungen nutzen

- **Wie können Algorithmen Entscheidungen auf Basis von Eingabedaten treffen?** (*Algorithmen*)

### Informationen über Licht kommunizieren und empfangen

- **Wie kann Licht Informationen darstellen?** (*Information Representation*)
- **Wie können mithilfe einer LED und eines Farbsensors Informationen übertragen?** (*Information Communication*)
- **Welches Protokoll eignet sich am besten für die LED-basierte Datenübertragung?**
- **Wie verlässlich ist die Datenübertragung?** (*Protokolle*)
- **Welche maximale Übertragungsdistanz ist möglich?** (*Signale*)
- **Welche Umgebungsbedingungen sind für eine erfolgreiche Übertragung erforderlich?** (*Signale*)
- **Wie lässt sich die Datenübertragung sicher gestalten?** (*Algorithmen, Verschlüsselung*)
- **Welche Datenübertragungsrate können wir erreichen?** (*Algorithmen, Kompression*)

Eine wesentliche Einschränkung besteht darin, dass wir diese Fragen nur mit der verfügbaren Hardware beantworten können: einer LED und einem Farbsensor.

Am Ende dieses Projekts wirst du nicht nur das Ingenieursproblem gelöst haben, sondern auch Antworten auf alle genannten Fragen gefunden haben. Als zusätzlicher Bonus erwirbst du dabei tiefere Einblicke in die digitale Welt und grundlegende Programmierkenntnisse.

**Wie gehen wir vor?**