# Aufgabe 2:Bremsassistent, Tempomat und Spurhalteassistent

*Das Fahrzeug wird nun mit ersten autonomen Fähigkeiten (Fahrerassistenzsystemen) ausgestattet. So soll es beim Auftauchen eines Hindernisses eine Bremsung einleiten (Bremsassistent), eine vorgegebene Geschwindigkeit beibehalten (Tempomat) und selbstständig einer Fahrspur folgen (Spurhalteassistent).*

## Thema

Fahrerassistenzsysteme (Bremsassistent, Spurhalteassistent und Tempomat), Sensorik (Auswertung von Encoderimpulsen, Ultraschall-Werten und Kamerabildern zur Geschwindigkeitskontrolle, Erkennung von Hinder­nissen und Fahrspuren) und Regler (P- und PD-Regler).

## Lernziele

* Abstandsmessung mit Ultraschall-Sensor
* Analoge Proportionalregelung mit Geschwindigkeitsmessung (Tempomat) und unter Verwendung einer Kamera mit Bildaus­wertung (Spurhalteassistent)
* PD-Regler (Spurhalteassistent)

## Zeitaufwand

Am autonomen Fahrzeug werden zusätzlich der Servo-Motor und die USB-Kamera angeschlossen.

Die Aufgabe baut auf dem „Hinderniserkenner“ (Ultraschall-Abstandsmessung) und dem „Spurfolger“ (Proportionalregler) aus den Aufgaben des Robotics TXT 4.0 Base Set auf. Für die Entwicklung der Programme zur Lösung der Programmieraufgaben benötigen Schülerinnen und Schüler je nach Alter und Vorkenntnissen 180-270 Minuten (vier bis sechs Unterrichts­stunden). Das Funktionsprinzip eines Proportional­reglers sollte zuvor im Unterricht behandelt worden sein.

Die Experimentieraufgaben (Spurhalteassistent mit P- und PD-Regler) können besonders begabten oder älteren Schülerinnen und Schülern gestellt werden. Ihre Lösung erfordert weitere ca. 90-180 Minuten (zwei bis vier Unterrichtsstunden).

## Bezug Curriculum

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Land | Stufe/Fächer | Bezüge |
| BW | SEK I | GYM 8/9/10 NWT-3.2.4.3 Steuerungsabläufe (Ampelsteuerung, Robotik) (7), Informationsverarbeitung - Autonomes Fahren (8), S.27; IMP 8-3.1.1.2 Algorithmen (1), S. 28ff; INFWF 8-3.1.2 Algorithmen (1), S. 15; INFWF 9-3.2.2 Algorithmen (2), S. 21; INFWF 10-3.3.2 Algorithmen (2), S. 28; |
| BY | SEK I | RS- IT 2.7 Logik und Robotik, S.699; GYM 9/10 LPLUS INF - Modellieren, Implementieren, Anwenden, Softwareprojekte |
| BE | SEK I | 7-10 Informatik-3.8 Projektmanagement und 3.9 Physical Computing (Wahlthemenfeld), S. 27 |
| BB | SEK I | 7-10 Informatik-3.8 Projektmanagement und 3.9 Physical Computing (Wahlthemenfeld), S. 27 |
| HB | SEK II | GYM OS INF-Algorithmen und Datenstrukturen, S. 6; GYM OS INF-Imperative Programmierung, S. 7 |
| HH | SEK I | Stadtteil 9/10 INFORMATIK-M2 Prozesse analysieren und modellieren, S. 20; GYM 9 INFORMATIK-M2 Prozesse analysieren und modellieren, S. 19 |
| HE | SEK I | ohne curricularen Vorgaben |
| MV | SEK I | GYM 5 INF-3 Programmieren? Kinderleicht!, S.16; GYM 6 INF-3 Entscheidungen treffen und Spiele gestalten, S.19 GYM 7 INF-3 Spiele entwickeln, S.22; GYM 8 INF-3 Sensorgesteuerte Anwendungen entwickeln, S.25; GYM 9 INF-3 Problemlösen durch Programmieren, S.32 |
| NI | SEK I | KC-INF LF Algorithmisches Problemlösen; S.19; KC-INF LF Automatisierte Prozesse, S.22; SEK 2 KC-INF LF1 Algorithmen und Datenstrukturen, S.14; SEK 2 KC-INF LF1 Informationen und Daten, S.16; ; SEK 2 KC-INF LF1 Automaten und Sprachen, S.19 |
| NW | SEK I, II | RS 9/10 WPF TECHNIK 2.3 Inhaltsfeld 7: Kommunikations- und Digitaltechnik S.23; 5/6 KLP INF - Algorithmen, S. 17, 18; 5/6 KLP INF - Automaten und künstliche Intelligenz, S. 18; SEK 2 KLP GOS INF - 2 Algorithmen, S. 21 ff; KLP GOS INF - 3 Formale Sprachen und Automaten, S. 22 |
| RP | SEK I | IPS 5 INF - Informatiksysteme und Netze, S. 7; IGS/GYM INF-2.1 Grundlagen der Informationsverarbeitung, S. 17; IGS/GYM INF-2.2 Algorithmisches Problemlösen, S. 20 |
| SL | SEK I, II | GYM 9 INF - Imperative Programmierung, S. 3; INF - Algorithmik, S. 3; GYM OS INF GOS-Funktionsweise von Computersystemen, S.9ff. |
| SN | SEK I | GYM 7 INF LB 3: Computer verwenden – Komplexaufgabe, S. 7; GYM 8 INF LB 2: Daten verarbeiten, S.10 |
| ST | SEK I, II | GYM 9 INF 3.2 Algorithmen interpretieren und entwickeln, S.15 ff.; GYM 11/12 INF 3.4 Kurs 3 Software Engineering und Projektarbeit, S. 23 |
| SH | SEK I | INF PB1 Modellieren und Strukturieren, S. 12; INF PB2 Implementieren, Programmieren, Realisieren, S. 13; ; FA Physik, Variabilität S.13 |
| TH | SEK I | GYM 10 INF - 2.3 Algorithmen, S. 14 ff.; GYM 10 INF 2.5.1 Technische Informatik, S. 18ff. |

Anlagen

# Aufgabe 2: Bremsassistent, Tempomat und Spurhalteassistent

## Erforderliches Material

* PC für Programmentwicklung, lokal oder über Web-Schnittstelle.
* USB-Kabel oder BLE- bzw. WLAN-Verbindung für die Übertragung des Programms auf den TXT4.0.
* Fahrbahn mit Markierungen auf beiliegendem Bogen (oder als Ausdruck der Fahrbahn-Datei)
* Hindernis (z. B. ein Buch oder ein Karton)

## Weiterführende Informationen

[1] Jim Meininghaus: [*Die Geschichte des Tempomaten. Wie ein Blinder das Autofahren veränderte*](https://www.motor-talk.de/news/wie-ein-blinder-das-autofahren-veraenderte-t4865108.html). 03.03.2014, motor-talk.de.

[2] Thomas Paulsen: [*Autonomes Fahren: Die 5 Stufen zum selbstfahrenden Auto*](https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/autonomes-fahren/grundlagen/autonomes-fahren-5-stufen/). 07.11.2018, adac.de.

[3] Online-Diagrammeditor zur Erstellung von Zustandsübergangsdiagrammen (Format drawio): <https://www.diagrammeditor.de/>