

Grundlagen der Programmierung

an Beispielen des
Autonomen Fahrens

TI MINT WORKSHOPS



AUTONOMES FAHREN



Freising, 2019

Konzept



Taschenrechner sind wahrscheinlich die bekanntesten Produkte von Texas Instruments (TI). Jedoch umfasst die Produktpalette des Unternehmens weit mehr. Im Zentrum stehen analoge und digitale Bausteine, u. a. für Industrie- und Automobilanwendungen.

Das Konzept der **TI MINT Workshops** verbindet die Erfahrungen von Texas Instruments aus dem Bereich Automotive Technology mit den Möglichkeiten der Programmierung mithilfe der TI-Nspire™ CX Technologie, dem TI-Innovator™ Hub und dem programmierbaren Roboterfahrzeug TI-Innovator™ Rover.

Der TI MINT Workshop "Grundlagen der Programmierung an Beispielen des Autonomen Fahrens " wurde mit der [Comenius EduMedia Medaille 2019](#) ausgezeichnet.



Die Gesellschaft für Pädagogik, Information und Medien e.V. (GPI) fördert seit 1995 mit Comenius-EduMedia-Auszeichnungen pädagogisch, inhaltlich und gestalterisch herausragende IKT-basierte Bildungsmedien.

Zielgruppe



Zielgruppe dieses halbtägigen Workshops sind primär **Schülerinnen und Schüler** der Sekundarstufen I und II an weiterführenden Schulen. Vorkenntnisse im Bereich der Programmierung sowie im Umgang mit TI-Nspire™ CX sind hilfreich, aber keinesfalls Voraussetzung. Konzipiert ist der Kurs für bis zu 20 Schülerinnen und Schüler.

Interessierten **Lehrerinnen und Lehrern** bietet das TI Schulberater-Team das Workshopkonzept auch zur Fortbildung an, wobei die Schwerpunkte dieser Veranstaltungen im Vorfeld abgestimmt werden.

Zur Auftaktveranstaltung zum Girls' Day 2019 hatte Bundeskanzlerin Angela Merkel die Gelegenheit, sich das Workshopkonzept von Mädchen des Berliner Primo-Levy-Gymnasiums erklären zu lassen. **Mehr**



Vermittelte Kompetenzen



- Die Schülerinnen und Schüler erlangen ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise ausgewählter Sensoren (bspw. Ultraschallsensor, Lichtsensor, Farbsensor).
- Die Schülerinnen und Schüler lernen an gewählten Programmbeispielen den Umgang mit:
 - Datentypen (Variablen)
 - Deklaration und Zuweisung von Variablen
 - Schleifen
 - While
 - For
 - Loop/Repeat
 - If-Anweisungen (Verzweigung)
- Die Schülerinnen und Schüler üben, reale Messdaten zu erfassen, darzustellen und zu interpretieren.



Autonomes Fahren. TI is driving the future.



[Video anschauen](#)

TI Technologie



Gearbeitet wird mit den ausgezeichneten TI-Innovator™ Rover, TI Innovator™ Hub und TI-Nspire™ CX II-T Graphikrechnern



[Mehr erfahren](#)

Ablauf



1. Begrüßung, gegenseitige Vorstellung und Verständigung zum Ablauf des Workshops	5 Min.
2. Meilensteine in der Historie von Texas Instruments	5 Min.
3. Arbeitsauftrag 1 Was wird unter dem Begriff <i>Autonomes Fahren</i> verstanden? <ul style="list-style-type: none">• Diskussion in Kleingruppen• Kurze Feedbackrunde der Kleingruppen• Video	ca. 15 Min.
4. Stufen des Autonomen Fahrens – eine begriffliche Einordnung	10 Min.
5. Arbeitsauftrag 2 Sensoren als technische Sinnesorgane <ul style="list-style-type: none">• Rollenspiel und Diskussion	ca. 10 Min

PAUSE

Ablauf



6. Beitrag der Sparte *Automotive Technology* von Texas Instruments zur Entwicklung von technischen Lösungen zum Autonomen Fahren.
 - Video Wandlung analoger Signale in digitale

5 Min.

WORKSHOP-PHASE 2 (variabel, abhängig vom gewünschten Thema)

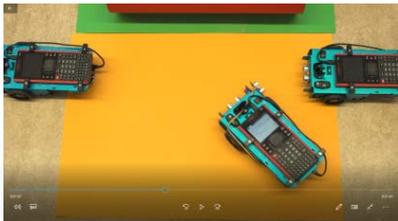
90 Min.

7. **Arbeitsauftrag 3a** Automatisches Einparken
Arbeitsauftrag 3b Spurhalteassistent
Arbeitsauftrag 3c Verkehrszeichenerkennung
Arbeitsauftrag 3d Platooning (in Vorbereitung)
8. Vorstellen des Roboterfahrzeugs TI Innovator™ Rover
 - Sensoren
9. Programmieren mit dem TI-Nspire™ CX
10. Arbeit in Gruppen
11. Vorstellen der Ergebnisse und Auswertung

10 Min.

Programmieren am Beispiel Einparken

1. Verbindung mit dem Rover
2. Anschluss des zusätzlichen RANGERS an IN1
3. Anfangwert des „Lückenzählers“
4. *While*-Schleife zur Lückenlänge: ist $n = 25$, so ist die Lücke lang genug
5. Rover fährt vorwärts
6. Rover bestimmt den seitlichen Abstand
7. $d > 0,1$ heißt: Lücke zwischen den „Autos“
8. Lückenzähler n wird um 1 vergrößert
9. andernfalls wird n wieder auf 0 zurückgesetzt
10. jetzt ist $n = 25$, Rover stoppt für 1 s
- 11.
12. S-Kurve in die Lücke Anfang
- 13.
- 14.
15. kurzes gerades Mittelstück
16. S-Kurve Ende
- 17.
18. Vorwärtsfahrt solange, bis der Ranger des Rovers 0,1 m zum „Vorderfahrzeug“ misst
19. Programmende
20. Rover stoppt



1. Define einparken2()=
2. Prgm
3. : DispAt 1, "automatisches Einparken"
4. : Send "CONNECT RV"
5. : Send "CONNECT RANGER 1 TO IN1"
6. : n:=0
7. : While n<25
8. : Send "SET RV.MOTORS LEFT -150 RIGHT 150"
9. : Send "READ RANGER 1"
10. : Get d
11. : If d>0.1 Then
12. : n:=n+1
13. : Else
14. : n:=0
15. : EndIf
16. : EndWhile
17. : Send "RV STOP "
18. : Wait 1
19. : Send "SET RV.MOTORS LEFT 160 RIGHT 0"
20. : Wait 1.8
21. : Send "SET RV.MOTORS LEFT 160 RIGHT -160"
22. : Wait 0.7
23. : Send "SET RV.MOTORS LEFT 0 RIGHT -160"
24. : Wait 1.8
25. : Send "RV STOP ,"
26. : e:=1
27. : While e>0.1
28. : Send "READ RV.RANGER"
29. : Get e
30. : Send "RV FORWARD SPEED 0.14 M/S"
31. : EndWhile
32. : Send "RV STOP "
33. :EndPrgm



TI MINT WORKSHOPS



AUTONOMES FAHREN

Jetzt informieren & anmelden:

education.ti.com/ti-mint-workshop

[Video anschauen](#)