

Analoge Sensoren

Stimmen die Parameter?



LEITFRAGEN:

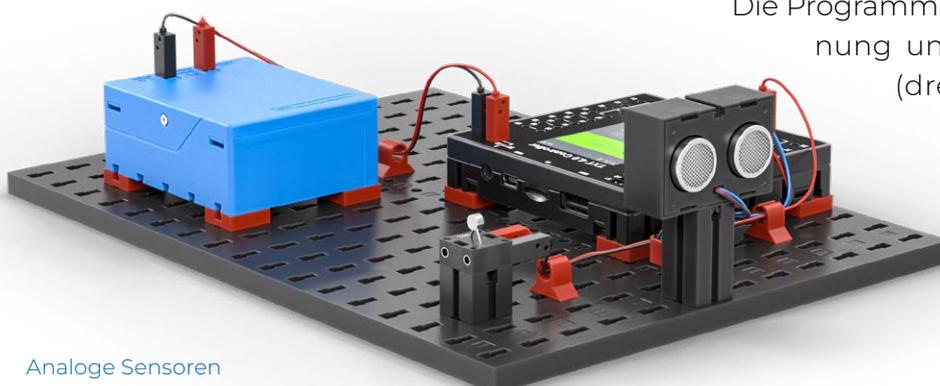
- Wie kann man mithilfe der Sensoren Widerstände, Temperatur und Abstände messen? (*Kommunikation und Information*)
- Mit welchen Sensoren lässt sich die Produktion sinnvoll überwachen? (*Kollaboration*)
- Unter welchen Bedingungen soll das System über Abweichungen von der Norm informieren? (*kritisches Denken*)
- Was ist zu berücksichtigen, damit die Sensorik für verschiedene Anwendungsszenarien genutzt werden kann und das System möglichst robust funktioniert? (*Kreativität*)

○ DIE UNTERRICHTSIDE E AUF EINEN BLICK

Klassenstufe:	11–13
Zeitaufwand:	2 Doppelstunden (erweiterbar bis zu 3 DS)
Schwierigkeitsgrad:	Modell  Programmierung 
Modellart:	Tischmodell mit analogen Sensoren

○ MODELLBESCHREIBUNG / AUFGABE

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) planen und realisieren einen Versuchsaufbau für die Experimente mit analogen Sensoren. Ausgehend von der einfachen Widerstandsanzeige im Schnittstellentest entwickeln sie eine eigene grafische Anzeige auf dem Display des TXT 4.0 Controllers und messen Widerstand und Temperatur.



Die Programmierung wird um die Berechnung und Anzeige von Farbcodes (drei- oder vierstellig, Differenzierung 1 und 2) für Schichtwiderstände erweitert.

ALLTAGSBEZUG

Die Messung von Widerständen und Temperaturen ist den SuS aus dem naturwissenschaftlichen Unterricht bzw. ihrem Alltag bekannt.

Insbesondere die Einbettung in einen realitätsnahen Anwendungskontext weist einen hohen motivationalen Wert auf.

Eine Integration der Thematik in die vorberufliche Orientierung könnte im Hinblick auf informationstechnische Berufsfelder erfolgen. Hier wird das automatisierte Erfassen physikalischer Größen in vielen Bereichen genutzt. In besonderer Weise wird die automatisierte Erwärmung und/oder Befüllung nicht nur in der Industrie genutzt, sondern auch verstärkt im häuslichen Umfeld.

FÄCHERBEZUG

Informatik:	Fortgeschrittene Programmierung, Bedingungsschleifen, Funktionen, grafische Anzeigen
Physik:	Widerstand im Stromkreis, Temperaturen, Messungen von Strecken
Technik:	Stabiles Bauen, Konstruktionstechnik
Mathematik:	Berechnung von Termen, Rechnen mit Einheiten

UNTERRICHTSVERLAUF

Einführungsphase



Unterrichtsgespräch

- Bekanntgeben des Themas, ggf. Video „Befüllvorgang eines Additivgebindes“ zeigen:
→ www.youtube.com/watch?v=k5pr1E8ihe4
- Abfragen, was die wesentlichen Merkmale der Qualitätssicherung bei der Abfüllung/Produktion von Additiven sind.
- Messgrößen und Szenarien abfragen, in denen automatisch messende Befüllsysteme eingesetzt werden.
- Einsatzmöglichkeiten der gesammelten Szenarien diskutieren (z. B. Kaffeemaschine, Küchenmaschine, Spülmaschine).
- Anforderungen an den Versuchsaufbau ermitteln.



ggf. Hilfestellung

- Sensoren und Bauteile aus dem Baukasten zeigen, wenn nötig, Präsentationsmedien einsetzen.

Planungsphase



Unterrichtsgespräch

- Die Vorgehensweise zum Bau des Modells und die zu erzielende Funktion werden gemeinsam erarbeitet.
- Die Arbeitsschritte der App werden vorgegeben bzw. besprochen.



Partner- oder Einzelarbeit

- Die SuS machen sich mit der App vertraut und laden die entsprechende Aufgabe.
- Die SuS definieren sinnvolle Funktionen einer Messung mithilfe der an den TXT 4.0 Controller angeschlossenen Sensoren.
- Die SuS erstellen mittels App die Anforderungsliste für den zu bauenden Versuch.



Optional:
Partner- oder Gruppenarbeit

- Die SuS skizzieren die möglichen Aufbauten der Messung mit den Sensoren (Widerstände, Ultraschallsensor).
- Die SuS diskutieren die Ergebnisse in der Gruppe und legen sich auf ein Design fest.

Konstruktionsphase



Partner- oder Einzelarbeit

- Die SuS nutzen die App zum Versuchsaufbau. Die App führt kleinschrittig durch den Aufbau.

Programmierphase



Partner- oder Einzelarbeit

- Die SuS schreiben das Programm für die mit dem Versuchsaufbau durchzuführenden Messungen. Die App führt hier in aufeinander aufbauenden Schritten durch die Programmieraufgabe; Hilfe wird in der App angeboten.
- Das Programm wird nach jedem Differenzierungsschritt auf den TXT 4.0 Controller übertragen.

Experimentier- und Testphase



Partner- oder Gruppenarbeit

- Die Anlage wird in Betrieb genommen.
- Mögliche Störungen im Funktionsablauf müssen gefunden und eliminiert werden.
- Eventuelle Fehlersuche ist mithilfe von Vorschlägen in der App möglich.
- Eventuelle Optimierungen bei der Hardware und der Programmierung können vorgenommen werden.

Abschlussphase



Optional:
Vorstellung und Zuteilung der Differenzierungen

- Für die Differenzierung infrage kommende SuS werden ggf. durch die Lehrperson angesprochen. Dabei wird die grafische Darstellung der Farbcodierung von Widerständen vorgestellt.
- Die App bietet konkrete Ideen für die interessierten SuS, darunter die Anzeige von drei- oder vierstelligen Farbcodes auf dem Display des TXT 4.0 Controllers.



Diskussion im Plenum

- Nachbesprechung des Projekts im Klassenverbund
- Klärung von zukünftigen Einsatzmöglichkeiten im Alltag

METHODISCH-DIDAKTISCHE HINWEISE

Differenzierungsmöglichkeiten

Je nach Dauer der Unterrichtsreihe und der Stärke der SuS kann

- das Ergebnis der Widerstandsmessung nicht nur als Zahl, sondern auch auf einer Skalanzeige sowie als drei- oder vierstelliger Farbcode ausgegeben werden,
- der Versuchsaufbau verändert werden, um Temperaturmessungen an gewählten Objekten durchführen zu können,
- der Versuchsaufbau geändert werden, um Füllstände von Trinkgefäßen bei der Befüllung messen und anzeigen zu können.

Motivationale Aspekte

Die Themen „automatische Befüllung“ und „Qualitätsüberwachung“ sind allen SuS aus dem Alltag bekannt. In vielen Haushalten gehören Kaffee- und Waschmaschinen neben vielen weiteren smarten Anwendungen längst zum Alltag. Teilautonom kochende Küchenmaschinen finden immer häufiger Anwendung bei der Zubereitung von Gerichten.



PROGRAMMIERKENNTNISSE

- Programmstart
- Dauerschleife **wiederhole dauerhaft (repeat forever)**
- Einbindung von Sensoren
- Programmierung der Anzeige auf dem Display des TXT 4.0 Controllers
- Schleife **wiederhole solange (repeat while)**
- Befehl **warte (wait)**
- Nutzen von Variablen und deren Veränderung
- Arbeit mit Unterprogrammen

ZUSATZMATERIALIEN

Zum Download optional:

- Stromlaufplan
- Bauanleitung

- Wenn vorhanden, könnte für die Einführungsphase in das Thema ein Video genutzt werden.
- Zeichenmedien (Papier, Whiteboard oder Projektionsfläche).

—○ FUNKTIONEN DES MODELLS UND DEREN TECHNISCHE LÖSUNGEN

Funktion der Sensoren/Aktoren	Technische Lösung
Messung von Widerständen	Messen der Leitfähigkeit (Qualitätskriterium) des Additivs
Messung von Temperaturen	Überwachung der Befülltemperatur
Messung von Abständen	Überwachung der Befüllmengen
Differenzierungsmöglichkeiten für weiterführenden Unterricht	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzen der Ziffernanzeige durch eine Skalenanzeige • Einbindung von Farbcodes und/oder anderen Widerstandstypen • Ausgabe eines Alarms bei Unter- oder Übertemperatur • Messung von Abständen und Berechnung der Differenz (Minimum – Maximum)

—○ MATERIALLISTE

Sensoren	Funktion
1 On/Off-Taster am TXT 4.0 Controller	Einschalten/Start der Messung/ Stopp der Messung
1 NTC-Widerstand	Widerstandsmessung, Temperaturbestimmung
1 Ultraschallsensor	Abstandsmessung

Aktoren	Funktion
1 Display des TXT 4.0 Controllers	Visualisierung der Messergebnisse (in Form von Ziffern oder als Grafik)