

---

## Thema: Schiffsrouten

Autor: Aumayr Gertrud

☒ TI-Nspire™ CAS

**Schlagworte:** Parameterdarstellung einer Geraden, Zeit, Geschwindigkeitsvektor, Schnittpunkt zweier Geraden

---

## Schülermaterial:



## Aufgabenstellung:

Das Kreuzfahrtschiff "MSC Armonia" verfügt über eine elektronische Seekarte, die mit einem Satelliten -Navigationssystem verbunden ist. Die Seekarte blendet Randskalen in Seemeilen ein und erzeugt so ein Koordinatensystem.

Registriert das System die Annäherung zweier Schiffe, rechnet es die Möglichkeit einer Kollision hoch. Dazu nimmt es eine geradlinige, gleichmäßige Fahrt an.

Um 21.00 Uhr zeigt das System folgende Positionen an:

MSC Armonia: Positionspunkt ( 1 / 12)

Anderes Schiff: Positionspunkt (12 / 10)

1 Minute später ergeben sich folgende Daten:

MSC Armonia: Positionspunkt (1,25 / 11,5)

Anderes Schiff: Positionspunkt (11,5 / 9,75)

Nach den Regeln für den Schiffsverkehr soll bei Schiffsbegegnungen ein **Mindestabstand von 0,5 Seemeilen** eingehalten werden.

- Kommt es zu einer Kollision?
- Wo schneiden einander die geradlinig angenommenen Schiffsrouten?
- Wann kommt jedes der beiden Schiffe an diesen Schnittpunkt?
- Wie groß ist die Geschwindigkeit der beiden Schiffe in km/h?  
(1 Seemeile = 1852 m)
- Wird der Mindestabstand eingehalten?



## Didaktischer Kommentar:

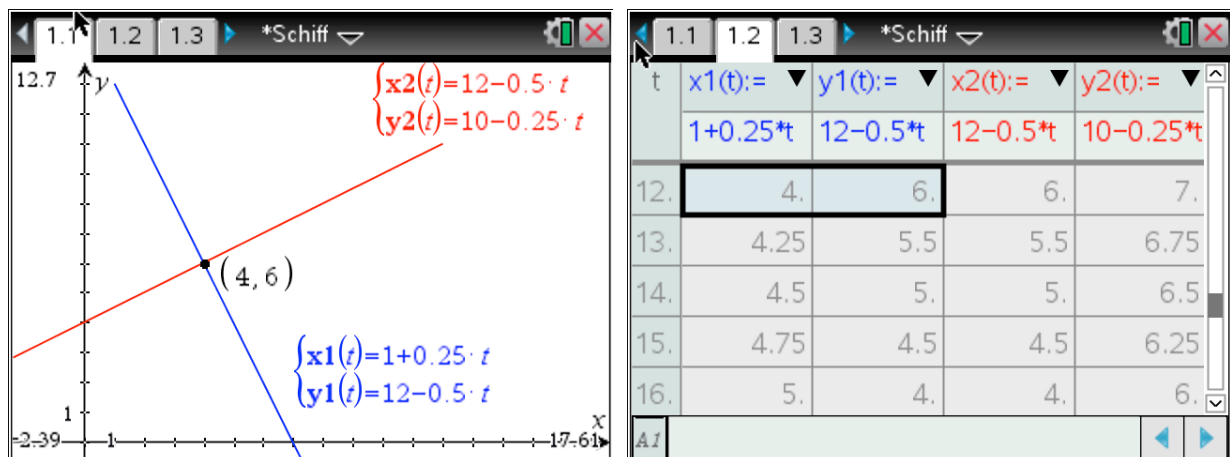
Im Vergleich zur klassischen Aufgabe „Schnittpunkt zweier Geraden in Parameterdarstellung“ bekommen die Parameter hier eine anschauliche Bedeutung. Zusätzlich zur reinen Schnittpunktberechnung kommt die Überlegung dazu, ob die Bedingung „zur selben Zeit am selben Ort“ vorliegt. Die Beschäftigung mit dieser Aufgabe und das Experimentieren mit den Schiffsrouten soll zu einem tieferen Verständnis des Begriffes Parameter führen.

### Vorschlag zur Umsetzung:

Eine Möglichkeit diese Aufgabe von den Schülern lösen zu lassen, wäre:

- Sammeln von Lösungsvorschlägen (graphische Lösung mit und ohne Technologie, Tabellenkalkulation, Rechnen)
- Durchführung der unterschiedlichen Methoden in einzelnen Gruppen
- Präsentation der Lösungen
- Vergleich der Lösungsmethoden nach Genauigkeit der Lösung, Effizienz und Anschaulichkeit

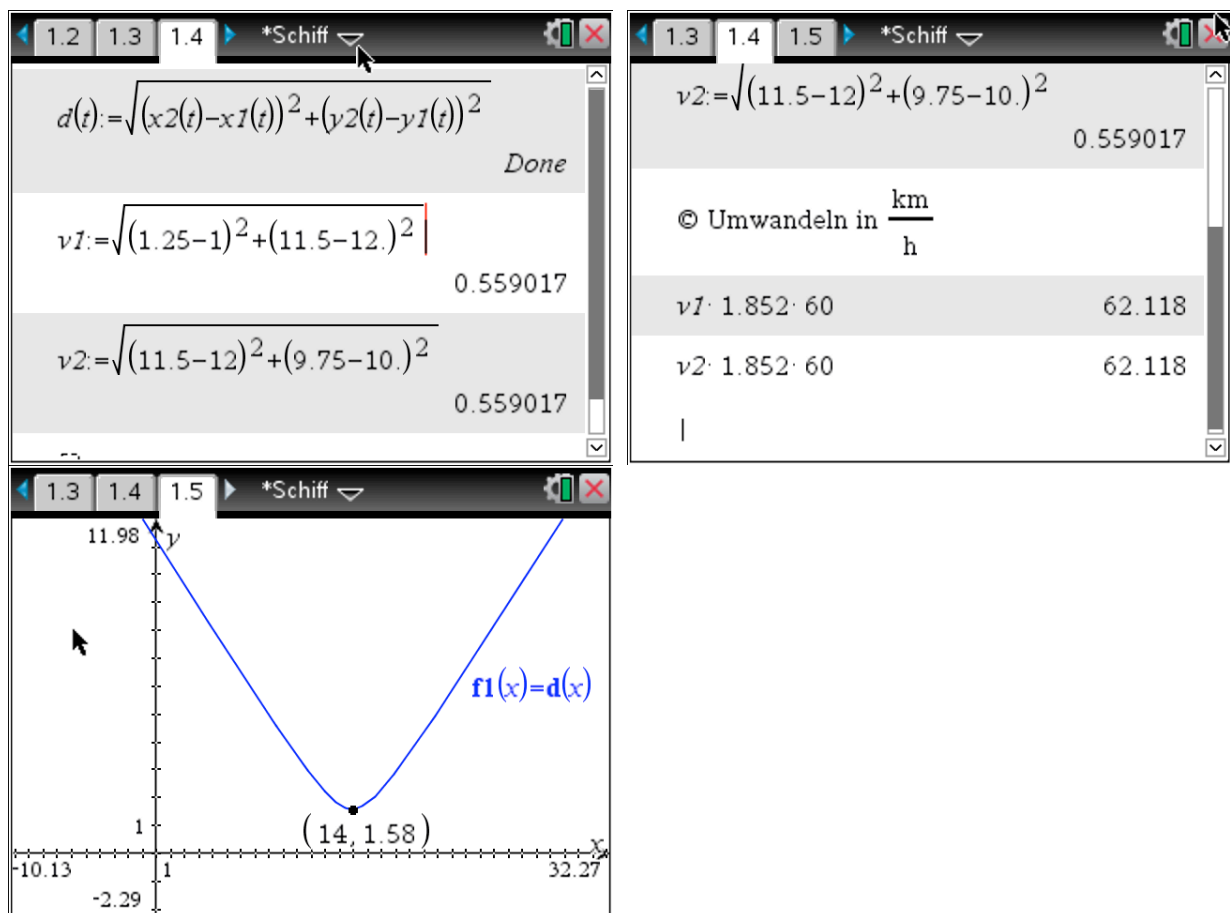
Die Lösungen könnten etwa, wie in den folgenden Screenshots aussehen.



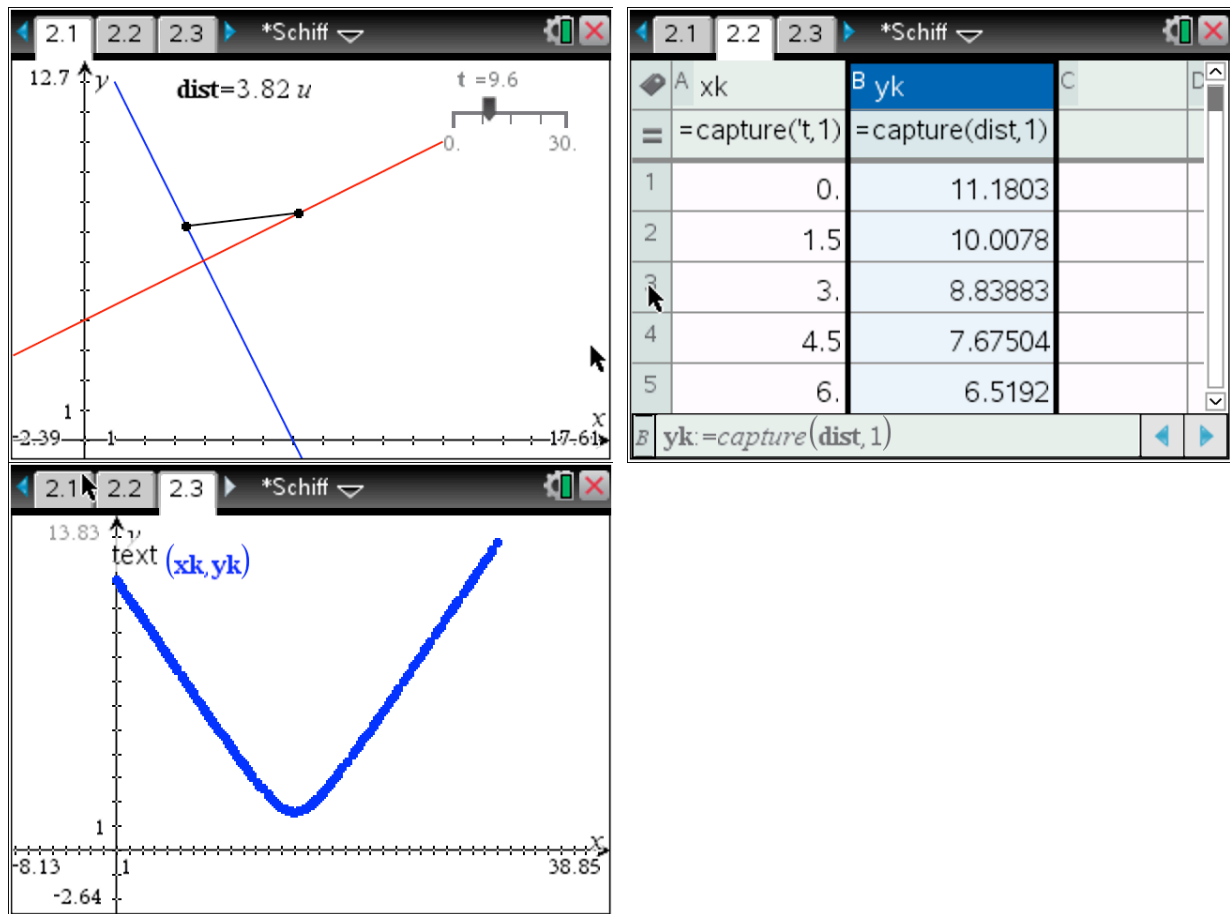
```

1.1 1.2 1.3 *Schiff
Zur selben Zeit am selben Ort:
solve({x1(t)=x2(t), y1(t)=y2(t)}, t) ▶ false
Zu unterschiedlichen Zeitpunkten am selben Ort:
l0:=solve({x1(t)=x2(s), y1(t)=y2(s)}, t, s) ▶ t=12. and s=16.
[x1(t)]|l0 ▶ [4.] [x2(s)]|l0 ▶ [4.]
[y1(t)]|l0 ▶ [6.] [y2(s)]|l0 ▶ [6.]
    
```

Im Anschluss werden noch Aufgabe d und Aufgabe e gelöst:



Zur Unterstützung der Vorstellung kann Problem 2 des mitgelieferten .tns – files verwendet werden. Hier kann entweder durch Ziehen am Schieberegler oder durch Animation des Schiebereglers die Schifffahrt mitverfolgt und die jeweilige Distanz mitgeschrieben und mitgezeichnet werden.



## Technologiehilfe:

- Im Graphikfenster muss der Eingabemodus „Parametric“ gewählt werden.
- Die Wertetabelle erhält man mit **ctrl** t.
- Bei Verwendung des Handhelds empfiehlt sich die Wertetabelle auf einer eigenen Seite zu erstellen. Man öffnet eine normale Lists & Spreadsheet-Seite und wählt im **menu** Table → Switch to Table