

# **Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen**

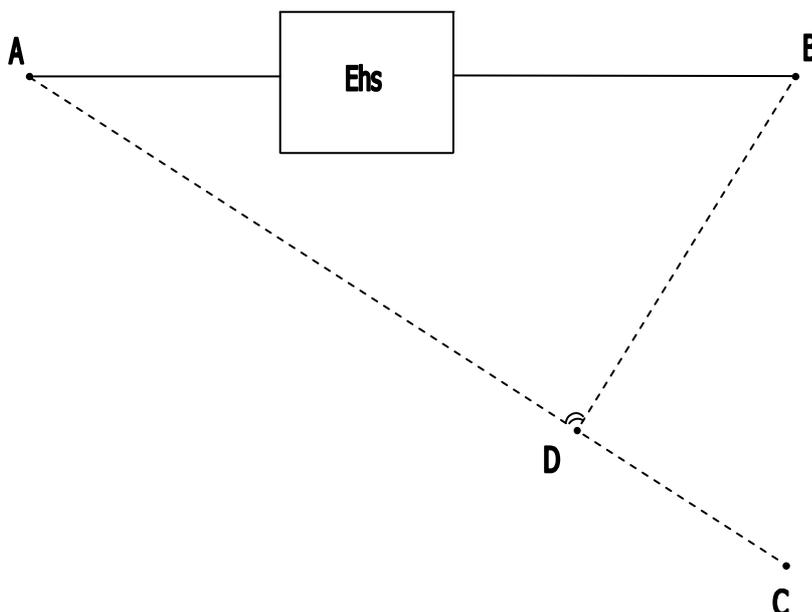
## **Teil 1: Messübungen im Felde**

- 1 Indirekte Streckenmessung
- 2 Messtechnisches Verlängern einer Hauswand
- 3 Gebäudeseiten messtechnisch verlängern
- 4 Steinbreiten eines Grundstücks messen
- 5 Wiederherstellen eines Punktes mit Hilfe einer AP-Karte  
(AP = Aufnahmepunkt)
- 6 Indirekte Streckenmessung
- 7 Schnittpunkt zweier Diagonalen bilden
- 8 Fluchten einer Messungslinie mit Fluchtstäben
- 9 Fluchten einer Messungslinie aus der Mitte
- 10 Messen von horizontalen Strecken mit Messband
- 11 Messen von schrägen Strecken mit Mess-Stange  
(Staffelmessung)
- 12 Bestimmen der Länge einer Messungslinie mit verschiedenen Methoden
- 13 Staffelmessung mit Messband, Lot und Fluchtstäben
- 14 Punkte rechtwinklig auf eine Messungslinie aufwinkeln  
(Orthogonalverfahren)
- 15 Bestimmen einer zugänglichen Strecke
- 16 Horizontieren und Zentrieren eines Theodolits/Tachymeters  
über einem Vermessungspunkt
- 17 Bestimmen eines Höhenunterschiedes  
mit Nivellier, Wasserwaage oder Theodolit
- 18 Aufwinkeln der Grenzpunkte eines Grundstücks  
(Orthogonalverfahren)
- 19 Nivellement zwischen zwei Höhenpunkten

## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

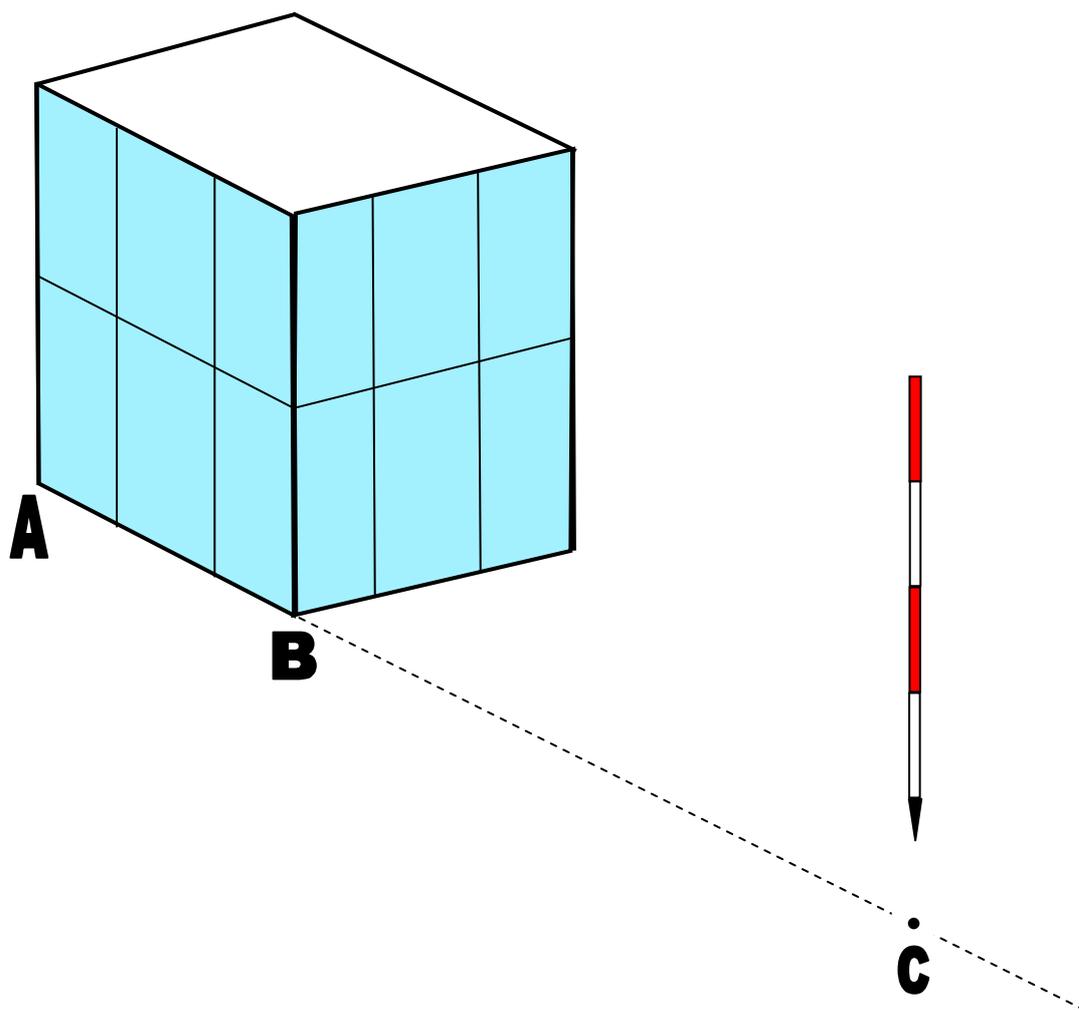
<b>Messübung</b>	Indirekte Streckenmessung
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 8
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Satz des Pythagoras
<b>Hilfsmittel</b>	4 Fluchtstäbe, Lote/Lattenrichter, Messband, Winkelprisma, Taschenrechner, ab 2 Personen
<b>Sachverhalt</b>	Auf einer Grenze, die aufgemessen werden soll, steht ein Haus. Um die Grenzlänge zu messen, muss ein rechtwinkliges Dreieck gebildet werden, zwei Messungslinien gemessen und die dritte berechnet werden.
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>die Fluchtstäbe bei den Punkten A und B mit Hilfe von Lot/Lattenrichter senkrecht stellen</li><li>den Punkt C frei wählen und den Fluchtstab senkrecht stellen</li><li>den Punkt B auf die Messungslinie A-C aufwinkeln → Punkt D</li><li>die Strecken A-D und B-D messen</li><li>mit Pythagoras die Strecke A-B berechnen</li></ol>
<b>Zeitbedarf</b>	ca. 20 Minuten



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

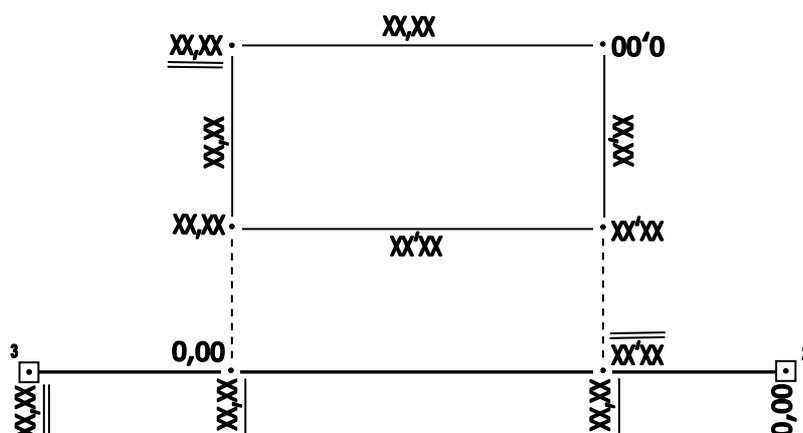
<b>Messübung</b>	Messtechnisches Verlängern einer Hauswand
<b>Schuljahr</b>	Ab Klasse 7
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Keine
<b>Hilfsmittel</b>	1 Fluchtstab, Lot/Lattenrichter, 1 Person
<b>Aufgabe</b>	Die vorhandene Hauswand soll messtechnisch verlängert werden
<b>Zeitbedarf</b>	Etwa 5 Minuten



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

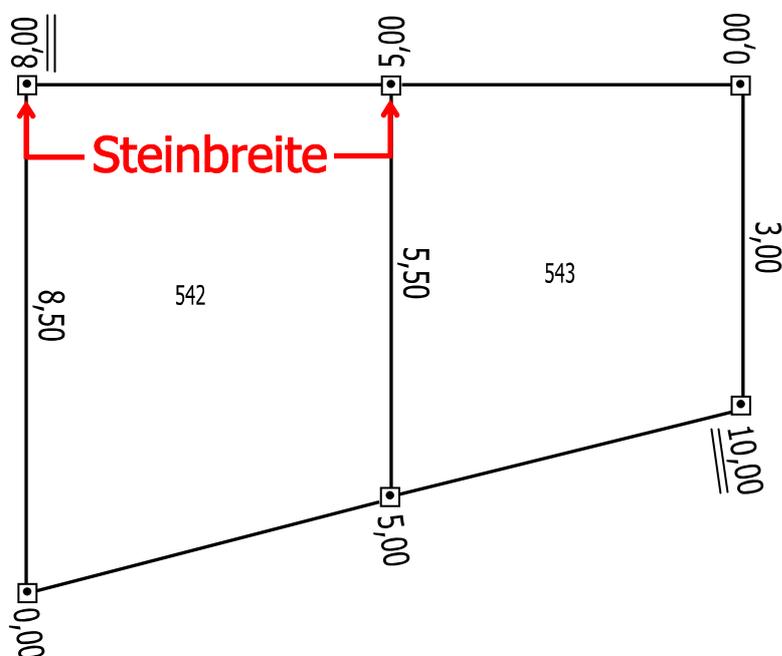
<b>Messübung</b>	Gebäudeseiten messtechnisch verlängern
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 8
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	keine
<b>Hilfsmittel</b>	4 Fluchtstäbe, 2 Lote, Messband, Winkelprisma, 4 Stative
<b>Sachverhalt</b>	Es sind zwei Grenzpunkte und eine Gebäudeseite vorhanden.
<b>Aufgabe</b>	<p>a. Eine Person stellt die Fluchtstäbe mit Hilfe von Lot und Stativ auf die vorhandenen Grenzpunkte.</p> <p>b. Eine weitere Person verlängert die Gebäudeseiten auf die Grenze auf.</p> <p>c. Eine weitere Person fluchtet die Person auf die Grenze ein.</p> <p>d. Eine Person hält das Nullende auf den Grenzstein<sup>2</sup>, die andere Person spannt das Messband bis zum Grenzpunkt<sup>3</sup></p> <p>e. Eine weitere Person liest die Maße bei den Punkten ab.</p> <p>f. Eine weitere Person protokolliert die gemessenen Maße. Die X,XX sind gegen Zahlen zu ersetzen.</p>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 30 Minuten



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

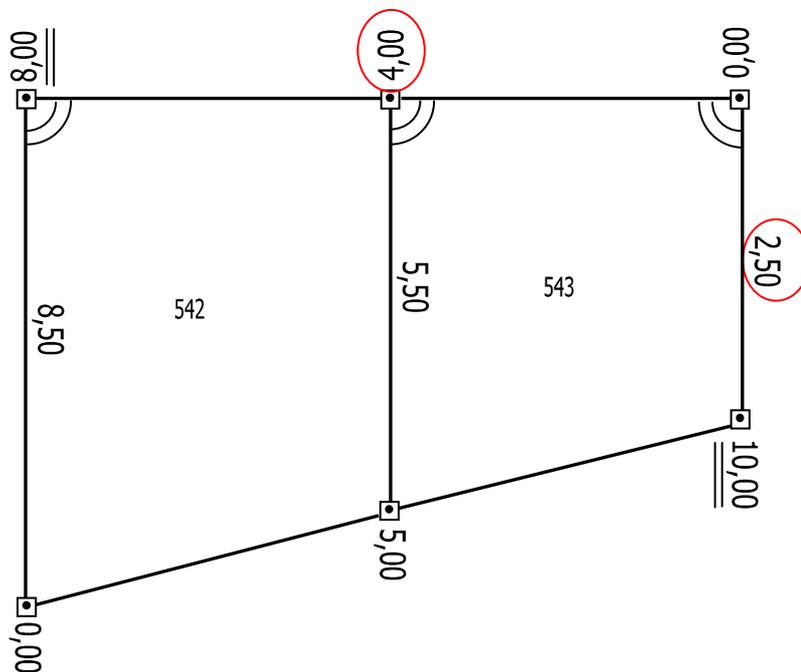
<b>Messübung</b>	Steinbreiten eines Grundstücks messen / Messfehler finden
<b>Schuljahr</b>	bis Klasse 7
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	keine
<b>Hilfsmittel</b>	1 Messband
<b>Sachverhalt</b>	Es sind zwei aneinanderliegende Flurstücke vorhanden.
<b>Aufgabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Die Strecken werden durchlaufend gemessen</li> <li>b. Jedes Maß muss kontrolliert werden</li> <li>c. Nach der Kontrolle vergleicht man die gemessenen Maße mit dem Vermessungsriß</li> <li>d. Die falschen Maße werden durchgestrichen</li> <li>e. Das richtige Maß wird über das falsche geschrieben</li> </ul>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 10 Minuten



## Vorbereiten der Messübung

Oben im Vermessungsriß sind zwei Messfehler eingebaut!!!  
Die Schüler sollen die Fehler finden und verbessern.

Richtiger Vermessungsriß:

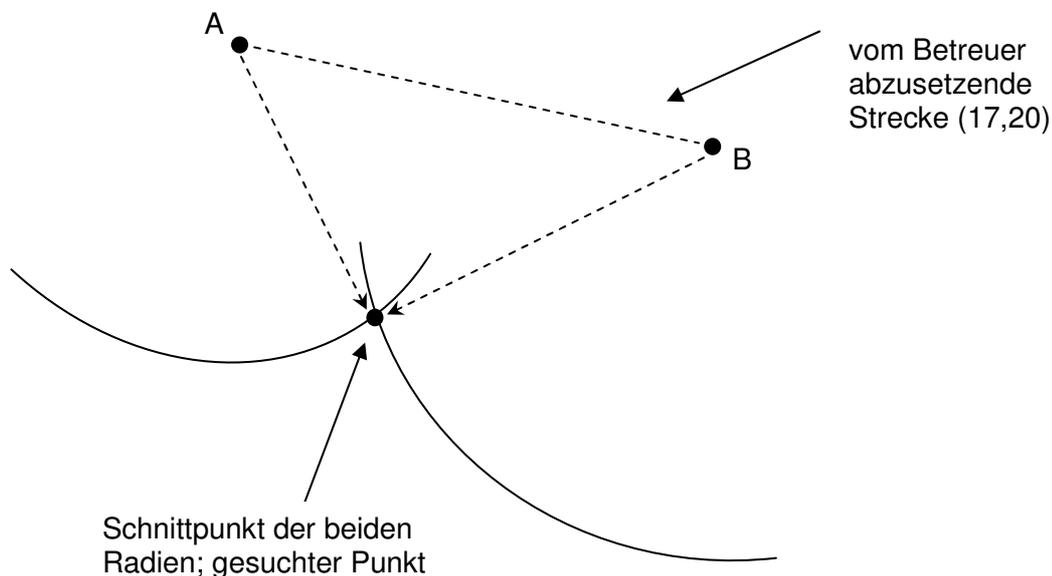


Bevor man die Übung durchführen lassen kann, muss man die Flurstücke mit den oben genannten Maßen abstecken.

## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

<b>Messübung</b>	Wiederherstellen eines Punktes mit Hilfe einer AP-Karte (AP = Aufnahmepunkt)
<b>Schuljahr</b>	9. Klasse
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Seitenverhältnisse in einem Dreieck
<b>Hilfsmittel</b>	3 Fluchtstäbe, Messbänder, min 2 Personen
<b>Sachverhalt</b>	Auf einer AP-Karte wurde ein, durch einen AP und zwei Sicherungspunkte, gebildetes Dreieck und den entsprechenden Seitenlängen angegeben. Die zwei Punkte wurden wiedergefunden, der Aufnahmepunkt wurde anscheinend durch Einwirkungen Dritter entfernt.
<b>Aufgabe</b>	<p>a) Zwei Fluchtstäbe auf die Sicherungspunkte stellen</p> <p>b) Schüler sollen anhand der Maße in der AP-Karte den dritten Punkt wiederherstellen.</p> <p>→ Maß aus der Karte entnehmen und mit dem Messband in einem Halbkreis um den Ausgangspunkt abmessen.</p> <p>→ Zweites Maß aus der Karte entnehmen und entsprechend um den anderen Ausgangspunkt markieren</p> <p>→ Schnittpunkt der beiden Kreisabschnitte entspricht dem dritten, fehlenden Punkt.</p> <p>→ zur Kontrolle die einzelnen Distanzen nachmessen</p> <p>→ evtl. Vorgang wiederholen</p>
<b>Zeitbedarf</b>	Etwa 20 min



# Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

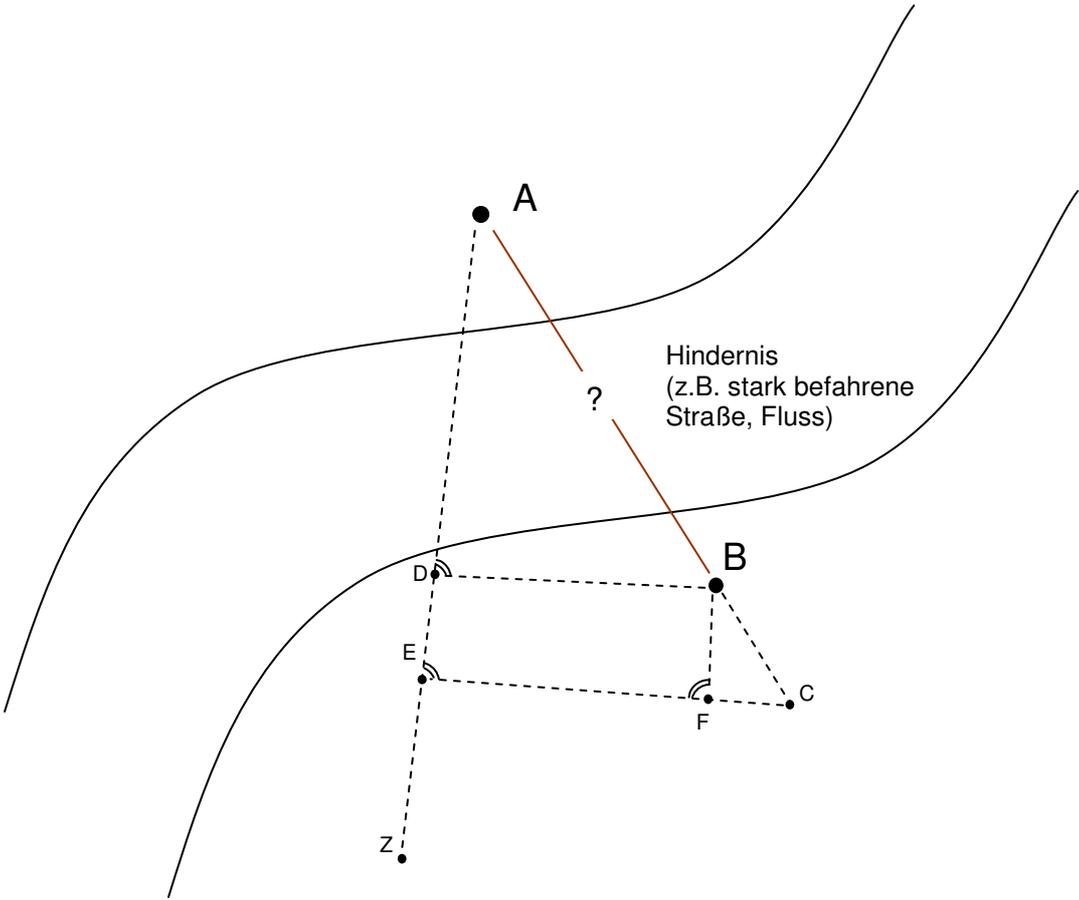
## Teil 1: Messübungen im Felde

Katasteramt...Bonn..... Gemeinde..... Gemarkung.....Muffendorf.....	<b>AP-Karte</b> Koord.	<b>NBZ</b> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>									<b>PAT</b> alt.....	<b>PNR</b> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td>9</td><td>0</td><td>0</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	9	0	0																
9	0	0																													
<b>AP-Übersicht</b> ..... <b>AP-Akte</b> ..... <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Ziel PNR</th> <th style="width: 15%;">Richtung gon</th> <th style="width: 15%;">Strecke m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <div style="margin-top: 5px;">           Vermarkung            oberirdisch .....            .... Fluchtstäbe .....            unterirdisch .....            .....         </div> vorgefunden..... Wiederhergestellt ..... Gebäudemaß      aufgeh. Mauerwerk Sockelmauerwerk	Ziel PNR	Richtung gon	Strecke m																									<p style="text-align: center;">         10255 (AP) — 8,50 — A (Sicherung) — 17,20 — B (Sicherung) — 15,00 — 10255 (AP)       </p>			
Ziel PNR	Richtung gon	Strecke m																													

## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

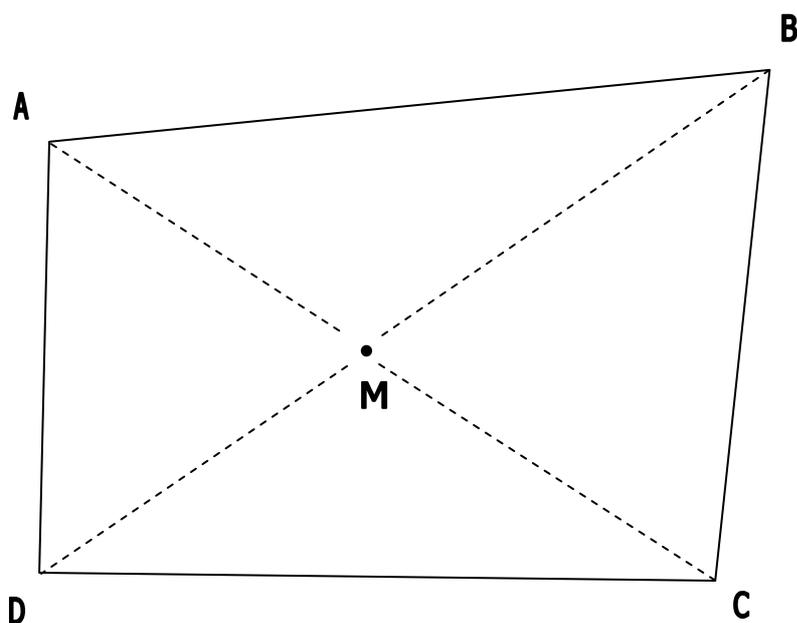
<b>Messübung</b>	Indirekte Streckenmessung
<b>Schuljahr</b>	10. Klasse und Oberstufe
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Strahlensätze
<b>Hilfsmittel</b>	6 Fluchtstäbe, Winkelprisma, Messband, Lot, min. 3 Personen
<b>Sachverhalt</b>	Auf beiden Seiten eines Hindernisses befinden sich Messungspunkte. Die Distanz soll bestimmt werden. Problem: das Hindernis kann nicht umgangen werden.
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>zuerst die Strecke zwischen Anfangs- und Endpunkt in der Flucht verlängern → C</li><li>Punkt C mit gelotetem Fluchtstab markieren</li><li>Punkt in der Sicht auf A festlegen → Z</li><li>In dieser Flucht mit Hilfe des Winkelprismas den Punkt B aufwinkeln → D</li><li>Punkt D mit Hilfe eines geloteten Fluchtstabes kenntlich machen</li><li>In der Flucht A-Z mit Hilfe des Winkelprismas den Punkt C aufwinkeln → E</li><li>Auf der Strecke C-E den Punkt B mit dem Winkelprisma aufwinkeln → F</li><li>Mit dem Messband alle möglichen Strecken messen</li><li>Mit diesen Maßen durch Anwendung der Strahlensätze das gesuchte Maß A-B errechnen</li></ol>
<b>Zeitbedarf</b>	Etwa 45 min



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

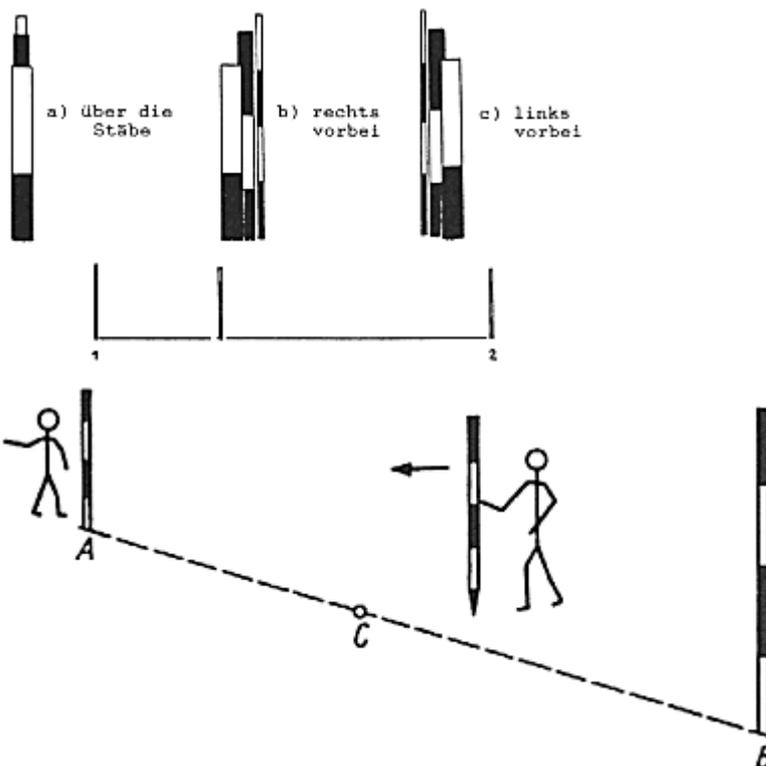
<b>Messübung</b>	Schnittpunkt zweier Diagonalen bilden
<b>Schuljahr</b>	ab 6. Klasse
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Keine
<b>Hilfsmittel</b>	5 Fluchtstäbe, Lattenrichter und Lot, mindestens 3 Personen
<b>Sachverhalt</b>	In einem viereckigen Grundstück soll der Schnittpunkt der beiden Diagonalen gebildet werden.
<b>Aufgabe</b>	a) Eine Person in der Mitte des Grundstückes wird von der Person am Punkt A in die Flucht $\overline{AC}$ eingewiesen. b) Dann muss die Person am Punkt B ihn in die Flucht $\overline{BD}$ einweisen. c) Diese Vorgänge werden so oft wiederholt, bis die Person sowohl in der Flucht $\overline{AC}$ als auch in der Flucht $\overline{BD}$ steht.
<b>Zeitbedarf</b>	10 Minuten



# Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

## Teil 1: Messübungen im Felde

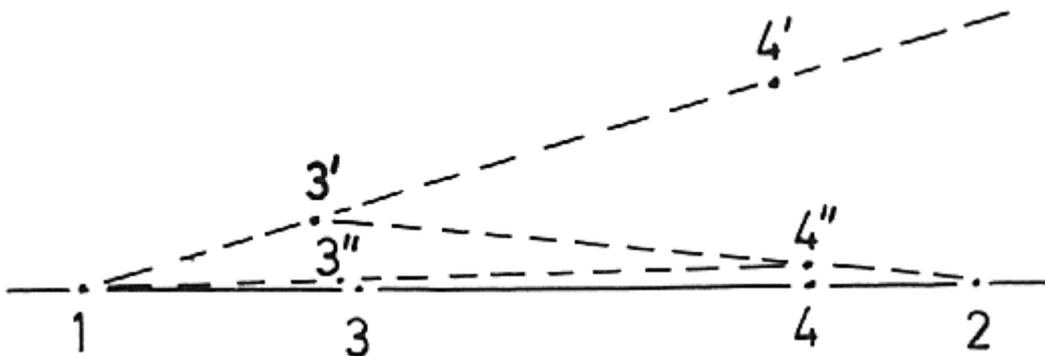
<b>Messübung</b>	Fluchten einer Messungslinie mit Fluchtstäben
<b>Schuljahr</b>	Ab Klasse 8
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Keine
<b>Hilfsmittel</b>	5 Fluchtstäbe, Lote, 2 Personen
<b>Sachverhalt</b>	Es sind zwei Vermessungspunkte vorhanden; sie bilden im Gelände eine Gerade.
<b>Aufgabe</b>	Zwischen zwei Vermessungspunkten soll mit Hilfe von Fluchtstäben eine Gerade mit einem Zwischenpunkt ausgesteckt werden.
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 15 Minuten



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

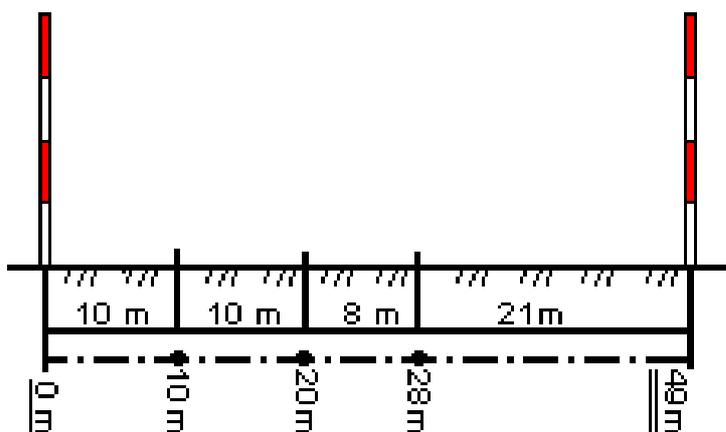
<b>Messübung</b>	Fluchten einer Messungslinie mit Fluchtstäben aus der Mitte
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 8
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Keine
<b>Hilfsmittel</b>	5 Fluchtstäbe, Lote, 2 Personen
<b>Sachverhalt</b>	Es sind zwei Vermessungspunkte vorhanden, dazwischen gibt es keine Sichtverbindung.
<b>Aufgabe</b>	Zwischen den beiden Vermessungspunkten soll eine Gerade mit Zwischenpunkten ausgesteckt werden, sogenanntes Einfluchten aus der Mitte.
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 15 Minuten



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

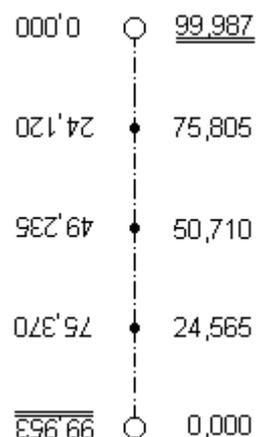
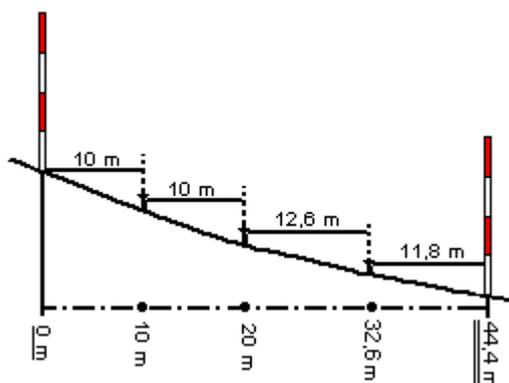
<b>Messübung</b>	Messen von horizontalen Strecken mit Messband
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 8
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Keine
<b>Hilfsmittel</b>	5 Fluchtstäbe, Lote, Wasserwaage, Messband, Zollstock, Messlatten, bis 5 Personen
<b>Sachverhalt</b>	Es sind zwei Vermessungspunkte vorhanden, die Entfernung beträgt mindestens 3 Messbandlängen.
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eine Person stellt oder hält den Fluchtstab senkrecht mit Hilfe eines Lattenrichters oder Lots.</li> <li>Zwei Personen spannen das Band und einer hält das Nullende in der Mitte des Fluchtstabes an.</li> <li>Ein Anderer spannt das Band und liest am höher gelegenen Punkt die Entfernung ab.</li> <li>Ein Weiterer prüft die Horizontierung des Bandes mit einer Wasserwaage, eine fünfte Person (Truppführer) protokolliert das Maß.</li> </ol>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 30 Minuten



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

<b>Messübung</b>	Messen von schrägen Strecken mit Mess-Stange (Staffelmessung)
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 8
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Keine
<b>Hilfsmittel</b>	5 Fluchtstäbe, Lote, Wasserwaage, Messband, Zollstock, Messlatten, bis 5 Personen
<b>Sachverhalt</b>	Es sind zwei Vermessungspunkte am Hang vorhanden, die Entfernung beträgt mindestens 3 Messbandlängen.
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eine Person stellt oder hält den Fluchtstab senkrecht mit Hilfe eines Lattenrichters oder Lots,</li> <li>Zwei Personen spannen das Messband und einer hält das Nullende in der Mitte des Fluchtstabes an,</li> <li>Ein Anderer spannt das Band und liest am höhergelegenen Punkt die Entfernung ab.</li> <li>Ein weiterer Zwischenpunkt ist eingefluchtet und die Strecke wird ebenso gemessen.</li> <li>Eine Person prüft die Horizontierung des Bandes mit einer Wasserwaage, eine fünfte Person (Truppführer) protokolliert alle Maße.</li> </ol>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 30 Minuten



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

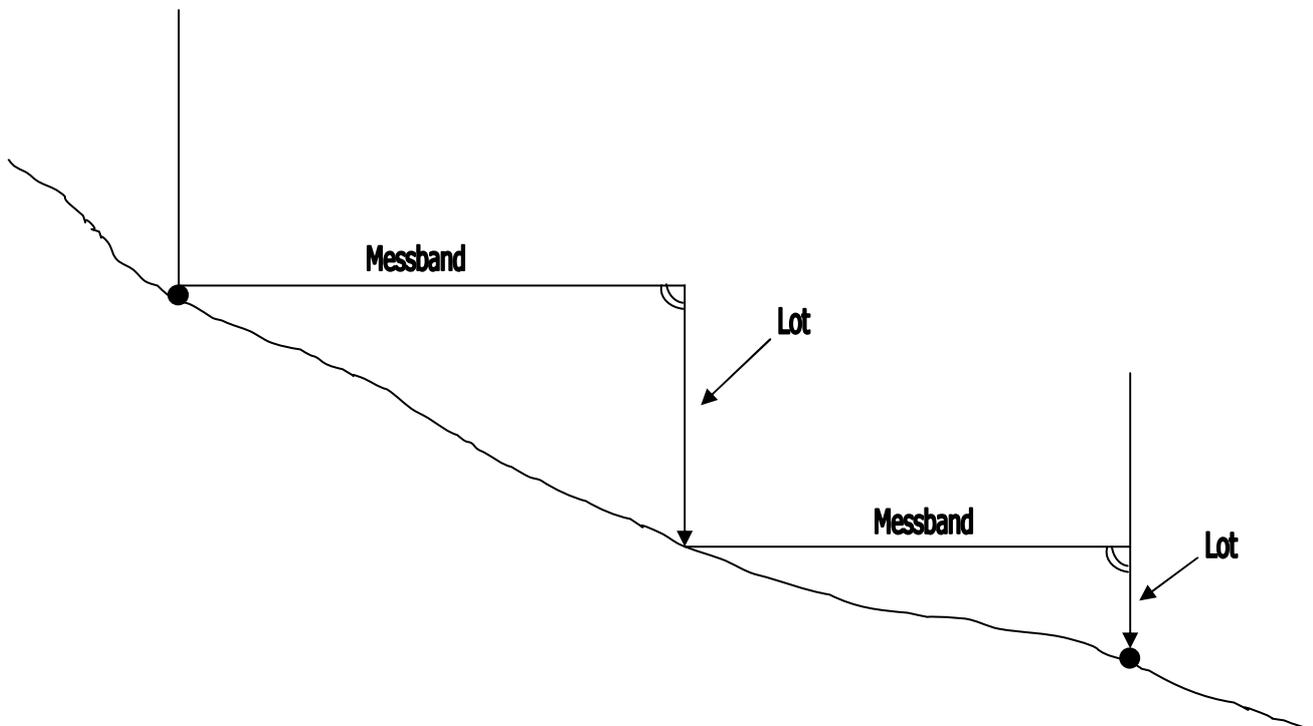
### Teil 1: Messübungen im Felde

<b>Messübung</b>	Bestimmen der Länge einer Messungslinie mit verschiedenen Methoden
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 10
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	arithmetische Mittelbildung, Gewichtung und Standardabweichung
<b>Hilfsmittel</b>	2 Fluchtstäbe, Lattenrichter oder Lot, Messband, Papier, Stift
<b>Sachverhalt</b>	Durch Fluchtstäbe beliebig abgesteckte Messungslinie (Strecke)
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abstecken einer Strecke beliebiger Länge.</li><li>2. Die Länge der Strecke zunächst <b>schätzen</b> und Wert notieren.</li><li>3. Die Strecke <b>abschreiten</b> und Wert ebenfalls notieren.</li><li>4. Jetzt mit dem <b>Messband</b> die Länge bestimmen.</li><li>5. Die drei Werte miteinander vergleichen.</li><li>6. Aus den Wiederholungsmessungen gewichteten <b>Mittelwert</b> und zugehörige <b>Standardabweichung</b> berechnen.</li></ol>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 30 Minuten

## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

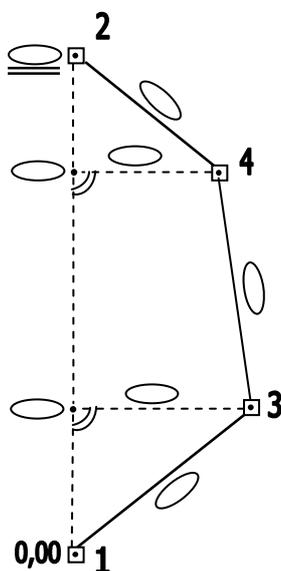
<b>Messübung</b>	Staffelmessung mit Messband, Lot und Fluchtstäben
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 9 – 10
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	keine
<b>Hilfsmittel</b>	2 Fluchtstäbe, Lattenrichter, Lot, Messband, Papier, Stift
<b>Sachverhalt</b>	Eine Strecke mit Gefälle soll horizontal gemessen werden.
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Eine Strecke mit Fluchtstäben abstecken.</li><li>2. Zunächst die Strecke mit aufliegendem Messband messen und Wert notieren.</li><li>3. Die Strecke mit Hilfe eines Lotes horizontal bestimmen.</li><li>4. Die zwei Werte miteinander vergleichen.</li></ol>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 30 Minuten



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

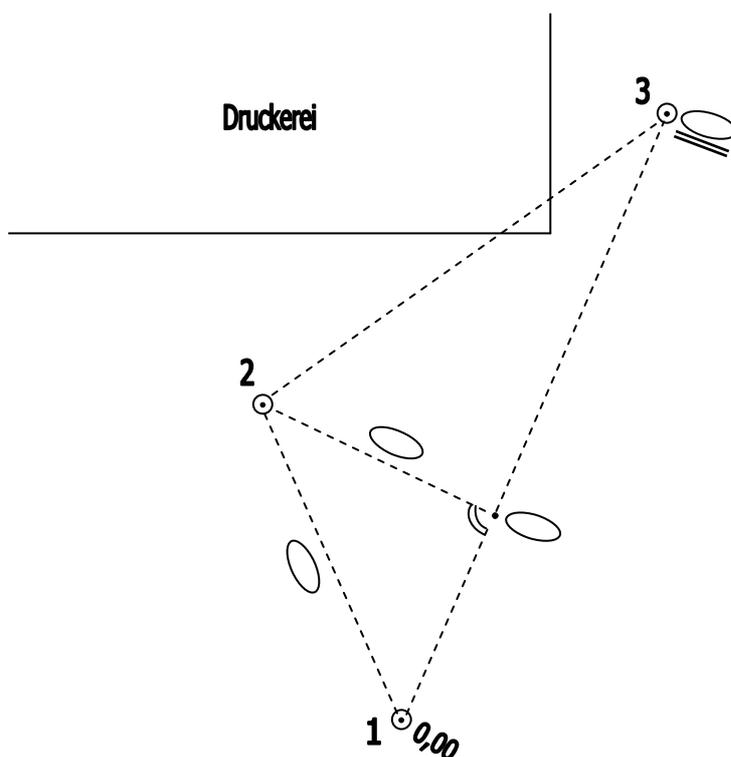
<b>Messübung</b>	Punkte rechtwinklig auf eine Messungslinie aufwinkeln (Orthogonalverfahren)
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 9
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Satz des Pythagoras, Flächenberechnung
<b>Hilfsmittel</b>	4 Fluchtstäbe, Lattenrichter, Lot, Winkelprisma, Messband, 2 Holzpflocke, Papier, Stift
<b>Sachverhalt</b>	Ein Grundstück soll orthogonal aufgemessen werden, um es in eine Karte zu übernehmen.
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auf das Blatt Papier die Skizze übernehmen und die später gemessenen Werte an der richtigen Stelle notieren.</li> <li>2. Die Fluchtstäbe ungefähr wie in der unten abgebildeten Skizze abstecken und lotrecht aufstellen.</li> <li>3. Punkt 1 und 2 bilden die Messungslinie. Darauf sollen nun die Punkte 3 und 4 aufgewinkelt werden.</li> <li>4. Auf die Messungslinie stellen und die Fußpunkte der Punkte 3 und 4 rechtwinklig mit dem Winkelprisma ermitteln.</li> <li>5. Die -Strecken mit dem Messband messen.</li> <li>6. Anschließend die Strecken 1-3, 3-4 und 2-4 mit Hilfe des Satzes des Pythagoras rechnerisch kontrollieren.</li> </ol>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 1 Stunde



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

<b>Messübung</b>	Bestimmen einer unzugänglichen Strecke
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 9
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Satz des Pythagoras
<b>Hilfsmittel</b>	3 Fluchtstäbe, Lattenrichter oder Lot, Winkelprisma, Messband, 1 Holzpflock, Papier, Stift
<b>Sachverhalt</b>	Dieses Verfahren wird benötigt, z.B. zur Bestimmung der Breite eines Flusses oder einer stark befahrenen Straße
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auf das Blatt die Skizze übernehmen und die später gemessenen Werte an der richtigen Stelle notieren.</li> <li>2. Die Fluchtstäbe ungefähr wie in der unten abgebildeten Skizze abstecken und lotrecht aufstellen.</li> <li>3. Den Punkt 2 auf die Messungslinie 1-3 aufwinkeln.</li> <li>4. Die -Strecken mit dem Messband messen.</li> <li>5. Anschließend die Strecke 2-3 mit dem Satz des Pythagoras berechnen.</li> <li>6. Die Strecke 1-2 dient zur Kontrolle der Messung.</li> </ol>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 45 Minuten



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

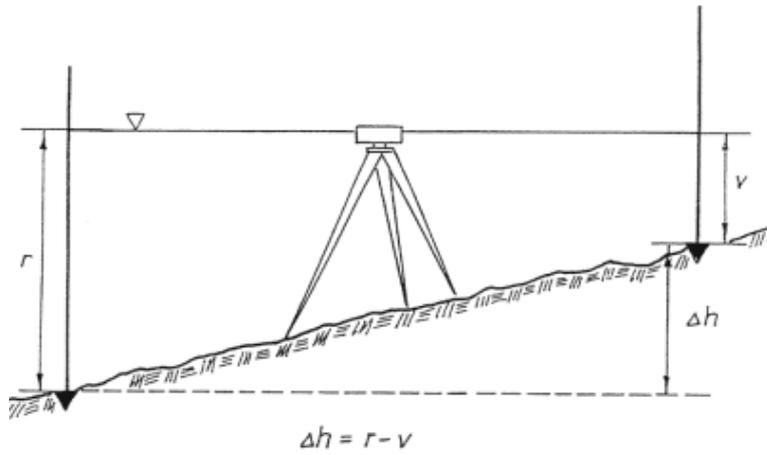
<b>Messübung</b>	Horizontieren und Zentrieren eines Theodolits/Tachymeters über einem Vermessungspunkt
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 11
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Keine
<b>Hilfsmittel</b>	Tachymeter oder Theodolit, Stativ, evtl. optisches Lot
<b>Sachverhalt</b>	Ein Theodolit oder Tachymeter ist zentrisch über einem Vermessungspunkt auf einem Stativ aufzubauen, zu zentrieren und zu horizontieren.
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Stativ mit dem Gerät ungefähr mittig über den Punkt aufstellen (möglichst horizontaler Stativteller)</li> <li>2. Das Fadenkreuz des optischen Lotes mit Hilfe der Fußschrauben auf den Punkt einstellen.</li> <li>3. Die Dosenlibelle mit den Stativbeinen einspielen.</li> <li>4. Röhrenlibelle mit den Fußschrauben anschließend einspielen. (→ Spielpunktbestimmung *)</li> <li>5. Das Fadenkreuz des optischen Lotes kontrollieren, ob es noch mittig über dem Punkt ist.</li> <li>6. Bei Unstimmigkeiten das Gerät auf dem Stativteller verschieben.</li> <li>7. Ggf. Punkte 4 bis 6 wiederholen.</li> </ol> <p>* Spielpunktbestimmung: Die Röhrenlibelle dient zur präzisen Horizontierung eines Gerätes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Röhrenlibelle parallel zu zwei Fußschrauben stellen und mit diesen zwei Schrauben einspielen.</li> <li>2. Das Gerät um 200 gon (= 180°) drehen. Die Libelle zeigt evtl. einen großen Ausschlag.</li> <li>3. Die Hälfte des Ausschlags wird mittels der beiden Fußschrauben korrigiert. Die Blasenmitte steht jetzt im Spielpunkt. Die Lage des Spielpunktes merken.</li> <li>4. Das Gerät um 100 gon (= 90°) drehen und mit der 3. Fußschraube die Blasenmitte in den Spielpunkt stellen.</li> <li>5. Das Gerät in die Ausgangsstellung zurückdrehen und überprüfen, ob die Blasenmitte im Spielpunkt bleibt.</li> </ol>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa eine halbe Stunde

## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

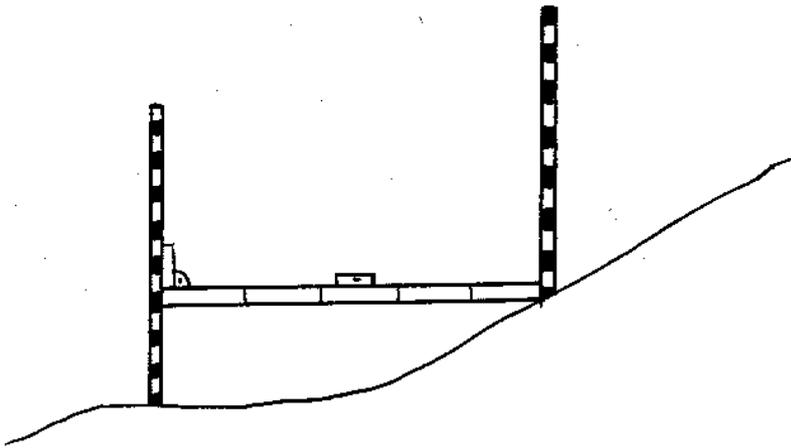
### Teil 1: Messübungen im Felde

<b>Messübung</b>	Bestimmen eines Höhenunterschiedes mit Nivellier, Wasserwaage oder Theodolit
<b>Schuljahr</b>	Ab Klasse 9 bis 10
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Einfaches Kopfrechnen
<b>Hilfsmittel</b>	Nivellier, Wasserwaage, Theodolit, Messlatten, Zollstock, Papier
<b>Sachverhalt</b>	Zwei Vermessungspunkte sind im Gelände vermarkt, der Höhenunterschied zwischen beiden Punkten soll mit unterschiedlichem Messverfahren bestimmt werden.
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. mit einfachem <b>Nivellier</b><ol style="list-style-type: none"><li>1.1.1. zwei Niv-Latten werden an unterschiedlich hochgelegenen Punkten aufgestellt und mit Lattenrichter vertikal gehalten,</li><li>1.1.2. das Nivellier steht in der Mitte und wird mit der Dosenlibelle horizontalisiert,</li><li>1.1.3. die Ablesungen werden protokolliert und der Höhenunterschied berechnet.</li></ol></li><li>2. mit <b>Messlatte</b> und <b>Wasserwaage</b><ol style="list-style-type: none"><li>2.1.1. für die gleichen Punkte wird der Höhenunterschied, der aber nur gering sein darf, mit der Wasserwaage gemessen. Der Höhenunterschied wird an der Latte oder am Zollstock abgelesen.</li></ol></li><li>3. mit <b>Theodolit</b><ol style="list-style-type: none"><li>3.1.1. Messung von Zenitwinkel oder Höhenwinkel</li><li>3.1.2. Streckenmessung, ggf. auch elektronisch</li><li>3.1.3. Berechnung der Höhe nach Vordruck</li></ol></li></ol>
<b>Zeitbedarf</b>	je etwa 30 Minuten

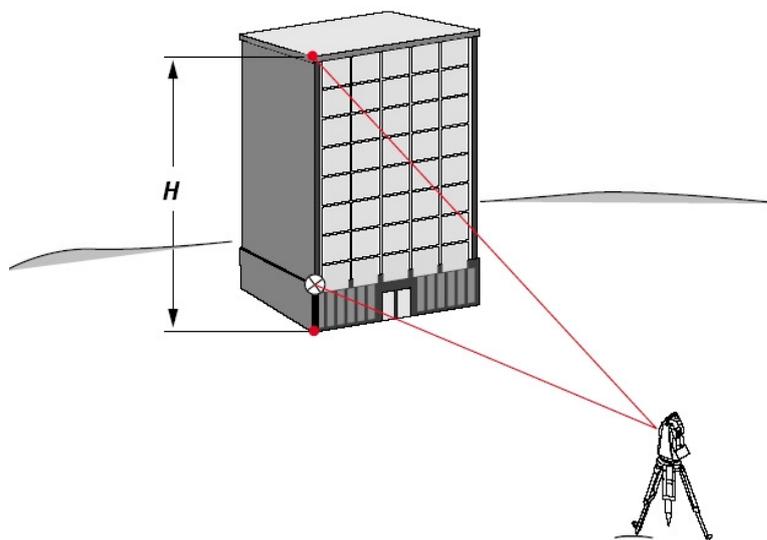
1 Messung eines Höhenunterschieds mit Nivellier



2 Messung eines Höhenunterschieds mit Messlatte und Wasserwaage

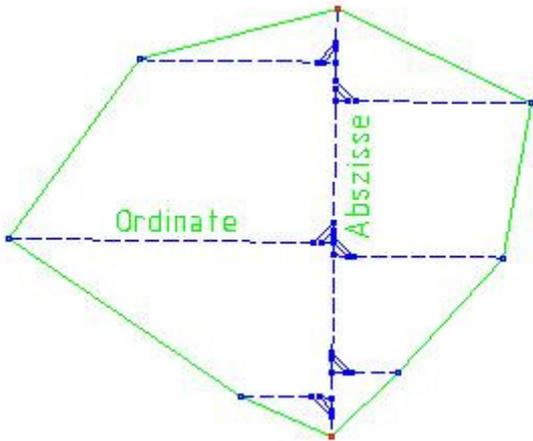


3 Messung eines Höhenunterschieds mit Theodolit

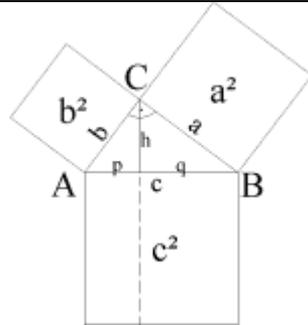


## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

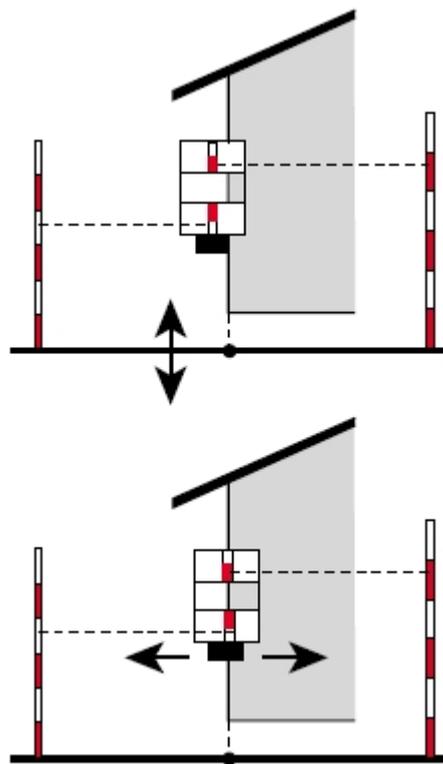
### Teil 1: Messübungen im Felde

<b>Messübung</b>	Aufwinkeln der Grenzpunkte eines Grundstücks (Orthogonalverfahren)
<b>Schuljahr</b>	Ab Klasse 9 bis 10
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Pythagorasproben
<b>Hilfsmittel</b>	Messband, Winkelprisma, Fluchtstäbe Taschenrechner, Formelsammlung, Papier und Bleistift,
<b>Sachverhalt</b>	<p>Bei dem Orthogonalverfahren wird durch das aufzumessende Objekt eine Vermessungslinie gelegt, die entweder in ein Liniennetz einbezogen ist oder an festliegende Punkte an- und abgeschlossen wird. Auf diese Vermessungslinie werden alle aufzumessende Punkte mit Hilfe eines Rechtwinkelgerätes aufgewinkelt.</p> <p>Von den Anfangspunkte der Vermessungslinie werden dann die Abstände zu den Punkten (Lotfußpunkte) auf der Vermessungslinie gemessen, wobei die Maße der Punkte fortlaufend notiert werden. Diese Strecken heißen Abszissen. Es werden auch die Abstände der aufzumessenden Punkte von der Vermessungslinie gemessen, die sogenannten Ordinaten.</p>
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Es wird eine Basis gelegt (2 Fluchtstäbe oder Gebäudeecken)</li> <li>auf diese Basis werden nun verschiedene Punkte mit dem Prisma aufgewinkelt.</li> <li>Die Entfernungen auf der Basis zum Fußpunkt (Abszisse) und die Länge des Lotes (Ordinate) werden gemessen und protokolliert.</li> <li>die Streben werden auch gemessen und dann der Pythagoras berechnet, zur Kontrolle des Winkels.</li> </ol>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 30 Minuten
<b>Beispiel</b>	

Pythagoras



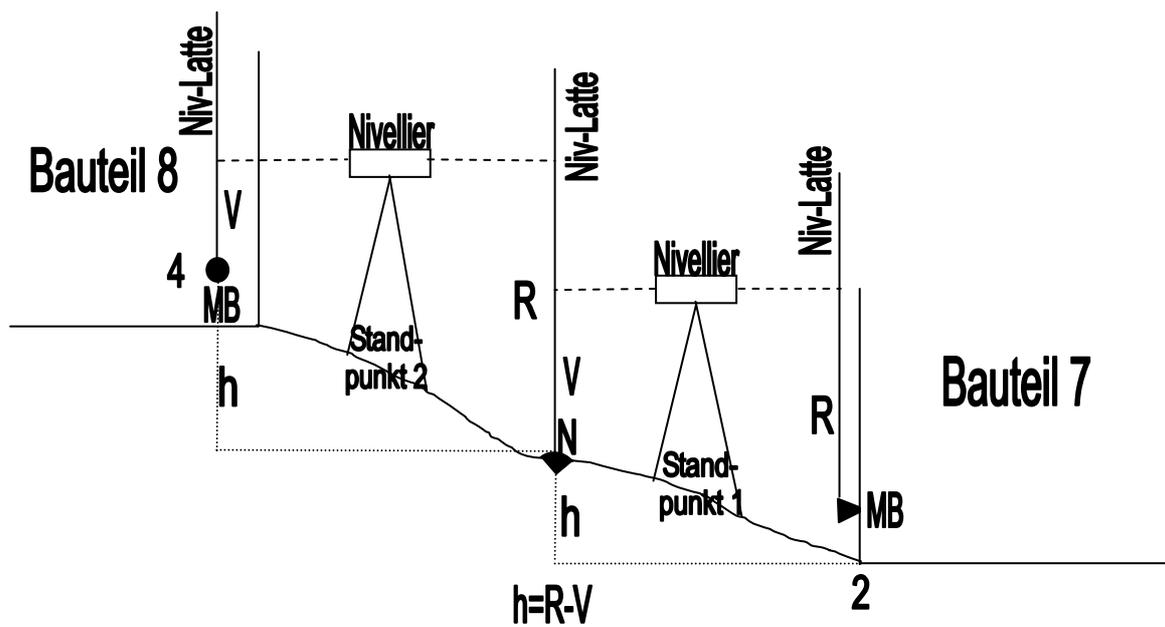
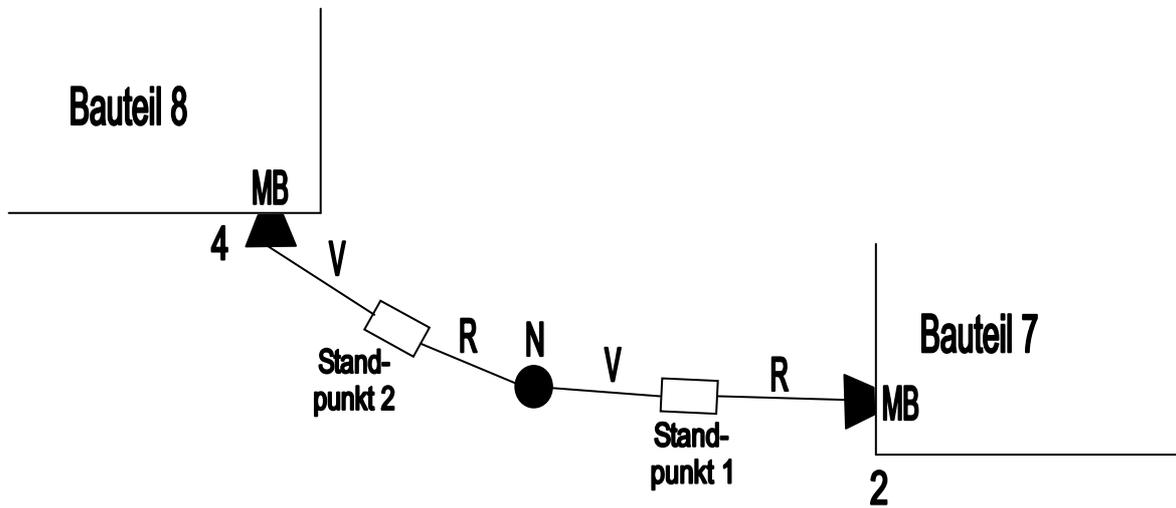
$a^2 + b^2$		=	$c^2$
$b^2$	=	$p \cdot c$ (Kathetensatz)	
$a^2$	=	$q \cdot c$ (Kathetensatz)	
$a^2 + b^2$	=	$p \cdot c + q \cdot c$	
$a^2 + b^2$	=	$c \cdot (p + q)$	



## Technikpädagogische Arbeitsmappe für Schulen

### Teil 1: Messübungen im Felde

<b>Messübung</b>	Nivellement zwischen zwei Höhenpunkten zur Bestimmung eines neuen Höhenpunktes
<b>Schuljahr</b>	ab Klasse 9 – 10
<b>Mathematische Kenntnisse</b>	Arithmetische Grundkenntnisse
<b>Hilfsmittel</b>	Nivellier, Stativ, Nivellierlatte, Papier und Bleistift, evtl. Lattenrichter
<b>Sachverhalt</b>	An den Bauteilen 7 und 8 des Landesvermessungsamtes NRW gibt es jeweils einen Mauerbolzen (MB), dessen Höhe über dem Meeresspiegel bekannt ist. Auf der Feuerwehruzufahrt befindet sich ein weiterer Punkt N (Nagel).
<b>Aufgabe</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Die Niv-Latte wird zuerst auf den Mauerbolzen 2 und dann auf den Punkt N (Nagel) aufgestellt und mit der Dosenlibelle oder dem Lattenrichter horizontiert.</li><li>2. Das Nivellier steht in der Mitte zwischen Mauerbolzen 2 und dem Nagel und wird mit der Dosenlibelle horizontiert.</li><li>3. Zuerst wird an der Niv-Latte auf dem Mauerbolzen 2 abgelesen (Rückblick) und anschließend an der Niv-Latte, die auf dem Nagel steht (Vorblick).</li><li>4. Das Nivellier wird nun mittig zwischen dem Nagel und dem Mauerbolzen 4 aufgestellt und horizontiert.</li><li>5. Es wird an der Niv-Latte, die auf dem Nagel steht, abgelesen (Rückblick).</li><li>6. Die Niv-Latte wird auf den Mauerbolzen 4 gestellt und abgelesen (Vorblick).</li><li>7. Danach wird die Höhe des Punktes berechnet (VermVordruck).</li></ol>
<b>Zeitbedarf</b>	etwa 30 Minuten



Punkt Nr.	Lattenablesung			Steigen +	Fallen -		Höhe über NHN	Bemerkungen
	(+) R	(-) M	(-) V					
2							63,313	
4							63,168	
							-0,145	Soll
								Ist = R - V
						d =		Soll - Ist

NHN = Normalhöhen-Null, neue Höhenbezugsfläche der Höhen in Deutschland seit 1992, früher:  
NN = Normal-Null, alte Höhenbezugsfläche nach 1912