

# Sensoren im Mathematikunterricht

## Proportionalität und lineare Funktionen



Autoren:

Claude Blanc, Jürgen Enders, Sebastian Rauh, Dr. Markus Roth, Frank Ueckert,  
Mirco Tewes, René Cerajewski



Teachers Teaching with Technology™

## Proportionalität und lineare Funktionen

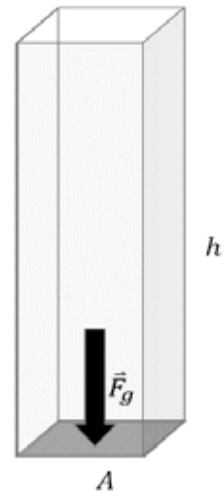
Inhalt	Der hydrostatische Druck
Mathematik	Proportionalität und lineare Funktionen
Physik	Hydrostatischer Druck
Biologie	Probleme und Vorgänge im Körper beim Tauchen, Tiefseetiere
Technik	Wasserversorgung und Leitungsdruck

### Grundlagen des Kontextes

Der hydrostatische Druck  $p$  ist proportional zur Höhe  $h$  der Wassersäule. Verdoppelt man die Höhe, verdoppelt sich auch der Druck.

$$p = \frac{F_g}{A} = \rho g h,$$

wobei  $F_g$  die Gewichtskraft,  $A$  der Flächeninhalt (siehe Abbildung),  $\rho$  die Dichte des Wassers und  $g$  die Erdbeschleunigung sind.



### Mögliche Problemfragen oder Einstiege in den Unterricht

Enger geführte Aufgabe:

*Untersuche experimentell den Zusammenhang zwischen Druck und Wassertiefe.*

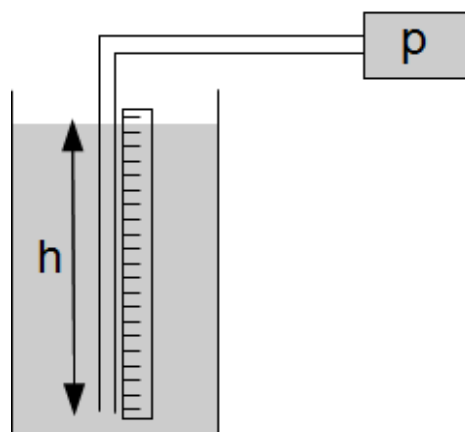
Offenere Aufgabe:

*Überlege, wo du selbst schon einmal den Druck des Wassers erfahren hast. Warum gibt es Wassertürme bzw. Wasserhochbehälter?*

### Material

- Drucksensor mit Messwertaufbereitung
- leere große Plastikflasche
- Maßstab
- Aquarienschlauch

### Versuchsaufbau



## Versuchsdurchführung

Die erste Messung macht man außerhalb des Wassers, um den aktuellen Luftdruck zu ermitteln. Dieser Wert muss von allen weiteren Messwerten subtrahiert werden, da nur der hydrostatische Druck gemessen werden soll. Alternativ lässt sich das auch über die Nullpunkteinstellung des Sensors bewirken. Anschließend taucht man den Schlauch ein und misst für verschiedene Eintauchtiefen den Druck.

## Tipps und Tricks

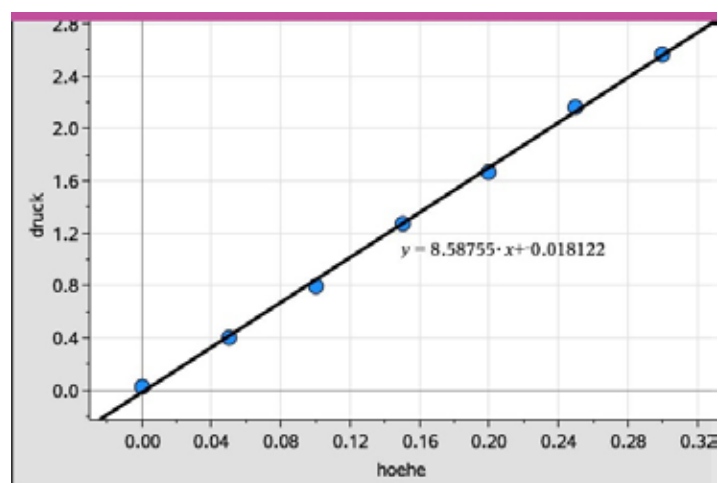
Um einen besseren Zugang zu haben, kann man auch den oberen Teil der Flasche abtrennen. Die Messung der Wassertiefe in der Flasche wird einfacher, wenn man den Schlauch mit Klebeband an einem dünnen Stab (z. B. eine Stützhilfe von Blumen) oder direkt am Maßstab befestigt.

## Auswertung

Beispielmessung mit TI-Nspire™ und dem Drucksensor von Vernier:

Die Messwerte der Tabelle werden als Punktdiagramm dargestellt. Führt man nun eine lineare Regression durch, so erhält man das Bild unten rechts.

	A hoehe	B druck
=		
1	0	0.026782
2	0.05	0.398489
3	0.1	0.79702
4	0.15	1.26819
5	0.2	1.66797
6	0.25	2.16592
7	0.3	2.5657



Der lineare Zusammenhang zwischen Druck und Wassertiefe ist deutlich. Die Steigung der Geraden müsste eigentlich 9,81 kPa/m betragen.



Dieses und weiteres Material steht Ihnen zum pdf-Download bereit:  
[www.t3deutschland.de](http://www.t3deutschland.de) sowie unter [www.ti-unterrichtsmaterialien.net](http://www.ti-unterrichtsmaterialien.net)

Dieses Werk wurde in der Absicht erarbeitet, Lehrerinnen und Lehrern geeignete Materialien für den Unterricht in die Hand zu geben. Die Anfertigung einer notwendigen Anzahl von Fotokopien für den Einsatz in der Klasse, einer Lehrerfortbildung oder einem Seminar ist daher gestattet. Hierbei ist auf das Copyright von T<sup>3</sup>-Deutschland hinzuweisen. Jede Verwertung in anderen als den genannten oder den gesetzlich zugelassenen Fällen ist ohne schriftliche Genehmigung von T<sup>3</sup> nicht zulässig.

© 2020 T<sup>3</sup> Deutschland

[www.t3deutschland.de](http://www.t3deutschland.de)

[education.ti.com](http://education.ti.com)



Teachers Teaching with Technology™

 TEXAS INSTRUMENTS