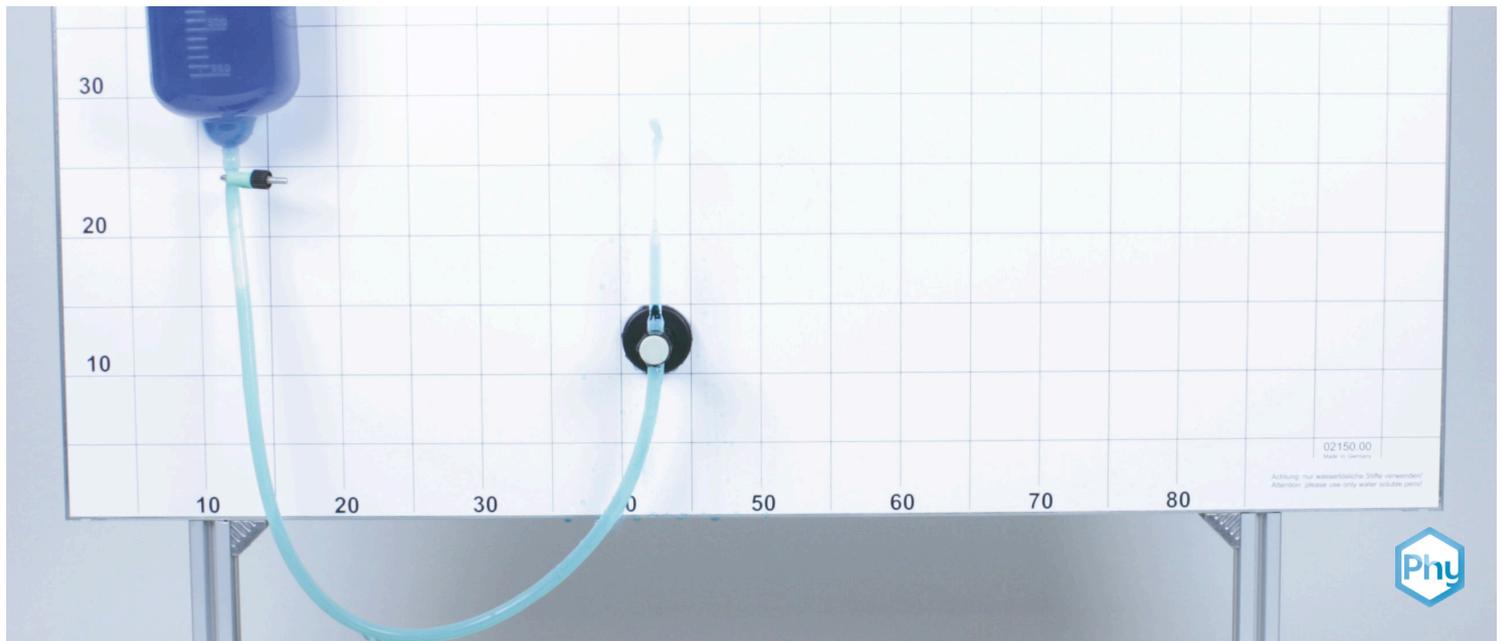


Artesischer Brunnen



P1297100

Physik

Mechanik

Mechanik der Flüssigkeiten & Gase



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:


<http://localhost:1337/c/641d929fd017e90002637060>

PHYWE



Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE

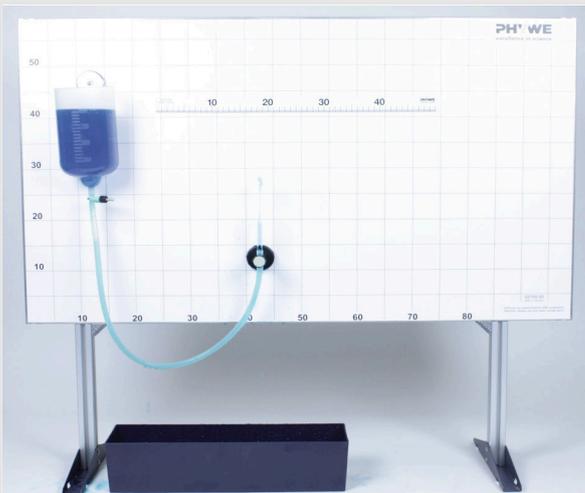


Abb. 1: Versuchsaufbau

Ein artesischer Brunnen ist ein Brunnen in einer Senke unterhalb des Grundwasserspiegels, in dem Wasser unter Überdruck steht. Dieses „hydraulische Potential“ ist so hoch, dass das Wasser von selbst, das heißt ohne Pumpen, bis zur Erdoberfläche oder höher aufsteigt.

Artesischen Brunnen sind bereits viele Jahrhunderte v. Chr. in China, Nordafrika und in Vorderasien gebohrt worden. In Europa wurde der erste derartige Brunnen im Jahre 1126 in der Landschaft Artesien, dem Gebiet Artois im Norden Frankreichs, im Département Pas-de-Calais, bekannt und danach benannt.

Artesische Brunnen haben viele Verwendungen, einschließlich der Versorgung von Trinkwasser, Bewässerung von Landwirtschaftsflächen, Energieerzeugung und Mineralwasserproduktion.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler benötigen Vorkenntnisse in artesischen Brunnen, und sollten Kenntnisse über den hydrostatischen Druck haben.

Prinzip



Das Prinzip eines artesischen Brunnens soll demonstriert werden.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollten bei diesem Experiment die Grundlagen des artesischen Brunnen erlernen. Die Schüler sollten auch dabei verstehen, welche Rolle dabei das hydraulische Potential spielt.

Aufgaben



Die Demonstration eines artesischen Brunnens wird den Schülern gezeigt. Die Schüler sollten das "artesischen Brunnen" austretende Wasser beobachten.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Theorie

PHYWE

Ein artesischer Brunnen ist ein Brunnen unterhalb des Grundwasserspiegels, aus dem Wasser von selbst austritt. Artesische Brunnen treten nur in Landschaftssenken möglich auf.

Gespanntes Grundwasser aus hydrostatischen Druck ist die wichtigste Voraussetzung für einen artesischen Brunnen. Wenn eine wasserführende Gesteinsschicht durch eine wasserundurchlässige Gesteinsschicht nach oben abgedichtet wird und gleichzeitig die großräumige geologische Struktur des Grundwasserleiters den Aufbau von hydrostatischem Druck ermöglicht, kann artesische Brunnen vorhanden. Bohrt oder gräbt man einen Grundwasserleiter mit gespanntem Grundwasser an, steigt das Grundwasser nach dem Prinzip der kommunizierenden Gefäße im Bohrloch bzw. im Schacht maximal bis zur Höhe der freien (ungespannten) Grundwasseroberfläche in der wasserführenden Schicht. Liegt dieses Niveau höher als die Erdoberfläche am Brunnen, spritzt das Grundwasser unter Druck aus dem Untergrund nach oben.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00	1
3	Klemmhalter, d = 0..13 mm, auf Haftmagnet	02151-07	1
4	Aufbewahrungsschale, 413 x 120 x 100 mm	47325-01	1
5	Auslaufgefäß für Demo-Tafel	02158-00	1
6	Messbecher mit Griff, Kunststoff (PP), 1000 ml	36640-00	1
7	Laborbecher, Kunststoff (PP), 100 ml	36011-01	1
8	Schraubzwinde	02014-01	2

PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau und Durchführung (1/2)

PHYWE

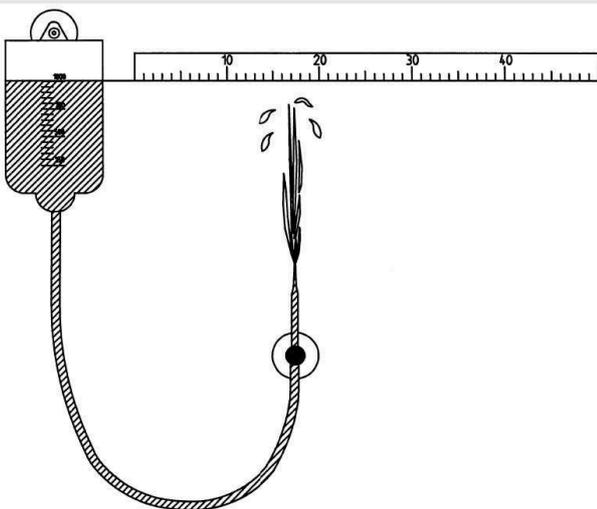


Abb. 2

- Platziere das Auslaufgefäß am oberen Rand der Demo-Tafel, setze und ziehe die Schlauchklemme unmittelbar vor die Glasdüse an.
- Schütte etwa 1000 ml Wasser in das Gefäß und drücke Luftblasen aus dem Schlauch.
- Stelle die Schale unter die Tafel auf den Tisch.
- Setze die Klemmhalter mit der Düse des Auslaufgefäßes am unteren Rand der Tafel auf und richte die Düse so, dass sie nicht ganz senkrecht steht.

Aufbau und Durchführung (2/2)

PHYWE

- Lege den Maßstab in Höhe des Wasserspiegels auf die Tafel (Abb. 2).
- Löse die Schlauchklemme und beobachte das aus dem "artesischen Brunnen" austretende Wasser.
- Gebe während des Vorgangs mit dem Becher gleichmäßig Wasser in das Auslaufgefäß, damit sich der Wasserspiegel möglichst wenig ändert.

PHYWE

Auswertung



Auswertung

PHYWE

Das aus der Düse austretende Wasser erreicht eine Höhe unterhalb des Wasserspiegels im Auslaufgefäß.

Das Auslaufgefäß, das Düsenrohr und der Verbindungsschlauch bilden ein System kommunizierender Gefäße. Das aus der Düse austretende Wasser müsste, falls es keine Reibung gäbe, bis zur Höhe des Wasserspiegels im Auslaufgefäß gelangen.

Der Schweredruck des Wassers ist die Ursache dafür, dass der artesische Brunnen funktioniert; die Reibungskräfte sind die Ursache dafür, dass die Fontäne nicht die Höhe des Wasserspiegels erreichen kann.

Anmerkungen

PHYWE

Das Düsenrohr soll deshalb nicht ganz senkrecht stehen, weil das austretende Wasser sonst in sich zusammenfällt und weniger Höhe erreicht.

Es ist ratsam, vor dem Versuch zusätzlich ein größeres saugfähiges Tuch unter die Schale zu legen, um Spritzwasser aufzufangen.

Wenn sich zwischen zwei wasserundurchlässigen Erdschichten Grundwasser ansammeln kann und die Schichten eine Mulde bilden, dann kann nach dem Anbohren der oberen Schicht in der Mulde (im Tal) Wasser unter Druck aus dem Boden austreten. Die so entstandenen Brunnen heißen artesische Brunnen nach der französischen Grafschaft Artois, wo es - durch Zeitdokumente belegt - bereits im 12. Jahrhundert diese Brunnenart gegeben hat.