

Wirkungsweise eines Belüftungsbeckens (Kläranlage)



In diesem Schülerversuch wird dieses Prinzip modellhaft nachgebildet. Dabei wird ein Luftstrom durch eine eisensalzhaltige Lösung geleitet. Dabei lässt sich beobachten, dass durch den durchströmenden Luftsauerstoff wird das wasserlösliche Eisensulfat in eine unlösliche Form überführt (oxidiert) und anschließend aus dem Wasser (durch Filtration) entfernt werden kann.

Chemie

Industrielle Chemie

Abgasreinigung, Umweltschutz



Schwierigkeitsgrad



Gruppengröße



Vorbereitungszeit



Durchführungszeit

leicht

2

10 Minuten

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/602ea7d580ad1a0003722a83>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Die Schüler beobachten in diesem Versuch die Auswirkung eines kontinuierlichen Luftstroms durch eine eisensalzhaltige Lösung.

Dabei stellen sie fest, dass oxidierbare Substanzen durch Luftzufuhr oxidieren und abgeschieden werden.

Dieser Versuch soll das Prinzip und die Funktionsweise des Belüftungsbeckens in einem Klärwerk anschaulich machen.

Die den Belüftungsbecken vorgeschalteten mechanischen Anlagenteile (Sandabscheidung/Vorklärbecken) sollten vor dem Einsatz dieses Versuches bereits bekannt sein, sodass der Versuch in den Ablauf der Wasseraufbereitung an der technisch vorgegebenen Stufe eingebaut wird.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sind mit den chemischen Prozessen Oxidation und Reduktion vertraut.

Sie sind über die unterschiedlichen Schritte einer Wasseraufbereitungsanlage unterrichtet worden.

Prinzip



Die Schüler experimentieren selbstständig am Versuchsaufbau und sorgen mithilfe eines kontinuierlichen Luftstroms durch eisensalzhaltiges Schmutzwasser für einen Ausfall von Eisenverbindungen, die als Niederschlag sichtbar werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Eine Reinigungsstufe in den Klärwerken ist die Belüftung in den Belüftungsbecken

Hier werden oxidierbare Substanzen durch Luftzufuhr oxidiert und als Schlamm abgeschieden

Aufgaben



- Die Schüler erzeugen mit einem Gummigebläse etwa 10min kontinuierliche Durchlüftung einer Eisensulfat-Lösung
- Sie beobachten den Ausfall der durch Oxidation entstandenen Verbindungen und notieren ihre Beobachtungen

Sicherheitshinweise

PHYWE



Gummi-Glas-Verbindungen mit Glycerin gleitend machen. Keine Gewalt anwenden!

Schutzbrille tragen!

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE



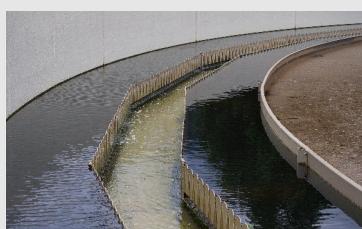
Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Kläranlage



Abwasser

Jeder von uns verbraucht im Alltag im Durchschnitt 127 Liter Wasser, das meiste davon landet danach in einer Kläranlage oder Wasseraufbereitung. Auch in der Industrie werden große Mengen an Wasser verschmutzt, die danach aufbereitet werden müssen, bevor man sie wieder in Seen und Flüsse zurückleiten kann.

Aber wie genau reinigt man selbst industrielles Abwasser so gut, dass es wieder als Trinkwasser verwendet werden kann?

In diesem Versuch wollen wir das Prinzip eines Teils der Wasseraufbereitung, des Belüftungsbeckens, im Experiment nachstellen und so die Funktionsweise verstehen.

Aufgaben

PHYWE

Was ist kein Teil der Wasseraufbereitung?

 Belüftungsbecken Schleuderbecken. Vorklärbecken

Warum wird Schmutzwasser in den Klärwerken belüftet?

- Leite mithilfe eines Gummiblauses etwa 10min einen kontinuierlichen Luftstrom durch ein Reagenzglas mit Eisensulfatlösung
- Beobachte das Reagenzglas und notiere dir deine Beobachtungen

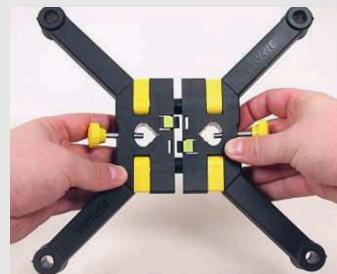
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
2	Stativstange Edelstahl, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00	1
3	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
4	Reagenzglas mit Ansatzstutzen, Duran®, d = 20 mm, l = 180 mm, SB 19	36330-00	1
5	Messzylinder, Kunststoff (PP), hohe Form, 10 ml	36636-00	1
6	Glasröhrchen, rechtwinklig , 230 x 55, 10 Stück	36701-59	1
7	Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube	37715-01	1
8	Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00	1
9	Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01	1
10	Gummigebälse -Doppelgebläse-	39287-00	1
11	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
12	Eisen(II)-sulfat Heptahydrat, 500g	30072-50	1
13	Glycerin, 250 ml	30084-25	1

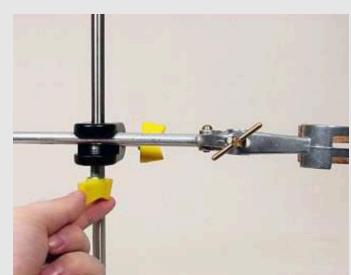
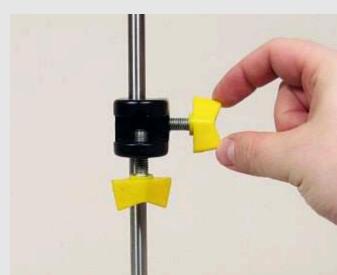
Aufbau (1/2)

PHYWE

Stecke die beiden Stativfußhälften zusammen, wie in der Abbildung links oben gezeigt,



Positioniere eine Stativstange in dem Stativfuß wie in Abbildung rechts oben gezeigt,



Befestige eine Muffe an der Stativstange (Abbildung links unten).

Haltere in dieser Muffe eine Universalklemme (Abbildung rechts unten).

Aufbau (2/2)

PHYWE

Nimm ein Reagenzglas mit Ansatzstutzen (siehe Abbildung rechts).



Spanne das Reagenzglas mit Ansatzstutzen senkrecht in die Klemme ein, wie in der oberen Abbildung gezeigt.

Nimm ein Winkelrohr wie in Abbildung rechts gezeigt.



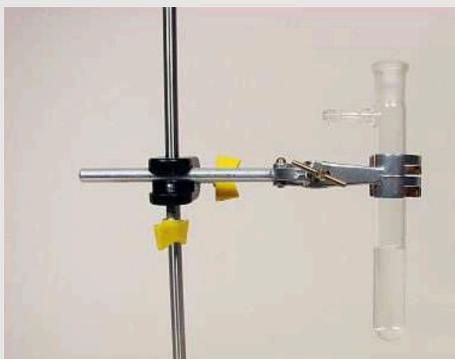
Mache das Winkelrohr mit einem Tropfen Glycerin gleitend.

Führe den langen Schenkel des Winkelrohrs drehend und ohne Gewaltanwendung in den Gummistopfen ein (Abbildung unten).

Durchführung (1/2)

PHYWE

Fülle das Reagenzglas zu einem Drittel mit Wasser (Abb. links) und gib 2 ml Eisen(II)-sulfatlösung hinzu (Abb. mittig). Verschließe das Reagenzglas mit dem Gummistopfen (Abb. rechts). Verschiebe vorsichtig das Winkelrohr, bis der lange Schenkel fast den Boden berührt.



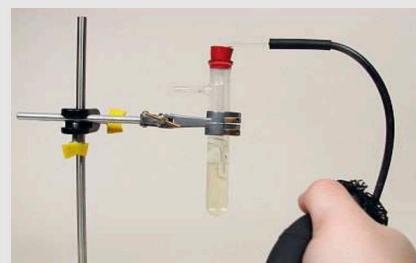
Durchführung (2/2)

PHYWE

Schließe an das andere Ende des Winkelrohres das Gummigebläse an (obere Abbildung) und pumpe etwa 10 Minuten gleichmäßig Luft durch die Lösung, wie in den unteren Abbildung gezeigt.

Entsorgung

- Niederschlag abfiltrieren und zu den Schwermetallabfällen geben
- Filtrat in den Sammelbehälter für Säuren und Laugen geben



PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Mit der Zeit bildet sich durch das Belüften
der Flüssigkeit ein ...

Gas.

fester Niederschlag.

Aufgabe 2

PHYWE

Fasse zusammen, was du in diesem Versuch gelernt hast.

In diesem Versuch hast du die Wirkungsweise des [redacted] einer Wasseraufbereitungsanlage kennengelernt.

In diesem Prozess werden [redacted] Giftstoffe durch den [redacted] aus der zugeführten Luft oxidiert und danach als Schlamm [redacted].

Da durch diese Methode jedoch nicht jede [redacted] beseitigt werden kann, sind weitere Schritte in der Wasseraufbereitung nötig.

Sauerstoff

oxidierbare

Verunreinigung

Belüftungsbeckens

abgeschieden

Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 8: Wasseraufbereitung

0/1

Folie 15: Belüftung

0/3

Folie 16: Zusammenfassung des Versuches

0/5

Gesamtsumme

0/9

LösungenWiederholen

10/10