

Erwartungshorizont: Alles klar...!

1. Aufgabe

Köttelbecke = Im Ruhrgebiet umgangssprachliche Bezeichnung für ein kleines, ursprünglich natürliches aber heute stark kanalisiertes Fließgewässer, das für die Abwasserentsorgung von Industrie, Bergbau und Kommunen verwendet wird. „Köttel“ bedeutet umgangssprachlich Kot, „Becke“ bedeutet Bach

Weiterführende Erklärungen: Geruchsbelästigung im Sommer, Krankheitsübertragungen, Trübung des Wassers, schwimmende Kotpartikel

Maßnahmen:

- Emschergenossenschaft renaturiert die Emscher und deren Nebenflüsse/Rückbau des Abwasserkanals Emscher
- Abwässer werden parallel zu Emscherärmen in unterirdischen Abwasserkanälen zu den Klärwerken transportiert
- Abwasserreinigung wurde dezentralisiert. Die Abwässer werden nicht mehr nur an der Rheinmündung der Emscher, sondern auch in der Region selbst geklärt. Insgesamt bewältigen vier biologische Großkläranlagen die häuslichen und industriellen Abwässer der Emscherregion.

Punkte zusätzlich für ausführliche und sinnvolle Erklärungen der Maßnahmen und deren Konsequenzen (z.B. Renaturierung führt zur biolog. Selbstreinigung, ökol. Gleichgewicht stellt sich ein, Entlastung des einzigen Abwasserkanals, Ehemalige Köttelbecke heute Naherholungsgebiet durch gut erschlossene Rad- und Wanderwege

2. Aufgabe

Modellkläranlage mit Foto oder Zeichnung dokumentieren

Qualität der Konstruktion/Ingenieurskunst der Modellkläranlage (Rechen, Sieb, Filter, Absetzbecken)

Mehrere Stufen müssen ersichtlich sein.

Begründung:

- Mit dem Rechen (z.B. kleine Harke, Abschöpfkelle, Finger...) werden zunächst die großen Stückchen entfernt, da sie sonst bei den weiteren Schritten behindern.
- Die nächst kleineren Partikel werden durch das Sieb aufgehalten, sodass nun nur noch ganz kleine Bestandteile in dem Abwasser sind.
- Um die absinkenden Bestandteile zu herauszulösen, die nicht schwimmen, wurde das Wasser zunächst stehen gelassen und anschließend abgegossen. Die schweren Schmutzpartikel haben sich unten abgesetzt, das etwas sauberere Wasser konnte vorsichtig abgegossen werden, da es leichter war als die Sandpartikel.
- Um kleinste Partikel, die sich nicht abgesetzt hatten herauszufiltern wurde gefiltert. Die kleinen Poren des z.B. Kaffeefilters haben weitere feine Bestandteile des Abwassers aufgehalten. Nur Bestandteile die kleiner waren als die Porengröße sind noch im „geklärten“ Wasser vorhanden.

Was nicht beseitigt werden kann: gelöste Stoffe z.B. Chemikalien, Arzneimittel

mögliche Zusatzpunkte: Besonders aufwändige/ausgefallene Exemplare

3. Aufgabe

3 Messwerte

Das gerührte Gemisch schäumt stark und es entweicht viel Gas. Die Hefe hat sich abgesetzt – auf der Oberfläche ist ein feiner Schaum zu beobachten. Nach einer halben Stunde ist in diesem Gemisch die Glucose fast verschwunden. In der Vergleichsprobe ist noch deutlich Glucose vorhanden (ca. 30 mg/dl).

Nach einer Stunde ist in dem gerührten Gefäß keine Glucose mehr vorhanden – in der Vergleichsprobe jedoch schon.

(Auch ein anderer Versuchsausgang wird voll gewertet, da die Versuchsergebnisse nicht immer deutlich ausfallen)

Der Zucker im gerührten Gefäß wird schneller abgebaut als im ungerührten Gefäß. Das liegt daran, dass die Hefezellen besser mit dem Zucker in Berührung kommen und dadurch, dass die Hefezellen belüftet mit Sauerstoff einen effektiveren Stoffwechsel haben.

Alternative: (Ab Klasse 8):

Der Versuch ist widersprüchlich zum Pasteur-Effekt, welcher besagt, dass Hefezellen unter anaeroben Bedingungen viel schneller und effektiver Glucose abbauen als unter aeroben Bedingungen. Für den in dem Versuchsaufbau relevanten Zeitraum scheint der Effekt der häufigen Kontakte zwischen Hefezellen und Zucker den Pasteureffekt zu überwiegen. Der Zucker steht für organische gelöste Stoffe, die Hefezellen für Bakterien. Durchmischen mit dem Stab - Im Belebtecken der Kläranlage wird Sauerstoff eingeblasen, der gleichzeitig auch für eine gute Durchmischung sorgt. Die Bakterien

arbeiten mit Sauerstoff viel effektiver, durch Bewegung kommen sie gut mit den abzubauenen Stoffen in Kontakt, gelöste organische Stoffe werden schneller abgebaut.

Mögliche Zusatzpunkte

- Sehr aufwändige Dokumentation/Grafik des Versuchsaufbaus oder der Ergebnisse

4. Aufgabe

Bei dem Versuch mit dem Leitungswasser bleiben die Stellen, an denen die Tropfen waren weißlich sichtbar, bei dem Versuch mit dem Duschwasser bleiben kaum/keine Rückstände zurück.

Leitungswasser enthält gelöste Mineralstoffe. Wasser verdunstet beim Auftrocknen, die Mineralstoffe jedoch nicht, diese hinterlassen die Flecken. Bei dem zweiten Versuch bestehen die Tropfen auf dem Spiegel aus destilliertem Wasser, da es sich um das kondensierte Dunstwasser vom Duschen handelt. Hierin sind keine Mineralstoffe gelöst, die Flecken hinterlassen.

Für streifenfreies Fensterputzen sollte man destilliertes Wasser verwenden, da dann die Streifen weniger deutlich sichtbar sind.

Zu regionalen Unterschieden

Die Summe der Konzentrationen von Calcium und Magnesium wird als Wasserhärte bezeichnet.

→ Je härter das Wasser, desto mehr Mineralstoffe, desto deutlicher sind die Rückstände als weiße/milchige Flecken zu erkennen. Leitungswasser besitzt in den unterschiedlichen Regionen unterschiedliche Qualität/Härte.

5. Aufgabe

Foto vom seitlichen Profil beider Objektträger

Einzeichnen von Kontaktwinkeln

Ermittlung des Kontaktwinkels zwischen Objektträger und Wassertropfen (ca. 130° und 30° (Ungenauigkeit +15°))

Vergleich: Der Tropfen auf dem verußten Objektträger kugelt/rollt schnell herunter, nimmt Rußpartikel mit, der Tropfen auf dem unbehandelten Objektträger fließt langsam ab, es bildet sich keine Kugel

Auswertung: Der große Kontaktwinkel ergibt sich dadurch, dass das Wasser polar, Ruß unpolar ist. Durch den großen Kontaktwinkel hat das Wasser nur eine kleine Kontaktfläche zum Feststoff Objektträger und so gibt es geringere Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Kräfte) zwischen Flüssigkeit und Feststoff und so läuft der Wassertropfen schnell vom Objektträger.

Herstellung eines Bezugs zwischen Biologie, Technik und unserem Thema: **Biologie:** Pflanzen haben teilweise Blattoberflächen, die bei Kontakt mit Wasser sehr hohe Kontaktwinkel erzeugen. Dies kann der Blattreinigung dienen, dadurch dass

Wasser so leichter Schmutz vom Blatt fließen lässt und es kann auch dazu dienen, dass Wasser schneller wieder vom Blatt fließt. Auf die **Technik** bezogen, können so Oberflächenstrukturen geschaffen werden, die dafür sorgen, dass Staub und Schmutz durch Regen einfach abgewaschen werden, ohne eine zusätzliche Reinigung. Beispiel: Fensterscheiben, die nur durch ein Besprühen mit Wasser wieder sauber werden. Damit ist auch der Bezug zum Thema gegeben.

6. Aufgabe

beschriftete Versuchsskizze

grafische Darstellung der Ergebnisse; Achsenbeschriftung z.B. Füllhöhe in Abhängigkeit von der Zeit

Beobachtung: Füllstand der Spritze nimmt zu, Farbe des Sirups wird heller

Auswertung:

- Einmachhaut ist semipermeable Membran
- Bedeutung semipermeabel (durchlässig für Wasser und kleinste Teilchen, nicht jedoch für größere)
- Konzentrationsgefälle zw. Lösung in der Spritze und dem Wasser im Trinkglas
- Einmachhaut nicht durchlässig für Sirup-Anteile
- Wasser diffundiert in die Spritze, so dass die Füllhöhe steigt und die Farbe verdünnt wird.

Destilliertes Wasser ist hypotonisch im Vergleich zum Plasma der Blutkörperchen, Wasser würde in die Blutkörperchen eindringen und diese zum Platzen bringen.

Diazepam: (Medikament gegen Angststörungen) macht Barsche mutiger

Diclofenac: Verursacher von Nierenschäden bei Fischen

Östrogene aus Antibabypille: verursachen Verweiblichung von Fischen

mögliche Zusatzpunkte

- Erklärung Umkehrosiose
- Farbbestandteile gehen in das Wasser über, Zucker nicht