

■ Ein Teich in Violett – Naturphänomen oder Naturfrevel? - Klausur

Die Einwohner der Gemeinde Sibbesse bei Hildesheim staunten im milden Winter 2023 nicht schlecht: Das Wasser des nahe gelegenen, stark verschlammten und mit einer dicken Schicht Wasserlinsen bedeckten Teiches im Hildesheimer Forst war auf einmal leuchtend violett: Dummer-Jungen-Streich oder Naturphänomen? Das Niedersächsische Landesamt für Wasserwirtschaft vermutet eine Massenvermehrung von Purpurbakterien als Ursache. In einem Milliliter Teichwasser könnte bei einer Massenvermehrung mehrere Millionen Purpurbakterien leben. Das ergibt für den gesamten Teich eine unvorstellbar große Anzahl. Wovon leben derartig viele Purpurbakterien?



Abb. 1: Ein Teich in Violett im Hildesheimer Forst

Die verschiedenen Arten von Purpurbakterien kommen in sehr sauerstoffarmen Gewässern oder Wasserschichten vor. Sie betreiben eine besondere Form der Fotosynthese. Ihr wichtigstes fotosynthetisch aktives Pigment ist das Bakteriochlorophyll* P870. Neben Bakteriochlorophyllen verfügen sie über verschiedene Antennenpigmente, die ihre Zellen je nach ihrer Häufigkeit gelb, braun, rot oder violett färben. Bei einer Massenvermehrung der Purpurbakterien erscheint das Wasser deshalb gelb, braun, rot oder violett.

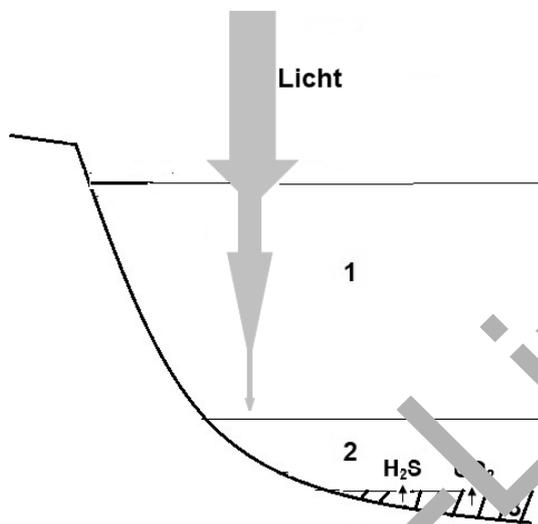


Abb. 2a: Teich mit klarem Wasser

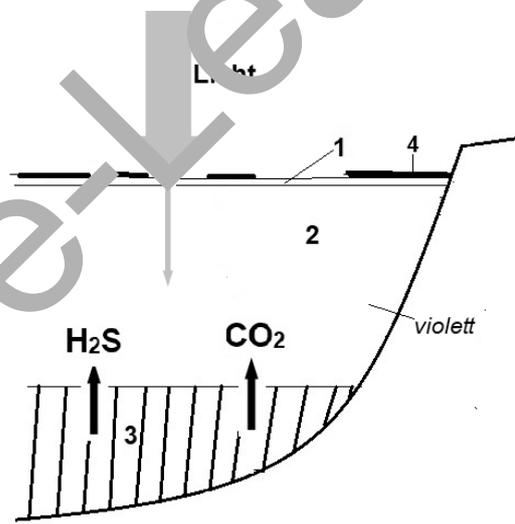


Abb. 2b: Teich mit violetter Wasser

1 sauerstoffreiche Schicht; 2 sauerstoffarme Schicht; 3 Faulschlamm; 4 Schicht aus Wasserlinsen
Die Dicke der Pfeile bzw. die Größe der Bezeichnungen ist ein Maß für die Quantität.

Informationen

Bakteriochlorophyll* P870: Das Absorptionsmaximum dieses Pigmentes liegt bei 870 nm.

Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes: ≈400 - 800 nm

Wellenlängenbereich des Infrarot-Licht (Wärmestrahlung): ≈800 - 1000 nm

H₂S: Schwefelwasserstoff, farbloses, hochgiftiges Gas und Atemgift, geringe Wasserlöslichkeit

S: Schwefel ist Bestandteil von Proteinen.

Wasserlinsen: Blütenpflanze, keine Alge

Faulschlamm: Sauerstofffreie Zone, in der Bakterien organisches Material abbauen.

Aufgaben

1. Vergleichen Sie die Abbildungen 2a und 2b kriteriengestützt! Leiten Sie aus Ihrem Vergleich die Bedingungen ab, unter denen es zu einer Massenvermehrung der Purpurbakterien (Bakterienblüte) kommen kann! Begründen Sie, ob es sich bei dem Teich in Violett um einen Dummen-Jungen-Streich oder um ein Naturphänomen handelt!
2. Beschreiben Sie anhand von Abbildung 3 die Primärvorgänge bei der Fotosynthese der Wasserlinsen!
3. Beschreiben und vergleichen Sie die Primärvorgänge der Fotosynthese der Wasserlinsen mit der der Purpurbakterien (Abb. 4)!
4. Leiten Sie aus dem Material die Fotosynthese Gleichung der Purpurbakterien ab!