

Bioakkumulierung und Clearance von humanpathogenen Mikroorganismen in Muscheln

M. Reuter¹, T. Alter¹ und V. Szott¹

¹Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene, Freie Universität Berlin, Berlin, Deutschland

EINLEITUNG

In den vergangenen Jahrzehnten verzeichnete der weltweite Konsum von Meeresfrüchten ein erhebliches Wachstum. Infolgedessen stieg jedoch auch die Vibriose-Inzidenz weltweit (Victória Gabrielle Pires Martins, 2021). Filtrierende Lebewesen, u.a. auch Muscheln, werden dabei häufig zu passiven Trägern humanpathogener Mikroorganismen, da sie durch ihre Lebensweise eine große Anzahl an Krankheitserregern aus dem umgebenden Wasser filtern können (Lhafi und Kuhne, 2007; Betty Collin, 2012). Neben weiteren Humanpathogenen, rufen vor allem *Vibrio* spp., wie *Vibrio* (*V.*) *parahaemolyticus*, die durch diese Art von Lebensmitteln übertragen werden, bei Menschen eine Gastroenteritis hervor (Onarinde und Dixon, 2018). Während sich die meisten Vibrio- Infektionen bisher auf tropische Gebiete beschränkten, traten sie in den letzten Jahren vermehrt auch in europäischen Regionen auf (Oberbeckmann, 2011). Vor diesem Hintergrund lag das Ziel unserer Studie in der Untersuchung der Bioakkumulierung und Clearance von humanpathogenen Mikroorganismen (*Vibrio* spp.) in Muscheln.

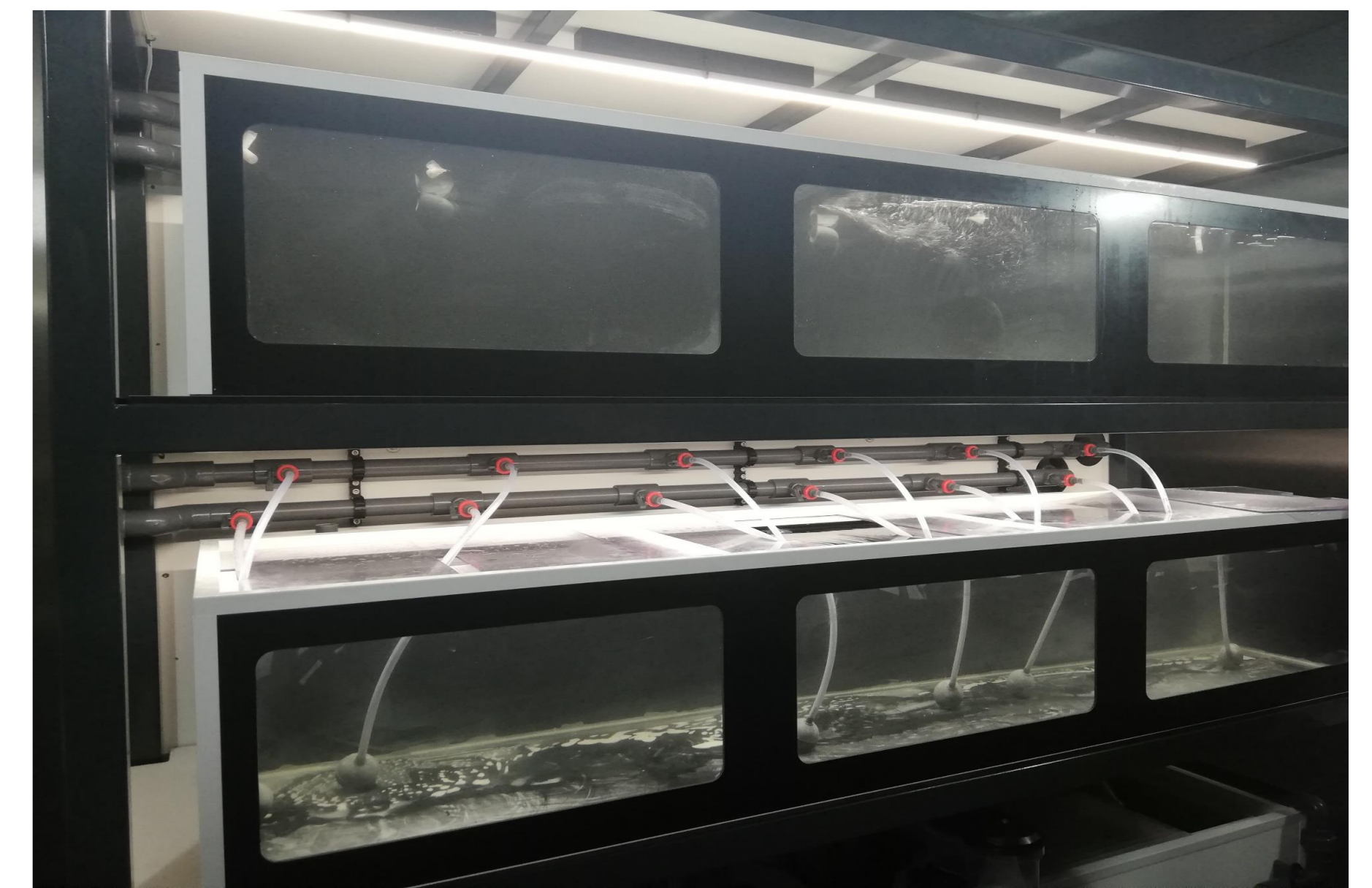


Abbildung 1: Hälterungsbecken. Abgebildet sind beide Becken ohne Muscheln.

TECHNISCHER AUFBAU UND HÄLTERUNG

Die Aquarienanlage setzte sich aus zwei 240l Hauptbecken sowie einem Technikbecken zusammen. Das Technikbecken beinhaltet alle technischen Bestandteile, die für eine effiziente Nutzung der Anlage benötigt wurden. Hierzu zählen Proteinabschäumer, Filter mit Filterbakterien, Ozon- und UV- Lampen sowie mehrere Sauerstoffpumpen. Für eine ausreichende Lichtversorgung wurden LED Lampen angebracht. Über eine Zeitschaltuhr, wurde der Lichtzyklus geregelt. Zur Kontrolle aller Parameter befanden sich Sensoren im Technikbecken, die eine tägliche Prüfung ermöglichten. Die Sollwerte können aus Tabelle 1 entnommen werden. Die Hälterung der Muscheln erfolgte über 10 Tage in den beschriebenen Becken (Abbildung 1). Dabei kamen auf einen Liter Wasser (240l pro Becken) eine Muschel, pro Becken \cong 240 Muscheln. Die Muscheln wurden einmal täglich mit Staubfutter für Muscheln gefüttert (nach Fütterungsempfehlung auf Packung). Zudem war ein Lichtzyklus von 16/8h (Langtag) essenziell. Ein vollständiger Wasserwechsel erfolgte täglich. Die Muscheln wurden von der Kieler Meeresfarm zur Verfügung gestellt.

Tabelle 1: Sollwerte der Parameter im Hälterungsbecken

Parameter	Wert
Nitrat (NO ₃ ⁻)	<5,0ppm
Nitrit (NO ₂ ⁻)	0,5 – 1,0ppm
pH	7 - 8
Phosphat (PO ₄ ³⁻)	0,1 – 0,2ppm
Salinität	12 – 16ppt
Sauerstoff (O ₂)- Gehalt	6 – 8 mgO ₂ /l
Temperatur	15°C
Wasserumwälzung	1200l/h

VERSUCHSAUFBAU

Bioakkumulierung

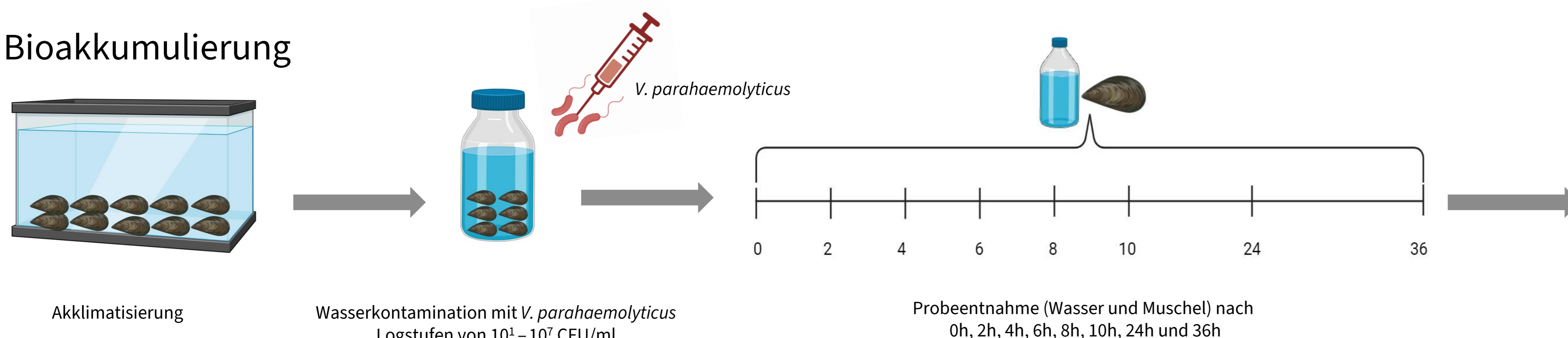
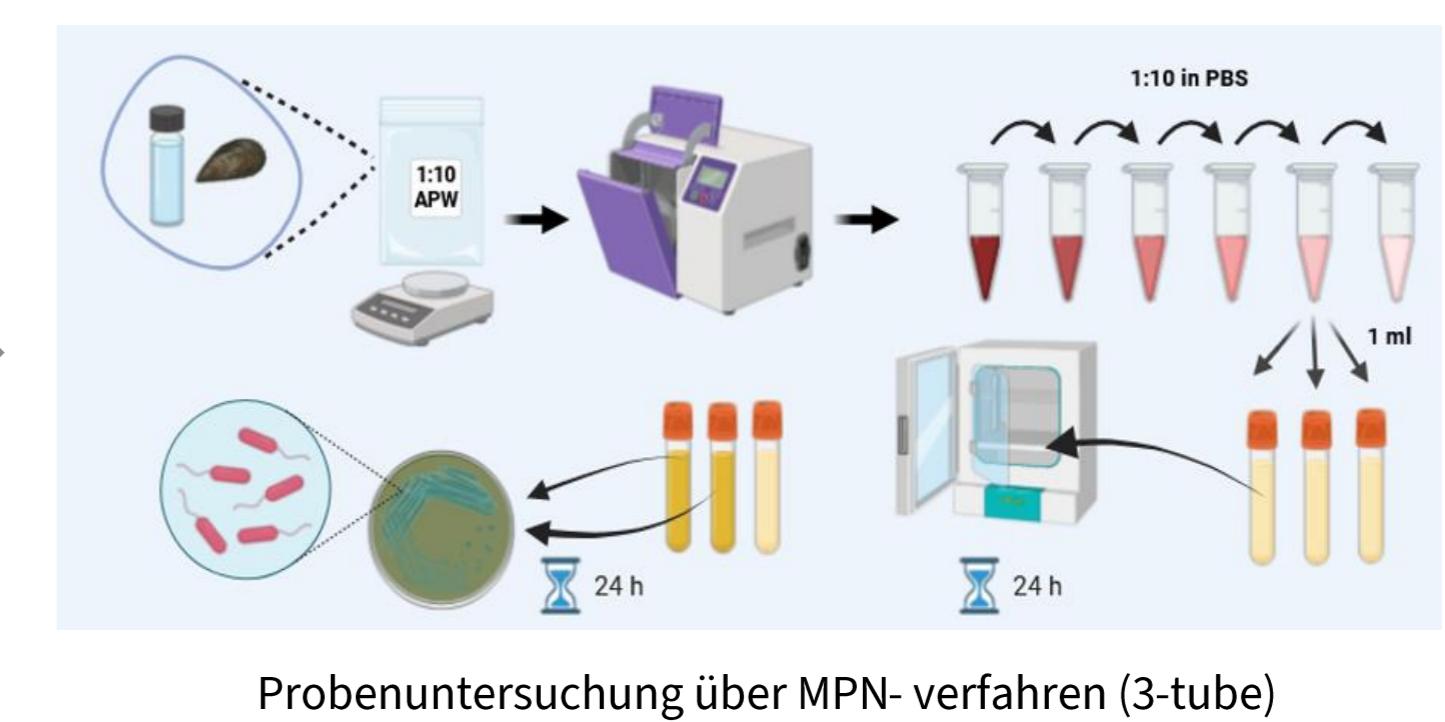


Abbildung 2: Versuchsaufbau zur Bioakkumulierung. Gehälterte Muscheln wurden in 3l Gefäße mit artifiziellem Meerwasser gegeben (gleiche Parameter wie in Hälterungsbecken). Darauf folgte Zugabe verschieden hoher Infektionsdosen mit *V. parahaemolyticus* 10¹ bis 10⁷ CFU/ml. Nach 0h, 2h, 4h, 6h, 8h, 10h, 24h und 36h wurden Muschel- sowie Wasserproben entnommen und die Anzahl von *V. parahaemolyticus* mittels Most Probable Number (MPN)- Verfahrens die CFU/ml geschätzt.



Probenuntersuchung über MPN- verfahren (3-tube)

Clearance

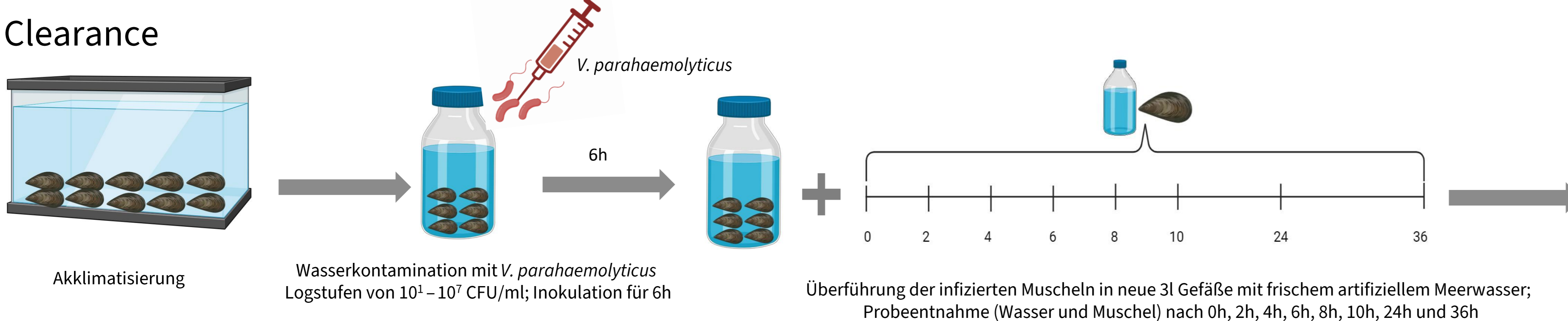
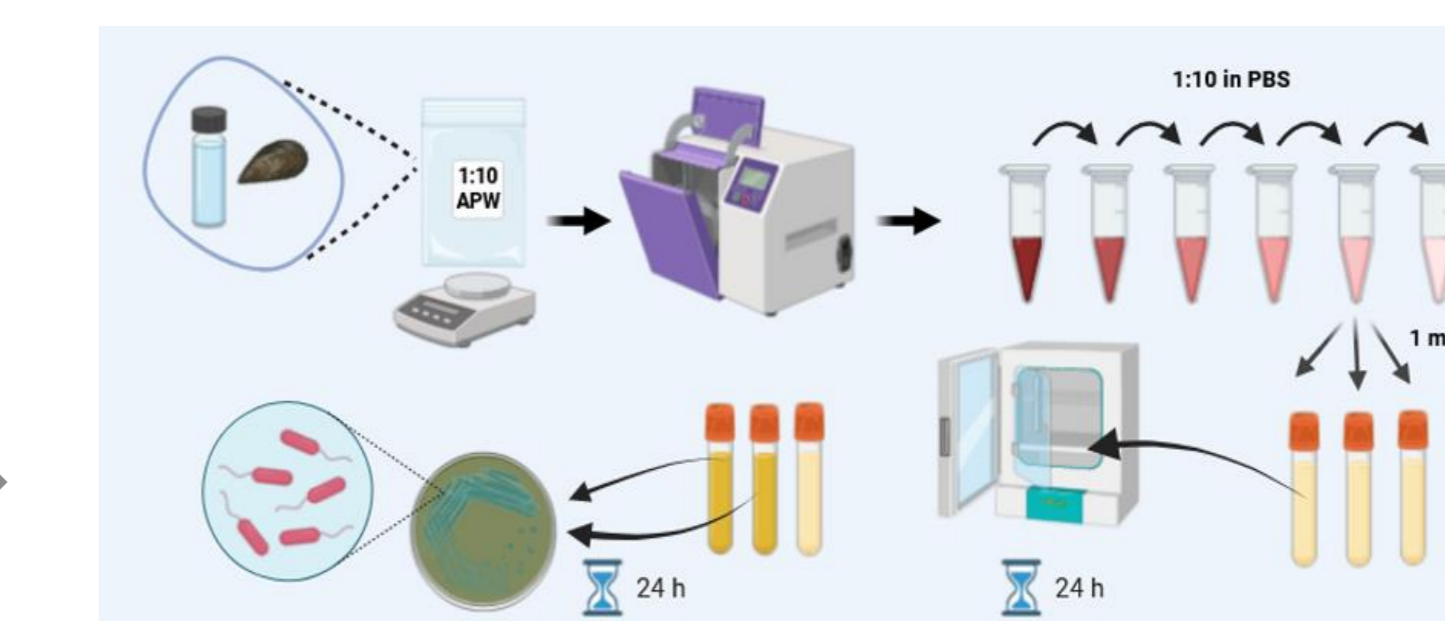


Abbildung 3: Versuchsaufbau zur Clearance. Gehälterte Muscheln wurden in 3l Gefäße mit artifiziellem Meerwasser gegeben (gleiche Parameter wie in Hälterungsbecken). Darauf folgte Zugabe verschieden hoher Infektionsdosen mit *V. parahaemolyticus* 10¹ bis 10⁷CFU/ml. Nach 6h Inokulation, wurden die Muscheln in neue 3l Gefäße mit frischem artifiziellem Meerwasser gesetzt. Nach 0h, 2h, 4h, 6h, 8h, 10h, 24h und 36h wurden Muschel- sowie Wasserproben entnommen und die Anzahl von *V. parahaemolyticus* mittels Most Probable Number (MPN)- Verfahrens die CFU/ml geschätzt.



Probenuntersuchung über MPN- verfahren (3-tube)

Infektionsmodell: Seeder Sentinel

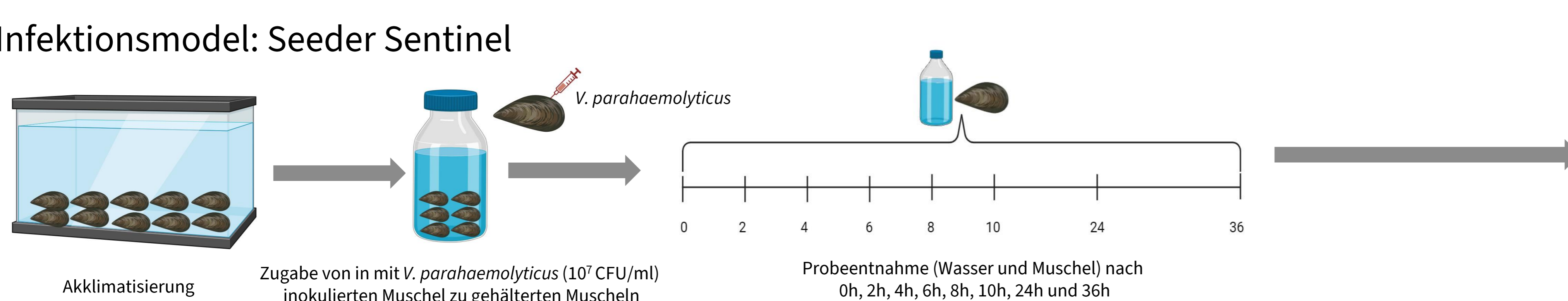
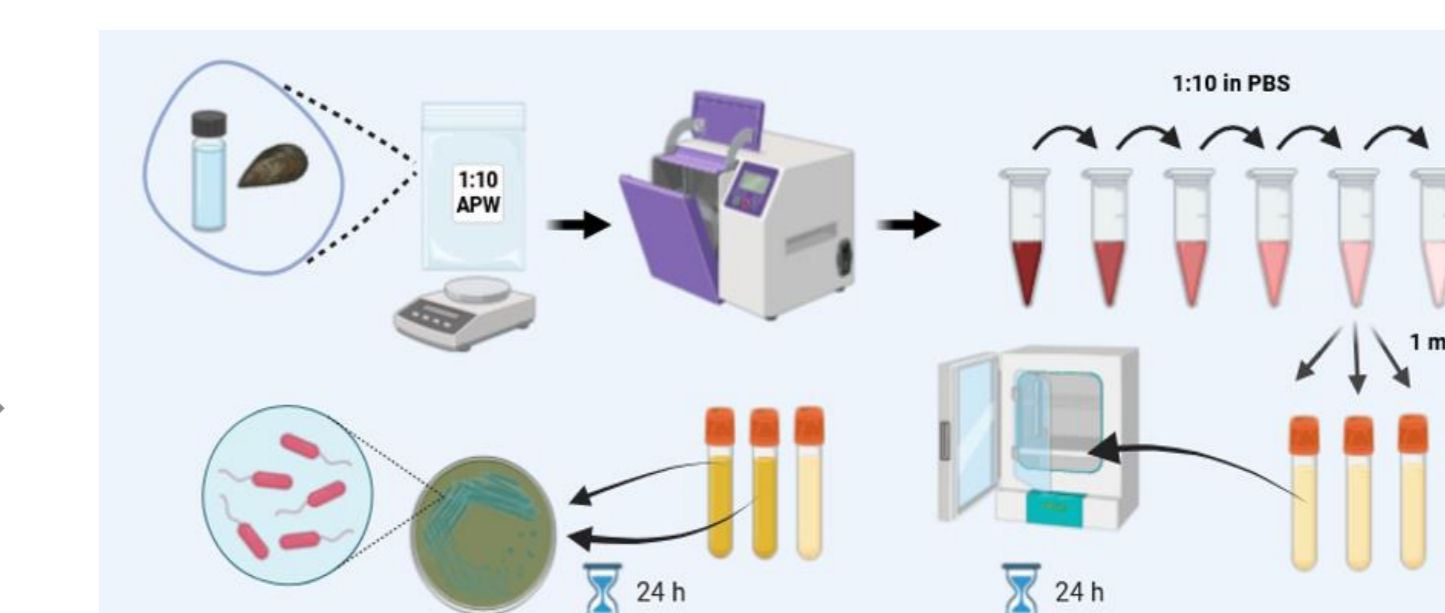


Abbildung 4: Versuchsaufbau für Seeder Sentinel Experiment. Gehälterte Muscheln wurden in 3l Gefäße mit artifiziellem Meerwasser gegeben (gleiche Parameter wie in Hälterungsbecken). Darauf folgte Zugabe einer infizierten Muschel (Muschel wurde für 6h in kontaminiertem Wasser gehalten (Infektionsdosis mit *V. parahaemolyticus* 10⁷ CFU/ml). Nach 0h, 2h, 4h, 6h, 8h, 10h, 24h und 36h wurden Muschel- sowie Wasserproben entnommen und die Anzahl von *V. parahaemolyticus* mittels Most Probable Number (MPN)- Verfahrens die CFU/ml geschätzt.



Probenuntersuchung über MPN- verfahren (3-tube)

