

## C 1 Magen und Darm

1. Milchprodukte wie Joghurt, die lebende Stämme von Milchsäurebakterien enthält, um die Darmflora in positiver Weise zu beeinflussen, werden als „probiotische Lebensmittel“ bezeichnet.

1.1 Die folgende Tabelle gibt die Verweildauer von Milchprodukten in verschiedenen Bereichen des Verdauungssystems an.

	Verweildauer
Mundhöhle	einige Sekunden
Magen	etwa zwei Stunden
Dünndarm	etwa acht Stunden

Um für probiotische Lebensmittel geeignete Milchsäurebakterien zu finden, werden wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt. Die folgende Abbildung stellt die Ergebnisse einer dieser Untersuchungen mit den beiden Milchsäurebakterien-Stämmen *Lactobacillus acidophilus* und *Streptococcus thermophilus* dar.

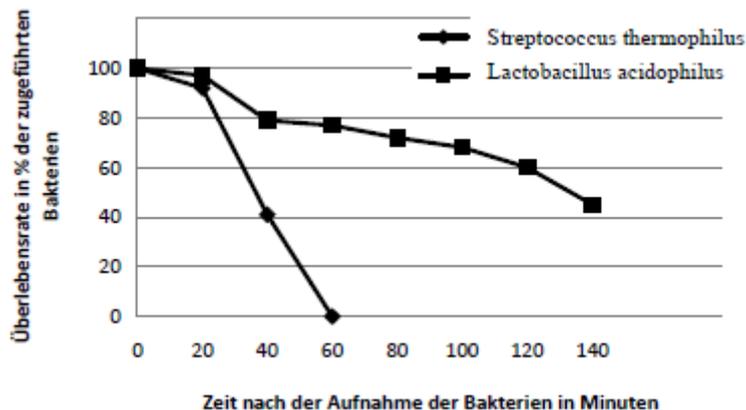


Abb. 1: Überlebensrate von Bakterien im Verdauungssystem

Ermitteln Sie auf Grundlage der Tabelle und des Diagramms die Eignung der beiden Mikroorganismen für probiotischen Joghurt! 4 BE

1.2 Erklären Sie unter Verwendung eines beschrifteten Diagramms den typischen Verlauf der Bakterienvermehrung in einem geeigneten Kulturmedium! 6 BE

2. Innere Organe wie der Magen und der Darm besitzen im Gegensatz zur Skelettmuskulatur die sog. glatte Muskulatur. Diese Bezeichnung ist auf das Fehlen der Querstreifen im mikroskopischen Bild zurückzuführen. Muskeln zeigen auch im Ruhezustand eine schwache Anspannung, die durch ständige Dauerkontraktionen von einigen Muskelzellen hervorgerufen wird. Dies gilt sowohl für die Skelettmuskulatur als auch für die glatte Muskulatur. Die glatte Muskulatur wird durch das autonome (vegetative) Nervensystem innerviert. Im Gegensatz zu Skelettmuskeln führen bei glatter Muskulatur nicht Natrium-Ionen ( $\text{Na}^+$ ), sondern Calcium-Ionen ( $\text{Ca}^{2+}$ ) aus dem extrazellulären Raum zur Depolarisation der Muskelzellmembranen. In einem Versuch (Abb. 2) wird ein Streifen glatter Muskulatur aus der Darmwand einer Maus in eine Salzlösung gegeben. Der Muskelstreifen wird dabei so fixiert, dass die Kontraktion bzw. die Erschlaffung der Muskelzellen aufgezeichnet werden kann.



Abb. 2: Versuchsanordnung zur Wirkung von Acetylcholin und Noradrenalin auf die glatte Muskulatur

Auf den Muskelstreifen werden nacheinander Acetylcholin und Noradrenalin gegeben. Der Einfluss dieser beiden Substanzen auf die Muskelmembranpotenziale der glatten Muskulatur ist in Abbildung 3 zu erkennen.

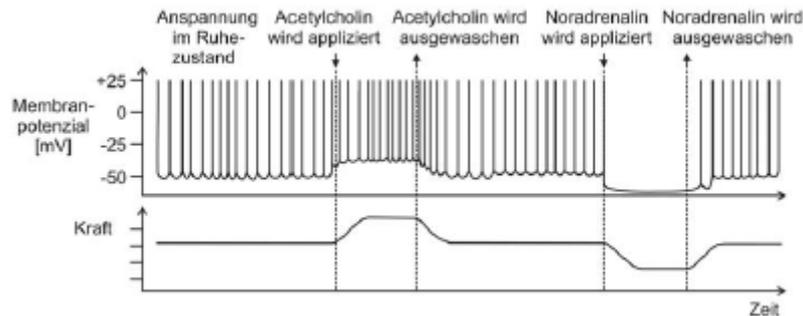


Abb. 3: Einfluss von Acetylcholin und Noradrenalin auf die glatte Muskulatur

2.1. Beschreiben Sie das Grundprinzip, nach dem das autonome (vegetative) Nervensystem arbeitet, und ordnen Sie die Moleküle Acetylcholin und Noradrenalin den jeweiligen Bereichen des autonomen Nervensystems zu! 4 BE

2.2. Erklären Sie anhand der dargestellten Muskelmembranpotenziale (Abb. 3) eine mögliche Wirkungsweise von Acetylcholin und Noradrenalin auf molekularer Ebene und geben Sie die Reaktion der glatten Muskulatur an! 9 BE

2.3. Während Gifte im Bereich der Skelettmuskulatur in vielen Fällen schnell und tödlich wirken, verlaufen Vergiftungen der glatten Muskulatur oft schleichend. Die folgende Abbildung zeigt die Wirkung eines Neurotoxins auf Synapsen der Magenwand.

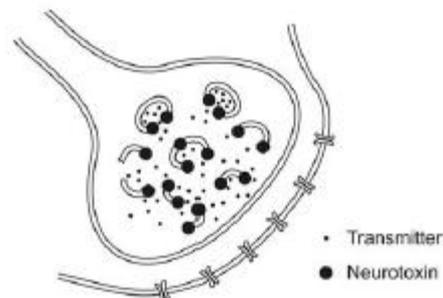


Abb. 4: Wirkung eines Neurotoxins auf Synapsen der Magenwand

Beschreiben Sie die Wirkungsweise des Giftes auf die Erregungsweiterleitung und die sich daraus ergebenden Folgen für den Organismus! 5 BE

3 Bei krankhaften Prozessen im Eingeweidebereich (z. B. Entzündungen im Dünndarm) beobachtet der Arzt eine Verspannung der Muskulatur über dem Krankheitsherd und eine Rötung des Hautbereichs. In der Abbildung ist die Innervierung eines Darmabschnitts dargestellt.

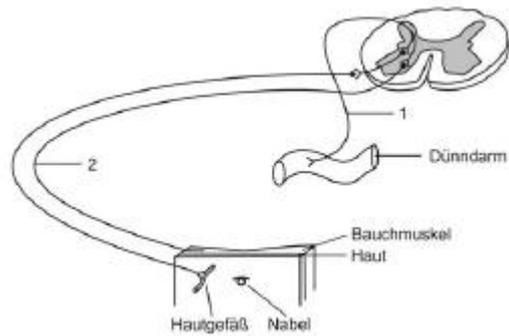


Abb. 5: Segmentale Organisation von vegetativen Nervenbahnen

Benennen Sie die Strukturen 1 und 2 und erklären Sie die Beobachtungen des Arztes anhand der Abbildung 5! 6 BE

4. Krampfartige Unterleibsschmerzen können auch durch bestimmte Escherichia coli-Bakterien verursacht werden, die so genannte Virulenzgene besitzen. Nach neueren Forschungsergebnissen sind es Bakteriophagen, die diese Gene auf die Bakterien übertragen haben. Beschreiben Sie dieses Prinzip der Übertragung von DNA durch Viren! 6 BE

40 BE