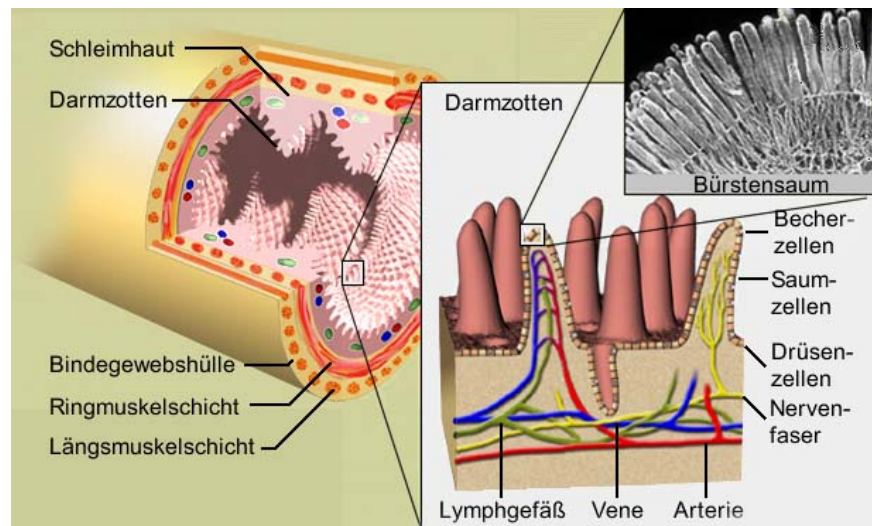


# Die Dünndarmwand

## Verdauung im Dünndarm

Damit die Nährstoffbausteine ins Blut aufgenommen werden können, müssen sie in engem Kontakt mit der Innenoberfläche des Dünndarms stehen. Dazu ist die Dünndarmwand mehrfach gefaltet, um eine möglichst große Kontaktfläche zu schaffen.



Aus diesen Dünndarmfalten ragen unzählige kleine Ausstülpungen in den Darm hinein, die Darmzotten. Sie vergrößern zusätzlich die innere Oberfläche erheblich. Die äußeren Zellen dieser Zotten tragen weitere dünne Fortsätze, die als Mikrovilli bezeichnet werden. Durch die Faltung des Dünndarms, die Darmzotten und die Mikrovilli wird die innere Oberfläche des Dünndarms auf etwa 200 m<sup>2</sup> vergrößert. Dies entspricht nahezu der zwanzigfachen Körperoberfläche.

Man kann die Schüler und Schülerinnen hier rechnen lassen.

### **Material:**

- 8 Holzwürfel zur Berechnung des Oberfläche/Volumen-Verhältnisses
  - Berechne die Oberfläche und das Volumen eines Würfels, der aus 8 Würfeln zusammengesetzt ist.
  - Berechne nun das Volumen und die Oberflächen aller Würfel, wenn du den grossen Würfel Stück für Stück auseinander nimmst.
- 10 cm langes Schlauchstück, ca. 1 – 2 cm Durchmesser.
  - Schneide den Schlauch auf. Berechne die Oberfläche des Schlauchstückes.
  - Berechne nun die Oberfläche eines 6 m langen Schlauchs.
  - Der Darm mit den Darmzotten und den Mikrovilli hat eine 20fache Vergrößerung.

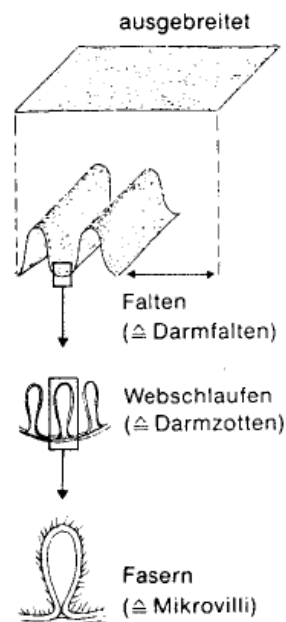
Wie gross wird also die Dünndarmoberfläche?

# Versuche zur Oberflächenvergrößerung des Dünndarms

## Material:

- Frotteehandtücher
- Wellkarton
- Holzklötzelötze

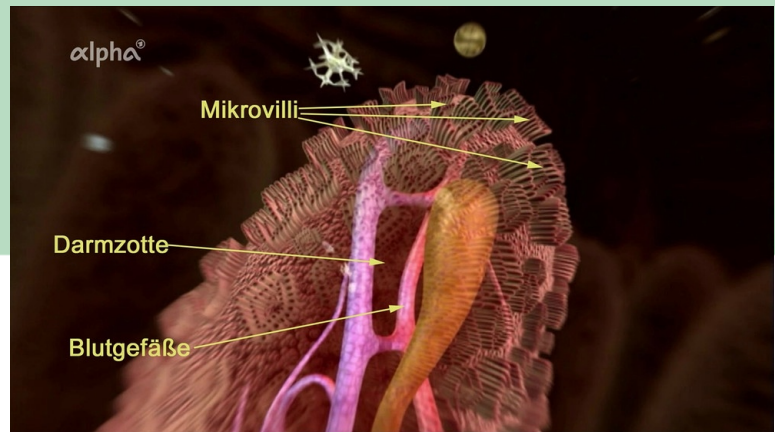
Das Frotteehandtuch oder den Wellkarton dient als Modell zur Oberflächenvergrößerung. In der Unterrichtsrunde kannst Du das Tuch und den Karton ebenfalls zur Veranschaulichung einsetzen.



(Bay, Schneider und Strecker 1993, 17)



# Die Resorption



Im Inneren der Darmzotten befindet sich ein dichtes Netz aus feinen Blutgefäßen (Kapillarnetz). Wegen der sehr großen Kontaktfläche können sehr viele Nährstoffbausteine gleichzeitig ins Blut gelangen. Diese Aufnahme der Bausteine in das Blut nennt man **Resorption**.

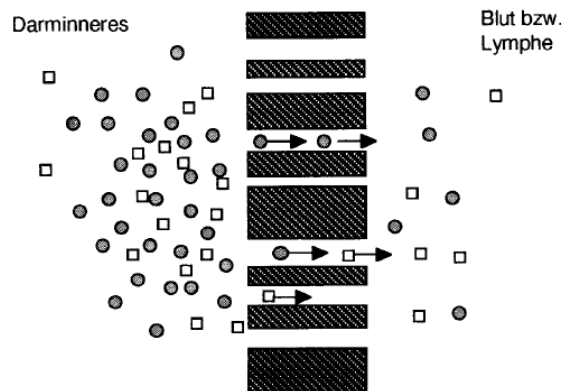
Einige der verdauten Nährstoffe passieren die Darmwand durch kleine Poren. Andere werden mit Hilfe eines "Transporterteilchens" durch die Wand befördert. Die erste Form nennt man **passiven**, die zweite **aktiven Transport**. Von den Grundbausteinen werden die Einfachzucker und Aminosäuren ins Blut aufgenommen, Glycerin und die Fettsäuren dagegen gelangen in Lymphgefäße.

## Passiver Transport

Ein passiver Transport findet statt, wenn die Konzentration eines Nährstoffs im Dünndarm höher ist als im Blut bzw. der Lymphe.

Der passive Transport dauert so lange, bis auf beiden Seiten die gleiche Konzentration herrscht. Die Poren in der Schleimhaut sind gross genug, damit verdaute Teile durchtreten können.

(Wasser/ Sauerstoff/ Kohlenstoffdioxid)

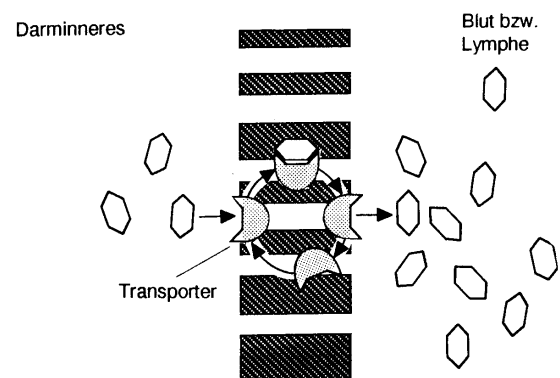


Passive Resorption durch die Darmwand

## Aktiver Transport

Der aktive Transport kommt dann zum Zuge, wenn die Konzentration eines Nährstoffs im Dünndarm tiefer ist als im Blut bzw. der Lymphe. Mit Hilfe von Transporterteilchen und unter Energieverbrauch werden die Nährstoffe durch die Darmwand ins Blut oder die Lymphe transportiert. Blut und Lymphe werden quasi "vollgestopft" mit Nährstoffen.

(Glukose/Aminosäuren/Fettsäuren/grosse Moleküle)



# Modell für die Resorption

Es ist für Schülerinnen und Schüler schwer, den Begriff Resorption zu verstehen. Dazu kann man ein Modell der Transportvorgänge an der Biomembran erstellen. Man kann es als Tischvariante, oder wie hier abgebildet, als aktives Tafelbild darstellen. Die Schülerinnen und Schüler können so sehen und beim Tischmodell selber ausprobieren, wie die verschiedenen Transportmöglichkeiten funktionieren.

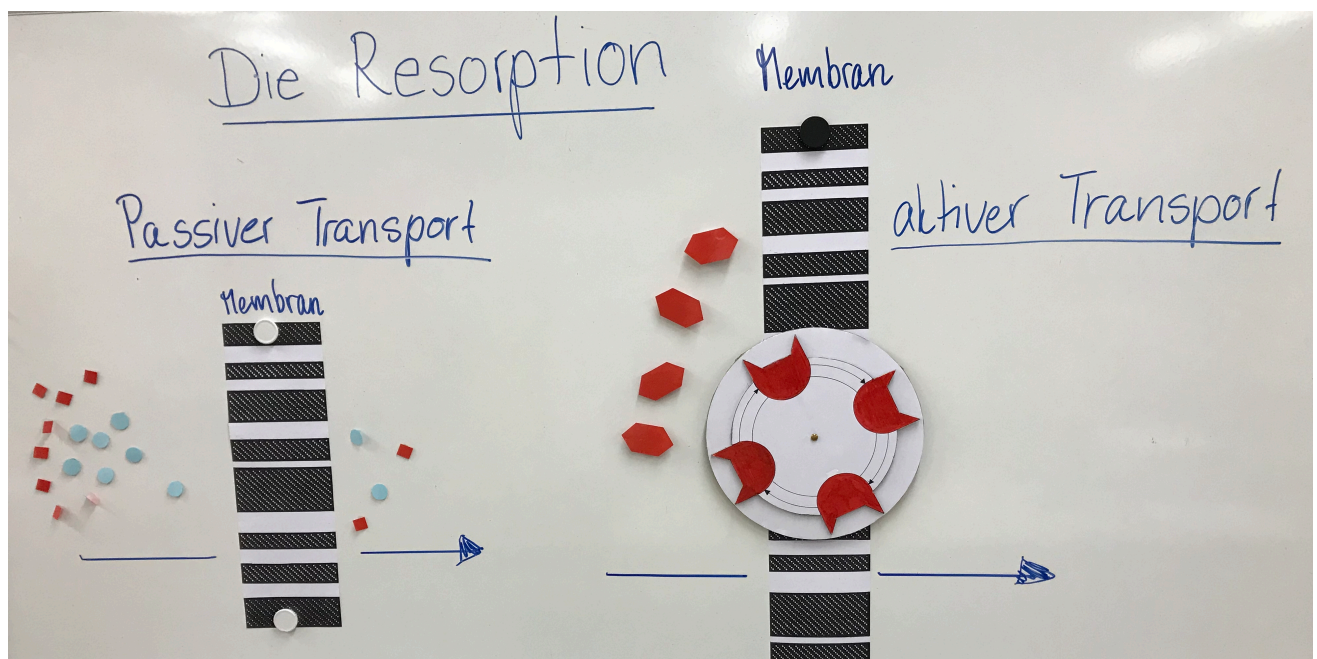
## Material:

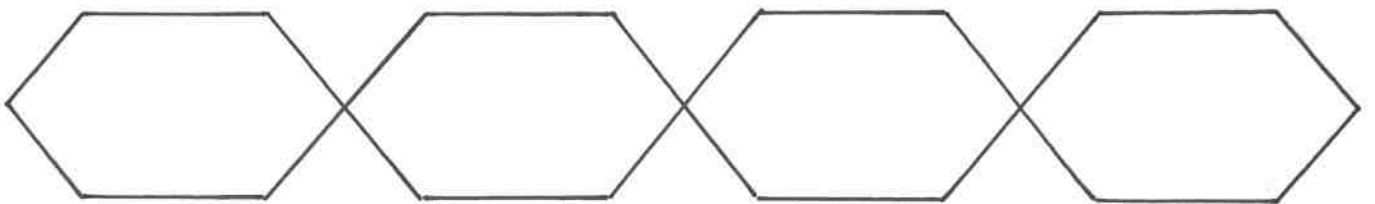
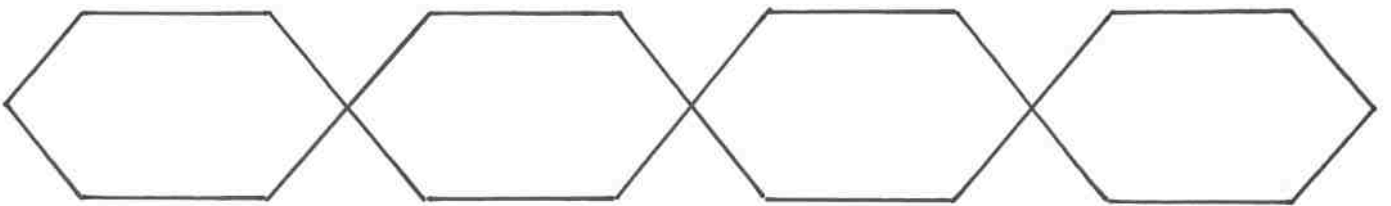
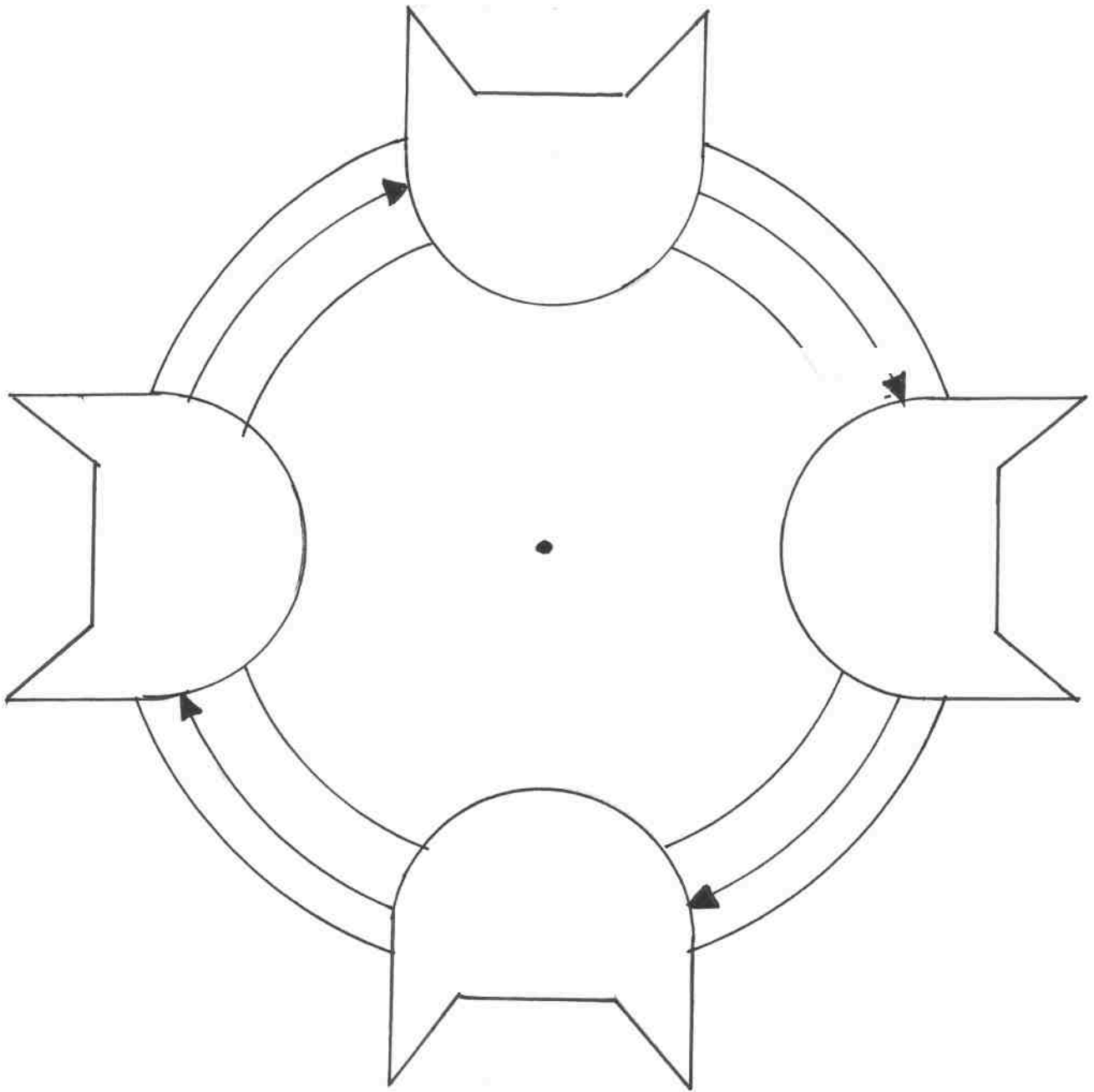
- Kopievorlagen
- Karton
- Schere und Japanmesser
- Magnetband mit Klebstreifen
- Eine Rundkopfklemme

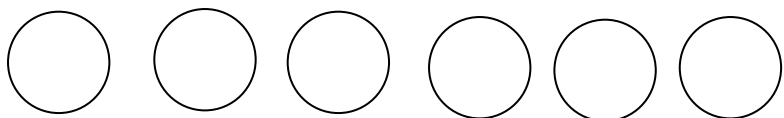
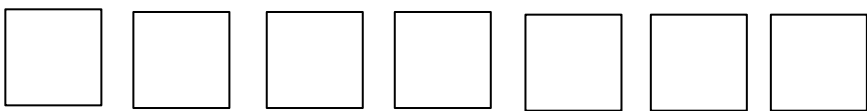
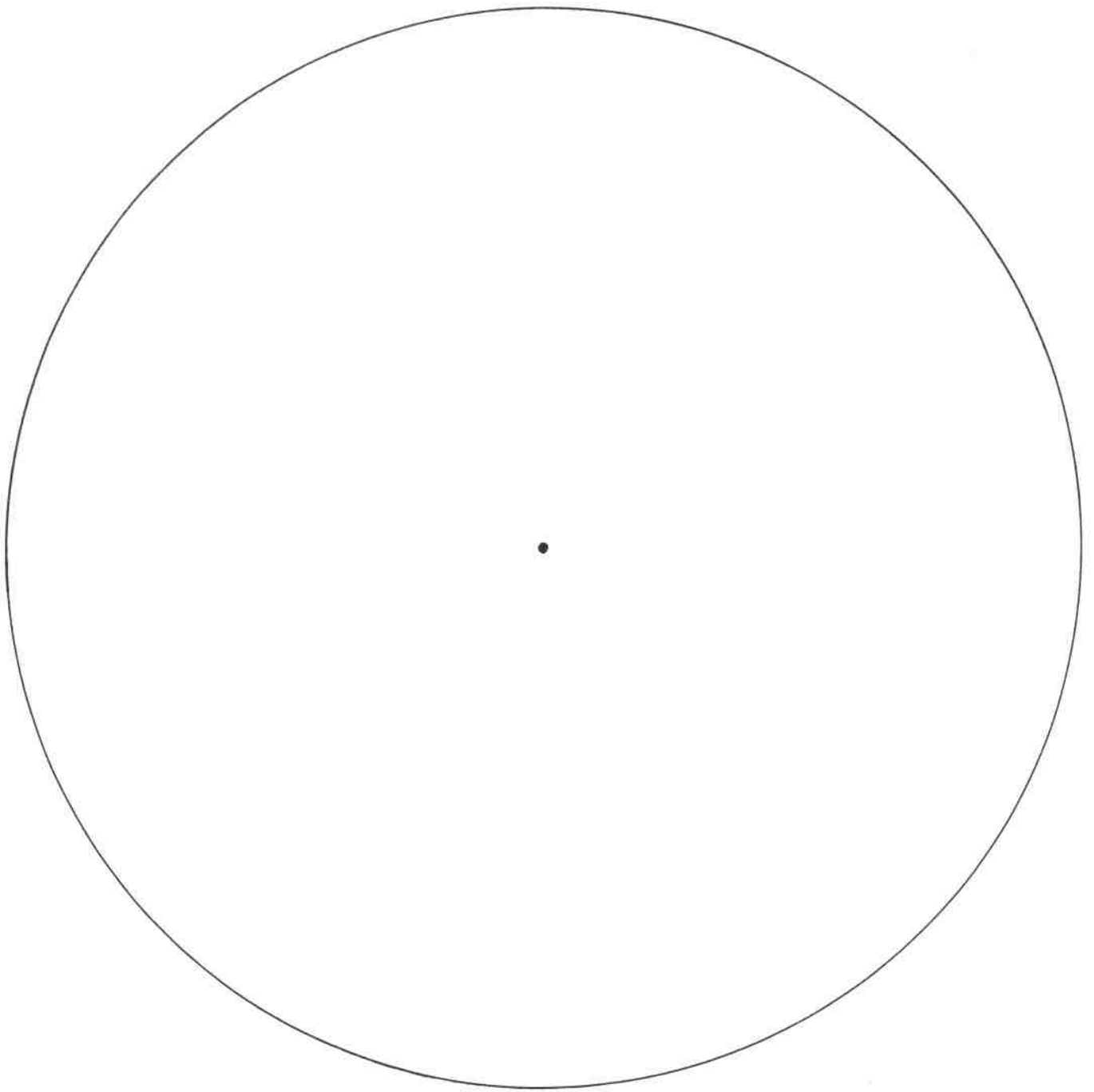
## Vorgehen:

- Vergrößere die Vorlagen auf A3 Format, ev. auf Farbpapier
- Klebe sie auf ein dickeres Karton und schneide die Formen aus.
- Mach ein Loch in der Mitte der beiden Kreisflächen.
- Nun befestigst du die beiden Scheiben mit der Rundkopfklemme aufeinander, so dass die obere rotieren kann.
- Du kannst die Biomembran auf ein größeres, bereits beschriftetes Stück Karton für die Tischvariante kleben, oder es an die Wandtafel heften und dort alle nötigen Angaben schreiben.
- Mit den magnetischen Klebstreifen lassen sich alle Teilchen leicht an die Wandtafel heften und auch bewegen.
- Nun kannst du die Vorgänge erklären.

Tafelbild







[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]