

Aspirin® - so schnell wie nie?!

Maren Rodriguez, Jens Salzner, Arnim Lühken

Das neue Aspirin® sei **so schnell wie nie**, dank **Microaktiv-Technologie** - so die Werbung. [1]

Mit den im folgenden vorgestellten Versuchen, ergibt sich die seltene Gelegenheit diese **Werbeaussage** gemeinsam mit den SchülerInnen zu **überprüfen** und auf diesem Wege den **Kompetenzbereich „Bewertung“** im Experimentalunterricht zu stärken.

Um der Konkurrenz einen Schritt voraus zu sein, wurde eines der bekanntesten Schmerzmittel der letzten Jahrzehnte vor einiger Zeit mit einer **neuen Galenik** auf den Markt gebracht. Eine besondere Rolle in dieser veränderten Galenik spielt der Austausch des Hilfsstoffs Stärke, der als „Sprengmittel“ genutzt wurde, durch Natriumcarbonat, einen sogenannten „**Zerfallsbeschleuniger**“. Zudem wurden die Wirkstoffpartikel **mikronisiert** und um 90% verkleinert. Um dies den SchülerInnen zugänglich zu machen, wurden Vorversuche entwickelt, die an dieser Stelle jedoch nicht weiter ausgeführt werden können.

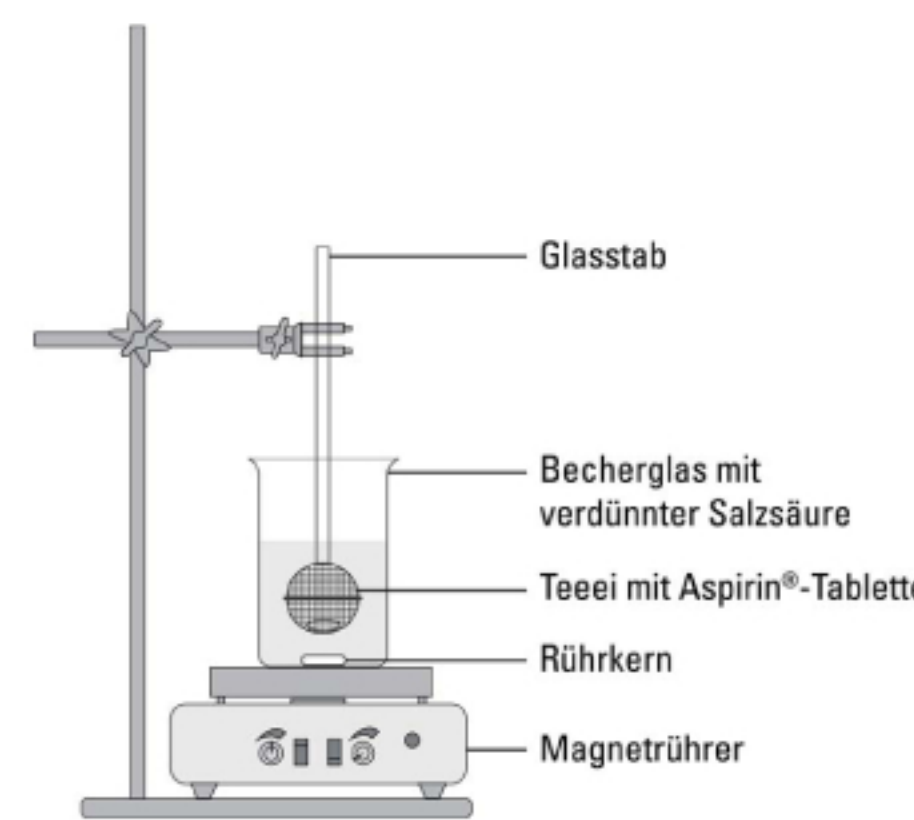


Abb. 1 - Versuchsaufbau zur Untersuchung der Wirkstofffreisetzung

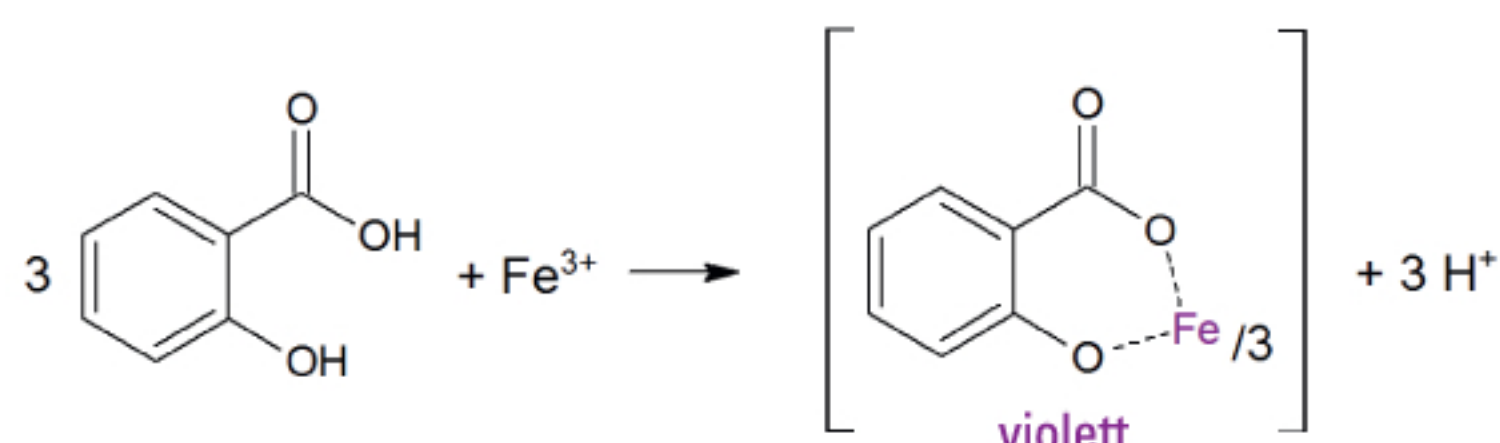
Wie schnell ein Arzneistoff wirkt, hängt von vielen Prozessen ab, die er im Organismus durchläuft. Während die meisten Parameter kaum schulexperimentell zugänglich sind, kann die Geschwindigkeit der **Wirkstofffreisetzung** jedoch von den SchülerInnen ermittelt werden.

Durch die Änderungen in der Galenik soll der Wirkstoff Acetylsalicylsäure unter anderem noch schneller aus der Tablette freigegeben werden, um so auch wiederum schneller resorbierbar zu sein und schneller zu wirken. Um die **Freisetzungsgeschwindigkeit** zu ermitteln, wird eine in der pharmakologischen Praxis eingesetzte „Basket-Apparatur“ durch eine schultaugliche Konstruktion ersetzt (s. Abb. 1) und die Freisetzung des Wirkstoffs aus den „neuen“ und den „alten“ Aspirin®-Tabletten **vergleichend betrachtet**.

Aufgrund **vieler Generika** (z.B. ASS 500mg ratiopharm®) lassen sich die Experimente auch noch durchführen, wenn kein Aspirin® mit der alten Galenik mehr erhältlich ist.

Die **Freisetzung** der Acetylsalicylsäure aus den Tabletten erfolgt in 0,1M Salzsäure, als Modell für das saure wässrige Milieu des Magens. In diesem Milieu wird die Acetylsalicylsäure zu **Salicylsäure hydrolysiert**. Da dies nicht vollständig geschieht, wird durch einen Zwischenschritt (sieden mit NaOH und anschließendes Neutralisieren) eine quantitative Hydrolyse erreicht.

Zur Bestimmung der freigesetzten Acetylsalicylsäuremenge, wird anschließend **Eisen(III)-chlorid** hinzugegeben. Hierbei bildet sich ein **violetter Komplex**, der **photometrisch** detektiert werden kann.



Rkt. 1 - Reaktionsschema für die Bildung des Tris-Salicylat-Eisen(III)-Komplex



Abb. 2 - Proben mit verschiedenen Tris-Salicylat-Eisen(III)-Komplex-Konzentrationen



Abb. 3 - Versuchsaufbau zur Photometrie mit einem Tablet

Um die Motivation zu steigern und die Handhabung im Schulunterricht zu erleichtern, kann die photometrische Bestimmung mit **Smartphone-Apps** anstelle eines Photometers erfolgen.

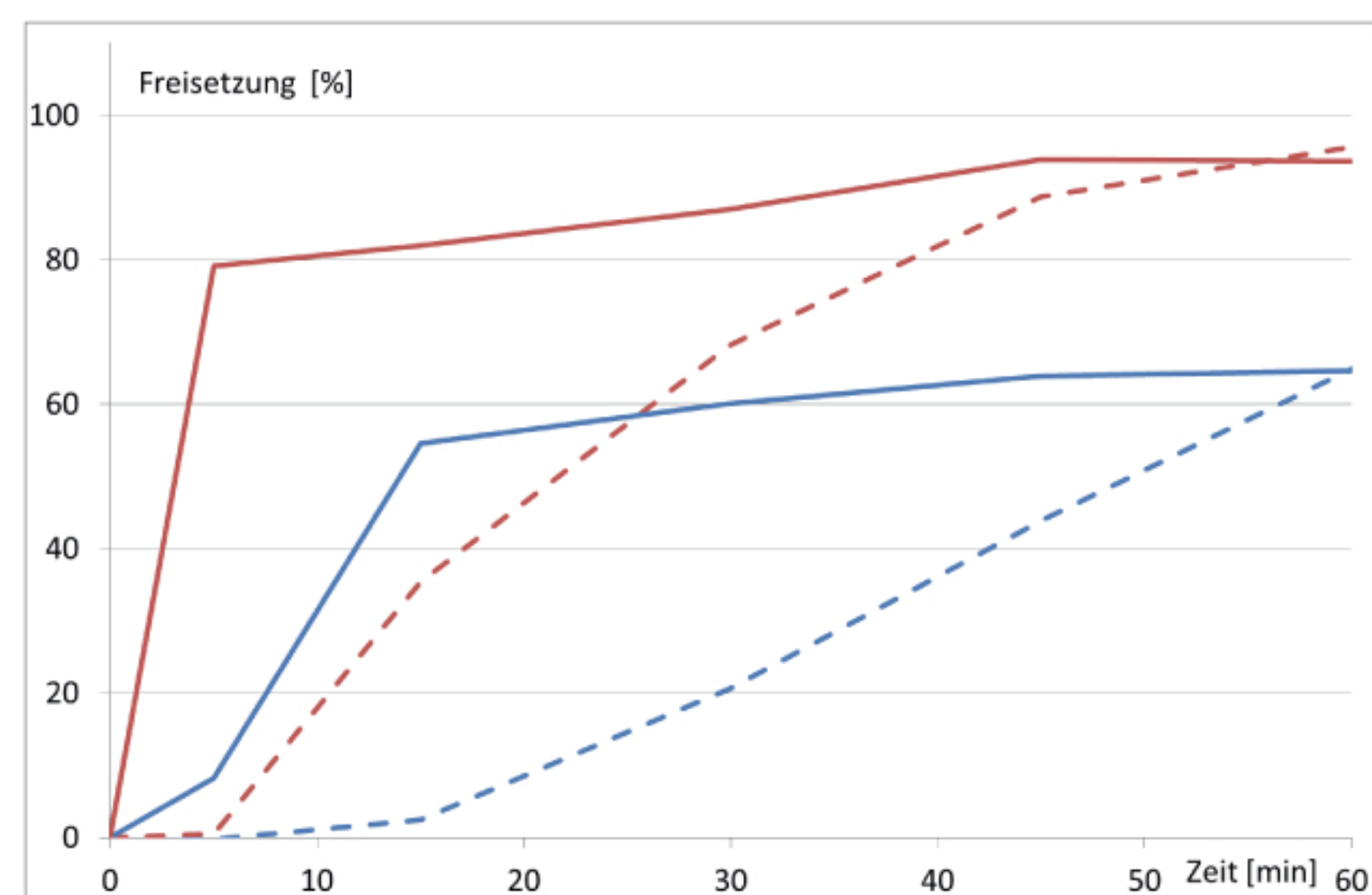
Durch Bestimmung der sogenannten **RGB-Werte** (Rot-Grün-Blau) einer Farbfläche, kann mit Hilfe der Apps eine Aussage über die Intensität dieser drei Grundfarben gemacht werden. Für eine weiße Fläche gilt $R=G=B=255$.

Dieser Wert wird für den I_0 -Wert des **Lambert-Beer'schen Gesetzes** eingesetzt. Durch Mittelung der RGB-Werte erhält man den sogenannten Grauwert - er wird für I_1 eingesetzt: [2]

$$E = \lg \frac{I_0}{I_1} = \lg \frac{255}{\overline{\text{RGB}}}$$

Gl. 1 - Umformung des Lambert-Beer'schen Gesetzes für die Messung mit Apps

Samsung Galaxy Tab 9,7"; Android 5.0.2
(App: Colormeter Free / vistech.projects)



— ASS (alte Rezeptur) Freisetzung bei RT — ASS (MicroAktiv-Technologie) Freisetzung bei RT
- - - ASS (alte Rezeptur) Freisetzung bei 37°C - - - ASS (MicroAktiv-Technologie) Freisetzung bei 37°C

Abb. 4 - Freisetzung von Acetylsalicylsäure in Abhängigkeit von der Zeit aus der „alten“ und der „neuen“ Aspirin® bei Raumtemperatur (RT) und 37°C

Die Ergebnisse zeigen bereits nach ca. 20 Minuten sehr deutlich, dass die neue Galenik tatsächlich zu einer beschleunigten Freisetzung führt. Der alltagsnahe Kontext und der Einsatz des Smartphones haben zusätzlich motivierenden Charakter.

Selbstverständlich sind die mit den **Apps** gemessenen Werte **nicht so exakt**, wie die mit einem Photometer bestimmten, doch zeigen sie sehr deutlich die gleiche Tendenz auf. Die neue Aspirin®-Tablette hält, was die Werbung verspricht und es kann davon ausgegangen werden, dass die **schnellere Freisetzung** zu einer **rascheren Resorption** führt, welche einen **schnelleren Wirkeintritt** begünstigt. Das Bestätigen auch In-vitro- und In-vivo-Studien. [3]

Mit einfachen Schulversuchen kann das Werbeversprechen „**Aspirin® - schnell wie nie dank MicroAktiv-Technologie**“ gemeinsam mit den SchülerInnen fachbezogen überprüft und sachgerecht bewertet werden.

Fazit

Ergebnisse

Kontakt



Quellen

- [1] Bayer Vital GmbH (2014) Homepage Aspirin® - verfügbar über: <http://www.aspirin.de/doppelt-so-schnell/index.html> [letzter Zugriff: 01.09.2016 15:00 Uhr]
- [2] Lühken, A.; Weiß, S. & Wigger, N. (2014) Smartphones im Chemieunterricht - Recherchieren und Experimentieren mit Apps; PdN Chemie; 63 (4); S.22-27
- [3] Voelker, M. & Hammer, M. (2011) Dissolution and pharmacokinetics of a novel micronized aspirin formulation; Inflammopharmacol (20); S. 225-231 - verfügbar über: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10787-011-0099-z> [letzter Zugriff: 01.09.2016 15:10 Uhr]