

des Ballons. Wenn nun zwei Ballons zusammengeschlossen werden, so haben sie gemeinsam ein konstantes Luftvolumen. Grafisch kann das dargestellt werden, indem das Druckdiagramm gespiegelt wird und der Abstand der beiden Stellen ohne Überdruck (unten links und unten rechts) diesem gemeinsamen Volumen ($V_{rot} + V_{grün}$) entspricht. Die anfängliche Aufteilung des Gesamtvolumens auf die beiden Ballons wird im Diagramm durch zwei senkrecht übereinander liegende Punkte markiert. Durch die Verbindung der Ballons erfolgt ein Druckausgleich bis ein Schnittpunkt zwischen der grünen und der roten Kurve erreicht ist (von V_1 nach V_2). Grafisch kann das wie in **Diagramm 2** dargestellt werden.

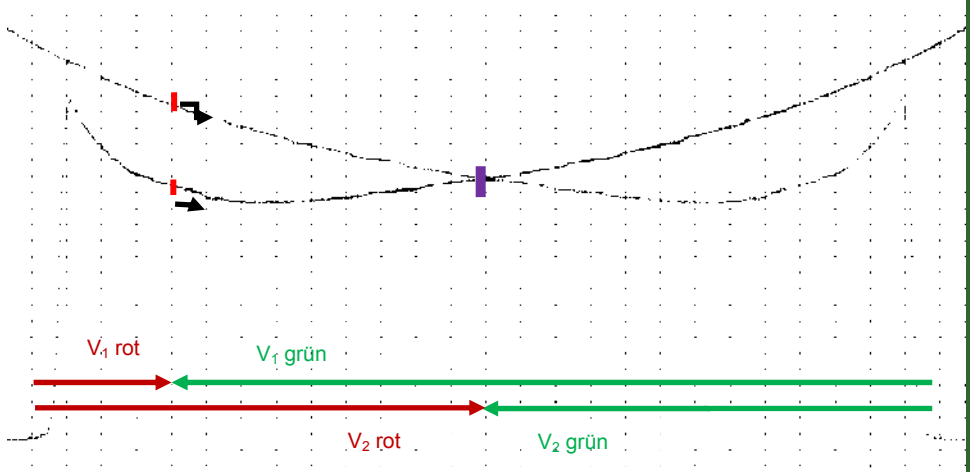
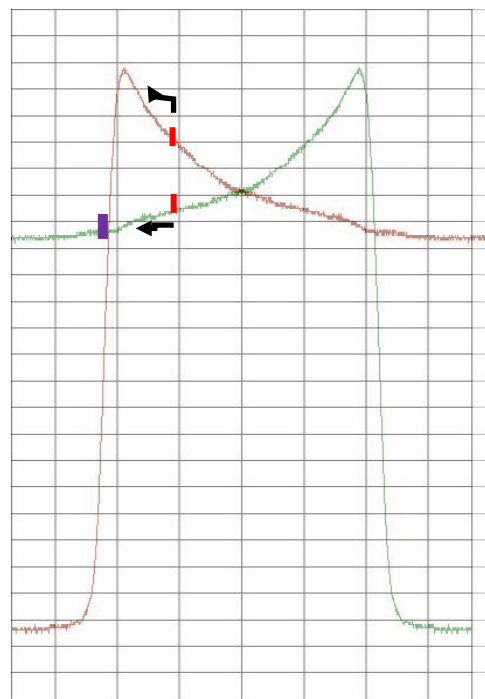


Diagramm 2: Druckverlauf zweier zusammengeschlossener Luftballons

Bei den rot eingezeichneten Marken im Bild oben ist der rote Ballon ziemlich klein (auf der x-Achse nach rechts steigt sein Volumen) und der grüne Ballon sehr groß (auf der x-Achse nach rechts sinkt sein Volumen). Bei Druckausgleich sind beide gleich groß.

Das **Diagramm 4** scheint schwierig zu sein, weil die beiden Kurven die meisten Schnittpunkte haben. Das Gesamtvolumen der Luft liegt zwischen den beiden oberen Diagrammen, wie aus dem waagrechten Abstand der leeren Ballons (rot links unten, grün rechts unten) erkennbar ist. Doch wohin die Reise geht ist leicht erkennbar: der Ballon mit dem höheren Druck verliert an Volumen bis der nächste Schnittpunkt erreicht ist, also je nach Startpunkt analog zu einem der oberen Diagramme.

Zusammenfassend wird klar, dass entweder die Lösung b) oder die Lösung c) zutreffen kann, je nach der Füllmenge der einzelnen Luftballons zu Beginn des Versuchs und des sich daraus ergebenden Gesamtvolumens.



Der Fall im **Diagramm 3** ist tückisch. Beide Ballons sind klein, dabei ist bei den hellroten Marken im Diagramm der rote Ballon der kleinere. Er hat den höheren Druck und drückt den Großteil seiner Luft in den grünen Ballon. Somit wächst der grüne Ballon (mit verringertem Druck) und der anfänglich schon kleinere rote Ballon hat den anderen aufgepumpt und sieht nun praktisch leer aus.

Diagramm 3: Druckverlauf zweier kleiner zusammengeschlossener Luftballons

Zur Messmethode

Der Luftdruck wird im Datenlogger aufgezeichnet und mit einer zugehörigen Software als Funktion der Zeit als Diagramm am PC dargestellt. Diese Kurve am PC ist die erste grüne Kurve (**Diagramm 1**).

Als nächstes habe ich mit Photoshop dieses Diagramm gespiegelt. Nun konnte ich die Spiegelung mit dem ursprünglichen Diagramm übereinander legen (jedes mit 50% Sichtbarkeit) und gegeneinander seitlich soweit verschieben, dass je nach Verschiebung die drei weiteren Diagramme (**Diagramme 2-4**) herausgekommen sind. Jedes dieser drei Diagramme stellt eine andere gemeinsame Luftmenge der beiden Ballons dar, dh jedes Diagramm zeigt die Druckverläufe für ein anderes Gesamtluftvolumen.

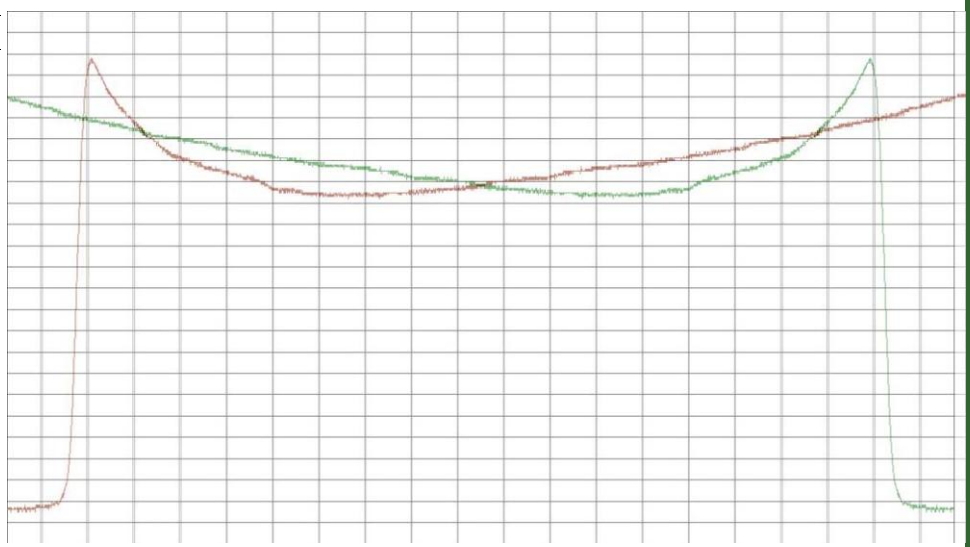


Diagramm 4: Druckverlauf zweier zusammengeschlossener Luftballons