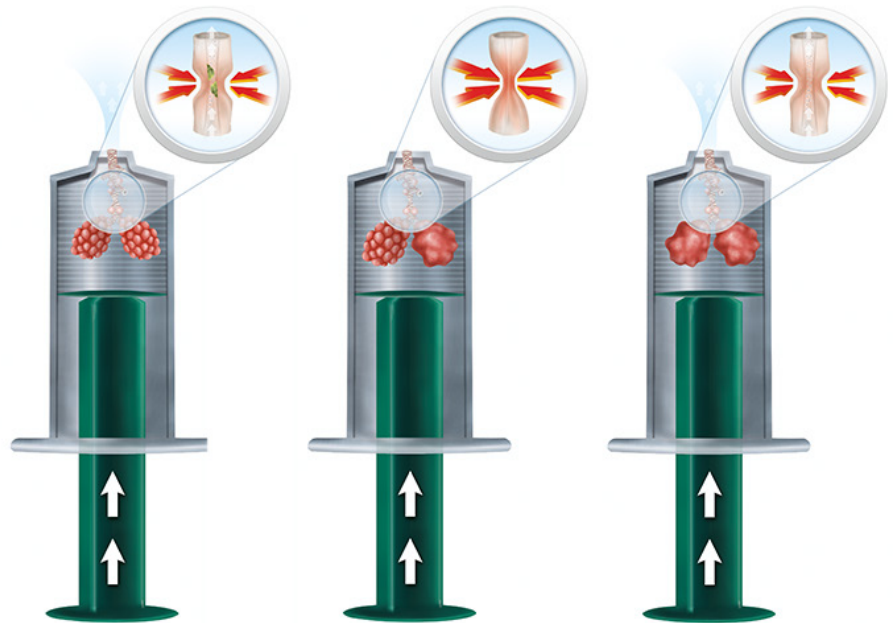


# Mehr Zeit für die Ausatmung

Gesund



COPD

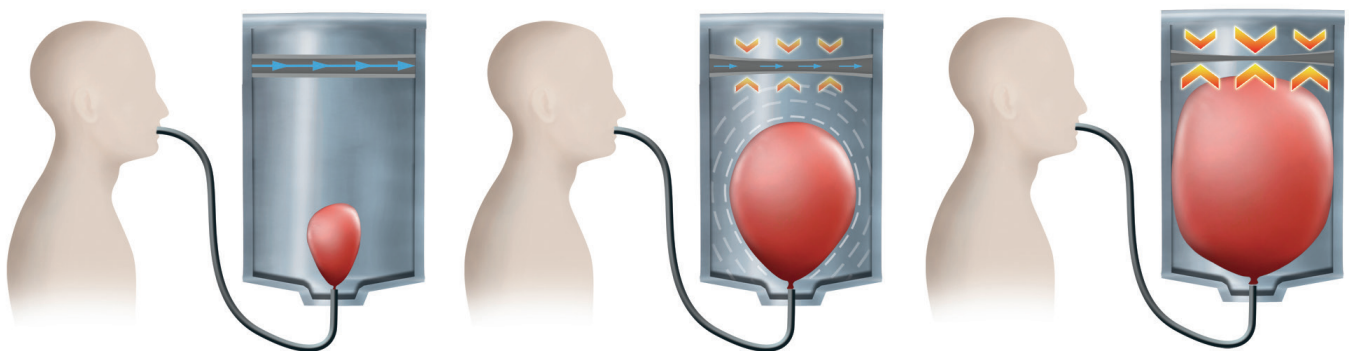


Folgen der COPD: Ausatemzeit verlängert sich. Ein Vergleich mit dem Modell „Kolbenspritze“

	Obstruktion = Einengung	Emphysem = Druck	Atemwegskollaps
Die Atemwege sind frei und stabil. Die Luft kann ungehindert fließen.	Diese entsteht durch die Schwellung der Schleimhaut und das Sekret, welches die Atemwege „verlegt / verstopft“.	Emphysemlaschen erhöhen den Druck im Brustkorb. Dieser „überträgt sich“ und „drückt von außen“ auf die umliegenden Atemwege. In Atemwege, die in Emphysemlaschen enden, strömt kaum Luft.	Durch die Entzündung werden die Atemwege instabil und fallen bei der Ausatmung durch den Druck zusammen: Die Luft dahinter „wird gefangen“

Im Vergleich zu einem „Lungengesunden“ ist die Zeit, die man für die Ausatmung benötigt, aufgrund der verengten Atemwege verlängert. Insgesamt entsteht eine Verringerung der Menge an Luft, die pro Zeit bewegt werden kann. Die oben aufgeführte Abbildung zeigt die verschiedenen Ursachen (in den 3-4 Millionen kleinsten Atemwegen), die dazu beitragen. Bei COPD kann man „nicht nur“ ungenügend Luft liefern, unter Belastung sinkt die „Menge“ sogar noch ab. Durch die zusammengedrückten, engen und durch die Entzündung instabilen Atemwege kann die Menge an Luft, die hin- und herbewegt wird,

nicht beliebig gesteigert werden. Ab einer individuell unterschiedlich großen Menge Luft, die für eine gegebene Belastung benötigt wird, reicht die Zeit für eine vollständige Ausatmung nicht mehr aus. Mit jedem Atemzug steigt die Menge an Luft, die in den Lungenbläschen bleibt, an und der Druck in der Lunge erhöht sich. Zunehmend fallen dadurch immer mehr Atemwege bei der Ausatmung zusammen [dynamischer Atemwegskollaps]. Hier wird „auf einen Schlag“ die „Restluft“, die hinter diesen Atemwegen in den Bläschen ist, „gefangen“. Dieses „Zusammenfallen“ der Atemwege ergibt auch das hörbare „Giemen“ bei der Ausatmung. In der Summe steigt die Menge an Luft, die im Brustkorb ist, mit jedem Atemzug immer weiter an und drückt die Atemwege immer mehr ab. Über kurz oder lang „pumpt man sich auf wie ein Maikäfer“ und ist gezwungen, stehenzubleiben, das bedeutet Belastungsstopp wegen Atemnot!



Je mehr der Luftballon aufgepumpt wird, umso größer wird der Druck im Kolben und entsprechend auf die Atemwege darin. Im Unterschied zum nebenstehenden Modell „pumpen“ sich COPD-Patienten durch den vorher beschriebenen Mechanismus selbst auf.

## Zweimal Überblähung?

Dieses „Volllaufen mit Luft / Aufpumpen / Überblähen / immer kürzer atmen / immer weniger Luft haben / immer fester im bzw. am Brustkorb werden“ unter Belastung nennt man medizinisch „dynamische Überblähung“. Es ist eine durch Belastung (= mehr Luft pro Zeit wird benötigt) bedingte Überblähung zusätzlich zur Überblähung durch das Emphysem in Ruhebedingungen. Bei ausgeprägtem Emphysem und hohem Schweregrad der COPD kann die Menge an Luft, die maximal in den Brustkorb passt (normal ca. 5 Liter), unter Belastung um mehr als 2 Liter erhöht sein. Je nachdem, wie stark die Lunge geschädigt ist und wie gut man trainiert ist, ist das Tempo langsamer und die Leistung (z. B. Treppe steigen) durch häufigere und längere Pausen unterbrochen. Das täglich mehrfache maximale „Druckerzeugen“ (Ansteigen der Luftmenge auf z. B. 7 Liter in einem Raum, in dem normalerweise nur 5 Liter sein sollten) in der Lunge hat auch langfristige Konsequenzen für alle weiteren Organe im Brustkorb. Es empfiehlt sich, den Zustand des Herz-Kreislauf-Systems regelmäßig beim Arzt untersuchen zu lassen.