

## LUFTSTRÖMUNGSKONZEPTE IN REINRÄUMEN



### Turbulenzarme Verdrängungsströmung (TAV).

Für die TAV sind ein gleichförmiges Geschwindigkeitsprofil und nahezu parallele Strömungslinien über den gesamten Querschnitt des reinen Bereichs charakteristisch. Kontaminierte Luft und damit die luftgetragenen Teilchen werden so aus dem reinen Bereich verdrängt. Die TAV ist durch kurze Verweilzeiten luftgetragener Partikel sowie relativ kurze Erholungszeiten nach plötzlicher Freisetzung größerer Partikelmengen innerhalb der betrachteten Zone gekennzeichnet. Die Zuluftzufuhr erfolgt in der Regel über endständige Schwebstofffilter-Elemente (HEPA, ULPA).

Mit der TAV lassen sich die höchsten Luftreinheitsklassen erreichen – auch in großen Reinluftbereichen. Die mittleren Strömungsgeschwindigkeiten liegen üblicherweise zwischen 0,2 und 0,5 m/s. Das bedeutet einen mehr als hundertfachen Luftwechsel pro Stunde für den betreffenden Reinraumbereich. Somit wird sehr viel Energie verbraucht.

### Turbulente Verdünnungsströmung (VDS).

Bei der Turbulenten Verdünnungsströmung VDS wird einströmende Primärluft mit der induzierten Raumluft vermischt. Die Reinluftzufuhr erfolgt nicht vollflächig, sondern an vergleichsweise wenigen Stellen – in der Regel durch Deckendralldurchlässe. Die hohe Induktion bewirkt eine gute Durchmischung der Raumluft und Durchflutung des

Reinluftbereichs.

Mischströmung.

Werden TAV- und VDS-Zonen miteinander kombiniert, spricht man von Mischströmung. Sie wird angewandt, um Reinstzonen, die als kostenintensivere TAV-Installationen ausgeführt sind, zu reduzieren. Die Mischströmung ermöglicht getrennte Zonen innerhalb eines Reinraums für Bereiche ohne Personal und Bereiche mit Personaltätigkeit. Zonen mit der höchsten Reinheitsklasse, also den höchsten Schutzanforderungen, werden als weiße Zonen bezeichnet. Je nach Aufbau der Reinrauminstallation und abhängig von den Prozessanforderungen kann sich die weiße Zone auf ein einzelnes separierendes Reinraummodul oder einen kompletten Reinraumbereich inklusive aller enthaltenen Installationen beziehen.

Quellluftströmung.

Die Luft tritt in Fußbodennähe turbulenzarm in den Raum ein. Begünstigt durch das thermische Verhalten der kälteren Zuluft, bildet sich ein Kaltluftsee. Dieses Zuluftpulster ist der eigentliche „Quell der Lüftung“. Wärmequellen, Menschen oder Geräte im Raum verursachen nun eine konvektive Strömung von unten nach oben. Dadurch wird aus dem Zuluftpulster Luft entnommen. Man atmet also unmittelbar aus der neu zugeführten Luft. Gleichzeitig bewirkt die Konvektionsströmung, dass sich Schadstoffe nach oben bewegen und eine Abschirmung von der belasteten Raumluft stattfindet.