

## 2 Die Baustelle – der Haupteinsatzort

### 2.1 Zusammenarbeit mit der Bauleitung – dem technischen Planer

Nach erfolgtem Vertragsabschluss beginnt für den Lüftungsmonteur bzw. -meister die akute Phase der Bauausführung, d.h., es muss so schnell wie möglich darauf gedrungen werden, die notwendigen Ausführungsunterlagen vom technischen Fachplaner zu erhalten. Dazu gehören:

- einzelne Auslegungsgrundlagen
- ausführende technische Bestellungen für einzelne Bauteile
- Zeichnungsunterlagen in Grundriss und Schnitt im Maßstab 1 : 100 oder 1 : 50
- Strangschemen
- Detailpläne
- Bauzeitenplanung

Wurden diese notwendigen Unterlagen durch den Fachplaner übergeben, kann sofort in die abschließenden Verhandlungen mit den einzelnen Großhändlern bzw. Herstellern eingetreten werden. Prüfen Sie jedoch erst die Pläne und übergebenen Auslegungsunterlagen hinsichtlich Baubarkeit und Zeichnungsfehler. Falls diese auftreten, führen Sie eine möglichst schnelle Klärung mit dem zuständigen Planer herbei. Achten Sie bei solchen Gesprächen auf einen vernünftigen Gesprächston, denn dieser Planer wird Ihr Hauptansprechpartner während der gesamten Bauphase sein. Eine vernünftige und streitfreie Zusammenarbeit zwischen Planer und Bauauftragnehmer kann leicht über viele Probleme in der Bauphase hinweghelfen und Ihnen natürlich auch kommende Aufträge sichern, denn an problemfreie Baustellen und Baupartner erinnert man sich besonders gern. Als günstig hat sich dabei immer wieder eine erste Baustellenbegehung mit dem zuständigen Fachplaner erwiesen. Dabei können die einzelnen Planungsgrundlagen noch einmal erläuternd besprochen, die Eingliederung der verschiedenen Bauelemente in das Bauwerk erklärt, evtl. Fragen besprochen sowie die örtlichen Gegebenheiten kennen gelernt werden.

Danach muss die möglichst zügige Bestellung der einzelnen Bauteile folgen. Dabei ist natürlich die praktische Aufeinanderfolge der einzelnen Ausführungsabschnitte zu beachten, denn was nützt es schon auf der Baustelle, wenn z.B. das Zentralgerät schon in der ersten Woche nach Baubeginn auf der Baustelle steht, aber noch keine raumlufttechnische Zentrale bauseits erstellt wurde. Wichtig bei der Bestellung der einzelnen Bauteile ist die schriftliche Bestätigung der einzelnen Liefertermine und der bestellten Bauteilangaben; verlassen Sie sich **NIE !!!** auf mündliche Zusagen.

Am Tage des Baubeginns ist es auf jeden Fall erforderlich, sich beim zuständigen Bauleiter anzumelden, den notwendigen Lager- und Aufenthaltsraum zuweisen zu lassen und schon die Abstimmungsarbeiten mit evtl. Nebengewerken und Fremdfirmen zu beginnen.

Vergessen Sie nicht, während der Bauphase ein entsprechendes Bautagebuch zu führen. Bei evtl. Streitigkeiten während und nach der Bauphase zeigt sich dieses immer als sehr wertvolles "Beweismittel".

## **2.2 Zusammenarbeit mit Fremdfirmen**

In der Ausführungsphase wird es immer wieder zur Zusammenarbeit mit Nebengewerken und Fremdfirmen kommen. Achten Sie dabei besonders auf die möglichst frühe Abstimmung der einzelnen Gewerke. Im Normalfall erfolgt diese Tätigkeit durch den Bauleiter, jedoch zeigt es sich immer öfter, dass der bauleitende Planer oder Fachplaner mit diversen anderen Problemen beschäftigt ist und Feinabstimmungsarbeiten gern den einzelnen bauleitenden Monteuren bzw. Meistern überlässt. Achten Sie bei Abstimmungen immer darauf, den richtigen Ansprechpartner der jeweiligen Firma zu finden; Abstimmungen mit deren Bauhelfern sind nicht sehr zweckdienlich. Kooperieren Sie mit den Fremdfirmen auf einer möglichst vernünftigen Ebene, denn Sie sind auf eine gute Zusammenarbeit mit diesen Firmen während der gesamten Bauphase angewiesen. Oft ist es möglich, durch frühes Vergleichen der einzelnen Pläne der verschiedenen Gewerke eventuelle Schnittstellen aufzudecken, bevor es zu Baustopps oder Verzögerungen kommt. Häufig verhindern z.B. ungeplante Leitungskreuzungen ein Weiterarbeiten infolge Platzmangels, und bereits getätigte Leistungen müssen wieder rückgebaut werden. Dieser häufig auf Baustellen zu verzeichnende Ärger ist fast immer vermeidbar. Auch wenn die Schuld oft nicht bei den ausführenden Firmen liegt, sondern es der Zusammenarbeit der einzelnen Fachplaner an Sorgfalt mangelte, haben die Bauausführenden dennoch die Probleme des Rückbaus von bereits erbrachten Leistungen bzw. der fristgerechten Baufertigstellung zu lösen.

## **3 Die Vorbereitungen in der eigenen Firma**

### **3.1 Akkordarbeit, Akkordlohn**

Durch Akkordarbeit wird einem Arbeitsverhältnis nicht nur die Dauer der vereinbarten Arbeitszeit für die Entlohnung des Arbeitnehmers zugrunde gelegt, sondern hauptsächlich die erbrachte quantitative Leistung (z.B. verlegte Rohrleitungsmeter, fertiggestellte Anlagenteile oder Gesamtanlagen).

Mithilfe der Einführung eines Akkordsystems versuchen viele Arbeitgeber, ihre Arbeitnehmer zu überdurchschnittlichen Leistungen zu motivieren. Dadurch ist es ihnen möglich, Aufträge besser oder sicherer zu kalkulieren und sich damit entsprechende Vorteile auf dem Markt zu verschaffen. Natürlich gibt es für die vom Akkordlohn betroffenen Arbeitnehmer auch den Vorteil der möglichen Erzielung höherer Arbeitsentgelte. Gleichzeitig darf man jedoch nicht die Gefahren vergessen, welche in dieser Lohnart begründet liegen. Durch diverse Einflüsse auf der Baustelle kann es Probleme im reibungslosen Bauablauf geben. So können z.B. Witterungseinflüsse wie Hagel, Sturm, Frost oder Hochwasser jegliche vorgeplanten Arbeitsabläufe und Fertigstellungstermine ad absurdum führen. Genauso können aber auch mangelhaft oder zu spät erbrachte Vorleistungen von am Bau beteiligten Fremdfirmen bzw. nicht erfüllte Liefertermine der einzelnen Lieferanten einen großen Einfluss auf Akkordleistungen und Akkordtermine haben.

Für Bauherren besteht in der Vereinbarung von Akkordleistungen die Gefahr, dass durch den hohen Zeitdruck die Qualität der ausgeführten Leistungen sinkt. Darum sind Akkordvereinbarungen oft nicht sehr beliebt bei Bauherren.

### **3.2 Gestaltung von Akkordverhandlungen**

Wird durch Arbeitgeber die Abrechnung einer bestimmten Baumaßnahme im Akkordlohn gefordert, sollte sich der Arbeitnehmer im Vorhinein über die betreffende Baumaßnahme sowie ihre Randbedingungen informieren. Weiterhin sollten unbedingt schon die entsprechenden Vorgabezeiten für die Montage der einzelnen Bauteile und Baugruppen festgelegt sein. In der Regel sind diese Zeiten (häufige Bezeichnung: "Lohnminuten") schon in betrieblichen Rahmenvereinbarungen fixiert und werden nur noch durch bestimmte Zu- und Abschläge auf die einzelnen Baustellen angepasst. So werden häufig kleinere Baumaßnahmen mit zeitlichen Zuschlägen vereinbart, da hier das Verhältnis von Vorbereitungs- und Transportarbeiten (z.B. Anfahrt auf die sowie Einrichten und Räumen der Baustelle, Nebenarbeiten usw.) zur reinen Montagetätigkeit schlechter ausfällt als bei Großbaustellen. Lassen

Sie sich möglichst vor Abschluss der Akkordvereinbarung für das betreffende Bauvorhaben die zugrunde gelegte Kalkulation der Montagezeiten von Ihrem Arbeitgeber zeigen und vergleichen sie diese mit den üblichen Zeiten bzw. den in den betrieblichen Rahmenvereinbarungen festgelegten Lohnminuten. Weiterhin sind zu diesem Zeitpunkt in der Regel die Ausführungspläne des Fachplaners schon an Ihre Firma übergeben. Prüfen Sie diese Pläne und entscheiden Sie in Ruhe über die Ausführungsmöglichkeiten dieses Auftrags. Klären Sie auch solche wichtigen Fragen wie:

- örtliche Gegebenheiten (Transportwege, Lagermöglichkeiten)
- zur Verfügung stehende Technik
- Einsatz von fahrbaren Gerüsten und diverser Hubtechnik
- Nutzung von Krananlagen vor Ort
- Vorleistungen von anderen Gewerken
- Ausführungszeitraum (evtl. Nacht- oder Wochenendarbeit)
- Montageleistungen an bestehenden Anlagen bei laufender Nutzung des Gebäudes
- Durchführung von Arbeiten mit spezieller Sorgfalt oder Reinheit
- Notwendigkeit der Schaffung von Zwischenlösungen
- in der Kalkulation enthaltene und mit durchzuführende Nebenarbeiten

Eine nachträgliche Fixierung der Montagezeiten könnte sich für Sie und Ihre Mitmonteure sehr nachteilig gestalten, da teilweise Arbeitgeber nicht an einer Erfüllung der Vorgabezeiten interessiert sind. Durch die zu kurze Vorgabe von Montagezeiten können sich Baustellen für Monteure als permanent nicht erfüllbar gestalten, was sich natürlich negativ in den monatlichen Lohnzahlungen niederschlägt.

Oft kommt von Monteuren in diesem Zusammenhang der Einwurf "bei der heutigen Lage muss ich die Kalkulation der Montagezeiten so annehmen wie ich sie vom Arbeitgeber bekomme". Beachten Sie dabei aber, dass es sich hierbei um Ihr Geld und Ihre fachmännische Leistung handelt und der Kunde letztendlich von Ihnen eine einwandfrei abgelieferte Leistung erwartet. Aufgrund zu kurz kalkulierter Zeiten kann es sonst für Sie nur bedeuten, dass Sie einen Teil Ihrer Arbeit kostenlos durchführen bzw. derartige Abstriche an der Qualität Ihrer Arbeit zulassen müssen, dass nachträglicher Ärger bei Übergabe bzw. Nutzung der Anlage bereits vorprogrammiert ist.

### **3.3 Tabellen für die Montagezeitenplanung**

Bei der Planung der Montagezeiten ist darauf zu achten, welche Art der Zeitenkalkulation ihrer Baustellenplanung zugrunde gelegt ist. Sehr häufig werden in der Branche der Haustechnik Gruppenminuten für die Zeitplanung vorgegeben, d.h., zwei Einzelmonteure arbeiten als Team zusammen. Werden jedoch für die betreffenden Arbeiten Einzelmonteure eingesetzt – dies

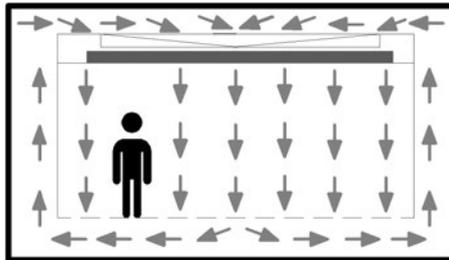
## 6.2 Lüftungsarten – Lüftungssysteme

Entsprechend ihrer Luftführung im Raum existieren derzeit zwei unterschiedliche Lüftungsarten. Die Luftführung lässt sich über die Verdrängungslüftung und Mischlüftung (auch als Verdünnungslüftung bezeichnet) dem Raum zuführen.

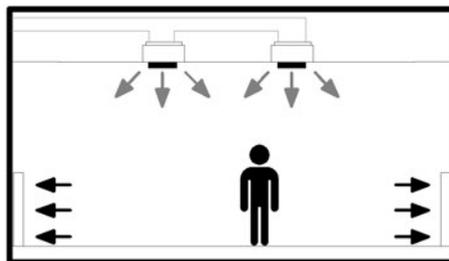
Bei der Verdrängungslüftung wird die Zuluft mit geringer Geschwindigkeit turbulenzarm dem Raum zugeführt (Komfortanlagen ca. 0,2 m/s, Industrieanlagen ca. 0,4 ... 0,8 m/s) und strömt ohne starke Verwirbelungen zu den Abluftöffnungen. Dabei kommt es zu keiner starken Vermischung mit der Raumluft. Im Raum enthaltene Schadstoffe werden dabei durch die Zuluft erfasst, abtransportiert und abgeschieden. Hierbei lassen sich zwei Arten der Verdrängungslüftung unterscheiden, die Kolbenlüftung und die Quelllüftung.

### 6.2.1 Die Kolbenlüftung

Bei der Kolbenlüftung durchströmt die Zuluft den Raum "kolbenartig", d.h., es wird eine gleichmäßige Luftströmung erzeugt, die über die gesamte Raumfläche zum großflächigen Abluftdurchlass strömt. Die im Raum befindlichen Partikel und Schadstoffe werden dabei erfasst und abgeschieden. Die Kolbenströmung kann sowohl in horizontaler als auch vertikaler Strömungsrichtung eingesetzt werden.



**Bild 6.2:** Kolbenlüftung I (Fa. FfH – Fachplanung für Haustechnik)



**Bild 6.3:** Kolbenlüftung II (Fa. FfH – Fachplanung für Haustechnik)

Die Kolbenlüftung wird häufig in RLTA für Reinraumanlagen, Operationssäle, Farbspritzanlagen und Labore eingesetzt.

Vorteile der Kolbenlüftung

- niedrige Luftgeschwindigkeiten
- optimale Erfassung und Abführung von Geruchs- und Schadstoffen
- geräuscharm

Nachteile der Kolbenlüftung

- großflächige Luftdurchlässe notwendig
- bei thermischen Einflüssen Strömungsstörungen möglich

### 6.2.2 Die Quelläftung

Die Quelläftung hat eine ähnliche Funktionsweise wie die Kolbenlüftung. Hierbei wird die Luft über großflächige Luftdurchlässe, welche häufig im Bodenbereich aufgestellt sind, dem Raum zugeführt. Die Zuluft wird dabei mit Temperaturdifferenzen im Vergleich zur Raumluft von 2 bis 4 K zugeführt. Da die Zuluft kühler einfließt, strömt sie nach dem Luftdurchlass durch ihre größere Dichte zum Raumboden und breitet sich über die gesamte Bodenfläche aus. Die dabei entstehende kühlere Luftschichtung wird aufgrund ihrer geringen Temperaturdifferenz zur Raumluft nicht als störend empfunden. Durch die sich im Raum befindenden Wärmequellen (Personen, elektrische Geräte, Beleuchtungskörper usw.) wird die Zuluft erwärmt und steigt im Raum auf. Die durch die Zuluft aufgenommene Wärme führt zur Kühlung der Wärmequellen und versorgt diese (besonders günstig für Personen) gleichzeitig mit frischer Luft. Die Abluft wird günstigerweise bei dieser Lüftungsart im Deckenbereich abgesaugt.

Die Quelläftung wird hauptsächlich für den Kühlfall eingesetzt. Für den Heizfall wird häufig eine Kombination dieser Lüftung mit statischen Heizflächen (Heizkörper, Fußbodenheizung) angestrebt.

Beim Einsatz der Quelläftung ist besonders bei der Einrichtung des zu lüftenden Raums darauf zu achten, dass die Quellauslässe nicht durch das eingesetzte Mobiliar verbaut werden, damit eine turbulenzfreie Strömung der Zuluft im Raum möglich ist.

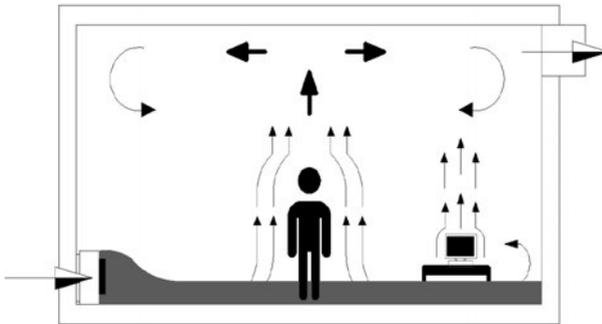
Vorteile der Quelläftung:

- kaum bis geringe Zugerscheinungen
- geringe Luftwechselraten
- problemloser Betrieb bei variablen Volumenströmen
- gute Erfassung von Geruchs- und Schadstoffen
- Einsatz im Komfort- und Industriebereich möglich

Nachteile der Quelläftung:

- relativ geringe Kühlleistung für Räume mit hohen Kühllasten (max. 25 ... 30 W/m<sup>2</sup>)
- freie Raumfläche für Luftzuströmung erforderlich

- relativ große Zuluftdurchlässe notwendig
- nur zur Raumkühlung einsetzbar (Raumbeheizung über Quelllüftung nicht möglich)



**Bild 6.4:** Wirkprinzip der Quelllüftung (Fa. FfH – Fachplanung für Haustechnik)

### 6.2.3 Die Mischlüftung

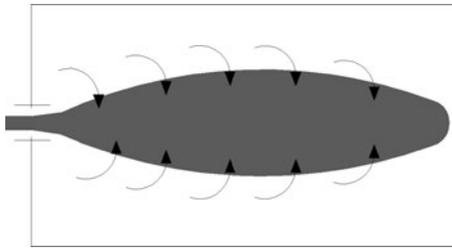
Die Mischlüftung ist die am häufigsten eingesetzte Luftführungsart in der Raumlufttechnik. Zum Einsatz kommen dabei in der Regel Luftauslässe, die einzelne Luftstrahlen in den Raum einbringen. Hierbei wird die Zuluft in Auslassnähe mit der Raumluft vermischt, sodass eine Verdünnung der in der Raumluft enthaltenen Schadstoffe bewirkt wird. Die als Freistrahл zugeführte Luft vermischt sich beim Durchströmen des Raums mit Raumluft (Induktion), dadurch kommt es zum Abbau der Strömungsenergie, der Strahl verlangsamt sich. Das Luftvolumen des Zuluftstrahls nimmt dabei immer mehr zu, während sich die Temperaturen der Zu- und der Raumluft angleichen. Ein wichtiges Augenmerk muss bei der Planung der Mischlüftung auf die Geschwindigkeitsverteilung im Raum gelegt werden, damit keine Zugerscheinungen im Aufenthaltsbereich auftreten.

Vorteile der Mischlüftung:

- verschiedene Luftdurchlässe möglich,
- sehr gut regulierbar,
- gute Erfassung von Geruchs- und Schadstoffen,
- Einsatz im Komfort- und Industriebereich möglich,
- höhere Kühlleistungen als bei Quellluftsystemen möglich,
- zur Raumheizung und -kühlung einsetzbar.

Nachteile der Mischlüftung:

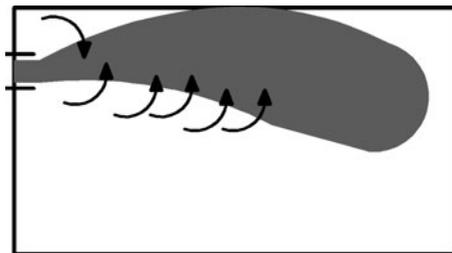
- gleichmäßige Verteilung der Schadstoffe im gesamten Raum,
- tiefere Ausblastemperaturen als bei Verdrängungslüftungssystemen notwendig.



**Bild 6.5:** Freistrahls (Fa. FfH – Fachplanung für Haustechnik)

#### 6.2.4 Der Coanda-Effekt

Der Coanda-Effekt wird auch als Wand- oder Deckeneffekt bezeichnet. Bei dieser Sonderform der Luftströmung im Raum wird Zuluft knapp unter einer Decke oder Wand dem Raum zugeführt. Dabei wird die zwischen Luftdurchlass und Decke befindliche Luft mitgerissen und in den Luftstrahl eingemischt. Im Deckenbereich entsteht ein leichter Unterdruck, da hier keine weitere Raumluft nachströmen und eingemischt werden kann. Der Zuluftvolumenstrom wird infolge des Unterdrucks an die Decke gezogen und verläuft an dieser "hängend" durch den Raum. Da im Deckenbereich eine geringere Reibung des Strahls vorliegt als beim Einmischen der Raumluft in den Strahl, läuft der Zuluftstrom tiefer in den Raum hinein als beim Erzeugen eines normalen in den Raum gerichteten Freistrahls. Dieser Effekt kann bei der Zuführung von Kaltluft in den Raum ausgenutzt werden, da hierbei der Kaltluftvolumenstrom tiefer in den Raum eindringen und sich dabei besser mit der Raumluft vermischen kann.



**Bild 6.6:** Coanda-Effekt (Fa. FfH – Fachplanung für Haustechnik)

#### 6.2.5 Vergleich der Systeme

Wichtige Auslegungskriterien für die einzelnen Lüftungssysteme stellen die nutzbaren Zu- und Ablufttemperaturen für den Kühlfall im Sommer und den Heizfall im Winter dar. Dabei ist besonders im Sommerfall auf die richtige Wahl der Zulufttemperaturen zu achten, da es bei einer zu tiefen Zulufttemperatur zu Zugscheinungen kommen kann. Es wurde schon festgestellt, dass die Quelllüftung nicht für den Heizfall geeignet ist, darum sind Zu- und

Raumlufttemperatur in diesem Falle gleich. Die Kolbenlüftung ist in Ausnahmefällen für die Raumbeheizung einsetzbar, dabei muss jedoch auf die richtige und genaue Auswahl der geeigneten Luftdurchlässe geachtet werden.

Einsatz-Fall	Kühlfall			Heizfall		
	Zulufttemperatur	Raumtemperatur	Ablufttemperatur	Zulufttemperatur	Raumtemperatur	Ablufttemperatur
Verdrängungslüftung als Kolbenlüftung	20 – 24 °C	26 °C	28 – 30 °C	22 – 27 °C	20 – 22 °C	23 °C
Verdrängungslüftung als Quelllüftung	22 – 24 °C	26 °C	28 – 32 °C	20 – 22 °C	20 – 22 °C	23 °C
Mischlüftung	16 – 20 °C	26 °C	26 °C	30 – 40 °C	20 – 22 °C	22 °C

### 6.3 Luftverteilung im Raum – Luftdurchlässe

Mittlerweile werden von diversen Anbietern verschiedene Arten von Luftdurchlässen hergestellt. Hier soll nun versucht werden, diese Luftdurchlässe den einzelnen Lüftungssystemen zuzuordnen. Der Einfachheit halber wurden nur die am häufigsten eingesetzten Produkte ausgewählt, da sich die Vielfalt der einsetzbaren Produkte inzwischen sehr stark erweitert hat und ständig neue Produkte den Markt bereichern.

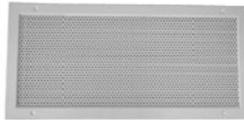
Die Auswahl der einzelnen Luftdurchlässe sollte entweder mit den allgemein verfügbaren Herstellerunterlagen oder besser noch mit Herstellersoftware durchgeführt werden. Bei der Nutzung von spezifischen Programmen zur Auslassberechnung reduziert sich der mögliche Fehleranteil in der Regel um ein Vielfaches. Weiterhin sollte dringend ein besonderes Augenmerk bei der Auswahl der Luftdurchlässe auf die akustischen Daten bei der Luftdurchströmung geachtet werden. Es gibt kaum Probleme, die sich schwieriger beseitigen lassen als die der Akustik.

#### 6.3.1 Kolbenlüftung

##### Verdrängungsauslass

Der Verdrängungsauslass, als typischer Vertreter der Kolbenlüftung, wird in Höhen von bis zu 4 m in der Decke oder Wand eingebaut. Die in diesem Auslass erzeugte induktionsarme Luftströmung verdrängt die im Raum befindliche Luft in Richtung der Abluftöffnungen, ohne dass es zu einer Vermischung der Zuluft mit der Raumluft kommt. Dadurch werden die im Raum

enthaltenen Schadstoffe mit der Raumluft zusammen hin zu den Abluftöffnungen verdrängt, sodass sich im Aufenthaltsbereich ein gleichmäßig sauberer Luftzustand einstellt. Der Anschluss der Auslässe an das Leitungsnetz erfolgt über einen Anschlusskasten mit rückseitigem Rohranschluss und flexibles Rohr direkt an den Zuluftkanal.



**Bild 6.7:** Verdrängungsdurchlass (Fa. SCHAKO KG)

### 6.3.2 Quelllüftung

#### Quellluftauslass

Quellluftdurchlässe werden für den Komfort- und Industrieinsatz hergestellt. Dabei kommt es wie bereits erwähnt zu einer turbulenzarmen Einbringung der Zuluft in den Raum mit einer sehr geringen Luftaustrittsgeschwindigkeit im Auslass. Die Zuluft breitet sich am Boden aus und wird durch die Konvektionsströmung der Wärmequellen im Raum verteilt. Handelt es sich bei den Wärmequellen um Personen, wird dadurch gleichzeitig die Frischluftversorgung gewährleistet. Die Abluftdurchlässe sollten hierbei zweckdienlich im oberen Raumbereich angeordnet werden. Der Einsatz der Quellluftsysteme kann in Restaurants, Büros und Schulungsräumen aber auch in großen Industriehallen erfolgen. Für die Luftzuführung durch Quellluftsysteme existieren derzeit die verschiedensten Formen von Luftauslässen, welche hier beispielhaft vorgestellt werden sollen.



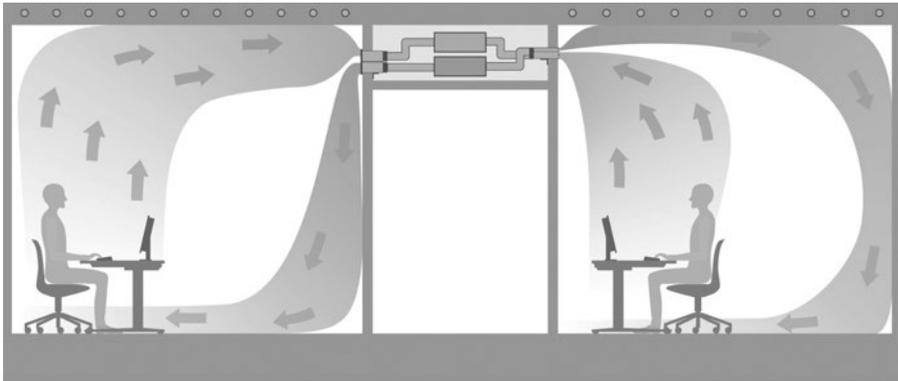
**Bild 6.8:** Freistehender Quellluftauslass in Viertelkreisform zum freien Einsatz in Räumen oder zur Aufstellung an Wänden bzw. Raumecken (Fa. TROX GmbH)



**Bild 6.9:** Rechteckiger Luftauslass zum Einsatz an Wänden oder zum Einbau in leichte Zwischenwände (Fa. TROX GmbH)



**Bild 6.10:** Kombiniertes Quellluftdurchlass für Luftzuführung und gleichzeitige Abluftabführung (Fa. TROX GmbH)



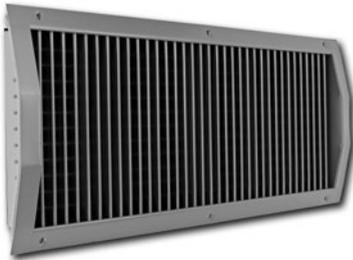
**Bild 6.11:** Funktionsweise des kombinierten Quellluftauslasses (Fa. TROX GmbH)

### 6.3.3 Mischlüftung

#### 6.3.3.1 Lüftungsgitter

Diese Bauteile stellen die ursprüngliche Ausführung von Luftdurchlässen dar. Lüftungsgitter bzw. Gitterbänder (Lüftungsgitter in sehr langer Ausführung) sind für Luftleitungs-, Wand- bzw. Fußbodeneinbau geeignet. Der Einbau kann direkt im Kanal- bzw. Rohrausschnitt oder wahlweise mit Einbaurahmen, z. B. in Mauerwerken erfolgen. Die Gitter werden aus Stahl, Edelstahl, Aluminium oder Kunststoff hergestellt. Ihr Einsatz kann sowohl für die Luftzufu-

führung als auch für die Abluftabführung erfolgen. In den Gittern kommen sowohl waagerechte Lamellen zur Lenkung des Luftstrahls in der Vertikalen als auch senkrechte Lamellen zur Regulierung des Strahls im horizontalen Bereich zum Einsatz. Die Befestigung der Gitter kann entweder über sichtbare Schraubbefestigung, verdeckte Schraubbefestigung bzw. Klemmfedern ausgeführt werden. Zur Optimierung der Luftverteilung ist es möglich, zwischen verschiedenen Arten von Anbausätzen zu wählen. Diese werden auf der Rückseite montiert und können frontseitig ohne Demontage der Frontgitter verstellt werden. Je nach Gestaltung der Oberfläche können gekröpfte Luftdurchlässe für den Einsatz in Wickelfalzrohren oder gerade Gitter für den Einbau in Kanäle oder Zwischendecken ausgewählt werden. Spezielle Ausführungen stellen die ballwurfsicheren Gitter, thermisch verstellbare Gitter sowie Bodengitter dar.



**Bild 6.12:** Lüftungsgitter mit Schöpfzunge für Rohreinbau (Fa. TROX HESCO GmbH)



**Bild 6.14:** Verstellbares Gitter mit temperaturabhängiger Strahlenkung (Fa. TROX HESCO GmbH)



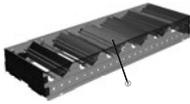
**Bild 6.13:** Ballsicheres Gitter zum Einbau in Sporthallen (Fa. TROX HESCO GmbH)



**Bild 6.15:** Begehbares Bodengitter mit Einbaurahmen (Fa. TROX HESCO GmbH)

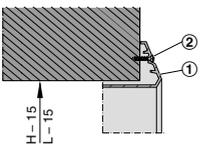
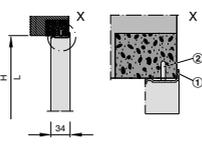
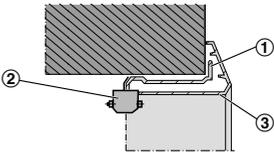
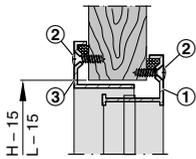
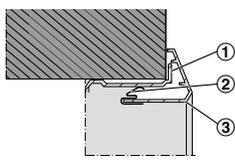
#### Anbausätze

Nachfolgend sind verschiedene Möglichkeiten des Einsatzes von Anbausätzen zur direkten Montage an Lüftungsgittern dargestellt.

<p>Mengeneinstellsatz, Lamellen gegenläufig gekuppelt, frontseitig verstellbar</p> 	<p>Mengeneinstellsatz, Spezial-Schlitzschieber mit Gleichrichterstegen frontseitig verstellbar</p> 
<p>Gleichrichtersatz mit vertikalen oder horizontalen – einzeln einstellbaren Gleichrichterlamellen</p> 	<p>Mengeneinstellsatz, Lamellen gegenläufig gekuppelt, zusätzlich mit vertikalen oder horizontalen – einzeln einstellbaren Gleichrichterlamellen</p> 

**Bild 6.16:** Anbausätze (Fa. TROX HESCO GmbH)

Befestigung der Gitter in Luftleitungen und Wänden

<p>Gittereinbau in Kanäle, Rohre oder leichte Zwischendecken-Halterung des Gitters mit Warzenlochung und Senkschrauben</p> 	<p>Wandeinbau des Gitters mit eingesetzten Mauerpratzen-Halterung des Gitters mit Warzenlochung und eine verdeckte Schraubbefestigung</p> 	<p>Wandeinbau des Gitters durch eingesetzte Mauerpratzen-Halterung des Gitters über verdeckte Schraubbefestigung</p> 
<p>Einbau eines Türgitters einschließlich Blendrahmen</p> 	<p>Wandeinbau des Gitters mit eingesetzten Mauerpratzen-Halterung des Gitters durch Klemmfederbefestigung</p> 	

**Bild 6.17:** Gitterbefestigung in Luftleitungen und Wänden (Fa. TROX HESCO GmbH)