

## Vorwort

Mein erstes Buch „Grundlagen, Berechnungen“ zur Lüftungstechnik in gewerblichen Küchen behandelte im Wesentlichen verschiedene Verfahren zur Luftvolumenstromberechnung und grundlegende Anforderungen an den Aufbau von Küchenlüftungsanlagen. In diesem Buch wird auf die Anforderungen an Komponenten, wie Küchenlüftungshauben, Küchenlüftungsdecken, Aerosolabscheider u.a.m. eingegangen. Weiterhin werden auf die für Küchenlüftungsanlagen spezifischen Anforderungen an Ventilatoren und RLT-Geräte eingegangen sowie die grundlegenden Anforderungen des Brandschutzes erläutert.

In einem eigenen Kapitel werden die verschiedenen Verfahren zur Abluftnachbehandlung und Abluftreinigung vorgestellt und die Möglichkeiten für ihren Einsatz aufgezeigt. Ein weiteres Kapitel behandelt die Anforderungen an stationäre Feuerlöscheinrichtungen in Küchen.

In der Praxis begegnen mir häufig Probleme durch falsch einregulierte Anlagen oder auch bei der Messung von Luftvolumenströmen. Von daher wird ausführlich auf Möglichkeiten zur Einregulierung und auf verschiedene Verfahren zur Messung der Luftvolumenströme eingegangen.

Mein besonderer Dank gilt Susanne Keller und ihrem Team sowie Bernd Hanseemann und seinem Team, die mir dieses Buch ermöglicht haben und mich mit Rat und Tat unterstützt haben. Mein besonderer Dank gilt auch Claudia Simmoteit und Volker Eckmann für die kritische Durchsicht des Entwurfs und ihre Anmerkungen, die mir sehr geholfen haben. Danken möchte ich auch allen Personen und Unternehmen, die mich bei diesem Buch mit Anregungen, Abbildungen und Grafiken unterstützt haben.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre!

Georg Tale-Yazdi, im März 2019

## Grußwort

Nachdem im ersten Buch von Herrn Tale-Yazdi die Berechnungsgrundlagen der Küchenlüftung im Vordergrund standen, werden nunmehr die grundlegenden Anforderungen an die Komponenten aufgegriffen und das dahinterstehende System der Küchenlüftung mit den vielen Facetten spezifischer Anforderungen erläutert. Dabei geht es ausschließlich um die gewerblichen Küchen, in denen ständige Arbeitsplätze zu bewerten sind und eine besonders hohe Belastung der Luft aus den Prozessen der Herstellung von Speisen besteht.

Einen weiten Raum nehmen die Beschreibungen zu den Küchenlüftungshauben ein. Dabei gelingt es dem Autor, durch anschauliche Grafiken die komplexen Sachverhalte praxisgerecht aufzubereiten. Durch Beispielrechnungen werden Details besser verständlich. Dies ermöglicht dem Leser, ein grundlegendes Verständnis für die Belange der Küchenlüftung zu erhalten.

Zusätzlich geht der Autor auf die brandschutztechnischen Aspekte der Küchenlüftung ein. Dabei wird sowohl der Flammendurchschlag als auch die Materialfrage beleuchtet. Unsicherheiten gibt es immer wieder bei der Frage der Brandschutzklappen in Abluftleitungen von Küchenlüftungsanlagen. Der Autor bezieht eine klare Position hinsichtlich der Verwendung herkömmlicher Brandschutzklappen. Diese ist weder durch die Muster-Lüftungsanlagenrichtlinie M-LüAR noch durch die Behauptungen einiger Hersteller hinsichtlich der Reinigungserfolge der verwendeten Abscheider gedeckt.

Der Autor kann als von der IHK Hanau/Gelnhausen/Schlüchtern öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Lüftungs- und Klimatechnik auf einen besonders breiten Erfahrungsschatz aus der Begutachtung guter und schlechter Anlagen der Küchenlüftung zurückgreifen. Daher liegt ihm auch die Einregulierung der Lüftungsanlagen besonders am Herzen. Ein Extrakapitel widmet er der Messung der Luftvolumenströme und der darauf basierenden Einregulierung der Anlagen. Denn die besten Komponenten sind nur so gut, wie das System in der Summe ausgelegt und betrieben wird.

Spannend finde ich die Ausführungen zu den Anlagen und Einrichtungen zur Abluftnachbehandlung. Da lässt Herr Tale-Yazdi den Leser auch an seiner eigenen, sicher auch subjektiv gefärbten, Einschätzung der Wirksamkeit der verschiedenen Systeme der Abluftnachbehandlung teilhaben. Gerade in eng bebauten Innenstädten ist die Geruchsbelastung für Anwohner und Touristen ein nicht zu unterschätzendes Qualitätsmerkmal einer guten Restaurantküche!

Viele weitere, praktische Aspekte der Planung lüftungstechnischer Anlagen für Küchen (Wärmerückgewinnung, RLT-Geräte, Aufstellung, u.v.a.) runden das Buch ab. Ich bin sicher, dass die Leser auch mit diesem Buch eine wichtige Unterstützung bei der Planung der Lüftungsanlagen für die gewerblichen Küchen erhalten.

Prof. Dr.-Ing. Uwe Franzke

## **1 Küchenlüftungshauben und Küchenlüftungsdecken**

Küchenlüftungshauben und Küchenlüftungsdecken sind von entscheidender Bedeutung für die Erfassung und Abfuhr der beim Kochen entstehenden thermischen und stofflichen Lasten und Wrasen. Werden Fehler bei der Auswahl und Anordnung dieser wichtigen Komponenten der Lüftungsanlage gemacht, können diese zu Fehlfunktionen führen, die sich auch durch erhöhte Luftvolumenströme in den meisten Fällen nicht mehr beheben lassen werden.

### **1.1 Anzuwendende Normen und Richtlinien**

Die zulässigen Ausführungsvarianten, Materialien und andere Spezifikationen werden für Küchenlüftungshauben in der Norm DIN EN 16282-2 und für Küchenlüftungsdecken in der Norm DIN EN 16282-3 geregelt. Die VDI-Richtlinie 6022 Blatt 1 nennt für Küchenlüftungshauben und -decken zum Teil von diesen Normen abweichende Anforderungen. Der Autor ist allerdings der Meinung, dass für die Herstellung von Küchenlüftungshauben und Küchenlüftungsdecken die Euronormen (DIN EN) verbindlich anzuwenden sind. Es wird daher im weiteren Verlauf von Kapitel 1 auch nur auf die Anforderungen dieser zwei Normen eingegangen.

Zuerst soll auf die Gemeinsamkeiten von Küchenlüftungshauben und -decken eingegangen werden, bevor dann die spezifischen Merkmale dieser Komponenten behandelt werden. In diesem Buch kann natürlich nicht auf alle Bauformen und Ausführungsdetails eingegangen werden. Nähere Informationen können den oben genannten Normen entnommen werden.

### **1.2 Ermittlung der Luftvolumenströme**

Die korrekte Funktion einer Küchenlüftungsdecke oder -haube hängt selbstverständlich von der richtigen Berechnung der Zu- und Abluftvolumenströme ab, für die die maximal in der Küche auftretenden Emissionen zu Grunde gelegt werden müssen.

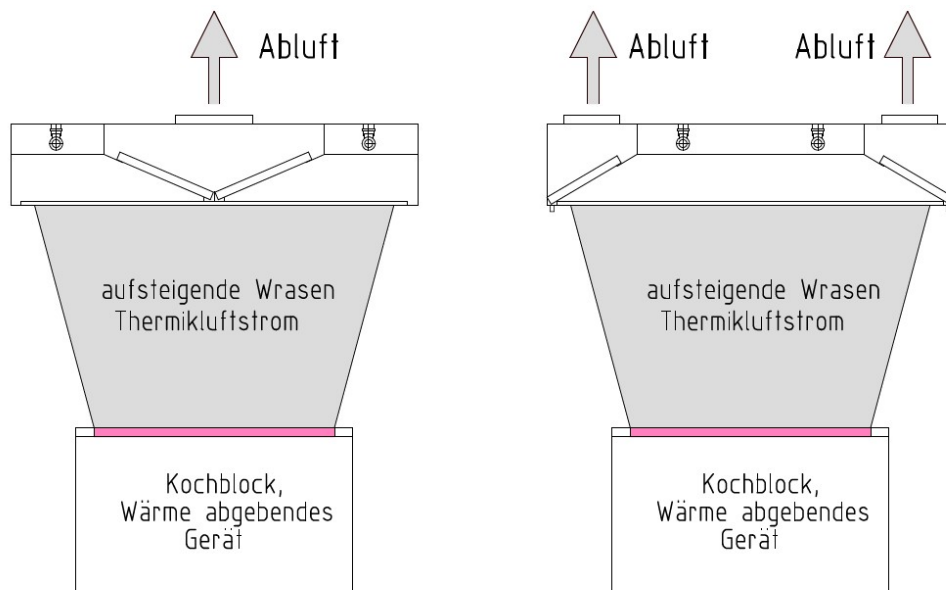
In [1] wird auf die zum Teil erheblichen Unterschiede eingegangen, die sich bei der Berechnung der Luftvolumenströme nach den technischen Regelwerken DIN EN 16282-1 [12] und VDI-Richtlinie 2052 Blatt 1 [4] ergeben können. Die Unterschiede resultieren aus dem in den Berechnungsformeln unterschiedlich gewichteten Einfluss des Gleichzeitigkeitsfaktors und unterschiedlicher Werte für den Ausspülgrad. Bei Gleichzeitigkeitsfaktoren von 1,0 und 0,9 stimmen die Rechenergebnisse der Regelwerke sehr gut überein. Beim Gleichzeitigkeitsfaktor 0,8 errechnet die VDI-Richtlinie ca. 6 % niedrigere Werte. Die Abweichungen in den Berechnungsergebnissen zwischen den beiden Berechnungsverfahren betragen beim Gleichzeitigkeitsfaktor 0,6 mehr als 30 %, siehe [1], Tabelle 5.9.

In [1], Kapitel 5.3, wird dargelegt, dass die in der VDI-Richtlinie 2052 Blatt 1 empfohlenen Gleichzeitigkeitsfaktoren für modere Küchen mit multifunktionalen Geräten i.d.R. zu gering sind und die damit durchgeführten Luftvolumenstromberechnungen zu gering ausfallen.

### **1.3 Anordnung der Aerosolabscheider**

Küchenlüftungshauben und -decken sind so anzuordnen, dass die aufsteigenden Wrasen vollständig erfasst und abgeführt werden. Die Erfassung der aufsteigenden Wrasen erfolgt über den Haubenkörper oder die Abluftbereiche der Decke, die ausreichend groß bemessen sein müssen. In den Hauben oder Decken eingesetzte Aerosolabscheider sorgen als

Abluftdurchlässe für die Abfuhr der erfassten Kochwrasen. Die Aerosolabscheider sind oberhalb der aufsteigenden Wrasen anzuordnen, wobei die Anzahl, Lage und Größe der Abscheider dem darunter abzusaugenden Abluftvolumenströmen angepasst sein müssen. Bei korrekt bemessenen Abluftvolumenströmen darf sich an den der Küche zugewandten Flächen (Innenseiten) von Küchenlüftungshauben oder -decken kein Kondensat bilden. Ausnahmen sind die sogenannten „Kondensationshauben“ oder „Kondensationsdecken“, bei denen das Kondensieren der Wrasen einen gewünschten Effekt darstellt. Auf solche Bauformen wird später eingegangen.



**Abbildung 1.1** links: Anordnung der Aerosolabscheider mittig, rechts: seitliche Anordnung der Aerosolabscheider

Abbildung 1.1 soll den Zusammenhang zwischen der Anordnung der Aerosolabscheider und der Ableitung der Wrasen verdeutlichen. Im linken Bild sind die Aerosolabscheider mittig oberhalb der aufsteigenden Wrasen angeordnet. Hierdurch wird eine gute Abfuhr der Wrasen erreicht. Im rechten Bild sind die Aerosolabscheider seitlich angeordnet, wodurch die Gefahr besteht, dass der mittig aufsteigende Wrasen nicht ausreichend gut abgeführt wird und es zur Kondensation des aufsteigenden Wasserdampfs im mittleren Bereich der Abzugshaube kommt. Ein Beispiel hierfür zeigt Abbildung 1.13. Das Foto stammt zwar von einer Küchenlüftungsdecke, die Anordnung des Kochblocks und der Aerosolabscheider entspricht aber der Darstellung aus Abbildung 1.1 rechts.

#### Aus der Praxis Anfang

Querströmungen, die das senkrechte Aufsteigen der Wrasen von den Kochgeräten stören könnten, sind unbedingt zu vermeiden. Bei der Auslegung der Zuluftdurchlässe ist besonders auf die Zuluftgeschwindigkeit und auf die Anordnung der Zuluftdurchlässe zu achten. Zu hohe Zuluftgeschwindigkeiten können – auch bei theoretisch korrekt ausgelegten – Luftdurchlässen auftreten, und zwar dann, wenn diese aufgrund des fehlenden Platzes in der Zwischendecke nicht mehr wie geplant angeschlossen werden können. Dadurch können einzelne Zuluftdurchlässe nicht mehr korrekt angeströmt werden, wodurch sich die Luftmengen bei anderen Zuluftdurchlässen in unzulässiger Weise erhöhen.

Bei einer Show-Küche mit einer Küchenlüftungsdecke in einem neu gebauten Restaurant kam es genau aus diesen Gründen zu Problemen. Die Show-Küche war dreiseitig zum Restaurant offen und rückseitig gegen eine Wand gebaut. Die Zuluftdurchlässe waren als Lochblech-Quelluftdurchlässe dreiseitig um die Abluftzone der Küchenlüftungsdecke herum angeordnet. Der Zwischendeckenbereich war so niedrig, dass nicht alle vorhandenen Anschlussstutzen der Zuluftanschlusskästen angeschlossen werden konnten. Die Folge waren stark ungleichmäßige Zuluftgeschwindigkeiten an den Quelluftdurchlässen, welche von 0,1 m/s bis maximal 1,6 m/s reichten. Im Bereich der hohen Zuluftgeschwindigkeiten strömte die Zuluft so schnell über die Kochblöcke, dass die Kochwrasen quer aus der Abluftzone der Küchenlüftungsdecke bis in das Restaurant geblasen wurde. Außerdem kam noch erschwerend hinzu, dass der senkrechte Aufstieg der Kochwrasen durch breite, oberhalb der Kochblöcke angeordnete Regale erschwert wurde, auf denen die für den Kochbetrieb benötigten Pfannen und Töpfe vorgehalten wurden. Solche Regale sind bei Show-Küchen durchaus üblich; den senkrechten Aufstieg der Wrasen sollten Sie allerdings nicht behindern.

#### Aus der Praxis Ende

### 1.4 Materialien

Die von der Abluft berührten Bauteile von Küchenlüftungshauben und -decken sind aus nichtrostendem Stahl zu fertigen. Die Euronormen DIN EN 16282 Teil 1 und Teil 2 spezifizieren nichtrostenden Stahl anhand der Norm EN 10088-1 „Nichtrostende Stähle – Teil 1 Verzeichnis der nicht rostenden Stähle“. Nach dieser Norm sind auch ferritische, magnetisierbare Stähle ab der Werkstoffnummer 1.4003 und höher zulässig. Gemäß den Anforderungen der VDI-Richtlinie 6022 Blatt 1 sind vorrangig nicht magnetisierbare Chromnickelstähle ab der Werkstoffnummer 1.4301 und höher zu verwenden. Bevorzugt sollten nicht rostende Stähle ab der Werkstoffnummer 1.4301 oder höher eingesetzt werden.

Bauteile für die Zuluft einbringung von Küchenlüftungshauben und -decken können aus nichtrostendem Stahl oder aus oberflächenbehandeltem Aluminium gefertigt werden.

Sollten an den Hauben oder Decken äußere Verkleidungen angebracht werden, dürfen diese aus Kupfer oder Aluminium bestehen, sofern die Bleche in einer geeigneten Weise oberflächenbehandelt sind.

Küchenlüftungshauben benötigen häufig Abschottungen, zum Beispiel zwischen den Bereichen für die Zuluft und denen für die Abluft. Solche Abschottungen können aus nichtrostendem Stahl, Aluminium (blank oder oberflächenbehandelt) oder aus verzinktem Stahl gefertigt sein.

### 1.5 Ausführung des Korpus

Korpusse von Lüftungshauben und -decken, die mit fetthaltiger Küchenabluft beaufschlagt werden, sind vollständig aerosolatdicht auszuführen. Die Bleche sollten vorzugsweise miteinander verschweißt sein, Stoßstellen sind zu verschleifen. Nach innen gefalzte Verbindungen sind ebenfalls zulässig.

Unabhängig von der gewählten Verbindungsart ist darauf zu achten, dass keine scharfen Schnittkanten zurückbleiben, an denen sich das Küchen- oder das Reinigungspersonal verletzen könnte. Die zur Fertigung verwendeten Bleche und die Kanten müssen gratfrei sein.

Öle, Fetten oder anderer Schmutz, durch den bakterielles Wachstum gefördert werden könnte, soll sich an den Innenseiten nicht anlagern können. Diese Oberflächen müssen daher glatt, abwaschbar und desinfizierbar sein.

Es müssen Vorrichtungen zur Aufnahme der Aerosolabscheider vorhanden sein. Die Abscheider müssen so angeordnet werden, dass sich zwischen Gehäuse und Abscheidern und zwischen den Abscheidern untereinander keine Spalten bilden, durch die Abluft unkontrolliert abströmen könnte.

Von den Aerosolabscheidern darf kein Aerosolat in die Küche tropfen. Es muss zu einem Selbstdrainageeffekt des Aerosolats kommen, es darf sich also nicht in den Abscheidern ansammeln, sondern muss aus diesen in geeigneter Weise herausfließen. Je nach Bauart der Abscheider kann es notwendig sein, diese in einem bestimmten Winkel zur Horizontalen einzubauen. Weitere Informationen zu Abscheidern finden sich in Kapitel 2.

Es müssen Aerosolatsammelrinnen vorhanden sein, die mit Vorrichtungen zum Ablassen des Kondensats ausgerüstet sind. Hierbei kann es sich um Ablasshähne oder um Anschlussstutzen für ein Ablasssammelsystem handeln. Sollten die Abscheider direkt in die Sammelrinnen eingesetzt werden oder selber mit Sammelrinnen ausgestattet sein, darf es zu keinem Rückstau von Aerosolat kommen.

## **1.6 Beleuchtungseinrichtungen**

In Hauben und Decken müssen Beleuchtungseinrichtungen vorgesehen werden, damit die in den Arbeitsstättenrichtlinien geforderte Beleuchtungsstärke von 500 lx an den Arbeitsplätzen in der Küche erreicht wird.

Beleuchtungskörper sollen flächenbündig eingebaut sein, die Euronorm DIN EN 16282 verbietet aus Gründen der Hygiene den Einsatz von Aufbauleuchten. Die Beleuchtungskörper sind mindestens in der Schutzart IP 54 auszubilden. Für Lampen, die außerhalb des Abluftstroms liegen, genügt die Schutzart IP 20.

Die Abdeckungen der Leuchten sind aus Sicherheitsglas oder aus Polycarbonat herzustellen.

Die Lampen müssen so konstruiert sein, dass sie unter Berücksichtigung der thermischen Situation am Einsatzort und innerhalb der Temperaturlimits der Hersteller dauerhaft funktionieren. Die elektrischen Anschlüsse sind in einem Klemmkasten auf Klemmen aufzulegen. Es müssen geeignete Elektroleitungen verwendet werden. Im Bereich der Küchenabluft sind fett- und säurebeständige, mit Silikon ummantelte Leitungen zu verwenden.

## **1.7 Reinigung**

Küchenlüftungshaube und Küchenlüftungsdecke müssen so gebaut sein, dass Wartungs- und Reinigungsarbeiten an den Abluftkammern gefahrlos möglich sind. Näheres kann Kapitel 5 „Inspektion und Reinigung“ entnommen werden.

Abscheider müssen einfach ausgebaut und gefahrlos gereinigt werden können. Da die Reinigung vorzugsweise in Gewerbespülmaschinen vorgenommen wird, sollten die Abmessungen der Abscheider  $L \times B = 500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$  nicht überschreiten.

## **1.8 Anleitungen und Dokumentationen**

Für jede Haube oder Decke sind Installations- und Bedienungsanleitungen in Landessprache zu übergeben. In den Unterlagen müssen zumindest folgende Angaben gemacht werden:

- zu den zulässigen Befestigungsmitteln
- zu der Einstellung der eingebauten Drosselklappen oder Luftmengenschieber
- zu der Einstellung der Luftvolumenströme an den Abscheidern und zu den Druckverlusten

- zur Reinigung, den Reinigungsmitteln und den Reinigungsintervallen
- Hinweis auf die Norm DIN EN 18282-2 oder -3
- der Name des Herstellers, des Lieferanten oder des Importeurs mit Typenbezeichnung und Auftragsnummer muss dauerhaft angebracht werden

**Tipp Anfang**

Da es sich bei der Normenreihe DIN EN 16282 nicht um eine europäisch harmonisierte Norm handelt, darf die Konformität mit diesen Normen nicht mit einer CE-Kennzeichnung und einer Leistungserklärung bestätigt werden. Allenfalls darf an einer Küchenlüftungshaube oder Küchenlüftungsdecke eine CE-Kennzeichnung für die Konformität der Elektroinstallationen angebracht werden.

**Tipp Ende**

**1.9 Küchenlüftungshauben**

**1.9.1 Bauarten und Bauformen**

Küchenlüftungshauben werden oberhalb der Küchengeräte angeordnet. Bei den beiden häufigsten Bauformen handelt es sich um Wandhauben, die mit einer Längsseite entlang einer Wand verlaufen und um Mittelhauben, die sich frei im Raum oder nur mit der schmalen Seite an einer Wand befinden.

Die Euronorm DIN EN 16282-2 „Küchenlüftungshauben; Gestaltung- und Sicherheitsanforderungen“ [2] führt die gängigsten Haubenarten und Bauformen in ihrer Tabelle 1 auf. In dieser Tabelle wird jede Bauform mit einem speziellen Klassifikationskennzeichen (B1 bis B12) versehen. Hierdurch kann, z. B. in einem Ausschreibungstext lediglich durch Nennung der Klassifikation die Bauform der Haube genau spezifiziert.

**Tipp Anfang**

Soll in einer Ausschreibung der Preis für eine Wandhaube als Kastenhaube abgefragt werden, kann die Bauform einfach mit der Bezeichnung

Küchenlüftungshaube DIN EN 16282-2-B1

beschrieben werden.

**Tipp Ende**

Es wird im Wesentlichen zwischen Haubenarten und Bauformen nach Tabelle 1.1 unterschieden.

**Tabelle 1.1** Haubenarten und Bauformen nach DIN EN 16282-2

<b>Haubenbauart und Bauform</b>	<b>Klassifikation</b>
Wandhaube, als Kastenhaube	EN 16282-2-B1
Wandhaube mit Randabsaugung, als Kastenhaube	EN 16282-2-B2
Wandhaube als Induktionshaube, als Kastenhaube	EN 16282-2-B3
Wandhaube als Induktionshaube mit zusätzlicher Zuluft einbringung, als Kastenhaube	EN 16282-2-B4
Wandhaube mit zusätzlicher Zuluft einbringung, als Kastenhaube	EN 16282-2-B5

Mittelhaube mit Zentralabsaugung (Aerosolabscheider mittig angeordnet), als Kastenhaube	EN 16282-2-B6
Mittelhaube als Kastenhaube mit beidseitiger Absaugung außen	EN 16282-2-B7
Mittelhaube mit Randabsaugung, als Kastenhaube	EN 16282-2-B8
Mittelhaube als Induktionshaube, als Kastenhaube	EN 16282-2-B9
Mittelhaube als Induktionshaube und zusätzlicher Zuluftfeinbringung, als Kastenhaube	EN 16282-2-B10
Tresen-/Thekenhaube	EN 16282-2-B11
Grillhaube	EN 16282-2-B12

Sämtliche in der Euronorm enthaltenen Bauformen zeigen die nachstehenden Abbildungen.