

Aerosolat-Verschmutzungen in Küchenabluftanlagen und Verfahren zur Reinigung

- Vorbeugender Brandschutz
in Küchenabluftanlagen
von gewerbsmäßigen Großküchen -

Dieter Petzolt

Dipl.-Ing. Verfahrenstechnik / Brennstofftechnik

gesa
Hygiene + Instandhaltung



aircontec
Frankfurt am Main, 15. - 19. 3. 2005



Be- und Entlüftung von Großküchen

1. Gesetzliche Anforderungen an die Be- und Entlüftung von gewerbsmäßige Großküchen

- Aufgabenbeschreibung
- Grundlagen, Vorschriften
- Hygienisch-Technische Wartung (Brandschutztechnische Reinigung)



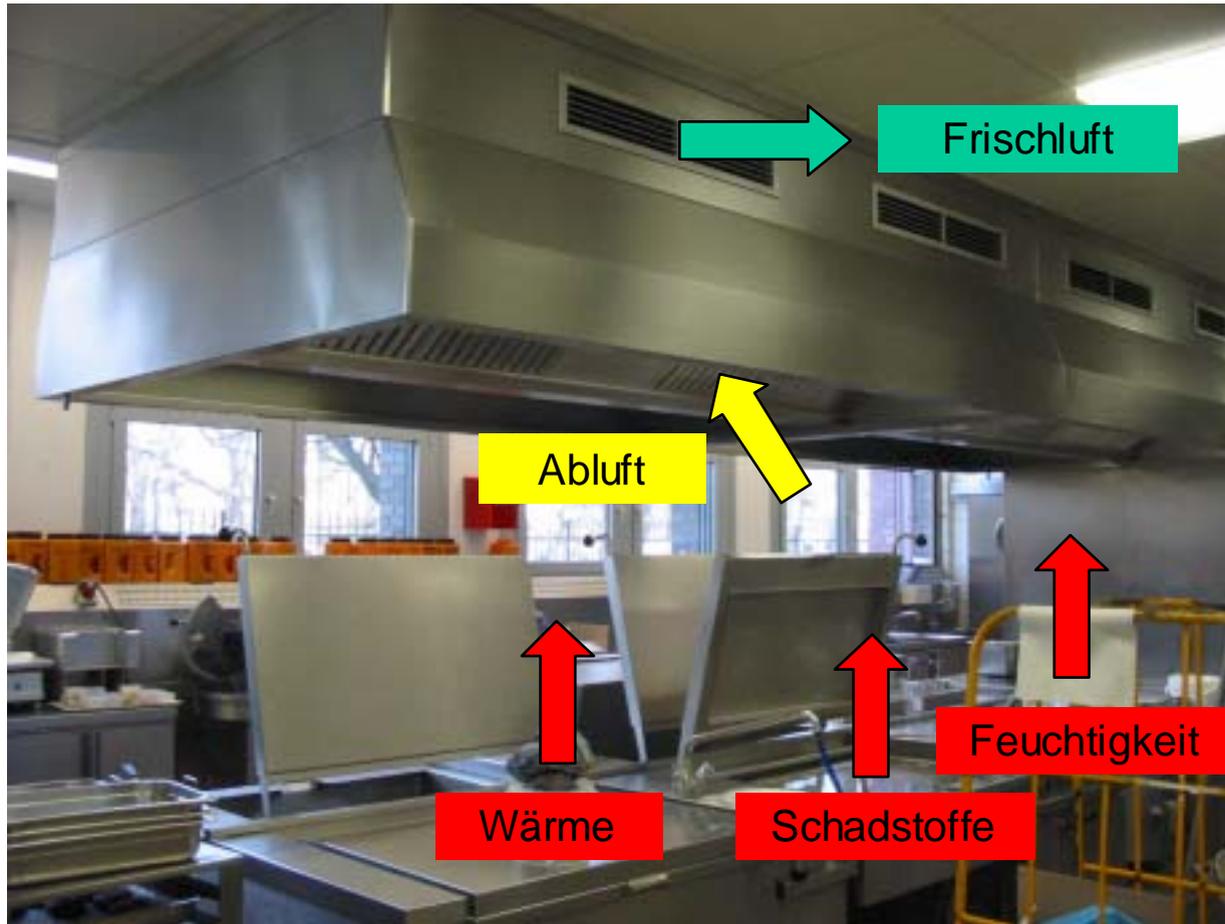
Aufgabenbeschreibung (1)

RLT-Anlagen in gewerblichen Küchen sind erforderlich, da:

- die Luft durch Gerüche, Fettbestandteile und gasförmige Verbrennungsprodukte belastet wird
- hygienische Anforderungen an die Raumluftqualität erfüllt sein müssen
- in erheblichem Umfang Wärme durch Konvektion und Strahlung entsteht
- bei der Speisenzubereitung sowie beim Spülen Feuchtigkeit anfällt
- in den Räumen die Lüfterneuerung durch Austausch mit Außenluft sowie die Einhaltung erträglicher bzw. vorgegebener Raumlufttemperaturen erforderlich sind



Aufgabenbeschreibung (2)



„Dicke Luft“ in der Küche



Aufgabenbeschreibung (3)

Zur Lösung der Aufgabe sind in die Küchenbereiche Zu- und Abluftanlagen so zu installieren, daß

- Gerüche, luftfremde Stoffe und Feuchtigkeit abgeführt werden
- Beeinträchtigung von Räumen, die nicht zum Küchenbereich gehören, vermieden werden
- hygienisch bedenkliche Luft nicht nachströmen kann



Aufgabenbeschreibung (4)

Die Zuluftanlage hat die Aufgabe, die entnommene Abluft zu ersetzen und die Voraussetzung für die Abfuhr von Wärme und Feuchtigkeit zu schaffen.

Durch die zuströmende Luft darf keine Kontamination von Lebensmitteln bei der Zubereitung, Lagerung und Verteilung erfolgen.

Die Bilanz aller Luftströme (Zu- und Abluft) im gesamten Küchenbereich soll ausgeglichen sein.

RLT-Anlagen dürfen nur mit Außenluft betrieben werden; Umluft darf nicht verwendet werden.



Aufgabenbeschreibung (5)

Ergonomische und hygienische Anforderungen

Thermische Behaglichkeit, Erträglichkeit

In Küchen ist es nicht immer möglich, thermische Behaglichkeit einzuhalten.

Dies gilt insbesondere für Arbeitsbereiche in der Nähe stark wärmeabgebender Küchengeräte.



Aufgabenbeschreibung (6)

Ergonomische und hygienische Anforderungen

Raumlufttemperatur

Die Raumlufttemperatur in Küchen soll mindestens 18 °C betragen und im Rahmen des betrieblich Möglichen 26 °C nicht überschreiten.

Ausgenommen davon sind kurzzeitige jahreszeitlich bedingte Temperaturüberschreitungen, sowie Bereiche, in denen höhere Temperaturen funktionsbedingt unvermeidbar sind.

Die Raumlufttemperatur wird in einer Höhe von 0,75 m über dem Fußboden in der Raummitte gemessen.

Eine Raumluftkühlung ist in der Regel nicht erforderlich, außer wenn sie aus lebensmittelrechtlichen / hygienischen Gründen gefordert wird.



Grundlagen, Vorschriften (1)

VDI 2052 Raumluftechnische Anlagen für Küchen vom Juni 1999

- gilt in Verbindung mit dem Gesamtwerk der DIN 1946

- gilt nicht für gewerbliche Kleinstküchen mit einer Gesamtanschlußleistung von weniger als 25 KW

DIN 18869 Großküchengeräte - Einrichtungen zur Be- und Entlüftung von gewerbsmäßigen Küchen“ vom März 2004



Grundlagen, Vorschriften (2)

Aerosolabscheider (früher Fettfanggitter)

- Küchenabluftanlagen müssen mit wirksamen Aerosolabscheidern ausgerüstet sein.
- Aerosolabscheider sollen einen Flammendurchschlag in nachfolgende Anlagenteile verhindern.
- Aus brandschutztechnischen Gründen ist besonderer Wert auf die Reinigung der Aerosolabscheider zu legen.
- Aerosolabscheider in Abluftanlagen sind entsprechend den betrieblichen Anforderungen, mindestens jedoch alle 14 Tage, zu reinigen. Bei starkem Fetthanfall kann auch eine tägliche Reinigung erforderlich sein.



Grundlagen, Vorschriften (3)



Verschmutzter und gereinigter Aerosolabscheider



Grundlagen, Vorschriften (4)

Aerosolabscheider (früher Fettfanggitter)

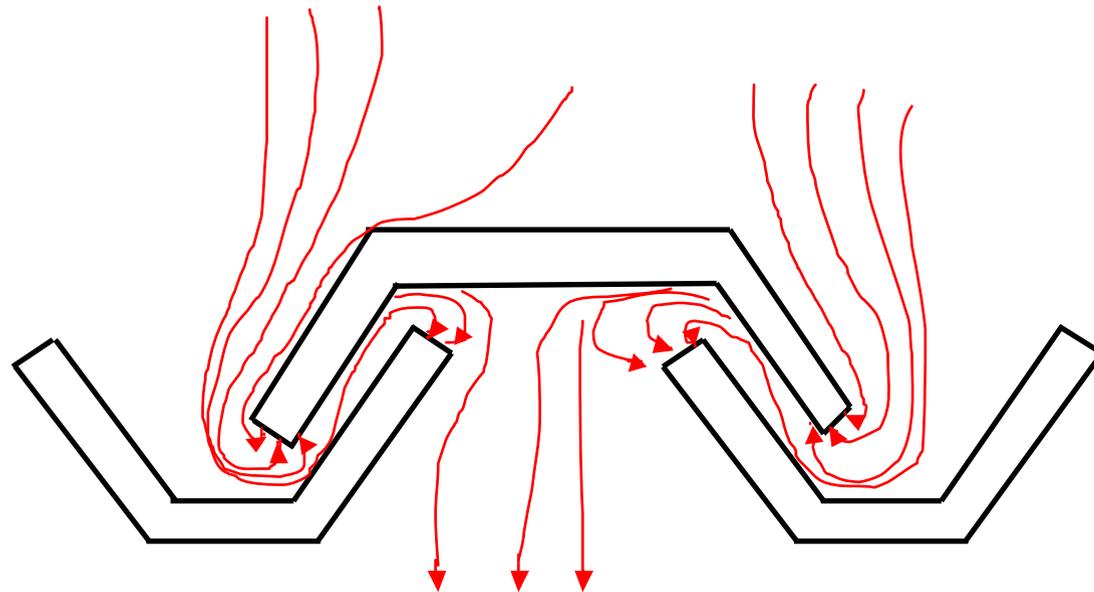
- Die Durchtrittsgeschwindigkeit der Luft am Aerosolabscheider ist regelmäßig (mindestens jährlich) zu prüfen und mit den Abnahmewerten zu vergleichen.
- Gestrickfilter und Streckgitterfilter als alleinige Aerosolabscheider sind besonders aus brandschutztechnischen Gründen wegen des veränderlichen Widerstandes sowie aufgrund des zu geringen Abscheidegrades **nicht** zu verwenden.



Grundlagen, Vorschriften (5)



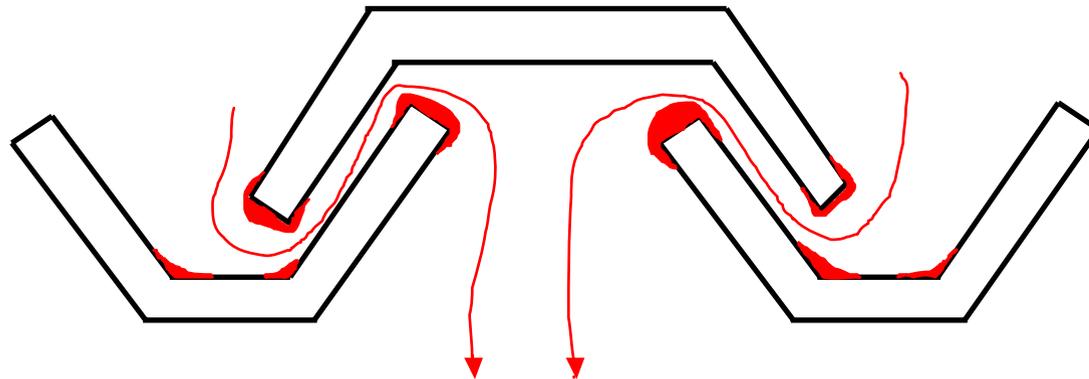
Grundlagen, Vorschriften (6)



Strömungsverhältnisse am sauberen Aerosolabscheider



Grundlagen, Vorschriften (7)



Strömungsverhältnisse am verschmutzten Aerosolabscheider



Grundlagen, Vorschriften (8)

Küchenabluftdecken, Betriebstagebuch:

- Küchenabluftdecken sind regelmäßig, mindestens jedoch **halbjährlich**, auf ihren Verschmutzungsgrad zu prüfen und bei Bedarf zu reinigen. Dies gilt insbesondere für den Deckenhohlraum, sofern dieser mit der Küchenabluft in Berührung kommen kann. Einrichtungen der Abluftanlage (z.B. Abluftleitungen, Ventilatoren, Aggregatkammern) sind mindestens halbjährlich zu prüfen und bei Bedarf zu reinigen.
- Es sind Aufzeichnungen sowohl über die Betriebsstunden als auch über die Wartungsarbeiten zu führen.



Grundlagen, Vorschriften (9)



Inspektionpunkte für die Brandschutzinspektion



Grundlagen, Vorschriften (10)

Luftleitungen:

- Außen- und Zuluftleitungen müssen den hygienischen Bedingungen entsprechend aus glattem Material hergestellt sein.
- Ab- und Fortluftleitungen müssen außerdem fettdicht, laugen- und säurebeständig sein. Die Stöße mit Verbindungsflanschen sind in kurzen Abständen zu verschrauben und mit fett-, säure- und laugenfesten Dichtungen auszustatten. In Sonderfällen wird verschweißtes Stahlblech, Dicke ca. 2,5 mm, verwendet.



Grundlagen, Vorschriften (11)

noch Luftleitungen:

- Es ist davon auszugehen, daß die Luftleitungen mit flüssigen Mitteln gereinigt werden. Deshalb sind an Abzweigungen, Querschnittsveränderungen und Bögen sowie am Einbauort von Komponenten Revisionsöffnungen vorzusehen, bei geraden Luftleitungen ca. alle 3 m. Die Öffnungen müssen mit Deckeln versehen sein, die in Dichtheit und Beständigkeit den Flanschverbindungen vergleichbar sind.
- Horizontale Abluft- und Fortluftleitungen sind so kurz wie möglich zu halten und mit Gefälle zu verlegen. An den tiefsten Stellen sind geeignete Sammelgefäße vorzusehen, die leicht kontrolliert und gereinigt werden können.



Grundlagen, Vorschriften (12)

noch Luftleitungen:

- Führen Abluftleitungen durch Brandabschnitte, so sind diese mit geeigneten und zugelassenen Brandschutzklappen auszurüsten, oder die Abluftleitungen ab Austritt aus der Küche in L 90 auszuführen. Eingesetzte Brandschutzklappen müssen für den Anwendungsfall geprüft und zugelassen sein.
- Gemauerte Kanäle und Rabitzkanäle dürfen nicht verwendet werden. In Sonderfällen, bei der Verwendung von Abluftkaminen, ist dies mit der zuständigen Brandbehörde abzustimmen.



Grundlagen, Vorschriften (13)

Abluftventilatoren:

- Im Luftstrom eingebaute Antriebsmotoren für Abluftventilatoren müssen mindestens in der Schutzart IP 54 ausgeführt sein. Für eine ausreichende Kühlung des Motors ist zu sorgen. Empfehlenswert ist ein außerhalb des Luftstroms liegender Motor.
- Der Einbau von Abluftventilatoren direkt in die Ablufthaube ist aus hygienischen, betriebstechnischen und akustischen Gründen zu vermeiden



Grundlagen, Vorschriften (14)



Grundlagen, Vorschriften (15)

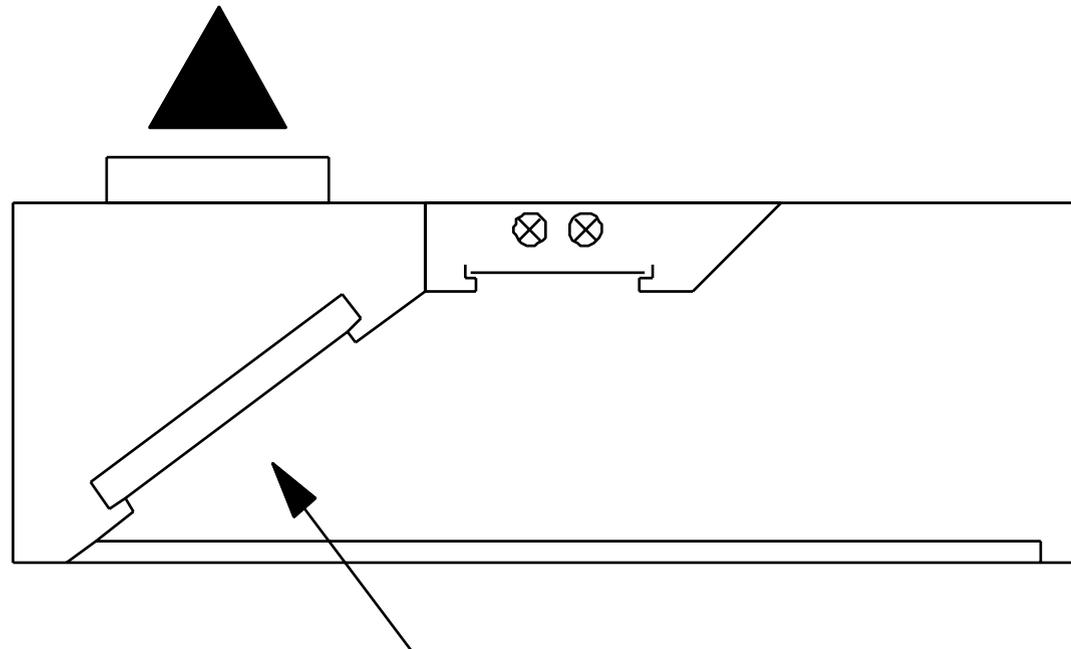
Küchenabluflhauben:

- Küchenabluflhauben, die über Küchengeräten angeordnet sind, dienen zur schnellen Erfassung von Wrasen und Dünsten.
- Haubenkörper sind dicht zu schweißen, Stoßstellen sauber zu verschleifen und offene Kanten so auszuführen, daß keine Schnittverletzungen verursacht werden können.
- Ablufthauben sind vorrangig aus Chromnickelstahl herzustellen



Grundlagen, Vorschriften (16)

Standard - Wandhaube Kastenform



Grundlagen, Vorschriften (17)



Blick in den Stauraum einer Dunstabzugshaube



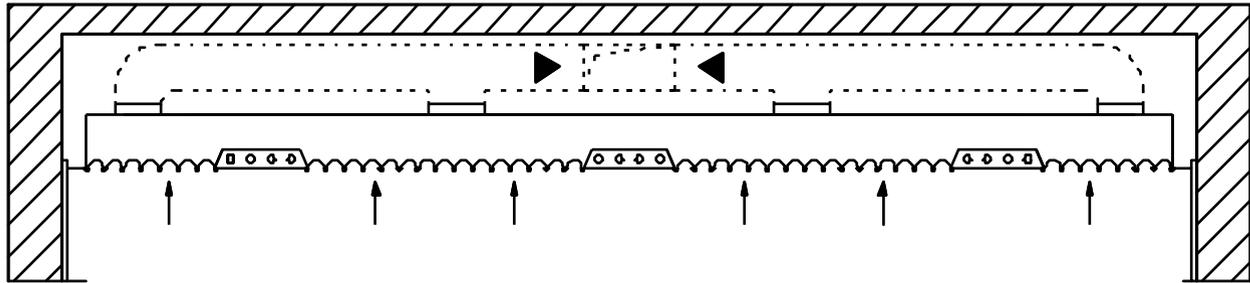
Grundlagen, Vorschriften (18)

Küchenabluftdecken:

- Küchenabluftdecken dienen der großflächigen Absaugung von Wrasen und Dünsten über deren Entstehungsstellen. Eine Zuluft einbringung kann integriert sein.
- Bei **geschlossenen Systemen** sind die Abluftdurchlässe direkt an die Abluftleitungen angeschlossen.



Grundlagen, Vorschriften (19)

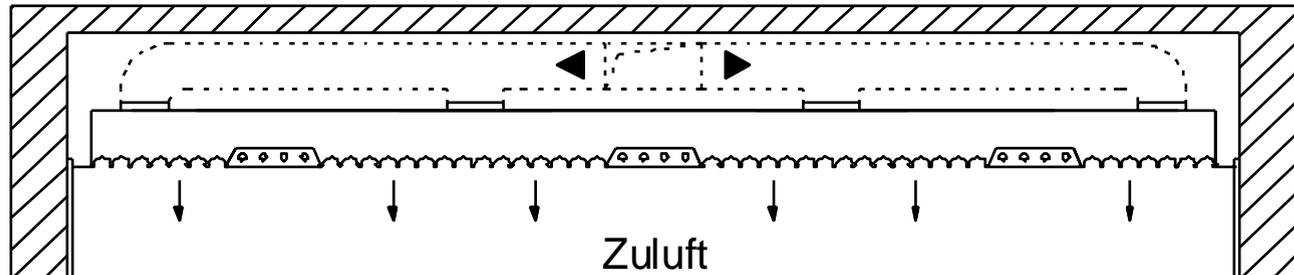


Abluft

Küchenlüftungsdecke geschlossene Bauart mit Luftkammer
nach DIN 18869 - B2



Grundlagen, Vorschriften (20)



Küchenlüftungsdecke geschlossene Bauart mit Luftkammer

nach DIN 18869 - B2



Grundlagen, Vorschriften (21)



Außenansicht einer Küchenlüftungsdecke geschlossener Bauart (Wimböck)



Grundlagen, Vorschriften (22)



Ansicht des Deckendruckraumes bei geschlossener Bauart



Grundlagen, Vorschriften (23)



Anschluß der Abluftdurchlässe direkt an die Abluftleitungen



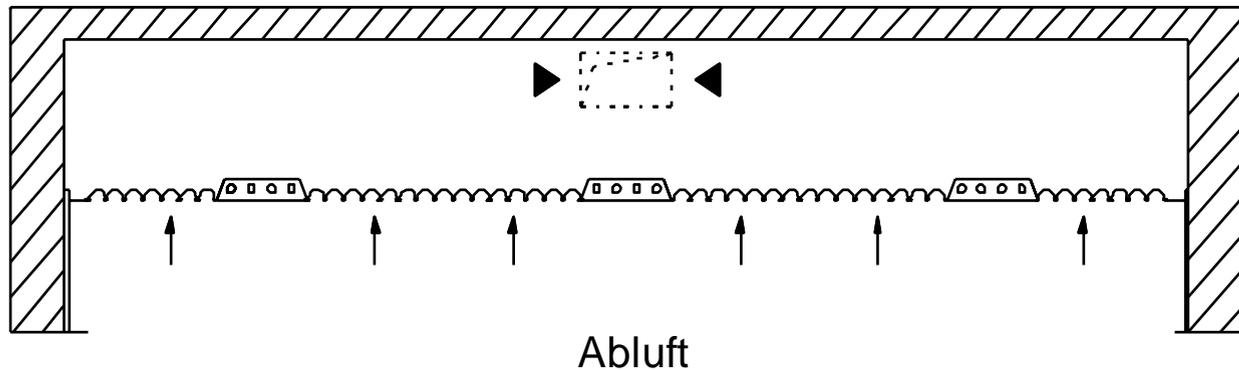
Grundlagen, Vorschriften (24)

Küchenabluftdecken:

- Bei **offenen Systemen** ist der gesamte Deckenhohlraum in die Abluftführung eingebunden.
- Wenn die Abluft direkt mit dem Baukörper in Berührung kommt, ist sicherzustellen, daß keine schädigenden Auswirkungen auf den Baukörper entstehen und keine dauerhafte Kondensation auftritt.



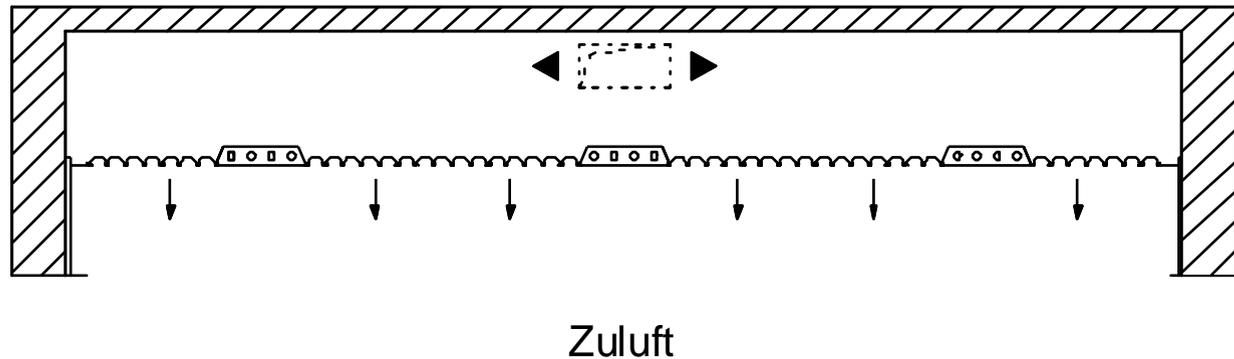
Grundlagen, Vorschriften (25)



Küchenlüftungsdecke offene Bauart mit Deckendruckraum
nach DIN 18869 - B1



Grundlagen, Vorschriften (26)



Küchenlüftungsdecke offene Bauart mit Deckendruckraum
nach DIN 18869 - B1



Grundlagen, Vorschriften (27)



Ansicht des Deckendruckraumes bei offener Bauart



Hygienisch - technische Wartung (1)

Die hygienisch-technische Wartung (brandschutztechnische Reinigung) der gesamten Küchenabluftanlage erfolgt aus zwei Gründen:

1. Hygienische Aspekte

- Erfüllung der hygienischen Anforderungen an die Raumluftqualität
- Verhinderung von Lungenkrankheiten des Küchenpersonals
- Verhinderung der Aerosolat-Verschmutzung von Kücheneinrichtungen
- Geringeres Keimwachstum auf Oberflächen von Kücheneinrichtungen, Entzug der Nahrungsgrundlage für Schädlinge



Hygienisch - technische Wartung (2)

2. Brandschutz - Aspekte

- Verringerung des Brandrisikos durch regelmäßige Beseitigung der Brandlasten aus dem gesamten Abluftsystem
- verbleibt das Aerosolat längere Zeit im Abluftsystem, verändern sich die physikalischen und chemischen Eigenschaften (Verharzung)
- die Zündtemperatur von verharztem Aerosolat kann bis auf Werte von 115 bis 130°C sinken (frische Fette haben eine Zündtemperatur von etwa 320 - 345 °C), Selbstentzündung ist möglich
- bei Warmlufteinwirkung kann es zu Oberflächenentzündungen der Aerosolate kommen. Diese zeichnen sich durch einen sehr heißen und schnellen Abbrand aus.



Hygienisch - technische Wartung (3)



Hygienisch - technische Wartung (4)

noch 2. Brandschutz - Aspekte

- Bei tiefhängenden Hauben droht außerdem die Gefahr, daß Flammen in den Stauraum schlagen, sich dort aerosolatbelastete Aerosolabscheider entzünden und ein Brand im Abluftsystem entsteht.
- Aufgrund verfetteter Küchenabluftanlagen hat es in der Vergangenheit eine Vielzahl von schweren Bränden in Großküchen und den umgebenden Gebäuden gegeben.
- Kann im Brandfall die periodische Wartung der Abluftanlage nicht glaubhaft nachgewiesen werden, kann die Versicherungsgesellschaft dies als Fahrlässigkeit werten und die Versicherungsleistung kürzen.

Umgekehrt sind die Versicherungsgesellschaften bereit, Prämien-nachlässe zu gewähren, wenn regelmäßig Wartungsarbeiten durchgeführt werden.









Be- und Entlüftung von Großküchen

2. Aerosolatverschmutzungen in Küchenabluftanlagen und Verfahren zur Reinigung

- Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen
- Dampfreinigungsverfahren
- Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (1)



Verschmutzter Aerosolabscheider



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (2)



Verschmutzte Blindbleche



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (3)



Verschmutzter Abluftraum hinter den Aerosolabscheidern



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (4)



Starke Verschmutzungen in der Sammelrinne



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (5)



Starke Verschmutzungen im Abluftstutzen



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (6)



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (7)



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (8)



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (9)



Verschmutzter Drallauslaß



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (10)



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (11)



Starke Aerosolablagerungen am Abluftventilator

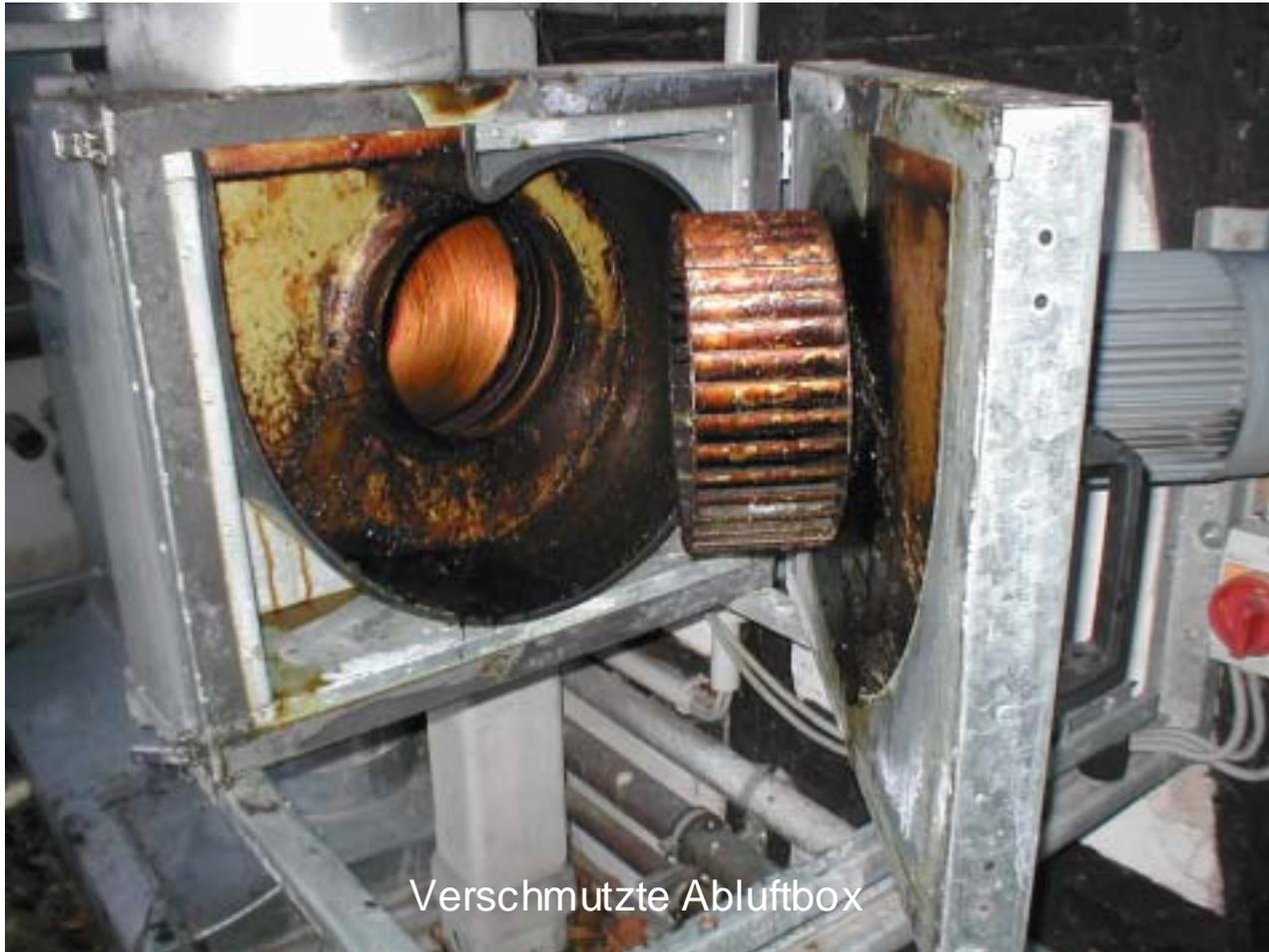
Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (12)



Teilweise gereinigtes Ventilatorlaufrad



Praxisbeispiele von Aerosolatverschmutzungen (13)



Verschmutzte Abluftbox

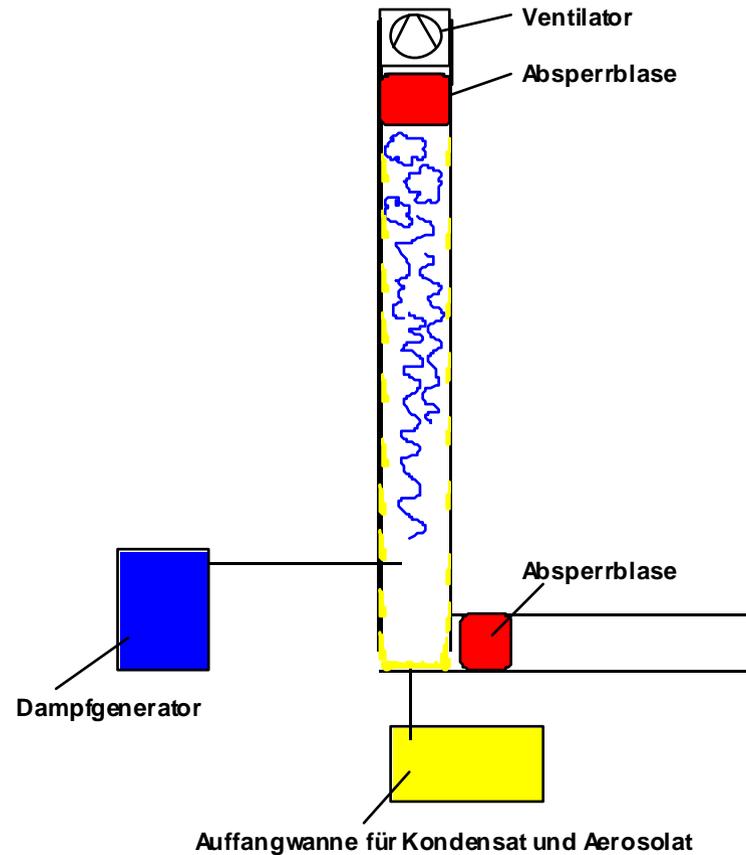


Dampfreinigungsverfahren (1)

- Einsprühen der Luftleitungen mit Fettlöser oder Zugabe von Fettlöser direkt in den Trockendampf (Inhibition)
- Absperren der zu behandelnden Leitungsabschnitte mittels Absperrblasen oder Schaumstoffbarrieren
- Anschluß des Dampfgenerators an den zu behandelnden Leitungsabschnitt, Zugabe von Trockendampf (max. 4 bar)
- Bedampfungszeit ca. 3-6 h, je nach Verschmutzungsgrad
- Behandelte Leitungsabschnitte feucht auswischen
- Nicht für Luftleitungen aus starkem Grauguß oder Keramik geeignet
- Am besten für Steigleitungen geeignet



Dampfreinigungsverfahren (2)



Dampfverfahren zur Reinigung von Steigleitungen mit Niederdruckdampf und Inhibitor



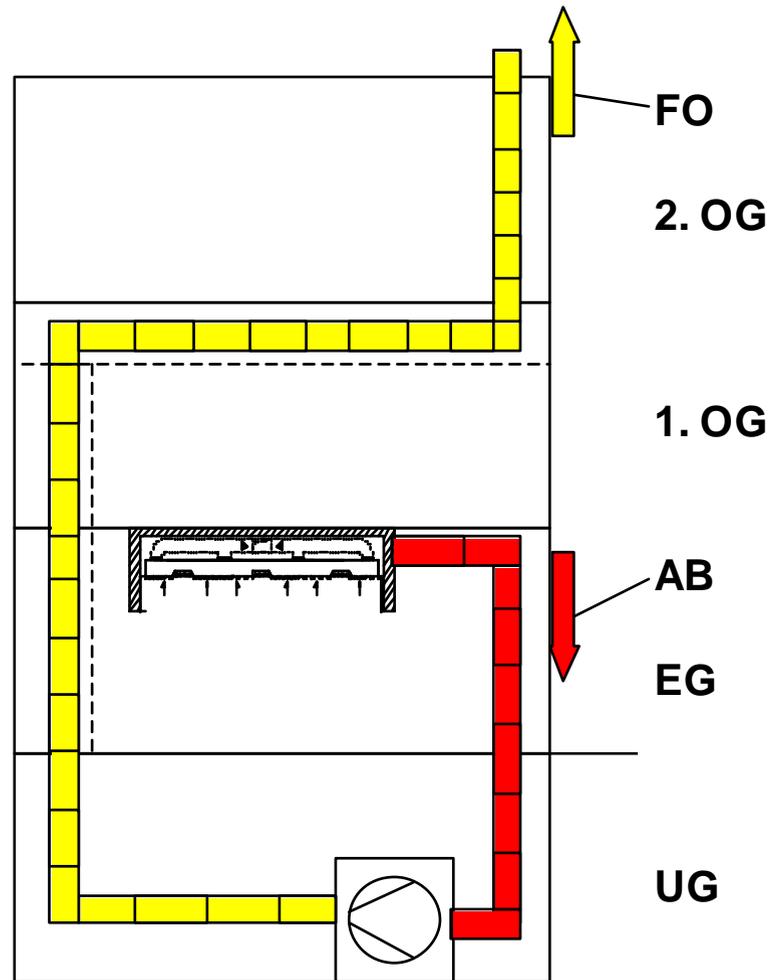
Naßreinigung mit fettlösender Chemie (1)

Hochdruckreinigungsverfahren

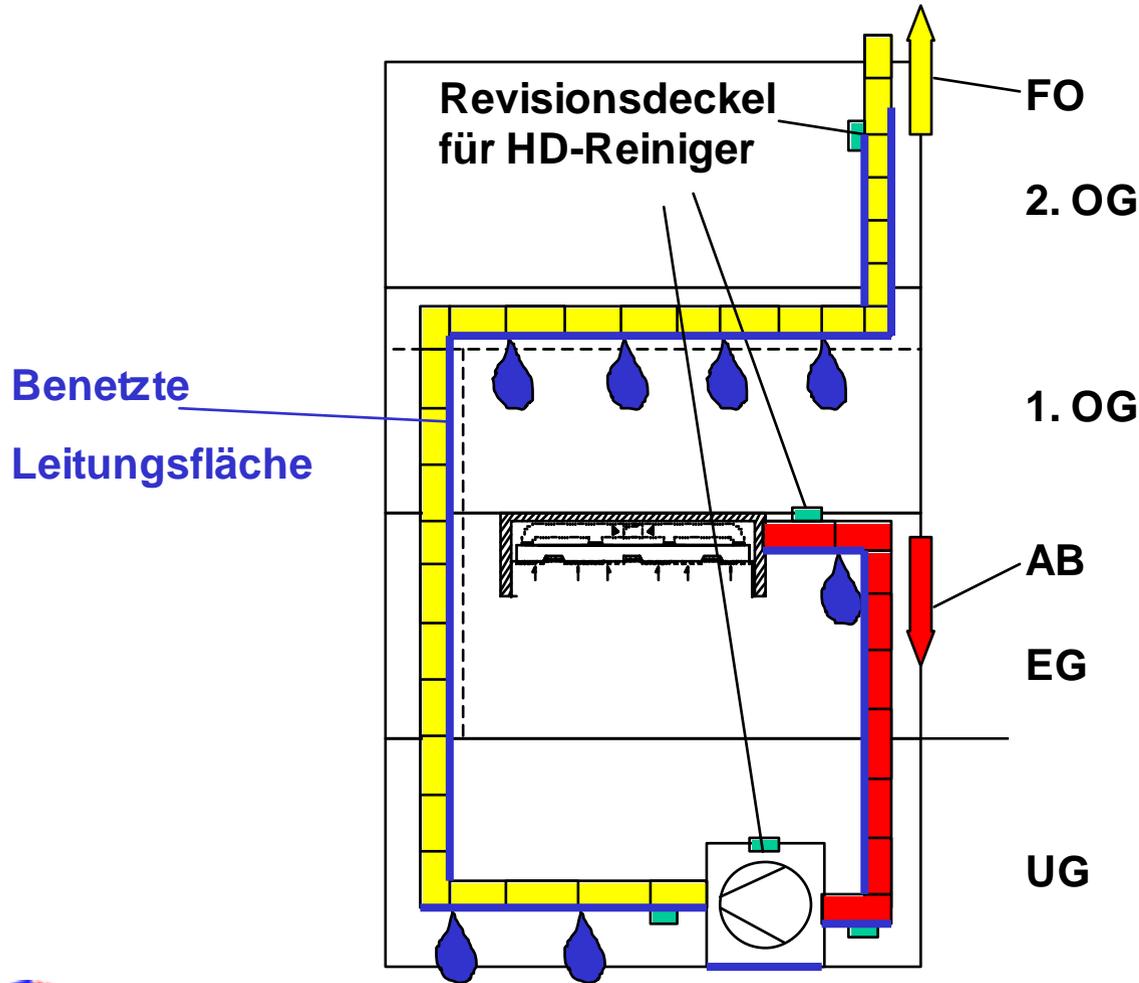
- Am häufigsten von sogenannten „Fachfirmen“ angewendetes Verfahren
- Keine gründliche Reinigung, da nicht immer der gesamte Leitungsumfang benetzt wird
- Starke Verschmutzungen werden nicht entfernt
- Führt auch sehr häufig zu Wasserschäden
- Hohe Belastung des Fettabscheiders, dadurch zusätzliche Kosten



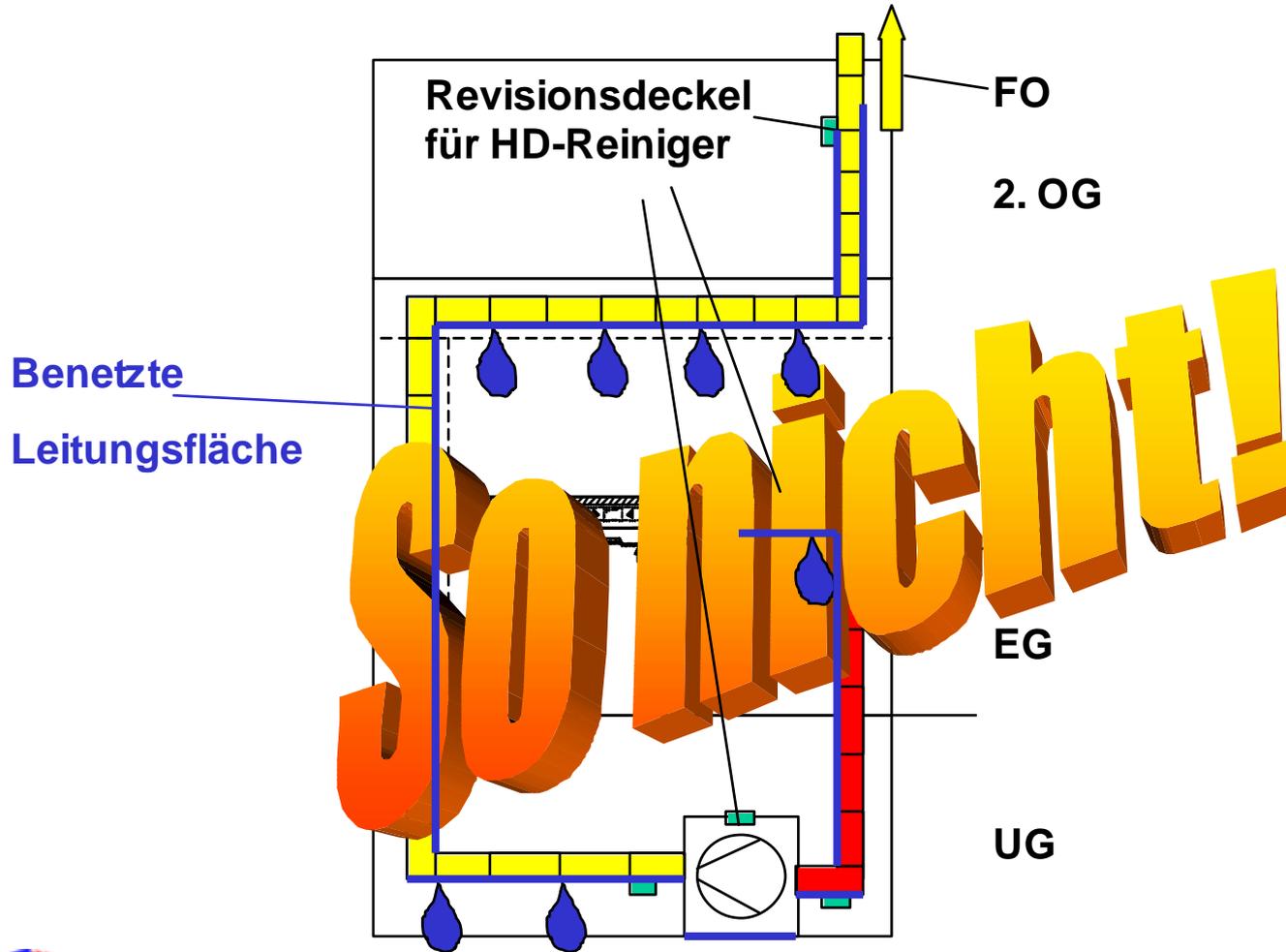
Naßreinigung mit fettlösender Chemie (2)



Naßreinigung mit fettlösender Chemie (3)



Naßreinigung mit fettlösender Chemie (3)



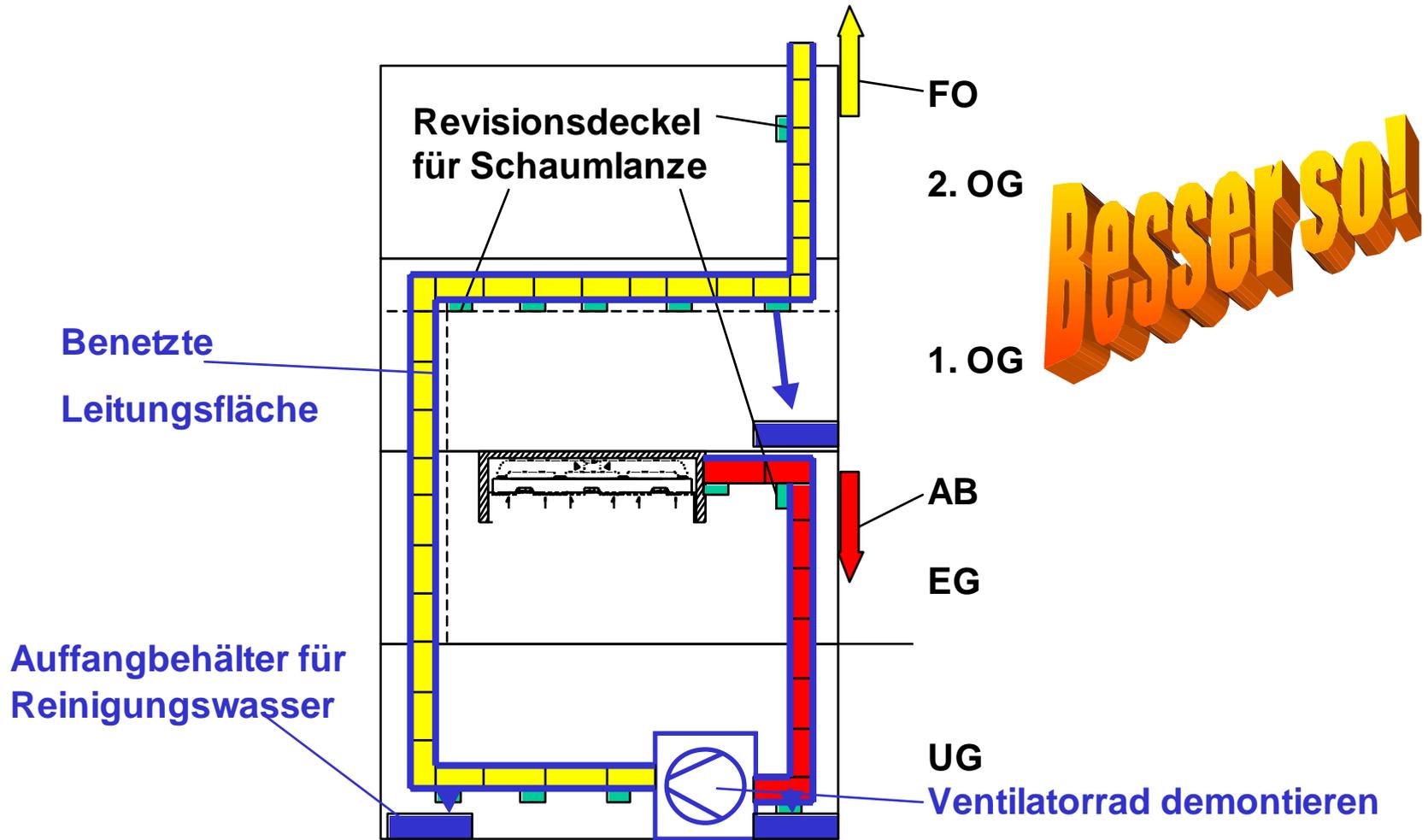
Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (1)

Kombiniertes Feucht- und Hochdruckreinigungsverfahren

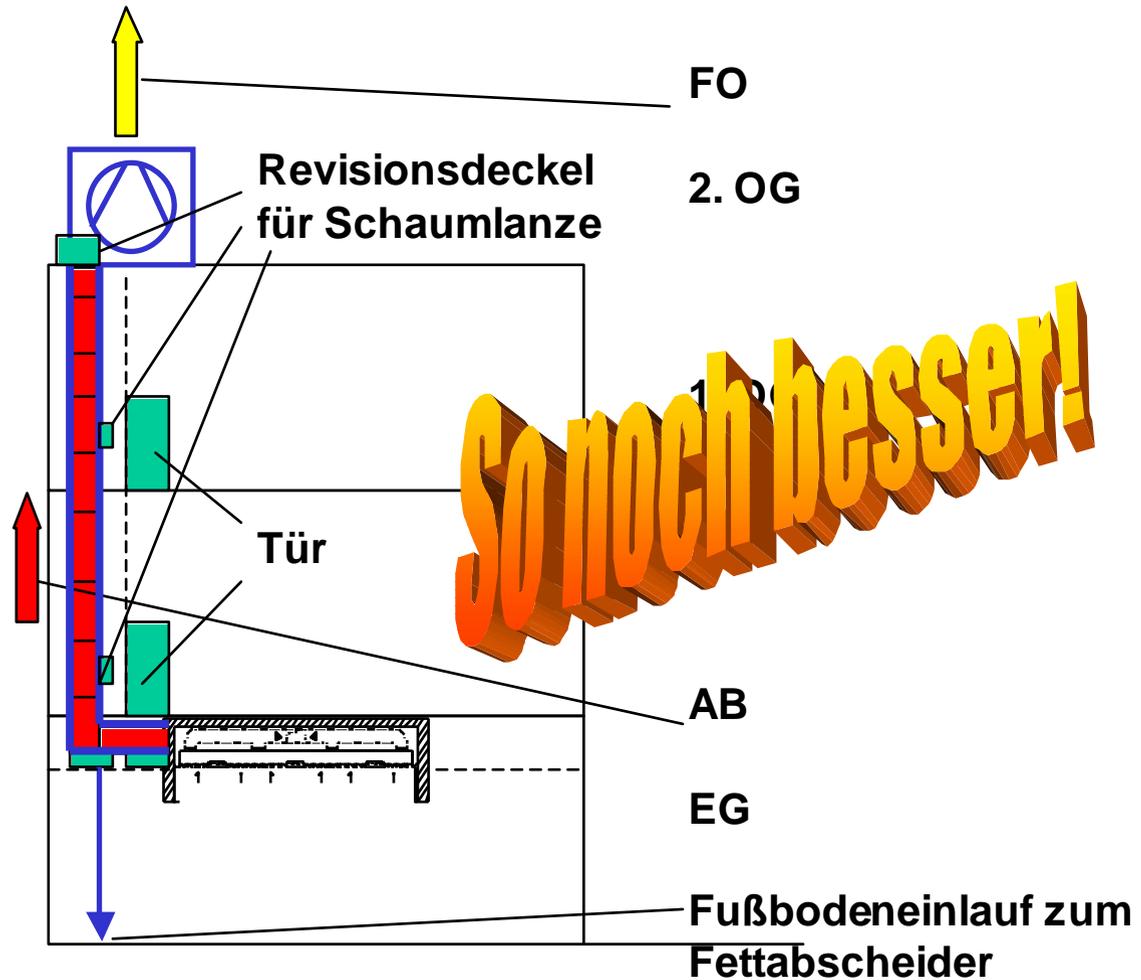
- Herstellung der Zugänglichkeit zu den Luftleitungen durch Demontage von Leitungsabschnitten oder durch Einbringen von Revisionsdeckeln
- Einschäumen der Leitungsoberflächen mit Fettlöser (manuell mit Schwämmen oder mittels Schaumlanze)
- Horizontale Leitungsabschnitte: Feuchtes Abwischen der Verunreinigungen mittels Teleskopwischern, ggf. unter Einsatz von Spachteln
- Vertikale Leitungsabschnitte: Einschäumen mittels Schaumlanze, Nachspülen mit Hochdruckreiniger
- Auffangen des Reinigungswassers und Einleitung in den Fettabscheider



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (2)



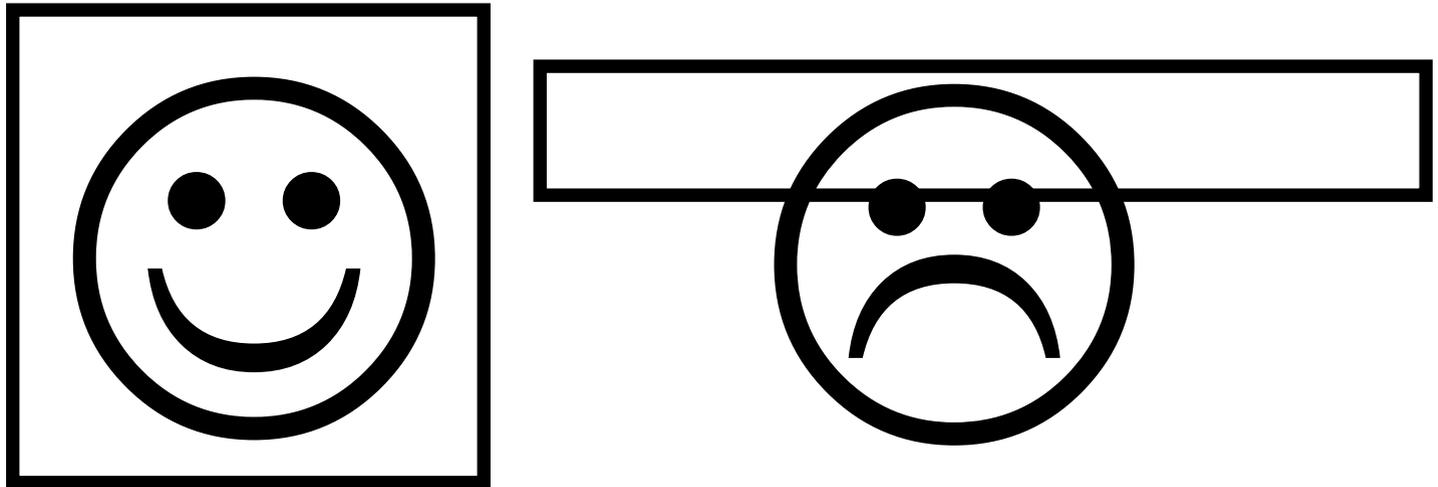
Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (3)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (4)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (5)



Reinigungsfreundliche und reinigungsunfreundliche Leitungsgeometrie



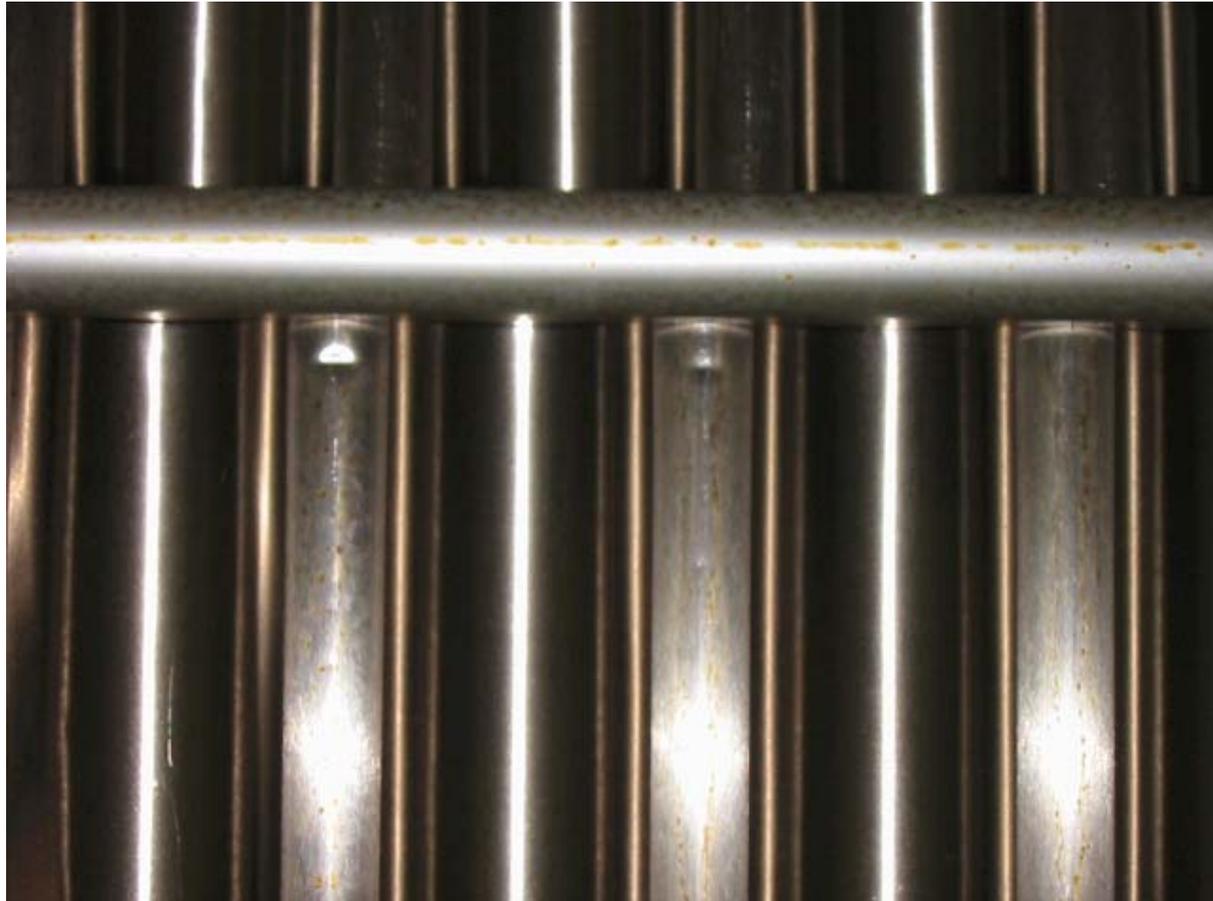
Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (6)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (7)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (8)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (9)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (10)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (11)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (12)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (13)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (14)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (15)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (16)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (17)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (18)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (19)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (20)



Feuchtreinigung mit fettlösender Chemie (21)



Empfehlungen an Planer von RLT-Anlagen (1)

Küchenabluftanlagen müssen regelmäßig inspiziert und bei Bedarf gereinigt werden - Zugänglichkeit und Forderungen der VDI 2052 bereits bei der Planung berücksichtigen.



Empfehlungen an Planer von RLT-Anlagen (2)

Küchenabluftanlagen müssen regelmäßig inspiziert und bei Bedarf gereinigt werden - Zugänglichkeit und Forderungen der VDI 2052 bereits bei der Planung berücksichtigen.

- für die Reinigung günstigste Leitungsgeometrie wählen, möglichst quadratische oder runde Kanalquerschnitte



Empfehlungen an Planer von RLT-Anlagen (3)

Küchenabluftanlagen müssen regelmäßig inspiziert und bei Bedarf gereinigt werden - Zugänglichkeit und Forderungen der VDI 2052 bereits bei der Planung berücksichtigen.

- für die Reinigung günstigste Leitungsgeometrie wählen, möglichst quadratische oder runde Kanalquerschnitte
- kurze, direkte Leitungswege wählen, Steigleitungen möglichst im Küchenbereich beginnen lassen



Empfehlungen an Planer von RLT-Anlagen (4)

Küchenabluftanlagen müssen regelmäßig inspiziert und bei Bedarf gereinigt werden - Zugänglichkeit und Forderungen der VDI 2052 bereits bei der Planung berücksichtigen.

- für die Reinigung günstigste Leitungsgeometrie wählen, möglichst quadratische oder runde Kanalquerschnitte
- kurze, direkte Leitungswege wählen, Steigleitungen möglichst im Küchenbereich beginnen lassen
- Leitungen fett- und wasserdicht herstellen, horizontale Leitungen mit Gefälle verlegen



Empfehlungen an Planer von RLT-Anlagen (5)

Küchenabluftanlagen müssen regelmäßig inspiziert und bei Bedarf gereinigt werden - Zugänglichkeit und Forderungen der VDI 2052 bereits bei der Planung berücksichtigen.

- für die Reinigung günstigste Leitungsgeometrie wählen, möglichst quadratische oder runde Kanalquerschnitte
- kurze, direkte Leitungswege wählen, Steigleitungen möglichst im Küchenbereich beginnen lassen
- Leitungen fett- und wasserdicht herstellen, horizontale Leitungen mit Gefälle verlegen
- Steigleitungen in begehbaren Schächten verlegen, zumindest Revisionsdeckel aller 3 m vorsehen



Empfehlungen an Planer von RLT-Anlagen (6)

Küchenabluftanlagen müssen regelmäßig inspiziert und bei Bedarf gereinigt werden - Zugänglichkeit und Forderungen der VDI 2052 bereits bei der Planung berücksichtigen.

- für die Reinigung günstigste Leitungsgeometrie wählen, möglichst quadratische oder runde Kanalquerschnitte
- kurze, direkte Leitungswege wählen, Steigleitungen möglichst im Küchenbereich beginnen lassen
- Leitungen fett- und wasserdicht herstellen, horizontale Leitungen mit Gefälle verlegen
- Steigleitungen in begehbaren Schächten verlegen, zumindest Revisionsdeckel aller 3 m vorsehen
- an Abzweigungen, Querschnittsveränderungen und Bögen sowie am Einbauort von Komponenten Revisionsöffnungen vorsehen, bei geraden Luftleitungen ca. alle 3 m.



Empfehlungen an Planer von RLT-Anlagen (7)

Küchenabluftanlagen müssen regelmäßig inspiziert und bei Bedarf gereinigt werden - Zugänglichkeit und Forderungen der VDI 2052 bereits bei der Planung berücksichtigen.

- für die Reinigung günstigste Leitungsgeometrie wählen, möglichst quadratische oder runde Kanalquerschnitte
- kurze, direkte Leitungswege wählen, Steigleitungen möglichst im Küchenbereich beginnen lassen
- Leitungen fett- und wasserdicht herstellen, horizontale Leitungen mit Gefälle verlegen
- Steigleitungen in begehbaren Schächten verlegen, zumindest Revisionsdeckel aller 3 m vorsehen
- an Abzweigungen, Querschnittsveränderungen und Bögen sowie am Einbauort von Komponenten Revisionsöffnungen vorsehen, bei geraden Luftleitungen ca. alle 3 m.
- in Zwischendecken ausreichend große Revisionsluken einbringen oder leicht demontierbare und reinigungsfähige Zwischendecken vorsehen

