



bdew

Energie. Wasser. Leben.

erdgas 

Erdgas in der Gastronomie

Handbuch zu Geräten und energieeffizienten Anwendungen

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Fachbegriffe	5
2.1 Convenience	5
2.2 Küchentypen	6
2.3 Gastronorm	6
2.4 DIN 10506 Lebensmittelhygiene	6
3. Arbeitsablauf in der Großküche	7
4. Energiebedarf	8
5. Energieverbrauch	10
6. Energieträger	12
7. Vorteile von Erdgas in der Gastronomie	13
8. Be- und Entlüftung von gewerblichen Küchen	15
9. Abgasführung nach DIN EN 203-1 und DVGW G 631	18
9.1 Sicherheitseinrichtungen	18
9.2 Gasgeräte-Anschlussarmaturen	18
9.3 Nachweis- und Überprüfungspflichten	19
10. Beispiele gasbetriebener Kochgeräte in der Gastronomie	20
11. Praxisbeispiel	23
Anhang 1 Technische Normen, Regeln, Richtlinien und Vorschriften für gastronomische Betriebe	25
Anhang 2 Hersteller und Anbieter (Auswahl)	28
Anhang 3 Abbildungsverzeichnis	30

1. Einleitung

Das Gastgewerbe ist so unterschiedlich und vielfältig, wie es die Geschmäcker der Gäste sind. Es gibt Betreiber, die stets neuen Trends folgen, und andere, die auf Tradition setzen. Ein Erfolgskonzept gibt es deshalb nicht, vielmehr entscheiden zahlreiche Faktoren über den Erfolg einer gastronomischen Einrichtung. Neben den schnellleibigen gastronomischen Trends sorgen zudem die regelmäßig überarbeiteten gesetzlichen Vorgaben und technischen Regelwerke sowie deren Umsetzung und Kontrolle durch die Aufsichtsbehörden vor Ort (z. B. der Ermessensspielraum der behördlichen Lebensmittelüberwachung) für weiteren technischen Anpassungsbedarf. Das kann schnell zur Herausforderung im Geschäftsalltag werden. Dieses Handbuch gibt einen Über-

blick über die Möglichkeiten und Vorgaben beim Einsatz von Erdgas als Energieträger im Gastgewerbe.

Ein bedeutender Wirtschaftszweig setzt auf Erdgas

Trotz des stetig wachsenden Umfangs an Auflagen und sonstigen Herausforderungen behauptet sich das Gastgewerbe als ein nicht zu unterschätzender Arbeitgeber. Gemäß Statistischem Bundesamt waren im Jahr 2018 in über 220.000 Unternehmen des klassischen Gastgewerbes weit mehr als 2,4 Millionen Beschäftigte (inkl. Teilzeitbeschäftigte) tätig.

Diese erwirtschafteten einen Umsatz von über 91 Milliarden Euro.

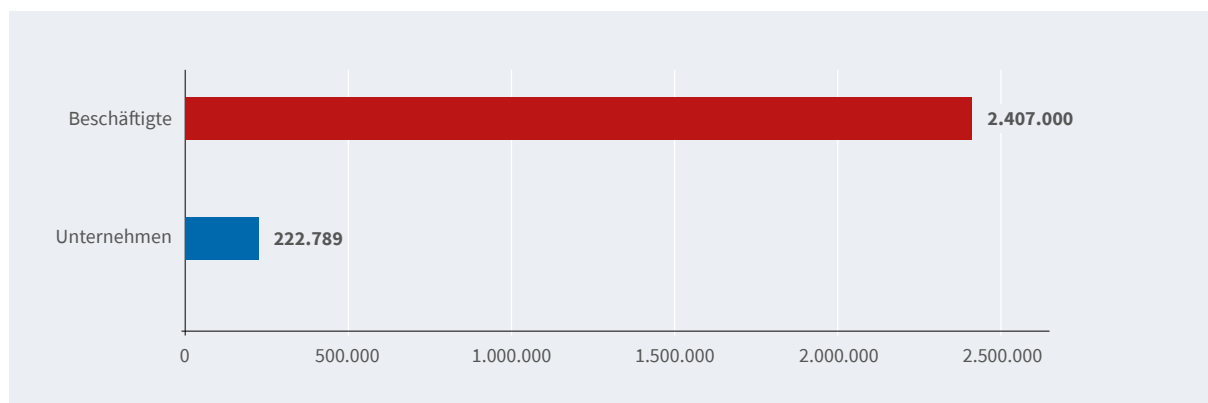


Abbildung 1: Darstellung Anzahl Unternehmen und Beschäftigte im Gastgewerbe im Jahr 2018

In den Zahlen sind neben dem klassischen Gastgewerbe auch Beherbergungsbetriebe, Hotels, Caterer etc. enthalten. Deren Einordnung in das Gastgewerbe erfolgte durch das Statistische Bundesamt.

Damit beschäftigt die Branche einen erheblichen Anteil der ca. 45 Millionen Erwerbstätigen in Deutschland.

Die folgende Abbildung zeigt den Energieträgereinsatz zur Wärmebereitstellung in Heimen, Gaststätten und Beherbergungen sowie die Anzahl der Betriebe oder Gebäude, deren

Größenstruktur und die Verteilung zwischen ländlichen und städtischen Betrieben. Erdgas wird häufig als Energieträger für die Wärmeerzeugung genutzt (vgl. Kapitel 4).

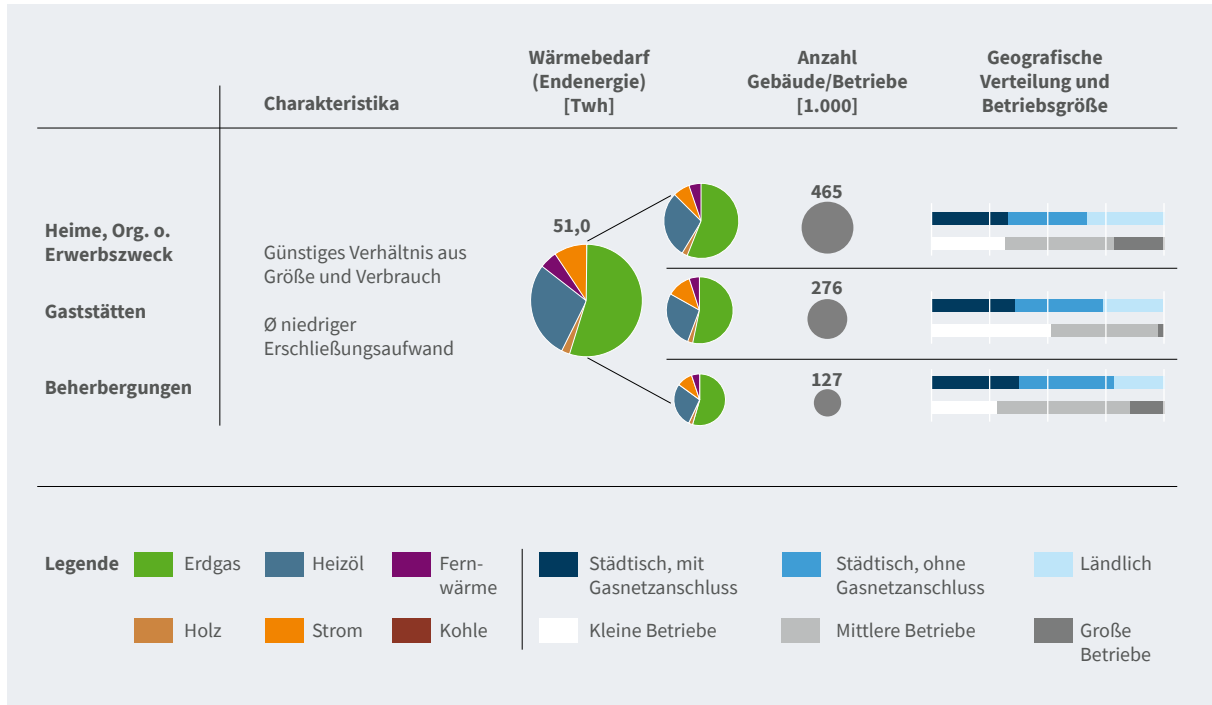


Abbildung 2: Branchenspezifischer Endenergiebedarf für Raumheizung, Warmwasser und Prozesswärme nach Energieträgern, Gebäudebestand, geographischer Verteilung und Betriebsgröße (IER nach Schlomann et al. 2015)

2. Fachbegriffe

Grundbegriffe	Erklärung	Gerät
Kochen	Garen in Flüssigkeit	Kombi-Heißluftdämpfer, Kochkessel, Kochtopf
Blanchieren	Kurzes Garen in kochender Flüssigkeit	Kombi-Heißluftdämpfer, Kochkessel, Kochtopf, Trockendampfschnellgarer
Dämpfen	Garen im Wasserdampf mit/ohne Druck	Trockendampfschnellgarer, Schnellkochtopf
Dünsten	Garen im eigenen Saft	Kombi-Heißluftdämpfer, Kochtopf, Trockendampfschnellgarer
Braten	Garen im heißen Fett	Pfanne, Kippbratpfanne, Backofen
Schmoren	Garen in Brühe	Kombi-Heißluftdämpfer, Backofen, Druckbräsière
Frittieren	Garen im schwimmenden heißen Fett	Fritteuse, Kochtopf
Überbacken	Überbacken bei starker Oberhitze	Salamander, Kombi-Heißluftdämpfer, Backofen

Tabelle 1: Kochtechniken und Küchengeräte

2.1 Convenience

2.1.1 Convenience-Stufe

Der Begriff der Convenience-Stufe gibt den Vorfertigungsgrad eines Lebensmittels an. Häufig werden die Lebensmittel hierbei in fünf Stufen eingeteilt.

Die Convenience-Stufe trifft dabei grundsätzlich keine Aussage über die Qualität des Lebensmittels.

2.1.2 Convenience-Anteil

In Gastroküchen werden häufig Ausgangsprodukte unterschiedlicher Convenience-Stufen kombiniert. Der Convenience-Anteil gibt dabei die Menge der einzelnen Convenience-Stufen an. Durch ihn lassen sich die notwendigen Lagerflächen ermitteln.

Convenience-Stufe	Beispiele
I	küchenfertige Lebensmittel
II	garfertige Lebensmittel
III	aufbereitetfertige Lebensmittel
IV	regenerierfertige Lebensmittel
V	verzehr-/tischfertige Lebensmittel

Tabelle 2: Übersicht der Convenience-Stufen

2.2 Küchentypen

In der Gastronomie und Gemeinschaftsverpflegung werden Küchen je nach Kochform in verschiedene Typen unterteilt. Somit variieren auch die jeweils eingesetzten Küchengeräte. In der Praxis finden sich sehr häufig Mischformen der folgenden Küchentypen wieder, welche zudem in unterschiedlichen gastronomischen Einrichtungen vorkommen.

2.2.1 Zubereitungsküche

Hier werden alle Speisen für die tägliche Verpflegung frisch zubereitet. Für die Herstellung der Speisen können – je nach Anforderung – frische, unverarbeitete Rohwaren oder aber auch vorgefertigte Convenience-Produkte eingesetzt werden.

2.2.2 Mischküche

In Mischküchen werden zum Teil Halbfabrikate und auch Fertigerzeugnisse für die Zubereitung der Speisen genutzt. Der Name Mischküche bezieht sich darauf, dass Lebensmittel mit unterschiedlichen Fertigungsgraden verwendet werden.

2.2.3 Regenerierküche / Aufbereitungsküche

Die Speisen werden andernorts industriell hergestellt, danach thermisch vor Ort wiederaufbereitet und anschließend ausgegeben. Der Arbeitsprozess der Vorbereitung entfällt bei diesem Küchentyp komplett. Ausgangsware für die Aufbereitung können tiefgefrorene, gekühlte, pasteurisierte und sterilisierte Speisen sein.

2.2.4 Ausgabeküche

Die Speisen werden nur noch ausgegeben. Die Vorbereitung und Aufbereitung entfällt komplett und wird z. B. von Zentralküchen übernommen. Die kalten und heißen Speisen werden verzehrfertig in geeigneten wärmenden oder kühlenden Behältnissen angeliefert und können direkt in der Ausgabe verteilt werden.

2.3 Gastronorm

Gastronorm (GN) ist ein gebräuchliches Behältersystem, das durch die Verwendung genormter Größen einen einfachen Austausch von Lebensmittelbehältern ermöglicht und in lebensmittelverarbeitenden Betrieben sowie Großküchen Verwendung findet.

Bezeichnung in GN	Länge in mm	Breite in mm
2/1	530	650
1/1	530	325
2/3	354	325
1/2	265	325
1/3	176	325
1/4	265	162
1/6	176	162
1/9	176	108
2/4	530	162
2/8	132	325

Tabelle 3: Übliche Größen von Gastronormbehältern



Abbildung 3: Verschiedene Gastronormbehälter

2.4 DIN 10506 Lebensmittelhygiene

Die DIN 10506 gibt einen Überblick über die baulichen, ablauftechnischen und hygienischen Ansprüche einer gewerblichen Küche und konkretisiert die Anforderungen der EU-Hygieneverordnung (EG Nr. 852/2004) sowie der nationalen Lebensmittelhygieneverordnungen (LMHV und Tier-LMHV). Sie definiert den Materialfluss und die Funktionsbereiche, d. h. die Unterscheidung zwischen reinen und unreinen Wegen, und gibt Hinweise zur Lagerung von Lebensmitteln, Temperaturkontrolle, Personalhygiene, Abfallentsorgung etc. Sie beschreibt weiterhin die Anforderungen an die Beschaffenheit der unterschiedlichen Räume, deren Reinigung und Schädlingsmonitoring /-bekämpfung.

3. Arbeitsablauf in der Großküche

In der folgenden Grafik sind die einzelnen Arbeitsschritte in einer Großküche (Zubereitungs- oder Mischküche) schematisch dargestellt. Die grün hinterlegten Bereiche zeigen die

Prozessschritte, in denen gasbetriebene Geräte eingesetzt werden können.

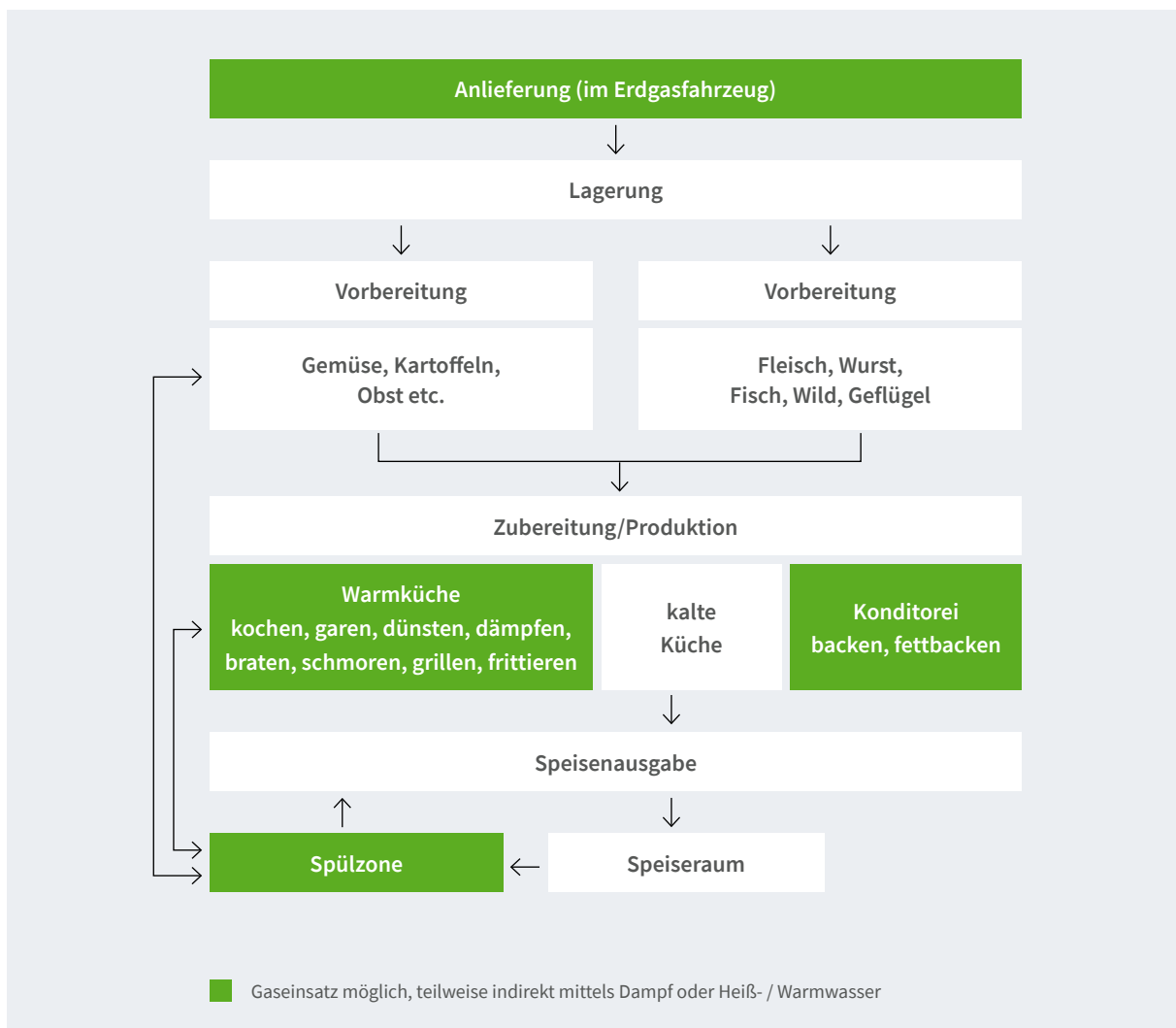


Abbildung 4: Typische Arbeitsschritte einer Großküche. Die unterschiedlichen Verfahrensschritte, in denen ein Gaseinsatz möglich ist, sind farblich hervorgehoben.

4. Energiebedarf

Die Branchen Beherbergung, Gaststätten, Heime haben zusammengekommen einen Endenergieverbrauch von

64 TWh/a.² Dieser Energiebedarf wird zum Großteil durch Erdgas bedient.

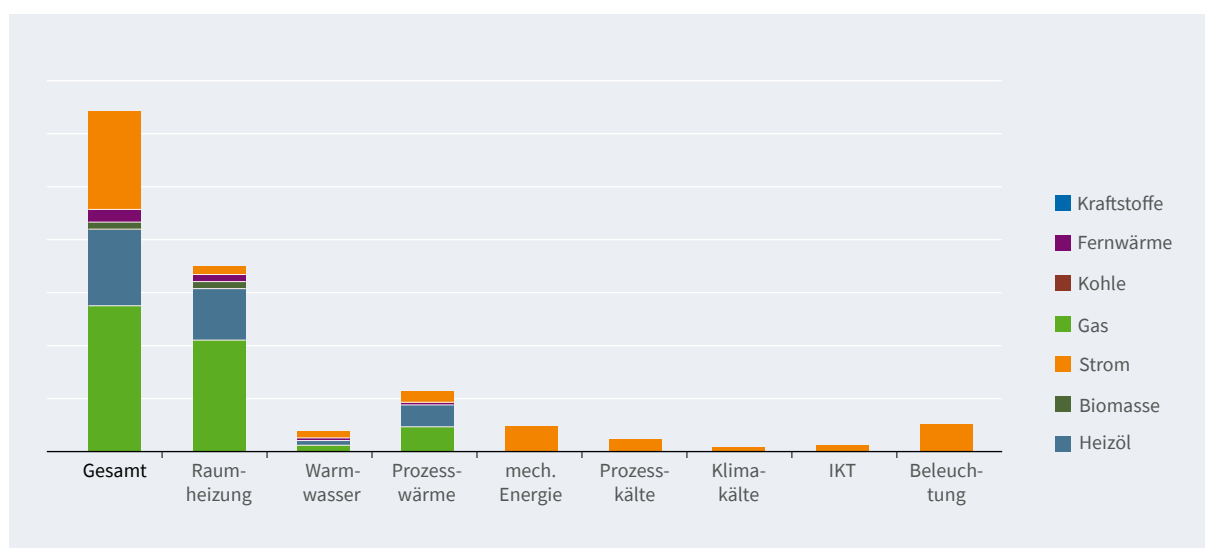


Abbildung 5: Endenergiebedarf nach Anwendung und Energieträger in den Gewerken Beherbergung, Gaststätten, Heime 2013

Der Erdgasanteil in der Branchengruppe Beherbergung, Gaststätten und Heime beträgt etwa 61 %. Circa 27 % der Heizungssysteme werden mit Heizöl betrieben.

Strom wurde in 2013 vergleichsweise wenig zu Heizungszwecken verwendet. Stattdessen wird der Energieträger Strom primär in Beleuchtungssystemen und für Informations- und Kommunikationstechnologie eingesetzt. In der Nahrungsmittelindustrie sowie in Beherbergungsbetrieben, Gaststätten und Heimen wird Strom auch für Prozess- und Klimakälte sowie Prozesswärme und mechanische Energie eingesetzt.

Aus der Analyse des Energieverbrauchs nach Anwendungsarten geht eindeutig hervor, dass die Raumwärme die größte Bedeutung im Sektor Beherbergung, Gaststätten und Heime hat.

Das Gasnetz in Deutschland ist insgesamt ca. 547.000 Kilometer lang. Die Gasverteilnetze in den Kommunen sind fast überall sehr gut ausgebaut. Dementsprechend hoch ist die Zahl der Gebäude, deren Wärmeerzeugung relativ einfach von Öl auf Erdgas umgestellt werden kann. Bei einer Heizungsmodernisierung in Verbindung mit einer Energieträgerumstellung von Öl auf Gas lassen sich durch zunehmende Energieeffizienz sowohl Energiekosten als auch CO₂ einsparen.

Auch die Küchen im gewerblichen Bereich sind als Energie-Großverbraucher einzustufen. Neben der Raumwärme spielt die Prozesswärme, unter der die Geräte der Großküche zusammengefasst sind, eine bedeutende Rolle. Aufgrund der hohen Energiekosten empfiehlt es sich, die Geräte in einer gewerblichen Küche mit Unterzählern zu überwachen. Dies gilt sowohl für Strom- als auch für Gasverbraucher.

Eine exakte Energiebedarfsberechnung für eine Großküche ist im Vorfeld nur sehr schwer möglich. Das hängt in erster Linie damit zusammen, dass natürliche Produkte verarbeitet werden. Diese unterliegen Schwankungen, z. B. beim Eiweißanteil, was wiederum Auswirkungen auf die Länge des Kochprozesses hat. Für einen einzelnen Kochprozess ist diese Schwankung unerheblich, aber über den Zeitraum von einem Jahr und bei zahlreichen Kochprozessen pro Tag, wie sie in der Gastronomie üblich sind, kann es zu einer starken Abweichung zwischen Berechnung und tatsächlichem Verbrauch kommen. Einen ebenfalls nicht unerheblichen Einfluss hat der Zustand der eingesetzten technischen Geräte.

Auf der Grundlage standardisierter Testmesszyklen wurden in jüngster Zeit – z. B. in der Schweiz und in Deutschland, – die Energieverbräuche von Großküchengeräten aktueller Bauart ermittelt. Die dabei gemessenen Werte wurden unter anderem in den Stromverbrauchsrechner des Verbandes der Fachplaner (VdF) übernommen. Mit diesem lassen sich Näherungswerte des künftigen Energiebedarfs von Gastro- und Großküchen berechnen.

Dies ist im Planungsprozess insbesondere für die Dimensionierung der entsprechenden Medienzuleitungen sowie der Lüftungsanlage relevant (vgl. Kapitel 8).

Anschlusswerte

Induktionsherd - 4 Platten

Gerät hinzufügen

Projektinformationen

Betriebsstunden pro Tag: 8

Betriebstage pro Jahr: 200

Verbrauchsübersicht

Tagesverbrauch: 297,28

Jahresverbrauch: 59456

Induktionsherd - 4 Platten

maximale Leistungsaufnahme: 20

Verbrauch pro Zyklus (30 Min): 3,17

Anzahl Geräte: 1

Verbrauch Gesamt / Zyklus: 3,17

Gerät entfernen

Phase - Aufheizen (5 Min)

Leistungsbedarf: 0,8

Verbrauch: 1,33

Phase - Fortkochen (15 Min)

Leistungsbedarf: 0,2

Verbrauch: 1

Phase - Warmhalten (10 Min)

Leistungsbedarf: 0,25

Verbrauch: 0,83

Fritteuse - 2 Becken a 12,5 L

maximale Leistungsaufnahme: 20

Verbrauch pro Zyklus (30 Min): 4,33

Anzahl Geräte: 1

Verbrauch Gesamt / Zyklus: 4,33

Gerät entfernen

Phase - Aufheizen (5 Min)

Leistungsbedarf: 0,8

Verbrauch: 1,33

Phase - Fortkochen (15 Min)

Leistungsbedarf: 0,4

Verbrauch: 2

Phase - Warmhalten (10 Min)

Leistungsbedarf: 0,3

Verbrauch: 1

Kombidämpfer - 10 x GN 1/1

maximale Leistungsaufnahme: 19

Verbrauch pro Zyklus (30 Min): 5,54

Anzahl Geräte: 2

Verbrauch Gesamt / Zyklus: 11,08

Gerät entfernen

Phase - Aufheizen (5 Min)

Leistungsbedarf: 0,7

Verbrauch: 1,11

Phase - Fortkochen (15 Min)

Leistungsbedarf: 0,7

Verbrauch: 3,32

Phase - Warmhalten (10 Min)

Leistungsbedarf: 0,35

Verbrauch: 1,11

Verband der Fachplaner

VdF

Abbildung 6: Beispiel für die Strombedarfsrechnung einer Großküche

5. Energieverbrauch

Der tatsächliche Energieverbrauch muss für jede gastronomische Einrichtung individuell ermittelt werden. Als Kenngröße für den durchschnittlichen Verbrauch im Gastgewerbe werden häufig 230 bis 300 kWh/m² pro Jahr herangezogen.

Der Energieverbrauch in der Hotellerie und Gastronomie ist ein entscheidender Produktionsfaktor. Die Energiekosten sind ein wichtiger Wettbewerbsfaktor, zunehmend werden aber die verursachten CO₂-Emissionen zum Imagefaktor. Der

DEHOGA-Umweltcheck bietet eine gute Möglichkeit, sich hinsichtlich der Umweltkennzahlen mit anderen Betrieben zu vergleichen. Um Unterschiede bei der Auslastung und Betriebsgröße zu berücksichtigen, setzen Umweltkennzahlen die Verbrauchswerte ins Verhältnis zur Dienstleistung. Bei Hotels wird die Dienstleistung am besten durch die Anzahl der Übernachtungen dargestellt, in der Gastronomie eignet sich die Anzahl der Gedecke als Bezugsgröße. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Referenzwerte.

Umweltkennzahlen im Gastgewerbe		Beherbergung				Gaststätten
		0 – 2 Sterne	3 Sterne	4 Sterne	5 Sterne	
Energie	Energiebedarf pro Übernachtung (Ün) bzw. pro Gedeck (Gd)	73,2 kWh/Ün	52,5 kWh/Ün	56,2 kWh/Ün	120,6 kWh/Ün	12,3 kWh/Gd
	Energiekosten pro Umsatz	7,7 %	6,8 %	5,9 %	5,0 %	6,7 %
Klima	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen pro Übernachtung (Ün) bzw. pro Gedeck (Gd)	24,7 kg/Ün	16,9 kg/Ün	21,0 kg/Ün	47,6 kg/Ün	4,1 kg/Gd
Wasser	Wasserbedarf pro Übernachtung (Ün) bzw. pro Gedeck (Gd)	347 Liter/Ün	250 Liter/Ün	308 Liter/Ün	522 Liter/Ün	55 Liter/Gd
Abfall	Abfallaufkommen pro Übernachtung (Ün) bzw. pro Gedeck (Gd)	9,1 Liter/Ün	4,0 Liter/Ün	3,4 Liter/Ün	3,7 Liter/Ün	1,7 Liter/Gd

Tabelle 4: Umweltkennzahlen im Überblick; Quelle: DEHOGA-Umweltbroschüre, Oktober 2016

Neben den Personalkosten machen die Energiekosten einen erheblichen Anteil an den Gesamtkosten im Gastgewerbe aus. Daher empfiehlt es sich, Energieeinsparpotenziale zu nutzen und ggf. veraltete Technik auszutauschen. Energieeinsparpotenziale können im großen oder kleinen Umfang realisiert werden.

Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz einer Wärmepumpe oder die Wärmerückgewinnung im Bereich der Spültechnik. Das Wirkungsprinzip entspricht dem eines Kühlschranks. Der Kühlschrank entzieht dem Kühlgut die Wärme und gibt

diese an die Umgebung ab. Die Wärmerückgewinnung entzieht der warmen Abluft Energie und erwärmt damit das Frischwasser für die Klarspülung. Bei der Wärmepumpe wird die Energie der Abluft genutzt, um die Waschtanks und die Trocknung zu beheizen. Beide Formen der Wärmerückgewinnung haben den Vorteil, dass neben der Energieeinsparung beim Spülen auch die Abluft verringert wird und sich das Raumklima verbessert. Durch diese Maßnahme kann, gemäß VDI 2052, ein geringerer Wert für die Abluft nach Herstellervorgabe in die Berechnung einfließen.

Eine ergänzende Technologie hierzu ist die Abwasserwärmerückgewinnung. Mit dieser wird dem warmen Abwasser der Spülmaschine im Gegenstromprinzip Wärmeenergie entzogen. Diese Energie wird für die zusätzliche Erwärmung des Frischwassers genutzt. Der Effekt ist eine maximale Rückgewinnung der in der Spülmaschine eingesetzten Energie und führt zu einer weiteren Senkung der Anschluss- und Energieverbrauchswerte.

Vielfach bereits im Einsatz und eine weitere energiesparende sowie kostengünstige Maßnahme ist der Einsatz von Kochfeldern mit Topferkennung.

Im Allgemeinen ist der Wechsel auf moderne, energiesparende Technik eine lohnende Investition. Schulungen oder Anweisungen an das Personal, mit den Küchengeräten energiesparend umzugehen, rücken im stressigen gastronomischen Alltag schnell in den Hintergrund.

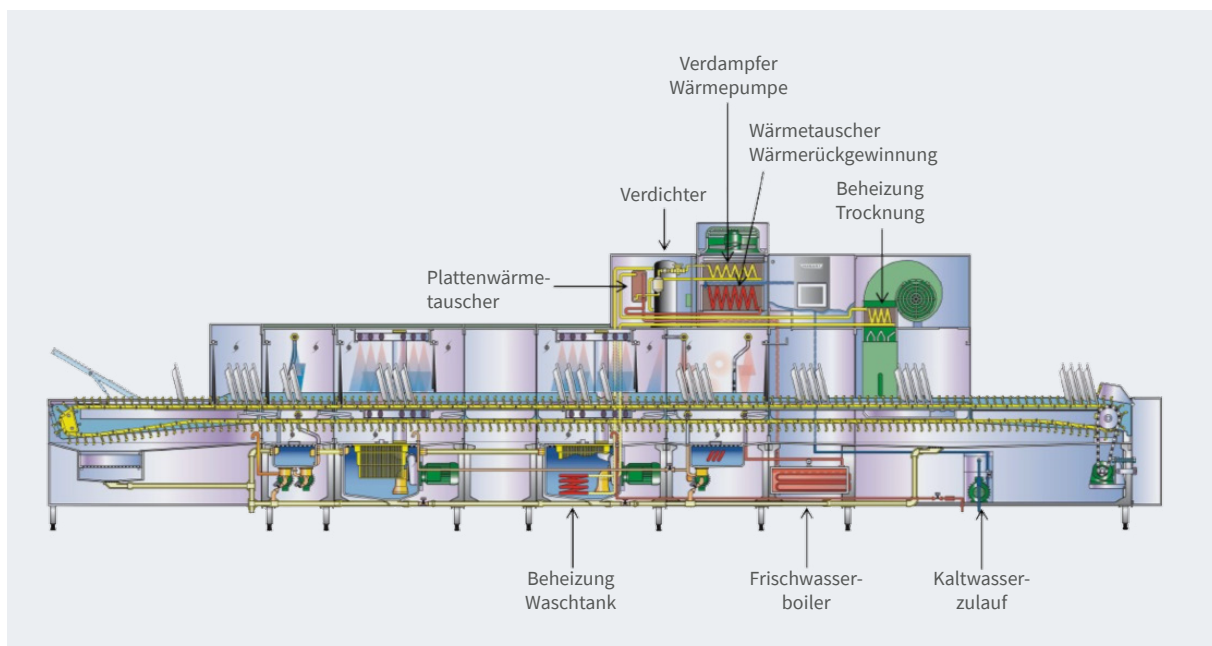


Abbildung 7: Bandspülmaschine mit Energierückgewinnung

6. Energieträger

Zum Betrieb der Kochgeräte wird in der Gastronomie üblicherweise Strom oder Gas verwendet. Eher unüblich sind Geräte, die mit Dampf beheizt werden. Bei Gas wird unterschieden in Erdgas L, Erdgas H und Flüssiggas.

Energieträger	Heizwert-Soll
Erdgas L (europäische Bezeichnung LL)	9,76 kWh/m ³
Erdgas H (europäische Bezeichnung E)	11,42 kWh/m ³
Flüssiggas	27,72 kWh/m ³
Aufbereitetes Biogas H (Biomethan)	10,6 kWh/m ³

Tabelle 5: Heizwerte im Vergleich

Kriterien bei der Planung

Die Entscheidung, ob gas- oder elektrisch betriebene Geräte oder eine Kombination aus beiden eingesetzt wird, sollte in enger Zusammenarbeit mit dem Betreiber und dem Küchenfachplaner herbeigeführt werden. Wichtig ist, dass der Küchenfachplaner bei Bauvorhaben möglichst früh einbezogen wird.

Es gibt verschiedene Faktoren, die die Entscheidung für den eingesetzten oder die eingesetzten Energieträger beeinflussen, unter anderem:

- › Standort und Verfügbarkeit des Energieträgers
- › Energiekosten, einschließlich eventuell entstehender Nebenkosten
- › Erzielbare Temperaturverteilung und -einstellung der Geräte
- › In Bezug auf die Speisen:
 - Garqualität
 - Zubereitungsdauer der Speisen
 - Benötigte Warmhaltedauer der Speisen
 - Eventuell gewünschter Grillgeschmack bei der Zubereitung bestimmter Speisen auf einer gas-beheizten Bratplatte bzw. einem Gas-Grill

7. Vorteile von Erdgas in der Gastronomie

Je nach Anwendungsfall hat der Einsatz von Erdgas folgende Vorteile:

- › Erdgas ist eine Primärenergie, mit welcher ein hoher Wirkungsgrad erzielt werden kann. Es verbrennt fast rückstandsfrei.
- › Ein Erdgasanschluss ist häufig leichter erweiterbar als der Stromanschluss in einer Einrichtung. Dies ist insbesondere relevant bei Umbauvorhaben, die einen höheren Gesamtanschlusswert zur Folge haben.
- › Die direkte Flamme ermöglicht Kochen ohne Vorheizen sowie eine präzisere Regulierung der Energiezufuhr.
- › Bei Gasgeräten handelt es sich in der Regel um einfach bedienbare und lange bewährte Technik, die günstig in der Wartung ist.
- › Mit Gas lässt sich eine zentrale Kälteerzeugung für verschiedene küchentechnische Anwendungen (Kühlräume, gekühlte Buffets und Ausgaben etc.) häufig einfacher realisieren.

Einsatzgebiete von Erdgas in der Küchentechnik sind zum Beispiel:

Spülmaschinenbeheizung über Erdgas

Bei diesem Einsatzgebiet handelt es sich um eine indirekte Gasbeheizung. In einer separaten Gastherme (= Prozesswärmemodul) wird 90 °C heißes Wasser erzeugt, welches wiederum zur Beheizung des Wassers in der Spülmaschine verwendet wird. Die Wärme wird hierbei über Wärmetauscherrohre (Waschtanks) oder spezielle Plattenwärmetauscher in der Frischwasserklarspülung übertragen. Dabei lassen sich über ein Prozesswärmemodul ggf. mehrere Spülmaschinen versorgen.

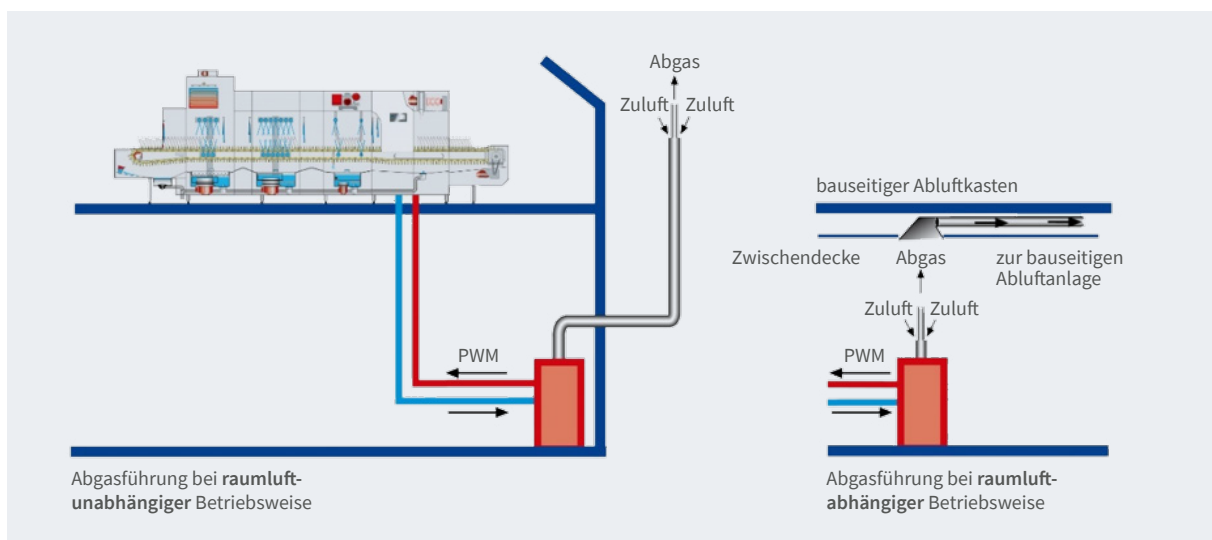


Abbildung 8: Funktionsweise Spülmaschinenbeheizung über Erdgas (PWM = Prozesswärmemodul)

Kochgeräte mit Gasgebläse-Brennertechnologie

Nicht nur im Bereich der Heizung findet die Gastechnologie Anwendung, sondern auch bei thermischen Kochgeräten. Durch die Gasgebläse-Brennertechnologie lässt sich die eingesetzte Energie effizienter nutzen und erhöht damit den Wirkungsgrad der Kochgeräte.

Wie bei einer Turbine wird ein Luft-Gasgemisch entzündet. Durch die genaue Regulierung des Gas- und Sauerstoffgehaltes im Gemisch kann eine hohe Energieausbeute erreicht werden. Die Verbrennungswärme erhitzt und verdampft das Wasser im Doppelmantel des Kochgerätes. Die entstehende Wärme wird anschließend an das Gargut abgegeben.

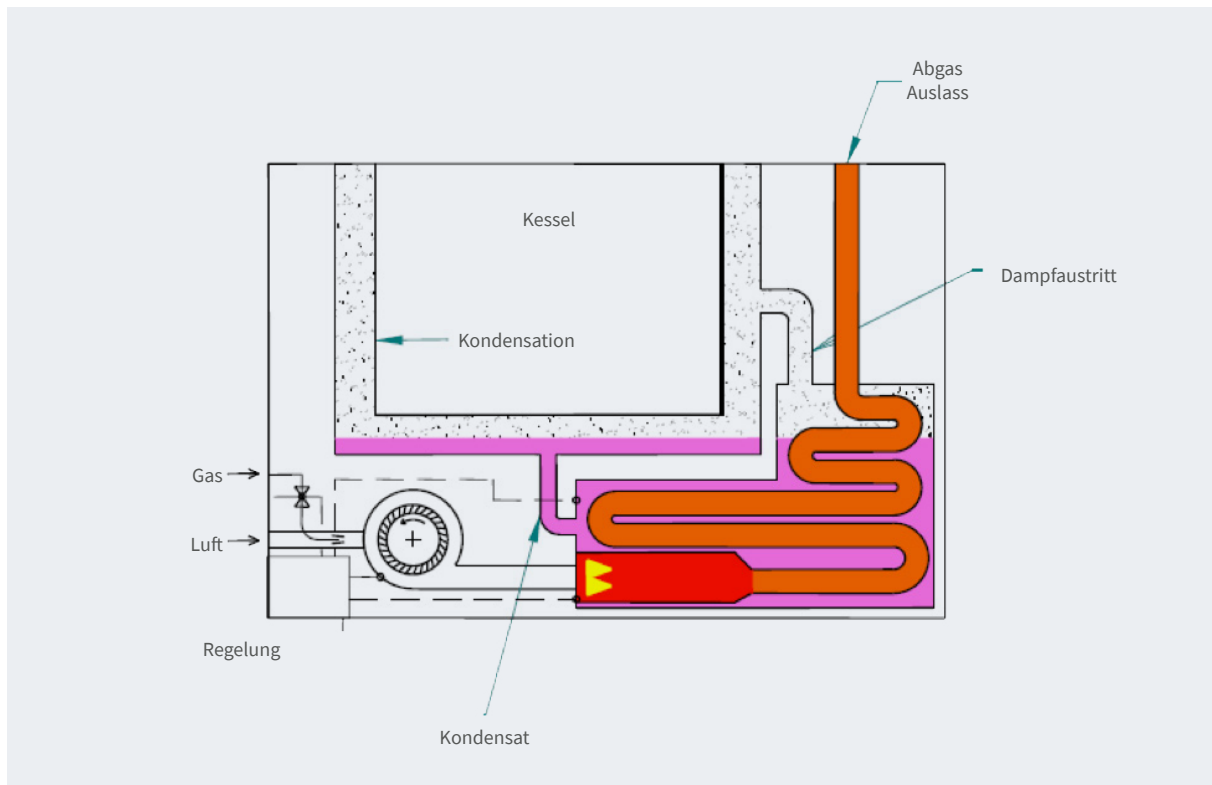


Abbildung 9: Funktionsweise Gasgebläse-Brenner

8. Be- und Entlüftung von gewerblichen Küchen

Gemäß VDI 2052 muss eine gewerbliche Küche mit mehr als 25 kW Anschlussleistung an wärme- und feuchteabgebenden Geräten mit einer mechanischen Be- und Entlüftung ausgestattet sein. Aufgrund der hohen Anschlusswerte der küchentechnischen Anlagen in einer gastronomischen Einrichtung kann davon ausgegangen werden, dass immer eine mechanische Be- und Entlüftung notwendig ist (= raumluftunabhängige Betriebsweise).

Diese führt – im Gegensatz zu haushaltsüblichen Ablufteinrichtungen am/über dem Kochfeld – vorkonditionierte Luft in geeignete Bereiche zu, erfasst Wrasen und Wärme, die von thermischen Geräten abgegeben werden, und führt diese (brandgeschützt) nach außen ab.

Die Abbildungen 10 und 11 verdeutlichen die relevanten Komponenten, die hierbei zu berücksichtigen sind. Küchengeräte stellen Wärmequellen mit einem definierten Querschnitt dar, die einen nach oben gerichteten Thermikstrom induzieren. Dieser Thermikluftstrom muss von der Lüftungshaube bzw. -decke vollständig erfasst und abgeführt werden. Die abgeführte Luft muss gleichzeitig volumengleich ersetzt, also über die Anlage eingebracht werden.

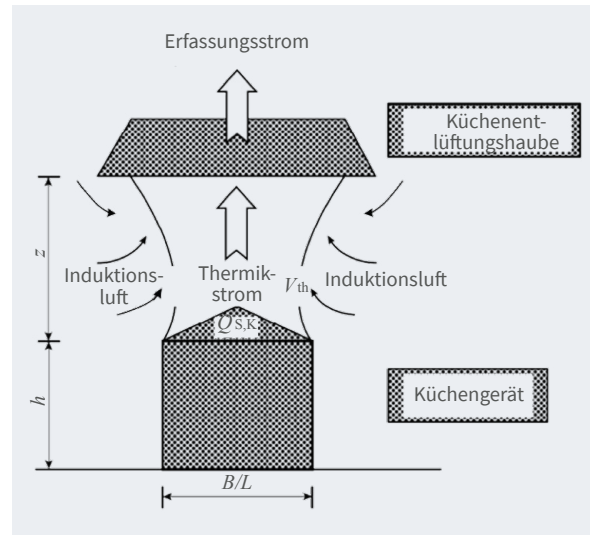


Abbildung 10: Erfassungsluftstrom für eine Küchenlüftungshaube

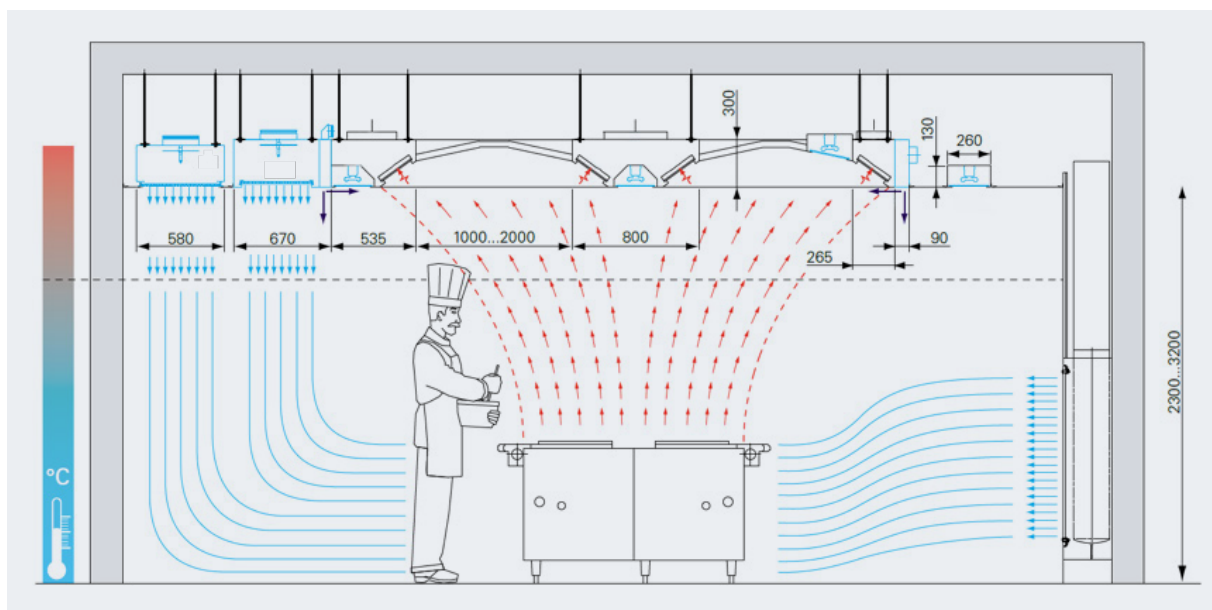


Abbildung 11: Darstellung Prinzip einer Küchenlüftungsdecke

Die Auslegung der Küchenlüftungsanlage richtet sich nach Art und Umfang der küchentechnischen Anlagen und deren Nutzung. Neben der exakten Berechnung der benötigten Ab- und Zuluft müssen Überstände von Hauben bzw. Lüftungsdecken mit einfließen. Die Überstände gewährleisten, dass Wrasen und die durch das Kochen entstehende Wärme erfasst und abgeführt werden können. Für Kochgeräte ohne Türöffnung gilt gemäß VDI 2052 ein Überstand von 30 cm, für Kochgeräte mit Türöffnung ein Überstand von 60 cm.

Aufgrund der Tatsache, dass die Hauben größer werden und somit mehr Deckenfläche einnehmen, entscheiden sich immer mehr Bauherren für eine Lüftungsdecke, in die sämtliche Zu- und Abluftkomponenten integriert sind.

Jede Küche muss hinsichtlich der Be- und Entlüftung individuell geplant werden, demzufolge sollten Bauherren/Gastronomen zwingend fachliche Unterstützung suchen. Falsch ausgelegte Lüftungsanlagen können neben Unannehmlichkeiten für das Personal auch zu Schäden am Baukörper führen. Aufsteigende Wrasen, die nicht von der Lüftung erfasst werden, schlagen sich beispielsweise an Wänden nieder. Diese Feuchtigkeit kann zu Schimmelbildung und Feuchteschäden führen.

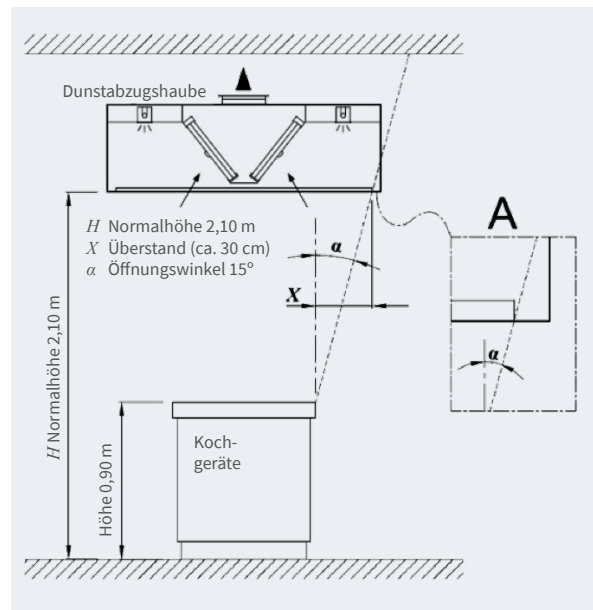


Abbildung 12: Berechnung Überstand für eine Küchenlüftungshaube

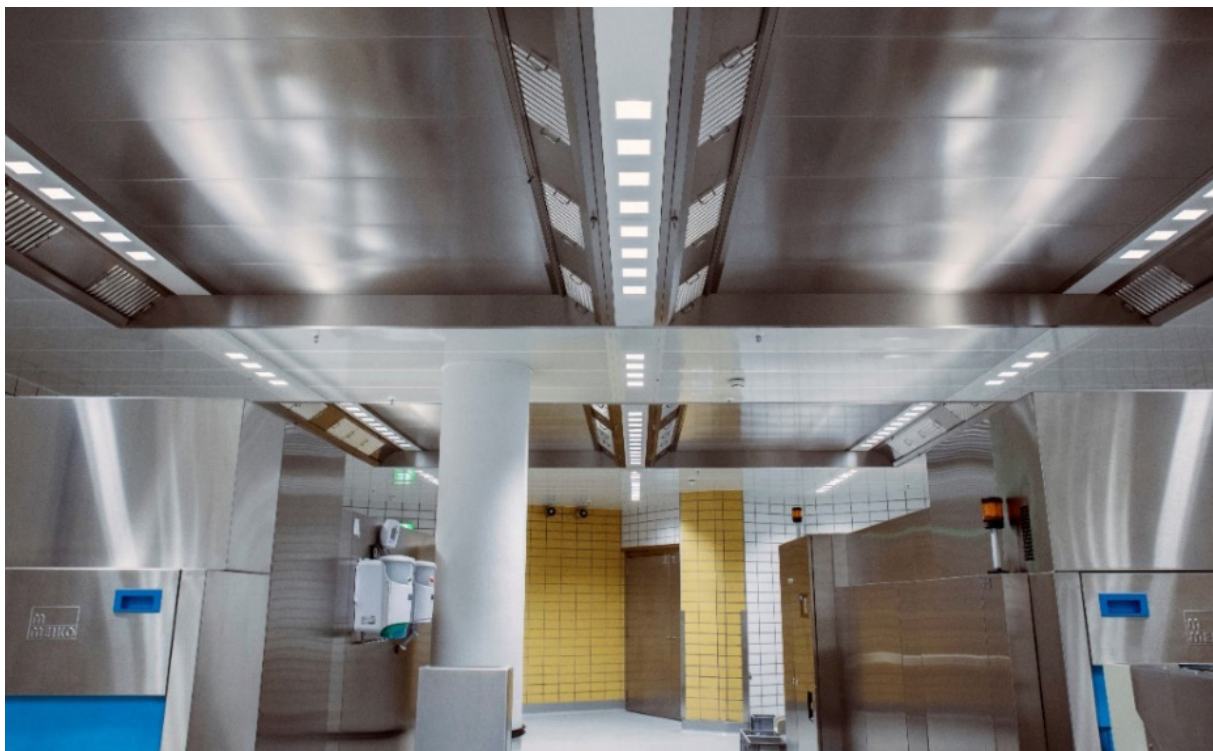


Abbildung 13: Lüftungsdecke in einer Spülküche



Abbildung 14: Lüftungsdecke in einer Zubereitungsküche

9. Abgasführung nach DIN EN 203-1 und DVGW G 631

Die Technische Regel für Gasinstallationen (TRGI) des DVGW ist den Bestimmungen von Bund und Ländern sowie den Regelwerken der Träger der gesetzlichen Unfallversicherungen übergeordnet.

Bei der Planung einer Küche mit gasbeheizten Geräten sind somit auch die Feuerungsverordnungen der Länder, Arbeitsstätten-Richtlinien und -Verordnungen (ASR, ArbStättV) und Unfallverhütungsvorschriften (UVV) zu berücksichtigen. Der Gesundheitsschutz und die Sicherheit der Beschäftigten sind als das wichtigste Schutzziel geboten. Gasbeheizte Küchengeräte erzeugen Abgase, die unmittelbar aus dem Aufstellraum abgeführt werden müssen, um mögliche Gesundheitsgefahren abzuwenden.

Um in einer gewerblich genutzten Küche die Abführung der Abgase sicherzustellen, ist eine selbsttätig arbeitende Überwachungseinrichtung gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 631 (A) erforderlich. Der Schutz vor unkontrolliert austretenden Brenngasen ist hingegen bereits Bestandteil des jeweiligen Gasgerätes, das gemäß DIN EN 203-1 werkseitig mit einer entsprechenden Sicherheitseinrichtung (Flammenüberwachung) ausgerüstet sein muss.

9.1 Sicherheitseinrichtungen

Bei der Ausführung von Gasanlagen für gewerbliche Küchen ist zunächst die Nennwärmeleistung des Gasgerätes bzw. die Gesamt-Nennwärmeleistung von mehreren Gasgeräten maßgebend.

Das technische Regelwerk des DVGW G 631 (A) trifft dazu folgende Einteilungen:

- › Ab einer Nennwärmeleistung >14 kW (Gasgeräte Art A) ist gemäß TRGI Kapitel 4 die Abgasabführung durch eine mechanisch betriebene Lüftungsanlage sicherzustellen. Damit sehen die Vorgaben nach DVGW strengere Werte als die Richtlinie nach VDI 2052 vor (vgl. Kapitel 8). Zu den Gasgeräten der Art A zählen in Gastronomieküchen beispielsweise Herde, Hockerkocher und typischerweise auch der Döner-Grill.

- › Bei Gasgeräten mit eigenem Abgasanschluss (Gasgeräte Art B) müssen, unabhängig von der Gesamt-Nennwärmeleistung, die Abgase über eine Abgasanlage (direkte Abgasabführung) oder über eine Küchenentlüftungsanlage (indirekte Abgasabführung) abgeführt werden. Ein Merkmal von Gastronomie-Gasgeräten der Art B ist, dass die Abgase aus einem geschlossenen Garraum heraus über eine Aufstromstrecke (= vertikales Rohr) zur Abgasanlage geleitet werden. Die Abgase strömen dabei frei in den Raum und werden über die Küchenentlüftungsanlage abgeführt.

- › Für beide Arten von Gasgeräten, die die Verbrennungsluft aus der Raumluft zuführen, gilt gemäß DVGW G 631 (A), dass bei indirekter Abgasabführung die Gaszufuhr nur dann freigegeben werden darf, wenn die Küchenentlüftungsanlage in Betrieb ist. Technisch ist dies die zentrale Aufgabe der Abgasführungsüberwachung. Das Regelwerk fordert hierfür die Überwachung durch eine Strömungssensorik in Verbindung mit einer Schaltung, die beim Ausfall der Entlüftungsanlage oder bei zu geringem Abluftvolumenstrom die Gaszufuhr selbsttätig absperrt. Die Bauteile der Strömungssensorik müssen aufgrund des ständigen Kontakts mit fetthaltiger Abluft unempfindlich gegen Verschmutzungen sein. Das Regelwerk empfiehlt hierfür Differenzdruckwächter oder Volumenstrom-Messeinrichtungen. Beim Abschalten der Küchenentlüftung muss die Abgasüberwachungseinrichtung auf die Gaszufuhr zurückwirken und diese selbsttätig schließen.

9.2 Gasgeräte-Anschlussarmaturen

Der Gasgeräte-Anschlusspunkt kann bis zu einer Nennwärmeleistung von 13 kW mit einer Gassteckdose ausgeführt werden. Oberhalb dieses Leistungswertes ist ein Gas-Anschlusskugelhahn mit thermisch auslösender Absperreinrichtung (TAE) einzusetzen.

9.3 Nachweis- und Überprüfungspflichten

Die Neuinstallation oder die Modernisierung von gewerblichen Küchen erfolgt erfahrungsgemäß meist innerhalb eines engen Zeitrahmens. Erschwerend kommt hinzu, dass es dabei einige Schnittstellen und Abhängigkeiten unter den einzelnen Gewerken zu berücksichtigen gibt.

Zu den wichtigsten Schritten für das ausführende Vertragsinstallationsunternehmen (VIU) gehört, dass die Abgasabführung vor Beginn der Arbeiten mit dem bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger abgestimmt und die getroffenen Festlegungen dokumentiert werden. Außerdem ist dem Bezirksschornsteinfeger die Fertigstellung der Gasanlage zu melden, da ihm die Bescheinigung auf Tauglichkeit und sichere Benutzbarkeit der Abgasanlage, gemäß Musterbauordnung (MBO), obliegt.

Bei der Inbetriebnahme steht das VIU in der Pflicht, die Funktion der Abgasabführungsüberwachung nachzuweisen. Die Überprüfung von gewerblich betriebenen Dunstabzugsanlagen durch das Schornsteinfegerhandwerk stellt einen bedeutenden Beitrag zum vorbeugenden Brandschutz dar. Da Küchenentlüftungsanlagen auch die Abgase von Gasgeräten abführen, werden diese gemäß der Kehr- und Überprüfungsordnung (KÜO) als eine Abgasanlage eingestuft. Im Rahmen der Abgaswegeprüfung fordert die Kehr- und Überprüfungsordnung darüber hinaus eine wiederkehrende Prüfung der Verriegelung zwischen Gaszufuhr und Abgasanlage.

	lfd. Nr.	Betriebszustand oder erforderliche Handlung	Lüftung oder Abführung	Freigabe Druckwächter anliegend	SOLL-Überwachung Abgasführung (ÜA)	Status Gas-Ab-sperrventil	Betrieb Gasgerät
Störungssimulation zur Funktionsprüfung ÜA	4	Druckwächter Störung herbeiführen	ein	fällt ab	ÜA schaltet aus	schließt	geht aus
	4.1	Druckwächter Störung beseitigen	ein	kommt wieder	ÜA schaltet frei	öffnet nach 30 Sekunden	ja
	5	Haube Störung herbeiführen	fällt aus	fällt ab	ÜA schaltet aus	schließt	geht aus
	5.1	Haube Störung beseitigen	wieder einschalten	kommt wieder	ÜA schaltet frei	öffnet nach 30 Sekunden	ja

Tabelle 6: Mögliche Vorgehensweise zur Funktionsprüfung der Überwachung der Abgasführung; Quelle: Gastechnik Kirchner GmbH & Co. KG

Die Norm DIN EN 203-1 und das Arbeitsblatt G 631 sind relevant für die sichere Installation und den Betrieb von gewerblichen Großküchengeräten mit gasförmigen Brenn-

stoffen. Weitere relevante Normen und Regeln können dem Anhang 1 entnommen werden und beziehen sich vorrangig auf bestimmte Geräte oder hygienische Aspekte.

10. Beispiele gasbetriebener Kochgeräte in der Gastronomie

Die im Folgenden aufgeführten Geräte gibt es mit unterschiedlichen Anschlusswerten, so dass sie den Anforderungen

gen der Gastronomen gerecht werden. Im Einzelfall geben die Hersteller Auskunft.



Herd

Herde sind in unterschiedlichen Ausführungen und von verschiedenen Herstellern lieferbar, z. B. mit/ohne Backofen oder mit unterschiedlicher Brennerleistung. Hier entscheidet der Kundenwunsch.



Fritteuse

Eine gasbetriebene Fritteuse ist keine gewöhnliche Wahl, aber von mehreren Herstellern realisierbar.



Brat- und Grillplatte

Ob mit glatter oder geriffelter Oberfläche, ob flach oder tiefer ausgeführt: Die Brat- und Grillplatte gibt es für die unterschiedlichsten Bedürfnisse des Nutzers.



Glüh- oder Lavasteingrill

Dieser Grill ist hervorragend geeignet für Grillgut, um auch in geschlossenen Räumen das Grillgefühl zu erhalten.



Hockerkocher

Hockerkocher findet man heute eher selten in modernen Gastronomiebetrieben. Aufgrund geänderter Kochverfahren sind sie nicht mehr die erste Wahl bei der Produktion von Speisen.



Pizzaofen

Der Pizzaofen ist ein zentraler Bestandteil der klassischen Pizzeria und ist auch in verschiedenen Gasvarianten erhältlich.



Heißluft-/Kombidämpfer

Heißluft- oder Kombidämpfer sind universell einsetzbare Gargeräte und in so gut wie jeder gastronomischen Einrichtung vorhanden.



Dönergrill

Der Spezialgrill für Dönerfleisch ist ebenfalls gasbetrieben erhältlich.



Kipp- und Bratpfanne

Für größere gastronomische Einrichtungen gibt es die klassische Pfanne auch in größerer Ausführung. Ob kippbar oder starr ausgeführt, ist dabei in erster Linie eine Frage des Nutzerverhaltens.



Kochkessel

Kochkessel können rund oder eckig sein und sind das große Pendant des Kochtopfes. Sie sind eher für große gastronomische Einrichtungen gedacht und haben ein Füllvolumen von 60 bis 400 Litern und mehr.

11. Praxisbeispiel

Branche Gastronomie

Projekt Gasgrill zur Zubereitung von Steaks

Unternehmen panUrama GmbH

Ort Dortmund

Inbetriebnahme 2013

In der Gastronomie spielen mit Gas betriebene Geräte eine große Rolle. Gasgrills zum Beispiel gelten für die Zubereitung von Steaks als besonders gut geeignet, weil sie extrem hohe Temperaturen mit einer herausragenden Bedienbarkeit kombinieren. Energieversorger können ihren Gastronomiekunden und damit auch deren Gästen zu einem besonderen Geschmackserlebnis verhelfen.

Gasgrills gibt es in vielen verschiedenen Ausführungen und Größen: mit Seitenbrenner, Drehspieß, Kochplatte, Infrarotbrenner oder auch Lavasteinen. Infrarotbrenner funktionieren bei der Wärmeabgabe ähnlich wie Briketts auf einem Holzkohlegrill – mit einem wichtigen Unterschied: Der Wärmebereich und die Temperatur können deutlich besser eingestellt und kontrolliert werden, dadurch fällt die Temperaturabgabe zielgenauer aus.

Ein solcher Infrarotbrenner ist unter anderem in der Gastronomieküche des Restaurants EMIL im Einsatz. Das Restaurant befindet sich auf dem Gelände der ehemaligen Union-Brauerei im Zentrum von Dortmund. Die Räumlichkeiten des Restaurants wurden früher unter anderem als Eiskeller genutzt.



Abbildung 15: Im Restaurant EMIL in Dortmund werden Steaks mit einem modernen Gasgrill des US-amerikanischen Herstellers Southbend zubereitet.

Der eingesetzte Gasgrill stammt von einem Hersteller aus den USA. Die mit Erdgas betriebenen Brenner im Southbend-Infrarot-Broiler 270, so die offizielle Bezeichnung, erzeugen für jede Ebene von oben und unten Hitze. Die beiden Ebenen lassen sich separat steuern. Die Hitze hat eine Temperatur von bis zu 800 °C. Die Grillphase ist deshalb sehr kurz. Dadurch wird das Fleisch schonender behandelt, als wenn es über einen längeren Zeitraum bei weniger hohen

Temperaturen gegrillt werden würde. Die Poren im Fleisch schließen sich aufgrund der großen Hitze unmittelbar zu Beginn des Grillprozesses, dadurch bleibt das Fleisch saftig. Die hohe Temperatur lässt außerdem in der sogenannten Maillard-Reaktion das Fett an der Außenseite des Steaks karamellisieren. Das sorgt für ein besonders intensives Geschmackserlebnis.

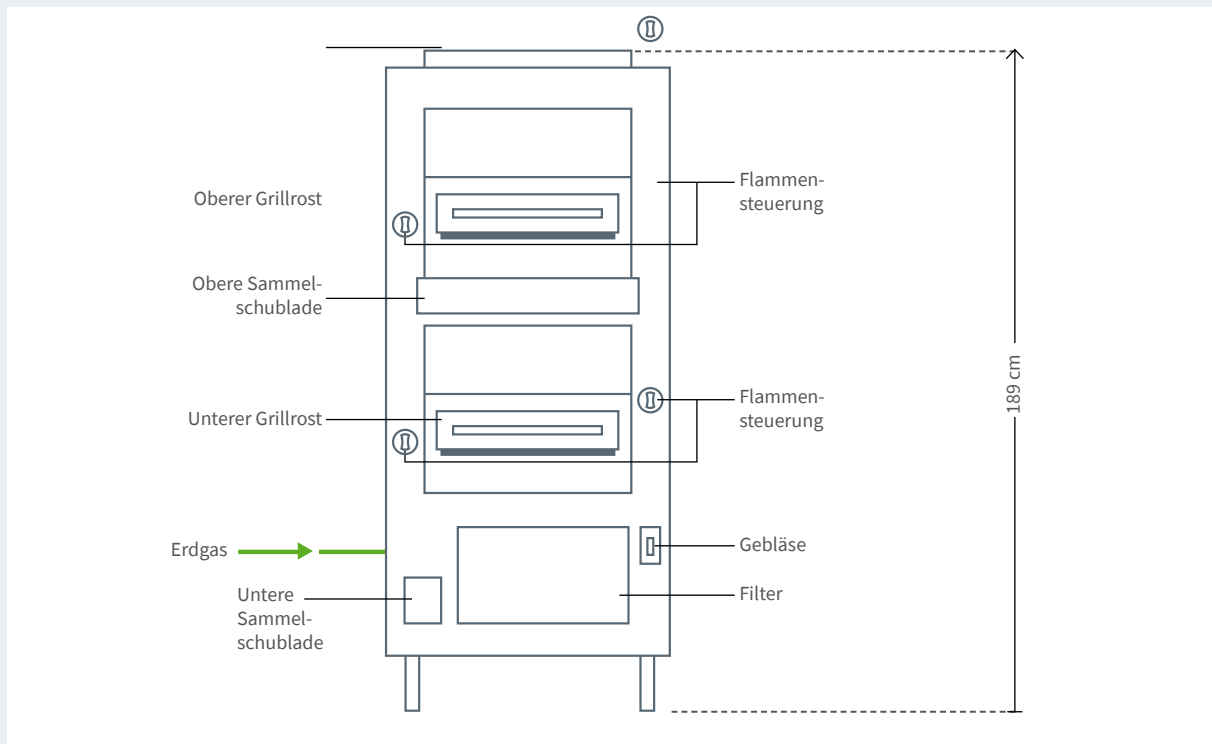


Abbildung 16: Der mit Erdgas betriebene Gasgrill Southbend 270 hat zwei Grillroste und schafft unter anderem deshalb einen besonders hohen Output.

Da Erdgas als Brennstoff genutzt wird, hat der Gasgrill eine vergleichsweise geringe Aufheizzeit von etwa 90 Sekunden. Das hält die Pausen zwischen zwei Grillvorgängen kurz, deshalb ist natürlich auch die Zahl der gegrillten Steaks pro Zeiteinheit höher als bei anderen Grills: Gegenüber Standard-Grills lassen sich Zeitvorteile von bis zu 50 Prozent erzielen.

Anhang 1 Technische Normen, Regeln, Richtlinien und Vorschriften für gastronomische Betriebe

DIN-Normen

DIN 3363-3	Gasgeräte für Großküchenanlagen; Glaskeramik-Kochfelder für Herde; Anforderungen und Prüfung
DIN 3378	Gasverbrauchseinrichtungen für Fleischerei- und Räucheranlagen
DIN 3383-1	Anschluss von Gasgeräten – Teil 1: Gassteckdosen, Sicherheits-Gasschlauchleitungen
DIN 3383-2	Anschluss von Gasgeräten – Teil 2: Gasschlauchleitungen für festen Anschluss
DIN 10506	Lebensmittelhygiene – Gemeinschaftsverpflegung
DIN V 18160-5	Abgasanlagen – Teil 5: Einrichtungen für Schornstiefegerarbeiten – Anforderungen, Planung und Ausführung
DIN V 18160-60	Abgasanlagen – Teil 60: Nachweise für das Brandverhalten von Abgasanlagen und Bauteilen von Abgasanlagen – Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 18299	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
DIN 18379	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Raumluftechnische Anlagen
DIN 18381	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Gas-, Wasser- und Entwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden
DIN 18851	Großküchengeräte – Herde – Anforderungen und Prüfung
DIN 18852	Großküchengeräte – Brat- und Grillgeräte – Anforderungen und Prüfung

DIN 18854	Großküchengeräte – Backöfen – Anforderungen und Prüfung
DIN 18855-1	Großküchengeräte – Teil 1: Doppelwandige Kochkessel und Schnellkochkessel mit drucklosem Kochraum – Anforderungen und Prüfung
DIN 18855-2	Großküchengeräte – Teil 2: Druckkochkessel, Anforderungen und Prüfung
DIN 18856	Großküchengeräte – Fritteusen – Anforderungen und Prüfung
DIN 18857-1	Großküchengeräte – Teil 1: Kippbratpfannen; Anforderungen und Prüfung
DIN 18857-2	Großküchengeräte – Teil 2: Standbratpfannen, Anforderungen und Prüfung
DIN 18857-3	Großküchengeräte – Teil 3: Kipp-Druckgarpfannen, Anforderungen und Prüfung
DIN 18857-4	Großküchengeräte – Teil 4: Stand-Druckgarpfannen, Anforderungen und Prüfung
DIN 18858	Großküchengeräte – Salamander und Gyrosgrills – Anforderungen und Prüfung
DIN 18866	Großküchengeräte – Heißumluftgeräte und Heißluftdämpfer – Anforderungen und Prüfung
DIN 18870	Großküchengeräte – Grenzwerte für Abgasverluste

DIN-EN-Normen

DIN EN 203-1	Großküchengeräte für gasförmige Brennstoffe – Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen
DIN EN 203-2	Großküchengeräte für gasförmige Brennstoffe – Teil 2: Spezifische Anforderungen
DIN EN 203-3	Großküchengeräte für gasförmige Brennstoffe – Teil 3: Materialien und Bauteile in Kontakt mit Lebensmitteln und sonstige hygienische Aspekte
DIN EN 437	Prüfgase – Prüfdrücke – Gerätekategorien
DIN EN 631-1	Werkstoffe und Gegenstände in Kontakt mit Lebensmitteln; Speisenbehälter – Teil 1: Maße der Behälter

DIN EN 631-2 Werkstoffe und Gegenstände in Kontakt mit
Lebensmitteln; Speisenbehälter – Teil 2: Maße des
Zubehörs und der Auflagen

DIN EN 16282 Einrichtungen in gewerblichen Küchen –
Elemente zur Be- und Entlüftung

DVGW-Arbeitsblätter

DVGW G 631 Installation von gewerblichen Gasgeräten in Anlagen für
Bäckerei und Konditorei, Fleischerei, Gastronomie und
Küche, Räucherei, Reifung, Trocknung sowie Wäscherei

DVGW G 600 Technische Regeln für Gasinstallationen

Richtlinien und technische Regeln

DGUV Regel Arbeiten in Küchenbetrieben
110-002

VDI 2052 Blatt 1 Raumluftechnik – Küchen (VDI-Lüftungsregeln)

TRF 2012 Technische Regel für Flüssiggas

Anhang 2 Hersteller und Anbieter (Auswahl)

Hersteller thermischer Kochgeräte		
Alto-Shaam GmbH	Wasserstraße 223 Eingang Ost 44799 Bochum	www.alto-shaam.com/de
Ambach Ali Group GmbH/Srl	Kreuzweg Gand 1 39052 Kaltern – Caldaro (BZ) Italien	www.ambach.com
ascobloc Gastro-Gerätebau GmbH	Grüner Weg 29 01156 Dresden	www.ascobloc.de
Bartscher GmbH	Franz-Kleine-Straße 28 33154 Salzkotten	www.bartscher.com/de
Berner Kochsysteme GmbH & Co. KG	Sudetenstraße 5 87471 Durach	www.induktion.de
Blümchen AG	Carl-Zeiss-Straße 31 72770 Reutlingen	www.bluemchen-ag.eu
Bohner Produktions GmbH	Dellenhag 8 88339 Bad Waldsee	www.bohnergmbh.de
Electrolux Professional GmbH	Junostraße 1 35745 Herborn	www.electroluxprofessional.com/de
eloma GmbH	Otto-Hahn-Straße 10 82216 Maisach	www.eloma.com
ELRO Großküchen GmbH	Industriering Ost 31 47906 Kempen	www.elro.ch/elro-deutsch
Fagor Industrial S.Coop.	Santxolopetegi Auzoa 22, 20560 Oñati Gipuzkoa Spanien	www.fagorindustrial.com
Krefft Großküchentechnik GmbH	Lochfeldstraße 28 76437 Rastatt	www.krefft.de
Küppersbusch Großküchentechnik GmbH & Co. KG	Küppersbuschstraße 2 45883 Gelsenkirchen	www.kueppersbusch.com
Lohberger Küchen Competence Center GmbH	Landstraße 19 5231 Schalchen Österreich	www.lohberger.com
MENU SYSTEM Germany GmbH	Turmstraße 4 78467 Konstanz	www.menu-system.com/de
MKN Maschinenfabrik Kurt Neubauer GmbH & Co.	Halberstädter Straße 2 38300 Wolfenbüttel	www.mkn.com

Hersteller thermischer Kochgeräte

RATIONAL AG	Siegfried-Meister-Straße 1 86899 Landsberg am Lech	www.rational-online.com/de_de/home
SCHOLL Apparatebau GmbH & Co. KG	Zinhainer Weg 4 56470 Bad Marienberg	www.scholl-gastro.de
SMEG Deutschland GmbH	Erika-Mann-Straße 75 80636 München	www.smeg.de
STAHL Grossküchen Manufaktur GmbH	Possenheimer Straße 21 97346 Markt Einersheim	www.stahl-grosskuechen.de
UNOX Deutschland GmbH	Via Majorana 22 35010 Cadoneghe (PD) Italien	www.unox.com/de
WELBILT Deutschland GmbH	Auf der Weih 11 35745 Herborn	www.welbiltde.com

Hersteller Spültechnik

COLGED Deutschland – Eurotec Srl.	Burdastraße 6 77746 Schutterwald	www.colged.de
GRANULDISK GmbH	Sonnenstraße 19 85746 Oberschleißheim	www.granuldisk.com/de
HOBART GmbH	Robert-Bosch-Straße 17 77656 Offenburg	www.hobart.de
MEIKO Maschinenbau GmbH & Co. KG	Englerstraße 3 77652 Offenburg	www.meiko.de/de
RHIMA Deutschland GmbH	Siemensstraße 31 47533 Kleve	www.rhima.de
Stierlen GmbH	Lochfeldstraße 30 76437 Rastatt	www.stierlen.com
Winterhalter Deutschland GmbH	Winterhalterstraße 2-12 88074 Meckenbeuren	www.winterhalter.com/de-de

Hersteller Lüftungstechnik

GIF ActiveVent GmbH	Brühlstraße 7 79112 Freiburg	www.gif-activevent.com
Halton Foodservice GmbH	Tiroler Straße 60 83242 Reit im Winkl	www.halton.com/de_AT/foodservice/halton-foodservice
HEINDL Lüftungstechnik GmbH	Nicolausstraße 5 94447 Plattling	www.heindl-lueftungstechnik.de
InoxAir GmbH	Alfred-Zingler-Straße 36 45881 Gelsenkirchen	www.inoxair.de
Rentschler REVEN GmbH	Ludwigstraße 16-18 74372 Sersheim	www.reven.de
Südluft Systemtechnik GmbH & Co. KG	Robert-Bosch-Straße 6 94447 Plattling	www.suedluft.de

Anhang 3 **Abbildungsverzeichnis**

Titel: BDEW, Swen Gottschall

Abbildung 1: Dehoga nach: Statistisches Bundesamt, aktuelle Umsatzsteuerstatistik 2018 (veröffentlicht März 2020) (www.dehoga-bundesverband.de/zahlen-fakten/anzahl-der-unternehmen/ und www.dehoga-bundesverband.de/zahlen-fakten/beschaeftigung/)

Abbildung 2: IER nach Schlomann et al. 2015

Abbildung 3: Rieber GmbH & Co. KG

Abbildung 4: BDEW

Abbildung 5: Eigene Berechnung des IER nach Schlomann et al. 2015) aktuelle Umsatzsteuerstatistik 2018 (veröffentlicht März 2020) (www.dehoga-bundesverband.de/zahlen-fakten/anzahl-der-unternehmen/ und www.dehoga-bundesverband.de/zahlen-fakten/beschaeftigung/)

Abbildung 6: Verband der Fachplaner – Stromverbrauchsrechner

Abbildung 7: Hobart GmbH, Offenburg

Abbildung 8: Meiko Maschinenbau GmbH & Co. KG

Abbildung 9: Küppersbusch Großküchentechnik GmbH & Co. KG

Abbildung 10: VDI 2052 Raumluftechnik Küchen, Stand: April 2017

Abbildung 11: Halton Foodservice GmbH

Abbildung 12: VDI 2052 Raumluftechnik Küchen, Stand: April 2017

Abbildung 13: Hertwig + Kretzschmar AGK

Abbildung 14: Halton Foodservice GmbH

Abbildung 15: panUrama GmbH

Abbildung 16: BDEW

Anhang 3 **Abbildungsverzeichnis**

Kapitel 10: Herd, Fritteuse, Brat- und Grillplatte, Glüh- oder Lavasteingrill,
Kipp- und Bratpfanne, Kochkessel: MKN Maschinenfabrik
Kurt Neubauer GmbH & Co.
Hockerkocher, Dönergrill: Bartscher GmbH
Pizzaofen: Cuppone F.lli Srl
Heißluft-/Kombidämpfer: RATIONAL AG

Herausgeber

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

T +49 30 300199-0

F +49 30 300199-3900

info@bdew.de

www.bdew.de

Ansprechpartner BDEW

Geschäftsbereich Vertrieb, Handel und gasspezifische Fragen

Livia Beier

livia.beier@bdew.de

Layout und Satz

EKS – Die Agentur

Energie Kommunikation Services GmbH

www.eks-agentur.de

Stand: November 2020

**Haftungsausschluss**

Die vorliegende Broschüre wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Sie dient zur Information, erhebt jedoch nicht den Anspruch, fehlerfrei zu sein. Daher sind Haftungs- und Regressansprüche – soweit gesetzlich zulässig – ausgeschlossen. Auch kann eine Vollständigkeit der angegebenen Kontaktadressen und Internet-Links nicht gewährt werden. Bei Anmerkungen oder erforderlichen Änderungen nehmen Sie bitte Kontakt zu uns auf.