

# Halton – M.A.R.V.E.L.

– Intelligente bedarfsgesteuerte Lüftungsanlage  
für Profiküchen



# M.A.R.V.E.L. : Revolution in Sachen Energiebilanz.



Das System M.A.R.V.E.L.\* ist mit zahlreichen technischen Innovationen das Flaggschiff des High Performance Kitchen-Konzepts (HPK) von Halton. M.A.R.V.E.L. ist die erste wirklich intelligente, reaktionsschnelle und völlig bedarfsgesteuerte Anlage, die speziell für Küchenhauben und Küchendecken entwickelt wurde.

In Kombination mit der Capture Jet®-Technik bietet sie einen optimalen Klimakomfort bei einem nach derzeitigem Stand der Technik geringstmöglichen Energieverbrauch.

#### Innovation 1:

M.A.R.V.E.L. kann den derzeitigen Status von Kochgeräten (ausgeschaltet, in Aufwärmphase, in Kochbetrieb) ermitteln.

#### Innovation 2:

M.A.R.V.E.L. ist die einzige Anlage, bei der der Abluftvolumenstrom auf der Basis des Kochgerätestatus völlig unabhängig für jede Haube automatisch eingestellt wird. Ist nur einer der Kochbereiche in der Küche in Betrieb, wird der Volumenstrom der betreffenden Haube bzw.

Küchendeckenzone automatisch entsprechend eingestellt. Bei den anderen Hauben/Zonen bleibt der Volumenstrom niedrig.

#### Innovation 3:

M.A.R.V.E.L. regelt nicht nur kontinuierlich den Volumenstrom der Abluftventilatoren, sondern, und dies ist das entscheidende Merkmal, gleichzeitig auch deren Druck. Dank des variablen Drucks und Volumenstroms kann die Anlage exakt auf die allgemeinen Anforderungen sowie auf spezifische Bereiche eingestellt werden, wobei der Energieverbrauch das absolute Minimum nie übersteigt. Darüber hinaus sorgt eine Steuerung der Zuluftgebläse für den optimalen Volumenstromausgleich in der Küche.

#### Innovation 4:

M.A.R.V.E.L. ist völlig flexibel und kann bei einer Änderung des Küchenlayouts jederzeit umprogrammiert werden.

\* Model-based Automated Regulation of Ventilation Exhaust Levels (modellabhängige automatische Abluftregelung)



# M.A.R.V.E.L. mit Capture Jets: 64 % geringerer Abluftvolumenstrom gegenüber herkömmlichen Anlagen.



Chick-fil-A ist eine amerikanische Fastfood-Kette. Das erste Chick-fil-A-Restaurant wurde mit einer M.A.R.V.E.L.-Anlage und sechs Capture Jet-Küchenhauben der Modelle KVI und KVL ausgestattet.

Die Senkung des Energieverbrauchs ist im Fastfood-Segment ein wichtiges Anliegen und zugleich eine technische Herausforderung. Zwei Faktoren spielen bei solchen Restauranttypen eine Rolle:

- Einerseits bietet die extrem lange Einsatzdauer der Kochgeräte ein hohes Einsparpotenzial.
- Andererseits werden diesem durch die vergleichsweise intensive und kontinuierliche Nutzung der Kochgeräte Grenzen gesetzt.

Der Energieverbrauch in dem Chick-fil-A-Restaurant wurde zur exakten Ermittlung der Energieeinsparungen eine Woche lang gemessen.

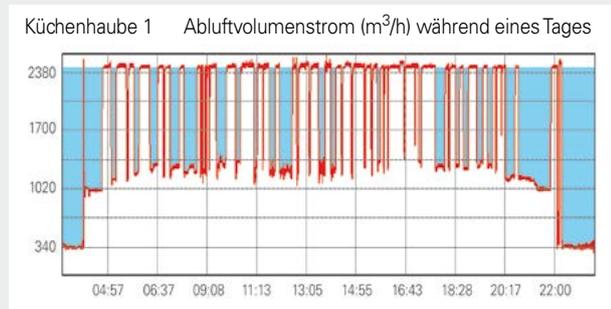
Mit der Capture Jet-Technik lässt sich der anfängliche Abluftvolumenstrom im Vergleich zu herkömmlichen einflutigen Küchenhauben um 30-40 % senken.

Die ersten Chick-fil-A-Restaurants wurden 2001 mit Capture Jet-Küchenhauben ausgestattet. Dadurch wurde eine Senkung der Volumenströme um 35 % von 7700 auf 5000 m<sup>3</sup>/h erzielt.

Der logische nächste Schritt war die Installation einer M.A.R.V.E.L.-Anlage in einem der Restaurants zur weiteren Senkung des Energieverbrauchs.

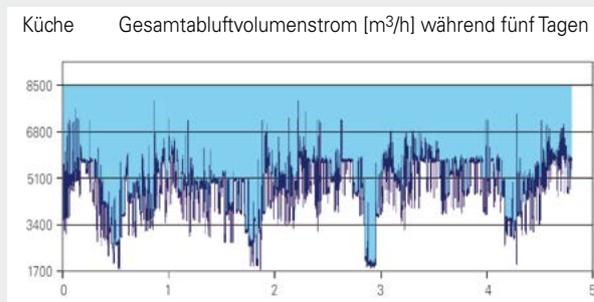
Die Energieflusserfassung offenbarte, dass sich mit dem Einsatz einer M.A.R.V.E.L.-Anlage die Abluftvolumenströme durchschnittlich um weitere 44 % senken lassen.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die während eines Tages gemessenen Schwankungen des Abluftvolumenstroms bei Küchenhaube 1 (KVI). Der blaue Bereich kennzeichnet die mit M.A.R.V.E.L.



erzielte Senkung des Volumenstroms.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die während fünf Tagen bei allen sechs Küchenhauben gemessene Schwankung des Abluftvolumenstroms. Die durchschnittliche Volumenstromsenkung beträgt 44%.



Durch den Einsatz der bedarfsgesteuerten Lüftungsanlage M.A.R.V.E.L. konnte der mit der Capture Jet-Technik bereits um 35 % gesenkte Volumenstrom um weitere 44 % verringert werden.

Im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen wird mit dieser Kombination somit eine Senkung des Volumenstroms von 63,6 % erzielt.

In anderen Gastronomiebetrieben, traditionellen Restaurants oder zentralen Großküchen etwa, ist das Einsparpotenzial sogar noch größer.

\* Model-based Automated Regulation of Ventilation Exhaust Levels (modellabhängige automatische Abluftregelung)

# M.A.R.V.E.L. mit Capture Jets: reaktionsschnell, akkurat und bedarfsgerecht.

Bei einem Energieprofil einer Küche spielen drei fundamentale Faktoren eine Rolle:

- Tägliche Betriebsdauer
- Intensität der Gerätenutzung bzw. Koeffizient der gleichzeitigen Nutzung (es werden nie alle Kochgeräte gleichzeitig genutzt)
- Regelmäßigkeit des Betriebs (von der regelmäßigen Nutzung einer Kantinen- oder Restaurantküche bis hin zur gelegentlichen Nutzung von Küchen, in denen für Veranstaltungen gekocht wird).

M.A.R.V.E.L.\* ist auf eine automatische, kontinuierliche und höchst reaktionsfähige Betriebsweise ausgelegt, die ohne Bedieneingriff auskommt und daher für sämtliche Küchenbetriebe geeignet ist.

Dank IRIS™-Technik (Infrared Radiation Index Sensor,

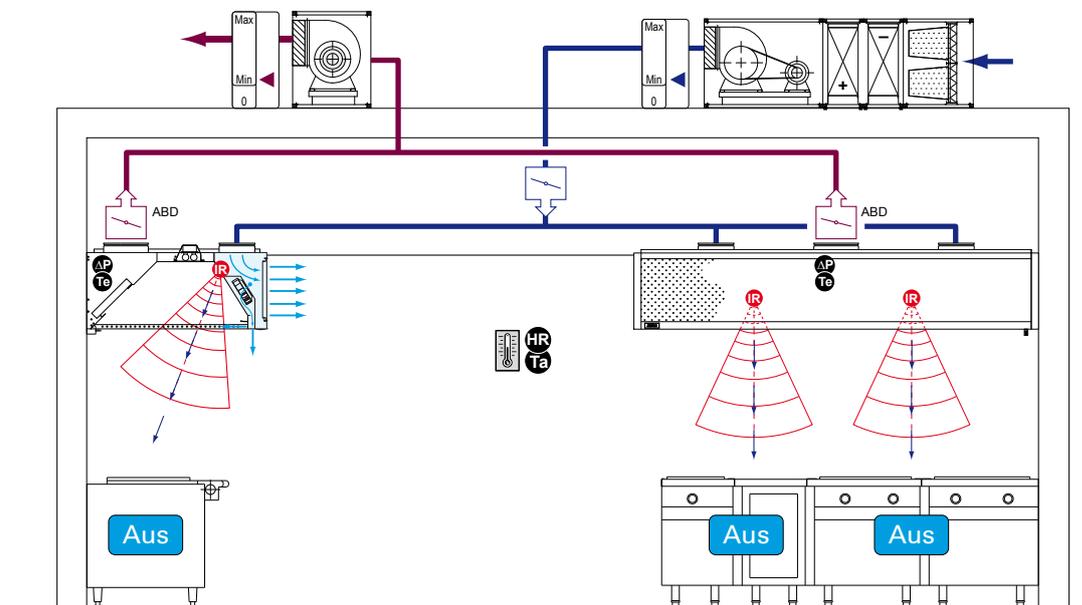
Patent anstehend) misst M.A.R.V.E.L. kontinuierlich den tatsächlichen Status eines jeden Kochgeräts:

- Ausgeschaltet
- In Aufwärmphase
- In Kochbetrieb.

Auf der Basis dieser Messungen werden Abluft- und Zuluftvolumenstrom unter Einsatz motorisierter automatischer Regelklappen, die in die Küchenhaube oder den Deckenanschlusskasten integriert sind, automatisch für jede Küchenhaube bzw. jeden Bereich eingestellt, selbst wenn sämtliche Abluftanschlusskästen an ein einzelnes Gebläse angeschlossen sind.

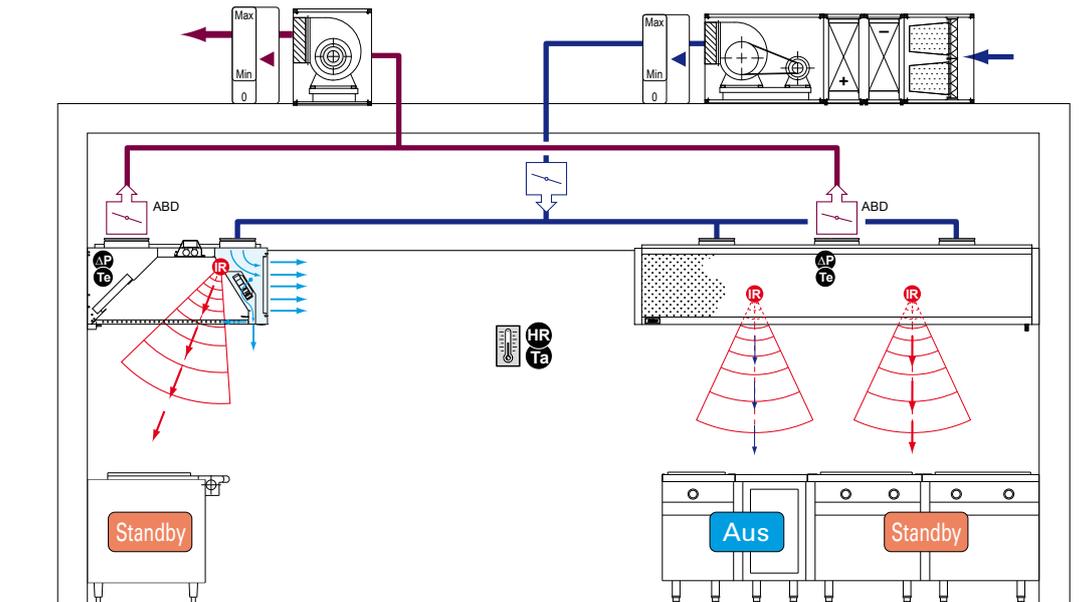
\* Model-based Automated Regulation of Ventilation Exhaust Levels (modellabhängige automatische Abluftregelung)

## 1 - Vorbereitungsphase



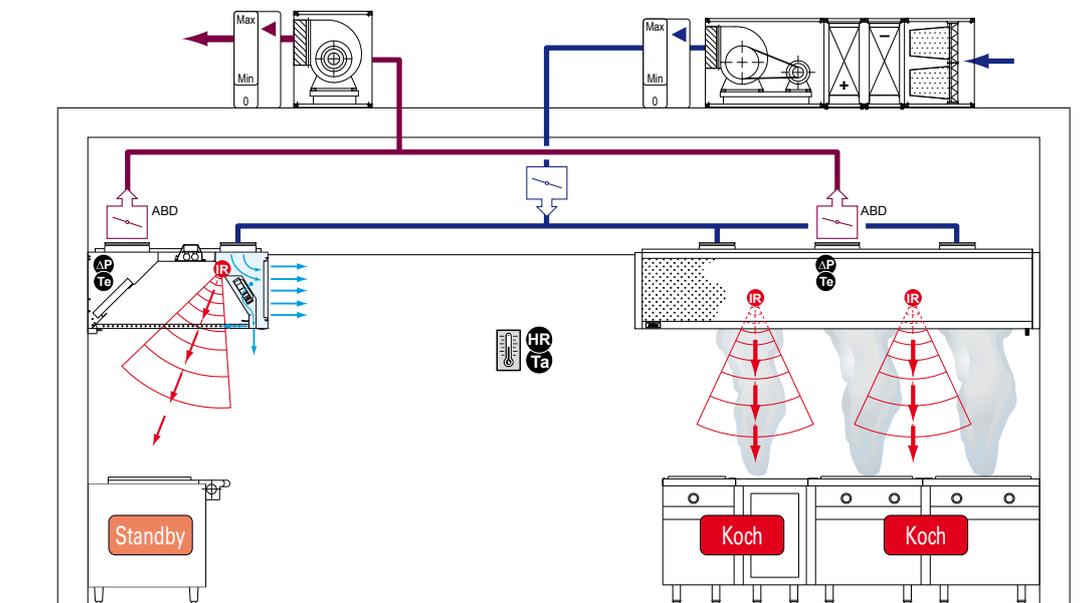
Ist die Küche nicht in Betrieb, kann M.A.R.V.E.L. so programmiert werden, dass die Lüftung ausgeschaltet oder aber mit einem geringen Volumenstrom weiterbetrieben wird, der in Betriebspausen für geeignete hygienische Bedingungen sorgt. In letzterem Fall werden Gebläse und Regler automatisch auf die programmierten Mindestwerte eingestellt.

## 2 - Aufwärmphase



Die Kochgeräte werden auf die erforderliche Betriebstemperatur aufgewärmt. Die mit den Temperatursensoren verknüpften IRIS™-Sensoren ermitteln den Status des jeweiligen Geräts (heiß oder Standby). Jeder einzelne Regler und die Gebläsedrehzahl werden dann automatisch so eingestellt, dass bei jeder Küchenhaube in Abhängigkeit zum kontinuierlich wechselnden Bedarf der erforderliche Volumenstrom exakt erzielt wird.

## 3 - Küchenhochbetrieb



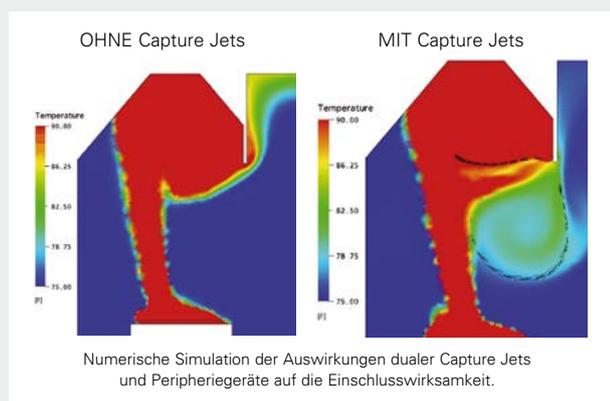
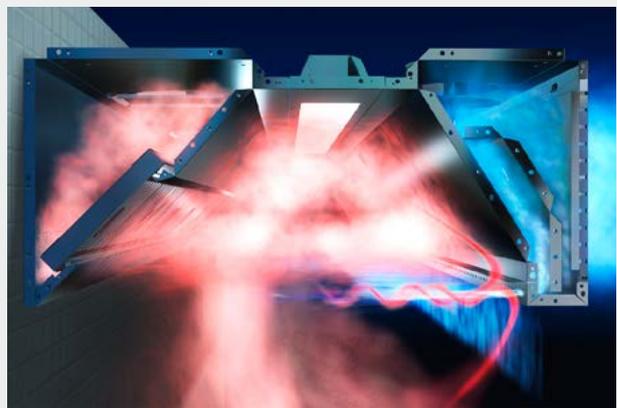
Bei Küchenhochbetrieb befinden sich die meisten Kochgeräte in Betrieb, während andere im Standbybetrieb verbleiben. Auch in dieser Phase melden die Infrarotsensoren die kontinuierlich wechselnden Aktivitäten. Der Abluftvolumenstrom und die Gebläsedrehzahl werden dann in Echtzeit Haube für Haube auf den geänderten Bedarf eingestellt.

# Capture Jet-Technik zur Steuerung von Abluftaufnahme und -einschluss.

M.A.R.V.E.L.\* bietet einzigartige Möglichkeiten zur Einstellung von Abluft- und Zuluftvolumenstrom:

- auf der Basis des Status der Kochgeräte
- in Echtzeit
- individuell für jede Haube bzw. jeden Kochbereich bei Küchendecken
- exakte Bereitstellung des benötigten Volumenstroms ohne Einbußen bei Schadstoffaufnahme und Luftqualität.

M.A.R.V.E.L. nimmt jedoch keinen direkten Einfluss auf den maximalen Volumenstrom. Dieser kann ausschließlich auf der Basis des Wirkungsgrads der Küchenhaube und einer strikten Bedarfsberechnung bestimmt werden.

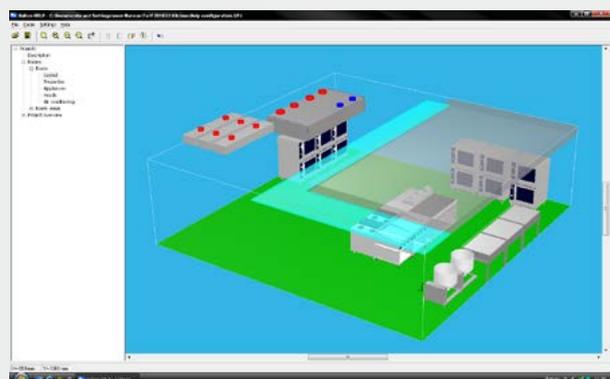


Mit der Capture Jet-Technik kann der maximal erforderliche Volumenstrom im Vergleich zu herkömmlichen Küchenhauben um 30 bis 40 % gesenkt werden. Eine Kombination aus Capture Jet-Technik (dualer Capture Jets und Seitendüsen) und M.A.R.V.E.L. ermöglicht eine weitere Senkung auf 64 %. Beide Techniken gehen daher Hand in Hand.

Der Wirkungsgrad der Capture Jets wird über eine Abluftvolumenstrom-Berechnung mithilfe von HELP HVC bestimmt.

HELP HVC (Halton Energy Layout Program for Hoods and Ventilated Ceilings) ist ein bedienungsfreundliches grafisches Tool zur Berechnung von Abluftvolumenströmen unter Berücksichtigung der vorhandenen Kochgeräte, von deren Leistung, der Installationskonfiguration und des gemessenen Wirkungsgrads der Capture Jets. Hierbei wird der erforderliche Volumenstrom präzise auf der Basis einer Berechnung der Konvektionsströme (unter Einsatz der Richtlinie VDI 2052 und von Daten von Halton) errechnet.

Mit HELP HVC wird der zuverlässige Betrieb von M.A.R.V.E.L. von Anfang an bei dem niedrigstmöglichen maximalen Volumenstrom gewährleistet.



\* Model-based Automated Regulation of Ventilation Exhaust Levels (modellabhängige automatische Abluftregelung)

# M.A.R.V.E.L. : Vorteile und Funktionen.



- Einstellung von Abluft- und Zuluftvolumenstrom in Echtzeit auf der Basis des Zustands eines jeden Kochgeräts
- Individuelle Volumenstromregelung für jede Haube bzw. jeden Kochbereich, unabhängig von der Anzahl der vorhandenen Gebläse
- Volumenstromsenkung um 64 % bei einer Kombination aus M.A.R.V.E.L. und drei Capture Jets
- Senkung des Stromverbrauchs bei Kühlung/ Erwärmung der Zuluft
- Kontinuierliche Optimierung des Stromverbrauchs der Gebläse aufgrund dynamischer Volumenstrom- und Druckregelung
- Zeiteinsparungen bei Installation und Inbetriebnahme dank automatischer Kalibrierung, die eine komplizierte manuelle Anlageneinstellung überflüssig macht

- Automatisches Starten und Stoppen des Abluftgebläses bei Ein- bzw. Ausschalten der Kochgeräte; es ist eine Einstellung zur Mindestlüftung möglich. Die Anlage kann manuell oder automatisch ein- und ausgeschaltet werden.
- Steuerung von Temperatur und relativer Luftfeuchte zur Gewährleistung höchsten Komforts und bester Hygiene
- Umfassende Datenberichterstattung und flexible Anschlussmöglichkeiten (LON, Ethernet, SMS, PDA, etc.)
- Brandschutzfunktion zum Hochfahren des Abluftvolumenstroms auf das Maximum und Ausschalten der Zuluft; die Regler können, je nach geltenden Vorschriften, automatisch auf voll geöffnet oder geschlossen gestellt werden.
- Die Einheiten zur Volumenstromregelung von M.A.R.V.E.L. sind Teil des umfassenden Überwachungsprogramms des High Performance Kitchen-Konzepts von Halton. M.A.R.V.E.L. ist uneingeschränkt kompatibel mit Capture Ray UV-C-Überwachungssystemen und Pollustop-Systemen.
- Die Anlage wird ab Werk voreingestellt. Die Inbetriebnahme durch den Halton-Techniker erfordert daher lediglich Einstellungen auf die jeweilige Standortkonfiguration und die Bedingungen der Kochgerätenutzung.





M.A.R.V.E.L. ist das Produkt des Sachverständigen mehrerer Geschäftsbereiche der Halton-Gruppe gepaart mit einer Unternehmensphilosophie, bei der nützliche Innovationen und kontinuierliche Verbesserungen einen hohen Stellenwert haben. Diese einzigartige patentierte Lüftungsanlage mit bedarfsgerechter Steuerung basiert auf der IRIS™-Technik.

### IRIS™-Sensor

IRIS™-Sensoren wurden zur Echtzeitmessung und Steuerung der Wärmesignatur einzelner Kochgerätetypen entwickelt. Sie emittieren einen Strahl, der Änderungen an der Oberflächentemperatur von Kochgeräten ohne Zeitverzögerung misst. Die Sensoren werden über einen spezifischen Algorithmus von Halton gesteuert, der den Abluftvolumenstrom umgehend angepasst. Beim Kochen erzeugte Wärme und Schadstoffe werden so schnell und wirksam abgeführt.

Die Küchenhauben sind je nach Länge mit bis zu drei Sensoren ausgestattet. Zahl und Position der Sensoren richten sich nach den Anforderungen der einzelnen Kochzeile. Die Sensoren sind auf den Zuluftelementen der Küchenhaube installiert, sodass der erforderliche Druck gewährleistet und eine Verschmutzung verhindert wird.

### Steuerung

Bei M.A.R.V.E.L. werden zwei Steuerungstypen eingesetzt:

- Küchenhaubensteuerung: Jede Küchenhaube verfügt über eine Küchenhaubensteuerung für die Sensoren und den Regler. Sie steuert die zugehörigen Elemente, bestimmt den für den jeweiligen Betrieb erforderlichen Volumenstrom, misst den Abluftvolumenstrom und steuert den Regler entsprechend.
- Computersteuerung: Die Computersteuerung sammelt Daten von allen Küchenhauben und steuert auf deren Basis die Abluft- und Zuluftgebläse. Über sie wird auch die automatische Kalibrierung und die Einstellung des Gebläsedrucks abgewickelt.

### ABD Motorisierte automatische Regelklappen (Abluft)

Jeder Abluftanschlusskasten ist mit einer motorisierten automatischen Regelklappe mit oder ohne Rückkehrfunktion ausgestattet. Die Regler besitzen zwei schräge Schließbleche, mit deren Hilfe die Verschmutzung minimiert und der Fettabfluss in Richtung Abluftanschlusskasten unterstützt wird.

### HFR-Volumenstromregler (Zuluft)

Regelklappen und VAV-Boxen von Halton gewährleisten den Ausgleich zwischen Zuluft- und Abluftvolumenstrom bei allen automatischen Regelklappen. Sie werden von der Computersteuerung gesteuert. Eine Küche kann je nach Größe der Zuluftelemente mit mehreren Volumenstromreglern und VAV-Boxen ausgestattet werden. Bei signifikanten Schwankungen im Volumenstrom empfiehlt sich zur Erzielung des optimalen Komforts und Wirkungsgrads der Einsatz von Quellluftauslässen im Aufenthaltsbereich nach dem Verdrängungslüftungsprinzip.



IRIS™-Sensor



Haubensteuerung



ABD motorisierte automatische Regelklappe



Halton-Volumenstromregler und VAV-Boxen

### Differenzdrucksensor (Abluftanschlusskasten in der Küchenhaube)

Jede LHC-Steuerung ist mit einem Differenzdrucksensor ausgestattet. Der Druck wird an den Abluftanschlusskästen gemessen, sodass bei entsprechend ausgerüsteten Anlagen Test- und Ausgleichkoeffizienten (TAB) berücksichtigt und zuverlässige Volumenstrommessungen erzielt werden.

### Kanaltemperatursensor

Der Abluftanschlusskasten ist mit einem Kanaltemperatursensor für jede Küchenhaube ausgestattet.

### Raumtemperatursensor

Über den Raumtemperatursensor werden Temperatur und Luftfeuchte der Küche gemessen.

### Bedienungskonsole

Für jede aus 12 Haubenabschnitten bestehende Gruppe ist eine Bedienungskonsole erforderlich. Bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers leuchtet an der Konsole eine Anzeigelampe auf, oder es wird ein Tonsignal ausgegeben. Die Konsole wird in der Regel an der Haubenvorderseite installiert.

### Kommunikation und Einstellung

Die Anlage wird abWerk voreingestellt. Auf die Einstellung besteht Zugriff über einen PDA (mitWindows Mobile) oder einen PC. Die Kommunikation zwischen PDA und Steuerung erfolgt über die Konsolen. Auf diese Weise können die meisten Einstellungen vorgenommen werden. Die Anlage kann auch mit einem System zur Gebäudeautomatisierung kommunizieren. Zu diesem Zweck kann eine LON- oder Ethernet-Verbindung eingerichtet werden.

### Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter wird nicht von Halton geliefert. Er ist in einer M.A.R.V.E.L.-Anlage für die kontinuierliche Regelung der Abluft- und Zuluftgebläsemotoren erforderlich.



### Touchscreen

Die Bedienungskonsole kann auf Wunsch durch einen Touchscreen ersetzt werden. Diese äußerst bedienungsfreundliche Lösung gestattet die schnelle und einfache Wahl der Einstellungen für die M.A.R.V.E.L.-Anlage sowie sämtliche anderen Elemente des High Performance Kitchen-Konzepts.





[www.halton.com/foodservice](http://www.halton.com/foodservice)

#### Halton Foodservice GmbH

Tiroler Str. 60, 83242 Reit im Winkl  
Tel. +49 8640 8080  
Fax +49 8640 80888  
[www.halton.de](http://www.halton.de)

#### Halton Foodservice International

##### France

Halton SAS  
Zone Technoparc Futura  
CS 80102  
62402 Béthune Cedex  
Tel. +33 (0)1 80 51 64 00  
Fax +33 (0)3 21 64 55 10  
[foodservice@halton.fr](mailto:foodservice@halton.fr)  
[www.halton.fr](http://www.halton.fr)

##### Germany

Halton Foodservice GmbH  
Tiroler Str. 60  
83242 Reit im Winkl  
Tel. +49 8640 8080  
Fax +49 8640 80888  
[info.de@halton.com](mailto:info.de@halton.com)  
[www.halton.de](http://www.halton.de)

##### USA

Halton Co.  
101 Industrial Drive  
Scottsville, KY 42164  
Tel. +1 270 2375600  
Fax +1 270 2375700  
[info@haltoncompany.com](mailto:info@haltoncompany.com)  
[www.haltoncompany.com](http://www.haltoncompany.com)

##### Asia Pacific

Halton Group Asia Sdn Bhd  
PT 26064  
Persiaran Teknologi Subang,  
Subang Hi-Tech Industrial Park,  
47500 Subang Jaya,  
Selangor, Malaysia  
Tel. +60 3 5622 8800  
Fax +60 3 5622 8888  
[sales@halton.com.my](mailto:sales@halton.com.my)  
[www.halton.com](http://www.halton.com)

##### United Kingdom

Halton Foodservice Ltd  
11 Laker Road  
Airport Industrial Estate  
Rochester, Kent ME1 3QX  
Tel. +44 1634 666 111  
Fax +44 1634 666 333  
[foodservice@halton.co.uk](mailto:foodservice@halton.co.uk)  
[www.halton.co.uk](http://www.halton.co.uk)

##### Japan

Halton Co. Ltd.  
Hatagaya ARTII 2F  
1-20-11 Hatagaya  
Shibuya-ku  
Tokyo 151-0072  
Tel. + 81 3 6804 7297  
Fax + 81 3 6804 7298  
[salestech.jp@halton.com](mailto:salestech.jp@halton.com)  
[www.halton.jp](http://www.halton.jp)

##### Canada

Halton Indoor Climate  
Systems, Ltd.  
1021 Brevik Place  
Mississauga, Ontario  
L4W 3R7  
Tel. + 905 624 0301  
Fax + 905 624 5547  
[info@haltoncanada.com](mailto:info@haltoncanada.com)  
[www.haltoncanada.com](http://www.haltoncanada.com)

##### Middle-East

Halton Middle-East FZE  
Jebel Ali Free Zone  
Office/Warehouse S3B3WH08  
P.O. Box 18116  
Dubai  
United Arab Emirates  
Tel. + 971 (0)4 813 8900  
Fax + 971 (0)4 813 8901  
[sales@halton.ae](mailto:sales@halton.ae)  
[www.halton.com](http://www.halton.com)