

Planungsleitfaden

# LTG Luft-Wasser-Systeme

## LTG **Induction**

Hotelklimatisierung mit dem  
Induktionsgerät HFF *suite*

## Planungsleitfaden Hotelklimatisierung mit dem Induktionsgerät *HFF suite*

### 1 Aufbau des Lüftungsnetzes

In Abbildung 1 ist ein Beispiel für ein Kanalnetz mit Induktionsgeräten *HFF suite* dargestellt. Ein Ventilator mit Frequenzumrichter sorgt für eine variable und energieeffiziente Betriebsweise. Über einen vertikalen Strang werden die Geschosse versorgt. Wichtig ist eine Auslegung der Querschnitte und Formstücke nach minimalem Druckverlust (< 20 Pa). Das bedeutet eine Auslegung der Geschwindigkeit bis zu 3 m/s in den Luftleitungen und möglichst baugleiche Abzweige in die Hotelräume mit maximal 2,5 m/s. Ein statischer Druckanstieg zum Leitungsende sollte durch Querschnittsverringern der Leitungen vermieden werden.

Ein dynamischer Strangdruckregler mit einer Drosselklappe am Eintritt der horizontalen Verteilleitung sorgt dafür, dass an allen angeschlossenen Induktionsgeräten etwa der gleiche Vordruck innerhalb des Stranges anliegt (Auswahl gemäß Tabelle 1 / Tabelle 2, siehe Anhang S. 10). Die Druckmessstelle sollte etwa im letzten Drittel des Strangs angebracht werden. Wichtig ist eine Auslegung der Querschnitte und Formstücke nach minimalem Druckverlust (< 20 Pa).

Zusätzlich kann eine „Feinjustierung“ des Druckes am Induktionsgerät mittels eines Drosselementes vor dem Induktionsgerät durchgeführt werden. Dieses Drosselement sollte mit mindestens 8 cm Abstand zur Rückwand des Induktionsgerätes angebracht werden.

Um Überdruck bzw. Unterdruck im Raum zu vermeiden, muss ebenfalls ein Strangdruckregler im Abluftstrang eingesetzt werden. An der Nasszelle wird die Luft bspw. mittels eines Tellerventils abgesaugt, aus akustischen Gründen werden Rohrschalldämpfer in der Abluft empfohlen. Sie verbessern außerdem die Dämpfung des Telefonieschalls zwischen benachbarten Nassräumen. Der Strangdruckregler in der Abluft sollte etwa den Druckverlust des Rohrschalldämpfers, Abluftdurchlasses und der Abzweigungen kompensieren (bspw. -50 Pa). Die Druckverluste müssen den entsprechenden Herstellerangaben (Luftreinlass bzw. Rohrschalldämpfer) und der Kanalnetzrechnung entnommen werden.

Planungsleitfaden  
Hotelklimatisierung mit dem Induktionsgerät HFF *suite*

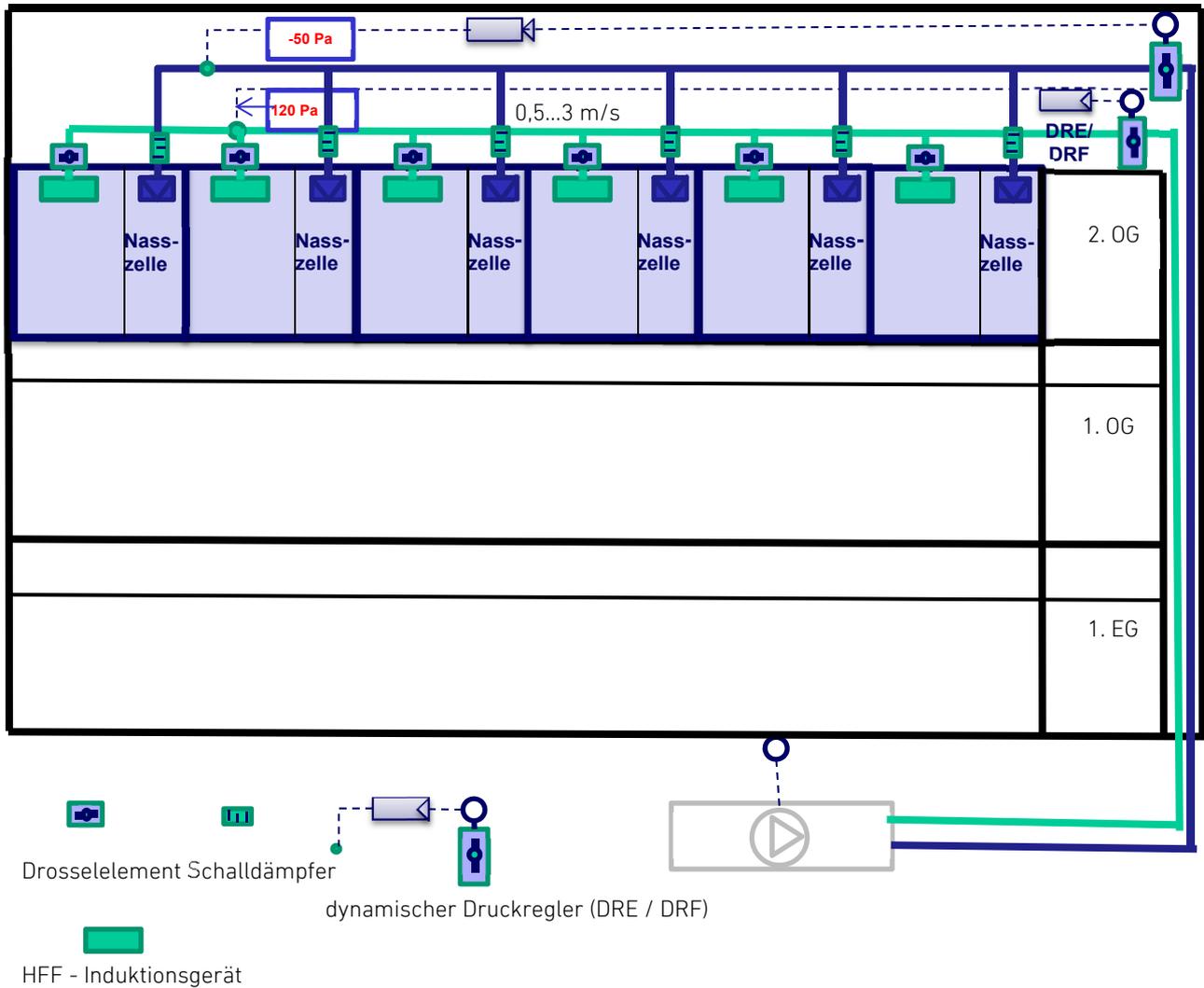


Abbildung 1: Strangschema

## Planungsleitfaden

### Hotelklimatisierung mit dem Induktionsgerät HFF *suite*

## 2 Komponenten

### 2.1 Strangdruckregler

#### Einsatz

Die Druckregler DER / DRF dienen zur Strangdruckregelung in Luftleitungen. Sie sorgen dafür, dass an allen angeschlossenen Luftdurchlässen etwa der gleiche Vordruck anliegt. Die Position der Regelklappe ist dabei unabhängig von der Position der Druckentnahmestelle. Geregelt werden Strangdrücke von 0,6...300 Pa.

#### Einbau

Der Druckregler selbst stellt keine besonderen Anforderungen an eine Anströmstrecke. Für die Positionierung des Messpunktes im Kanal ist es jedoch wichtig, dass dieser nicht direkt nach einer Störung sondern mit möglichst großem Abstand nach einer Störung angebracht wird (am besten vor der Störung anbringen). Die Druckentnahmestelle muss bauseits angebracht und mittels Druckmessschlauch mit dem Regler verbunden werden. Eine entsprechende Höhen- und Schlauchlängenkorrektur ist vorzunehmen.

#### Funktionsweise

Die Sollwertvorgabe wird mit dem Istwert des Messpunktes verglichen und die Regelklappe entsprechend gesteuert bis der Istwert dem Sollwert entspricht. Die Einstellung des Druckreglers kann einfach mittels eines Potentiometers direkt am Stellantrieb eingestellt werden. Gemessen wird der Druck gegenüber der Umgebung, d.h. ein Anschluss am Fühler bleibt offen („+“ bei Abluft, „-“ bei Zuluft), der andere Anschluss wird mit dem Messpunkt verbunden. Geregelt wird der Druck am Messpunkt (in Luftrichtung nach dem Regler).

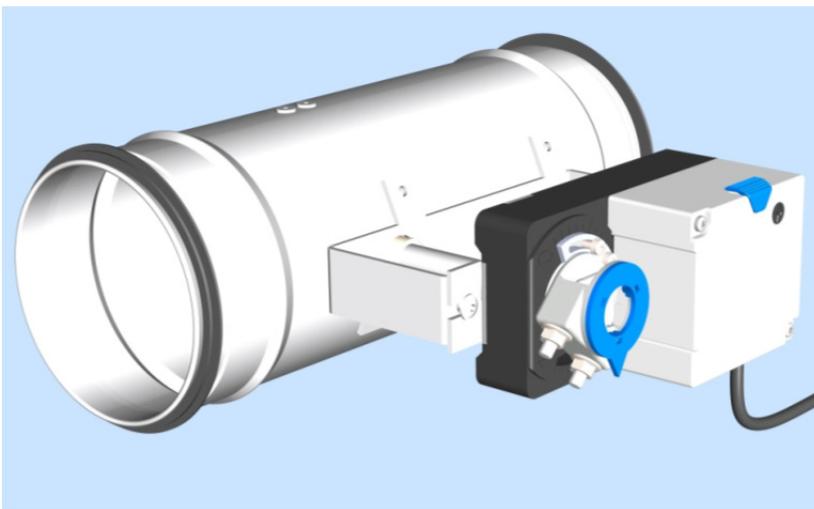


Abbildung 2: Strangdruckregler

# Planungsleitfaden

## Hotelklimatisierung mit dem Induktionsgerät HFF *suite*

### 2.2 Induktionsgerät HFF *suite*

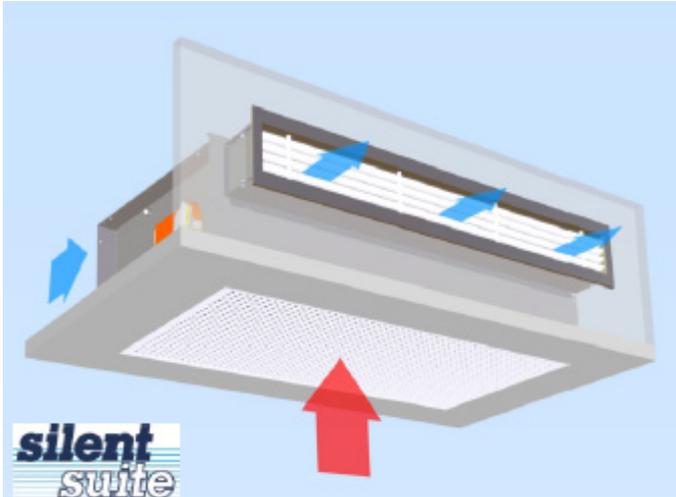


Abbildung 3: HFF*suite*

Der Primärluftstrom besteht während der Nutzungszeit zu 100 % aus vorbehandelter Außenluft von einem zentralen RLT-Gerät. Er sichert die Grundlüftung mit Außenluft, z.B. nach Empfehlungen der DIN EN 13779 oder DIN EN 15251. Die Primärluft wird gleichmäßig über im Induktionsgerät verteilte Düsen in einen als Injektor ausgebildeten Luftdurchlass geblasen, in den der Sekundärvolumenstrom induziert wird. Dieser Sekundärluftstrom wird in einem 2-Leiter-Wärmetauscher entsprechend den Raumlasten gekühlt oder erwärmt. Beim 2-Leiter-Gerät kann entweder nur gekühlt, oder in Change-Over-Schaltung gekühlt oder geheizt werden. Der Zuluftstrom wird über fest voreingestellte Lenkbleche als Deckenstrahl in den Raum eingeblasen. Mit Hilfe der aktiven Induktionskontrolle kann der Sekundärluftstrom „ausgeschaltet“ werden. Als Zuluftstrom ist somit nur noch der zentral eingestellte Primärluftstrom vorhanden.

### 3 Inbetriebnahme des Lüftungsnetzes

#### Schritt 1: Frequenzumrichter am Ventilator auf 100 % stellen

Damit sich für die Einregulierung der Stränge die Druckregler in Regelmodus befinden, sollte der Ventilator zunächst auf 100 % Leistung gestellt werden. Später kann die Drehzahl wieder auf den optimalen Betriebspunkt reduziert werden (Schritt 4).

#### Schritt 2: Einstellung der Sollwerte am Druckregler

Die Sollwerte können direkt am Strangdruckregler mittels eines Schraubendrehers an den Potentiometern eingestellt werden. Dazu wird der Wert „Select“ auf „P<sub>min</sub>“ und der Wert „Edit“ auf bspw. 120 Pa eingestellt. Um den „Ist“-Wert anzuzeigen sollte der Wert „Select“ wieder auf P<sub>res</sub>/Unit stehen. Dazu ist lediglich eine Spannungsversorgung an dem Regler anzubringen (24 VAC), ein Sollwertsignal von (0...10 V) ist bei einer konstant betriebenen Anlage nicht notwendig. Der eingestellte Druck muss ausreichend hoch sein, so dass an jedem Induktionsgerät mindestens der Nenndruck vorhanden ist (die Überprüfung kann anhand des Anhangs: Anleitung zur Überprüfung des Volumensstroms / Kühlleistung des Induktionsgerätes durchgeführt werden). Sollte hierbei nicht genügend Druck zur Verfügung stehen muss der Wert am Strangdruckregler erhöht werden.

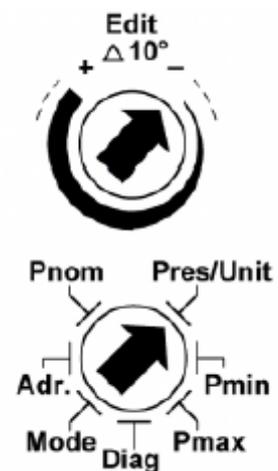


Abbildung 4 Einstellungen am Strangdruckregler

## Planungsleitfaden Hotelklimatisierung mit dem Induktionsgerät HFF *suite*

### Schritt 3: Feinjustierung des Primärdruckes am HFF *suite*

Aufgrund der verschiedenen Druckverhältnisse innerhalb eines Stranges, kann mittels eines Drosselements der Druck am Induktionsgerät reduziert werden. Dazu kann die Stellung des Drosselements soweit geändert werden, dass der Druck am Induktionsgerät etwa dem ausgelegten Betriebspunkt entspricht (bspw. 100 Pa). Dabei muss jedoch beachtet werden, dass aus akustischen Gründen nicht mehr als 50 Pa gedrosselt werden sollte (siehe Abbildung 4). Der statische Druckanstieg, welcher aufgrund des sich verringernenden Volumenstroms entsteht, wird durch den Druckregler automatisch nachgeregelt.

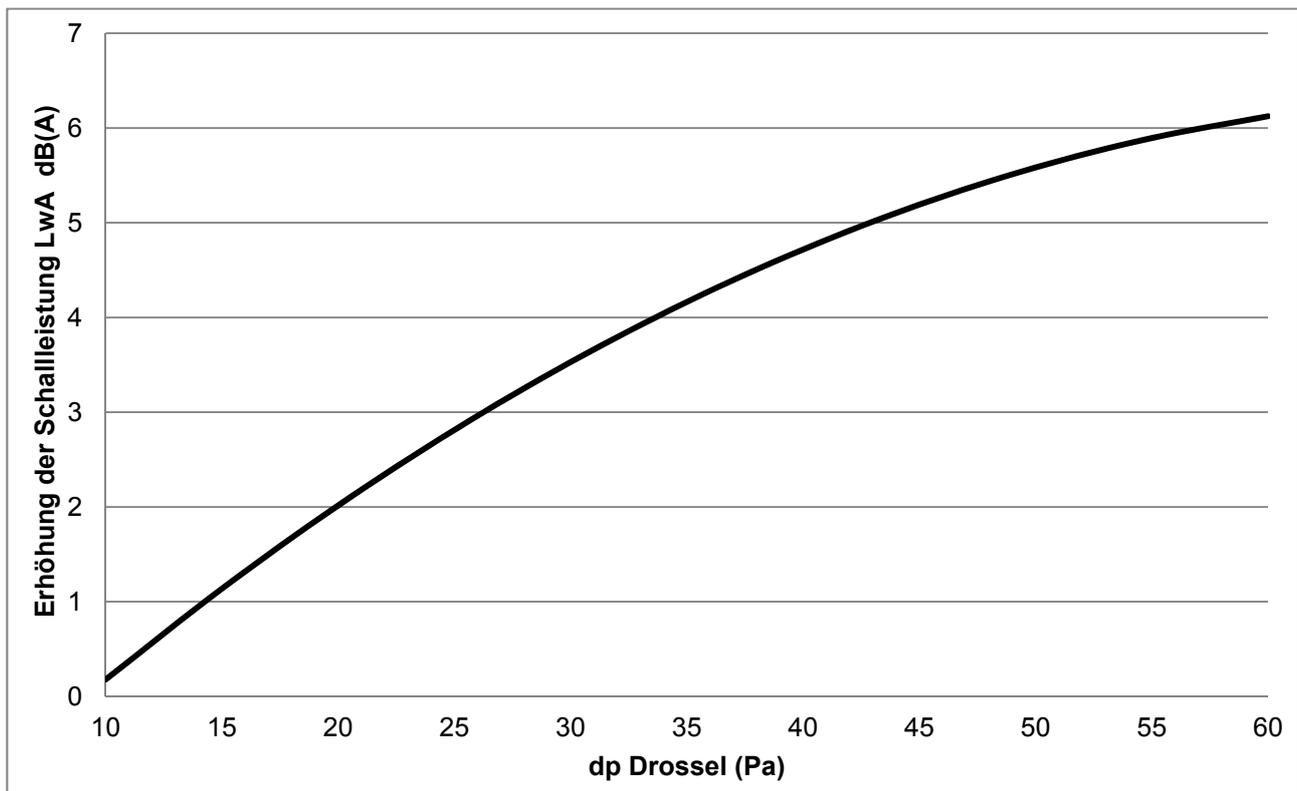


Abbildung 5: Erhöhung der Schalleistung welcher aufgrund der Drosselung des Primärdruckes entsteht (gilt für 45 m<sup>3</sup>/h)

### Schritt 4: Einstellung der Ventilatorzahl auf den optimalen, energieeffizienten Betriebspunkt

Die Anlage, welche zunächst auf 100 % eingestellt wurde, kann nun auf den optimalen Betriebspunkt nachjustiert werden. Dazu müssen die Winkelstellungen aller Strangdruckregler abgelesen werden. Der Strangdruckregler mit dem größten Öffnungswinkel gilt als Referenz.

Die Druckerhöhung am Ventilator kann über den Frequenzumrichter soweit abgesenkt werden, bis der „Referenzstrangdruckregler“ sich gerade noch in „Regelstellung“ befindet, (entspricht Winkelstellung > 0°).

## Planungsleitfaden

### Hotelklimatisierung mit dem Induktionsgerät HFF *suite*

#### 4 Deckenkoffer mit Lochblech für die Ansaugung und Filterung

Das Grundgerät wird üblicherweise in einen bauseitigen Deckenkoffer mit ausreichend großen Revisionsöffnungen eingebaut.

Die Ansaugung der Raumluft, die über den Wärmetauscher des Gerätes gekühlt oder geheizt wird, erfolgt in der Regel über ein Lochblech, das von der LTG Aktiengesellschaft in der notwendigen Abmessung bezogen werden kann. In das Lochblech darf kein Vlies eingelegt werden, da es auf Grund der Druckverlusterhöhung zu Leistungsminderung führen kann.

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass der Abstand zwischen Lochblech und Grundgerät mindestens 30 mm beträgt und das Lochblech folgende freien Querschnitte und Abmessungen aufweist.

##### Ohne Filter, ohne Vlies:

Baugröße 900: Lochblech min. 50 % freier Querschnitt 900 x 300 mm

Baugröße 1200: Lochblech min. 50 % freier Querschnitt 1200 x 300 mm

Eine Filterung der Raumluft ist nicht zwingend erforderlich, da die Zuluft konditioniert und gefiltert ist.

Der großflächige Wärmetauscher kann einfach abgesaugt werden.

Wird ein Grobstaub-Filter gewünscht, der auch als Sichtschutz dienen kann, sollte der hinsichtlich Leistung und Druckverlust optimierte und getestete Filter vom Hersteller bezogen werden.

Es ist zu empfehlen, dass das Gerät in diesem Fall mit werksseitigem Filter bestellt wird.

Das Lochblech zur Ansaugung der Raumluft sollte dann folgende freien Querschnitte und Abmessungen haben:

##### Mit LTG Filter:

Baugröße 900: Lochblech mit Filter min. 50 % freier Querschnitt 900 x 450 mm

Baugröße 1200: Lochblech mit Filter min. 50 % freier Querschnitt 1200 x 450 mm

## Planungsleitfaden Hotelklimatisierung mit dem Induktionsgerät HFF *suite*

### Anhang

#### Anleitung zur Überprüfung des Volumenstroms / der Kühlleistung des Induktionsgerätes HFF *suite*

Bei der Inbetriebnahme sollte der Primärluftvolumenstrom und die Kühlleistung überprüft werden. Dazu müssen folgende Schritte durchgeführt werden.

#### Überprüfung des Düsendrucks

In Abbildung 2 ist exemplarisch eine Messung des Düsendrucks dargestellt. Eine „Messsonde“ wird dabei durch das Ausblasgitter in die untere rechte Düse eingeführt. Mit einem Differenzdruckmessgerät kann anschließend der Primärdruck in dem Düsenkasten gemessen werden.



Abbildung 6 Messung des Düsendrucks im Düsenkasten

#### Ermittlung des Primärluftvolumenstroms (Zuluftvolumenstrom)

Mit dem gemessenen Primärdruck und der Abbildung 7 kann der Primärvolumenstrom je nach Düsenvariante abgelesen werden. Standardmäßig ist das Induktionsgerät auf einen Primärdruck von 100 Pa ausgelegt.

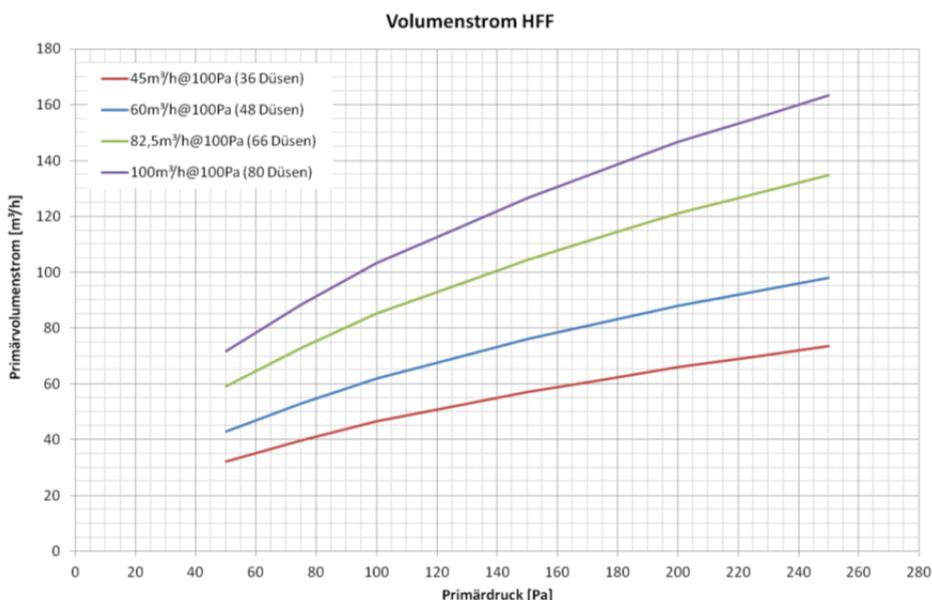


Abbildung 7 Volumenstrom in Abhängigkeit des Primärdrucks

## Planungsleitfaden Hotelklimatisierung mit dem Induktionsgerät HFF *suite*

### Überprüfung der Kühlleistung

Mit dem gemessenen Primärdruck und der Abbildung 8 kann zudem auf die prozentuale Änderung der ausgelegten Kühlleistung geschlossen werden.

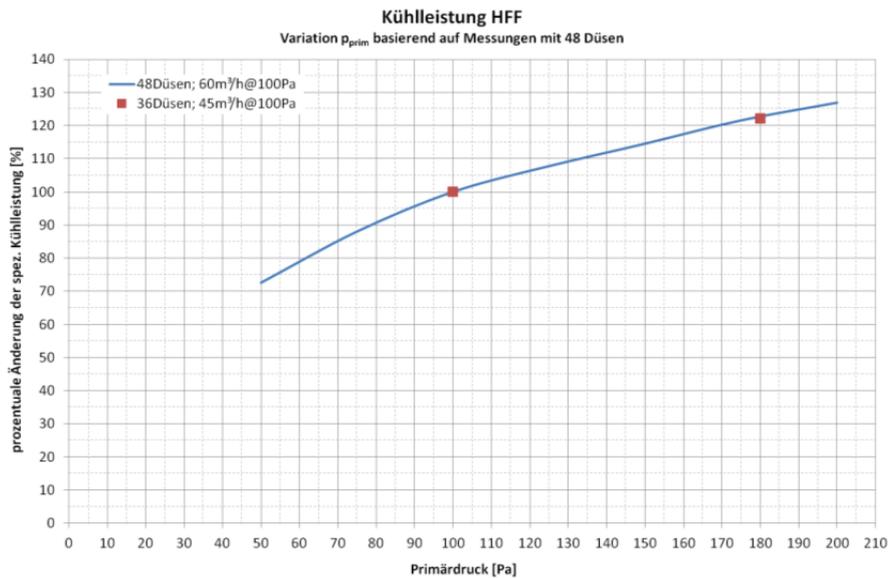


Abbildung 8: Kühlleistung in Abhängigkeit des Primärdrucks

Sollten die Istwerte erheblich von den Sollwerten abweichen, müssen entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Mögliche Gegenmaßnahmen:

- Druckerhöhung an der Zentralanlage bspw. über den Frequenzumrichter
- Anpassung der Sollwerte an dem Strangdruckregler
- Überprüfung der Ein/Auslaufstrecke des Druckreglers

## Planungsleitfaden Hotelklimatisierung mit dem Induktionsgerät HFF *suite*

**Tabelle 1: Auswahltabelle für Zuluft-/Abluft-Druckregler(45 m<sup>3</sup>/h) pro Zimmer**

Zimmer pro Strang	Vstr [m <sup>3</sup> /h]	Typ DRE (Runde Strangdruckregler)			
		160	200	250	315
4	180	X	X		
6	270		X	X	
8	360		X	X	(X)
10	450			X	(X)
12	540				(X)
14	630				(X)
16	720				(X)
18	810				(X)

Zimmer pro Strang	Vstr [m <sup>3</sup> /h]	Breite Höhe	Typ DRF (Eckige Strangdruckregler)												
			200 140	250 140	280 160	315 180	355 200	630 200	400 224	400 280	315 315	355 355	400 400	500 400	
4	180		X	X	X										
6	270		X	X	X	X	X								
8	360			X	X	X	X		X			X			
10	450				X	X	X		X	X		X			
12	540					X	X	X	X	X		X	X		
14	630						X	X	X	X		X	X	X	
16	720							X	X	X		X	X	X	
18	810								X	X	X	X	X	X	X

**Tabelle 2: Auswahltabelle für Zuluft-/Abluft-Druckregler(60 m<sup>3</sup>/h) pro Zimmer**

Zimmer pro Strang	Vstr [m <sup>3</sup> /h]	Typ DRE (Runde Strangdruckregler)			
		160	200	250	315
4	240	X	X	X	
6	360			X	(X)
8	480			X	(X)
10	600				(X)
12	720				(X)
14	840				(X)
16	960				
18	1080				

Zimmer pro Strang	Vstr [m <sup>3</sup> /h]	Breite Höhe	Typ DRF (Eckige Strangdruckregler)												
			200 140	250 140	280 160	315 180	355 200	630 200	400 224	400 280	315 315	355 355	400 400	500 400	630 400
4	240		X	X	X	X									
6	360			X	X	X	X		X			X			
8	480				X	X	X	X	X	X		X	X		
10	600					X	X	X	X	X		X	X	X	
12	720						X	X	X	X		X	X	X	
14	840							X	X	X		X	X	X	X
16	960							X	X	X		X	X	X	X
18	1080							X		X		X	X	X	X