



Ersteller	Fachgarant	Genehmigt	Seiten	Anlagen
Jaček, PSU/3	PSU/3	PS	49	
Ing. Neděle, Slavík, Staněk ŠE-TS				

---

Gültig für Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der lufttechnischen Anlagen bei ŠKODA AUTO.

---

#### Inhalt:

A.	Mess- und Regelungsteil .....	3
1.	Normen, Vorschriften, Richtlinien .....	3
2.	Aufteilung der Anlagen .....	3
3.	Allgemeine Anforderungen an die Lösung der MuR Systeme .....	3
4.	Schaltpläne mit der Bestückung und Beschreibung der obligatorischen Peripherien .....	6
5.	Software – Ausführung für Schaltpläne .....	14
6.	Installation der MuR Technik .....	28
7.	Inhalt der Übergabedokumentation bei der Abnahme .....	29
B.	Maschinenabschnitt .....	31
	Abnehmer-Lieferanten-Beziehungen .....	31
8.	Normen, Vorschriften, Richtlinien, Gesetze .....	33
9.	Allgemeine technische Vorschriften .....	33
4	Verwendete Messgeräte: .....	41



Die neueste aktualisierte Version dieses ITS steht auf der Internetseite „<http://cts.skoda-auto.com/>“ zur Verfügung. ŠKODA AUTO ist nicht verpflichtet, den Geschäftspartnern die Aktualisierung der ITS mitzuteilen. Deshalb empfehlen wir nachdrücklich, die ITS regelmäßig auf ihre Aktualität zu prüfen. Diese Dokumente treten am Tag von deren jeweils letzter Aktualisierung in Kraft. Bei abgeschlossenen Verträgen ist die gültige ITS-Version im Moment der Ausstellung der Bestellung ausschlaggebend. Hinweis: Im Falle von jeglichen Unterschieden zwischen der tschechischen und der deutschen bzw. englischen Fassung dieses ITS ist die tschechische Fassung verbindlich. Die tschechische Fassung steht auf <http://cts.skoda-auto.com/> zur Verfügung.

**Erste Ausgabe am: 1993-11-01**

<b>Änderungs-Nr.:</b>	<b>Datum:</b>	<b>Bemerkung:</b>
	1993-01-11	Erstausgabe
1.	1997-01-22	Seiten 1 und 2
2.	2002-02-01	Schriftart Arial, Logotyp ŠKODA AUTO
3.	2007-07-01	Vollständig überarbeitet
4.	2011-11-24	Vollständig überarbeitet
5.	2012-02-28	Korrektur der Normen
6.	2015-03-25	Vollständig überarbeitet
7.	2016-06-27	Ergänzungen – Punkte: 3.4.6
8.	2020-05-11	Vollständig überarbeitet



#### A. Mess- und Regelungsteil

##### 1. Normen, Vorschriften, Richtlinien

Alle elektrischen Anlagen, zu denen auch die Einrichtungen der MuR Technik gehören, müssen die Anforderungen der geltenden Gesetze, Bekanntmachungen, Regierungsverordnungen und der technischen Normen erfüllen.

##### 2. Aufteilung der Anlagen

Für die Zwecke dieses Dokuments wurden die lufttechnischen Anlagen mit MuR System in zwei Teile aufgeteilt.

Lufttechnische Anlagen mit einem Durchfluss bis 10 000m<sup>3</sup>/h inbegriffen

Lufttechnische Anlagen mit einem Durchfluss über 10 000m<sup>3</sup>/h

##### 2.1 Lufttechnische Anlage mit einem Durchfluss bis 10 000m<sup>3</sup>/h inbegriffen

Bei diesen Anlagen ist es erlaubt, autonome Steuerungseinheiten des Mess- und Regelungssystems zu verwenden. Bei jedem solchen System wird der Anschluss der Signalisierung der integralen Störung und des Betriebszustandes an das Visualisierungssystem hergestellt werden. Er kann durch ein Kommunikations-Ethernet-Modul oder über Ausgänge sichergestellt werden, die potentialfreie Öffner-Kontakte der Störungsmeldung und potentialfreie Ruhekontakte für Meldung der Betriebszustände darstellen. Der Störungsausgang garantiert die Öffnung bei folgenden Anlagenzuständen:

- Störung des elektrischen Lüfter-Motors (Differenzdruckregler oder Überhitzungsschutz – können, nur dann verwendet werden, wenn Motor und Laufrad gemeinsam auf einer Welle liegen)
- Filterverstopfung (Differenzdruckregler)
- Reaktion des Frostschutzes (der Frostschutz schaltet die Anlage ab)

Lufttechnische Anlagen für Räume mit höheren Ansprüchen auf die Luftqualität (genaue Temperatur- oder Luftfeuchtigkeitsüberwachung usw.) mit Luftdurchfluss bis 10.000 m<sup>3</sup>/h sind an die Visualisierung anzuschließen. An die Visualisierung werden immer Anlagen zur Belüftung und Klimatisierung von Messzentren, Prüfräumen, Ladestationen und Kantinen angeschlossen. Der Anschluss anderer lufttechnischer Anlagen mit Durchfluss bis 10.000 m<sup>3</sup>/h ist mit dem Bereich ŠE-TS – Energiewirtschaft abzustimmen. Sollte in der betroffenen Halle schon eine Visualisierung vorhanden sein, sind die Signale an das bestehende System anzuschließen.

Die autonome Regelung muss der im Kapitel 4 angeführten Ausrüstung und anderen Anforderungen dieses ITS entsprechen. Es ist unerwünscht, die autonome Regelung durch andere Regler zu ergänzen, z. B. zur Signalisierung von PPK, zur Steuerung von Notventilen der Heizung usw. – notwendige Abstimmung der Anforderungen mit den Abteilungen ŠE-TS – Energiewirtschaft und PPB ŠA.

##### 2.2 Lufttechnische Anlagen über 10 000m<sup>3</sup>/h

Bei den Anlagen über 10 000 m<sup>3</sup>/h wird die Steuerung mit frei programmierbaren Controllern folgender Hersteller ausgeführt:

HONEYWELL  
SIEMENS  
SAIA

Jeder Controller wird mit dem ŠkodaAuto-Ethernet-Netzwerk verbunden sein - es muss eine Datenbuchse bereitgestellt werden (koordiniert von der FIO-Abteilung). Wenn in der erarbeiteten Projektdokumentation mehrere Controller geplant sind, können diese immer im Rahmen eines Projektes mit einer eigenen Kommunikation innerhalb der Aktion verknüpft werden. In diesem Fall genügt es, wenn nur einer der Controller mit dem Ethernet-Netzwerk verbunden ist. Controller müssen mit dem BACnet IP-Kommunikationsprotokoll ausgestattet sein.

#### 3. Allgemeine Anforderungen an die Lösung der MuR Systeme

**Das Gesamtkonzept von größeren Installationsvorhaben wurde jeweils mit der Abteilung PSU/3 und ŠE-TS (Ško-Energo – Bereich ES, weiter nur ŠE-TS) gelöst!**

##### 3.1 Bestückung der Controller

###### 3.1.1 Neues Gebäude oder Gesamtneubau des bestehenden Gebäudes

Nach Abstimmung mit der Abteilung ŠE-TS wird es möglich sein, ein bei dieser Verhandlung genehmigtes Steuerungssystem eines der oben genannten Hersteller einzusetzen.

###### 3.1.2 Bestehendes Gebäude – Modifizierung, Anlagenergänzung

Werden neue Controller hinzugefügt, muss bei ihrer Installation die bestehende Topologie der Unterstationen (Controller) inkl. des vorgeschriebenen Herstellers beachtet werden!

##### 3.2 Hinzufügung von Komponenten und Peripherien bei bestehenden Anlagen

Wenn in die lufttechnischen Anlagen weitere Elemente des MuR Systems integriert werden, wird zuerst die Ergänzungsmöglichkeit der bestehenden Steuerungsunterstation (wenn sie funktioniert) geprüft. Sollte dies nicht möglich sein, wird anschließend eine neue Unterstation bestellt.

##### 3.3 Nummerierung der Verteiler und Controller

Die Nummer der Controller und Verteiler des MuR Systems wird jeweils durch die Abteilung ŠE-TS festgelegt!

##### 3.4 Bestückung der Regelarmaturen

Zur Regelung des Heiz- und Kühlwassers werden die in den ITS 1.14 und 6.22 angeführten Armaturen verwendet. Für den Anschluss an das Heißwassersystem mit einem Temperaturgefälle von 130/70°C werden für die Mischventile Servoantriebe mit Sicherheitsfunktion (Feder) verwendet, die im spannungsfreien Zustand das Ventil schließt!



Die Regelarmaturen werden immer im Zuleitungssystemzweig eingesetzt, für die Zentralheizung das Mischventil, für die Kühlung das Verteilventil. Die Regelarmaturen, die aus Heißwasserleitung angeschlossen sind, werden immer mit einem Flansch versehen und auf Nennndruck PN16 und Temperatur 130°C ausgelegt.

#### 3.5 Lösung einiger wichtiger Sequenzen

##### 3.5.1 Überschwemmung

Bei einer Überschwemmung wird die lufttechnische Anlage von der Überschwemmungssonde abgeschaltet, nachher schließt die Sonde das Dreiwegeventil der Zentralheizung, bzw. das Dreiwegeventil der Kühlung und die Notfallverschlüsse am Zentralheizungs- und Kühlwasseranschluss im Maschinenraum der lufttechnischen Anlage. Die an den Notfallverschlüssen verwendeten Servoantriebe verfügen über die Notfallfunktion (im spannungsfreien Zustand schließen sie mit der Feder). Bei der Senkung des mit der Sonde gemessenen Wasserspiegels wird die lufttechnische Anlage nicht automatisch in Betrieb gesetzt, die Notfallverschlüsse an der Medienzuleitung in den Maschinenraum werden auch nicht geöffnet. Die Wiederinbetriebnahme ist erst nach der Störungsbeseitigung und der manuellen Entriegelung am Steuerungspanel der Unterstation möglich.

##### 3.5.2 Rotationswärmetauscher

Die Umdrehungen des Rotationswärmetauschers sind mit dem Frequenzwandler im Bereich 0-100% gesteuert. Der Temperaturfühler im Abzug hinter dem Wärmetauscher senkt seine Umdrehungszahl bei einer Temperatur von +5°C aus dem Grund der Einfrierungsgefahr ab. Bei den lufttechnischen Anlagen, die zur Lüftung von Räumlichkeiten mit hoher Luftfeuchtigkeit dienen (Speiseräume, Regeneration, usw.) wird die Abzugsrohrleitung mit einem Feuchtigkeitsfühler versehen.

##### 3.5.3 Plattenwärmetauscher

Der Luftdurchfluss durch den Plattenwärmetauscher kann mit einer Bypassklappe (Kurzschlussklappe) in der Zuleitung gesteuert werden. Der Wärmefühler im Abzug hinter dem Plattenwärmetauscher öffnet nach der Erreichung der Temperatur +5°C aus dem Grund der Einfrierungsgefahr die Bypassklappe. Bei lufttechnischen Anlagen, die zur Lüftung von Räumlichkeiten mit hoher Luftfeuchtigkeit dienen (Speiseräume, Regeneration, usw.) wird die Abzugsrohrleitung mit einem Feuchtigkeitsfühler versehen.

##### 3.5.4 Frostschutzthermostat und Temperaturfühler des Erwärmer-Rücklaufs

Der hinter dem Erwärmer eingebaute Frostschutzthermostat mit einer ausreichend langen Kapillare ( 1.Frostschutzstufe) schaltet bei einer Temperatursenkung unter +5°C die lufttechnische Anlage ab, schließt die Klappen in der Zu- und Ableitung, öffnet komplett das Dreiwegemischventil des Erwärmers und stellt den Lauf der Pumpe sicher. Nach der Erwärmung des Erwärmers senkt seine Wärmeleistung ab, eventuell wird das Dreiwegemischventil geschlossen. Die Erwärmung des Erwärmers wird entweder mit einem Anlegetemperaturfühler auf der Leitung oder mit einem Temperaturfühler direkt in der Heizungswasserleitung gemessen – Rücklauf (2. Frostschutzstufe). Die entscheidende Temperatur für die Abschaltung der lufttechnischen Anlage ist +10°C. Reset des Frostschutzthermostates muss automatisch in der Station durchführbar sein, ohne die Entriegelung direkt am Thermostat durchführen zu müssen.

Im Winter bei Außentemperatur  $\leq$  +5°C wird der Temperaturfühler des Wasserrücklaufs an den abgeschalteten lufttechnischen Anlagen im Außenbereich vom Dreiwegemischventil so gesteuert, dass am Rücklauf des Erwärmers eine konstante Temperatur +30°C erreicht wird. Die Zirkulationspumpe bleibt dauerhaft in Betrieb.

#### 3.5.5 Servoantriebe der Klappen – Zufuhr und Abzug

##### 3.5.5-1 Wassererwärmung oder -kühlung

Die Servoantriebe der Klappen am Zuleitungs- und Ableitungsrohr werden mit einer Sicherheitsfunktion – Feder – versehen. Diese Servoantriebe schließen die lufttechnische Rohrleitung im spannungsfreien Zustand mit einer mechanischen Feder. Die Klappen werden nach einem gewählten Algorithmus gleichzeitig mit dem Anlauf der lufttechnischen Anlage geöffnet und immer bei der Abschaltung geschlossen. Wenn es sich um eine Betriebsabschaltung handelt, kann ein kurzer Nachlauf zur Abkühlung der Kammer des Erwärmers eingestellt werden. Wenn jedoch die Anlage aus Notfallgründen abgeschaltet wird, schließen die Klappen **sofort!** Die Klappen müssen möglichst nahe dem Gebäudeanschluss der Ansaugleitung (Abzugsleitung) angebracht werden.

##### 3.5.5-2 Elektroheizung oder Kühlanlage mit direktem Verdampfer

Die Servoantriebe der Klappen am Zuleitungs- und Ableitungsrohr müssen nicht mit einer Sicherheitsfunktion (Feder) ausgestattet sein. Diese Servoantriebe schließen die Rohre der lufttechnischen Anlage lediglich aufgrund des Signals aus der Unterstation (die wasserführenden Elemente sind nicht von Einfrierung gefährdet). Die Klappen werden nach einem gewählten Algorithmus gleichzeitig mit dem Anlauf der lufttechnischen Anlage geöffnet und immer bei der verzögerten Abschaltung geschlossen.

##### 3.5.6 Differenzdruckregler

Die Differenzdruckregler sind an die Lüfter und Filter anzubringen. Bei der Öffnung des Differenzdruckreglers am Lüfter (Zuleitung oder Abzug) kommt es zur Abschaltung der lufttechnischen Anlage. Benutzt die lufttechnische Anlage eine elektrische Beheizung, wird der Zuluflüfter mit einer Verzögerung abgeschaltet. Bei der Öffnung des Differenzdruckreglers am Filter wird dieser Status am Bedienpanel angezeigt. Zur Abstimmung der lufttechnischen Anlage kommt es mit einer Zeitverzögerung – entsprechend dem Charakter des abzusaugenden Raumes. Es ist nicht notwendig, den Lüfter mit einem Differenzdruckregler des Lüftermotors auszurüsten, wenn der Motor mit dem Laufrad gemeinsam auf einer Welle angebracht ist. In diesem Fall genügt die Störungssignalisierung lediglich vom der Temperaturüberwachung.

##### 3.5.7 Kühlanlagen

Die Meldungen über die Störung der Kühlanlage werden ins MuR System, und zwar von jedem Kühlungskreis separat. Das MuR System wird die Möglichkeit haben, die Kühlanlage bei einer Außentemperatur von  $t \leq$  5°C abzuschalten. Diese Temperatur wird über einen Zeitraum von 24 Stunden überwacht. Diese Verfahrensweise betrifft nicht die Kühlanlagen, die parallel zur teilweisen Entfeuchtung dienen oder für andere Technologien verwendet werden. Jede Kühlanlage wird für den ganzjährigen Betrieb ausgerüstet. Wenn es sich um eine Anlage mit Wasserkühlung handelt, werden auf der Leitung im Außenbereich selbstregelnde Heizbänder installiert. Sie werden vom Steuerungssystem in der Abhängigkeit von der Außentemperatur gesteuert. Bei den Temperaturen unter +5°C werden die Heizbänder eingeschaltet und werden die Rohre erwärmen. Bei den Temperaturen über +5°C werden die Heizbänder abgeschaltet.

##### 3.5.8 Pumpen

Der Schutz der Pumpe wird in Übereinstimmung mit der Dokumentation, dem technischen Blatt und der Empfehlungen des Herstellers durchgeführt. Für die Schaltung und den Schutz der Pumpe WIL0 mit WSK-Klemmen wird Zubehör SK622 verwendet.



Zum Trockenlaufschutz wird ein Elektromotor-Belastungssensors Emotron M20 benutzt. Wenn der Sensor eine Abweichung von den eingestellten Belastungswerten feststellt, wird die Pumpe nicht in Betrieb gesetzt und die lufttechnische Anlage meldet eine Störung. Wenn der Schutz durch die eigene Elektronik der Pumpe gewährleistet ist, wird Emotron nicht mehr installiert.

Wenn während der Projekt-Umsetzung der Typ der Pumpe geändert wird, müssen alle projektierten Parameter einschließlich des elektrischen Anschlusses eingehalten werden! Wenn es nicht möglich ist, muss die Änderung mit dem Planer der MuR Technik durchgesprochen werden.

#### 3.5.9 Brandschutzklappen und Signalisierung von EPS

Das MuR System überwacht den Status der Brandschutzklappen. Nach dem Schließen der Klappe kommt es zur Abschaltung der zugehörigen lufttechnischen Einheit. Jedes Signal der Brandschutzklappen wird zur Klemme in der EPS-Übergabedose abgeleitet, die am Verteiler des MuR Systems angebracht ist. Ein digitaler Input aus der Steuerungsuntereinheit wird auch in die Klemme der EPS-Übergabedose geführt. Die Zuleitung eines Signals zu diesem Input veranlasst die Abschaltung aller lufttechnischen Anlagen. Bei der Abschaltung der lufttechnischen Einheit mit dem Hauptschalter oder STOP-Schalter, darf die Signalisierung in das EPS nicht in Betrieb gesetzt werden.

#### 3.5.10 Verteiler

Die Verteiler des MuR Systems werden BA bezeichnet.

Starkstromverteiler, die zu den Verteilern des MuR Systems gehören, werden RM bezeichnet.

Die laufenden Nummern der Verteiler werden durch die Abteilung ŠE-TS - Energiewirtschaft laut dem Kennzeichnungssystem der Einrichtungen in den einzelnen Objekten bestimmt. Diese müssen mit der Kennzeichnung der zugehörigen lufttechnischen Einrichtung übereinstimmen.

Der Typ und die Abmessungen der Verteilerschränke für den Lastbereich und den mess- und regelungstechnischen Bereich müssen identisch sein. Die Schrankverteiler müssen mit einem Sockel ausgestattet werden.

Die Verteiler werden mit der einheitlichen universellen Schließung Typ 1333 ausgestattet, die Beschriftung erfolgt auf gravierten Schildern. An der Verteilertür sind die Bezeichnung und die Anschlussstelle anzuführen.

Verteiler in den Produktionshallen oder anderen Räumlichkeiten, wo sie mechanisch von den Transportmitteln (Gabelstaplern) beschädigt werden können, müssen mit Stahl-Schutzbügeln geschützt werden.

Jeder Verteiler, der zur Versorgung der lufttechnischen Einheit dient, wird mit einem Elektrometer mit Übertragung zur EBI-Visualisierung ggf. zu Energis ausgestattet. Wenn die lufttechnische Einheit zusammen mit einer anderen Technologie von dem Verteiler aus angeschlossen wird, wird der entsprechende Abgang für die lufttechnische Einheit gemessen.

Der Verteiler muss sich im Inneren des Gebäudes befinden oder, wenn er außerhalb des Gebäudes (z. B. auf dem Dach) aufgestellt werden muss, muss er sich in einer freien Kammer außerhalb der lufttechnischen Einheit oder in einem freistehenden Schutzschrank befinden, in der die zulässige Betriebstemperatur von Bedienfeldern, Reglern und anderen MuR-Elementen gewährleistet ist.

#### 3.5.11 Kabelrinnen

Wir benötigen Platzierung der Kabelrinnen außerhalb der Bedienräume der lufttechnischen Einheit, um den Zugang zu den Kammern der Einheit nicht zu beschränken.

#### 3.6 Elektrische Sicherheits- und Bedienungselemente

Jede lufttechnische Anlage kann mit einem an der lufttechnischen Anlage oder an einer Stelle in direkter Sicht des Servicemitarbeiters angebrachten Schalter (Service-Ausschaltung) ausgeschaltet werden. Mit diesem Schalter kann direkt die Stromversorgung des Motors oder die elektromagnetischen Schaltelemente im Verteiler abgeschaltet werden.

Jeder Verteiler des MuR Systems wird mit einem an der Verteilerschränktür angebrachten NOT-AUS-Schalter ausgestattet. In abgeschlossenen lufttechnischen Kammerräumen kann der NOT-AUS-SCHALTER Typ XAL-K174E – SCHNEIDER mit der Arretierung verwendet werden. Bei Verteilern in frei zugänglichen, nicht abgeschlossenen Bereichen wird der NOT-AUS-Schalter Typ GW 42201 GEWISS verwendet. Unter das Schalter-Gehäuse muss ein gelber Rahmen mit einem Übermaß von 5 cm angefertigt werden.

Zur Steuerung der lufttechnischen Anlage wird an der Verteilertür in einem abgeschlossenen Kammerraum ein Schalter 0/AUT (Aus/automatischer Betrieb) angebracht. Das Bedienungselement in frei zugänglichen Bereichen (Schaltung der lufttechnischen Einrichtungen, Umschaltung der Lüfterdrehzahl, usw.) wird immer mit einem Schlüssel Typ 455 ausgestattet.

Der Schalter 0/AUT am Verteiler wird dem Bedienungselement im frei zugänglichen Bereich immer übergeordnet! Bei einem Serviceeingriff in die lufttechnische Anlage stellt der Mitarbeiter zunächst den Schalter 0/AUT auf die Position 0 und nachher schaltet er die lufttechnischen Einrichtungen (Motoren) mit dem Schalter an der lufttechnischen Anlage (oder in direkter Sicht) ab.

#### 3.7 Signalisierung und Information über Anlagenzustand

Alle Controller (oder Controller-Gruppe in einem Verteiler) werden mit einer an der Verteilertür angebrachten grafischen Schnittstelle ausgestattet.

An der Verteilertür werden folgende Signalleuchten angebracht:

- Verteiler steht unter Spannung - weiß
- Lufttechnische Anlage in Betrieb – grün
- Störung der lufttechnischen Anlage - gelb
- Pumpenlauf - grün

Bei mehreren lufttechnischen Anlagen, die über einen Verteiler gesteuert werden, werden die Signalleuchten separat für jede einzelne Einheit installiert. Die Signalleuchten werden an die Spannung 24VAC angeschlossen.

In allen Signalleuchten werden LED-Leuchtmitteln benutzt. Bei den Controllern mit Triac-Digitaloutput werden immer zur Steuerung der Signalleuchten Wechselspannungsrelais verwendet (die LED wird nicht direkt an den digitalen Output des Controllers angeschlossen).

STÖRZUSTÄNDE SIND MIT EINEM UNUNTERBROCHENEN LICHT ZU SIGNALISIEREN, NICHT MIT EINER BLINKENDEN KONTROLLEUCHE (Sonst ist es erforderlich, einen eigenen Datenpunkt für die komplexe Störung mit dem Dauerzustand für die Übertragung in die Visualisierung zu erstellen).

#### 3.8 Peripherie – Anwendung und Anschluss

##### 3.8.1 Wärmefühler in den lufttechnischen Rohrleitungen



Es werden Fühler mit Thermoelement in entsprechender Länge verwendet. Auf der Seite der Zuleitung und der Ableitung vor den Filtern (Temperatur der Außenluft und der Abluft aus dem Innenraum) werden Temperaturfühler mit hoher Beständigkeit gegen verschmutzte Luft eingesetzt.

#### 3.8.2 Raumtemperaturfühler

Bei der Auswahl der Fühler für die Betriebsräume mit hoher Luftverschmutzung oder höheren Anforderungen an Schutzeinrichtungen (Feuchtigkeitsschutz) muss der Einfluss dieser Faktoren berücksichtigt werden (Bestimmung der Umgebungsparameter ist im Protokoll über Bestimmung der äußeren Bedingungen enthalten).

#### 3.9 Anschluss der Peripherien an die Controller

- Die Temperaturfühler und Druckgeber werden immer an einen eigenständigen Analog-Input des Controllers angeschlossen.
- Differenzdruckregler – jedes verfügt über einen digitalen Controller-Input.
- Frostschutzthermostat – verfügt über einen digitalen Controller-Input, der über Relais geleitet wird und der die Lüfter direkt abstellt. Die lufttechnischen Anlagen mit großflächigen Wassererwärmern oder -kühlern im Außenbereich werden mit zwei Frostschutzthermostaten mit 6m-Kapillare bestückt, damit der Luftströmungsbereich ausreichend geschützt wird. Diese zwei Frostschutzthermostate werden seriell angeschlossen. Diese Peripherie wird nicht über Erweiterungsmodule LON, wie auch über Signalwandler angeschlossen (z.B. UDI6). Diese Bestimmung bezieht sich nicht auf die Unterstationen die nur mit I/O LON Modulen arbeiten. In diesem Fall muss die Abschaltung der lufttechnischen Anlage mit der Klappenschließung an der Zuleitung und am Abzug ohne Verwendung der Unterstation gelöst werden.
- Die Überschwemmungssensoren für die lufttechnischen Kammerräume werden immer dort eingesetzt, wo sich die lufttechnischen Kammerräume über dem technologischen Bereich oder über den potenziell gefährlichen Prozessen, bzw. Räumen befinden. Der Sensor wird an einen eigenen digitalen Input der Unterstation angeschlossen. Die Schließung der Notfallventile führt direkt der Überschwemmungssensor durch.

#### 3.10 Im Raum platzierte lufttechnische Bedienungselemente

Die Bedienungselemente in belüfteten oder angrenzenden Räumen (also nicht am Verteiler) müssen mit der Betriebssignalisierung ausgestattet werden! Diese Bedienungselemente müssen verständlich und dauerhaft gekennzeichnet werden. Es wird der Einsatz von anderen Bedienungselementen als für die Beleuchtung empfohlen.

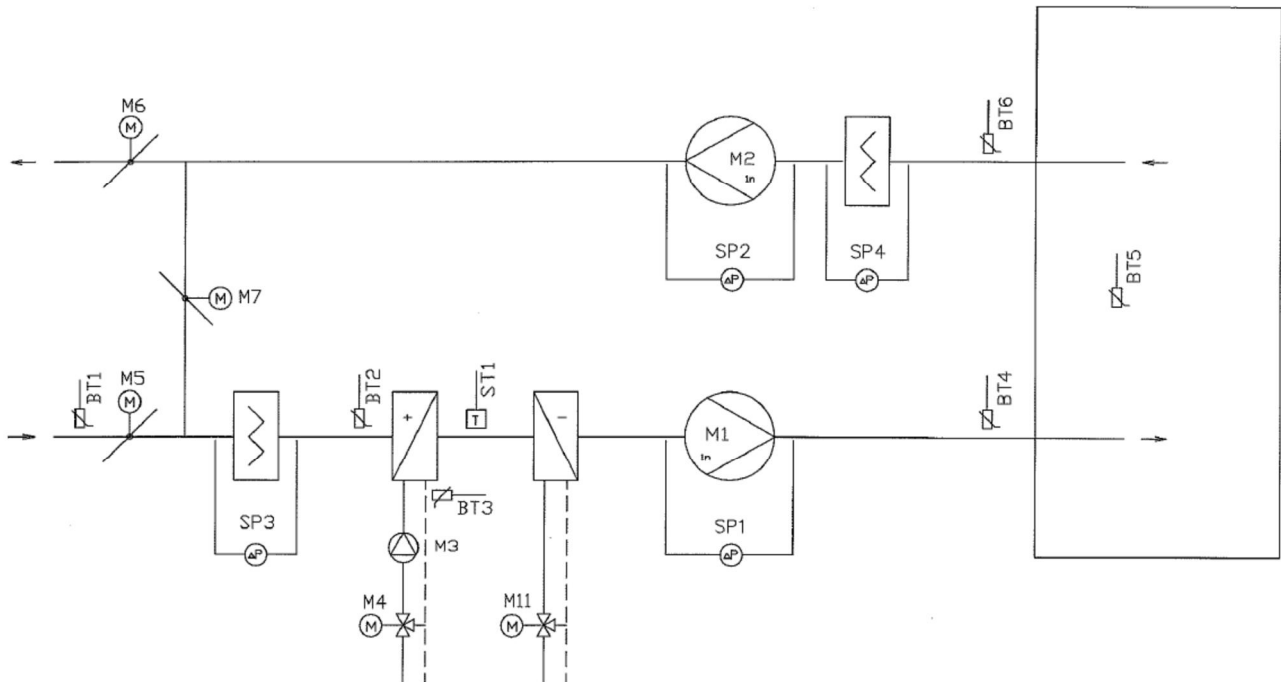
#### 3.11 Schutz der lufttechnischen Anlagen vor eventuellem Wassereintritt

Bei neu installierten, wie auch vorhandenen MuR Systemen für lufttechnische Anlagen, überall dort, wo die Gefahr der Beschädigung der technischen Ausrüstung, der Gebäude oder der Anlagen durch Wassereintritte aus der Lufttechnik besteht, muss das Steuersystem mit einer Wasserstandsüberwachung (Spiegelüberwachung) ausgerüstet werden. Außerdem sind in diesen Fällen elektrische Absperrventile am Vor- und Rücklauf des Heiz- oder Kühlwasserkreislaufs zu installieren.

Die elektronische Wasserstandsüberwachung wird im Verteiler des MuR Systems installiert. Sollte der Platz in bestehenden Verteilern unzureichend sein, kann sie in einem separaten Schrank installiert werden. Von den Klemmen der Überwachung werden die Anschlüsse der Aufnahmeelektroden geführt. Die Leitung wird zusammen mit anderen Kabeln des MuR Systems an die lufttechnische Anlage angeschlossen. Sollte die ganze Anlage in einer Kammer mit undurchlässigem Fußboden installiert sein, ist es sinnvoll, die Aufnahmeelektroden an der niedrigsten Stelle am Fußboden der Kammer anzubringen (Grube, Wanne unter lufttechnischen Geräten) – die geeignete Stelle legt der Planer fest. An Output-Kontakt der Wasserstandsüberwachung wird ein Relais angeschlossen, dessen Kontakte die elektrischen Ventile am Vor- und Rücklauf schließen. Die Servoantriebe der Ventile werden mit Motoren mit einer Feder ausgerüstet, um die Ventile auch beim Stromausfall schließen zu können. Über einen Relais-Kontakt der Wasserstandüberwachung wird entsprechende Meldung in das Steuersystem gesendet, das die lufttechnischen Anlagen außer Betrieb setzt. Das Steuersystem signalisiert dann den Notfallzustand. Im Falle eines Anschlusses an das übergeordnete Visualisierungssystem wird dieser Zustand auch in der Leitzentrale gemeldet. Bei den bestehenden Steuersystemen, die über keine Input-Reserven verfügen, wird die Steuerspannung zur Steuerung der lufttechnischen Anlagen vom Relais-Kontakt der Wasserstandsüberwachung unterbrochen, womit die lufttechnischen Anlagen außer Betrieb gesetzt werden. Der Wassereintritt wird optisch oder optisch-akustisch an der Stelle signalisiert, wo sich das Bedienungs- oder Wartungspersonal aufhält.

## 4. Schaltpläne mit der Bestückung und Beschreibung der obligatorischen Peripherien

### 4.1 Lufttechnische Anlage – Typ 1



#### Fühler:

- BT1 - Temperatur – Außenluft – vor der Klappe in der Zufuhrleitung der Lufttechnik.
- BT2 - Temperatur – Mischluft – in der Rohrleitung der Lufttechnik hinter der Mischung der Zu- und Ableitung.
- BT3 - Temperatur – Rückfluss vom Erwärmer – angelegt an der Rohrleitung des Zentralheizungsrücklaufs vom Erwärmer der Lufttechnik.
- BT4 - Temperatur – Luftzuleitung in den Raum – in den Rohrleitungen der Lufttechnik am Austritt aus den lufttechnischen Anlagen oder auch in den Rohrleitungen
- BT5 - Temperatur – Raumtemperatur
- BT6 - Temperatur – Abzugsluft aus dem Innenraum – in der lufttechnischen Leitung an der Ableitung aus der Anlage

#### Differenzdruckregler:

- SP1 - Zuluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
- SP2 - Abluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
- SP3 - Filter im Zuluftkanal – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ab
- SP4 - Filter im Abluftkanal – schaltet bei der Erreichung des Differenzdrucks ab

#### Servoantriebe:

- M4 - Dreiwegeregelventil für den Erwärmer in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung.
- M5 - Klappe im Zuluftkanal – vor der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Proportionalsteuerung.
- M6 - Klappe im Abluftkanal – hinter der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Proportionalsteuerung
- M7 - MIX-Klappe – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung
- M11 - Dreiwegeregelventil für den Wasserkühler in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung

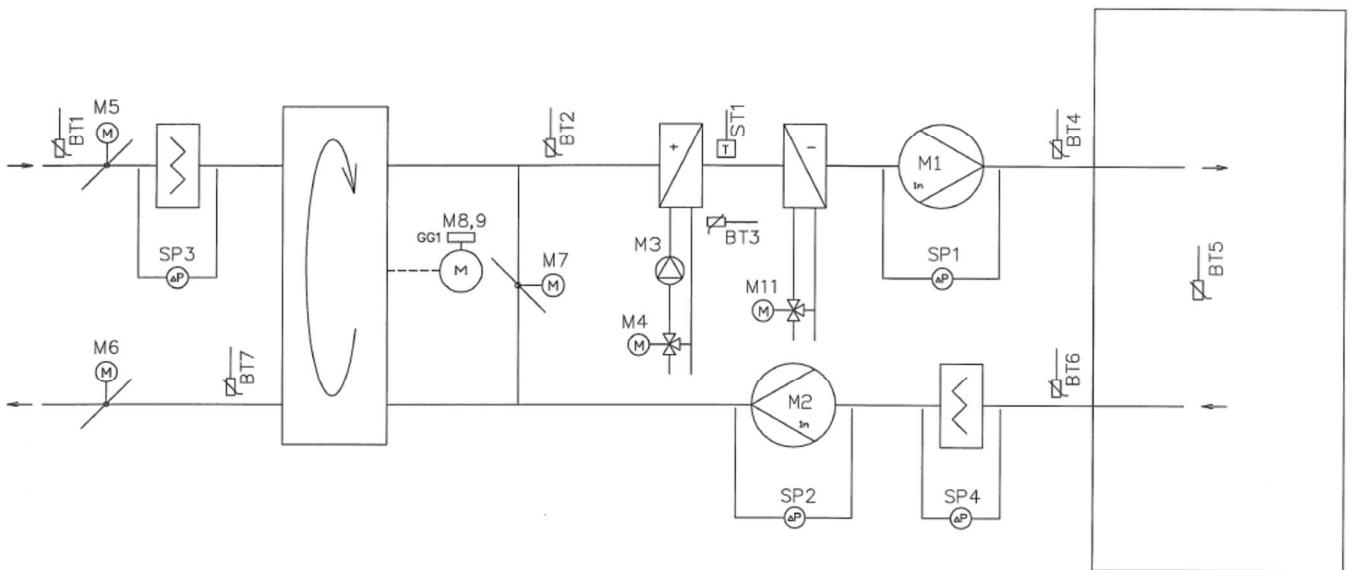
#### Frostschutzthermostat:

- ST1 - Es wird ein Typ mit 6m Kapillare, die gleichmäßig im Warmwassertaucher verlegt wird! Er öffnet bei den Temperaturen  $\leq +5^{\circ}\text{C}$ .

#### Motoren:

- M1 – Zuluftlüfter
- M2 – Abluftlüfter
- M3 – Rotationspumpe Heizung
- M10 – Rotationspumpe Kühlung

## 4.2 Lufttechnische Anlage – Typ 2



#### Fühler:

- BT1 - Temperatur – Außenluft – vor der Klappe in der Zufuhrleitung der Lufttechnik.
- BT2 - Temperatur – Mischluft – in der lufttechnischen Leitung hinter dem Rotationswärmetauscher in der Zufuhrleitung.
- BT3 - Temperatur – Rückfluss vom Erwärmer – angelegt an der Rohrleitung des Zentralheizungsrücklaufs vom Erwärmer der Lufttechnik.
- BT4 - Temperatur – Luftzuleitung in den Raum – in den lufttechnischen Leitungen am Austritt aus der lufttechnischen Anlage oder auch in den Leitungen
- BT5 - Temperatur - Raumtemperatur
- BT6 - Temperatur – Abzugsluft aus dem Raum – in der lufttechnischen Leitung oder an der Ableitung aus der Anlage
- BT7 - Lufttemperatur hinter der WRG – in der lufttechnischen Leitung hinter dem Rotationswärmetauscher in der Ableitungsleitung.

#### Differenzdruckregler:

- SP1 - Zuluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
- SP2 - Abluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
- SP3 - Filter im Zuluftkanal – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ab
- SP4 - Filter im Abluftkanal – schaltet bei der Erreichung des Differenzdrucks ab

#### Servoantriebe:

- M4 - Dreiwegeregelventil für den Erwärmer in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung
- M5 - Klappe im Zuluftkanal – vor der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Zweistufensteuerung.
- M6 - Klappe im Abluftkanal – hinter der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Zweistufensteuerung
- M7 - MIX-Klappe – Servoantrieb mit Zweistufensteuerung (Variante mit Kombination des Rotations-WRG und der Kurzschlussklappe) – Funktion schnelle Heizung
- M8,9 - Antrieb des Rotationswärmetauschers mit Frequenzumformer
- M11 – Dreiwegeregelventil für den Wasserkühler in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung

#### Frostschutzthermostat:

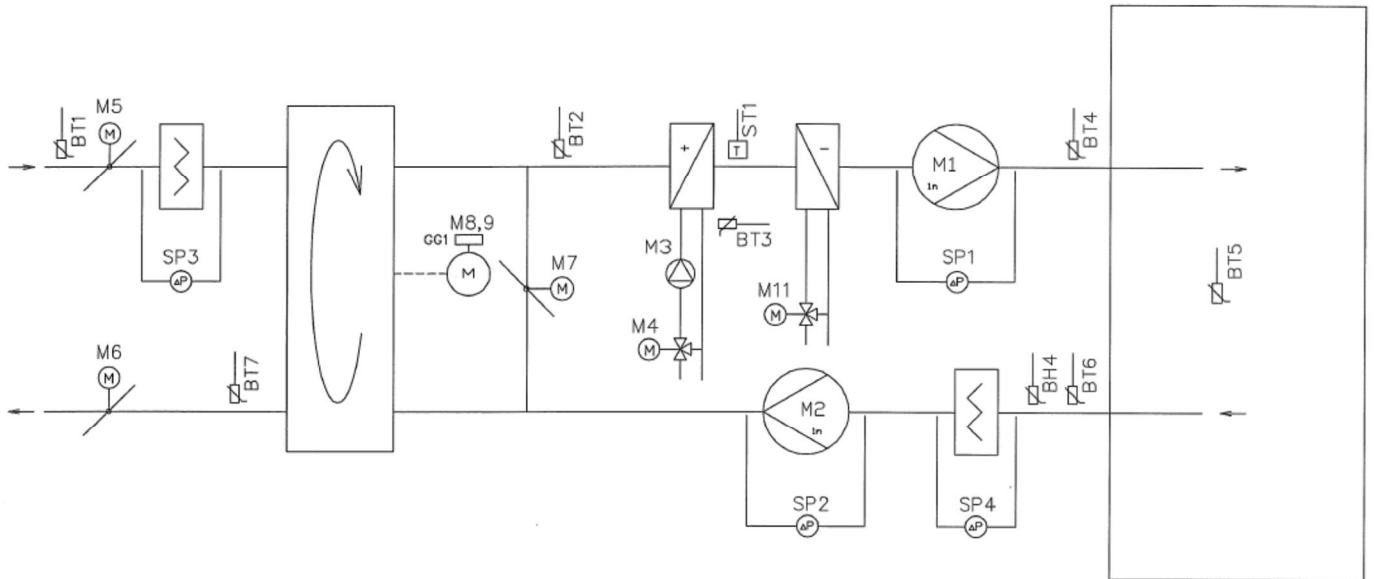
- ST1 - Es wird ein Typ mit 6m Kapillare, die gleichmäßig im Warmwassertauscher verlegt wird! Er öffnet bei den Temperaturen  $\leq +5^{\circ}\text{C}$ .

#### Motoren:

- M1 – Zuluftlüfter
- M2 – Abluftlüfter
- M3 – Rotationspumpe Heizung
- M10 – Rotationspumpe Kühlung

### 4.3 Lufttechnische Anlage – Typ 2.1 – Räumlichkeiten mit hoher Luftfeuchtigkeit





#### Fühler:

- BT1 - Temperatur – Außenluft – vor der Klappe in der Zufuhrleitung der Lufttechnik.
  - BT2 - Temperatur – Mischluft – in der Leitung der Lufttechnik hinter dem Rotationswärmetauscher in der Zufuhrleitung.
  - BT3 - Temperatur – Rückfluss vom Erwärmer – angelegt an der Rohrleitung des Zentralheizungsrücklaufs vom Erwärmer der Lufttechnik.
  - BT4 - Temperatur – Luftzuleitung in den Raum – in den Leitungen der Lufttechnik am Austritt aus den lufttechnischen Anlagen oder auch in den Leitungen
  - BT5 - Temperatur - Raumtemperatur
  - BT6 - Temperatur – Abzugsluft aus dem Raum – in der lufttechnischen Leitung an der Ableitung der Anlage
  - BT7 - Lufttemperatur – hinter dem Wärmetauscher – in der Rohrleitung der Lufttechnik hinter dem Rotationswärmetauscher in der Ableitungrohrleitung.
  - BH4 - Feuchtigkeit – Abzugsluft aus dem Raum – in der lufttechnischen Leitung oder an der Abluft der Anlage
- Differenzdruckregler:
- SP1 - Zuluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
  - SP2 - Abluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
  - SP3 - Filter im Zuluftkanal – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ab
  - SP4 - Filter im Abluftkanal – schaltet bei der Erreichung des Differenzdrucks ab



#### Servoantriebe:

- M4 - Dreiwegeregelventil für den Erwärmer in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung
- M5 - Klappe im Zuluftkanal – vor der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Zweistufensteuerung
- M6 - Klappe im Abluftkanal – hinter der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Zweistufensteuerung
- M7 - MIX-Klappe – Servoantrieb mit Zweistufensteuerung (Variante mit Kombination des Rotationswärmetauschers und der Kurzschlussklappe) – Funktion schnelle Heizung
- M8,9 - Antrieb des Rotationswärmetauschers mit Frequenzumformer
- M11 – Dreiwegeregelventil für den Wasserkühler in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung

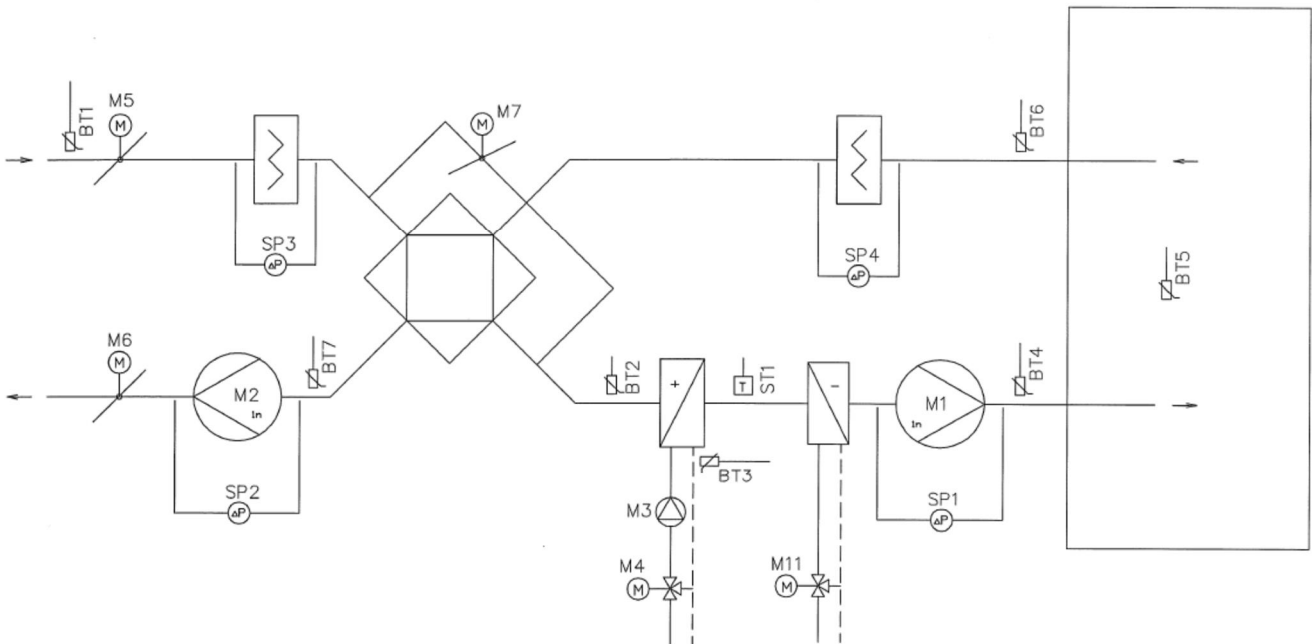
#### Frostschutzthermostat:

- ST1 - Es wird ein Typ mit 6m Kapillare, die gleichmäßig im Warmwassertauscher verlegt wird! Er öffnet bei den Temperaturen  $\leq +5^{\circ}\text{C}$ .

#### Motoren:

- M1 – Zuluftlüfter
- M2 – Abluftlüfter
- M3 – Rotationspumpe Heizung
- M10 – Rotationspumpe Kühlung

#### 4.4 Lufttechnische Anlage – Typ 3



#### Fühler:

- BT1 - Temperatur – Außenluft – vor der Klappe in der lufttechnischen Zufuhrleitung.
- BT2 - Temperatur – Mischluft – in der lufttechnischen Leitung hinter dem

Plattentauscher - in der Luftzuleitung.

- BT3 - Temperatur – Rückfluss vom Erwärmer – angelegt an der Rohrleitung des Zentralheizungsrücklaufs vom Erwärmer der Lufttechnik.
- BT4 - Temperatur – Luftzuleitung in den Raum – in den lufttechnischen Leitungen am Austritt aus der lufttechnischen Anlagen oder auch in den Leitungen
- BT5 - Temperatur - Raumtemperatur
- BT6 - Temperatur – Abzugsluft aus dem Raum – in der lufttechnischen Leitung an der Ableitung der Anlage
- BT7 - Lufttemperatur – hinter dem Plattenwärmetauscher – in der lufttechnischen Leitung hinter dem Plattentauscher - in der Ableitung.

#### Differenzdruckregler:

- SP1 - Zuluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
- SP2 - Abluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein



- SP3 - Filter im Zuluftkanal – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ab
- SP4 - Filter im Abluftkanal – schaltet bei der Erreichung des Differenzdrucks ab

#### Servoantriebe:

- M4 - Dreiwegeregelventil für den Erwärmer in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung
- M5 - Klappe im Zuluftkanal – vor der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Zweistufensteuerung
- M6 - Klappe im Abluftkanal – hinter der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Zweistufensteuerung
- M7 - Kurzschlussklappe – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung zur Überwindung des Plattentauschers – Zuluft
- M11 - Dreiwegeregelventil für den Wasserkühler in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung

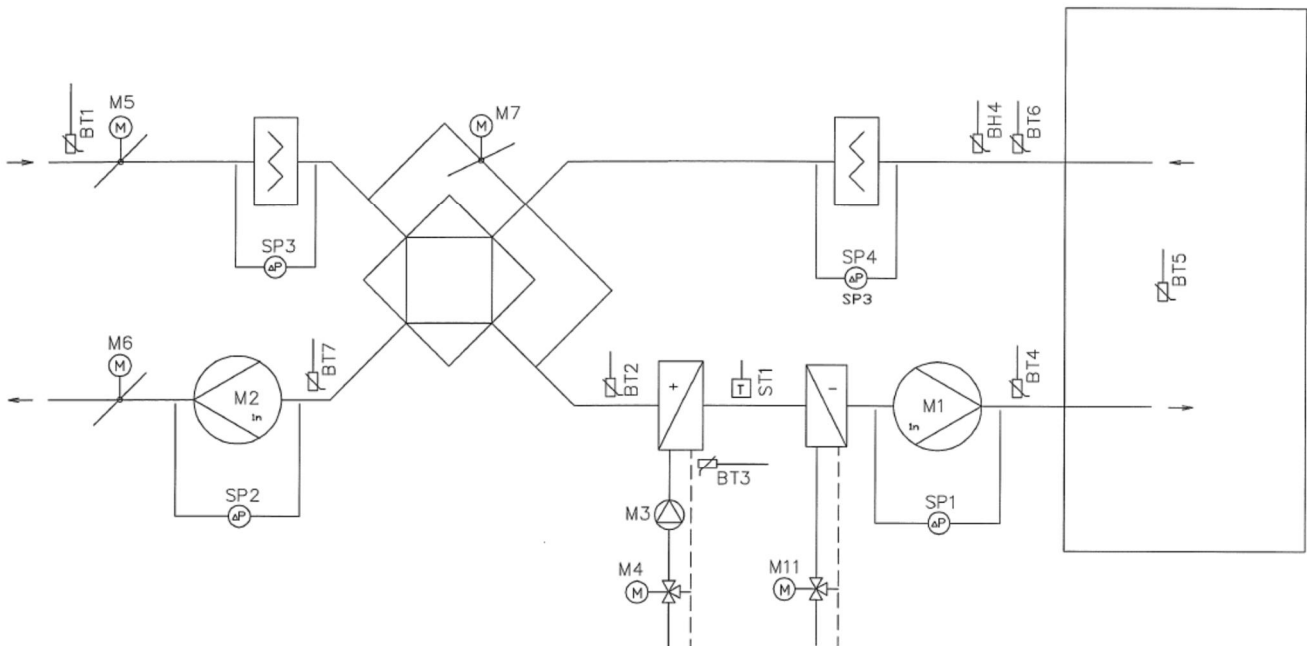
#### Motoren:

- M1 – Zuluftlüfter
- M2 – Abluftlüfter
- M3 – Rotationspumpe Heizung
- M10 – Rotationspumpe Kühlung

#### Frostschutzthermostat:

- ST1 - Es wird ein Typ mit 6m Kapillare, die gleichmäßig im Warmwassertauscher verlegt wird! Er öffnet bei den Temperaturen  $\leq +5^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.5 Lufttechnische Anlage – Typ 3.1 – Räumlichkeiten mit hoher Luftfeuchtigkeit



#### Fühler:

- BT1 - Temperatur – Außenluft – vor der Klappe in der lufttechnischen Zufuhrleitung.
- BT2 - Temperatur – Mischluft – in der lufttechnischen Leitung hinter dem Plattentauscher - in der Zuleitung.
- BT3 - Temperatur – Rückfluss vom Erwärmer – angelegt an der Rohrleitung des Zentralheizungsrücklaufs vom Erwärmer der Lufttechnik.
- BT4 - Temperatur – Luftzuleitung in den Raum – in den lufttechnischen Leitungen am Austritt aus der lufttechnischen Anlagen oder auch in den Leitungen
- BT5 - Temperatur –Raumtemperatur - informativ
- BT6 - Temperatur – Abzugsluft aus dem Raum – in der lufttechnischen Leitung an der Ableitung der Anlage
- BT7 - Lufttemperatur hinter dem Plattentauscher – in der lufttechnischen Leitung hinter dem Plattentauscher - in der Ableitung.
- BH4 - Feuchtigkeit – Abzugsluft aus dem Raum – in der lufttechnischen Leitung an der Ableitung der Anlage

#### Differenzdruckregler:



- SP1 - Zuluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
- SP2 - Abluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
- SP3 - Filter im Zuluftkanal – schaltet bei Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ab
- SP4 - Filter im Abluftkanal – schaltet bei der Erreichung des Differenzdrucks ab

#### Servoantriebe:

- M4 - Dreiwegregelventil für den Erwärmer in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung
- M5 - Klappe im Zuluftkanal – vor der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Zweistufensteuerung
- M6 - Klappe im Abluftkanal – hinter der lufttechnischen Anlage – Servoantrieb mit Sicherungsfeder (Schließfunktion im spannungsfreien Zustand). Zweistufensteuerung
- M7 - Kurzschlussklappe – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung zur Überwindung des Plattenwärmetauschers – Zuluft
- M11 - Dreiwegregelventil für den Wasserkühler in der lufttechnischen Leitung – Servoantrieb mit Proportionalsteuerung

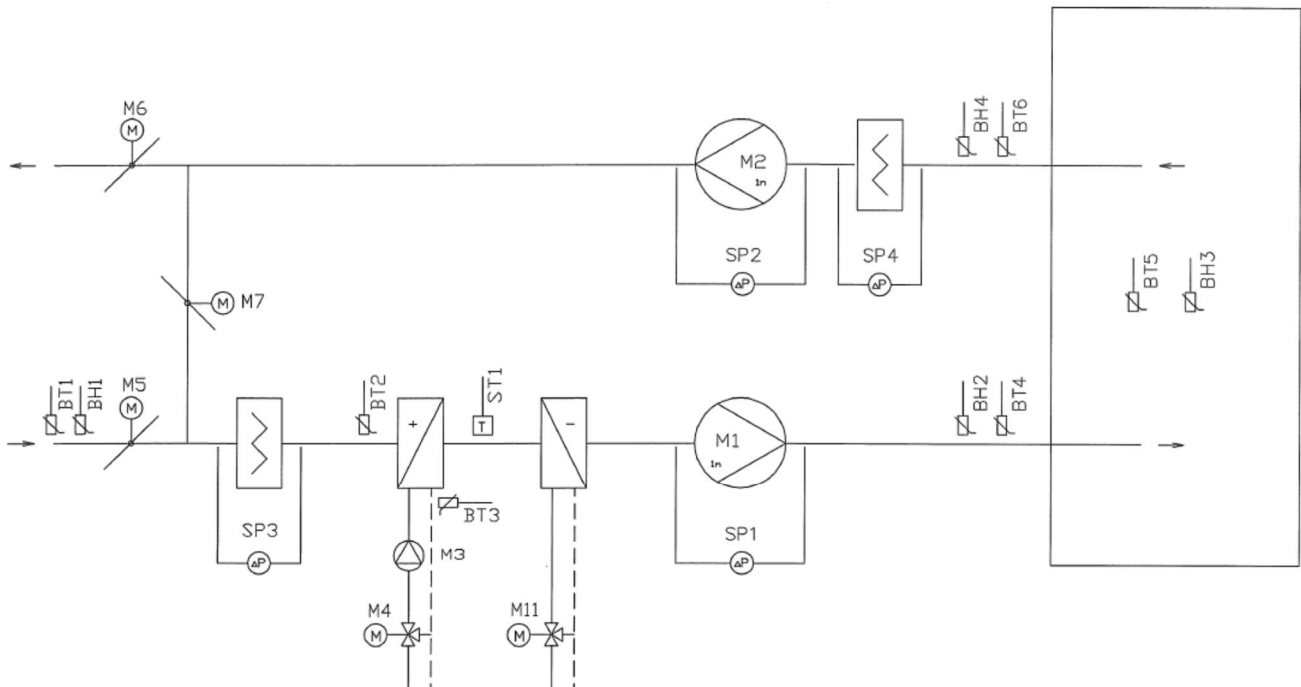
#### Motoren:

- M1 – Zuluftlüfter
- M2 – Abluftlüfter
- M3 – Rotationspumpe Heizung
- M10 – Rotationspumpe Kühlung

#### Frostschutzthermostat:

- ST1 - Es wird ein Typ mit 6m Kapillare, die gleichmäßig im Warmwassertauscher verlegt wird! Er öffnet bei den Temperaturen  $\leq +5^{\circ}\text{C}$ .

## 4.6 Lufttechnische Anlagen – Typ 4 – Räumlichkeiten mit Feuchtigkeitsregelung



#### Fühler:

- BT1 - Temperatur – Außenluft – vor der Klappe in der lufttechnischen Zufuhrleitung.
- BT2 - Temperatur – Mischluft – in der lufttechnischen Leitung hinter dem Mischen der Zu- und Abluft
- BT3 - Temperatur – Rücklauf vom Erwärmer – angelegt an der Rohrleitung des Zentralheizungsrücklaufs vom Erwärmer der Lufttechnik.





Differenzdruckregler:

- SP2 - Filter im Abluftkanal – schaltet bei der Erreichung des eingestellten Differenzdrucks ein
- SP4 - Abluftlüfter – schaltet bei der Erreichung des Differenzdrucks ab

Servoantriebe:

- M21 - Klappe im Hauptabluftkanal – Servoantrieb zweistufig mit Sicherungsfeder.
- M22 - Klappe in der Ausgleichsleitung zurück in die Halle – Servoantrieb zweistufig mit Sicherungsfeder.

Motoren:

- M20 - Abluftlüfter

Bedienung:

- im Raum platziertes Bedienungselement mit Schaltermodul 0/1 und der Betriebszustands- und Störungsanzeige, dtto. am Verteiler bei der Abzugseinrichtung.

## 5. Software – Ausführung für Schaltpläne

### 5.1 Allgemeine Beschreibung der DCC Programmierung für die lufttechnischen Anlagen

1) Die Umgebung für die Steuerung und den Zugang zu den Datenpunkten muss auf einem Standardbetriebssystem aufgebaut werden und ihre Betriebsweise muss mit dem Betriebssystem und mit den Steuerungsprozessen der in den Gebäuden von ŠKODA AUTO a.s. Mladá Boleslav installierten Anlagen identisch sein. (z.B. Standardumgebung angeliefert mit den Systemen Honeywell der Reihe Eagle/Hawk – tschechische Version).

2) Die Steuerungsfunktion (Regelsequenz) jedes Controllers ist mit der Steuerungssoftware sichergestellt, die für die konkrete Funktion der Anlagen in Übereinstimmung mit dem Projekt vorbereitet sein muss. Die Funktion jedes Reglers muss vollständig autonom sein (Inselprozesse). Diese Bedingung ist nicht bei den Applikationen notwendig, bei denen die Datenpunkte zwischen den Controllern übertragen werden. In solchen Fällen muss jedoch das Wartungs- und Bedienungspersonal darüber informiert werden.

Die Regler können sich in der Anzahl der anschließbaren HW I/O (Inputs/Outputs) unterscheiden, von den Stationen muss der Zugriff auf Applikationssoftware für die Operatoren möglich sein, d.h. es muss möglich sein, die aktuellen Werte und Störungszustände zu überwachen, die grundlegenden Regelparameter, Programmparameter und Zeitprogrammparameter usw. einzustellen. Der Zugriff ist beim Anschluss eines externen Bedienpanels oder über ein integriertes Panel mit LCD möglich.

3) Aus der Bezeichnung des Controllers muss erkennbar sein, welches Programm, das sich auf die angeschlossene technologische Einrichtung bezieht, angewendet wurde. Diese Bezeichnung ist beim Programm-Herunterladen in den Regler oder für den Zugriff auf den Regler vom CMS (Zentrales Monitoringsystem) notwendig. Die Bezeichnung muss im gesamten System einzigartig sein.

Die einzelnen Punkte, deren Werte und Status müssen nach dem Muster in der Anlage zu dieser Beschreibung gekennzeichnet werden (Tabellen 1 und 2).

Positionen in der Bezeichnung der Punkte:

### 3\_A\_ZZT\_M22

3\_x\_XXXXXX = Anlagenbezeichnung (z.B. VZT Nr.3) – einzigartig in der Halle

x\_A\_XXXXXX = Punkt-Typ (z.B. Störung, Messung...)

- M** – **Messung** (analoge Werte vor allem aus den Temperatur-, Druckfühlern, Wärmemengenmessgeräten, usw.)
- P** – **Befehl** (direkte Befehle an die Aktionsglieder, die für die Servicezwecke und zur manuellen Bedienung dieser Glieder dienen – Pumpen, Ventile, usw.)
- A** – **Alarm** (sämtliche Störungen aus den digitalen Outputs, wie auch durch Regler-Programme generierte Störungen)
- S** – **Status** (meistens digitale Inputs – Feedbackmeldungen der Aktionsglieder)
- O** – **Bedienung** (Parameter für die Bedienung der einzelnen Kreise – Ein/Aus Zentralheizung, Warmnutzwasser, Bedienung der Betriebsmodi der Zentralheizung, Anlauf der Pumpe und Ventile, usw.)
- N** – **Einstellung** (Parameter für die Eingabe der Parameter und Werte - geforderte Temperatur-, Druckwerte, Einstellung der witterungsgeführten Heizkurve, usw.)
- V** – **Ergebnisse** (Parameter, die die Ergebniswerte aus den internen Algorithmen der Reglern darstellen – witterungsgeführte Temperaturwerte, usw.)
- H** – **Betriebsstunden**

x\_x\_ZZT\_M22 = Punktbeschreibung (zum Beispiel WRG ZZT Motor M22) – siehe Tab. 1 und 2

4) Wenn die einzelnen Controller eine Anlagengruppe mit einem gemeinsamen Betriebsmodus bilden und die Anlagen mit einer Kommunikationsleitung verknüpft sind, oder wenn der Controller zu einer bestehenden Anlagengruppe mit einer Kommunikationsleitung hinzugefügt wurde, soll die Applikationssoftware mit einer gemeinsamen Steuerung der Anlagen-Betriebsmodi mithilfe von gemeinsamen Zeitprogrammen erstellt werden.

5) Die installierte Applikation muss nach der Beendigung der Installation im Speicher EPROM DDC der Station gespeichert werden, falls er für

diese Station verfügbar ist.

6) Ein Bestandteil der Dokumentation zur DDC-Station muss die Auflistung der installierten in der Programmierungsumgebung erstellten Software und ihre Sicherungskopie auf CD sein, gemeinsam mit der Funktionsbeschreibung der in der Applikation verwendeten Regelsequenzen und der genauen Beschreibung der Funktion der wichtigen Punkte und deren Bedienung.

7) Abkürzungen in der Beschreibung der Funktion der Regelsequenzen der lufttechnischen Anlage.

analog Input (AI) - (z.B. gemessene Temperatur-, Druck-, Feuchtigkeitswerte)

analog Output (AO) - (z.B. Output 0-10V zur Steuerung des Ventiltriebs)

digital Input (DI) - (z.B. Pumpenlauf, Lüfterbetrieb)

digital Output (DO) - (z.B. Steuerung der Pumpen, Lüfter, akustischer Signalelemente)

analog virtuell (VA) - (z.B. geforderte Temperatur)

digital virtuell (VD) - (z.B. zusätzliche Datenpunkte für den Pumpenanlauf im Sommerbetrieb)

8) Anlage:

Die Bezeichnungen der Positionen in der Anlage sind zufällig als anschauliche Beispiele zugeordnet und haben keinen Zusammenhang mit den weiter in ITS beschriebenen Beispielen.

Tab.1 – digitale DP

Adresse	Beschreibung	Beschreib. log.Wert 1	Beschreib. log.Wert 0
3-A-ZZT-M5	Störung WRG	Störung	normal
3-S-difPV-SP1	Lüfter Zuluft Druckdifferenz	Dreht	aus
3-S-difOV-SP2	Lüfter Abluft Druckdifferenz	Dreht	aus
3-A-filtrP-SP3	Filter Zuluft - Druckdifferenz	Normal	verstopft
3-A-filtrO-SP4	Filter Abluft - Druckdifferenz	Normal	verstopft
3-A-TOK-ST2	Überhitzungsthermostat für Lüfterkammer	Normal	T-max.
3-S-TMO-ST1	Frostschutzthermostat am Heizregister	Normal	Frost
3-S-start-SB1	Verteiler – Drucktaste Start	Stand_1	Stand_0
3-S-stop-SB2	Verteiler – Drucktaste Stop	Stand_1	Stand_0
3-O-CRP-Tv-M3	Pumpe des Heizregisters - Steuerung	Start	Stopp
3-O-CRP-Ch-M10	Pumpe des Kühlregisters -Steuerung	Start	Stopp
3-O-KLcircul-M7	Lüftungsklappe – Bypass – Steuerung	Öffnen	schließen
3-O-KLvstup-M5	Lüftungsklappe – Eintritt – Steuerung	Öffnen	schließen
3-O-KLodtah-M6	Lüftungsklappe – Abluft – Steuerung	Öffnen	schließen
3-S-porucha-HL3	Verteiler – Störmeldung	Störung	normal
3-O-ZZT-M8	Rotationswärmetauscher – WRG – Steuerung	Start	Stopp
3-S-CRP-Tv-M3	Pumpe Heizregister - Gang	Dreht	aus
3-A-CRP-Tv-M3	Pumpe Heizregister – Störung	Störung	normal
3-A-PMO	Frostschutz Heizregister - Sperre	Frost	normal
3-O-OV-1stupen	Lüfter Abluft – Steuerung	Start	Stopp
3-O-OV-2stupen	Lüfter Abluft – Steuerung	Start	Stopp
3-S-OV	Lüfter Abluft – Schütz	Ein	aus
3-A-OV	Lüfter Abluft – Sperrstörung	Störung	normal
3-O-cirkulace	Produktionsruhe Zirkulation – Steuerung	Start	Stopp
3-O-VZT-zapinani	Wahl der Schaltung nach Zeitprogramm	massenweise	lokal
3-O-Tregulacni	Wahl der aktuellen Regeltemperatur	Abluft	Raum
3-O-T_zadana	Wahl der Einstellung der geforderten Lüftungstemperatur	massenweise	lokal
3-O-PV-1stupen	Lüfter Zuluft – Steuerung	Start	Stopp
3-O-PV-2stupen	Lüfter Zuluft – Steuerung	Start	Stopp
3-N-otacky VZT	Einstellung Lüfterdrehzahl	Hoch	niedrig
3-S-PV	Lüfter Zuluft – Schütz	Ein	aus
3-A-PV	Ventilator Zuluft - Sperrstörung	Störung	normal
3-S-VZT-stop	Verteiler – Stopp-Taste	Stopp	normal
3-S-vychlazovani	Produktionsruhe – Sommer	Ein	aus
3-S-temperovani	Produktionsruhe – Winter	Ein	aus



3-S-chod-HL2	Verteiler – Meldung Gang	Gang	aus
3-N-cas_program	Zeitprogramm - Einschaltung	Ein	aus

Adresse	Beschreibung	Wert	Einheiten
Analog-DP		0.0	
3-M-Tvenk-BT1	Temperatur Außenluft		°C
3-M-T-ZZTpr-BT2	Lufttemperatur hinter WRG – Zuluft	0.0	°C
3-M-Tvoda-BT3	Wassertemperatur Rücklauf	0.0	°C
3-M-Tprivod-BT4	Lufttemperatur Zuluft Raum	0.0	°C
3-M-Tprostor-BT5	Lufttemperatur im Raum	0.0	°C
3-M-Todtah-BT6	Lufttemperatur Abluft aus dem Raum	0.0	°C
3-M-T-ZZTod-BT7	Lufttemperatur hinter WRG – Abluft	0.0	°C
3-O-ZZT-M8	Steuerung Rotationswärmetauscher – WRG	0	%
3-O-ZZT-M9	Steuerung Rotationswärmetauscher - WRG	0	%
3-O-Rv-ohrevM4	Steuerung Regelventil Heizung	0	%
3-O-Rv-chlazenim11	Steuerung Regelventil Kühlung	0	%
3-V-T-prumerna	Lufttemperatur im Raum	0.0	°C
3-N-T-zadana	Einstellung – geforderte Lüftungstemperatur – lokal	0.0	°C
3-N-Tmax vystup	Einstellung der maximalen Austrittstemperatur Lüftung	0.0	°C
3-N-Tmin vystup	Einstellung der minimalen Austrittstemperatur Lüftung	0.0	°C
3-V-T-regulacni	aktuelle Regeltemperatur	0.0	°C

Weitere Datenpunkte sind analog den oben genannten Punkten zu bezeichnen.

#### 5.1.1 – Bezeichnung der Datenpunkte in der Visualisierung

Bei der Eingabe von Datenpunkten in die Datenbank der zentralen Visualisierung wird vor die Bezeichnung des Datenpunktes die Bezeichnung des Gebäudes und der Typ der Anlage im folgenden Format eingegeben:

**M06\_vzt3\_A\_ZZT\_M22**

**M06\_**xxxx\_x\_xxxxxxx = Bezeichnung des Gebäudes (z.B. Halle M6)

xxx\_ **vztx**\_x\_xxxxxxx = Typ der Anlage

<b>vzt</b>	– raumluftechnische Anlage
<b>to</b>	– Prozess-Absaugung
<b>h</b>	– lufttechnische Anlage Hoval
<b>bm</b>	– Motorbremse
<b>sah</b>	– Heizungsanlage SAHARA
<b>vr</b>	– Torschleier
<b>chl</b>	– Kühlung
<b>z</b>	– sonstige Anlagen

## 5.2 Software für die angeführten Schaltpläne

### 5.2.1 Lufttechnische Anlage – Typ 1

#### 5.2.1-1 Beschreibung der Regelsequenz

Die Temperaturregelung aufgrund der Messung der Raumtemperatur (BT5), oder der Temperatur in der Ableitungsrohrleitung (BT6) mit der Steuerung der Position der Zirkulationsklappe, des Heizungsventils und des Kühlungsventils, mit der Begrenzung der maximalen und minimalen Temperatur der Abluft.

Luftleistungsregelung der lufttechnischen Einheit nach der Erreichung der geforderten Regelgrößen (Temperatur, Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub>, ...)

#### 1.1) Außentemperatur <5°C

- Die Zirkulationspumpe der Heizung ist dauerhaft in Betrieb ohne Rücksicht auf die Position der Ventilöffnung auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage.





- Die durch den Geber am Wasserrücklauf aus dem Heizer gemessene Temperatur wird auf den eingestellten Wert im VD-Punkt geregelt (Nominalwert 15°C). Die Steuerung der Temperatur ist auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage aktiv.
  - Die minimale Solltemperatur der austretenden Luft beim Start der lufttechnischen Anlage wird automatisch auf den eingestellten Wert am Punkt VD (nominaler Wert 30°C) erhöht. Deren Wert wird auf den Betriebswert stufenweise innerhalb von 5 bis 10 Minuten nach dem Start der lufttechnischen Anlage abgesenkt. Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist min=18 °C und max=42 °C – zugänglich in den VA-Punkten.
  - Der Solltemperaturwert der Heizung wird vom Benutzer oder dem Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.
- 1.1.1) Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft
- Die Position der Außen- und Mischklappen wird mit dem Regler gesteuert. Bei einer Temperaturabsenkung der Austrittsluft (BT4) kommt es sukzessiv zur Klappeneinstellung bis zu einer Maximalposition der Zirkulation (mit Rücksicht auf die Anforderung des minimalen hygienischen Lüftungswertes, gewöhnlich 10% der Außenluft), anschließend wird das Heizungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturanstieg über den geforderten Wert werden zuerst das Heizungsventil und anschließend die Zirkulation geschlossen.
  - Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwertes der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten.
- 1.2) **Außentemperatur >10°C**
- Die Zirkulationspumpe ist aufgrund des Befehls für die Öffnung des Heizungsventils bei der laufenden lufttechnischen Anlage mit der Nachlaufzeit 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt. Ansonsten ist die Pumpe außer Betrieb.
  - Die Temperaturregelung des Rücklaufwassers aus dem Heizmodul wird nicht gefordert.
  - Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist min=18 °C und max=42 °C – zugänglich in den VA-Punkten.
- 1.2.1) Die Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft
- Identisch wie im Punkt 1.1.1
- 1.3) **Außentemperatur >23°C**
- Den Wert der Außentemperatur (BT1) zur Einschaltung des Kühlmodus kann das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VA-Punkten wählen.
  - Die Zirkulationspumpe der Kühlung oder der Befehl zum Start des Kühlaggregats wird aufgrund des Befehls der Öffnung des Kühlungsventils bei laufender lufttechnischer Anlage mit einer Nachlaufzeit von 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt.
  - Der Solltemperaturwert der Kühlung wird von Benutzer oder vom Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.
  - Der Wert der Begrenzung der Austrittsluft für die Kühlung ist vom Benutzer oder dem Wartungspersonal in den VA-Punkten wählbar und nominal ist dieser Wert auf 17°C eingestellt.
- 1.3.1) Die Regelung der Kühltemperatur der Austrittsluft
- Wenn die Temperatur der Abzugsluft (BT6) < als die Außentemperatur (BT1) ist, wird mit dem Regler die Position der Außen- und Mischklappe gesteuert. Bei einem Temperaturanstieg der Austrittsluft kommt es sukzessiv zur Klappeneinstellung bis zu einer Maximalposition der Zirkulation (mit Rücksicht auf die Anforderung des minimalen hygienischen Lüftungswertes, gewöhnlich 10% der Außenluft), anschließend wird das Kühlungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturabfall über den geforderten Wert wird zunächst das Kühlungsventil und anschließend die Zirkulation geschlossen.
  - Wenn die Temperatur der Abzugsluft (BT6) > als die Außentemperatur (BT1) ist, wird mit dem Regler lediglich die Position des Mischventils der Kühlung gesteuert. Der Modus der Zirkulation wird nicht genutzt.
  - Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwertes der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von der VD-Punkten VD mit den identischen Punkt wie im Heizmodus.
- 1.3.2) Die Regelung der Luftleistung der lufttechnischen Einheit
- Wenn die Temperatur des belüfteten Raums höher als erforderlich ist, wird die Leistung der Lüfter der lufttechnischen Einheit mit Hilfe von Frequenzrichtern auf den Mindestwert eingestellt (Hygienestandards für belüftete Bereiche müssen beachtet werden). Wenn die Raumtemperatur niedriger als erforderlich ist oder die Raumtemperatur die maximal festgelegte Grenze überschreitet (standardmäßig 26 °C) und Bedingungen für die Kühlung des Raums geschaffen werden (die lufttechnische Einheit ist mit einem Kühler ausgestattet oder die Außenlufttemperatur ist mindestens 5 °C niedriger als in dem Raum), wird die Leistung der lufttechnischen Einheit auf maximale Leistung eingestellt.
- 5.2.1-2 **Beschreibung der Betriebs- und Störungszustände**
- 2.1) **Anlagenbetrieb**
- Die Anlage wird aufgrund der Position des Steuerungsschalters der lufttechnischen Anlage entweder im Modus des Dauerbetriebs, oder laut des vom Bedienungspersonal über den Zutrittsterminal der DDC-Station eingestellten Zeitplans in Gang gesetzt.
  - Der Anlagenbetrieb ist erst nach der Erfüllung aller Bedingungen für den Anlagenbetrieb signalisiert (Druckdifferenz der Lüfter, Relaisbetrieb usw.)
- 2.2) **Kritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände**
- Bei den unten spezifizierten Störungen wird die Anlage außer Betrieb gesetzt, der Stand wird an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet. Für den weiteren Betrieb der Anlage muss eine Entriegelung im VD-Punkt erfolgen oder der Schalter auf die Position YYPNUTO (AUS) gestellt werden.
- 2.2.1) Frostschutz im Luftbereich (ST1)
- Bei der Abschaltung des Frostschutz-Kontaktes kommt es zu einer sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Das Ventil wird über den Zeitraum geöffnet, bis es zur Schaltung des Kontakts ST1 kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs-



oder Wartungspersonals (Entriegelung).

#### 2.2.2) Frostschutz im Wasserbereich (BT3)

- Bei einer Absenkung der Wassertemperatur unter 5 °C kommt es zur sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Der Störungsstand wird am Terminal signalisiert. Das Ventil bleibt über den Zeitraum geöffnet, bis es zu einer Erhöhung der gemessenen Temperatur (BT3) über 20°C kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).

#### 2.2.3) Brandschutzklappen oder elektronische Brandmeldeanlage

- Falls die Anlage mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet ist, muss sie bei einer Abschaltung der Signalisierungskontakte immer stillgesetzt werden. Dieser Zustand wird am Terminal signalisiert und die Anlage befindet sich bis zur Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) im blockierten Zustand.

#### 2.2.4) Lüfterstörung

- Wenn es zu keiner Kontaktschaltung der Druckdifferenzgeber der Lüfter nach Ablauf von 1 Minute nach dem Start der Anlage kommt, oder wenn es zu einer Öffnung des Geber-Kontaktes innerhalb des Anlagenbetriebs kommt, ist die Anlage bis zur Beseitigung der Störungsursache und zum Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) verriegelt und stillgesetzt. Dieselbe Vorgehensweise gilt auch für den Fall, dass die Störung als Kontaktöffnung des Überhitzungsschutzes (Stromschutz) des Motors signalisiert wird oder wenn die Meldung über Motorkontaktgeber im EMI nicht schaltet.

### 2.3) Unkritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände

- Bei den unten spezifizierten Störungen bleibt die Anlage im Betrieb, der Zustand ist lediglich an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet.

#### 2.3.1) Filterverstopfung

- Bei der Öffnung der Kontakte des Druckdifferenzgebers an den Filtern über einen Zeitabschnitt von 60 Sekunden kommt es zur Signalisierung des Störungszustands am Terminal. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

#### 2.3.2) Pumpenstörung

- Der Störungszustand der Pumpen wird am Terminal signalisiert. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

#### 2.3.3) Kühlungsstörung

- Der Störungszustand der Kühlung wird am Terminal signalisiert. Nach Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

### 2.4) Anlauf der Pumpen

- Gegen das Antrocknen des Laufrads der Pumpe und gegen die Bildung von Rückständen, muss das System mit einem automatischen Anlauf der Pumpen mit der Öffnung der Mischventile ausgestattet werden. Dieser Modus kann im VD-Punkt für den Fall des Ablassens des Heiz- oder Kühlkreislaufs gesperrt werden. Die empfohlene Häufigkeit des Pumpenanlaufs ist 1x in der Woche.

## 5.2.2 Lufttechnische Anlage – Typ 2

### 5.2.2-1 Beschreibung der Regelsequenz

Die Temperaturregelung aufgrund der Messung der Raumtemperatur (BT5), oder der Temperatur in der Ableitungsrohrleitung (BT6) mit der Steuerung der Position des rekuperativen Wärmetauschers, des Heizungsventils und des Kühlungsventils, mit der Begrenzung der maximalen und minimalen Temperatur der Abluft.

Luftleistungsregelung der lufttechnischen Einheit nach der Erreichung der geforderten Regelgrößen (Temperatur, Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub>, ...)

#### 1.1) Außentemperatur <5°C

- Die Zirkulationspumpe der Heizung ist dauerhaft in Betrieb ohne Rücksicht auf die Position der Ventilöffnung auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage.
- Die durch den Fühler am Wasserrücklauf aus dem Heizer gemessene Temperatur wird auf den eingestellten Wert im VD-Punkt geregelt (Nominalwert 15°C). Die Regelung der Temperatur ist auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage aktiv.
- Die minimale Solltemperatur der austretenden Luft beim Start der lufttechnischen Anlage wird automatisch auf den eingestellten Wert am VD-Punkt (nominaler Wert 30°C) erhöht. Deren Wert wird auf den Betriebswert stufenweise innerhalb von 5 bis 10 Minuten nach dem Start der lufttechnischen Anlage abgesenkt. Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist min = 17 °C und max = 42 °C.
- Der Solltemperaturwert der Heizung wird vom Benutzer oder dem Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.

#### 1.1.1) Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft

- Mit dem Regler wird die Umdrehungsgeschwindigkeit des rekuperativen Wärmetauschers gesteuert. Bei einer Temperaturabsenkung der Austrittsluft (BT4) kommt es sukzessiv zur Umdrehungserhöhung bis zu einer Maximalumdrehungszahl und anschließend wird das Heizungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturanstieg über den Soll-Wert wird zunächst das Heizungsventil geschlossen und anschließend die Umdrehungszahl des rekuperativen Wärmetauschers abgesenkt.
- Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwerts vom Wert der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten.

#### 1.2) Außentemperatur >10°C

- Die Zirkulationspumpe ist aufgrund des Befehls für die Öffnung des Heizungsventils bei der laufenden lufttechnischen Anlage mit der Nachlaufzeit 10 Minuten nach der Schließung des Ventils in Gang gesetzt. Ansonsten ist die Pumpe außer Betrieb.



- Die Temperaturregelung des Rücklaufwassers aus dem Heizmodul wird nicht gefordert.
- Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist  $\text{min}=18\text{ }^{\circ}\text{C}$  und  $\text{max}=42\text{ }^{\circ}\text{C}$  – zugänglich in den VA-Punkten.

- 1.2.1) Die Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft
- Identisch wie im Punkt 1.1.1

#### 1.3) Außentemperatur $>23^{\circ}\text{C}$

- Den Wert der Außentemperatur (BT1) zur Einschaltung des Kühlmodus kann das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VA-Punkten wählen.
- Die Zirkulationspumpe der Kühlung oder der Befehl zum Start des Kühlaggregats wird aufgrund des Befehls der Öffnung des Kühlungsventils bei laufender lufttechnischer Anlage mit einer Nachlaufzeit von 10 Minuten nach der Schließung des Ventils in Gang gesetzt.
- Der Solltemperaturwert der Kühlung wird von Benutzer oder vom Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.
- Der Wert der Begrenzung der Austrittsluft für die Kühlung ist vom Benutzer oder dem Wartungspersonal in den VA-Punkten wählbar und nominal ist dieser Wert auf  $17^{\circ}\text{C}$  eingestellt.

#### 1.3.1) Regelung der Kühltemperatur der Austrittsluft

- Wenn die Temperatur der Abzugsluft (BT6)  $<$  als die Außentemperatur (BT1) ist, wird mit dem Regler die Umdrehungszahl des rekuperativen Wärmetauschers geregelt. Bei einem Temperaturanstieg der Austrittsluft kommt es sukzessiv zur Umdrehungserhöhung bis zu einer Maximalumdrehungszahl und anschließend wird das Kühlungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturabfall über den geforderten Wert wird zunächst das Kühlungsventil und anschließend die Umdrehungszahl des rekuperativen Wärmetauschers abgesenkt.
- Wenn die Temperatur der Abzugsluft (BT6)  $>$  als die Außentemperatur (BT1) ist, wird mit dem Regler lediglich die Position des Mischventils der Kühlung geregelt. Die Wärmerückgewinnung wird nicht genutzt.
- Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwerts vom Wert der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten, und zwar mit dem identischen Punkt wie im Heizmodus.

#### 1.3.2) Die Regelung der Luftleistung der lufttechnischen Einheit

- Wenn die Temperatur des belüfteten Raums höher als erforderlich ist, wird die Leistung der Lüfter der lufttechnischen Einheit mit Hilfe von Frequenzumrichtern auf den Mindestwert eingestellt (Hygienestandards für belüftete Bereiche müssen beachtet werden). Wenn die Raumtemperatur niedriger als erforderlich ist oder die Raumtemperatur die maximal festgelegte Grenze überschreitet (standardmäßig  $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) und Bedingungen für die Kühlung des Raums geschaffen werden (die lufttechnische Einheit ist mit einem Kühler ausgestattet oder die Außenlufttemperatur ist mindestens  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  niedriger als in dem Raum), wird die Leistung der lufttechnischen Einheit auf maximale Leistung eingestellt.

#### 1.4) Modus schnelle Heizung, Raumtemperierung

##### 1.4.1) Modus schnelle Heizung

- Die Anforderung „schnelle Heizung“ gibt das Bedienungspersonal mithilfe von Zeitprogrammen ein.
- In diesem Modus wird das System mit offener Zirkulationsklappe und geschlossener Zuluft- und Abluftklappe gestartet. Das System regelt die Temperatur der Austrittsluft mit Anbindung an die Raumtemperatur lediglich mit der Öffnungsposition des Heizungsmischventils. Die Temperatur der Austrittsluft wird auf dieselbe Weise begrenzt, wie im Punkt 1.1.1.
- Der Modus wird wiederum mit einem Zeitprogramm beendet.

##### 1.4.2) Temperiermodus

- Dieser Modus ist aktiv, wenn die Außentemperatur  $<18^{\circ}\text{C}$  beträgt und die Anlage sich im Modus der Ausschaltung mit dem Zeitprogramm befindet.
- Die Temperatur für die Temperierung des belüfteten Bereichs wird am VA-Punkt eingegeben. Bei einer Temperaturabsenkung  $2^{\circ}\text{C}$  unter diesen Wert wird die Anlage im Zirkulationsmodus in Betrieb genommen. In den Raum wird Luft geblasen, die mit dem Wasserehitzer auf den maximalen Wert ( $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) erwärmt wird, und zwar bis zur Erreichung der geforderten Raumtemperatur.
- Der Temperiermodus kann mit VD-Punkt gesperrt werden.

#### 5.2.2-2 Beschreibung der Betriebs- und Störungszustände

##### 2.1) Anlagenbetrieb

- Die Anlage wird aufgrund der Position des Steuerungsschalters der lufttechnischen Anlage entweder im Modus des Dauerbetriebs, oder laut des vom Bedienungspersonal über den Zutrittsterminal der DDC-Station eingestellten Zeitplans in Gang gesetzt.
- In der Schalterposition – AUS ist kein Modus aktiv (Raumtemperierung, Schnellheizung)
- Der Anlagenbetrieb ist erst nach der Erfüllung aller Bedingungen für den Anlagenbetrieb signalisiert (Druckdifferenz der Lüfter, Relaisbetrieb usw.)

##### 2.2) Kritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände

- Bei den unten spezifizierten Störungen wird die Anlage außer Betrieb gesetzt, der Stand wird an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet. Für den weiteren Betrieb der Anlage muss eine Entriegelung im VD-Punkt erfolgen oder der Schalter auf die Position VYPNUTO (AUS) gestellt werden.

##### 2.2.1) Frostschutz im Luftbereich (ST1)

- Bei der Abschaltung des Frostschutz-Kontaktes kommt es zu einer sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Das Ventil wird über den Zeitraum geöffnet, bis es zur Schaltung des Kontakts ST1 kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).

##### 2.2.2) Frostschutz im Wasserbereich (BT3)



- Bei einer Absenkung der Wassertemperatur unter 5 °C kommt es zur sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Der Störungsstand wird am Terminal signalisiert. Das Ventil bleibt über den Zeitraum geöffnet, bis es zu einer Erhöhung der gemessenen Temperatur (BT3) über 20°C kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).

#### 2.2.3) Brandschutzklappen oder elektronische Brandmeldeanlage

- Falls die Anlage mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet ist, muss sie bei einer Abschaltung der Signalisierungskontakte immer stillgesetzt werden. Dieser Zustand wird am Terminal signalisiert und die Anlage befindet sich bis zur Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) im blockierten Zustand.

#### 2.2.4) Lüfterstörung

- Wenn es zu keiner Kontaktschaltung der Druckdifferenzgeber der Lüfter nach Ablauf von 1 Minute nach dem Start der Anlage kommt, oder wenn es zu einer Abschaltung des Geber-Kontaktes innerhalb des Anlagenbetriebs kommt, ist die Anlage bis zur Beseitigung der Störungsursache und zum Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) verriegelt und stillgesetzt. Dieselbe Vorgehensweise gilt auch für den Fall, dass die Störung als Kontaktöffnung des Überhitzungsschutzes (Stromschutz) des Motors signalisiert wird oder wenn die Meldung über Motorkontaktgeber im EMI nicht schaltet.

### 2.3) Unkritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände

- Bei den unten spezifizierten Störungen bleibt die Anlage im Betrieb, der Zustand ist lediglich an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet.

#### 2.3.1) Filterverstopfung

- Bei der Abschaltung der Kontakte des Druckdifferenzgebers an den Filtern über einen Zeitabschnitt von 60 Sekunden kommt es zur Signalisierung des Störungszustands am Terminal. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

#### 2.3.2) Pumpenstörung

- Der Störungszustand der Pumpen wird am Terminal signalisiert. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

#### 2.3.3) Kühlungsstörung

- Der Störungszustand der Kühlung wird am Terminal signalisiert. Nach Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

#### 2.3.4) Störung des rekuperativen Wärmetauschers

- Der Störungszustand des rekuperativen Wärmetauschers (die Meldung wird von der Klemme des Frequenzwandlers abgeleitet) wird am Terminal signalisiert. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

### 2.4) Anlauf der Pumpen

- Gegen das Anrocknen des Laufrads der Pumpe und gegen die Bildung von Rückständen muss das System mit einem automatischen Anlauf der Pumpen mit der Öffnung des Mischventils ausgestattet werden. Dieser Modus kann im VD-Punkt für den Fall des Ablassens des Heiz- oder Kühlkreislaufs gesperrt werden.

## 5.2.3 Lufttechnische Anlage – Typ 2.1 – Räumlichkeiten mit hoher Luftfeuchtigkeit

### 5.2.3-1 Beschreibung der Regelsequenz

Die Temperaturregelung aufgrund der Messung der Raumtemperatur (BT5), oder der Temperatur in der Ableitungsrohrleitung (BT6) mit der Steuerung der Position des rekuperativen Wärmetauschers, des Heizungsventils und des Kühlungsventils, mit der Begrenzung der maximalen und minimalen Temperatur der Abluft. Anwendung in den Bereichen mit erhöhter Feuchtigkeit der abgesaugten Luft.

Luftleistungsregelung der lufttechnischen Einheit nach der Erreichung der geforderten Regelgrößen (Temperatur, Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub>, ...)

#### 1.1) Außentemperatur <5°C

- Die Zirkulationspumpe der Heizung ist dauerhaft in Betrieb ohne Rücksicht auf die Position der Ventilöffnung auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage.
- Die durch den Fühler am Wasserrücklauf aus dem Heizer gemessene Temperatur wird auf den eingestellten Wert im VD-Punkt geregelt (Nominalwert 15°C). Die Regelung der Temperatur ist auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage aktiv.
- Die minimale Solltemperatur der austretenden Luft beim Start der lufttechnischen Anlage wird automatisch auf den eingestellten Wert am Punkt VD (nominaler Wert 30°C) erhöht. Deren Wert wird auf den Betriebswert stufenweise innerhalb von 5 bis 10 Minuten nach dem Start der lufttechnischen Anlage abgesenkt. Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist min = 18 °C und max = 42 °C – zugänglich in den VA-Punkten.
- Der Solltemperaturwert der Heizung wird vom Benutzer oder dem Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.

#### 1.1.1) Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft

- Mit dem Regler wird die Umdrehungsgeschwindigkeit des rekuperativen Wärmetauschers gesteuert. Bei einer Temperaturabsenkung der Austrittsluft (BT4) kommt es sukzessiv zur Umdrehungserhöhung bis zu einer Maximalumdrehungszahl und anschließend wird das Heizungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturanstieg über den Soll-Wert wird zunächst das Heizungsventil geschlossen und anschließend die Umdrehungszahl des rekuperativen Wärmetauschers abgesenkt.
- Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwerts vom Wert der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten.



- 1.1.2) Frostschutz des rekuperativen Wärmetauschers
- Nimmt der im Bereich der Abluft vor dem Rekuperator angebrachte Luftfeuchtigkeitsfühler (BH4) während des Betriebs der Anlage eine relative Luftfeuchtigkeit über 60% auf, wird die vom Geber BT7 gemessene Temperatur hinter dem Rekuperator mit der Senkung der Umdrehungszahl des Rekuperators so hoch gehalten, dass sie minimal 5°C erreicht.
- 1.2) **Außentemperatur >10°C**
- Die Zirkulationspumpe ist aufgrund des Befehls für die Öffnung des Heizungsventils bei der laufenden lufttechnischen Anlage mit der Nachlaufzeit 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt. Ansonsten ist die Pumpe außer Betrieb.
  - Die Temperaturregelung des Rücklaufwassers aus dem Heizmodul wird nicht gefordert.
  - Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist min = 18 °C und max = 42 °C – zugänglich in den VA-Punkten.
- 1.2.1) Die Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft
- Identisch wie im Punkt 1.1.1
- 1.3) **Außentemperatur >23°C**
- Den Wert der Außentemperatur (BT1) zur Einschaltung des Kühlmodus kann das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VA-Punkten wählen.
  - Die Zirkulationspumpe der Kühlung oder der Befehl zum Start des Kühlaggregats wird aufgrund des Befehls der Öffnung des Kühlungsventils bei laufender lufttechnischer Anlage mit einer Nachlaufzeit von 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt.
  - Der Solltemperaturwert der Kühlung wird von Benutzer oder vom Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.
  - Der Wert der Begrenzung der Austrittsluft für die Kühlung ist vom Benutzer oder dem Wartungspersonal wählbar in den VA-Punkten und nominal ist dieser Wert auf 17°C eingestellt.
- 1.3.1) Regelung der Kühltemperatur der Austrittsluft
- Wenn die Temperatur der Abzugsluft (BT6) < als die Außentemperatur (BT1) ist, wird mit dem Regler die Umdrehungszahl des rekuperativen Wärmetauschers geregelt. Bei einem Temperaturanstieg der Austrittsluft kommt es sukzessiv zur Umdrehungserhöhung bis zu einer Maximalumdrehungszahl und anschließend wird das Kühlungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturabfall über den geforderten Wert werden zunächst das Kühlungsventil und anschließend die Umdrehungszahl des rekuperativen Wärmetauschers abgesenkt.
  - Wenn die Temperatur der Abzugsluft (BT6) > als die Außentemperatur (BT1) ist, wird mit dem Regler lediglich die Position des Mischventils der Kühlung geregelt. Die Wärmerückgewinnung wird nicht genutzt.
  - Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwerts vom Wert der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten, und zwar mit dem identischen Punkt wie im Heizmodus.
- 1.3.2) Die Regelung der Luftleistung der lufttechnischen Einheit
- Wenn die Temperatur des belüfteten Raums höher als erforderlich ist, wird die Leistung der Lüfter der lufttechnischen Einheit mit Hilfe von Frequenzumrichtern auf den Mindestwert eingestellt (Hygienestandards für belüftete Bereiche müssen beachtet werden). Wenn die Raumtemperatur niedriger als erforderlich ist oder die Raumtemperatur die maximal festgelegte Grenze überschreitet (standardmäßig 26 °C) und Bedingungen für die Kühlung des Raums geschaffen werden (die lufttechnische Einheit ist mit einem Kühler ausgestattet oder die Außenlufttemperatur ist mindestens 5 °C niedriger als in dem Raum), wird die Leistung der lufttechnischen Einheit auf maximale Leistung eingestellt.
- 1.4) **Modus schnelle Heizung, Raumtemperierung**
- 1.4.1) Modus schnelle Heizung
- Die Anforderung „schnelle Heizung“ gibt das Bedienungspersonal mithilfe von Zeitprogrammen ein.
  - In diesem Modus wird das System mit offener Zirkulationsklappe und geschlossener Zuluft- und Abluftklappe gestartet. Das System regelt die Temperatur der Austrittsluft mit Anbindung an die Raumtemperatur lediglich mit der Öffnungsposition des Heizungsmischventils. Die Temperatur der Austrittsluft wird auf dieselbe Weise begrenzt, wie im Punkt 1.1.1.
  - Der Modus wird wiederum mit einem Zeitprogramm beendet.
- 1.4.2) Temperiermodus
- Dieser Modus ist aktiv, wenn die Außentemperatur <18°C beträgt und die Anlage sich im Modus der Ausschaltung mit dem Zeitprogramm befindet.
  - Die Temperatur für die Temperierung des belüfteten Bereichs wird im VA-Punkt eingegeben. Bei einer Temperaturabsenkung 2°C unter diesen Wert wird die Anlage im Zirkulationsmodus in Betrieb genommen. In den Raum wird Luft geblasen, die mit dem Wassererhitzer auf den maximalen Wert (40 °C) erwärmt wird, und zwar bis zur Erreichung der geforderten Raumtemperatur.
  - Der Temperiermodus kann mit VD-Punkt gesperrt werden.
- 5.2.3-2 **Beschreibung der Betriebs- und Störungszustände**
- 2.1) **Anlagenbetrieb**
- Die Anlage wird aufgrund der Position des Steuerungsschalters der lufttechnischen Anlage entweder im Modus des Dauerbetriebs, oder laut des vom Bedienungspersonal über den Zutrittsterminal der DDC-Station eingestellten Zeitplans in Gang gesetzt.
  - In der Schalterposition – AUS ist kein Modus aktiv (Raumtemperierung, Schnellheizung)
  - Der Anlagenbetrieb ist erst nach der Erfüllung aller Bedingungen für den Anlagenbetrieb signalisiert (Druckdifferenz der Lüfter, Relaisbetrieb usw.)
- 2.2) **Kritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände**
- Bei den unten spezifizierten Störungen wird die Anlage außer Betrieb gesetzt, der Stand wird an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet. Für den weiteren Betrieb der Anlage muss eine Entriegelung im VD-Punkt erfolgen oder der Schalter auf die Position VYPNUTO (AUS) gestellt werden.



- 2.2.1) Frostschutz im Luftbereich (ST1)
- Bei der Abschaltung des Frostschutz-Kontaktes kommt es zu einer sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Das Ventil wird über den Zeitraum geöffnet, bis es zur Schaltung des Kontakts ST1 kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).
- 2.2.2) Frostschutz im Wasserbereich (BT3)
- Bei einer Absenkung der Wassertemperatur unter 5 °C kommt es zur sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Der Störungsstand wird am Terminal signalisiert. Das Ventil bleibt über den Zeitraum geöffnet, bis es zu einer Erhöhung der gemessenen Temperatur (BT3) über 20°C kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).
- 2.2.3) Brandschutzklappen oder elektronische Brandmeldeanlage
- Falls die Anlage mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet ist, muss sie bei einer Abschaltung der Signalisierungskontakte immer stillgesetzt werden. Dieser Zustand wird am Terminal signalisiert und die Anlage befindet sich bis zur Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) im blockierten Zustand.
- 2.2.4) Lüfterstörung
- Wenn es zu keiner Kontaktschaltung der Druckdifferenzgeber der Lüfter nach Ablauf von 1 Minute nach dem Start der Anlage kommt, oder wenn es zu einer Abschaltung des Geber-Kontaktes innerhalb des Anlagenbetriebs kommt, ist die Anlage bis zur Beseitigung der Störungsursache und zum Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) verriegelt und stillgesetzt. Dieselbe Vorgehensweise gilt auch für den Fall, dass die Störung als Kontaktöffnung des Überhitzungsschutzes (Stromschutz) des Motors signalisiert wird oder wenn die Meldung über Motorkontaktgeber im EMI nicht schaltet.
- 2.3) Unkritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände**
- Bei den unten spezifizierten Störungen bleibt die Anlage im Betrieb, der Zustand ist lediglich an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet.
- 2.3.1) Filterverstopfung
- Bei der Abschaltung der Kontakte des Druckdifferenzgebers an den Filtern über einen Zeitabschnitt von 60 Sekunden kommt es zur Signalisierung des Störungszustands am Terminal. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.3.2) Pumpenstörung
- Der Störungszustand der Pumpen wird am Terminal signalisiert. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.3.3) Kühlungsstörung
- Der Störungszustand der Kühlung wird am Terminal signalisiert. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.3.4) Störung des rekuperativen Wärmetauschers
- Der Störungszustand des rekuperativen Wärmetauschers (die Meldung wird von der Klemme des Frequenzwandlers abgeleitet) wird am Terminal signalisiert. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.4) Anlauf der Pumpen**
- Gegen das Antrocknen des Laufrads der Pumpe und gegen die Bildung von Rückständen muss das System mit einem automatischen Anlauf der Pumpen mit der Öffnung des Mischventils ausgestattet werden. Dieser Modus kann im VD-Punkt für den Fall des Ablassens des Heiz- oder Kühlkreislaufs gesperrt werden.
- 5.2.4 Lufttechnische Anlage – Typ 3**
- 5.2.4-1 Beschreibung der Regelsequenz**
- Die Temperaturregelung aufgrund der Messung der Raumtemperatur (BT5), oder der Temperatur in der Ableitungsrohrleitung (BT6) mit der Steuerung des Heizungs- und Kühlungsventils über den Plattenwärmetauscher, mit der Begrenzung der maximalen und minimalen Temperatur der Abluft.
- Luftleistungsregelung der lufttechnischen Einheit nach der Erreichung der geforderten Regelgrößen (Temperatur, Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub>, ...)
- 1.1) Außentemperatur <5°C**
- Die Zirkulationspumpe der Heizung ist dauerhaft in Betrieb ohne Rücksicht auf die Position der Ventilöffnung auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage.
  - Die durch den Fühler am Wasserrücklauf aus dem Heizer gemessene Temperatur wird auf den eingestellten Wert im VD-Punkt geregelt (Nominalwert 15°C). Die Regelung der Temperatur ist auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage aktiv.
  - Die minimale Solltemperatur der austretenden Luft beim Start der lufttechnischen Anlage wird automatisch auf den eingestellten Wert am Punkt VD (nominaler Wert 30°C) erhöht. Deren Wert wird auf den Betriebswert stufenweise innerhalb von 5 bis 10 Minuten nach dem Start der lufttechnischen Anlage abgesenkt. Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist min = 18 °C und max = 42 °C – zugänglich in den VA-Punkten.
  - Der Solltemperaturwert der Heizung wird vom Benutzer oder dem Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.
- 1.1.1) Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft
- Die Bypass-Klappe des Wärmetauschers ist dauerhaft auf die Position 100% Wärmerückgewinnung eingestellt.



- Die Temperatur der Abluft wird mit der Regelung der Position des Heizwassermischventils gesteuert.
- Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwerts vom Wert der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten.

#### 1.2) Außentemperatur >10°C

- Die Zirkulationspumpe ist aufgrund des Befehls für die Öffnung des Heizungsventils bei der laufenden lufttechnischen Anlage mit der Nachlaufzeit 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt. Ansonsten ist die Pumpe außer Betrieb.
- Die Temperaturregelung des Rücklaufwassers aus dem Heizmodul wird nicht gefordert.
- Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist  $\min = 18\text{ °C}$  und  $\max = 42\text{ °C}$  – zugänglich in den VA-Punkten.

#### 1.2.1) Die Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft

- Identisch wie im Punkt 1.1.1

#### 1.3) Außentemperatur >23°C

- Den Wert der Außentemperatur (BT1) zur Einschaltung des Kühlmodus kann das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VA-Punkten wählen.
- Die Zirkulationspumpe der Kühlung oder der Befehl zum Start des Kühlaggregats wird aufgrund des Befehls der Öffnung des Kühlungsventils bei laufender lufttechnischer Anlage mit einer Nachlaufzeit von 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt.
- Der Solltemperaturwert der Kühlung wird von Benutzer oder vom Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.
- Der Wert der Begrenzung der Austrittsluft für die Kühlung ist vom Benutzer oder dem Wartungspersonal wählbar in den VA-Punkten und nominal ist dieser Wert auf  $17\text{ °C}$  eingestellt.

#### 1.3.1) Regelung der Kühltemperatur der Austrittsluft

- Ist die Temperatur der Abzugsluft (BT6) niedriger als die Außentemperatur (BT1), schließt der Regler die Bypass-Klappe des rekuperativen Wärmetauschers und stellt sie auf die Position 100% Wärmerückgewinnung. Bei einem Temperaturanstieg der Austrittsluft kommt es sukzessiv zur Öffnung des Kühlungsventils. Bei einem Temperaturabfall über den geforderten Wert wird das Kühlungsventil geschlossen.
- Ist die Temperatur der Abzugsluft (BT6) höher als die Außentemperatur (BT1), öffnet der Regler die Bypass-Klappe des rekuperativen Wärmetauschers und stellt sie auf die Position 0% Wärmerückgewinnung, anschließend wird das Kühlungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturabfall unter den geforderten Wert wird zuerst das Kühlungsventil und anschließend die Bypass-Klappe des rekuperativen Wärmetauschers auf die Position 100% Wärmerückgewinnung geschlossen.
- Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwerts vom Wert der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten, und zwar mit dem identischen Punkt wie im Heizmodus.

#### 1.3.2) Die Regelung der Luftleistung der lufttechnischen Einheit

- Wenn die Temperatur des belüfteten Raums höher als erforderlich ist, wird die Leistung der Lüfter der lufttechnischen Einheit mit Hilfe von Frequenzumrichter auf den Mindestwert eingestellt (Hygienestandards für belüftete Bereiche müssen beachtet werden). Wenn die Raumtemperatur niedriger als erforderlich ist oder die Raumtemperatur die maximal festgelegte Grenze überschreitet (standardmäßig  $26\text{ °C}$ ) und Bedingungen für die Kühlung des Raums geschaffen werden (die lufttechnische Einheit ist mit einem Kühler ausgestattet oder die Außenlufttemperatur ist mindestens  $5\text{ °C}$  niedriger als in dem Raum), wird die Leistung der lufttechnischen Einheit auf maximale Leistung eingestellt.

#### 1.4) Temperiermodus

##### 1.4.1) Temperiermodus

- Dieser Modus ist aktiv, wenn die Außentemperatur  $<18\text{ °C}$  beträgt und die Anlage sich im Modus der Ausschaltung mit dem Zeitprogramm befindet.
- Die Temperatur für die Temperierung des belüfteten Bereichs wird im VA-Punkt eingegeben. Bei einer Temperaturabsenkung  $2\text{ °C}$  unter diesen Wert wird die Anlage im Zirkulationsmodus in Betrieb genommen. Die Bypass-Klappe des rekuperativen Wärmetauschers ist geschlossen und befindet sich auf 100 % Wärmerückgewinnung. In den Raum wird Luft geblasen, die mit dem Wassererhitzer auf den maximalen Wert ( $40\text{ °C}$ ) erwärmt wird, und zwar bis zur Erreichung der geforderten Raumtemperatur.
- Der Temperiermodus kann mit VD-Punkt gesperrt werden.

#### 5.2.4-2 Beschreibung der Betriebs- und Störungszustände

##### 2.1) Anlagenbetrieb

- Die Anlage wird aufgrund der Position des Steuerungsschalters der lufttechnischen Anlage entweder im Modus des Dauerbetriebs, oder laut des vom Bedienungspersonal über den Zutrittsterminal der DDC-Station eingestellten Zeitplans in Gang gesetzt.
- In der Schalterposition – AUS ist der Temperiermodus nicht aktiv
- Der Anlagenbetrieb ist erst nach der Erfüllung aller Bedingungen für den Anlagenbetrieb signalisiert (Druckdifferenz der Lüfter, Relaisbetrieb usw.)

##### 2.2) Kritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände

- Bei den unten spezifizierten Störungen wird die Anlage außer Betrieb gesetzt, der Stand wird an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet. Für den weiteren Betrieb der Anlage muss eine Entriegelung im VD-Punkt erfolgen oder der Schalter auf die Position VYPNUTO (AUS) gestellt werden.

##### 2.2.1) Frostschutz im Luftbereich (ST1)

- Bei der Abschaltung des Frostschutz-Kontaktes kommt es zu einer sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Das Ventil wird über den Zeitraum geöffnet, bis es zur Schaltung des Kontakts ST1 kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).



#### 2.2.2) Frostschutz im Wasserbereich (BT3)

- Bei einer Absenkung der Wassertemperatur unter 5 °C kommt es zur sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Der Störungsstand wird am Terminal signalisiert. Das Ventil bleibt über den Zeitraum geöffnet, bis es zu einer Erhöhung der gemessenen Temperatur (BT3) über 20°C kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).

#### 2.2.3) Brandschutzklappen oder elektronische Brandmeldeanlage

- Falls die Anlage mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet ist, muss sie bei einer Abschaltung der Signalisierungskontakte immer stillgesetzt werden. Dieser Zustand wird am Terminal signalisiert und die Anlage befindet sich bis zur Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) im blockierten Zustand.

#### 2.2.4) Lüfterstörung

- Wenn es zu keiner Kontaktschaltung der Druckdifferenzgeber der Lüfter nach Ablauf von 1 Minute nach dem Start der Anlage kommt, oder wenn es zu einer Abschaltung des Geber-Kontaktes innerhalb des Anlagenbetriebs kommt, ist die Anlage bis zur Beseitigung der Störungsursache und zum Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) verriegelt und stillgesetzt. Dieselbe Vorgehensweise gilt auch für den Fall, dass die Störung als Kontaktöffnung des Überhitzungsschutzes (Stromschutz) des Motors signalisiert wird oder wenn die Meldung über Motorkontaktgeber im EMI nicht schaltet

### 2.3) Unkritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände

Bei den unten spezifizierten Störungen bleibt die Anlage im Betrieb, der Zustand ist lediglich an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet.

#### 2.3.1) Filterverstopfung

Bei der Abschaltung der Kontakte des Druckdifferenzgebers an den Filtern über einen Zeitabschnitt von 60 Sekunden kommt es zur Signalisierung des Störungszustands am Terminal. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

#### 2.3.2) Pumpenstörung

Der Störungszustand der Pumpen wird am Terminal signalisiert. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

#### 2.3.3) Kühlungsstörung

Der Störungszustand der Kühlung wird am Terminal signalisiert. Nach Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

### 2.4) Anlauf der Pumpen

Gegen das Anrocknen des Laufrads der Pumpe und gegen die Bildung von Rückständen muss das System mit einem automatischen Anlauf der Pumpen mit der Öffnung des Mischventils ausgestattet werden. Dieser Modus kann im VD-Punkt für den Fall des Ablassens des Heiz- oder Kühlkreislaufs gesperrt werden.

## 5.2.5 Lufttechnische Anlage – Typ 3.1 – Räumlichkeiten mit hoher Luftfeuchtigkeit

### 5.2.5-1 Beschreibung der Regelsequenz

Die Temperaturregelung aufgrund der Messung der Raumtemperatur (BT5), oder der Temperatur in der Ableitungsrohrleitung (BT6) mit der Steuerung des Heizungs- und Kühlungsventils über den Plattenwärmetauscher, mit der Begrenzung der maximalen und minimalen Temperatur der Abluft. Anwendung in den Räumlichkeiten mit erhöhter Feuchtigkeit der abgesaugten Luft.

Luftleistungsregelung der lufttechnischen Einheit nach der Erreichung der geforderten Regelgrößen (Temperatur, Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub>, ...)

#### 1.1) Außentemperatur <5°C

Die Zirkulationspumpe der Heizung ist dauerhaft in Betrieb ohne Rücksicht auf die Position der Ventilöffnung auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage.

- Die durch den Fühler am Wasserrücklauf aus dem Heizer gemessene Temperatur wird auf den eingestellten Wert im VD-Punkt geregelt (Nominalwert 15°C). Die Regelung der Temperatur ist auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage aktiv.
- Die minimale Solltemperatur der austretenden Luft beim Start der lufttechnischen Anlage wird automatisch auf den eingestellten Wert am Punkt VD (nominaler Wert 30°C) erhöht. Deren Wert wird auf den Betriebswert stufenweise innerhalb von 5 bis 10 Minuten nach dem Start der lufttechnischen Anlage abgesenkt. Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist min=18 °C und max=42 °C – zugänglich in den VA-Punkten.
- Der Solltemperaturwert der Heizung wird vom Benutzer oder dem Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.

#### 1.1.1) Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft

- Die Bypass-Klappe des Rekuperators ist dauerhaft auf die Position 100% Wärmerückgewinnung eingestellt.
- Die Temperatur der Abluft wird mit der Regelung der Position des Heizwassermischventils gesteuert.
- Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwerts vom Wert der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten.

#### 1.1.2) Frostschutz des rekuperativen Wärmetauschers

- Nimmt der im Bereich der Abluft vor dem Rekuperator angebrachte Luftfeuchtigkeitsfühler (BH4) während des Betriebs der Anlage eine relative Luftfeuchtigkeit über 60% auf, wird die vom Geber BT7 gemessene Temperatur hinter dem Rekuperator mit der Senkung der Umdrehungszahl des Rekuperators so hoch gehalten, dass sie minimal 5°C erreicht.

#### 1.2) Außentemperatur >10°C

- Die Zirkulationspumpe ist aufgrund des Befehls für die Öffnung des Heizungsventils bei der laufenden lufttechnischen Anlage mit der Nachlaufzeit 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt. Ansonsten ist die Pumpe außer Betrieb.
- Die Temperaturregelung des Rücklaufwassers aus dem Heizmodul wird nicht gefordert.





- Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist  $\min=18\text{ °C}$  und  $\max=42\text{ °C}$  – zugänglich in den VA-Punkten.
- 1.2.1) Die Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft
  - Identisch wie im Punkt 1.1.1
- 1.3) **Außentemperatur >23°C**
  - Den Wert der Außentemperatur (BT1) zur Einschaltung des Kühlmodus kann das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VA-Punkten wählen.
  - Die Zirkulationspumpe der Kühlung oder der Befehl zum Start des Kühlaggregats wird aufgrund des Befehls der Öffnung des Kühlungsventils bei laufender lufttechnischer Anlage mit einer Nachlaufzeit von 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt.
  - Der Solltemperaturwert der Kühlung wird von Benutzer oder vom Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.
  - Der Wert der Begrenzung der Austrittsluft für die Kühlung ist vom Benutzer oder dem Wartungspersonal wählbar in den VA-Punkten und nominal ist dieser Wert auf  $17\text{ °C}$  eingestellt.
- 1.3.1) Regelung der Kühltemperatur der Austrittsluft
  - Ist die Temperatur der Abzugsluft (BT6) niedriger als die Außentemperatur (BT1), schließt der Regler die Bypass-Klappe des rekuperativen Wärmetauschers und stellt sie auf die Position 100% Wärmerückgewinnung. Bei einem Temperaturanstieg der Austrittsluft kommt es sukzessiv zur Öffnung des Kühlungsventils. Bei einem Temperaturabfall über den geforderten Wert wird das Kühlungsventil geschlossen.
  - Ist die Temperatur der Abzugsluft (BT6) höher als die Außentemperatur (BT1), öffnet der Regler die Bypass-Klappe des rekuperativen Wärmetauschers und stellt sie auf die Position 0% Wärmerückgewinnung, anschließend wird das Kühlungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturabfall unter den geforderten Wert wird zuerst das Kühlungsventil und anschließend die Bypass-Klappe des rekuperativen Wärmetauschers auf die Position 100% Wärmerückgewinnung geschlossen.
  - Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwerts vom Wert der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten, und zwar mit dem identischen Punkt wie im Heizmodus.
- 1.3.2) Die Regelung der Luftleistung der lufttechnischen Einheit
  - Wenn die Temperatur des belüfteten Raums höher als erforderlich ist, wird die Leistung der Lüfter der lufttechnischen Einheit mit Hilfe von Frequenzumrichtern auf den Mindestwert eingestellt (Hygienestandards für belüftete Bereiche müssen beachtet werden). Wenn die Raumtemperatur niedriger als erforderlich ist oder die Raumtemperatur die maximal festgelegte Grenze überschreitet (standardmäßig  $26\text{ °C}$ ) und Bedingungen für die Kühlung des Raums geschaffen werden (die lufttechnische Einheit ist mit einem Kühler ausgestattet oder die Außenlufttemperatur ist mindestens  $5\text{ °C}$  niedriger als in dem Raum), wird die Leistung der lufttechnischen Einheit auf maximale Leistung eingestellt.
- 1.4) **Temperiermodus**
  - 1.4.1) Temperiermodus
    - Dieser Modus ist aktiv, wenn die Außentemperatur  $<18\text{ °C}$  beträgt und die Anlage sich im Modus der Ausschaltung mit dem Zeitprogramm befindet.
    - Die Temperatur für die Temperierung des belüfteten Bereichs wird im VA-Punkt eingegeben. Bei einer Temperaturabsenkung  $2\text{ °C}$  unter diesen Wert wird die Anlage im Zirkulationsmodus in Betrieb genommen. Die Bypass-Klappe des rekuperativen Wärmetauschers ist geschlossen und befindet sich auf 100 % Wärmerückgewinnung. In den Raum wird Luft geblasen, die mit dem Wassererhitzer auf den maximalen Wert ( $40\text{ °C}$ ) erwärmt wird, und zwar bis zur Erreichung der geforderten Raumtemperatur.
    - Der Temperiermodus kann mit VD-Punkt gesperrt werden.
- 5.2.5-2 **Beschreibung der Betriebs- und Störungszustände**
  - 2.1) **Anlagenbetrieb**
    - Die Anlage wird aufgrund der Position des Steuerungsschalters der lufttechnischen Anlage entweder im Modus des Dauerbetriebs, oder laut des vom Bedienungspersonal über den Zutrittsterminal der DDC-Station eingestellten Zeitplans in Gang gesetzt.
    - In der Schalterposition – AUS ist der Temperiermodus nicht aktiv
    - Der Anlagenbetrieb ist erst nach der Erfüllung aller Bedingungen für den Anlagenbetrieb signalisiert (Druckdifferenz der Lüfter, Relaisbetrieb usw.)
  - 2.2) **Kritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände**
    - Bei den unten spezifizierten Störungen wird die Anlage außer Betrieb gesetzt, der Stand wird an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet. Für den weiteren Betrieb der Anlage muss eine Entriegelung im VD-Punkt erfolgen oder der Schalter auf die Position VYPNUTO (AUS) gestellt werden.
  - 2.2.1) Frostschutz im Luftbereich (ST1)
    - Bei der Abschaltung des Frostschutz-Kontaktes kommt es zu einer sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Das Ventil wird über den Zeitraum geöffnet, bis es zur Schaltung des Kontakts ST1 kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).
  - 2.2.2) Frostschutz im Wasserbereich (BT3)
    - Bei einer Absenkung der Wassertemperatur unter  $5\text{ °C}$  kommt es zur sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Der Störungsstand wird am Terminal signalisiert. Das Ventil bleibt über den Zeitraum geöffnet, bis es zu einer Erhöhung der gemessenen Temperatur (BT3) über  $20\text{ °C}$  kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).



- 2.2.3) Brandschutzklappen oder elektronische Brandmeldeanlage
- Falls die Anlage mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet ist, muss sie bei einer Abschaltung der Signalisierungskontakte immer stillgesetzt werden. Dieser Zustand wird am Terminal signalisiert und die Anlage befindet sich bis zur Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) im blockierten Zustand.
- 2.2.4) Lüfterstörung
- Wenn es zu keiner Kontaktschaltung der Druckdifferenzgeber der Lüfter nach Ablauf von 1 Minute nach dem Start der Anlage kommt, oder wenn es zu einer Abschaltung des Geber-Kontaktes innerhalb des Anlagenbetriebs kommt, ist die Anlage bis zur Beseitigung der Störungsursache und zum Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) verriegelt und stillgesetzt. Dieselbe Vorgehensweise gilt auch für den Fall, dass die Störung als Kontaktöffnung des Überhitzungsschutzes (Stromschutz) des Motors signalisiert wird oder wenn die Meldung über Motorkontaktgeber im EMI nicht schaltet.
- 2.3) Unkritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände**
- Bei den unten spezifizierten Störungen bleibt die Anlage im Betrieb, der Zustand ist lediglich an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet.
- 2.3.1) Filterverstopfung
- Bei der Abschaltung der Kontakte des Druckdifferenzgebers an den Filtern über einen Zeitabschnitt von 60 Sekunden kommt es zur Signalisierung des Störungszustands am Terminal. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.3.2) Pumpenstörung
- Der Störungszustand der Pumpen wird am Terminal signalisiert. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.3.3) Kühlungsstörung
- Der Störungszustand der Kühlung wird am Terminal signalisiert. Nach Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.4) Anlauf der Pumpen**
- Gegen das Antrocknen des Laufrads der Pumpe und gegen die Bildung von Rückständen muss das System mit einem automatischen Anlauf der Pumpen mit der Öffnung des Mischventils ausgestattet werden. Dieser Modus kann im VD-Punkt für den Fall des Ablassens des Heiz- oder Kühlkreislaufs gesperrt werden.

#### 5.2.6 Lufttechnische Anlagen – Typ 4 – Räumlichkeiten mit Feuchtigkeitsregelung

##### 5.2.6-1 Beschreibung der Regelsequenz

Die Regelung der Temperatur aufgrund der Temperaturmessung im Bereich (BT5) oder in der Ableitungsrohrleitung (BT6) mit der Steuerung der Bypassklappe, des Heizungs- und Kühlungsventils mit der Begrenzung der maximalen und minimalen Temperatur der Abluft.

Die Feuchtigkeitsregelung aufgrund der Feuchtigkeitsmessung im Raum (BH3) oder im Abluftkanal (BH4) durch die Leistungssteuerung des Luftbefeuchters, des Heizungs- und des Kühlungsventils mit der Begrenzung der maximalen und minimalen Feuchtigkeit der austretenden Luft. Luftleistungsregelung der lufttechnischen Einheit nach der Erreichung der geforderten Regelgrößen (Temperatur, Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub> ...)

##### 1.1) Außentemperatur <5°C

- Die Zirkulationspumpe der Heizung ist dauerhaft in Betrieb ohne Rücksicht auf die Position der Ventilöffnung auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage.
- Die durch den Fühler am Wasserrücklauf aus dem Heizer gemessene Temperatur wird auf den eingestellten Wert im VD-Punkt geregelt (Nominalwert 15°C). Die Regelung der Temperatur ist auch bei abgeschalteter lufttechnischer Anlage aktiv.
- Die minimale Solltemperatur der austretenden Luft beim Start der lufttechnischen Anlage wird automatisch auf den eingestellten Wert am Punkt VD (nominaler Wert 30°C) erhöht. Deren Wert wird auf den Betriebswert stufenweise innerhalb von 5 bis 10 Minuten nach dem Start der lufttechnischen Anlage abgesenkt. Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist min = 18 °C und max = 42 °C – zugänglich in den VA-Punkten.
- Der Solltemperaturwert der Heizung wird vom Benutzer oder dem Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.

##### 1.1.1) Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft

- Die Position der Außen- und Mischklappe wird mit dem Regler gesteuert. Bei einer Temperaturabsenkung der Austrittsluft (BT4) kommt es sukzessiv zur Klappeneinstellung bis zu einer Maximalposition der Zirkulation (mit Rücksicht auf die Anforderung des minimalen hygienischen Lüftungswertes gewöhnlich 10% der Außenluft), anschließend wird das Heizungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturanstieg über den geforderten Wert werden zuerst das Heizungsventil und anschließend die Zirkulation geschlossen.
- Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwertes der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VD-Punkten.

##### 1.2) Außentemperatur >10°C

- Die Zirkulationspumpe ist aufgrund des Befehls für die Öffnung des Heizungsventils bei der laufenden lufttechnischen Anlage mit der Nachlaufzeit 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt. Ansonsten ist die Pumpe außer Betrieb.
- Die Temperaturregelung des Rücklaufwassers aus dem Heizmodul wird nicht gefordert.
- Der Wert der Lufteintrittsbegrenzung ist min=18 °C und max=42 °C – zugänglich in den VA-Punkten.

##### 1.2.1) Die Regelung der Heiztemperatur der Austrittsluft

- Identisch wie im Punkt 1.1.1

##### 1.3) Außentemperatur >23°C

- Den Wert der Außentemperatur (BT1) zur Einschaltung des Kühlmodus kann das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von VA-Punkten wählen.
- Die Zirkulationspumpe der Kühlung oder der Befehl zum Start des Kühlaggregats wird aufgrund des Befehls der Öffnung des



Kühlungsventils bei laufender lufttechnischer Anlage mit einer Nachlaufzeit von 10 Minuten nach Schließung des Ventils in Gang gesetzt.

- Der Solltemperaturwert der Kühlung wird von Benutzer oder vom Wartungspersonal in den VA-Punkten eingestellt.
- Der Wert der Begrenzung der Austrittsluft für die Kühlung ist vom Benutzer oder dem Wartungspersonal wählbar in den VA-Punkten und nominal ist dieser Wert auf 17°C eingestellt.

#### 1.3.1) Die Regelung der Kühltemperatur der Austrittsluft

- Wenn die Temperatur der Abzugsluft (BT6) < als die Außentemperatur (BT1) ist, wird mit dem Regler die Position der Außen- und Mischklappe gesteuert. Bei einem Temperaturanstieg der Austrittsluft kommt es sukzessiv zur Klappeneinstellung bis zu einer Maximalposition der Zirkulation (mit Rücksicht auf die Anforderung des minimalen hygienischen Lüftungswertes gewöhnlich 10% der Außenluft), anschließend wird das Kühlungsventil geöffnet. Bei einem Temperaturabfall über den geforderten Wert werden zunächst das Kühlungsventil und anschließend die Zirkulation geschlossen.
- Wenn die Temperatur der Abzugsluft (BT6) > als die Außentemperatur (BT1) ist, wird mit dem Regler lediglich die Position des Mischventils der Kühlung gesteuert. Der Modus der Zirkulation wird nicht genutzt.
- Die Temperatur der Austrittsluft wird von der Abweichung des Sollwertes der Raumluft oder Abzugsluft abgeleitet. Der Steuermodus Raum/Abzug bestimmt das Bedienungs- oder Wartungspersonal mithilfe von den VD-Punkten mit den identischen Punkt wie im Heizmodus.

#### 1.3.2) Die Regelung der Luftleistung der lufttechnischen Einheit

- Wenn die Temperatur des belüfteten Raums höher als erforderlich ist, wird die Leistung der Lüfter der lufttechnischen Einheit mit Hilfe von Frequenzumrichtern auf den Mindestwert eingestellt (Hygienestandards für belüftete Bereiche müssen beachtet werden). Wenn die Raumtemperatur niedriger als erforderlich ist oder die Raumtemperatur die maximal festgelegte Grenze überschreitet (standardmäßig 26 °C) und Bedingungen für die Kühlung des Raums geschaffen werden (die lufttechnische Einheit ist mit einem Kühler ausgestattet oder die Außenlufttemperatur ist mindestens 5 °C niedriger als in dem Raum), wird die Leistung der lufttechnischen Einheit auf maximale Leistung eingestellt.

### 5.2.6-2 Beschreibung der Betriebs- und Störungszustände

#### 2.1) Anlagenbetrieb

- Die Anlage wird aufgrund der Position des Steuerungsschalters der lufttechnischen Anlage entweder im Modus des Dauerbetriebs, oder laut des vom Bedienungspersonal über den Zutrittsterminal der DDC-Station eingestellten Zeitplans in Gang gesetzt.
- In der Schalterposition – AUS ist der Temperiermodus nicht aktiv
- Der Anlagenbetrieb ist erst nach der Erfüllung aller Bedingungen für den Anlagenbetrieb signalisiert (Druckdifferenz der Lüfter, Relaisbetrieb usw.)

#### 2.2) Kritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände

- Bei den unten spezifizierten Störungen wird die Anlage außer Betrieb gesetzt, der Stand wird an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet. Für den weiteren Betrieb der Anlage muss eine Entriegelung im VD-Punkt erfolgen oder der Schalter auf die Position VYPNUTO (AUS) gestellt werden.

##### 2.2.1) Frostschutz im Luftbereich (ST1)

- Bei der Abschaltung des Frostschutz-Kontaktes kommt es zu einer sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Das Ventil wird über den Zeitraum geöffnet, bis es zur Schaltung des Kontakts ST1 kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).

##### 2.2.2) Frostschutz im Wasserbereich (BT3)

- Bei einer Absenkung der Wassertemperatur unter 5 °C kommt es zur sofortigen Stillsetzung der lufttechnischen Anlage. Die Eintritts- und Auslassklappen werden geschlossen. Das Mischventil des Heizwassers ist geöffnet auf 100 % der Position der Heizungsöffnung. Der Störungsstand wird am Terminal signalisiert. Das Ventil bleibt über den Zeitraum geöffnet, bis es zu einer Erhöhung der gemessenen Temperatur (BT3) über 20°C kommt. Die Anlage bleibt weiter stillgesetzt und es wird die Temperierung des Rückführungswassers aus dem Heizelement laut dem Punkt 1.1 sichergestellt. Zum wiederholten Start der Anlage kommt es erst nach der Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung).

##### 2.2.3) Brandschutzklappen oder elektronische Brandmeldeanlage

- Falls die Anlage mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet ist, muss sie bei einer Abschaltung der Signalisierungskontakte immer stillgesetzt werden. Dieser Zustand wird am Terminal signalisiert und die Anlage befindet sich bis zur Beseitigung der Störungsursache und dem Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) im blockierten Zustand.

##### 2.2.4) Lüfterstörung

- Wenn es zu keiner Kontaktschaltung der Druckdifferenzgeber der Lüfter nach Ablauf von 1 Minute nach dem Start der Anlage kommt, oder wenn es zu einer Abschaltung des Geber-Kontaktes innerhalb des Anlagenbetriebs kommt, ist die Anlage bis zur Beseitigung der Störungsursache und zum Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) verriegelt und stillgesetzt. Dieselbe Vorgehensweise gilt auch für den Fall, dass die Störung als Kontaktöffnung des Überhitzungsschutzes (Stromschutz) des Motors signalisiert wird oder wenn die Meldung über Motorkontaktgeber im EMI nicht schaltet.

#### 2.3) Unkritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände

- Bei den unten spezifizierten Störungen bleibt die Anlage im Betrieb, der Zustand ist lediglich an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet.

##### 2.3.1) Filterverstopfung

- Bei der Abschaltung der Kontakte des Druckdifferenzgebers an den Filtern über einen Zeitabschnitt von 60 Sekunden kommt es zur Signalisierung des Störungszustands am Terminal. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.



- 2.3.2) Pumpenstörung
  - Der Störungszustand der Pumpen wird am Terminal signalisiert. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.3.3) Kühlungsstörung
  - Der Störungszustand der Kühlung wird am Terminal signalisiert. Nach Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.3.4) Störung am Luftbefeuchter
  - Der Störungszustand am Luftbefeuchter wird am Terminal signalisiert. Nach Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.
- 2.4) **Anlauf der Pumpen**
  - Gegen das Antröpfeln des Laufrads der Pumpe und gegen die Bildung von Rückständen muss das System mit einem automatischen Anlauf der Pumpen mit der Öffnung des Mischventils ausgestattet werden. Dieser Modus kann im VD-Punkt für den Fall des Ablassens des Heiz- oder Kühlkreislaufs gesperrt werden. Die empfohlene Häufigkeit der Einschaltung ist 1x in der Woche.

#### 5.2.7 Lufttechnische Anlagen – Typ 5 – Prozess-Abluft

##### 1 Beschreibung der Regelsequenz

Steuerung der Prozess-Abluftanlage. Die abgeleitete Luft aus der Anlage ist an die Abluftrohre der lufttechnischen Anlage der Raumluftechnik angeschlossen. Die Steuerung der Anlage ist funktional mit dem Betriebszustand der lufttechnischen Anlage der Raumluftechnik verbunden (z.B. über die Kommunikation C-Bus, LON oder über den Kontakt der Betriebs- und Störungszustände der Anlage). Die Servoantriebe der Klappen in der Ausgleichs- und Hauptleitung muss mit einer Feder ausgerüstet sein, die die Klappen beim Spannungsausfall der technologischen Absaugung, bei der Kommunikationsunterbrechung (Information über Betriebs- und Störungszustände der lufttechnischen Lüftungsanlage) oder der Einspeisungsunterbrechung und der Störung der Steuerung der Prozessabluftanlage schließen.

##### 1.1) Lufttechnische Hauptanlage = in Betrieb – Prozessabluftanlage = in Betrieb

- Lüfter der Prozessabluftanlage in Betrieb
- Klappe der Ausgleichsleitung geschlossen.
- Klappe in der Hauptrohrleitung geöffnet.

##### 1.2) Lufttechnische Hauptanlage = Betrieb – Prozessabluftanlage = außer Betrieb

- Lüfter der Prozessabluftanlage außer Betrieb.
- Klappe der Ausgleichsleitung geöffnet.
- Klappe in der Hauptrohrleitung geöffnet.

##### 1.3) Lufttechnische Hauptanlage = außer Betrieb – Prozessabluftanlage = in Betrieb

- Lüfter Prozessabluftanlage in Betrieb
- Klappe der Ausgleichsleitung geöffnet.
- Klappe in der Hauptrohrleitung geschlossen.

#### 2 Beschreibungen der Betriebs- und Störungszustände

##### 2.1) Anlagenbetrieb

- Die Anlage wird aufgrund der Position des Schalters der Prozessabluftanlage in Gang gesetzt.
- Die Störung der Anlage wird mit der Kontrollleuchte am Bedienelement im Raum signalisiert.

##### 2.2) Kritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände

- Bei den unten spezifizierten Störungen wird die Anlage außer Betrieb gesetzt, der Stand wird an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet. Für den weiteren Betrieb der Anlage muss eine Entriegelung im VD-Punkt erfolgen oder der Schalter auf die Position VYPNUTO (AUS) gestellt werden.

##### 2.2.1) Lüfterstörung

- Wenn es zu keiner Kontaktschaltung der Druckdifferenzgeber der Lüfter nach Ablauf von 1 Minute nach dem Start der Anlage kommt, oder wenn es zu einer Abschaltung des Geber-Kontaktes innerhalb des Anlagenbetriebs kommt, ist die Anlage bis zur Beseitigung der Störungsursache und zum Eingriff des Bedienungs- oder Wartungspersonals (Entriegelung) verriegelt und stillgesetzt. Dieselbe Vorgehensweise gilt auch für den Fall, dass die Störung als Kontaktöffnung des Überhitzungsschutzes (Stromschutz) des Motors signalisiert wird oder wenn die Meldung über Motorkontaktgeber im EMI nicht schaltet.

##### 2.3) Unkritische Störungszustände und Reaktion der Anlage auf diese Zustände

- Bei den unten spezifizierten Störungen bleibt die Anlage im Betrieb, der Zustand ist lediglich an der Terminalstation angezeigt und ist mit einem optischen/akustischen Signal begleitet.

##### 2.3.1) Filterverstopfung

- Bei der Abschaltung der Kontakte des Druckdifferenzgebers an den Filtern über einen Zeitabschnitt von 60 Sekunden kommt es zur Signalisierung des Störungszustands am Terminal. Nach der Beseitigung der Störungsursache wird die Signalisierung automatisch abgeschaltet.

#### 6. Installation der MuR Technik

Bei der Installation des Systems der Mess- und Regeltechnik werden folgende Grundsätze beachtet:

1. Für die Kabeltrassen werden Stahlkabelrinnen verwendet, die nach der Installation mit Deckel versehen werden. Diese Deckel werden mit Befestigungsbändern an die Kabelrinnen fixiert, um sie nicht locker werden. Die Befestigung erfolgt sowohl in der



waagerechten, als auch in der senkrechten Richtung. Die Kabeltrassen werden aus geraden Kabelrinnen und Formstücken zusammengesetzt! Auf der Hauptstrecke werden die Außenwinkel mit genieteten Blechstreifen verstärkt, die den freien Bereich des Bogens füllen.

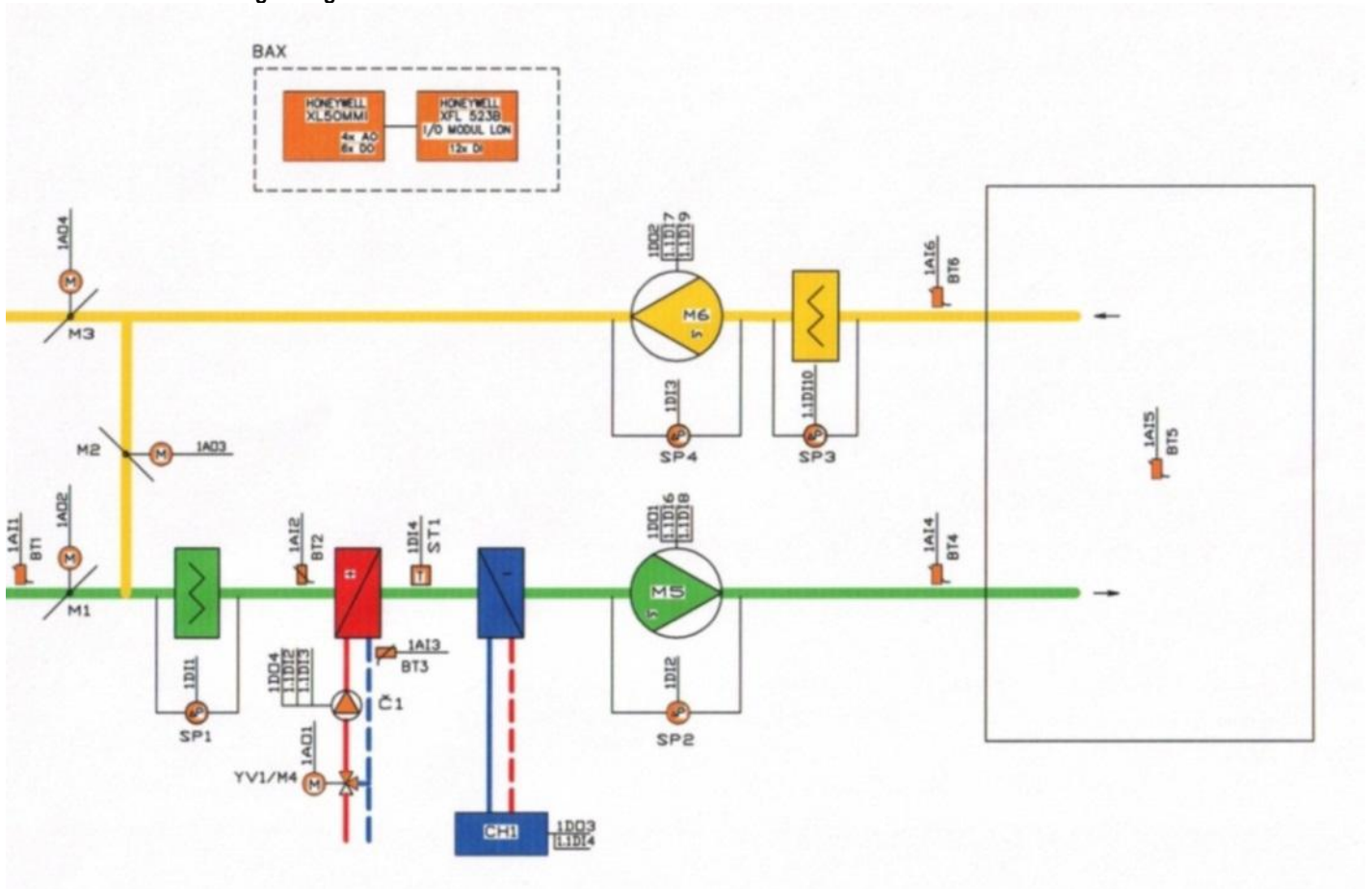
2. Die Stützen und Tragekonstruktionen werden so bemessen, dass die Kabeltrassen ausreichend Befestigungspunkte haben und es zu keinem Durchbruch der Kabelrinnen kommt!
3. Freie Kabelverschraubungen am Verteiler werden mit Blindverschlüssen versehen! Die Kabel in den Kabelverschraubungen werden abgedichtet.
4. Ans Ende der Kabelrinnen, wo die Kabel durchlaufen, und an die Ausschnitte für mehrere Kabel werden geeignete, mit Metall versteifte Gummibänder aufgezogen. In den Durchgangsbohrungen für einen oder zwei Kabel, die in die Kabelrinnen gefräst werden, werden Gummitüllen GEWISS benutzt.
5. Für die Kabeldurchführungen in die lufttechnische Anlage werden die beidseitig aufgesetzten Gummitüllen GEWISS benutzt.
6. Für Leitungen in gepanzerten Plastikrohren und Leisten werden Formstücke (Winkel, Verbindungselemente, Deckel, Abdeckungen usw.) und genügend Befestigungselemente verwendet. Für jeden geraden Abschnitt werden minimal zwei Befestigungselemente verwendet. Die Leitungen werden in der gesamten Länge geschützt. Der maximale ungeschützte Bereich am Ende der Leitung bei dem Übergang in die Maschine und an Verzweigungen beträgt 15 cm. Ein so ungeschützter Bereich ist nur dann möglich, wenn die gesamte Trasse nicht vollständig geschützt werden kann!
7. Die Leitungen im Inneren der lufttechnischen Anlage werden mit metallischen, biegsamen Rohren, die in Befestigungselementen fixiert werden, geschützt, es dürfen keine Kunststoffrohre, -befestigungselemente und -dosen verwendet werden.
8. Jede Komponente der Feldinstrumentierung wird in Übereinstimmung mit der Projektdokumentation, oder IST-Standdokumentation (Motoren, Servoantriebe, Geber, usw. ...) maschinell beschriftet! Die Differenzdruckregler, Frostschutzthermostat und Frequenzwandler werden mit maschinell beschrifteten Schildern mit den Einstellwerten versehen.
9. Im Verteiler wird jedes abgehende Kabel mit einem maschinell beschrifteten Schild mit den folgenden Angaben ausgestattet: Typ des Kabels, woher, in welcher Richtung und wohin es geleitet wird – z.B. Raumtemperaturfühler. Diese Schilder werden an beiden Kabelenden – an den Peripherien – angebracht.
10. Die Enden der Abschirmung der Leiter werden mit Klemmen beendet. Auf der gesamten Länge der Abschirmung von der Litze bis zur Kabelklemme wird eine grüne Isolierhülle zum Schutz des Leiters angebracht!
11. Im Verteiler der Mess- und Regeltechnik wird ein Überspannungsschutz folgender Hersteller eingesetzt: DEHN, SALTEK, BETTERMANN.
12. Jede lufttechnische Anlage wird mit einem Montageschalter ausgestattet. Dieser Schalter wird an den Relaiskreis der Motoren angeschlossen (bei Motoren mit geringer Leistung direkt an den Kraftstromfluss) und wird den Anlauf der lufttechnischen Anlage bei Servicearbeiten verhindern.
13. Starkstromkabel und die Kabel der Mess- und Regeltechnik werden in separaten Trassen installiert!
14. Auch im Verteiler werden die Starkstromleitungen von den Leitungen der Mess- und Regeltechnik getrennt. Eine besondere Aufmerksamkeit muss der getrennten Führung der Leiter bei der Anwendung des Schutzes SELV, PELV gewidmet werden.
15. Jeder Verteiler der Mess- und Regeltechnik oder jede Insel der zusammengeführten Verteiler wird mit der Beleuchtung ausgestattet, deren Einschaltung im Verteiler möglich ist.

#### 7. Inhalt der Übergabedokumentation bei der Abnahme

- Dokumentation der tatsächlichen ITS-Ausführung in 3 Exemplaren einschließlich der Leistungsübersicht und der Kabelliste, alles 1x auf CD
- Farbiges Regelschema im Format A3 in Folie eingeschweißt
- Bedienungsanleitung zum Mess- und Regelsystem (SW-Beschreibung)
- Liste der Sicherungselemente in den Verteilern (die gleiche Liste wird in einer durchsichtigen Mappe innen an der Verteilertür angebracht)
- Liste der Einstellwerte (Differenzdruckregler, Frostschutzthermostat, Überhitzungsschutz usw....) – identische Werte werden auf einem maschinell beschrifteten Schild, das direkt an der konkreten Peripherie angebracht wird, angeführt
- Identifikationsblatt der Datenpunkte
- SW-Übersicht auf CD
- SW-Sicherungskopie auf CD



#### 7.1 Muster des farbigen Regelschemas



#### 7.2 Identifikationsblatt der Datenpunkte

Siehe separate Anlage

**A. Maschinenabschnitt****Abnehmer-Lieferanten-Beziehungen****1.1 Angebot**

Für die Ausarbeitung eines Angebots ist es notwendig, dass der Lieferant am Umsetzungsort den aktuellen Stand der unumgänglichen Konstruktionsausmaße, der Montageöffnungen, Transportwege u.ä. überprüft. Die genaue Auflistung der Arbeiten für die Vorgabe muss mit den Abteilungen PPB vereinbart werden. Die vom Lieferanten vorgenommenen Änderungen, die zu Abweichungen zwischen dem Angebot und dem endgültigen Stand führen, berechtigen nicht zur Erhöhung der Einzelpreise. Die übergebenen Unterlagen müssen Skizzen der Anlagenausführung, Funktionsschemen mit der Beschreibung der Anlagenfunktionen und weitere unabdingbare technische Daten einschl. des Umsetzungszeitplans enthalten.

**Der Lieferant ist verpflichtet, vorzugsweise die in der Anlage Nr. 1 angeführten Anlagen und Komponenten anzubieten und in der Projektdokumentation vorzuschlagen.**

**Komponenten anderer Hersteller oder vom Standard abweichende Komponenten können nur mit der Zustimmung der Abteilung ŠE-TS (Ško-Energo - Bereich TS, weiter nur ŠE-TS) und PSU/3 benutzt werden!**

**1.2 Projektdokumentation**

Der Projektlieferant übergibt zum im Kontrakt festgelegten Termin die technische Dokumentation im vereinbarten Umfang. Sämtliche Erfordernisse des Projektes werden durch die entsprechenden gültigen Vorschriften – Baugesetz Nr. 183/2006 GBl., Verordnung Nr. 499/2006 GBl. über Baudokumentation, Leistungs- und Honorarordnung geregelt. Der Lieferant übergibt die vereinbarte Anzahl der Ausdrucke in Papierform und parallel eine Version in digitaler Form – gemäß ITS 1.01.

Die Projektdokumentation wird in Übereinstimmung mit den Grundsätzen des technischen Zeichnens durchgeführt. In den Zeichnungen wird mit der Liniendicke und dem Linientyp eindeutig der Lösungsgegenstand gekennzeichnet. Die Zeichnungen werden übersichtlich und im Maßstab, der deren problemloses Lesen ermöglicht, erstellt.

Am Auslass wird die Luftdurchflussmenge aufgelistet sein.

**1.3 Dokumentation der tatsächlichen Durchführung**

Der Umfang und der Inhalt der Bestandsdokumentation ist in der Verordnung Nr. 499/2006 GBl. geregelt. Spätestens im Moment der Abnahme übergibt der Lieferant der lufttechnischen Anlagen die technische Dokumentation, die den tatsächlichen Stand darstellt, in der in Absatz 1.4 angegebenen Zahl. Die Dokumentation muss unter anderem Folgendes beinhalten:

- Durchführungszeichnungen mit genauer Darstellung der Trassen der lufttechnischen Leitungen
- Zeichnungen der Teile mit den zugehörigen Schnitten,
- Schemen mit der Beschreibung der Funktion der Anlage und die Berechnungsunterlagen,

Zeichnungen der Anlagen und Rohrleitungstrassen müssen in Übereinstimmung mit den gültigen CSN Normen durchgeführt werden.



#### 1.4 Abnahme

Die Abnahme muss gemäß ITS 1.01. erfolgen.

Vorgehensweise bei der Übergabe der u.g. Positionen für ŠE-TS: 2x Datenträger (oder elektronische Version per E-Mail, per E-Box oder in einer anderen vereinbarten Form zugeschickt) 1x Ausdruck

Im Folgenden ist die Anforderungsliste für die Abnahme angeführt, die die Übersicht der Dokumentation und der technischen Unterlagen für die Abnahme zum Dauerbetrieb enthält.

Lfd. Nr.	Dokumentationsbezeichnung
1	Übersicht der übergebenen Dokumentation gemäß dieser Liste und der laufenden Nummerierung
2	Projektdokumentation der tatsächlichen Ausführung – Ausdruck (Papier, Folie u. Ä.) + elektronisch Falls es im Kontrakt oder in der technischen Vorgabe nicht anders vorgegeben ist, müssen die in ITS 1.01, Punkt 3.3 angeführten SW-Formate benutzt werden
3	Katalog- und Werkstoffblätter (Passporte) der installierten Anlagen, Fühler, Antriebe, Ventile, Differenzdruckregler, Pumpen, DDC Unterstationen, Temperaturfühler usw. mit Angabe der technischen Parameter und der Beschreibung der Anlagenfunktion.
4	Bedienungsanleitung zu der zuübergabenen Anlage (Anleitung), Entwurf des lokalen Notfallplans - siehe OA Gebäude, Bauten, Grundstücke
5	Betriebsordnung für die angelieferte lufttechnische Anlage als Einheit
6	Protokoll über Einschulung des Bedienungs- und Wartungspersonals (Anwesenheitsliste, Schulungsmitarbeiter, Schulungsunterlagen – ein separates Kapitel in der Bedienungsanleitung, Hinweise zu den Sicherheitsrisiken) – wird in der Leistungsliste enthalten. Der Investor stellt auf Aufforderung die schulpflichtigen Personen sicher.
7	Brandschutzbuch der Anlage, einschl. der Eingangsprüfung der Betriebsfähigkeit der Brandschutzanlagen
8	Bei Kühlanlagen Protokoll über die Druck-, Festigkeits- und Dichtheitsprüfung der Rohrleitungen (Anlage Nr. 3) gemäß ČSN EN 14336, bei Anlagen mit dem Kühlmittelgehalt über 3 kg Erfassungsbuch mit der Ausgangsdichtheitsprüfung
9	Prüfprotokoll über Betriebsprüfung und finale Einstellung der Leistungsparameter der lufttechnischen Anlage gemäß ČSN EN 12 599 (Anlage Nr. 2) – die Messung der Luftleistungen muss an Endelementen (einzelnen Auslässen) erfolgen – der Schaltplan mit Messwerten muss Bestandteil des Protokolls sein
10	Inspektionsbericht für Druckbehälter – Zeugnis, Zertifikate der Sicherungsventile, Prüfprotokoll (Funktionsprüfungen) der Sicherungsventile und anderer Sicherungsanlagen und -elemente (vor allem der Kühlsysteme)
11	Kontaktliste - Lieferfirmen (Anlage Nr. 4)
12	Atteste, Zertifikate der gelieferten Einrichtungen, Freigabeprotokolle
13	Tabelle Ventileinstellungen (+ Protokoll über hydraulischen Abgleich), Wärmeparameter, Zeitprogramme, u. a.
14	Anlagenschlüssel, Fernbedienungen, je nach Lieferung mobile Bedienungselemente
15	Konformitätserklärung für das gesamte Werk einschl. der Erklärungen für Unterlieferungen
16	Bestätigung der Fachkompetenz der Firmen, Schweißen Zeugnisse und Lizenzen
17	Listen der Ersatzteile- und Verschleißteilliste
18	Sonstige Dokumente gemäß dem Werksvertrag und der Projektdokumentation
19	Inspektionsbericht Strom, MSR
20	Protokoll über Stückprüfung einschl. der Qualitätsbescheinigungen und Vollständigkeitsbescheinigungen zum MSR-Verteilern und Stromeinrichtungen
21	Protokoll über Geräuschmessung

Hinweis: In den Protokollen muss immer angegeben sein, gemäß welcher Norm, Verordnung, Richtlinie die Kontrollen und Prüfungen durchgeführt wurden.





#### 8. Normen, Vorschriften, Richtlinien, Gesetze

Alle lufttechnischen Anlagen müssen die Anforderungen der gültigen Normen und Vorschriften der Arbeitssicherheit und die Anforderungen an wirtschaftlichen und umweltgerechten Betrieb erfüllen.

Z 201/2012 Slg.	Immissionsschutzgesetz
NV 361/2007 Slg.	Regierungsverordnung über Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
NV 137/2004 Slg.	Verordnung über hygienische Anforderungen auf Verpflegungsdienstleistungen und über Grundsätze der persönlichen und betrieblichen Hygiene bei epidemiologisch relevanten Tätigkeiten
NV 246/2001 Slg.	Verordnung über Brandschutzbedingungen und über die staatliche Brandschutzaufsicht (Verordnung über Brandvorbeugung)
Z73/2012 Slg.	Gesetz über ozonschichtbeschädigende Stoffe und fluorierte Treibgase
NEP und Rat Nr. 1005/2009	Verordnung des Europäischen Parlaments und Rats (EG) über die ozonschichtbeschädigende Stoffe
NEP und Rat Nr. 517/2014	Verordnung des Europäischen Parlaments und Rats (EG) über fluorierte Treibgase und Auflösung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006
Bek. Nr. 279/2009 Slg.	Verordnung über die Vorbeugung der Emissionen von zu regelnden Stoffen und fluorierten Treibgasen
ČSN 01 3452	Technische Zeichnungen – Installation – Heizung und Kühlung
ČSN 12 0017	Messmethoden und Geräuschbewertung von lufttechnischen Anlagen. Allgemeine Bestimmungen.
ČSN 12 2002	Lüfter. Allgemeine Sicherheitsanforderungen.
ČSN 12 3061	Lufttechnische Anlagen. Lüfter. Messvorschriften.
ČSN 12 4000	Lufttechnische Anlagen. Abscheider und Filter. Gemeinsame Bestimmungen.
ČSN EN ISO 16890 1-4	Luftfilter für die allgemeine Belüftung
ČSN 12 5606	Lufterwärmer auf Dampfbasis. Messen und Auswerten.
ČSN 12 7001	Lufttechnische Anlagen. Klimaanlageanlagen. Basisparameterreihen.
ČSN 12 7010	Lufttechnische Anlagen. Entwurf von Lüftungs- und Klimaanlageanlagen. Allgemeine Bestimmungen.
ČSN 12 7040	Lufttechnische Anlagen. Absaugung von Schadstoffen von den Maschinen und technischen Anlagen. Allgemeine Bestimmungen.
ČSN EN 1505	Gebäudelüftung – Blechrohre und Metallarmaturen mit rechtwinkeligem Querschnitt - Ausmaße
ČSN EN 1506	Gebäudelüftung – Blechrohre und Metallarmaturen mit kreisförmigem Durchmesser - Ausmaße
ČSN EN 1507	Gebäudelüftung – Blechrohre und Metallarmaturen mit rechtwinkeligem Durchmesser – Festigkeits- und Dichtheitsanforderungen
ČSN EN 12 220	Gebäudelüftung – Rohrleitungen - Ausmaße der kreisförmigen Flanschen für die allgemeine Lüftung
ČSN EN 12 236	Gebäudelüftung – Aufhängung und Einbettung der Rohrleitungen – Festigkeitsanforderungen.
ČSN EN 12 237	Gebäudelüftung – Rohrleitungen – Festigkeit und Dichtheit der Blechrohrleitungen mit kreisförmigem Durchmesser
ČSN EN 12 599	Gebäudelüftung – Prüfverfahren und Messmethoden zur Abnahme installierter Lüftungs- und Klimatisierungssysteme
ČSN EN 13 180	Gebäudelüftung – Rohrleitungen – Ausmaße und mechanische Anforderungen an flexible Rohrleitungen
ČSN EN 13 403	Gebäudelüftung – Nicht metallische Rohrleitungen – Lufttechnische Leitungen aus Isolationsplatten
ČSN EN 16 798-3	Energetische Gebäudeparameter - Lüftung gewerblicher Gebäude – Basisanforderungen auf die Lüftungs- und Klimatisierungssysteme
ČSN EN 378 1-4	Kühlanlagen und Wärmepumpen – Sicherheits- und Umweltaanforderungen
ČSN EN 16 798-17	Energetische Gebäudeparameter – Gebäudelüftung – Anweisung zur Abnahme von Lüftungs- und Klimatisierungssystemen
ČSN EN 14 336	Wärmesysteme in Gebäuden – Montage und Abnahme von Warmwasserheizsystemen
ČSN 73 0804	Gebäudebrandschutz – Produktionsgebäude
ČSN 73 0872	Gebäudebrandschutz. Gebäudeschutz vor der Verbreitung von Feuer in den lufttechnischen Anlagen.
ČSN 73 0540 1-4	Wärmeschutz bei Gebäuden

#### 3. Allgemeine technische Vorschriften

Die lufttechnischen Anlagen müssen so projektiert werden, dass sie alle geforderten Funktionen, Luftleistungs-, Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte und weitere Anforderungen erfüllen. Alle Bestandteile der Anlage müssen so entworfen werden, dass einwandfreie Bedienung, Service und Reparaturen möglich sind.

Die lufttechnischen Einheiten müssen in silikonfreier Ausführung geliefert werden.

Entwerfen Sie die Sommerberechnungstemperatur auf Temperatur von  $\geq 32$  °C. Außenkühlmaschinen auf 35 °C entwerfen.

##### 3.1 Allgemeine Anforderungen an Entwurf der lufttechnischen Anlage

###### 3.1.1 Luftansaugung und Abluft-Auslass

Außenluftansaugung muss so durchgeführt werden, dass die Luft aus hygienisch sauberen Bereichen angesaugt wird. Die Ansaugöffnungen müssen gegen den Eintritt von Verunreinigungen, Vögeln, Schnee und anderen Fremdkörpern (z.B. mit Netzgewebe oder Maschendraht) geschützt werden.

Der Abluft-Auslass darf keinesfalls die Umgebung belästigen oder gefährden. Es müssen die zugehörigen rechtlichen und hygienischen Vorschriften eingehalten werden. Die Auslassöffnung muss vor den unerwünschten Einwirkungen von Wind, Regen, u.ä. geschützt werden und die Abluftrohre müssen wenn möglich direkt über das Gebäudedach gelenkt werden. Der Abluftstrom darf in keinem Fall die Ansaugung der Frischluft einer beliebigen lufttechnischen Anlage beeinflussen.

###### 3.1.2 Antrieb

Als Antrieb wird ein geeigneter Lüfter mit Elektromotorantrieb verwendet. Der Lüfter wird so gewählt, dass er eine optimale Luftleistung bei einer minimalen Wirksamkeit von 75% sicherstellt, bei Berücksichtigung der Druckverluste und des Geräuschpegels der Anlage.

Es sollen Lüfter mit einer direkten Verbindung mit dem Elektromotor vorgesehen werden.



Bei einem Durchfluss von  $V \geq 3000 \text{ m}^3/\text{h}$  muss die Durchflussmessung am Lüfter mehrpunktig sein.

#### 3.1.3 Luftfiltration

Die zu erwärmende Luft, die in die Räume geleitet wird, muss immer gefiltert werden. Die Wahl des Filters ist immer von den Anforderungen an die Reinheit der zugeleiteten Luft abhängig. Es werden immer solche Filter gewählt, die wegen der regelmäßigen Wartung und Reinigung frei zugänglich und leicht abnehmbar sind. Falls die Kammern der Anlage übereinander installiert sind, dann muss der Zugang zu den oberen Kammern möglich sein (z.B. mobile Treppe mit einer Plattform u. ä.)

Die Absauganlagen, mit denen die technologischen Verunreinigungen abgesaugt werden, müssen mit wirksamen Filtern bzw. Abscheideanlagen ausgerüstet sein. Es muss immer eine Vorgehensweise zu Entsorgung von Abfällen entworfen werden.

Die Filterkammern der lufttechnischen Einheiten müssen mit Druck-U-Manometern mit einem Schild versehen werden, an dem Typ des Filters und der Anfangs- und Enddruckverlust angeführt sind.

##### 3.1.3.1 Technische Ausführung

Die Grundanforderungen und die gemeinsamen Bestimmungen für die Luftfiltration werden in ČSN EN ISO 16890 geregelt.

Die Verwendung des entsprechenden Filtertyps ist durch die Anforderung an die Umgebungsreinheit, durch die räumlichen Voraussetzungen und die Anforderungen an die Filterklasse je nach der gesamten Abscheidefunktion gegeben. Die Dichtheit zwischen dem Filterrahmen und -einsatz muss der zugehörigen Qualitätsklassifizierung der verwendeten Filtermedien entsprechen. Der Filtereinsatz muss so eingesetzt und befestigt werden, dass durch Vibrationen kein Herausklappen des eingefangenen Staubs erfolgt und er muss einfach austauschbar sein (Schienen, U-Profil). Möglicherweise ist die Befestigung mit Hacken oder Federn zu vermeiden (Minimierung der Verschmutzung des Innenraums der Filtereinheit bei dem Filteraustausch). Der Aufbau des Filters und der Zufuhr zum Filtergewebe muss eine gleichmäßige Luftzufuhr im Gesamtdurchmesser sicherstellen.

Alle Filter müssen mit direktem U-Rohr-Manometer und mit einem Schild versehen werden, an dem der Typ des Filters und seine Anfangs- und Enddruckverlust angeführt sind.

#### 3.1.4 Wärmetauscher

##### 3.1.4.1 Anschluß

Die Stutzen der Zuleitung und des Rücklaufs müssen sich jeweils an der höchsten, bzw. der niedrigsten Stelle des Wärmetauschers befinden, damit der Auslass und die Entlüftung ordentlich erfolgen. Wenn ein solcher Aufbau der Stutzen nicht möglich ist, dann muss jeweils an der höchsten Stelle eine Entlüftungsarmatur und an der niedrigsten Stelle eine Auslassarmatur so angebracht werden, dass das Wasser ohne Probleme abgelassen werden kann.

Die Heißwassererwärmer müssen an die Heizungswasserleitung mit einer Flanschverbindung befestigt werden. Anschlussleitungen für Warmwassererwärmer und -kühler in der Dimension DN40 und größer müssen in einer Flanschausführung sein.

##### 3.1.4.2 Elektrische Beheizung

Die elektrischen Heizer werden nur in außerordentlichen und wirtschaftlich begründeten Fällen verwendet und müssen von der Abteilung ŠE-TS genehmigt werden. Ansonsten wird zum Heizen vorrangig Warm- und Heißwasser benutzt.

##### 3.1.4.3 Typenschilder

Jeder Wärmetauscher muss mit einem Typenschild an einer gut sichtbaren und zugänglichen Stelle versehen werden. Das Typenschild muss folgende Angaben enthalten:

- Markenzeichen oder Name und Sitz des Herstellers
- Kennzeichnung des Ursprungslandes
- Typenkennzeichnung
- Baujahr
- Produktionsnummer
- Gewicht
- Maximaler Betriebsdruck bzw. Überdruck
- Parameter

##### 3.1.4.4 Wärmetauscher – Werkstoffe und Wellenhöhe

Ein Stahlwärmetauscher wird vor einem Kupferwärmetauscher bevorzugt. Die Wandstärke des Kupferwärmetauschers soll mindestens 0,8 mm betragen.

Die Wellen- und Rippenhöhen von Erwärmer, Kühler und Drehwärmetauscher müssen zwischen 2 - 2,5 mm liegen.

##### 3.1.4.5 Lufterwärmer

Festgelegte Grenzwerte:

- betrieblicher Überdruck  $p_{\max}=21\text{bar}=2,1\text{MPa}$
- Druckstufe minimal PN 16 und an den Heizsystemen PN6 derselben Druckstufe oder höher
- Druckverlust Wasserseite bei einem maximalen Durchfluss des Heizmediums  $p_{\min}=1\text{kPa}$  ,  $p_{\max}=20\text{kPa}$
- Druckverlust Luftseite aller Heizer in Serie  $p_{\max}=200\text{Pa}$
- Strömungsgeschwindigkeit in der Umrechnung auf den freien Durchmesser des Heizelements  $w_{\max}=6\text{m/s}$
- Heizwassertemperatur  $t_{\max}=130^\circ\text{C}$

##### 3.1.4.6 Luftkühler

Für die Kühlerkonstruktion gelten ähnliche Regeln, wie für die Konstruktion der Lufterwärmer. Als Kühlmedium wird reines, nicht aggressives Wasser verwendet.

Festgelegte Grenzwerte:

- betrieblicher Überdruck  $p_{\max}=10\text{bar}=1\text{MPa}$
- Druckstufe PN10
- Druckverlust Wasserseite bei einem maximalen Durchfluss des Kühlmediums  $p_{\max}=30\text{kPa}$  ,
- Druckverlust Luftseite aller Kühler in Serie  $p_{\max}=300\text{Pa}$
- Strömungsgeschwindigkeit in der Umrechnung auf den freien Durchmesser des Kühlelements  $w_{\max}=4\text{m/s}$
- bei einer Geschwindigkeit über 3m/s muss ein Tropfenabscheider eingesetzt werden.



#### 3.1.4.7 Wärmetauscher mit Wärmerückgewinnung (WRG)

Beim Aufbau von neuen Gebäuden oder beim Umbau der alten sind in Übereinstimmung mit der europäischen Ökodesign-Gesetzgebung lufttechnische Anlagen mit WRG-Systemen zu liefern (Platten-, Rotationswärmetauscher, Wärmeröhren). Es ist jedoch immer erforderlich, energieeffiziente Anlagen in Übereinstimmung mit der Verordnung Nr. 148/2007 GBl. (Verordnung über Energieparameter der Gebäude) zu planen.

Es wird auch empfohlen, in wirtschaftlich begründeten Fällen, die lufttechnischen Anlagen mit den WRG-Wärmetauschern mit den Bypass-Lösungen auszurüsten, die zur niedrigerem Energieverbrauch außerhalb der Heizsaison führen.

Die lufttechnischen Anlagen, die mit einem Rotationswärmetauscher WRG ausgestattet sind, sollten so ausgelegt sein, dass das gesamte Strömungsprofil des Wärmetauschers genutzt wird.

#### 3.1.5 Lüfter

##### 3.1.5.1 Lager

Die Gebrauchsdauer der Lager muss minimal 39 000 Betriebsstunden bei maximaler Belastung betragen. Bei geschmierten Lagern muss der Zeitraum zwischen den Schmiereingriffen mindestens 4 000 Stunden betragen.

##### 3.1.5.2 Oberflächenschutz

Alle von der Korrosion bedrohten Lüfterteile, einschließlich des Grundrahmens, müssen mit einer Grundierung und einem Anstrich geschützt sein. Bei den Lüftern in explosions- und feuergefährdeten Bereichen dürfen keine Anstrichfarben mit metallischen Pigmenten verwendet werden.

##### 3.1.5.3 Antriebsmotoren

Es werden grundsätzlich luftgekühlte Typenmotoren in der Ausführung mit Spanneisen oder Flansch verwendet. Die Nennleistung des Antriebsmotors muss so gewählt werden, dass sie über eine Sicherheit gegenüber dem Lüfterantrieb verfügt. Die Einstellung des Elektromotorschutzes richtet sich nach ITS MuR für die lufttechnischen Anlagen. In Übereinstimmung mit der Vorschrift der EU-Kommission Nr. 640/2009 sind Elektromotoren mit einer höheren Leistung entsprechend der Verordnung der Europäischen Kommission EU Nr. 640/2009 zu benutzen.

Die Elektromotoren sind mit der Frequenzsteuerung der Drehzahl auszurüsten. Die Drehzahlsteuerung muss nach der geforderten Größe eingestellt werden – gewöhnlich wird als Richtgröße das Lichtdurchflussvolumen verwendet, eine einfache Einstellung der Motorumdrehungen auf eine konstante Drehzahl ist nicht zulässig.

Bei der lufttechnischen Anlage im Freien und in Innenräumen mit stark kontaminierter Luft (z. B. Schweißbetriebe, Schmelzhütten, Motorwerk usw.) muss der Frequenzumrichter so aufgestellt werden, dass er weder Sonnenlicht noch Verunreinigungen ausgesetzt ist. Im Fall der Unklarheiten wenden Sie sich an ŠE-TS.

In den Räumen mit erhöhter CO<sub>2</sub>-Verschmutzung (Besprechungs-, Versammlungsräume u. a.) ist die Steuerung des Luftdurchflusses entsprechend dem CO<sub>2</sub>-Geber vorzusehen. Die maximale CO<sub>2</sub>-Konzentration kann 1200 ppm betragen.

##### 3.1.5.4 Typenschilder

Jeder Lüfter muss mit einem Typenschild aus Blech versehen werden, das an einer gut sichtbaren und zugänglichen Stelle mit Nieten oder Schrauben am Lüfterkörper befestigt ist.

Das Typenschild muss folgende Angaben enthalten:

- Herstellerkennzeichnung
- Typenkennzeichnung und Größe
- Volumendurchfluss
- Dichte
- Gesamtdruck
- Leistungsaufnahme
- Nenn Drehzahl
- Gewicht
- Produktionsnummer
- Baujahr

Am Lüfter muss mit einem Pfeil die Drehrichtung des Laufrads gekennzeichnet werden.

Wenn der Lüfter mit einem Revisionsdeckel ausgestattet ist, muss er mit einem Warnschild mit folgender Aufschrift versehen sein: **ACHTUNG! VOR DEM ÖFFNEN DEN LÜFTER AUSSCHALTEN UND ABWARTEN, BIS DAS LAUFRAD STILLSTEHT.**

##### 3.1.5.5 Anschluss, Verlegung und technische Ausführung von Lüftern

Zur Dämmung der Vibrationsübertragung vom Lüfter in die Saug- und Auslassrohrleitungen müssen die Flansche der Lüfter mit Dämpfungseinsätzen mit Metallflansche und Textileinlage versehen werden.

Zwischen dem Rahmen und der Rahmenauflage muss Vibrationsisolation angebracht werden.

Bei Lüftern mit Riemengetriebe muss der Riemen mit einer Abdeckung geschützt werden. Alle rotierenden Teile müssen mit Berührungsschutz ausgestattet werden.

Bei der Absaugung von Luft mit Flüssigkeitsgehalt muss der tiefste Punkt des Spiralgehäuses mit einem Ablassrohrstutzen versehen sein.

Die Dachlüfter müssen aus korrosionsbeständigem Material gefertigt werden und mit einem qualitativ hochwertigen, beständigen Anstrich versehen werden. Die äußere Lüfternabe muss so aufgebaut sein, dass sie den zu entlüftenden Raum vor den Umwelteinwirkungen schützt.

Alle sich im Außenbereich befindlichen lufttechnischen Anlagen, die Luft von außen ansaugen oder nach außen ausstoßen, müssen mit einer Überdruckklappe gegen den Eintritt von kalter Luft in den Innenraum versehen sein.

#### 3.1.6 Verbotene Stoffe

Im ŠKODA AUTO a.s. Unternehmen gilt das Verbot der Verwendung von Werkstoffen mit Silikon- und Asbestgehalt oder von anderen Stoffen, die für Oberflächen schädlich sind (Lacke u. a.).

#### 3.1.7 Signalisierung der Überschwemmung der lufttechnischen Kammer

Am Vorlauf und Rücklauf des mit Wasser gefüllten Heiz- oder Kühlregisters elektrische Absperrventile mit Verbindung zu entsprechenden Sensoren installieren (siehe MuR Lufttechnik).



#### 3.1.8 Luftgeschwindigkeit im Lüftungsgerät, externer Druckverlust

Die Luftgeschwindigkeit im Lüftungsgerät darf höchstens 3 m/s betragen.

Dort, wo es technisch möglich ist, ist der externe Druckverlust in den Lüftungsleitungen von maximal 400 Pa zu planen, um den Stromverbrauch zu minimieren.

#### 3.1.9 Konzeption der Raumlüftung

Gleichzeitige Nutzung einer Lüftungsanlage in mehreren Räumen ist nur dann möglich, wenn die Räume dem gleichen Temperatur- und Nutzungsmodus unterliegen und wenn der Wärmegegewinn und die Wärmebelastung ähnlich sind. Ansonsten muss jeder Raum seine eigene Lüftungsanlage haben.

### 3.2 Luftleitungen

#### 3.2.1 Allgemeine Voraussetzungen

Die Luftleitungen werden so gewählt, dass ihre Form, Ausmaße und die verwendeten Werkstoffe die Bedingungen eines wirtschaftlichen Betriebs der gesamten Anlage erfüllen.

Die Luftströmungsgeschwindigkeit in der Leitung wird mit Rücksicht auf den geforderten Luftdurchfluss, auf die Wirtschaftlichkeit, die vom Lüfterdruck und dem Geräusch der Rohrleitungen und lufttechnischen Elementen beeinflusst wird, sowie bei der Prozess-Absaugung auch mit Rücksicht auf den Charakter der abzusaugenden Verunreinigungen, gewählt.

Die lufttechnischen Rohrleitungen sollten unter Lichtschächten, an Fenstern und überall dort, wo sie dem Tageslicht im Weg stehen könnten, nur im geringsten Maße geführt werden.

Dort, wo Luft mit Stoffen abgesaugt wird, die kondensieren, abscheiden und an den Innenseiten der lufttechnischen Leitung fließen, muss an der tiefsten Stelle der Leitung ein Ablass- und Auffangsystem installiert werden. Es ist auch notwendig, die Rohrleitungen so abzudichten, dass diese Stoffe an den Verbindungsstellen nicht entweichen. Das Projekt muss auch eine Lösung für die Entsorgung dieser aufgefangenen Stoffe anbieten.

Die Kaltluft zuführenden Rohrleitungen (Außenluft im Winter, abgekühlte Luft) müssen wegen der Kondensation mit einer Isolation versehen werden.

#### 3.2.2 Blechröhren und Rohrformstücke

Die lufttechnischen Rohrleitungen werden aus verzinktem Blech oder Schwarzblech in der Kreis- oder Vierkantform angefertigt. Ausmaße, Festigkeit und Dichtheit der Rohrleitung richtet sich nach den gültigen EN – Normen.

#### 3.2.3 Rohrleitungs-Aufhängungen, Verankerungsmittel

Sämtliche Aufhängungen, Stützkonstruktionen, Säulen usw. müssen Bedingungen der statischen und dynamischen Tragfähigkeit erfüllen. Die statische Berechnung der Aufhängungen muss auf Aufforderung vorgelegt werden. Die Rohrleitungen sind so aufzuhängen, dass die einzelnen Teile demontierbar sind. Bei der Wahl des Abstands zwischen den einzelnen Aufhängungspunkten muss die minimale Durchbiegung der Rohrleitung berücksichtigt werden und der Abstand darf nicht 3m übersteigen. Die Befestigung und Aufhängung der Rohrleitungen an bestehende Einrichtungen muss mit den zugehörigen Abteilungen des ŠKODA AUTO a.s. Unternehmens durchgesprochen werden.

Für die Aufhängung der Rohrleitungen können marktübliche Systeme verwendet werden, wie Winkel, Schellen, Seile, Stangen, Gewindestangen, Gewindebolzen, Stahlspreizdübel. Die Rohrleitungen können mithilfe von Stahlseilen oder Dübeln in den Wänden verankert oder unter die Dach- oder Deckenkonstruktion der Hallen aufgehängt werden. Die Auslassrohrleitungen über dem Hallendach sind in 3 Richtungen zu verankern. Die Verankerungsseile müssen mit Spannvorrichtungen ausgerüstet werden und die Enden sind mit Seilklemmen zu befestigen. Die Verankerung im Dach wird bauseitig gelöst. Verankerung in die Baukonstruktion muss mithilfe von flexiblen Gummiwerkstoffen erfolgen. Die lufttechnischen Rohrleitungen müssen mit flexiblen Dämpferwerkstoffen vom Verankerungsmitteln getrennt werden.

Ein Bestandteil der Projektdokumentation (Leistungsübersicht) muss die Liste der Verankerungstechnik sein.

#### 3.2.4 Rohranstrich

Sämtliche lufttechnische Rohrleitungen aus Blech, die äußeren Witterungseinwirkungen ausgesetzt sind, müssen mit einem Schutzanstrich oder einem Oberflächenschutz (z.B. Verzinkung) versehen werden. Bei der Absaugung von chemisch aggressiven Stoffen muss auch ein Innenanstrich der Rohrleitung erfolgen.

#### 3.2.5 Revisionsdeckel, Türen und Klappen, Kontrollöffnungen

Bei einer Absaugung von Luft mit einer hohen Feststoffverschmutzung muss die Leitung mit Kontrollöffnungen oder Öffnungen mit Revisionsdeckeln, -türen oder Klappen versehen werden, die zur Kontrolle der Verschmutzung und zur Reinigung der Rohrleitungen dienen. Die Öffnungen werden im Abstand von 6 m an gut zugänglichen Stellen ausgeführt (es handelt sich vor allem um Hütten-, Schweiß- und Montagewerkmit einer hohen Aerosol-Konzentration).

#### 3.2.6 Dachdurchgänge

Die Dachdurchgänge für die lufttechnischen Rohrleitungen sind bei der Montage der Rohrleitung nach der Absprache mit ŠKODA AUTO a.s. zu lösen. Der Durchgang muss ordentlich abgedichtet werden.

#### 3.2.7 Kunststoffröhren, flexible Schläuche

In speziellen Fällen, wann chemisch und korrosiv aggressive Stoffe abgesaugt werden, sind Kunststoffröhren zu verwenden.

Falls es aus betrieblichen Gründen nicht möglich ist, zwei Teile der Rohrleitung fest zu verbinden, oder falls es notwendig ist, eine Variabilität der Verteilungselemente zu schaffen, dann können flexible Schläuche eingesetzt werden. Die Länge muss jedoch auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt werden.

#### 3.2.8 Endstücke und -teile, Regler

Die Endteile der Anlage, wie Auslaufstücke, Anemostaten, Gitter, Jalousien, Kopfstücke, Dachdeckel, wie auch Regler, wie Regel- und Drosselklappen und Schieber, müssen so ausgewählt werden, dass sie die korrekte Funktion der Anlage gewährleisten, besonders die Mengenregelung, das Gleichrichten der Strömung und der Strömungsgeschwindigkeit. Die Bedienungs- und Einstellungselemente der Regler müssen gut zugänglich sein, die Positionen ZU – AUF (ZAVŘENO – OTEVŘENO) müssen markiert werden und es muss die Arbeitsposition mit einer nicht abwaschbaren Farbe gekennzeichnet werden (Klappenposition nach der Luftdurchfluss-Einstellung).



In Produktionshallen sind Auslässe mit der motorischen Umschaltung des Sommer-/Winterbetriebs zu planen. Die Umschaltung ist vom Verhältnis der Zulufttemperatur zur belüfteten Raumtemperatur abhängig, und zwar so, dass wenn die Raumtemperatur höher als die Zulufttemperatur ist, wird der Auslass auf Kühlmodus eingestellt, und wenn die Raumtemperatur niedriger als die Zulufttemperatur ist, wird der Auslass auf Heizmodus mit Luftaustritt senkrecht nach unten, eingestellt.

#### Steuerung der regelbaren Auslässe

Jeder Auslass, bei der die Änderung der Luftverteilung möglich ist, wird mit einem Servoantrieb ausgerüstet (Ref.-Typ LM230A – BELIMO) – Wert Nm ist von der Auslassgröße abhängig.

Der Servoantrieb wird an das Stromnetz 230 V angeschlossen. Die Einspeisung der Auslässe erfolgt aus dem MSR-Verteiler, der zur gesteuerten lufttechnischen Anlage gehört. Die Anzahl der Abgänge aus dem MSR-Verteiler und der Querschnitt der Einspeisungskabel sind von der Auslasszahl und der Entfernung vom Verteiler abhängig.

#### 3.2.9 Kennzeichnung der Strömungsrichtung

Die Luftleitungen müssen laut folgender Legende mit Farb Pfeilen in der Richtung der transportierten Luft gekennzeichnet sein.

Grüner Pfeil - Zuleitung der frischen Lüftungsluft

Roter Pfeil - Zuleitung der aufbereiteten Luft in die zu lüftenden Räume

Dunkelblauer Pfeil - Luftabzug aus dem gelüfteten Raum

Schwarzer Pfeil - Auslass der verbrauchten Luft in die Außenluft

#### 3.2.10 Geräuschdämpfer

Falls der Lüfter den vorgeschriebenen Geräuschpegel nicht erreicht, muss die Anlage mit den wirkungsvollen Geräuschdämpfern ausgestattet werden.

Die Dämpfer müssen unter folgenden Bedingungen funktionsfähig sein:

- staubige und feuchte Umgebung
- Temperaturen von -12 bis 60°C
- die verwendeten Werkstoffe müssen feuerbeständig und abriebfest bis zur Strömungsgeschwindigkeit von 20m/s sein
- auf der Seite des Luftstroms muss der Dämpfer mit einem Metallschutzgitter ausgestattet sein, die das Herausfallen des Geräuschdämmmaterials verhindert.
- die Anlaufkante von den Dämpfern in der Rohrleitung muss schräge oder abgerundet sein, darf nicht gerade sein

#### 3.2.11 Brandschutzmaßnahmen

Die einzelnen mit der Lufttechnik zusammenhängenden Brandschutzmaßnahmen müssen unbedingt mit dem Brandschutz des ŠKODA AUTO a.s. Unternehmens abgestimmt werden, sie müssen der geforderten Brandschutzklasse entsprechen. Die einzelnen Brandschutzabschnitte in den Rohrleitungen müssen mit Brandschutzklappen voneinander getrennt werden. Dort, wo ein erhöhtes Brandrisiko besteht (Lackierereien, Zylindereinlauf, Erststartbereich, Motorenprüfstände u. ä.), müssen die Leitungsrohre mit offenen Strahldüsen ausgestattet werden.

Die Brandschutzklappen müssen für die Revision und die Bedienung frei zugänglich sein.

Im Rahmen der Abnahme ist das Protokollbuch der Brandschutzklappen einschließlich der Ausgangsinspektion zu übergeben. Die Inspektion muss der Verordnung 246/2001 GBl. und der Norm ČSN 73 0872 entsprechen.

Bei den TROX Brandschutzklappen ist es notwendig, in die Rohrleitungen eine Revisionsöffnung nachträglich zu machen.

#### 3.2.12 Leistungsübersicht (Lastenheft), Budget

Ein Bestandteil der Lieferungen und der Montage der Blechrohrleitungen und Kanäle, wie auch der Montageteile und des Zubehörs müssen auch Ausschnitte, Stutzen, Flansche, Rahmen, Verbindungs- und Dichtungsmaterialien, Schweißnähte, Aufhänge- und Stützkonstruktionen und Regler sein. In der Liefermenge der Rohrleitungen (Lieferungsumfang) muss die Rohrleitungsfläche (m<sup>2</sup>), sowie entsprechende Klasse, Blechstärke, Material und Verbindungsflansche berücksichtigt werden.

### 3.3 Ausführung der lufttechnischen Einheiten und der Lufttechnik-Kammern

#### 3.3.1 Abschließen der Lufttechnik-Kammern

Die Tür der lufttechnischen Kammer muss mit einem Schloss, besser noch mit einer Klinke mit Schloss ausgestattet werden. Falls keine Klinke mit Schloss verfügbar ist (kleine Anlagen), kann die Tür mit einem Schloss versehen werden, an der Tür muss dazu noch ein Griff angebracht werden. Falls es nicht technisch möglich ist, die Tür mit einer Klinke mit Schloss oder mit einem Schloss auszustatten, muss gemeinsam mit ŠE-TS eine andere Lösung des Verschlusses gefunden werden.

Jeder Lieferant der lufttechnischen Anlagen muss einen Typenschlüssel für seine Produkte verwenden.

#### 3.3.2 Sichtfenster, Kammerbeleuchtung und Beleuchtung der Anlagen

Die Türen aller lufttechnischen Anlagen mit Luftströmung gleich oder größer 10 000 m<sup>3</sup>/h müssen mit Sichtfenstern ausgestattet sein, bei allen Kammern muss Beleuchtung installiert werden. Die Anlage muss mit einer kompletten Kammerbeleuchtung mit Verbindungskabeln, die in die Klemmleiste der Anlage geführt werden, ausgestattet werden. Es ist auch ein Schalter für Ein- und Ausschaltung der Beleuchtung zu installieren und mit Kabeln anzuschließen.

Der Bedienungsbereich von separat installierten Anlagen außerhalb des lufttechnischen Kammerbereichs (z.B. auf dem Dach oder in Innencontainern, auf Stahlkonstruktionen) muss genügend beleuchtet werden, die Intensität der Beleuchtung soll dem Charakter der durchgeführten Tätigkeiten entsprechen und mit den gültigen gesetzlichen Vorschriften übereinstimmen. An der lufttechnischen Anlage muss eine Steckdose 32A/400V und minimal eine Steckdose 16A/230A installiert werden.

#### 3.3.3 Die Reinigung der Einheiten und der Wanne

Bei einer lufttechnischen Block- und modularen Anlage müssen vor und hinter den Wärmetauschern freie Kammern zur Reinigung des Rotations- und Wärmetauschers (Kühler und Heizgerät) installiert werden. Die freie Kammer muss so breit sein (min. 50 cm), damit der Wartungsmitarbeiter den Wärmetauscher problemlos reinigen und den Frostschutz überprüfen kann. Ausnahmen bei der Reinigung von Wärmetauschern bei Reinraumlüftung sind vom Lieferanten mit ŠE-TS zu besprechen.

Bei jeder lufttechnischen Anlage über 10.000 m<sup>3</sup>/h mit Nassreinigung müssen die Auffangwannen unter den einzelnen Kammern (Lieferumfang Lufttechnik) mit Rohrleitungsanschluss an die mit einer Abschlussarmatur versehene Sammelabfallleitung installiert werden.



An die Armatur wird die Wartung der Lufttechnik angeschlossen und das Schmutzwasser wird so abgeführt.

Die Anlagen, die über den Stellen installiert sind, die bei einem Unfall vom Heizungswasser gefährdet sind, müssen mit einer Wanne (verzinkt, Edelstahl u. ä.) ausgestattet werden, die sämtliches, entweichendes Wasser auffängt und in die Kanalisation leitet (die Wanne muss an die Kanalisation angeschlossen werden). Die Ausmaße der Wanne müssen dem Grundriss der Anlage entsprechen. Die Betriebsordnung muss die Informationen über die Reinigung der Wanne beinhalten. Zufuhr des Reinigungsmediums muss sich in einem entsprechenden Abstand von der lufttechnischen Anlage befinden (max. 50 m).

#### 3.3.4 Regelzentrale

Die Ausführung und der Anschluss der Regelzentralen müssen den Angaben in ITS 6.22 Heizungsanlagen entsprechen. Es ist von Vorteil, die Regelzentrale in den Innenbereich des Gebäudes möglichst nahe der Anlage anzubringen, sie muss jedoch für das Wartungspersonal frei zugänglich sein. Die Anbringung über die Deckenuntersicht ist erst nach der Abstimmung mit der Abteilung ŠE-TS möglich. In solchen Fällen ist unter die Regelzentrale eine Auffangwanne zu installieren, die die Wasserentweichung verhindert, was sonst zur Beschädigung der Untersicht führen könnte. Die Regelzentrale ist bevorzugt in den Außenbereichen in einen separaten Kasten neben der Anlage zu installieren. Bei dieser Lösung ist sie für eventuelle Reparaturen frei zugänglich. Die Regelzentrale ist in diesem Falle vom Erwärmer der Anlage nicht wärmebelastet und verursacht auch keinen eingeleiteten Widerstand auf dem Luftdurchgangsweg durch die Anlage.

Falls die Regelzentrale weder im Innenraum, noch im Außenbereich in einen separaten Kasten installiert werden kann, ist es möglich, sie in eine freie Kammer der Anlage (die für diese Regelzentrale bestimmt ist) zu installieren. Die Leitungsdurchgänge in die freie Kammer müssen ordnungsgemäß abgedichtet werden. In der Kammer müssen die Leitungen und Armaturen ordentlich wärmeisoliert werden, auch wegen der niedrigen Temperaturwiderstandsfähigkeit der Stromleitungen und des Mess- und Regelungssystems. Der Rohranschluss, der durch den Außenbereich verläuft, muss ordentlich wärmeisoliert, in Blech eingepackt werden, und es muss garantiert sein, dass das Heizungswasser wegen der Frostgefahr in der Leitung zirkuliert. Die Zirkulation muss mit einem Bypass bei der Regelzentrale innerhalb der freien lufttechnischen Kammer der Anlage sichergestellt werden. Der Bypass muss klein dimensioniert sein, die Dimensionierung soll den freien Heizwasserdurchfluss garantieren und das Wasser vor Einfrieren schützen, weiter ist er mit einer manuellen Regelarmatur zu versehen. In der freien Kammer müssen die Armaturen der Regelzentrale so angeordnet werden, dass es möglich ist, den Service und die Wartung frei durchzuführen, und es muss dort genügend Raum für eventuelle Reparaturen zur Verfügung stehen. Der Planer muss bei der Berechnung der Druckverluste die Regelzentrale in der freien Kammer als einen Strömungswiderstand in Betracht ziehen. Sollte die Regelzentrale in der freien Kammer deutlich den Durchlaufdurchmesser der Anlage reduzieren, darf sie in der Kammer nicht installiert werden.

Die freie Kammer für die Regelzentrale muss eine eigene Tür haben.

Die Pumpen sind mit einem Frequenzwandler zu steuern. Es ist verboten, sie mit Drosselvorrichtungen oder Bypass zu steuern.

Abhängig von den Raummöglichkeiten bei der Wartung des Heiz- oder Kühlwassertauschers muss es immer möglich sein, den Wärmetauscher von der Wartungseinheit zu entfernen. Dies bedeutet, dass die Wasserknoten in geeigneter Weise positioniert werden müssen, am besten so, dass sich nur die Rohrleitungen vor den Wärmetauschern befinden, die durch den Flansch am Knoten demontiert würden, der sich außerhalb des Manipulationsraums befindet, wenn der Wärmetauscher aus der Anlage herausgezogen wird.

#### 3.3.5 Ausstattung der lufttechnischen Kammerräume

In jedem lufttechnischen Kammerraum muss ein Fußboden mit Gefälle und mit einem Bodeneinlauf an seiner tiefsten Stelle sein. Der Fußboden muss wasserresistent und -undurchlässig sein (Verhinderung des Wassereintritts ins Gebäude). An den Stellen, wo ein direkter Wassereintrich unter den lufttechnischen Kammerraum droht, muss eine komplexe Lösung gefunden werden (wasserundurchlässiger Fußboden, Kanalisation, Wasserableitung außerhalb der lufttechnischen Räume, Notfallventil mit Überschwemmungssensor u. a.).

In größeren lufttechnischen Kammerräumen ist es notwendig, dass der Planer bei der Abteilung ŠE-TS die Anbringung eines Waschbeckens überprüft. Falls ein Waschbecken im lufttechnischen Kammerraum installiert wird, muss der Kaltwasseranschluss für das Waschbecken über ein Anschlussstück zum Schlauchanschluss verfügen.

Die Beleuchtung der lufttechnischen Kammerräume muss den geltenden gesetzlichen Vorschriften entsprechen.

Der Kammerraum, ggf. ein Ort, an dem die lufttechnische Anlage installiert ist (z. B. Dach), muss minimal mit 1 Steckdose 32A/400V und 1 Steckdose 16A/230V ausgestattet werden.

Bei Anlagen, die mit einem Wärmetauscher ausgestattet sind, der im Betrieb mit klebrigen Substanzen (z. B. Ölen) arbeitet, muss Wasseranschluss zur Reinigung des Wärmetauschers in den Kammerraum, ggf. an den Ort gebracht werden, an dem die lufttechnische Anlage installiert ist (z. B. Dach).

In die Kammerräume, ggf. an den Ort (z. B. Dach), an dem die lufttechnischen Anlagen mit Wärmetauscher im Betrieb installiert sind, wo man mit nicht klebrigen Stoffen (Schadstoffen) arbeitet, müssen die Druckluftanschlüsse zur Reinigung des Wärmetauschers installiert werden.

In die lufttechnischen Kammerräume oder in die neu installierten lufttechnischen Anlagen sind Transportwege und -mittel für den Transport von Filtern und Ersatzteilen sicherzustellen. Die separat installierten Anlagen außerhalb der Kammerräume (z. B. auf dem Dach oder in Innencontainern, auf Stahlkonstruktionen) müssen sicher zugänglich sein. Zu den lufttechnischen Anlagen (über 10.000 m<sup>3</sup>/h) auf den Dächern von Gebäuden muss der Zugang mit begehbaren Rosten sichergestellt werden. Auch die oberhalb der Deckenuntersicht installierten Anlagen müssen leicht zugänglich sein (Klapp- oder Schiebepplatten u. a.).

Die Stahlkonstruktionen für lufttechnische und Kühlanlagen sind in einer Höhe über dem Boden von 2 m und mehr sollten mit einer Hebevorrichtung ausgestattet sein, die die Tragfähigkeit des schwersten Ersatzteils des Geräts und eine ausreichende Entladung aufweist.

## 3.4 Kühlanlagen

### 3.4.1 Methodische Anweisung 1.913 „Kühlung von Arbeitsräumen“

Das Ziel der methodischen Anweisung ist es, die Regeln für die Genehmigung und Installation der Luftkühlanlagen an den Arbeitsplätzen des ŠKODA AUTO Unternehmens festzulegen. Die Anweisung regelt weiter die Bedingungen der Nutzung und der Bestellung dieser Anlagen. Die Anweisung steht auf dem Mitarbeiterportal auf der Webseite ŠE-TS zur Verfügung.

### 3.4.2 Entwerfen der Kühl- und Klimatisierungsanlagen

Die wassergekühlten Maschinen sind nur dann zu planen, wenn ihre Nutzungsdauer mehr als 200 h/Jahr beträgt.

Beim Bau neuer Gebäude oder bei Renovierungsarbeiten sind die Kühlanlagen gemäß der europäischen Ökodesign-Gesetzgebung zu liefern. Beim Entwurf der Kühlungsquelle ist eine Anlage mit wirtschaftlichem Betrieb zu wählen, z. B. mit magnetisch gelagertem Turbo-Verdichter oder mit freier Kühlung (sog. Freecooling).

Die Entwurfstemperaturen des Kühlwassers können z. B. für 10/16 °C oder 12/18 °C dort entworfen werden, wo die Kälte durch freie Kühlung gewonnen werden kann und die Verdichter nicht laufen müssen (z. B. ganzjährige Kühlung der Prozesstechnologie, Datenzentren). Der Entwurf muss jedoch mit einer Wirtschaftlichkeitsberechnung belegt werden, die die Investitions- und Betriebskosten für einzelne Varianten beschreibt.

Bei wassergekühlten Kondensatoren ist mit den minimalen COP Werten (Leistungszahlen) 5 – 6 zu rechnen, bei luftgekühlten 3 – 3,5.



Beim Planen der Klimatisierungsanlagen für kleine Räume oder Büros ist es verboten, mobile Anlagen für Innenräume oder Fensterklimaanlagen zu entwerfen.

Gruppen von Kühlungsanlagen sind mithilfe von übergeordneten Steuersystemen mit der Nutzung der Ferndiagnostik zu steuern. Kühlanlagen mit einer Kühlleistung von 50 kW oder mehr sollten mit dem BACnet-Kommunikationsmodul ausgestattet und an das zentrale Visualisierungs-EBI angeschlossen werden.

Kühlanlagen mit Inverter-Technologie (Anpassung der Kompressor-Drehungen) sind überall dort zu entwerfen, wo sie sinnvoll sind – also bei Split-Klimaanlagen, bei den Anlagen mit einer direkten Verdampfung des Kältemittels in den lufttechnischen Anlagen, Wärmepumpen usw.

Bei Wasserladung zwischen der Außenkühleinheit (Trockenkühler) und der Inneneinheit ist glykolfreies Wasser Glykol als Kühlmedium zu wählen und sicherzustellen, dass das Kühlmedium im Winter nicht gefriert. Propylenglykol ist nur zu wählen, wenn dies gerechtfertigt ist.

Ethylenglykol ist nicht zu entwerfen.

Lagertanks sollten mit Revisionsöffnungen entworfen werden, deren Größe in ITS 6.22 (Lagerbehälter TV) angegeben ist. Um Lagertanks muss ein Bypass zum Abstellen entworfen werden.

Die Kühlung der Technikräume Schwachstrom unterliegt ITS 5.30.

#### 3.4.3 Kondensatableitung

Das Kondensat aus den Kühlanlagen soll vorrangig mit Eigengefälle abgeleitet werden, ggf. mit einer Kondensationspumpe, die der Hersteller direkt als Bestandteil der Anlage installiert. Das Ziel ist es, die Anzahl von Förderpumpen zu reduzieren, die eine hohe Betriebsunzuverlässigkeit verursachen. Die Kondensatableitung muss mit einem frei zugänglichen Geruchverschluss ausgestattet werden.

#### 3.4.4 Kältemittel

Die ausnahmebewilligten, vollhalogenierten Kältemittel FCKW (z.B. R11, R12) werden nicht mehr eingesetzt.

Es sind auch keine neuen Anlagen mit ausnahmebewilligten, teilhalogenierten Kältemitteln mit Chlorat HFCKW (z.B. R22) und mit Servicegemischen mit HFCKW (z.B. R401A, R401B) zu kaufen.

Bei der Lieferung neuer Kühl- / Klimaanlagen sollten Geräte bzw. Konzepte mit dem niedrigsten GWP (Potenzial zur Verursachung des Klimawandels) bevorzugt werden.

Ab 1. Januar 2020 ist es verboten, stationäre Kühlanlagen mit fluorierten Treibhausgasen mit GWP 2500 oder mehr zu versorgen, deren Betrieb von solchen Gasen abhängt, mit Ausnahme von Anlagen, die für Anwendungen zum Kühlen von Produkten auf Temperaturen unter  $-50^{\circ}\text{C}$  ausgelegt sind.

Ab 1. Januar 2020 ist gemäß der Verordnung des Europäischen Parlaments und Rats Nr. 517/2014 der Einsatz von fluorierten Treibgasen mit einem Potential der globalen Erwärmung 2500 oder höher bei Service bzw. Wartung der Kühlanlagen mit einer Befüllmenge von mehr als 40 Tonnen eines Equivalents von CO<sub>2</sub> oder mehr (z.B. die Kühlmittel R404a oder R507) verboten.

Ab dem 1. Januar 2025 ist es verboten, Single-Split-Klimaanlagen mit weniger als 3 kg F-Gasen mit einem GWP von mehr als 750 zu liefern.

Bei der Beschaffung von neuen Kühl-/Klimatisierungsanlagen sind Anlagen bzw. Konzepte mit dem niedrigsten GWP-Wert (Potenzial zu klimatischen Änderungen) zu bevorzugen.

Regelmäßige Kontrolle der Leckagen an Kühl-/Klimatisierungsanlagen inkl. Dokumentation, pflichtmäßige Führung eines Evidenzbuches der Klimaanlagen usw. – siehe ON.1.017 Immissionsschutz.

Korrekte Bezeichnung der Anlagen verwenden – siehe Anlage Nr. 5 Modell des Schildes der Kühlanlage.

#### 3.4.5 Ausstattung der Kühlanlagen

Minimale Ausstattung der Kühlanlagen (den Standard überschreitend):

- abnehmbare Deckel und Türen müssen mit Stahlschlössern, Griffen (Handgriffen, Klinken) für einfache Handhabung versehen werden
- die Kühlanlage muss mit visuellen Druckmessern (min. und max. Kältemitteldruck) und mit einem Ölthermometer ausgestattet werden
- stufenlose Regelung des Lüfterlaufs (Gangsteuerung mit Frequenzwandlern)
- alle Kühlanlagen müssen auch mit dem Winterzubehör (Ausstattung für den ganzjährigen Betrieb) und dem Verdichterschutz bei einer Kältemittelentweichung (Kühlldrucksensor) geliefert werden. Für die Kühlanlagen im Außenbereich muss ein Winterschutz projektiert werden.
- die Regelautomatik ermöglicht die Fernübertragung von Daten und die Steuerung der Kühlanlage
- falls im Kühlungskreis ein Gefrierschutzmittel benutzt wird, sind die notwendigen Maßnahmen der Glycol-Wirtschaft nach gültigen gesetzlichen Vorschriften umzusetzen (z. B. Auffangwannen u. a.)

#### 3.4.6 Entsorgung von Kühlanlagen

- Muss nach der gültigen Gesetzgebung durchgeführt werden (Wenn ein zurückgewonnenes Kältemittel mit GWP 2500 oder höher für unbrauchbar erklärt wird, wird es automatisch zu gefährlichem Abfall.)
- Muss als eine Position im Leistungsverzeichnis eingetragen werden
- Muss in Zusammenarbeit mit dem Betreiber der Anlage ŠKO-ENERGO s.r.o. und seinen Vertragspartnern für den Anlagenbetrieb durchgeführt werden (zur Zeit Lipraco s.r.o., Wahlbom PM-LUFT s.r.o., Tesyco GROUP a.s.)
- Verzeichnis der erlaubten Kühlanlagen im Areal von ŠKODA AUTO ist auf dem Portal von Škoda Auto a.s. unter dem Link [file://skoda.vwg/data/.Apps/Global/B2E/Vyrobní\\_proces/Vystavba\\_a\\_provvozní\\_techніка/Energetika/Intranet\\_Evidence\\_chladicich\\_zari\\_zeni.xlsx](file://skoda.vwg/data/.Apps/Global/B2E/Vyrobní_proces/Vystavba_a_provvozní_techніка/Energetika/Intranet_Evidence_chladicich_zari_zeni.xlsx)



Anlage Nr. 1:

**Der Lieferant ist verpflichtet, vorzugsweise die unten angeführten Anlagen und Komponenten anzubieten und in der Projektdokumentation vorzuschlagen.**

**Die Komponenten anderer Hersteller oder vom Standard abweichende Komponenten können nur mit der Zustimmung der Abteilung PSU/3 und ŠE-TS (Ško-Energo - Bereich ES, weiter nur ŠE-TS) verwendet werden!**

<b>Große lufttechnische Anlagen</b>	<b>V ≥ 10 000 m<sup>3</sup>/h</b>	GEA, Fläkt Woods, Robatherm, Trubel
<b>Kleine lufttechnische Anlagen</b>	<b>V 10 000 m<sup>3</sup>/h</b>	Atrea, Elektrodesign, GEA, Fläkt Woods, Multivac, Remak, Robatherm, Trubel, AZ KLIMA, Mandík
<b>Splitsysteme</b> (für FIO wird gemäß ITS 5.30 gelöst)		Carrier, Daikin, Fuji, Fujitsu, Haier, LG, Midea, Mitsubishi, Samsung, Toshiba, York, Panasonic
<b>Kühlanlagen (Kühlerzeuger)</b>		Blue-Box, Carrier, Clivet, Daikin, Lennox, Trane, York, Baltimore Aircoil, Climaveneta
<b>Trockene Kühler</b>		Alfa Laval, Güntner, Refrion
<b>Brandschutzklappen</b>		Mandík, TROX, SCHAKO
<b>Luftbefeuchtungsanlage für Lufttechnik</b>		Flair, Nordmann, Fläkt Woods





Anlage Nr. 2:

**PROTOKOLL ÜBER DIE BETRIEBSPRÜFUNG UND DIE EINSTELLUNG  
DER LEISTUNGSPARAMETER DER LUFTECHNISCHEN ANLAGE  
GEMÄSS ČSN EN 12 599**

Identifikationsblatt (Anlage Nr. 1)

Gesamtanzahl der Anlagen: 5

**PROJEKT:**

**BEZEICHNUNG DER ANLAGE:**

**Lieferant (Adresse):**

**Beschreibung der Anlage:**

**PROJEKTIERTE LUFTMENGE [m<sup>3</sup>/h]**

Zuluft

Abluft

Zirkulationsluft

**Stromlast des Lüftermotors (Kennschild)**

Zuführung

A

Ableitung

A

**Unterlagen**

**4 Verwendete Messgeräte:**

	Typ	Hersteller	Baujahr
1.			
2.			
3.			

**Angaben zur metrologischen Prüfung der Messgeräte:**

1.	
2.	
3.	

**Beschreibung der Messungen und Einstellungen:**



**Prüfung und Einstellung wurde durchgeführt von:**

Firmenbezeichnung (Name):

Adresse:

Identifikationsnummer der Organisation:

Qualifikation:

\_\_\_\_\_ Datum

\_\_\_\_\_ Unterschrift

\_\_\_\_\_ Stempel

**Graphischer Teil (Anlage Nr. 2)**

Gesamtanzahl der Anlagen: 5

**FUNKTIONSSCHEMA DER ANLAGE**

(Skizze der Luftleitungen, Lüfter, Regelklappen und Luftauslassöffnungen. Die gekennzeichneten Messpunkte sind mit den geplanten Luftdurchflusswerten in m<sup>3</sup>/h zu ergänzen.)

**Zufuhr**

**Ableitung**

**Messpunkte:**

Kennzeichnung: \*

Ordnungszahl: 1 bis xx



Funktionsprüfungsblatt (Anlage Nr. 3)

Gesamtanzahl der Anlagen: 5

#### FUNKTIONSPRÜFUNG:

Datum und Uhrzeit des Prüfungsbeginns: \_\_\_\_\_

Datum und Uhrzeit des Prüfungsabschlusses: \_\_\_\_\_

Außentemperatur: \_\_\_\_\_

Relative Außenfeuchtigkeit: \_\_\_\_\_

Innentemperatur: \_\_\_\_\_

Relative Innenfeuchtigkeit: \_\_\_\_\_

Verantwortliche Person (Name): \_\_\_\_\_

#### PRÜFUNGSKRITERIEN

- Funktionsfähigkeit der Einschalt- und Ausschalteneinrichtung:
- Temperatur der Lager der rotierenden Maschinen:
- Drehrichtung des Motors (Laufrads) der Lüfter:
- Lüfterlauf:
- Stromlastmessung der Elektromotoren:

	Zuführung Lüfter	Ableitung Lüfter
<b>Kennschildangabe [A]</b>		
<b>Gemessener Stromwert [A]</b>		
<b>Eingestellter Stromschutz [A]</b>		

- Vibrationsprüfung:
- Durchgängigkeit und Dichtheit der Luftleitungen und Lüftungseinheiten:
- Bedienbarkeit der Regel- und Verteilungselemente:
- Weitere vereinbarte Kriterien (Messung der Lüfterdrehzahl, Messung der Lüfterhitzer- und Luftkühlerleistung, Kontrolle der Filterverstopfung, deren Klassifizierung und Messung des anfänglichen Druckverlustes u. a.):

Ermittelte Abweichungen:

Prüfungsauswertung:

---

Datum

---

Unterschrift





#### FAZIT

(Kurzbeschreibung des Prüfungsverlaufs und der eingestellten Leistungsparameter und deren Auswertung.)

\_\_\_\_\_  
Ersteller

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

Anlage Nr. 3:

**Protokoll über die Dichtheitsprüfung  
ČSN EN 14336****Bestätigung der Dichtheitsprüfung <sup>1)</sup>**

Datum / Unterschrift des Mitarbeiters

<sup>1)</sup> Die Wasserwärmesysteme werden mit Wasser mit dem höchsterlaubten Überdruck geprüft, der im Projekt für den zugehörigen Teil der Anlage bestimmt wurde. Das System wird mit Wasser befüllt, ordentlich entlüftet und die ganze Anlage (alle Verbindungen, Heizkörper, Armaturen usw.) werden der Sichtprüfung unterzogen, wobei keine sichtbaren Undichtheiten auftreten dürfen. Das System bleibt mindestens 6 Stunden befüllt, anschließend erfolgt eine neue Sichtprüfung.

**Das Ergebnis wird als erfolgreich bewertet, wenn bei dieser Sichtprüfung keine Leckage oder keine merkbare Pegelsenkung im Ausdehnungsbehälter auftreten.**

**Kontakt****Montagefirma Heizsystem**

Telefon

Adresse

Datum der Inbetriebnahme des Heizsystems:

**Protokoll über die Systemspülung****Bestätigung der Systemspülung <sup>1)</sup>**

Datum / Unterschrift des Mitarbeiters

<sup>1)</sup> Die Systemspülung erfolgt bei demontierten Drosselblenden, Wasseruhren, Messgeräten zur Messung des Wärmeverbrauchs und weiteren Anlagen, bei denen eine Schmutzanhäufung zu einer Beschädigung führen könnte.

*Kontakt*

**Montagefirma, die das Heizsystem installierte**

Telefon \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Datum der Inbetriebnahme des Heizsystems \_\_\_\_\_

Anlage Nr. 4

**Kontakte****Montagefirma Heizsystem**

Telefon \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Datum der Inbetriebnahme des Heizsystems \_\_\_\_\_

**Montagefirma Elektroleitungen und Regelung des lufttechnischen Systems**

Telefon \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Anschlussdatum \_\_\_\_\_

**Servicefirma Lufttechnische Anlagen**

Telefon \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Datum der Inbetriebnahme der Stromquelle \_\_\_\_\_

Anlage Nr. 5

**Modell des Schildes der Kühlanlage**





Es enthält fluoridierte Treibhausgase, die unter das Kyoto-Protokoll fallen	
Kältemittel:	Menge in kg / Äquivalent CO <sub>2</sub> [t]
R 134a	0,5/0,715
Ergänzung:	GWP: 1 430