

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 1 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

<b>1.3</b>	<b>Lufttechnische Anlagen.....</b>	<b>2</b>
	<b>Allgemeines .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Zusammenstellung wesentlicher Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, technische Regeln und Vorschriften.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.1.1</b>	<b>Gesetze, Verordnungen und Richtlinien, insbesondere: .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.1.2</b>	<b>Technische Regeln .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.1.3</b>	<b>AMEV – Richtlinien .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.1.4</b>	<b>Verfügungen, Erlasse und Sonstiges .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Planung .....</b>	<b>5</b>
	<b>Bauelemente (Bau- und Ausrüstung) .....</b>	<b>5</b>
	<b>Anlagenbeschreibung .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.3</b>	<b>Planung .....</b>	<b>10</b>
	<b>Betrieb – Funktionsbeschreibung, Regelschemen .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.3.1</b>	<b>Funktionsbeschreibung.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.3.2</b>	<b>Regelungsschemen .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.3.3</b>	<b>Anschlussschemen Beispiele.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3.3.4</b>	<b>Messeinrichtungen Energiemanagement .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3.4</b>	<b>Planung Aufschaltung GLT, Schaltschränke.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.4.1</b>	<b>Datenpunktlisten .....</b>	<b>20</b>
<b>1.3.5</b>	<b>Ausschreibungstexte (LV) (Beispiel) .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3.5.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3.5.2</b>	<b>Gesamtübersicht mit Aufbau (Beispiel) .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3.5.3</b>	<b>Kurztext (Beispiel).....</b>	<b>21</b>
<b>1.3.5.4</b>	<b>Langtext (Beispiel) .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3.6</b>	<b>Inbetriebnahme / Abnahme / Probetrieb.....</b>	<b>22</b>
<b>1.3.7</b>	<b>Unterlagen .....</b>	<b>24</b>
<b>1.3.7.1</b>	<b>Bestandsunterlagen .....</b>	<b>24</b>
<b>1.3.7.2</b>	<b>Revisionsunterlagen.....</b>	<b>25</b>
<b>1.3.7.3</b>	<b>Instandhaltungsunterlagen.....</b>	<b>26</b>
<b>1.3.8</b>	<b>Checkliste .....</b>	<b>27</b>
<b>1.3.9</b>	<b>Aktenvermerke und Notizen .....</b>	<b>29</b>

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 2 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

## 1.3 Lufttechnische Anlagen

### Allgemeines

Die Richtlinie gibt zusätzliche Hinweise für die Planung und Ausrüstung von technischen Anlagen in der Universität Karlsruhe.

Um einen Qualitätsstandard der technischen Anlagen zu gewährleisten werden universitätsspezifische Anforderungen zusammengestellt wie:

- Anforderungen an Systeme / Bauelemente
- Anlagenbeschreibungen
- Funktionsbeschreibungen
- Ausschreibungstexte
- Gebäudeleittechnik – Schnittstellen
- Abnahme
- Inbetriebnahme
- Probetrieb
- Revisionsunterlagen
- Bestandsunterlagen
- Instandhaltungsunterlagen

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 3 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### **1.3.1 Zusammenstellung wesentlicher Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, technische Regeln und Vorschriften**

#### **1.3.1.1 Gesetze, Verordnungen und Richtlinien, insbesondere:**

Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO)

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Arbeitsstättenverordnung

Gefahrstoffverordnung

#### **1.3.1.2 Technische Regeln**

DIN 1946

Raumluftechnik

VDI 2080

Messverfahren und Messgeräte für Raumluftechnische Anlagen

VDI/VDE 3525 Blatt 1

Regelung von Raumluftechnischen Anlagen; Grundlagen

#### **1.3.1.3 AMEV – Richtlinien**

AMEV - Richtlinie

Empfehlung zur Sicherstellung sparsamer Energieverwendung  
beim Betrieb technischer Anlagen in öffentlichen Gebäuden.

AMEV - Richtlinie

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 4 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

Ermittlung spezifischer Energieverbrauchswerte zum Nachweis von Energie- und Kosteneinsparungen.

AMEV - Richtlinie

Vertragsmuster für Instandhaltung (Wartung, Inspektion Instandsetzung) von technischen Anlagen und Einrichtungen in öffentlichen Gebäuden.

#### **1.3.1.4 Verfügungen, Erlasse und Sonstiges**

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine Einträge.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 5 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### 1.3.2 Planung Bauelemente (Bau- und Ausrüstung) Anlagenbeschreibung

Der Projektablauf soll die Schnittstellen der einzelnen Projektbeteiligten und den entsprechenden Sachbearbeitern des Universitätsbauamtes klären bzw. festlegen.

Kälteanlagen werden in Kapitel 1.7 Nutzungsspezifische Anlagen beschrieben.

Die einzelnen Ergebnisse und Arbeitsschritte müssen von den zuständigen Personen entsprechend den genannten Richtlinien protokolliert werden.

Die nachfolgend aufgeführten Hinweise zur Planung, Ausschreibung und Ausführung sind in Verbindung mit den geltenden Vorschriften und Richtlinien zu beachten und anzuwenden.

Die Planungs- und Ausführungsunterlagen sollen bestehen aus:

- einem verbindlichen Lageplan des Grundstücks
- den Keller- und den Geschossgrundrissen mit den eingezeichneten Leitungen sowie Schnittdarstellungen
- einer Ermittlung der Kanaldurchmesser nach DIN
- der schematischen Darstellung der Leitungsführungen mit eingetragenen Nennweiten, Belastungswerten, Werkstoffarten
- Art der Entnahmestellen, Anzahl, Nennweite, Verwendungszweck
- zeichnerische Darstellung der Leitungspläne mit graphischen Symbolen entsprechend den gängigen DIN - Normen
- alle Ausführungsunterlagen 1-fach farbig.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 6 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### Hinweise zur Planung –Lüftungstechnik-

Lüftungsanlagen sind so zu planen, dass die nach den gängigen DIN-Normen getroffenen Festlegungen eingehalten werden.

Bei Lüftungsleitungen muss unterschieden werden in

- a) Be- und Entlüftungsleitungen für Labore
- b) Anderweitige Lüftungen

Die Anzahl der vorgesehenen Anlagenteile sind aus den Planunterlagen zu entnehmen.

Alle lüftungstechnischen Anlagenteile sind in Farbgruppe I vorzusehen und müssen der Gütesicherung nach RAL –GZ 652 entsprechen.

### Werkstoffauswahl der Luftanlagenteile:

#### Lüftung

Register sind in Kupfer oder Aluminium auszuführen.

- . Laborlüftungen allgemein.
- . Alle Laborlüftungen aus Kunststoff je nach chemischer Zusammensetzung der Abluft

### Hinweise zur Planung -Geräte-

#### Bedarfstaster:

##### Funktion:

Der Bedarfstaster soll die Nutzung des jeweiligen Hörsaals außerhalb der vorgegebenen Nutzungszeit freigeben.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 7 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

Der Taster soll neben der Lüftung auch die CO<sub>2</sub>-Regelung deaktivieren. (→ Es ist kein weiterer externer Taster für diese Regelung vorzusehen.)

Der Taster ist mit einem frei programmierbaren Nachlauf zu versehen.

#### Heizregister und Kühlregister

Heizregister sind auf 70/45 vorzusehen.

Kühlregister sind auf 9/15 vorzusehen.

Softfrostschutz und Hardwarefrostschutz sind auf 100 % auszulegen.

Die Register sind in Kupfer und Aluminium auszuführen.

#### Filter

Filter sind nach DIN ISO 90010 auszuwählen. Der dahingehende Nachweis ist zu führen.

Bei der Filterüberwachung werden anstelle Schrägrohrmanometer elektronische Manometer verwendet.

#### Ventilatoren

Grundsätzlich sind Ventilatoren mit einem hohen Wirkungsgrad und geringem Stromverbrauch zu verwenden. (Freilaufende Ventilatoren)

#### Revisions- und Reinigungsöffnungen

Die Öffnungen sind in ausreichender Anzahl nach den Hygienerichtlinien und in Absprache mit dem Betreiber vorzusehen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 8 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### Brandschutzklappen (BSK)

Brandschutzklappen sind grundsätzlich mit mindestens einem Endlagenschalter auszurüsten. Sie sind mit dem gut sichtbar anzubringendem Datum der Inbetriebnahme bzw. dem Datum der letzten Prüfung zu versehen.

Die Brandschutzklappen sind bei der Inbetriebnahme sowohl auf Funktion als auch auf Meldung zu überprüfen.

### Anschlüsse:

Das Kühlwasser ist mit PN 16 anzuschließen.

### Hinweise zur Planung –Anlagenteile

#### Wärmerückgewinnung (WRG)

Die Art ist je nach Anwendung auszuwählen.

### Hinweise zur Planung –Gebäudeteile

#### Hörsäle:

Alle Hörsäle sind mit einer CO<sub>2</sub> Regelung auszurüsten.  
Sämtliche Hörsäle sind mit einem Bedarfstaster zu



Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 9 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

versehen.

Labore:

Die Labore sind entsprechend den allgemeinen DIN –  
Normen und Laborrichtlinien zu versehen.  
Chemieanlagen sind mit 100% Außenluft zu betreiben.

Flure und sonstige Räume:

Diese sind entsprechend den allgemeinen Vorschriften  
auszulegen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 10 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### 1.3.3 **Planung**

#### **Betrieb – Funktionsbeschreibung, Regelschemen**

##### 1.3.3.1 **Funktionsbeschreibung**

Die nachfolgende Funktionsbeschreibung bezieht sich auf das in Kap. 1.3.3.2 vorhandene Regelungsschema. (Bild 1.3.1)

##### Funktionsbeschreibung:

Mischluftklappen werden von der Temperaturregelung in Sequenz angesteuert. Die Klappen werden mittels Stellmotor(en) betätigt. Beim Ausschalten bzw. bei Frostalarm werden die Frischluft- und die Fortluftklappe geschlossen. Die Stellung der Umluftklappe ist gegenproportional der Fortluftklappe.

Brandfallübersteuerung der Mischluftklappen:

Bei Brandalarm werden die Klappen gemäß der Brandübersteuerung übersteuert.

Übersteuerung im Brandfall:

AUS: AU- FO-UM Klappe ; AU = ZU; FO=ZU; UM=AUF.

Spülen : AU- FO-UM Klappe ; AU = AUF; FO = AUF; UM= ZU

Mischluftklappenübersteuerung durch Temperaturvergleich

Ist die Außentemperatur um 3 °C höher als die Ablufttemperatur (Rückschaltdifferenz 2 K), so wird die Mischluftklappe zur Rückkühlung verwendet (Signal=20% Mindestfrischluftanteil).

Filterüberwachung ZUL- Filter:

Filter werden mittels Differenzdruckschalter auf Verschmutzung überwacht. Ein Ansprechen des Schalters (Druckabfall am Filter über dem eingestellten Grenzwert) wird an die ZLT als Wartungsmeldung weitergemeldet; anschließend sollte der Filter getauscht werden.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 11 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

Vorwärmerregelung:

Beim Anlagenstart wird der Vorwärmer freigegeben. Der Vorwärmer wird von der Temperaturregelung in Sequenz angesteuert

Wärmeanforderung:

Stetige Energieanforderung durch das Heizventil an eine zentrale Wärmebereitstellung.

Anfahrerschaltung zum Schutz gegen Frostprobleme:

Ist die Außentemperatur beim Anlauf der Anlage unter 6 GRD (einstellbarer Wert), so wird das Klappenfreigabesignal und in weiterer Folge die Ventilatorfreigabe verzögert, bis die Warmwasser-Rücklauftemperatur, gemessen am Austritt des Vorwärmer, einen eingestellten Wert erreicht hat. Wird die Temperatur nach einer einstellbaren Zeit nicht erreicht wird ein Alarm generiert. Folgende Meldungen werden auf die ZLT aufgeschaltet: „keine Wärme vorhanden“.

Frostschaltung:

Bei Ansprechen des Frostschutzthermostates (Temperaturmessung direkt am Heizregister [in Luftrichtung danach]) werden die Ventilatoren abgeschaltet, Aussenluft- und Fortluftklappe geschlossen, die Heizregisterpumpe eingeschaltet, das Heizregisterventil geöffnet und die Sollwerte für Zulufttemperatur und Warmwasser Rücklauftemperatur um einen einstellbaren Wert angehoben. Ist der Frostalarm zum Normalzustand zurückgekehrt, so wird das Ventil durch eine Rampenfunktion mit einstellbarer Steigung (% pro Minute) allmählich zur normalen Regelungsstellung zurückgeführt. Der Frostalarm wird an die ZLT weitergemeldet.

Stillstandsregelung RL:

Bei Außentemperaturen unter einem einstellbaren Wert wird die Rücklauftemperatur des Vorwärmers mittels Rücklauftemperaturfühler und Regelventil ständig auf einen minimalen Wert begrenzt.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 12 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

Zwangslauf für Ventile und Pumpen:

Während der Stillstandsphasen werden die Pumpen wöchentlich einmal kurzzeitig eingeschaltet und die Ventile einmal kurzzeitig geöffnet (Blockierschutz).

Stillstandsregelung ZUL:

Bei Außentemperaturen unter einem einstellbaren Wert wird die Zulufttemperatur unmittelbar am Vorwärmer mittels Zulufttemperaturfühler und Regelventil ständig auf einen minimalen Wert begrenzt.

Zuluftventilator 2 stufig

Der Ventilator wird über die Anlagensteuerung entsprechend den Einstellungen am Zeitprogramm oder Anlagenschalter freigegeben. Die Stufenschaltung erfolgt entsprechend den Anforderungen vom Zeitprogramm, Handschaltevorwahl oder über die Regelung energieoptimiert, abhängig von den Störgrößen Temperatur, Feuchte, Luftqualität oder CO<sub>2</sub>.

Am Klimagerät befindet sich ein Revisionsschalter, über den der Ventilator hardwaremäßig ausgeschaltet werden kann.

Schaltprioritäten:	höchste:	Revisionsschalter
		Handschalte am Schaltschrank
		Softwareschalter an der ZLT
	niedrigste:	Zeitprogramm

Der Ventilator wird mittels Differenzdruckschalter auf defekte Keilriemen überwacht. Bei Keilriemenriss oder Statusalarm wird die Lüftungsanlage abgeschaltet und ein Alarm auf der ZLT angezeigt. Folgende Meldungen werden auf die ZLT aufgeschaltet: Motorstörung, Reparaturschalter, Keilriemenriss.

Abluftventilator 2 stufig

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 13 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

Der Ventilator wird über die Anlagensteuerung entsprechend den Einstellungen am Zeitprogramm oder Anlagenschalter freigegeben. Die Stufenschaltung erfolgt entsprechend den Anforderungen vom Zeitprogramm, Handschaltevorwahl oder über die Regelung energieoptimiert, abhängig von den Störgrößen Temperatur, Feuchte, Luftqualität oder CO<sub>2</sub>.

Am Klimagerät befindet sich ein Revisionsschalter, über den der Ventilator hardwaremässig ausgeschaltet werden kann.

Schaltprioritäten:      höchste:      Revisionsschalter  
    Handschalter am Schaltschrank  
    Softwareschalter an der ZLT  
    niedrigste:      Zeitprogramm

Der Ventilator wird mittels Differenzdruckschalter auf defekte Keilriemen überwacht. Bei Keilriemenriss oder Statusalarm wird die Lüftungsanlage abgeschaltet und ein Alarm auf der ZLT angezeigt. Folgende Meldungen werden auf die ZLT aufgeschaltet: Motorstörung, Reparaturschalter, Keilriemenriss.

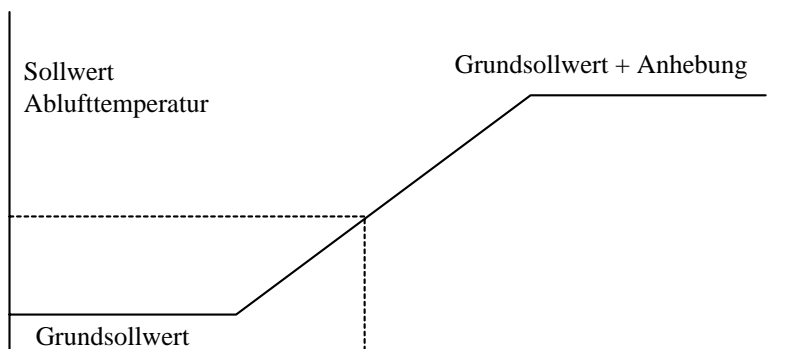
Temperaturregelung Kaskade

Sommerkompensation:

Der Ablufttemperatursollwert wird bei höheren Außentemperaturen gleitend angehoben.

Sollwerte:      Bei AUL-Anstieg von      24°C auf      32°C  
    ABL-Sollwertanhebung von      22°C auf      26°C

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 14 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0



### Kaskadenregelung

Die Zulufttemperatur wird über einen PI-Regelkreis und über Messwerterfassung durch einen Temperaturfühler im Zuluftkanal auf einen Wert geregelt, welcher mit sinkender Ablufttemperatur gleitend angehoben bzw. mit steigender Ablufttemperatur gleitend abgesenkt wird. Die Zulufttemperatur wird über denselben Regelkreis minimal bzw. maximal begrenzt.

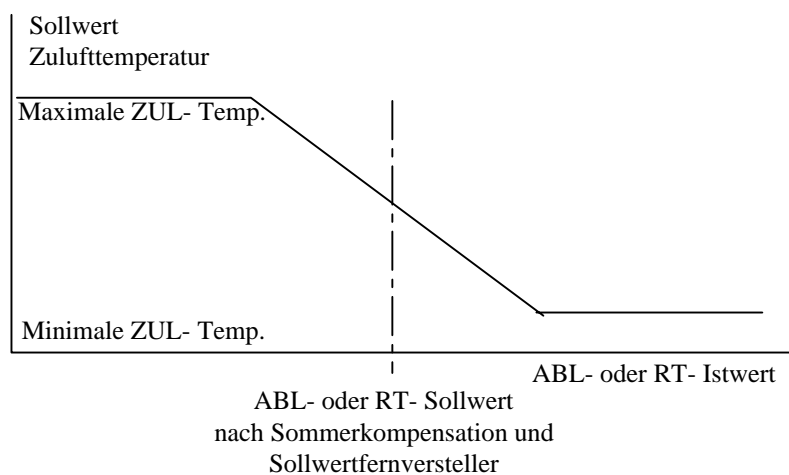
Sollwerte:

35°C ZUL bei 18°C ABL

17°C ZUL bei 22°C ABL

MI-Klappenregelung, gemeinsames Signal für AUL- UML- FOL- Klappe:  
Beim Anlagenstart werden die Mischluftklappen freigegeben.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 15 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0



### 1.3.3.2 Regelungsschemen

Durch die erforderliche Zusammenarbeit von TGA - Firmen und Herstellern im Bereich der Lufttechnik wird es erforderlich, hierfür ein eindeutiges Regelungsschema zu erstellen in dem alle benötigten Informationen und Schnittstellen beschrieben werden.

Einige entsprechende Lüftungs-Regelungsschemata sind nachfolgend dargestellt. Alle entsprechenden Aktoren, Sensoren und Aggregate sind in diesen Schemen dargestellt und mit einer Betriebsmittelkennzeichnung nach DIN versehen.





Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 17 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

Zusätzlich sollen die Texte der Standardleistungsbücher angewandt werden.

### **Anlagenbeschreibung (Beispiel)**

Die Anlagenbeschreibung ist eine generelle Beschreibung über Art und Umfang der Anlage und wird vom entsprechenden Planungsbüro oder dem VBA-Sachbearbeiter erstellt.

### **1.3.3.3 Anschlussschemen Beispiele**

Diese Beispiele sind in Kapitel 1.3.3.2 enthalten.

### **1.3.3.4 Messeinrichtungen Energiemanagement**

Bei Umbau, Änderung oder Neuanlagen sind, sofern keine Zählung der Verbrauchsdaten vorhanden ist, die entsprechenden Messeinrichtungen vorzusehen. Im Einzelfall ist dies über den jeweiligen Sachbearbeiter und den Nutzer (Universität Karlsruhe) abzustimmen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 18 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### 1.3.4 Planung Aufschaltung GLT, Schaltschränke

Die Lüftungsanlagen werden mit der GA/GLT vernetzt.

#### Steuern

##### Anlagensteuerung

Steuersequenz zum Ein- und Ausschalten einer Anlage unter Berücksichtigung der Anlagenfreigabe sowie anlagenspezifischer, parametrierbarer Zeitintervalle, Sollwerte und Ereignisse.

##### Motorsteuerung

Steuerlogik für einen elektrischen Antrieb in Verbindung mit den Funktionen Schalten und Melden unter Berücksichtigung von Verriegelungsbedingungen, unabhängig von der Anzahl der Schaltstufen.

Stellantriebe bleiben unberücksichtigt.

##### Umschaltung

Parametrierbare zeit- und/oder ereignisabhängige Umschaltung von Antrieben oder Anlagenteilen wie z.B. Doppelpumpen.

Die Funktion ist je nach Antrieb/Anlagenteil einzutragen.

##### Folgesteuerung

Last-, zeit- und/oder ereignisabhängige Zu- und Abschaltung von Aggregaten, wie z.B. Kältemaschinen mit parametrierbaren Schaltpunkten,

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 19 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

Schaltdifferenzen und Zeitpunkten unter Berücksichtigung von Aggregatleistungen.

Die Funktion ist je nach Aggregat einzutragen.

#### Sicherheits-/Frostschutzsteuerung

Sicherheitssteuerung – Steuerlogik zum Schalten einer Anlage oder eines Anlagenteils in einen definierten Zustand, ausgelöst z.B. durch Druck-, Feuchte- oder Temperaturbegrenzer, mit Selbsthaltung und Entriegelung.

- Frostschutzsteuerung – Bei der Frostschutzsteuerung handelt es sich um eine spezielle Sicherheitssteuerung zum Schalten aller relevanten Anlagenteile in einen definierten Zustand, ausgelöst durch Temperatur-Grenzwertunterschreitung.

Der Frostschutz ist auch bei ausgeschalteter Anlage aktiv.

#### 1.3.4.1 Datenpunktlisten

*Bild 1.3.2 Datenpunktliste Gebäudeautomation*

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 21 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### **1.3.5 Ausschreibungstexte (LV) (Beispiel)**

#### **1.3.5.1 Allgemeines**

Die Ausschreibungstexte sollten eindeutig formuliert, klar verständlich und gut strukturiert sein. So ist beispielsweise die Blitzschutztechnik, Beleuchtungstechnik etc. in einem gesonderten Unterpunkt zu behandeln und soll möglichst nicht vermischt werden.

#### **1.3.5.2 Gesamtübersicht mit Aufbau (Beispiel)**

Dieser Punkt entfällt in diesem Gewerk.

#### **1.3.5.3 Kurztext (Beispiel)**

Dieser Punkt entfällt in diesem Gewerk.

#### **1.3.5.4 Langtext (Beispiel)**

Dieser Punkt entfällt in diesem Gewerk.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 22 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### 1.3.6 Inbetriebnahme / Abnahme / Probetrieb

Der Auftragnehmer stellt während und nach der Inbetriebnahme Fachkräfte zur Betreuung und Bedienung der Anlagen und zur Einweisung des Nutzerpersonals ohne besondere Vergütung zur Verfügung, bis der Nutzer auf der Basis der Wartungs- und Bedienungsanweisungen die Anlagen mit eigenem Personal übernehmen und in Betrieb halten kann.

Der Auftragnehmer hat durch seine Fachingenieure das Betriebs- und Wartungspersonal in die Funktion der gelieferten und installierten Anlagen anhand eines Einweisungsprogrammes einzuweisen und zu unterrichten.

Das Personal ist insbesondere wie folgt einzuarbeiten

- a) Erklärung der Gesamtfunktion der heizungs-, lüftungs- und kälte-technischen Anlagen einschl. Regelanlagen.
- b) Erklärung der Steuer- und Schaltvorgänge, besonders auch die bei Umschaltungen ablaufenden automatischen Vorgänge sowie Einweisung für Umschaltung von Automatik auf Handbetrieb.
- c) Einweisung in den Ablauf der Schaltvorgänge in den Schaltanlagen einschl. der optischen Anzeige des Betriebszustandes der Anlagenteile.
- d) Einweisung über Maßnahmen bei Störungsfällen einzelner Anlagenteile und deren Behebung.
- e) Einweisung in die betriebsmäßig durchzuführende Wartungs- und Kontrollmaßnahmen an allen zum Leistungsumfang gehörenden Anlagen. Über die durchgeführte Unterweisung, die während der Inbetriebsetzungszeit bis zum Tage der Übergabe der Anlage zu erfolgen hat, ist dem Auftraggeber eine Niederschrift zu liefern, die vom Betreiber der Anlage zu unterzeichnen ist. In der Niederschrift sind alle Punkte der vorgenommenen Einarbeitung entsprechend der Aufteilung des Leistungsverzeichnisses zu vermerken. Die Einarbeitung und Einweisung

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 23 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

des Betriebspersonals muss durch einen Fachingenieur erfolgen. Die Zeitdauer richtet sich nach den Erfordernissen.

Um die Anlagen für die Abnahme besser beurteilen zu können erfolgt ein min. 14-tägiger Probetrieb mit dem entsprechenden Betreiberpersonal der Universität Karlsruhe.

Dieser Probetrieb ist eine zwingende Voraussetzung für die Abnahme. Alle relevanten Parameter sollen durch Trendkurven in dieser Zeitspanne belegt werden.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 24 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

## 1.3.7 Unterlagen

### 1.3.7.1 Bestandsunterlagen

#### **Bestandspläne:**

4 Satz in Papierform  
(in Ordnern)  
1 Satz EDV - fähig

#### **Schaltschrank- und Verteilerpläne**

4 Satz in Papierform (in Ordnern)  
1 Satz EDV - fähig

Alle Anweisungen und Pläne sollen in Ordnern gebunden und mit einem vorschriftsmäßigen Inhaltsverzeichnis versehen sein. Sie müssen mindestens enthalten:

Anlagenbeschreibung, Anlagenschemata, Anlagenschema unter Glas lichtecht an geeigneter Stelle an der Wand montiert, Aktualisierte Ausführungs- und Montagepläne (mit Darstellung aller Geräte und Leistungen mit ihren Organen, Armaturen und Einbauteile), Aufbauplan der Anlage mit Darstellung der Rohre, Ventile und Steuereinrichtungen, Schaltschema jeder Anlage mit allen Einbauteilen,  
Die dargestellten Teile der Elektro- bzw. der Regelanlage sind zusätzlich mit farbig hervorgehobenen Regelungsschaltplänen zu kennzeichnen. Bei verborgen eingebauten Teilen ist ein besonderer Hinweis über genaue Lage und Zugänglichkeit erforderlich.

Elektroschaltpläne als Stromlaufplan mit Eintragung und Bezeichnung der Klemmen.

Regelungsschaltplan in der Art eines Stromlaufplanes wie



Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 25 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

Elektroschaltpläne.

Die Darstellung ist zu ergänzen durch eine Beschriftung, die mit der Beschilderung an den Anlagenteilen übereinstimmt.

Anweisungen für Inbetriebnahme, Betrieb und Außerbetriebsetzung.

Für die Softwarefunktionen sind Funktionsblockschaltbilder abzugeben.

Betriebs- und Wartungsanweisungen für jedes einzelne Gerät

### **1.3.7.2      Revisionsunterlagen**

Bei der förmlichen Abnahme sind die Bestands-, Schalt- und Funktionspläne mit kompletter Eintragung aller Anlagenteile in drei farbig angelegten Sätzen der Fachbauleitung zu übergeben. Anlagenbeschreibung, Bedienungsanweisungen, Wartungsanweisungen in 4-facher Fertigung.

Zusätzlich 1 kompletter Satz EDV - fähig d.h. (\*.doc, \*.pdf, \*.dxf)

Als Revisionspläne müssen die Zeichnungen die vollständige Funktion der gesamten, vom Anbieter gelieferten Anlagen und die hierzu erforderlichen Anlagenteile einschließlich der zugehörigen bauseitigen Leistungen in übersichtlicher Form enthalten.

Die Revisionsunterlagen sind als gebundene Betriebs- und Wartungsanweisung mit Revisionsplänen (Grundriss-, Schnitt- und Schemazeichnungen) gemäß nachfolgender Aufstellung zu liefern:

- Anlagenschemata
- Grundrisspläne für jedes Geschoss
- Regelschemen
- Elektrische Schaltpläne
- Anlagenbeschreibung
- Luftmengenmessprotokoll

Die Revisionsunterlagen für die Mess-, Steuer und Regelungstechnik sind in separaten Ordnern zusammenzufassen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 26 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### 1.3.7.3 Instandhaltungsunterlagen

Technische Daten des Herstellers von jedem Teil der Ausrüstung  
einschl. Adresse und Telefonnummer.

Ersatzteillisten und Bezugsquellennachweis.

Vollständige Bauteilliste, empfohlene Ersatzteile für einjährigen  
Betrieb und Lieferant jedes einzelnen Teils.

Stromaufnahme- und Einstellprotokolle

Sollwertlisten

Protokoll- Listen

Programm-Listen

Adressstruktur

Funktionsschema

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 27 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### 1.3.8 Checkliste

Die folgende Liste ist eine Hilfestellung für Planer, Ausführende etc.

Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und unterstützt nur bei der Durchführung der Aufträge. Der Ersteller elektrischer Anlagen hat zu bestätigen, dass die Anlage entsprechend dem Stand der Technik und den geltenden Regeln, Vorschriften, Normen, Richtlinien, Verordnungen errichtet worden ist. Er hat dies anhand von Prüf- und Messprotokollen, Berechnungen und Zertifikaten nachzuweisen. Auf folgende Prüfungen und Nachweise wird besonders hingewiesen:

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 28 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

	<b>Checkliste Lufttechnik</b>	<b>i.O.</b>	<b>Bem.</b>
1.	Prüfungen entsprechend den Festlegungen der gängigen Regeln der Technik		
2.	Sicherheitsschilder in Technikräumen		
3.	Funktionskontrolle / 1:1 Check		
4.	Check Fließrichtung der Armaturen		
5.	Bezeichnungsschilder		
6.	Bedienungseinrichtungen in angemessener Höhe		
7.	Wartungsvertrag gemäß RiTA		
8.	GLT- Übergabeliste nach RiTA vorhanden, Geberbez. Mit Schlüsselanhänger		
9.	Revisionsunterlagen, Original und Kopie 3-fach und in Datenform auf CD		
a)	Übersichtsschaltbilder, Strangschemen		
b)	Gebäudebestandszeichnungen mit Gebäudeinstallation		
c)	Schalt und Belegungspläne		
d)	Anlagenbeschreibungen		
e)	Abnahme/Prüfbescheinigungen		
f)	Zusammenstellung über notwendige wiederkehrende Prüfungen		
g)	Betriebs-/Bedien-/Wartungs-/Prüfanleitungen		
h)	Gefahrenhinweise		
i)	Ersatzteillisten (als xls-Datei)		

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	<b>Richtlinien für Technische Anlagen</b>	Datum 01.12.2004	Seite 29 / 29
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>	Änd. Datum ---	Version 2.0

### 1.3.9 Aktenvermerke und Notizen