

Technischer Standard für die Gebäudeautomation im Forschungszentrum Jülich

Forschungszentrum Jülich GmbH
Technik und Betrieb (T)
Version 4.0 vom 02.11.2021

Änderungsindex

| INDEX | Änderung | Datum | Name |
|---------------------------|--|------------|--|
| 4.0 | <ul style="list-style-type: none">• Vollständig neu überarbeitete Version 4.0 als Technischer Standard | 02.11.2021 | Forschungszentrum Jülich Bearbeiter: K. Gabrysch, T-EL A. Kleinen, T-ELG M. Braun, T-ELE D. Schumachers, B-E |
| Ersetzt Stand: V3.0 | | 05.03.2013 | |

Weitere gültige Technische Standards, Planungs- und Ausführungsrichtlinien, zu den Gewerken

- **Elektrotechnik**
- **Brandmeldetechnik**
- **Sanitärtechnik**
- **Raumluftechnik**
- **Kältetechnik**
- **Heizungstechnik**
- **Gaswarntechnik**
- **Fernwärmetechnik**
- **Drucklufttechnik**
- **Informationstechnologie**
- **Handbuch zur Struktur und zur Anwendung der Nummerierung für Gebäude, Gebäudeteile, Geschosse, Räume, Anlagenkennzeichnungsschlüssel für gebäudetechnische Anlagen und Nutzeradressen in GLT und MSR/DDC**

finden Sie im Internet unter:

http://www.fz-juelich.de/portal/DE/Service/Beschaffungen/TechnischeDokumentation/_node.html

und im FZJ-internen Intranet:

<https://intranet.fz-juelich.de/de/organisation/gt/service/download/download-technische-an-schlussbedingungen-und-bauvorschriften>

Ansprechpartner:

| | | |
|-------------------------|---------------|--|
| T-E, Wachendorf, Bernd | 02461/61-9044 | b.wachendorf@fz-juelich.de |
| T-EL, Gabrysch, Karsten | 02461/61-2803 | k.Gabrysch@fz-juelich.de |
| T-ELG, Kleinen, Andre | 02461/61-6666 | a.kleinen@fz-juelich.de |
| T-ELE, Braun, Marco | 02461/61-5966 | m.braun@fz-juelich.de |
| T-MV, Kohnen, Herbert | 02461/61-6039 | h.kohnen@fz-juelich.de |
| B-E, Schuhmachers, Dirk | 02461/61-1671 | d.schuhmachers@fz-juelich.de |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | EINLEITUNG | 10 |
| 2 | GELTUNGSBEREICH | 11 |
| 3 | LISTE DER BENUTZTEN ABKÜRZUNGEN | 12 |
| 4 | REGELN ZUM VERSTÄNDNIS DIESER TECHNISCHEN STANDARDS | 13 |
| 5 | ALLGEMEIN | 13 |
| 5.1 | Gesetze, Vorschriften, Normen, Richtlinien | 15 |
| 5.2 | Dokumentation | 15 |
| 5.3 | Planunterlagen | 15 |
| 5.4 | Revisionsunterlagen | 17 |
| 5.5 | Baupläne | 17 |
| 5.6 | Abnahmebegehungen, Abnahme und Betreiberübergabe | 17 |
| 5.7 | Niederschrift Einweisung und Wartungsübergabe | 17 |
| 6 | GEBÄUDEAUTOMATION | 18 |
| 6.1 | Grundsätzliches zur Gebäudeautomation | 18 |
| 6.1.1 | Bezeichnung von Automationsstationen, Objekten, Datenpunkten und Gewerkearten für die Anlagen- und Gebäudeautomation | 18 |
| 6.1.2 | Überwachung der Kommunikation zwischen Leittechnikenebene und Automationsebene | 18 |
| 6.1.3 | Überwachung der Kommunikation auf der Automationsstationsebene | 19 |
| 6.1.4 | Anlegen von Trendlog-Objekten in der Automationsstation | 19 |
| 6.1.5 | Programmarchivierung | 19 |
| 6.1.6 | Netzausfall | 19 |
| 7 | GEBÄUDELEITTECHNIKEBENE | 20 |
| 7.1 | Systemtopologie | 21 |
| 7.2 | Kopplung von „Drittherstellersystemen“ bzw. autark arbeitender Geräte | 22 |
| 7.3 | Festlegung von Schalthandlungen am Schaltschrank und von der Leitebene | 22 |
| 7.4 | Festlegung der Bedienfunktionen auf der Leittechnikenebene | 24 |
| 7.5 | Zeitschaltkatalog | 24 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 7.6 | Adressstruktur der Informationspunkte | 25 |
| 7.7 | Anlagenbilder zur Visualisierung | 25 |
| 8 | AUTOMATIONSEBENE | 25 |
| 8.1 | Grundsätzliches zu den Eigenschaften der Automationsebene | 25 |
| 8.2 | Grundsätzliches zum Aufbau und Funktion der Automationsstationen | 27 |
| 8.2.1 | Sollwerte der Regler | 28 |
| 8.2.2 | Kalendereinträge, Zeiteinträge | 29 |
| 8.3 | Bedienung | 30 |
| 8.4 | Überwachung der binären Ausgänge | 30 |
| 8.5 | Störmeldungen | 30 |
| 8.6 | Sammelstörung vor Ort | 31 |
| 8.7 | Redundante Störaufschaltung | 31 |
| 8.8 | Meldungen und I/O-Status LED-Anzeige am DDC-Modul | 31 |
| 8.9 | Meldetexte, Statusanzeigen und Prioritäten | 32 |
| 8.10 | Besonderheit: Siemens Bediengerät PXM20-E | 32 |
| 9 | FUNKTIONSBESCHREIBUNGEN | 32 |
| 9.1 | Funktionsbeschreibung Lüftung | 33 |
| 9.1.1 | AU-/FO-Klappe (AUF / ZU) | 33 |
| 9.1.2 | Wärmerückgewinnung durch direkte Umluftbeimischung | 33 |
| 9.1.3 | Filter-Überwachung | 34 |
| 9.1.4 | Rekuperative/regenerative WRG | 34 |
| 9.1.5 | KVS-Systeme (WRG-/KRG-Einheiten) mit autarker Hersteller-Regelung | 35 |
| 9.1.6 | Vorerhitzer | 35 |
| 9.1.7 | Kühler | 38 |
| 9.1.8 | Nacherhitzer | 38 |
| 9.1.9 | Elektrodampfbefeuchter | 38 |
| 9.1.10 | Sprühwasserbefeuchter | 39 |
| 9.1.11 | Max Hygrostat | 39 |
| 9.1.12 | ZU- und AB-Ventilator | 39 |
| 9.1.13 | Drehzahlregelung Lüftermotoren (Druck- / Mengenregelung) | 40 |
| 9.1.14 | Brandschutzklappen | 40 |
| 9.1.15 | Rauchmelder | 41 |
| 9.1.16 | Brandabschaltung Lüftung | 41 |
| 9.1.17 | Temperaturregelung in Lüftungsanlagen | 42 |
| 9.1.18 | Feuchteregelung - Abluftfeuchteregelung (Raumfeuchteregelung) | 44 |
| 9.1.19 | Reduzierter Betrieb, bzw. Zeitschalten | 45 |
| 9.1.20 | Kühlung durch intensive Nachtlüftung „Freie Nachtkühlung“ | 45 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 9.1.21 | Regelung von Kühldecken | 46 |
| 9.1.22 | Funktionsbeschreibung Einzelraumregelung | 46 |
| 9.1.23 | Sommerkompensation (im Kühlbetrieb) | 47 |
| 9.1.24 | Nachtauskühlung Raum | 48 |
| 9.1.25 | Tag- und Nachtschaltung | 48 |
| 9.1.26 | Freigabe Beleuchtung | 48 |
| 9.1.27 | Steuerung Umluft-Kühlgerät | 48 |
| 9.1.28 | Volumenstromregelung (Regelung nicht über DDC) | 49 |
| 9.2 | Funktionsbeschreibung Heizung | 50 |
| 9.2.1 | Wärmetauscher Fernwärmeübergabe | 50 |
| 9.2.2 | Statische Heizung | 52 |
| 9.2.3 | Statische Heizung – Fußbodenheizung | 53 |
| 9.2.4 | Fußbodenheizkreisverteiler | 54 |
| 9.2.5 | Abgang dynamische Heizung | 55 |
| 9.3 | Zentrale Kälte (ZKV) | 56 |
| 9.3.1 | Kälteübergabestation | 56 |
| 9.4 | Dezentrale Kälte | 56 |
| 9.4.1 | Kühlgerät | 56 |
| 9.5 | Sanitär | 56 |
| 9.5.1 | Pumpensumpf / Hebepumpen | 57 |
| 9.5.2 | Trinkwasserübergabestation – Hygienespülung | 57 |
| 9.5.3 | Wasseraufbereitungsanlage (Osmose) | 57 |
| 9.5.4 | Leckage-Überwachung | 57 |
| 10 | ELEKTROANLAGEN | 58 |
| 10.1 | Netzersatzanlage (NEA) –stationär- | 58 |
| 10.2 | Netzersatzanlage (NEA) –mobil- | 58 |
| 10.3 | USV-Anlagen (stationär, im Gebäude) | 61 |
| 10.4 | Sicherheitslichtgeräte | 61 |
| 10.5 | Überwachung dezentraler Blitzschutzmodule | 61 |
| 10.6 | Türöffnung über die Gebäudeleittechnik | 62 |
| 11 | INSTALLATIONEN | 62 |
| 11.1 | Kabel und Leitungen | 62 |
| 11.1.1 | Schutz gegen zu hohe Erwärmung | 62 |
| 11.1.2 | Allgemeines zur Auswahl und Verlegung | 62 |
| 11.1.3 | Leitungen im Erdreich | 63 |
| 11.1.4 | Anschluss der elektrischen Betriebsmittel | 63 |
| 11.1.5 | Kabelbeschriftung | 64 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 11.1.6 | Blitz- und Überspannungsschutz | 64 |
| 11.1.7 | Not-Schalter | 64 |
| 11.2 | Potentialausgleich und Erdung von Anlagenteilen | 64 |
| 11.2.1 | Potentialausgleichsschienen | 64 |
| 11.2.2 | Anschluss leitfähiger Anlagenteile (örtlicher Potenzialausgleich) | 64 |
| 11.2.3 | Potentialausgleichsleiter | 65 |
| 11.2.4 | Bezeichnung von PA-Schiene und PA-Leiter | 65 |
| 12 | SCHALTSCHRÄNKE (STEUERSCHRÄNKE) | 65 |
| 12.1 | Allgemeines | 65 |
| 12.1.1 | Schaltschrank eigene Meldungen/Überwachungen | 66 |
| 12.1.2 | Schaltschranktür-Überwachung | 67 |
| 12.2 | Aufbauanweisungen | 67 |
| 12.2.1 | Mechanischer Aufbau | 67 |
| 12.2.2 | Bezeichnung | 68 |
| 12.2.3 | Schutzart | 68 |
| 12.2.4 | Abmessungen | 68 |
| 12.2.5 | Fabrikat | 68 |
| 12.2.6 | Innenbeleuchtung/Servicesteckdosen | 68 |
| 12.2.7 | Zugänglichkeit elektrischer Betriebsmittel | 69 |
| 12.2.8 | Klemmen/Klemmleisten | 69 |
| 12.2.9 | Verdrahtungs- und Farbkennzeichnung | 71 |
| 12.2.10 | Leitungsverlegung | 73 |
| 12.2.11 | Motorabgang, Frequenzumformer | 73 |
| 12.2.12 | Steuerspannungen | 74 |
| 12.2.13 | Spannungsversorgung/Netzeinspeisung | 74 |
| 12.2.14 | Phasenkontrolllampen | 74 |
| 12.2.15 | Unterbrechungsfreie Stromversorgung (interne Schaltschrank USV) | 74 |
| 12.2.16 | Absicherung | 75 |
| 12.2.17 | Beschriftungen | 75 |
| 12.2.18 | Kennzeichnung von Adern | 76 |
| 12.2.19 | Abschalten bei Arbeiten an Verbrauchern (Reparaturschalter) | 76 |
| 12.2.20 | Anmerkung zum Anschluss zusätzlicher Verbraucher an MSR-Schaltschränken | 76 |
| 12.2.21 | Netzwerkanbindung | 76 |
| 13 | PRÜFUNGEN | 78 |
| 13.1 | Prüfumfang | 78 |
| 13.2 | Wirk-Prinzip-Prüfung nach PrüfVO NRW | 79 |
| 14 | ZÄHLER | 79 |
| 14.1 | Elektrotechnischer Anschluss der Zähler | 79 |

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 14.2 | Technische Anforderungen an einen elektronischen Wirkenergiezähler für Wandleranschluss | 80 |
| 14.2.1 | Technische Anforderungen an den Zähler | 80 |
| 14.2.2 | Technische Anforderungen an den Stromwandler | 80 |
| 14.2.3 | Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle | 80 |
| 14.2.4 | Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung | 80 |
| 14.3 | Technische Anforderungen an einen Wärmemengenzähler | 80 |
| 14.3.1 | Technische Anforderungen an den Durchflussmesser | 81 |
| 14.3.2 | Technische Anforderungen an die Temperaturfühler | 81 |
| 14.3.3 | Technische Anforderungen an das Rechenwerk | 81 |
| 14.3.4 | Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle | 81 |
| 14.3.5 | Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung | 81 |
| 14.4 | Technische Anforderungen an einen Kältemengenzähler | 82 |
| 14.4.1 | Technische Anforderungen an den Durchflussmesser | 82 |
| 14.4.2 | Technische Anforderungen an die Temperaturfühler | 82 |
| 14.4.3 | Technische Anforderungen an das Rechenwerk | 82 |
| 14.4.4 | Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle des Rechenwerks | 82 |
| 14.4.5 | Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung | 83 |
| 14.5 | Technische Anforderungen an einen Trinkwasser-/Kühlwasserzähler | 83 |
| 14.5.1 | Technische Anforderungen an den Zähler | 83 |
| 14.5.2 | Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle | 83 |
| 14.5.3 | Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung | 83 |
| 14.6 | Technische Anforderungen an einen Erdgaszähler | 83 |
| 14.6.1 | Technische Anforderungen an den Zähler | 83 |
| 14.6.2 | Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle | 84 |
| 14.6.3 | Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung | 84 |
| 15 | SONSTIGES | 84 |
| 15.1 | Beschilderung | 84 |
| 15.2 | Dokumentation | 84 |
| 15.3 | Planunterlagen | 85 |
| 15.3.1 | Schaltpläne und Regelschemata | 85 |
| 15.4 | Revisionsunterlagen | 86 |
| 15.4.1 | Spezifikation des Ordnerinhalts | 87 |
| 16 | ANLAGEN | 89 |
| 16.1 | Fabrikatsliste | 89 |
| 16.2 | Beschilderung | 91 |
| 16.3 | Mess- und Prüfprotokoll | 92 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 16.4 | Meldetexte, Statusanzeigen, Prioritäten und Definition des Umfangs der Sammelstörungen | 93 |
| 16.5 | Deckblatt Revisionsunterlagen | 95 |
| 16.6 | Einweisung und Wartungsübergabe | 96 |
| 16.7 | Abnahme – Niederschrift | 97 |
| 16.8 | Datenerfassung für elektrische Anlagen | 98 |

1 Einleitung

Die Technischen Standards dienen der Standardisierung und Qualitätssicherung für den Planungs- und Bauprozess sowie einer effizienten Bewirtschaftung von Gebäuden, Versorgungseinrichtungen und Technischen Anlagen der Forschungszentrum Jülich GmbH am Standort Jülich.

Hierzu sind gewerkeweise und themenspezifische Technische Standards und technische Anschlussbedingungen für bauliche, technische und versorgungstechnische Dienst- und Bauleistungen erstellt worden.

Diese können auf der Internetseite der Forschungszentrum Jülich GmbH unter nachfolgend genannter Adresse heruntergeladen werden:

http://www.fz-juelich.de/portal/DE/Service/Beschaffungen/TechnischeDokumentation/_node.html

Die Anwendungsbereiche der Technischen Standards und technischen Anschlussbedingungen beziehen sich auf jeden Fremdbezug / Beschaffungsvorgang zu Neu-, Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen sowie auf Grundinstandsetzungen, Sanierungen, Modernisierungen und sind neben den Regeln zum Stand der Technik als betriebliche Normen bei der Planung, dem Bau und der Installation einschließlich Rückbau zu beachten und einzuhalten.

Der Inhalt dieser Beschreibung gibt fachtechnisch zusammenfassend die wichtigsten Punkte zu den Technischen Standards für die Betriebsführung und Bewirtschaftung im Forschungszentrum Jülich wieder. Die Technischen Standards ersetzen nicht den Planungsprozess. Des Weiteren ersetzen sie keinerlei Normen und Vorschriften usw. und entbinden somit auch nicht von der Beachtung und Einhaltung arbeits-, umwelt- und gesundheitsschutzrechtlicher Gesetze und Verordnungen.

2 Geltungsbereich

Der Inhalt dieser Technischen Standards bezieht sich ausschließlich auf die Regelung, Steuerung und Überwachung der Anlagen der gebäudetechnischen Gewerke. Sie können aber auch auf andere Baugruppen in anderen Gewerken angewendet werden.

Die Technischen Standards und die Bauvorschriften für die Gebäudeautomation (GA) sind bei Neu-, Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen, sowie Grundinstandsetzungen, Sanierungen und Modernisierungen zu beachten und einzuhalten.

Die Technischen Standards (TS) beschreiben die Gesamtheit der Forderungen des Auftraggebers an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers für die Gebäudeautomation (GA) und Gebäudeleittechnik (GLT) und sind im Rahmen einer Neu-, Umbau- und Erweiterungsmaßnahme bereits in der Konzeptions- und Planungsphase mit dem Stellenwert eines Lastenheftes zu beachten und umzusetzen.

Die technischen Standards und technischen Anschlussbedingungen sind neben den Regeln zum Stand der Technik als betriebliche Normen bei der Planung, dem Bau und der Installation, einschließlich Rückbau, zu beachten und einzuhalten.

Darüber hinaus ist bei Angebot und Ausführung - die TS-Elektrotechnik - zu berücksichtigen.

3 Liste der benutzten Abkürzungen

| | |
|------------|-------------------------------------|
| AA | Analogausgang |
| AB | Abluft |
| AE | Analogeingang |
| AS | Automationsstation (DDC/SPS) |
| AT | Außentemperatur |
| AU | Außenluft |
| BA | Binärausgang |
| BE | Binäreingang |
| BM | Betriebsmeldung |
| BMA | Brandmeldeanlage |
| BSK | Brandschutzklappe |
| BTW | Betriebstemperaturwächter |
| dyn. | dynamisch |
| FO | Fortluft |
| FU | Frequenzumformer |
| GLT | Gebäudeleittechnik |
| HZG | Heizung |
| KRG | Kälterückgewinnung |
| KVS | Kreislaufverbundsystem |
| LK | Luftkühlung |
| NE | Nacherhitzer |
| Rep. | Reparatur |
| RL-Temp | Rücklauftemperatur |
| RM | Rückmeldung |
| SM | Störmeldung |
| St.1/2/... | Stufe 1/2/... |
| stat. | statisch |
| STB | Sicherheitstemperaturbegrenzer |
| UM | Umluft |
| USV | Unterbrechungsfreie Stromversorgung |
| UV | Unterverteilung |
| VE | Vorerhitzer |
| VL-Temp | Vorlauftemperatur |
| WRG | Wärmerückgewinnung |
| ZW | Zählwert |
| | |

4 Regeln zum Verständnis dieser technischen Standards

Die in diesen technischen Standards erläuterten Sachverhalte zur baulichen und organisatorischen Umsetzung von Maßnahmen sind über folgende Modalitäten definiert:

| Modale Hilfsverben | Bedeutung | | Gründe |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------------|--|
| muss, müssen | Gebot | unbedingt, fordernd | Äußerer Zwang, wie durch Rechtsvorschrift, sicherheitstechnische Forderung, Vertrag oder innerer Zwang, wie Forderung der Einheitlichkeit oder Folgerichtigkeit. |
| darf nicht, dürfen nicht | Verbot | | |
| soll, sollen | Regel | bedingt, fordernd | Durch Verabredung oder Vereinbarung freiwillig übernommene Verpflichtung, von der nur in begründeten Fällen abgewichen werden darf. |
| soll nicht, sollen nicht | | | |
| darf, dürfen | Erlaubnis | freistellend | In bestimmten Fällen darf von dem durch Gebot, Verbot oder Regel Gegebenen abgewichen werden, z.B eine gleichwertige Lösung gewählt werden. |
| muss nicht, müssen nicht | | | |
| sollte, sollten | Empfehlung, Richtlinie | auswählend, anratend, empfehlend | Von mehreren Möglichkeiten wird eine als zweckmäßig empfohlen, ohne andere zu erwähnen oder auszuschließen. Eine bestimmte Angabe ist erwünscht, aber nicht als Forderung anzusehen. Eine bestimmte Lösung wird abgewehrt ohne sie zu verbieten |
| sollte nicht, sollten nicht | | | |
| kann, können | unverbindlich | | Vorliegen einer physischen Fähigkeit (die Hand kann eine bestimmte Kraft ausüben), einer physikalischen Möglichkeit (ein Balken kann eine Belastung tragen), einer ideellen Möglichkeit (eine Voraussetzung kann bestimmte Folgen haben, eine Feststellung kann schon überholt sein, wenn ...) |
| kann nicht, können nicht | | | |

(Quelle: „Grundregel für Dachdeckungen, Abdichtungen und Außenwandbekleidungen“, Tabelle 1: modale Hilfsverben, Ausgabe September 1997)

5 Allgemein

Diese Planungs- und Ausführungsrichtlinie soll dazu dienen, die grundlegenden Vorgaben für die Planung und die Ausführung der Gebäudeautomation und hier insbesondere die Schnittstellen zwischen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR-Technik) und der Technischen Ausrüstung für das Forschungszentrum Jülich zu definieren.

Die anliegende Fabrikatsliste (Kapitel 16.1) differenziert zwischen festen Fabrikatsvorgaben und Leitfabrikaten. Feste Fabrikatsvorgaben sind aus Gründen der Betriebssicherheit bindend für Planung und Ausführung. Andere als die genannten Fabrikate können aus übergeordneten Gründen nicht eingebaut werden. Leitfabrikate stellen lediglich einen Qualitätsmaßstab dar, der vom Bauherrn aus betriebs-technischen Gründen definiert wird. Dieser ist in der Planung und Ausschreibung verfahrensgemäß zu berücksichtigen. Abweichende Fabrikate sind nur in begründeten Fällen zulässig. Die Gleichwertigkeit ist in der Ausführung zu gewährleisten und nachzuweisen.

Der Inhalt kann nur fachtechnisch zusammenfassend die wichtigsten Punkte zu den technischen Standards für die Betriebsführung und Bewirtschaftung im Forschungszentrum Jülich wiedergeben. Sie ersetzen nicht den Planungsprozess. Des Weiteren ersetzen sie keinerlei Normen oder Vorschriften usw. und entbinden somit auch nicht von der Beachtung und Einhaltung arbeits-, umwelt- und gesundheitsschutzrechtlicher Gesetze und Verordnungen sowie dem Gebot alle Maßnahmen nach aktuellem Stand der Technik und unter Berücksichtigung von Gesichtspunkten der Energieeffizienz

(Einsatz energiesparender Verbraucher und Techniken soweit wirtschaftlich) durchzuführen.

Diese technischen Standards gelten in Strahlenschutzbereichen nach dem Atomgesetz nur soweit, dass sie die dort geltenden Regeln und Anforderungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik für Gebäude, Versorgung und technische Anlagen nicht einschränken oder mindern.

Die Technik-Zentralen bzw. elektrischen Betriebsräume sind abgeschlossen und geschlossen zu halten. Zutrittsberechtigt sind ausschließlich Mitarbeiter des Technischen Bereiches, des Fachbereichs T-E, sowie Personen in deren Begleitung nach vorheriger FZJ-Sicherheitsunterweisung.

Die Schaltberechtigung obliegt in bestehenden Anlagen („Bestandsanlagen“) ausschließlich dem Geschäftsbereich T im Technischen Bereich (TB).

Sind Erweiterungen oder Änderungen in bestehenden Anlagen vorzunehmen, muss in Abstimmung mit dem zuständigen Arbeitsgruppenbereich bei T-E eine Überprüfung der Leistungskapazität und Anlagen-Konfiguration erfolgen.

Alle Geräte und Anlagen müssen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme dem Stand der Technik - entsprechend VOB – und den geltenden berufsgenossenschaftlichen Unfallverhütungsvorschriften sowie den aktuell gültigen Normen und Gesetzen ausgelegt und konstruiert sein.

Hardware-Komponenten der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik müssen zum Zeitpunkt der Montage und Inbetriebnahme noch mindestens über einen Life-Cycle und Support von 5 Jahren verfügen. Dies bedeutet, dass der Support und die Ersatzteilversorgung für das installierte Produkt vom Hersteller zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme noch nicht für die nächsten 5 Jahre abgekündigt sind.

Gewerke oder Anlagen, die hier nicht aufgeführt sind, sind vor Beginn der Planung mit dem Auftraggeber (AG) im Detail abzustimmen. Hiermit wird schon in einem sehr frühen Stadium des Projektes eine einvernehmliche technische, wirtschaftliche Realisierung sichergestellt.

Die Technischen Standards sind so aufgebaut, dass neben einer Systemübersicht die Bestandteile Gebäudeleittechnik (GLT), Automationsebene und Schaltschränke und die sich ergebenden Schnittstellen detailliert erläutert werden (Aufschaltungsbedingungen).

Zielsetzung dieser Aufschaltungsbedingungen ist es, die aus Sicht des Forschungszentrums Jülich notwendigen Mindestvoraussetzungen für die Aufschaltung von Automatisierungsstationen festzulegen, damit die Überwachung und der Betrieb der gebäudetechnischen Anlagen immer auf die gleiche Art und Weise erfolgen kann, und die Bearbeitung der Anlagen auf dem Visualisierungssystem des Forschungszentrums Jülich (GLT) unabhängig von den herstellereigenen Eigenschaften der Automationsstationen standardisiert erfolgen kann.

Die im Forschungszentrum Jülich angewandte Technik für Feldebene, Automatisierungsebene und Managementebene ist in der Systemtopologie (Kapitel 0 skizziert).

Bei anderen Kommunikationsprotokollen als BACnet kann von einigen der nachfolgend beschriebenen Mechanismen der Kommunikation abgewichen werden, wenn das Protokoll diese Funktionen nicht als Standard besitzt. Hier sind dann andere Mechanismen einzuführen und zu nutzen, dass die Bedienbarkeit und der geforderte Funktionsumfang für die Bedienung erfüllt werden. Diese Abweichungen sind jedoch mit dem AG abzustimmen und schriftlich im Vertrag zu fixieren.

5.1 **Gesetze, Vorschriften, Normen, Richtlinien**

Beim Neu-/Umbau oder der Sanierung von Elektroinstallationen sind die geltenden Gesetze, Vorschriften, Normen und Richtlinien in der aktuell gültigen Fassung zu berücksichtigen.

Für die Elektrotechnik wird insbesondere hingewiesen auf:

- Landesbauordnung NRW (BauO NRW)
- Energieeinsparverordnung (EnEV)
- Vorschriften, Regeln und Informationen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)
- DIN-VDE-Normen
- VDI-Richtlinien
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- Richtlinie über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauRL M-V)
- Technische Anschlussbedingungen und Sondervorschriften des zuständigen EVU
- AMEV-Richtlinien (Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen)

5.2 **Dokumentation**

Die Dokumentation gehört zum Leistungsumfang des Auftragnehmers. Die Erstellung der Dokumentation ist nach den Vorgaben des „Handbuches zur Struktur und zur Anwendung“ auszulegen.

Grundsätzlich sind alle übergebenen digitalen Dokumente in vereinbarten Dateiformaten und zusätzlich im Adobe Acrobat (.pdf) Format zu übergeben.

5.3 **Planunterlagen**

Die Erstellung der Stromlaufpläne mit Aufbau der Projektstruktur hat so zu erfolgen, dass alle Automatikfunktionen des CAD-Systems (z. B. Material- bzw. Gerätelisten, Klemmenpläne, kontakt- und leitungsbezogene Querverweise etc.) auf die Pläne bzw. auf die Bauteilsymbole angewandt werden können.

Alle Dokumentationen müssen auf dem zum Zeitpunkt der Erstellung aktuellen Softwarestand erfolgen. Der aktuelle Softwarestand ist im Geschäftsbereich Planen und Bauen im Teambereich B-E vor Beginn der Zeichnungserstellung abzufragen.

Der Aufbau der Projektstruktur in den Schaltplänen erfolgt in Anlehnung an die Aufteilung

der Funktionsbeschreibungen Kapitel 9 in Verbindung mit der DIN EN 81346 unter Berücksichtigung der Funktionsgruppen.

In den Stromlaufplänen erfolgt die Betriebsmittelkennzeichnung (BMK) der Bauteile Schaltplanseiten bezogen (3A1, 4B1, 5K1). Die BMK's werden nach Bauteilgruppe/-art z.B. Sicherungen (F), Relais/Schütze (K/Q), Automatisierungsmodule (A), usw. unterschieden – Kennbuchstaben siehe DIN EN 81346.

Die BMK's je Bauteilgruppe/-art werden pro Seite durchgezählt. Beispiele: 1F1, 1F2, 1F3 / 1K1, 1K2, 1K3... 2F1, 2F2, 2F3 / 2K1, 2K2, 2K3 usw.

Schaltpläne sind nach DIN EN 60617 durch den AN in WSCAD oder E-Plan zu erstellen und müssen folgenden Umfang enthalten:

- Deckblatt,
- Inhaltsverzeichnis,
- Ansichten und Grundriss der Felder,
- Stromlaufpläne,
- Klemmenpläne mit Kabellisten,
- Aufbauplan,
- Stücklisten mit Angabe von Menge, Hersteller, Typenbezeichnung und wichtigste technische Daten,
- Funktionsliste der Software nach VDI3814 in der aktuellsten Version,
- Regelschematas

Schaltplanentwürfe werden zwischen AG und AN abgestimmt. Hierzu werden die Zeichnungs-Nummern und UV-Nummern durch den Teambereich B-E vorgegeben. Siehe Kapitel 16.8 "Datenerfassung für elektrische Anlagen".

Vor Baubeginn der Schaltschränke sind die Schaltpläne nochmals vorzulegen. Mit dem Testat vom FZJ-Fachplaner erfolgt die Freigabe zur Fertigung der Schaltschränke.

Für den verfahrenstechnischen Teil der jeweiligen Anlage sind Regelschemata entsprechend VDI-Richtlinie DIN EN ISO 16484-in der aktuell gültigen Version anzufertigen. Dieser beinhaltet sämtliche zu wartenden Komponenten, die Regellinien und die zugehörigen Regelkurven.

Außerdem sind die Informationen der Anlagenkennzeichnung, der Schaltplaninformation (z. B. die Abkürzung 30M1 = Seite 30 Motor 1 – siehe Beschreibung Betriebsmittelkennzeichnung siehe ergänzend Kapitel 15.3.1 und der Nutzeradresse in Verbindung mit der DIN EN 81346 unter Berücksichtigung der Funktionsgruppen. so in die Regelschemata einzubringen, dass diese, auch wenn nur Teile des jeweiligen Schlüssels eingetragen werden, in ihrer Gesamtlänge herleitbar sind.

Siehe dazu auch:

"Handbuch zur Struktur und zur Anwendung der Nummerierung für Gebäude, Gebäudeteile, Geschosse und Räume, Anlagenkennzeichnungsschlüssel für gebäudetechnische Anlagen und Nutzeradressen in GLT und MSR/DDC".

14 Tage vor der Abnahme, Einweisungs- und Wartungsübergabe sind die vollständigen Dokumentationsunterlagen siehe Kapitel 16.6, wie Schaltpläne, Regelschemata, Funktionsbeschreibungen, Stücklisten, VDE-Messprotokolle, Protokolle zur Wirk-Prinzip-Prüfung

nach §2 der MPrüfVO, Messprotokolle für Kanal-Luftmessungen, Parametrierung der Frequenzumrichter, Regel-Programme mit Parametrierung usw. zur Prüfung vorzulegen.

5.4 Revisionsunterlagen

Zum Inhalt und der Bereitstellung der Revisionsunterlagen im Zusammenhang zur Ausführungsart und Anzahl der Ausfertigungen werden im Kapitel 15.4. im Detail beschrieben.

5.5 Baupläne

Es sind Grundrisspläne 1:200, 1:100 oder 1:50 und Schemen in CAD (Autocad 2007 oder höher) zu erstellen. Durch den AG vorgegebene Layerstrukturen, Plankopf u.a. sowie die Anlagenkennzeichnung (40 Zeichen lang) sind umzusetzen.

Die Anlagenkennzeichnung (AKS) dient als Verweis zur Anlagenliste. In der Anlagenliste sind die vom Auftragnehmer gelieferten und montierten wartungs- und sicherheitsrelevanten Einbauten mit ihren technischen Eigenschaften zu beschreiben. Die AKS sind in Funktionsschemen und Grundrissen sowie auf dem Deckblatt der Schaltpläne entsprechend "Handbuch zur Struktur und zur Anwendung der Nummerierung für Gebäude, Gebäudeteile, Geschosse und Räume, Anlagenkennzeichnungsschlüssel für gebäudetechnische Anlagen und Nutzeradressen in GLT und MSR/DDC" einzutragen.

5.6 Abnahmebegehungen, Abnahme und Betreiberübergabe

Abnahmebegehungen, Abnahme und Betreiberübergabe erfolgen nach VOB/B und RBBau.

Folgende Hinweise sind zusätzlich zu beachten:

Nach der Einweisung wird durch einen Probetrieb den Beschäftigten des Betreibers die Möglichkeit zur Einarbeitung in die Anlage gegeben. Ein mindestens 14 tägiger Probetrieb sollte hierfür die Grundlage bilden.

5.7 Niederschrift Einweisung und Wartungsübergabe

Mit diesem Protokoll siehe Kapitel 16.6 "Einweisung und Wartungsübergabe" bestätigt der Geschäftsbereich Technik und Betrieb (T) die erfolgte Einweisung der neuen, erweiterten oder umgebauten Technischen Gebäudeausrüstung.

6 Gebäudeautomation

6.1 Grundsätzliches zur Gebäudeautomation

Vor Beginn der Programmierung und Inbetriebnahme einer neuen Automationsstation ist die IP- und BACnet-Konfiguration bei T-ELG abzufragen und abzustimmen. Erst danach darf eine neue Automationsstation in das FZJ-Netzwerk eingebunden werden.

6.1.1 Bezeichnung von Automationsstationen, Objekten, Datenpunkten und Gewerkearten für die Anlagen- und Gebäudeautomation

Alle BACnet-Objekte müssen über einen zusätzlichen Text verfügen. Dieser Text muss die Anlagenbezeichnung, die Datenpunktbezeichnung, die Betriebsmittelkennzeichnung (BMK) incl. UV-Nummer aus den Stromlaufplänen im Klartext enthalten. Die Datenpunkte sind bereits in der Automatisierungsstation (DDC) objektorientiert aufzubauen. Die vorgegebenen Bezeichnungen für das Adressschema, bzw. die Automationsstationen, die Kürzel für die Gewerkearten, Objekte und Datenpunkte liegen im Fachbereich T-E als „Handbuch für das Adressschema und Kürzel für Gewerkearten, Objekte und Datenpunkte für die Anlagen- und Gebäudeautomation im Forschungszentrum Jülich“ vor, werden aber auf Grund der Datenfülle diesen Technischen Standards nicht beigeheftet.

Das Handbuch ist vor Anlagen-, bzw. Schaltschrank- oder Programmerstellung schriftlich per E-Mail beim Arbeitsgruppenbereich T-ELG vom AN auftragsaktuell anzufordern.

Sind in dieser Liste für einen besonderen Anwendungsfall keine Texte vorgegeben, müssen die Texte vor der Ausführungsplanung mit dem Fachbereich T-E abgestimmt werden.

Grundsätzlich sind alle Beschreibungen und Texte in Datenpunkten ohne Umlaute oder „scharfes S bzw. Eszett“ auszuführen. Siehe auch:

"Handbuch zur Struktur und zur Anwendung der Nummerierung für Gebäude, Gebäudeteile, Geschosse und Räume, Anlagenkennzeichnungsschlüssel für gebäudetechnische Anlagen und Nutzeradressen in GLT und MSR/DDC"

unter dem Link:

http://www.fz-juelich.de/portal/DE/Service/Beschaffungen/TechnischeDokumentation/_node.html

6.1.2 Überwachung der Kommunikation zwischen Leittechnikenebene und Automationssebene

Zur Gewährleistung eines sicheren Anlagenbetriebes, ist eine einwandfreie Kommunikation der Automationsstationen zur Leittechnik zu gewährleisten. In jeder Automationsstation ist ein digitaler Datenpunkt anzulegen, der im 20 Sekunden-Takt toggelt (seinen Zustand ändert). Dieser Datenpunkt wird dann von der Leittechnik auf regelmäßigen Zustandswechsel hin überwacht, und bei Ausbleiben des Zustandswechsels als Störmeldung angezeigt.

6.1.3 Überwachung der Kommunikation auf der Automationsstationsebene

Sollten die Steuer- und Regelfunktionen einer MSR-Automatisierung (Anlage) auf mehrere Automationsstationen (AS) verteilt werden müssen, so ist eine gegenseitige softwaremäßige Automationsstationsüberwachung nötig (z. B.: Toggle-Überwachung), damit bei einer Kommunikationsstörung oder einem Automationsstationsausfall ein sicherer Zustand der Anlage erreicht werden kann.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebszustandes einer Anlage, sind zu den softwareseitigen Verriegelungen, welche über Kommunikationsdatenpunkte zwischen den Automationsstationen ausgetauscht werden, zusätzlich jeweils Hardware-Signale (Kontakte) für die erforderlichen Verriegelungen zwischen den einzelnen Automationsstationen / Schaltschränken drahtbruchsicher auszuführen.

6.1.4 Anlegen von Trendlog-Objekten in der Automationsstation

Für alle regelungs- und steuerungstechnisch relevanten Größen sind in der Automationsstation Trendlog-Objekte anzulegen, die eigenständig die Werte speichern. Vor Überlauf des AS-internen Speichers muss gewährleistet sein, dass die Daten der AS automatisch auf dem entsprechenden Speicher der Gebäudeleittechnik abgelegt werden.

6.1.5 Programmarchivierung

Zur Archivierung aller Programme der Automationsstationen existiert bei der Arbeitsgruppe T-ELG ein Datensicherungsserver (BOS = Branch Office-Server).

Nach erfolgreichem Probetrieb, Abnahme und durch den Auftragnehmer schriftlich bestätigter Mängelbeseitigung ist das letztgültige Automations-Programm auf dem BOS in Absprache mit T-ELG abzulegen.

Bei Änderungen an Bestands-Automationsstationen ist vor Beginn der Programmierarbeiten das auf dem BOS abgelegte Programm der Bestands-Automationsstation nach Rücksprache mit T-ELG abzuholen. Nach Fertigstellung der Programmierarbeiten ist das letztgültige und funktionsfähige (geprüfte) Automations-Programm wieder auf dem BOS in Absprache mit T-ELG abzulegen.

6.1.6 Netzausfall

Alle Anlagen müssen nach Netzschwächen und/oder Spannungsausfall wieder selbstständig anlaufen und in den Normalbetrieb übergehen.

7 Gebäudeleittechnikenebene

Die gesamten gebäudetechnischen und prozesstechnischen Anlagen der Liegenschaft des Forschungszentrums Jülich werden mit einem Gebäudeleittechnikensystem Fabrikat DE-SIGO CC (Fa. Siemens) und Prozessleitsystem Wonderware InTouch betrieben. Auf die Systeme werden die Datenpunkte, die für die Bedienung und Betriebsführung der Gebäudetechnik und der prozesstechnischen Anlagen relevant sind, entsprechend aufgeschaltet und grafisch mit Anlagen- oder Prozessbildern visualisiert.

Die übergeordnete Überwachung und Visualisierung der Störungsmeldungen aus den gebäudetechnischen und prozesstechnischen Leitsystemen erfolgt mit dem Visualisierungssystem, Fabrikat InTouch (Fa. Wonderware). Die aktuelle Version ist bei T-ELG nachzufragen. Die Störmeldungen der gebäudetechnischen und prozesstechnischen Leitsysteme werden mit dem InTouch-System innerhalb der normalen Dienstzeiten in der zentralen Störstelle bei T-ELG zur Alarmierung der Einsatzkräfte der technischen Gewerke und außerhalb der normalen Arbeitszeiten in der Sicherheitszentrale (SIZ) zur Alarmierung der entsprechenden Rufbereitschaften angezeigt.

Bringen prozesstechnische Anlagen zum Betrieb und zur Bedienung eine systemeigene Automatisierung und Prozessvisualisierung mit, ist mit dem AG abzustimmen, ob, und welche Störmeldungen auf das übergeordnete Visualisierungssystem, Fabrikat InTouch aufgeschaltet werden. Zur Datenankopplung der Prozessleitsysteme an das übergeordnete Visualisierungssystem InTouch fordert das Forschungszentrum Jülich eine OPC-Schnittstelle oder potentialfreie Kontakte. Dem AG ist ein OPC-I/O-Server zur Verfügung zu stellen, wenn nicht ein bereits im Forschungszentrum Jülich (Abstimmung mit dem AG) vorhandener OPC-I/O-Server genutzt werden kann.

Alle Automationsstationen der Gebäudeautomation sind über das im Forschungszentrum Jülich vorhandene Ethernet Netzwerk über ein IP-basierendes Protokoll an das Gebäudeleittechnikensystem Siemens Desigo CC anzubinden. Derzeit sind verschiedene IP-basierende Protokolle wie TCP/IP, BACnet/IP nativ und Profibus FMS-Kopplungen im Einsatz. Die Datenkopplung neuer Automationsstationen an das Gebäudeleittechnikensystem DE-SIGO CC (die aktuelle Version ist bei T-ELG nachzufragen) hat direkt per BACnet/IP-Protokoll über das im Forschungszentrum Jülich vorhandene Ethernet Netzwerk zu erfolgen. Die Programmierung von Siemens Automationsstationen erfolgt mit xWorks plus V6 (Aktuellere Versionen sind mit T-ELG abzustimmen).

Sind zur Anzeige und Bedienung der Anlagen Touch-Screens oder PC-Panels vorgesehen, müssen diese mindestens auf Basis des Betriebssystems WINDOWS 10¹ laufen. Aktuellere Windows-Betriebssysteme sind vorher mit dem AG abzustimmen und bedürfen der Zustimmung.

Das Forschungszentrum Jülich ist bestrebt, die Anzahl der Kommunikationsprotokolle und

¹ WINDOWS 10 ist eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation in den U.S.A. und anderen Ländern

Schnittstellen so gering wie möglich zu halten, so dass andere Protokolle nur nach Rücksprache mit dem AG zugelassen werden.

Die Quittierung von Störmeldungen muss über das Gebäudeleitsystem, die Prozessleitsysteme und an den Unterstationen vor Ort möglich sein.

Vor der Übergabe von fertiggestellten Gewerken der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik oder Leittechnik muss ein vollständiger Datenpunkttest (100%) des Errichters der MSR-Technik von der Feld- bis in die entsprechende Managementebene erfolgen, welcher seitens des Errichter als unterschriebenes Dokument vorzulegen ist.

7.1 Systemtopologie

Prinzipiell stellt sich der Aufbau der Prozess- und Gebäudeautomation entsprechend nachfolgender Abbildung dar. Dargestellt sind hier zwei Anbindungsvarianten von Automationsstationen in Gebäuden mit dem Schwerpunkt Prozesstechnik an die Prozessleittechnik und die Anbindung von Automationsstationen in Gebäuden mit dem Schwerpunkt Gebäude-technik an die Gebäudeleittechnik.

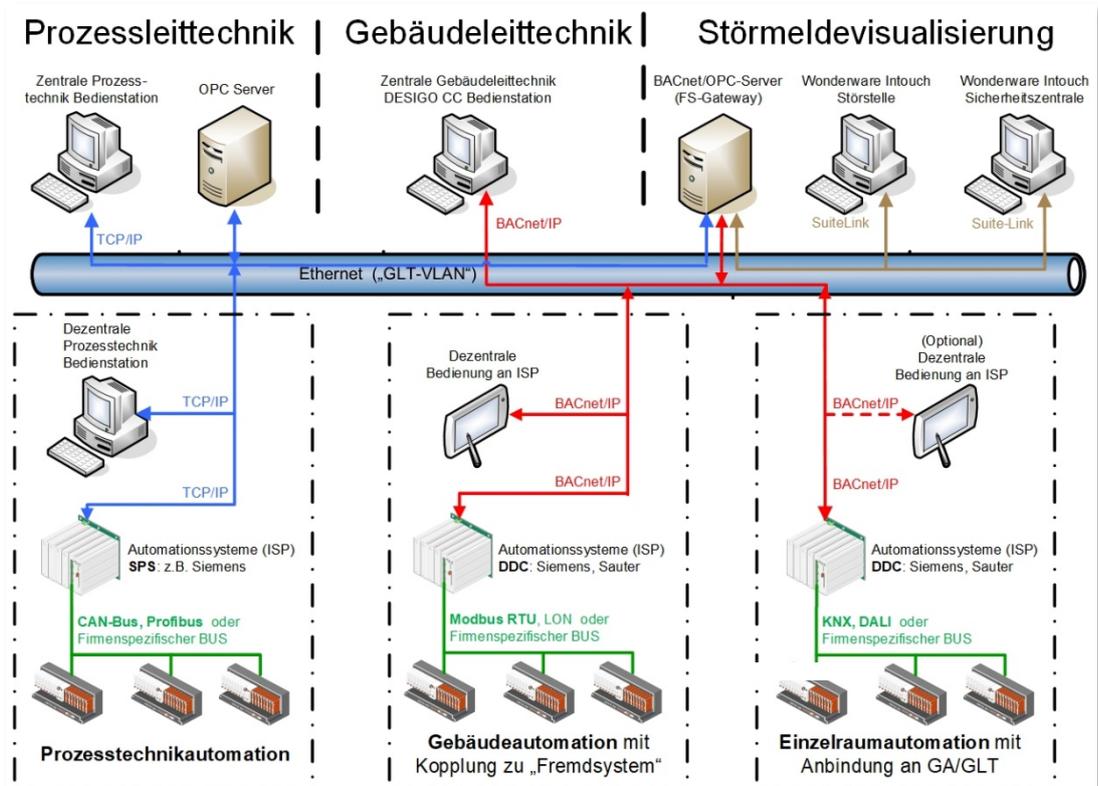


Abbildung 1: Systemtopologie

Innerhalb eines Gebäudes kann mit Zustimmung des Auftraggebers die Verbindung zwischen den Automatisierungsstationen und Unterstationen über einen eigenen Bus erfolgen.

Das Bussystem für die Verbindung von Gebäude-Automationsstation und abgesetzten Einzelraumreglern ist BACnet/IP. Andere Protokolle/Bus-Systeme sind mit AG vorher abzustimmen.

Mit der Automatisierungsstation müssen die aufgeschalteten Einzelraumregler zu bedienen sein, außerdem muss die Automatisierungsstation die Daten für die Bedienung der Einzelraumregler über die Leitebene (Prozess- bzw. Gebäudeleittechnik) verwalten und verändern können. Die Bedienung der Informationen der Einzelraumregler und abgesetzter Module muss genauso möglich sein wie bei den Informationen aus der Automatisierungsstation.

Alternativ ist eine Kopplung über Hardware-Signale möglich. Hierzu sind nähere Absprachen mit dem AG zu treffen.

7.2 Kopplung von „Drittherstellersystemen“ bzw. autark arbeitender Geräte

Sogenannte „Dritt“- oder „Fremdsysteme“ (z.B. Aufschaltung eines autarken WRG-Systems mit eigener Automatisierung) an die Gebäudeautomation werden über Modbus-RTU gekoppelt. Störmeldungen und Freigaben sind über Hardware-Kontakte zu führen.

Die Festlegung der zu übertragenden bzw. abzufragenden Punkte sind mit der Arbeitsgruppe T-ELG abzustimmen.

Hinweis: *„Drittherstellersysteme“ bedürfen der besonderen Zustimmung der Betriebsabteilung (T-ELG). Nach Möglichkeit sollten alle MSR-Aufgaben im Gebäudeautomationssystem abgebildet sein.*

Die Konfiguration des Modbus-RTU ist darzustellen mit Angabe der Teilnehmer-Adressen, Parametern, verwendeten Registeradressen mit Angabe des Informationsgehalts und der Verwendung im DDC-Programm. Zudem ist eine Liste zu erstellen, in der die über Modbus-RTU ausgetauschten Daten auf BACnet-Objekte referenziert werden.

Der Ausfall der Busverbindung muss auf dem Gebäudeautomationssystem/-Leitsystem gemeldet werden. Die gekoppelte Anlage muss dabei in einem sicheren Zustand verbleiben.

7.3 Festlegung von Schalthandlungen am Schaltschrank und von der Leitebene

Am Schaltschrank und von der Leitebene müssen folgende Schalthandlungen bzw. Eingriffe möglich sein:

- Je Lüftungs-/Heizungsanlage ist ein Anlagenschaltbefehl mit den Stellungen „Ein“, „Aus“ zur übergeordneten Schaltung aller Anlagenteile dieser Anlage zu implementieren.
- Die Schalthandlungen (Betriebsartenwahlschalter) für einzelne Antriebe (Lüfter, Pumpen, ...) sind mit den Stellungen „Automatik“, „Aus“ und „Hand“ auszuführen. Bei Antrieben mit Sicherheitsketten bleiben diese auch in der Stellung „Hand“ aktiv. Werden mehrere

binäre Ausgänge für die Stufenschaltung eines Antriebes genutzt, werden diese Schaltbefehle zu einem Objekt zusammengefasst, das mit den Stellungen „Automatik“, „Aus“, „Hand Ein Stufe1“, „Hand Ein Stufe2“, usw. geschaltet werden kann.

- Für jeden genutzten analogen Stellausgang ist ein binärer Betriebszustand vorzusehen, über den der analoge Stellausgang vom Schaltschrank und von der Leitebene aus zwischen „Hand“ und „Automatik“ umgeschaltet werden kann. Lediglich im Betriebszustand „Hand“ soll sich der Wert für das Ausgangssignal durch Handeingriff vorgegeben lassen. Nach Rücksetzen in den Betriebszustand „Automatik“ soll der analoge Ausgang wieder durch die Regelung oder Steuerung vorgegeben werden.

7.4 Festlegung der Bedienfunktionen auf der Leitebene

Über die Visualisierungssysteme der Prozessleittechnik oder Gebäudeleittechnik sollen die folgenden Bedien- und Überwachungsfunktionen ausgeführt werden:

- Anzeige der aktuellen Zustände der Datenpunkte
- Anzeige der Reglerparameter (Sollwert, I-Anteil, P-Anteil u. D-Anteil, usw.)
- Anzeige von Geberstörungen (Moduldefekte, Fühlerfehler, Verdrahtungsfehler, Grenzwertverletzungen)
- Anzeige von Grenzwerten, Zeiten, usw.
- Anzeige von Anforderungssignalen, berechneten Sollwerten, etc.
- Anzeige von Wartungsmeldungen
- Anzeige von Störungen, die von den Programmen generiert werden
- Anzeige von Systemstörungen (Controller, Systembus, usw.)
- Anzeige der Einträge in Wochenschaltprogrammen und in Sondertagekatalogen
- Verstellung der Regelparameter (Sollwerte, I-Anteil, P-Anteil, D-Anteil, Totband, Heizkurve, Parameter Sommerkompensation u.ä.)
- Verstellung der analogen Ausgänge durch Handeingriff
- Verstellung der Parameter an den analogen Eingängen (oberer und unterer Grenzwert)
- Verstellung der Einträge in Wochen- und Zeitschaltprogrammen
- Erstellen und Verändern von Einträgen im Sondertagekatalog
- Bereitstellung von Messwerten mit gleichem Zeitstempel für Trendarchivierung
- Automatische Uhrzeit-Synchronisation zwischen Leitebene (Master) und der Automatisierungsebene
- Folgende Informationen müssen auf die übergeordnete Leitebene übertragen werden bzw. sie müssen über die Leitebene änderbar und/oder (fern) quittierbar sein:
 - Alle Informationen der Hardware Datenpunkte (BA, BE, AA, AE, ZW)
 - Sollwerte der Regler
 - Alle Parameter der Regler (wie z. B. P-Anteil, I-Anteil, D-Anteil, Ausgangssignal)
 - Alle Parameter, die in der Steuerung genutzt werden
 - Alle Grenzwerte und Grenzwertverletzungen der AE (die Grenzwerte müssen auch veränderbar sein)
 - Kalendereinträge, Zeiteinträge

Die Forderungen an die Bedienung werden im Kapitel 8.2 genauer spezifiziert.

Anmerkung: *Die Skalierung der Datenpunkte oder der Messwerte muss bereits in den Unterstationen des Gebäudeautomationssystems durchgeführt werden.*

7.5 Zeitschaltkatalog

Der Zeitschaltkatalog wird auf der Leitebene gepflegt. Der Anlage werden zu Steuer- und Regelungszwecken virtuelle Binärpunkte zur Verfügung gestellt. Hierzu zählen unter anderem die Umschaltung "Reduzierter Betrieb/Normaler Betrieb", „Abgesenker“ oder „Schutzbetrieb“, „Komfortbetrieb“ usw., Freigaben usw.

Des Weiteren muss in dem Zeitschaltkatalog die Möglichkeit vorhanden sein Wochentag-abhängiges oder zeit- und datumorientiertes Schalten einzupflegen. Hierzu gehören u.a. Betriebsumschaltungen an Sondertagen, z.B. örtliche und regionale Feiertage sowie andere unregelmäßige Betriebsanforderungen, an Feiertagen mit festem oder variablem Datum (variables Datum wird vom System jährlich berechnet).

Nähere Absprachen sind mit dem AG zu treffen.

7.6 Adressstruktur der Informationspunkte

Die Adressstruktur wird in dem "Handbuch zur Struktur und zur Anwendung der Nummerierung für Gebäude, Gebäudeteile, Geschosse und Räume, Anlagenkennzeichnungsschlüssel für gebäudetechnische Anlagen und Nutzeradressen in GLT und MSR/DDC" des AG erläutert. Diese darin beschriebene Nutzeradresse ist sowohl auf der Leitebene und auf DDC-Ebene umzusetzen.

http://www.fz-juelich.de/portal/DE/Service/Beschaffungen/TechnischeDokumentation/_node.html

7.7 Anlagenbilder zur Visualisierung

Zur Gewährleistung eines sicheren, energieeffizienten und wirtschaftlichen Betriebes der technischen Anlagen ist es erforderlich, mittels einer Visualisierung Vorgänge, Meldungen, Störungen, Sollwerte, auch vom System errechnete Sollwerte, Grenzwerte, Anforderungen usw. optisch darzustellen. Die Anlagen-Visualisierung dient nicht nur der Beobachtung, sondern auch zur Bedienung, der Betriebsführung sowie zur Optimierung der Anlagen.

8 Automationsebene

8.1 Grundsätzliches zu den Eigenschaften der Automationsebene

Die Automationsebene dient zur Überwachung, Steuerung, Regelung und Optimierung von HLK- und anderen betriebstechnischen Anlagen. Sie besteht aus freiprogrammierbaren, modular aufgebauten Automationsstationen, die integrierter Bestandteil einer Leittechnik sein können.

Die Automationsebene muss alle in der jeweils gültigen VDI-Richtlinie 3814 Blatt 1-5 / EN 16484 geforderten Funktionen für Automationsebenen erfüllen. Zudem muss eine lokale Handbedienung (auf dem Automationsmodul) vorhanden sein welche den Empfehlungen der AMEV GA 2019 entsprechen.

Die projektspezifischen Anwendungsfunktionen werden mit Hilfe von Systemhersteller eigenen und geprüften Applikationsbibliotheken und daraus stammenden Standard-Softwarebausteinen, die speziell auf die Automation betriebstechnischer Anlagen zugeschnitten und erprobt sind, programmiert. Diese sollen die Europäische Norm EN15232 zur Energieeffizienz von Gebäuden erfüllen.

Sollte eine Anlagenkonstellation erforderlich sein, die nicht mit Standard-Software-Bausteinen realisiert werden kann und ein eigener Baustein/Funktion programmiert werden muss, so ist die Funktion und der Quellcode offenzulegen.

Durch den Anlagenprogrammierer oder Inbetriebnehmer eigene erzeugte bzw. erstellte Bibliotheksbausteine oder eigene Firmware-Bausteine dürfen nicht eingesetzt werden, oder diese Vorgehensweise ist mit dem FZJ abzuklären.

Die Softwarebausteine sind dem AG zugänglich zu machen. Die Programmiersoftware ist dem AG mit allen benötigten Zusatzsoftwarepaketen, wenn nicht bereits beim Fachbereich

T-E vorhanden, zur Verfügung zu stellen.

Weiterhin sind das Anwenderprogramm und alle Programmmodule oder Programmbausteine usw. ohne Passwortschutz frei zugänglich zu machen.

Die projektspezifischen Anwendungsfunktionen und Parameter werden in Speichermodulen und zur Dokumentation und Bearbeitung in der Zentrale gespeichert.

Eine Datensicherung auf Datenträger ist dem AG zu übergeben.

Die Automationsstationen arbeiten autark. Alle in der Automationsebene durchgeführten Überwachungs-, Steuerungs-, Regelungs- und Optimierungsaufgaben werden von den Automationsstationen selbsttätig ausgeführt, d.h., dass auch ohne übergeordnetes System die Verfügbarkeit des Anlagenbetriebes erhalten bleibt.

Eine Zwischenspeicherung aller Ereignisse gewährleistet, dass kein Datenverlust eintritt.

Der Datenteil enthält sämtliche Parameter und Prozesszustände der Anlagen und die Struktur ihrer Automatisierung sowie notwendige bausteininterne Daten. Die Struktur der Datenbausteine ist so gewählt, dass jedes Datenelement eindeutig identifiziert ist.

Auf Prozesszustände und Parameter kann durch Bedienstationen, Bediengeräte und von anderen systemzugehörigen Automationsstationen aus zugegriffen werden. Der Zugriff erfolgt über eine Kommunikationsschnittstelle. An diese Schnittstelle können Geräte direkt oder busgekoppelt angeschlossen werden.

Die Funktionen sind nach Grund- und Verarbeitungsfunktionen eingeteilt. Die Grundfunktionen bestehen aus physikalischen und aus virtuellen Grundfunktionen, die Verarbeitungsfunktionen aus den Funktionen:

- Überwachen,
- Steuern,
- Regeln
- und Rechnen/Optimieren.

Hinzu kommt die Funktion Kommunikation mit der darüber angeordneten Leitzentrale und bei Querkommunikation (peer-to-peer) die Funktion der Kommunikation der Automationsstationen untereinander.

Das System ist in der Lage, sich selbst zu überwachen. Mit Hilfe von aktiven und passiven Watchdog-Funktionen werden Ausfälle von allen wesentlichen Komponenten in allen Systemebenen automatisch erkannt und projektierbar an den Bediener gemeldet. Um die gesamte Strecke von der Unterstation bis zum Leitsystem zu überprüfen, muss in der Automationsstation ein Togglebit mit einer Puls-/ Pausenzeit von je 20 s generiert werden. Dieses Togglebit ist als BACnet-Objekt anzulegen, und muss als solches im EDE-File erscheinen.

Die mit der Systemüberwachung erkannten Störungen werden in Form von Systemmeldungen mit Nutzeradresse der Ereignisverarbeitung zugewiesen. In der Ausgabe sind Zeit, Art und Ort der Störung zu erkennen.

Bei einem Spannungsausfall des Normalnetzes, muss die DDC/SPS-Anlage in eine sichere Betriebsart gebracht werden, d.h.:

- Alle Stellausgänge werden auf 0 (Null) gesetzt.
- Alle Freigaben werden weggenommen

Störmeldungen der Anlagenkomponenten sind bei Ausfall des Normalnetzes in Absprache mit dem Teambereich T-EL zu unterdrücken. Dies dient der Verhinderung von Melde-schauern.

8.2 Grundsätzliches zum Aufbau und Funktion der Automationsstationen

Die Automationsstation ist modular aufgebaut und besteht aus einer Grundeinheit, an die Ein-/Ausgabebaugruppen angeschlossen werden.

Die Ein-/Ausgabegruppen werden über einen separaten Bus mit der Grundeinheit verbunden. Die Ein-/Ausgabegruppen sind steckbar und zusätzlich rüttelfest montiert.

Die frei konfigurierbaren Grundeinheiten sind mit Ein-/Ausgabebaugruppen, in denen die Ein- und Ausgänge mit Normsignalen arbeiten, bestückt. Sie enthalten Klemmböcke, so dass bei einem Wechsel von Ein-/Ausgabebaugruppen keine Umverdrahtung erforderlich ist.

Das Automationssystem muss für eine einfache Schaltschrankmontage geeignet sein gemäß DIN 43880.

Die Aufbaurichtlinien und Anschlussbedingungen des Herstellers sind einzuhalten. Die Hardware muss über folgende Leistungsmerkmale verfügen:

- DDC-Zentralbaugruppe in Mikroprozessortechnik, mit integriertem Bediendisplay oder angeschlossenem Bediengerät.
- DDC-Zentrale mit echtzeitfähigem Multitasking-Betriebssystem.
- Handbedienebene über programmierbare Taster oder über einen Taster ähnliche Bedienung an einem grafikfähigen Bediengerät.
- Bedienergeführter oder grafisch geführter Dialog für die Abfrage und Eingabe von Sollwerten, Istwerten, Schalten, Zeiten.
- Benutzerebenen durch Passwortvergabe geschützt (Passwortvergabe erfolgt ausschließlich durch Teambereich T-EL).
- Programmebene: Eingabe und Abfrage sämtlicher DDC-Regel- und Steuerparameter in Prioritätsebenen.
- Klartextzuweisung für sämtliche DDC-Parameter und Programmteile.
- Komplette Bedienung des gesamten DDC-Systems, jeder angeschlossenen DDC-Zentrale (Remote-Control) ohne Zusatzgerät.
- Permanente Überwachung aller angeschlossenen DDC-Systemkomponenten.
- Störmeldespeicher: Ereignisprotokollierung mit Datum, Uhrzeit und kundenspezifischem Klartext durch Teambereich T-EL, kundenspezifische Weiterleitung von Störmeldungen zur Managementebene mit mindestens 4 Prioritätsstufen (einstellbar).
- Trendaufzeichnung freiwählbarer anlagentechnischer Größen.
- Jahresprogramme, Wochenprogramme, Tagesprogramme und Sonderprogramme.
- Netzausfalldatensicherung mindestens 1 Jahr und größer.
- Visualisierung aller binären Eingänge über Leuchtdioden.
- Schnittstelle zum Anschließen eines Programmier- oder Bediengerätes (Notebook).
- Buskoppler (sofern notwendig) als Kommunikationseinheit zur Leitzentrale.
- Leistungsbereich: Isolationsgruppe C nach VDE 0110 (netzseitig).
- Umgebungstemperatur 0 bis 45 °C.
- Schutzart IP40.
- Feuchtklasse F nach DIN 440.
- Geeignet für Einbau in ortsfeste, nicht erschütterungsfreie Geräte.

Die Kontaktbelastbarkeit (Schaltvermögen) der DDC-Ausgänge muss mind. 4 A betragen. Die Relaiskontakte der DDC-Ausgänge der einzelnen I/O-Punkte sind potenzialfrei und untereinander nicht verbunden. Die geschaltete Spannung muss für jeden I/O-Punkt separat zugeführt werden. Wenn das angebotene DDC-System diese Bedingung nicht erfüllt, sind Koppelrelais zugelassen. Diese sind aber in die Einheitspreise der binären Ausgänge mit einzukalkulieren.

Das System muss über eine Gesamt-Reserve (Hard-/Software, Systemkapazität) von mindestens 20 % verfügen.

Eine klassische Notbedienebene mittels Nockenschalter auf dem Leistungsteil entfällt. Die Bedienung der Anlagenteile erfolgt ausschließlich über die Bedienebene der DDC-Unterstation in Verbindung mit einem Display, über Handschalter auf den DDC-Modulen oder über das übergeordnete Leitsystem.

Folgende Informationen müssen über das BACnet-Protokoll auf die übergeordnete Leitebene übertragen werden, bzw. sie müssen über die Leitebene änderbar sein:

- Alle Zustände der Hardware Datenpunkte (BA, BE, AA, AE, ZW)
- Sollwerte der Regler
- Alle Parameter der Regler (wie z. B. P-Anteil, I-Anteil, D-Anteil, Offset, Ausgangssignal, Regelkurven über 4 Punkte-Vorgabe)
- Alle Parameter, die in der Automationsstation und deren Peripherie genutzt werden
- Alle Grenzwerte und Grenzwertverletzungen (die Grenzwerte müssen auch veränderbar sein)
- Alle für die zuvor beschriebene Bedienfunktion notwendigen Geräte (Hardware) und die entsprechenden Dienstleistungen sind in die entsprechenden Positionen des LV mit einzukalkulieren. Diese Funktion wird in den entsprechenden Leistungspositionen nicht mehr gesondert abgefragt.
- Die Automationsstationen können durch entsprechende Datenbussysteme und Kommunikations-Baugruppen untereinander gekoppelt werden. Alle Informationen (reell und virtuell) sind übertragbar.
- Eine Zwischenspeicherung erfasster Ereignisse gewährleistet, dass kein Datenverlust eintritt.
- Der Funktionsteil wird aus einer Bibliothek von Standard-Funktionsbausteinen und daraus gebildeten Funktionsblöcken (Objekten), die speziell auf die Automatisierung betriebstechnischer Anlagen zugeschnitten sind, generiert.
- Der Datenteil enthält sämtliche Parameter und Prozesszustände der Anlagen und die Struktur ihrer Automatisierung, sowie notwendige bausteininterne Daten. Die Struktur der Datenbausteine ist so gewählt, dass jedes Datenelement eindeutig identifiziert ist.
- Es ist dafür zu sorgen, dass für Regelgrößen (z. B.: Übertragung der Außentemperatur, Wärmeanforderung, Sollwerte,), die zwischen Automationsstationen übertragen werden, bei Ausfall des Übertragungsmediums plausible Ersatzwerte hinterlegt und im Störfall aktiviert werden.

8.2.1 Sollwerte der Regler

Alle in der Automationsstation hinterlegten Parameter, Grenzwerte und Sollwerte usw. müssen einzeln bedienbar und veränderbar sein.

Hierzu gehören u.a.:

- Sollwerte
- Verstärkung, Nachstellzeit (TN) und Vorhaltezeit (TV)
- Stetiger Regelausgang

- Sollwertbegrenzung min/max. (z.B. beim Zuluft Sollwert)
- Neutrale Zone
- Regler-Offset
- Initialwert des Integrators (für PI- und PID-Regler)
- Laufzeit Stellgröße (0 – 100%, 100 – 0%) (Stellgeschwindigkeit)
- Wirksinn (gleichläufig/gegenläufig)
- Parameter von Regelkurven (z.B. Heizkurve, usw.)

Des Weiteren müssen alle Parameter, die in der Automationsstation und deren Peripherie genutzt werden sowie alle Grenzwerte und Grenzwertverletzungen ebenso veränderbar sein.

8.2.2 **Kalendereinträge, Zeiteinträge**

Für Zeitschaltaufgaben werden Standard BACnet-Objekte für Zeitschaltprogramme und Kalenderfunktionen verwendet. Diese Objekte ermöglichen das Parametrieren und Bedienen der Zeitschaltfunktionen vom lokalen Bediengerät am Schaltschrank sowie vom Gebäude-leitsystem aus.

Zeitauflösung:

Die kleinste Einheit für das Zeitschaltprogramm ist eine Minute und für den Kalender ein Tag. Zeitschaltprogramme und Kalender basieren auf der globalen Systemzeit. Damit wird sichergestellt, dass alle Automationsstationen innerhalb einer BACnet-Site die gleiche Zeitbasis aufweisen.

Wochen-Zeitschaltprogramm:

Das Wochen-Zeitschaltprogramm besteht aus sieben Tagesprofilen, je eines für jeden Wochentag und enthält für jeden Tag ein 24-Stunden Tagesprofil. Standardmässig ist dem Wochen-Zeitschaltprogramm die Priorität 16 (niedrigste Priorität) zugeordnet. Steht kein Ausnahme-Zeitschaltprogramm an, ist das Wochen-Zeitschaltprogramm aktiv.

Ausnahme-Zeitschaltprogramm:

Das Ausnahme-Zeitschaltprogramm überschreibt den Tagesablauf oder einen Teil des Tagesablaufs eines Wochen-Zeitschaltprogramms. Es besteht aus einem oder mehreren Profilen (max. 20) die für ein bestimmtes Datum oder für einen Datumsbereich aktiviert werden können.

Jedes Profil hat:

- Datum
- Zeitangabe
- Priorität
- Wert für das Ausgangssignal

Das Ausnahme-Zeitschaltprogramm kann für einen Zeitbereich und tagesübergreifend sein.

8.3 **Bedienung**

Die Anlagenteile wie Ventilatoren, Pumpen usw. müssen über Taster ähnliche Bedienelemente bedienbar sein. Bei einstufigen Antrieben sind drei Bedienfunktionen vorzusehen. Durch eine Anzeige ist zu kennzeichnen, welche Funktion gerade gewählt ist. Bei einem einstufigen Antrieb sind die Tasten wie folgt vorzusehen:

- "Automatik" In dieser Stellung wird der Antrieb über die DDC gesteuert.
- "Hand Aus" In dieser Stellung ist der Antrieb abgeschaltet.
- "Hand Ein" In dieser Stellung ist der Antrieb eingeschaltet (die Störabschaltungen müssen auch in dieser Stellung vorhanden sein).

Bei mehrstufigen Antrieben ist je Stufe eine zusätzliche "Hand Ein"-Bedienfunktion vorzusehen.

8.4 **Überwachung der binären Ausgänge**

Alle binären Ausgänge, die zur Ansteuerung von anlagentechnischen Komponenten (z. B. Luftklappen, Ventilatoren, Pumpen usw.) benötigt werden, sind zu überwachen. Diese Überwachung erfolgt durch den Vergleich des aktuellen Zustandes des binären Ausganges mit dem aktuellen Zustand eines dazu gehörenden binären ("Rückmelde"-) Einganges. Auf den binären Eingang wird der Schaltzustand des Leistungsschützes aufgeschaltet oder bei Klappen wird der Endschalter der "AUF"-Stellung genutzt. Wenn nach einem Wechsel des Zustandes des binären Ausganges nicht in einer festgelegten Zeit der zugehörige binäre Eingang den gleichen Wert annimmt, wird eine Störmeldung erzeugt, die im Meldespeicher der Automationsunterstation gespeichert und an das übergeordnete Leitsystem weitergeleitet wird. Das gleiche gilt auch, wenn ohne Zustandswechsel des binären Ausganges der binäre Eingang einen anderen Zustand annimmt.

8.5 **Störmeldungen**

Alle Störmeldungen müssen im Störmeldespeicher der Automationsunterstation registriert werden. Die Störung muss mit Datum, Uhrzeit und Zustandswechsel gespeichert werden. An der Unterstation müssen die gespeicherten Störmeldungen über die vorhandene Bedienoberfläche ausgelesen werden können. Der Meldespeicher muss nach erfolgter Kontrolle gelöscht werden können. Wenn die Speicherkapazität des Meldespeichers erschöpft ist, werden die ältesten Meldungen durch die neuen Meldungen überschrieben.

Die Automationsstation muss so beschaffen sein, dass gleichzeitig die Kommunikation mit der Leitebene, einem Programmiergerät und einem Gerät zur Vorort-Bedienung möglich sind. Während der Diagnose mit dem Programmiergerät müssen die Störungen auf dem Bediengerät vor Ort angezeigt werden. Während des Herunterladens von neuen Programmen kann die Anzeige von Störungen kurzzeitig ausfallen, wenn sichergestellt ist, dass alle vorhandenen Störungen nach diesem Vorgang wieder übertragen werden.

8.6 **Sammelstörung vor Ort**

Unabhängig von dem Bediengerät gibt es je MSR-Schaltschrank (Steuerverteiler) eine Sammelstöranzeige mittels eines Leuchttasters. Mit dem Taster dieses Leuchttasters werden alle Störungen quittiert. Hier sind alle Störungen gemeint, auch die Störungen an Frequenzumformern. Für die Anzeige der Brandschutzklappenstörung ist ein separater Leuchtmelder vorzusehen.

8.7 **Redundante Störaufschaltung**

Zusätzlich gibt es je MSR-Schaltschrank (Steuerverteiler) bis zu drei Sammelstörmeldungen mit potentialfreien Relaiskontakten auf Reihenklemmen. Im Normalzustand (keine Störung) sind die potenzialfreien Relaiskontakte geschlossen. Erst bei einer Störung wird der Kontakt geöffnet (Drahtbruchsicherheit).

- **„Sammelstörmeldung Rufbereitschaft“** wird nur bei den Störungen aktiviert, die eine Alarmierung der Rufbereitschaften des Forschungszentrums Jülich bedingen und mit der entsprechenden Alarmklasse („Dringend“) versehen wurden. Achtung: Die Alarmklasse kann durch die Betriebsabteilung bei Bedarf geändert werden. Daher ist zur Ansteuerung des Sammelstörkontaktes Rufbereitschaft eine Filterfunktion zu nutzen = Filterung nach aktiven „Dringenden Alarmen“.
- **„Sammelstörmeldung BSK“** ist ausschließlich reserviert für Brandschutzklappen und wird nur bei ausgelösten (gefallenen) Brandschutzklappen und betätigten BSK-Testschalter aktiviert. (Die Alarmklasse für Brandschutzklappen muss die Priorität „Hoch“ bekommen).
- **„Sammelstörmeldung DDC-Kommunikation“** wird ausgeführt, wenn zum Betrieb einer Anlage mehr als ein DDC-Controller in einem Verbund benötigt werden und die eingesetzten Controller Daten für den Betrieb der Anlage austauschen.

Die Art und der Umfang der zu meldenden Störungen für die redundanten Störaufschaltungen sind in Kapitel 16.4 aufgezeigt. Nicht aufgeführte Störmeldungen bedürfen im Einzelfall der Klärung mit T-ELG.

Zusätzlich sind die aufzuschaltenden Störungen mit der Planungsabteilung des FZJ abzustimmen. Die Abstimmung ist rechtzeitig durch den AN zu veranlassen.

8.8 **Meldungen und I/O-Status LED-Anzeige am DDC-Modul**

Die Betriebs- und Störmeldungen sowie Schaltzustände müssen auch an den Modulen der DDC-Unterstation über die dort vorhandenen beleuchteten Anzeigen erkennbar sein.

8.9 **Meldetexte, Statusanzeigen und Prioritäten**

Die Meldetexte und Statusanzeigen sind entsprechend der tabellarischen Auflistung in Kapitel 16.4 "Meldetexte, Statusanzeigen und Prioritäten" umzusetzen. Die Listen Datenpunktbenennungen, Meldetext und Statusanzeige sind in MS-Excel-Tabellenform beim AG zur Freigabe einzureichen.

Grundsätzlich sind alle Beschreibungen und Texte in Datenpunkten ohne Umlaute oder „scharfes S bzw. Eszett“ auszuführen.

8.10 **Besonderheit: Siemens Bediengerät PXM20-E**

Das Bediengerät erhält einen digitalen Ausgang der DDC zum Abschalten der Versorgungsspannung, damit der nötige Neustart des Gerätes nach einem Update des DDC-Controllers fern ausgeführt werden kann.

9 **Funktionsbeschreibungen**

Im Folgenden werden die einzelnen Anlagenteile im Detail beschrieben. Für jedes Anlagenteil einer Anlage (Lüftung, Heizung usw.) werden die vorzusehenden Informationspunkte und die Funktionen beschrieben.

Die Datenpunkttexte müssen so realisiert werden, wie sie als Vorgabe hier definiert sind, damit alle gleichen Informationspunkte auf dem Leitsystem die gleiche "Syntax" haben und das Bedienpersonal genau weiß, um welchen Datenpunkt es sich handelt.

Die Funktionen sind, um auch hier eine Einheitlichkeit zu erhalten, in dem gleichen Umfang wie hier niedergeschrieben, als Vorlage für die realisierende Funktion vorzugeben.

In den Bemerkungen gibt es zusätzliche Informationen zur Ausführung bestimmter Leistungen, die in den Funktionsbausteinen nicht beschrieben werden. Diese sind bei der Planung und Ausschreibung entsprechend zu berücksichtigen.

Folgende Abkürzungen werden im Folgenden genutzt:

- AE Analoger Eingang (Spezifikation der physikalischen Messgröße offen)
- AA Analoger Ausgang (in der Regel 0 - 10 V DC)
- BE Binärer Eingang
- BA Binärer Ausgang (1-stufig)
- ZW Zählwert

Neben den nachfolgend aufgezeigten physikalischen Datenpunkten sind entsprechend VDI 3814 auch die folgenden Funktionen umzusetzen:

- kommunikative Ein-/Ausgabefunktionen
- Überwachen (Melden von Zuständen und Ereignissen)
- Steuern
- Regeln
- Messen
- Rechnen
- Rechnen / Optimieren
- Managementfunktionen und
- Bedienfunktionen.

9.1 Funktionsbeschreibung Lüftung

9.1.1 AU-/FO-Klappe (AUF / ZU)

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|--------------------|----|----|----|----|----|
| AU-Klappe | 1 | | | | |
| AU-Klappe offen/zu | | | 2 | | |
| FO-Klappe | 1 | | | | |
| FO-Klappe offen/zu | | | 2 | | |

Die Außenluft- bzw. die Fortluftklappen werden in Abhängigkeit des Betriebszustandes des jeweiligen Ventilators und des Stöorzustandes des jeweiligen Ventilators geöffnet bzw. geschlossen. Dabei ist sicher zu stellen, dass der Zuluftventilator bzw. Abluftventilator nicht bei geschlossener Klappe in Betrieb ist. Die "AUF"-Meldung der Klappe gibt die Freigabe für die Ventilatoren.

Die Endlagenstellungen "ZU" und "AUF" der Klappe werden durch einen potentialfreien Kontakt elektrisch überwacht. Die DDC wertet das Signal aus und überwacht die Endlagenstellung der Klappe.

Wird nach dem Öffnen der Klappe und einer parametrisierten Zeit nicht die "ZU"-Stellung verlassen, erzeugt die DDC eine Störung, die Lüftungsanlage wird abgeschaltet. Zum Wiederanlauf der Anlage muss die Störung über das Gebäudeautomationssystem (über die Managementebene oder an der Automationsstation) softwaremäßig quittiert werden.

Der Klappenantrieb für die AU-Klappen ist so auszuführen, dass die Klappe im Falle des Anlagenstillstands oder Stromausfalles selbsttätig schließt (z. B. Federrücklauf).

Die vorgenannte Funktion ist für Anlagen mit einer Fortluftklappe vorgesehen. Die Funktion bei Anlagen mit mehreren Klappen sind mit dem AG abzustimmen. Ist die Klappe nicht im Fortluftkanal, sondern im Abluftkanal montiert, dann wird das FO durch AB ersetzt.

9.1.2 Wärmerückgewinnung durch direkte Umluftbeimischung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|--------------------------|----|----|----|----|----|
| AU-FO-UM-Klappe | | 1 | | | |
| AU-FO-UM-Klappe Messwert | | | | | 1 |
| AT-Fühler* | | | | | 1 |

*Für die Umsetzung der Funktionen ist ein Außentemperaturfühler notwendig.

Das einfachste und sehr häufig verwendete Verfahren zur Energierückgewinnung stellt die direkte Umluftbeimischung dar. Bei diesem wird dem Zuluftstrom in der Mischluftkammer über motorbetriebene Luftklappen, abhängig vom Wärmebedarf, Abluft beigemischt. Die Umluftklappe wird invers mit den Außenluft-/Fortluft-Klappen stetig betrieben, so dass die Umluftklappe ihre Stellung ändert, wenn die AU- und FO-Klappe ihre Stellung ändert.

Das Reglerausgangssignal zur Klappenansteuerung ist in die Sequenz der Temperaturregelung integriert. Der Sollwert für den minimalen Außenluftanteil (mindestens 10 %) kann

individuell durch den Betreiber vorgegeben werden (er wird bei der Inbetriebnahme gemeinsam mit der Lüftungsfirma eingemessen).

Bei Außentemperaturen unter 8 °C öffnen die stetigen Klappen während des Anfahrbetriebs nur bis auf die Klappenminimalstellung, um ein Auslösen des Frostschutzthermostaten zu vermeiden.

Die AU-, FO- und UM-Klappen müssen in Economy-Schaltung mit dem Kühler und Erhitzer betrieben werden; es wird zuerst versucht, die Soll-Zulufttemperatur über die Klappen zu erreichen, bevor zusätzliche Energie über Kühler oder Erhitzer zugeführt wird.

Der Klappenantrieb für die Außen- und Fortluftklappen ist mit einem Federrücklauf versehen, damit die Klappe im Falle des Stromausfalls selbsttätig schließt.

9.1.3 Filter-Überwachung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Filterwächter | | | 1 | | |

Der Verschmutzungsgrad eines Filters wird mittels einer Differenzdruckmessung gemessen. Bei steigender Verschmutzung steigt der Differenzdruck am Filter. Übersteigt dieser einen an der Druckdose eingestellten Wert, dann ändert der potentialfreie Kontakt in der Druckdose seinen Zustand. Wenn der Kontakt länger als eine eingestellte Zeit (2 Minuten) geschaltet hat, wird die Wartungsmeldung erzeugt.

9.1.4 Rekuperative/regenerative WRG

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|
| WRG-Pumpe | 1 | | | | |
| WRG-Pumpe RM | | | 1 | | |
| WRG-Pumpe Störung | | | 1 | | |
| WRG-Ventil | | 1 | | | |
| Zulufttemperatur nach WRG | | | | | 1 |
| Fortlufttemperatur nach WRG | | | | | 1 |
| Eintrittstemperatur WRG | | | | | 1 |
| Austrittstemperatur WRG | | | | | 1 |

Die WRG ist, wie in der Temperaturregelung beschrieben, in die Regelung und Steuerung eingebunden. Zusätzlich sind folgende Funktionen notwendig.

Reifschutz WRG

Damit sich das Register der Wärmerückgewinnung nicht durch gefrierendes Kondenswasser luftseitig zusetzt, wird die Eintrittstemperatur in das Register auf einen einstellbaren Wert (4°C) begrenzt. Dazu wird das Regelventil der Wärmerückgewinnung entsprechend geschlossen.

Steuerung der Umwälzpumpe (WRG)

Die Umwälzpumpe der WRG wird von der Regelung eingeschaltet, wenn das Regelventil

mehr als 4 % geöffnet wird. Sie wird zeitverzögert (30 Minuten) abgeschaltet, wenn die Ventilstellung des Regelventils unter 2 % absinkt.

Wenn die Umwälzpumpe gestört ist, wird sie über die Regelung abgeschaltet und das WRG-Ventil geschlossen. Sie wird wieder eingeschaltet, wenn die Störung beseitigt ist.

9.1.5 KVS-Systeme (WRG-/KRG-Einheiten) mit autarker Hersteller-Regelung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------------|----|----|----|----|----|
| Betrieb | 1 | | | | |
| Störung | 1 | | | | |
| Wartungsmeldung | 1 | | | | |
| Anforderung Kälte | | | 1 | | |
| Anforderung Wärme | | | 1 | | |
| Wärme vorhanden | 1 | | | | |
| Kälte vorhanden | 1 | | | | |
| Sollwert (Regelsignal) | | | | | 1 |
| Anforderung Max | | | 1 | | |
| Kältemenge WRG | 1 | | | 1 | 1 |
| Wärmemenge KRG | 1 | | | 1 | |
| ZU Temperatur nach WRG | | 1 | | | |
| AB Temperatur nach WRG | | 1 | | | |

Die bevorzugte Lösung zur Steuerung und Regelung eines KVS-System ist über das Gebäudeautomatisierungssystem. Falls aber dadurch die zu erreichenden Wärmerückgewinnungsgrade (-werte) nicht erreicht werden können, so gelten nachfolgende Mindestanforderungen.

Für die Ansteuerung und Überwachung der KVS-System eigenen Regelung und Steuerung werden mindestens die zuvor aufgeführten Datenpunkte vom KVS-System zu dem übergeordneten Gebäudeautomatisierungssystem benötigt.

Das KVS-System muss vor Ort ein Display haben, welches Auskunft über den aktuellen Betriebs-/Stöorzustand gibt. Zudem muss eine Bedienung am KVS-System vorhanden sein. Im Hinblick für spätere Optimierungsmöglichkeiten ist eine ergänzende Kopplung, für zusätzliche erforderliche Datenpunkte, mittels Modbus RTU zu wählen.

9.1.6 Vorerhitzer

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| VE-Pumpe | 1 | | | | |
| VE-Pumpe RM | | | 1 | | |
| VE-Pumpe Störung | | | 1 | | |
| VE-Ventil | | 1 | | | |
| VE-VL-Temperatur | | | | | 1 |
| VE-RL-Temperatur | | | | | 1 |
| VE-Frostschutz | | | 1 | | |

Die Leistung des Vorerhitzers muss so ausgelegt sein, dass sie auch bei tiefster Außentemperatur den für die Lüftung notwendigen Außenluftvolumenstrom auf den eingestellten Sollwert bringen kann.

Der Vorerhitzer ist, wie in der Temperaturregelung beschrieben, in die Regelung und Steuerung eingebunden. Zusätzlich sind folgende Funktionen notwendig.

Frostschutz

Wenn das Frostschutzthermostat anspricht (5 °C), werden folgende Not-Schaltungen ausgelöst:

- Öffnen des Vorerhitzerventils auf 100 % (sofern noch nicht voll offen)
- Einschalten der Vorerwärmer-Pumpe (sofern diese noch nicht in Betrieb ist)
- Ausschalten des Zuluft- und des Abluftventilators
- Schließen der Außen- und Fortluftklappen
- Störungsmeldung am Schaltschrank und an die Gebäudeleittechnik

Die Wärmerückgewinnung (WRG) wird in diesem Fall abgeschaltet (Ausnahme WRG-Kreis ist mit Glykol gefüllt!).

Die Frostschutzstörung muss am Schaltschrank und über die GLT fern quittierbar sein.

Nach Beseitigung der Störung muss die Anlage selbsttätig wieder anlaufen.

Präventiver Frostschutz

Der präventive (vorbeugende) Frostschutz verhindert das unnötige Auslösen des "Frostschutz" bei ausgeschalteter Anlage (Ventilatoren aus), beim Anfahren und während dem Betrieb der Anlage. Wenn also die gemessene Temperatur im Heizwasser-Rücklauf des Vorerhitzers den eingestellten Frostschutzwert unterschreitet, werden von der Regelung folgende Anlagenelemente stetig angesteuert:

- Vorerhitzer-Regelventil weiter öffnen (Maximal-Auswahl zwischen Frostschutz- und Temperaturregelung)
- Leistung der Wärmerückgewinnung (sofern möglich) erhöhen oder über stetige Mischklappen
- (sofern vorhanden) mehr warme Umluft beimischen
- Ein ggf. geöffnetes Kühlventil wird gleichzeitig geschlossen um unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden.

Der "präventive Frostschutz" sorgt folglich dafür, dass die Funktion "Frostschutz" erst aktiv wird, wenn trotz des vorherigen Öffnens des Regelventils vom Vorerhitzer, sowie der anderen Wärmequellen (z.B. Umluft) nicht die erforderliche, frostsichere Betriebstemperatur erreicht wird.

Bemerkung: *Zur Nutzung der präventiven Frostschutzfunktion, ist im Heizwasser-Rücklauf des Vorerhitzers ein Tauchtemperaturfühler vorzusehen. Mit diesem Fühler wird die Temperatur im Rücklauf auf einen einstellbaren Wert gehalten.*

Winteranfahrschaltung

Wird bei tiefen Außentemperaturen eine Lüftungs- oder Klimaanlage eingeschaltet, so ist die Gefahr besonders groß, dass das Wasser im Vorerhitzer, wegen der plötzlichen Kaltluftströmung, innerhalb kürzester Zeit einfriert. Dieses Problem ist bei einer Anlage mit Auf-

/Zu-Klappen ausgeprägter als bei der Verwendung stetiger Klappen mit Umluftbeimischung.

Wird die Anlage bei einer Außentemperatur unter +8 °C eingeschaltet, so wird vorerst nur das Vorerhitzervertil ganz geöffnet und die Umwälzpumpe eingeschaltet. Während einer einstellbaren und von der Außentemperatur abhängigen Zeit erfolgt nun ein Vorwärmen des Vorerhitzers, so dass beim Anlaufen der Ventilatoren keine Einfriergefahr mehr besteht. Nach Ablauf der Vorwärmzeit öffnen sich die Luftklappen und die Ventilatoren gehen in Betrieb. Gleichzeitig beginnt das Vorerhitzervertil gemäß einer einstellbaren Rückfahrzeit zu schließen, bis die Ventilstellung durch den Temperaturregler übernommen wird.

Stillstands-Regelung

Um bei niedrigen Außentemperaturen ein Ansprechen des Frostschutzwächters zu verhindern, wird bei Außentemperaturen unter einem Wert (8 °C) das Regelventil geöffnet und auf einen Sollwert von ca. 20 °C eingestellt.

Ein Minimalbegrenzer-Fühler dient hierzu als Führungsgröße. Dieser ist als ein Mittelwerttemperatur-Fühler auszuführen und über die gesamte Registerfläche („Warmseite“) des Vorerhitzers in Schleifen auf zu bandagieren.

Bei Erreichen des Sollwertes kann die Lüftungsanlage eingeschaltet und die Temperaturregelung freigegeben werden.

Steuerung der Umwälzpumpe (Vorerhitzer)

Die Umwälzpumpe wird über die Regelung eingeschaltet, wenn das Regelventil des Lufterwärmers mehr als 4 % geöffnet wird oder die Winteranfahrschaltung aktiv ist. Die Pumpe wird außerdem bei Außentemperaturen unter 8 °C eingeschaltet. Sie wird zeitverzögert (30 Minuten) abgeschaltet, wenn die Ventilstellung des Regelventils unter 2 % absinkt und wenn die Außentemperatur den Wert von 10 °C überschreitet. Wenn die Umwälzpumpe gestört ist, wird sie abgeschaltet. Sie wird wieder eingeschaltet, wenn die Störung beseitigt wurde.

Als Regelventile kommen nur Dreiwegeventile in Beimischschaltung zum Einsatz. Einspritzschaltungen werden wegen des aufwendigeren Aufbaus und des aufwendigeren hydraulischen Abgleichs nicht akzeptiert.

Bemerkungen: *Die vorher beschriebene Funktion der Winteranfahrschaltung ist nur bei reinen Außenluftanlagen anzuwenden. Die Winteranfahrschaltung bei Anlagen mit Mischluftklappen ist bei der Funktion der stetigen AU-, FO-, UM-Klappe beschrieben.*

9.1.7 Kühler

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| LK-Regelventil | | 1 | | | |
| LK-VL-Temperatur | | | | | 1 |
| LK-RL-Temperatur | | | | | 1 |

Der Kühler wird, wie in der Temperaturregelung beschrieben, in die Regelung und Steuerung eingebunden.

9.1.8 Nacherhitzer

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| NE-Regelventil | | 1 | | | |
| NE-VL-Temperatur | | | | | 1 |
| NE-RL-Temperatur | | | | | 1 |

Der Nacherhitzer wird, wie in der Temperaturregelung beschrieben, in die Regelung und Steuerung eingebunden.

9.1.9 Elektrodampfbefeuchter

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|----------------------------|----|----|----|----|----|
| Befeuchter Freigabe | 1 | | | | |
| Befeuchter RM | | | 1 | | |
| Befeuchter Sammelstörung | | | 1 | | |
| Befeuchter Stellgröße | | 1 | | | |
| Raum/Abluft Istwert in %rF | | | | | 1 |
| Zuluftfeuchtefühler in %rF | | | | | 1 |
| Reparaturschalter | | | 1 | | |

Wenn das Regelsignal der Feuchteregeung den Wert von 4% überschreitet, wird der Elektrodampfbefeuchter freigegeben. Sinkt das Signal unter einen Wert von 2%, wird die Freigabe wieder weggenommen.

Zur allpoligen Spannungsfreischaltung des Leistungs- und Steuerteiles von Elektrodampfbefeuchtern ist ein Reparaturschalter als Lasttrennschalter (Not-Aus-Schalter) mit Hilfskontakten vorzusehen mit der Möglichkeit ein ungewolltes Wiedereinschalten zu verhindern. Dieser ist in mindestens der Schutzart IP65, mit rotem Drehgriff und gelbem Sperrkranz sowie abschließbar in 0-Stellung mittels Vorhängeschloss auszuführen.

9.1.10 Sprühwasserbefeuchter

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|----------------------------|----|----|----|----|----|
| Befeuchterpumpe | 1 | | | | |
| Befeuchterpumpe RM | | | 1 | | |
| Befeuchterpumpe Störung | | | 1 | | |
| Raum/Abluft Istwert in %rF | | | | | 1 |
| Zuluft Istwert in %rF | | | | | 1 |
| Regelventil | | 1 | | | |
| Wasserstand Max. | | | 1 | | |
| Wasserstand Min. | | | 1 | | |

Wenn das Regelsignal der Feuchterege- lung den Wert von 4 % überschreitet, wird die Be- feuchterpumpe eingeschaltet. Sinkt das Signal unter einen Wert von 2 %, wird sie wieder abgeschaltet. Wenn die Befeuchterpumpe gestört ist, wird sie über die Regelung abge- schaltet und das Ventil geschlossen. Die Pumpe wird wieder eingeschaltet, wenn die Stö- rung beseitigt wird.

9.1.11 Max Hygrostat

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Feuchtwächter | | | 1 | | |

Um bei Ausfall der Regelung oder des ZU-Feuchtefühlers eine zu hohe Feuchte im Luftka- nal zu vermeiden (Gefahr von Wasserausscheidung -Kondensation- im Zuluftkanal infolge einer Übersättigung der Luft), ist im Zuluftkanal ein Max-Hygrostat eingebaut, der bei Über- schreiten eines am Gerät eingestellten Grenzwertes (90 %rF) die Befeuchtung abschaltet.

9.1.12 ZU- und AB-Ventilator

Physikalische Datenpunkte:

(## jeweils ZU oder AB)

Ventilator mit Frequenzumformer

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|--------------------------|----|----|----|----|-----|
| ##-Vent. FU Freigabe | 1 | | | | |
| ##-Vent. FU Störung | | | 1 | | |
| ##-Vent. FU | | 1 | | | |
| ##-Vent. Rep. | | | 1 | | |
| ##-Vent. RM | | | 1 | | |
| ##-Vent. Luftmenge/Druck | | | | | 1*) |

*) Wenn fach-, regelungs- und/oder sicherheitstechnisch zur Erreichung von Schutzzielen, z. B. Labor- oder Ar- beitsschutzrichtlinien oder zur Vermeidung höherer Strömungsgeräusche erforderlich oder ein energieeffizienterer Betrieb ermöglicht wird.

Ventilator ohne Frequenzumformer

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| ##-Vent. | 1 | | | | |
| ##-Vent. Rep. | | | 1 | | |

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|-----|--|--|
| ##-Vent. RM | | | 1 | | |
| ##-Vent. Störung | | | 1*) | | |
| ##-Vent. Bimetall (Thermistor) | | | 1*) | | |

*) Wenn beides vorhanden ist, dann ist beides zu berücksichtigen.

Der Zuluftventilator wird in folgender Abhängigkeit geschaltet:

- Zeitschaltprogramm (bei Bedarf)
- Stöorzustand der Anlage
- Winteranfahrtschaltung
- Klappenstellungen wie AU, FO und BSK
- Stöorzustand des Ventilators (FU bzw. Motor)
- Reparaturschalter (Betätigung ist quittierungspflichtig)
- Anlagenbedingte Verriegelungen.

9.1.13 Drehzahlregelung Lüftermotoren (Druck- / Mengenregelung)

Um die Verschmutzung der Filter auszugleichen und den Volumenstrom regeln einen konstanten Vordruck bereitzustellen, werden die ZU-Ventilatoren über einen Frequenzumformer drehzahl geregelt. Dazu befindet sich am ungünstigsten Punkt im Kanalnetz ein Druckschalter in der Zuluft, über den der Druck auf einen konstanten Wert geregelt wird.

Die Abluft wird über die Abluftmenge auf einen konstanten Sollwert geregelt.

Die Investitionskosten für eine Abluft-Druckregelung sind niedriger als für eine Abluftmengen-Regelung. Unter der Berücksichtigung der Betriebszeitphase ist jedoch die Abluftmengen-Regelung wirtschaftlicher. Wird von dieser Regelung Abstand genommen, ist dies mit Vorlage einer Wirtschaftlichkeitsberechnung schriftlich zu begründen.

Bemerkungen: *Spezielle Ventilator-Steuerungen, besonders im Bereich, in dem mit gefährlichen Stoffen (radioaktive Isotope oder hochtoxische Gase und Dämpfe) gearbeitet wird, sind im Detail mit dem Teambereich T-EL abzustimmen.*

Die FU-Störung muss am Schaltschrank und über GLT fern quittierbar sein.

9.1.14 Brandschutzklappen

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| BSK AUF | | | 1 | | |
| BSK Testschalter | | | 1 | | |

Der Zustand aller Brandschutzklappen ist über Leuchtdioden an den DDC-Modulen und auf dem Touchpanel am Schaltschrank anzuzeigen. Jede Diode ist so zu kennzeichnen, dass man die gestörte Brandschutzklappe in den vorhandenen Plänen (hier besonders die Grundrisspläne mit Raumnummern) bzw. im Gebäude wiederfindet. Die Texte sind im Laufe der Montageplanung mit dem AG abzustimmen.

Wenn die Klappe die Stellung "AUF" verlässt, erfolgt neben der Meldung an eine im Gebäude vorhandene Brandmeldezentrale ebenfalls eine Meldung über die Automatisierungsstation der Gebäudeleittechnik an die Sicherheitszentrale. Zusätzlich werden ausgelöste Brandschutzklappen als Sammelstörung mittels Leuchtanzeige auf der Schaltschrankfront signalisiert und als potentialfreier Kontakt auf Reihenklemmen gelegt (vgl. Kapitel 0).

Wenn eine Brandschutzklappe die "AUF"-Stellung verlässt, werden der oder die entsprechenden Ventilatoren abgeschaltet. Die Lüftungsanlage wird wieder eingeschaltet, wenn sich alle Brandschutzklappen wieder in "AUF"-Stellung befinden.

BSK-Testschaltung

Um das Ausfallen der Lüftungsanlage bei der Prüfung jeder einzelnen BSK zu verhindern, wird am Schaltschrank ein Schlüsselschalter mit Leuchtmelder (gelb) eingebaut. Dieser überbrückt bei der BSK-Prüfung die Abschaltung der Lüftungsanlage. Trotzdem müssen die Meldungen der einzelnen BSK und des Schlüsselschalters auf dem Display am Schaltschrank und in der übergeordneten GLT sichtbar sein. Dies wird für die Dokumentation benötigt.

Vorgehensweise BSK-Prüfung:

- Schritt 1: Erste BSK wird ausgelöst – Lüftungsanlage fällt aus
- Schritt 2: Anruf bei der Störstelle, Tel. 6111, ob die Meldung korrekt angekommen ist
- Schritt 3: Störung wird quittiert – Lüftungsanlage läuft wieder an
- Schritt 4: Schlüsselschalter wird betätigt – Leuchtmelder ist an
- Schritt 5: restliche Überprüfung der BSK ohne Ausfall der Lüftungsanlage

Besonderheit: ***BSK, die in den Hauptsträngen liegen, sind von der Überbrückung ausgeschlossen, da sich eventuell undefinierbare Über-/Unterdrücke bilden können. Gegebenenfalls ist eine Abstimmung erforderlich.***

9.1.15 Rauchmelder

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Rauchmelder | | | 1 | | |

Wenn ein Rauchmelder anspricht, wird die Anlage abgeschaltet. Nachdem die Störung quittiert wurde, muss die Anlage wieder automatisch anlaufen.

Die Rauchmelderstörung muss am Schaltschrank und über die Gebäudeleittechnik fernquittierbar sein

9.1.16 Brandabschaltung Lüftung

Durch eine Brandmeldung wird die Lüftungsanlage in den jeweils nach dem Brandschutzkonzept geforderten Betriebszustand geschaltet.

Dabei werden - je nach Anlagenkonfiguration und Konzept - die folgenden Schaltungen vorgenommen:

- Ausschalten der Ventilatoren
- Schließen der Außenluft-/Fortluft-Klappen
- Schließen der Brandschutzklappen mit Motorantrieb
- Meldung an die Gebäudeleittechnik

9.1.17 **Temperaturregelung in Lüftungsanlagen**

Man unterscheidet im Bereich der Lüftungstechnik zwei Arten der Temperaturregelung:

- Konstante Zulufttemperaturregelung
- Ablufttemperaturregelung (Raumtemperaturregelung) mit Zulufttemperaturbegrenzung

Lüftungsanlagen, die mehr als einen Raum mit Luft versorgen, werden grundsätzlich mit einer konstanten oder bedarfsgerechten Zulufttemperaturregelung ausgestattet. Bei der bedarfsgerechten Zulufttemperaturregelung erfolgt eine Sollwertauswahl Anhand der ermittelten Bedarfe von den Einzelraumreglern der einzelnen Räume. Ist je Raum ein Nachheizregister vorhanden, so erfolgt eine Min-Auswahl. Lüftungsanlagen, die nur einen Raum versorgen, werden in Abhängigkeit der Luftwechselzahl und der Möglichkeit, einen Raumtemperaturfühler zu installieren, mit einer Ablufttemperaturregelung oder einer Raumtemperaturregelung mit Temperaturbegrenzung ausgestattet. Sollte es in diesen Räumen Heizelemente geben, die in der Lage sind, den Raum auf den Sollwert für den Heizbetrieb zu erwärmen, so sind diese in die Regelung mit zu integrieren.

Zulufttemperaturregelung - konstant

Die Zulufttemperaturregelung erfasst die Zulufttemperatur und regelt diese auf einen konstanten Wert (Sollwert 20 °C).

Heizen

Bei zunehmendem Wärmebedarf wirkt die Zulufttemperaturregelung in der folgenden Weise und Reihenfolge auf die vorhandenen Wärmeüberträger:

Wärmerückgewinnleistung erhöhen (wenn die Ablufttemperatur vor dem AB-Register der WRG um einen einstellbaren Wert höher ist als die Außenlufttemperatur), Vorerhitzerleistung erhöhen, Nacherhitzerleistung erhöhen.

Kühlen

Bei zunehmendem Kühlbedarf wirkt die Zulufttemperaturregelung in der folgenden Weise und Reihenfolge auf die vorhandenen Wärmeüberträger:

- Kühlerleistung der WRG erhöhen,
- Luftkühlerleistung erhöhen.

Ist die Außentemperatur höher als die Ablufttemperatur vor dem AB-Register der Wärmerückgewinnung, so wird diese niedrigere Ablufttemperatur zur Kühlleistung bis zu einem einstellbaren Sollwert genutzt.

Wird zur Versorgung des Luftkühlers das System der freien Kühlung in Verbindung mit Rurkühlwasser oder Kaltwasser (6 - 12 °C) vorgesehen, wird bei zunehmendem Kühlbedarf die freie Kühlung, dann Rurkühlwasser und letztendlich Kaltwasser genutzt. Die Nutzung der Systeme erfolgt in Abhängigkeit der Außentemperatur und den vorgegebenen Sollwerten.

Die Regelung ist in Betrieb, wenn der Zuluftventilator in Betrieb ist (auch bei Handbetrieb des Zuluftventilators). Bei Stillstand des Zuluftventilators ist die Regelung außer Betrieb.

Durch die Verwendung von unterschiedlichen Sollwerten für den Heiz- und Kühlbetrieb soll vermieden werden, dass der Wechsel zwischen Heiz- und Kühlbetrieb zu schnell erfolgt.

Das Heiz- und Kühlventil ist gegenseitig verriegelt.

Bei der Funktion „Nachtauskühlung“ wird die Funktion gemäß Kapitel 9.1.20 umgesetzt.

Zulufttemperaturregelung - mit Sommerkompensation (im Kühlbetrieb)

Bei der Temperaturregelung wird eine Sollwert-Führung in Abhängigkeit der Außentemperatur vorgenommen. Ändert sich die Außentemperatur zwischen 22 °C und 32 °C, wird der Sollwert der Zulufttemperatur von 18 °C auf 26 °C gleitend angehoben. Damit werden zu große Temperaturunterschiede zwischen Raum- und Außentemperatur vermieden und somit eine bessere Behaglichkeit erzielt. Weiterhin kann durch diese Maßnahme Kühlenergie eingespart werden. Durch entsprechende Parametrierung kann die Sommerkompensation außer Betrieb genommen werden und die Raumtemperatur wird auf einen konstanten Wert geregelt.

Ab- und Zulufttemperatur Kaskaden-Regelung

Die Ablufttemperatur-Regelung erfasst die Regelabweichung der Ablufttemperatur und verstellt entsprechend dieser Abweichung den Sollwert der Zulufttemperaturregelung. Die Zulufttemperaturregelung regelt nun die Zulufttemperatur auf den von der Raumtemperatur-Regelung vorgegebenen Sollwert.

Die Zulufttemperatur wird auf einen minimalen Wert begrenzt. Bei großen Raumwärmelasten wird damit ein zu tiefes Absinken der Zulufttemperatur verhindert. Diese Begrenzung ist zur Vermeidung von Zugerscheinungen und Kondensat Anfall zu installieren.

Die Abluft-/Zulufttemperatur Kaskaden-Regelung ermöglicht ein Regeln der Raumtemperatur mit geringen Raumtemperaturschwankungen, indem

- Fremdwärme im Raum durch eine entsprechende Sollwertschiebung der Zulufttemperaturregelung kompensiert wird,
- Temperaturabweichungen in der Zuluft von der Zulufttemperaturregelung sofort erfasst werden.

Heizen

Bei zunehmendem Wärmebedarf wirkt die Temperaturregelung in der folgenden Weise und Reihenfolge auf die vorhandenen Wärmeüberträger:

- Wärmerückgewinnerleistung erhöhen (wenn die Ablufttemperatur vor dem AB-Register der WRG um einen einstellbaren Wert höher ist als die Außenlufttemperatur), oder bei „Mischluftklappen“ schließen der AU- und FO-Klappe bis auf min.-Stellung
- Vorerhitzerleistung erhöhen,
- Nacherhitzerleistung erhöhen.

Kühlen

Bei zunehmendem Kühlbedarf wirkt die Temperaturregelung in der folgenden Weise und Reihenfolge auf die vorhandenen Wärmeüberträger:

Ist die Außentemperatur höher als die Ablufttemperatur vor dem AB-Register der Wärme-

rückgewinnung, so wird diese niedrigere Ablufttemperatur bis zu einem einstellbaren Sollwert zur Kühlleistung genutzt.

“oder bei Mischluftklappen“

Öffnen der AU- und FO-Klappe (wenn die Außentemperatur kleiner als die Abluft-Temperatur ist, sonst werden die Klappen in min.-Stellung geöffnet),

Luftkühlerleistung erhöhen.

Durch die Verwendung von unterschiedlichen Sollwerten für den Heiz- und Kühlbetrieb soll vermieden werden, dass der Wechsel zwischen Heiz- und Kühlbetrieb zu schnell erfolgt.

Das Heiz- und Kühlventil ist gegenseitig verriegelt.

Bei der Funktion Nachtauskühlung wird die Funktion „Kühlen“ abgeschaltet.

Ab- und Zulufttemperatur Kaskaden-Regelung - Sommerkompensation (im Kühlbetrieb)

Bei der Temperaturregelung wird eine Sollwert-Führung in Abhängigkeit der Außentemperatur vorgenommen. Ändert sich die Außentemperatur zwischen 22 °C und 32 °C, wird der Sollwert der Ablufttemperatur von 22 °C auf 26 °C gleitend angehoben. Damit werden zu große Temperaturunterschiede zwischen Raum- und Außentemperatur vermieden und somit eine bessere Behaglichkeit erzielt. Weiterhin kann durch diese Maßnahme Kühlenergie eingespart werden. Durch entsprechende Parametrierung kann die Sommerkompensation außer Betrieb genommen werden und die Raumtemperatur wird auf einen konstanten Wert geregelt.

9.1.18 Feuchterege lung - Abluftfeuchterege lung (Raumfeuchterege lung)

Die Abluftfeuchterege lung erfasst die Raumfeuchte und regelt diese auf einen konstanten Wert (50% rF).

Befeuchten:

Bei zunehmendem Feuchtebedarf wird die Befeuchterleistung entsprechend dem Feuchtebedarf erhöht.

Entfeuchten:

Bei abnehmendem Feuchtebedarf (Anstieg der Feuchte) wird das Regelventil des Luftkühlers so weit geöffnet, dass am Luftkühler die überschüssige Luftfeuchte als Kondensat ausfällt. Hier muss die Temperaturregelung den Luftvorwärmer aus der Regelsequenz herausnehmen und die Zulufttemperatur über den Nacherhitzer auf den benötigten Wert erwärmen.

Durch die Verwendung von unterschiedlichen Sollwerten für das Be- und Entfeuchten soll vermieden werden, dass der Wechsel zwischen Be- und Entfeuchten zu schnell erfolgt.

Die beiden Betriebsarten sind gegeneinander so zu verriegeln, dass sie nicht gleichzeitig in Betrieb sind. Dabei ist zu beachten, dass der Kühler für die Temperaturregelung in Betrieb bleiben muss.

ZU-Feuchte Maximalbegrenzung

Damit der Wert der Zuluft-Feuchte nicht so groß wird, dass die Feuchtigkeit im Luftkanal kondensiert, wird die Zuluft-Feuchte über einen stetigen Fühler auf einen festgelegten Wert (75 % rF) begrenzt. Wenn die Zuluft-Feuchte am Zuluft-Feuchtefühler den eingestellten Wert erreicht, wird die Befeuchterleistung nicht weiter erhöht.

9.1.19 Reduzierter Betrieb, bzw. Zeitschalten

Ausgewählte Anlagen fahren im reduzierten Betrieb bzw. werden in den betriebsarmen Zeiten ganz abgeschaltet. Diese Schaltungen erfolgen über Zeitschaltprogramme siehe Kapitel 7.5 in der Leitzentrale bzw. über Zeitprogramme in der DDC.

Anzahl, Art und Umfang der Zeitprogramme sind mit dem Teambereich T-EL abzustimmen.

9.1.20 Kühlung durch intensive Nachtlüftung „Freie Nachtkühlung“

In den Jahreszeiten mit hohen Tagestemperaturen wird mit der intensiven Nachtlüftung, in Gebäuden mit großen Wärmespeichermassen, der Kühlenergieverbrauch reduziert, indem während der Nacht die Räume mit kühler Außenluft für den folgenden Tag vorgekühlt werden.

Bei dieser Funktion soll die Nachtschaltung der Lüftungsanlage aufgehoben werden, wenn die Außentemperatur um einen einstellbaren Wert (3 Kelvin) kleiner ist als die Ablufttemperatur. In diesem Fall wird die Anlage mit reiner Außenluft gekühlt.

In der Betriebsart "Freie Nachtkühlung" muss gewährleistet sein, dass die Luftaufbereitungsanlage eingeschaltet ist. Die Funktion "Freie Nachtkühlung" wird wie folgt betrieben: Die intensive Nachtlüftung wird eingeschaltet, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- die Außenlufttemperatur liegt über dem eingestellten Minimal-Grenzwert von 15°C
- die Raumtemperatur liegt über dem eingestellten Maximal-Grenzwert
- die Differenz zwischen Raum- und Außenlufttemperatur ist grösser als die eingestellte Differenz

Die intensive Nachtlüftung wird ausgeschaltet:

- durch das Zeitschaltprogramm
- oder

- frühestens nach Ablauf der eingestellten Minimal-Betriebszeit, wenn eine der obenstehenden Einschaltbedingungen nicht mehr erfüllt ist.

In der Anlagen-Betriebsart "Intensive Nachtlüftung" werden:

- Auf-/Zu-Luftklappen ganz geöffnet
- stetige Luftklappen ungeregelt auf die Maximalstellung gesteuert (Umluftklappen geschlossen)
- Ventilatoren eingeschaltet (und auf ihrer max. Drehzahl betrieben)

Nicht in Betrieb genommen werden Lufterwärmer, Wärmerückgewinnung und Regelung.

9.1.21 Regelung von Kühldecken

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|-------------------------|----|----|----|----|-----|
| Raumtemperatur | | | | | 1 |
| *Taupunktwächter | | | 1 | | (1) |
| Vorlauffühler | | | | | 1 |
| Rücklauffühler | | | | | 1 |
| Kühlventil (Stellgröße) | | 1 | | | |
| **Fensterkontakt | | | 1 | | |

*Optional: Taupunktfühler

** Optional: Fensterkontakt zur Abschaltung der Kühldecke bei geöffnetem Fenster.

Die Regelung der Kühldecken erfolgt über den Raumtemperatur-Regler in Sequenz zur Raumheizung (falls dieser ein Teil der Regelung ist). Die Regelung der Kühldecke selbst erfolgt als Kaskadenregelung bestehen aus Raumtemperatur und Vorlauftemperatur der Kühldecke. Der Vorlauftemperaturfühler dient dabei als Min-Begrenzung.

Taupunkt-Überwachung

Beim Einsatz von Kühldecken muss sichergestellt werden, dass die Temperatur der Kühldecken oder der Leitungen, und damit des Kühlwassers, immer über dem Taupunkt der Raumluft liegt, da es sonst zu Kondensatbildung an der Decke kommen kann.

Bemerkung: *Die Taupunkt-Überwachung erfolgt lokal mit einem Kondensationswächter (Fühler) am kältesten Punkt (Kaltwassereintritt) der Kühldecke. Die Kühldecke wird bei Überschreitung des Taupunktes abgeschaltet, um den Raum vor Schwitzwasser zu schützen.*

9.1.22 Funktionsbeschreibung Einzelraumregelung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|--|----|----|----|----|----|
| UML-Vent.St.1 | 1 | | | | |
| UML-Vent.St.2 | 1 | | | | |
| UML-Vent.St.3 | 1 | | | | |
| Kühlventil | | 1 | | | |
| Heizventil | | 1 | | | |
| Tag/Nacht Lüftung (Volumenstrom) | 1 | | | | |
| Beleuchtung Freigabe | 1 | | | | |
| Kühler VL-Temp. (Nur einmal je Geschoß) | | | | | 1 |
| Kühler RL-Temp. | | | | | 1 |
| Erhitzer VL-Temp. (Nur einmal je Geschoß) | | | | | 1 |
| Erhitzer RL-Temp. (Nur bei Umluftgeräten mit Heizregister) | | | | | 1 |
| ZU-Temp. UML-Gerät (Nur bei 6°C VL-Temp.) | | | | | 1 |
| Präsenzmelder | | | 1 | | |
| UML-Vent. Rep. | | | 1 | | |
| Laborabzug SM | | | 1 | | |
| Kondensatablauf Kühler | | | 1 | | |
| BSK ZU | | | 1 | | |
| BSK AB | | | 1 | | |
| Leckage-Überwachung* | | | 1 | | |
| Reserve | 2 | 1 | 4 | | 2 |

*Der Leckage-Wächter ist an dieser Stelle optional. Die Ausführung ist von dem Erfordernis abhängig und wird im Rahmen der Planung festgelegt.

Raumtemperaturregelung

Die Raumtemperatur-Regelung erfasst die Raumtemperatur und regelt diese auf einen konstanten Wert.

Heizen

Bei zunehmendem Wärmebedarf wird das Regelventil der statischen Heizfläche entsprechend dem Wärmebedarf geöffnet.

Für den Tag- bzw. Nachtbetrieb sind zwei Sollwerte (nur für den Heizbetrieb) einstellbar, so dass die Raumtemperatur während der Nacht und an den Wochenenden abgesenkt werden kann.

Das Regelventil der statischen Heizfläche und das Umluft-Kühlgerät sind gegenseitig verriegelt.

Kühlen

Bei zunehmendem Kältebedarf wird der Ventilator des Umluft-Kühlgerätes in der ersten Stufe eingeschaltet und das Regelventil des Umluftkühlgerätes entsprechend dem Kühlbedarf geöffnet. Steigt die Raumtemperatur für eine längere Zeit bei 100 % geöffnetem Regelventil über den Sollwert an, wird der Ventilator in der zweiten Stufe eingeschaltet und das Regelventil wird entsprechend dem Kühlbedarf geöffnet. Steigt nun wieder die Raumtemperatur bei 100 % geöffnetem Regelventil für eine bestimmte Zeit über den Sollwert an, wird der Ventilator in der dritten Stufe eingeschaltet, und das Regelventil wird entsprechend dem Kühlbedarf geöffnet.

Ist das Regelventil weniger als 40 % geöffnet, wird der Ventilator wieder in die zweite Stufe zurückgeschaltet. Ist das Regelventil wieder unter 40 % geöffnet, wird der Ventilator von der zweiten in die erste Stufe zurückgeschaltet. Ist das Regelventil bei weiter abnehmender Kältelast kleiner als 2 % geöffnet, wird der Ventilator des Umluft-Kühlgerätes ganz abgeschaltet und das Ventil wird geschlossen.

Durch die Verwendung von unterschiedlichen Sollwerten für den Heiz- und Kühlbetrieb soll vermieden werden, dass der Wechsel zwischen Heiz- und Kühlbetrieb zu schnell erfolgt.

Die Sollwerte können über das Raumbediengerät verschoben werden. Die Einstellung für die Sollwertänderung wird bei der Inbetriebnahme auf ± 0 K eingestellt.

9.1.23 Sommerkompensation (im Kühlbetrieb)

Bei der Temperaturregelung wird eine Sollwert-Führung in Abhängigkeit der Außentemperatur vorgenommen. Ändert sich die Außentemperatur zwischen 24 °C und 32 °C, wird der Sollwert der Raumtemperatur von 22 °C auf 26 °C gleitend angehoben. Damit werden zu große Temperaturunterschiede zwischen Raum- und Außentemperatur vermieden und somit eine bessere Behaglichkeit erzielt. Weiterhin kann durch diese Maßnahme Kühlenergie eingespart werden.

Durch entsprechende Parametrierung kann die Sommerkompensation außer Betrieb genommen werden und die Raumtemperatur wird auf einen konstanten Wert geregelt.

9.1.24 Nachtauskühlung Raum

Bei dieser Funktion soll die Nachtschaltung für einen Raum aufgehoben werden, wenn die Außentemperatur um einen einstellbaren Wert (3 K) kleiner ist als die Raumtemperatur. In diesem Fall wird der Raum mit reiner Außenluft gekühlt. Diese Funktion wird abgeschaltet, wenn die Raumtemperatur den Sollwert (dieser Sollwert wird aus dem Sollwert für den Tagbetrieb abzüglich eines einstellbaren Wertes gebildet) für die Nachtauskühlung erreicht hat oder wenn die Raumtemperatur den Wert der Außentemperatur zuzüglich eines Wertes von 0,5 K erreicht hat.

Die Funktion der freien Nachtauskühlung wird bei Außentemperaturen $> 15\text{ °C}$ und abhängig vom Zeitschaltprogramm freigegeben. Dieser Wert muss über die übergeordnete Leitebene veränderbar sein.

Ergänzend siehe Kapitel 9.1.20

9.1.25 Tag- und Nachtschaltung

Die Umschaltung von "Tagbetrieb" auf "Nachtbetrieb" erfolgt über ein Zeitschaltprogramm in der Unterstation. Dieses Zeitschaltprogramm muss über die Leitebene änderbar sein. Ist in einem Arbeitsbereich ein Präsenzmelder installiert, wird bei Ansprechen des Melders für den abzudeckenden Arbeitsbereich vom "Nachtbetrieb" in den "Tagbetrieb" umgeschaltet. Wird über den Präsenzmelder keine Anwesenheit mehr festgestellt, wird nach einer einstellbaren Zeitverzögerung (30 min.) wieder in den Nachtbetrieb zurückgeschaltet.

9.1.26 Freigabe Beleuchtung

Die Beleuchtung im Raum wird über ein eigenes Zeitschaltprogramm freigegeben. Der Nutzer des Raumes kann während der im Zeitschaltprogramm festgelegten Nutzungszeit über einen von der Regelung unabhängigen Lichtschalter die Beleuchtung schalten. Wenn die Freigabe über das Zeitschaltprogramm weggenommen wird, verlöscht das Licht auch dann, wenn es über den Lichtschalter eingeschaltet ist.

Durch den im Raum installierten Präsenzmelder wird bei Ansprechen des Melders die Beleuchtung freigegeben. Wird über den Präsenzmelder keine Anwesenheit mehr festgestellt, wird nach einer einstellbaren Zeitverzögerung (30 min.) die Freigabe abgeschaltet.

9.1.27 Steuerung Umluft-Kühlgerät

Das Umluft-Kühlgerät wird über die Raumtemperaturregelung angesteuert. Wenn der Ventilator im Umluft-Kühlgerät gestört ist, wird er durch eine im Gerät vorhandene Schaltung abgeschaltet. Wenn im Umluft-Ventilator ein Störkontakt vorhanden ist, so muss diese Meldung auf die Leitebene aufgeschaltet werden. Wird das Gerät über den Reparaturschalter abgeschaltet, so wird das Kühlgerät über die Einzelraumregelung abgeschaltet.

Über das Raumbediengerät kann der Umluft-Ventilator von Hand in entsprechende Stufen geschaltet werden. Das Regelventil wird bei diesem Handeingriff weiter über die Regelung verstellt. Es kann über die Regelung aber nicht mehr sichergestellt werden, dass die Raumsollwerte eingehalten werden. Am Raumbediengerät kann der Umluft-Ventilator auch

in „Aus“ und „Automatik“ geschaltet werden.

9.1.28 **Volumenstromregelung (Regelung nicht über DDC)**

Die Laborräume sind mit einer Volumenstromregelung ausgestattet. Über diese Volumenstromregelung wird sichergestellt, dass die für die Laborräume notwendige Zuluft- und Abluftmenge den Räumen zur Verfügung gestellt wird. Durch eine eingestellte Differenz zwischen der Zuluftmenge und der Summe aller Abluftmengen ist sichergestellt, dass Laborluft nicht in angrenzende Räume dringen kann.

Einige Räume könnten mit einem Schalter ausgestattet werden, mit dem der Nutzer im Raum den ZU- und AB-Volumenstrom ganz abschalten kann. Dieser Schalter wirkt unabhängig von der Regelung direkt auf die Volumenstromregelung. Die Stellung des Schalters wird über einen binären Eingang (Aufschaltung auf den Einzelraumregler) auf die Leitebene aufgeschaltet.

Bei der Betrachtung der Volumenstromregelung müssen zwei unterschiedliche Fälle betrachtet werden.

Fall A

Abluftvolumenstrom gemäß Laborrichtlinie ist größer als der „Nenn“-Volumenstrom des Laborabzuges einschließlich aller anderen ungeregelten Abluftmengen:

Hier muss zusätzlich zum Volumenstromregler des Laborabzuges ein zweiter Volumenstromregler in die Abluft installiert werden. Alle Volumenstromregler sind mit einer elektronischen Regelung ausgestattet, die einen Austausch von Informationen untereinander ermöglicht. Die Abluftmenge des Laborabzuges wird in diesem Fall über die Schieberstellung des Laborabzuges entsprechend verändert. Der Volumenstromregler der Raumabluft verändert entsprechend der Raumluftbilanz seine Luftmenge, so dass die Luftmenge gemäß den Laborrichtlinien BGR 120, TRGS 526 und DIN 1946-7, DIN 12924, bzw. DIN EN 14175 erreicht wird.

Bei der Nachtschaltung wird der Sollwert am Raumabluftvolumenstromregler auf den kleinsten möglichen Wert gesenkt, der Volumenstromregler des Laborabzuges wird auf den kleinsten möglichen Sollwert heruntergefahren und der Zuluftvolumenstromregler fährt auf einen der Raumluftbilanz entsprechenden Wert.

Fall B

Abluftvolumenstrom gemäß Laborrichtlinie ist kleiner als der „Nenn“-Volumenstrom des Laborabzuges einschließlich aller anderen ungeregelten Abluftmengen:

Hier wird kein zusätzlicher Volumenstromregler in der Abluft installiert. Die beiden Volumenstromregler sind mit einer elektronischen Regelung ausgestattet, die einen Austausch von Informationen untereinander ermöglicht. Die Abluftmenge des Laborabzuges wird in diesem Fall über die Schieberstellung entsprechend verändert. Nach unten wird der Wert aber nur soweit verändert, bis der Abluftvolumenstrom des Abzuges den Wert der Luftmenge gemäß den Laborrichtlinien erreicht hat.

Bei der Nachtschaltung wird der Volumenstromregler des Laborabzuges auf einen festen Wert heruntergefahren und der Zuluftvolumenstromregler fährt auf einen der Raumlufbilanz entsprechenden Wert.

Sollwert und Istwert aller Volumenstromregler in Laborräumen sind über eine Software-schnittstelle auf das Leitsystem aufzuschalten.

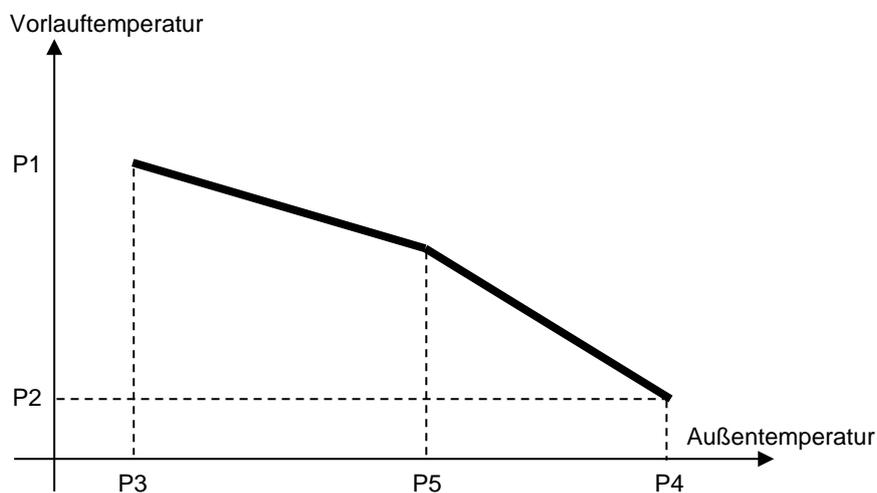
9.2 Funktionsbeschreibung Heizung

9.2.1 Wärmetauscher Fernwärmeübergabe

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|
| VL-Temp. prim. | | | | | 1 |
| RL-Temp. prim. | | | | | 1 |
| Regelventil | | 1 | | | |
| VL-Temp. sek. | | | | | 1 |
| RL-Temp. sek. | | | | | 1 |
| MIN-Druckwächter | | | 1 | | |
| MAX-Druckwächter | | | 1 | | |
| BTW (Betriebstemperaturwächter) | | | 1 | | |
| STB (Sicherheitstemperaturwächter) | | | 1 | | |

Die Regelung der Vorlauftemperatur wird in Abhängigkeit der Außentemperatur nach nachfolgendem Diagramm realisiert.



$P1 = 85\text{ °C}$ $P2 = 60\text{ °C}$ $P3 = -16\text{ °C}$ $P4 = 20\text{ °C}$ $P5 = 1,0$ („Heizkörperexponent“)

Die Parameter der Heizkurve müssen über das Gebäudeautomationssystem oder über die Bedieneinrichtung vor Ort eingestellt werden können.

Bemerkung: *Durch entsprechende Eingabe der Parameter kann die Regelung auch auf konstante Vorlauftemperaturregelung umgestellt werden, ohne dass eine Programmänderung notwendig ist. Die Heizkurve sollte um 5 K höher sein (Offset) als die der Verbraucher.*

Sicherheitskette Wärmetauscher

Die Auslösung des Not-Aus-Schalters oder des Sicherheitstemperatur-Begrenzers (STB)

wird jeweils als Einzelmeldung erfasst und führt zum Auslösen der Sicherheitskette. Die Meldung bewirkt das unverzügerte Ausschalten und Verriegeln der gesamten Wärmeübertragestation. Nach dem Entriegeln des Not-Aus-Schalters muss am Schaltschrank die Sicherheitskette entriegelt werden.

Der Wärmetauscher wird über einen Betriebstemperaturwächter (BTW), einen Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB), einen MAX-Druckwächter und einen MIN-Druckwächter überwacht.

Sicherheitsabschaltungen, wie STB, Druckwächter, Not-Aus usw. sind hardwaremäßig als verriegelnde Sicherheitskette auszuführen.

Steigt die Vorlauftemperatur über den am BTW eingestellten Wert an, wird das primärseitige Regelventil geschlossen. Sinkt die Temperatur unter den eingestellten Wert ab (Schalthysterese beachten) wird das Regelventil wieder geöffnet.

Wenn die Vorlauftemperatur ansteigt und der Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) anspricht, wird das primärseitige Regelventil geschlossen. Zur Beseitigung der Störung muss der Sicherheitstemperaturbegrenzer vor Ort am Gerät und am Schaltschrank (incl. Automationsstation) quittiert werden.

Wenn der MAX-Druckwächter oder der MIN-Druckwächter anspricht, wird das primärseitige Regelventil des Wärmetauschers geschlossen. Der MAX-Druckwächter ist quittierungspflichtig.

Max.-Begrenzung der Rücklauftemperatur

Steigt die Rücklauftemperatur auf der Primärseite über den eingestellten Sollwert (80 °C) an, wird das Regelventil soweit geschlossen, dass die Rücklauftemperatur auf den Sollwert absinkt. Damit diese Funktion die Anlage nicht ganz abschaltet (bei geschlossenem Ventil kann es wegen der fehlenden Zirkulation dazu kommen, dass sich die RL-Temperatur am Regelfühler zu langsam verändert) wird das Ventil während der Max.-Begrenzung nicht ganz geschlossen.

Bemerkungen: *Auch, wenn die DIN-Norm nicht für alle Wärmetauscher alle der vorher genannten Sicherheitsorgane verlangt (je nach Größe des Wärmetauschers kann es Unterschiede geben), werden sie im Forschungszentrum Jülich gefordert. Durch diese Geräte können Anlagenfehler besser über das Gebäudeautomationssystem erkannt werden.*

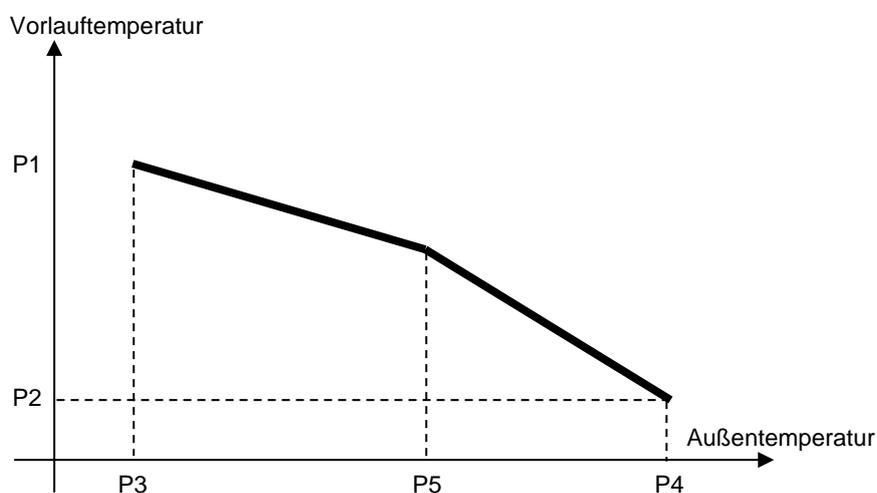
9.2.2 Statische Heizung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Regelventil | | 1 | | | |
| Pumpe | 1 | | | | |
| Pumpe RM | | | 1 | | |
| Pumpe SM | | | 1 | | |
| VL-Temp. | | | | | 1 |
| RL-Temp. | | | | | 1 |

Temperaturregelung

Die Regelung der Vorlauftemperatur wird in Abhängigkeit der Außentemperatur nach untenstehendem Diagramm realisiert.



$P1 = 80 \text{ °C}$ $P2 = 30 \text{ °C}$ $P3 = -16 \text{ °C}$ $P4 = 20 \text{ °C}$ $P5 = 1,0$ („Heizkörperexponent“)

Die Parameter der Heizkurve müssen über das Gebäudeautomationssystem oder über die Bedieneinrichtung vor Ort eingestellt werden können.

Außerhalb der Nutzungszeit wird die Vorlauftemperatur um einen einstellbaren Wert abgesenkt.

Außerhalb des eingestellten Wertes für die Heizgrenze wird die Anlage bei Außentemperaturen $> 18 \text{ °C}$ ausgeschaltet und bei $< 17 \text{ °C}$ wieder eingeschaltet.

Steuerung der Pumpe

Bei Außentemperaturen $> 18 \text{ °C}$ werden die Pumpen ausgeschaltet und bei $< 17 \text{ °C}$ wieder eingeschaltet.

Geht die Pumpe auf Störung, wird sie abgeschaltet. Sie wird eingeschaltet, wenn die Störung beseitigt wurde.

Pumpenblockierschutz

Die Steuerung muss gewährleisten, dass die Heizungspumpen bei längerem Stillstand ($> 24 \text{ Std.}$) durch Zwangseinschaltung für mindestens 2 Minuten (einstellbar), wie nachfolgend aufgeführt betrieben werden:

- Pumpenlauf werktags zwischen 09:00 und 12:00 Uhr (einstellbar).
- Sind mehrere Pumpen vorhanden, ist ein gleichzeitiges Laufen zu verhindern.

Bemerkungen: Als Regelventile kommen nur Dreiwegeventile in Beimischschaltung zum Einsatz. Einspritzschaltungen werden wegen des aufwendigeren Aufbaus und des aufwendigeren hydraulischen Abgleichs nicht akzeptiert.

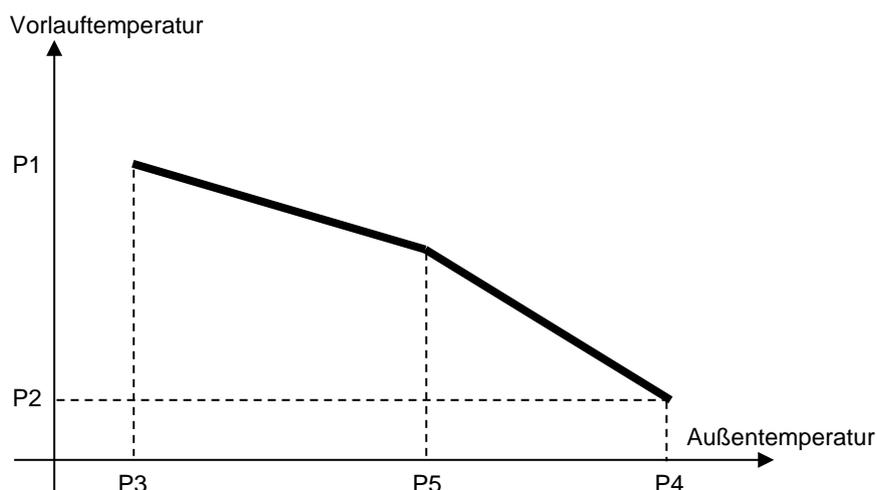
9.2.3 Statische Heizung – Fußbodenheizung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|---|----|----|----|----|----|
| Regelventil | | 1 | | | |
| Pumpe | 1 | | | | |
| Pumpe RM | | | 1 | | |
| Pumpe SM | | | 1 | | |
| VL-Temp. | | | | | 1 |
| STB (Sicherheitstemperaturbegrenzer) SM | | | 1 | | |

Temperaturregelung

Die Regelung der Vorlauftemperatur wird in Abhängigkeit der Außentemperatur nach untenstehendem Diagramm realisiert.



$P1 = 80\text{ °C}$ $P2 = 30\text{ °C}$ $P3 = -16\text{ °C}$ $P4 = 20\text{ °C}$ $P5 = 1,0$ („Heizkörperexponent“)

Die Parameter der Heizkurve müssen über das Gebäudeautomationssystem oder über die Bedieneinrichtung vor Ort eingestellt werden können.

Außerhalb der Nutzungszeit wird die Vorlauftemperatur um einen einstellbaren Wert abgesenkt.

Außerhalb des eingestellten Wertes für die Heizgrenze wird die Anlage bei Außentemperaturen $> 18\text{ °C}$ ausgeschaltet und bei $< 17\text{ °C}$ wieder eingeschaltet.

Steuerung der Pumpe

Bei Außentemperaturen $> 18\text{ °C}$ werden die Pumpen ausgeschaltet und bei $< 17\text{ °C}$ wieder eingeschaltet.

Geht die Pumpe auf Störung, wird sie abgeschaltet. Sie wird eingeschaltet, wenn die Störung beseitigt wurde.

Pumpenblockierschutz

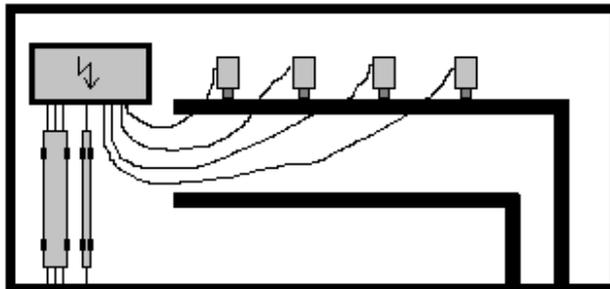
Die Steuerung muss gewährleisten, dass die Heizungspumpen bei längerem Stillstand (> 24 Std.) durch Zwangseinschaltung für mindestens 2 Minuten (einstellbar), wie nachfolgend aufgeführt betrieben werden:

- Pumpenlauf werktags zwischen 09:00 und 12:00 Uhr (einstellbar).
- Sind mehrere Pumpen vorhanden, ist ein gleichzeitiges Laufen zu verhindern.

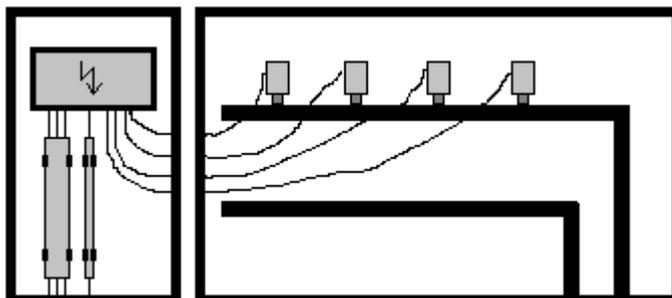
Bemerkungen: *Als Regelventile kommen nur Dreiwegeventile in Beimischschaltung zum Einsatz. Einspritzschaltungen werden wegen des aufwendigeren Aufbaus und des aufwendigeren hydraulischen Abgleichs nicht akzeptiert.*

9.2.4 Fußbodenheizkreisverteiler

Bei der Dimensionierung des Fußbodenheizkreisverteilers (Unterputz- oder Aufputzkasten) ist darauf zu achten, dass dieser mit ausreichenden Platzreserven für die erforderliche ortsfeste Elektroinstallation ausgestattet ist. Die Platzreserve muss zudem die ortsfeste Installation eines elektrischen Verteilers, welcher zur Stromversorgung der Raumregler und Ausgabe der Stellsignale der Heizkreisventile usw. dient, berücksichtigen. Erforderlichenfalls ist ein separater Unter- oder Aufputzkasten einzuplanen zur Aufnahme der ortsfesten Elektroinstallation. Eine „fliegende“ Installation ist nicht zugelassen.



Beispiel: Fußboden-Heizkreisverteiler mit ortsfester Elektroinstallation



Beispiel: Fußboden-Heizkreisverteiler mit ortsfester Elektroinstallation im separaten Unter- oder Aufputzkasten

9.2.5 Abgang dynamische Heizung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Pumpe | 1 | | | | |
| Pumpe RM | | | 1 | | |
| Pumpe SM | | | 1 | | |
| VL-Temp. | | | | | 1 |
| RL-Temp. | | | | | 1 |

Steuerung der Pumpe

Geht die Pumpe auf Störung, wird sie abgeschaltet. Sie wird eingeschaltet, wenn die Störung beseitigt wurde.

Die Regelung muss gewährleisten, dass die Heizungspumpe(n) bei längerem Stillstand (min. 24 Stunden) durch Zwangseinschaltung der Pumpe(n) einmal in 24 Stunden mit einem einstellbaren Einschaltzeitpunkt (9:00 Uhr) und einstellbarer Mindestlaufzeit (2 Minuten) angesteuert wird. Die Parameter müssen über die Bedienebene verändert werden können.

Bemerkungen: *Die Datenpunkte gelten auch für andere Heizungspumpen, die nicht in einem Regelkreis (stat. HZG, Erhitzer usw.) bereits funktionell beschrieben sind. Die Funktion einer solchen Pumpe ist dann mit dem HLK-Planer und dem Teambereich T-EL im Detail abzustimmen.*

Getrennte Schaltschränke für Heizung und Lüftung

Für den Fall, dass eine Zubringerpumpe in der Heizungsanlage Wärme an eine Lüftungsanlage (dynamischer Heizkreis) liefern soll, so wird diese Zubringerpumpe über eine Anforderungsmeldung mittels eines potentialfreien Kontaktes in die Automatisierung der Heizungsanlage eingebunden. Hierdurch ist es möglich die Heizungsanlage bedarfsorientiert zu betreiben. Zudem wird erreicht, dass die gesamte Heizungsanlage incl. der Pumpen von einem Schaltschrank gesteuert und schaltbar sind.

Hinweis: *Unter der dynamischen Heizung wird eine Lüftungsanlage verstanden. Der Zubringerkreis in der Heizungsanlage wird als dynamischer Heizkreis bezeichnet.*

9.3 Zentrale Kälte (ZKV)

9.3.1 Kälteübergabestation

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| VL-Temp. | | | | | 1 |
| RL-Temp. | | | | | 1 |

Die Datenpunkte sind mit Ausnahme der Kältemenge reine Informationspunkte, die zur Kontrolle dienen. Der Zähler für die Kältemenge muss über ein eigenes eichfähiges Zählwerk mit eigener Anzeige verfügen (siehe Kapitel 14.4). Dies ist notwendig, damit bei einem Datenverlust in der Leitebene der Verbrauch immer noch erfasst werden kann. Auch ist der Zählerstand des Zählers vor Ort mit dem Zählerstand in der Leitebene gleichzusetzen. Hier ist bei einem Austausch des Zählers immer eine Abstimmung mit Teambereich T-EL erforderlich.

9.4 Dezentrale Kälte

9.4.1 Kühlgerät

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|-------------------|----|----|----|----|----|
| Reparaturschalter | | | 1 | | |
| Kühlgerät RM | | | 1 | | |
| Kühlgerät SM | | | 1 | | |
| Raumtemperatur | | | | | 1 |
| Leckage-Wächter* | | | 1 | | |

*Leckage-Wächter ist gefordert bei Geräten, welche einen Anschluss an das FZJ ZKV-Kaltwassernetz haben und wenn diese in einem Serverraum aufgestellt werden.

Die Regelung des Kühlgerätes erfolgt hier durch die im Kühlgerät integrierte Regelung. Dies gilt auch, wenn durch dieses Gerät ein Raum klimatisiert wird.

Bemerkungen: *Diese Kühlgeräte kommen in der Regel dort zum Einsatz, wo keine zentrale Kälteversorgung verfügbar ist. Die Regelung der modernen Kompaktklimageräte ist so auf die Besonderheiten der Geräte abgestimmt, dass es fast nicht möglich ist, diese Funktionen mit einer übergeordneten Regelung nachzubilden. Deshalb wird hier nur eine Überwachung des Gerätes durchgeführt. Zusätzlich wird die Raumtemperatur über den vorzusehenden Raumtemperaturfühler überwacht.*

Hinweis: Es ist grundsätzlich ein Reparaturschalter mit Hilfskontakt in der elektrischen Zu-leitung zu installieren.

9.5 Sanitär

Diese Anlage besteht aus verschiedenen Teilen. Die Steuerung und Regelung erfolgt unabhängig vom Gebäudeautomationssystem. Es werden einige für den Betrieb der Anlagen wichtige Meldungen über das Gebäudeautomationssystem erfasst, die softwaremäßig zum Gebäudeautomationssystem weitergemeldet werden. Die Auswahl der Komponenten ist mit dem Teambereich T-MV abzustimmen.

9.5.1 Pumpensumpf / Hebepumpen

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|----------------------|----|----|----|----|----|
| „Störung“ SM | | | 1 | | |
| „Wasserstand Max“ SM | | | 1 | | |

9.5.2 Trinkwasserübergabestation – Hygienespülung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|---------------------------|----|----|----|----|----|
| „Spülung aktiv“ BM | | | 1 | | |
| „Störung/Fehler Gerät“ SM | | | 1 | | |

Die Datenpunkte der Hygienespülung sind reine Informationspunkte, die zur Kontrolle dienen.

9.5.3 Wasseraufbereitungsanlage (Osmose)

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| „Störung“ SM | | | 1 | | |
| „Salzmangel“ SM | | | 1 | | |
| „Leitwert“ | | | | | 1 |

9.5.4 Leckage-Überwachung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|--------------------|----|----|----|----|----|
| Leckage/Störung SM | | | 1 | | |
| Optischer Alarm* | 1 | | | | |
| Akustischer Alarm* | 1 | | | | |

*Bei wassergefährdenden Flüssigkeiten, die aus Behältern oder Rohren in eine Auffangvorrichtung ausgetreten sind muss ein optisches und/oder akustisches Signal vor Ort ausgelöst werden.

Die Leckage-Überwachung muss eine Leitungsbruchüberwachung und eine DIBt-Zulassung (z.B. Nr. Z-65.40-203) vorweisen. Dadurch gelten die Produkte und Bauarten nach § 63 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) als geeignet.

10 Elektroanlagen

10.1 Netzersatzanlage (NEA) –stationär-

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|--|----|----|----|----|----|
| „Betriebsbereit“ RM | | | 1 | | |
| „Motor läuft“ RM | | | 1 | | |
| „Lastbetrieb“ RM | | | 1 | | |
| „Generatorschalter“ RM | | | 1 | | |
| „Netzschalter“ RM | | | 1 | | |
| „Geräte-/Sammelstörung“ SM | | | 1 | | |
| „Kraftstoffmangel“ SM | | | 1 | | |
| „Batterieladung gestört“ SM | | | 1 | | |
| „Aktuelle Leistung in kW“ | | | | | 1 |
| „Kraftstoffanzeige in 0-100%“ | | | | | 1 |
| Optional: | | | | | |
| „Befehl Fernstart/Spitzenlastbetrieb“* | 1 | | | | |
| „Spitzenlastbetrieb“* RM | | | 1 | | |
| „Störung Spitzenlast“* SM | | | 1 | | |

*Ist die Notstromanlage nicht für einen Spitzenlastbetrieb vorgesehen, so können die dazugehörigen Meldungen entfallen (Optional).

Die stationären Netzersatzanlagen (NEA) werden mit den oben aufgeführten Datenpunkten auf die Gebäudeleittechnik aufgeschaltet.

10.2 Netzersatzanlage (NEA) –mobil-

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|---|----|----|----|----|----|
| „Automatik“ („Betriebsbereit“) BM | | | 1 | | |
| „Motor läuft“ RM | | | 1 | | |
| „Generatorschalter“ RM | | | 1 | | |
| „Kraftstoffmangel“ SM | | | 1 | | |
| „Batterie Unterspannung“ SM | | | 1 | | |
| „Sammelstörung“ SM | | | 1 | | |
| „Aktuelle Leistung in kW“ | | | | | 1 |
| „Leistungs-Sollwertvorgabe“ | | 1 | | | |
| Optional: | | | | | |
| „Befehl Fernstart/Spitzenlastbetrieb“ * | 1 | | | | |

*Ist die Notstromanlage nicht für einen Spitzenlastbetrieb vorgesehen, so können die dazugehörigen Meldungen entfallen (Optional). Der Befehl „Fernstart/Spitzenlast“ ist grundsätzlich über Messer-Trennklemmen zu führen.

Die mobilen Netzersatzanlagen (NEA) werden mit den zuvor genannten Datenpunkten auf die Gebäudeleittechnik über steckbare Schwerlaststeckverbindungen aufgeschaltet.

Aufgrund des mobilen (ortsveränderlichen) Einsatzes der Netzersatzanlagen ist eine einheitliche Steckverbindung mit einer einheitlichen PIN-Belegung zwingend notwendig, damit eine „Stecker fertige“ Überwachung der mobilen Netzersatzanlage an jedem Gebäude-Ein-
speisepunkt durch die Gebäudeleittechnik gewährleistet ist.

Nachfolgende Kontaktbelegung zur Übergabe der NEA-Meldungen auf die Gebäudeleit-
technik ist einzuhalten.

Belegungsübersicht Schwerlaststeckverbindung:

| <u>Buchse</u> (GLT) PIN | <u>Stecker</u> (NEA) PIN | Funktion | Beschreibung |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| 1 | 1 | Fernstart* | „Fernstart über ext. potenzialfreien Kontakt von GLT (Schließer zwischen 1 und 2)“ |
| 2 | 2 | Fernstart* | |
| 3 | 3 | Istwert Leistung in kW | + Leistungsmessung in kW (Normsignal 0..20mA) |
| 4 | 4 | Istwert Leistung in kW | |
| 5 | 5 | **ext. Leistungsvorgabe | + Vorgabe Leistungssollwert von GLT (Normsignal 0..20mA) |
| 6 | 6 | **ext. Leistungsvorgabe | |
| 7 | 7 | Kraftstoffmangel | Potenzialfreier Schließer-Kontakt externe Speisung über Pin 17 |
| 8 | 8 | Batterie Unterspannung | Potenzialfreier Schließer-Kontakt externe Speisung über Pin 17 |
| 9 | 9 | Sammelstörung | Potenzialfreier Schließer-Kontakt externe Speisung über Pin 17 |
| 10 | 10 | Reserve | frei |
| 11 | 11 | Generatorschalter Ein | Potenzialfreier Schließer-Kontakt externe Speisung über Pin 17 |
| 12 | 12 | Generatorschalter Ein | ***Potenzialfreier Öffner-Kontakt externe Speisung über Pin 17 |
| 13 | 13 | Automatik (Betriebsbereit) | Potenzialfreier Schließer-Kontakt externe Speisung über Pin 17 |
| 14 | 14 | Automatik (Betriebsbereit) | ***Potenzialfreier Öffner-Kontakt externe Speisung über Pin 17 |
| 15 | 15 | Maschine läuft | Potenzialfreier Schließer-Kontakt externe Speisung über Pin 17 |
| 16 | 16 | Maschine läuft | ***Potenzialfreier Öffner-Kontakt externe Speisung über Pin 17 |
| 17 | 17 | COM | Anschluss der Speisespannung |
| 18 | 18 | Sammelstörung ^(.17) | } Potenzialfreier Relaiskontakt (Öffner) |
| 19 | 19 | Sammelstörung ^(.12) | |
| 20 | 20 | Reserve | frei |
| 21 | 21 | Reserve | frei |
| 22 | 22 | Reserve | frei |
| 23 | 23 | Reserve | frei |
| 24 | 24 | Reserve | frei |

* Der Befehl „Fernstart“ erfolgt von der Gebäudeautomation aus über einen potentialfreien Relais-Kontakt. Hierzu gibt die NEA-Steuerung eine Signalspannung für die Befehlsgebung heraus.

** Die „externe Leistungsvorgabe“ erfolgt in Verbindung mit dem „Fernstartbefehl“.

*** Optionale Kontaktgabe/-abfrage. Ggf. im Rahmen einer technischen Klärung verwendbar.

Alle Meldungen müssen NEA-seitig als potenzialfreie Kontakte bereitgestellt werden.

Auf der Gebäudeseite ist die Steckerbuchse („Female“) zu installieren. Seitens der NEA-Steuerung erfolgt die Verbindung mittels Stecker („Male“).

Als Steckverbinder ist ein Zweigeteilter (Buchse/Stecker) 24poliger, schwerer Industries-

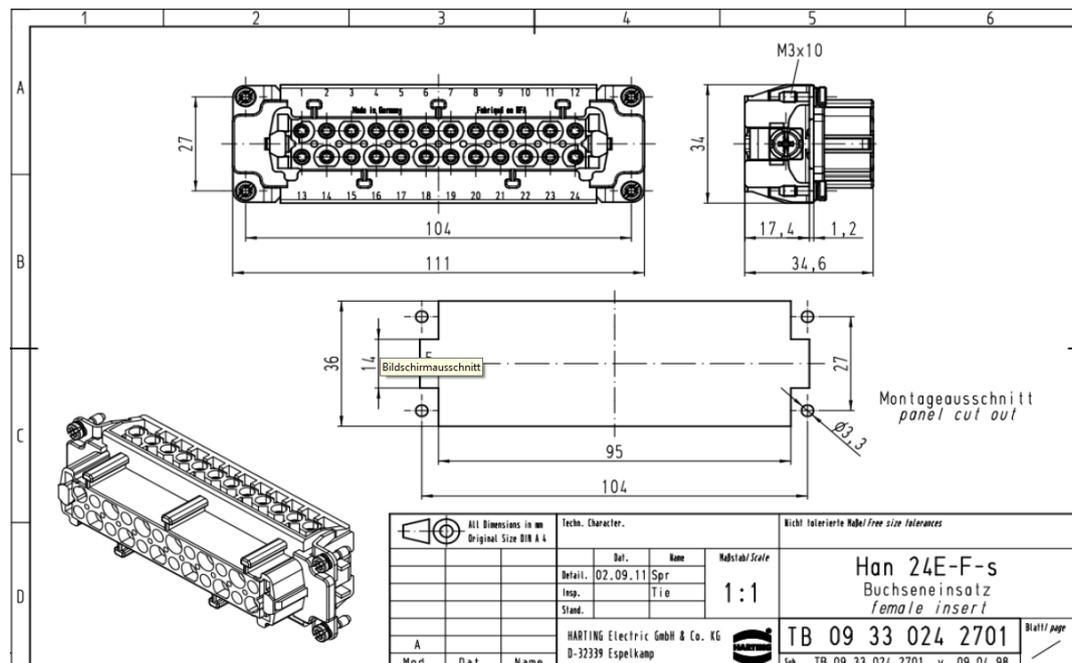
teckverbinder für härteste Anforderungen mit Drahtschutz gemäß den nachfolgenden Anforderungen vorgeschrieben:

Technische Anforderungen an die Steckverbindung:

- Kontaktanzahl: 24
- Bemessungsstrom: 16 A
- Bemessungsspannung: 500 V
- Bemessungsstoßspannung: 6 kV
- Verschmutzungsgrad: 3
- Bemessungsspannung nach UL: 600 V
- Bemessungsspannung nach CSA: 600 V
- Isolationswiderstand: >1010 Ω
- Durchgangswiderstand: ≤ 1 m Ω
- Grenztemperatur: -40 ... +125 °C
- Steckzyklen: ≥ 500
- Werkstoff Einsatz: Polycarbonat (PC)
- Farbe Einsatz: RAL 7032 (kieselgrau)
- Werkstoff Kontakte: Kupferlegierung
- Materialbrennbarkeitsklasse nach UL: 94V-0 RoHS konform mit Ausnahme, konform

Normen und Zulassungen:

- EN 60664-1
- IEC 61984
- UL 1977
- ECBT2.E235076
- UL 2237 PVVA2.E318390
- CSA-C22.2 No.182.3 PVVA8.E318390
- DNV GL



Hersteller-Kennung:

Buchsen-Einsatz: 09 33 024 2701

Stecker-Einsatz: 09 33 024 2601

10.3 USV-Anlagen (stationär, im Gebäude)

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|---------------------------------|----|----|----|----|----|
| „Sammelstörung“ SM | | | 1 | | |
| „Netzfehler“ SM | | | 1 | | |
| „Batterie-Autonomie“ SM | | | 1 | | |
| „Bypass speist Last“ BM | | | 1 | | |
| „Wechselrichter speist Last“ BM | | | 1 | | |
| „Batterie Voralarm, niedrig“ SM | | | 1 | | |
| „Batteriebetrieb“ BM | | | 1 | | |
| „Bypass aktiv“ BM | | | 1 | | |
| „Ende Autonomiezeit“ SM | | | 1 | | |
| „Betriebsmeldung“ BM | | | 1 | | |

Mit stationären USV-Anlagen sind keine interne Schaltschrank-USV gemeint. Vielmehr handelt es sich um zentrale USV-Anlagen im Gebäude für die zentrale Speisung besonderer Verbraucherstromkreise.

10.4 Sicherheitslichtgeräte

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------------------|----|----|----|----|----|
| „Sammelstörung“ SM | | | 1 | | |
| „Betriebsmeldung“ BM | | | 1 | | |
| „Leuchtenfehler“ SM | | | 1 | | |
| „Modul nicht bereit“ SM | | | 1 | | |
| „Ladeeinrichtung gestört“ SM | | | 1 | | |
| „Batterie tiefentladen“ SM | | | 1 | | |
| „Batterie-Störung“ SM | | | 1 | | |
| „Batterie-Betrieb“ BM | | | 1 | | |
| „Gerätestörung“ SM | | | 1 | | |

10.5 Überwachung dezentraler Blitzschutzmodule

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|-----------------------|----|----|----|----|----|
| „Fernmeldekontakt“ SM | | | 1 | | |

Blitzschutzmodule, welche dezentral im Gebäude verteilt sind und überwacht werden sollen, werden auf die Gebäudeleittechnik aufgeschaltet. Die Aufschaltung erfolgt in Abstimmung mit dem Fachbereich T-ELG.

Dezentrale Blitzschutzmodule, die zugehörig zu einem MSR-Schaltschrank sind, werden zur Überwachung durch die Gebäudeleittechnik auf den dazugehörigen MSR-Schaltschrank aufgeschaltet.

10.6 Türöffnung über die Gebäudeleittechnik

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|------------------|----|----|----|----|----|
| „Tür-Öffner“ SB | 1 | | | | |

Die Eingangstüren der Gebäude werden mittels eines Kontaktes von der Gebäudeleittechnik zeitabhängig geschaltet. Ein entsprechendes Zeitschaltprogramm ist je Türfreigabe in der Gebäudeleittechnik zu programmieren.

Die Festlegung der Eingangstüren, welche über die Gebäudeleittechnik geschaltet werden, erfolgt im Rahmen der Planung.

11 Installationen

11.1 Kabel und Leitungen

11.1.1 Schutz gegen zu hohe Erwärmung

Die Absicherung hat nach der DIN VDE 0298 Teil 4 zu erfolgen. Dabei sind Häufungen von Kabel und Leitungen und abweichende Verlegungsarten zu berücksichtigen. Der Leiter-nennquerschnitt ist so zu wählen, dass die Belastbarkeit nicht überschritten wird. Maßgebend hierfür sind die jeweils zutreffenden, ungünstigsten Betriebsbedingungen während der Dauer des Betriebs und im gesamten Verlauf der Kabel- oder Leitungsinstallation.

Absicherung bei parallel verlegten Kabeln und Leitungen $\geq 35 \text{ mm}^2$ mit

- gleicher Länge
- gleichem Nenn-Querschnitt
- gleichem Kabeltyp
- gleichem Werkstoff
- gleicher Verlegungsweise
- gleichem Verlegungsweg

mit der x-fachen Nennstromstärke der einzelnen Adern.

11.1.2 Allgemeines zur Auswahl und Verlegung

Die Zuleitung von der NHV zum Schaltschrank ist 5-adrig zu verlegen.

Die Verlegung von NYY-Leitungen ist im Gebäude nicht zugelassen.

Ausnahme: *Zuleitungskabel für auf dem Dach befindliche Anlagenteile (Motoren, usw.). Hier ist eine UV-feste Installation und Verlegung der Kabel und Leitungen zu beachten.*

Das Verlegen der Kabel und Leitungen erfolgt:

- auf Schellen,
- in Elektro-Installationsrohren,
- in Elektro-Installationskanälen,
- auf Kabelbahnen und Leitungsträgern.

Die Installation unter Putz hat grundsätzlich in Kunststoffrohr zu erfolgen.

Leitungen in Heizungsschächten sind den mechanischen und thermischen Belastungen anzupassen. Hitzebeständige Leitungen müssen in Aluminiumrohr geführt werden.

Als Schutzrohr für die Außenmontage ist nur Aluminiumrohr mit Endtüllen zugelassen.

Die Befestigung von Kabeln und Leitungen auf senkrechten Kabeltrassen dürfen nur mit wieder lösbaren Schellen ausgeführt werden. Kabelbinder sind als Befestigung nicht zugelassen. Eine unnötige Befestigung von Kabel und Leitungen mittels Kabelbinder auf einer Kabeltrasse /-bühne sind zu vermeiden.

Abgeschirmte Leitungen sind bei Bedarf einzusetzen, wobei der Schirm nur einseitig an der Abgangsseite angeschlossen werden darf. Von dieser Regel ausgenommen sind die Leitungen von Frequenzumformern, bei denen die entsprechenden Vorschriften für die Ausführung der Erdung des Schirmes zu beachten sind.

Bei drehstromgespeisten Verbrauchern ist beim Anschluss folgende Farbreihenfolge einzuhalten:

| | |
|----|---------|
| L1 | braun |
| L2 | schwarz |
| L3 | grau |

Ergänzend sind die Technischen Standards der Elektrotechnik des Forschungszentrums Jülich zu beachten.

Die Musterrichtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen MLAR-NRW ist einzuhalten.

Freileitungen bzw. Freiluftverkabelung (Kaufhausverdrahtung) sind grundsätzlich nicht zulässig.

Eine unzulässige Häufung von Kabel und Leitungen auf Kabelbühnen ist zu vermeiden.

11.1.3 Leitungen im Erdreich

| | | |
|----------------------|-------------------------|-------|
| Verlegetiefe für das | - Kennzeichnungsband: | 30 cm |
| | - Niederspannungskabel: | 80 cm |

Die Verlegung erfolgt in einem Sandbett. Kabelüberdeckung mit Sand (Stärke 10 cm) und Abdeckplatten, siehe Kapitel 16.1 "Fabrikatsliste":

Werden mehrere Niederspannungskabel und Steuerkabel nebeneinander verlegt, so sind entsprechende Abstände einzuhalten. Bei Verlegung von Leitungen durch Leerrohre wird das mit zu verlegende Bandeisen durch ein Stahlkupferseil ersetzt.

Ergänzend sind die Technischen Standards (TS) der Elektrotechnik des Forschungszentrums Jülich zu beachten.

11.1.4 Anschluss der elektrischen Betriebsmittel

Die elektrischen Betriebsmittel sind grundsätzlich über zugentlastende Kabelverschraubungen anzuschließen. Herstellervorgaben sind zusätzlich zu beachten.

An den Kleinantrieben wie Pumpen usw., Reglern bzw. Fühlern ist eine Reservelänge des Kabels oder der Leitung in Form eines gebündelten Ringes (zulässigen Biegeradius beachten) anzubringen.

Diese Reservelänge dient zum unproblematischen vorübergehenden Ausbau des Betriebsmittels und vermeidet das aufwendige Ab- und wieder Ankleben der Kabel und Leitungen bei mechanischen Arbeiten an der jeweiligen Anlage.

Außerdem ist der Installationsweg bzw. die Befestigung der Kabel so auszuführen, dass sie kurz vor den Feldgeräten endet (z.B.: Ausleger mit Kunststoffrohr).

11.1.5 Kabelbeschriftung

Die Kabel sind am Anfang und Ende mit der UV-Nummer des zugehörigen MSR-Schalt-schranks und den gültigen Kabelnummern aus dem MSR-Schaltplan mittels Kabelmar-kern maschinell dauerhaft und wischfest, im Außenbereich zusätzlich UV-fest zu beschrif-ten.

11.1.6 Blitz- und Überspannungsschutz

MSR-Schaltschränke sind mit zugelassenen Blitzstrom- bzw. Überspannungsableitern ent-sprechend der DIN EN 62305-3 auszurüsten. Überspannungsableiter werden an der nächstliegenden Potentialausgleichsschiene angeschlossen.

11.1.7 Not-Schalter

Not-Aus-Befehlseinrichtungen müssen deutlich mit rotem Stellteil und mit gelbem Hinter-ground gekennzeichnet sein. Diese Not-Schalter müssen mit einer Vorrichtung (Bügel) ge-gegen unbeabsichtigtes Ausschalten versehen werden. Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Betätigen dürfen nicht die Zugänglichkeit zu den Not-Aus-Befehlsgeräten beeinträchtigen. Not-Aus-Befehlsgeräte müssen jederzeit leicht zu erreichen und gefahrlos zu betätigen sein. Mit dem Auslösen des Not-Aus-Befehls verrastet die Not-Aus-Befehls-einrichtung. Diese Verrastung muss bis zu ihrer Freigabe aufrechterhalten bleiben. Das Rückstellen des Befehlsgerätes allein darf keinen Wiederanlauf auslösen. Der Wiederanlauf darf nur über einen erneuten Startbefehl möglich sein, nachdem alle betätigten Not-Aus-Befehls-schalter von Hand einzeln und bewusst zurückgestellt wurden.

11.2 Potentialausgleich und Erdung von Anlagenteilen

An jedem Schaltschrank ist eine Potentialausgleichsschiene anzubringen. An ihr sind die Leiter der leitfähigen Teile entsprechend den anerkannten Regeln der Technik bzw. nach DIN VDE 0100 Teil 410 und Teil 540 anzuschließen. Diese Schiene ist an der Haupt-Po-tentialausgleich-Schiene (HPA-Schiene) angeschlossen.

11.2.1 Potentialausgleichsschienen

Es sind nur fabrikfertige Ausführungen zugelassen. Der Standort der PA-Schiene ist in un-mittelbarer Nähe des Verteilers oder der Anlage zu wählen.

11.2.2 Anschluss leitfähiger Anlagenteile (örtlicher Potenzialausgleich)

Schweiß- und Lötverbindungen sind nicht zugelassen! Zugelassen sind Schraubverbindun-gen mit der Gewindegröße M10, hiervon ausgenommen sind fabrikfertige Ausführungen.

Alle leitenden Anlagenteile (Installationskanäle, Kabelbahnen, Rohre, Luftkanäle Metallkonstruktionen usw.), die innerhalb des Installationsbereiches einer Verteilung stehen, werden separat an der PA-Schiene dieser Verteilung angeschlossen.

Bei Kabelführungen durch metallische Bauteile (z. B. Aluminiumfenster) sind diese an den PA anzuschließen, wenn eine Doppelisolierung durch Verschraubung oder Kunststoffrohr nicht möglich ist.

Antriebsmotoren, die mittels Frequenzumrichter (FU) geregelt werden, sind zusätzlich in den örtlichen Potenzialausgleich einzubinden bzw. zu erden. Das Erreichen eines niederohmigen, HF-tauglichen Potenzialausgleich (z.B. HF-Litze) zur Vermeidung von parasitären hochfrequenten Ableitströmen über die Motorlager ist herzustellen. Der Aufbau gemäß EMV Vorschriften ist zu beachten.

11.2.3 Potentialausgleichsleiter

Wasserverbrauchsleitungen und Anlagenteile sind entgegen den DIN VDE-Normen als Ausgleichsleiter nicht zugelassen! Zugelassen sind NYM-Mantelleiter mit dem Mindestquerschnitt für:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| - Hauptpotentialausgleichsleiter | 16 mm ² Cu |
| - Leiter zu den leitfähigen Teilen | 10 mm ² Cu |

11.2.4 Bezeichnung von PA-Schiene und PA-Leiter

Die Bezeichnung der PA-Schiene bezieht sich auf die Bezeichnung der Verteilung, der sie zugeordnet ist, z. B.: HPA/NHV, HPA/GHV1, PA/1UV1, PA/1UV2.

Die Leiteranschlüsse sind dauerhaft im Klartext mit Kabelmarkern auf beiden Leitungsenden zu kennzeichnen.

12 Schaltschränke (Steuerschränke)

12.1 Allgemeines

Jeder Schaltschrank (UV) erhält einen Hauptschalter gemäß DIN VDE0100-100 Abschnitt 132.9, um im Falle einer gewollten Abschaltung oder bei Gefahr sofort die Stromversorgung zu unterbrechen. Der Hauptschalter muss leicht erkannt (gelber Grund mit rotem Knebel) einfach und schnell von außen bedienbar bedient werden können. Der Hauptschalter ist als Lasttrennschalter auszuführen.

Qualitäten des Hauptschalters:

- ist in der Schaltschrankeinspeisung einzusetzen,
- der volle Laststrom muss geschaltet werden können,
- muss für Handbetätigung vorgesehen sein,
- Verschleißeinrichtung (mittels Vorhängeschloss) muss gegeben sein,
- selbsttätiges Einschalten muss mit Sicherheit verhindert werden.

Wenn es im Falle einer Gefahr notwendig ist, sofort die Stromversorgung zu unterbrechen, muss eine Unterbrechungseinrichtung so errichtet werden, dass sie schnell erkannt sowie

einfach und schnell bedient werden kann.

Die Ausschaltung im Notfall darf keine neue Gefahr oder Beeinträchtigung hervorrufen. Für die Errichtung elektrischer Anlagen, Steuerungen, Schaltschränke, Schwachstromnetze und dergleichen sind die gültigen VDE-Normen, Unfallverhütungsvorschriften und die allgemein anerkannten Regeln der Technik maßgebend.

Die Aufstellung des MSR-Schaltschrankes im Außenbereich (z.B. Dachflächen) gilt es nach Möglichkeit zu vermeiden. Der Aufstellort in Technikzentralen ist zu bevorzugen. Bei der Schaltschranksaufstellung im Außenbereich ist eine wirksame Wetterschutz-Einhausung zu errichten und der Schaltschrank muss den Einflüssen der Witterung im Außenbereich geeignet sein; ggf. ist eine Schaltschrankheizung notwendig.

Die entsprechenden VDE-Bestimmungen sind zu beachten.

Bei Schaltschranksaufstellungen auch Dächern sind Maßnahmen zum Schutz gegen Absturz zu beachten. Gemäß den berufsgenossenschaftlichen Regelwerken sind kollektiv wirkende Schutzeinrichtungen vorzusehen. Diese können z.B. sein: Geländer, Umwehrungen, begehbare Abdeckungen oder auffangende Einrichtungen. Für Verkehrswege auf Dachflächen und für ungesicherte Absturzstellen (Dachkante oder nicht tragfähigen Dachflächen) ist ein Mindestabstand gemäß den berufsgenossenschaftlichen Regelwerken einzuhalten. Zusätzlich ist dafür zu sorgen, dass eine ausreichende Beleuchtung vor Ort vorhanden ist.

12.1.1 Schaltschrank eigene Meldungen/Überwachungen

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|---|----|----|----|----|----|
| Hauptschalter | | | 1 | | |
| Phasenwächter | | | 1 | | |
| Überspannungs-/Blitzschutz | | | 1 | | |
| Quittiertaster | | | 1 | | |
| Leuchtmelder Sammelstörung | 1 | | | | |
| Steuerspannung 230V | | | 1 | | |
| Steuerspannung 24V | | | 1 | | |
| Sammelstörung potentialfreier Zusatzkontakt für „Rufbereitschaft“ | 1 | | | | |
| Sammelstörung potentialfreier Zusatzkontakt für „BSK“ | 1 | | | | |
| *Sammelstörung potenzialfreier Zusatzkontakt für „Kommunikationsstörung DDC zu DDC“ | 1 | | | | |
| Leckage-Wächter | | | 1 | | |
| BMA | | | 1 | | |
| Fernquittierung | 1 | | | | |

*Kommt nur dann zur Ausführung, wenn mehr als zwei Automationsstationen (DDC) Datenuntereinander austauschen zur Steuerung und Regelung der angeschlossenen Anlagen.

12.1.2 Schaltschranktür-Überwachung

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|
| Schaltschranktür(en)-Überwachung | | | 1 | | |

Pro Schaltschranktüre ist ein Endschalter vorzusehen. Diese „Türendschalter“ werden zu einer Sammelmeldung zusammengefasst und auf dem Gebäudeautomationsystem aufgeschaltet. Die Schaltschranktür-Überwachung dient zur Überwachung der MSR-Schaltschränke vor unbefugten Zugriff und zusätzlich, aufgrund der Netzwerktechnischen Anbindung der MSR-Schaltschränke an die FZJ-Gebäudeleittechnik, den FZJ internen IT-Sicherheitsanforderungen.

12.2 Aufbauanweisungen

12.2.1 Mechanischer Aufbau

Die Gehäuse sind als stahlblechgekapselte Standardschränke auszuführen.

Filterlüfter und Eintrittsfilter sind in die Türen einzubauen.

Die Anzahl der Schaltschranklüfter ist anhand der anfallenden inneren Wärmelasten des Schaltschranks sowie in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur am Aufstellungsort des Schaltschranks zu wählen.

Kühlgeräte sind entweder an den Türen oder auf dem Schaltschrankdach anzuordnen.

Thermostate als Sollwertgeber zur Innenraumkühlung sollen an zentraler Stelle platziert werden.

Die Schaltschranktüren sind so anzuschlagen, dass die Türflügel in Fluchtrichtung schließen.

Mindestgangbreiten für Bedien- und Wartungsgängen an den elektrischen Anlagen sind entsprechend der VDE0100-729 einzuhalten.

Zugänge, Fluchtwege und der zum Bedienen und Arbeiten erforderliche Raum vor und von Schaltanlagen und -geräten müssen von hinderlichen Gegenständen und/oder leicht entzündlichen Materialien freigehalten werden.

Die Ausführung erfolgt in Farbe RAL 7035 Kieselgrau.

Bei Aufstellung der Schaltschränke in abgeschlossenen Technikzentralen bzw. elektrischen Betriebsräumen oder sonstigen Aufstellorten erhält jede Tür des Schaltschranks ein Zylinderschloss (Fabrikat Rittal 3425).

Die Türen müssen ohne Abschaltung zu öffnen sein.

Je Schaltschrank ist eine Schaltplantasche aus Metall über die komplette Türbreite des Schaltschranks zu montieren.

Schaltplantaschen sollten im Schaltschrankfeld des Hauptschalters montiert werden.

Im Feld, in dem die Automatisierungseinheit installiert ist, ist ein Ablagepult anzubringen

12.2.2 **Bezeichnung**

Jede Schaltschrankgruppe ist mit einem Schild nach Kapitel 16.2 "Beschilderung" zu kennzeichnen. Ergänzend dazu erhalten Schaltschrankfelder ein Schild Feld 1, Feld 2 usw. Alle in das Netzwerk einzubindenden Automationsgeräte (Automationsstationen, Bedien-geräte, etc.) sind mit je einem Schild zu beschriften, dass die folgenden Informationen enthalten müssen: MAC-Adresse, IP-Adresse, BD-Nummer. Diese Bezeichnungsschilder werden innen im Schaltschrank neben oder an den Automationsgeräten angebracht.

12.2.3 **Schutzart**

Folgende Schutzarten sind zu gewährleisten:

| | |
|---|-------|
| Aufstellung in Technikzentralen bzw. elektrischen Betriebsräumen: | IP 43 |
| Aufstellung außerhalb: | IP 53 |

Um die o.g. Schutzart zu erreichen ist ein Sichtfenster für das Bediengerät einzubauen. Besondere Betriebs- und Umgebungsbedingungen sind vom AG anzugeben.

12.2.4 **Abmessungen**

Folgende Abmessungen sind einzuhalten:

| | |
|--|---------|
| Höhe mit Sockel, max.: | 2100 mm |
| Höhe des Sockels, min.: | 100 mm |
| (bei Kabeleinführung von unten, Höhe Sockel, min.: | 200mm) |
| Breite je Transporteinheit, max.: | 2400 mm |
| Tiefe: | 400 mm |

Die Schranktiefe darf nur nach Absprache von dem Standardwert 400 mm abweichen. Grundsätzlich ist eine Platzreserve von mindestens 20 % einzuplanen.

12.2.5 **Fabrikat**

Fabrikate sind im Kapitel 16.1 "Fabrikatsliste" zu entnehmen.

12.2.6 **Innenbeleuchtung/Servicesteckdosen**

Pro Feld wird eine Beleuchtung (schaltbar über Türkontakt) benötigt.

Schaltschränke sind im Automatisierungsfeld mit im Inneren montierten 230V~ Schuko-Steckdosen (min. 2 Stück) zu versehen.

Der Abgriff der Beleuchtung und Steckdosen erfolgt vor dem Hauptschalter mit separater Sicherung. Auf die kurzschlussfeste Verlegung und besondere Kennzeichnung ist zu achten.

Stromkreise, welche vor dem Hauptschalter abgegriffen werden, sind mit folgender besonderen Gefahren-Kennzeichnung zu beschriften: „Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung“ (gelbes Schild mit schwarzer Schrift) inklusiver aller zugehörigen Bauteile.



Der elektrische Anschluss dieser Geräte erfolgt vor dem Hauptschalter über einen Fehlerstromschutzschalter mit integriertem LS-Schalter (RCD 16 A / 30 mA 2-pol.) nach VDE 0100 Teil 410.

12.2.7 Zugänglichkeit elektrischer Betriebsmittel

Die elektrischen Betriebsmittel müssen so angeordnet werden, dass folgendes erfüllt wird:

- Ausreichender Platz für die Ersterrichtung und für das spätere Ersetzen einzelner Teile der Betriebsmittel
- Zugänglichkeit für Betrieb, Prüfung, Besichtigung, Instandhaltung und Reparatur
- Die Betriebsmittel sind für den Schaltschrankaufbau in Funktionsgruppen zusammenzufassen.
- Nicht zulässig sind Geräteanordnungen und Verdrahtungen, die nur über die Rückwand oder Seitenwand zugänglich sind.

12.2.8 Klemmen/Klemmleisten

Der Abstand zwischen Klemmleisten für abgehende Leitungen und dem Schaltschrankboden bzw. der Schaltschrankdecke muss mindestens 200 mm betragen.

Alle Zu- und Abgangsklemmen sind in der Regel oben anzuordnen. Die Zuleitungsklemmen müssen abgedeckt werden.

Die Aufteilung der Klemmen in Blöcken, N- und PE-Klemmen sind zugehörig zu den Außenleitern anzuordnen und zu beschriften.

Klemmleistenbeschriftung und Verwendungshinweise:

X1 = Einspeisung, Haupt- und Laststromkreise

X2 = Steuerstromkreise und Hilfsenergie 230V ~ - ohne USV-Unterstützung
Beispiel: externe Kontakte, die auf Relais geführt werden.

X3 = Fühlerleitungen (passive Widerstandsgeber)
Beispiel: Ni1000-, Pt100-Fühler, Thermoelemente, Kaltleiter, ...

X4 = Messstromkreise (Wandlerklemmen)

X5 = Steuerstromkreise und Hilfsenergie 230V ~ - mit USV-Unterstützung
Beispiel: externe Kontakte, die auf Relais geführt werden.

X6 = Steuerstromkreise und Hilfsenergie Kleinspannung - mit USV-Unterstützung
Beispiel: externe Kontakte, die auf Relais geführt werden.

X7 = analoge und digitale Ein-/Ausgänge Gebäudeautomation (DDC/SPS) inkl. Hilfsenergie Kleinspannung für aktive Aktoren und Sensoren
Beispiel: Ventile, FU-Ansteuerung, aktive Fühler mit Hilfsenergie, Meldungen und Schaltbefehle mit direkter DDC-Anbindung („potenzial-gebunden – siehe Kapitel 12.2.9)

X8 = Steuerstromkreise und Hilfsenergie Kleinspannung - ohne USV-Unterstützung
Beispiel: externe Kontakte, die auf Relais geführt werden

X9 = Übergabeklemmleiste zwischen Schaltschrankfeldern

X10 = Spannungsversorgung Schaltschrankbeleuchtung und –steckdosen
Die Klemmleiste X10 ist für Schaltschranksteckdosen und Schaltschranklampen, da diese nach ausgeschaltetem Hauptschalter noch spannungsführend sind.

X11 = frei
Diese Klemmleiste ist zur freien Verfügung, wenn die aufgeführten Vorgaben nicht zutreffen.

X12 = frei
Diese Klemmleiste ist zur freien Verfügung, wenn die aufgeführten Vorgaben nicht zutreffen.

X13 = potentialfreie Kontakte

*Beispiel: Meldungen für externe Gewerke wie Tableaus, Nutzer- oder feld- Gerätespezifische Steuerungen, ...
Grundsätzlich ist die X13 anzuwenden, wenn dem Schaltschrank eine Fremdspannung zugeführt wird, um potenzialfreien Kontakte des Schaltschranks abzufragen.*

X14 = frei

Die Klemmleiste X10 ist für Schaltschranksteckdosen und Schaltschranklampen, da diese nach ausgeschaltetem Hauptschalter noch spannungsführend sind.

X15 = frei

Die Klemmleiste X10 ist für Schaltschranksteckdosen und Schaltschranklampen, da diese nach ausgeschaltetem Hauptschalter noch spannungsführend sind.

Sind mehrere Klemmleisten einer Art vorhanden, sind die Leisten mit vorangestellter Zählernummer zu versehen, z.B.:

- Feld 1 = 1X...
- Feld 2 = 2X...
- Feld 3 = 3X...

Die Klemmleisten der einzelnen Baugruppen sind in Blöcken zusammenzufassen und zu beschriften.

Jede Hutschienen-Klemmleiste ist mittels PE-Klemme (Drahtverbindung mind. 6mm²) in den Potentialausgleich des Schaltschranks einzubinden.

An den Anschlussklemmleisten dürfen keine Bauelemente angeordnet werden.

Für Bauelemente wie Dioden, Widerstände, Kondensatoren usw. sind ortsfeste Stützpunkte vorzusehen. Einbaugeschäfte mit Klemmfuß sind für den Einbau von Bauelementen zugelassen.

Die Herstellerangaben sind zu beachten!

Separate Klemmleisten sind für eigensichere Stromkreise zu installieren.

Die Vorschriften für eigensichere Stromkreise sind besonders zu beachten.

12.2.9 Verdrahtungs- und Farbkennzeichnung

Hauptstromkreise (Leistungsteil, Einspeisung primärseitig Netzteil bzw. Steuertrafo)

| | <i>ohne USV-Unterstützung</i> | <i>mit USV-Unterstützung</i> |
|----------|---|---|
| L1/L2/L3 | schwarz  | violett  |
| N | blau  | orange-weiß  |
| PE | grün-gelb  | grün-gelb  |
| PEN | grün-gelb mit blauer Kennzeichnung  | grün-gelb mit blauer Kennzeichnung  |

Steuerstromkreise (Abgangsseite sekundärseitig Netzteil bzw. Steuertrafo)

| | <i>ohne USV-Unterstützung</i> | <i>mit USV-Unterstützung</i> |
|--|--|--|
| Steuerspannung 230V ~ Phase | rot  | orange  |
| Steuerspannung 230V ~ Rückleiter | blau  | orange-weiß  |
| Kleinspannung (Wechselstrom Phase) | braun-weiß  | gelb  |
| Kleinspannung (Wechselstrom Rückleiter) | braun  | braun  |
| Kleinspannung (Gleichstrom L+) | weiß-rot  | rot-schwarz  |
| Kleinspannung (Gleichstrom L-, Normsignale (0-10V*, 0-20mA*)) | weiß-blau  | blau-schwarz  |
| Kleinspannung (Gleichstrom L+, Normsignale (0-10V*, 0-20mA*)) | weiß-rot  | |
| Kleinspannung (Gleichstrom L-, Normsignale (0-10V*, 0-20mA*)) | weiß-blau  | |
| Ein-/Ausgänge Automationsstation (digital/analog „potenzial-gebunden“) | | |
| DDC | weiß  | weiß  |
| SPS | dunkelblau  | dunkelblau  |
| Kontakte für externe Gewerke | | |
| Potenzialfreie Kontakte (Fremdspannung) | grau  | grau  |
| Geräte mit eigener Steuer-/Signalspannung | rosa  | rosa  |

* Gilt z.B. für Normsignale, die von extern ankommen und auf einen Trennverstärker geführt werden und von da auf ein Analogmodul einer DDC aufgeschaltet werden.

Ausführung der Verdrahtungslitzen in H05V-K, H07V-K

Flexible Verdrahtungslitzen sind mit Aderendhülsen mit Kragen zu versehen.

Hauptstromkreise

Hauptstromkreise werden unabhängig von ihrer Einspeiseart (Allgemeinnetz, Diesel-Notstromnetz, oder USV-Notstromnetz in der Farbe Schwarz verdrahtet.

Besitzt der MSR-Schaltschrank eine weitere separate Einspeisung, welche von einer externen USV gespeist wird, so ist dieser Hauptstromkreis gemäß den Verdrahtungsfarben zu verdrahten.

„Hauptstromkreise sind Stromkreise, die Betriebsmittel zum Erzeugen, Umformen, Verteilen, Schalten und Verbrauch elektrischer Energie enthalten.“

Beispiele für Hauptstromkreise:

- Einspeisung Schaltschrank
- Sicherungsabgänge im Leistungsteil z.B. Motoren von Lüftern, Pumpenabgänge, Netzteil-Einspeisung, primärseitige Einspeisung interne Schaltschrank-USV

Ausnahme: *Der Leistungsteil einer internen Schaltschrank-USV (sekundärseitig) wird in violett verdrahtet.*

Steuerstromkreise

Steuerstromkreise dienen der Realisierung der jeweiligen Steuerungsaufgabe und sind in den zuvor beschriebenen Verdrahtungsfarben auszuführen.

„Steuerstromkreise (Hilfsstromkreise) sind Stromkreise für zusätzliche Funktionen, z.B. Steuer-, Melde- und Messstromkreise.“

Beispiele für Steuerströme („Erzeugung“):

- Sekundärseite nach einem Netzteil oder Steuertransformator
- Steuersicherung Abgangsseitig

Fremdspannung

Fremdspannung ist eine Spannung, die einem Schaltschrank von einer fremden, unabhängigen extern zugeführten Spannungsquelle, unabhängig von der Spannungshöhe, (z.B. von einer Unterverteilung, einem weiteren Schaltschrank mit eigener Zuleitung, etc.) von außen zugeführt wird - die auch dann noch Spannung führt, wenn der eigentliche Schaltschrank spannungsfrei geschaltet wurde.

Begriff: „Potenzial-Gebunden“

Diese Begrifflichkeit wird bei Automationsmodulen verwendet, die eine Signalspannung oder Signalmasse zur Verfügung stellen zur Ein- oder Ausgabe von digitalen oder analogen Signalen.

Hinweis: *Beispiel-Anschlusspläne zu den Verdrahtungsfarben liegen in den Fachbereichen B-E bzw. T-ELG vor, werden aber auf Grund der Datenfülle dieser Technischen Standard (TS) nicht beigeheftet können aber bei Bedarf angefordert werden.*

12.2.10 Leitungsverlegung

Die Leitungsverlegung erfolgt in Verdrahtungskanälen, die dauerhaft mit Befestigungsmaterial aus Kunststoff zu befestigen sind. Kleben ist nicht erlaubt!

Türübergänge müssen mit flexiblen Schläuchen geschützt werden.

Die Leitungen sind so zu verlegen, dass ein Nachziehen möglich ist.

Eigensichere Leitungen sind separat zu verlegen.

Alle Klemmen sind nur nach Herstellerangaben zu belegen. Das Brücken und Verteilen erfolgt an den Potentialklemmleisten.

Es ist das Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG) zu beachten!

Die Installation von Kabel und Leitungen, die im Außenbereich erfolgen, ist UV-beständig auszuführen.

12.2.11 Motorabgang, Frequenzumformer

Der Leistungsteil ist unter Beachtung der Vorschriften für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMVG) getrennt vom Steuer-, Mess- und Regelteil aufzubauen.

Elektromotorische Antriebe sind mit Sicherungen, Motorschützen und Motorschutzrelais bzw. Motorstarterkombination auszurüsten.

Drehstrommotoren über 5,5 kW Leistung werden mit einem Sanftanlaufgerät oder mit Stern-Dreieck-Kombination betrieben.

Geregelte Antriebe werden mit Frequenzumformern (FU) betrieben.

Der Anschluss der FU erfolgt über Netzdrossel und Filter.

Der Abgang zu den angeschlossenen Motoren muss mit abgeschirmten Leitungen in EMVG gerechter Ausführung erfolgen (Bügelschellen für Schirm). Kabeleinführungen am Motor müssen EMV gerecht ausgeführt werden.

Der Wartungs-(Reparatur-)Schalter (EMV Ausführung) ist im Ausgangskreis des FU's zu installieren.

Die Durchgängigkeit der Schirmung ist zu beachten.

Die Parametrierung des FU erfolgt durch eine mitgelieferte externe Bedieneinheit. Die Parametrierung des FU ist als Bestandteil der Dokumentation vorzulegen (FU-Software-Parametersatz und Listendokumentation).

Die Montage von Frequenzumformern erfolgt grundsätzlich im Schaltschrank, bzw. separaten Schaltschränken oder in Augenhöhe an den Anlagen. Andere Ausnahmen werden nur nach Rücksprache mit dem Teambereich T-EL zugelassen.

Die Montage von Frequenzumformern und anderen elektrischen Komponenten in Kanälen der Lüftungstechnik ist nicht zugelassen.

12.2.12 **Steuerspannungen**

Die Steuerspannungen werden über Steuertransformatoren bzw. über Kompakt-Gleichspannungs-Stromversorgungen erzeugt.

Erdungstrennklemmen („Erdleitertrennklemmen“) sind in der Nähe des zugehörigen Steuertransformators zu platzieren.

Alle Steuerspannungen werden vom Außenleiter L1 (bei Primärspannung = 230 V) bzw. von L1 und L2 (bei 400 V) abgenommen. Bei mehreren Steuerungsabgängen ist eine symmetrische Aufteilung zu beachten. Die primäre Absicherung erfolgt über einen Motorschutzschalter.

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) erhalten ein separates Netzteil.

12.2.13 **Spannungsversorgung/Netzeinspeisung**

Niederspannung 400 / 230 V / 50 Hz dreiphasiges Drehstromnetz (Netzform TN-S) mit den Außenleitern L1-L2-L3, dem Neutralleiter N und dem Schutzleiter PE.

Der Anschluss der Schaltschrankzuleitung erfolgt über Zuleitungsklemmen mit Warnabdeckung („Blitzpfeil“ alternativ „Vorsicht Spannung“) und einem Hauptschalter als Lasttrennschalter mit rotem Handgriff.

Die Zuleitung des MSR-Schaltschranks für Heizungs- oder Lüftungsanlagen erfolgt aus der Niederspannungshauptverteilung (NHV) oder Gebäudehauptverteilung (GHV). Ergänzend hierzu siehe Technischer Standard für Elektrotechnik.

12.2.14 **Phasenkontrolllampen**

In die Schaltschranktür des „Einspeisefeldes“ sind oberhalb des Schaltschrankhauptschalters Phasenkontrolllampen einzubauen und entsprechend der Phasen zu beschriften.

12.2.15 **Unterbrechungsfreie Stromversorgung (interne Schaltschrank USV)**

Physikalische Datenpunkte:

| Text Datenpunkte | BA | AA | BE | ZW | AE |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|
| USV Betrieb (Netz/Batterie) | | | 1 | | |
| USV Störung | | | 1 | | |

Zur Versorgung der DDC/SPS-Steuerungen und der zugehörigen Netzwerkkomponenten/Medienwandler während eines Spannungsausfalls muss eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) im Schaltschrank der Automationsstation installiert werden.

Die USV ist für eine Überbrückungszeit von min. 30 Minuten in Abhängigkeit der zu versorgenden DDC/SPS-Steuerungskomponenten auszulegen. Die Berechnung der Versorgungsleistung und der dementsprechenden Überbrückungszeit ist bei Lieferung der USV vorzulegen.

Netzwerkkomponenten (Switch, Hub) erhalten einen eigenen Sicherungsabgang.

Zur Freischaltung des USV gestützten Steuerspannungskreises ist ein separater Abgangsschalter (Lasttrennschalter) entsprechend der zu schaltenden Leistung in der Schaltschranktür zu installieren. Der Abgangsschalter wird mit einem roten Schild nach Kapitel

16.2 „Beschilderung“ versehen. Die Abgangsklemmen des Steuerungspfades nach der USV und nach dem Schalter sind nach DIN VDE separat abzudecken und zu bezeichnen.
Spezifikationen der USV:

- Netzspannung: 230 V, 50 Hz +/- 3Hz
- Ausgangsspannung: 230 V, 50 Hz +/- 3Hz
- Anschluss über Kaltgerätestecker
- Überbrückungszeit: mindestens 30 Minuten
- Umgebungstemperatur: 0-40 °C
- Eingebauter Filter und Überspannungsschutz
- Relaisausgang für „USV arbeitet über Batterie“
- Relaisausgang für „USV-Fehler“

12.2.16 Absicherung

Für 3 Außenleiter sind 3 einpolige Sicherungen zu verwenden. Diese sind für die Außenleiter L1, L2, L3 in separaten Reihen (Reihe L1 bis Reihe L3) übereinander anzuordnen.

- \leq 35 A: D02 Schraubelemente inkl. Passring bzw. Passhülse
- \geq 50 A: NH-Sicherungslasttrennschalter

Bei Aufbau der Einbaugeräte in Funktionsgruppen erfolgt die Absicherung wie folgt:

- \leq 25 A: Einbau-Sicherungen mit Passeinsätzen
- \geq 35 A: NH-Sicherungslasttrenner

12.2.17 Beschriftungen

Geräte und Bauteile innerhalb der Schaltschränke sind mit Bezeichnungsschildern dauerhaft zu kennzeichnen.

Die Kurzbezeichnung ist in Anlehnung an die DIN EN 81346-2 vorzunehmen.

Die Bezeichnungsschilder sind am Geräteplatz und am Gerät selber zu befestigen.

Die Kennzeichnungen müssen mit den Angaben in den Schaltplänen übereinstimmen.

Spannungsführende Teile bei ausgeschaltetem Hauptschalter oder Fremdspannungen müssen mit einem entsprechenden Hinweisschild gekennzeichnet werden.

Die Beschriftung muss dauerhaft und lesbar (maschinell erstellt) sein. Siehe hierzu Kapitel 16.2, „Beschilderung“.

12.2.18 Kennzeichnung von Adern

A) Verteiler

Die Beschriftung der Adern wird durch die Stromkreisnummer des Außenleiters von der jeweiligen Absicherung bestimmt. Liegt der Außenleiter L1 z. B. auf dem LS-Schalter 5 bzw. Sicherung 5, so erhalten die N- und PE-Adern ebenfalls die Kennzeichnung 5.

Die Beschriftung ist von rechts lesbar anzubringen.

Die Neutralleiter und Schutzleiter, abgehender Leitungen sind im Klemmraum mit Kennzeichnungshülsen aus Kunststoff zu kennzeichnen.

B) Steuerschränke

Die ankommenden Leitungen werden auf dem Mantel mit der Kurzbezeichnung aus den Schaltplänen der zugehörigen Betriebsmittel bezeichnet.

Die Beschriftung der Adern wird durch die entsprechende Klemmennummer bestimmt.

12.2.19 Abschalten bei Arbeiten an Verbrauchern (Reparaturschalter)

Die Abschaltung erfolgt über die Hauptkontakte eines Reparaturschalters nach vorherigem Abschalten über die Bedienmöglichkeit am Schaltschrank. Über den Hilfskontakt (Schließer) des Reparaturschalters wird der Arbeitsstrom beim Ausschalten zusätzlich durch das zugehörige Leistungsschutz unterbrochen und beim Einschalten wieder geschlossen parallel dazu erfolgt eine Meldung an das Automationssystem zur Steuerung („Nachführung“) des Schaltbefehls.

Pumpen erhalten keinen Reparaturschalter!

Achtung: *Pumpen, bestehend aus getrennten Antriebs- und Pumpaggregaten, erhalten einen Reparaturschalter!*

Qualitäten des Reparaturschalters:

- Reparaturschalter müssen leicht erkannt (gelber Grund mit rotem Knebel) und einfach und schnell von außen bedient werden können
- der volle Laststrom muss geschaltet werden können,
- muss für Handbetätigung vorgesehen sein,
- Verschleißeinrichtung (mittels Vorhängeschloss) muss gegeben sein,
- selbsttätiges Einschalten muss mit Sicherheit verhindert werden.

12.2.20 Anmerkung zum Anschluss zusätzlicher Verbraucher an MSR-Schaltschränken

An Schaltschränken der MSR-Technik dürfen weitere UVs oder Verbraucher im Rahmen einer Erweiterung oder Nachrüstung nur nach Absprache mit dem AG angeschlossen werden. Die Leistungskapazität ist zu prüfen und zu dokumentieren.

12.2.21 Netzwerkanbindung

Die Netzwerkanbindung (LWL oder Kupfer) der MSR-Automation erfolgt über eine im Schaltschrank installierte Netzwerkdose. Dabei werden alle Automationskomponenten mit einem nachgeschalteten Netzwerk-Switch miteinander verbunden. Auf dem Netzwerk-Switch ist mindestens ein Reserve-Port freizuhalten.

Zur Aufrechterhaltung der Kommunikationsverbindungen der MSR-Automations-Komponenten untereinander ist bei vorhandener Schaltschrank-USV das Netzwerk-Switch von dieser elektrisch zu versorgen.

13 Prüfungen

Bei Neuanlagen oder der Erweiterung bzw. dem Umbau bestehender Anlagen ist vor der Abnahme die Prüfung nach DIN EN VDE 0100-600 entsprechend Kapitel 16.3, "Mess- und Prüfprotokoll" durchzuführen und mit einem Prüfprotokoll und Prüfbericht zu bestätigen. Neben dieser Erstellerprüfung („Erst-Prüfung“) ist eine Abnahme durch einen Sachverständigen der Elektrotechnik einer zugelassenen Überwachungsstelle (ZÜS) vorgeschrieben. Die Beauftragung des Sachverständigen erfolgt durch den Auftraggeber. Wiederholungsprüfungen bei nicht mängelfreier Prüfung Abnahme geht zu Lasten des Auftragnehmers.

13.1 Prüfumfang

Folgender allgemeiner Prüfumfang ist mindestens vorzusehen:

- Allgemeinbeschaffenheit mit eingehender Besichtigung der elektrischen Anlagenteile,
- Fachgerechte Installation und Verdrahtung,
- Einhaltung der Technischen Standards (TS) des FZJ (z.B. Verdrahtungsfarben, Klemmleistenbezeichnungen, etc.)
- Prüfung IP-Schutzarten,
- Messung der Schutzmaßnahmen an elektrischen Betriebsmitteln,
- Prüfung der richtigen Zuordnung des Überstromschutzes zu den Leitungsquerschnitten,
- Prüfung der richtigen Zuordnung der Motorschutzschalter zu den Motornennströmen,
- Isolationsmessung von stromführenden Leitern gegen Erde,
- Überprüfung der Anschlüsse und der Kennzeichnung der Stromkreise auf Übereinstimmung mit den Schaltunterlagen,
- Messung des Schleifenwiderstandes im Hinblick auf Kurzschlusschutz und angewendete Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren,
- Überprüfung auf Potentialausgleich.
- Betriebs- und Störanzeigen auf Funktion

Folgende mechanische Funktionen sind zu prüfen:

- Türen, Klappen, Schlösser usw.,
- Einschübe, mechanische Verriegelungen,
- äußere Bedienteile.

Eine Funktionsprüfung auf z. B. Drehrichtungskontrolle, Grenztasterverriegelungen, Not-Aus-Verhalten, Sicherheitsverriegelungen, etc. ist mit allen angeschlossenen Funktionseinrichtungen durchzuführen. Der gesamte Prüfumfang ist zu dokumentieren und vorzulegen. Die Anlage ist auf Einhaltung dieser Technischen Standards (TS) zu überprüfen und vor der Abnahme schriftlich zu dokumentieren.

13.2 Wirk-Prinzip-Prüfung nach PrüfVO NRW

Gemäß der PrüfVO NRW sind technische Anlagen auf ihre Wirksamkeit und Betriebssicherheit hinsichtlich des bestimmungsgemäßen Zusammenwirkens zu prüfen.

Es ist zu prüfen, dass im Brandfall alle erforderlichen Meldungen sicher übertragen werden können (Wirk-Prinzip-Prüfung). Die Prüfung ist durch einen anerkannten Prüfsachverständigen durchzuführen und das Ergebnis der Prüfungen ist in einem Bericht in deutscher Sprache zu dokumentieren und dem Auftraggeber auszuhändigen.

Die Wirk-Prinzip-Prüfung trifft grundsätzlich für alle technischen Anlagen zu, wenn mindestens eine der in § 1 der PrüfVO NRW genannten Anlagen beteiligt ist.

14 Zähler

Grundsätzlich sind für alle Medien wie Strom, Gas, Trinkwasser, Kühlwasser, Kaltwasser, Fernwärme usw. am Gebäudeeintritt bzw. an den Übergabestationen Zähler zu installieren.

Es sind M-BUS-fähige Zähler für die Zählung der Medien vorzusehen.

Zähler mit Impulsausgängen werden nur nach Abstimmung mit Arbeitsgruppenbereich T-ELE genehmigt.

14.1 Elektrotechnischer Anschluss der Zähler

Die zu installierenden Zähler sind an den im Gebäude installierten M-Bus-Gebäudeverteiler anzuschließen.

Der M-Bus-Gebäudeverteiler stellt zur Versorgung von z. B. Energierechenwerken 230 V/50 Hz Wechselspannung über Reihenklemmen zur Verfügung.

Weiterhin verfügt der M-Bus-Gebäudeverteiler über die Anschlussmöglichkeit an das Medienzählernetz (M-Bus), ebenfalls über Reihenklemmen.

Zur Versorgung der Energierechenwerke mit 230 V/50 Hz Wechselspannung sind die Kabel- und Leitungsquerschnitte nach der aktuellen DIN VDE 0298 Teil 4 auszulegen. Der zu verlegende Kabel- und Leitungsquerschnitt zur Versorgung der Energierechenwerke muss mindestens 1,5 mm² betragen.

Die M-Bus-Kommunikationsleitung zwischen dem Gebäudeverteiler und dem Zähler muss mindestens als JY(ST)Y 2X2X0,8 ausgeführt werden. Die Anzahl der Aderpärchen kann nach Anwendungsfall variieren.

Die Zähler sind über Aufputz-Verteilerdosen (min. 80 x 80 mm), die in den jeweiligen Räumlichkeiten der Messstellen installiert werden müssen, an die M-Bus-Kommunikationsleitung und das Versorgungskabel anzuschließen.

Für den Fall, dass kein M-Bus-Gebäudeverteiler im Gebäude installiert ist, ist ein Installationsort mit dem Arbeitsgruppenbereich T-ELE abzustimmen.

14.2 Technische Anforderungen an einen elektronischen Wirkenergiezähler für Wandleranschluss

Dieser Zähler findet Anwendung in der Energiemessung und Überwachung der Stromversorgung in den Hausanschlüssen und hausinternen Installationen.

14.2.1 Technische Anforderungen an den Zähler

- 4-Quadrantenzähler
- Geeignet für 4-Leiter-Netz mit asynchroner Belastung
- Spannungseingänge 3 x 57/100 V AC bis 288/500 V AC
- Stromeingänge für 1 oder 5 A Stromwandler
- Netzfrequenz 50 Hz (+/- 5%)
- Genauigkeitsklasse C (+/- 5%, Klasse 0,5)
- Wandlerverhältnisse für Strom- und Spannungswandler frei parametrierbar
- Speicherung von Zählerständen und Parameterwerten bei z. B. Versorgungsspannungsausfall
- Überprüfung der Verdrahtung mittels Installationselbsttest
- Impulsausgang geeignet für 24 V DC, 100 mA, Impulslänge min. 30 ms
- Montage auf Hutschiene TH 35
- Zulässige Betriebstemperatur -40°C bis +70°C
- Schutzart IP20
- Display zur Anzeige von Messgrößen
- Tastatur zur vor Ort Bedienung von Display und Setup
- Beliebige Einbaulage
- Plombierbare Abdeckung zum Schutz der Parametrierung/Programmiertasten
- M-Bus Schnittstelle

14.2.2 Technische Anforderungen an den Stromwandler

- Aufsteck-Stromwandler
- Genauigkeitsklasse 0,5 S
- Sekundärstrom 5 A
- Die Bemessungsleistung ist für die angeschlossene Bürde auszulegen

14.2.3 Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle

- M-Bus Schnittstelle nach DIN EN 13757
- Baudrate parametrierbar bis 9600 Baud
- Übertragung von Wirkenergie+ (gesamt), Wirkenergie- (gesamt), Wirkleistung (gesamt und pro Phase), Blindleistung (gesamt), Scheinleistung (gesamt), Spannung (pro Phase), Strom (pro Phase), Frequenz, cos phi und Gerätefehler
- Uneingeschränkter Abfragezyklus bei einem Abfragezyklus von 30 s

14.2.4 Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung

- Alle Teilgeräte der Wirkenergiemessung müssen für den Einsatz im geschäftlichen Verkehr für den jeweiligen Verwendungszweck zugelassen sein (geeicht).
- Die einzelnen Komponenten sind mit maximaler Eich-/Konformitäts-Gültigkeitsdauer nach Mess- und Eichverordnung (MessEV) in aktueller Fassung auszuliefern.

14.3 Technische Anforderungen an einen Wärmemengenzähler

Dieser Zähler findet Anwendung in der Energiemessung und Überwachung der Warmwasserversorgung in den Hausanschlüssen und hausinternen Installationen.

14.3.1 Technische Anforderungen an den Durchflussmesser

- Ultraschall-Durchflussmesser
- Flansch nach EN 1092-1
- Einbaulage horizontal und vertikal
- Ein-/Auslaufstrecke 0/0 x DN
- Nenndruck PN 25 bei Hausanschluss / PN 16 bei hausinterner Installation
- Temperaturbereich +5°C bis +130°C
- Impulsausgang als Halbleiterrelais (z. B. Solid State Relais)
- Impulswertigkeit ≤ 2.5 L
- Spannungsversorgung über Rechenwerk
- Schutzart IP 54

14.3.2 Technische Anforderungen an die Temperaturfühler

- Pt 100 Kabelfühlerpaar
- 4-Leiter ab Messwiderstand
- Durchmesser 6 mm
- Messbereich 0 – 150 °C
- Max. Paarungsfehler 0,06 K
- Toleranzklasse B oder besser
- Montage in Tauchhülsen mit Gewinde G1/2“

14.3.3 Technische Anforderungen an das Rechenwerk

- Rechenwerksmodul steckbar und separat eichfähig
- Display LCD-Multifunktionsanzeige zur Anzeige von Messgrößen
- Tastatur zur vor Ort Bedienung von Display und Setup
- Energieanzeigeeinheit kWh bzw. MWh
- Rechenzyklus jede Sekunde
- Wandmontage
- Spannungsversorgung 230 VAC 50 Hz
- Temperaturmessbereich 0 - +200°C
- Temperaturdifferenz 0 – 190 K
- Temperaturfühleranschluss für 4-Leiteranschluss
- Durchflusseingang für aktive oder passive Eingänge bis 200 Hz
- 2 Impuls Ein-/Ausgänge umschaltbar
- Spannungsausgang für Durchflussmesser
- Speicherung von min. 12 Stichtagswerten (Zählerstände) und 500 Loggerdatensätze
- M-Bus Schnittstelle

14.3.4 Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle

- M-Bus-Schnittstelle nach DIN EN 13757
- Baudrate parametrierbar bis 9.600 Baud
- Übertragung von Energiezählerstand, Volumenzählerstand, Leistung, Durchfluss, Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Temperaturdifferenz und Gerätefehler
- Uneingeschränkter Abfragezyklus bei einem Abfragezyklus von 30 s

14.3.5 Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung

- Alle Teilgeräte der Wärmemengenmessung müssen für den Einsatz im geschäftlichen Verkehr für den jeweiligen Verwendungszweck zugelassen sein (geeicht).
- Die einzelnen Komponenten sind mit maximaler Eich-/Konformitäts-Gültigkeitsdauer nach Mess- und Eichverordnung (MessEV) in aktueller Fassung auszuliefern.

14.4 Technische Anforderungen an einen Kältemengenzähler

Dieser Zähler findet Anwendung in der Energiemessung und Überwachung der Kaltwasserversorgung in den Hausanschlüssen und hausinternen Installationen.

14.4.1 Technische Anforderungen an den Durchflussmesser

- Magnetisch-induktiver Durchflussmesser
- Flansch nach EN 1092-1, Zwischenflansch oder Gewinde nach ISO 228/1
- Einbaulage horizontal und vertikal
- Ein-/Auslaufstrecke 0/0 x DN
- Nenndruck PN16
- Elektroden Edelstahl 1.4571
- Temperaturbereich 0°C bis min. +50°C
- Impulsausgang als Halbleiterrelais (z. B. Solid State Relais)
- Impulswertigkeit $\leq 2,5$ L
- Spannungsversorgung über Rechenwerk
- Schutzart IP 67

14.4.2 Technische Anforderungen an die Temperaturfühler

- Pt 100 Kabelfühlerpaar
- 4-Leiter ab Messwiderstand
- Durchmesser 6 mm
- Messbereich 0 bis +50°C
- Max. Paarungsfehler 0,06 K
- Toleranzklasse B oder besser
- Montage in Tauchhülsen mit Gewinde G1/2"

14.4.3 Technische Anforderungen an das Rechenwerk

- Rechenwerksmodul steckbar und separat eichfähig
- Display LCD-Multifunktionsanzeige zur Anzeige von Messgrößen
- Tastatur zu vor Ort Bedienung von Display und Setup
- Energieanzeigeeinheit kWh bzw. MWh
- Rechenzyklus jede Sekunde
- Wandmontage
- Spannungsversorgung 230 VAC 50 Hz
- Temperaturmessbereich 0 bis +100°C
- Temperaturdifferenz 0 - 100 K
- Temperaturfühleranschluss für 4-Leiteranschluss
- Durchflusseingang für aktive oder passive Eingänge bis 200 Hz
- 2 Impuls Ein-/Ausgänge umschaltbar
- Spannungsausgang für Durchflussmesser
- Speicherung von min. 12 Stichtagswerten (Zählerstände) und 500 Loggerdatensätze
- M-Bus Schnittstelle

14.4.4 Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle des Rechenwerks

- M-Bus Schnittstelle nach DIN EN 13757
- Baudrate parametrierbar auf 9.600 Baud
- Übertragung von Energiezählerstand, Volumenzählerstand, Leistung, Durchfluss, Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Temperaturdifferenz und Gerätefehler
- Uneingeschränkter Abfragezyklus bei einem Abfragezyklus von 30 s

14.4.5 Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung

- Alle Teilgeräte der Kältemengenmessung müssen für den Einsatz im geschäftlichen Verkehr für den jeweiligen Verwendungszweck zugelassen sein (geeicht).
- Die einzelnen Komponenten sind mit maximaler Eich-/Konformitäts-Gültigkeitsdauer nach Mess- und Eichverordnung (MessEV) in aktueller Fassung auszuliefern.

14.5 Technische Anforderungen an einen Trinkwasser-/Kühlwasserzähler

Dieser Zähler findet Anwendung in der Verbrauchsmessung und Überwachung der Trink-/Kühlwasserversorgung in den Hausanschlüssen und hausinternen Installationen.

14.5.1 Technische Anforderungen an den Zähler

- Ultraschallzähler
- LCD Display zur Anzeige von Messgrößen
- Tastatur zur vor Ort Bedienung von Display und Setup
- Nenndruck PN 16
- Flansch nach DIN 2501 oder Gewinde nach ISO 228/1
- Schutzart IP68
- keine Ein- und Auslaufstrecken erforderlich
- Beliebige Einbaulagen (vertikal, horizontal, Steig- und Falleitung)
- Zählung von Vorwärtsvolumen und Rückwärtsvolumen
- ohne externe Hilfsspannung
- Speicherung von Zählerständen und Parameterwerten bei z. B. Versorgungsspannungsausfall
- M-Bus Schnittstelle

14.5.2 Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle

- M-Bus Schnittstelle nach DIN EN 13757
- M-Bus Protokoll frei parametrierbar
- Baudrate parametrierbar auf 2400 Baud
- Übertragung von Zählerständen, Durchfluss, Gerätefehler
- Uneingeschränkter Abfragezyklus bei einem Abfragezyklus von 30 s

14.5.3 Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung

- Der Trink-/Kühlwasserzähler muss für den Einsatz im geschäftlichen Verkehr für den jeweiligen Verwendungszweck zugelassen sein (geeicht).
- Die einzelnen Komponenten sind mit maximaler Eich-/Konformitäts-Gültigkeitsdauer nach Mess- und Eichverordnung (MessEV) in aktueller Fassung auszuliefern.

14.6 Technische Anforderungen an einen Erdgaszähler

Dieser Zähler findet Anwendung in der Verbrauchsmessung und Überwachung der Erdgasversorgung in den Hausanschlüssen und hausinternen Installationen.

14.6.1 Technische Anforderungen an den Zähler

- Balgengaszähler
- Rollenzählwerk oder LCD-Display zur Anzeige von Messgrößen
- DVGW zugelassen nach DIN EN 1359
- Einrohrdurchführung
- ohne externe Hilfsspannung
- Speicherung von Zählerständen und Parameterwerten bei z. B. Versorgungsspannungsausfall
- M-Bus Schnittstelle

14.6.2 Technische Anforderungen an die M-Bus Schnittstelle

- M-Bus Schnittstelle nach DIN EN 13757
- Baudrate parametrierbar auf 2400 Baud
- Übertragung von Zählerständen und Gerätefehler
- Uneingeschränkter Abfragezyklus bei einem Abfragezyklus von 30 s

14.6.3 Zulassung, Konformitätsbewertung und Eichung

- Der Erdgaszähler muss für den Einsatz im geschäftlichen Verkehr für den jeweiligen Verwendungszweck zugelassen sein (geeicht).
- Die einzelnen Komponenten sind mit maximaler Eich-/Konformitäts-Gültigkeitsdauer nach Mess- und Eichverordnung (MessEV) in aktueller Fassung auszuliefern.

15 Sonstiges

15.1 Beschilderung

In Kapitel 16.2 ist die Beschilderung der Schaltanlagen, Verkabelungen (Kabelbezeichnungen aus der Kabelliste sind kein Ersatz für BMK) und Feldgeräte aufgelistet. Die Schildertexte sind in Form einer tabellarischen Auflistung zur Freigabe einzureichen.

Feldgeräte usw. erhalten eine Beschilderung bestehend aus der UV-Nummer und der Betriebsmittelkennzeichnung (BMK), welche sich aus der Bezeichnung des zugehörigen Schaltplans ergibt. Beispiel: 1UV30/30M1 (Siehe Kapitel 5.3).

Feldgeräte, welche über drahtlose Schnittstellen (Funk) miteinander kommunizieren (z.B. EnOcean, KNX-RF, etc.) erhalten ebenso die zuvor beschriebene Beschilderung. Ergänzend dazu gelten die Technischen Standards KNX (TS-KNX).

Die Bezeichnungsschilder sind einseitig gebohrt und werden mittels Kabelbinder am zum Feldgerät führenden Kabel befestigt. Bei Unterputzverlegung des Kabels wird das Bezeichnungsschild auf das zugehörige Feldgerät dauerhaft geklebt.

Brandschutzklappen erhalten ein zusätzliches Schild, das nach entsprechender Vorgabe durch die Planungsabteilung des FZJ durch die Arbeitsgruppenbereich T-MVH, Tel.: 02461/61-4906 / -4520 erstellt wird.

Bezeichnung der Brandschutzklappen (BRAS xxxx) muss für das gesamte Gebäude – nicht anlagenzugehörig – durchnummeriert sein. Rücksprache mit T-MVH Tel: 02461/61-4906 / -4520.

15.2 Dokumentation

Die Erstellung der Dokumentationsunterlagen entsprechend der Vorgaben Dokumentation Forschungszentrum Jülich GmbH, dem "Handbuch zur Struktur und zur Anwendung der Nummerierung für Gebäude, Gebäudeteile, Geschosse und Räume, Anlagenkennzeichnungsschlüssel für gebäudetechnische Anlagen und Nutzeradressen in GLT und MSR/DDC" sowie nachfolgende Beschreibung Dokumentation gehören zum Leistungsumfang des Auftragnehmers.

Für die schematische Darstellung sind Sinnbilder nach den DIN EN-Normen zu verwenden.

Alle Angaben sind in deutscher Sprache auszuführen.

Die Bezeichnung und Benennung von Geräten und Anlagenteilen muss in den Plänen und Beschreibungen aller Anlagenteile gleichlautend sein.

Lagepläne und die Pläne von Außenanlagen sind mit einem Nordpfeil zu versehen.

Vordrucke sind entsprechend der Anlagen im Fachbereich T-E anzufordern.

Die Ausführungshinweise gemäß Anlagen sind zu beachten.

15.3 Planunterlagen

15.3.1 Schaltpläne und Regelschemata

Die Erstellung der Stromlaufpläne mit Aufbau der Projektstruktur hat so zu erfolgen, dass alle Automatikfunktionen des CAD-Systems (z. B. Material- bzw. Gerätelisten, Klemmenpläne, kontakt- und leitungsbezogene Querverweise etc.) auf die Pläne bzw. auf die Bauteilsymbole angewandt werden können.

Alle Dokumentationen müssen auf dem zum Zeitpunkt der Erstellung aktuellen Softwarestand erfolgen. Der aktuelle Softwarestand ist im Teambereich B-E vor Beginn der Zeichnungserstellung abzufragen.

Der Aufbau der Projektstruktur in den Schaltplänen erfolgt in Anlehnung an die Aufteilung der Funktionsbeschreibungen aus Kapitel 5 in Verbindung mit der DIN EN 81346 unter Berücksichtigung der Funktionsgruppen.

Schaltpläne sind nach DIN EN 60617 durch den AN in WSCAD oder E-Plan zu erstellen und nach erfolgter Revision im Originalformat (nicht nur pdf) zu übergeben. Sie müssen folgenden Umfang enthalten:

- Deckblatt
- Inhaltsverzeichnis
- Innen- und Außen-Ansichten der Felder
- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne mit Kabellisten
- Aufbauplan
- Stücklisten mit Angabe von Menge, Hersteller, Typenbezeichnung und wichtigste technische Daten
- Funktionsliste der Software
- Technische Angaben zur Größe und Bemessungsstrom von Sicherungen
- Einstellwerte von Schutzeinrichtungen
- Zielbezeichnungen von Einspeisungen und Abgängen
- Querschnitte und Anzahl angeschlossener Leiter

Schaltplanentwürfe werden zwischen AG und AN abgestimmt. Hierzu werden die Zeichnungs-Nummern und UV-Nummern durch das Technische Büro B-E vergeben. Siehe Kapitel 16.8 "Datenerfassung für elektrische Anlagen", UV-Nr. Vergabe. Die Kennzeichnung der Schaltschränke (AKS) wird aus den ELT-Verteilernummern generiert. Diese werden durch das Technische Büro des Teambereiches B-E vergeben und sind dort abzufordern.

Die Betriebsmittelkennzeichnung der Bauteile erfolgt blattbezogen mit einer Durchnummerierung der Bauteile nach Bauteilart. (Beispiel: 6F1, 6F2, ... oder 30M1, 30M2)

Die Betriebsmittelkennzeichnungen in den Plänen und in der Anlage müssen übereinstimmen und eindeutig zuzuordnen sein.

Geräte, welche über drahtlose Schnittstellen (Funk) miteinander kommunizieren (z.B. EnOcean, KNX-RF, etc.) sind gemäß VDE0040-1 im Schaltplan zu dokumentieren, damit Informationen über die Wechselbeziehungen der Komponenten ersichtlich werden. Die Richtung der Funkwellen muss dabei, unabhängig von der tatsächlichen Richtung den Informationsfluss innerhalb des Drahtlos-Netzwerk, dargestellt sein. Querverweisungen auf Objekte, mit denen kommuniziert wird, oder andere beschreibende Angaben bezogen auf das Drahtlos-Netzwerk müssen dargestellt sein.

Für den Betrieb der elektrischen Anlage (Schaltschrank) sind die notwendigen aktuellen Schaltpläne vor Ort im Schaltschrank in einer Schaltplantasche vorzuhalten bzw. zur Verfügung zu stellen. Ergänzend siehe Kapitel 15.4.

Vor Baubeginn der Schaltschränke sind die Schaltpläne nochmals vorzulegen. Mit dem Testat erfolgt die Freigabe zur Fertigung der Schaltschränke.

Für den verfahrenstechnischen Teil der jeweiligen Anlage sind Regelschemata entsprechend VDI-Richtlinie 3814 / EN 16484 anzufertigen. Dieser beinhaltet sämtliche zu wartenden Komponenten, die Regellinien und die zugehörigen Regelkurven. Außerdem sind die Informationen der Anlagenkennzeichnung, der Schaltplaninformation (z. B. die Abkürzung 30M1 = Seite 30 Motor 1) und der Nutzeradresse in Verbindung mit der DIN EN 81346 unter Berücksichtigung der Funktionsgruppen, so in die Regelschemata einzubringen, dass diese, auch wenn nur Teile des jeweiligen Schlüssels eingetragen werden, in ihrer Gesamtlänge herleitbar sind.

Siehe dazu auch:

"Leitfaden Objekt- und Anlagenkennzeichnung zur einheitlichen Kennzeichnung von Objekten, Technischen Anlagen und GLT-Nutzeradressen im Forschungszentrum Jülich".

<https://intranet.fz-juelich.de/de/organisation/gb/service/arbeitshilfen/03a-leitfaden-objekt-und-anlagenkennzeichnung>

14 Tage vor der Abnahme, Einweisungs- und Wartungsübergabe sind die Revisions-Dokumentations- Unterlagen wie Schaltpläne, Regelschemata, Funktionsbeschreibungen, Stücklisten, Messprotokolle für Elektroeinrichtungen, Messprotokolle für Kanal-Luftmessungen, Regelprogramme mit Parametrierung usw. der Betriebsabteilung (T) zur Prüfung vorzulegen.

15.4 Revisionsunterlagen

In dem Revisionsordner (2-fach) ist folgender Inhalt als Papierdokumentation mit nummerierten Zwischeneinlagen - wie folgend aufgeführt - zu integrieren. Außerdem sind jedem Revisionsordner 2 Datenträger (USB-Stick) mit demselben Hierarchieaufbau beizufügen Die Reihenfolge ist bei der Erstellung der Ordner unbedingt einzuhalten. Sollten Unterlagen für das durchgeführte Projekt nicht erforderlich sein, so ist durch ein entsprechendes

Blatt im jeweiligen Kapitel darauf hinzuweisen.

Befinden sich mehrere Unterlagen in einem Kapitel, sind diese mit schlüssig beschrifteten Trennblättern voneinander zu trennen.

In dieser Aufstellung nicht aufgeführte, aber erforderliche Unterlagen sind sinngemäß einzuordnen.

Auf dem Datenträger sind alle Dokumente in elektronisch erstellten *.pdf-Dateien abzulegen (keine Scans), so dass mit den passenden Programmen eine komfortable Suchfunktion anwendbar ist.

Bei „Sammeldatenblättern“, die mehrere Geräte mit geringfügigen Abweichungen beschreiben, sind die tatsächlich eingesetzten Geräte farblich zu kennzeichnen (mit einer entsprechenden Markierungsfunktion im *.pdf-Dokument).

Auf dem Datenträger sind alle dort hinterlegten Dateien der Geräteblätter nach folgender Syntax zu benennen: Typbezeichnung_Datenblatt-Nr._Hersteller_Klartext

15.4.1 Spezifikation des Ordnerinhalts

Inhaltsverzeichnis

(sortiert als Beispiel für Ordner 1 von 3)

Inhalte Ordner 1:

- **01 Deckblatt Revisionsunterlagen**
 - Siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**
- **02 System-Topologie**
 - mit Standorten der Bedienungseinrichtungen und der Informationsschwerpunkte
- **03 Regelschemata**
 - mit technischen Adressen aus dem DDC-System
 - mit Betriebsmittelkennzeichen aus dem MSR-Schaltplan
 - mit Eintragung der Feldgeräte
 - mit Darstellung der Regelkreise
 - R+I-Schemata der Anlagen je Gewerk
 - Funktions-/Verriegelungsmatrix (Darstellung der Störabschaltung einzelner Aggregate)
 - Brandfallmatrix (Darstellung der der Abschaltungen im Brandfall)
- **04 DDC-Belegungspläne**
 - Mit Sortierung nach Modulreihenfolge, Punkttexte mit Betriebsmittelkennzeichen aus dem MSR-Schaltplan am Textende und Eintragung der Feldgeräte-Typen
 - I/O-Übersicht
 - GA-Datenpunktliste VDI 3814 Blatt 1, DIN EN ISO 16484-3
- **05 MSR-Funktionsbeschreibung**
 - mit detaillierter Beschreibung der umgesetzten Steuer- und Regelfunktionen
 - mit detaillierter Beschreibung der frei programmierten Software-Bausteine
 - Brandfallmatrix in abgestempelter Form (Testiert von Bauaufsichtsbehörde)

Inhalte Ordner 2:

- **06 Stromlaufpläne**
 - mit Schaltschrank-Innen- und Außenansicht
 - mit Typen- und Fabrikats Bezeichnung der externen Geräte
 - mit Darstellung der Gegenklemmen der externen Geräte
 - mit Stücklisten der Schaltschrankeinbaugeräte
 - mit Klemmenplänen

- mit Fabrikats Liste
- mit Kabellisten
- **07 Desigo-Anlagen- und Übersichtsbilder**
 - mit Bilderliste im EXCEL-Dateiformat
- **08 Datenblätter DDC-Geräte**
 - nur auf Datenträger im *.pdf-Dateiformat
- **09 Datenblätter Feldgeräte**
 - nur auf Datenträger im *.pdf-Dateiformat

Inhalte Ordner 3:

- **10 EDE-Listen**
 - nur auf Datenträger im EXCEL-Dateiformat mit vollständig ausgefüllten Pflichtfeldern
- **11 DDC-Parameterliste**
 - über die eingestellten Soll- und Grenzwerte sowie Regelparameter
- **12 Alarm-Konfiguration**
 - inkl. Aufstellungen, welche Einzelstörungen die Sammelstörung auf der Schaltschrankfront und die „Sammelstörung Rufbereitschaft“ aktivieren
 - inkl. Dokumentation der hinterlegten Verzögerungszeiten
 - inkl. Dokumentation der eingestellten Grenzwerte
- **13 Ventilauslegung**
- **14 Bescheinigungen**
 - Errichter Bescheinigung Schaltschrank
 - Fachunternehmer-Bestätigung
 - Bestätigung nach §5 Absatz 4 der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3
 - EU-Konformitätserklärung
 - Bescheinigung über die ordnungsgemäße Aktualisierung / Dynamisierung der Desigo Insight-Bilder
 - Bescheinigung über Werks-Funktionstest Schaltschrank
 - Bescheinigung über Abgleich Funktionsbeschreibung mit DDC-Programm
 - Bescheinigung über Abgleich Anlagenaufbau mit Regelschemen
- **15 1:1 – Datenpunkttest-Protokolle**
 - zwischen Feld- und Automationsebene
 - zwischen Automations- und GLT-Ebene (gilt auch bei Fremdaufschaltung)
- **16 Sonstige Protokolle**
 - VDE Mess- und Prüfprotokoll Schaltschrank und Elektroinstallation
 - Prüfbericht zur Wirk-Prinzip-Prüfung gemäß PrüfVO NRW
 - TÜV-Abnahmeprotokolle
 - Fachunternehmer-Erklärung nach §5 Abs.4 DGUV 3
 - EG-Konformitätserklärung
 - Aufstellung aller gegenüber dem Standard geänderten FU-Parameter im EXCEL-Dateiformat
 - Errichter-Einweisungsprotokoll
 - Abnahmeprotokoll

Das oben angeführte Sortierbeispiel wurde für eine Aufteilung der Unterlagen auf drei Ordner angelegt – je nach Umfang der Unterlagen sind auch weniger oder mehr Ordner möglich. Das Gesamt-Inhaltsverzeichnis ist jedem Ordner bei zuheften. Die Inhalte des jeweiligen Ordners sind in schwarz, die Inhalte der anderen Ordner in grau zu drucken.

Als Ordner-Fabrikat ausschließlich LEITZ; Farbe nach Wahl des AN

Alle Bescheinigungen und Protokolle (Punkt 14 bis 16) sind mit Firmenstempel und Unterschrift zu versehen.

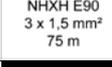
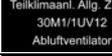
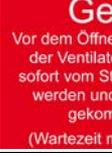
16 Anlagen

16.1 Fabrikatsliste

| Fabrikatsliste ELT/MSR | | | | | |
|------------------------|---|----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Kennbuchstabe | Bezeichnungsmaterial für Geräte | Hersteller | Typ | Hinweis | Hersteller |
| A | Gebäudeautomation (Modular) | Sauter | Modulo 6 | Feste Vorgabe | |
| A | Kompaktautomatikstation | Sauter | Modulo 6 | Feste Vorgabe | |
| A | Anzeigegepanel für Sauter | | mind. Windows 10 | Feste Vorgabe | |
| A | Feldebene-Geräte z.B. Fühler/Regler | Sauter | Systemgebunden | Feste Vorgabe | |
| A | Gebäudeautomation (Modular) | Siemens | PX... | Feste Vorgabe | |
| A | Anzeigegepanel für Siemens | Siemens | PXM30E | Feste Vorgabe | |
| A | Kompaktautomatikstation | Siemens | PX... | Feste Vorgabe | |
| A | Feldebene-Geräte | Siemens | Systemgebunden | Feste Vorgabe | |
| K | SPS-Automatisierung | Siemens | S7 | Leitfabrikat | Eaton |
| K | Feldebene-Geräte z.B. Fühler/Regler | Siemens | Systemgebunden | Feste Vorgabe | |
| A | Visualisierungssystem Prozesstechnik | Siemens | S7 Systemgebunden | Leitfabrikat | |
| A | Visualisierungssystem Gebäudetechnik | Siemens | Siemens DESIGO CC | Feste Vorgabe | |
| K | Kleinsteuerungen | Eaton | Easy | Leitfabrikat | Siemens Logo, Theben |
| A | Sensordisplayschirm | Siemens | KTP, TP, | Leitfabrikat | Eaton |
| A | Installations-Verteiler-System | Eaton | IVS | Leitfabrikat | Rittal, Hager, Hensel |
| A | Schlüssel für stahlblechgekapselten Installations-Verteiler | Steinbach & Vollmann | STUV 1F 205 X | Feste Vorgabe | |
| A | Schlüssel für MSR-Schrank Rittal | Rittal | Schlüssel-Nr. 3524 | Feste Vorgabe | |
| A | Isolierstoffverteiler | Eaton | CI | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| A | Kompaktschalttschrank | Rittal | AE / TS8 | Leitfabrikat | Siemens, Hager |
| A | Verteilerschrank Straßenbeleuchtung | Krohne | KVS ... (Außenverteiler) | Leitfabrikat | Siemens, Hager |
| A | Verteilerschrank Heizschacht | Krohne | KVS ... (Außenverteiler) | Leitfabrikat | Siemens, Hager |
| A | Baugruppenträger 19" | Schroff | | Leitfabrikat | Knürr, Siemens |
| A | Verdrahtungskanal | Thealit | | Leitfabrikat | Bettermann, Niedax |
| A | Bezeichnungsmaterial für Geräte | Brady N.V. | ELAT-31-747Y-10 (20x8mm) | Leitfabrikat | Siemens, Rittal |
| A | Kabeleinführungen | Eaton | STB | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| A | Schalplatasche Metall | Eaton | SZ 2513-2515 | Leitfabrikat | Rittal, Siemens |
| A | Ablagepult | Rittal | | Leitfabrikat | Eaton, Siemens |
| G | Frequenzumrichter | Danfoss | | Leitfabrikat | Bonfiglioli, Siemens |
| G | Sanitanlaufgerät | Danfoss | MSD Softstarter | Feste Vorgabe | |
| E | Schaltschrankleuchte | Rittal | Standard | Leitfabrikat | Hager, Hensel |
| E | Schaltschrank-Kühlung | Rittal | | Leitfabrikat | |
| E | Schaltschrankheizung | Rittal | | Leitfabrikat | Hager, Hensel |
| F | Erdeleitertrennklemme | Weidmüller | SAKTE / 35KrG | Leitfabrikat | Phönix, Wago |
| F | Leitungsschutzschalter | Eaton | FAZ B / C / S | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| F | Fehlerstromschutzschalter | Eaton | X pole | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| F | NH-Sicherungslasttrennschalter | Eaton | GSSTA | Leitfabrikat | Jean Müller, Wöhner |
| F | Neozed-Sicherungssockel | Wöhner | Triton D02 | Leitfabrikat | Eaton, Rittal |
| F | Reitersicherung für Schienensystem | Eaton | RS183 | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| F | Gerätesicherungshalter | Wickmann | | Feste Vorgabe | |
| F | Sicherungsklemme für TS35 | Weidmüller | WSI 6 | Leitfabrikat | Phönix, Wago |
| F | Druckwächter | Fanal/Westinghouse | | Leitfabrikat | Sauter, Siemens |
| F | Not-Aus-Relais | Dold | BN 5935.48 | Leitfabrikat | Eaton, Siemens |
| F | Sicherheits-Temperaturbegrenzer | Siemens | RAZ ST.1510P | Feste Vorgabe | |
| F | Blitzschutz, Überspannungsschutz | Dehn | VGA | Leitfabrikat | Pröpster, Bettermann |
| F | Überspannungsschutz | Dehn | DV M TNS 255 und TNS 275 | DG M Leitfabrikat | Pröpster, Bettermann |
| G | Stromversorgung Automatisierung | Siemens | Sitop power basik line | Leitfabrikat | Phönix, Quint Power |
| G | Schaltschranklüfter | Rittal | | Leitfabrikat | Eaton, Pabst |
| G | Rauchmelder/ Netzgerät | Hekatron | NG 516 | Leitfabrikat | Oppermann |
| Q | Leistungsschutz | Eaton | DILM | Leitfabrikat | Telemechanic, Siemens |
| Q | Stromstoßschalter | Eltako | S12... | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| K | Hilfsschutz | Eaton | DIL A | Leitfabrikat | Telemechanic, Siemens |
| K | Hilfsrelais | Dold | IK 87... | Leitfabrikat | Finder, Siemens |
| K | Zeitrelais | Eaton | ETR4-69-A/ETR4-51-A | Leitfabrikat | Metzenauer&Jung, Dold, |
| K | Schaltuhr | Siemens | 7LF35 11 0A | Leitfabrikat | Legrand, ABB |
| K | Füllstandsgrenzschalter | Endress & Hauser | FTW 420 | Leitfabrikat | VEGA, JUNO |
| P | Leuchtmelder | Eaton | RMQ-Titan M22 | Leitfabrikat | Lumitas, Siemens |
| P | Hörmelder | Funke & Huster | | Leitfabrikat | Friedland, Grothe, Lumitas |
| P | Strommesser | Eaton | Q72/96 | Leitfabrikat | Müller&Weigert, Redur |
| P | Spannungsmesser | Eaton | | Leitfabrikat | Müller&Weigert, Redur |
| P | Zeitzähler | Brauser | | Leitfabrikat | Redur, Siemens |
| P | Meßinstrument | Müller-Weigert | | Leitfabrikat | Siemens, Möller |
| P | Stromzähler | Hochhut | EAM, ECM | Leitfabrikat | ABB, BERG, Gossen Metrawatt |
| P | Trink-, Kühlwasserzähler | Hydrometer | | Leitfabrikat | Aquametro, Paul Peuser, Hochhut |
| P | Kaltwasser-, Heißwasser-, Volumenstrommessteil | Hydrometer | | Leitfabrikat | Aquametro, Paul Peuser, Hochhut |
| P | Energierednerwerk für Kalt- und Heißwasser | Aquametro | CALEC ST | Leitfabrikat | Paul Peuser Typ: ENRW 411 |
| P | Erdgas | Elster | | Leitfabrikat | Pipersberg |

| Fabrikatsliste ELT/MSR | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--|---------------|---|
| Kennbuchstabe | Bezeichnungsmaterial für Geräte | Hersteller | Typ | Hinweis | Hersteller |
| Q | Geräteschalter, Mikroschalter | Marquardt | | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| Q | Lasttrennschalter | Eaton | P1,P3,PN2,PN3, N6-N12 | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| R | Netzdrossel | | Nach DIN - VDE | Feste Vorgabe | |
| B | Diff-Druckwächter | Dungs | KS.../LGW... | Feste Vorgabe | |
| B | Luftstromwächter | Schischek | ExBin P500, Montagesatz MKR und Kit 2 | Feste Vorgabe | EXL-IRU-1, DBK-2G-XXX, Installationskit 2 |
| B | Drehzahlüberwachung | Turck | Wächter: MS24-112-R; Geber: BIM-M12E-AP4X/S90 | Leitfabrikat | Kiepe; EDO Kiepe 155; DGP 5 |
| T | Spannungswandler | Eaton | | Leitfabrikat | Redur, Siemens |
| T | Stromwandler | Eaton | | Leitfabrikat | Redur, Siemens |
| T | Netztransformator | Marx | | Leitfabrikat | Redur, Siemens |
| U | Meßumformer | Grillo | Peritact 2000 | Leitfabrikat | M&W, Siemens |
| K | Funkenstörfilter | Siemens | Nach DIN - VDE | Leitfabrikat | Redur, Breuer |
| W | Verdrahtungsmaterial | | H07V-K / EMPLEX-LIY | Feste Vorgabe | |
| W | Schiensystem | Eaton | | Feste Vorgabe | |
| X | Reihenklennen bis 35mm ² | Weidmüller | | Leitfabrikat | Phönix, Wago |
| X | Doppelklemme | Weidmüller | WDK2,5/ZQV | Leitfabrikat | Phönix, Wago |
| X | Dreileiterklemme | Weidmüller | WDL2,5S/NT/L/PE | Leitfabrikat | Phönix, Wago |
| X | Trennklemme | Weidmüller | WTL 6/3 | Leitfabrikat | Phönix, Wago |
| X | Klemmstein ab 35mm ² | Eaton | K95...aufwärts | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| X | CEE Steckverbinder | Mennekes | | Leitfabrikat | Siemens, ABB |
| X | Schuko Steckverbinder | Busch-Jaeger | | Leitfabrikat | Merten, Erge, Berker, Schill |
| X | Schaltchrank-Steckdose | Siemens | 5TE6700 | Leitfabrikat | ABB, Mennekes |
| X | Netz-Kleinsteckverbinder | Hirschmann | Stakei | Feste Vorgabe | |
| X | Steckverbinder | Harting | | Leitfabrikat | Tuchel, Bosch, Klauke, Weco |
| G | USV-Anlagen | Schuster, Eaton | | Leitfabrikat | AVS-Brinkmann, Maasewers |
| G | Sicherheitslicht-Anlagen | Schuster | | Leitfabrikat | ASE-Kaarst, BNT-Notstromtechnik |
| E | Straßenleuchten | Siemens | Siteco 5NA 5702-2C, 2xHQL 80/125W | Feste Vorgabe | |
| E | Parkplatzleuchten | Siemens | Siteco 5NA 52421CF17, 1xHQL 125W | Leitfabrikat | Vulkan Großflächenleuchte |
| E | HQL-Leuchtmittel | Osram | HQL-de Luxe | Leitfabrikat | Philips HQL-comfort |
| A | Lichtmasten, Straßenbeleuchtung | Siemens | Siteco Mast LPH 9,0m, Zopf 89mm/108mm (Verzinkt) | Feste Vorgabe | |
| A | Lichtmasten, Parkplatzbeleuchtung | Siemens | Siteco Mast LPH 4,5m, Zopf 76mm (Verzinkt) | Feste Vorgabe | |
| A | Messstellenpfosten+ | Kettner | K2 (Kunststoff) | Feste Vorgabe | |
| K | Leckageüberwachung | Jola | Leckstar 101 | Feste Vorgabe | |
| K | Plattenelektrode | Jola | PE, PE/Z10 | Feste Vorgabe | |
| A | Netzwerkswitch | Phoenix-Contact | FL SWITCH SFNB 4TX/FX | Feste Vorgabe | |

16.2 Beschilderung

| Schilderliste MSR-Technik Stand: 07.07.2021 | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|------------------|---|---|--|
| Lfd.- Nr. | Verwendung | Größe (mm) | Schildfarbe | Schriftgröße (Punkte) | Schriftfarbe | Sonstiges | Beispiel | |
| <p>Hinweis: Schilder sind auf Zeilenhöhe verkleinert bzw. vergrößert, maßgebend sind die angegebenen Schilder- und Schriftgrößen! Als Schrift ist Arial oder ähnlich (Gravurschrift) zu verwenden.</p> | | | | | | | | |
| Schild- und Schriftfarben in Abhängigkeit der Netze | | Allgemein (AG) → Diesel-Not (DN) → Sofort-Bereit (SB) → Gleichstrom (GL) → Meßstrom (MS) → Labor (LB) → | schwarz → grün → rot → gelb → blau → violett → | weiß → weiß → weiß → schwarz → weiß → weiß → | | | | |
| 7 | Unterverteiler nach Unterverteiler, Kabelverteilerschrank; ist zusammen mit Schild Nr. 19 anzubringen | 90x150 | gelb | 40/60 | schwarz | Bezeichnung der UV bei Zuleitung von einer Unterverteilung |  | |
| 8 | Unterverteiler, Kabelverteilerschrank, Steuerschrank (Hinweis Einspeisung von...) | 50 x 90 | nach Netzart | 36/24/18/18 | nach Schildfarbe | Beschilderung auf der Unterverteilung oder Steuerschrank |  | |
| 9 | Steuerschrank z.B. Pumpensumpf (Hinweis Zuleitung von ...) | 50 x 150 | nach Netzart | 30/24 | nach Schildfarbe | Beschilderung auf dem Steuerschrank |  | |
| 10 | Hauptschalter UV, Steuerschrank | 25 x 90 | nach Netzart | 30 | nach Schildfarbe | Wenn Roter Schaltgriff ausgeführt, ist keine zusätzliche Beschilderung notwendig. |  | |
| 11 | Einspeisekabel | 50 x 90 | weiß | 30/30/30 | schwarz | Schild gilt nur für Einspeisekabel Beschilderung auf der Unterverteilung oder Steuerschrank |  | |
| 12 | Baugruppen technischer Anlagen - Antriebe, Ventilatoren | 50 x 100 | schwarz | 24/24 | weiß | Beschilderung der Komponenten Feldebene |  | |
| 13 | Feldgeräte wie Fühler, Thermostate, Reparaturschalter usw. | 20 x 50 | schwarz | 12/12 | weiß | Beschilderung der Komponenten Feldebene |  | |
| 14 | Anlagen | 50 x 150 | schwarz | 18/30 | weiß | Beschilderung Steuerschrank |  | |
| 19 | Hinweis Zugang/Bereich UV oder Steuerschrank; Ist zusammen mit Schild Nr. 7 anzubringen | 30 x 150 | gelb | 18 (Narrow) | schwarz | Beschilderung auf der UV oder dem Steuerschrank |  | |
| 20 | Hinweis Zugang/Bereich UV oder Steuerschrank | 25 x 90 | schwarz | 30 | weiß | Beschilderung auf dem Steuerschrank |  | |
| 21 | Ventilator-kammer | 200 x 140 | rot | 30/18 | weiß | Beschilderung auf der Ventilator-kammer/Zugangstür Kammer |  | |

16.4 Meldetexte, Statusanzeigen, Prioritäten und Definition des Umfangs der Sammelstörungen

| Zustand Datenpunkt /Priorität | Störung | Alarm | Normal | Hand | Zu | Auf | radiziert | Messwert | Grenzwert verletzt | Auto | Grenzwert Filter | Wartung | Aus | Betrieb | Ein | Sammelstörung BSK | Sammelstörung Rufbereitschaft | Bemerkung | |
|-------------------------------------|---------|-------|--------|------|----|-----|-----------|----------|--------------------|------|------------------|---------|-----|---------|-----|-------------------|-------------------------------|--|--------------|
| | A | A | C | C | C | C | C | D | A | C | B | C | C | C | C | | | | |
| Absperrschieber | x | | | x | x | x | | | | x | | | | | | | | z. B. Wasserwerk, Kläranlage, Kaltwasser | |
| Ausfall Normalnetz | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | | |
| AU-Filter | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | |
| AT-Fühler | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | |
| Außenluft-Klappe | x | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| A.-U.-F.-Klappen | x | | | x | | | x | | x | | | | | | | | | | |
| Aufzug | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Automatisierungseinheit | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | SPS/DDC | |
| Befeuchter | x | | | | | | | x | | | | | x | | x | | | | |
| Begleitheizung | x | | | | | | | | | | | | | x | | | x | | |
| Beleuchtung | | | | x | | | | | | x | | | x | | | | | Einzelraumregelung | |
| Betriebstemperatur-Wächter | | | | | | | | | | | | | x | | x | | | BTW | |
| Brandmeldeanlage | x | | | | | | | | | | | x | | | | | x | Verriegelung | |
| Brandschutzklappe BSK | x | | | | | | | | | | | x | | | | | x | Verriegelung | |
| BSK-Testschalter | | | | | | | | | | | | x | x | | x | x | | Verriegelung | |
| Bypassventil | | | | x | x | x | | x | | x | | | | | | | | | |
| Dampfbefeuchter | x | | | | | | | x | | | | x | x | | x | | | | |
| Drehzahlwächter | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dosieranlage | x | | | | | | | | | | | x | | x | | | x | | |
| Druckhaltung | x | x | | x | | | | x | | x | | | | x | | | x | | |
| Druckbegrenzer max | | | | | | | | | x | | | | | | | | | x | |
| Druckbegrenzer min | | | | | | | | | x | | | | | | | | | x | |
| Druckluftkompressor | x | | | | | | | | | | | x | | x | | | | x | |
| Druckluftfeuchte Max | x | | | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| Druckluft Min | x | | | | | | | | | | | | | | | | | Druck | |
| Druckregler | x | | | | | | | x | x | | | | | | | | | | |
| EKL -Klappe | x | | | | x | x | | | | | | x | | | | | | Entrauchungsklappe | |
| Elektroerhitzer | x | | | x | | | | x | | x | | | x | x | | | | x | |
| E-Nacherhitzer | x | | | x | | | | x | | x | | | x | x | | | | x | |
| Erhitzer | x | | | x | | | | x | | x | | | | | | | | | |
| Erhitzer-Pumpe | x | | | | | | | | | | | | x | | x | | | x | |
| Erhitzervertil | | | | x | | | | x | | x | | | | | | | | | |
| Erhitzer-Min-Begrenzer | | | | | | | | x | | | | | | | | | | Verriegelung | |
| Evakuierungsfahrt Aufzug nicht | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Feuchtwächter | | | | | | | | | x | | | | | | | | | Max-Hygrostat | |
| Leckagewächter | | x | | | | | | | | | | | | | | | | Bodenüberwachung | |
| Frequenzrichter | x | | | | | | | | x | | x | | | x | | | | x | |
| Frostschutz | x | | | | | | | | | | | | | | | | | x | Verriegelung |
| Filter Max | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| Gaswarnanlage | x | | | | | | | | | | | | x | | | | | x | Verriegelung |
| Gesamtanlage | x | | | | | | | | | | | | | x | | | | x | |
| Grenzwertverletzung | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | | |
| Hand/Notbedienung | | | | x | | | | | | x | | | | | | | | | |
| Hauptschalter | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | |
| Heizventil | | | | x | | | | x | | x | | | | | | | | | |
| Kanal-Rauchmelder | x | | | | | | | | | | | | | | | | | x | Verriegelung |
| Klimagerät | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | x | |
| Kühler-Ventil | | | | x | | | | x | | x | | | | | | | | | |
| Kühler Rücklauftemperatur | | | | | | | | x | | x | | | | | | | | | |
| Laborabzug | x | | | | | | | | | | | | | x | | | | x | |
| Ladepumpe | x | | | x | | | | | | x | | | | x | | | | | |
| Laufüberwachung | x | | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| Leistungszählung Fernwärme | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | |

| Zustand | Störung | Alarm | Normal | Hand | Zu | Auf | radiziert | Messwert | Grenzwert verletzt | Auto | Grenzwert Filter | Wartung | Aus | Betrieb | Ein | Sammelstörung BSK | Sammelstörung Rufbereitschaft | Bemerkung |
|-----------------------------|---------|-------|--------|------|----|-----|-----------|----------|--------------------|------|------------------|---------|-----|---------|-----|-------------------|-------------------------------|-----------------|
| Datenpunkt /Priorität | A | A | C | C | C | C | C | D | A | C | B | C | C | C | C | | | |
| Leistungszählung Kälte | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| Leistungszählung Strom | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Motorschutzschalter | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| Motortemperatur-Schalter | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nacherhitzer-Ventil | | | | x | | | | x | x | | | | | | | | | |
| Phasenwächter | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Präsenzmelder | | | | | | | | | | | | | | x | x | | | Freigabe Raum |
| Pumpe | x | | | | | | | | | | | | | x | | | x | |
| Pumpensumpf | | x | | | | | | | | | | | | | | | x | Wasserstand Max |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Regelventil | | | | x | | | | x | x | | | | | | | | | |
| Reparaturschalter | | | | x | | | | | | | | | | | | | | |
| Rohrbegleitheizung | x | | | | | | | | | | | | | x | | | x | |
| Rücklauftemperatur primär | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | Fernwärme / |
| Rücklauftemperatur sekundär | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | Kaltwasser |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sammelstörung Aufzug | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sammelstörung USV | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstemp. Begrenzer | | x | | | | | | | | | | | | | | | x | STB |
| Sicherungsfall | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| Sicherheitsbeleuchtung | x | | | | | | | | | | | | | x | | | x | |
| Steuerspannung | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tag/Nachtbetrieb | | | x | | | | | | | | | | | | x | | | |
| Temperaturfühler | | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| Temperatur-Min-Begrenzer | | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| Thermostat | | | x | | | | | | | | | x | | x | | | | Schaltschrank |
| Trockenlaufschutz Pumpe | | x | | | | | | | | | | | | | | | | Verriegelung |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umluftklimagerät | x | | | | | | | x | | | | | | x | | | x | |
| Unterdrucksicherung | x | | | | | | | x | x | | | | | | | | x | Verriegelung |
| Überflutung | | x | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| Übertemperatur | | | | | | | | | | | | x | | | | | | Schaltschrank |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventilator Antrieb | x | | | | | | | | | | | | x | x | | | x | |
| Ventilator Stufe 1 | x | | | x | | | | | | x | | | x | x | | | x | |
| Ventilator Stufe 2 | x | | | x | | | | | | x | | | x | x | | | x | |
| Volumenstromregler | | | | | | | x | | | | | | | | | | | 2-Punkt |
| Volumenstromregler | | | | | | | x | x | x | | | | | | | | | Stetig |
| Vorerhitzerventil | | | | x | | | | x | x | | | | | | | | | |
| Vorlauftemperatur primär | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | Fernwärme / |
| Vorlauftemperatur sekundär | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | Kaltwasser |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wannenheizung | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wartung notwendig | | | | | | | | | | | | x | | | | | | |
| Wasseraustritt | | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wasserstand Wanne | | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| WRG | x | | | | | | | x | | | | | | x | | | | |
| WRG Pumpe | x | | | | | | | | | | | | x | x | | | x | |
| WRG Frostschutz | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | Verriegelung |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zirkulationspumpe | x | | | | | | | | | | | | | x | | | | |

Alarm-Höchste Priorität A
 Störung B
 Meldung wichtig C
 Meldung weniger wichtig D
 Information x

16.5 Deckblatt Revisionsunterlagen

| | |
|---|---|
| REVISIONSUNTERLAGEN | |
| gemäß der Technischen Standards Gebäudeautomation (TS GA) des FZ Jülich | |
| | |
| Stand (Datum): ____ . ____ . ____ | |
| | |
| Gewerk: | 480 Gebäudeautomation |
| | |
| Projekt: | Forschungszentrum Jülich GmbH Geb. ____ . ____ |
| | |
| Projekt-/Maßnahmen Bezeichnung: | |
| | |
| FZJ-Bestellnummer: | Nr.: _____ vom ____ . ____ . ____ |
| | |
| Auftragnehmer: (kompl. Anschrift, inkl. Telefon/Fax) | |
| | |
| Auftrags-/Projektnummer: | |
| | |
| Bearbeiter des AN: | |
| | |
| Datum der Fertigstellung: | ____ . ____ . ____ |
| | |
| UV-Nr. MSR-Schaltschrank: | 1UV _____ |
| Revisionsstand: | _____ / 20 _____ |
| Zeichnungsnummer: | ____ . ____ - ____ / ____ - ____ - ____ |

16.6 Einweisung und Wartungsübergabe



Technik und Betrieb (T)

Jülich, den _____

AZ: _____

Betr.: **Einweisung und Wartungsübergabe**

Bauvorhaben:

Installationsart:

Heute erfolgte die Einweisung der Teambereiche T-EV / T-EL / T-MV
folgender Anlage:

Die Wartung der Anlage erfolgt ab _____ von dem o.a.
Teambereich.

Noch abzustellende Mängel:

Anwesend:

Unterschrift für die betriebsführende Stelle T:

Unterschrift für den Bauherr B

16.7 Abnahme – Niederschrift

Technischer Bereich
Forschungszentrum Jülich GmbH
D-52425 Jülich



ABNAHME - Niederschrift

Wipla-Nr.: _____

Projekt-Nr.: _____

Organisationseinheit: _____

Sachbearbeiter B: _____

Gebäude: _____ Maßnahme: _____

Auftrag vom: _____

Die Arbeiten, ausgeführt von der Firma: _____

wurden abgenommen; nicht abgenommen.

Teilnehmer: _____

Es wurden keine sichtbaren Mängel festgestellt.

Es wurden die in der Anlage aufgeführten Mängel festgestellt.

Der Auftragnehmer (AN) verpflichtet sich diese Mängel bis zum _____
zu beseitigen.

Bei Nichteinhaltung dieser festgelegten Frist wird die Mängelbeseitigung anderweitig auf Kosten des AN
(Abzug von der Schlussrechnung bzw. der Sicherheitssumme) durchgeführt.

Die Verjährungsfrist für Mängelansprüche beginnt :

mit dem heutigen Tage,

mit dem Abnahmetag der Mängelbeseitigung,

und endet am _____

Jülich, den _____

Für den Auftraggeber

Für den Auftragnehmer

(Der Bauleiter)

Erläuterung/Hinweis: Für den Regelfall beträgt die Verjährungsfrist für Mängelansprüche gemäß
VOB/B§ 13 für Bauwerke 4Jahre, für maschinelle oder elektrotechnische Anlagen 2 Jahre oder andere
zutreffende Regelung

