



Planungsvorgaben:

Elektroanlagen

für Universität und Universitätsklinikum Heidelberg



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM
HEIDELBERG



Baden-Württemberg

VERMÖGEN UND BAU
AMT MANNHEIM UND HEIDELBERG

Universitätsklinikum Heidelberg
KB Kreiskrankenhaus
Bergstraße

Autoren: Cieslok Thomas KTG
Müller Christian VBA
Weick Frank KTG

Einleitung

Die Klinik-Technik-GmbH am Universitätsklinikum Heidelberg ist für den Betrieb der landeseigenen Gebäude verantwortlich, die der Universität oder dem Universitätsklinikum überlassen sind.

Durch den Betrieb der Gebäude ergeben sich Notwendigkeiten, die bereits bei der Planung von technischen Anlagen berücksichtigt werden müssen, um einen möglichst störungsfreien Gebäudebetrieb zu gewährleisten.

Die folgenden Ausführungen sollen Planer und Errichter von technischen Anlagen im Bereich der Universität und des Universitätsklinikums in die Lage versetzen, ihre Leistung möglichst fehlerfrei im Sinne eines störungsfreien Betriebs zu erbringen.

Alle nachfolgend beschriebenen Ausführungen basieren auf den allgemein anerkannten Regeln der Technik, sowie auf den geltenden Vorschriften.

Inhaltsverzeichnis/ Anhänge

1. Stromversorgungsanlagen	6
1.1 Mittelspannungsanlage	6
1.2 Transformatoren	7
1.3 Netzersatzanlage	7
1.4 Stationäre Batterieanlagen	7

2. Niederspannungsanlagen	8
2.1 Verteiler	8
2.1.1 Hauptverteilungen Niederspannung	9
2.1.2 Unterverteilungen Niederspannung	10
2.1.3 Rangierverteiler	10
2.2 Elektroinstallation	11
2.2.1 Kabel und Leitungen	11
2.2.2 Installationsgeräte und -material	11
2.2.3 Anschluss bauseitiger Geräte	11
2.2.4 KNX	12
2.2.5 Bereichs-Aus für die elektrische Versorgung von Laboratorien	14
2.2.6 NOT-Aus	15
2.3 Beleuchtung und Sicherheitsbeleuchtung	16
2.3.1 Beleuchtungssteuerungen	17
2.3.2 Sicherheitsbeleuchtung	17
2.3.3 Rettungszeichenleuchten	18
2.3.4 Leuchten und Leuchtmittel	18
2.4 Medizinisch genutzter Bereich – IT-Netz	19
2.5 Dokumentation	20
2.5.1 Dokumentation Elektroinstallation	21
2.5.2 zusätzliche Dokumentation Schaltanlagen und Verteiler	21
2.5.3 Vorgaben zur Dokumentation von Stromkreisen und Verteilereinbauten	22
2.5.4 Beschriftung der Verteiler/Installationsgeräte	23

3.	Gebäudeblitzschutz und Erdungsanlagen	25
3.1	Schutzpotentialausgleich	25
4.	Sonnenschutz / Verdunkelung	26
4.1	Steuerung und Regelung	27
5.	Sicherheitstechnik	28
5.1	Zutrittskontrolle	28
5.2	Rauch- und Wärmeabzug (RWA)	28

1 Stromversorgungsanlagen

Die Stromversorgung der Universitäts- und Klinikgebäude basiert zum einen auf einer Mittelspannungsversorgung auf der 20 KV-Ebene und zum anderen, auf einer allgemeinen Stromversorgung AV und einer Sicherheitsstromversorgung SV (Notstromversorgung) mittels Dieselaggregaten, auf der 400 V Ebene.

1.1 Mittelspannungsanlage

Aufbau der Mittelspannungsschaltanlage:

Die Mittelspannungsschaltanlagen werden üblicherweise als gasisolierte Schaltanlagen mit feldweise hermetisch abgeschlossenem Gasraum ausgeführt.

Folgender Aufbau soll verwendet werden:

- 2 Ringfelder als Leistungsschalterfelder mit Differentialschutz. Funktionsschema, Parameter (als Datensatz) sind beim Anlagenbetreiber zu erfragen.
- 1 Übergabefeld als Leistungsschalterfeld mit UMZ-Schutz. Funktionsschema, Parameter (als Datensatz) sind beim Anlagenbetreiber zu erfragen.
- 1 Messfeld mit Wandlersätzen, Anzeige- und Messgeräten. Details sind beim Anlagenbetreiber zu erfragen.
- Transformatorfelder in erforderlicher Anzahl als Sicherungslasttrennschalterfelder. Nach Erfordernis können bei entsprechender Trafoleistung auch hier Leistungsschalter eingesetzt werden (>630 KVA).
- Zur Aufnahme des Netzschutzes, der Mess- und Prüfeinrichtungen und der internen Niederspannungsverdrahtung erhalten alle Felder der Schaltanlage ein ausreichend großes Niederspannungsfeld.
- Der Netzschutz wird als Differenzialschutz gemäß vorliegendem Schutzkonzept mit wattmetrischer Erdschlusserfassung ausgeführt.
- Die Schutzrelais werden mittels Glasfaserverbindung mit der Vorlieger- und Gegenstationen verbunden (vorhandene Strukturen sind zu beachten).
- Alle erforderlichen Messwerte und Schaltzustände der Anlage werden über eine Kommunikationsschnittstelle (Ausführung siehe Planungsvorgaben GLT) an die zentrale Leitwarte übermittelt.
- Kurzschlussanzeiger mit Meldekontakt.

1.2 Transformatoren

- Gewährleistung einer möglichst natürlichen Be- und Entlüftung durch Lüftungsöffnungen.
- Ausführung als Giesharztransformatoren aktuell geltender Ökodesignrichtlinie.
- Optional anbaubarer Querstromlüfter (soll bei Leistungsbilanz nicht erforderlich sein).
- Erdungsbolzen am Transformator auf der Niederspannungsseite.
- Bei unterirdischer Aufstellung der Trafoszellen ist eine Entwässerung zu realisieren.
- Einbringung der Transformatoren über einen den Trafoszellen vorgelagerten Lichtschacht.

1.3 Netzersatzanlage (NEA)

Die Netzersatzanlage (NEA) wird in der Regel mit Notstromaggregaten aufgebaut. Sie dient zur Versorgung des SV-Netzes. Die maximale Unterbrechung der Stromversorgung darf 15s nicht überschreiten. Die geltenden Vorschriften und geltenden Regeln der Technik sind hierbei zu beachten.

Folgende Vorgaben des Betreibers sind bei Planung und Ausführung zu beachten:

- Einbringung und Austausch des Aggregates müssen jederzeit möglich sein. Dies erfordert eine enge Abstimmung mit der Hochbauplanung.
- Der Steuerschrank muss in einem separaten Raum außerhalb des Aggregateraums stehen, mit einem Sichtfenster zum Aggregat.
- Die Tankanlage ist für einen Betrieb von 24 Std. ohne Nachtanken auszulegen.
- Die Kraftstoffpumpen sind redundant auszuführen.
- Einspeisung eines mobilen NEA außerhalb der Schaltanlagenräume in einem Schacht.
- Steuerung des mobilen NEA erfolgt durch den Generatorlieferanten, die Vorgaben zur standardisierten Klemmleiste sind beim Anlagenbetreiber zu erfragen.
- Der Betriebsstundenzähler ist mit Minutenanzeige auszuführen.

Für den Bereich Bergheim/Altklinikum zu folgendes zu beachten:

- Die SV-Stromversorgung wird, im Bestand mittels Lastabwurf realisiert.
- Die Steuerung erfolgt mittels 60V Versorgungsspannung.
- An der NSHV und am NEA sind getrennte Taster und Kontrollleuchten zum AUS/EIN-Schalten zu installieren (Taster/Leuchte EIN Grün; Taster AUS/Leuchte AUS rot).
- Nähere Details (z.B. Schaltpläne) sind beim Anlagenbetreiber zu erfragen.

1.4 Stationäre Batterieanlagen

- Die Batterien sind auf fachgerecht installierten Standardbatteriegestellen zu montieren.
- Die Raumtemperatur soll in einem Bereich zwischen 20 und 25 Grad Celsius gehalten werden. Ggf. ist ein Umluftkühlgerät zusätzlich zur geforderten Be- und Entlüftung einzuplanen.

2 Niederspannungsanlagen

2.1 Verteiler

Hierbei ist zu unterscheiden zwischen Niederspannungshauptverteilungen (NSHV), Gebäudehauptverteilungen (GHV) und Unterverteilungen (UV).

Folgende grundsätzlichen Vorgaben sind zu beachten:

- Alle Verteilerarten sind grundsätzlich als Metallschränke auszuführen. Ausnahmen müssen mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.
- Alle Verteiler erhalten Stahlblechtüren mit innen dauerhaft (nicht geklebten) angebrachten Plantaschen, sowie Drehriegelverschluss mit Schwenkhebelgriff, vorbereitet zum Einbau eines bauseitigen Schließzylinders.
- Die Verteiler erhalten grundsätzlich eine Sonderlackierung in RAL-Farbe nach Wahl des Auftraggebers (siehe 2.5.4 Beschriftung der Verteiler/Installationsgeräte).
- Verteilerbeschriftung und Dokumentation erfolgt nach Vorgabe des Auftraggebers (siehe 2.5 Dokumentation).
- Alle am Verteiler ankommenden und abgehenden Leitungen sind mit Kabelmarkern zu beschriften.
- Die Betriebsmittelkennzeichnung muss auch bei demontierter Feldabdeckung erkennbar sein (ggf. doppelt auszuführen).
- Die Verteiler sind außen mit gravierten Schildern zu beschriften.
- Verdrahtungsfarben Installationstechnik:

• Hauptstromkreise	schwarz
• Steuerspannung AC A1	rot
• Steuerspannung AC A2	rot/weiß
• Steuerspannung DC+	dunkelblau
• Steuerspannung DC-	dunkelblau/weiß
• Fremdspannung/pot.freie Kontakte	orange
• Stromwandler	braun bzw. weiß
- Verdrahtungsfarben MSR-Technik zusätzlich:

• Steuerspannung 24V / AC / A1	braun
• Steuerspannung 24V / AC / A2	braun/weiß
• Sonderspannung (z.B. 5V)	violett
• Messleitungen	weiß

2.1.1 Hauptverteilungen Niederspannung

Die Elektroverteilungen (AV und SV) werden in getrennten Räumen untergebracht.

Räumliche Anforderungen:

- Für die Hauptverteilungen sind 30% Reserveabgänge anschluss- und betriebsfähig bestückt vorzusehen. Weitere Platzreserven sind zur Bestückung vorzusehen.
- Rückenfreiheit vor der Bedienseite der Anlagen 1,20 m.
- Die Türöffnungen der elektrischen Betriebsräume sind so auszulegen, dass die Verteilungen jederzeit ohne bauliche Maßnahmen aus- und eingebracht werden können.
- Ggf. Doppelboden.

Technische Anforderungen:

- Aufstellung der Schaltanlagen vorzugsweise mit der Rückseite an die Wände.
- Ggf. zusätzlicher Rahmen als Unterkonstruktion.
- Waagerechter Einbau der Lastschaltleisten.
- TN-S System.
- Der Zentrale Erdungspunkt (ZEP) befindet am nächsten Punkt der Trafoeinspeisung, in der NSHV-AV. Alternativ: Bei einer Trafoeinspeisung in die NSHV-SV befindet sich der ZEP in der NSHV-SV.
- Seitliches Kabelanschlussfeld mind. 600 mm, abhängig von der maximal zulässigen Belegung.
- Zur Erhöhung der Bediensicherheit und Verfügbarkeit der Anlage ist ein erhöhter Störlichtbogenschutz zu gewährleisten.
- Die Schaltanlagen müssen für den Einbau der Standardsicherungsleiste mit integriertem Messsystem des AG zugelassen sein (Fa. Jean Müller, SASILplus).
- Bei der Anlagenauslegung sind alle kurzschlussleistungsrelevanten Betriebsmittel (Transformatoren, NEA) einzubeziehen.
- Kuppelschalter zwischen AV und SV sind in separaten Leistungsschalterfeldern auszuführen.
- Einspeisefelder sind mit Leistungsschalter auszuführen (sichtbare Trennstellung).
- Alle Schaltanlagen erhalten ein einheitliches Messsystem (Fa. Jean Müller, PL Vario).
- Zusätzlich ist für Anlagen in Bergheim/Altzentrum zu beachten: 1.3 Netzersatzanlage.

Für die Einspeisungsmessungen AV Netz und SV Netz sind zur Anzeige des Momentanwerts und des Maximalwerts vorzusehen:

- Digitales Einbaumessgerät/Energiemessgerät Janitza UMG 96RM-CBM.
- Zusätzlich ist das systembedingte Mess- und Anzeigegerät nach Vorgabe des Auftraggebers zu verwenden (Fa. Jean Müller, PL Vario).
- Die Einspeisung AV und SV sind mit busfähigen elektrischen Energiebezugsszähler (Zähler und Wandler geeicht für Abrechnungszwecke) auszustatten. Details sind bei der Abteilung KTG Energie zu erfragen.
- Aufschaltung auf die zentrale Leitwarte ZLT (ist beim Auftraggeber nachzufragen).

2.1.2 Unterverteilungen Niederspannung

- Hauptschalter sind grundsätzlich als Lasttrennschalter (ohne Sicherungsfunktion) auszuführen.
- Steckdosenstromkreise bis 20 A sind grundsätzlich mit FI-LS auszuführen (keine Gruppen-FI).
- Brandschutzschalter sind ausschließlich in den normativ vorgeschriebenen Bereichen einzuplanen.
- Grundsätzlich sind die Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag nach DIN VDE 0100-410 zu ergreifen. Ausnahmen sind nicht zulässig.
- Der verteilerinterne Anschluss der Stromkreise wird über Dreistockklemmen realisiert.
- Bis 16mm² Leiterquerschnitt sind schraubenlose Klemmen zu verwenden.
- Zuleitungen für Außenbeleuchtungsanlagen sind im Gebäudeeingang mit Überspannungsschutzeinrichtungen auszustatten.
- In UV-Räumen ist eine Rückenfreiheit vor der Bedienseite der Anlagen von 1,0 m einzuhalten.
- Leitungsschutzschalter für BMA, RWA o.Ä. sind Rot zu kennzeichnen.
- Leitungsschutzschalter/Betriebsmittel für SiBe sind Gelb zu kennzeichnen.

Für die Unterverteilungen AV, SV und BSV sind 30% Reserveabgänge (die Reserve ist anteilig auf 1 und 3pol Leitungsschutzschalter aufzuteilen) anschluss- und betriebsfertig bestückt vorzusehen.

2.1.3 Rangierverteiler

Die RV haben die Funktion, Kabelmassen zu reduzieren und gleichzeitig flexibel Installationsänderungen mit geringerem Aufwand durchführen zu können. Im Rangierverteiler werden nur Leitungen rangiert. Sicherungen, Schaltgeräte, usw. oder aktive bzw. passive Steuerungskomponenten sind im RV nicht zugelassen.

Für die Elektroinstallation ausgedehnter Nutzungsbereiche werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber Rangierverteiler (RV) vorgesehen. Alle Elektroleitungen, die zur Versorgung der entsprechenden Räume vorgesehen sind, werden über die jeweiligen RV geführt.

Richtwerte für Rangierverteilerbereiche:

- 60m² für Labore
- 40m² für Büros
- Klemmraumreserve von min. 30% Ausbaureserve

Die Rangierverteiler müssen jederzeit leicht zugänglich angeordnet, eindeutig gekennzeichnet und gegen unbefugtes Öffnen gesichert werden.

2.2 Elektroinstallation

Die Niederspannungsinstallation (Kabel und Leitungen) ist halogenfrei auszuführen, und durch den Auftragnehmer detailliert nachzuweisen.

Stark- und Schwachstromleitungen sind im gesamten Trassenverlauf (Steigetrassen, Kabelwannen, usw.) getrennt zu führen. Die Verlegung auf einer gemeinsamen Trasse ist mindestens mit Trennsteg (z.B. Brüstungskanal) auszuführen.

Bei allen Versorgungstrassen und Verlegesystemen ist grundsätzlich eine Reservekapazität von min. 30% Ausbaureserve vorzusehen. Die Verlegesysteme sind hierzu vollständig auszubauen. Die Belastbarkeit ist einschließlich Reserve nachzuweisen.

2.2.1 Kabel und Leitungen

Kabel und Leitungen sind ausschließlich mit zugelassenen Befestigungssystemen zu befestigen. Kabelbinder und Draht gelten nicht als zugelassenes System.

2.2.2 Installationsgeräte und -material

- Sämtliche Installationsgeräte, Schalter, Taster und Steckdosen für Auf- und Unterputzmontage sind frontseitig mit Originalbeschriftungsfeld mit Klarsichtabdeckung mit Stromkreis- und Verteilungsnummer zu beschriften. Das Beschriftungsfeld kann wahlweise in den Zentraleinsatz oder in den Abdeckrahmen integriert sein.
- Die Steckdosen im klinischen Bereich sind gemäß DIN VDE 0100-710 auszuführen.
- Abschließbare Installationsgeräte sind, wenn technisch möglich für den Einbau eines bauseitigen Profilhalbzylinders, 30 mm vorzusehen.
- Bewegungs- und Präsenzmelder sind grundsätzlich mit einer "Aus –, Ein –, Automatik" Schaltung auszurüsten.
- Der Einsatz von Steckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz (Kinderschutz) ist mit dem AG abzustimmen (Einsatz z.B. Kinderklinik, Kindertagesstätte o.Ä.).

2.2.3 Anschluss bauseitiger Geräte

Bauseitige Geräte sind mit ausreichend dimensionierter Anschlussleitung zu liefern und betriebsbereit am vorgegebenen Übergabepunkt anzuschließen.

Die Inbetriebnahme erfolgt in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

2.2.4 KNX

2.2.4.1 Dokumente

- In einem eigenen Ordner
- Deckblatt, Inhaltsverzeichnis und Register
- Prinzipschema der Anlage
- Unternehmerliste
- Funktionsbeschreibung der Nutzeranforderung
- Abnahmeprotokoll
- eventuell erstellte Prüfprotokolle (wie z. B. die Kalibrierung des Raumfühlers)
- Protokoll der Kundenübergabe
- Beschriebe über Logik und Spezielles
- Anleitungen / technische Dokumentation zu den verwendeten Komponenten
- eigene Dokumente, die zu einem späteren Zeitpunkt für den Betrieb der Anlage von Nutzen sein könnten

Folgender Auszug aus der ETS-Software wird gefordert:

- verwendete Materialstückliste
- Gebäudeübersicht
- Übersicht der Gruppenadressen (Projekte immer 3 Stufig ausführen)
- Übersicht der Topologie

2.2.4.2 Softwareübergabe

Software in folgendem Umfang auf einem USB-Datenträger oder CD/DVD ist zu übergeben:

- Projektdaten der aktuellen ETS Software bzw. mindestens ETS 3 aufwärts kompatibel
- Projektdaten weiterer Hardware (z. B. Visualisierungen)
- Plugins und Software von speziellen Geräten, die ggf. nicht direkt mit der ETS programmiert werden können

Wird das KNX-Projekt während der Gewährleistungphase mit einem Projekt-Passwort geschützt, so sind dem Anlagenbetreiber Leserechte (z.B. zur Fehlersuche) einzurichten. Auch während der Gewährleistungphase sind alle Änderungen am Projekt mit dem Anlagenbetreiber abzustimmen und mit einem Versionsverlauf zu dokumentieren.

Die aktuellen KNX-Projektstände sind zentral und einzig beim Anlagenbetreiber zu hinterlegen.

2.2.4.3 Gewerke- und Funktionslabel aus den KNX-Project-Design-Guidelines

Id.	Funktion	Anzahl Gruppenadressen
A	Alarm-Magnetkontakte (Sammelalarme / Alarmanlage)	5
BL	Beamer-Lift	5
BW	Bewässerung	5
DF	Dachfenster	5
DMX	DMX	5
E	Energiezähler und Monitoring	10
F	Fenster	5
FG	Fliegengitter	5
FK	Fensterkontakt	5
G	Garagentor (Tore allgemein)	5
GS	Gong/Sonnerie	5
H	Heizung	10
J	Jalousie	5 / 10*
L	Licht	5
LD	Licht dimmbar	5
LDA	Licht dimmbar DALI	5
LW	Leinwand	5
M	Markise (Stoffstoren)	5
MM	Multimedia	5
P	Pumpe	5
R	Rollladen	5 / 10*
RK	Riegelkontakte	5
S	Steckdose	5
SD	Steckdose dimmbar (Vorsicht)	5
T	Tagesvorhang	5
TK	Türkontakte	5
TF	Temperaturfühler	5
TVL	TV Lift	5
U	Uhren	5
V	Ventilatoren	5
W	Wetterstation	10
WP	Wärmepumpe	10

2.2.5 Bereichs-Aus für die elektrische Versorgung von Laboratorien

Die nachfolgenden Ausführungen sind dem Dokument „Bauliche Ausführungsstandards für Labore an der Universität“, Stand 08.07.2019 V01 (Auszugsweise 2.5 Elektroinstallation) entnommen.

1. Stromkreise:

- Alle Endstromkreise für Steckdosen sind entsprechend VDE 0100 Teil 410 über Fehlerstromschutzschalter abzusichern, unabhängig von der Versorgungsart (Allgemeine Stromversorgung -AV- oder Sicherheitsstromversorgung -SV-).

2. SV-Versorgung:

- In Laboren ist zusätzlich zu AV eine SV-Versorgung vorzusehen.
- In Nachtlaboratorien sind alle elektrischen Anschlüsse an die SV-Versorgung anzuschließen.
- Der Anschluss von speziellen Geräten an die SV ist im Einzelfall im Projekt zu planen und festzulegen.

3. Hauptschalter/Bereichs-Aus-Schalter:

- Die gesamte Energieversorgung – unabhängig von der Versorgungsart (AV und SV) – eines Labors oder einer Laborgruppe muss über einen Hauptschalter freischaltbar sein. Ausgenommen hiervon sind die Beleuchtung und die Lüftungsanlage sowie deren Mess-, Steuer- und Regelungstechnik.
- Dieser Hauptschalter wird als „Bereichs-Aus Elektro“ definiert, d.h. nach einem übergeordneten Spannungsausfall steht die Energieversorgung bei Netzwiederkehr ohne Eingriffsmaßnahmen weiterhin zur Verfügung.
- Er wird in den Fluren unter einer Glasabdeckung in Sichthöhe von ca. 1,60 m installiert. Der Schalter ist als Kippschalter in der Farbe „rot“ auszuführen; der Rahmen des umgebenden Kastens in „schwarz“. Eine Beschriftung „Bereichs-Aus Elektro“ ist anzubringen. Durch die Vorgabe, auch sämtliche SV-Verbraucher im Havariefall freizuschalten, ist die Glasabdeckung zwingend notwendig, um eine unbeabsichtigte Abschaltung der Energieversorgung zu vermeiden.
- Die Zuordnung zu einzelnen Laboratorien bzw. die Zusammenfassung in einen Laborbereich bzw. eine -zone sind mit der Universitätsverwaltung, Abteilung 3.3/ Arbeitssicherheit jeweils abzustimmen und festzulegen. Die festgelegten Bereiche sind in miniaturisierten Übersichtsplänen darzustellen und im Bereich des Bereichs-Aus-Schalters anzubringen.

Eine Freischaltung der Steuerung des Bereichs-Aus, im Schaltschrank zu Wartungszwecken muss getrennt nach Versorgungsart (AV; SV) möglich sein, ohne dass der jeweils andere Versorgungsbereich beeinträchtigt wird.

Bevorzugte Ausführung wäre, mittels Doppelwechselschalter (1 Wippe) AV und SV getrennt zu schalten. Ein graviertes Hinweisschild „Achtung! 2 Stromkreise“ ist über dem Schalter dauerhaft anzubringen.

2.2.6 NOT-Aus

- NOT-Aus Schaltungen dürfen nur mittels Leistungsschalter, und Unterspannungsauslösung realisiert werden.
- Das NOT-Aus Bedienelement ist ein Pilztaster, rotes Bedienelement auf gelbem Grund.
- Ein Entriegeln des Bedienelements darf nicht zur sofortigen Spannungswiederkehr führen.

2.3 Beleuchtung und Sicherheitsbeleuchtung

Leuchten sind grundsätzlich in LED-Technik auszuführen. Ausnahmen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Für die geplanten und ausgeschriebenen Leuchten inklusive Vorschaltgeräte sind die Vorgaben der AMEV Beleuchtung einzuhalten.

Die Gleichwertigkeit von Leuchten ist mittels Datenblättern und Messprotokollen nachzuweisen. Das Gesamtsystem ist im Rahmen einer Bemusterung darzustellen.

- Ein detailliertes Lichtkonzept ist dem Auftraggeber vorzulegen.
- Die Bemusterung ist voll funktionsfähig und in Betrieb am vorgesehenen Anwendungs- und Installationsort durchzuführen.
- Die Schutzart ist nach Anwendungsbereich in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu wählen.

2.3.1 Beleuchtungssteuerungen

Die Beleuchtungssteuerungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen, bzw. wie folgt zu realisieren:

- Seminarräume, Aufenthaltsräume: Raumweise über Schalter und Taster in zonenbezogenen Gruppen, ggf. Einzel- und Gruppendimmung.
- Flure und öffentliche Bereiche: beleuchtete Taster, Präsenzmelder oder über GLT steuerbar.
- Treppenräume: Präsenzmelder oder über GLT steuerbar.
- Sanitärräume, Umkleiden: Präsenzmelder.
- Außenbeleuchtung: Die gesamte Außenbeleuchtung ist in Gruppen von der GLT (Altstadt/AK ist mit dem ANB abzustimmen) zentral EIN und AUS schaltbar.
- Für Wartungs- und Reparaturzwecke vor Ort manuell über Schalter bedienbar.
- Dimmbare Leuchten sowie lokale Steuergeräte für Einzelleuchten und Lichtgruppen (Lichtsensoren, o.Ä.) sollen (bevorzugt) im DALI-2 Standard ausgeführt werden. Eine Vermischung von DALI und DALI-2 Geräten auf derselben DALI Linie ist nicht zulässig.

2.3.2 Sicherheitsbeleuchtung

Die Sicherheits- und Fluchtweghinweisleuchten sind über ein zentrales System zu überwachen. Betriebszustände z.B. Störungen der einzelnen Leuchten werden auf die GLT und vor Ort am Sicherheitslichtgerät gemeldet.

Alle Sicherheitsleuchten sind mit einem Kennschlüssel zu versehen. Die Kennzeichnung ist dauerhaft, gut lesbar, eindeutig und verwechslungssicher je Leuchte auszuführen.

2.3.3 Rettungszeichenleuchten

Für die Sicherheitsleuchten gelten die Vorbemerkungen der Leuchten sinngemäß.
Alle Leuchten müssen mit einem Klemmstein für Durchgangsverdrahtung ausgerüstet sein.

Rettungszeichenleuchten werden ausschließlich mit LED-Technik eingesetzt.

Die Erkennungsweite darf nicht durch weitere Deckenanbauten eingeschränkt werden.

Alle Rettungszeichenleuchten sind mit einem Kennschlüssel zu versehen. Die Kennzeichnung ist mit gravierten Schildern, gut lesbar, eindeutig und verwechslungssicher je Leuchte auszuführen.

Beispiel:



2.3.4 Leuchten und Leuchtmittel

Alle angebotenen Leuchten, einschl. der Zubehöerteile müssen das ENEC-Zeichen (oder gleichwertig z.B. VDE) tragen, ersatzweise (z.B. bei Sonderleuchten) ist eine Prüfbescheinigung einer von der VDE-Prüfstelle autorisierten Prüfstelle vorzulegen.

2.4 Medizinisch genutzter Bereich – IT-Netz

Es gelten die Forderungen der DIN VDE 0100-710.

Zur Stromversorgung von Gruppe 2 Räumen sind je 2 Endstromverteiler (BSV/SV; SV/AV) zu errichten. Diese sind direkt von der vorgelagerten Hauptverteilung in Funktionserhalt E90 zu versorgen. In diesen Endstromverteiler befinden sich die Umschalteneinrichtungen zur Stromversorgung der Gruppe 2 Räume.

Die Versorgung der IT Netze kann über folgende Zuleitungen erfolgen:

- BSV/SV Verteiler
 - Leitung 1 BSV
 - Leitung 2 SV
- SV/AV Verteiler
 - Leitung 1 SV
 - Leitung 2 AV
- Mindestleistung je Transformator 5 KVA

2.5 Dokumentation

Die nachstehend beschriebenen Anforderungen präzisieren die Forderungen der VOB. Die Bestandspläne geben den Einbauzustand wieder. In den Grundrissplänen für die Bestandsunterlagen werden sämtliche durch den Auftragnehmer erbrachten Leistungen dargestellt. Sämtliche Leistungen (Brandschutzdurchführung, Schottung, Umhausung usw.) sind je Gewerk, Geschoss und Bauteil fortlaufend zu nummerieren.

Pläne sind im Format "dwg" AutoCAD (neuste Version) und im Format "pdf", sonstige Dateien im Format "docx", "xlsx" oder "pdf" zu liefern. Stromlauf- und Klemmenpläne sind, sofern Sie mit einer speziellen Software (Eplan oder WS-CAD) erstellt wurden, auch im Originalformat zu liefern. Siehe CAD Richtlinie VBA.

Beschriftete und nummerierte Ordner

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| • Anlagenbetreiber: | 2-fach + 2-fach auf Datenträger |
| • VBA Mannheim und Heidelberg: | 1-fach + 1-fach auf Datenträger |
| • Universität: | 1-fach auf Datenträger |

Bestandspläne M 1:50 (Grundrisse, Schnitte, Detail) sind farbig geplottet und erhalten Lochverstärker. Zusätzlich sind in den Bestandsunterlagen enthalten:

2.5.1 Dokumentation Elektroinstallation

- Inhaltsverzeichnis (in jedem Ordner)
- Konformitäts- und Errichterbescheinigung
- Bedienungsanleitung und Gerätedokumentation
- Betriebs- und Wartungsanleitung
- Prüfprotokolle/Messprotokolle der errichteten Installation
- Installationsplan
- Steigleitungs- und Trassenschemata
- Potentialausgleichsschema
- Fotodokumentation für Brandschotts sowie für Erdungs- und Potentialausgleichsanlagen
- Berechnungsunterlagen (Projektierung Kurzschluss, Spannungsfall)
- Nachweise zur Einhaltung der EMV-Emissionswerte (nur gefordert bei Sonderfällen)
- Abnahme- und Einweisungsprotokolle

2.5.2 zusätzliche Dokumentation Schaltanlagen und Verteiler

- Anordnungsplan
- Verteiler-Legende
- Stromlaufplan
- Klemmleistenpläne
- Stücklisten mit Fabrikats- und Typenangaben

2.5.3 Vorgaben zur Dokumentation von Stromkreisen und Verteilereinbauten

Folgende Regeln sind anzuwenden:

- Für Klemmen und die zugehörigen Schalt- und Einbaugeräte sind gleiche Nummern zu vergeben (Klemmennummer ist gleich Stromkreisnummer).
- Für je 3 Klemmen der Drehstromkreise ist die zugehörige Stromkreisnummer und die zugehörige Phase zu verwenden.
- Schmelzsicherungen, Leitungsschutzschalter und Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromschutzschalter (FI LS) sind mit „F....“ zu bezeichnen. Alle anderen Schaltgeräte mit Sicherungen oder Überstromauslöser einschließlich RCD's (Fehlerstromschutzschalter) sind mit „Q“ zu bezeichnen.
- Schaltgeräte sind in Stromlaufplänen immer mit den eingestellten Kennwerten, bzw. mit den bestückten Sicherungsgrößen zu bezeichnen.
- Der Hauptschalter einer Anlage ist mit Q0 zu kennzeichnen.
- Die Überspannungsableiter werden mit F001 bezeichnet.
- Die Nummer der Vorsicherung ist in der Bezeichnung der Untersicherung zu verwenden.

Beispiele:

Zehner Einheit:

zu Gruppensicherung Q1 gehören die Untersicherungen F1 bis F19

zu Gruppensicherung Q2 gehören die Untersicherungen F20 bis F29

Hunderter Einheit (nur in Absprache mit dem Auftraggeber):

zu Gruppensicherung Q20 gehören die Untersicherungen F200 bis F299

- Schütze, Zähler erhalten die Nummern ihrer Vorsicherungen (z.B. F1 ist Vorsicherung von P1 und K1 bzw. Q1).
- Die Zuleitungen sind in Stromlaufplänen mit Kabeltyp, Wert der eingesetzten Einspeisesicherung und Quellenbezeichnung zu versehen (z.B. NYCWY 4x50/25qmm von Verteiler Nr. ..., Abgang Nr. ..., 80A).

2.5.4 Beschriftung der Verteiler/Installationsgeräte

Sämtliche Verteiler/Installationsgeräte, Schalter, Taster und Steckdosen für Auf- und Unterputzmontage sind frontseitig mit Originalbeschriftungsfeld mit Klarsichtabdeckung mit Stromkreis- und Verteilungsnummer zu beschriften. Das Beschriftungsfeld kann wahlweise in den Zentraleinsatz oder in den Abdeckrahmen integriert sein.

Farbton: RAL 6018 für AV-Verteiler	Gelbgrün
Farbton: RAL 6029 für SV-Verteiler	Minzgrün
Farbton: RAL 2004 für BSV/USV/SiBe-Verteiler	Reinorange

Begriffe:

NSHV	Niederspannungshauptverteilung
GHV	Gebäudehauptverteilung
UV	Unterverteiler
ZV	Zählerverteilung
RV	Rangierverteiler
AV	allgemeine Stromversorgung
SV	Sicherheitsstromversorgung
LV	Laborverteiler
BSV	Batteriegestützte Stromversorgung
USV	unterbrechungsfreie Stromversorgung
SiBe	Sicherheitsbeleuchtung
L	Zutrittskontrolle (L wie Leser)
PAS	Potentialausgleichschiene

Beschriftung der Verteiler/Installationsgeräte für Stromkreisverteiler:

- UV-6669-00-103-SV
- SiBe-6669-00-103-SV

Sonderfall: zwei Verteiler der gleichen Art in einem Raum

- UV-6669-00-103.1-AV
- UV-6669-00-103.2-AV

Sonderfall: Gebäude mit Gebäudeteilen (eine Hausnummer)

- UV-6669-A-00-103-AV
- UV-6669-B-00-103-AV

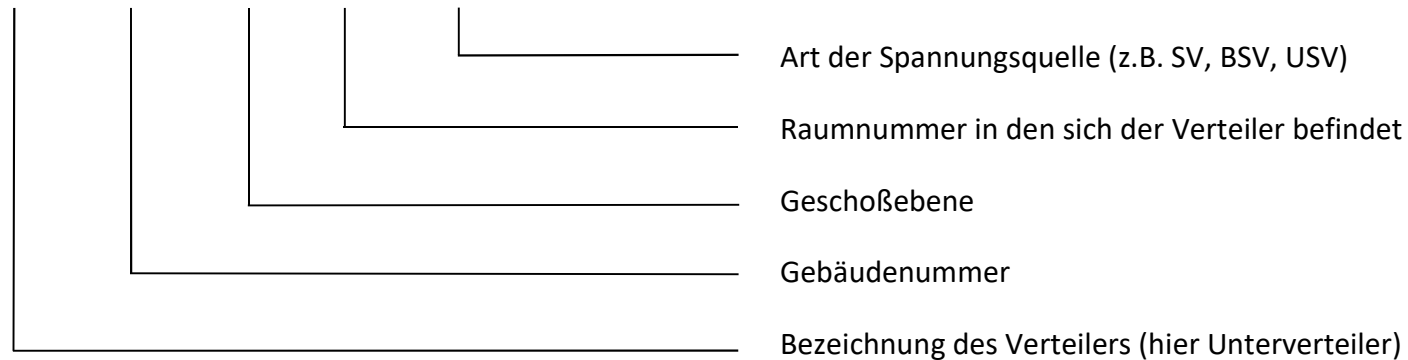
Beschriftung von Potentialausgleichschiene

- PAS-6669-00-103

Systematik:

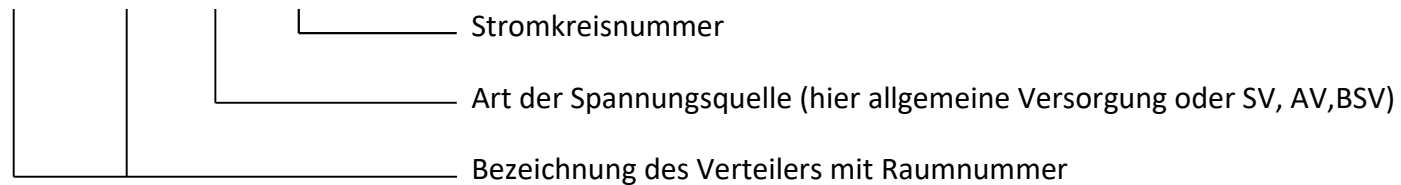
Für Stromkreisverteiler:

UV-6669-00-103-AV



Für Installationsgeräte, Schalter, Taster und Steckdosen für Auf- und Unterputzmontage:

UV-103-AV-F3



3 Gebäudeblitzschutz und Erdungsanlagen

Die baulichen Anlagen sind gemäß VDE 0185 in die der Nutzung entsprechenden Blitzschutzklasse einzustufen.

Zum Schutz der elektrischen und informationstechnischen Systeme im Gebäude ist ein auf das äußere Blitzschutzsystem abgestimmtes inneres Blitzschutzkonzept entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik aufzubauen und umzusetzen. Die Planung sowie Vorschrift- Regel- und Richtlinien- Konformitäten sind vom Auftragnehmer nachzuweisen und zu dokumentieren.

Für die Blitzschutz-, Fundamenterdungsanlage und den Potentialausgleich sind die einzelnen Komponenten und Verbindungen zu dokumentieren (Fotodokumentation). Verbindungen und Anlagenteile, die nach Fertigstellung nicht mehr sichtbar sind, müssen gemeinsam mit dem Auftraggeber abgenommen werden.

Mess- und Trennstellen müssen jederzeit zugänglich sein, sind zu nummerieren und in einem Blitzschutzplan zu dokumentieren.

3.1 Schutzpotentialausgleich

- Potentialausgleichsschienen sind leicht zugänglich zu installieren.
- An den Potentialausgleichsschienen ist eine Platzreserve von mindestens 30% vorzusehen.
- An allen Potentialausgleichsschienen müssen sämtliche Abgänge dauerhaft und eindeutig beschriftet sein.
- Potentialausgleichsschienen sind zu nummerieren und in einem Übersichtsplan zu dokumentieren (siehe 2.5.4 Beschriftung von Potentialausgleichsschienen).

4 Sonnenschutz/Verdunkelung

Abgestimmt auf das Fassadenkonzept erhält das Gebäude einen außen liegenden Sonnenschutz.

- Das Beschattungskonzept ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.
- Es sind die Hersteller- und Errichter Richtlinien der Sonnenschutzelemente einzuhalten und die Herstellerrichtlinien der Sonnenschutzsteuerung und Regelungsanlage zu erfüllen.
- Die Steuerung und Regelung erfolgt über Unterstationen je Etage, die auf eine gemeinsame Zentrale aufzuschalten sind.
- Die Anlage ist als drahtgebundenes System auszuführen (KNX), wobei die Zentrale auf die GLT aufzuschalten ist. Der GLT sind sämtliche Betriebs- und Statusmeldungen sowie die Wetterstationsdaten (z.B. Lichtwerte, Wind, Regen, Jalousie Auf oder Ab) zu übergeben und eine Zentralbedienungen zu ermöglichen.
- Die Wetterstation muss ohne Hubsteiger/Gerüst zugänglich sein. Der Montageort ist mit dem Auftraggeber abzustimmen!
- Die Leitungsanlage ist bis zum Antrieb flexibel auszuführen, der Anschluss des Antriebs ist über Steckverbindung herzustellen.
- Gruppensteuerungen sind nur durch zugelassene, systembezogene Komponenten der Sonnenschutzsteuerungsanlage zu realisieren, Kontaktvervielfältigung mittels nicht systemeigenen Koppelrelais unzulässig.
- Steuerungs- und Regelungskomponenten der Sonnenschutzsteuerungsanlage sind zentral in der Etagenverteilung unterzubringen, eine vor Ort-Installation unmittelbar am Antrieb oder an der Außenseite der Fassade ist nicht zulässig.
- Die Fabrikats-Systemdurchgängigkeit ist gesamtheitlich sicherzustellen.
- Die Windlast der Markisen bzw. Jalousie ist dem Auftraggeber nachzuweisen.

Info: Weitere Informationen sind den Planungsvorgaben GLT/MSR zu entnehmen.

4.1 Steuerung und Regelung

Die Steuerung und Regelung erfolgt:

- Manuell über Taster der einzelnen Räume
(Funktion: AUF, AB, Stopp, freie Stellung,) je Antrieb und für Gruppen, Bedienung über die Schaltstellen des ganzheitlich eingesetzten Installationsprogramms
- Zentral über Tableau
- (Funktion: AUF, AB, Stopp, freie Stellung, Zentral Aus, Zentral EIN) für Gruppen und je Fassadenseite
- Zentral über die ZLT
(Funktion: AUF, AB) je Fassadenseite
- Die Anbindung zur BMA ist gemäß Brandschutzkonzept/Steuermatrix zu realisieren

Die Steuerung und Regelung erfolgt zentral für jede Fassade, unter Berücksichtigung der

- Außenhelligkeit
- Niederschlag
- Windgeschwindigkeit und Richtung
- Putzschalter (Fensterreinigung & Lamellenreinigung)
- Stellung der Lamellen

Die Messungen sind mindestens Fassadenabhängig durchzuführen, und die Umgebungsbebauung sowie der Gebäudestandort im Beschattungskonzept zu berücksichtigen.

5 Sicherheitstechnik

5.1 Zutrittskontrolle

- Die Vorgaben für das jeweilige Zutrittskontrollsystem sind beim Auftraggeber zu erfragen.
- Fluchttürsteuerungen sind innerhalb eines Gebäudes in Abstimmung mit dem Auftraggeber grundsätzlich auf ein zentrales Bedientableau aufzuschalten und entsprechend auf das Flucht- und Rettungswegekonzept abzustimmen.
- Das Gesamtkonzept ist mit dem Auftraggeber (VBA Mannheim und Heidelberg oder KSG Abt. Sicherheit und Ordnung abzustimmen).
- Bei der Beschriftung des Schaltschranks ist der Systematik *2.5.4 Beschriftung der Verteiler/Installationsgeräte* zu folgen z.B.: L-6669-00-103-SV.

5.2 Rauch und Wärmeabzug (RWA)

Das Gesamtkonzept ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Revisionsliste

Nr.	Änderungsdatum	Name/Änderer	Alt (vor Änderung)	Neu (nach Änderung)	Seite/lfd. Nr.
1	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Stromversorgung AV	6
2	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Vorgaben zur standardisierten Klemmleiste	7
3	22.10.2022	Weick	---	Gelöscht: Die Mittelspannungstransformatoren...	7
4	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Bei unterirdischer Aufstellung...	7
5	22.10.2022	Weick	---	Gelöscht: Für batteriegestützte Sicherheits...	7
6	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Für Bergheim/Altklinikum	7
7	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Vorgaben zur standardisierten Klemm...	7
8	22.10.2022	Weick	Tür zwischen	Geändert: Sichtfenster zwischen...	7
9	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Betriebsstundenzähler	7
10	26.07.2023	Weick	Generatorschalter 3-polig	Gelöscht: Generatorschalter	7
11	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: dauerhaft (nicht geklebt) ...	8
12	22.10.2022	Weick	---	Gelöscht: Alle Verteiler müssen mit...Platzreserve	8
13	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Steuerspannung AC A1 <50V	8
14	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Für die Hauptverteilungen sind 30%	9
15	22.10.2022	Weick	Gebäudehauptverteilung	Hauptverteilung	9
16	22.10.2022	Weick	Kabelanschlussfeld: 400 mm	Geändert: Kabelanschlussfeld: 600 mm	9
17	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: (Fa. Jean Müller, SASILplus)	9
18	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: (Fa. Jean Müller, PL Vario)	9
19	22.10.2022	Weick	Schleppzeiger	Geändert: Janitza UMG	9
20	26.07.2023	Weick	ZEP: SV	Geändert: ZEP: AV/SV	9
21	26.07.2023	Weick	---	Geändert: Auftraggeber nachzufragen	9
22	22.10.2022	Weick	Sicherungslasttrenner	Geändert: Einspeiseschalter sind...	10
23	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Grundsätzlich sind die Schutzmaßnahmen...	10

Nr.	Änderungsdatum	Name/Änderer	Alt (vor Änderung)	Neu (nach Änderung)	Seite/lfd. Nr.
24	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Rückenfreiheit 1,0 m	10
25	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Leitungsschutzschalter BMA Rot	10
26	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Leitungsschutzschalter SiBe Gelb	10
27	22.10.2022	Weick		Geändert: Ausbaureserve	10
28	22.10.2022	Weick	---	Gelöscht: Reserven in Nebenversorgungstrassen...	11
29	22.10.2022	Weick		Geändert: Kinderschutz...	11
30	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: KNX Softwareübergabe	12
31	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Doppelwechselschalter...	15
32	22.10.2022	Weick	---	Gelöscht: Lichtfarbe 3000 K	16
33	26.07.2023	Weick		Gelöscht: Alle Langfeldleuchten...	16
34	26.07.2023	Weick		Gelöscht: Die Leuchten...	16
35	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Dimmbare Leuchten	17
36	22.10.2022	Weick	Bewegungsmelder	Geändert: Präsenzmelder	17
37	22.10.2022	Weick	---	Gelöscht: Schriftgröße	17
38	22.10.2022	Weick	---	Gelöscht: Die Schriftgröße	18
39	26.07.2023	Weick		Gelöscht: Gefährdungsanalyse...	21
40	26.07.2023	Weick		Geändert: bei Sonderfällen	21
41	26.07.2023	Weick		Gelöscht: Oberschwingungen	21
42	22.10.2022	Weick	Überspannungsableiter V1-V4	Geändert: Überspannungsableiter F001	22
43	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Zehner/Hundertereinheit	22
44	26.07.2023	Weick		Gelöscht: Feldbezeichnungen...	22
45	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: PAS	23
46	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Farbton für /USV/SiBe	23
47	22.10.2022	Weick	---	Hinzu: Beschriftung der Verteiler	23
48	22.10.2022	Weick	---	Gelöscht: Zu beachten sind das Brandschutzk...	28

Versionsverlauf

Laufende Nummer	Bezeichnung	Erstellungsdatum
1	Richtlinien zur Planung, und Dokumentation von elektrischen Anlagen	29.01.2019
2	Planungsvorgaben: Elektroanlagen	10.08.2023