

# Technischer Standard für Elektrotechnik im Forschungszentrum Jülich

**Version 1.0 | Datum: 17.01.2020**

---

Forschungszentrum Jülich GmbH

Technischer Bereich (TB)

52425 Jülich

INDEX	Änderung	Datum	Name
1.0	Erstfassung der technischen Standards für Elektrotechnik im Forschungszentrum Jülich	17.01.2020	Projektgruppe Elektrotechnik

# Inhaltsverzeichnis

<b>A</b>	<b>Allgemeiner Teil</b>	<b>5</b>
A1	Einleitung	5
A2	Geltungsbereich	5
A3	Gesetze, Vorschriften, Normen, Richtlinien	6
A4	Regeln zum Verständnis dieser technischen Standards	6
<b>B</b>	<b>Anforderungen an die Planung</b>	<b>7</b>
B1	Technische Betriebsräume	7
B2	Zeichnungen	7
B3	Sachverständigenprüfung	7
B4	Inbetriebnahme, Funktionstest, Abnahmen und Übergaben	8
<b>C</b>	<b>Technische Spezifikation</b>	<b>9</b>
C1	Planungsgrundlagen	9
C1.1	Netzverhältnisse	9
C1.2	Netzformen	9
C2	Spezifikationen	9
C2.1	Schutzmaßnahmen	9
C2.2	Verteilungen und Steuerschränke	10
C2.3	Kabel und Leitungen	16
C2.4	Potentialausgleich und Erdung von Anlagenteilen	16
C2.5	Steckvorrichtungen	17
C2.6	Blitzschutz-, Erdungs- und Überspannungsschutzanlagen	17
C2.7	Straßen-, Platz- und Wegebeleuchtung	18
C2.8	Photovoltaikanlage	19
C2.9	Netzqualität	19
C3	Anlagenbezeichnung, Beschriftungen und Beschilderungen	19
C3.1	Verteilungen und Steuerschränke	19
C3.2	Feldgeräte und Maschinen	20
C3.3	PA-Schiene und PA-Leiter	21
C3.4	Elektrische Betriebsmittel	21
C3.5	Blitzschutzanlage	21
C3.6	NSHV- und GHV-Räume	21
C4	Planunterlagen	21
<b>D</b>	<b>Abnahme- und Übernahmeprozess</b>	<b>23</b>
D1	Prüfungen	23
D1.1	Prüfumfang	23
D2	Dokumentationsunterlagen	23
D2.1	Zusätzliche Dokumentation Blitzschutzanlagen	25
D3	Funktionstests	25
D4	Einweisung	25
D5	Abnahme	25

<b>E</b>	<b>Anlagen</b> .....	<b>26</b>
E1	Datenerfassung für elektrische Anlagen .....	26
E2	Niederschrift der Einweisung.....	27
E3	Niederschrift der Abnahme .....	28
E4	Mess- und Prüfprotokoll elektrische Anlagen (Muster) .....	29
E5	Fabrikats-Liste .....	30
E6	Liste Beschilderung.....	31
E7	Transformatoreinspeisung (einfach) .....	32
E8	Transformatoreinspeisung (Mitauslösung) .....	33
E9	NSHV- und GHV-Abgänge .....	34
E10	Einspeisung und Abgänge Unterverteilungen.....	35
E11	Abgänge Unterverteilungen.....	36
E12	Stromlaufplan Verteilertyp A: Straßenbeleuchtung .....	37
E13	Stromlaufplan Verteilertyp B: Straßenbeleuchtung .....	38
E14	Systemskizze: Fundament Straßen-, Platz- u. Wegebeleuchtung .....	39
E15	Anmeldung von Arbeiten an bestehenden Anlagen .....	40

# A Allgemeiner Teil

## A1 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.

Hierzu sind gewerke- 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:

[www.fz-juelich.de/portal/DE/Service/Beschaffungen/TechnischeDokumentation/TAB/node.html](http://www.fz-juelich.de/portal/DE/Service/Beschaffungen/TechnischeDokumentation/TAB/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 und Modernisierungen. 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.

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.

## A2 Geltungsbereich

Die im Nachfolgenden beschriebenen Vorgaben an die Ausführung stellen den technischen Standard für elektrische Anlagen der Forschungszentrum Jülich GmbH dar.

Der technische Standard beschreibt die Mindestanforderungen an die eingesetzte Technik, deren Qualität, die Anforderungen an die Dokumentation und den Abnahme- und Übernahmeprozess.

Die Mindestanforderungen sind zu beachten und bei Neu-/Umbau oder Sanierung der Elektroanlagen einzuhalten.

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.

### A3 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 (EitBauRL M-V)
- Technische Anschlussbedingungen und Sondervorschriften des zuständigen EVU

### A4 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, empfehend	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)

## **B Anforderungen an die Planung**

### **B1 Technische Betriebsräume**

Grundsätzlich sollen für alle Haupt-Energieverteilungskomponenten eigene, separate Räume geplant werden. Hierzu zählen neben einzelnen Trafo-Boxen und Mittelspannungsschalträumen auch separate Niederspannungsräume für Niederspannungshauptverteilungen (NSHV) oder Gebäudehauptverteilungen (GHV). Dies gilt auch für ggf. vorhandene Notstromaggregate und DN-Netz-Hauptverteilungen.

Der Zugang zu diesen Räumen soll direkt von außen erfolgen.

Mittelspannungsschaltanlagen müssen über eine Druckentlastung über einen Druckentlastungskanal nach außen ins Freie verfügen.

Räume für eine NSHV oder GHV sollten grundsätzlich mit Doppelboden ausgestattet werden.

Die Zutrittsüren zu den Technikräumen müssen als solche von außen gekennzeichnet werden. Zugänge müssen mit einem DIN-Schließzylinder abzuschließen sein. Der Schließzylinder wird bauseits beige gestellt.

In jedem Technikraum muss ein Anschluss für Telefonie und Netzwerk vorhanden sein, um die Kommunikation bei Schalthandlungen zu erleichtern und ggfs. Messdaten aus dem Schaltanlagen übertragen zu können.

### **B2 Zeichnungen**

Es sind Grundrisspläne im Maßstab 1:200, 1:100 oder 1:50 sowie Schnitt- und Schemenpläne in CAD (AutoCAD 2010 oder höher) zu erstellen. Durch den Auftraggeber vorgegebene Layerstrukturen, Planköpfe u. ä. müssen umgesetzt werden.

Der Planer muss für sämtliche elektrische Verteilungen und Schaltschränke beim Auftraggeber (AG), Geschäftsbereich Planen und Bauen – Elektrotechnik (B-E), unter Verwendung des Formulars „Datenerfassung für elektrische Anlagen“ (Anlage E1) eine UV- und Zeichnungsnummer beantragen.

Vor Baubeginn der Verteilungen und Schaltschränke müssen die Montagepläne mit dem AG abgestimmt werden.

Der Planer soll sicherstellen, dass die Schaltpläne von der ausführenden Firma nach DIN EN 60617 und mit dem Zeichnungsprogramm E-PLAN P8 erstellt werden.

### **B3 Sachverständigenprüfung**

Sachverständigenabnahmen und sonstige Prüfungen werden vom Bauherrn direkt bei der durchführenden Stelle beauftragt. Der Planer muss diese Abnahmen/Prüfungen komplett koordinieren und begleiten. Hierzu gehört u. a. die rechtzeitige Terminabstimmung, Einladung aller Beteiligten, Organisieren und Vorprüfen der notwendigen Prüfunterlagen, Organisation der Durchführung, Teilnahme an der Abnahme/Prüfung, Auswertung der Prüfprotokolle, Leitung der Mängelbeseitigung und deren Fertigmeldung an den Bauherrn.

## **B4 Inbetriebnahme, Funktionstest, Abnahmen und Übergaben**

Die Inbetriebnahme, der Funktionstest und die Einweisung des Betreibers sind Leistungen der jeweils beauftragten Firma. Der Planer muss diese Leistungen koordinieren und überwachen.

Nach Fertigstellung der Baumaßnahme wird die installierte Elektroanlage an den zukünftigen Betreiber übergeben. Dazu muss der Planer einen VOB-Abnahmetermin mit allen Beteiligten (Auftraggeber, Betreiber und ausführende Firma) koordinieren.

Die Übergabe an den Betreiber muss mit der VOB-Abnahme der E-Installation erfolgen.

Umbauten im Bestand müssen vor Durchführung bei der betreibenden Arbeitsgruppe im Geschäftsbereich T – Technik und Betrieb über das Formular „Anmeldung von Arbeiten an bestehenden Anlagen“ (Anlage E15) angemeldet werden. T übergibt die Anlage für die Umbauzeit in die Verantwortung des Umbauenden.

# C Technische Spezifikation

## C1 Planungsgrundlagen

### C1.1 Netzverhältnisse

Netzform: Drehstrom 400 V, 50 Hz, TN-S-Netz

### C1.2 Netzformen

#### C1.2.1 Allgemein-Netz

Abkürzung: AG-Netz

Verwendung: für Betriebsmittel ohne besondere Ansprüche

#### C1.2.2 Diesel-Netz

Abkürzung: DN-Netz

Verwendung: für den Betrieb von z. B. Sicherheits- und Versorgungsanlagen nach Stromausfall des AG-Netzes

#### C1.2.3 Unterbrechungsfreies Stromversorgungsnetz

Abkürzung: USV-Netz

Verwendung: für den Betrieb von z. B. Gaswarnanlagen, PC-Server, Steuerungen, Visualisierungen

Anmerkung: Grundsätzlich Rücksprache mit Anlagenverantwortlichen

## C2 Spezifikationen

### C2.1 Schutzmaßnahmen

Werden Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme nach DIN VDE 0100, Teil 410, gefordert, müssen folgende Vorgaben berücksichtigt werden:

#### C2.1.1 Schutz durch Kleinspannung

##### C2.1.1.1 SELV

ausgeführt mit: Sicherheitstransformator:

Spannung 24 V~,

primärseitig mit Motorschutzschalter,

sekundärseitig mit Sicherungen allpolig, dem Nennstrom angepasst

##### C2.1.1.1 PELV

Die Schutzkleinspannungen müssen sekundärseitig am Transformator über eine Trennklemme geerdet werden.

#### C2.1.2 Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD)

Auslösestrom: 30 mA

Außenbereich: alle Steckdosenabgänge + Außenbeleuchtung am Gebäude

Damit der Ausfall von Stromkreisen bei Ansprechen der RCD-Schalter auf ein akzeptables Maß begrenzt bleibt, muss deren Anzahl angemessen ausgewählt werden. Die Funktionalität und Ausfallsicherheit der Anlagen ist zu berücksichtigen. Es dürfen maximal **neun** Wechselstromkreise oder **drei** Drehstromkreise über einen Fehlerstromschutzschalter geschützt werden. Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise dürfen nicht über den gleichen FI-Schutzschalter abgesichert werden.

## C2.2 Verteilungen und Steuerschränke

### C2.2.1 Allgemeine Festlegungen und Aufbauanweisungen

#### C2.2.1.1 Klassifizierung

##### C2.2.1.1.1 Elektroverteiler (Stromkreisverteiler)

Als solche gelten:

- NSHV: Niederspannungshauptverteiler mit einspeisendem Transformator oder Generator
- GHV: Gebäudehauptverteiler ohne einspeisenden Transformator
- UV: Unterverteiler beinhalten Abgänge für Verbraucher
- Steuerschränke

Elektro-Verteiler von Aufzügen und raumluftechnischen Anlagen sollen grundsätzlich an NSHV oder GHV angeschlossen werden.

Der Anschluss von GWA, BMA, Sumpfpumpen, Kran- und Hebezeugen muss mit dem zuständigen Arbeitsbereich im Geschäftsbereich T - Technik und Betrieb abgeklärt werden.

##### C2.2.1.1.2 Elektro-Kleinverteiler

Als Elektro-Kleinverteiler gelten:

- isolierstoffgekapselte Elektro-Verteiler an Laboreinheiten wie Tischaufsätzen und Abzügen: an diesen Verteilern dürfen nur Steckdosen und Beleuchtungskörper der jeweiligen Laboreinheit angeschlossen werden
- Fensterbankkanäle in Labor-, Werkstatt- und Bürobereichen: an diesen Verteilern dürfen nur Steckdosen angeschlossen werden, die sich im Raum des Verteilers befinden; weitere Abgänge sind nicht erlaubt
- isolierstoffgekapselte Elektro-Verteiler mit eingebauten Steckdosen an denen keine externen Komponenten angeschlossen sind

#### C2.2.1.2 Absicherung

Die Absicherung der Stromkreise muss folgendermaßen vorgenommen werden:

≤ 32 A: LS-Schalter oder ≤ 40 A: D02-Sicherungen

≥ 50 A: NH-Sicherungslasttrennschalter (3-polig) oder Leistungsschalter

Bei einer Schrankeinspeisung > 100 A sollen LS-Schaltergruppen mit NH-Sicherungslasttrennschalter vorgeschaltet werden. Die Anzahl der nachgeschalteten LS-Schalter ist je nach Belastung anzupassen.

#### C2.2.1.3 Betriebsmittel

Die Montage der Einbaugeräte soll auf Hutschienen erfolgen. Die Einbauten sollen ohne vorherigen Ausbau benachbarter Geräte mehrfach ein- und ausgebaut werden können.

Alle Einspeise- und Abgangsschalter müssen mit dem FZJ-Standard-Schloss (ABUS 85/40) abschließbar sein.

#### C2.2.1.4 Gehäuse

Die Seiten- und Zwischenwände dürfen nicht belegt werden.

Folgende Beschichtung/Farbgebung ist einzuhalten:

Grund- und Deckanstrich: Spritzlackierung RAL 7035

Montageplatte: verzinkt

#### C2.2.1.5 Kabeleinführungen

Alle Kabel und Leitungen müssen senkrecht von oben oder von unten fest verlegt und eingeführt werden. Bei flexibler Verlegung müssen Kabelfangschienen außerhalb von der Verteilung / des Steuerschaltchranks verwendet werden. Es muss gewährleistet sein, dass im Klemmraum ein ungehindertes An- und Abklemmen der einzelnen Leitungen und Adern möglich ist.

#### C2.2.1.6 Aderendhülsen

Werden Aderendhülsen eingesetzt, müssen solche mit isolierten Kunststoffkragen verwendet werden, deren Isolierung die Aderisolierung überdeckt. Gleiches gilt für Kabelschuhe bis 6mm<sup>2</sup>.

#### C2.2.1.7 Verdrahtungs- und Farbkennzeichnung

L1/L2/L3	schwarz
N	blau
L+	weiß-rot
L-	weiß-blau
PE/PEN	grün-gelb
ZLT	weiß
SPS	dunkelblau
SPS Steuerspannung 230 V~	rot
Leitungen (potentialfrei)	grau
Kleinspannung (Wechselstrom)	braun
Steuerspannung 230 V~ L	rot
Steuerspannung 230 V~ N	hellblau
USV-versorgte Steuerspannung 230 V~ L	orange

#### C2.2.1.8 Klemmen

Grundsätzlich müssen alle Anschlussleitungen über Klemmen geführt werden.

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

Bei Verwendung von 3-Stockklemmen, ist bei mehreren Reihen untereinander, ein Mindestabstand von 250mm von Klemmenmitte zu Klemmenmitte einzuhalten.

Alle Klemmen und Bauteile die sich vor dem Hauptschalter befinden, müssen abgedeckt und beschriftet werden.

(Hinweis: Spannung bei ausgeschaltetem Hauptschalter! / Blitz-Symbol)

Werden Klemmen  $\geq 25 \text{ mm}^2$  verwendet, müssen diese 5-polig als Blockaufbau: L1, L2, L3, N, PE in Klemmstein-Ausführung (berührungssicher), installiert werden. Reihenklemmen sind nicht zugelassen.

Sollten PE-Klemmen untereinander verbunden werden, sollen diese sternförmig vom Einspeisepunkt verdrahtet werden.

Alle Reihenklemmen in einer Verteilung sollten vom selben Hersteller und Typ sein.

#### C2.2.1.9 Netzeinspeisung

Die Netzeinspeisung erfolgt bei einer NSHV über Zuleitungsklemmen, bei Bedarf ( $\geq 400$  A) über Sammelschienenanschlüsse im Kabelanschlussraum und Leistungsschalter.

Bei einer GHV, UV oder einem Steuerschrank muss anstelle des Leistungsschalters ein Lasttrennschalter eingesetzt werden.

Leistungsschalter/Lasttrennschalter: Griff: rot, abschließbar, und bei NSHV und GHV von außen bedienbar.

#### C2.2.1.10 Platzauslegung

Bei den Auslegungen der Verteilungen und Steuerschränke müssen Platzreserven von mindestens 20 % für den nachträglichen Einbau von Geräten, Zählleinrichtungen, Sicherungen, Klemmleisten, Kabeleinführungen, usw. vorgesehen werden.

#### C2.2.1.11 Gerätereserve

Die in den Verteilungen und Steuerschränken vorzusehende Gerätereserve muss mit dem AG abgestimmt werden.

#### C2.2.1.12 Türen

Bei Montage der Verteiler in abschließbaren eigenen Niederspannungsräumen sollten die Türen mit Verschlüssen mit Doppelbart-Einsatz (3 mm) ausgestattet werden.

Alle Verteilungen an anderen Standorten müssen mit einer Tür mit einer Verschlusseinheit, vorgerichtet für die Einbaumöglichkeit eines bauseitigen DIN-Schließhalbzylinders, ausgestattet werden.

Der Öffnungswinkel der Türen muss mindestens  $100^\circ$  betragen; die max. Breite einer Tür beträgt 1000 mm. Bei Doppeltürausführungen darf kein Mittelsteg montiert sein.

An der Innenseite sollte an geeigneter Stelle eine ausreichend große Schaltplantasche aus Hartkunststoff angebracht werden.

Türen müssen ohne Schalthandlungen und ohne Werkzeug an den Verteilern zu öffnen sein. (Keine Schalter die mit einem Schraubendreher entriegelt werden müssen!)

#### C2.2.1.13 Zähler

##### C2.2.1.13.1 Technische Anforderungen an den Zähler

Die technischen Spezifikationen für Zähler müssen die Anforderungen aus den aktuellen technischen Standards bzw. den technischen Anschlussbedingungen für die Gebäudeautomation erfüllen.

#### C2.2.1.14 Programmierbare Steuerungen

Vor Erstellen der Anwendungsprogramme für alle programmierbaren Steuerungen müssen die Programmiervorschriften beim Auftraggeber abgefragt und berücksichtigt werden.

## C2.2.2 Niederspannungs- und Gebäudehauptverteiler (NSHV/GHV)

### C2.2.2.1 Aufbauanweisungen

#### C2.2.2.1.1 Gehäuse

NSHV/GHV bis zu einer Einspeisung von 630 A können als Standverteiler stahlblech- oder isolierstoffgekapselt ausgeführt werden.

NSHV/GHV mit Einspeisungen über 630 A sollen als stahlblechgekapselte Verteilerfelder in freistehender Ausführung mit frontseitigen Türen ausgeführt werden.

NSHV/GHV müssen auf Unterflurkanal, Kabelrangierrahmen oder aufgeständerten Boden aufgesetzt werden.

Es ist ein Mindestmaß von 500mm vom fertigen Fußboden aus einzuhalten in dem keine Bedienelemente eingebaut sein sollen.

#### C2.2.2.1.2 Feldabmessungen ohne Sockel

Höhe max.: 2.100 mm

Breite: 600 mm, 800 mm, 1.000 mm oder 1.200 mm für Großgeräte

#### C2.2.2.1.3 Abgänge

Alle Abgänge sollen von der Sammelschiene über 3-polige Leistungsschalter oder eine NH-Trenner und Lastschalterkombination geführt werden.

Griff: schwarz oder grau, von außen bedienbar und abschließbar.

Jeder Drehstromabgang muss auf L2 mit einer Strommessung, ausgerüstet mit einem Maximum-Strommesser, ausgestattet sein. Bei Abgängen, die für die Energieverbrauchs-messung vorgesehen sind, muss zusätzlich der Punkt C2.2.1.13 „Zähler“ berücksichtigt werden.

#### C2.2.2.1.4 Einspeisefeld

Einspeisefelder müssen enthalten:

- Messklemmen für einen Wandlerzählerplatz 400/230 V
- 3-phasige Strommessung, L2 ausgerüstet mit einem Maximum-Strommesser mit Momentanwertanzeige
- Spannungsmessung mit Spannungsmesserumschaltung, der Abgriff erfolgt vor dem Einspeiseschalter und ist mit Motorschutzschalter erd- und kurzschlussfest auszuführen
- Leistungsschalter (3-polig)

Siehe auch Anlagen E7 „Transformatoreinspeisung (einfach)“ und E8 „Transformatoreinspeisung (Mitauslösung)“.

Für eine GHV gilt die Zeichnung sinngemäß ohne ZEP/PEN-Schiene.

Bei Mehrfacheinspeisung muss zwischen Einspeiseschalter und Sammelschiene eine Trennstelle vorgesehen werden, ausgeführt mit NH-Sicherungslasttrennschalter und Kupferlasche, alternativ sind auch Einspeiseschalter in Stecktechnik zugelassen.

Durch die Verriegelung (Mitauslösung) von Einspeiseschalter und Mittelspannungsschalter muss sichergestellt werden, dass bei Abschaltung eines Mittelspannungsschalters der dazugehörige Transformator keine Rückspannung erhält (Arbeitsstrom-auslöser: 230 V~).

Siehe ebenfalls Anlage E8 „Transformatoreinspeisung (Mitauslösung)“

#### C2.2.2.1.5 Generatorüberbrückungsschalter

Wird ein Diesel-Netz erforderlich, muss in der Verteilung für das Allgemein-Netz und in der Verteilung für das Diesel-Netz jeweils ein 3-poliger Schalter zur Kupplung der beiden Verteilungen (gelb, abschließbar) installiert werden. Die Auslegung des Kuppelschalters muss mit dem AG abgestimmt werden.

### C2.2.3 Unterverteiler (UV)

#### C2.2.3.1 Allgemeines

##### C2.2.3.1.1 Abgänge/Zuleitungen

Die Ausführung muss über Klemmen oder Anschlusssysteme erfolgen (Beispiele siehe Anlage E10 und E11).

Werden Klemmen oder Anschlusssysteme in Stecktechnik installiert, dürfen nur Ausführungen mit Prüföffnung verwendet werden.

##### C2.2.3.1.2 Komponenten für Strom-, Spannungs- oder Verbrauchsmessungen

Komponenten für Strom-, Spannungs- oder Verbrauchsmessungen müssen bei Abgängen hinter dem Schutzorgan in Richtung Abgangsklemme angeordnet werden.

Bei Abgängen, die für die Energieverbrauchsmessung vorgesehen sind, muss zusätzlich der Punkt C2.2.1.13 „Zähler“ berücksichtigt werden.

##### C2.2.3.1.3 Ausführung als Standverteiler

Unterverteiler mit einer Einspeisung  $\geq 400$  A müssen als Standverteiler ausgeführt werden. Wird der UV als Standverteiler ausgeführt, muss er grundsätzlich auf einen Sockel mit mind. 100 mm Höhe aufgestellt werden.

### C2.2.4 Steuerschrank

#### C2.2.4.1 Aufbauanweisungen

##### C2.2.4.1.1 Gehäuse/Fabrikat

Die Gehäuse sollten als stahlblechgekapselte Standardschränke ausgeführt werden.

Filterlüfter und Austrittsfilter sollten in die Türen eingebaut werden.

Kühlgeräte sollten entweder an den Türen oder auf dem Schaltschrankdach angebracht werden.

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

Schaltplantaschen sollten im Schaltschrankfeld des Hauptschalters montiert werden.

##### C2.2.4.1.2 Innenbeleuchtung/Service Steckdosen

Schaltschränke müssen je Feld mit Schaltschrankleuchten, schaltbar über einen Türkontakt, ausgestattet werden.

Schaltschränke müssen eine im Inneren montierte 230 V~ Schuko Steckdose enthalten.

Der elektrische Anschluss dieser Geräte muss vor dem Hauptschalter erfolgen.

#### C2.2.4.1.3 Leitungsverlegung

Die Leitungsverlegung muss in Verdrahtungskanälen, die dauerhaft zu befestigen sind, erfolgen. Kleben ist nicht erlaubt!

Türübergänge müssen mit flexiblen Schläuchen geschützt werden.

Die Leitungen müssen so verlegt werden, dass ein Nachziehen möglich ist.

Bei Mehrfach-Verteilung von Potentialen muss dies von zusammenhängenden Klemmleistenblöcken erfolgen.

#### C2.2.4.1.4 Frequenzumformer

Die Montage von Frequenzumformern soll grundsätzlich im Schaltschrank, bzw. separaten Schaltschränken erfolgen.

#### C2.2.4.1.5 Steuerspannungen

Erdungstrennklemmen müssen in der Nähe des zugehörigen Steuertransformators platziert werden.

Bei mehreren Steuerungsabgängen muss eine symmetrische Aufteilung auf die Außenleiter vorgenommen werden. Die primäre Absicherung muss über einen Motorschutzschalter erfolgen.

#### C2.2.4.1.6 Anmerkung

An Steuerschränken dürfen weitere UV oder Verbraucher nur nach Absprache mit dem AG angeschlossen werden.

### C2.2.5 Elektro-Kleinverteiler

#### C2.2.5.1 Klassifizierung

Als solche gelten:

- elektrische Versorgungseinheiten in Labormöbeln mit maximal 12 Teilungseinheiten, einreihig
- elektrische Versorgungseinheiten für Brüstungskanäle mit maximal 12 Teilungseinheiten, einreihig

#### C2.2.5.2 Abgänge

Abgänge können direkt an den LS-Schalter und an die N- und PE-Klemme angeschlossen werden.

### C2.2.6 Kabelverteilerschränke für Straßenbeleuchtung

#### C2.2.6.1 Aufbau

Einschleif- und Klemmraum:

Bei Verteilern muss die untere Reihe der Abgangskästen als Klemmraum benutzt werden. Kabeleinführung muss über Kabelverschraubung und separate Zugentlastung erfolgen.

Der Innenaufbau muss mit isolierstoffgekapselten Verteilern mit durchsichtigen Deckeln ausgeführt werden.

Die elektrische Verdrahtung muss entsprechend den Schaltplänen Anlage E12 und E13 erfolgen.

#### C2.2.6.2 Klemmen

Blockaufbau: L1, L2, L3, N, PE.

#### C2.2.6.3 Hauptschalter

Griff: rot, von außen bedienbar am Isolierstoffverteiler, jedoch innerhalb des Außenverteilers.

#### C2.2.6.4 Aufstellort

Auf Betonfundament mit Sockel 20 cm über dem Erdreich; um den Sockel muss allseitig eine befestigte Trittfläche von 40 cm Breite verlegt werden.

### C2.3 Kabel und Leitungen

#### C2.3.1 Allgemein

Bei Steckdosen- und Beleuchtungsstromkreisen ist das Zusammenfassen mehrerer Wechselstromkreise in einem Kabel nicht gestattet.

Stegleitungen sind nur in Ausnahmefällen bei Deckeninstallationen zugelassen.

Als Schutzrohr für die Außenmontage ist nur Aluminiumrohr mit witterungsbeständigem Installationsmaterial zugelassen.

Bei Verlegung in Kabelbühnen ist eine Platzreserve von mindestens 20% einzuhalten.

#### C2.3.2 Farbbelegung

Die Farbbelegung der Außenleiter ist folgende:

- L1 braun
- L2 schwarz
- L3 grau

#### C2.3.3 Kabel im Erdreich

Die Verlegung muss in einem Sandbett erfolgen. Die Kabelunter- und -überdeckung muss mit Sand (Stärke 10 cm) und mit massiven Abdeckplatten gemäß DIN 54841-5 erfolgen.

Farbe der Abdeckplatten:

- grün Niederspannungskabel mit Aufschrift „Niederspannung“
- gelb Beleuchtungskabel mit Aufschrift „Beleuchtung“
- rot Hochspannungskabel mit Aufschrift „Achtung Hochspannung“

### C2.4 Potentialausgleich und Erdung von Anlagenteilen

#### C2.4.1 Hauptpotentialausgleichsschiene

In jedem Gebäude muss im NSHV- bzw. GHV-Raum eine Hauptpotentialausgleichsschiene (HPA-Schiene) installiert werden.

Es ist nur eine Kupferschiene auf Isolierstützen zugelassen. Besteht die HPA-Schiene aus mehreren Teilen, so müssen diese unmittelbar nebeneinander montiert werden. Der Standort der HPA-Schiene muss leicht zugänglich sein. Die Montagehöhe muss zwischen 40 cm und 150 cm liegen. Die Mindestlänge der HPA-Schiene beträgt 50 cm, angepasst an die zu erwartende Kurzschlussleistung.

#### C2.4.2 Potentialausgleichsschienen

In der Planungsphase ist zu untersuchen welche Anforderungen (auch in Bezug auf zukünftig angeschlossene Experimente) an das PA-System bestehen. Demnach wird ein strahlenförmiges oder vermaschtes PA-Netz aufgebaut.

Alle Verteilungen (Niederspannung, Heizungs- und Lüftungstechnik) müssen jeweils mit einer eigenen PA-Schiene ausgestattet werden. Der Standort der PA-Schiene soll in unmittelbarer Nähe des Verteilers oder der Anlage sein.

### C2.4.3 Anschluss leitfähiger Anlagenteile

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

Der Anschluss der PA-Leitung muss gut sichtbar ausgeführt werden.

Bei Kabelführung durch metallische Bauteile (z. B. Aluminiumfenster) müssen diese durch eine zusätzliche Isolierung mittels Verschraubung oder Kunststoffrohr geschützt werden.

### C2.4.4 Potentialausgleichsleiter

Zugelassen sind Mantelleiter NYY oder NYM mit dem Mindestquerschnitt für:

- Hauptpotentialausgleichsleiter 16 mm<sup>2</sup> Cu
- Leiter zu den leitfähigen Teilen 10 mm<sup>2</sup> Cu

sowie kurze Verbindungsleitungen (< 0,5 m) an Kabelträgersystemen oder Lüftungsanlagen mit flexiblen Leitungen und dem Mindestquerschnitt von 10 mm<sup>2</sup> Cu.

## C2.5 Steckvorrichtungen

### C2.5.1 Steckvorrichtungen für Netzversorgung

Schukosteckdose 230 V:

Die Steckdosen müssen so angebracht werden, dass beim Einstecken von Winkelsteckern die abgehenden Leitungen nach unten zeigen.

Der Außenleiter muss bei den Steckdosen von vorne gesehen einheitlich rechts angeschlossen werden.

Steckdose 400 V:

Stecker mit Vorrichtungen zur Drehrichtungsänderung (Phasenwender) sind nicht zugelassen!

### C2.5.2 Steckvorrichtungen für Sondernetze

Zugelassen sind Kragensteckvorrichtungen nach DIN 49462/463, andere Steckverbinder nur nach Absprache mit dem Auftraggeber.

### C2.5.3 Schalter und Steckdosen

Bei der Installation von Schalter- und Steckdosen in Bestandsgebäuden soll das Fabrikat und der Typ des im Gebäude bereits vorhandenen Schalter- und Steckdosenprogramms eingebaut werden.

## C2.6 Blitzschutz-, Erdungs- und Überspannungsschutzanlagen

### C2.6.1 Blitzschutzanlagen

Für jedes Gebäude muss die Blitzschutzklasse mittels einer Risikoanalyse bestimmt werden. Die Risikoanalyse muss dokumentiert und dem Geschäftsbereich T – Technik und Betrieb, Abteilung Elektro- und Versorgungstechnik (T-EV) ausgehändigt werden. Sollte laut Risikoanalyse keine Blitzschutzanlage notwendig sein, kann auf eine äußere Blitzschutzanlage verzichtet werden. Innerer Blitz-/Überspannungsschutz ist jedoch immer einzubauen.

#### C2.6.1.1 Trennstellen

Trennstellen müssen an leicht zugänglichen Stellen angebracht werden (Erreichbarkeit ohne Nutzung von Gerüsten, Leitern, Tritten usw.).

### C2.6.2 Erdungsanlage

Als Erdungsmaterial sollte vorzugsweise Rundmaterial verwendet werden.

### C2.6.3 Überspannungsschutz

Jede Niederspannungs- und Gebäudehauptverteilung (NHV / GHV) muss mit Blitz- und Überspannungsschutz ausgestattet werden (Typ I+II Kombi-Ableiter). Alle direkt an diese Verteilungen angeschlossenen Unterverteilungen (XUV1, XUV2, XUV3, etc...) müssen mit einem Überspannungsschutz geschützt werden, wenn die Zuleitungslänge größer 10 m ist.

## C2.7 Straßen-, Platz- und Wegebeleuchtung

### C2.7.1 Grundsatz

Arbeiten an der Straßen-, Platz-, und Wegebeleuchtung dürfen nur nach vorheriger Absprache zwecks Abschaltung mit der zuständigen Arbeitsgruppe T-EVD im Geschäftsbereich T – Technik und Betrieb durchgeführt werden.

### C2.7.2 Aufstellung

Für die Straßen-, Platz-, und Wegebeleuchtung müssen die Lichtmasten in zugelassene Betonfundamente (Füllrohr mit seitlichem 45°-Abgang, sowie Einsandung und Korrosionsschutz) eingebracht werden. Die Ausführung des Fundamentes soll gemäß beigefügter Systemskizze (Anlage E14) erfolgen.

### C2.7.3 Installation

Der elektrische Anschluss wird in der Leuchte durchgeschleift und muss über einen Kabelanschlusskasten mit integriertem Überspannungsschutz und mit Sicherungsgehäuse 2 x D02, 400 V, erfolgen.

Abzweigmuffen sind nicht zugelassen.

Parallel zu den Versorgungskabeln der Leuchten muss ein erdfühleriger Potentialausgleichsleiter mit einem Mindestdurchmesser von 10 mm oder mit den Abmessungen 30 mm x 3,5 mm verlegt werden.

Alle Lichtmasten müssen durch Leitungen (NYY, 1 x 16 mm<sup>2</sup>) mit dem Potentialausgleichsleiter verbunden werden.

Die Form der Leuchten ist einmal zylindrisch abgesetzt. Jeder Leuchtenmast muss mit einer Schrumpfmanschette am Erdübergang versehen werden.

Die Lichtpunkthöhe ist bei:

Straßenleuchten: 9,5 m

Platz-, und Wegeleuchten: 4,5 m

Damit ein einheitliches Erscheinungs- und Beleuchtungsbild bei der Straßen-, Platz- und Wegebeleuchtung erhalten bleibt, dürfen nur die Leuchten aus der Fabrikatsliste in Anlage E5 verwendet werden.

## **C2.8 Photovoltaikanlage**

Vor der Planung einer Photovoltaikanlage muss das Einverständnis beim Geschäftsbe-  
reich T – Technik und Betrieb, Abteilung Elektro- und Versorgungstechnik T-EV eingeholt  
werden.

Wenn die DC-Leitungen von den PV-Generatoren zu den Wechselrichtern durch das  
Gebäude geführt werden, müssen diese durch fernbetätigte Schaltstellen mit Trenn-  
funktion spannungsfrei geschaltet werden können. Die Schaltstelle muss unmittelbar an  
den Photovoltaikmodulen witterungsgeschützt installiert werden.

Die Fernauslösung muss nach Absprache oder wenn vorhanden neben dem Feuerwehr-  
Informations- und Bediensystem (FIBS) montiert werden.

Die Fernauslösung muss durch einen mit Glasscheibe geschützten Auslösetaster/  
-schalter (Ausführung in Abstimmung mit T-EV, Farbe: Orange mit der Aufschrift  
„Photovoltaikanlage“ bedient werden können.

## **C2.9 Netzqualität**

### **C2.9.1 Allgemein**

In jeder Niederspannungshauptverteilung (NSHV) muss, angepasst an die Leistung, ein  
Abgang für eine Kompensations- oder Netzfilteranlage vorgesehen werden.

Im Planungsprozess muss die Notwendigkeit einer Kompensation- oder Netzfilteranlage  
– betrachtet werden, ggf. ist diese Anlage zu installieren.

### **C2.9.2 Netzqualitäts- und Störungsanalyse**

In jeder Niederspannungshauptverteilung (NSHV) muss zur Netzqualitäts- und Störungs-  
analyse ein Messgerät installiert werden. Die Spezifikationen des Messgerätes sind beim  
Auftraggeber anzufragen.

## **C3 Anlagenbezeichnung, Beschriftungen und Beschilderungen**

### **C3.1 Verteilungen und Steuerschränke**

#### **C3.1.1 Allgemein**

Grundsätzlich müssen Verteilungen und Steuerschränke gemäß Anlage 0 „Liste  
Beschilderung“ gekennzeichnet werden.

Die Schilder müssen permanent klebend, wetter-, wisch-, und reißfest sowie öl-, schmutz-  
und UV-beständig ausgeführt werden.

#### **C3.1.2 Nummerierung**

Alle Verteiler müssen je nach Art eine NSHV-, GHV- oder UV-Bezeichnung mit  
fortlaufender Nummer erhalten. Diese Verteilernummern werden nach Einreichung des  
Formulars „Datenerfassung für elektrische Anlagen“ (siehe Anlage E1) vom Technischen  
Büro B-E vergeben.

Elektro-Verteiler für Werkzeugmaschinen oder Kettenzüge, als Experimentierverteiler  
genutzte Steuerschränke und Elektro-Kleinverteiler erhalten keine Bezeichnung mit  
fortlaufender Nummer, sondern als Bezeichnung die Stromkreisnummer.

#### **C3.1.3 Feldbezeichnung**

Feld-Nr.: von links nach rechts fortlaufend, für jede Netzform bei 1 beginnend

#### C3.1.4 Betriebsmittel-Kennzeichnung

Betriebsmittel müssen mithilfe von Bezeichnungsschildern mit ihrer Kurzbezeichnung dauerhaft gekennzeichnet werden. In Verteilern mit Montageplatten müssen die Bezeichnungsschilder am Gerät und am Geräteplatz angebracht werden. Bei reinen Isolationsverteilern mit isoliert aufgebauten Hutschienen darf die Beschriftung auf der Hutschiene entfallen.

Die Bezeichnung muss vor Erstellung der Ausführungsplanung mit dem AG abgestimmt werden (s. a. Anlagen E7 bis E13)

Teile, die bei ausgeschaltetem Hauptschalter spannungsführend sind, müssen mit einem entsprechenden Hinweisschild gekennzeichnet werden.

#### C3.1.5 Kennzeichnung von Adern und Leitungen

##### C3.1.5.1 Verteiler

Die Beschriftung von 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 einheitlich in gleicher Leserichtung mittels Kunststoffhülse anzubringen.

##### C3.1.5.2 Steuerschränke

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

Die Beschriftung der Adern wird durch die entsprechende Klemmennummer bestimmt. Sie muss einheitlich in gleicher Leserichtung mittels Kunststoffhülse angebracht werden.

#### C3.1.6 Klemmleistenbeschriftung

Klemmleisten müssen wie folgt beschriftet werden:

X1: Hauptstrom

X2: Steuerung 230 V

X3: Fühlerleitungen

X4: Messstromkreise (Wandlerklemmen)

X5: Steuerung 230 V (USV-gestützt)

X6: frei

X7: Ein-/Ausgänge für Aktoren und Sensoren (Gebäudeautomation)

X8: Kleinspannung

X9: frei

X10: Schaltschrankbeleuchtung und Service-Steckdose

Sind mehrere Klemmleisten einer Art vorhanden, müssen die Leisten mit vorangestellter Zählernummer versehen werden, z. B. 1X8, 2X8, 3X8...

#### C3.1.7 Fremdspannungsstromkreise

Fremdspannungsstromkreise müssen mit einem Schild eindeutig gekennzeichnet werden.

### **C3.2 Feldgeräte und Maschinen**

Maschinen und außenliegende Geräte wie Motoren, Endschalter, Messgrößenaufnehmer, Magnetventile usw. müssen mit ihrer Kurzbezeichnung dauerhaft gekennzeichnet werden.

Die Kennzeichnung erfolgt auf und neben den Geräten und muss mit den Angaben in den Schaltplänen übereinstimmen.

### C3.3 PA-Schiene und PA-Leiter

Die Bezeichnung der PA-Schiene bezieht sich auf die Bezeichnung der Verteilung der sie zugeordnet ist, z. B. HPAS/MS, HPAS/NSHV1, HPAS/GHV1, PAS/1UV1, PAS/1UV2A. Hiervon ausgenommen sind PA-Schienen in Betonstationen. Da sich hier ein vermaschtes Potenzial befindet sind alle PA-Schienen mit HPAS/MS zu beschriften

Die Leiteranschlüsse müssen dauerhaft im Klartext mit Kabelmarkern auf beiden Leitungsenden gekennzeichnet werden.

Die PA-Leitung muss an den Anschlusspunkten mittels Kabelmarker mit der Herkunfts- oder Zielbezeichnung beschriftet werden.

Beim Anschluss und der Erdung von Teilen ist auf ein sternförmiges Erdungskonzept zu achten.

### C3.4 Elektrische Betriebsmittel

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen mittels Schriftband mit der Zuleitungsherkunft und Stromkreisbezeichnung gekennzeichnet werden, z. B. 1UV1/F15.

Beschriftungsfarben siehe Anlage 0 „Liste Beschilderung“

### C3.5 Blitzschutzanlage

#### C.3.5.1 Trennstellen

Die Bezeichnung erfolgt mit einem Nummernschild aus Aluminium. Die Nummerierung muss fortlaufend im Uhrzeigersinn, mit 1 am Eingang E1 beginnend, vorgenommen werden.

### C3.6 NSHV- und GHV-Räume

In jedem NSHV- und GHV-Raum sollte eine freie Wandfläche von ca. 4 m<sup>2</sup> für den Aushang von Schildern und Planungsunterlagen vorgesehen werden.

Die Beschilderung erfolgt durch den Geschäftsbereich T – Technik und Betrieb.

## C4 Planunterlagen

Die Erstellung der Planunterlagen zum Neu- oder Umbau mit Aufbau der Projektstruktur muss so 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 beim AG vor Beginn der Zeichnungserstellung abzufragen.**

Schaltpläne sind durch den AN in E-PLAN P8 zu erstellen und müssen folgenden Umfang enthalten:

- Deckblatt
- Inhaltsverzeichnis
- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Aufbauplan
- Stücklisten mit Angabe von Menge, Hersteller, Typenbezeichnung und den wichtigsten technischen Daten

Schaltplanentwürfe werden zwischen AG und AN abgestimmt.

Vor Baubeginn der Schaltschränke müssen die Schaltpläne nochmals T-EV bzw. B-E vorgelegt werden.

Mit dem Testat erfolgt die Freigabe zur Fertigung der Schaltschränke.

Des Weiteren müssen die CAD-Standards des AG angewendet werden. Diese können bei dem für die Dokumentation zuständigen Geschäftsbereich Planen und Bauen – Dokumentation (B-DO) angefordert werden.

# D Abnahme- und Übernahmeprozess

## D1 Prüfungen

Bei Neuanlagen oder der Erweiterung bzw. dem Umbau bestehender Anlagen muss vor der Abnahme die Prüfung nach DIN EN VDE entsprechend dem Muster in Anlage E4 „Mess- und Prüfprotokoll“ durchgeführt und auf einem Prüfprotokoll bestätigt werden.

Neben dieser Ersteller-Prüfung soll eine Prüfung durch einen anerkannten Sachverständigen der Elektrotechnik einer zugelassenen Überwachungsstelle (ZÜS) durchgeführt werden.

Die Beauftragung des Sachverständigen erfolgt durch den Auftraggeber. Wiederholungsprüfungen bei nicht mängelfreier Prüfung/Abnahme geht zu Lasten des Auftragnehmers.

### D1.1 Prüfumfang

Folgender **allgemeiner Prüfumfang** muss mindestens berücksichtigt werden:

- Allgemeinbeschaffenheit mit eingehender Besichtigung der elektr. Anlagenteile
- 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 (allpolig)
- 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
- Überprüfung des selektiven Verhaltens der Schutzorgane
- Funktions- und durchgehende Wirkprüfung

Folgende **mechanische Funktionen** müssen geprüft werden:

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

Die Anlage muss vor der Abnahme auf Einhaltung dieser technischen Standards überprüft werden. Die Überprüfung muss schriftlich dokumentiert werden.

## D2 Dokumentationsunterlagen

14 Tage vor der Abnahme, Einweisung und Wartungsübergabe müssen die Dokumentationsunterlagen an den Geschäftsbereich T – Technik und Betrieb übergeben werden.

Die Dokumentationsunterlagen müssen in deutscher Sprache einfach in Papierformat und einmal auf Datenträger in der nachfolgend aufgezeigten Struktur angeordnet übergeben werden. In welchen Formaten die Daten abzulegen sind, ist nachfolgend angegeben.

Die Dokumentationsunterlagen müssen in folgenden Registern/Ordnern (Datenformat) angeordnet werden:

- Inhaltsverzeichnis
  - Inhaltsverzeichnis (pdf)
- Abnahmebescheinigung
  - VOB-Abnahmebescheinigungen (pdf)
  - Einweisungsbescheinigungen (pdf)
  - Übergabebescheinigung (pdf)
- Prüfberichte
  - Berichte über Sachverständigenabnahmen (pdf)
  - Gutachten (pdf)
  - Funktionstests (pdf)
- Bescheinigungen
  - Errichter-Bescheinigung (pdf)
  - Fachbauleitererklärung (pdf)
  - Konformitätserklärungen (pdf)
- Zulassungen
  - Prüfzeugnisse (pdf)
  - Bauartzulassungen (pdf)
  - Sicherheitsdatenblätter (pdf)
- Messprotokolle
  - Mess- und Prüfprotokolle (pdf)
  - Inbetriebsetzungsprotokolle (pdf)
- Planunterlagen
  - Berechnungen zur Anlagendimensionierung (pdf) (z.B. Druckberechnung, Kurzschluss- Lastschluss- u. Selektivitätsberechnung, ...)
  - Schaltpläne der elektrischen Anlage (pdf u. E-PLAN P8)
  - Schemata (pdf u. dwg)
  - Übersichtsplan der NSHV oder GHV, einpolige Darstellung (pdf u. E-PLAN)
  - Grundriss- u. Schnittzeichnungen (pdf u. dwg)
  - Grundrissplan mit Verteilerstandorten+Versorgungsbereichen (pdf u. dwg)
  - Grundrissplan mit Blitzschutz- und Erdungsanlage (pdf u. dwg)
  - Konstruktionszeichnungen (pdf u. dwg)
  - Detailzeichnungen (pdf u. dwg)
- Anlagen- und Funktionsbeschreibungen
  - Betriebsanleitungen (pdf)
  - Gebrauchsanweisungen (pdf)
  - Bedienungshinweise (pdf)
  - Funktionsbeschreibungen (pdf)
- Software
  - Versionstand der Programmiersoftware (pdf)
  - Anwendungsprogramm Stand der Ausführung
  - Passwörter für Zugriff auf das Anwendungsprogramm (pdf)
- Prüf- und Wartungsanleitungen
  - Wartungsanleitungen (pdf)
  - Prüfanweisungen (pdf)
  - Pflegeanleitungen (pdf)
- Fabrikats- und Ersatzteillisten
  - Ersatzteilliste mit Herstellerangaben (pdf u. xlsx)
  - Datenblätter (pdf)

## **D2.1 Zusätzliche Dokumentation Blitzschutzanlagen**

Zusätzlich zu den unter Nr. D2 geforderten Unterlagen muss grundsätzlich von in Erdreich, Beton usw. verlegten Komponenten der Erdungs- und Blitzschutzanlage eine ausführliche Fotodokumentation, die den Verlauf der Anschlüsse und Klemmverbindungen nachvollziehbar dokumentiert, erstellt werden. Es müssen Durchgangsmessungen von Punkt zu Punkt durchgeführt und dokumentiert werden. Des Weiteren müssen Revisionszeichnungen im Datenformat dwg oder dxf angepasst bzw. ganz neu erstellt werden.

## **D3 Funktionstests**

Die Funktion der elektrischen Anlage und der Sicherheitseinrichtungen müssen in vollem Umfang getestet werden, es muss eine 100-%-Prüfung aller Funktionen durchgeführt werden. Jede einzelne Funktion muss von der Ansteuerung bis zum Feldgerät getestet werden. Das Ergebnis des Funktionstests muss für jede einzelne Funktion dokumentiert werden. Der Funktionstest muss im Beisein des zukünftigen Betreibers der Anlage durchgeführt werden.

## **D4 Einweisung**

Vor der Abnahme und Übergabe der neuen Anlagentechnik muss eine Einweisung der Mitarbeiter des Geschäftsbereichs T – Technik und Betrieb bzgl. Bedienung und Wartung erfolgen.

Diese Einweisung muss schriftlich mittels des in der Anlage E2 beigefügten Formulars „Niederschrift der Einweisung“ dokumentiert werden.

## **D5 Abnahme**

Abnahmebegehungen, Abnahme und Betreiberübergabe erfolgen nach VOB/B und RB-Bau.

Die Abnahme muss schriftlich mittels des in der Anlage E3 beigefügten Formulars „Niederschrift der Abnahme“ dokumentiert werden.

# E Anlagen

In den Anlagen sind Formulare enthalten, auf die bereits in den vorhergehenden Abschnitten hingewiesen wurde. Des Weiteren sind darin zusätzliche Musterformulare enthalten, die bei der Ausführung der technischen Gewerke zu verwenden sind.

## E1 Datenerfassung für elektrische Anlagen



**Datenerfassung für elektrische Anlagen**

Institut : \_\_\_\_\_  
Geb.-Nr. : \_\_\_\_\_  
Geb.-Teil : \_\_\_\_\_  
Etag + Raum-Nr. : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Zuleitung von Verteiler : \_\_\_\_\_  
Abgang : \_\_\_\_\_  
Leitungstyp und Querschnitt : \_\_\_\_\_  
Leitungslänge : ca. \_\_\_\_\_ m  
Netzart : AG DN USV  
Ersteller, Fa. : \_\_\_\_\_  
Sachbearbeiter, Telefon : \_\_\_\_\_  
Gewerk : \_\_\_\_\_  
Anlagenbereich : \_\_\_\_\_  
Art der Anlage : ISO  Blech   
Zuleitung : oben  unten   
Ableitung : oben  unten   
Schaltschrankbeleuchtung : ja  nein   
Abmessungen: Höhe \_\_\_\_\_ Breite \_\_\_\_\_ Tiefe \_\_\_\_\_ (in mm)  
Auftrags - Nr. : \_\_\_\_\_  
Neu – Montage  Demontage  vorhanden  Austausch   
Anmerkung: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Zeichnungs - Nr. : \_\_\_\_\_  
UV - Nr. : \_\_\_\_\_

In der aktuellsten Fassung beim AG anfordern

## E2 Niederschrift der Einweisung



Jülich, \_\_\_\_\_

### Einweisung

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_

Heute erfolgte die Einweisung für folgende Anlage:

\_\_\_\_\_

Einweisung durchgeführt von:

Name:

Unterschrift:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Teilnehmer Name:

Unterschrift:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Forschungszentrum Jülich

Technischer Bereich (TB)

52428 Jülich

In der aktuellsten Fassung beim AG anfordern





## E5 Fabrikats-Liste

Nr.	Bauteil	Fabrikat	Typ
1.	Straßenleuchte	Siteco	Streetlight 10 midi LED (EVG-Plus)
2.	Platz- und Wegeleuchte	Siteco	Laterne LED (Basic)

Die im Forschungszentrum Jülich vorhandene Straßen-, Platz- und Wegebeleuchtung lässt keine Alternativen zu den aufgeführten Fabrikaten zu.

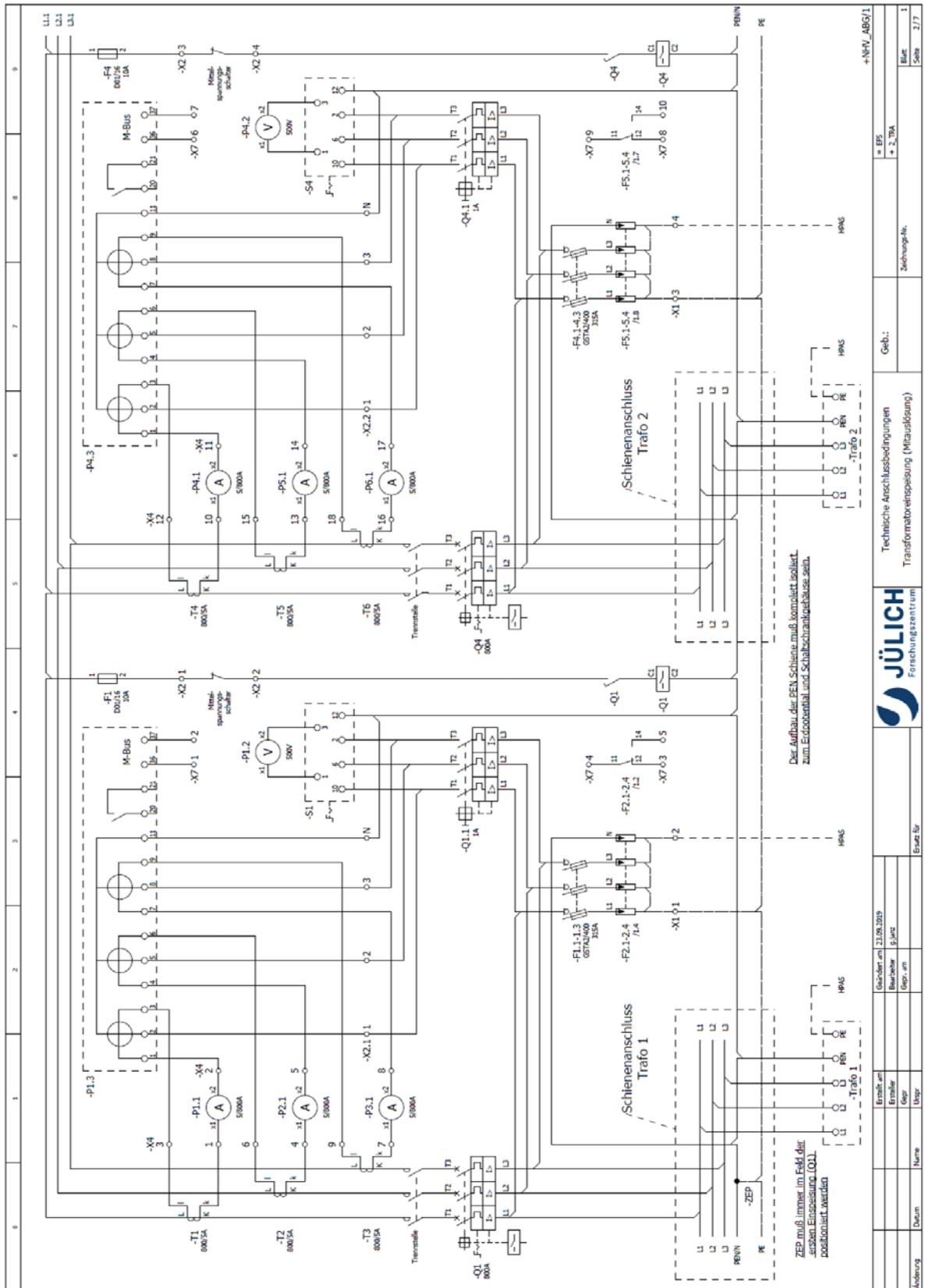
## E6 Liste Beschilderung

Schilderliste Stand:08.02.2019							
Lfd.-Nr.	Verwendung	Größe (mm)	Schildfarbe	Schriftgröße (Punkte)	Schriftfarbe	Sonstiges	Beispiel
<p style="color: red; text-align: center;"><b>Hinweis: Schilder sind auf Zeilenhöhe verkleinert bzw. vergrößert, maßgebend sind die angegebenen Schilder- und Schriftgrößen! Als Schrift ist Arial oder ähnlich (Gravurschrift) zu verwenden.</b></p>							
Schild- und Schriftfarben in Abhängigkeit der Netze		Allgemein → Diesel-Not → Sofort Bereitschaft (USV) →		schwarz → grün → rot →		weiß → weiß → weiß →	
1	Netzeinspeisung NSHV	50x90	nach Netzar	36/24/24	nach Schildfarbe	Zuführung von ...	
2	Gesamteinrichtung NSHV oder GHV	75 x 180	nach Netzar	110	nach Schildfarbe	Bezeichnung der NSHV oder GHV	
3	Feld NSHV oder GHV oder Steuerschrank	50 x 180	nach Netzar	80	nach Schildfarbe	Bezeichnung wenn mehrere Felder vorhanden	
4	Abgänge NSHV/GHV	50 x 90	nach Netzar	36/18/18/18	nach Schildfarbe	Beschilderung auf der NSHV oder GHV für Abgänge	
5	Kupplungen NSHV	50 x 90	nach Netzar	36/24/24	nach Schildfarbe	Beschilderung auf der NSHV oder GHV	
6	Unterverteiler, Kabelverteilerschrank; ist zusammen mit Schild Nr. 14 anzubringen	90x150		40/60	schwarz	Bezeichnung der UV bei Zuführung von einer Unterverteilung	
7	Unterverteiler, Kabelverteilerschrank, Steuerschrank (Hinweis Zuführung von...)	50 x 90	nach Netzar	36/18/18/18	nach Schildfarbe	Beschilderung auf der Unterverteilung oder Steuerschrank	
8	Hauptschalter UV, Steuerschrank	25 x 90	nach Netzar	30	nach Schildfarbe	Wenn Roter Schaltgriff ausgeführt, ist keine zusätzliche Beschilderung notwendig.	
9	Einspeisekabel	50 x 90	weiß	30/30/30	schwarz	Schild gilt nur für Einspeisekabel Beschilderung auf der Unterverteilung oder Steuerschrank	
10	Kabelverteilerschrank-Straßenbeleuchtung	50 x 150	schwarz	30/24	weiß		
11	Notbeleuchtung / Sicherheitsbeleuchtung - Leuchtstelle	Ø 40	weiß	18 (fett)	rot		
13	Kranschalter	80 x 100	rot	40/40	weiß		
14	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	
15	Anlagen	50 x 90	weiß	36/36	schwarz		
16	Baugruppen technischer Anlagen – Antriebe, Ventilatoren	50 x 90	weiß	20/20	schwarz		

Vom AG können, für den Druck der Schilder, vorformatierte Formulare zur Verfügung gestellt werden.



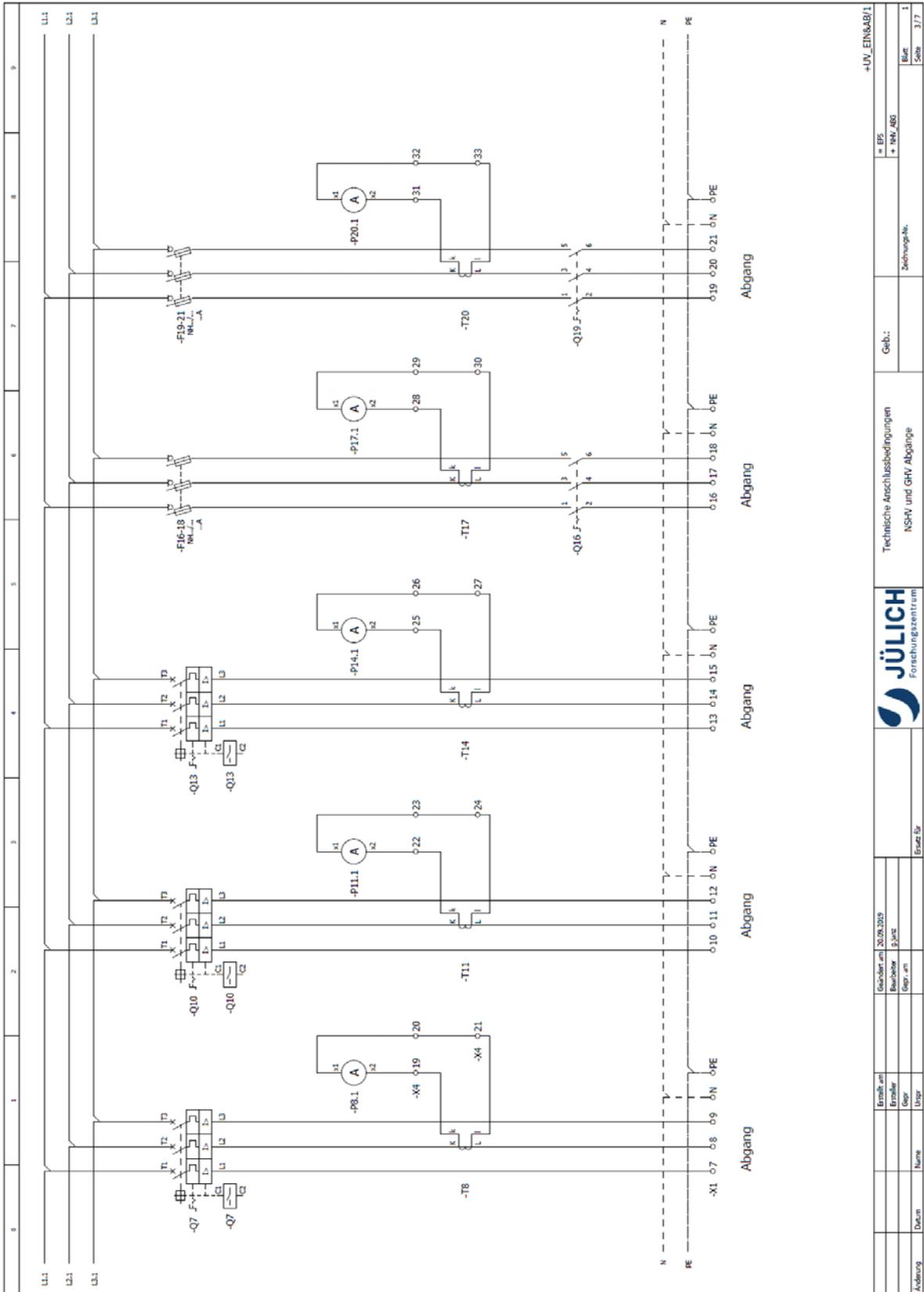
# E8 Transformatoreinspeisung (Mitauslösung)



Änderung	Datum	Name	Urspr	Gepr	Erstellt am	Erstellt am 13.09.2019	Bearbeiter	Bj/Str	Gepr. am	Ersatz für	Geb.:	Zweckgabe:	Blatt	Seite
Technische Anschlussbedingungen Transformatoreinspeisung (Mitauslösung)												= EFS + 2_TBA	2/7	

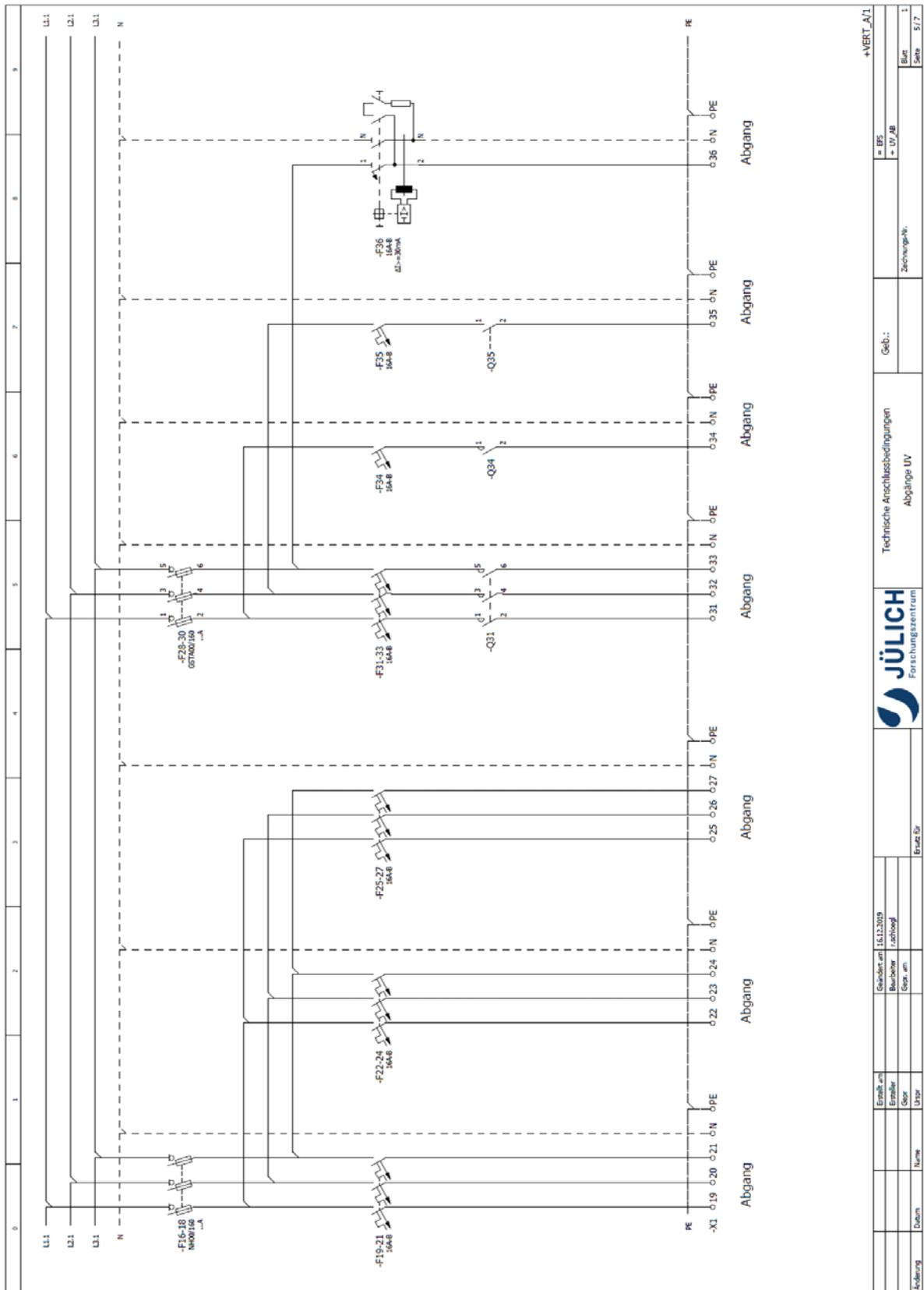


# E9 NSHV- und GHV-Abgänge





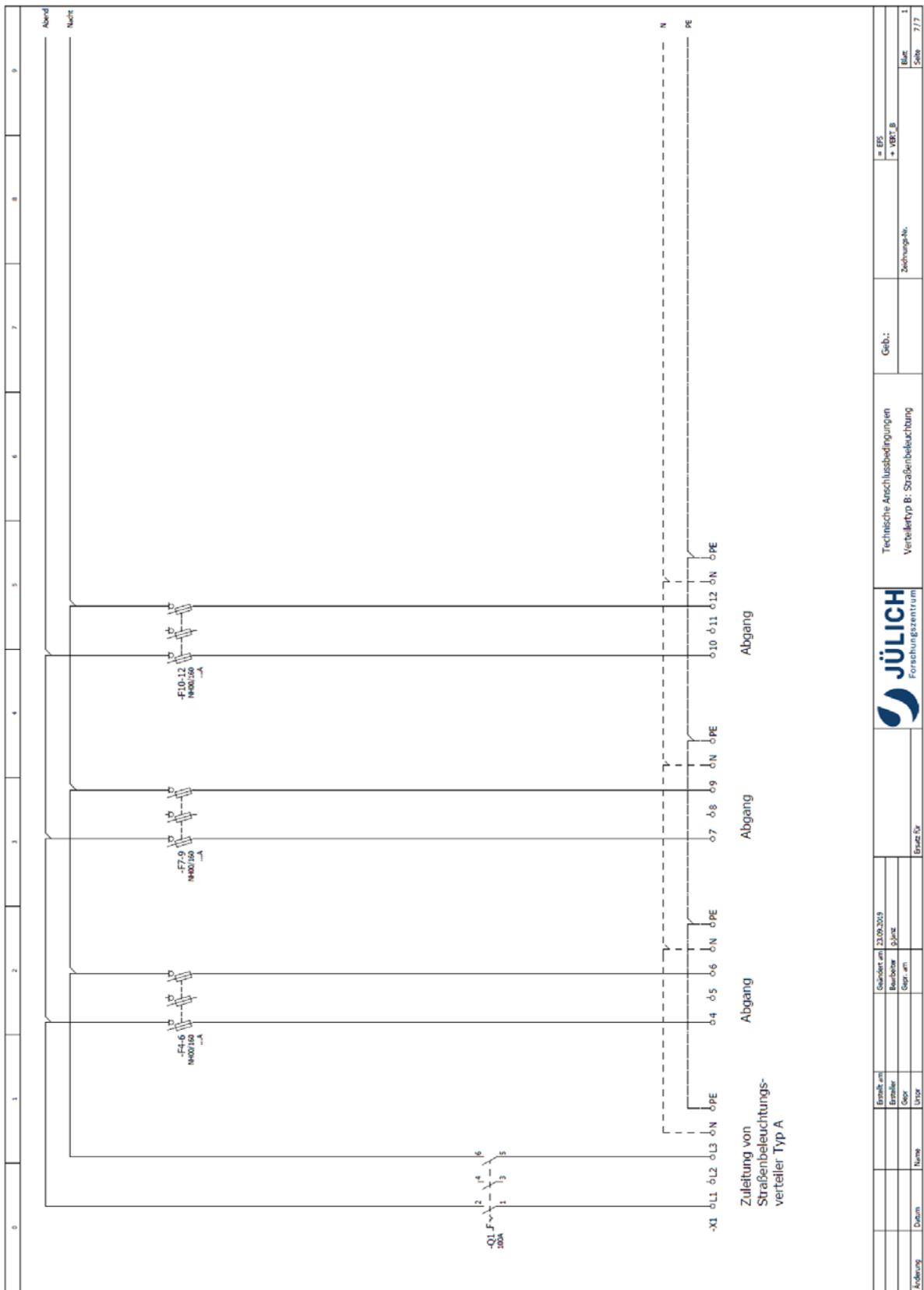
# E11 Abgänge Unterverteilungen



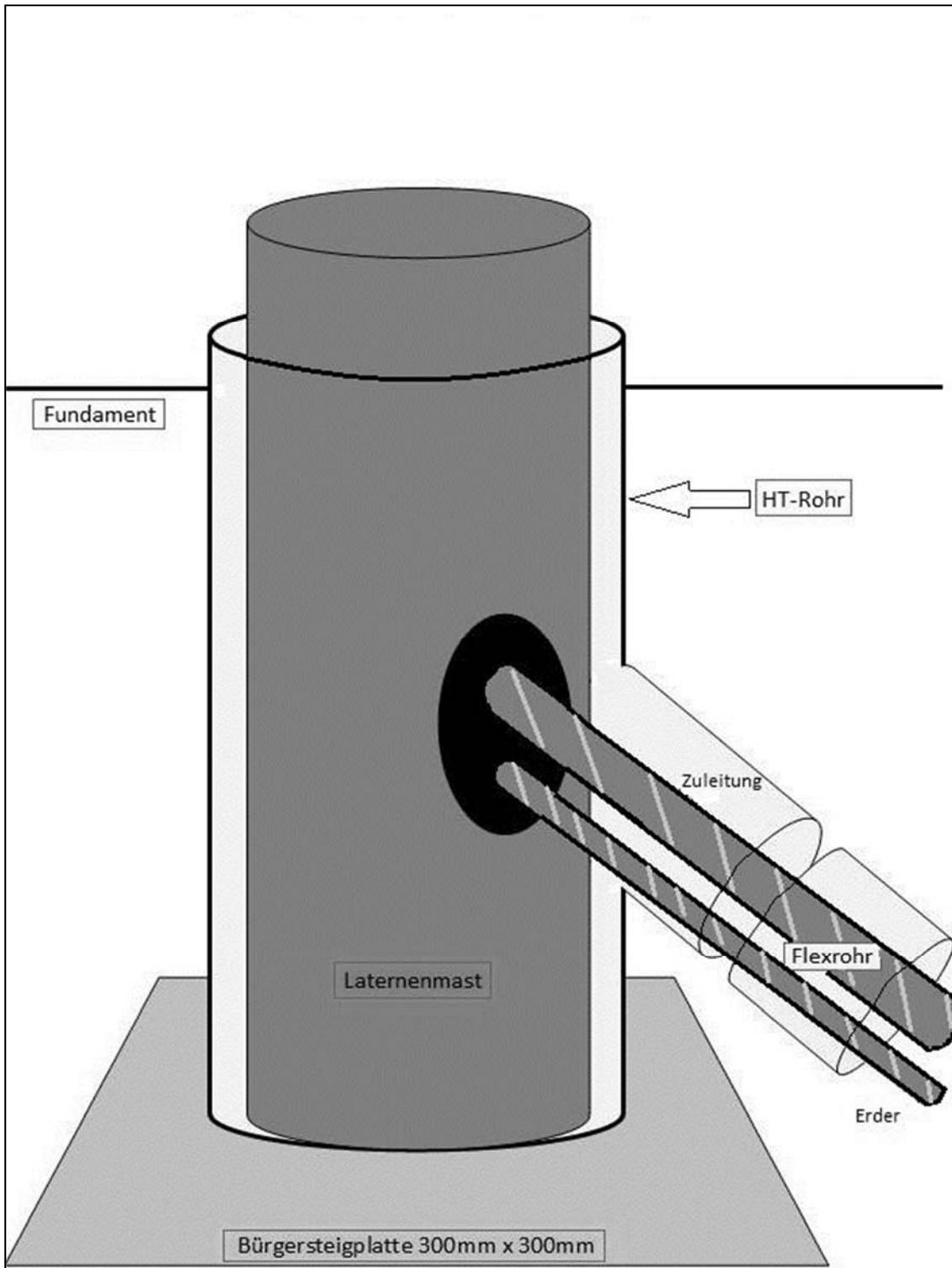
+VERT./1		= EPS		= U1/AB	
Geb.:		Zeichnungs-Nr.		Blatt 1	
Technische Anschlussbedingungen		Abgänge UV		Seite 5/7	
JÜLICH		Forschungszentrum			
Erstellt am		Geprüft am		Ersatz für	
Erstellt durch		Geprüft durch			
Name		Ersatz für			
Datum		Ersatz für			



# E13 Stromlaufplan Verteilertyp B: Straßenbeleuchtung



E14 Systemskizze: Fundament Straßen-, Platz- u. Wegebeleuchtung



**E15      Anmeldung von Arbeiten an bestehenden Anlagen**



**Notiz, Anmeldung von Arbeiten an bestehenden Anlagen**

**Fachbereich Technisches Management –  
Elektrotechnik/Haustechnik/Gebäudeleittechnik/Maschinentechnik**

**NOTIZ**

Über durchzuführende Maßnahmen im Bereich .....

Verständigt bei G-EV.....: Frau/Herr .....

Telefonisch/persönlich/per Mail am: .....

Mit der Bitte um Kenntnisnahme bzw. Veranlassung .....

Die Arbeiten werden durchgeführt von Firma: .....

Kurzbeschreibung der durchzuführenden Arbeiten: .....

Bei Bauunterhaltungsarbeiten und Arbeiten an Bestandsanlagen der Technischen Gebäudeausrüstung, hat der AN Arbeitstäglich vor Arbeitsbeginn eine Meldung über Art und Ort der Arbeiten und nach Arbeitsende eine Meldung über den Abschluss der Arbeiten an die Störstelle von G-TG (Tel.: 6111) zu melden

Jülich, den .....