**Fachbezogene Bedingungen Elektro**

Ergänzungen / Anpassungen durch den beauftragten Planer sind in blauer Schrift in dieser Vorlage erfasst.

Ergänzungen, die durch den beauftragten Planer zusätzlich erfasst werden, sind mit der Fachberatung des BBL zu besprechen.

Alle blauen Texte sind in den Ausschreibungsunterlagen zu löschen.

Inhaltsverzeichnis

[1 Planungsleistungen des Projektverfassers und des Unternehmers (Schnittstellenbereinigung) 2](#_Toc423365954)

[2 Vorgaben 3](#_Toc423365955)

[2.1 Gültige Normen und anerkannte Regeln der Technik 3](#_Toc423365956)

[2.2 Ausfüllen des Leistungsverzeichnisses 3](#_Toc423365957)

[2.3 Preise 3](#_Toc423365958)

[2.4 Arbeitsausführung 4](#_Toc423365959)

[2.5 Arbeitssicherheit 4](#_Toc423365960)

[2.6 Selbstdeklaration des Unternehmers 5](#_Toc423365961)

[2.7 Kalkulationsgrundlagen 6](#_Toc423365962)

[3 Technische Anforderungen UKV 8](#_Toc423365963)

[3.1 Schränke 8](#_Toc423365964)

[3.2 Lichtwellenleiter LWL 8](#_Toc423365965)

[3.3 Stecksysteme LWL 9](#_Toc423365966)

[3.4 Kupferkabel 9](#_Toc423365967)

[3.5 Stecksysteme Kupfer 10](#_Toc423365968)

[3.6 Permanent Link (S/FTP-Kabel und Stecksystem) 11](#_Toc423365969)

[3.7 Beschriftung 12](#_Toc423365970)

[3.8 Messung Kupfer 12](#_Toc423365971)

[3.9 Messungen LWL 13](#_Toc423365972)

[3.10 Dokumentation 13](#_Toc423365973)

[4 Ausarbeitung von Elektro-Schemata 16](#_Toc423365974)

[5 Lieferung elektrischer Verteilanlagen und Schaltgerätekombinationen 17](#_Toc423365975)

[6 Lieferung von Beleuchtungsanlagen 20](#_Toc423365976)

[7 Prüfung / Abnahme / Integraltest 21](#_Toc423365977)

[8 Technische Grundlagen 23](#_Toc423365978)

[8.1 Leistungszusammenstellung Elektro 23](#_Toc423365979)

[8.2 Energie-Bilanz 23](#_Toc423365980)

[8.3 Baupläne 23](#_Toc423365981)

[8.4 Baukonstruktionen 23](#_Toc423365982)

[9 Anlagebeschrieb 24](#_Toc423365983)

[10 Prinzipschemata 25](#_Toc423365984)

# Planungsleistungen des Projektverfassers und des Unternehmers (Schnittstellenbereinigung)

Anweisung an Planer: Bei anderer Vereinbarung mit dem BBL anpassen

**Projektverfasser**

Der Ingenieur erbringt alle Arbeiten gemäss SIA-Honorarordnung 108 und 108/1, Teilleistung 1 bis 15 (gilt auch für SIA 112 Leistungsmodell), im speziellen Phasen 31, 32, 41 sowie 51 - 53:

* Ausschreibungen, Offertvergleich, Vergabeantrag
* Ausführungspläne und Schemata
* Aussparungspläne, Sockel- und Montagepläne, soweit erforderlich
* Mitwirkung bei der Koordination
* Revisionspläne auf der Grundlage vom Unternehmer korrigierter Ausführungspläne
* Einholung von Bewilligungen und Schriftverkehr mit den Behörden   
   (z.B. ESTI, EVU, Netzbetreiberinnen)
* Durchführung von Bemusterungen
* Allgemeine örtliche Fachbauleitung
* Auftragserteilung an das unabhängige Kontrollorgan
* Abnahme des Werkes vom Unternehmer
* Mündliche Betriebsinstruktion (Federführung)
* Schriftliche Betriebsinstruktion (Federführung)
* Bauwerksakten in dreifacher Ausführung (Federführung)
* Wartungs- und Bedienungskonzept soweit erforderlich
* Kenndaten

**Unternehmer**

* Korrekturen in Ausführungsplänen
* Montage- und Werkstattpläne auf der Basis der Ausführungspläne, inkl. Detailpläne
* eigene Elektro-Schemata; evtl. auf Datenträger
* Detailangaben an andere Unternehmer, z.B. für Aussparungen, Durchbrüche usw.
* Mündliche Betriebsinstruktion (Mitarbeit)
* Schriftliche Betriebsinstruktion (Mitarbeit soweit erforderlich)
* Leihweise Abgabe der Ausführungspläne mit Korrekturen an den Projektverfasser zwecks Erstellung der Revisionspläne

**Abnahme**

Es müssen folgende Unterlagen mitgebracht werden: Erstellt durch:

- eine Serie Revisionspläne Projektverfasser

- Betriebsinstruktionen und Wartungsvorschriften, 1-fach Unternehmer

- Elektro-Schemata (bereinigt mit andern Fachbereichen), 1-fach Unternehmer

- Prüfprotokolle "Vorprüfungen " Projektverfasser

- Elektro-Installateur: Sicherheitsnachweis, Messprotokolle Unternehmer

- UKV: Messprotokolle und Zertifikate ”Verification of Conformity”  
für sämtliche Kommunikationsverbindungen und   
verwendete Materialien Unternehmer

- Abnahme durch unabhängiges Kontrollorgan Bauseits

- Schaltgeräte: Stücknachweisprotokoll, Bauartnachweisprotokoll Unternehmer

Für die Vollständigkeit der oben aufgeführten Dokumente ist der Ingenieur verantwortlich.

# Vorgaben

## Gültige Normen und anerkannte Regeln der Technik

Zusätzlich zur vorliegenden Ausschreibung gelten folgende Regelwerke für die Ausführung von elektrischen Anlagen:

* Als anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere die Normen von IEC und CENELEC. Wo international harmonisierte Normen fehlen, gelten die schweizerischen Normen
* Niederspannungs-Installations-Norm NIN SN 1000 Niederspannungs-Installations-Norm sowie der Info-Blätter electrosuisse
* Normenreihe SN EN 61439 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
* Empfehlungen der KBOB
* VSEI-Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen (RIT)
* Werkvorschriften der Netzbetreiberin bzw. des kontrollpflichtigen Anlagebetreibers
* Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF sowie der   
  kantonalen Gebäudeversicherungen
* Vorschriften des Bevölkerungsschutzes
* Weisungen und Publikationen des Eidgenössischen Starkstrominspektorates ESTI
* Sicherheitskonzept für die elektrischen Anlagen des Bundesamts für Bauten und Logistik – BBL
* Weisungen und Empfehlungen der verschiedenen Bundesbetriebe, die objektbezogen anzuwenden sind
* Vorhandene Projekt- und Planunterlagen für die betreffende Anlage (ggf. können diese für die Offertstellung eingesehen werden).

## Ausfüllen des Leistungsverzeichnisses

Der Submittent ist für seine Offerte bezüglich Vollständigkeit und Richtigkeit selber verantwortlich. Massgebend sind: die Kalkulationsgrundlagen mit den Positionsnummern, dem Positionstext, den Installationscodes IC resp. der Verlegungsart VA sowie den Mengen des Vorausmasses.

Einheitspreise sind auch dort einzutragen, wo keine Mengenangaben ausgesetzt sind.

Die Mengenangaben im Submissionsformular sind für die Ausführung nicht verbindlich. Nach der Auftragserteilung dürfen Materialbestellungen nur aufgrund der genehmigten Ausführungsunterlagen (Pläne, Schemata etc.) vorgenommen werden.

## Preise

***Preisgrundlagen***

In den Einheitspreisen sind alle Unkosten einzuschliessen; im Speziellen auch die Nebenkosten für:

* Erstellen eines bereinigten Ausmasses in Zusammenarbeit mit dem beauftragten Ingenieur
* Bemusterung von anbieterseitig zu liefernden Materialien
* Auspacken und Transport von bauseits gelieferten Materials vom Lagerraum bis zum Montageort
* Laufende Korrektur der Installationspläne und Schemata (rot auf Heliographie)
* Erstellen des Sicherheitsnachweises auf dem Mess- und Prüfprotokoll
* Begleitung des unabhängigen Kontrollorganes, einer akkreditierten Inspektionsstelle oder des Eidg. Starkstrominspektorates bei der Abnahmekontrolle der Anlage durch den Unternehmer sowie allfällig daraus hervorgehende Nachbesserungen
* Alle inbegriffenen Leistungen gemäss SIA 118/380
* Technische Bearbeitung C gem. VSEI-Referenzbuch zum NPK

## Arbeitsausführung

**Koordination**

- Nachdem der Unternehmer die Ausführungsunterlagen erhalten hat, ist er in Absprache mit der örtlichen Bauleitung (Architekt) für die terminliche Koordination seiner Arbeiten selber verantwortlich; insbesondere auch dafür, dass Rohre in Decken und Wänden, Aussparungen etc. rechtzeitig eingelegt werden.

- Werden dem Elektrounternehmer ausnahmsweise vom Lieferanten anderer Anlageteile (Heizung, Lüftung, Sanitär etc.) Schemata, Dispositionszeichnungen und Apparate direkt ausgehändigt, ist es seine Pflicht, beim Fachplaner vor der Ausführung der Arbeiten das Einverständnis einzuholen.

**Nachmass und Abrechnung**

- Nach der Fertigstellung von in sich geschlossenen Teilarbeiten werden Teil-Nachmasse erstellt, nach welchen die geleisteten Arbeiten verrechnet werden.

- Das Nachmass wird nach den effektiven Längen, nach den Regeln des VSEI, erstellt.

- Das Nachmass hat nach dem Baukostenplan und den Kostenstellen der Bauleitung zu erfolgen.

- Sämtliche Nachmasse müssen dem Fachplaner zur Prüfung vorgelegt werden.

## Arbeitssicherheit

***Allgemein***

- Der Unternehmer stellt die Arbeitssicherheit im Rahmen seines Auftrages sicher.

- Kann die Arbeitssicherheit aus eigener Kraft nicht gewährleistet werden, sind die notwendigen Massnahmen schriftlich anzuzeigen.

Arbeiten unter Spannung (AuS)gem. Info-Blatt 4039 der electrosuisse

Tätigkeiten an elektrischen Anlagen gem. ESTI-Richtlinie Nr. 407

- Die Bauherrschaft erteilt grundsätzlich keine Aufträge für Installationsarbeiten an unter Spannung stehenden Teilen.

- Installationsarbeiten sind grundsätzlich an ausgeschalteten, spannungsfreien Starkstromanlagen auszuführen und folglich die Arbeitsmethode „Arbeiten im spannungsfreien Zustand“ zu wählen.

- In besonderen Situationen kann die Bauherrschaft freiwillig erhöhte Anforderungen an Personal, Ausrüstung und Organisation am Arbeitsplatz (Arbeitsmethoden AuS) stellen, auch wenn Arbeiten nicht unter AuS gem. Starkstromverordnung fallen würden. Werden erhöhte Anforderungen gestellt, ist ein schriftlicher Schalt- und Arbeitsauftrag notwendig.

## Selbstdeklaration des Unternehmers

**Personelles**

Wie viele Personen beschäftigen Sie? .................

davon sind: El. Ingenieure HTL/FH .................

Eidg. dipl. Elektroinstallateur .................

Elektro-Sicherheitsberater .................

Spezialist Telekom .................

Spezialist SPS/SMRL .................

Elektroinstallateur EFZ .................

Monteure (ohne EFZ) .................

Lehrlinge .................

Wie viele Personen sind fachkundig? .................

(NIV Art. 8)

**Weitere Spezialisten und Tätigkeitsfelder**

Der Unternehmer beschäftigt eidg. dipl. Telematiker Ja 🞎 Nein 🞎

Der Unternehmer beschäftigt Sachverständige für Arbeiten  
unter Spannung Ja 🞎 Nein 🞎

Der Unternehmer ist Träger der Rundfunk-Installationskonzession Ja 🞎 Nein 🞎

Andere? Wenn Ja, welche?

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

## Kalkulationsgrundlagen

**Akkordarbeiten (Nachmass)**

Die Berechnungen des vorliegenden Angebotes beziehen sich auf folgende Kalkulationsgrundlagen ( bitte angeben )

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

Material, welches nicht in den für die Offertstellung benutzen Kalkulationsrichtlinien enthalten ist, errechnet sich wie folgt:

Einkaufspreis x **Mischfaktor 1 bei Priorität Baustelle** .....................

Einkaufspreis x **Mischfaktor 2 bei Priorität ab Lager** .....................

Auf Verlangen der Bauleitung sind bei der Abrechnung die Lieferantenrechnungen vorzuweisen.

- Angaben über das für die Ausführung der ausgeschriebenen Arbeiten vorgesehene Personal und die kalkulierten Stundenansätze:

- vorgesehenes Personal (Name / Ausbildung / Funktion):

- Projektleiter: ...........................................................................................................................

- Bauleiter:   
...........................................................................................................................

- Der kalkulierte, mittlere Stundenansatz für die Ausführung   
der gesamten Arbeiten beträgt: ..................Fr./Std.

- Die gesamten Montagestunden betragen: .......................Std.

-Angabe der vorgesehenen Montagestunden sowie deren Aufteilung auf das für die Ausführung der Arbeiten vorgesehene Personal:

- Total der Montagestunden : ...................... Std.

- vorgesehenes Personal Anzahl Stunden  
(Ausbildung / Funktion) (Std.)

- ........................................................................................................ ..............................

- .......................................................................................................... ..............................

- .......................................................................................................... ..............................

- ......................................................................................................... ..............................

- ......................................................................................................... ..............................

**Bauprovisorien**

**Allgemeines:**

- Sämtliche Arbeiten für Bauprovisorien erfolgen in der Regel gemäss Anweisung und Ausführungsunterlagen der Fachbauleitung. Die Verrechnung erfolgt zu den in dieser Submission offerierten Einheitspreisen.

* Falls diesbezüglich im Vorausmass keine Leistungspositionen enthalten sind, werden diese in Regie ausgeführt.

- Arbeiten für Bauprovisorien können der Bauherrschaft nur dann verrechnet werden, wenn sie durch die Bauleitung angewiesen wurden.

- Das Material muss der Demontage des Bauprovisoriums vom Unternehmer zurückgenommen werden.

- Falls diesbezüglich im Vorausmass keine Leistungspositionen enthalten sind, setzt sich die Mietgebühr für das verwendete Material aus einem Grundpreis und einem Preis für die Mietdauer zusammen. Berechnung prozentual zum Verkaufspreis. Materialpreise werden dem dieser Submission zugrunde liegenden Kalkulationsrichtlinien entnommen. Bei länger dauernden Provisorien können die Mietgebühren maximal bis zur Höhe des Verkaufswertes verrechnet werden.

**Mietgebühren:**

Installationsmaterial:

- Grundpreis einmalig ................ %

- Miete für jeden vollen oder angebrochenen Monat ................ %

Baustromverteiler, Steckdosenverteiler:

- Grundpreis einmalig ................. %

- Miete für jeden vollen oder angebrochenen Monat ................. %

**Rechnungsstellung:**

- Zur Orientierung über den Wert der Mietobjekte wird der Verkaufswert der Bauleitung pro forma in Rechnung gestellt.

- Als Stichtag für die Laufzeit der Miete gilt das Datum des Regierapportes.

# Technische Anforderungen UKV

## Schränke

- **Höhe:** 2'000 mm

- **Breite:** 800 mm

- **Tiefe:** 800 mm

- **vorne:** offen oder Gittertüre, links/rechts gebandet, Hebegriff mit Vorbereitung für den Einbau Zylinders (Bohrung 22 mm)

- **hinten:** offen oder Gittertüre, links/rechts gebandet, Hebegriff mit Vorbereitung für den Einbau Zylinders (Bohrung 22 mm)

- **oben:** geschlossen, mit zusätzlicher Kunststoff-Abdeckung

- **unten:** geschlossen, mit zusätzlicher Kunststoff-Abdeckung

- **seitlich:** offen bzw. Abschluss der Schrankreihe mit Seitenwand

- **eingebaut:** 2 Profile 19”, 9/10 (100 mm zurückversetzt) auf Rackprofilträger mit Nutensteinen aus Metall

- **Farbe:** nach Angaben der Fachbauleitung

## Lichtwellenleiter LWL

**Multimode 50/125 μm, metallfrei**

**Einsatzdistanz:** zwischen 2 m und 300 m

**Fasertyp:** Mindestens **OM3** gemäss **EN 50173-1**  
 Maximale Dämpfung (verlegt) bei 850 nm ≤ 2.7 dB/km  
 Maximale Dämpfung (verlegt) bei 1300 nm ≤ 0.7 dB/km  
 Bandbreite bei 850 nm ≥ 1500 MHz km  
 Bandbreite bei 1300 nm ≥ 500 MHz km

**Schutzmantel:** anwendungsbedingt Innen- oder Aussenkabel   
**Kabelaufbau:** metallfrei inklusive Nagetierschutz **Längswasserdichtigkeit:** gemäss EN 60794-1-2-F5  
**Querwasserdichtigkeit:** 1 bar  
**Querdruckfestigkeit:** bei Dauerbelastung min. 250 N/cm  
**Zugfestigkeit:** min. 6000 N dauernd  
**Biegeradien**: ohne Last < 350mm / mit Last < 450mm

**Halogenfrei:** nach EN 50267, IEC 60754

**Brandfortleitung:** EN 50265, IEC 60332

**Rauchemission:** EN 50268, IEC 61034

Abweichende Ausführungen müssen vom UKV-Projektleiter bewilligt werden.

**Singlemode 9/125μm, metallfrei**

**Einsatzdistanz:** zwischen 2 m und 100 km

**Fasertyp:** Mindestens **OS2** **gemäss** **EN 50173-1 und** Faser vom Typ **G.652.D** gemäss **ITU-T G.652**  
Dämpfung (verkabelt) bei 1310 nm < 0.36 dB/km  
Dämpfung (verkabelt) bei 1550 nm < 0.25 dB/km

**Schutzmantel:** anwendungsbedingt Innen- oder Aussenkabel   
**Kabelaufbau:** metallfrei inklusive Nagetierschutz  
**Längswasserdichtigkeit** gemäss EN 60794-1-2-F5  
**Querwasserdichtigkeit:** 1 bar  
**Querdruckfestigkeit:** bei Dauerbelastung min. 250 N/cm  
**Zugfestigkeit:** min. 6000 N dauernd  
**Biegeradien**: ohne Last < 350mm / mit Last < 450mm

**Halogenfrei:** nach EN 50267, IEC 60754

**Brandfortleitung:** EN 50265, IEC 60332

**Rauchemission:** EN 50268, IEC 61034

Abweichende Ausführungen müssen vom UKV-Projektleiter bewilligt werden.

## Stecksysteme LWL

Es gelten folgende Anforderungen:

**Neuanlagen und Komplettsanierungen:**

Stecksystem Singlemode: E2000/APC

Stecksystem Multimode: LX.5

Einfügedämpfung: ≤ 0.4 dB

Repetibilität: max. ± 0.1 dB

Reflexionsgrad: ≥ 65 dB

Temperaturbereich: - 40 °C bis + 85 °C

Staubschutz und Unfallverhütung: Metallabdeckung

**Bestandsanlagen und Erweiterungen wenn ST-Stecksystem vorhanden:**

Stecksystem Multimode: **ST-Stecksystem** gemäss IEC 61754-2

Einfügedämpfung: ≤ 0.5 dB

Repetibilität: max: ± 0.1 dB

Reflexionsgrad: ≥ 30 dB

Temperaturbereich: - 10 °C bis + 60 °C

Bei neuen UKV-Installationen ist das Stecksystem Multimode LX.5 einzusetzen. Das ST-System kann für Erweiterungen bestehender Installationen installiert werden. Die Entscheide zur Wahl der Stecksysteme sind mit dem UKV-Projektleiter herbeizuführen.

## Kupferkabel

Generell sollen nur halogenfreie Kabel mit beschränkter Brandfortleitung und niedriger Rauchemission zur Anwendung gelangen KBOB-Empfehlung „Einsatz von Elektrokabeln - Funktionserhalt und Brandverhalten“.

Die Detailanforderungen sind:

**Twisted Pair (UKV-Kabel):**

Für universelle Verkabelungssysteme werden marktübliche Twisted-Pair-Kabel (S/FTP, 100 Ohm, 8-adrig, 4x2, AWG 22) eingesetzt. Das Kabel muss mindestens der **Kategorie 7** entsprechen. Der Durchmesser der Kupferader soll im Bereich von 0,60 mm bis 0,65 mm liegen.

**Patchkabel und Anschlusskabel:**

* Die Lieferung der Patchkabel erfolgt durch den Leistungserbringer Informatik.
* Patchkabel und Anschlusskabel sollen Kat. 6A und gleiche Fabrikate aufweisen.
* Patchkabel sind immer als Typ S/FTP vorzusehen.

Die Farben der Patchkabel sind gemäss Betreiberangaben zu wählen.

S/UTP- und S/FTP-Patchkabel dürfen niemals vermischt werden.

**Anschlusskabel für Telefonapparate:**

Die Anschlusskabel werden mit den Endgeräten geliefert (Stecksystem beachten).

**Telefonstammkabel für Aussenverlegung (auch Energiekanäle):**

- PE-ALT-CLT

**Telefonstammkabel für Innenverlegung**- U72M  
Es soll mindestens ein Kabel vom Typ U72M 10 x 4 x 0,6, halogenfrei, eingesetzt werden. Es soll eine Kabelreserve von 50% eingeplant werden.

**Divers-Kabel:**

- U72M

**Rangierdrähte:**

- V83 2 x 0.5 / Farben nach Betreiberorganisation der Sparten

## Stecksysteme Kupfer

Stecksystem Kupfer: Minimalanforderung ist RJ 45 **Kat. 6A** gemäss ISO/IEC 11801-am2 ed2.0 (2010-04-27) Amendment 2 (Permanent Link) geschirmt.

Die Anwendung höher klassifizierter Stecksysteme erfolgt nur unter Zustimmung der Bauherrschaft sowie des UKV-Projektleiters.

Alle Endanschlüsse sind mit einer Staubschutzvorrichtung zu versehen.

32er - Panel (Figur 1)

****

30er - Panel Telefoneinspeisung (Figur 2)

**Ansicht Panelfront**

****

**Ansicht Panelrückseite (inkl. Aufschaltung und Schirmabgriff)**

****

## Permanent Link (S/FTP-Kabel und Stecksystem)

**Im Permanent Link (**S/FTP-Kabel und RJ45-Dosen), werden nur Verbindungen **mindestens der Klasse EA**zugelassen.

Dieser Permanent Link darf maximal 90 m lang sein **(spartenbezogene maximale Längen sind zu berücksichtigen)**. Andere Kupferkabel (z.B. U72M) sind in diesem Bereich nicht erlaubt.

Es gilt folgende Anforderung:

**Jede Verbindung ist ein Permanent Link, Klasse EA gemäss EN 50173-1, S/FTP 100 Ohm,   
8-adrig, 4 x 2 mit mindestens 4dB Reserve im NEXT.**

Der **Channel**, bestehend aus:

* einem maximal 90m langen Permanent Link,
* einem maximal 5m langen Patchkabel und
* einem maximal 5m langen Anschlusskabel,

darf somit **maximal 100m** betragen.

Der Channel muss mindestens den Anforderungen der Klasse EA gemäss ISO/IEC 11801-am2 ed2.0 (2010-04-27) Amendment 2 (Permanent Link) entsprechen.

Das Patchkabel muss mindestens die Anforderungen der Kategorie 6A gemäss ISO/IEC 11801-am2 ed2.0 (2010-04-27) Amendment 2 (Permanent Link) erfüllen.

## Beschriftung

Die Beschriftung erfolgt gemäss der BBL Weisung Kennzeichnung Gebäudetechnik.

**Beispiel: Beschriftung**



## Messung Kupfer

Nach erfolgter Installation ist deren Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit durch messtechnische Überprüfung jeder einzelnen Kabelverbindung sicherzustellen. Das Messverfahren im Feld soll die Überprüfung der geforderten Zugehörigkeit zur Anwendungsklasse **EA** nach EN 50173ermöglichen. Mit der Messmethode nach IEC 61935-1 sollen die Anforderungen nach EN 50173-1 überprüft werden.

Bei einer neuen universellen Verkabelung, welche die Anwendungsklasse EA nach ISO/IEC 11801 bzw. EN 50173 erfüllen muss, ist durch die Installationsfirma bei jedem Kabelsegment eine Permanent-Link-Messung mit allen Parametern nach ISO/IEC 11801 bzw. EN 50173 für die Anwendungsklasse EA mit einem entsprechenden Messgerät durchzuführen. Ort und Zeit, Umgebungstemperatur, genaue Bezeichnung und Einstellung des Messgeräts, Beschriftung der Kabelstrecke sowie Name des Ausführenden sind zu protokollieren.

Bei den Messungen ist darauf zu achten, dass die Einstellungen im Messgerät richtig sind (Norm, Anwendungsklasse, NVP, etc.). Es sind die vom Messgerätehersteller vorgegebenen Bedingungen einzuhalten (Kalibrierung, Lagerung, etc.).

Die Beschriftungen der UKV-Strecken in der Installation und auf dem Messprotokoll müssen identisch sein. Es sind immer alle Messungen mit allen Daten im Original-Fileformat des Messgerätes abzuspeichern.

Die Messresultate sind im Originalformat mit allen gemessenen Parametern ist in elektronischer Form zu speichern. Es darf nicht nur z. B. der Wert der Dämpfung des Paares 7-8 enthalten sein, sondern es müssen auch die Werte der Dämpfung der anderen Paare enthalten sein. Messprotokolle müssen im Originalformat und auch als PDF-Datei vorliegen. Auf dem Datenträger soll auch der entsprechende Viewer vorhanden sein. Zusätzliche Datenformate sind mit dem UKV-Projektleiter abzusprechen.

## Messungen LWL

Nach erfolgter Installation muss die Installationsfirma deren Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit (insbesondere in Bezug auf die fachgerechte Verlegung und Aufschaltung) durch messtechnische Überprüfung jeder einzelnen Faserverbindung sicherstellen.

Bei jeder Faser müssen durch die Verwendung eines *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR) folgende Parameter gemessen werden:

* Dämpfungsverlauf entlang der Faser,
* Spleiss-, Stecker- und Gesamtdämpfung,
* Laufzeit bzw. Länge der Verbindung.

Die Messungen haben von beiden Seiten zu erfolgen (bidirektionale Messung). Die Messung hat mit Vorspann und Nachspann zu erfolgen. Für die Bestimmung der Dämpfungswerte ist eine Mittelwertbildung vorzunehmen.

Multimode-Fasern sind bei 850 und 1300 nm zu messen.

Singlemode Fasern sind bei 1310 nm und bei 1550 nm zu messen. In Absprache mit dem UKV-Projektleiter sind auch Messungen bei 1625 nm durchzuführen.

Die Messprotokolle müssen bei jeder Faserverbindung Ort und Zeit, Umgebungstemperatur, genaue Bezeichnung und Einstellung des Messgeräts, Name des Ausführenden, Beschriftung der Verteiler und der Kabelstrecke, Fasertyp, Fasernummer, Wellenlänge (bei welcher gemessen wurde), Pulsbreite, Brechungsindex in der geprüften Faser bzw. beim Messgerät eingestellter Brechungsindex, Toleranzangabe zu Reflexion, Länge der Vorspann- und Nachspann-Faser, Faserlänge, Gesamtdämpfung (inkl. Stecker), Stecker-Dämpfung, Spleiss-Dämpfung angeben. Graphische Darstellungen der gemessenen Parameter sind erwünscht. Die Gesamtdämpfungswerte sind stets in einer Übersichtstabelle zusammenzufassen. Es ist eine Dämpfungsbilanz zu erstellen. Der Messaufbau ist zu dokumentieren.

Das Messprotokoll ist in elektronischer Form auf einem vereinbarten Datenträger (z. B. CD) mit allen gemessenen Parametern zu speichern. Es müssen alle Werte aller Parameter der Messung vorhanden sein. Messprotokolle müssen im Originalformat mit dem entsprechenden Viewer und auch als PDF vorliegen. Zusätzliche Datenformate sind mit dem UKV-Projektleiter abzusprechen.

## Dokumentation

Jede universelle Kommunikationsverkabelung wird in dem mit der Bauherrschaft vereinbarten Format dokumentiert. Das Format wird in der Folge im Detail spezifiziert. Die Verkabelungsdokumentation ist Teil der Projektdokumentation und muss in den Projektordnern enthalten sein.

**Inhalt:**   
Der Projektordner bzw. jeder Teilprojekt-Ordner ist gemäss nachfolgender Vorgabe zu strukturieren:

* **Projektorganisation**
* **Kurzbeschreibung** und **Installationsübersicht**  
  soll im Normalfall aus nicht mehr als einer Seite Text bestehen und Angaben über Projekt (inkl. Name des Projektleiters beim begleitenden Ingenieurbüro) und Ausführung (wie Zeitrahmen der Installation, Fachbauleitung, ausführende Firma usw.) enthalten.
* Die Installationsübersicht basiert auf Prinzipschemata, welche Folgendes darstellen:
* **Struktur** des Verkabelungssystems  
  mit den genauen Raumbezeichnungen der Verteilerstandorte und mit der Anzahl der Telefoneingänge, LWL-Verbindungen und Endanschlüsse je Verteiler.  
  Auf den Grundrissplänen soll die Zugehörigkeit der einzelnen Räume zu den entsprechenden Kommunikationsräumen ersichtlich sein.  
  Die Struktur der Telefon-Stammverkabelung ggf. mit den genauen Raumbezeichnungen der Muffen- sowie Verteilerstandorte muss ersichtlich sein.   
  Falls eine Personensuchanlage im Gebäude vorhanden ist, ist auch diese Struktur aufzuzeigen.
* **Geographische Lage** des Gebäudes
* **EMV-Konzept**  
  Struktur der Potentialausgleich-Anlage (Schwachstrom und Starkstrom), Blitzschutz, usw.
* Etwaige weitere konzeptionelle **Merkmale** der Installation  
  Probleme, Konzeptänderungen, Spezialitäten
* **Konfiguration** der Verteiler und Kabelzugsliste  
  mit Angabe der Position und Beschriftung sämtlicher relevanter Komponenten.
* **Frontansicht der Verteiler**  
  Rackreihe, in der die Platzierung der Komponenten ersichtlich ist.  
  Hauptverteiler beziehungsweise Gebäudeverteiler, in dem die Position der Aufschaltungen und die Art der VS83 Leisten ersichtlich ist.
* **Raumlayout** mit Aufstellung der Racks, VS-83-Verteiler (HV, GV), ZV etc.
* **Kabelzugsliste** enthält: genaue Anschlussbezeichnung der UKV-Verbindung (Kupfer oder Glas), Endpunkt des Kabels (Gebäude, Geschoss, Raumnummer), Rackbezeichnung, Panelposition, Position im Panel, Bemerkungen, Installationsfirma, Ingenieurbüro und Datum.
* **Aufschaltschemata**Diese sind vollumfänglich zu dokumentieren.
* **Nummerierung und Beschriftung**Diese sind vollumfänglich zu dokumentieren.
* Installationspläne  
  Grundrisspläne und ggf. Sektionen, aus denen die genaue Position der Verkabelungskomponenten (Kommunikationssteckdosen, Kabeltrassen, Steigzonen, VS (HV, GV), ZV, Uhren, PSA Sender, Verteilerschränke usw.) ersichtlich sind. Es muss auch die zu den Komponenten gehörende Beschriftung ersichtlich sein.
* **Komponenten**Dieser Teil soll eine möglichst neutral formulierte, tabellarische Aufführung der Produkte mit genauer Typenbezeichnung sowie den Lieferanten und die technischen Blätter sämtlicher relevanter Produkte enthalten.
* **Messprotokolle**Für jedes Kabelsegment ist ein Messprotokoll gemäss KBOB-Empfehlung UKV einzureichen.
* **Abnahmeprotokolle** auf Formularen der Bauherrschaft
* **Datenträger**Diese (z.B. CD) enthalten die gesamte Dokumentation in elektronischer Form. Die entsprechenden Fileformate sind mit dem UKV-Projektleiter der Bauherrschaft zu vereinbaren. Es sind Verzeichnisse anzulegen, welche dem Inhaltsverzeichnis der Dokumentation entsprechen und die entsprechenden Files sind darin abzulegen.
* **projektspezifische Unterlagen und Diverses**Probleme, Konzeptänderungen, Spezialitäten, etc.
* **Beschriftung der Ordner, Titelblätter und Register:** Diese werden von der Bauherrschaft in dreifacher Ausfertigung an die Verantwortlichen für die Erstellung der Dokumentation geliefert.
* **Ordner:** Es sind Ordner im Format DIN A4 zu verwenden.

**Bemerkung:** Da sich im Laufe eines Projekts die Raumbezeichnungen oder gar Stockwerkbezeichnungen ändern können, muss mit der Raumkoordination der Bauherrschaft Kontakt aufgenommen werden, damit die Raumbezeichnungen in der Dokumentation bei der Abgabe dem neusten (aktuellen) Stand entsprechen.

# Ausarbeitung von Elektro-Schemata

**Darstellung**

Die Schemata für die gesamte Anlage sind nach dem Stromlaufprinzip auf A4-Format zu zeichnen. Hauptstromkreise einschliesslich Klemmenplan sind von Steuerstromkreisen getrennt und möglichst kreuzungsfrei darzustellen. Allfällige zusätzliche Richtlinien der Bauherrschaft, sind einzuhalten. Der Ingenieur bzw. Unternehmer hat sich bezüglich solcher Richtlinien zu informieren.

**Spezialschemata**

Spezialschemata von einzelnen Geräten und Anlageteilen, wie Kältemaschinen, Trockner, Brenner, Kessel, Kesselkaskaden usw., sind im Gesamtschema zu integrieren. Lose, nicht systemkonforme, mehrere Darstellungsvarianten aufweisende Normblätter werden nicht akzeptiert. Die Abgangsklemmen sind eindeutig zu nummerieren. Verantwortlich für das Gesamtschema und dessen Koordination für Heizung, Lüftung, Klima und Sanitär sind in der Regel der Unternehmer mit dem grössten Anteil Steuerungen und Regulierungen. Falls die Anlage MSRL-Teile enthält, obliegt die Koordination dem MSRL-Ingenieur.

**Umfang**

Das BBL behält sich vor, zusätzliche Steuerungen und Sicherungsabgänge in das Schema aufnehmen zu lassen.

**Signalisierungen**

Im Normalfall ist auf den Schaltgerätekombinationen Betrieb und Störung zu signalisieren. Ein Sammelalarm-Ausgang mit potentialfreiem Umschaltkontakt und eine Lampenkontrolle gelten als Normalausrüstung. Bei grösseren Anlagen mit MSRL-Ausrüstungen erfolgen die Signalisierungen gemäss Gesamtkonzept.

**MSRL-Schema**

Bei Steuerung, Regelung und Überwachung der Anlage durch ein zentrales Leitsystem sind die Schemata nach den MSRL-Empfehlungen des BBL zu ergänzen (Schnittstellen, Spannungen etc.).

**Genehmigung Elektroschemata**

Die Elektroschemata sind eine angemessene Zeit vor Beginn der Ausführung der Anlage dem beauftragten Ingenieur, bzw. der Fachberatung der Bauherrschaft zur Genehmigung vorzulegen, was aber den Unternehmer nicht von der Verantwortung für Richtigkeit der Schemata entbindet. Bei Versäumnis dieser Vernehmlassung trägt der Lieferant allfällige Kosten für erforderliche Änderungen.

**Inbetriebnahme**

Nach Inbetriebnahme der Anlage sind sämtliche Änderungen und Ergänzungen in den Schemata nachzutragen. Die Schemata sind, ausser bei speziellen Regelungen, in 3-facher Ausführung abzuliefern (je 1 Exemplar für die Anlage, den Betriebsdienst und das BBL-Archiv (Original). Bei auf CAD-Systemen erstellten Schemata sind diese zusätzlich auf Datenträger in einem geeigneten Datenformat abzugeben.

# Lieferung elektrischer Verteilanlagen und Schaltgerätekombinationen

**Konstruktion und Aufbau von Verteilungen und Schaltgerätekombinationen**

Die Konstruktion (Stahlblech, Leichtmetall oder Kunststoff) muss für die auftretenden Beanspruchungen bei Transport, Montage und Betrieb bemessen sein. Sie ist entsprechend den gegebenen örtlichen Verhältnissen, in Absprache mit der Fachbauleitung, auszulegen.

Es sind möglichst normierte, handelsübliche Standardschränke, Kasten und Verteiler einzusetzen.

Für Steuerungen sind prinzipiell geschlossene Schränke mit Türen zu verwenden.

Zum Transport sind Standschränke für das Einschrauben von Ringschrauben, mit den entsprechenden Verstärkungen, auszurüsten.

Fronttüren sind mit Stangenschloss und Vierkant 6 mm auszurüsten. Die Scharniere müssen verdeckt sein. Sind andere Schliess-Systeme erforderlich, werden diese durch die Fachbauleitung spezifiziert.

Bei Schränken mit Sichtfenster zum Beobachten der eingebauten Geräte ist dieses in Sicherheitsglas oder einem anderen, geeigneten Material auszuführen.

Spannungsführende Teile sind, entsprechend den Normen, mit halogenfreien Kunststoffplatten, grössere Flächen unterteilt, abzudecken. Es sind unverlierbare Be­festigungsschrauben zu verwenden.

Bei grösseren Schaltanlagen (z.B. Hauptverteilung) ist im Einspeisefeld eine Steckdose Typ 15, über FI-Schalter (30 mA) angeschlossen, zu montieren.

Zum Abführen der Verlustwärme sind gegebenenfalls die nötigen Massnahmen zu treffen. Falls Schrankventilatoren eingebaut werden, sind diese über einen Thermostat zu steuern.

In jeder Schaltgerätekombination ist der Platz zur Aufbewahrung eines vollständigen Satzes der Anlagenschemata vorzusehen.

Für allfällig erforderliche Transportteilungen ist der Unternehmer verantwortlich.

**Farbbehandlung**

Schaltanlagen aus Stahlblech sind mit einer dauerhaften Rostschutz-Grundierung zu versehen.

Die Deckfarbe ist wie folgt vorgeschrieben:  
- Aussenfarbe: nach Angaben der Fachbauleitung  
- Innenfarbe: Metallschränke wie Aussenfarbe

Für ALU-Schränke wird keine innere Farbbehandlung gefordert.

**Umgebungsbedingungen**

Die Schutzart von Schränken und Verteilungen richtet sich nach den örtlichen klimatischen und betrieblichen Anforderungen.

**Apparate und deren Montage; Auslegungen**

Die Geräte sind auf Profilschienen auf einer Rostkonstruktion oder Montageplatte zu montieren.

Die Anordnung der Apparate ist übersichtlich und in logischer Zuordnung zu deren Funktion und der Energieflussrichtung vorzunehmen.

Der Lieferant hat sich bei der Fachbauleitung über die Lage von Zuleitung, Eingangsklemmen, Abgängen und der Abgangsklemmen und insbesondere über den zu erwartenden Kurzschluss-Strom am Aufstellungsort der Schaltgerätekombination zu erkundigen, falls dies nicht eindeutig im Schema oder auf einer Dispositionszeichnung angegeben ist.

Überspannungsableiter sind nach anerkannten Regeln der Technik zu dimensionieren und einzubauen.

In Hauptverteilungen sind Abgänge für Unterverteilungen mit Neutralleitertrennern auszurüsten, Klemmen anstelle von Neutralleitertrennern können nicht akzeptiert werden.

Die Verteilungen und Steuerschränke sind, ausser für Schutzbauten, bis zu Auslösestromstärken von 63 Amp mit **Leitungsschutz-Schaltern** aufzubauen.

Motoren sind, sofern nicht anders spezifiziert, gemäss Werkvorschriften mit einer Schaltung zur Reduktion des Anlaufstromes auszurüsten. Anschlussgesuche sind gem. WV einzureichen.

Wenn als Überstromunterbrecher Schmelzsicherungen verwendet werden, sind diese mit PPK; Reservesicherungen nur mit K, zu bestücken. Ihre Verdrahtung auf die Abgangsklemmen hat entsprechend der Nennstromstärke des Sicherungselementes zu erfolgen.

Überstromunterbrecher, welche nur dem Schutz gegen Überlaststrom dienen, (thermischer Auslöser) müssen durch den vorgeschalteten Überstromunterbrecher gegen Kurzschluss geschützt werden.

Für Signallampen sind Glühlampen nur für spezielle Anwendungen zu verwenden.

**Verdrahtung**

Alle Abgänge sind in der Regel auf Reihenklemmen zu verdrahten, ausgenommen sind   
NHS-Abgänge und Direktanschlüsse an steckbare Installationsgeräte für Stromschienenmontage. Es ist auf einwandfreie Zugänglichkeit und genügend Platz für die Anschlüsse zu achten.

Für Zuleitung/Abgänge sind Zugsentlastungsschienen vorzusehen.

Verdrahtungskanäle sind entsprechend dem möglichen Endausbau der Schaltgerätekombination auszulegen (NIN beachten).

Bei Einbau von elektronischen Steuer- und Regeleinrichtungen ist den Grundsätzen der EMV Rechnung zu tragen.

Steuerverbindungen über Transportteilungen sind mit unverwechselbaren Trennklemmen zu realisieren.

Als Verdrahtungs- und Verkabelungsmaterial in Schaltschränken dürfen nur halogenfrei Materialien verwendet werden.

**Beschriftung**

Alle Bezeichnungen müssen gemäss Pflichtenheft über die Apparatebezeichnung dauerhaft und unverlierbar ausgeführt werden.

Jeder Schrank/Verteilung ist mit einem Leistungs- und Firmenschild gemäss (SN/EN 61439, resp. NIN) zu bezeichnen.

Sämtliche Apparate und Klemmen sind gemäss Schema dauerhaft mit aufsteckbaren Bezeichnungsträgern zu bezeichnen. Die jeweils anzuwendende Kennzeichnung und Beschriftung (gem. BBL Weisung Kennzeichnung Gebäudetechnik) ist einzuhalten.

In Installationsverteilern sind die Strompfad gem. Schema zu kennzeichnen. Die Legende mit Strompfad und Klartext sind als A4-Liste mit einer Klarsichtmappe innen in der Schranktüre anzuordnen. Die Zuordnung muss eindeutig und übersichtlich sein, so dass sie vom Wartungspersonal fehlerfrei interpretiert werden kann.

Beispiel:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Leitungsschutz-schalter | Strom (A) | Abgang, Verbraucher | Leistung (kW) |
| 30Q4 | 13 A | Steckdosen Korridor 230V | 0,7 |
| 30Q6 | 13 A | Beleuchtung Treppenhaus Nord | 0.8 |
| 30Q8 | 16 A |  |  |

**Lieferung, Aufstellung und Montage der Schaltgerätekombinationen**

Die Lieferung der Schaltgerätekombinationen erfolgt franko Baustelle.

Deren Einbringung, Aufstellung und Montage, inkl. Schraubenkontrolle nach deren Aufstellung am Verwendungsort, ist im Preis enthalten.

Die Schaltgerätekombinationen sind der Bauleitung vollständig geprüft und anschlussbereit, inkl. Protokoll der Stückprüfung sowie Konformitätserklärung des Herstellers, zu übergeben.

# Lieferung von Beleuchtungsanlagen

**Angebot/Musterschutz:**

Der Unternehmer hat die Leuchten seines Fabrikationsprogrammes in Vorschlag zu bringen, welche den gestellten Anforderungen und der vorgesehenen Verwendung am besten genügen. Sonderanfertigungen sind nur in aussergewöhnlichen Fällen vertretbar. Der Offertsteller ist gehalten, eventuelle patentrechtliche Voraussetzungen, Muster oder Markenschutzrechte auf eigene Kosten und Risiko abzuklären und zu respektieren. Die der Submission beigelegten Zeichnungen und Skizzen sowie die zugehörigen Kurzbeschreibungen dienen ausschliesslich zur Erklärung.

**Zeichnungen:**

Dem Angebot sind Zeichnungen oder Abbildungen der offerierten Beleuchtungskörper beigelegt, aus denen auch Konstruktionsdetails ersichtlich sind.

**Muster:**

Auf Wunsch der Bauherrschaft sind von den offerierten Leuchten unverbindlich Muster vorzulegen. Eine Verrechnung wird nur nach vorheriger Bewilligung durch die Bauleitung anerkannt

**Farbe:**

Sämtliche Leuchten sind, soweit keine spezielle Farbe verlangt wird, weiss thermolackiert oder pulverbeschichtet zu offerieren.

**Montage:**

Die Montage der Leuchten erfolgt durch den beauftragten Elektroinstallateur gem. Leistungsbeschrieb.

**Ausführungsunterlagen:**

Sämtliche Ausführungsunterlagen wie Konstruktionszeichnungen etc. sind, bevor sie für die Fabrikation freigegeben werden, der Fachbauleitung zur Genehmigung vorzulegen. Für Standardprodukte sind der Fachbauleitung verbindliche Massbilder zuzustellen.

**Lieferumfang/Mengen:**

Die in der Submission aufgeführten Mengen sind approximativ und können über/oder unter­schritten werden. Änderungen in der Menge, der Dimension oder der Montageart einzelner Positionen oder Losaufteilungen haben keine Änderung der Einheitspreise zur Folge, ausgenommen es gelten besondere, von der Bauherrschaft genehmigte Abmachungen. Sämtliche Beleuchtungskörper werden inkl. Lampen (Leuchtmittel) nach Angaben im Leistungsbeschrieb offeriert.

**Lieferung:**

Lieferung franko Baustelle inkl. abladen und einlagern in ein von der Bauleitung zugewiesenes Magazin.  
Für die Entsorgung des Verpackungsmaterials ist der Lieferant der Beleuchtungskörper verantwortlich.

# Prüfung / Abnahme / Integraltest

**Prüfung**

Die Prüfung erfolgt durch den Ingenieur. Zu diesem Zweck soll die BBL Checkliste K1P90-C20d Prüfprotokoll Elektroanlagen verwendet und komplett ausgefüllt werden. Ein Exemplar des Prüfprotokolles mit den gemessenen Werten ist dem FB des BBL bzw. dem Ingenieur zu übergeben.

Sämtliche Anlagen sind bis zur Prüfung mit allen notwendigen Bezeichnungsschildern und Prinzipschemata zu versehen.

Alle Mängel der Prüfung sind vom Unternehmer in der vereinbarten Frist zu beheben.

**Abnahme**

Die Abnahme erfolgt nach der Kontrolle der Mängelbehebung duch den Ingenieur mit dem Abnahmeprotokoll des BBL durch den Elektro-Fachberater (FB) des BBL mit dem beauftragten Planer und dem Unternehmer. Der Beginn der Garantiefrist wird bei der Abnahme festgelegt.

**Nachweise Elektroinstallationen**

Die Messprotokolle sowie die gegenseitig unterzeichneten Sicherheitsnachweise müssen bei der Abnahme vorliegen. Die gesetzlich vorgeschriebenen Kontrollen durch die kontrollpflichtige Unternehmung müssen abgeschlossen und dokumentiert sein.

**Nachweise Universelle Kommunikationsverkabelung:**

Die Zertifikate ”Verification of Conformity” und die Messprotokolle sämtlicher Datenverbindungen müssen bei der Abnahme vorliegen.

**Nachweise Beleuchtung:**

Bei licht- und/oder bewegungsabhängiger Steuerung die Steuergeräte auf die erforderlichen Betriebswerte eingestellt zu übergeben. Die Funktion der automatischen Steuerung und deren Einstellwerte sind zu dokumentieren.

**Nachweise Schaltgeräte:**

Das Stückprüfprotokoll sowie die Konformitätserklärung müssen bei der Abnahme vorliegen. Die gesetzlich vorgeschriebenen Kontrollen durch die kontrollpflichtige Unternehmung müssen abgeschlossen und dokumentiert sein.

Für den Fall, dass die garantierten Leistungen nicht erreicht werden oder die Anlagen nicht einwandfrei funktionieren, hat der Unternehmer auf eigene Rechnung die notwendigen Ver­besserungen anzubringen. Das BBL behält sich vor, durch den Unternehmer verschuldete Wiederholungen der Abnahme zu verrechnen.

Die notwendigen schriftlichen Unterlagen sind bis zur Abnahme bereitzustellen.

Alle Mängel der Abnahme sind vom Unternehmer in der vereinbarten Frist zu beheben.

**Integraltest**

Die gebäudetechnischen Anlagen werden mit einem vollumfänglichen Integraltest auf ihre Funktion unter Betriebsbedingungen getestet. Bei diesem Test erfolgt die Prüfung aller Funktion der sicherheitsrelevanten und technischen Anlagen und Einrichtungen mit Schwergewicht Personenschutz und z.T. Sachschutz unter verschiedenen Bedingungen wie Brand   
oder der Stromausfall. Es sollen allfällige Sicherheitslücken aufgezeigt werden.

Der Integraltest erfolgt erst nachdem die Mängel der Abnahme behoben sind. Der Test dient nicht zur Feststellung von Mängeln an einzelnen Anlagen, er wird durchgeführt zur Prüfung der sicherheitsrelevanten Anlagen im Zusammenspiel der einzelnen Gewerke und damit zur Gewährleistung eines sichern Betriebes.

Die Aufwendungen zur Teilnahme an diesem Test sind vom Unternehmer anzubieten in der entsprechenden Position im Leistungsverzeichnis.

# Technische Grundlagen

Anweisung an Planer: Die folgenden Angaben müssen projektspezifsich kontrolliert, ergänzt und angepasst werden.

## Leistungszusammenstellung Elektro

(Tabelle erstellen)

## Energie-Bilanz

(Tabelle erstellen)

## Baupläne

(Grundrisse, Schnitte, Fassaden; Mst., Nr., Datum)

(Tabelle erstellen)

## Baukonstruktionen

(gemäss Baubeschrieb des Architekten)

(Tabelle erstellen)

# Anlagebeschrieb

Anweisung an Planer: Die folgenden Beschriebe müssen erstellt werden.

Pro Anlage ist ein detaillierter Beschrieb zu erstellen. Dieser muss alle Informationen bezüglich Zweck, Leistungen, Dimensionierungsgrundlagen und Funktion der geplanten Installationen enthalten. Ausserdem sind die örtlichen Gegebenheiten wie Zentralen-Standort etc. darzustellen.

Checkliste:

# Prinzipschemata

Für jede Anlage je ein A4 Schema