

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 1 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4. Starkstromanlagen	3
Allgemeines	3
1.4.1. Zusammenstellung wesentlicher Gesetze,	4
Verordnungen, Richtlinien, technischer Regeln	4
und Vorschriften	4
1.4.1.1. Gesetze, Verordnungen und Richtlinien, insbesondere:	4
1.4.1.2. Technische Regeln	5
1.4.1.3. AMEV – Richtlinien	6
1.4.1.4. Verfügungen, Erlasse und Sonstiges	7
1.4.2. Planung	9
Bauelemente (Bau- und Ausrüstung) Anlagenbeschreibung	9
1.4.2.1. Hoch- und Mittelspannungsanlagen (441)	9
1.4.2.2. Eigenstromversorgungsanlagen (442)	13
1.4.2.3. Niederspannungsschaltanlagen (443)	14
1.4.2.4. Niederspannungsinstallationsanlagen (444)	16
1.4.2.5. Beleuchtungsanlagen (445)	19
1.4.2.6. Blitzschutz- und Erdungsanlagen (446)	22
1.4.2.7. Starkstromanlagen, Sonstiges	23
1.4.3. Planung –	24
Betrieb – Funktionsbeschreibung, Regelschemen	24
1.4.3.1. Funktionsbeschreibung	24
1.4.3.2. Regelschemen	24
1.4.3.3. Anschlussschemen Beispiele	24
1.4.4. Planung	24
Aufschaltung GLT / Schaltschränke	24
1.4.4.1. Standard - Datenpunktlisten	26
1.4.5. Ausschreibungstexte (LV) (Beispiel)	29
1.4.5.1. Allgemeines	29
1.4.5.2. Gesamtübersicht mit Aufbau (Beispiel)	29
1.4.5.3. Kurztext (Beispiel)	29
1.4.5.4. Langtext (Beispiel)	29
1.4.6. Inbetriebnahme / Probetrieb / Abnahme	30
1.4.7. Unterlagen	31
1.4.7.1. Bestandsunterlagen / Revisionsunterlagen / Schilder	31
1.4.7.2. Instandhaltungsunterlagen	34

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 2 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.8.	Checkliste	35
1.4.9.	Aktenvermerke und Notizen	37

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 3 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4. Starkstromanlagen

Allgemeines

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

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

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

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 4 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.1. Zusammenstellung wesentlicher Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, technischer Regeln und Vorschriften

1.4.1.1. Gesetze, Verordnungen und Richtlinien, insbesondere:

Landesbauordnung (LBO)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMVG)

Verordnung des Innenministeriums über elektrische Betriebsräume (ELtVO)

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

Verordnung des Innenministeriums über elektrische Betriebsräume (ELtVO).

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV).

Verordnung des Innenministeriums über Versammlungsstätten (Versammlungsstättenverordnung - VStättVO).

Verordnung des Innenministeriums über Garagen und Stellplätze (Garagenverordnung).

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

PCB-, PCT-, VC - Verbotsverordnung

Sonderabfallverordnung - SAbfVO

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 5 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Bestimmungsverordnung besonders Überwachungsbedürftige
Abfälle - BestbÜAbfV

Bestimmungsverordnung Überwachungsbedürftige Abfälle zur
Verwertung - BestÜVAbfV

Nachweisverordnung - NachwV

Transportgenehmigungsverordnung - TgV

Entsorgungsfachbetriebsverordnung - EfbV

Verordnung zur Einführung des Europäischen Abfallkatalogs (EAKV)

die in der Liste der Technischen Baubestimmungen (LTB) aufgeführten
Baubestimmungen (Veröffentlichung im Gemeinsamen Amtsblatt des
Landes Baden- Württemberg)

Richtlinien über brandschutztechnische Anforderungen an
Leitungsanlagen (Leitungsanlagen – Richtlinie LAR)

Unfallverhütungsvorschriften (UVV)
BG – Vorschriften der Berufsgenossenschaften

1.4.1.2. Technische Regeln

Richtlinien des Verbandes Deutscher Ingenieure (VDI)

Richtlinien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE)

Arbeitsblätter des Verbandes Deutscher Maschinen und Anlagenbau
(VDMA)

Normen des Deutschen Instituts für Normung (DIN EN ISO)

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 6 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Verdingungsordnung für Bauleistungen Teil C (VOB)
TAB – Vorschriften (Richtlinien der Energieversorger)

AGI - Arbeitsblätter

1.4.1.3. AMEV – Richtlinien

Richtlinien und Hinweise des Arbeitskreises Maschinen und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltung (AMEV), insbesondere:

AMEV - Richtlinie

Einbau von Messgeräten zum Erfassen des Energie- und Medienverbrauchs, AMEV - Empfehlung

AMEV - Richtlinie

Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden

AMEV - Richtlinie

Hinweise für die Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht in öffentlichen Gebäuden.

AMEV - Richtlinie

Hinweise für die künstliche Beleuchtung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen in öffentlichen Gebäuden.

AMEV - Richtlinie

Leitfaden für Ersatzstromversorgungs-, Schnell- und Sofortbereitschaftsanlagen der öffentlichen Verwaltung

AMEV - Richtlinie

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

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 7 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

AMEV - Richtlinie

Ermittlung spezifischer Energieverbrauchswerte zum Nachweis von Energie- und Kosteneinsparungen.

AMEV - Richtlinie

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

1.4.1.4. Verfügungen, Erlasse und Sonstiges

Bauliche Aspekte der Bürokommunikation „Planungshilfe der Arbeitsgruppe Kommunikationstechnik der Staatl. Hochbauverwaltung Baden- Württemberg

PCB - Kondensatoren für Leuchten, Motoren, Transformatoren u.a.
Handlungsempfehlung für den Austausch und die Entsorgung

TIB Veröffentlichung

PCB Kondensatoren, für Leuchten, Motoren, Transformatoren u.a.,
Handlungsempfehlung für den Austausch und die Entsorgung

TIB Veröffentlichung

Energieverbrauchende Einrichtungen, Betriebsanweisung in staatlichen Gebäuden

TIB Veröffentlichung

Messgeräteausstattung, Planungshilfe für den Einbau in haustechnischen Anlagen

ZBWB/TIB Veröffentlichung

Richtlinien für die Baukostenplanung (RBK)

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 8 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Kosten technischer Gebäudeausrüstung (TGA-ko)

TIB Veröffentlichung

Umwelt schonen- Strom sparen

Richtlinien des Verbandes der Schadensversicherer (VDS)
Anwendung ist im Einzelfall mit dem Bauamt abzustimmen.

Planungs- und Ausführungshilfe Schnelle Datennetze

LAN – Konzeption 2001

Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in
Rettungswegen (EltVTR)

Rauch- und Wärmeabzugs- Anlagen, Elektrische Auslösesysteme für
natürliche Rauch- und Wärmeabzugs- Anlagen (EA-RWA)

VwV Wirtschaftlichkeit energiesparender Baumaßnahmen unter
Berücksichtigung des Umweltschutzes

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 9 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.2. Planung **Bauelemente (Bau- und Ausrüstung)** **Anlagenbeschreibung**

1.4.2.1. Hoch- und Mittelspannungsanlagen (441)

Hochspannungsanlagen (110 KV)

Alle Änderungen, Erweiterungen und Ergänzungen bedürfen der vorherigen Zustimmung der Stadtwerke Karlsruhe.

Mittelspannungsanlagen / Mittelspannungsschaltanlagen (20 KV)

Ausführung nach den jeweils gültigen Regeln bzw. Vorschriften für Mittelspannungsanlagen der Stadtwerke Karlsruhe.

Bei der Planung ist insbesondere die AMEV- Richtlinie „Hinweise zur Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden“ zu beachten
Grundsätzlich sollen Schaltanlagen der Reihe 20 N mit Nachweis der Luftisolation eingebaut werden.

Ein zukünftiges Mittelspannungs - Netzleitsystem ist bei der Planung zu berücksichtigen.

Raumausstattung Mittelspannungsraum:

- Raumbeleuchtung wenn möglich auf Notstrom
- Zellenbeleuchtung wenn möglich auf Notstrom
- Beschriftung der Zugangstür mit Gebäudenummer, Gebäudename, und Bezeichnung „20 – KV – Schaltanlage“

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 10 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Zubehör Mittelspannungsschaltanlage:

- ACCU - Notleuchte mit sep. Ladegerät
- Schilder nach VDE 0105 (Warn- und Hinweisschilder DIN 40008)
Größe, Form und Inhalt der Schilder sind mit der Universität abzustimmen.
- Zellenbeschriftung einschl. Blindschaltbild an den Schaltzellen
mit Gebäudename und Nummer.
- Spannungsprüfer zum Feststellen der Spannungsfreiheit
- HH – Ersatzsicherungen einschließlich Sicherungszange
- Schalthebel für Trenner, Lasttrenner, Erdungsschalter
- Zwei Isolierplatten zum Einschieben in die geöffneten Schaltstrecken
- Schutzbalken aus nichtleitendem Material, mit Schild nach
VDE 0105, Teil 1, für jede Schaltzelle
- Erdschlussgarnitur zum Erden (für jeden Trafo 2 Stück) u. Erdungsstange
- Erdungsplan
- Einpoliges Übersichtsschaltbild unter Glas aufgehängt
- Feuerlöscher entsprechend VDE 0105, Teil I, Punkt 4.3
- Brandschutzdecke mit Aufbewahrungsbehälter
- Isolations - Fußbodenmatten vor Mittelspannungszellen

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 11 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

- weitere Gerätschaften wenn nach VDE oder Stadtwerke Vorschrift notwendig

Transformatoren

Für das Licht / Kraft Netz, sowie für das Exp. Netz ist grundsätzlich jeweils ein eigener Transformator vorzusehen.

Es sind Normtransformatoren mit nachfolgenden technischen Daten zu verwenden.

- Uk = 6 %
- Schaltgruppe DYN 5
- Nennspannung 400 V +/- 2 x 2,5
- Hochspannungsanschlüsse rechts (von vorn gesehen) wenn möglich
- Niederspannungsanschlüsse links (von vorn gesehen) wenn möglich
- Ölthermometer mit Vorfühler von vorn abzulesen (Öltransformator)
- Ölausgleichsbehälter vorn (Öltransformator)
- Lufttrockner (Öltransformator)
- Transformator muss beidseitig für den Anschluss von Erdungsseilen ausgelegt sein
- Typenschild von vorn lesbar
- Es sind auch Öltrasfos ohne Ausgleichsbehälter zulässig

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 12 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Raumausstattung Traforaum

- Traforaumbeleuchtung mit Türkontaktschalter schaltbar wenn möglich auf Notstrom.

Zubehör Transformator

- Erdungsbolzen für den Anschluss von Erdungsseil, beidseitig in Höhe und vor dem Schutzbalken.
- Mechanische Lüftung wenn erforderlich mit Störmeldung auf GLT Thermostat in ungünstigster Lage montieren.
- Beschriftung der Trafozellen mit Trafonummer, Leistung und Netz.
- Schutzbalken aus nichtleitendem Material, mit Schild nach VDE 0105, Teil 1, für jeden Traforaum.
- Plexiglasscheibe bei Gießharztransformatoren
- weitere Gerätschaften, wenn nach VDE oder Stadtwerke Vorschrift notwendig.
- Festkompensation
Einbau in Abhängigkeit von Gesamt Leistungsfaktor

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 13 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.2.2. **Eigenstromversorgungsanlagen (442)**

Dieselnotstromaggregate

Bei der Planung ist insbesondere die AMEV Richtlinie "Leitfaden für Ersatzstromversorgungs-, Schnell- und Sofortbereitschaftsanlagen der öffentlichen Verwaltung" zu beachten (s. 1.4.1.3)

Die Notstromaggregate sind mit einer vollautomatischen Synchronisationseinrichtung, für die geforderten Probeläufe mit Last, auszurüsten.

Das Notstromaggregat soll von der GLT überwacht und ferngesteuert werden können (siehe DP – Liste Abschnitt 1.4.4.1)

Zentrale Batterieanlage

Für Notbeleuchtung von Versammlungsstätten, Hochhäuser u. ä.

Für die GLT ist eine sep. Systemstörungsmeldung zusätzlich zur Sammelstörungsmeldung erforderlich (siehe Abschnitt 1.4.4.1)

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 14 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.2.3. Niederspannungsschaltanlagen (443)

Niederspannungshauptverteiler

- Platzreserve von mind. 20 -30 %
- Strommesser (mit Schleppzeiger) für jede Phase der Einspeisung
- Strommesser (einphasig, mit Schleppzeiger) bei Abgängen > 125 A
- Spannungsmesser umschaltbar für Sammelschienenmessung
- In Niederspannungshauptverteiler sollen vorzugsweise elektronische Vielfachmessgeräte für die Erfassung von Spannung, Strom und Leistung eingebaut werden, mit Aufschaltung auf GLT.
(z.B: Fabrikat: Janitza)
Hierbei kann auf die Strommesser für jede Phase der Einspeisung, den Spannungsmesser und auf den Elektrizitätszähler verzichtet werden.
- Einbau von Überspannungsableiter
- GLT Überwachung (siehe Abschnitt 1.4.5.)
- Messung der elektrischen Arbeit pro Gebäude mit Anschluss an das GLT.
Als Zähleinrichtung ist auch die Wirkarbeitszählung mit dem eingebauten Vielfachmessgerät (siehe oben) zulässig. In diesem Fall kann auf einen sep. Elektrizitätszähler verzichtet werden.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 15 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Raumausstattung Niederspannungshauptverteilteraum

- 2 St. Wechselstromsteckdose wenn möglich auf Notstrom

- 1 St. CEE Steckdose wenn möglich auf Notstrom (Größe der CEE Steckdose ist mit der Universität abzustimmen)

- Raumbeleuchtung wenn möglich auf Notstrom
- Schilder nach VDE 0105

- weitere Gerätschaften wenn nach VDE oder anderer Vorschriften notwendig

Zubehör Niederspannungshauptverteiler

- Planschrank für Aufbewahrung von Plänen und technischen Unterlagen fest an die Wand verschraubt.
Abmessungen: Höhe 1100 mm, Breite 1000 mm, Tiefe 350 mit 2 festen Einlegeböden und zwei Flügeltüren.

- Einpoliges Übersichtsschaltbild unter Glas aufgehängt

- ACCU - Notleuchte mit sep. Ladegerät.

Maximumüberwachungsanlagen

Prüfung auf sinnvolle Realisierbarkeit Die Wirtschaftlichkeit einer Maximumüberwachungsanlage ist nachzuweisen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 16 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.2.4. Niederspannungsinstallationsanlagen (444)

Allgemeines

Für jedes Gebäude sind grundsätzlich jeweils zwei Netze zu installieren

Allgemein	- Netz	(Licht – Kraft)
Experimentier	- Netz	(sauberes Netz)

Das Allgemein - Netz versorgt die gesamte Haustechnik (Heizung, Klima, Lüftung, Sanitär, Aufzüge, Beleuchtung, Putzsteckdosen, etc.)

Das Exp. versorgt die Versuchseinrichtungen, Rechner und die empfindlichen Verbraucher der nutzenden Verwaltung.

Wobei für Datenendgeräte ab Unterverteiler eigene Stromkreise vorzusehen sind.

Bei Bedarf ist zusätzlich ein Not - Netz zu installieren.

Die Planung der Netze ist mit dem Bauamt im Einzelnen abzustimmen.

Um Spannungsschwankungen zu vermeiden, sind folgende Einschaltbedingungen zu beachten:

- Wechselstrommotore direkt bis 0.5 KW
- Drehstrom - Kurzschlussläufermotore 400 V bis 5,0 KW
direkte Einschaltung
- Drehstrom - Kurzschlussläufermotore 400 V bis 11,0 KW
mit Stern - Dreieckanlauf
- Drehstrommotore mit Anlasser bei
I - Anlauf = 2 x I - Nenn
- Frequenzumformer für Motoren müssen grundsätzlich
Ausgangsfiler erhalten.

Bei größeren Motoren ist immer Rücksprache erforderlich.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 17 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Kabel und Leitungen

Bei der Planung und Ausführung von Kabel und Leitungsanlagen ist insbesondere die „Richtlinie über Brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Leitungsanlagen -Richtlinie LAR)“ zu beachten.

Unterverteiler

- Platzreserve von mind. 20 -30 %
- separates Feld für jedes Netz
- Hauptschalter für jedes Netz
- Überspannungsschutz
- Abgänge auf Reihenklemmen und Nulleitertrennklemmen
(Grundsätzlich keine Dreistockklemmen

Installationsgeräte

Entsprechend der Raumanforderung sind die Installationsgeräte in entsprechender Schutzart als Auf- oder Unterputzgeräte mit VDE – Prüfzeichen auszuführen.

Besondere Anforderungen einzelner Räume (Labore etc.) sind zu berücksichtigen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 18 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Brandschott – Ausführung:

Wand- und Deckendurchführungen für Kabel und Rohre mit Material der Brandklasse A1, nach DIN 4102, für eine Feuerwiderstandsdauer S 90, abschotten.

Die Nachinstallation im Schottbereich muss durch geringen Aufwand jederzeit möglich sein.

Die Fugen an Wand und Kabel sind mit einem hygroskopischen, lösungsfreien und UV – Strahlen – beständigen Hitzeschutzmittel, auf Basis eines Dämmschichtbildners, zu verspachteln. Die Oberfläche ist mit wischfester Farbe zu überstreichen, welche aus dämmschichtbildendem Material besteht (Brandschutzbeschichtung).

Jede Brandschottung ist mit einem Warnschild mit entsprechender Beschriftung zu versehen.

Die Brandschottsysteme müssen eine zugelassene MPA bzw. gültigen Zulassungsbescheid mit Zulassungsnummer aufweisen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 19 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.2.5. Beleuchtungsanlagen (445)

Ortsfeste Leuchten für Allgemeinbeleuchtung

Der Planung von Beleuchtungsanlagen sind insbesondere die Beleuchtungsrichtwerte und die Projektierungshinweise der AMEV Richtlinien.

- "Hinweise für die Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht in öffentlichen Gebäuden (Beleuchtung 2000)
- "Hinweise für die Beleuchtung von Arbeitsplätzen mit Bildschirmgeräten in öffentlichen Gebäuden (BelBildschirm 2002)

sowie die einschlägigen Erlasse und DIN - Normen zugrunde zulegen.

Im Allgemeinen sind nur handelsübliche, bewährte Leuchten zu verwenden. Die Verwendung von Sonderleuchten sollte aus Kostengründen und wegen Schwierigkeiten späterer Ersatzteilbeschaffung auf unabdingbare Einzelfälle beschränkt werden.

Die Leuchten müssen den einschlägigen Bestimmungen, insbesondere den VDE Bestimmungen genügen; das betrifft besonders die Schutzmaßnahmen

Berührungsspannung und, sofern erforderlich:

- den Schutz gegen Einfluss von Staub und Wasser
- den Explosions- und Schlagwetterschutz
- zulässige Erwärmung und die Korrosionsbeständigkeit in aggressiver Atmosphäre.

Generell ist auf einen guten Leuchtenwirkungsgrad und auf die Einhaltung des erforderlichen Funkstörgrades zu achten.

Es sollen grundsätzlich energiesparende Leuchtmittel eingesetzt werden. Vorzugsweise stabförmige Leuchtstofflampen mit 18, 36 oder 58 Watt oder T 5 Lampen mit 28, 35 Watt.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 20 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Lichtbausteine, Downlights sind mit Kompaktstoff-Leuchtstofflampen mit Warmstart EVG auszuführen.

Glühlampenleuchten sind in Räumen, die nur selten oder kurzzeitig beleuchtet werden, einzubauen

Für Leuchten mit verlustarmen Vorschaltgeräten (Leuchten die selten in Betrieb) sind Sicherheitsstarter zu verwenden.

Festlegungen über die Funktionen von Beleuchtungsanlagen

a) Treppenhäuser

Festlegung der Beleuchtungszonen, die gemeinsam geschaltet werden, möglichst nach gleichen Tageslichtverhältnissen und/oder nach gleichen Nutzungsbedingungen.

Für kleinere Treppenhäuser die nicht über GLT geschaltet werden, ist eine Beleuchtungssteuerung über beleuchtete Taster, Zeitschaltuhr, Treppenhausautomat

und Stromstoßschalter vorzusehen, mit nachfolgender Funktion:

Hauptbetriebszeit und Nebenbetriebszeit wird über Zeitschaltuhr vorgegeben.

In der Hauptbetriebszeit wird die Beleuchtung mit Stromstoßschalter geschaltet.

In der Nebenbetriebszeit wird die Beleuchtung über Treppenhausautomat geschaltet.

Bei Treppenhäusern die über GLT geschaltet werden erfolgt eine Beleuchtungssteuerung über bis zu 3 Schaltbefehlen (siehe hierzu Abschnitt 1.4.4.1)

b) Eingangshallen und Flure

Grundsätzlich soll geprüft werden ob es nicht wirtschaftlicher ist für die Beleuchtungsschaltung Präsenzmelder mit Lichtsensor einzusetzen. Weitere Schaltmöglichkeiten können dann entfallen.

Wird die Beleuchtung nicht über Präsenzmelder geschaltet, so gelten alle unter Abschnitt Treppenhäuser festgelegten Regelungen.

Ist die Beleuchtungsanlage in Gruppen geschaltet, um erhöhte Beleuchtungsstärken zu erzielen

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 21 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

(Grundbeleuchtung + Zusatzbeleuchtung = Vollbeleuchtung) so erfolgt die Umschaltung grundsätzlich über GLT (s. hierzu Abschnitt 1.4.4.1.). Im Einzelfall kann auch, auf Forderung des Nutzers, eine örtliche Schaltmöglichkeit vorgesehen werden.

Anmerkung:

Grundbeleuchtung ist der Teil der Beleuchtungsanlage, der die geforderte Beleuchtungsstärke nach DIN bzw. AMEV erfüllt, der für die Ausleuchtung der Flure und Eingangshallen notwendig ist.

Schaukästen oder Aushangbeleuchtungen werden entweder gemeinsam mit der Grundbeleuchtung oder mit Bewegungsmelder geschaltet.

Sonderbeleuchtungen, wie Anstrahlleuchten, architektonische Effektbeleuchtungen u.ä. werden an die Zusatzbeleuchtung angeschlossen.

c) Hörsäle und Versammlungsräume

Die Beleuchtungsanlage sollte in mehreren Stufen schaltbar sein.

Wobei die erste Stufe als Grundbeleuchtung auch vom Eingang aus schaltbar sein soll.

Anmerkung:

Die Grundbeleuchtung sollte mindestens die Beleuchtungsstärke erreichen, die nach DIN - Norm für Treppen notwendig ist.

Die Beleuchtungsteuerung sollte von einem Tableau erfolgen.

Ein Teil der Beleuchtungsanlage (ca. 10 – 30 %) ist regelbar auszuführen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 22 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Sicherheitsbeleuchtung

Ausführung entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik in ihrer jeweils aktuellsten Ausführung.

Sämtliche Fluchtwegausgänge sind mit Rettungszeichenleuchten in Dauerschaltung auszuführen.

Die Rettungs- / Fluchtwege sind mit Sicherheitsleuchten (in Allgemein – Leuchten integriert) auszuführen.

1.4.2.6. Blitzschutz- und Erdungsanlagen (446)

Auffangeinrichtungen, Ableitungen und Erdungen

Metallteile sind so zu verbinden und aufeinander abzustimmen, dass Kontaktkorrosion ausgeschlossen ist.

Späne von Bohren und Fräsen sowie Reste von Schleifstaub sind sofort von den zu bearbeitenden Teilen zu entfernen.

Beim Verlegen von Fundamentern hat der Auftragnehmer mit der Rohbaufirma zusammenzuarbeiten, die erforderlichen Einweisungen vorzunehmen und Verbindungsklammern selbst anzubringen.

Sämtliche Näherungen an Dunst- und Fallrohre, Lüftungskanäle, metallische Leitungen für Gas und Wasser, Stahlkonstruktionen, Antennenanlagen, Elektroanlagen, sind in die Blitzschutzmaßnahme einzubeziehen.

Die Fangleitung soll nach Möglichkeit ungeschnitten mit der Ableitung verbunden werden.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 23 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Potenzialausgleich

Für den inneren Hauptpotenzialausgleich sind Potenzialausgleichsschienen vorzusehen, dies sind an das Gebäude – Fundamentersystem anzuschließen. Weitere Potenzialausgleichsschienen sind im Bereich der jeweiligen Unterverteilungen vorzusehen.

Alle fest installierten leitfähigen Metallteile, Anlagensysteme etc. werden in den Potenzialausgleich mit einbezogen.

Entsprechende Überspannungsschutzmaßnahmen sind zu berücksichtigen.
(s. LAN-Konzeption 2001)

Alle Potenzialausgleichsleitungen sind an der Potenzialausgleichsschiene mit Kabelmerkern zu beschriften.

1.4.2.7. Starkstromanlagen, Sonstiges

Sonnenschutzanlagen

Bei der Planung ist insbesondere die AMEV Richtlinie "Hinweise für die Planung, den Bau und den Betrieb von Sonnenschutzeinrichtungen an öffentlichen Gebäuden" zu beachten

Zentrale Batterieanlage

Für Notbeleuchtung von Versammlungsstätten, Hochhäuser u.ä.
Hierfür ist eine GLT – Überwachung vorzusehen (siehe Datenpunktliste Abschnitt 1.4.4.1.)

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 24 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.3. Planung – Betrieb – Funktionsbeschreibung, Regelschemen

1.4.3.1. Funktionsbeschreibung

Da es keine allgemein gültige Funktionsbeschreibung gibt, ist diese mit der Bauleitung von Fall zu Fall abzusprechen.

1.4.3.2. Regelschemen

Dieser Punkt wird in diesem Gewerk nicht behandelt.

1.4.3.3. Anschlussschemen Beispiele

Dieser Punkt wird in diesem Gewerk nicht behandelt.

1.4.4. Planung Aufschaltung GLT / Schaltschränke

Folgende Elektroanlagen sind auf die Gebäudeleittechnik (GLT) in der Regel aufzuschalten.

- Mittel- und Hochspannungsanlagen
- Niederspannungshauptverteiler
- Treppenhaus- Flurbeleuchtungen
- Notstromaggregat/Netz
- Sicherheitsbeleuchtungen
- RWA- Anlagen
- Sonnenschutzanlagen

Mit dem GLT- Sachbearbeiter ist mit Beginn der Planung einer Baumaßnahme der Umfang der GLT- Datenpunkte genau abzuklären. Die gewerkeseitige Bereitstellung der GLT- Übergabeklemmleiste mit Koppelrelais und/ oder Trennklemmen ist Sache des Gewerkeplaners. Die hierfür erforderlichen Messgeräte, Zähler und Hilfsschaltungen sind vom

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 25 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Gewerkeplaner auszuschreiben sowie die erforderliche Koordination und Prüfleistung für die Datenpunktsprüfung vom Geber bis zum Gebäudeleitrechner. Weitere Punkte zum Thema GLT sind im Kapitel 1.8 nachzulesen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 26 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.4.1. Standard - Datenpunktlisten

DP	Anlagenteile	DI	DO	AI	AO	ZW	Bemerkungen
	Mittelspannungsanlage						
	20 KV Ringschalter Ein/Aus/Störung	2					
	20 KV Ringschalter Ein/Aus/Störung	2					
	20 KV Kuppelschalter Ein/Aus	1					
	20 KV Umin	1					
	Zähler Tarifumschaltung		1				Janitza
	Zähler Tarifumschaltung Rückmeldung	1					Janitza
	Zählimpuls HT/NT 30.50					1	Janitza
	Zählimpuls HT/NT 30.51					1	Janitza
	20 Kv Trafoschalter Ein/Aus und ausgelöst	2					
	20 Kv Trafoschalter Ein/Aus und ausgelöst	2					
	Trafo 1 Störung	1					Oderschaltung
	Trafo 2 Störung	1					Oderschaltung
	Trafo 1 Überstrom	1					
	Trafo 2 Überstrom	1					
	Trafo1 Wirkleistung			1			Janitza Passive
	Trafo2 Wirkleistung			1			Janitza Passive
	Trafo1 Umin	1					
	Trafo2 Umin	1					
	NS- Trafoschalter1	2					
	NS- Trafoschalter2	2					
	Sammelschiene1 Umin	1					
	Sammelschiene2 Umin	1					
	Not/Netz Sammelschiene Umin	1					
	Kuppelschalter NS- Sammelschienen	1					
	Überspannungsschutz Sammelschienen	1					
	Sicherheitsbeleuchtung						
	Betriebsmeldung DS ein	1					
	Batteriebetrieb	1					
	Systemstörung	1					
	Sammelstörung	1					

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 27 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

	Sammelstörung Umin Unterverteiler	1					
	Sicherheitsbeleuchtung BS ein	1					
	Zusätzlich bei Hörsälen						
	Betriebsmeldung(Einsatzschalter)	1					
	Antipanikbeleuchtung	1					
	Hörsaalbeleuchtung						
	Betriebsmeldung	1					Oderschaltung
	Notstromaggregat						
	Betriebsbereit	1					
	F/O Schalter Meldung örtlich	1					
	BM Aggregat Leerlauf	1					
	Netzparallelbetrieb	1					
	Notbetrieb	1					
	Generatorschalter Ein/Aus	1					
	Netzbetrieb (Netzschütz Ein)	1					
	Generatorspannung Min/Max	1					
	Frequenz Min/Max	1					
	Fehlstart	1					
	Batterie Umin	1					
	Sammelstörung	1					
	Synchronisierung Schaltbefehl Ein/Aus		1				
	Rückmeldung Synchronisierung	1					
	Leistung Aggregat			1			
	Treibstoff min	1					
	Leckalarm	1					
	Jalousiesteuerung						
	Windalarm	1					
	Sammelstörung	1					
	RWA-Anlage						
	Störmeldung	1					
	Alarmmeldung	1					
	NSHV Datenpunkte Muster						
	Umin Licht/Kraft Netz	1					
	Umin Experimentier Netz	1					
	P- Licht/Kraft Netz			1			
	P- Experimentier Netz			1			
	Umin Notnetz	1					
	Notnetzbetrieb	1					
	Netzbetrieb	1					

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 28 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Überspannungsschutz Sammelstörung	1					
-----------------------------------	---	--	--	--	--	--

Zählung					1	
Tarifumschaltung Schaltbefehl (SB)		1				
Tarifumschaltung Rückmeldung (RM)	1					
Schalterfall Sammelstörung						
Treppenhaus – Flurbeleuchtung						
F/O örtl. Treppenhaus/Flur/Hallenbel.	1					
Umin Steuerspannung	1					
SB Treppenhäuser EG-13 OG		1				
RM-SB Treppenhäuser EG-13.OG	1					
SB Flur/Halle		1				
RM-SB Flur/Halle	1					
SB Flur/Halle- Vollbeleuchtung		1				
RM-SB Flur/Halle- Vollbeleuchtung	1					
SB Treppenhaus KG + Flur KG		1				
RM-SB Treppenhaus KG+ Flur KG	1					
F/O örtl. Tr.haus/Flur/Hallenbel./Nachtbel.	1					
Umin Steuerspannung	1					
SB Nachtbeleuchtung		1				
RM-SB Nachtbeleuchtung	1					
RM=Rückmeldung						
SB=Schaltbefehl						
Da.St.= Dämmerungsstufe						

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 29 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.5. Ausschreibungstexte (LV) (Beispiel)

1.4.5.1. Allgemeines

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

1.4.5.2. Gesamtübersicht mit Aufbau (Beispiel)

Dieser Punkt entfällt in diesem Gewerk.

1.4.5.3. Kurztext (Beispiel)

Dieser Punkt entfällt in diesem Gewerk.

1.4.5.4. Langtext (Beispiel)

Dieser Punkt entfällt in diesem Gewerk.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 30 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.6. Inbetriebnahme / Probetrieb / Abnahme

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

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

Das Personal ist insbesondere wie folgt einzuarbeiten

- a) Erklärung der Gesamtfunktion der Elektrotechnischen Anlagen .
- b) Erklärung der Steuer- und Schaltvorgänge.
- c) Einweisung in den Ablauf der Schaltvorgänge in den Schaltanlagen .
- d) Einweisung über Maßnahmen bei Störungsfällen einzelner Anlagenteile und deren Behebung.
- e) Einweisung in die betriebsmäßig durchzuführende Wartungs- und Kontrollmaßnahmen an allen zum Leistungsumfang gehörenden Anlagen. Über die durchgeführte Unterweisung, die während der Inbetriebsetzungszeit bis zum Tage der Übergabe der Anlage zu erfolgen hat, ist dem Auftraggeber eine Niederschrift zu liefern, die vom Betreiber der Anlage zu unterzeichnen ist. In der Niederschrift sind alle Punkte der vorgenommenen Einarbeitung entsprechend der Aufteilung des Leistungsverzeichnisses zu vermerken. Die Einarbeitung und Einweisung des Betriebspersonals muss durch einen Fachingenieur erfolgen. Die Zeitdauer richtet sich nach den Erfordernissen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 31 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.7. Unterlagen

1.4.7.1. Bestandsunterlagen / Revisionsunterlagen / Schilder

Bestandspläne:

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

Schaltschrank- und Verteilerpläne

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

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

Stromlaufplänen, Adressierungspläne, Aufbauzeichnungen von Verteilungen, Stücklisten, Klemmenpläne und Belegungen, Anlagen und Funktionsbeschreibungen, Aktualisierte Ausführungs- und Montagepläne (mit Darstellung aller Geräte und Leistungen mit ihren Organen).

Revisionspläne (Übersichtsschaltbilder, Installationsgrundrisspläne, Strangschemen usw.)

Grundsätzlich ist eine Stückliste aller eingebauten Bauteile mit Kennzeichnung der wartungsbedürftigen Geräte, mit Angabe Wartungsfirma u. Wartungszyklus (z.B. 20 - KV - Schalter, NS-Schalter), als Kopie 3 - fach und wenn möglich zusätzlich in Form einer Datenbank auf Diskette in den Programmen Excel 5.0 oder Access zu übergeben.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 33 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

- An allen Schaltgeräten, Steckdosen und Leuchtensteckvorrichtungen sind dauerhafte Beschriftungen anzubringen (z.B. Steckdosen mit Beschriftungsfelder).

Text: Netzart/Verteilerbezeichnung/Verbraucherart/Sicherungsnr.
z.B. E/ UV7/ B25

Netzart: Experimentiernetz = E
Allgemeinnetz = A
Not – Netz = NEA
Verbraucherart: Beleuchtung = B
Steckdosen = S
Kraftstrom = K

- Abzweigkästen sind mit der Stromkreisnummer auf dem Deckel und im Gehäuse zu beschriften.

- Gebietsübergreifende Kabel sind an wichtigen Stellen, wie z.B.

Schächten, Gebäudeeintritten, großen Kabeltrassen, usw. zu kennzeichnen.

Die Markierung geschieht mittels maschinenbeschrifteten

Bezeichnungsschildern, die am Kabel mit Nylonbindern (Kabelbinder) befestigt werden.

Die Beschriftung beginnt mit einer Kennziffer, die die Art der Verwendung zeigt

Kennziffer	Art der Verwendung
-----	-----
HS	Hochspannung
NS	Niederspannung
NEA	Netz – Ersatz (Notstrom)
SB	Straßenbeleuchtung
FM	Fernmeldekabel
GLT	Gebäudeleittechnik, Bus
ZS	Sprechstelle, Zentrale Leittechnik
LWL	Lichtwellenleiter (Bereitstellung der Marker durch RZ)

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 34 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

und der Querschnittsangabe (Größenangabe) sowie der Zielgebäudennummer (z.B. NEA 4x25/16 – 10.11)

- Außenleuchten

Die Außenleuchtenkabel sind mit Kabelmerkern beim Eintritt in die Leuchte zu kennzeichnen (Leuchtennummer der Leuchte wo das Kabel herkommt und Leuchtennummer wo das Kabel hinget)

Grundsätzlich ist eine Stückliste aller eingebauten Bauteile mit Kennzeichnung der wartungsbedürftigen Geräte, mit Angabe Wartungsfirma u. Wartungszyklus (z.B. 20 - KV - Schalter, NS- Schalter), als Kopie 3 - fach und wenn möglich zusätzlich in Form einer Datenbank auf Diskette in den Programmen Excel 5.0 oder Access zu übergeben.

1.4.7.2. Instandhaltungsunterlagen

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

Ersatzteillisten und Bezugsquellennachweis.

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

Stromaufnahme- und Einstellprotokolle

Sollwertlisten

Protokoll- Listen

Programm-Listen

Adressstruktur

Funktionsschema

Grundsätzlich ist eine Stückliste aller eingebauten Bauteile mit Kennzeichnung der wartungsbedürftigen Geräte, mit Angabe Wartungsfirma u. Wartungszyklus (z.B. 20 - KV - Schalter, NS- Schalter), als Kopie 3 - fach und wenn möglich zusätzlich in Form einer Datenbank auf Diskette in den Programmen Excel 5.0 oder Access zu übergeben.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 35 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.8. Checkliste

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

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

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 36 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

	<u>Checkliste Starkstromanlagen</u>	<u>i.O.</u>	<u>Bem.</u>
1	Prüfungen entsprechend den Festlegungen DIN VDE 0100, 0107, 0108		
2	Nachweis der Selektivität von Schutzeinrichtungen		
3	Nachweis der ordnungsgem. Installation in explosionsgefährdeten Bereichen		
4	Nachweis Funktion und Wirksamkeit der Schutzmaßn. bei Sicherheitsstromversorgung		
5	Übereinstimmungserklärung (für Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt)		
6	Nachweis der vorgeschriebenen Beleuchtungsstärke in Arbeitsstätten		
7	Prüfung Blitzschutzanlage u. ggf. Nachweis der Maßnahme für inneren Blitzschutz		
8	Nachweis der Einhaltung der Forderungen hinsichtlich der EMV		
9	Installation gemäß LAR		
10	Raumausstattung Technikräume (entsprechend RiTA und AMEV)		
11	Sicherheitsschilder in Technikräumen (s. RiTA)		
12	Rauchverbotsschilder in Technikräumen		
13	Raumbeleuchtung Technikräume, wenn möglich auf Notstrom		
14	Bezeichnungsschilder entsprechend RiTA		
15	Verteiler-Nr.(z.B. UV EG/1), Zugang beschriften(Dim. Kabel und woher)		
16	Einzelne Netze mit verschiedenfarbigen Schildern kennzeichnen (Farbe siehe RiTA)		
17	Vert. Einbaugeräte auf Gerät o. Montageplatte kennzeichnen. Zusätzlich auf Abdeckpl.		
18	Stromwandler, Summenstromwandler und Zähler (Formblatt)		
19	Kabelbezeichnungen, Klemmenbezeichnung u. Plan in Tasche vorhanden		
20	Abzweigkästen mit Stromkreisnummer auf Deckel und in Gehäuse beschriften.		
21	Bezeichnung der Leitungen an Pot. Ausgleichsschiene mit Kabelmerker		
22	In Außenschächten Bezeichnung der Kabel mit Merker		
23	Datendosen beschriften nach RiTA, in Raum u. an Datenverteiler		
24	Potentialausgleich, Erdung Kabelpritschen, Brüstungskanäle etc.		
25	Überspannungsschutz in Hauptverteiler, Unterverteiler etc.		
26	Stichproben, ob Nullleiter und andere Klemmen festgezogen sind		
27	USV und oder Notnetz einspeisung (Netz-Not Umschaltung überprüfen)		
28	Berührungsschutz vorhanden		
29	Alle Kabeleinführungen am Verteiler verschlossen		
30	Bedienungseinrichtungen in angemessener Höhe		
31			
32	Revisionsunterlagen, Original und Kopie 3-fach und in Datenform auf CD(s.RiTA)		
a)	Übersichtsschaltbilder, Strangschemen		
b)	Gebäudebestandszeichnungen mit Gebäudeinstallation		
c)	Schalt und Belegungspläne		
d)	Anlagenbeschreibungen		
e)	Abnahme/Prüfbescheinigungen		
f)	Datennetz, Meßprotokolle (RZ Messprotokolle auf Datenträger gängiges Format)		
g)	Zusammenstellung über notwendige wiederkehrende Prüfungen		
h)	Betriebs-/Bedien-/Wartungs-/Prüfanleitungen		
i)	Gefahrenhinweise		
j)	Ersatzteillisten (als xls-Datei)		

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.04	Seite 37 / 37
	Starkstromanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.4.9. Aktenvermerke und Notizen