



Kanton Zürich
Baudirektion
Hochbauamt

Richtlinie Gebäudetechnik Elektroanlagen

9. Juni 2021



© 2021 Baudirektion Kanton Zürich, Hochbauamt

Fachkoordination Gebäudetechnik, Beat Wüthrich

9. Juni 2021

Version V 1.1

Ingress: Die im vorliegenden Text zur Vereinfachung verwendeten Funktionsbezeichnungen gelten auch für weibliche Funktionsträger.
Die vorliegende Richtlinie wurde an der Sitzung der Geschäftsleitung HBA vom 9. Juni 2021 in Kraft gesetzt und am 12. April 2021 durch die HBA-Fachkoordination Gebäudetechnik überarbeitet.

Richtlinie Gebäudetechnik

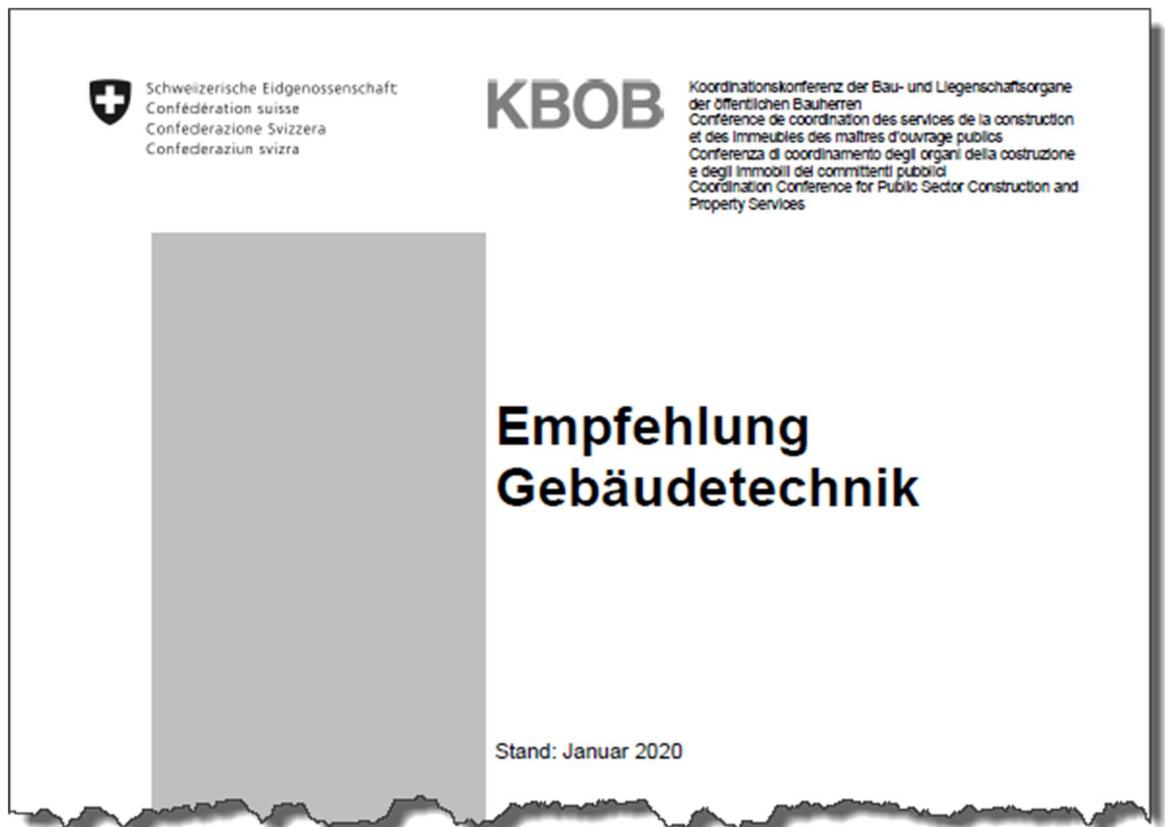
Elektroanlagen

1.	Allgemeine Grundsätze	4
2.	Auszug «KBOB-Empfehlung»	4
3.	Ergänzungen des Hochbauamtes	10
	3.1. Konzeptionelle Anforderungen	10
	3.2. Installationstechnische Anforderungen	10
	3.3. Brandabschottungen	10
	3.4. Schaltgerätekombinationen	10
	3.5. Projektdokumentation und Nachweise	11

1. Allgemeine Grundsätze

Für die Bauvorhaben des Hochbauamtes des Kantons Zürich ist die Empfehlung Gebäudetechnik der KBOB (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren) in vollem Umfang anzuwenden. Das Kapitel "Ergänzungen des Hochbauamtes" beschränkt sich auf wenige Ergänzungen und Präzisierungen dazu. Bei Widersprüchen gehen die Vorgaben des HBA der KBOB-Empfehlung vor.

2. Auszug «KBOB-Empfehlung»



Teil 2 - Elektroanlagen

Der Teil 1 "Konzeptionelles und fachgebietsübergreifende Vorgaben" ist zu berücksichtigen.

Konzeptionelles

Energieversorgungskonzept	<ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung des Leistungs- und Energiebedarfs sämtlicher elektrischer Verbraucher inkl. der HLKKS-Anlagen und Betriebseinrichtungen. - Vorabklärung und Nachweis der Netzqualität (Netzurückwirkung). - Mit der Bauherrschaft ist zu prüfen, welche Objekte/Anlagen über eine zweite, redundante Einspeisung - in Bezug auf Verfügbarkeit, Versorgungssicherheit und die Sicherheitsstromversorgung - versorgt werden müssen. - Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung hinsichtlich MS- / NS-Bezug ist zu erstellen. - Die Einführung eines Zusammenschlusses zum Eigenverbrauch (ZEV) ist zu prüfen.
Energieeffizienz	<ul style="list-style-type: none"> - Planung und Projektierung nach NIN SN 411000, Kapitel 8.1. - Alle elektrischen Anlagen sollen mindestens nach dem Effizienzklasse EIEC Klasse 3 ausgeführt sein.
Technikräume	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrozentralen sind im Lastschwerpunkt anzuordnen, die Erschliessungswege sind kurz zu halten. - Technikräume sind gemäss den gültigen Normen und Vorschriften zu konditionieren, sodass ein Betrieb innerhalb der zulässigen Toleranzen möglich ist. Dazu ist die reale Abwärmeleistung zu ermitteln. Das erforderliche Raumklima ist möglichst durch eine passive Kühlung zu gewährleisten.
Notstromkonzept	<ul style="list-style-type: none"> - Es ist ein Notstromkonzept zu erarbeiten. - Die Notwendigkeit einer Netzersatzanlage muss nachgewiesen werden und ist zwingend durch die Bauherrschaft bewilligen zu lassen. Die Kapazität der Anlage muss auf den tatsächlichen Notstrombedarf, sowie ggf. weitere zu erwartende Anlagen ausgelegt werden. - Für die Standortbestimmung einer Netzersatzanlage sind nachfolgende Abklärungen erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> - Standort mit ausreichender statischer Belastbarkeit - Standort mit optimalen Voraussetzungen für die Kühlung, (Zu- und Abluft möglichst natürlich) - Abgasführung, Lärmemissionen, Kraftstoffvorrat, Netzsynchronisation, Autonomiezeit, Redundanz etc.
Zuleitungen	<ul style="list-style-type: none"> - Die Hauptzuleitungen können entweder mit Kupferkabel oder Stromschienen (Cu / Al) erstellt werden. Weiterhin sind Massnahmen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit und der korrekten Verlegeart zu prüfen (z.B. keine Steigzonen in Wohn- und Schlafräumen sowie ständig besetzten Arbeitsstätten). - Beurteilung der Abwärme von Haupt- und Steigleitungen sowie Zuleitungen zu grossen Verbrauchern. Dimensionierung der Leitungsquerschnitte, damit eine Kühlung nicht notwendig ist.
Leitungsnetz	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind nur TN-S-Netze (5-Leitersystem) zulässig. - Die Reduktion des Neutralleiters ist nicht zulässig, da bei unsymmetrischen Lasten im Extremfall höhere Ströme fließen können als über die Aussenleiter. - Bei hohem Strombedarf können Stromschienen eingesetzt werden, sofern diese wirtschaftlicher sind als Kabel. Der Nachweis muss erbracht werden. - Weitergehende Informationen sind in der KBOB Empfehlung "Einsatz von Elektrokabeln - Funktionserhalt und Brandverhalten" enthalten.
Erdungs- Blitzschutzkonzept	<ul style="list-style-type: none"> - Für jeden Neubau ist ein Erdungskonzept zu erstellen. Bei einem Umbau muss das bestehende Erdungs- und Blitzschutzkonzept kontrolliert, angepasst und ggf. erweitert werden.

Weitere Institutionen	- Mit den zuständigen Energieversorgern und Kommunikationsversorgern (z.B. Swisscom, Cablecom etc.) ist frühzeitig Kontakt aufzunehmen, um die Erschliessungs- und Versorgungssicherheit zu klären.
Elektromobilität	Die öffentlichen sowie die betrieblichen Mobilitätskonzepte sind heranzuziehen und mit den gesetzten Nachhaltigkeitszielen abzugleichen. Für die Bereitstellung diesbezüglicher Kapazitätsreserven sind Entscheidungsgrundlagen zu unterbreiten. Zusammen mit der Bauherrschaft ist die Ausrichtung der Energieversorgung und Verteilung bezüglich der Elektromobilität zu vereinbaren. Wenn nötig ist Last- sowie das Energiemanagement neu zu bewerten und bei Bedarf anzupassen.

Planung und Ausführung

Mittelspannungs-Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> - Bei der Planung und Ausführung von Mittelspannungsanlagen (MS) ist zwingend das zuständige Energieversorgungsunternehmen (EVU) in die Planung mit einzu beziehen. - Es ist ein Netzschutzkonzept zu erstellen. - Das Plangenehmigungsverfahren gemäss ESTI ist zu berücksichtigen. Diesbezügliche Vorabklärungen sind rechtzeitig durchzuführen. - Die Transformatoren (Öl / Giessharz) sind auf eine effektive Streufeldabschirmung sowie den tatsächlichen Bedarf inkl. einer sinnvollen Reserveleistung auszuliegen. - Die Wirtschaftlichkeit der Transformatoren soll mit einer Lebenszykluskosten-Betrachtung aufgezeigt werden.
NISV	- Der Standort der Mittel- und Niederspannungsschaltanlage (inkl. Transformatoren und Installationen) ist so zu wählen, dass die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) ohne zusätzliche Schutzmassnahmen eingehalten wird.
Schaltgeräte-kombinationen	<ul style="list-style-type: none"> - Hauptverteilungen (HV) sind als bauartgeprüfte Schaltgerätekombination nach EN 61439-X zu errichten. Für den Überspannungsschutz sind sicherungslose Ableiter gemäss Blitz-Schutz-Zonenkonzept einzusetzen. - Die Anlagen sind möglichst optimal im Gebäude zu platzieren, Montagen in Bereichen unterhalb des Grundwasserspiegels sind zu vermeiden. - Die Anlagen sind generell mit einem Eingangs-Hauptschalter auszustatten. - Vor dem Hauptschalter ist eine Steckdose Typ „T25“ mit FI- / LS-Schutzschalter vorzusehen. - Bis 63A sind Leitungsschutzschalter als Überstromunterbrecher zu projektieren. - Über 63A sind NH-Sicherungen / Leistungsschalter (inkl. Selektivitätsberechnung) zu planen. - Für Erweiterungen ist eine Platzreserve von 20 – 30 % vorzusehen.
Netzersatz-anlagen	- Gemäss dem getroffenen Entscheid für die Errichtung von Netzersatzanlagen sind Standort, Zu- und Abluft-Führung, Kraftstoffversorgung, Abgasführung, Netzsynchrisation, Bypass zu planen.
Erdungen	- Bei Gebäuden ohne Fundamenterder sind mit den zuständigen Institutionen (Energieversorger, Blitzschutzaufseher) zusätzliche Massnahmen (wie Tiefenerder, Ringerder etc.) festzulegen.
Installations-systeme	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind sinnvoll auf die Gebäudenutzung abgestimmte, gut erreichbare und leicht nachrüstbare Installationssysteme vorzusehen. - Kabeltrassen sind mit 40 – 50 % Reserve zu dimensionieren und in Bereichen mit dauerhafter und sicherer Zugänglichkeit zu platzieren. - Sicherheits-Kabeltrassen mit Funktionserhalt (E30 bis E90) sind generell an oberster Stelle zu führen, entsprechende Befestigungen sind vorzusehen, die maximale Trassengrösse gemäss „allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis“ ist zu beachten.
Haupt- und Steigleitung	- Bei Haupt- und Steigleitungen ist auf eine gute Zugänglichkeit zu achten, ferner sind Platzreserven für Nachrüstungen im Bereich von 20 - 30% vorzuhalten.

Leitungsnetz	<ul style="list-style-type: none"> - Leitungsnetze für Sicherheitsstromversorgung inkl. der Kabeltrag- und Verlege-Systeme sowie allfälligen Abzweigdosen müssen den geforderten Funktionserhalt erfüllen. - Sicherheits-Installationssysteme sind entsprechende zu kennzeichnen. - Verbraucherleitungen sind mit 20% Leistungsreserve zu projektieren. - Generell dürfen weder der N- noch der PE-Leiter gegenüber den Aussenleitern reduziert werden.
Materialanforderung	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind zwingend nur halogenfreie Materialien einzusetzen.
Licht-, Kraft-, Wärme- und HLKKS-Inst.	<ul style="list-style-type: none"> - Bei Anlagen mit Frequenzumformern (möglichst nahe am Verbraucher) sind zwingend abgeschirmte Leitungen vorzusehen. Die Vorgaben betreffend der EMV-fachgerechten Installation des Herstellers sind zwingend einzuhalten.
Photovoltaikanlagen	<ul style="list-style-type: none"> - Entscheidungsgrundlage für Bauherrschaft erstellen (Vorabklärung Machbarkeit/Bewilligungsfähigkeit, Anlagengrösse, max. Potential, Wirtschaftlichkeit/Gestehungspreis und EMV-Anforderungen) - Abwägen der Systemtrennung (Dach- oder Fassadenintegriert oder aufgebaut) - Die kantonalen Vorschriften zur Reinigung/Entwässerung von Glasflächen sind zu berücksichtigen. - Die Auflagen der Feuerpolizei sind einzuhalten. - Die Richtlinien der SUVA sind einzuhalten.
Stromerzeugende Heizungen / Brennstoffzellen	<ul style="list-style-type: none"> - Entscheidungsgrundlage für Bauherrschaft erstellen (Vorabklärung Machbarkeit/Bewilligungsfähigkeit, Anlagengrösse, max. Potential, Wirtschaftlichkeit/Gestehungspreis) - Abwägen der Systemintegration (Speicher/Solarnutzung) - Die Auflagen der Feuerpolizei sind einzuhalten. - Die Richtlinien der SUVA sind einzuhalten.
Schwachstrom	<ul style="list-style-type: none"> - Die Qualitätsvorgaben für die universelle Kommunikationsverkabelung sind in der KBOB Empfehlung „Universelle Kommunikationsverkabelung“ geregelt. - Die Bauherrschaft orientiert die Planer über die entsprechenden Mediendienste, Verantwortlichkeiten, Kennzeichnungs- und Beschriftungskonzept.
Nachinstruktionen	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestens eine Nachinstruktion für die Betreiber ist auszuschreiben. - Diese soll je nach Gebäude 2-4 Monate nach dem Nutzungsbeginn erfolgen.

Leitungsnetz	<ul style="list-style-type: none"> - Leitungsnetze für Sicherheitsstromversorgung inkl. der Kabeltrag- und Verlege-Systeme sowie allfälligen Abzweigdosen müssen den geforderten Funktionserhalt erfüllen. - Sicherheits-Installationssysteme sind entsprechende zu kennzeichnen. - Verbraucherleitungen sind mit 20% Leistungsreserve zu projektieren. - Generell dürfen weder der N- noch der PE-Leiter gegenüber den Aussenleitern reduziert werden.
Materialanforderung	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind zwingend nur halogenfreie Materialien einzusetzen.
Licht-, Kraft-, Wärme- und HLKKS-Inst.	<ul style="list-style-type: none"> - Bei Anlagen mit Frequenzumformern (möglichst nahe am Verbraucher) sind zwingend abgeschirmte Leitungen vorzusehen. Die Vorgaben betreffend der EMV-fachgerechten Installation des Herstellers sind zwingend einzuhalten.
Photovoltaikanlagen	<ul style="list-style-type: none"> - Entscheidungsgrundlage für Bauherrschaft erstellen (Vorabklärung Machbarkeit/Bewilligungsfähigkeit, Anlagengrösse, max. Potential, Wirtschaftlichkeit/Gestehungspreis und EMV-Anforderungen) - Abwägen der Systemtrennung (Dach- oder Fassadenintegriert oder aufgebaut) - Die kantonalen Vorschriften zur Reinigung/Entwässerung von Glasflächen sind zu berücksichtigen. - Die Auflagen der Feuerpolizei sind einzuhalten. - Die Richtlinien der SUVA sind einzuhalten.
Stromerzeugende Heizungen / Brennstoffzellen	<ul style="list-style-type: none"> - Entscheidungsgrundlage für Bauherrschaft erstellen (Vorabklärung Machbarkeit/Bewilligungsfähigkeit, Anlagengrösse, max. Potential, Wirtschaftlichkeit/Gestehungspreis) - Abwägen der Systemintegration (Speicher/Solarnutzung) - Die Auflagen der Feuerpolizei sind einzuhalten. - Die Richtlinien der SUVA sind einzuhalten.
Schwachstrom	<ul style="list-style-type: none"> - Die Qualitätsvorgaben für die universelle Kommunikationsverkabelung sind in der KBOB Empfehlung „Universelle Kommunikationsverkabelung“ geregelt. - Die Bauherrschaft orientiert die Planer über die entsprechenden Mediendienste, Verantwortlichkeiten, Kennzeichnungs- und Beschriftungskonzept.
Nachinstruktionen	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestens eine Nachinstruktion für die Betreiber ist auszuschreiben. - Diese soll je nach Gebäude 2-4 Monate nach dem Nutzungsbeginn erfolgen.

Projektdokumentation und Nachweise

Alle nachfolgenden Dokumente sind bei jedem Phasenabschluss von der Bauherrschaft bewilligen zu lassen als Start für die nächste Planungsphase.

Projektphasen					Anforderungen
S	V	P	A	R	Legende: VorStudien, Vorprojekt, BauProjekt, Ausschreibung, Realisierung (✓) Provisorisch / Entwurf ✓ Definitiv ✓ Kontrolle / anpassen
(✓)	✓				Variantenstudien: zentrale / dezentrale Stromversorgung, alternative Energienutzungen (Photovoltaik, Windenergie) etc.
	✓	✓	✓	✓	Stromversorgungskonzept: Netzeinspeisung, Verteileranlagen, Notstromversorgung (Diesel / USV), Solarstromnutzung
	✓	✓	✓	✓	Konzept für Notstrombetrieb (Notstromanlagen übernehmen Energieversorgung bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung) inkl. Festlegung der Übernahmedauer und Autonomiezeit
	✓	✓	✓	✓	Konzept für Erdung, Potentialausgleich, Blitz- und Überspannungsschutz (Verantwortung beachten: Elektroingenieur -> innerer Blitzschutz und Koordination Korrosionsschutz; Spengler -> äusserer Blitzschutz)
(✓)	✓	✓	✓	✓	Apparatepläne inkl. Dispositionen und Steigzonen
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschema Telematik
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschema Radio- / TV-Empfangsanlage (Lieferant muss Signalpegel aller Dosen berechnen)
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschemata Audio- / Videoanlagen (Detailunterlagen von Unternehmer)
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschema Brandmeldeanlage inkl. Darstellung der Übermittlung
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschema Evakuationsanlage (Elektroakustische Notfallsysteme EN54-16) inkl. Verknüpfungen mit der Brandmeldeanlage etc. (Sicherheits- und Betriebskonzepte weiterer Beteiligter müssen vorliegen)
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschemata RWA- und RDA inkl. Steuerung und Verknüpfungen mit Brandmeldeanlage etc. (auf der Basis des Brandschutzkonzeptes sowie der Steuerung der Entrauchungsanlagen)
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschema ZUKO / Schliessanlage mit Anpassung an Sicherheitskonzept / Alarmorganisation (Sicherheits- und Betriebskonzepte weiterer Beteiligter müssen vorliegen)
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschema Videoüberwachungsanlage inkl. Alarmierung, Speicherung, Auswertung etc. (Sicherheits- und Betriebskonzepte weiterer Beteiligter müssen vorliegen)
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschema Wertschutzanlage mit Anpassung an Sicherheitskonzept / Alarmorganisation (Sicherheits- und Betriebskonzepte weiterer Beteiligter müssen vorliegen)
(✓)	✓	✓	✓	✓	Prinzipschema Leit- / Sicherheitsleitsystem inkl. Alarmierung, Speicherung, Auswertung mit Anschluss an die GA (Sicherheits- und Betriebskonzepte weiterer Beteiligter müssen vorliegen)
(✓)	✓		✓		Zusammenstellung der Elektroanlagekosten (Aufstellung nach eBKP-H / BKP) Positionen)
	(✓)	✓	✓		Unterhaltskonzept: Zugänglichkeit der Anlagen
		(✓)	✓		Gesetzlich und vom Bauherrn geforderte Nachweise und Abnahmen (evtl. projektspezifische Nachweise)
		(✓)	✓		Integrierte Tests (Funktionstests): Testplan, Protokoll

3. Ergänzungen des Hochbauamtes

3.1. Konzeptionelle Anforderungen

- Die Zuständigkeit und Verantwortung für die Fundamente der muss vor Baubeginn festgelegt werden. Die Ausführung soll durch den Elektroinstallateur erfolgen.
- Der Potentialausgleich an ausgedehnten leitenden Konstruktionen wie z.B. Rohrleitungen und Lüftungssystemen muss vor Anbringen der Isolationen durch die zuständigen Fachleute beider Fachrichtungen festgelegt und ausgeführt werden.
- Der äussere Blitzschutz muss durch den Architekten behandelt werden.
- Es muss ein vollständiges Konzept für Erdung, Potentialausgleich, Blitz- und Überspannungsschutz erstellt werden. Dieses muss auch Vorkehrungen für den Schutz von Informatik-, Kommunikations- und Bussystemen enthalten.

3.2. Installationstechnische Anforderungen

- Zur temporären Messung von Störgrössen (Strom und Spannung) soll beim Hauptanschluss genügend Freiraum belassen werden.
- Dreiphasige Erschliessungen von Steckdosennetzen sind nicht zulässig.
- Alle abgeschirmten Kabel sind EMV-Konform, mit Schirmanschlussklemmen anzuschliessen.

3.3. Brandabschottungen

- Die Durchführungen von im Bau befindlichen Anlagen sind während der Bauzeit mit Brandschutzkissen zu verschliessen.
- Defekte oder neu zu erstellende Abschottungen sind der Bauherrschaft zu melden.
- Bei Erweiterungen sind die beschädigten Abschottungen mit Feuerschutzmasse zu reparieren.

3.4. Schaltgerätekombinationen

- In jeder Schaltgerätekombination sind geeignete Vorrichtungen (nicht geklebt) zur Aufbewahrung der Schemaunterlagen (Format A4) und zur Unterbringung von Reserve-Schmelzeinsätzen vorzusehen.
- Vorgaben aus allfälligen Schliessplänen sind zu berücksichtigen und haben Vorrang. Ansonsten sind die Türen im Minimum mit einem 4-Kant-Stangenschloss auszurüsten.
- Im Zusammenhang mit Photovoltaikanlagen sind bei Leistungen über 63A Leistungsschalter oder dergleichen einzusetzen, sofern diese zur Absicherung der Wechselrichter der Anlage dienen. Die Vorgaben der Wechselrichterhersteller sind dabei zwingend einzuhalten.
- Bei Leistungsabgängen soll soweit als möglich auf Abgangsklemmen verzichtet werden. Bei der Apparateanordnung ist darauf entsprechend Rücksicht zu nehmen.
- Die Litzenverdrahtung ist mit TQ-Litze und Aderendhülsen oder Kabelschuhen auszuführen.
- Abgeschirmte Kabel sind mit Schirmanschlussklemmen anzuschliessen.

- Der Stromverbrauch von Klima- und Belüftungsanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von gesamthaft mehr als 5 kW ist separat zu messen (BBV1). Ein Abgleich mit der «Richtlinie Gebäudetechnik Messkonzept HBA» ist vorzunehmen.
- Die Kompensations- und Saugkreisanlagen sind in der Regel in der Hauptverteilung vorzusehen. In bestimmten Fällen kann eine Kompensation pro Gebäudetrakt oder Verbraucher zweckmässig sein. Werkvorschriften sind zu beachten. Ein Reserveplatz ist vorzusehen. Vorgehen: messen, berechnen und erst dann einbauen.
- Der jeweilige Fachspezialist führt eine Werkstattkontrolle von den Schaltgeräte-kombinationen durch und informiert darüber den Fachprojektleiter GT. Für die Werkstattkontrolle können die Checklisten der Fachspezialisten verwendet werden.

3.5. Projektdokumentation und Nachweise

- Abweichung zu Kapitel 2 Seite 9: Das HBA prüft, ob alle geforderten Dokumente vorliegen. Die inhaltliche Richtigkeit liegt in der Verantwortung des Fachplaners, respektive des Planungsteams.