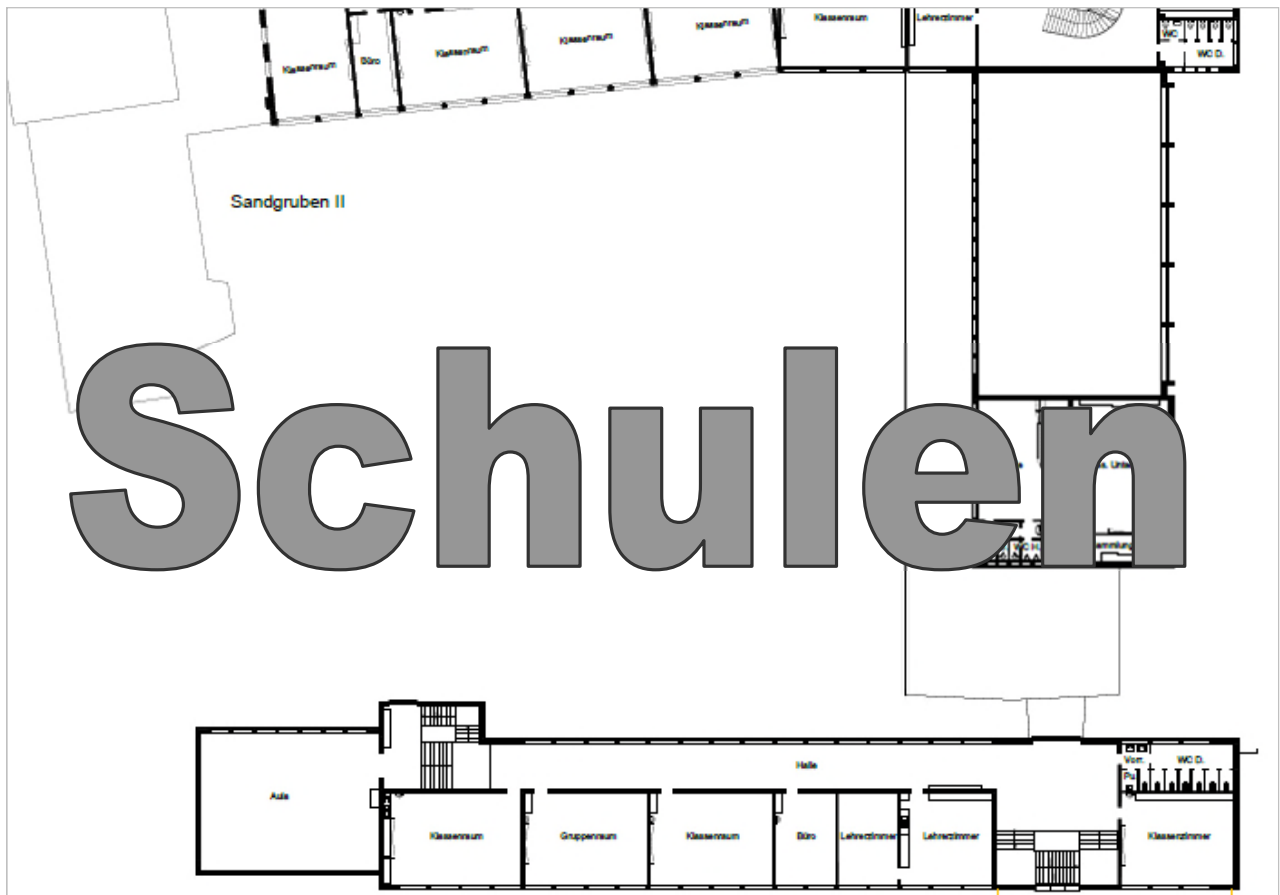




## Qualitätsanforderungen Gebäudetechnik

## Leitfaden Gebäudetechnik Schulen



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1 Ziel und Zweck .....	3
1.2 Gültigkeitsbereich.....	3
1.3 Grundlagen .....	3
<b>2. Anforderungen an die Gebäudetechnik</b> .....	<b>5</b>
2.1 Heizungsanlagen .....	6
2.2 Lüftungs- und Klimaanlage .....	6
2.3 Sanitäranlagen .....	6
2.4 Elektroanlagen .....	6
2.5 Kommunikationsanlagen.....	7
2.6 Gebäudeautomation.....	7
2.7 Sicherheitsanlagen.....	7
2.8 Aufzugsanlagen .....	7
<b>3. Kennzeichnung / Beschriftung</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Dokumentation (Revisionsunterlagen)</b> .....	<b>8</b>
<b>5. Anhang</b> .....	<b>9</b>
5.1 Glossar .....	9

# **1. Einleitung**

## **1.1 Ziel und Zweck**

Das Erziehungsdepartement des Kantons Basel-Stadt hat mit den „Raumstandards Primarschulen“, welche im Jahr 2012 vom Regierungsrat genehmigt worden sind, die Anforderungen an Schulgebäude raumbezogen beschrieben. Die vorliegende Anleitung Gebäudetechnik Schulen basiert auf diesen Raumstandards und zeigt die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Gebäudetechnik auf. Darüber hinaus werden in Kapitel 1.3 die bei der Planung zu berücksichtigenden normativen Grundlagen für die (gebäude-) technische Ausrüstung von Schulgebäuden aufgezeigt.

Diese Anleitung richtet sich hauptsächlich an Architekten, Fachplaner und Unternehmer, die an Bauprojekten beteiligt sind. Mit dieser Planungsgrundlage soll ein annähernd einheitlicher Ausstattungsstandard der Schulgebäude im Kanton Basel-Stadt sichergestellt werden.

## **1.2 Gültigkeitsbereich**

Beschrieben werden die Anforderungen und das ideale Raumprogramm für neue Schulgebäude des Kantons Basel-Stadt. Bei Sanierungen, Umbauten und Erweiterungen ist auf die örtlichen Gegebenheiten Rücksicht zu nehmen. Es gilt der Grundsatz der Verhältnismässigkeit - begründete Abweichungen sind möglich. Erhebliche Abweichungen von den hier beschriebenen Standards sind rechtzeitig in der Projektorganisation abzustimmen.

Ergänzt wird diese Anleitung durch die Raumstandards Gebäudetechnik für die Primarstufe, die Sekundarstufe I beziehungsweise die Sekundarstufe II.

## **1.3 Grundlagen**

Die folgende - nicht abschliessende - Auflistung von Richtlinien, Weisungen, Normen und Vorschriften soll dem (Nicht-) Fachmann zum Auffinden wichtiger Nachschlagwerke und der zu berücksichtigenden normativen Grundlagen dienen:

### Allgemein

- Verordnung zum Energiegesetz (Gesetzessammlung BS 772.110)
- SIA 118/380 Allgemeine Bedingungen für Gebäudetechnik
- SIA 380 / 3 Wärmedämmung von Leitungen, Kanälen und Behältern in Gebäuden

### Heizungsanlagen

- SIA 380 / 1 Thermische Energie im Hochbau
- SIA 384 / 1 Heizungsanlagen in Gebäuden / Grundlagen und Anforderungen

### Lüftungs- und Klimaanlageanlagen

- SIA 382 / 1 Lüftungs- und Klimaanlageanlagen / Allgemeine Grundlagen und Anforderungen
- SIA 382 / 2 Klimatisierte Gebäude / Leistungs- und Energiebedarf
- SWKI 2003-5 Richtlinie Hygiene-Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen

### Sanitäreanlagen

- SIA 385 / 1 Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden / Grundlagen und Anforderungen
- SIA 385 / 9 Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern

#### Elektroanlagen

- Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen 734.27 (NIV)
- Niederspannungs-Installationsnorm NIN 2010 (Electrosuisse)
- VKF 20003-12 Solaranlagen
- SN EN 12464-1 Licht und Beleuchtung, Teil 1: Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen
- SIA 380 / 4 Elektrische Energie im Hochbau

#### Sicherheitsanlagen

- VKF 17-03 Kennzeichnung von Fluchtwegen Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung
- VKF 20-11de Brandmeldeanlagen (BMA)
- VKF 22-03d Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)
- VKF 23-03d Blitzschutzanlagen
- VKF 117-03d Gewährleistung der Betriebsbereitschaft von Brandfallsteuerungen

#### Aufzugsanlagen

- SN EN 81-1+A3:2009 Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Teil 1: Elektrisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge.
- VKF 24-03 Aufzugsanlagen

Neben diesen Vorschriften und Normen sind auch die Vorgaben des Hochbauamtes zu berücksichtigen, welche beim Hochbauamt zu beziehen sind. An dieser Stelle gesondert erwähnt werden lediglich die schulspezifischen Vorgaben:

- Multimedia Schulen, 0\_7841
- Evakuationsanlagen Schulen, 0\_7842

Weitere Vorgaben aus der Verwaltung sind:

- Konzept für die Erstellung und den Betrieb von Fotovoltaikanlagen und thermischen Solaranlagen auf Gebäuden des Kantons Basel-Stadt vom 22.02.2011 (IBS, [www.immobilien.bs.ch](http://www.immobilien.bs.ch))
- Richtlinien für die Universelle Kommunikationsverkabelung im Kanton Basel-Stadt (ZID)
- Richtlinien für Netzwerkverkabelung der Basler Schulen (ICT)
- Anlagespezifikation Kontaktpunkte (ED)
- Richtlinie Korridornutzung in Schulhäusern (ED)

Jeweils in Klammern () angegeben ist die verantwortliche Dienststelle, bei der die Unterlagen zu beziehen sind.

## 2. Anforderungen an die Gebäudetechnik

Bei der Planung ist ein besonderer Augenmerk auf unterhaltsarme, robuste und betriebssichere Systeme zu legen. Durch überlegte Platzierung und geeignete Massnahmen soll dem Vandalismus vorgebeugt und eine einfache Zugänglichkeit zu den technischen Einrichtungen gewährleistet werden. Grundsätzlich sollen technische Einrichtungen so wenig wie möglich respektive wo sinnvoll eingesetzt werden.

Anforderungen:

- Zwischenwände sollen - wo immer möglich - keine Installationen aufweisen, damit später ohne grossen Aufwand veränderte Raumeinteilungen möglich sind. Zu bevorzugen sind Installationen an der Fensterseite - nachgeordnet Installationen auf der Gangseite.
- Steigzonen müssen ausreichend gross dimensioniert werden (Reserveplatz vorsehen: vertikal mind. 20%, horizontal mind. 30%) und sind mit gut zugänglichen Revisionsöffnungen zu versehen.
- Einzuplanen sind separate Technikräume für Starkstrom, Schwachstrom, HLKKSE usw. (nähere Hinweise finden sich in den Raumstandards Gebäudetechnik Schulen Primarstufe, 0\_7832 und Raumstandards ... Sekundarstufe I, 0\_7833).
- Für jede technische Anlage, die eine periodische Wartung bedingt, ist in der Ausschreibung immer ein Wartungsvertrag zu verlangen (die jährlichen Kosten sind über einen Zeitraum von 10 Jahren anzugeben).
- Manuelle Flügeltüren sind grundsätzlich leichtgängig zu gestalten und automatischen Schiebetüren mit Windfangfunktion vorzuziehen. Mindest ein Eingang, idealerweise der Haupteingang, ist behindertengerecht zu gestalten: Hier sind die Erfordernisse für Menschen mit einer Behinderung speziell zu prüfen, ggf. sind in diesen Fällen automatische Schiebetüren besser geeignet.
- Einzelräume mit Stadtgasanschluss (Labor, Küche, ...) müssen vor dem Raum über einen zentralen und deutlich beschrifteten Abstellhahn verfügen.
- Für jeden Gebäudetrakt /-teil ist eine separate M-Bus-fähige Energie- und Wassermessung einzurichten, damit eine exakte Auswertung der Verbrauchswerte erstellt werden kann.
- Für alle Gewerke sind anlagespezifische Prinzipschemas zu erstellen: Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär, Elektro, Sicherheitsanlagen (z.B. EVAK, ZUKO, Brandmeldeanlage, Brandfallsteuerung, Brandschutztüren, Sicherheits- und Fluchtwegbeleuchtung usw.)
- Das Prinzipschema muss jeweils die komplette Anlage aufzeigen. Neben den Angaben zur Anlage (Anlagenbezeichnung, Dimensionierung und Standort (Gebäudetrakt, Geschoss, Raumnummer)) muss das Prinzipschema eine Legende (verwendete Symbole) und einen Plankopf mit der entsprechenden Plannummer enthalten. Sind mehrere Gebäudeteile / -trakte betroffen, so ist zur besseren Orientierung zusätzlich ein Situationsplan im Prinzipschema zu integrieren, aus dem die verschiedenen Gebäudeteile / -trakte hervorgehen.
- Prinzipschema und die Disposition der Schaltgeräte und Racks sind dem Hochbauamt frühzeitig zur Freigabe vorzulegen (in der Regel vor der Ausschreibung).
- Die Schemadokumentationen der Schaltgerätekombinationen aller Medien (HLKKSE) sind jeweils mit einer Elektrolegende mit Prüfprotokoll zu erstellen (vgl. Anleitung Elektrolegende mit Prüfprotokoll, 0\_7713).
- Für jede Anlage ist ein Funktionsbeschrieb zu erstellen, der den Funktionsablauf beschreibt und festhält, wie die Parameter einzustellen sind.

## **2.1 Heizungsanlagen**

- Sollten elektrisch gesteuerte Raumventile installiert werden, so sind die elektrischen Kabel vandalensicher auszuführen.
- Eine automatische Heizungsabschaltung über Fensterkontakte ist anzustreben. Der Raumfühler mit integriertem Präsenzmeldertaster ist hinter der Wandtafel (auf der von der Heizung abgewandten Seite) oder in Ausnahmefällen neben der Türe zu platzieren.
- Steuergeräte sind ausserhalb des Lehrbereichs gut zugänglich zu platzieren und pro Etage zu sammeln (z. B. in der Korridorzone).

## **2.2 Lüftungs- und Klimaanlage**

- Für die Nachtauskühlung ist immer ein Konzept zu erstellen und dem Hochbauamt frühzeitig zur Freigabe vorzulegen.
- Eine automatische Lüftungsabschaltung über Fensterkontakte ist anzustreben.
- Unkontrollierter Raumunter- oder überdruck, Feuchtigkeitsschäden und Wärmeverluste durch unkontrollierte Fensteröffnungen sind zu vermeiden.
- Generell ist bei der Planung zu beachten, dass eine kontrollierte Abführung von belasteter Raumluft und eine bedarfsgerechte Konditionierung der Raumluft stattfindet.

## **2.3 Sanitäranlagen**

- In nicht kontrollierten Bereichen wie Toiletten sind Wasserhähne mit Annäherungsautomatik einzurichten. In den anderen Bereichen sind Einhandhebelmischer vorzusehen.
- In nicht kontrollierten Zonen mit Wasseranschlüssen sind Bodenabläufe einzurichten (Siphons dürfen nicht austrocknen).
- Alle Wasseranschlüsse im Aussenbereich sind entleerbar und frostsicher auszuführen.
- Spültroge in den Klassenzimmern und Toilettenbereichen können aus Keramik oder Mineralwerkstoffe (z.B. Corian) bestehen.
- Beim Einsatz von wasserlosen Urinoren sind die Vorteile gegenüber solchen mit automatischer sparsamer Wasserspülung aufzuzeigen.
- Soll ein Sichtschutz zwischen den Urinoren montiert werden, so ist auf Robustheit und gute Befestigungsart zu achten (kein Sichtschutz aus Holz).

## **2.4 Elektroanlagen**

- Die Erschliessung der Etagen mittels Steigzonen ist so zu planen, dass jederzeit eine einfache Nach- oder Umnutzung (Starkstrom, Schwachstrom) erreicht werden kann.
- Steckdosen oder Direktanschlüsse sollen kostengünstig verschoben / neu platziert werden können (z.B. Medienkanal).
- Beim äusseren Sonnenschutz, vorzugsweise durch elektrisch betriebene, tageslichtoptimierte Lamellenstorensysteme, ist eine übergeordnete automatische wind-, sonnenlicht- und zeitabhängige Steuerung einzurichten.
- In Räumen mit Multimediaeinrichtung ist eine separate Steuerung zur Verdunkelung der Projektionswand einzurichten.
- Die Wirtschaftlichkeit der Beleuchtungskörper mit LED- Leuchtmittel gegenüber konventionellen Leuchtstofflampen ist zu prüfen.
- In den Unterrichtsräumen ist die Lichtfarbe 4'000 K vorgesehen.
- Die Wirtschaftlichkeit von Präsenzmeldern mit Konstantlichtregelung gegenüber solchen ohne Konstantlichtregelung ist zu prüfen.
- Bewegungs- oder Präsenzmelder müssen vandalensicher montiert werden (ausser Reichweite, z.B. an der Decke).

- Steckdosen, Schalter und andere Elektroapparate in nicht kontrollierten Bereichen sind in schlagfester Ausführung zu montieren (Toiletten, Korridore, Eingangshalle, Aussenbereich etc.).
- In den Toiletten, Korridorzonen, Aussen- und Eingangsbereichen sind Lichtschaltungen mit Bewegungs- oder Präsenzmeldern vorzusehen. Diese müssen über einen zentralen Schalter beispielsweise in der Hauswartloge (I/Aut/0) bedienbar sein. Auf separate Schalter in den nicht kontrollierten Bereichen kann daher verzichtet werden.
- Steckdosen im Aussenbereich müssen über einen zentralen Schalter (I/0) bedienbar sein.
- Im ganzen Schulareal kommen nur Steckdosen mit Schutzkragen zum Einsatz (z.B. T13).

## **2.5 Kommunikationsanlagen**

- Die Erschliessung der Schulhäuser erfolgt über Lichtwellenleiter (LWL, mindestens 48 Glasfasern - die herkömmliche Erschliessung mit Kupfer an das DANEBIS und ICT-Netz stossen an ihre Kapazitätsgrenzen).
- Die Infrastrukturen der LAN- Netze (PS, AV) und T+T- Verkabelungen sind über ein und dieselbe UKV zu führen.
- Die Etagenstandorte der EDV- Racks sind sorgfältig auszuwählen und die EDV- Racks sind immer über einen separaten Leitungsschutzschalter zu sichern.
- Die Möglichkeit der Übernahme der bestehenden Telefonvermittlungsanlage (TVA) gegenüber Beschaffung einer neuen konventionellen oder VOIP- basierende TVA ist zu prüfen. Die Platzierung erfolgt immer im entsprechenden Rack.

## **2.6 Gebäudeautomation**

- Eine Anbindung an das Fernüberwachungs- System des Kantons Basel- Stadt ist immer zu realisieren.
- Technische Anlagen müssen BACnet kompatibel sein und einen Fernwartungszugriff mit Störmeldung aufweisen.
- Anlagen zur Steuerung von gebäudetechnischen Systemen sind mit einem webbasierten Zugriff vorzusehen (Web- Applikation).

## **2.7 Sicherheitsanlagen**

- Brandmeldeanlage, Brandfallsteuerung sowie Rauch- und Wärmeabzugsanlagen werden dann eingerichtet, wenn dies durch die Feuerpolizei und/oder durch die Fachstelle Sicherheit des Erziehungsdepartements verlangt wird.
- Es ist eine Einrichtung zur Alarmabsetzung für Sicherheitseinrichtungen vorzusehen. ZUKO, EVAK, BMA, BFS und Brandfalltüren nutzen dieselbe Alarmierung.
- Die Lautsprecher der Evakuationsanlage sind auch für das Pausengongsignal zu nutzen.
- Äusserer und innerer Blitzschutz (Grob- und Mittelschutz) sowie ein geeignetes Erdungs- und Potentialausgleichssystem einrichten.
- Eine Sicherheits- und Fluchtwegbeleuchtung ist vorzusehen, wenn möglich über Zentralbatterie. Geschlossene Bereiche wie Garderoben, Technik-, Lager- und Betriebsräume sind bei Bedarf mit einer Notbeleuchtung auszurüsten.
- Bildschirme im Eingangsbereich oder auf Korridoren sind brandsicher abgetrennt oder gemäss SN EN 60950-1 ausführen.

## **2.8 Aufzugsanlagen**

- Grundsätzlich ist eine Rampe immer einer Hebebühne oder einem Treppenlift vorzuziehen und die Hebebühne dem Treppenlift.
- Aufzugstüren nicht direkt ins Freie, sondern auf einen geschlossenen Vorplatz führen (Schutz vor Wasser, Schnee, Temperatur).

- Elektromechanische, rollstuhlgängige Standardaufzüge für Personentransporte vorsehen, Warentransporte mit Paletten und Palettrollis sollen bei Bedarf möglich sein. Mindestmasse: Kabinenbreite 1,10m, Kabinentiefe 1,40m, Türbreite 0.90m, Türhöhe 2.10m.
- Immer eine Reservationssteuerung über Schlüsselschalter und eine zusätzliche Schulhaussteuerung einrichten. Bei Fremdnutzung des Gebäudes (öffentliche Anlässe, Erwachsenenbildung, ...) muss die Schulhaussteuerung mittels Schlüsselschalter überbrückt werden können.
- Die manuelle Brandfallsteuerung über Schlüsselschalter ist immer mit integrierter Ansteuerungseinrichtung für eine externe Brandmeldeanlage zu liefern.

### **3. Kennzeichnung / Beschriftung**

Alle HLKKS- Geräte müssen so bezeichnet sein, dass farblich das Medium erkannt werden kann. Die Funktion des Gerätes, Zugehörigkeit (Anlagennummer), Herkunftsstelle, Hardwareadresse, Schemalaufnummer und eventuelle Positionsnummer sollen ersichtlich sein bzw. abgeleitet werden können. Zu verwenden ist ein graviertes Schild, das geklebt und bei Bedarf angeschraubt werden kann. Ein entsprechendes Konzept ist frühzeitig zur Freigabe vorzulegen.

Alle Elektroapparate (Schalter, Steckdosen, BM, PM, Beleuchtungskörper, Lautsprecher etc.) sind mit der Bezeichnung der Herkunftsstelle (Haupt-/Unterverteilung, Rack, Anlage usw.) sowie der Stromlaufnummer des Leitungsschutzschalters oder Panelports zu versehen. Zu verwenden ist eine kratzfeste, UV und chemisch beständige Kunststoffolie, mit Hinterbanddruck (laminiert) und erhöhter Klebkraft.

Für einige Fachgebiete sind die Bezeichnungsvorschriften in einem separaten Bezeichnungskonzept genauer beschrieben: Schaltgerätekombinationen, Elektroapparate und Racks sowie Gebäudeautomation, vgl. Bezeichnungskonzept Elektro, 0\_7712 und Bezeichnungskonzept Gebäudeautomation, 0\_7722.

### **4. Dokumentation (Revisionsunterlagen)**

Für alle Gewerke (HLKKSE sowie UKV, EVAK, BMA, BFS, ZUKO, GA, Sonnenschutz, Potentialausgleich, Blitzschutz, Sicherheits- und Fluchtwegbeleuchtung) sind Prinzipschemas und Pläne zu erstellen. Es sind jeweils die bestehenden Installationen sowie Neuinstallationen zu erfassen. Bei Umbauten ist ein Prinzipschema zu erstellen, auf dem die gesamte Anlage ersichtlich ist. Sofern bereits ein Prinzipschema vorhanden ist, sollte dieses zur Weiterbearbeitung herangezogen werden.

Bei der Erstellung der Dokumentation ist die CAD-Richtlinie, 2\_3410 einzuhalten, welche auf der Homepage des Hochbauamtes zu beziehen ist.

Die Planbezeichnung (Plannummer auf Plankopf und Dateibezeichnung) wird durch das Hochbauamt vorgegeben, damit später die Dokumentationen im SwissFM leicht aufgefunden werden können (Fachplaner müssen die Planbezeichnungen rechtzeitig mit dem Hochbauamt abstimmen).

Die Schlussdokumentation mit den Revisionsplänen sind in Papierform (dreifach), digital als Originalfile und als PDF abzuliefern (Prinzip-, Stromlauf-, Wirkschaltsschemas, Anlage- und Funktionsbeschreibungen, Gebrauchsanleitungen, Stücklisten und Abnahmeprotokolle usw.).



## 5. Anhang

### 5.1 Glossar

AV	Administratives Verwaltungsnetz
BACnet	Building Automation and Control Networks (Netzwerkprotokoll für die Gebäudeautomation)
BM	Bewegungsmelder
BMA	Brandmelde-Anlage
DANEBS	Daten-Netzwerk Basel-Stadt
DIN	Deutsches Institut für Normung
Electrosuisse	Fachorganisation für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
EN	Europäische Norm
EnV	Energie-Verordnung
EVAK	Evakuations-Anlage
HLKKSE	Heizung-Lüftung-Klima-Kälte-Sanitär-Elektro
ICT	Information and Communication Technology
LAN	Local Area Network
NIN	Niederspannungs-Installationsnorm
NIV	Niederspannungs-Installationsverordnung
PM	Präsenzmelder
PS	Pädagogisches Schulnetz
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SN	Schweizerische Normen-Vereinigung
SWKI	Schweizerischer Verein von Wärme- und Klimaingenieuren
T+T	Telefon + Telegraf
TVA	Teilnehmervermittlungsanlage (Telefonanlage)
UKV	Universelle Kommunikationsverkabelung
VOIP	Voice-Over-IP (Internet Protocol)
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
ZID	Zentrale Informatikdienste
ZUKO	Zutrittskontrolle