

Regelwerkversion gültig ab	1-0 15.02.2016	Vertraulichkeitsklassifikation Eigner Betroffene Prozesse verfügbare Sprachen	intern I-AT-KUF - DE, FR, IT
Betroffene Divisionen Spezifische Empfänger / Verteiler Ersatz für	Infrastruktur B11, B14.2A, B14.4A, B14.52A, B14.6A, B14.8A, B18, I-AT-SAL, I-RSQ, F-VMT D I-ST-EA-BTG LC Integ 11 Ausgabe 01.03.2009 (V1-0)		

Sicherheitsstandard Bahntechnikgebäude und -räume

1.	Allgemeines	3
1.1.	Ausgangslage, Ziele	3
1.1.1.	Ausgangslage	3
1.1.2.	Ziele	3
1.2.	Geltungsbereich	4
1.3.	Übergeordnete und zugehörige Dokumente	4
1.4.	Begriffe und Definitionen	4
2.	Grundlagen	5
2.1.	Grundlagendokumente	5
2.2.	Abgrenzung	5
2.2.1.	Was die Regelung abdeckt	5
2.2.2.	Was die Regelung nicht abdeckt	6
2.3.	Konzept / Vorgehen	6
2.3.1.	BCM-Schadensausmass-Karte der Stellwerke	6
2.3.2.	Risikobasierter Ansatz für Anforderungen	7
2.3.3.	Übersicht der Vorgehensweise	8
2.4.	SA-Räume	8
2.4.1.	Grundsatz	8
2.4.2.	Begehbare Kabinen	9
2.4.3.	Räume mit Fahrdienstleiter-Arbeitsplätzen	9
2.4.4.	Anordnung von Einrichtungen anderer Dienste in SA-Räumen („Untervermietung“)	9
2.4.5.	Anordnung von Sicherungsanlagen in Räumen anderer Dienste („Untermiete“)	10
2.4.6.	Planung von Nutzungsänderungen in SA-Räumen	10
3.	Anforderungen	11
3.1.	Einleitung	11
3.1.1.	Annahmen / Voraussetzungen	11
3.1.2.	Erläuterungen zum Katalog	11
3.1.3.	Anwendung des Katalogs	12
3.2.	Generelle Anforderungen	12
3.3.	Umgebung/Standort	13
3.4.	Schutz Perimeter und Aussenhaut	15
3.5.	Raumsicherung	16
3.6.	Energieversorgung	19

3.7.	Lufttechnische Anlagen.....	20
3.8.	Brandschutz	21
3.8.1.	Brandlast.....	21
3.8.2.	Technischer Brandschutz	21
3.8.3.	Brandabschnitte	22
4.	Layout	26
4.1.	Grundrisse	26
4.1.1.	SA-Raum	26
4.1.2.	Gebäudetechnikraum.....	26
4.1.3.	Vorraum	26
4.1.4.	Annexraum	27
4.2.	Schutzzonenzuordnung	27
4.3.	Grundrisspläne.....	27
4.3.1.	Grundschutz = BCM Schadensausmassklasse basic.....	28
4.3.2.	BCM Schadensausmassklasse mittel	29
4.3.3.	BCM Schadensausmassklasse hoch.....	30
5.	Nutzen-/Kostenberechnungen	31
	Änderungsverzeichnis	33

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage, Ziele

1.1.1. Ausgangslage

Bisher existierten von Seite Eigentümer keine verbindlichen Vorgaben für die bauliche und technische Sicherheitsausrüstung von Bahntechnikgebäuden (BTG) und Bahntechnikräumen (BTR), die eine Standardisierung des angebotenen Sicherheitsniveaus in Abhängigkeit der Wichtigkeit der Stellwerksanlagen erlauben. Weiter sind die bestehenden internen Vorgaben zum Thema Sicherheit von Bahntechnikgebäuden nicht ausreichend. Die Folgen davon sind verschiedenste Umsetzungen von Sicherheitsmassnahmen und Anordnungen der technischen Anlagen und häufige Anfragen zu diesen Themen von Seite SBB-Planer an den Eigentümer I-AT-KUF-ELA. Dem Eigentümer fehlen unter diesen Umständen einheitliche Vorgaben und Argumentarien.

Grundlage für die vorliegende Regelung sind die beiden SBB-Dokumente [K201.1](#) Regelung interner Zuständigkeiten und Verantwortungen für die operative Sicherheit (Safety & Security) bei der SBB AG und [K 232.1](#) Fachspezifische Ausführungsbestimmungen zur Richtlinie K 232.0 „Sicherheitsplanung im Hochbau“ (Neubau, Umbau, Instandsetzung und Umnutzung). Demnach ist der Eigentümer (hier I-AT-KUF-ELA) verantwortlich für die allgemeinen, nicht nutzer-spezifischen, rechtlich vorgeschriebenen Sicherheitsmassnahmen. Diese umfassen bauliche und organisatorische Schutzmassnahmen, baulicher Brandschutz, Sicherheitsmassnahmen im Rahmen der Instandhaltung und Reinigung sowie Evakuierungs- Schliess- und Sicherheitskonzepte. Die Mieter als Gebäudenutzer (hier die für das Life-Cycle-Management der in den Gebäuden installierten Systemen verantwortlichen Fachdienste) sind vollumfänglich verantwortlich für nutzerspezifische Ausstattungen und Anlagen sowie für operative Sicherheit, welche den Standard der Grundausrüstung gemäss Konzernmietvertrag (KMV) überschreiten.

1.1.2. Ziele

Mit dieser Regelung werden verbindliche Sicherheitsanforderungen und Schutzmassnahmen für Bahntechnikgebäude und –räume vorgegeben, und zwar in Form von Tabellen und Grundrissgrafiken mit zugehörigen Erläuterungen. Diese betreffen die Gebäudehülle inkl. Innenausbau und die zugehörigen Systeme (Klima, Lüftung, Überwachung), welche notwendig sind zum Betrieb der beherbergten Sicherungs- und Telecommanlagen sowie eventuell weiterer Anlagen wie Steuerungen für Fahrleitungen und Weichenheizungen.

Dabei soll folgendes berücksichtigt werden:

- Zielsetzungen beschrieben in [K 232.0](#) Sicherheitsplanung im Hochbau (Neubau, Umbau, Instandsetzung, Umnutzung)
- Die Schutzmassnahmen sollen vollständig und ausgewogen sein
- Erreichen eines hohen Standardisierungsgrades schweizweit
- Der Interpretationsspielraum soll eingeschränkt werden
- Das Niveau der Sicherheitsstandards soll angemessen die Wichtigkeit der Stellwerksanlage und ev. anderer Systeme widerspiegeln
- Massnahmen sollen soweit wie möglich quantitativ begründet sein mittels Nutzen-/Kosten-Berechnungen

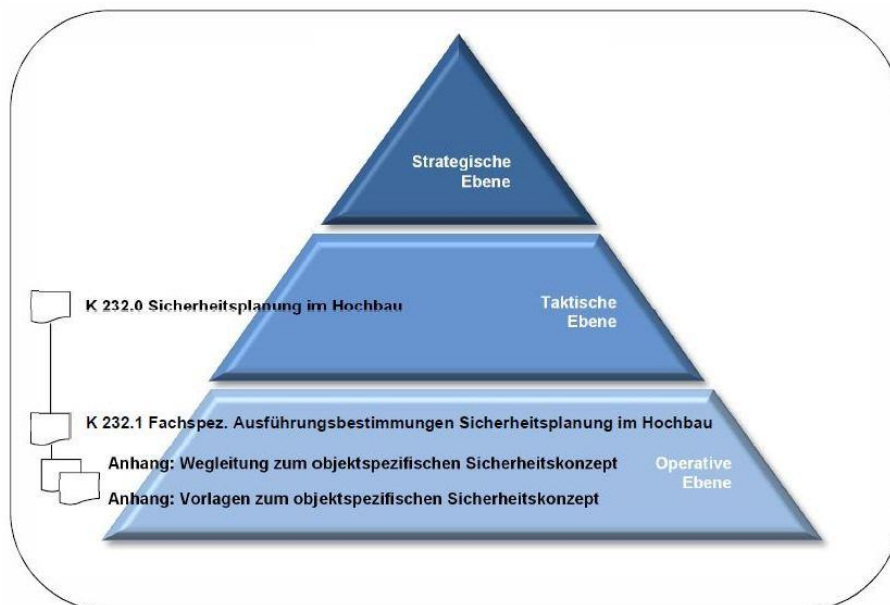
- Erreichen eines optimalen und risikobasierten Mitteleinsatzes im Bereich Sicherheit
- Fokus ist neben dem Personenschutz vor allem der Sachschutz (zum Teil striktere Schutzanforderungen)
- Soll den Projektleitern als allgemeingültige Richtlinie für das Erstellen und Sanieren von Bahntechnikgebäuden und –räumen dienen (siehe Kapitel 2.2.1)
- Ablösung von Reglement I-ST-EA-BTG LC Integ 11: «TECHNIKRÄUME IN NEUEN UND BESTEHENDEN GEBÄUDEN – Anforderungen zur Risikominimierung, Leitfaden für Projektleiter»

1.2. Geltungsbereich

Vorliegende Regelung gilt für alle Neubau-, Umbau- und Instandsetzungsprojekte, aber auch für die Umnutzung von Gebäuden und Anlagen der Divisionen Infrastruktur und Immobilien.

Das Dokument ist eine Vorgabe für Gebäude und gebäudespezifische Ausstattung für interne und externe Planer im Bereich Bahntechnikgebäude, Stellwerkgebäude, technische Räume, enthaltend Elektro-, Sicherheits-, Telecom-, Haustechnik-, Automations- und Elektroanlagen.

1.3. Übergeordnete und zugehörige Dokumente



Es werden grundsätzlich keine weiteren Referenzen auf (Fach-)Normen und Richtlinien angegeben. Deren Kenntnis und Anwendung wird vorausgesetzt.

1.4. Begriffe und Definitionen

Es werden mehrheitlich Begriffe aus dem [SBB Glossar](#) verwendet. Ebenso wird auf die [offizielle Liste der aktuellen Organisationsbezeichnungen und Kürzel der Infrastruktur](#) verwiesen.

2. Grundlagen

2.1. Grundlagendokumente

Neben relevanten SBB internen Regelungen wurden folgende SBB-Grundlagen im Speziellen berücksichtigt (Auflistung nicht vollständig):

- Security Handbuch SBB [R K 030.1](#) - Weiterführende Regelung [Schutzzonen](#)
- BCM-Schadensausmass-Karte für Stellwerke (Business Continuity Management)
- Spezifische Reglemente zu BTG:
 - I-FW-AR LC Integ 01
 - I-ST-EA LC Integ 07
- Dokumente erstellt von Externen:
 - Risk&Safety, Bahntechnikgebäude (BTG) Gefährdungsanalyse, 09.01.2013 / Version 1.1

Die SBB hat kein eigenes Brandschutzkonzept. Es sind zwingend die Vorschriften des VKF (Vereinigung Kantonalen Feuerversicherer) und andere kantonale Verordnungen einzuhalten (Aussage K-RSQ und Versicherungsmanagement). Das Versicherungsmanagement macht diesbezüglich keine weiteren Auflagen.

2.2. Abgrenzung

Nachfolgend wird beschrieben, was die vorliegende Regelung zu den Sicherheitsstandards abdeckt und was nicht:

2.2.1. Was die Regelung abdeckt

Diese enthält nur sicherheitsrelevante Anforderungen. Alle Anforderungen, welche in Gesetzen, SBB Weisungen oder Vorschriften (z.B. VKF) geregelt sind, werden hier nicht nochmals aufgeführt.

Inhalt dieser Sicherheitsstandards sind planerische Massnahmen, welche in der Projektierung berücksichtigt werden müssen. Es handelt sich dabei um bauliche und technische Anforderungen, die folgende Bereichen umfassen:

- Standortwahl
- Schutz vor Wasser, Klima und Naturgefahren
- Brandschutz
- Intrusionsschutz (Einbruch, Vandalismus)
- Überspannungs- und Blitzschutz
- Anordnung der Räume (Layout)
- Personenschutz (Fluchtwege, Installation etc.)

Anwendung für Bahntechnikgebäude BTG:

Die Anforderungen und Standards gelten verbindlich für neue BTG.

Bestehende BTG müssen bei Sanierungen und Umbauten immer einer objekt-spezifischen Risikoanalyse unterzogen werden, um die notwendigen und sinnvollen Massnahmen zu definieren. Hier ist die Regelung als Richtlinie anzusehen.

Der betrachtete Perimeter der Anforderungen ist die Gebäudehülle und die innenliegenden Räume bzw. der technische Raum. Die Schnittstelle zu andern Anlagen ist der Kabeleintritt ins BTG, der Single Point of Entry. Die Risikoanalyse umfasst selbstverständlich die Örtlichkeit und Umgebung.

Anwendung für Bahntechnikräume BTR:

BTR müssen immer im Kontext des Gebäudes betrachtet werden. Hier ist eine objektspezifische Risikoanalyse notwendig, die die Erfordernisse des Gebäudes miteinbezieht. Vor allem mögliche Gefährdungen durch die im Gebäude vorhandenen Anlagen und Nutzungen sind zu berücksichtigen. Das gilt für neue und bestehende BTR. Hier ist die Regelung als Richtlinie anzusehen.

2.2.2. Was die Regelung nicht abdeckt

Folgende Bereiche sind nicht Teil dieser Sicherheitsstandards:

- Organisatorische Zutrittsregelung
- Betriebsorganisatorische Aspekte in Zusammenhang mit Sicherheit wie Notfallplanung, betrieblicher Brandschutz und Alarmierung
- Betriebstechnische Aspekte zur Dimensionierung und zu Raumkonditionen der Sicherungsanlagen, TC-Anlagen, HLK-Anlagen und Stromversorgung
- Sicherheit während der Bauphase

2.3. Konzept / Vorgehen

Die hier definierten Sicherheitsstandards basieren auf folgenden Elementen:

2.3.1. BCM-Schadensausmass-Karte der Stellwerke

BCM = Business Continuity Management

Diese Karte gibt Auskunft über die Wichtigkeit der Stellwerkanlage an einem bestimmten Standort. In dieser Karte werden die Stellwerke nach drei BCM-Schadensausmass-klassen unterscheiden. Diese Kategorisierung wird für die Einteilung der Anforderungen verwendet.

- Schadensausmassklasse „basic“ (Sockelschadensausmass)
- Schadensausmassklasse „mittel“
- Schadensausmassklasse „hoch“

Die BCM-Schadensausmassklassen beschreiben die Auswirkungen von Stellwerk-ausfällen von mehr als einem Tag (Ereignisse, die einen Ausfall von maximal einem Tag verursachen, werden als Störungen bezeichnet und sind nicht Teil dieser Betrachtung).

Dabei wurden folgende drei Risikokriterien verwendet:

- a. Prozentualer Trassenverlust
- b. Ertragsverlust bei Notbetrieb
- c. Imageverlust

Das monetäre Schadensausmass im Falle des Eintritt eines Schadenereignisses mit Betriebsunterbruch oder Betriebseinschränkung setzt sich wie folgt zusammen:

- Ertragsausfall
- Durch den Betriebsunterbruch entstehen Zusatzkosten für Ersatzbusse, Überstunden etc. Die Höhe dieser Kosten ist auch abhängig von der Dauer des Betriebsunterbruches
- Kosten für Ersatz oder Reparatur zerstörter Hardware und Gebäude(teile)

Auskünfte zur BCM-Schadensausmassklasse eines Stellwerkstandortes erteilen:

- I-AT-KUF-ELA-AMM-BRS
- I-AT-SAL-PAN-RAM

2.3.2. Risikobasierter Ansatz für Anforderungen

Aufgabe der Anforderungen ist es, potentielle und relevante Risiken hinsichtlich Eintretenswahrscheinlichkeit und/oder Schadensausmass zu reduzieren. Weiter sollen die Anforderungen wirtschaftlich sein. Das heisst, die Lebenszykluskosten von Schutzmassnahmen müssen den zu erwartenden Schäden aus Risiken gegenübergestellt werden. Das Instrument dazu ist eine Nutzen-/Kostenrechnung. Diese Informationen wurden in einem Expertengremium unter Leitung einer externen Firma erarbeitet.

Das Vorgehen war folgendes:

1. Die für ein BTG relevanten Szenarien bzw. Risiken identifizieren
2. Eintrittswahrscheinlichkeit schätzen
3. Schadensausmass schätzen
4. Beurteilen, inwieweit eine Massnahme das Risiko reduziert
5. Betrachtung über Lebensdauer anstellen
6. Nutzen-/Kosten-Verhältnis der Massnahmen berechnen

Dieses Vorgehen erfolgte in Abstimmung mit I-RSQ und den entsprechenden internen Reglementen. Als Grundlage wurde der Bericht von Risk&Safety, Bahntechnikgebäude (BTG) Gefährdungsanalyse, 09.01.2013 / Version 1.1 verwendet. Darin wurden schon mögliche Risiken mit Eintrittswahrscheinlichkeiten identifiziert. Das Vorgehen basiert weiter auf der ISO Norm 55000, beschrieben als Risk Based Maintenance.

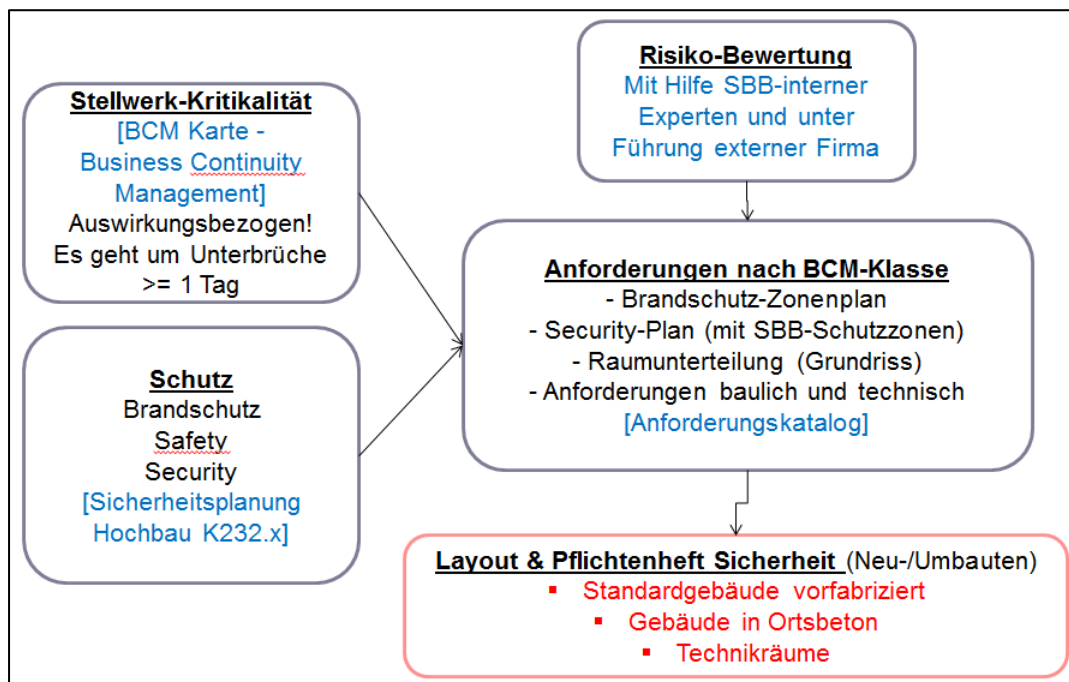
Anhang mit Beschreibung der Risikogrundlagen:

Aus Vertraulichkeitsgründen kann dieser Anhang nicht an alle Adressaten dieses Regelwerks verteilt werden. Für Auskünfte diesbezüglich sich bitte an folgende Personen wenden:

- I-AT-SAL-PAN-RA
- I-AT-KUF-ELA-AMM-BRS

Als Resultat liegt eine Nutzen-/Kostenberechnung von Anforderungen vor. Damit können die Massnahmen jederzeit validiert und angepasst werden, wenn sich neue Erkenntnisse oder technologische Veränderungen ergeben (Siehe Kapitel 5).

2.3.3. Übersicht der Vorgehensweise



2.4. SA-Räume

2.4.1. Grundsatz

Als SA-Räume werden alle Technikräume verstanden, die Sicherungsanlagen oder Teile davon enthalten. Die spezifischen Anforderungen gelten unabhängig davon, in wessen Eigentum sich der Technikraum oder das Gebäude befindet (Optik der Nutzung).

Die besondere Funktion der Sicherungsanlagen sowie deren technischen Ausprägungen führen zu einer besonderen Verletzlichkeit. Entsprechend gelten folgende übergeordneten Schutzziele:

- Betriebssicherheit – Sicherheit des Eisenbahnverkehrs: sicheren Betrieb der Anlagen gewährleisten
- Verfügbarkeit – Störungsfreier Eisenbahnverkehr, Pünktlichkeit der Reisenden: Betrieb der Anlagen ohne technische Störung/Ausfall aufrechterhalten
- Substanz – Wert der Anlagen und lange Wiederaufbaufristen: Langlebigkeit der Anlagen schützen

Diese Schutzziele werden erreicht

- durch die in dieser Regelung festgehaltenen Sicherheitsstandards
- mittels vielfältiger spezifischer Prozessvorgaben (inkl. Vorschriften für das Eingriffs- und Störungsmanagement, Hausordnung, Zutrittsbeschränkungen und -überprüfungen)

Für SA-Räume postuliert die Eisenbahnverordnung in Artikel 74 den Ausschluss Unbefugter.

2.4.2. Begehbare Kabinen

Begehbare Kabinen für dezentrale Teile von Sicherungsanlagen gelten nicht als Bahntechnikräume im Sinne dieses Sicherheitsstandards (Hinweis: Die nutzungsbedingten Anforderungen an SA-Räume gelten hingegen sinngemäss).

2.4.3. Räume mit Fahrdienstleiter-Arbeitsplätzen

Einen Spezialfall stellen Räume mit Fahrdienstleiter-Arbeitsplätzen dar. Sie enthalten diejenigen Teile der Sicherungsanlagen, die der fahrdienstlichen Steuerung und Überwachung des Zugverkehrs dienen. Solche Räume befinden sich in Fernsteuerzentren, Betriebsleitzentralen und Betriebszentralen sowie auf Bahnhöfen. Stehen solche Räume für die Nutzung durch die Betriebsführung bereit, gelten sie nicht als SA-Räume.

In allen andern Fällen und insbesondere bei Anordnung der Bedieneinrichtungen im gleichen Raum wie die Sicherungsanlage, handelt es sich um einen SA-Raum; die entsprechenden Vorschriften gelten vollumfänglich.

2.4.4. Anordnung von Einrichtungen anderer Dienste in SA-Räumen („Untervermietung“)

Einrichtungen von SA-fremden Diensten dürfen nur insofern in SA-Räumen angeordnet werden, als

1. ein funktionaler Bezug zu den Sicherungsanlagen besteht
2. durch die Zusatznutzung sowie das Betriebskonzept derselben die SA-Objektverantwortung, das Durchsetzen der Zutrittsregeln und der Hausordnung sowie die Einhaltung der vorliegenden Weisung nachhaltig sichergestellt ist
3. es die Platzverhältnisse zulassen (Reserven für absehbare eigene Bedürfnisse berücksichtigen);
4. die Kompatibilität sichergestellt ist mit den für SA-Einrichtungen
 - a. geforderten Raumkonditionen (sowohl als emittierende als auch als betroffene Anwendung)
 - b. geforderten und resultierenden Qualität der Stromversorgung und Erdung, inkl. „Rückwirkungsfreiheit“ auf die SA-Stromversorgung
 - c. geforderten elektromagnetischen Verträglichkeit (sowohl als emittierende als auch als betroffene Anwendung)
5. die erforderlichen Anpassungen an der Stromversorgung, Klimaanlage und weiteren Elementen der Basisinfrastruktur wirtschaftlich und betrieblich tragbar sind
6. die Zustimmung des zuständigen SA-Fachdienstes erteilt worden ist

Für die folgenden Einrichtung werden diese Bedingungen als generell erfüllt betrachtet, ohne dass eine weitere Überprüfung und Zustimmung erforderlich ist:

- Bahntechnische TC-Anwendungen exkl. Funk, GSM-R
- Weichenheizungssteuerungen exkl. Leistungsteil

In Kapitel 0 werden die Layouts und die Standard-Anordnungen konkretisiert.

Das Modell der „Untervermietung“ an SA-fremde Dienste ist nur für kleinere Platzbedarfe geeignet und ist nur nach Absprache mit dem zuständigen SA-Fachdienst zulässig.

2.4.5. Anordnung von Sicherungsanlagen in Räumen anderer Dienste („Untermiete“)

Die gemischte Nutzung von Technikräumen bzw. die Nutzung von Technikräumen unter einer anderen Hoheit setzt voraus, dass das Durchsetzen der spezifischen Prozessvorgaben (inkl. Vorschriften für das Eingriffs- und Störungsmanagement, Hausordnung, Zutrittsbeschränkungen und -überprüfungen) sowie die Einhaltung des vorliegenden Sicherheitsstandards nachhaltig sichergestellt ist.

Das Modell der „Untermiete“ für Sicherungsanlagen ist nur für kleinere Platzbedarfe geeignet und unter Einhaltung des Vorgehens gemäss Kapitel 2.2.1 zulässig.

2.4.6. Planung von Nutzungsänderungen in SA-Räumen

Bei der Planung von Änderungen an den Sicherungsanlagen und weiteren Anlagen eines SA-Raums sind besonders zu berücksichtigen:

- Bedingungen gemäss Kapitel 2.4.4, falls neue Einrichtungen oder Einrichtungen anderer Dienste geplant werden.
- Sorgfältige Analyse und allenfalls Planung von Anpassungen an der Speisung, Stromversorgung, Klimaanlage und weiteren Elementen der Basisinfrastruktur. Der frühzeitige Einbezug der zuständigen Fachdienste ist sicherzustellen.

3. Anforderungen

3.1. Einleitung

Der Anforderungskatalog definiert ein Paket von baulichen und technischen Sicherheitsmassnahmen auf Basis der drei BCM-Schadensausmassklassen basic, mittel und hoch. Diese Anforderungen hier sind spezifisch für BTG und BTR, sie fokussieren auf den Anlageschutz und ergänzen die gesetzlichen Vorgaben.

3.1.1. Annahmen / Voraussetzungen

Gesetzliche Vorgaben:

Die gesetzlichen Vorgaben sind ausnahmslos zu berücksichtigen. Diese werden im Anforderungskatalog nicht wiederholt; gegebenenfalls wird darauf verwiesen.

Lebenszyklus:

Es wird davon ausgegangen, dass ein BTG im Verlaufe der Zeit nicht höher klassiert werden muss, zum Beispiel von der BCM-Schadensausmassklasse basic zu einem BTG der Klasse mittel. Das heisst, es sind keine entsprechenden Vorbereitungsinstallationen notwendig.

Hilfestellung:

Für Fragen zu den Anforderungen ist der Anlagemanager bzw. Betriebsmanager von I-AT-KUF-ELA zu kontaktieren.

3.1.2. Erläuterungen zum Katalog

Aufbau Katalog:

Die Anforderungen sind nach folgenden Bereichen gegliedert:

- Generelle Anforderungen
- Umgebung/Standort
- Schutz Perimeter und Aussenhaut
- Raumsicherung
- Energieversorgung
- Lufttechnische Anlagen
- Brandschutz

Kriterien der Anforderungen:

Die Anforderungen sind mit folgenden Kriterien versehen:

- a. Standortabhängigkeit: Standortabhängige Anforderungen müssen am Einzelfall überprüft werden, ob und inwiefern entsprechende Massnahmen definiert werden müssen. Es geht hier um Massnahmen gegen Risiken, die einen starken Standortbezug haben. Dies kann unter Umständen eine Risikoanalyse erfordern.
- b. Grundschutz-Zugehörigkeit: betrifft Anforderungen, welche standortunabhängig einen Grundschutz definieren. Alle Anforderungen, welche für den Grundschutz gelten, sind für alle drei BCM Kategorien zu erfüllen; ausser es sind erweiterte Massnahmen für BCM mittel und BCM hoch vorgegeben.
- c. BCM-Schadensausmass-Klassenzugehörigkeit: zeigt an, für welche BCM-Klasse die Anforderung gilt und umgesetzt werden muss.

3.1.3. Anwendung des Katalogs

Der Anforderungskatalog ist wie folgt anzuwenden:

1. Bestimmen der BCM-Schadensausmassklasse des betroffenen Stellwerkstandorts anhand der BCM-Karte.
2. Im Katalog sind die der BCM-Schadensausmassklasse entsprechenden Anforderungen zu berücksichtigen.
3. Die standortabhängigen Anforderungen sind auf die Charakteristiken und Risiken des Standortes hin zu analysieren und zu spezifizieren. Dazu gehören Naturgefahren, örtliche Bebauung, Verkehrswege, etc.
4. Bei BTR sind zusätzlich die Charakteristiken des Gebäudes und der dortigen Nutzungen und Risiken zu berücksichtigen (siehe auch 2.2.2).

Aus den zu berücksichtigenden Anforderungen ergibt sich somit ein ortsspezifisches Sicherheitskonzept für das BTG oder den BTR.

Im Falle von bestehenden Bauten und Räumen sind die Anforderungen als Leitlinie zu benutzen und in die objektspezifische Risikobeurteilung miteinzubeziehen (siehe auch 2.2.1).

Bemerkung: Die Identifikationsnummer ist nicht fortlaufend.

3.2. Generelle Anforderungen

Hier handelt es sich um generelle Anforderungen, die keinem bestimmten Bereich zugeordnet werden können.

Id.	Standort- abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
		Generelle Anforderungen [G]				
G.1	N	Raumhöhe SA-Raum mindestens 3.00 m ab OK Doppelboden bis UK Rohdecke. Lichte Höhe Doppelboden mindestens 0.60 m ab Rohboden bis UK Doppelboden.	x	x	x	x
G.2	N	Es sind keine Hohldecken einzubauen.	x	x	x	x
P.3	N	"Betriebsboden" min. 80 cm über Eingangsterrain, d.h. die Racks müssen mind. 80 cm über Terrain aufgestellt sein.	x	x	x	x
G.4	N	Böden leiten nach SN2401 elektrostatische Aufladungen ab (Ableitwiderstand $\leq 10^7$ Ohm).	x	x	x	x
G.5	N	Zur Sicherstellung eines künftigen unterbrechungsminimierten Systemersatzes ist grundsätzlich 30 % "Reserveraum/ -Fläche" vorzusehen.	x	x	x	x
G.7	N	SA- und TC-Anlagen sind nur in den technischen Räumen aufzustellen.	x	x	x	x

Id.	Standort- abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
G.8	N	In den BTGs sind keine permanenten Arbeitsplätze erlaubt.	x	x	x	x
G.9	N	Um Staubbildung zu vermeiden, müssen alle Innenwände und der Rohboden gestrichen werden. Dabei muss der Boden ableitfähig bleiben.	x	x	x	x
G.10	N	Muss das Dach (wenn höher 3m) für Unterhaltsarbeiten oder Störungsbehebung an technischen Einrichtungen begangen werden, so ist eine Absturzsicherung nach Vorgaben der SUVA vor zu sehen.	x	x	x	x

3.3. Umgebung/Standort

Diese Anforderungen an den Standort sind soweit wie möglich einzuhalten. Wenn das nicht möglich ist, so sind spezifische Massnahmen festzulegen, um den lokalen Risiken zu begegnen. Dazu sind Risikomanagement-Methoden anzuwenden.

Die Risikoanalyse inkl. Massnahmen wird von PJ erstellt zuhanden des Anlagemanagements BTG und BTR, welches über mögliche Massnahmen entscheidet.

Id.	Standort- abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
		Umgebung / Standort [U]				
U.1	J	Das BTG darf nicht im Bereich von Chemie- und Tanklagern sowie in der Nähe von Betrieben und Bauten mit gefährlicher Produktion (Brandrisiko, korrosive bzw. aggressive Dämpfe und Gase, Staubbelastung, etc.) gebaut werden. Schutzabstände sind gemäss VKF (Vereinigung Kantonalen Gebäudeversicherer) zu berücksichtigen.	x	x	x	x
U.2	J	Das BTG darf nicht im Bereich von Gehölzen oder grossen Bäumen gebaut werden (Gefahr von umstürzenden Bäumen, herabfallenden Ästen, Blitzschlag).	x	x	x	x
U.3	J	Das BTG darf nicht im Bereich von steilen Abhängen oder am Hangfuss gebaut werden	x	x	x	x

Id.	Standort- abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
		(Rutschgefahr, Steinschlag, Lawinen).				
U.5	J	Das BTG sollte nicht unmittelbar an stark befahrenen Strassen gebaut werden (Unfall mit Gefahrgut, Anprall). Ansonsten sind die Bemessungswerte der Anprallkräfte von Strassenfahrzeugen der SIA Norm 261 (2003) bzw. SN 505 261/1 zu entnehmen sowie der Richtlinie Bundesamt für Strassen / Anprall von Strassenfahrzeugen auf Bauwerksteile von Kunstbauten / Ergänzungen zur Norm SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke (2005). Die Abstände von Gebäuden zu Geleisen sind in der Eisenbahnverordnung (EBV) geregelt: Ausführungsbestimmung AB 27 / Anhang Nr. 1 / Bauten an, über und unter der Eisenbahn (Link).	x	x	x	x
U.6	J	Die kantonalen Naturgefahrenkarten (Hochwasser, Grundwasser, Sturm, Lawinen) sind für die Wahl des Standortes zu konsultieren und zu berücksichtigen.	x	x	x	x
U.7	J	Für Erbebenbemessung sind zu berücksichtigen: SIA 261 bzw. SN 505 261, SIA Merkblatt 2018, Vorgaben der SBB	x	x	x	x
U.10	N	Redundante LWL-Kabeleinführung, d.h. an einem Ring angeschlossen, jedoch durch die gleiche Einführung geführt. (Single Point of Entry).	x	x	x	x
U.11	N	Kabeleinführungen sind so zu gestalten, dass kein Wasser und keine Nagetiere ins BTG eindringen können.	x	x	x	x
U.12	J	Das BTG ist gegen störende Erschütterungen aus der Umgebung abzuschirmen. Eine Auslenkungsgeschwindigkeit von 2mm/s ist nicht zu überschreiten (Anforderung v.a. relevant wenn Baustellen in der Nähe). Quelle Dokument "Grenzwerte Erschütterungen"	x	x	x	x
U.13	N	Die Zufahrt zum BTG muss für Fahrzeugen sichergestellt werden, zwecks betriebstechnischer Betreuung und Unterhalt. Vor allem in städtischen Gebieten sind 2 Parkplätze einzurichten (Bedarf SAL und TC).	x	x	x	x

3.4. Schutz Perimeter und Aussenhaut

Diese Anforderungen betreffen die Gebäudehülle inklusive An- und Aufbauten, die Öffnungen an der Hülle sowie den Nahbereich des Gebäudes. Es geht hauptsächlich um Schutz vor Anprall, unberechtigtem Zutritt, Intrusion und Blitzgefährdung.

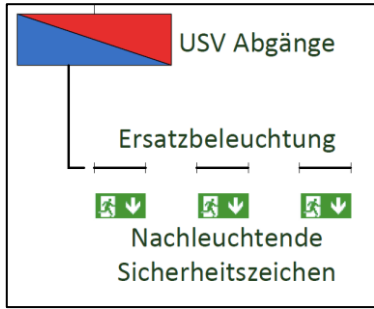
Id.	Standort-abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
		Schutz Perimeter und Aussenhaut [P]				
P.1	J	Generell ist auf eine Umzäunung zu verzichten.	x	x	o	o
P.1.1	J	Im Aussenbereich (ebenerdig oder im Hangbereich bis ca. 2 Meter) zugänglich montierte Hilfsaggregate und Einrichtungen wie zum Beispiel Rückkühler sind vor unberechtigtem Zutritt mit einem separaten Stabgitterzaun von 2 m Höhe zu umzäunen.	o	o	x	o
P.1.2.	J	Im Aussenbereich (ebenerdig oder im Hangbereich bis ca. 2 Meter) zugänglich montierte Hilfsaggregate und Einrichtungen wie zum Beispiel Rückkühler sind vor unberechtigtem Zutritt mit einem separaten Stabgitterzaun von 2 m Höhe mit Unterkriechschutz zu umzäunen.	o	o	o	x
P.4	N	Wird ein Flachdach als Dachkonstruktion gewählt, so muss es mindestens 2% Gefälle aufweisen.	x	x	x	x
P.5	N	Ein Blitzschutzkonzept der Blitzschutzklasse 2 ist an der Gebäudehülle anzuwenden (Leitsätze SEV 4022 verbindlich).	x	x	x	x
P.5.1	J	Nur wenn der Standort dies erfordert, ist ein Blitzschutzkonzept der Blitzschutzklasse 1 an der Gebäudehülle anzuwenden (Leitsätze SEV 4022 verbindlich).	o	o	(x)	(x)
P.6	N	Der Einbruchswiderstand an der Aussenhaut ist gemäss Security Handbuch SBB R K 030.1 - Weiterführende Regelung Schutzzonen , umzusetzen. Die Schutzzonen sind in den Layouts pro BCM-Klasse definiert. Siehe auch Kapitel 0.	x	x	x	x
P.8	N	Aussentüren: Einbruchhemmung gemäss Security Handbuch SBB R K 030.1 - Weiterführende Regelung Schutzzonen und nach ENV 1627-1630 / EN 356 zu realisieren. Siehe auch Vorgaben in Layouts, Kapitel 0.	x	x	x	x

Id.	Standort- abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
P.9	N	Generell sind keine Fenster bzw. Oberlichter in Technikräumen erlaubt.	x	x	x	x
P.10	N	Falls Fenster oder Oberlichter in bestehendem Technikräumen vorhanden sind, so ist eine UV-Schutzfolie zwingend erforderlich (verhindert freie Sicht auf technische Anlagen und schützt Kabel vor UV-Strahlung).	x	x	x	x
P.11	N	Falls Fenster oder Oberlichter: Einbruchhemmung: gemäss Security Handbuch SBB R K 030.1 - Weiterführende Regelung Schutzzonen und nach ENV 1627-1630 / EN 356 zu realisieren.	x	x	x	x
P.12	N	Personendurchgangsfähige Öffnungen nach ENV 1627-1630 (technische Öffnungen mit Ausnahme von Aussenluftfassungen für Klima- und Lüftungsanlagen) sind in die Dachregion zu verlegen und gegen unberechtigtes Eindringen zu sichern.	x	x	x	x
P.13	N	Personendurchgangsfähige Öffnungen nach ENV 1627-1630 (z.B. Klima- und Lüftungsanlagen sowie andere technische Öffnungen) sind gegen Einstieg, Einwurf und Fassadenkletterer gemäss der geforderten Einbruchhemmung nach Security Handbuch SBB R K 030.1 - Weiterführende Regelung Schutzzonen und nach ENV 1627-1630 / EN 356 abzusichern (z.B. mit gut verankertem Stahlgitter).	x	x	x	x
P.14	N	Alle anderen Öffnungen für Klima- und Lüftungsanlagen sind gegen Einwurf mit einem von innen fest verschraubten Stahlgitter mit Maschenweite 12 mm zu sichern.	x	x	x	x

3.5. Raumsicherung

Dies betrifft die Sicherung des Innenbereichs des Gebäudes gegen Einbruch und „fremde“ Nutzung (Brandschutz wird separat behandelt). Weiter geht es um Beleuchtung und Schliesssysteme.

Id.	Standort-abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
		Raumsicherung [R]				
R.1.1	N	Es dürfen keine Wasser- und Gasleitungen durch die technischen Räume geführt werden. Dies betrifft auch die Dachentwässerung.	x	x	x	x
R.1.2	J	Oberhalb von Technikräumen dürfen keine Nasszellen oder Wasser-/Abwasserleitungen vorhanden sein. Wo unvermeidbar, ist eine wasserdichte Decke und ein Bodenablauf vorzusehen.	x	x	x	x
R.8.1	N	Im <u>SA-Raum</u> sind folgende SA-fremde Dienste erlaubt: Bahntechnische TC-Anwendungen (exkl. Funk, GSM-R), Weichenheizungssteuerungen (exkl. Leistungsteil) sowie Einzelanlagen für die Kühlung der SA- und TC-Anlagen. Falls Einzelanlagen für die Kühlung der SA- und TC-Anlagen eingesetzt werden, ist dies mit den Anlagenutzer und -eigentümer abzusprechen und zu koordinieren. Wenn immer möglich sind die Kühlanlagen ausserhalb der SA-Räume zu installieren	x	x	x	x
R.8.2		Im <u>Gebäudetechnikraum</u> dürfen folgende bahntechnische Anlagen untergebracht werden, sofern es die Platzverhältnisse zulassen: Leistungsteil der Weichenheizungssysteme sowie die Fahrstromsteuerung.	x	x	x	x
R.12	N	Innentüren und Innenwände: Einbruchhemmung gemäss Security Handbuch SBB R K 030.1 - Weiterführende Regelung Schutzzonen und nach ENV 1627-1630 / EN 356 zu realisieren (siehe Layouts, Kapitel 0).	x	x	x	x
R.13	N	Aussentüren sind selbstverriegelnd und mit Türschliesser einzubauen.	x	x	x	x
R.16	N	Sämtliche Innen- und Aussentüren sowie einzelne technische Einrichtungen sind gemäss dem objektbezogenen Schliessplan mit einem mechatronischen SSI-Zylinder zu versehen.	x	x	x	x
S.11.1	N	In den BTG wird keine Videoüberwachung installiert.	x	x	o	o

Id.	Standort-abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
S.11.2	N	Die Eigentümer oder Nutzer können anhand des Einsatzkonzeptes und der Risikoanalyse (siehe Security Handbuch SBB R K 030.1 - 4.5. Videosysteme) eine Videoüberwachung beantragen.	0	0	x	x
S.2	N	<p>Notbeleuchtung:</p> <p>Teil <u>Ersatzbeleuchtung</u>: Min. 1/3 aller Leuchten (mit Ausnahme Vorraum) müssen bei einem Ortsnetzausfall betriebsfähig bleiben. Versorgung über USV und gekoppelt an den normalen Lichtschalter (d.h. wird die Beleuchtung mittels Lichtschalter eingeschaltet und ist das Stromnetz ausgefallen, so wird 1/3 der Beleuchtung automatisch ab Batterie gespeist. Wird das Licht ausgeschaltet, so schaltet sich die Ersatzbeleuchtung ebenfalls aus).</p> <p>Teil <u>Sicherheitsbeleuchtung</u>: Für das eingeschossige Standard-Layout sind tragbare Sicherheitsleuchten in jedem Raum (ohne Vorraum) vorzusehen. Diese Handleuchten müssen den einschlägigen Normen (SN EN 60598-2-8 Handlampen) entsprechen. Über jeder Türe in Fluchtrichtung sind nachleuchtende Fluchtwegzeichen anzubringen, angestrahlt von (Ersatz-) Beleuchtung. Für andere Layouts, zum Beispiel mehrgeschossige Gebäude, ist die Notbeleuchtung objektspezifische auszulegen.</p> <p>Schema:</p> 	x	x	x	x

Id.	Standort- abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
D.13	N	Das Anbringen des Konzern-Notfallblattes ist in BTG ausreichend. Fluchtwegpläne sind nicht notwendig, mit Ausnahme von komplexeren Gebäuden (Angaben von I-RSQ und Konzern).	x	x	x	x
D.14	N	In Technikräumen (mit Ausnahme von Trafostationen) ist kein Ersthilfematerial vorzuhalten, sondern in den Einsatzfahrzeugen der Fachdienste mitzuführen (I-RSQ). Dritten ist diese Weisung vom Auftraggeber bekannt zu geben.	x	x	x	x

3.6. Energieversorgung

Es geht hier um die Energieversorgung aller im Gebäude installierten Anlagen.

Id.	Standort- abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
		Energieversorgung [E]				
E.6	N	Es ist ein Anschluss für eine temporäre/mobile NEA (Netzersatzanlage) vorzusehen. Schnittstelle ist ein leeres NHS-Sicherungselement für Inselbetrieb (manuell).	x	x	o	o
E.7	N	Es ist ein Anschluss für eine temporäre/mobile NEA (Netzersatzanlage) vorzusehen. Automatische Schnittstelle nach Auflagen von ELA, bestehend aus: - gesteuerten Leistungsschalter (Netzabtrennung) - Steuersteckdose Phoenix Heavicon - Steckdose CEE 16A für Hilfsbetriebe NEA - Aussenkasten nur in begründeten Ausnahmefällen	o	o	x	x

Id.	Standort-abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
E.10	J	Stationäre NEA (Netzersatzanlage): Nur in begründeten Fällen in Frage kommend für Stellwerke mit Maximum von 9 BCM-Risikopunkten, unter Berücksichtigung der Netzversorgungs-möglichkeiten am Standort, d.h. muss immer geprüft werden. Benötigt gemäss VKF_17_15 / Art. 3.3.3, VKF_15_15 / Art. 3.7.15 und VKF_24_15 / Art.4.3 einen eigenen Brandabschnitt. Die NEA stellt 100%ige Stromversorgung des BTG sicher, d.h. alle Anlagenteile der Bahn- und Gebäudetechnik werden von ihr versorgt.	o	o	o	(x)
E.13	N	Es ist ein umfassendes Überspannungsschutz-konzept zu erstellen bzw. zu realisieren gemäss den vorhandenen Normen, Gesetzen, Reglementen und Weisungen.	x	x	x	x

3.7. Lufttechnische Anlagen

Hier geht es um die Lüftungs- und Klimaanlageen.

Id.	Standort-abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
		Lufttechnische Anlagen [L]				
L.2.1	N	Für eine mobile Kälteanlage sind folgende Anschlüsse/Durchbrüche vorzusehen: <ul style="list-style-type: none"> - Stromversorgungsanschlüsse 3x400/230V - In den Hauptleitungen sind Kaltwasseranschlüsse im Vor- und Rücklauf inkl. Umschalt-schieber einzubauen. - Von innen verschliessbare Öffnung in Aussenwand für die Durchführung von provisorischen Anschlussleitungen Gebäude-Kälteanlage mit Direktverdampfer: <ul style="list-style-type: none"> - Stromversorgungsanschlüsse 3x400/230V - Von innen verschliessbare Öffnung in Aussenwand für die Durchführung von provisorischen Anschlussleitungen 	x	x	x	o

Id.	Standort-abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
L.2.2	N	Die Kälteerzeugung ist redundant vorhanden.	o	o	o	x
L.11	N	Temperaturmessung mit automatischer Alarmierung nach LSS-CH ist in allen technischen Räumen zu installieren.	x	x	x	x
L.18	N	Die Lüftungsanlagen und die Steuerung sind an die USV anzuschliessen, die Kältemaschine jedoch nicht. Autonomie der USV ca. 1h.	x	x	x	x

3.8. Brandschutz

Hier geht es um Anforderungen zum Brandschutz in baulicher und technischer Hinsicht. Die Gesamtheit dieser Anforderungen ergibt das Brandschutzkonzept. Es sind zwingend die Vorschriften des VKF (Vereinigung Kantonalen Feuerversicherer) und andere kantonale Verordnungen einzuhalten. Einleitend wird die Brandgefährdung in einem BTG beschrieben.

3.8.1. Brandlast

Die installierten Anlagen stellen nur eine geringe Brandlast dar. Brandquellen wären Netzgerät, Antriebsmotor und Kabel, wobei mehrheitlich Rauch entsteht aber kein offenes Feuer. Der resultierende Kurzschluss unterbricht zudem die zugeführte Leistung, was die Brandentwicklung verhindert. Ein Vollbrand kann somit ausgeschlossen werden. Die Verrauchung kann jedoch schon ausreichen, um die empfindlichen Sicherungsanlagen zu beschädigen. Somit reduziert eine Brandmeldeanlage die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens kaum, denn bis eine Intervention vor Ort ist, ist der betroffene Raum schon verraucht. Voraussetzung für diese Annahmen ist jedoch, dass kein brennbares Material offen gelagert wird. Dies gehört zur betrieblichen Sicherheit, d.h. brennbares Material darf nur in dafür vorgesehenen Behältnissen gelagert werden (Metallschränke).

3.8.2. Technischer Brandschutz

Aufgrund der geringen Brandlast und des negativen Nutzen-/Kostenverhältnisses wird in der BCM Schadensausmassklasse basic gänzlich auf eine Brandmeldezentrale verzichtet. Der Einsatz eines Kanalrauchmelders in der Sammelabluftfassung ist ausreichend.

Die Brandlast im BTG der Kategorie BCM mittel wird nicht als höher angesehen als in der Kategorie BCM basic. Deshalb wird in der Kategorie BCM mittel auf eine VKF-zertifizierte Brandmeldezentrale verzichtet. Stattdessen können Brandmeldezentralen ohne VKF-Zertifizierung mit den entsprechenden Mehrkriterienmeldern an der Decke eingesetzt werden. Die Alarm- und Störmeldungen werden an OCI&TEB via LSS-CH gesendet. OCI eröffnet nur A2 Auftrag für die interne Betriebswehr.

Bestehende Anlagen und Räume sind jedoch immer im Kontext des Standortes zu betrachten.

Rauch- und Wärmeabzugsanlage: Grundsätzlich nicht in BTG anzuwenden, sondern nur bei mehrstöckigen Stellwerken mit Treppenhäusern gemäss Auflagen der Feuerpolizei.

3.8.3. Brandabschnitte

Für alle drei BCM-Schadensausmassklassen ist ein Brandabschnitt ausreichend. Einzig für BCM hoch kann der SA-Raum als gesonderter Brandabschnitt ausgebildet werden, wenn es die Fluchtweglänge erfordert (siehe Layouts, Kapitel 0).

Id.	Standort-abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
		Brandschutz [B]				
B.1	J	Brandschutz ist gemäss VKF (Vereinigung Kantonalen Gebäudeversicherer) und gemäss Anforderungen der Feuerpolizei (z.B. Gebäudeversicherung des Kantons) umzusetzen.	x	x	x	x
B.2.1	N	Es ist ein geprüfter Kanalrauchmelder nach EN54 im Sammelabluftkanal zu installieren. Dieser ist mit einer akustischen Alarmvorrichtung (Sirene) zu kombinieren, die in allen Räumen des BTG hörbar ist. Die Alarm- und Störmeldungen müssen zu SBB internen Alarmempfangsstellen OCI&TEB übermittelt werden. Bei Alarm müssen die Lüftungs- und Klimaanlage abgeschaltet werden, um eine Verrauchung der nicht betroffenen Räume in allen Brandabschnitten zu vermeiden.	o	x	o	o
B.2.2	N	Es ist eine nicht-zertifizierte Brandmeldeanlage bei Nicht-Pflichtanlagen einzusetzen. Der akustische Alarm (Sirene) muss in allen Räumen des BTG hörbar sein. Die Alarm- und Störmeldungen müssen zu SBB internen Alarmempfangsstellen OCI&TEB übermittelt werden. Bei Alarm müssen die Lüftungs- und Klimaanlage abgeschaltet werden, um eine Verrauchung der nicht betroffenen Räume in allen Brandabschnitten zu vermeiden. Bei der Eingangstüre ist ein Handalarmtaster zu installieren	o	o	x	o

Id.	Standort- abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
B.2.3	N	Es werden nur VKF-zugelassene Brandmeldeanlagen installiert. Der akustische Alarm (Sirene) muss in allen Räumen des BTG hörbar sein. Bei Alarm müssen die Lüftungs- und Klimaanlage abgeschaltet werden, um eine Verrauchung der nicht betroffenen Räume im selben Brandabschnitt zu vermeiden Bei der Eingangstüre ist ein Handalarmtaster zu installieren.	o	o	o	x
B.7	N	Es dürfen keine Sprinkler und Aerosole in Technikräumen verwendet werden.	x	x	x	x
B.8	J	Automatische Löschanlage: Nur in begründeten Fällen für komplexere Stellwerke bzw. Gebäude mit dem Maximum von 9 BCM-Risikopunkten in Frage kommend.	o	o	o	(x)
B.11	N	Handfeuerlöscher sind gemäss BUK-Wartungshandbuch_Feuerlöscher (Kontakt I-AT-KUF-ELA-AMM-GTA) zu installieren.	x	x	x	x
B.17	N	In den Fluchtwegen sind wenn immer möglich keine Kabelkanäle zu verlegen.	x	x	x	x
B.22	N	Aussentüren sind rauchdicht auszuführen (Anlageschutz gegen Vandalismus).	x	x	x	x
B.23	N	Innentüren, welche keinen Brandabschnitt abgrenzen, sind mit einer Bürstendichtung (Türbodendichtung) als Staubschutz auszuführen (rauchdicht nicht gefordert).	x	x	x	x
B.26	N	Grundsätzlich ist das BTG als ein einziger Brandabschnitt auszulegen. Aussenhülle mit EI60 und Aussentüre mit EI30 (bauwerksgleich), Innenwände und Innentüren mit EI30. Wände müssen RF1 entsprechen. Wanddurchführungen von Lüftungskanälen sind baulich zu verschliessen (keine Brandabschottung und Verschliessen nicht notwendig im Bereich Doppelboden). Dies gewährt zusätzlichen vernünftigen internen Brandschutz (Anlageschutz). Details siehe Layouts, Kapitel 0.	x	x	x	x

Id.	Standort-abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
B.26.1	N	Optional aufgrund der Gebäudegrösse kann der SA-Raum als separater Brandabschnitt ausgebildet werden. Brandabschnitt-Innenwand mit EI60 und -Türe mit EI30. Der Vorraum als Fluchtweg ist in diesem Fall auch als eigener Brandabschnitt auszubilden. (siehe Layouts). Rauchdichte Ausführung des den <u>SA-Raum begrenzenden</u> Brandabschnitts erforderlich mit absolut dichten, den Brandabschnitt begrenzenden Innentüren (Anlageschutz, geht über VKF hinaus). Jedoch keine Rauchdichtigkeit und auch keine Brandschutzklappen erforderlich zwischen Gebäudetechnikraum und Vorraum. Details siehe Layouts, Kapitel 0.	o	o	o	(x)
B.27	N	Brandverhalten Doppelboden-Trägerplatte: In Räumen und Bereichen, die vorwiegend Fluchtwegfunktion haben (Vorraum, Korridor, Treppenhaus), ist RF1 erforderlich (VKF). In allen andern Bereichen ist aus Gründen Anlageschutz RF2 erforderlich. Doppelboden-Belag: RF3 gemäss VKF.	x	x	x	x
B.29	N	Mineralfarben bzw. Silikat-Farben sind zu verwenden (geringere Brandbelastung als Farben auf Kunststoff-Basis).	x	x	x	x
B.31	N	Gefahrenstoffe dürfen nur in entsprechenden nicht brennbaren Schränken und Behältnissen gelagert werden. Gebinde dürfen 30 Liter nicht überschreiten und müssen in Auffangwanne stehen (SBB Umweltmanagement).	x	x	x	x
B.32	N	Das eingesetzte Mobiliar muss mindestens RF2 entsprechen. Dazu gehören Tische, Stühle, Schränke, Wandtafeln, etc.	x	x	x	x

Id.	Standort- abhängig	Anforderung	Grundschutz	BCM basic	BCM mittel	BCM hoch
B.33	N	Brennbares Material, welches für den Anlagenbetrieb erforderlich ist (z.B. Pläne, Dokumente, originalverpackte Ersatzteile, Verbrauchsmaterial, Reinigungsmittel) muss in nichtbrennbaren Behältnissen (z.B. Metallschrank, Schubladenstock aus Metall) aufbewahrt werden (siehe Regelung D I-50006 (D08)). Anderweitige Brandlasten (z.B. leeres Verpackungsmaterial) müssen in nichtbrennbaren Behältnissen (z.B. Metallschrank) im dafür vorgesehenen Vorraum aufbewahrt werden.	x	x	x	x
B.35	N	In den Räumen sind Kabel zu verwenden, die dem neusten Stand der Technik entsprechen bezüglich verminderter Brandfortleitung, geringer Rauchdichte und geringer Toxizität (siehe auch Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung AB 44 b).	x	x	x	x
B.36		Vorraum: Da dieser als Fluchtweg dient, sind dort grundsätzlich keine Brandlasten und Gefahrenstoffe erlaubt, ebenso kein offen gelagertes Material und es darf nichts im Wege stehen. Erlaubt ist ein nichtbrennbarer Metallschrank und eine Garderobe, welche als Brandlast verkraftbar ist.	x	x	x	x

4. Layout

Diese Kapitel behandelt die Grundrissgestaltung eines BTG. Es werden für die drei BCM-Schadensausmassklassen schematische Grundrisse vorgegeben mit Angaben zu Raumnutzung, Einbruchschutz und Brandschutz.

4.1. Grundrisse

Die vorgestellten Layouts gelten für einstöckige BTG. Mehrstöckige BTG müssen gesondert betrachtet werden. Die Layouts sind als schematische Darstellungen zu verstehen und haben deshalb auch keine Angaben zur Vermassung. Alle Layouts müssen die VKF-Anforderungen an die Fluchtweglänge erfüllen. Je nach Grösse des BTG kann das zu Anpassungen am Layout führen (zum Beispiel muss ggf. der Vorraum verlängert und als eigener Brandabschnitt ausgebildet werden).

Grundsätzlich sind drei Räume vorgegeben:

1. SA-Raum (Sicherungsanlage)
2. Gebäudetechnikraum
3. Vorraum

4.1.1. SA-Raum

Grundsätzlich sind im SA-Raum folgende SA-fremde Dienste erlaubt: Bahntechnische TC-Anwendungen (exkl. Funk, GSM-R), Weichenheizungssteuerungen (exkl. Leistungsteil) sowie Einzelanlagen für die Kühlung der SA- und TC-Anlagen. Die spezifischen Anforderungen sind in Kapitel 0 dargelegt.

4.1.2. Gebäudetechnikraum

Dieser Raum beinhaltet die Anlagen für Lüftung, Klimatisierung, Niederspannungsverteilung, Überspannungsschutz und der USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung) inkl. der Batterien. Bei kleineren Anlagen kann die Fahrstromsteuerung sowie der Leistungsteil der Weichenheizung ebenfalls darin installiert werden, sofern es die Platzverhältnisse zulassen (WH-Steuerung muss im SA-Raum untergebracht werden).

Bereich USV-Batterien:

Im Bereich der USV-Batterien ist für klimatische Bedingungen zu sorgen, die für eine angemessene Lebensdauer der Batterien sorgen (Vorgaben siehe Regelung Raumkonditionen und Kühlleistungen, in Bearbeitung). Wenn wirtschaftliche Gründe dafür sprechen, kann ein separater Batterieraum dafür geschaffen werden. Dessen Schutzzonengrad ist identisch mit dem des Gebäudetechnik-Raumes, d.h. Schutzzone 2. Ein separater Brandabschnitt ist nicht erforderlich.

4.1.3. Vorraum

Der Vorraum hat folgende Funktionen und Vorteile gegenüber einem direkten Zutritt in den Technikraum:

- Schleusenfunktion: Einerseits wird dort Schmutz an den Schuhen abgestreift und gelangt so nicht in den SA-Raum, andererseits gelangt im Sommer bei geöffneter Aussentüre die heisse Luft nicht direkt in den gekühlten SA/TC-Raum.
- Verhindern eines direkten Einblicks von aussen bei geöffneter Aussentüre.
- Einbruchhemmung: Ein potentieller Einbrecher hat zwei Türen zu überwinden, was mehr Zeit braucht.

- Verwendung als Garderobe und Ablageraum mit Metallschrank. Damit soll das Lagern von Gegenständen in den Technikräumen unterbunden werden.
- Eine organisatorische Zutrittsregelung ist einfacher umsetzbar.
- Die Dimension des Vorraums und die Anordnung der Türen sind so zu wählen, dass genügend Platz für Materialschränke vorhanden ist.

4.1.4. Annexraum

Anderweitige Nutzungen, wie Mittelspannungsanlagen, Büros, Lager etc., gehören nicht in ein BTG und sind in einem separaten Raum mit eigenem Zugang zu realisieren, ohne dass Technikräume traversiert werden müssen; oder diese sind in einem gesonderten Gebäude zu planen.

4.2. Schutzzonenzuordnung

Auf Basis Security Handbuch SBB R K 030.1 - Weiterführende Regelung [Schutzzonen](#) gelten die nachfolgenden SBB-Schutzzonenzuordnungen für die beiden Räume SA und Gebäudetechnik. Die Zonierung des Vorraums entspricht derjenigen des Gebäudetechnikraums.

BCM-Klasse	SA-Raum	Gebäudetechnik
basic	SZ 2	SZ 2
mittel	SZ 3	SZ 2
hoch	SZ 4	SZ 2

4.3. Grundrisspläne

Nachfolgend sind für die drei BCM-Schadensausmassklassen die Standardgrundrisse definiert.

Die Kategorie Grundschutz ist der BCM Schadensausmassklasse basic zugeordnet.

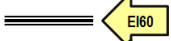
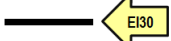




Legende

- SV Stromversorgung
- USV Unterbrechungsfreie Stromversorgung
- N Niederspannungsverteilung
- WH Weichenheizung
- FS Fahrstrom
- SA Sicherungsanlage
- TC Telecom

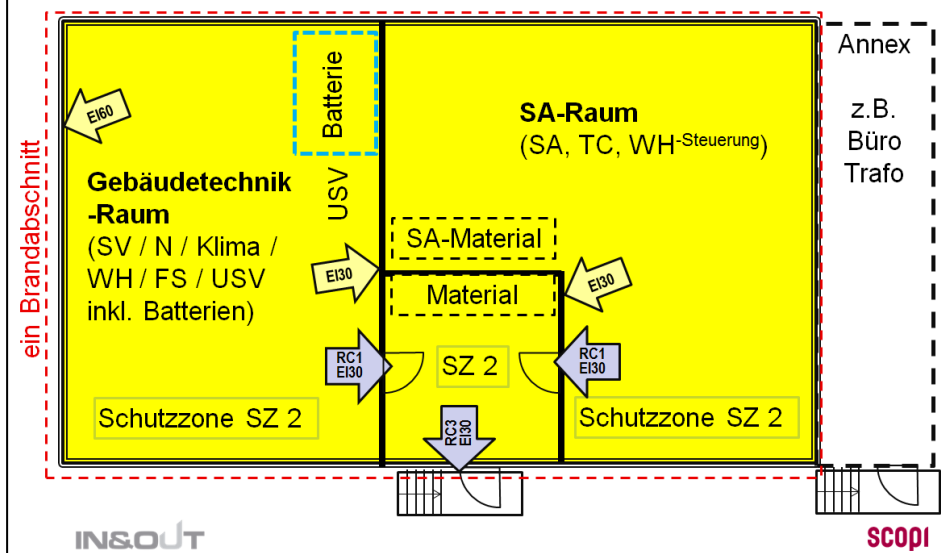
4.3.1. Grundschutz = BCM Schadensausmassklasse basic

Layout BTG BCM Grundschutz

Grundsätze

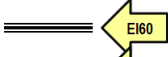
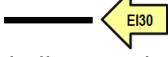




- Aussenhülle EI60 
- Innenwände EI30 / RF1 
- Ganzes BTG ist **Schutzzone 2**
- USV-Anlage und Batterien im Gebäudetechnik-Raum
- Aussentüre RC3 / EI30 
- Innentüren RC1 / EI30 
- Ganzes BTG ein Brandabschnitt 
- Klima Batterie beachten 

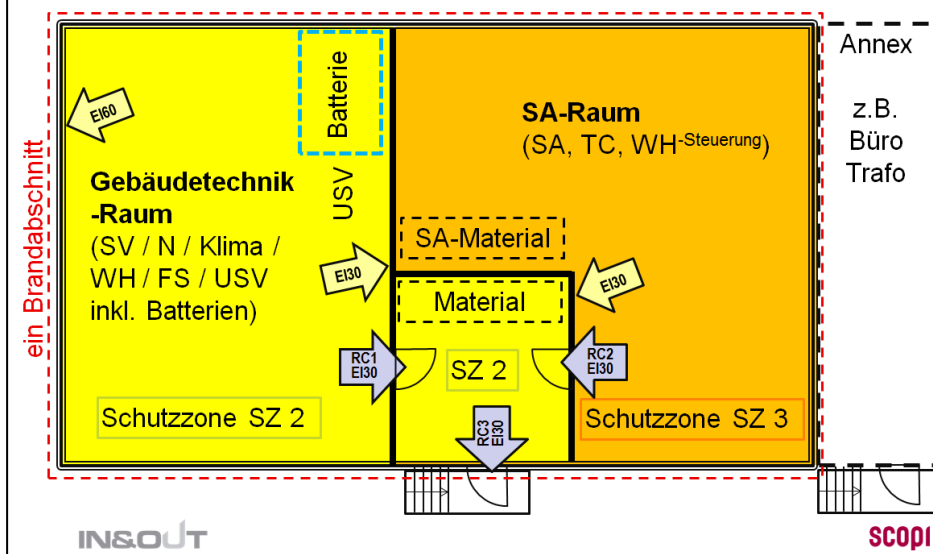
Layout BTG BCM Grundschutz



4.3.2. BCM Schadensausmassklasse mittel

Layout BTG BCM mittel**Grundsätze**

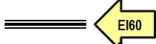

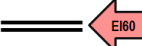




- Aussenhülle EI60 
- Innenwände EI30 / RF1 
- Vorraum und Gebäudetechnikraum sind **Schutzzone 2**
- SA-Raum ist **Schutzzone 3**
- USV-Anlage und Batterien im Gebäudetechnik-Raum
- Aussentüre RC3 / EI30 
- Innentüren RC1, RC2 / EI30 
- Ganzes BTG ein Brandabschnitt 
- Klima Batterie beachten 

Layout BTG BCM mittel

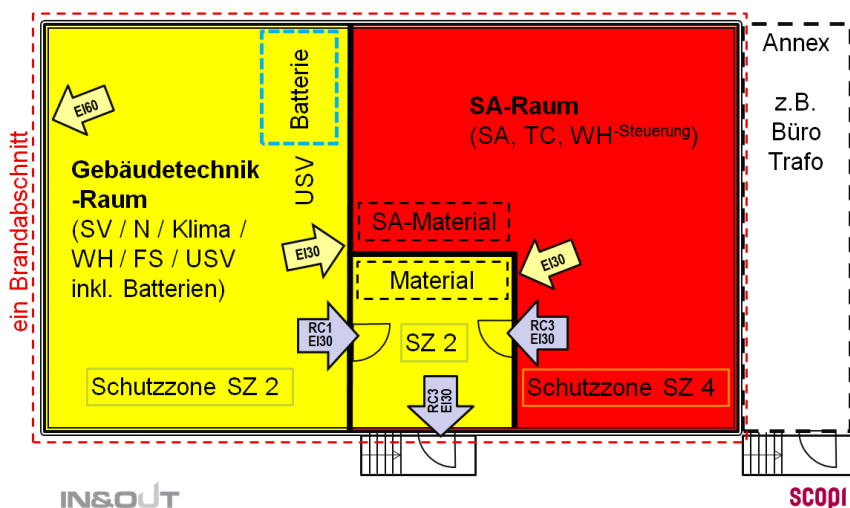
4.3.3. BCM Schadensausmassklasse hoch

Layout BTG BCM hoch

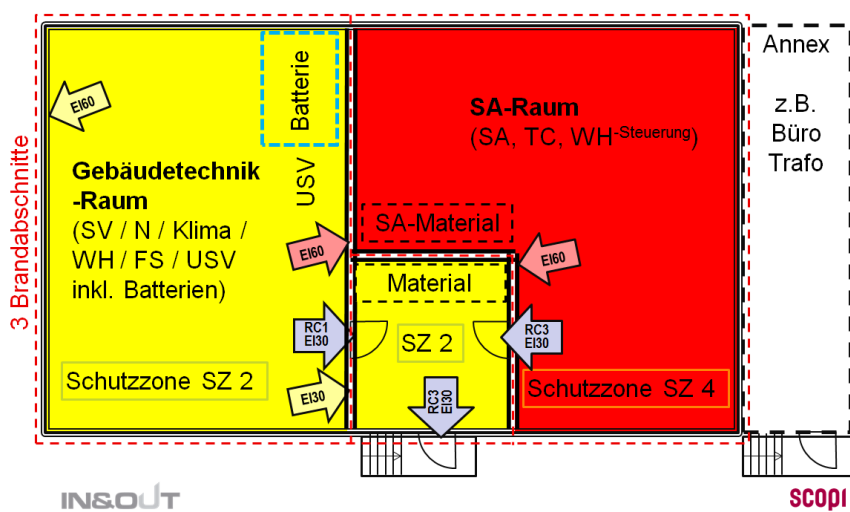
Grundsätze

- Aussenhülle EI60 
- Innenwände EI30 / RF1  Option: EI60 
- Vorraum und Gebäudetechnikraum sind **Schutzzone 2**
- SA-Raum ist **Schutzzone 4**
- USV-Anlage und Batterien im Gebäudetechnik-Raum
- Aussentüre RC3 / EI30 
- Innentüren RC1, RC3 / EI30 
- Ganzes BTG ein Brandabschnitt  Option: Drei Brandabschnitte
- Klima Batterie beachten 

Layout BTG BCM hoch



Layout BTG BCM hoch (Option)



5. Nutzen-/Kostenberechnungen

Erläuterungen:

- Lebenszyklusbetrachtung ist über 50 Jahre (entspricht der buchhalterischen Lebensdauer der Gebäudehülle)
- Risiko ist der zu erwartende Schaden. Vorher = ohne Massnahme, Nachher = mit risikomindernder Massnahme.
- Der Nutzen berechnet sich als Differenz zwischen den Risikokosten ohne umgesetzte Anforderung und den Risikokosten nach der umgesetzten Anforderung (für die Lebensdauer der BTG von 50 Jahren).
- EWR: Mit Eintretenswahrscheinlichkeits-Reduktionsfaktor ist die Reduktion der EW durch die Umsetzung der Anforderung gemeint (z.B. BMA reduziert die EW eines Brandes um 1.5 (EWR=1.5). Die EWR-Faktoren wurden von In&Out vorgeschlagen. Kommentar zur BMA: Mit einer BMA kann ein Brand nicht verhindert werden. Bei kurzer Interventionszeit kann allenfalls der Schaden in Grenzen gehalten werden. Statt 1/50 noch 1/75.
- Die Kosten setzen sich aus den Investitionen (Lebensdauer von technischen Anlagen berücksichtigen) und den Wartungskosten über die Lebensdauer (50 Jahre) zusammen.
- Bei einem Nutzen-/Kostenverhältnis von grösser 1 überwiegt der Nutzen gegenüber den Kosten einer Massnahme. Ist das Verhältnis kleiner als 1, so ist die Massnahme nicht wirtschaftlich.

Szenario 011 „Brand in Raum BTG ohne Personenschaden“

Szenario	011	011	011	011	011	011	011	011	011
Anforderung	B.2.1	B.2.1	B.2.1	B.2.1	B.2.1	B.2.1	B.8	B.24	B.24
Stichwort	Rauch MA	BMA n.z.	BMA n.z.	BMA zert.	BMA zert.	BMA zert.	Löschanlage	rauchd. Türe	rauchd. Türe
BCM-Klasse	basic	basic	mittel	basic	mittel	hoch	hoch	mittel	hoch
Risiko vorher / Jahr	CHF 1'000	CHF 1'000	CHF 10'000	CHF 1'000	CHF 10'000	CHF 30'000	CHF 30'000	CHF 10'000	CHF 30'000
Risiko vorher in 50 Jahren	CHF 50'000	CHF 50'000	CHF 500'000	CHF 50'000	CHF 500'000	CHF 1'500'000	CHF 1'500'000	CHF 500'000	CHF 1'500'000
EWR	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	1.1
Risiko nachher / Jahr	CHF 667	CHF 667	CHF 6'667	CHF 667	CHF 6'667	CHF 20'000	CHF 15'000	CHF 9'091	CHF 27'273
Risiko nachher in 50 Jahren	CHF 33'333	CHF 33'333	CHF 333'333	CHF 33'333	CHF 333'333	CHF 1'000'000	CHF 750'000	CHF 454'545	CHF 1'363'636
Investitionen LD 25 Jahre	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF 5'100	CHF 5'100
Investitionen LD 20 Jahre	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -
Investitionen LD 15 Jahre	CHF 2'000	CHF 5'000	CHF 5'300	CHF 10'000	CHF 10'000	CHF 10'000	CHF 29'500	CHF -	CHF -
Investitionen LD 10 Jahre	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -
Investitionen total.	CHF 6'667	CHF 16'667	CHF 17'667	CHF 33'333	CHF 33'333	CHF 33'333	CHF 98'333	CHF 10'200	CHF 10'200
Wartung/Jahr	CHF 100	CHF 100	CHF 100	CHF 850	CHF 850	CHF 850	CHF 3'000	CHF 100	CHF 100
Wartung total in 50 Jahren	CHF 5'000	CHF 5'000	CHF 5'000	CHF 42'500	CHF 42'500	CHF 42'500	CHF 150'000	CHF 5'000	CHF 5'000
Kosten total in 50 Jahren	CHF 11'667	CHF 21'667	CHF 22'667	CHF 75'833	CHF 75'833	CHF 75'833	CHF 248'333	CHF 15'200	CHF 15'200
Nutzen	CHF 16'667	CHF 16'667	CHF 166'667	CHF 16'667	CHF 166'667	CHF 500'000	CHF 750'000	CHF 45'455	CHF 136'364
Nutzen/Kosten	1.4	0.8	7.4	0.2	2.2	6.6	3.0	3.0	9.0

Schlussfolgerungen:

- Ein Kanalrauchmelder in der Abluft ist wirtschaftlich für BCM basic
- Eine zertifizierte BMA ist nicht wirtschaftlich für die BCM basic.
- Eine nicht-zertifizierte BMA ist knapp wirtschaftlich für BCM basic. Die Grenzkosten für ein Nutzen-/Kostenverhältnis von 1.0 bei EWR von 1.5 sind CHF 5000.- ohne Wartung, und CHF 3500.- inkl. Wartung von CHF 100.- pro Jahr.
- Ein nicht-zertifizierte BMA ist wirtschaftlicher für BCM mittel als eine zertifizierte BMA.

Szenario 100 „Vandalismus / Sabotage“

Szenario	100	100	100	100
Anforderung	P.1.1	P.1.2	S.11.1	S.11.1
Stichwort	Stabgitter	Stabgitter	Videoanlage	Videoanlage
BCM-Klasse	mittel	hoch	mittel	hoch
Risiko vorher / Jahr	CHF 4'167	CHF 12'500	CHF 4'167	CHF 12'500
Risiko vorher in 50 Jahren	CHF 208'350	CHF 625'000	CHF 208'350	CHF 625'000
EWR	1.2	1.2	1.2	1.2
Risiko nachher / Jahr	CHF 3'473	CHF 10'417	CHF 3'473	CHF 10'417
Risiko nachher in 50 Jahren	CHF 173'625	CHF 520'833	CHF 173'625	CHF 520'833
Investitionen LD 25 Jahre	CHF 12'000	CHF 20'000	CHF -	CHF -
Investitionen LD 20 Jahre	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -
Investitionen LD 15 Jahre	CHF -	CHF -	CHF -	CHF -
Investitionen LD 10 Jahre	CHF -	CHF -	CHF 10'000	CHF 10'000
Investitionen total.	CHF 24'000	CHF 40'000	CHF 50'000	CHF 50'000
Wartung/Jahr	100	100	CHF 2'350	CHF 2'350
Wartung total in 50 Jahren	CHF 5'000	CHF 5'000	CHF 117'500	CHF 117'500
Kosten total in 50 Jahren	CHF 29'000	CHF 45'000	CHF 167'500	CHF 167'500
Nutzen	CHF 34'725	CHF 104'167	CHF 34'725	CHF 104'167
Nutzen/Kosten	1.2	2.3	0.2	0.6

Szenario 101 „Einbruch / Diebstahl“ (betrifft Schutz an der Gebäudehülle)

Szenario	101	101	101	101	101	101
Anforderung	P.1.1	P.1.2	P.8	P.8	S.11.1	S.11.1
Stichwort	Stabgitter	Stabgitter	RC3	RC4	Videoanlage	Videoanlage
BCM-Klasse	mittel	hoch	mittel	hoch	mittel	hoch
Risiko vorher / Jahr	CHF 4'167	CHF 12'500	CHF 4'167	CHF 12'500	CHF 4'167	CHF 12'500
Risiko vorher in 50 Jahren	CHF 208'350	CHF 625'000	CHF 208'350	CHF 625'000	CHF 208'350	CHF 625'000
EWR	1.1	1.1	1.25	2	1.2	1.2
Risiko nachher / Jahr	CHF 3'788	CHF 11'364	CHF 3'334	CHF 6'250	CHF 3'473	CHF 10'417
Risiko nachher in 50 Jahren	CHF 189'409	CHF 568'182	CHF 166'680	CHF 312'500	CHF 173'625	CHF 520'833
Investitionen LD 25 Jahre	CHF 12'000	CHF 20'000	CHF 10'000	CHF 15'000	CHF -	CHF -
Investitionen LD 20 Jahre	CHF -	CHF -			CHF -	CHF -
Investitionen LD 15 Jahre	CHF -	CHF -			CHF -	CHF -
Investitionen LD 10 Jahre	CHF -	CHF -			CHF 10'000	CHF 10'000
Investitionen total.	CHF 24'000	CHF 40'000	CHF 20'000	CHF 30'000	CHF 50'000	CHF 50'000
Wartung/Jahr	CHF 100	CHF 100	CHF 100	CHF 100	CHF 2'350	CHF 2'350
Wartung total in 50 Jahren	CHF 5'000	CHF 5'000	CHF 5'000	CHF 5'000	CHF 117'500	CHF 117'500
Kosten total in 50 Jahren	CHF 29'000	CHF 45'000	CHF 25'000	CHF 35'000	CHF 167'500	CHF 167'500
Nutzen	CHF 18'941	CHF 56'818	CHF 41'670	CHF 312'500	CHF 34'725	CHF 104'167
Nutzen/Kosten	0.7	1.3	1.7	8.9	0.2	0.6

Die Statistik zu Vorfällen an BTG und Technikräumen über die letzten 11 Jahre zeigt keinen Einbruch mit Beschädigung von Innenanlagen. Mehrmals wurden Scheiben eingeschlagen und einmal ein aussenliegendes Klimagerät beschädigt (Quelle K-SQ-RKD).

Schlussfolgerungen:

Es lohnt sich, zugänglich montierte Hilfsaggregate und Einrichtungen gegen Vandalismus und Einbruch im BCM mittel und hoch zu schützen (siehe Anforderungen P.1.1 und P.1.2)

Bei der Aussentüre wurde RC3 als ausreichend erachtet, zumal RC4 nicht zertifizierbar ist.

Elektroanlagen

Elektroanlagen

sig. Hansueli Glauser
Leiter I-AT-KUF

sig. Christian Kaufmann
Programmmanager BTG

Änderungsverzeichnis

Version	Gültig ab	Kapitel	Änderung
1-0	15.02.2016	alle	Erstausgabe