



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA

DOKUMENTATION

IP-NETZ BSA

Verbindung der Streckensysteme

Ausgabe 2021 V1.01

ASTRA 83045

Impressum

Autoren / Arbeitsgruppe

Schnetz Jean-Paul (ASTRA N-ST, Vorsitz)
Guidi Andrea (IM Maggia SA)

Begleitgruppe

Demont Olivier (ASTRA I-FU)
Kundert Renato (ASTRA N-ST)
Eisenlohr Markus (ASTRA I-FU)
Berger Markus (ASTRA I-FU)
Roth Felix (ASTRA N-ST)
Wyss Martin (ASTRA I-B)
Geringer Jolanda (ASTRA N-ST)
Baumgartner Beat (BBplus)
Gähwiler Daniel (CSI Consulting)

Übersetzung

Sprachdienste ASTRA (Originalversion in Französisch)
(deutsche und italienische Übersetzung)

Herausgeber

Bundesamt für Strassen ASTRA
Abteilung Strassennetze N
Standards und Sicherheit der Infrastruktur SSI
3003 Bern

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von www.astra.admin.ch heruntergeladen werden.

© ASTRA 2021

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – unter Angabe der Quelle gestattet.

Vorwort

Massgebend für den Aufbau der Kommunikationsinfrastruktur IP-Netz BSA (Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen) ist die Richtlinie 13040 IP-Netz BSA. Für die Migration sind drei Phasen definiert: In der Phase 1 werden die lokalen Netze über eine erste Verbindung an den Backbone angeschlossen, in der Phase 2 wird eine zweite redundante Verbindung mit dem Backbone hergestellt und in der Phase 3 die Konformität der lokalen Netze mit der Topologie gemäss der Richtlinie 13040 sichergestellt.

Diese Dokumentation beschreibt die Nutzung der IP-Netze BSA auf der Ebene der Streckensysteme. Sie legt die Regeln für den Anschluss der Sensoren / Aktoren (Aggregate), Lokalsteuerungen (LS), Anlagensteuerungen (AS) und Abschnittsrechner (AR) an das IP-Netz BSA fest.

Bundesamt für Strassen

Jürg Röthlisberger
Direktor

Inhaltsverzeichnis

	Impressum	2
	Vorwort.....	3
1	Einleitung	7
1.1	Ziel.....	7
1.2	Geltungsbereich	7
1.3	Adressaten	7
1.4	Inkrafttreten und Änderungen	7
2	Leitsätze	8
2.1	Einleitung.....	8
2.2	Anschlussgrundsätze	8
2.2.1	Anschluss von Aggregaten (Sensoren / Aktoren).....	8
2.2.2	Anschluss der Lokalsteuerungen (LS)	9
2.2.3	Anschluss der Anlagensteuerung (AS)	9
2.3	Grundsätze für die Trennung der Steuerungen in Tunnels	9
2.4	Interpretation der Schemas.....	10
	Anhänge	11
	Glossar	25
	Literaturverzeichnis	26
	Auflistung der Änderungen.....	27

1 Einleitung

1.1 Ziel

Diese Dokumentation beschreibt die Nutzung der IP-Netze BSA auf der Ebene der Streckensysteme. Sie legt die Regeln für den Anschluss der Sensoren / Aktoren (Aggregate), Lokalsteuerungen (LS), Anlagensteuerungen (AS) und Abschnittsrechner (AR) an das IP-Netz BSA fest.

1.2 Geltungsbereich

Die Dokumentation gilt für die Planung, Realisierung und Nutzung des IP-Netzes BSA. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich um die Erneuerung einer BSA-Anlage oder um den Einbau einer neuen Anlage handelt.

1.3 Adressaten

Die Dokumentation wendet sich an Leistungserbringer, die an ein IP-Netz BSA angeschlossene BSA-Anlagen planen, errichten oder betreiben.

1.4 Inkrafttreten und Änderungen

Diese Dokumentation tritt am 13.12.2021 in Kraft. Die «Auflistung der Änderungen» ist auf Seite 27 zu finden.

2 Leitsätze

2.1 Einleitung

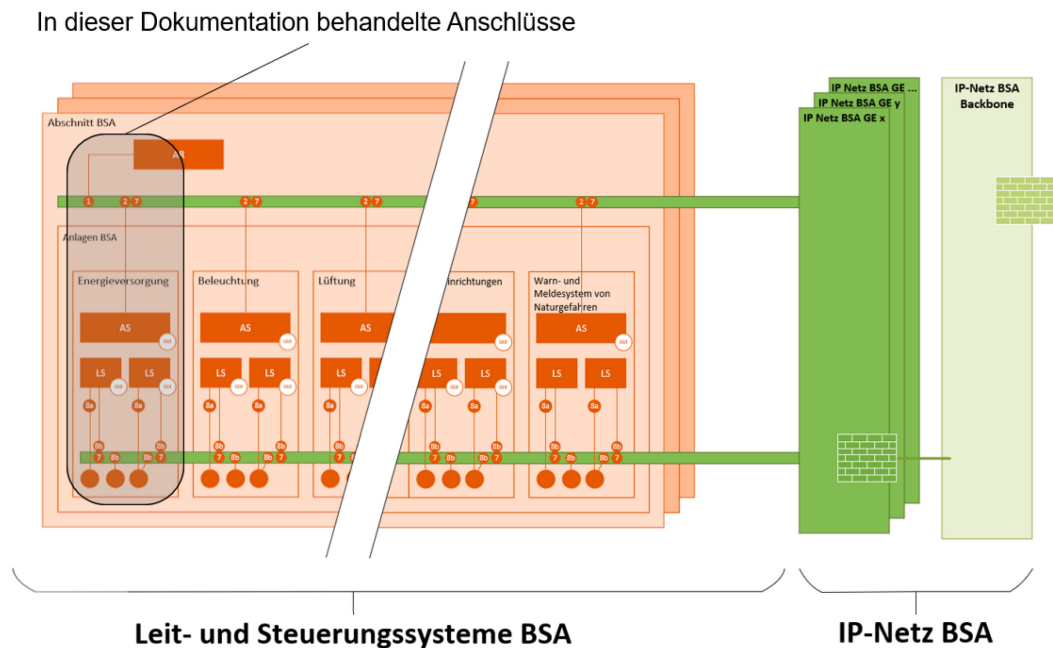
Aggregate (Sensoren / Aktoren) sind an eine LS oder an ein dezentrales I/O-System angeschlossen. Die LS sind mit einer AS verbunden und bilden mit dieser eine funktionale Einheit. Die AS ist ihrerseits an den AR angeschlossen.

Spezielle Fälle sind möglich. So werden Funkanlagen nicht über AS bzw. LS, sondern über Tunnelstationen (TS) und Kopfstationen (KS) angeschlossen.

Die Definition von IP-Adressen sowie Logiken oder Dienste auf der Ebene des IP-Netzwerks sind nicht Teil dieser Dokumentation. Spezifikationen in Bezug auf die Redundanz von AS/LS- oder TS/KS-Systemen sowie deren Sicherheit oder Mindestverfügbarkeit sind ebenfalls nicht Gegenstand dieses Dokuments.

2.2 Anschlussgrundsätze

Das IP-Netz BSA ermöglicht die Kommunikation zwischen den Streckensystemen und den höheren Ebenen der BSA-Architektur.



2.2.1 Anschluss von Aggregaten (Sensoren / Aktoren)

Der Anschluss kann auf drei Arten erfolgen:

- Anschluss an das IP-Netz BSA;
- Anschluss an die LS (innerhalb der Anlage);
- doppelter Anschluss, d. h. an das IP-Netz BSA und an die LS.

2.2.2 Anschluss der Lokalsteuerungen (LS)

LS und AS können auf die folgenden beiden Arten miteinander verbunden werden:

- direkt, sofern LS und AS räumlich nahe beieinanderliegen;
- via IP-Netz BSA, wenn LS und AS örtlich weit auseinanderliegen, z. B. in zwei unterschiedlichen oder weit voneinander entfernten Zentralen auf offener Strecke.

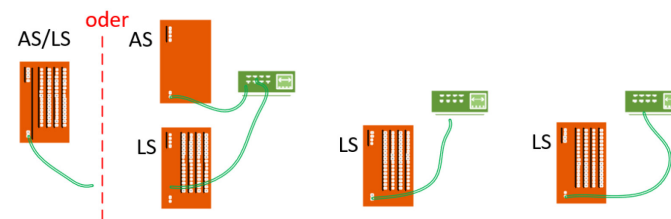
2.2.3 Anschluss der Anlagensteuerung (AS)

Die AS (KS / TS) wird stets über das IP-Netz BSA mit dem AR verbunden.

2.3 Grundsätze für die Trennung der Steuerungen in Tunnels

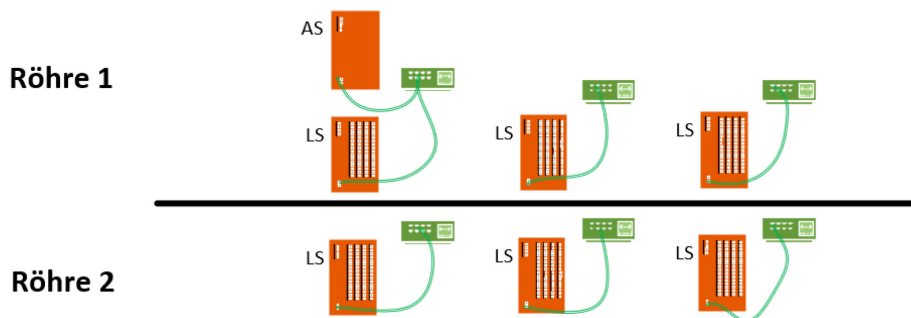
LS bedienen die Aggregate des jeweiligen Tunnelabschnitts. Abhängig von der Länge des Tunnels kann eine variable Anzahl Abschnitte definiert werden. Pro Abschnitt und Röhre ist eine LS vorgesehen.

Die folgende Skizze illustriert die Topologie der Trennung von AS und LS für eine Anlage in einem einröhriigen Tunnel mit drei Abschnitten:



 = Switch IP-Netz BSA

Bei einem zweiröhriigen Tunnel mit drei Abschnitten präsentiert sich die Topologie der Trennung von AS und LS wie folgt:



 = Switch IP-Netz BSA

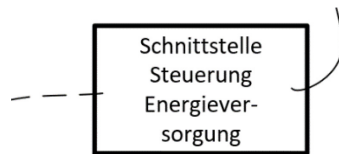
2.4 Interpretation der Schemas

Bei den Schemas handelt es sich um beispielhafte Darstellungen, die lediglich die Grundsätze für den Anschluss an das IP-Netz BSA verdeutlichen. Sie enthalten keine Angaben zur Anzahl und zur räumlichen Verteilung der LS und Aggregate. In den Schemas sind nicht alle Aggregate der jeweiligen Anlage eingezeichnet.

Die Anzahl der Ports an die Switches des IP-Netztes BSA ist die Summe aller nötigen Anschlüsse aller Anlagen.











Sind für den Anschluss von Aggregaten mehrere Lösungen möglich, werden alle Lösungen in den Schemas abgebildet.

Wird ein Aggregat oder eine Teilanlage über die Energieversorgung angesteuert, so wird dies grafisch wie folgt dargestellt:



Die Energieversorgung der Aggregate wird in den Schemas nicht berücksichtigt. Sie wird nur dann dargestellt, wenn sie an der Steuerung der Aggregate beteiligt ist.

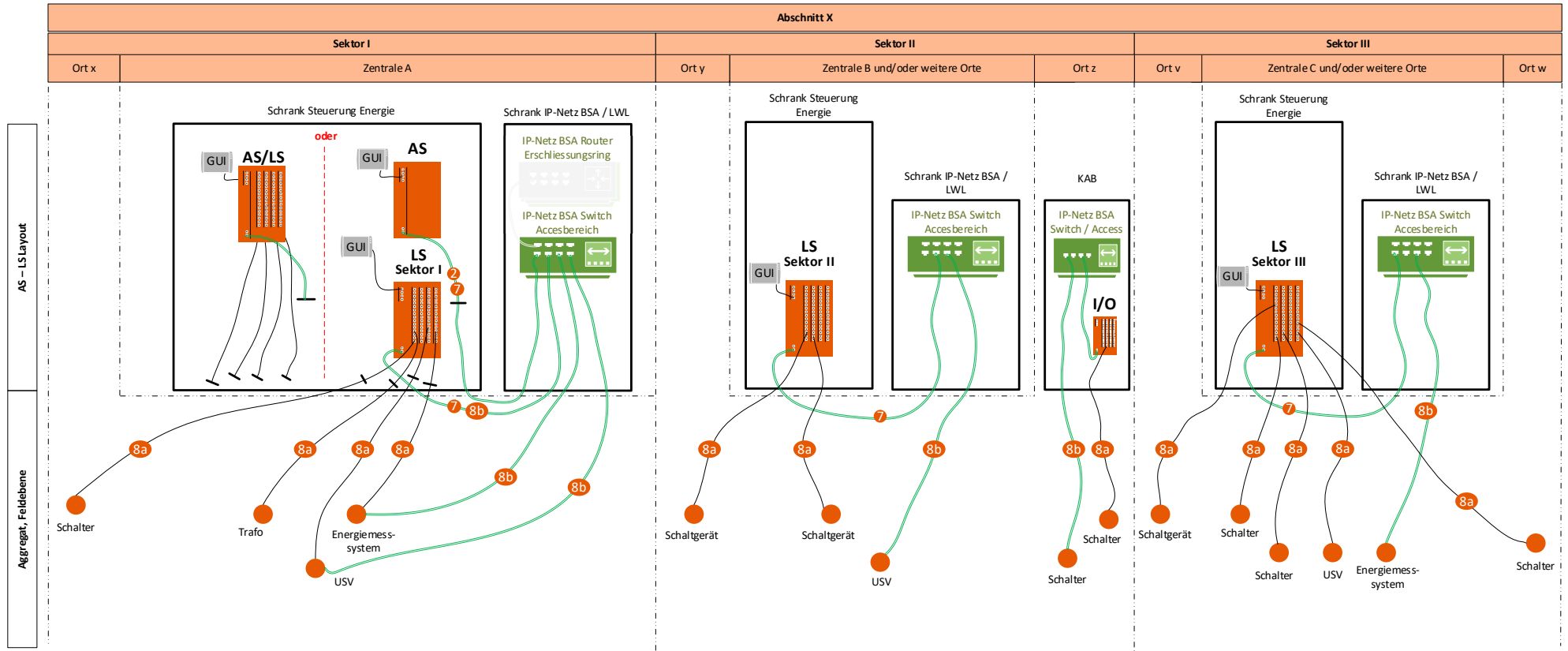
Bildlegende zu den Schemas:

	Grafische Benutzeroberfläche
	Vorgesehene Verbindung für die Kommunikation zwischen AS und AR via OPC-UA-Protokoll
	Verbindung zwischen AS. Diese Verbindung wird ausschliesslich für verkabelte Reflexe (Lüftungs- und Brandmeldeanlagen in Tunnels) genutzt und wird nicht über das IP-Netz BSA hergestellt.
	Vorgesehene Verbindung für die Kommunikation mit den höheren Ebenen der BSA-Architektur (Ebene AR und höher)
	Vorgesehene Verbindung für die Kommunikation zwischen LS und AS
	Vorgesehene Verbindung für die Kommunikation zwischen KS und TS. Es handelt sich hierbei um eine proprietäre Verbindung der Funkanlage.
	Direkte Verbindung zwischen Aggregat und LS. Es handelt sich hierbei um eine anlageninterne Verbindung.
	Verbindung zwischen einem Aggregat und dem IP-Netz BSA. Es handelt sich hierbei um eine anlageninterne Verbindung.
	Verbindung zwischen einem Aggregat und dem IP-Netz BSA via TLS over IP. Diese Verbindungsart wird ausschliesslich von der Signalisationsanlage genutzt.
	Steuerung eines Aggregats oder einer Teilanlage über die Energieversorgung (On/Off)

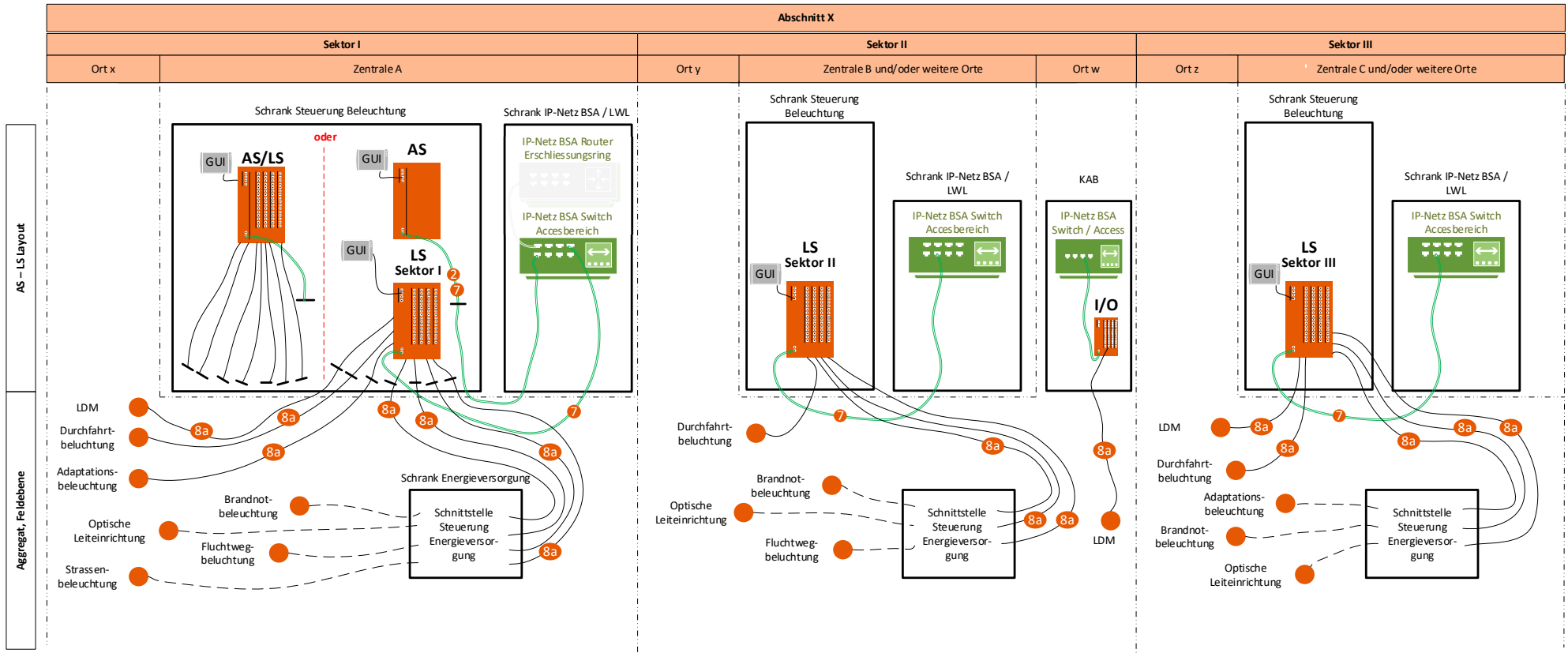
Anhänge

I	Anlage: Energieversorgung	13
II	Anlage: Beleuchtung	14
III	Anlage: Lüftung.....	15
IV	Anlage: Signalisation.....	16
V	Teilanlage: Brandmeldeanlage Tunnel (BMT).....	17
VI	Teilanlage: Videoanlage (VTV).....	18
VII	Teilanlage: Zentrale Einrichtung – Diversanlage (DI).....	19
VIII	Teilanlage: Meteoüberwachungs- und -warnsystem (GFS).....	20
IX	Teilanlage: Warn- und Meldesystem von Naturgefahren (SLM).....	21
X	Teilanlage: Funksystem (FE)	22
XI	Teilanlage: Notruftelefon (NT).....	23

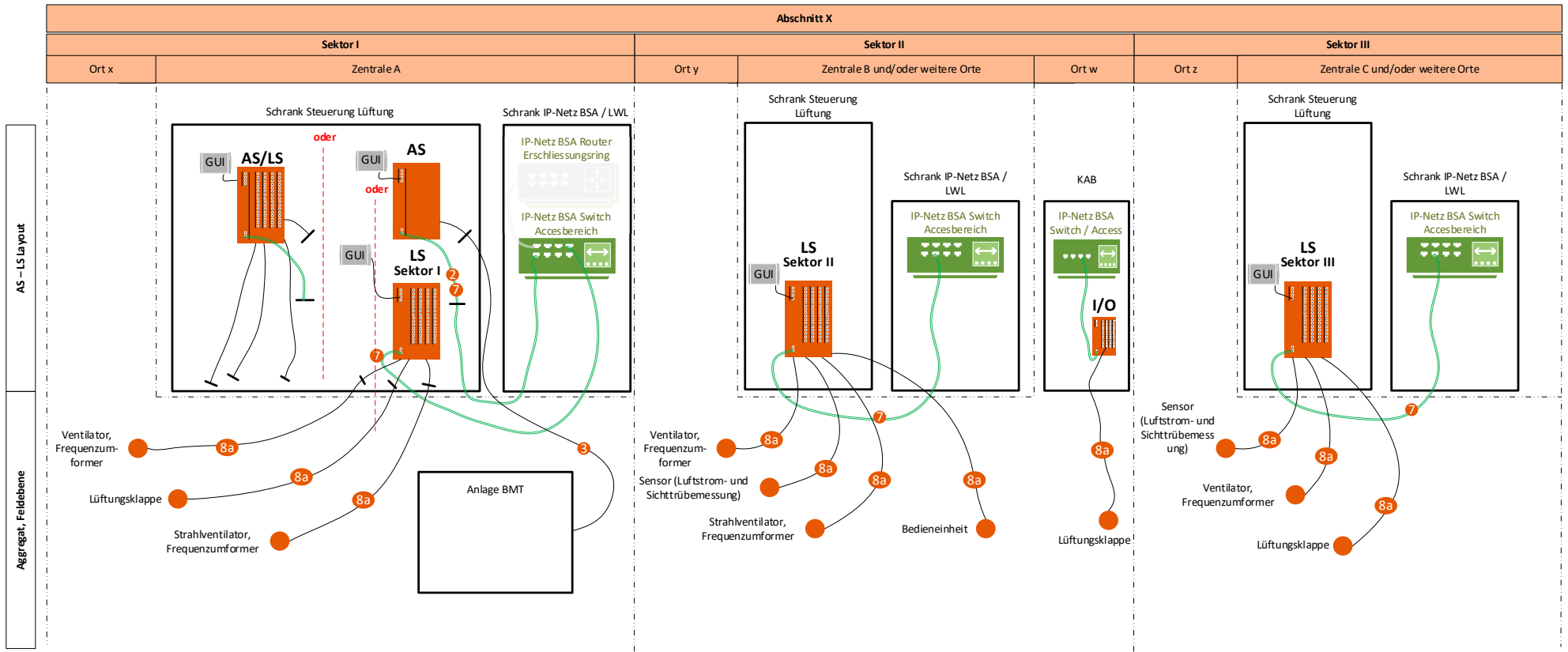
I Anlage: Energieversorgung



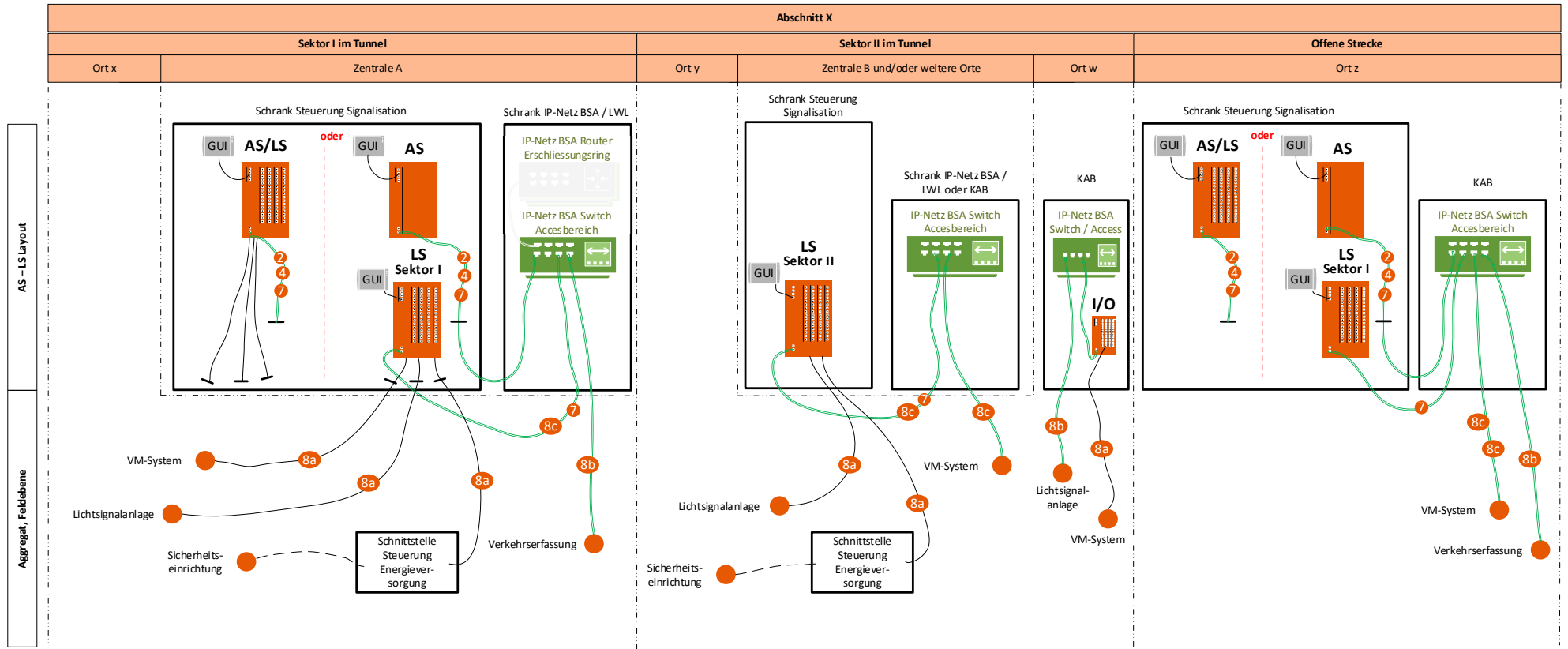
II Anlage: Beleuchtung



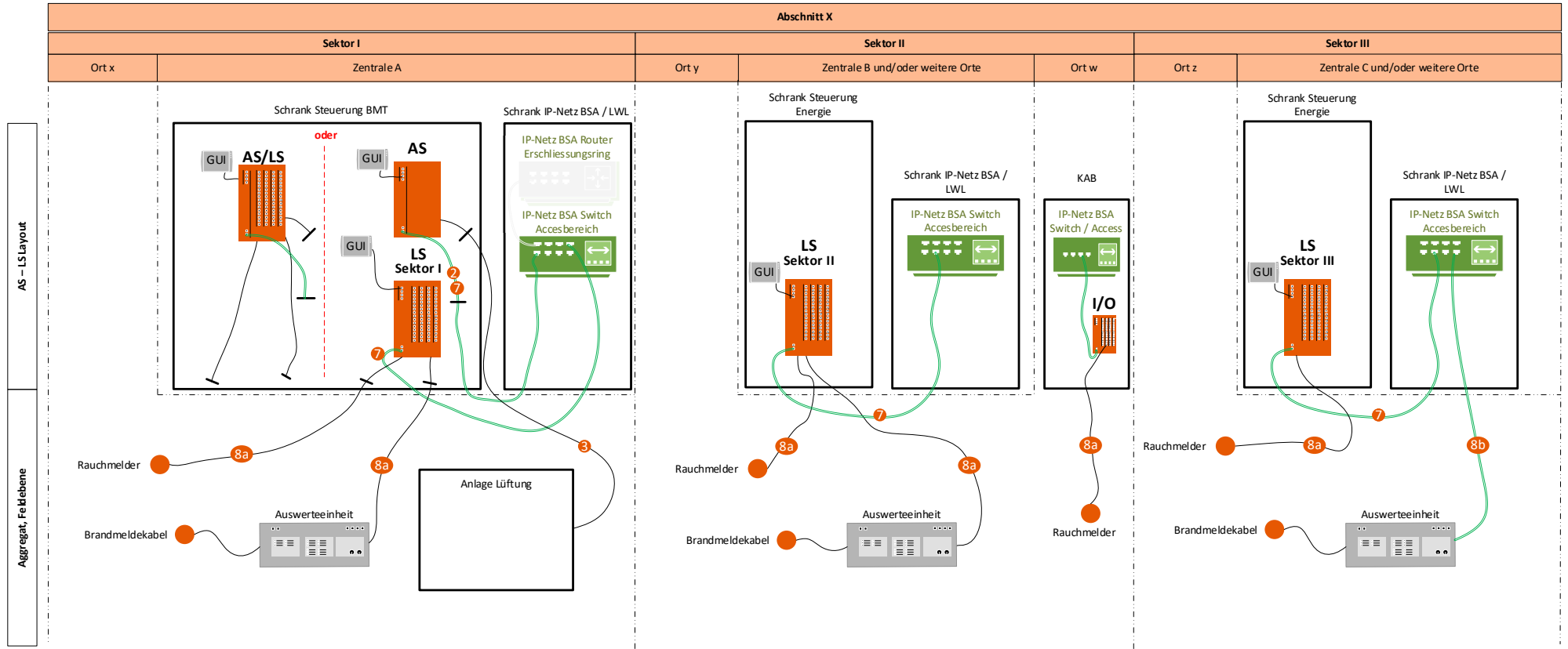
III Anlage: Lüftung



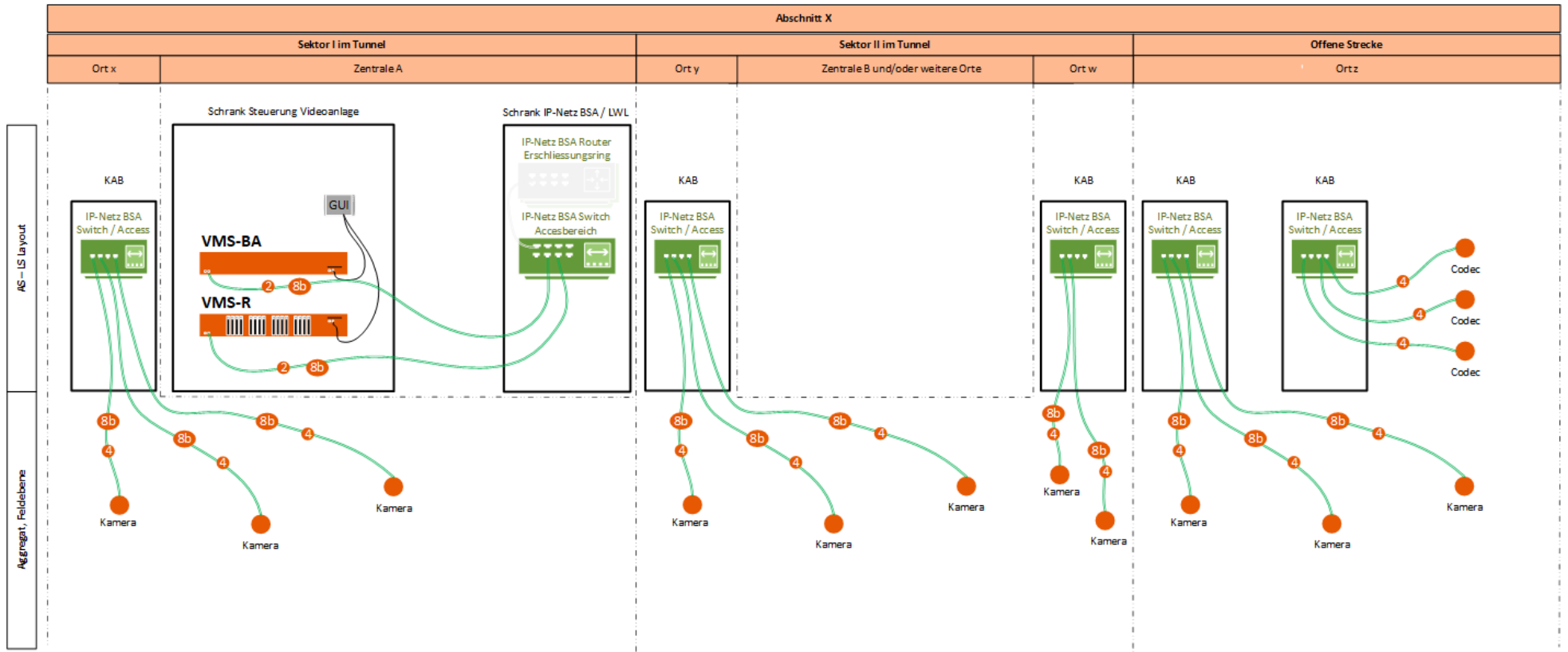
IV Anlage: Signalisation



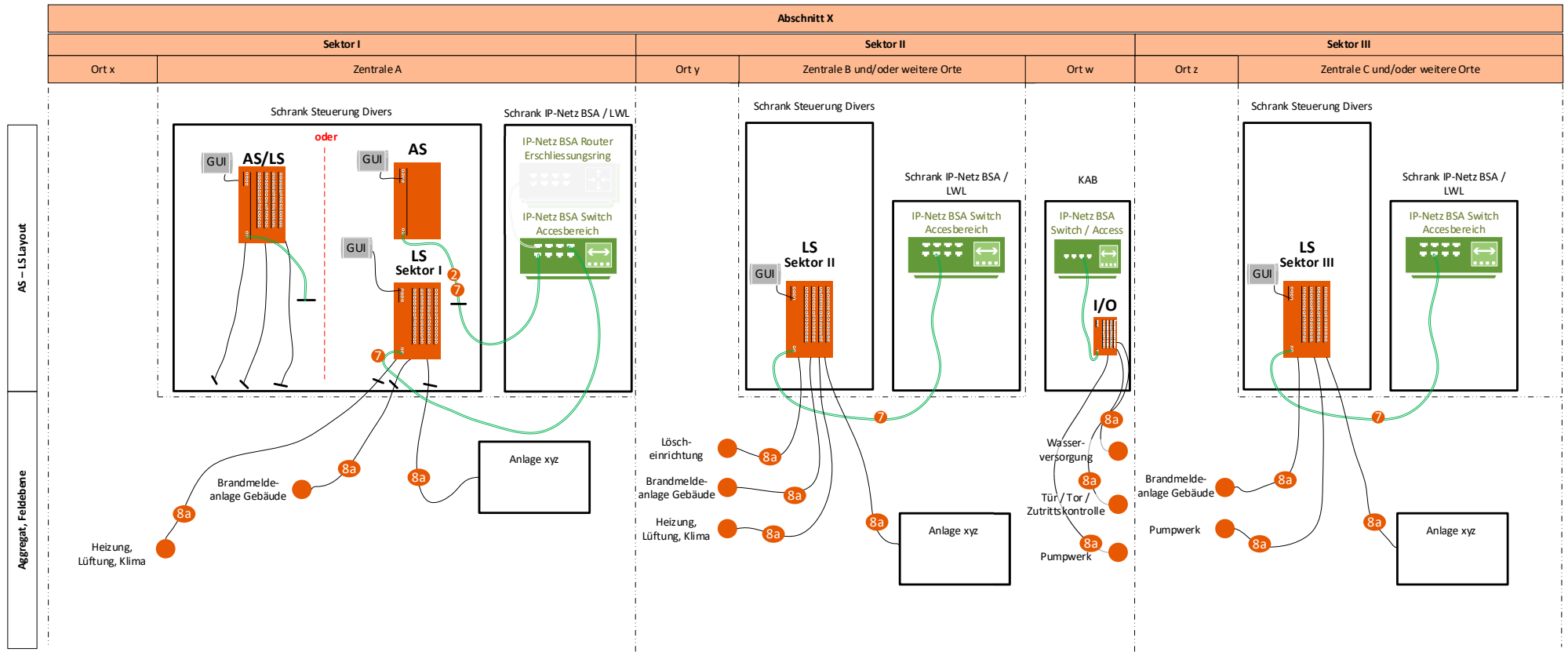
V Teilanlage: Brandmeldeanlage Tunnel (BMT)



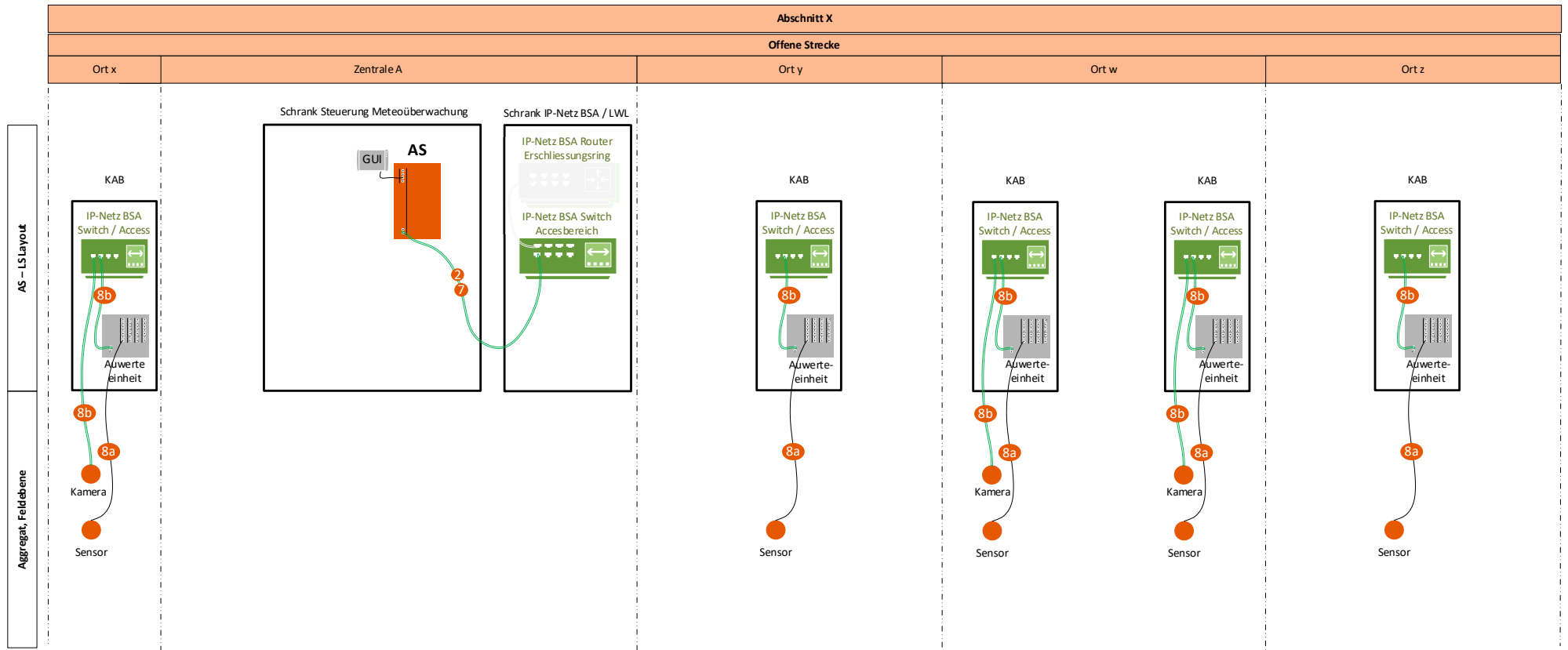
VI Teilanlage: Videoanlage (VTV)



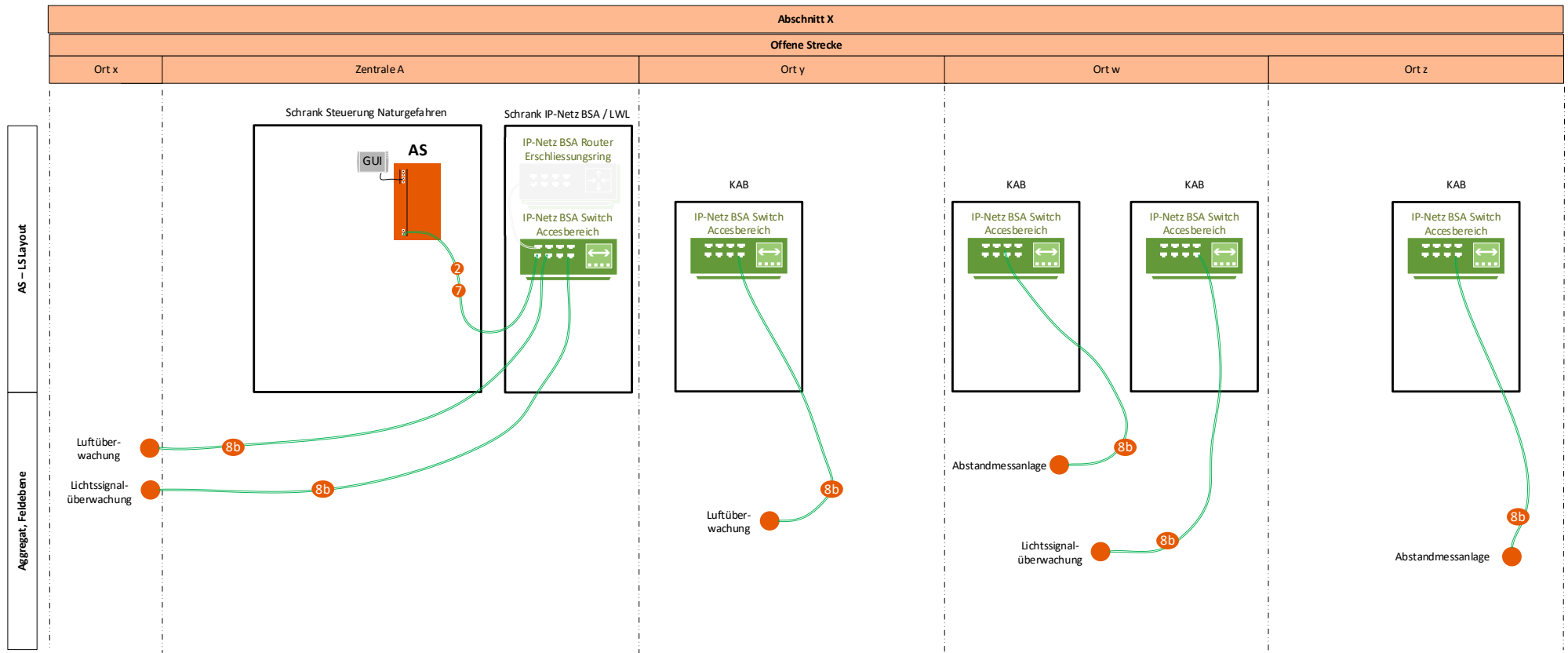
VII Teilanlage: Zentrale Einrichtung – Diversanlage (DI)



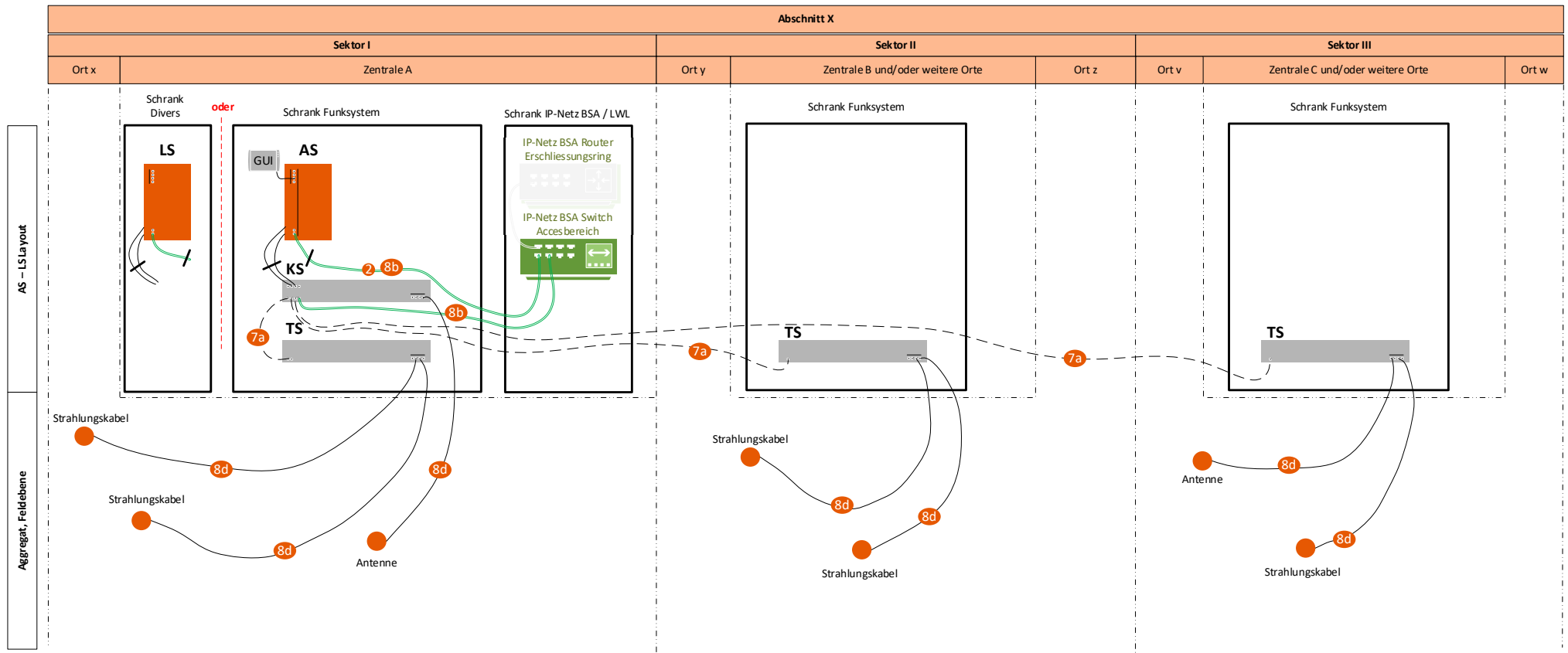
VIII Teilanlage: Meteoüberwachungs- und -warnsystem (GFS)



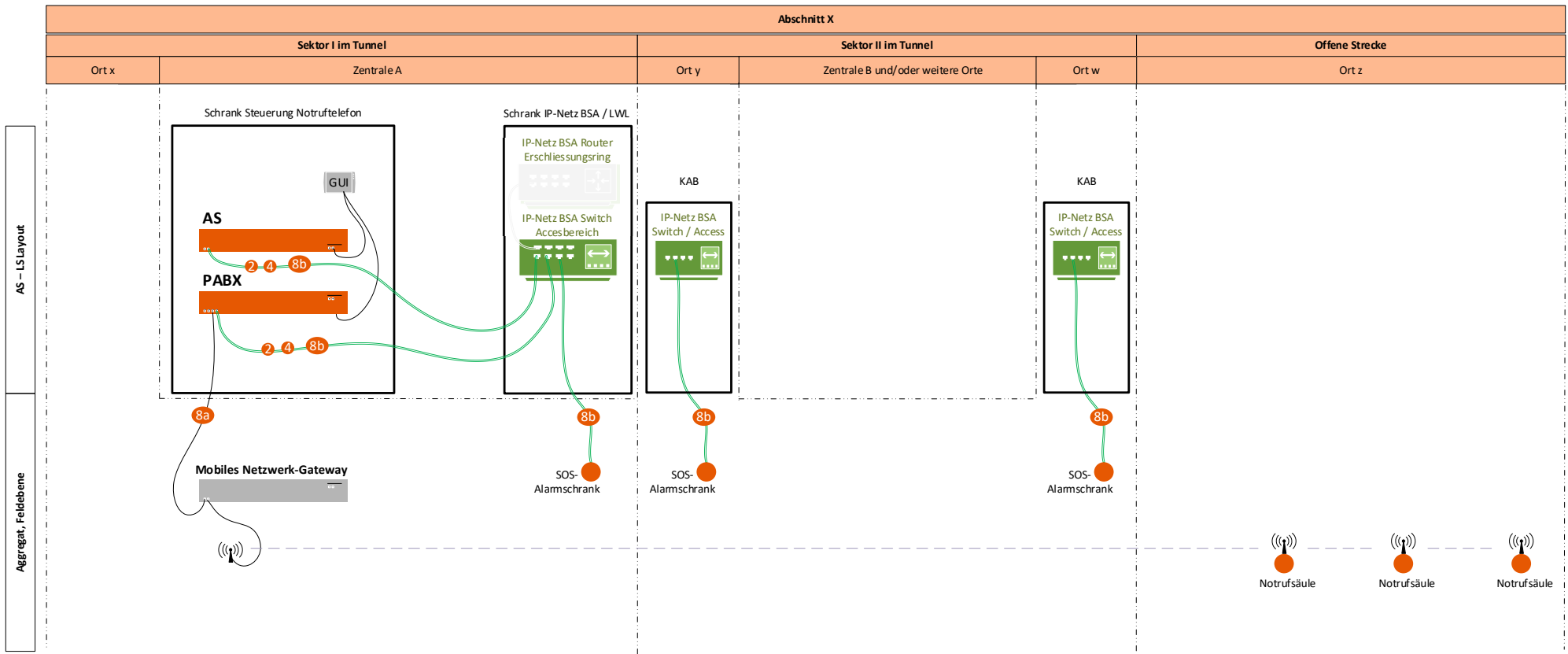
IX Teilanlage: Warn- und Meldesystem von Naturgefahren (SLM)



X Teilanlage: Funksystem (FE)



XI Teilanlage: Notruftelefon (NT)



Glossar

Begriff	Bedeutung
Aggregat (Sensoren / Aktoren)	Tiefste Ebene, die im AKS-CH repräsentiert wird. Insbesondere werden hier die Sensoren, Aktoren, die Steuerungsplattformen und die Energie- und Signalleiter-Typen aufgezählt. Komponenten von Aggregaten werden nicht mehr identifiziert, können aber, sofern dies für die Erhaltung relevant ist, in einer Datenbank quantifiziert werden.
AR	Abschnittsrechner
AS	Anlagensteuerung
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)
GUI	Grafische Benutzeroberfläche (Graphical User Interface)
IP-Netz BSA	Gesamtheit der IP-Netze GE des IP-Netzes BSA VMZ-CH und des IP-Netzes BSA Backbone. Gesamtschweizerisches Netzwerk, in dem alle BSA zusammengefasst, betrieben und kontrolliert werden. Das IP-Netz BSA sorgt ebenfalls für die Kommunikation der Ebenen Anwender-Gruppen, Endbenutzergeräte und Management mit der Ebene Streckensysteme.
KAB	Kabine
KS	Kopfstation
LS	Lokalsteuerung
OPC-UA	Industrieller Kommunikationsstandard mit objektorientiertem Informationsmodell (Open Platform Communications - Unified Architecture)
PABX	Telefon-Nebenstellenanlage (Private Automatic Branch Exchange)
TLS over IP	Deutscher Standard für die Architektur und das Kommunikationsprotokoll von Signalisationsanlagen (Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen)
TS	Tunnelstation
VMS-BA	Video Management System, Bildanalyse
VMS-R	Video Management System, Aufnahmeserver

Literaturverzeichnis

Richtlinie des ASTRA

Bundesamt für Strassen (2017), «**IP-Netz BSA**», *Richtlinie ASTRA 13040*, www.astra.admin.ch.

Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
2021	1.01	30.04.2022	<ul style="list-style-type: none">• Formelle Anpassungen. Publikation der Deutschen und Italienischen Version
2021	1.00	13.12.2021	<ul style="list-style-type: none">• Genehmigung durch LA SA-CH 42, Publikation der ersten Version

