



# Katalog Tunnelobjekte

## Anlagen

<i>Dokumentnummer</i>	<i>Version</i>	<i>Gültig ab</i>	<i>Dokumentstatus</i>	<i>Verteilerstatus</i>	<i>Arbeitsgruppe</i>	<i>Anzahl Seiten</i>
<b>800.566.2600</b>	<b>2.20</b>	<b>01.11.2017</b>	<b>freigegeben</b>	<b>öffentlich</b>	<b>000</b>	<b>35</b>

PL *a* PB

Technisches Planungshandbuch der ASFINAG



AUTOBAHNEN- UND SCHNELLSTRASSEN-FINANZIERUNGS-AKTIENGESELLSCHAFT  
Rotenturmstraße 5 – 9, 1010 WIEN, Telefon +43 (0) 50108 – 10000, Telefax + 43 (0) 50108 – 10020

## Änderungsberechtigte

Name	Firma / Abteilung	Telefon - Nummer	Fax - Nummer	E - Mail
Wissounig Wolfgang	ASFINAG BMG / EM	+43 (0) 50108 - 14561	+43 (0) 50108 - 914561	<a href="mailto:wolfgang.wissounig@asfinag.at">wolfgang.wissounig@asfinag.at</a>

## Dokumentenfreigabe

Erstellt von:	Geprüft von:	Prüfung gem. RL_012_ASF::	Freigegeben von/im:
Gesellschaft/ Abt./ Name <b>BMG / EM / W. Wissounig e.h.</b>	Gesellschaft/ Abt./ Name <b>BMG / GF / G. Brandtner e.h.</b>	Gesellschaft/ Abt./ Name <b>BMG / TU / J. Steigenberger e.h.</b>	Gesellschaft/Abt./Name <b>Jour Fixe Technische Geschäftsführer Nr.:</b>
Datum:	Datum:	Datum:	Datum:

## Dokumentenhistorie

Version	gültig ab	Dokumenten-Status	Verteiler-Status	Verantwortlicher	Änderungsgrund
<a href="#">2.20</a>	<a href="#">01.11.2017</a>	<a href="#">Freigegeben</a>	<a href="#">öffentlich</a>	<a href="#">ASFINAG</a>	<a href="#">Überarbeitung Kaisermühlen, Dalaas und Ergänzung um Freifeldobjekte</a>
2.10	01.03.2017	Freigegeben	öffentlich	ASFINAG	Überarbeitung Projekt Gleinalm
2.00	01.01.2016	freigegeben	öffentlich	ASFINAG	Anpassung an interne Richtlinie (Version 2.00), Ergebnisse der Begutachtungsphase
0.07	15.12.2011	Entwurf	Konzern	ASFINAG	Abstimmungen mit PLaPB
0.06	01.12.2010	Entwurf	Konzern	ASFINAG	Technische Spezifikation

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES.....</b>	<b>10</b>
1.1	<b>Ausgangslage .....</b>	<b>10</b>
1.2	<b>Rollenbilder .....</b>	<b>11</b>
1.3	<b>Generelle Richtlinien zum Aufbau der Objekte.....</b>	<b>12</b>
1.4	<b>Anmerkungen zur projektspezifischen Umsetzung .....</b>	<b>14</b>
1.5	<b>Prinzipien zum Objektmodell .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>Basisobjekte.....</b>	<b>16</b>
2.1	<b>Basisdatentypen .....</b>	<b>16</b>
2.1.1	Tstamp (Zeitstempel) .....	16
2.1.2	Pvalue (Prozesswert).....	16
2.1.3	ConnState (Verbindungsstatus) .....	16
2.1.4	Objektbeschreibung .....	16
2.1.5	Gerätstammdaten (GST).....	16
2.1.6	Sperre/Revision .....	17
2.1.7	Betriebsart .....	17
2.1.8	Gerätestörung.....	17
2.2	<b>Alarm .....</b>	<b>17</b>
2.3	<b>Warteninterface – nicht mehr verwenden! .....</b>	<b>17</b>
2.4	<b>Redundanzstatus.....</b>	<b>18</b>
2.5	<b>Ereignisschnittstelle.....</b>	<b>18</b>
2.6	<b>Warteninterface 2017.....</b>	<b>18</b>
2.7	<b>Verkehrsprogramm.....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>Tunnelobjekte .....</b>	<b>19</b>
3.1	<b>Allgemeines.....</b>	<b>19</b>
3.2	<b>Mittelspannungsanlage .....</b>	<b>19</b>
3.2.1	Energiemessung 3-phasig .....	19
3.2.2	Energiemessung 1-phasig .....	19
3.2.3	Bezugsleistungsüberwachung .....	19
3.2.4	Leistungsschalter .....	19
3.2.5	Trenner mit Überstromauslösung, Sicherung .....	19
3.2.6	SF6 Schatzelle (entfällt) .....	19
3.2.7	Trafo .....	19
3.2.7.1	Energiemessung 3-phasig .....	19

3.2.7.2	Energiemessung 1-phasig .....	19
3.2.8	Schutzgerät .....	20
3.2.9	Trennschalter.....	20
3.2.10	Überspannungsableiter .....	20
3.2.11	Sammelschiene .....	20
<b>3.3</b>	<b>Verteilungen .....</b>	<b>20</b>
3.3.1	Verteilerabgang .....	20
3.3.2	Energiemessung (siehe Energiemessung 3.2.1).....	20
3.3.3	Spannungsüberwachung (siehe Schutzgerät 3.2.7.1).....	20
3.3.4	Überspannungsableiter (siehe Überspannungsableiter 3.2.10).....	20
3.3.5	Raumtemperaturüberwachung (siehe Raumtemperatur 30.4).....	20
3.3.6	Schutzeinrichtung (Sicherung, Leitungsschutzschalter, FI, Motorschutzschalter).....	20
3.3.7	Leistungsschalter mit Feder .....	20
3.3.8	Leistungsschalter ohne Feder.....	20
3.3.9	Meldungen / Befehle / Alarmer in Kapitel 3.2.4.NH– Sicherung mit Sicherungsüberwachung .....	20
3.3.10	Blindstromkompensation.....	20
3.3.11	Lichtregler .....	20
3.3.12	Frequenzumrichter.....	20
3.3.13	Verteiler .....	20
3.3.14	Energiezähler_kWh.....	20
<b>3.4</b>	<b>Sicherheitsstromversorgung .....</b>	<b>21</b>
3.4.1	Notstromaggregat .....	21
3.4.2	USV .....	21
<b>3.5</b>	<b>Blitzschutzanlage.....</b>	<b>21</b>
<b>3.6</b>	<b>Erdung- und Potentialausgleich .....</b>	<b>21</b>
<b>3.7</b>	<b>Tunnelbeleuchtung.....</b>	<b>21</b>
3.7.1	Einfahrtsbeleuchtung mit Regelung – nur mehr für Bestandsanlagen .....	21
3.7.2	Einfahrtsbeleuchtung mit Stufenschaltung .....	21
3.7.3	Innenstrecken-Beleuchtung mit Stufenschaltung .....	21
3.7.4	Innenstrecken-Beleuchtung mit Regelung.....	21
3.7.5	Pannenbucht-Beleuchtung.....	22
3.7.6	Beleuchtung EQ mit Schleuse .....	22
3.7.7	Beleuchtung GQ mit Schleuse .....	22
3.7.8	Kurztunnel Lichtschacht-Beleuchtung .....	22
3.7.9	Kurztunnel Tageslichtergänzungs-Beleuchtung .....	22
3.7.10	Kurztunnel Innenstrecken-Beleuchtung.....	22
3.7.11	Leuchtdichteaufnahmegerät L20 (aussen) .....	22
3.7.12	Leuchtdichteaufnahmegerät Lfe (innen).....	22
3.7.13	Leuchtdichteaufnahmegerät Lfi (innen) .....	22
3.7.14	Beleuchtungsstärkemessgerät.....	22
<b>3.8</b>	<b>Straßenbeleuchtung .....</b>	<b>22</b>
3.8.1	Straßenbeleuchtung mit Stufenschaltung.....	22
3.8.2	Portal-Anstrahlung .....	22
<b>3.9</b>	<b>Konstruktionen .....</b>	<b>22</b>

<b>3.10</b>	<b>Rohr- und Tragsysteme.....</b>	<b>22</b>
<b>3.11</b>	<b>Tunnellüftungsanlage.....</b>	<b>22</b>
3.11.1	Axialventilator .....	22
3.11.2	Fremdbelüftung.....	23
3.11.3	Hydraulikanlage .....	23
3.11.4	Strahlventilator .....	23
3.11.5	Schieber/Klappe (z.B. Absperrklappe beim Ventilator, Brandschutzklappe).....	23
3.11.6	Lüftungsklappe (z.B. Abluftklappe, Frischluftimpulsklappe, Kanalabsperrklappe) .....	23
3.11.7	Differenzdruckmessung .....	23
<b>3.12</b>	<b>Überwachung der Luftverhältnisse .....</b>	<b>23</b>
3.12.1	CO - Messeinrichtung .....	23
3.12.2	NO - Messeinrichtung .....	23
3.12.3	Sichttrübungsmesseinrichtung .....	23
3.12.4	Längsluftgeschwindigkeitsmesseinrichtung.....	23
<b>3.13</b>	<b>Verkehrslenkung.....</b>	<b>23</b>
3.13.1	Fluchtwegorientierungsleuchten/Evakuierungsleuchten .....	23
3.13.2	Selbstleuchtende Leiteinrichtungen (LED Bordsteinbeleuchtung) .....	23
3.13.3	LED - Fluchtwegmarkierung.....	23
3.13.4	Verkehrsbeeinflussungsgeräte.....	23
3.13.4.1	Dynamische Infotafeln .....	23
3.13.4.2	Wechselverkehrszeichen .....	23
3.13.4.3	Prismenwender .....	24
3.13.4.4	Fahrstreifensignalisierung .....	24
3.13.4.5	Verkehrslichtsignalanlagen / Blinkampel.....	24
3.13.4.6	Beleuchtungsstärkemeßgerät (siehe 3.7.14).....	24
3.13.5	Verkehrsinformationssysteme .....	24
3.13.6	Höhenkontrolle.....	24
3.13.7	Radarsysteme, Section Control .....	24
3.13.8	Zusatzzeile (WVZ für Zusatzzeichen) .....	24
3.13.9	Innenbeleuchtetes Verkehrszeichen .....	24
<b>3.14</b>	<b>Verkehrszeichenträger .....</b>	<b>24</b>
<b>3.15</b>	<b>Verkehrsdatenerfassung .....</b>	<b>24</b>
3.15.1	Belegt-Schleifen.....	25
3.15.2	Zählschleifen.....	25
3.15.3	Überkopf-Verkehrsdetektion .....	25
3.15.4	Geisterfahrerdetektion .....	25
3.15.5	Staudetektion.....	25
<b>3.16</b>	<b>Videoüberwachung.....</b>	<b>25</b>
3.16.1	Geisterfahrerdetektion .....	25
3.16.2	Staudetektion.....	25
3.16.3	Fahrzeugstillstand.....	25
3.16.4	Rauchdetektion.....	25
3.16.5	Langsamfahrer.....	25
3.16.6	Kamera fix .....	25
3.16.7	Kamera schwenkbar .....	25
3.16.8	Videoencoder.....	25

3.16.9	Video(Bild-)speicher.....	25
3.16.10	Monitor.....	26
3.16.11	Videodetektion.....	26
3.16.12	Aufprall/Knall.....	26
3.16.13	Reifenquietschen.....	26
3.16.14	Türschlagen.....	26
3.16.15	Schreie/Stimme.....	26
3.16.16	AKUT.....	26
3.16.17	Abnormales Hupen.....	26
3.16.18	AKUT Sondergeräusch.....	26
3.16.19	AKUT Mikrofon.....	26
<b>3.17</b>	<b>Notruffeinrichtungen.....</b>	<b>26</b>
3.17.1	Notrufsäule.....	26
3.17.2	Notrufofene.....	26
3.17.3	Notrufofene.....	26
3.17.4	Notrufstelle.....	26
<b>3.18</b>	<b>Beschallungsanlage.....</b>	<b>26</b>
3.18.1	Lautsprecher.....	26
3.18.2	Verstärker.....	26
3.18.3	Durchsagetext.....	26
3.18.4	Horn.....	26
<b>3.19</b>	<b>Fernsprechanlage.....</b>	<b>26</b>
<b>3.20</b>	<b>Funkanlage.....</b>	<b>27</b>
3.20.1	Funkzentrale.....	27
3.20.2	Funkkanal.....	27
3.20.3	Tunnelfunk HF-Verstärker – Nischenverstärker.....	27
3.20.4	Strahlerkabel.....	27
<b>3.21</b>	<b>Gefahrenmeldeanlage.....</b>	<b>27</b>
3.21.1	Brandmeldezentrale.....	27
3.21.2	Brandmelder.....	27
3.21.3	Brandabschnitt.....	27
3.21.4	Linienbrandmelder.....	27
3.21.5	Druckknopfmelder.....	27
3.21.6	Handgefahrenmelder Brand.....	27
3.21.7	Feuerlöscher.....	27
<b>3.22</b>	<b>Informationsübertragung.....</b>	<b>27</b>
<b>3.23</b>	<b>Umfelddatenerfassung.....</b>	<b>28</b>
3.23.1	Nebel.....	28
3.23.2	Temperatur.....	28
3.23.3	Luftdruck.....	28
<b>3.24</b>	<b>Nicht belegt.....</b>	<b>28</b>
<b>3.25</b>	<b>Informationsverarbeitung.....</b>	<b>28</b>
3.25.1	Tunnelkopf.....	28
3.25.1.1	Systemüberblick (G1).....	28

3.25.1.2	Gruppe Energieversorgungsanlagen (G2) .....	28
3.25.1.3	Gruppe Beleuchtungsanlagen (G3).....	28
3.25.1.4	Gruppe Tunnellüftungsanlagen (G4).....	28
3.25.1.5	Gruppe Überwachung der Luftverhältnisse (G5).....	28
3.25.1.6	Gruppe Verkehrslenkung und Überwachung (G6) .....	28
3.25.1.7	Gruppe Audio- und Videoüberwachung (G7) .....	28
3.25.1.8	Gruppe Notrufeinrichtungen (G8).....	29
3.25.1.9	Gruppe Beschallungsanlagen (G9).....	29
3.25.1.10	Gruppe Funkanlagen (GA).....	29
3.25.1.11	Gruppe Gefahrenmeldeanlagen (GB) .....	29
3.25.1.12	Gruppe Löschanlagen (GC).....	29
3.25.1.13	Gruppe Abwasseranlagen (GD).....	29
3.25.1.14	Gruppe Subsystemübergreifende Tasks (GE).....	29
3.25.2	Steuerungsrechner, SPS, LSE.....	29
3.25.3	Betriebsstundenzähler .....	29
3.25.4	Funkuhr .....	29
3.25.5	Intelligente Busklemme.....	29
3.25.6	NAS System .....	29
3.25.7	Medienkonverter .....	29
<b>3.26</b>	<b>Leitungen .....</b>	<b>29</b>
<b>3.27</b>	<b>Kabel.....</b>	<b>29</b>
<b>3.28</b>	<b>Gebäude- und Nischeninstallation .....</b>	<b>30</b>
3.28.1	Beleuchtung Luftkanal .....	30
3.28.2	Beleuchtung Kollektor .....	30
3.28.3	Notbeleuchtung.....	30
<b>3.29</b>	<b>Gebäude und Nischenausstattung .....</b>	<b>30</b>
<b>3.30</b>	<b>Gebäudelüftung, Klimaanlage.....</b>	<b>30</b>
3.30.1	Klimaanlage.....	30
3.30.2	Ventilator .....	30
3.30.3	Brandschutzklappe .....	30
3.30.4	Raumtemperatur.....	30
3.30.5	Luftfeuchtigkeit.....	30
<b>3.31</b>	<b>Türen und Tore .....</b>	<b>30</b>
3.31.1	EQ/EA Drehtor zweiflügelig.....	30
3.31.2	EQ/EA Schiebetor einflügelig.....	30
3.31.3	TiTSys (Tür in Tor System) .....	30
3.31.4	EQ/EA Torantrieb hydraulisch EQ/EA Drehtor .....	31
3.31.5	EQ/EA Torantrieb elektrisch EQ/EA Drehtor .....	31
3.31.6	EQ/EA Torantrieb elektrisch EQ/EA Schiebetor .....	31
3.31.7	Torsteuerung hydraulischer Antrieb .....	31
3.31.8	Torsteuerung elektrischer Antrieb .....	31
3.31.9	GQ/GA Tür einflügelig.....	31
3.31.10	Öffnungshilfe GQ/GA Tür.....	31
3.31.11	Brandschutztür einflügelig.....	31
3.31.12	Brandschutztür zweiflügelig .....	31
3.31.13	Feuerlöschnischentür (FLN) zweiflügelig .....	31

3.31.14	Luftkanaltür .....	31
3.31.15	Transformatoren Abschluss – Tunnel .....	31
3.31.16	Schranken .....	31
<b>3.32</b>	<b>Lösch- und Abwassereinrichtungen .....</b>	<b>32</b>
3.32.1	Pumpe .....	32
3.32.2	Schieber .....	32
3.32.3	Feuerlöschnische im Tunnelfahrraum .....	32
3.32.4	Feuerlöschnische in der Pannenbucht .....	32
3.32.5	Hydrant .....	32
3.32.6	Manometer .....	32
3.32.7	Löschwasserbehälter .....	32
3.32.8	Löschwasserleitung .....	32
3.32.9	Drucksteigerungsanlage .....	32
3.32.10	Heizung .....	32
3.32.11	Sammelgrube, Schlammbehälter .....	32
3.32.12	Gewässerschutzanlage .....	32
3.32.13	Auffangbecken .....	32
3.32.14	Öldetektor .....	32
3.32.15	Wärmepumpe .....	32
3.32.16	Leakage Detektor .....	32
3.32.17	Temperatur .....	32
<b>3.33</b>	<b>Sonstige Anlagen.....</b>	<b>32</b>
<b>3.34</b>	<b>Hebezeuge.....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>Freifeldobjekte .....</b>	<b>33</b>
4.1	Geisterfahrerkralle .....	33
4.2	Geisterfahrerschranke.....	33
4.3	Thermoscanner .....	33
4.4	Verkehrskontrollplatz Ausleitprogramme .....	33
4.5	IR-Kamera.....	33
4.6	Bodenradar .....	33
4.7	Pumpe.....	33
4.8	Beckenanlagen .....	33
4.9	Defibrillator Parkplatz.....	33
4.10	Notrufsäule Parkplatz .....	33
4.11	SOS-Taster Parkplatz / Behinderten WC .....	34
4.12	Tür einflügelig Parkplatz .....	34
4.13	Straßenbeleuchtung Parkplatz.....	34
4.14	Funkkanal Parkplatz .....	34



<b>4.15</b>	<b>NH-Sicherung mit Sicherungsüberwachung .....</b>	<b>34</b>
<b>4.16</b>	<b>Betriebsgebäude / Technikraum Parkplatz .....</b>	<b>34</b>
<b>4.17</b>	<b>Accesspoint / Freifeldverteiler .....</b>	<b>34</b>
<b>4.18</b>	<b>Schranke / Tor Freifeld .....</b>	<b>34</b>
<b>4.19</b>	<b>Gewässerschutzbecken Freifeld.....</b>	<b>34</b>
<b>4.20</b>	<b>Pumpwerk Freifeld.....</b>	<b>34</b>
<b>4.21</b>	<b>Salzsilo .....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>SYSTEMÜBERGREIFENDE TASKS .....</b>	<b>35</b>

# 1 ALLGEMEINES

## 1.1 Ausgangslage

Das vorliegende Dokument umfasst die Elemente zum Datenaustausch zwischen der Prozessperipherie (den Subsystemen), dem Tunnelkopf und den übergeordneten Leitwarten (ZW, VMZ). Die Auflistung ist eine Grunddarstellung und kann/muss bei Bedarf erweitert werden. Die Erweiterungen müssen zentral koordiniert und einheitlich in das Dokument aufgenommen werden, sodass die Vergabe des Adressierungsschemas anlagenübergreifend eindeutig bleibt.

Ziel dieses Dokuments ist die Aufzählung der Datenelemente und die Festlegung ihrer Formatdefinition. Die Definition der protokollspezifischen Adressierung erfolgt in eigenen Dokumenten.

Jedes Objekt erhält allgemeine Attribute, die in der folgenden Aufstellung nicht enthalten sind. Gemäß der üblichen Vererbung werden alle Tunnelobjekte von diesem Basisobjekt abgeleitet. Die allgemeinen Attribute sind:

- Name/Bezeichnung des Objekts laut RKZ
- Installationsort des Objektes (Ortskennzeichen laut RKZ)

Weiters gibt es Gerätestammdaten, die bei fast allen Objekten zur Erleichterung des Betriebs und der Verwaltung vorgesehen sind:

- Gerätebezeichnung (Hersteller) mit Typ und Seriennummer (falls verfügbar)
- Baujahr und Installationsdatum
- Aktualisierungsintervall (Datum der letzten sowie nächsten Revision)
- Ende der Gewährleistung

Diese Informationen (außer dem Namen des Objekts, der ist ja aufgrund der Konfiguration bekannt) werden als Parametrierdaten mit niedriger Priorität übertragen.

Die Variablen jedes Objekts sind in drei Abschnitte unterteilt: Befehle, Meldungen und Alarmer. Alarmer werden prinzipiell immer spontan gesendet. Die Behandlung der Prozessvariablen wird pro Objektklasse definiert und kann in Ausnahmefällen verändert werden.

Für jede angeführte Prozessvariable werden im Folgenden die Objektklasse, der Datentyp, die physikalische Einheit, die maximale Datenlänge und der zulässige Wertebereich angegeben, sofern die Angaben jeweils relevant sind.

Die in diesem Dokument definierten Schnittstellensignale stellen eine Mindestanforderung dar. Geräte verschiedener Hersteller müssen diesen Mindestanforderungen genügen bzw. deren Funktionalität sinnvoll emulieren.

Zusätzliche Signale können durch Erweiterung der Definitionen („Vererbung“) realisiert werden. Im Falle verschiedener Ausführungsmöglichkeiten (z. B. Antrieb) sind entsprechende Basisfunktionalitäten vorgesehen. Falls die Ausführung für die Leitwarte von Bedeutung ist, müssen entsprechende erweiterte Typen ebenfalls vorgesehen werden.

Als weitere Spalte wird die standardmäßig vorzusehende Datenaktualisierungsart angegeben:

- S spontan bei Änderung
- SG spontan mit Glättung
- Pxxx Polling (Pull) alle xxx Sekunden ( 5 <= xxx <= 999)
- Pyym Polling alle yy Minuten (1 <= yy <= 99)
- Zxxx Zyklisch (Push) alle xxx Sekunden (5 <= xxx <= 999)
- Zyym Zyklisch alle yy Minuten (1 <= yy <= 99)
- A einmalige Abfrage bei Bedarf

Der zyklische Betrieb sieht für die VMZ aus wie eine spontane Meldung, nur dass diese „spontane“ Meldung nicht durch Wertänderung, sondern durch Ablauf eines Timers ausgelöst wird. Zeitintervalle unter 5s sollten nur in berechtigten Ausnahmefällen zum Einsatz kommen.

Die Datenaktualisierungsart ist nur für Meldungen relevant. Alarme werden immer spontan übertragen.

Die VMZ kann im Ausnahmefall die Übertragungsart für einzelne Prozesswerte umparametrieren (z. B. Zykluszeit kürzer setzen bei anstehendem Alarm, etc.). Beim Verbindungsverlust stellt der Tunnelkopf wieder die Default-Parametrierung her.

Alle Meldungen können natürlich bei Bedarf jederzeit über eine einmalige diskrete Anfrage aktualisiert werden. Diese Anfragen werden niederprior behandelt.

## 1.2 Rollenbilder

Dieser Objektkatalog beschreibt Objekte und Daten, die zwischen TuKo und VMZ ausgetauscht werden. Das Ziel ist, eine vereinheitlichte Visualisierung und Datenquelle tunnelübergreifend für die UZ zu bekommen.

Daher sind diesem Modell zwei Rollenbilder hinterlegt:

**Betriebstechnik/TuKo:** Am Tunnelkopf liegen alle verfügbaren Daten, die die Tunnelleittechnik liefert, auf. Dies hat zur Konsequenz, daß die Visualisierung am TuKo anders/umfangreicher ausfällt als in der VMZ. Am TuKo können Parameter verändert werden, sodaß der Tunnel richtig parametrieren kann. Diese Vorgänge werden durch die Betriebstechnik vorgenommen, welche sich zu diesem Zweck direkt an den TuKo verbindet und die dort zur Verfügung stehende Visualisierung benutzt.

Natürlich soll auch die Visualisierung am TuKo konform mit der VMZ ausgelegt werden, sodaß das Wartpersonal hier im Notfall vor Ort bedienen kann. Die TuKo Visualisierung wird aber darüberhinaus wesentlich mehr Möglichkeiten bieten als das standardisierte Interface in der Warte.

**Warte/VMZ:** In der Warte werden die Daten vom TuKo empfangen und standardisiert zur Anzeige gebracht. Hierbei liegt der Hauptzweck im Bedienen und Beobachten. Es ist nicht die Aufgabe bzw. die Kompetenz des Wartpersonals, Tunnelparameter zu beeinflussen. Soll dies von der Warte aus erfolgen, so muß sich die Person in der Rolle des Betriebstechnikers an das Leitsystem im TuKo verbinden und die entsprechenden Aktionen dort durchführen.

Durch die Trennung dieser Rollenbilder ist eine Kontrolle der Rechte nur am TuKo erforderlich. Verbindet sich eine VMZ an den TuKo, so stehen nur die Funktionen zum Bedienen und Beobachten über die Tunnelobjekte zur Verfügung.

Weitere betriebsstechnisch relevante Aktionen können nur direkt am TuKo durchgeführt werden, wo dann auch zentral die Sicherheitslogik für den jeweiligen Tunnel implementiert ist. Dieses Vorgehen vermeidet die Implementierung von zusätzlicher Logik in der VMZ, was eine sauberen Trennung der Verwaltung zwischen VMZ und TuKo zur Folge hat.

### 1.3 **Generelle Richtlinien zum Aufbau der Objekte**

Tunnelkopf-Objekte dienen zum standardisierten Datenaustausch zwischen VMZ und TuKo. Die hier definierten Daten stellen einen Mindestumfang dar, welcher auch auf standardisierte Weise in der VMZ visualisiert wird. Alle Attribute sind daher seitens TuKo mit Daten zu versorgen. Können einzelne Attribute nicht aus dem Feld bezogen werden, so sind diese entweder mit definierten Ersatzwerten zu belegen, oder ihre Qualität ist als unbekannt/nicht definiert zu markieren.

Weicht die tunnelseitige Realisierung der Geräte von der Darstellung der Objekte ab, so ist der TuKo dafür verantwortlich, hier eine entsprechende Transformation vorzunehmen. Als Beispiel wieder die Beleuchtung: Wenn eine Beleuchtungsstärke von 30% angefordert wird, so wird vom TuKo die nächsthöhere mögliche Stärke ausgewählt. Es erfolgt dann auch die reale Rückmeldung, also bei einer 4 stufigen Beleuchtung z.B. 50%.

Werden z.B. WVZ breit an den TuKo angeschlossen, so muß der TuKo die Rolle der Übersetzung der Stellcodes in TLS-konforme Codes übernehmen, da die Tunnelobjekte für WVZ nach dem TLS Standard modelliert sind.

Die Definition der Attribute für die Objekte unterliegt einfachen Grundregeln.

- Jedes Objekt besitzt Grundattribute wie Bezeichnung und Installationsort
- Die meisten Objekte besitzen darüberhinaus auch den Gerätestammdaten-Satz. Diese Gerätestammdaten werden im Zuge der Errichtung erfasst und dann in ein geeignetes Asfinag-System (z.B. BÜS) übernommen.
- Kann ein Objekt in einem Attribut mehrere einander ausschließende Zustände einnehmen, so sind diese als Aufzählung und Abbildung in einem Integer-Wert darzustellen. Das breite Auflegen von Zuständen ist nicht erwünscht. (Beispiel Ampel wird durch TLS konforme Stellcodes beschrieben, Beleuchtungsstufen werden in Stufen oder 0 - 100% angegeben, aber nicht in einem Schaltzustand pro Stufe.)
- Schaltbefehle wie EIN/AUS können über zwei Anforderungs-Bits dargestellt werden. Betrifft die Anforderung aber einen aus mehreren Zuständen, so gilt wie oben die Regel, daß auch diese Anforderung als ein Wert und nicht breit als einzelne Bits aufgelegt wird (z.B. Beleuchtung 0% -> aus, 100% alles ein, Stufen nach Verfügbarkeit dazwischen).

Üblicherweise liefern neuere Tunnel deutlich mehr Werte als in der Warte vorgesehen sind. Diese Werte stehen am TuKo zur Verfügung, und es muß nicht wegen jeder Neuintegration die Visualisierung der Warte angegriffen werden. Dieses Vorgehen ist beabsichtigt, und es ist nicht im Sinne dieses PlaPB, alle möglichen verfügbaren Daten bedingungslos in der VMZ zur Verfügung zu stellen.

- Jedes Objekt besitzt mindestens drei Fehlerbits:

Einen allgemeinen Gerätefehler, der eine Summenmeldung für gerätespezifische Störungen darstellt (z.B. Lampe defekt).

Weiters wird der Verbindungsstatus zum Gerät als Statusbit aufgelegt. Dies hat den Grund, daß in der Leitwarte nicht bekannt sein muß, welches Gerät über welche LSE oder Busklemme angekoppelt ist. Kommt es zum Ausfall der Kommunikation zu einer Busklemme, so setzt der TuKo für alle Objekte, die daran hängen, das Kommunikationsstörungs-Bit. In der VMZ wird angezeigt, welche Geräte im Moment nicht steuerbar sind, unabhängig von der Topologie im Tunnel.

Das dritte Störungsbit dient zur Anzeige, ob eine Schaltaktion aufgrund der nicht vorhandenen Spannung nicht möglich ist. Eine Lampe wird z.B. über ein Relais angesteuert, dann kann die Lampe funktionieren, und die Steuerung ist ebenfalls möglich. Wenn aber die Spannungsversorgung des Relais ausgefallen ist, wird eine Schaltaktion ohne Wirkung bleiben. Da dies wiederum implementierungsabhängig ist, muß dieses Bit ebenfalls vom TuKo versorgt werden, um eine zusätzliche Abhängigkeit in der VMZ zu vermeiden.

Falls es für die Bedienung aus der VMZ relevant ist, können am Objekt noch weitere Detail-Fehlerbits aufgelegt werden. Es ist jedoch nicht Aufgabe der VMZ, bei einer Störung eine Fehleranalyse durchzuführen. Die Betriebstechnik kann zusätzliche Information jederzeit durch den direkten Zugriff auf das Leitsystem im TuKo erhalten. Von einer Informationsüberladung des Wartepersonals ist unbedingt Abstand zu nehmen.

- Eingangsobjekte können passiviert werden:

Es wurde ein allgemeines Datenobjekt Sperre/Revision (2.1.6) definiert, das an jedes Eingangsobjekt angehängt werden kann. Mit diesem Objekt können alle durch das betroffene Objekt ausgelösten Vorgänge unterbunden werden. Zur Visualisierung löst ein Objekt im passivierten Zustand einen Alarm aus, der so lange ansteht, wie das Objekt passiviert ist.

- Ausgangsobjekte haben eine einheitliche Betriebsart:

Das allgemeine Datenobjekt Betriebsart (2.1.7) kann an ein beliebiges Ausgangsgerät angehängt werden. Durch dieses Objekt wird die Betriebsart festgelegt. Im System werden einheitlich 8 Stufen unterschieden:

0 .. undefiniert, nicht festgelegt

1 .. aus (das Gerät ist ausgeschaltet – wenn das remote feststellbar ist, sonst 0)

2 .. Vor Ort Schaltschrank (Notbetrieb)

3 .. Vor Ort (Panel Normalbetrieb)

4 .. Fern Revision (Gerät ist ferngesteuert, kann nur manuell bedient werden, keine automatische Beeinflussung)

5 .. Fern Ereignis (Gerät ist durch ein Ereignis gesteuert)

6 .. Fern Hand (Gerät ist manuell ferngesteuert, kann aber durch ein Ereignis automatisch übersteuert werden)

7 .. Fern Automatik (Normalbetrieb, Gerät wird durch automatische Abläufe gesteuert)

## 1.4 Anmerkungen zur projektspezifischen Umsetzung

Die Wartung der Stammdaten wird zurzeit in ein anderes System (BÜS) übernommen. Aus diesem Grund sind die hier vorgesehenen Gerätestammdaten (GST) nicht in der Datenpunktliste vorzusehen. Trotzdem müssen im Zuge der Anlagenerrichtung diese Daten einmalig erfasst und in das jeweilige System eingepflegt werden.

Am Tunnelobjekt ist dann nur mehr eine Referenz zu diesen Stammdaten vorzusehen (BÜS-Kennzeichnung).

Die hier angeführten Datenelemente beschreiben den Mindestumfang pro Tunnelobjekt. Diese müssen immer implementiert werden, weil die Visualisierung auf den jeweiligen Datensatz aufbaut. Kann ein Feldgerät nicht alle Datenelemente versorgen, so sind in Abstimmung mit dem Betreiber sinnvolle Ersatzwerte vorzusehen.

Die Tunnelobjekte bestehen typischerweise aus den Gruppen

- Meldungen
- Befehle
- Alarme

Meldungen beinhalten Statusdaten der Feldgeräte, Befehle können Feldgeräte beeinflussen und Alarme bezeichnen hier allgemein Meldungen eines „abnormalen“ Zustandes. Die Priorisierung der Alarme (Störung, Warnung, Alarm) erfolgt in der Visualisierung.

Die Visualisierung von Meldungen erfolgt basierend auf dem jeweiligen Datenelement, wobei es für die Abrechnung irrelevant ist, wie oft dieses Datenelement visualisiert wird (z. B. Anzeige am Schaltschrank, Anzeige am Bedienpanel, Anzeige am Bedienrechner, etc.).

Basis der Abrechnung und Vergütung der projektspezifisch erforderlichen Grundprogrammierung, der subsystemspezifischen Ablaufprogrammierung und der subsystemspezifischen Informationsverarbeitung bilden die Tunnelobjekte und deren spezifizierte Datenelemente.

Zusätzliche Datenelemente, welche auf Grund der projektspezifisch eingesetzten Produkte verfügbar sind sowie Datenelemente, welche in den Grund- und Ablaufprogrammierungen erzeugt bzw. benötigt werden (generierte Datenpunkte, Merker, Loops, Verknüpfungen etc.), werden nicht als getrennt abrechenbare Datenelemente betrachtet.

Die Tunnelobjekte sind mit Titel und kurzer Beschreibung in diesem Dokument gelistet. Parallel dazu gibt es eine xls Datei, welche die genauen Datenelemente der jeweiligen Objekte enthält. Die Datei trägt den Namen Objektkatalog 2.0.

## 1.5 Prinzipien zum Objektmodell

Folgende Grundregeln wurden beim Erstellen des Objektmodells zugrunde gelegt:

- Variablennamen werden gross geschrieben, und keine Umlaute verwendet
- Befehle wie z.B. ein/aus werden mit jeweils einem Bit dargestellt
- Befehle die eine Reihe von Möglichkeiten erlauben (einer von vielen) (z.B. Stufenschaltung) werden als ein Integer-Wert dargestellt

- Parameter Setzen und Rückmeldung wird immer als zwei Werte ausgelegt (Setzen ist Anfrage an TUKO, Rückmeldung zeigt den gerade aktuellen Wert)
- Endgeräte liefern in die Warte nur eine Summenstörung, Details werden am TuKo ermittelt
- Alarme können verschiedene Prioritäten haben. Die Übergabe an die ÜZ-VMZ unterscheidet nicht verschiedene Prioritätsstufen; diese müssen durch ein generelles Alarmkonzept geregelt werden. Warnungen, Alarme, ... werden daher IMMER über eine A\_xxx Variable übergeben.
- Alarme werden immer am TuKo verwaltet, und die ÜZ-VMZ zeigt sie lediglich an. Ausnahme sind jene Alarme, die in der ÜZ-VMZ lokal gebildet werden.
- Durch den Einsatz von OPC UA besitzt jede übermittelte Variable auch einen Status. Ist ein Wert eines Geräts nicht implementiert, so wird an die ÜZ-VMZ der Status "BAD -NOT IMPLEMENTED" gemäß der OPC UA Spezifikation übermittelt. Alternativ kann dieser Status natürlich auch lokal in der ÜZ-VMZ gebildet und somit eine übertragene Variable eingespart werden.
- Alle Meldungen sind bei OPC UA prinzipiell als Basisobjekt PValue (Variable) mit Zeitstempel und Status zu übertragen.
- Das Konzept sieht vor, dass der TuKo selbständig arbeiten kann, ohne auf die Warte angewiesen zu sein („dumme Warte“). Weiters soll in der Warte möglichst wenig spezifisches Wissen über den TuKo und die Anlage dahinter vorhanden sein. Alle Abläufe und Trigger, so sie lokal sind, sollen am TuKo laufen und nur an die ÜZ-VMZ gemeldet werden.

## 2 Basisobjekte

### 2.1 Basisdatentypen

Dies sind die Grundtypen für die weiteren Objektbeschreibungen. Als Basisdatentypen werden folgende vereinbart:

- Unsigned 32 bit 0 ... 4294967295
- Integer 32 bit - 2147483648 ... + 2147483647
- Char 8 bit 0 ... 255 (für einzelne Zeichen ASCII code)
- Float 64 bit IEEE 754
- Time 64 bit Sekunden seit 0:00:00 am 1.1.1970 UTC
- UTime 32 bit Mikrosekunden
- String Text ASCII/UTF8 codiert, Null terminiert; im Regelfall keine Sonderzeichen (Umlaute etc.)
- Bit 1 bit true/false

#### 2.1.1 Tstamp (Zeitstempel)

Der Zeitstempel hat die feine Auflösung von Mikrosekunden. Er besteht aus einem zusammengesetzten Typ Time und Utime.

#### 2.1.2 Pvalue (Prozesswert)

Der Prozesswert enthält neben dem eigentlichen Messwert auch noch Informationen über den Zeitpunkt der Ermittlung des Wertes, eine Statusauskunft (Qualität) sowie den Datenursprung.

#### 2.1.3 ConnState (Verbindungsstatus)

Der Verbindungsstatus-Typ wird verwendet, um die Verbindung zu Peripheriegeräten anzuzeigen. Er differenziert zwischen einer generellen Erreichbarkeit und einer Vor Ort-Störung der Komponente.

#### 2.1.4 Objektbeschreibung

Die Objektbeschreibung enthält Basisdaten, die allgemein für Objekte zur Verfügung stehen. Diese Daten sind notwendig, um eine Zuordnung der internen Leitwartensystem-Objekte zu jenen im Tunnelkopf vorzunehmen.

Für die eindeutige Typzuweisung wird außerdem für jeden Objekttyp im Rahmen dieses Dokuments eine eindeutige Kennung vergeben. Diese Typkennung wird auch später für die richtige Versionszuordnung der Objekte und deren Visualisierung von Bedeutung sein.

#### 2.1.5 Gerätestammdaten (GST)

Die Gerätestammdaten bezeichnen ein eingesetztes Gerät genauer. Einzelne Felder dieses Blocks können im Bedarfsfall auch leer gelassen werden.



Im Idealfall werden diese Daten im Zuge der Erst-Inbetriebnahme vollständig erfasst und später im Zuge von Updates auf der Anlage mitgeführt.

### **2.1.6 Sperre/Revision**

Dieser Datenblock kann an jedes [Dateneingangs](#)-Objekt angehängt werden. Wenn die Sperre aktiv ist, werden keine automatischen Abläufe und Alarmer im Tunnelkopf getriggert, selbst wenn entsprechende Wertänderungen auftreten.

Seitens der Leitwarte muß eine geeignete Abfragemöglichkeit zur Verfügung gestellt werden, dass alle gesperrten Objekte einfach ermittelt werden können. Gesperrte Objekte lösen auch einen entsprechenden Alarm aus, der im Alarmschirm angezeigt werden kann.

### **2.1.7 Betriebsart**

Um ein einheitliches Verständnis der Betriebsart für Aktoren zu schaffen wurde dieses Basisobjekt eingeführt. Es legt die Betriebsart eines Aktors fest, wobei nicht jeder Aktor alle Betriebsarten unterstützen muss. Durch die einheitliche Darstellung wird aber das allgemeine Verständnis erleichtert.

### **2.1.8 Gerätestörung**

In der Warte stellt jedes Gerät seine Bereitschaft über eine Summenmeldung dar. Deshalb wurde dieses Basisobjekt eingeführt. Wie schon in Kapitel 1 dargestellt, werden 3 Störungsbits unterschieden:

- Allgemeine Störung: Diese Summenstörung wird ausgelöst, sobald das Gerät eine Störung meldet.
- Störung Kommunikation/Gerät nicht erreichbar (optional). Diese Meldung kann im TuKo gebildet werden, um Topologieabhängigkeiten in der [ÜZ-VMZ](#) zu vermeiden: Wenn ein Kommunikationsstrang ausfällt, so wird dies vom TuKo auf alle betroffenen Geräte weitergeleitet und die [ÜZ-VMZ](#) braucht das nicht selbst auflösen.
- Gerät spannungslos (optional). Ebenfalls vorgesehen, um Topologieabhängigkeiten ausserhalb des TuKo zu vermeiden; siehe oben

## **2.2 Alarm**

Die Alarmmeldung wird in Bezug auf ein bestimmtes Element eines Datenobjekts vom Tunnelkopf versendet. Die Quittierung erfolgt über den gleichen Meldungstyp von der Leitwarte zum Tunnelkopf.

OPC/UA unterstützt die spezielle Übertragung von Alarmen. Beim Einsatz von OPC/UA ist diese zu verwenden.

## **2.3 Warteninterface – nicht mehr verwenden!**

Das Warteninterface Objekt dient zur direkten Kommunikation zwischen Tunnelkopf und Leitwarte. Hier werden alle Interfaceobjekte zusammengefasst, die für die direkte Interaktion des Bedieners mit dem Tunnelkopf erforderlich sind. Hier wird auch der aktuelle Bedienmodus des Tunnelkopfs abgebildet (User, Berechtigung)

## **2.4 Redundanzstatus**

Jeder Tunnelkopfrechner stellt der Warte ein Zugangsobjekt zur Verfügung, an welchem der Redundanzstatus und ein Alive-Zähler anliegen. Der Alive-Zähler wird einmal pro Sekunde erhöht. Im Redundanzfall stellen beide Tunnelkopfrechner die gleichen Informationen zur Verfügung. Nur der aktive Rechner akzeptiert Steuerkommandos.

## **2.5 Ereignisschnittstelle**

Über die Ereignisschnittstelle kann der TuKo in der Warte ein Ereignis melden, und im Zuge dieser Meldung auch gleich jene Kameras mitmelden, welche zur Visualisierung geeignet sind. Dies ist ein weiterer Schritt zur Entkopplung des TuKo von der Warte, damit die Warte nicht die Kameramatrix des TuKo replizieren muss.

Über diese Schnittstelle kann das entsprechende Ereignis auch quittiert werden.

## **2.6 Warteninterface 2017**

Das Warteninterface wurde den Anforderungen gemäß angepasst. Diese Version löst das alte Interface nach Punkt 2.3 ab.

## **2.7 Verkehrsprogramm**

Das allgemeine Objekt Verkehrsprogramm wurde neu eingeführt, damit der TuKo seine verfügbaren Programme und deren Status an die Warte melden kann, bzw. damit die Warte entsprechende Programme beim TuKo anfordern kann.

## **3 Tunnelobjekte**

### **3.1 Allgemeines**

Die Tunnelobjekte (LG-strukturiert) beschreiben die Datenelemente (Prozessvariablen) und die Festlegung der Formatdefinition.

Da die nachfolgenden Prozessvariablen sowohl den Umfang der Datenkommunikation innerhalb der Subsysteme, der Datenkommunikation zwischen Subsystem und Tunnelkopf und der Datenkommunikation zwischen Tunnelkopf und übergeordneter Leitwarte umfassen, wurde für jede Prozessvariable eine örtliche Zuordnung festgelegt, um somit den Datenumfang bis zur BZ (Datenpunkte vor Ort im Tunnel) sowie bis zur übergeordneten Leitwarte (ZW, VMZ) zu definieren.

### **3.2 Mittelspannungsanlage**

#### **3.2.1 Energiemessung 3-phasig**

#### **3.2.2 Energiemessung 1-phasig**

#### **3.2.3 Bezugsleistungsüberwachung**

Dieses Objekt bildet Mittelwerte über die letzten 15 Minuten.

#### **3.2.4 Leistungsschalter**

#### **3.2.5 Trenner mit Überstromauslösung, Sicherung**

#### **3.2.6 SF6 Schatzelle (entfällt)**

Dieses Objekt wird nicht länger geführt. Stattdessen sind an den Objekten Leistungsschalter oder Trenner mit Überstromauslösung im Bedarfsfall zusätzliche Daten für einen Gassensor und ein entsprechender Alarm vorzusehen.

#### **3.2.7 Trafo**

Der Trafo wird eingangsseitig und ausgangseitig mit je einer Energiemessungs-Einheit (3.2) gekoppelt.

##### **3.2.7.1 Energiemessung 3-phasig**

Meldungen / Befehle / Alarmer in Kapitel 3.2.1.

##### **3.2.7.2 Energiemessung 1-phasig**

Meldungen / Befehle / Alarmer in Kapitel 3.2.2

**3.2.8 Schutzgerät**

**3.2.9 Trennschalter**

**3.2.10 Überspannungsableiter**

**3.2.11 Sammelschiene**

Dieses Objekt dient nur zur Visualisierung spannungsführender Sammelschienen.

**3.3 Verteilungen**

**3.3.1 Verteilerabgang**

**3.3.2 Energiemessung (siehe Energiemessung 3.2.1)**

**3.3.3 Spannungsüberwachung (siehe Schutzgerät 3.2.7.1)**

**3.3.4 Überspannungsableiter (siehe Überspannungsableiter 3.2.10)**

**3.3.5 Raumtemperaturüberwachung (siehe Raumtemperatur 30.4)**

**3.3.6 Schutzeinrichtung (Sicherung, Leitungsschutzschalter, FI, Motorschutzschalter)**

Schutzeinrichtungen werden einem Verteilerobjekt zugeordnet und lösen bei diesem eine Sammelmeldung aus.

**3.3.7 Leistungsschalter mit Feder**

Meldungen / Befehle / Alarmer in Kapitel 3.2.4.

**3.3.8 Leistungsschalter ohne Feder**

**3.3.9 Meldungen / Befehle / Alarmer in Kapitel 3.2.4.NH– Sicherung mit Sicherungsüberwachung**

**3.3.10 Blindstromkompensation**

**3.3.11 Lichtregler**

**3.3.12 Frequenzumrichter**

**3.3.13 Verteiler**

**3.3.13.3.14 Energiezähler kWh**

### **3.4 Sicherheitsstromversorgung**

#### **3.4.1 Notstromaggregat**

Das Notstromaggregat wird ausgangsseitig mit einer Energiemessungs-Einheit (3.2) gekoppelt.

#### **3.4.2 USV**

Die USV Einheit wird ausgangsseitig mit einer Energiemessungs-Einheit (3.2) gekoppelt.

### **3.5 Blitzschutzanlage**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

### **3.6 Erdung- und Potentialausgleich**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

### **3.7 Tunnelbeleuchtung**

#### **3.7.1 Einfahrtsbeleuchtung mit Regelung – nur mehr für Bestandsanlagen**

Jedes Einfahrtsbeleuchtungsobjekt repräsentiert eine eigenständige Regeleinheit im Einfahrtsbereich. Dieses Objekt soll nur mehr für Bestandsanlagen verwendet werden. Neue Anlagen werden mit Stufenschaltung ausgestattet.

#### **3.7.2 Einfahrtsbeleuchtung mit Stufenschaltung**

Jedes Einfahrtsbeleuchtungsobjekt repräsentiert eine eigenständige Schalteinheit im Einfahrtsbereich.

#### **3.7.3 Innenstrecken-Beleuchtung mit Stufenschaltung**

Jedes Durchfahrtsbeleuchtungsobjekt repräsentiert eine eigenständige Schalteinheit im Tunnel. (typ. paarweise, alternierende Lampen mit verschiedener Spannungsversorgung).

#### **3.7.4 Innenstrecken-Beleuchtung mit Regelung**

Jedes Durchfahrtsbeleuchtungsobjekt repräsentiert eine eigenständige Regeleinheit im Tunnel. (typ. paarweise, alternierende Lampen mit verschiedener Spannungsversorgung).

**3.7.5 Pannenbucht-Beleuchtung**

**3.7.6 Beleuchtung EQ mit Schleuse**

**3.7.7 Beleuchtung GQ mit Schleuse**

**3.7.8 Kurztunnel Lichtschacht-Beleuchtung**

**3.7.9 Kurztunnel Tageslichtergänzungs-Beleuchtung**

**3.7.10 Kurztunnel Innenstrecken-Beleuchtung**

**3.7.11 Leuchtdichteaufnahmegerät L20 (ausßen)**

**3.7.12 Leuchtdichteaufnahmegerät Lfe (innen)**

**3.7.13 Leuchtdichteaufnahmegerät Lfi (innen)**

**3.7.14 Beleuchtungsstärkemessgerät**

Nicht für Steuerung eingesetzt, aber als Referenz in der Warte aufgelegt; Helligkeitssteuerung von WVZ

**3.8 Straßenbeleuchtung**

**3.8.1 Straßenbeleuchtung mit Stufenschaltung**

**3.8.2 Portal-Anstrahlung**

**3.9 Konstruktionen**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

**3.10 Rohr- und Tragsysteme**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

**3.11 Tunnellüftungsanlage**

**3.11.1 Axialventilator**

Zugehörige Absperrklappen werden durch Objekte Schieber/Klappe (3.11.5) abgedeckt.

### **3.11.2 Fremdbelüftung**

### **3.11.3 Hydraulikanlage**

### **3.11.4 Strahlventilator**

Der Strahlventilator kann eingangsseitig mit einer Energiemesseinheit ausgestattet werden.

### **3.11.5 Schieber/Klappe (z.B. Absperrklappe beim Ventilator, Brandschutzklappe)**

### **3.11.6 Lüftungsklappe (z.B. Abluftklappe, Frischluftimpulsklappe, Kanalabsperrklappe)**

### **3.11.7 Differenzdruckmessung**

## **3.12 Überwachung der Luftverhältnisse**

Messwerte im Tunnel, die zur Beeinflussung des Belüftungsprogramms herangezogen werden.

### **3.12.1 CO - Messeinrichtung**

### **3.12.2 NO - Messeinrichtung**

### **3.12.3 Sichttrübungsmesseinrichtung**

### **3.12.4 Längsluftgeschwindigkeitsmesseinrichtung**

Zusammenfassung von 3 einzelnen Messgeräten (siehe PlaPB Lüftung)

## **3.13 Verkehrslenkung**

### **3.13.1 Fluchtwegorientierungsleuchten/Evakuierungsleuchten**

### **3.13.2 Selbstleuchtende Leiteinrichtungen (LED Bordsteinbeleuchtung)**

### **3.13.3 LED - Fluchtwegmarkierung**

### **3.13.4 Verkehrsbeeinflussungsgeräte**

Übergruppe; die Ansteuerung dieser Geräte erfolgt nach BAST TLS Standard.

Stellcodes sind also gemäß BAST zu codieren und nicht bitweise aufzulegen.

#### **3.13.4.1 Dynamische Infotafeln**

#### **3.13.4.2 Wechselverkehrszeichen**

Beleuchtungsstärke muß pro Querschnitt geregelt werden, als Messgerät-Objekt wird 3.7.14 herangezogen, auch wenn der Sensor im WVZ verbaut ist. Pro Querschnitt darf nur ein Sensor berücksichtigt werden (TLS Cluster Steuerung)

#### 3.13.4.3 Prismenwender

Prismenwender müssen in regelmäßigen Abständen leicht bewegt werden, um ein Festfrieren zu verhindern. Dies ist Aufgabe der einzelnen Ansteuerungen und nicht von aussen beeinflussbar.

#### 3.13.4.4 Fahrstreifensignalisierung

Helligkeit analog 3.13.4.2

#### 3.13.4.5 Verkehrslichtsignalanlagen / Blinkampel

Dieses Objekt wird sowohl für Ampeln als auch für Blinkampeln (nur gelb) verwendet. Bei Blinkampeln wird nur Stellcode 108 mit entsprechendem Funktionsbyte gesetzt.

#### 3.13.4.5.3.13.4.6 Beleuchtungsstärkemeßgerät (siehe 3.7.14)

#### 3.13.5 Verkehrsinformationssysteme

Hier sind die Sensoren gemeint, nicht Anzeigen via Infotafeln.

#### 3.13.6 Höhenkontrolle

#### 3.13.7 Radarsysteme, Section Control

#### 3.13.8 Zusatzzeile (WVZ für Zusatzzeichen)

#### 3.13.9 Innenbeleuchtetes Verkehrszeichen

Dieses Verkehrszeichen hat nur eine Anzeigemöglichkeit. Dennoch wird das angezeigte Zeichen als WVZ-Code übermittelt. Somit kann die VMZ alle Zeichen immer gleich behandeln.

#### 3.14 Verkehrszeichenträger

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

#### 3.15 Verkehrsdatenerfassung

Die Objekte liefern Daten gemäß dem BAST/TLS Objektmodell.



### **3.14.13.15.1 Belegt-Schleifen**

### **3.14.23.15.2 Zähl Schleifen**

### **3.14.33.15.3 Überkopf-Verkehrsdetektion**

### **3.14.43.15.4 Geisterfahrerdetektion**

### **3.14.53.15.5 Staudetektion**

## **3.153.16 Videoüberwachung**

### **3.15.13.16.1 Geisterfahrerdetektion**

Grundsätzlich gelten die Punkte gemäß 3.15.4.  
Andere Sensorik, aber gleiches Ergebnis.

### **3.15.23.16.2 Staudetektion**

Grundsätzlich gelten die Punkte gemäß 3.15.5.  
Andere Sensorik, aber gleiches Ergebnis.

### **3.15.33.16.3 Fahrzeugstillstand**

### **3.15.43.16.4 Rauchdetektion**

### **3.15.53.16.5 Langsamfahrer**

### **3.15.63.16.6 Kamera fix**

### **3.15.73.16.7 Kamera schwenkbar**

Siehe auch PL<sup>a</sup>PB BUS: S/N/Z-Systeme

Das S/N/Z-System muss mindestens 32 Positionen je Kamera speichern können. Die Funktion Proportionalgeschwindigkeit ist vorzusehen.

Die komplette Übertragungstechnik ist gemäß den technischen Spezifikationen in PL<sup>a</sup>NT 170.010.10 in der jeweils geltenden Fassung vorzusehen.

### **3.15.83.16.8 Videoencoder**

### **3.15.93.16.9 Video(Bild-)speicher**

Die Bedienung des Bildspeichers erfolgt im Allgemeinen über eine eigene Software. Das Leitsystem braucht hier nur einfache Befehle zum Aktivieren der Aufzeichnungsmodi absetzen. Jedes Bildspeicherobjekt ist fix mit einer Kamera verknüpft.

**3.15.103.16.10 Monitor**

**3.15.113.16.11 Videodetektion**

Einzeldetektionen sind gemäß 3.16.1 - 3.16.5 zu modellieren, jeweils pro Fahrspur.

**3.15.123.16.12 Aufprall/Knall**

**3.15.133.16.13 Reifenquietschen**

**3.15.143.16.14 Türschlagen**

**3.15.153.16.15 Schreie/Stimme**

**3.15.163.16.16 AKUT**

Einzeldetektionen sind gemäß 3.16.12 - 3.16.15 und 3.16.17 – 3.16.19 zu modellieren.

**3.15.173.16.17 Abnormales Hupen**

**3.15.183.16.18 AKUT Sondergeräusch**

**3.15.193.16.19 AKUT Mikrophon**

**3.16.3.17 Notrufeinrichtungen**

**3.16.13.17.1 Notrufsäule**

**3.16.23.17.2 Notrufrkabine**

**3.16.33.17.3 Notrufrnische**

**3.16.43.17.4 Notrufstelle**

**3.17.3.18 Beschallungsanlage**

**3.17.13.18.1 Lautsprecher**

**3.17.23.18.2 Verstärker**

**3.18.3 Durchsagetext**

**3.17.33.18.4 Horn**

**3.18.3.19 Fernsprechanlage**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

## **3.193.20 Funkanlage**

### **3.19.13.20.1 Funkzentrale**

Die Tunnelfunkzentrale besteht aus einzelnen Kanalmodulen. Zusätzliche Meldungen, Befehle und Alarmer sind je Kanal (Punkt 3.20.2) vorhanden.

Die Kanäle der Einsatzkräfte (Feuerwehr, Rotes Kreuz und Polizei) werden gemäß Landes- und Bezirksfrequenz x[1...9] unterteilt.

Die Aufteilung der Betriebsfrequenzen x[1...9] erfolgt bei Relevanz bei den Abschnittsgrenzen.

Laut RVS werden mindestens 5 UKW Kanäle umgesetzt, maximal sind 9 Kanäle möglich x[1...9].

### **3.19.23.20.2 Funkkanal**

### **3.19.33.20.3 Tunnelfunk HF-Verstärker – Nischenverstärker**

### **3.19.43.20.4 Strahlerkabel**

## **3.203.21 Gefahrenmeldeanlage**

### **3.20.13.21.1 Brandmeldezentrale**

### **3.20.23.21.2 Brandmelder**

### **3.20.33.21.3 Brandabschnitt**

### **3.20.43.21.4 Linienbrandmelder**

Bei der IEC Übertragung wird das Temperaturarray als String CSV übertragen.

### **3.20.53.21.5 Druckknopfmelder**

### **3.20.63.21.6 Handgefahrenmelder Brand**

### **3.20.73.21.7 Feuerlöscher**

## **3.213.22 Informationsübertragung**

Die Gruppe Informationsübertragung umfasst jene Elemente, die für den Kommunikationsbetrieb zwischen Tunnelkopf und den logischen Steuereinrichtungen notwendig sind, sowie die Status- und Betriebsmeldungen der einzelnen Steuereinrichtungen.

Da diese Geräte über das BÜS System abgebildet werden, ist eine eigene Modellierung am Tunnelkopf nicht (mehr) vorgesehen. Die entsprechenden Objekte entfallen daher.

### **3.223.23 Umfelddatenerfassung**

#### **3.22.13.23.1 Nebel**

#### **3.22.23.23.2 Temperatur**

#### **3.22.33.23.3 Luftdruck**

### **3.233.24 Nicht belegt**

Ist nicht Gegenstand dieses PLaPB.

### **3.243.25 Informationsverarbeitung**

#### **3.24.13.25.1 Tunnelkopf**

Der Tunnelkopf repräsentiert den Tunnel als Gesamtsystem. Er enthält die logischen Steuereinrichtungen und weiß über den Betriebszustand bescheid. Die Objekte dieser Gruppe liegen standardmäßig vor.

##### **3.24.1.13.25.1.1 Systemüberblick (G1)**

Diese Systeminfo gibt Aufschluss über den aktuellen Zustand des Tunnelkopfrechners. Im Redundanzfall ist hier auch der Redundanz-Datensatz (2.4) anzusiedeln.

##### **3.24.1.23.25.1.2 Gruppe Energieversorgungsanlagen (G2)**

Zunächst gibt es einen Übersichtsblock, der den Gesamtzustand des Subsystems repräsentiert. Danach folgen entsprechend viele Einträge, die den Kommunikationszustand zur jeweiligen Komponente des Subsystems und deren Betriebszustand widerspiegeln.

##### **3.24.1.33.25.1.3 Gruppe Beleuchtungsanlagen (G3)**

Sinngemäß wie G2.

##### **3.24.1.43.25.1.4 Gruppe Tunnellüftungsanlagen (G4)**

Sinngemäß wie G2.

##### **3.24.1.53.25.1.5 Gruppe Überwachung der Luftverhältnisse (G5)**

Sinngemäß wie G2.

##### **3.24.1.63.25.1.6 Gruppe Verkehrslenkung und Überwachung (G6)**

Sinngemäß wie G2.

##### **3.24.1.73.25.1.7 Gruppe Audio- und Videoüberwachung (G7)**

Sinngemäß wie G2.

**3.24.1.83.25.1.8 Gruppe Notrufeinrichtungen (G8)**

Sinngemäß wie G2.

**3.24.1.93.25.1.9 Gruppe Beschallungsanlagen (G9)**

Sinngemäß wie G2.

**3.24.1.103.25.1.10 Gruppe Funkanlagen (GA)**

Sinngemäß wie G2.

**3.24.1.113.25.1.11 Gruppe Gefahrenmeldeanlagen (GB)**

Sinngemäß wie G2.

**3.24.1.123.25.1.12 Gruppe Löschanlagen (GC)**

Sinngemäß wie G2.

**3.24.1.133.25.1.13 Gruppe Abwasseranlagen (GD)**

Sinngemäß wie G2.

**3.24.1.143.25.1.14 Gruppe Subsystemübergreifende Tasks (GE)**

Sinngemäß wie G2.

**3.24.23.25.2 Steuerungsrechner, SPS, LSE**

**3.24.33.25.3 Betriebsstundenzähler**

**3.24.43.25.4 Funkuhr**

Das Objekt Funkuhr bleibt vorerst noch im Katalog, ist aber weitgehend durch die vorhandene LAN-Synchronisierung abgelöst. (Asfinag NTP)

**3.25.5 Intelligente Busklemme**

**3.25.6 NAS System**

**3.24.53.25.7 Medienkonverter**

**3.253.26 Leitungen**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

**3.263.27 Kabel**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

### **3.273.28 Gebäude- und Nischeninstallation**

#### **3.27.13.28.1 Beleuchtung Luftkanal**

#### **3.27.23.28.2 Beleuchtung Kollektor**

#### **3.27.33.28.3 Notbeleuchtung**

Wird nicht visualisiert.

### **3.283.29 Gebäude und Nischenausstattung**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

### **3.293.30 Gebäudelüftung, Klimaanlage**

#### **3.29.13.30.1 Klimaanlage**

#### **3.29.23.30.2 Ventilator**

#### **3.29.33.30.3 Brandschutzklappe**

Grundsätzlich gelten die Punkte gemäß 3.11.5.

#### **3.29.43.30.4 Raumtemperatur**

#### **3.29.53.30.5 Luftfeuchtigkeit**

### **3.303.31 Türen und Tore**

#### **3.30.13.31.1 EQ/EA Drehtor zweiflügelig**

Keine Details. Meldungen, Befehle und Alarmerfolgen über die zugeordnete Torsteuerung.

#### **3.30.23.31.2 EQ/EA Schiebetor einflügelig**

Keine Details. Meldungen, Befehle und Alarmerfolgen über die zugeordnete Torsteuerung.

#### **3.30.33.31.3 TiTSys (Tür in Tor System)**

Keine Details. Meldungen, Befehle und Alarmerfolgen über die zugeordnete Torsteuerung.

**3.30.43.31.4 EQ/EA Torantrieb hydraulisch EQ/EA Drehtor**

Keine Details. Meldungen, Befehle und Alarmer erfolgen über die zugeordnete Torsteuerung.

**3.30.53.31.5 EQ/EA Torantrieb elektrisch EQ/EA Drehtor**

Keine Details. Meldungen, Befehle und Alarmer erfolgen über die zugeordnete Torsteuerung.

**3.30.63.31.6 EQ/EA Torantrieb elektrisch EQ/EA Schiebetor**

Keine Details. Meldungen, Befehle und Alarmer erfolgen über die zugeordnete Torsteuerung.

**3.30.73.31.7 Torsteuerung hydraulischer Antrieb**

**3.30.83.31.8 Torsteuerung elektrischer Antrieb**

**3.30.93.31.9 GQ/GA Tür einflügelig**

**3.30.103.31.10 Öffnungshilfe GQ/GA Tür**

**3.30.113.31.11 Brandschutztür einflügelig**

**3.30.123.31.12 Brandschutztür zweiflügelig**

**3.30.133.31.13 Feuerlöschschiebetür (FLN) zweiflügelig**

Meldungen / Befehle / Alarmer in Kapitel 32.

**3.30.143.31.14 Luftkanaltür**

Keine Meldungen / Befehle / Alarmer vorgesehen.

**3.30.153.31.15 Transformatoren Abschluss – Tunnel**

**3.30.163.31.16 Schranken**

### **3.31.32 Lösch- und Abwassereinrichtungen**

#### **3.31.13.32.1 Pumpe**

#### **3.31.23.32.2 Schieber**

#### **3.31.33.32.3 Feuerlöschnische im Tunnelfahrraum**

#### **3.31.43.32.4 Feuerlöschnische in der Pannenbucht**

#### **3.31.53.32.5 Hydrant**

#### **3.31.63.32.6 Manometer**

#### **3.31.73.32.7 Löschwasserbehälter**

#### **3.31.83.32.8 Löschwasserleitung**

#### **3.31.93.32.9 Drucksteigerungsanlage**

#### **3.31.103.32.10 Heizung**

#### **3.31.113.32.11 Sammelgrube, Schlammbehälter**

#### **3.31.123.32.12 Gewässerschutzanlage**

Schieber für Einlauf und Ablauf werden als eigene Objekte dargestellt.

#### **3.31.133.32.13 Auffangbecken**

Schieber für Einlauf und Ablauf werden als eigene Objekte dargestellt.

#### **3.31.143.32.14 Öldetektor**

#### **3.31.153.32.15 Wärmepumpe**

#### **3.31.163.32.16 Leakage Detektor**

#### **3.31.173.32.17 Temperatur**

Siehe 3.23.2

### **3.323.33 Sonstige Anlagen**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.

### **3.333.34 Hebezeuge**

Ist nicht Gegenstand dieses PL<sup>a</sup>PB.



## **4** **Freifeldobjekte**

Im Zuge der Erweiterung auf [eine](#) Gesamtvisualisierung wurden nun auch Freifeldobjekte in den Objektkatalog aufgenommen.

Freifeldobjekte melden ausschließlich in die VMZ. Hier ist keine lokale BZ zugeordnet.

### **4.1** **Geisterfahrerkralle**

### **4.2** **Geisterfahrschranke**

### **4.3** **Thermoscanner**

Zusätzlich werden Schleifen zur Detektion der Fahrzeuge in der Umgebung des Scanners installiert.

### **4.4** **Verkehrskontrollplatz Ausleitprogramme**

### **4.5** **IR-Kamera**

Prinzipiell wie Videodetektion (3.16.11):

Einzeldetektionen 3.16.1 – 3.16.5 werden nach Bedarf zugeordnet.

### **4.6** **Bodenradar**

Prinzipiell wie Videodetektion (3.16.11):

Einzeldetektionen 3.16.1 – 3.16.5 werden nach Bedarf zugeordnet.

### **4.7** **Pumpe**

### **4.8** **Beckenanlagen**

### **4.9** **Defibrillator Parkplatz**

### **4.10** **Notrufsäule Parkplatz**

Siehe Punkt 3.17.1

**4.11 SOS-Taster Parkplatz / Behinderten WC**

**4.12 Tür einflügelig Parkplatz**

Siehe Punkt 3.31.9

**4.13 Straßenbeleuchtung Parkplatz**

Ähnlich wie Punkt 3.8.1, aber vereinfacht

**4.14 Funkkanal Parkplatz**

Siehe Punkt 3.20.2; der Funkkanal ist Teil einer Funkanlage nach 3.20.1

**4.15 NH-Sicherung mit Sicherungsüberwachung**

Siehe Punkt 3.3.9

**4.16 Betriebsgebäude / Technikraum Parkplatz**

**4.17 Accesspoint / Freifeldverteiler**

**4.18 Schranke / Tor Freifeld**

Siehe Punkt 3.31.16

**4.19 Gewässerschutzbecken Freifeld**

**4.20 Pumpwerk Freifeld**

**4.21 Salzsilo**

## **45** SYSTEMÜBERGREIFENDE TASKS

Die Objekte der systemübergreifenden Tasks sind im Dokument "Steuerungslogiken für Tunnelanlagen (SLT)" gemäß Anhang PLaPB 800.566.1600 spezifiziert.