



Informations- und Kommandosystem
IKS

Allgemeine technische Spezifikation
ATS

Datenpunkte der elektromechanischen Anlagen
DPA

Version 1.0
01.01.2010

Aenderungsverzeichnis

Version	Datum	Kapitel	Beschreibung
V1.0	01.01.2010		Übernahme ATS 6.9 DPA, Tiefbauamt BL, 18.08.2005
		1.5	Ergänzung Aufgabenverteilung
		7.1	Befehlskodierungen mit Servicebetrieb ergänzt
		7.2	Neue Kodierungen KD/KN/NX

Inhaltsverzeichnis

Aenderungsverzeichnis	2
Inhaltsverzeichnis	3
1. Einführung	5
1.1 Aufgabe	5
1.2 Ebenenmodell	5
1.2.1 Betriebsleitebene	6
1.2.2 Kommunikation	6
1.2.3 Prozessleitebene	6
1.2.4 Gruppenleitebeneleitebene	6
1.2.5 Einzelleitebene oder Feldebene	7
1.3 Zuverlässigkeit	7
1.4 Sicherheit	7
1.5 Aufgabenverteilung	7
1.6 Anwendbarkeit	8
2. Steuerungen	9
2.1 Einführung	9
2.2 Hauptschalter	9
2.3 Rückmeldungen, Allgemein	9
2.4 Rückmeldungen, Steuerungen	10
2.5 Zusammenfassung von Rückmeldungen	10
2.6 Automatische Abläufe im Ereignisfall	10
2.7 Anlagespezifische Vorgaben	11
3 Verkehrsregelungsanlagen	12
3.1 Befehle	12
3.2 Rückmeldungen	12
3.3 Quittierung	12
3.4 Störalarm	13
3.5 Schranken	13
3.6 Innenausgeleuchtete Signale	13
4. Beleuchtungsanlagen	14
4.1 Stufenlose Beleuchtungen	14
4.2 Helligkeitsmesswerte	14
4.3 Betriebsarten	15
5. Ventilationsanlagen	16
5.1 Ventilator	16
5.2 Klappen	16
5.3 CO- und Sichttrübungsmesswerte	16
5.4 Betriebsarten	16
6. Niederspannungsanlagen	18
6.1 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)	18
6.2 Leistungsschalter der Niederspannung	18
6.3 Transformatoren	18
6.4 Energieverbrauch, Messwerte	18
6.5 Raumtemperaturen	18
6.6 Löschwasserpumpe, Wasserreservoir	19
6.7 Betriebsarten	19

7 Zustandskodierungen	20
7.1 Befehlskodierungen	20
7.2 Rückmeldungskodierungen	21
7.3 Alarmkodierungen	23
8 Vorgaben Hard- und Software für EMA	24
8.1 Vorgaben Hardware für Visualisierungs-PC	24
8.1.1 Hardware	24
8.1.2 Software	24
8.1.3 Montage	24
8.1.4 Installation	24
8.2 Vorgaben Hardware für Steuerung	25
8.2.1 Produkte	25
8.2.2 Leistungsmerkmale der Steuerungseinheiten	25
8.2.3 Bauform	25
8.2.4 Massenspeicher	25
8.2.5 Programmierschnittstelle	26
8.2.6 Steuerungsfunktionen	26
8.2.7 Ein- und Ausgänge	26
8.2.8 Stromversorgungen	26
8.2.9 Verhalten bei Netzausfall	26
8.2.10 Hilfs- und Signalkontakte	27
8.2.11 Anforderungen und Befehle von/nach Fremdanlagen	27
8.3 Vorgaben Software	27
8.3.1 Updates und Upgrades	27
8.3.2 Programmierung und Strukturierung	28
8.3.3 Erfassung der Anlagezustände	28
8.4 Datensicherung	28

1. Einführung

1.1 Aufgabe

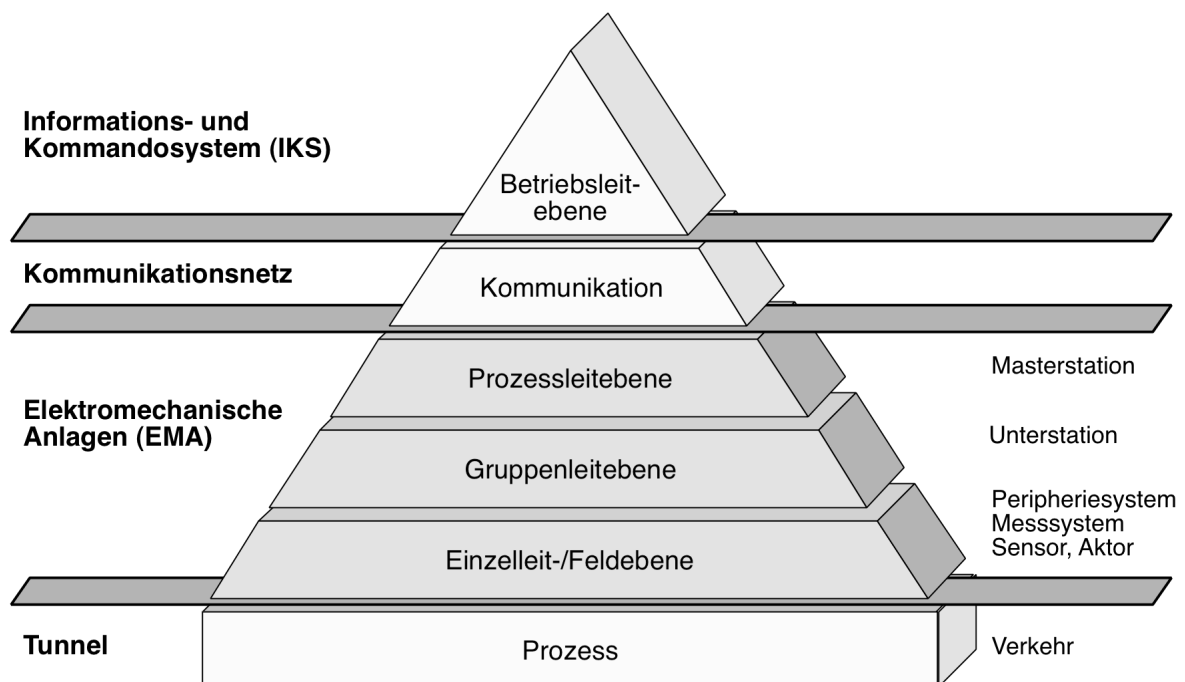
Die Betriebsführung und die Überwachung aller Tunnelanlagen auf den Hochleistungsstrassen A2, H2 und H18 im Kanton Basel-Landschaft erfolgt durch elektromechanischen Anlagen.

Die Bedienung dieser elektromechanischen Anlagen sowie diverser weiterer Anlagen erfolgt auf verschiedenen Ebenen über die Kommandozentralen der Autobahn-Polizei (AP) und des Unterhaltsdienstes (UD) im Autobahn-Werkhof in Sissach (AWS) und vor Ort auf Masterstationen und Unterstationen.

Um den Benützern im Unterhaltsdienst und bei der Autobahnpolizei ihre Arbeit zu erleichtern und um die Datenpunktmenge auf den Steuerungen und Bedieneinheiten auf ein sinnvolles Mass zu begrenzen, gibt diese allgemeine technische Spezifikation ein einheitliches Konzept für den Aufbau und den Anschluss von Aggregaten und Betriebsmitteln vor.

1.2 Ebenenmodell

Die elektromechanischen Anlagen auf den Hochleistungsstrassen im Kanton Basel-Landschaft sind nach dem folgenden Ebenenmodell gegliedert:



Jede Ebene bildet in sich ein funktionsfähiges Ganzes, mit klar geregelten Beziehungen zu den über- und untergeordneten Ebenen und verfügt über eine unabhängige Bedienung und Überwachung.

1.2.1 Betriebsleitebene

Die Betriebsleitebene stellt das Mensch-Maschine-Interface (MMI) im Autobahn-Werkhof Sissach zur Verfügung, welches den standardisierten Zugriff auf sämtliche Anlagen in den Tunnelobjekten erlaubt.

Der Katalog der unterstützten MMI-Funktionen umfasst:

- Selektive Zuteilung der Bedienfunktionen an Benutzergruppen Unterhaltsdienst und Autobahnpolizei
- Zusammenstellen und Absetzen von Einzel- und Betriebszustandsbefehlen mit Kontrolle der Ausführung
- Visualisierung der Anlagen-, Betriebsmittel- und VRA-Betriebszuständen
- Alarm-, Störungs- und Meldewesen
- Unterstützung mit Meldeklartexten
- Grossbildanzeige aller anstehenden Alarme
- Ereignisrückblicke und Messwertdiagramme
- Statistik- und Archivierungsfunktionen
- Einführen neuer Prozessleitebenen von Tunnelanlagen in die Betriebsleitebene, inklusive allen ihren Objekten

1.2.2 Kommunikation

Die Kommunikationsschicht hat die Aufgabe, die Verbindungen zwischen der Betriebsleitebene im Autobahn-Werkhof Sissach und den Prozessleitebenen in den Tunnelanlagen zur Verfügung zu stellen. Sie bildet das Rückgrad des Konzeptes.

Durch die Anwendung von breitbandigen, digitalen Übertragungsverfahren über Glasfasern sind die gleichzeitige Nutzung der Kommunikation für Daten, Video und Sprache möglich.

1.2.3 Prozessleitebene

Die Prozessleitebene ist verantwortlich für sämtliche Funktionen der elektromechanischen Anlagen im Tunnel.

Bei Ausfall der Betriebsleitebene (IKS) hat die Prozessleitebene ihre Aufgaben als autonome Rückfallebene unbeeinflusst weiter auszuführen.

Der Aufgabenkatalog der Prozessleitebene umfasst:

- Die Unterstützung der Bedienung der Anlage für den ganzen Tunnel ab Zentrale und Notsteuerkasten
- Abwicklung des gesamten Befehls- und Meldeverkehrs mit der Betriebsleitebene
- Wahrnehmung der tunnelbezogenen Steuerungsaufgaben
- Die Verriegelung unzulässiger Betriebszustandskombinationen
- Die Verriegelung unzulässiger Signalbilder im Tunnel
- Verkehr mit und Überwachung der untergeordneten Gruppenleit- und Einzelleitebenen
- Querverbindungen mit den anderen Prozessleitebenen des Tunnels (Beispiel: Brandmeldeanlage, Verkehrsregelungsanlage)
- Eigenüberwachung

1.2.4 Gruppenleitebene

Die Gruppenleitebene ist verantwortlich für die Funktionen der elektromechanischen Anlagen in einem definierten Abschnitt eines Tunnels.

Bei Ausfall der Prozessleitebene hat die Gruppenleitebene ihre Aufgaben als autonome Rückfallebene ebenfalls unbeeinflusst weiter auszuführen.

1.2.5 Einzelleitebene oder Feldebene

Die Einzelleitebene umfasst die einzelnen Aggregate oder Betriebsmittel einer elektromechanischen Anlage.

1.3 Zuverlässigkeit

Im Bereich von Tunnelanlagen gelangen normalzuverlässige, für industriellen Einsatz geeignete Systeme zur Anwendung. Der konsequenten Überwachung aller Ebenen und der prioritätsgesteuerten Alarmierung beim Auftreten von Störungen und Nichtverfügbarkeiten ist eine wichtige Bedeutung beizumessen. Der Funktionserhalt einer unteren Ebene bei Ausfall einer höheren Ebene ist als wichtige Systemeigenschaft vorzusehen. Die untere Ebene wird als Rückfallebene bezeichnet.

Beispiel: Bei Ausfall der Betriebsleitebene müssen die untergeordneten Prozessleitebenen autonom weiterarbeiten.

Die unteren Ebenen sind im allgemeinen weniger komplex. Ihr Ausfallrisiko ist in der Regel kleiner und die Ausfälle sind örtlich und funktionell begrenzt. Wichtige Steuerungsaufgaben und sicherheitstechnisch relevante Aufgaben sollten deshalb möglichst weit unten angesiedelt sein.

Für die Tunnels der A2 wurde ein einfaches Notsteuerkonzept geschaffen, welches bei Ausfall der Kommunikationslinien von einem Tunnel zum Autobahn-Werkhof Sissach die Übertragung der ca. 10 wichtigsten, sicherheitsrelevanten Meldungen und Befehle über Telefon-Wählleitungen weiterhin sicherstellt. (Ereignisse der Tunnelrufsäulen, Brandalarm, wenige technische Hauptalarme, Portalampeln, Gefahren Betriebszustandsbefehle an die Verkehrsregelung)

1.4 Sicherheit

Könnte ein Systemteil oder Prozess aufgrund von Störabläufen in einen unzulässigen Zustand gelangen, welcher Gefahren für Personen, Sachen oder Umwelt auslöst, müssen entsprechende Schutzmassnahmen getroffen werden.

Die Schutzmassnahmen sind ebenengerecht zu gestalten. Dies gilt insbesondere für Verriegelungen zur Vermeidung von gefährlichen Situationen.

Trotz Ausfälle von Sensoren oder anderen Kontrollrückmeldungen sollen Schaltungen vorgenommen werden können. Die erlaubten Schaltungen können in Ausnahmefällen bis auf den Brand- oder Unfallbetrieb reduziert werden.

1.5 Aufgabenverteilung

Die Verteilung der Aufgaben zwischen der Betriebsleitebene und der Prozessleitebene legt fest, dass die Betriebsleitebene über keinerlei Intelligenz verfügt, die Verknüpfungen oder mathematische Berechnungen erlauben. Dies sind Aufgaben der Prozessleitebene.

Auf der Betriebsleitebene werden nur für die betriebstechnische und verkehrstechnische Führung der

elektromechanischen Anlagen notwendigen Informationen verarbeitet.

Die einzelnen Aggregate der elektromechanischen Anlagen werden vom Informations- und Kommandosystem als Objekte mit vordefinierten Zuständen betrachtet. Die Verknüpfungen der Signalleitungen die nötig sind, um die vordefinierten Zustände zu erhalten, sind Aufgabe der elektromechanischen Anlagen.

1.6 Anwendbarkeit

Die in diesem Dokument enthaltenen Vorgaben sind für die Betriebsleitebene sowie für die Master- und Unterstationen der elektromechanischen Anlagen gültig.

Dieses Dokument beschreibt nicht die Menge der zu installierenden oder vorzusehenden Aggregate und Betriebsmittel.

Die in diesem Handbuch angegebenen Gruppen von Befehlen oder Rückmeldungen ersetzen einander und dürfen weder einander überlagert noch anders verknüpft werden.

Die in diesem Dokument zusammengestellten Funktionalitäten von Anlagegruppen und Aggregaten basieren auf bekannten installierten Objekten und Anlagen der Hochleistungsstrassen des Kantons Basel-Landschaft.

Mit der Erneuerung, dem Neubau oder dem Ausbau von elektromechanischen Anlagen sowie dem Einsatz anderer oder neuer Aggregate können die gemachten Vorgaben in Zusammenarbeit mit dem Verfasser erweitert oder neu definiert werden.

In diesem Dokument sind die zusammengestellten Funktionalitäten von Anlagegruppen und Aggregaten auf dem höchsten bekannten Mass angesetzt. Das projektierende Ingenieurbüro und/oder der ausführende Unternehmer legen die gegebenen Funktionalitäten der installierten Anlagegruppen und Aggregaten fest und dokumentieren den übertragenen Satz an Rückmeldungen und Befehlen in Ihren Unterlagen.

Im Detailpflichtenheft des Unternehmers sind die Befehle und Rückmeldungen gemäss der allgemeinen technischen Spezifikation 6.10, Schnittstellenbeschreibung für das Informations- und Kommandosystem (SSB) und diesem Dokument für die projektierte Anlage abzugeben.

2. Steuerungen

2.1 Einführung

Jede Steuerung arbeitet völlig autonom.

Jede elektromechanische Anlage muss auf der untersten Ebene ihre Zustände halten.

Die Plausibilität der geschalteten Betriebszuständen muss von der Steuerung überwacht und gemeldet werden.

Die Steuerungen sollen Noteingriffsmöglichkeiten, die auf einer tieferen Ebene reduzierte Betriebszustände zur Verfügung stellen, aufweisen. Alle Bedienebenen sind gleichwertig und dürfen über keine Verriegelungen der Befehlsgewalt verfügen.

Alle Betriebszustände aller Bedienebenen, die durch Softwaresteuerung zur Verfügung gestellt werden, werden Automatikbetrieb oder Handbetrieb genannt.

Betriebszustände, die über einen Hardware-Hand-Schalter Ein- oder Ausgeschaltet und durch übergeordnete Bedienebenen nicht übersteuert werden können, werden Notbetrieb genannt.

Ist aufgrund Stromlosschalten von Anlageteilen kein Betriebszustand mehr möglich, befindet sich das Anlageteil in Revision.

Einzelne Anlagegruppen (Beispiel: Einfahrts-, Durchfahrtsbeleuchtung) sollen getrennt aufgebaut werden und unabhängig voneinander steuerbar sein.

2.2 Hauptschalter

Die Steuerungen aller Anlagen müssen ausschaltbar sein, ohne dass Sie die äusseren Signale beeinflussen, das heisst zum Beispiel:

- Die Steuerung der Verkehrsregelungsanlage muss ausgeschaltet werden können ohne Beeinflussung der Ampelzustände.
- Die Steuerung der Ventilationsanlage muss ausgeschaltet werden können ohne Beeinflussung der anliegenden Ventilatorstufen.

Beim Wiedereinschalten muss die Steuerung den Betriebszustand aus den Rückmeldungen ermitteln und entsprechend den Anforderungen des Projektes initialisieren.

2.3 Rückmeldungen, Allgemein

Rückmeldungen sind immer echte (Realtime) vor Ort anliegende, gemessene Signalarückmeldungen und dürfen nicht aufgrund eines gesetzten Betriebszustandes simuliert werden. Damit kann in der Betriebsleitebene und in der Prozessleitebene ein korrektes und aktuelles Prozessabbild der

Tunnelanlage abgebildet werden.

Jedes Signal muss ausgewertet und erst nach der Auswertung übertragen werden, um periodische Signale zu vermeiden.

Immer wieder auftretende und wegfallende Störungen oder Signale sind statisch stehend an die übergeordnete Ebene zu übermitteln, wobei zusätzliche Signale zur Uebermittlung einer gravierenden Störung aufgrund zu hoher Abnutzung oder Verschleiss denkbar sind.

Kurze Impulse deren Ursprung weder vom Unterhaltssdienst noch vom Unternehmer herausgefunden werden können, müssen vermieden oder unterdrückt werden. Wo Impulse unterdrückt werden, können parametrierbare Zeiten bis zur Signalerkennung und Signalübermittlung oder Hysteresen vorgesehen werden.

Plausibilitäts- oder Softwarefehler aufgrund von Schaltungsübergängen sind zu unterdrücken.

Alle digitalen Rückmeldungen sind grundsätzlich wie folgt auszuführen:

Meldungen	statisch, Arbeitskontakt
Störungen	statisch, Ruhekontakt
Alarmer	statisch, Ruhekontakt

2.4 Rückmeldungen, Steuerungen

Die Steuerungen generieren aufgrund der Ueberwachung weiterer Steuerungen und Kommunikationsverbindungen Störungen, welche angezeigt und übermittelt werden.

Folgende Liste zeigt mögliche Störungen und Alarmer von Steuerungen.

Störungstext	Bemerkung	Alarmierung
Kommunikationsstörung	Unterstationen werden nicht erreicht	Alarm
Watchdog Steuerung	Uebermittlung an ein übergeord. System	Alarm
24V, 5V Fehler	Lokale Speisung ausgefallen	Störung
230V Fehler	Netzeinspeisung ausgefallen	Störung
Störung Steuerung	Ventilator, interne Batteriespannung, etc.	Störung/Alarm

2.5 Zusammenfassung von Rückmeldungen

Grundsätzlich dürfen Rückmeldungen nur mit der gleichen Funktion und nur innerhalb des gleichen Elektroschranks zusammengefasst werden.

2.6 Automatische Abläufe im Ereignisfall

Zu den automatischen Abläufen im Ereignisfall gehören alle automatisch erkannten Ereignisse, auf die die verschiedenen Anlagen reagieren müssen.

Die gesetzte Betriebsart, der Betriebszustand sowie dessen Quittierungen sind in der allgemeinen technischen Spezifikation 6.11 Mensch-MaschineInterface (MMI) beschrieben.

2.7 Anlagespezifische Vorgaben

Spezielle anlagespezifischen Vorgaben werden in den nächsten Kapiteln beschrieben.

3 Verkehrsregelungsanlagen

Alle Verkehrsregelungs- und Lichtsignalanlagen müssen über vordefinierte Betriebszustände geschaltet werden.

3.1 Befehle

Eine gesicherte Befehlsabgabe durch Erfüllen der IEC Integritätsklasse 3 ist für Datenübertragungen vorzusehen.

Der Befehl zum Abbrechen eines Betriebszustandes muss den Betriebszustand der in Arbeit ist abbrechen und den Anlagezustand auf den letzten Betriebszustand zurückführen.

3.2 Rückmeldungen

Die Rückmeldung "Gelb Blinken" einer Ampel muss statisch stehend übermittelt werden.

Abweichungen vom vorgegebenen Betriebszustand einer Ampel sind als gestört zu melden.

Ein Befehl kann aufgrund des vorhandenen Betriebszustandes und der definierten Verriegelungen verworfen werden. Beim nächsten Befehl wird diese Rückmeldung zurückgesetzt.

Während der Schaltung eines befohlenen Betriebszustandes darf kein neuer Betriebszustand aus der gleichen Ueberlagerungsebene befohlen werden. Dieser muss verworfen werden.

Kode	Zustand	Beschreibung
IO	In Ordnung	Kein Befehl verworfen
BV	BF Verworfen	Der letzte Betriebszustands-Befehl wurde verworfen

3.3 Quittierung

Die Quittierung verlangt das Rücksetzen aller automatisch gesetzten Signale, wobei das Ueberlagerungsmodell für VR-Anlagen zu berücksichtigen ist.

Die Quittierung der automatisch zugeschalteten Betriebszustände für den Brand- oder Unfallbetrieb sind mit folgenden Zuständen pro Röhre oder Fahrtrichtung vorzusehen.

Kode	Zustand	Beschreibung
UN	Quitt Unfall	Der Unfall-/Sonderbetrieb (Blinkalarm) soll rückgesetzt werden
QB	Quitt Brand	Der Brandbetrieb (Sperralarm) soll rückgesetzt werden
QU	Quittieren	Der Störalarm soll quittiert, der BZ weitergeführt werden
EX	Abbrechen	Der befohlene Betriebszustand soll abgebrochen werden

Die Quittung des Unfall-/Sonderbetriebes soll ab VR-Anlage an alle Master weitergeleitet werden.

Die Quittung des Brandbetriebes wird nicht weitergeleitet.

Die Quittung des Störalarmes verlangt das Weiterführen des befohlenen Betriebszustandes nach dem Auftreten eines Störalarmes.

3.4 Störalarm

Aufgrund der Kaltüberwachung der Rotlampen der VR-Anlage muss bei Ausfall von 2 hintereinanderliegenden Ampeln oder Ausfall aller Portalampeln pro Fahrspur der aktuell verlangte Betriebszustand unterbrochen und ein Störalarm gemeldet werden. Beim nächsten Befehl wird diese Rückmeldung zurückgesetzt.

Der Betriebszustand kann nach Uebermittlung des Befehls "Quittung" geschaltet werden.

Die Gefahrenbetriebszustände wie "Portal sperren" sowie alle automatisch ausgelösten Betriebszustände (Brand-/Unfall-/Sonderbetrieb) unterliegen nicht der Störalarmbehandlung.

3.5 Schranken

Die Zustände der Schranken werden aufgrund Ihrer Endschalter zurückgemeldet. Der gemeldete Zustand der Schranken darf die Bedienung der Verkehrsregelungsanlage nicht beeinträchtigen.

Elektrisch angetriebene Schranken müssen einen Sammelalarm für diverse Ausfälle, welche den Antrieb der Schranke verunmöglichen, auslösen.

3.6 Innenausgeleuchtete Signale

Die innenausgeleuchteten Signale müssen durch Strommessung oder durch Sensoren überwacht und gemeldet werden.

4. Beleuchtungsanlagen

Die Beleuchtungsanlagen werden in autonome Gruppen von Einfahrts-, Durchfahrts- und Gegeneinfahrtsbeleuchtungen eingeteilt.

Die Einfahrts- und Gegeneinfahrtsbeleuchtungen sind im Normalfall Adaptionenbeleuchtungen, welche aufgrund eines Aussensensors, der über einen Tiefpass geglättet und gedämpft wird, geregelt werden.

Die Adaptionen- und Durchfahrtsbeleuchtung muss anhand vorgegebener Regelkurven und parametrierbaren Kriterien regulierbar sein, d.h. auch die Durchfahrtsbeleuchtung muss in "Automatik" betrieben werden können.

Die Rückmeldung der Beleuchtungsstufen muss aus einer Strommessung umgerechnet oder von einem Sensor gemeldet werden. Wichtig ist die erreichte Leuchtstärke in der Tunnelröhre und damit ein echtes Prozessabbild der Beleuchtung in der Tunnelröhre.

4.1 Stufenlose Beleuchtungen

Als stufenlos gelten alle Adaptionen- und Durchfahrtsbeleuchtungen welche keine eindeutigen Stufenzuordnungen der variablen Beleuchtungsintensität aufweisen.

Die Beleuchtungsanlage kann auch mit parametrierbaren Stufen der im Tunnel installierten stufenlosen Beleuchtungskörper ausgeführt sein.

Stufenlose Adaptionenbeleuchtungen müssen ihre eingestellte Beleuchtungsintensität in Prozent der maximalen Beleuchtungsintensität angeben und verarbeiten.

Aufgrund der zu hohen Anzahl von Zuständen müssen die Prozentzahlen der Adaptionenbeleuchtung bei der Kommunikation mit der Betriebsleitebene in 10 Stufen unterteilt und mit einer vor Ort parametrierbaren Hysterese versehen werden.

Die Hysterese soll verhindern, dass beim Stufenübergang übermäßig viele Stufenschaltungen an die Betriebsleitebene übermittelt werden.

Bei einer Hysterese von 5% muss zum Beispiel die Rückmeldung bei 12% von Stufe 1 auf Stufe 2 und bei 8% von Stufe 2 auf Stufe 1 schalten.

4.2 Helligkeitsmesswerte

Die Helligkeitsmesswerte pro Portal (Beleuchtungsstärke an den Portalen) werden von der Betriebsleitebene alle 30 Minuten abgefragt. Die Beleuchtungsanlage übermittelt darauf die aktuellen Messwerte.

Die Beleuchtungsanlage übermittelt die Messwerte weder automatisch noch periodisch an die Betriebsleitebene.

4.3 Betriebsarten

Folgende Befehle für die Betriebsart der einzelnen Beleuchtungsgruppen sind vorgesehen:

Kode	Zustand	Beschreibung
AB	Automatik	Automatikbetrieb
UB	Uhrbetrieb	Uhrbetrieb
S0	Stufe 0, Aus	Handbetrieb Stufe 0, ausschalten
SX	Stufe X	Handbetrieb Stufe X

Folgende Rückmeldungen der Betriebsart der einzelnen Beleuchtungsgruppen sind vorgesehen:

Kode	Zustand	Beschreibung
AB	Automatik	Automatische Regelung der Beleuchtung
UB	Uhrbetrieb	Uhrbetrieb gemäss Parametrierung
HB	Handbetrieb	Von Hand geschaltete Beleuchtungsstufe
UN	Unfallbetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb
SO	Sonderbetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb
BB	Brandbetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb
NB	Notbetrieb	Vor Ort geschalteter Zustand
RB	Revision	Anlageteil stromlos geschaltet
SB	Servicebetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb

5. Ventilationsanlagen

Die Ventilation umfasst die Lüftung der Tunnelröhren, des Energieleitungstunnels und des Werkleitungstunnels.

5.1 Ventilator

Wird ein Ventilator mit 2 Betriebsrichtungen eingesetzt muss die Betriebsrichtung gemeldet werden. Die Bezeichnungen Ab- und Zuluft ergeben sich aus der Tunnelsicht.

Die Rückmeldung der Ventilatorstufen müssen aus der effektiven Drehzahl abgeleitet werden.

Die Verfügbarkeit eines Ventilators muss aus den Zuständen der Leistungsschalter, Motorstörungen, Energiemessungen etc. abgeleitet werden.

5.2 Klappen

Die Klappenposition muss aus den Endschaltern und die Verfügbarkeit einer Klappe muss aus den Zuständen der Leistungsschalter, Motorstörungen, Energiemessungen etc. abgeleitet werden.

5.3 CO- und Sichttrübungsmesswerte

Die CO- und Sichttrübungsmesswerte werden von der Betriebsleitebene alle 15 Minuten abgefragt. Die Ventilationsanlage übermittelt darauf das gemessene Maximum seit der letzten Abfrage pro Messstelle.

Die Ventilationsanlage übermittelt den Messwert weder automatisch noch periodisch an die Betriebsleitebene.

Die Betriebsleitebene erlaubt bei Überschreitung der Maximalen Arbeitsplatz-Konzentration (MAK) eine Pageralarmierung der Arbeiter bei Unterhaltsarbeiten im Tunnel. Die Rückmeldung "keine Ueberwachung des MAK-Wertes" ist eine Kombination des eingestellten MAK-Betriebes der Ventilation mit den CO/ST-Geräte- oder Messwertstörungen.

5.4 Betriebsarten

Folgende Befehle für die Betriebsart der Ventilationsanlage sind vorzusehen:

Kode	Zustand	Beschreibung
ZA	Ausschalten	MAK-Betrieb ausschalten
MB	MAK-Betrieb	MAK-Betrieb einschalten

Folgende Rückmeldungen der Betriebsart für Teilanlagen der Ventilationsanlage sind vorgesehen:

Kode	Zustand	Beschreibung
AB	Automatik	Automatikbetrieb
UB	Uhrbetrieb	Uhrbetrieb gemäss Parametrierung
HB	Handbetrieb	Handbetrieb
UN	Unfallbetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb
BB	Brandbetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb
NB	Notbetrieb	Vor Ort geschalteter Zustand
RB	Revision	Anlageteil stromlos geschaltet
TB	Testbetrieb	Monatlicher Testlauf
MB	MAK-Betrieb	MAK-Betrieb eingeschaltet.

6. Niederspannungsanlagen

6.1 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Auf der Betriebsleitebene sind keine Befehle vorgesehen.

6.2 Leistungsschalter der Niederspannung

Auf der Betriebsleitebene können Befehle für Leistungsschalter vorgesehen werden.

Die Befehle können auf einen einzelnen oder auf mehrere in einer bestimmten Kombination schaltende Leistungsschalter einwirken.

6.3 Transformatoren

Auf der Betriebsleitebene sind keine Befehle vorgesehen.

6.4 Energieverbrauch, Messwerte

Der Energieverbrauch wird als Tagesenergiewert von der Betriebsleitebene für den jeweiligen Vortag abgefragt. Die Niederspannungsanlage übermittelt darauf die aktuellen Vortages-Messwerte.

Die Niederspannungsanlage übermittelt die Vortages-Messwerte weder automatisch noch periodisch an die Betriebsleitebene.

Folgende Messwert-Rückmeldungen sind vorgesehen. Der Energieverbrauch wird ohne Kommastellen aufgeteilt in folgende Gruppen in kWh übermittelt:

- Einfahrtsbeleuchtung pro Richtung
- Durchfahrtsbeleuchtung pro Querschlag und Richtung
- Gegeneinfahrtsbeleucht pro Richtung
- Ventilation pro Querschlag (Station)
- Niederspannungs-Unterverteilung pro Querschlag

Die abgerundeten Kommastellen müssen zum Messwert des folgenden Tages dazugezählt werden, damit die aufsummierten Energiewerte der Betriebsleitebene mit den Angaben der Energiezähler übereinstimmen.

6.5 Raumtemperaturen

Raumtemperaturen sind langsam ändernde Signale, die von der Betriebsleitebene entsprechend nur alle 3 Stunden abgefragt werden. Die Niederspannungsanlage übermittelt darauf die aktuellen

Messwerte ohne Kommastellen in °C pro Querschlag oder Gebäude.

Die Niederspannungsanlage übermittelt die Messwerte weder automatisch noch periodisch an die Betriebsleitenebene. Grenzwertüberwachungen sind wo nötig in einem separaten Ereignisstelegramm zu übermitteln.

6.6 Löschwasserpumpe, Wasserreservoir

Die Befehle und Rückmeldungen sind für Reservoirs an verschiedenen Standorten getrennt auszuführen. Sind mehrere Wasserreservoirs am selben Standort, müssen diese für die Übertragung zu einem Reservoir zusammengefasst werden.

6.7 Betriebsarten

Folgende Rückmeldungen der Betriebsart für Teilanlagen der Niederspannungsanlage sind vorgesehen:

<u>Kode</u>	<u>Zustand</u>	<u>Beschreibung</u>
AB	Automatik	Automatikbetrieb
HB	Handbetrieb	Handbetrieb
UN	Unfallbetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb
SO	Sonderbetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb
BB	Brandbetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb
NB	Notbetrieb	Vor Ort geschalteter Zustand
RB	Revision	Anlageteil stromlos geschaltet
SB	Servicebetrieb	Spezieller Tunnelbetrieb

7 Zustandskodierungen

Die folgenden Zustandskodierungen werden in der Aggregat- und Betriebsmittelliste sowie bei der Kodierung der Telegramme an die Betriebsleitebene verwendet.

7.1 Befehlskodierungen

Kode	Zustand (Archiveintrag)	Beschreibung
10	BZ 1.0	Betriebszustand 1.0 stellen
11	BZ 1.1	Betriebszustand 1.1 stellen
...		
99	BZ 9.9	Betriebszustand 9.9 stellen
AB	AUTOMATIK	Automatikbetrieb aktivieren
EX	ABBRECHEN	Betriebszustand abbrechen
GB	GELB WARNEN	Tunnelröhre gelb blinken
MB	MAKBETRIEB	MAK-Betrieb aktivieren
PO	ÖFFNEN	Position öffnen
PZ	SCHLIESSEN	Position schliessen
QB	QUITT BRAND	Quittierung Brand (nur VRA/VLS)
QU	QUITT UNFALL	Quittierung Unfall (nur VRA/VLS)
RT	ROT SPERREN	Tunnelröhre sperren
S0	STUFE 0, AUS	Soll-Stufe 0, ausschalten (impliziter Handbetrieb)
S1	STUFE 1	Soll-Stufe 1 schalten (impliziter Handbetrieb)
S2	STUFE 2	Soll-Stufe 2 schalten (impliziter Handbetrieb)
S3	STUFE 3	Soll-Stufe 3 schalten (impliziter Handbetrieb)
S4	STUFE 4	Soll-Stufe 4 schalten (impliziter Handbetrieb)
S5	STUFE 5	Soll-Stufe 5 schalten (impliziter Handbetrieb)
S6	STUFE 6	Soll-Stufe 6 schalten (impliziter Handbetrieb)
S7	STUFE 7	Soll-Stufe 7 schalten (impliziter Handbetrieb)
S8	STUFE 8	Soll-Stufe 8 schalten (impliziter Handbetrieb)
S9	STUFE 9	Soll-Stufe 9 schalten (impliziter Handbetrieb)
SB	SERVICE	Servicebetrieb aktivieren
SM	STUFE 10	Soll-Stufe max. 10 schalten (impliziter Handbetrieb)
TR	TRENNEN	Netz trennen
UB	UHRBETRIEB	Uhrbetrieb aktivieren
UD	UNTERDRÜCKEN	Einzelsignalzustand unterdrücken
UN	UNFALLBETRIEB	Unfallbetrieb aktivieren
VA	ABLUFTE	Ventilator auf Ablufbetrieb
VZ	ZULUFTE	Ventilator auf Zulufbetrieb
XX		Zustand nicht ändern
ZA	AUS	Zustand Ausschalten
ZE	EIN	Zustand Einschalten

7.2 Rückmeldungskodierungen

Kode	Alarm- kode	Zustand (Archiveintrag)	Beschreibung
14	S	1/4	1/4 (Wasserstand etc.)
34	M	3/4	3/4 (Wasserstand etc.)
AB	M	AUTOMATIK	Automatikbetrieb
AF	S	AUSGEFAHREN	Leistungsschalter wurde ausgefahren
AG	-	AUSGEFALLEN	Netz, Verbindung etc. ausgefallen
AK	M	AKTIV	Aktiv
AL	A	ÜBERLAST AUSL.	Ueberlast Auslösung (Sicherung/Schutzschalter)
AS	-	ANSTEHEND	Anstehend
AU	-	AUSGELÖST	Ausgelöst (<u>keine</u> Sicherung/Schutzschalter !!!)
B1	-	BILD 1	Faseroptik/Wechselsignal Bild 1
B2	-	BILD 2	Faseroptik/Wechselsignal Bild 2
B3	-	BILD 3	Faseroptik/Wechselsignal Bild 3
B4	-	BILD 4	Faseroptik/Wechselsignal Bild 4
B5	-	BILD 5	Faseroptik/Wechselsignal Bild 5
B6	-	BILD 6	Faseroptik/Wechselsignal Bild 6
BA	A	BETR.WAHL AUS	Betriebswahl Aus
BB	A	BRANDBETRIEB	Brandbetrieb
BV	M	BF VERWORFEN	Befehl verworfen
DE	S	DEFEKT	Defekt
DM	A	DREHMOMENT	Drehmomentüberwachung
EB	S	EINZELSIG.BETR.	Einzelsignalbetrieb
EL	A	ES AUSL.R.LTG	Erdschluss Auslösung Rtg. Leitung
ES	A	ES AUSL.R.SS	Erdschluss Auslösung Rtg. Sammelschiene
ET	A	ES AUSL.R.TRAFO	Erdschluss Auslösung Rtg. Trafo
FF	A	FALSCHFAHRER	Falschfahrer
FL	A	LÖSCHER	Feuerlöscher
FS	A	FREMDSPANNUNG	Fremdspannung
FU	A	FREQ.UMFORMER	Störung Frequenzumformer
FZ	A	STEHENDES FAHRZ	Stehendes oder langsam fahrendes Fahrzeug
GB	M	GELB	Gelb
GN	M	GRÜN	Grün
GO	-	ÜBERSCHRITTEN	Oberer Grenzwert überschritten
GU	-	UNTERSCHRITTEN	Unterer Grenzwert unterschritten
HA	M	HALB	Halb (Wasserstand etc.)
HB	M	HANDBETRIEB	Handbetrieb
HS	A	SCHWINGUNG	Starke Schwingungen
IO	M	IN ORDNUNG	In Ordnung
KD	M	KEINE DETEKTION	Keine Detektion möglich
KN	M	NICHT AUSWERTB.	Kamera nicht auswertbar
KL	A	KS AUSL.R.LTG	Kurzschluss Auslösung Rtg. Leitung
KS	A	KS AUSL.R.SS	Kurzschluss Auslösung Rtg. Sammelschiene
KT	A	KS AUSL.R.TRAFO	Kurzschluss Auslösung Rtg. Trafo
KU	-	KEINE ÜBERW.	Keine Ueberwachung
LE	A	LEER	Leer
LH	A	LAGERÜBERW.	Lagerüberwachung Temperatur zu hoch
LI	-	LINKS	Links, nach Links, Linkslauf
LS	S	SCHWINGUNG	Leichte Schwingung
LU	S	LAGERÜBERW.	Lagerüberwachung Temperatur hoch
MA	A	SCHUTZ AUSGEL.	Motorschutzschalter ausgelöst

MB	M	MAKBETRIEB	MAK-Betrieb (Maximale-Arbeitsplatz-Konzentration)
NA	A	NOT AUS	Not Aus
NB	S	NOTBETRIEB	Notbetrieb
NP	M	NORDPORTAL	Betriebs-/Blas-/Windrichtung Nordportal
NS	S	NOTSCHALTUNG	Notschaltung (z.B. ab VLZ Notbedienpanel)
NV	-	NICHT VERFÜGBAR	Nicht verfügbar
NX	M	NICHT VORHANDEN	Nicht vorhanden
OP	M	OSTPORTAL	Betriebs-/Blas-/Windrichtung Ostportal
PA	A	UNBEKANNT	Position unbekannt
PG	A	PUMPGRENZE	Pumpgrenze erreicht
PL	A	PLAUSIBILITÄT	Plausibilitätsfehler von Signalmeldungen
PO	-	OFFEN	Position offen
PU	-	IN BEWEGUNG	Position undefiniert, in Bewegung
PZ	-	ZU	Position zu
RB	S	REVISION	Revisionsbetrieb
RE	-	RECHTS	Rechts, nach Rechts, Rechtslauf
RD	A	RAUCHALARM	Rauch detektiert, Kaltbrand
RT	M	ROT	Rot
S0	M	STUFE 0, AUS	Stufe 0, Aus
S1	M	STUFE 1	Stufe 1
S2	M	STUFE 2	Stufe 2
S3	M	STUFE 3	Stufe 3
S4	M	STUFE 4	Stufe 4
S5	M	STUFE 5	Stufe 5
S6	M	STUFE 6	Stufe 6
S7	M	STUFE 7	Stufe 7
S8	M	STUFE 8	Stufe 8
S9	M	STUFE 9	Stufe 9 (Stufe 10 Siehe "SM")
SA	S	SICHERUNG AUS	Sicherung Ventilator ausgeschaltet
SB	S	SERVICE	Servicebetrieb
SF	A	SW-FEHLER	Software Fehler
SG	A	SICH.AUSGELÖST	Sicherung ausgelöst
SI	A	SICH.SPG.ÜBERW.	Sicherung Spannungsüberwachung ausgelöst
SM	-	STUFE 10	Stufe Max10
SO	S	SONDERBETRIEB	Sonderbetrieb
SP	M	SÜDPORTAL	Betriebs-/Blas-/Windrichtung Südportal
SS	A	SICHERUNG STUFE	Sicherung Ventilator-Stufe ausgelöst
ST	A	STAU	Stau
SU	A	SPG. ÜBERW.	Spannungsüberwachung angesprochen
TA	A	WICKLUNGSTEMP	Temperaturalarm Wicklung, zu hoch
TB	M	TESTBETRIEB	Testbetrieb
TO	A	TÜRE OFFEN	Türe offen
TR	-	GETRENNT	Netz getrennt
TS	S	WICKLUNGSTEMP	Temperaturstörung Wicklung, erhöht
TV	-	TEIL VERFÜGBAR	Teil verfügbar
UB	M	UHRBETRIEB	Uhrbetrieb
UD	M	UNTERDRÜCKT	Einzelsignalzustand unterdrückt
UN	M	UNFALLBETRIEB	Unfallbetrieb
VA	M	ABLUFT	Ventilator auf Abluftbetrieb
VB	M	VERBUNDEN	Verbindung hergestellt
VO	M	VOLL	Voll (Wasserstand etc.)
VV	M	VOLL VERFÜGBAR	Voll verfügbar
VZ	M	ZULUFT	Ventilator auf Zuluftbetrieb
WP	M	WESTPORTAL	Betriebs-/Blas-/Windrichtung Westportal
WS	M	STANDBY	Wartestellung, Standby
ZA	-	AUS	Zustand Aus, Ausser Betrieb
ZE	-	EIN	Zustand Ein

ZF	S	ZÄHFLIESEND	Zähfliessender Verkehr
ZS	S	GESTÖRT	Zustand gestört
ZV	A	ZEITVERZ. AKTIV	Zeitverzögerte Aufschaltung Aktiv

7.3 Alarmkodierungen

Alarmkode gemäss Definitionen in der ATS MMI:

A	Alarm
S	Störung
M	Meldung
-	Je nach Anwendung zu definieren

8 Vorgaben Hard- und Software für EMA

8.1 Vorgaben Hardware für Visualisierungs-PC

Folgende Vorgaben sind für den Einsatz von Personal Computer (PC) bei elektromechanischen Anlagen festgelegt:

8.1.1 Hardware

- Intel Pentium 3 oder 4 Prozessor
- Minimum 1 GHz Taktrate
- CD-RW Laufwerk
- Farbtiefe 32 Bit/Pixel
- Minimum 256 MB RAM Memory
- Minimum 20 GB Festplatte
- Netzwerkanschluss 10/100 Mbit Ethernet
- 19" Rackmount oder kompakte Desktop Ausführung
- Minimum 15" LCD Monitor, 1024 x 768 Pixel.
- Deutsche Tastatur (Swiss German) und Dokumentation
- Maus (optisch)

Die angebotene Hardware muss auf jeden Fall den Anforderungen der eingesetzten Software genügen.

8.1.2 Software

- Microsoft Windows XP Professional, Deutsch
- Deutsche Dokumentation

8.1.3 Montage

- Montage in 19" Standardschrank (BxTxH = 800x600x2000mm)
- Montage 19" Rackmount in feststehenden 19" Rahmen (kein Schwenkrahmen)
- Montage Desktopausführung auf Tablar B430 x T400 mm
- Maximale Einbautiefe inkl. Kabelanschlüsse 490 mm
- Maximale Höhe 200 mm
- Montage LCD Monitor auf Tablar oder in 19" Rahmen
- Montage Tastatur und Maus in ausziehbarer 19"Schublade
- Netzkabel, Kat.5, S-UTP, Uninet flex, halogenfrei, Farbe gelb
- Umgebungstemperatur 0 °C bis 40 °C im 19" Schrank
- EMV konforme Erdung von 19" Komponenten

8.1.4 Installation

- TCP/IP Adresse gemäss ATS SSB
- Computernamen gemäss ATS AKS
- Arbeitsgruppe gemäss ATS AKS

8.2 Vorgaben Hardware für Steuerung

8.2.1. Produkte

Die eingesetzten Produkte müssen dem allgemeinen Industriestandard entsprechen und unter ähnlichen Gegebenheiten bereits erfolgreich in Betrieb sein.

Ersatzteillieferungen müssen ab Abnahme der Anlage mindestens für 10 Jahre gewährleistet sein.

Im Zuständigkeitsbereich des Tiefbauamt Basel Landschaft, Geschäftsbereich Hochleistungsstrassen, (TBA- H) werden Simatic-S7 Steuerungen, Serie 300 eingesetzt.

Die Software muss mit Step 7, Version 5.2 bearbeitet werden können.

Steuerungen auf PC-Basis sind nicht zugelassen.

Die Steuerungen müssen für tägliche Betriebszeiten von 24 Stunden ausgelegt sein.

Alle eingesetzten Materialien müssen den Vorgaben gemäss den ATS BL entsprechen. Der EMV Nachweis ist Bestandteil der Werksprüfung und Abnahme. Die entsprechenden Zertifikate sind bereits im Ausführungsprojekt beizulegen.

8.2.2 Leistungsmerkmale der Steuerungseinheiten

• Interne Zykluszeiten	\leq	100 ms
• Reaktion eines Feldinstruments auf einen vom IKS ausgelösten Befehl	\leq	800 ms
• Reaktionszeit Feldbus	\leq	300 ms
• Leistung und Speicherkapazitätsreserve einer Steuereinheit	\geq	40 %
• Kapazitätsreserve serielle Übertragung	\geq	70 %
• Tägliche Betriebszeiten	=	24 h

Die Zeitvorgaben gelten für einen Vollausbau bei Spitzenbelastungen. Die Einhaltung aller Vorgaben ist nachzuweisen und zu dokumentieren.

Die eingesetzte Steuerung muss netzwerkfähig sein (TCP/IP, Ethernet).

Intelligente Klemmen oder abgesetzte I/O's sind dabei weder auf Prozess- Gruppenleit- noch auf Einzelleit-/Feldebene zulässig.

Aus Unterhalts- Schulungs- und Lagerhaltungsgründen muss im Hauptangebot folgendes Produkt offeriert werden: Siemens SPS, Simatic S7 der Baureihe 300

8.2.3 Bauform

- Modularer Aufbau
- Unverwechselbares Steckplatzsystem
- Unverwechselbares Beschriftungssystem

8.2.4 Massenspeicher

Steuer- und Regelfunktionen sowie für den Betrieb benötigte Parameter dürfen nicht auf einem rotierenden Massenspeicher basieren.

Alle CPU's müssen mit Flashmemory und Akku geliefert werden. Die CPU's dürfen zu maximal 60% ausgelastet sein.

8.2.5 Programmierschnittstelle

Eine Programmierschnittstelle muss auf jeder Steuerungseinheit frei zur Verfügung stehen.

8.2.6 Steuerungsfunktionen

Folgende Funktionen und Operationen müssen unter anderem frei programmierbar zur Verfügung stehen:

- Logische Verknüpfungen
- Mathematische Grund- und Vergleichsoperationen
- Schiebebefehle
- Regelalgorithmen
- Datenspeicher Bit, Byte, und Word
- Selbstdiagnose
- Zeit- und Kalenderfunktionen mit Sommer und Winterzeitumschaltung
- Astronomische Uhr für Beleuchtungssteuerungen

8.2.7 Ein- und Ausgänge

- Alle Ein- und Ausgänge müssen mittels Optokoppler, Trennverstärker usw. galvanisch getrennt sein.
- Eine separate Kartenspeisung muss vorhanden sein.
- Reserve der Ein- und Ausgänge >20%
- Reserve der Steckplätze >20%

Analoge E/A:

- Alle Anschlüsse müssen steckbar sein.
- 4-20 mA mit Drahtbruchüberwachung
- (in Ausnahmefällen sind nach Absprache 0-10V Signale zugelassen)
- Ein- und Abgangsverdrahtungen sind auf steckbare Federkraft- Trennklemmen zu führen

Digitale E/A:

- Alle Anschlüsse müssen steckbar sein.
- Ein- und Abgangsverdrahtungen sind auf steckbare Federkraft- Trennklemmen zu führen.
- Ausgangskarten welche direkt beschaltet werden sind galvanisch in 8er Einheiten aufzuteilen.

8.2.8 Stromversorgungen

- Die Stromversorgung für Steuerungsaufgaben ist ab dem USV Netz 3x400V/230V zu beziehen.
- Die Absicherung der USV Abgänge erfolgt mit maximal 230V 10 A (B) (Achtung Selektivität), pro Steuerschrank dürfen maximal 1500VA bezogen werden!
- Als Steuerspannungen sind Normkleinspannungen wie 24VDC einzusetzen.
- Netzgeräte, Trafos, Trennverstärker sind in der Offerte vom Unternehmer einzukalkulieren und müssen mindestens 50% Leistungsreserve aufweisen.

8.2.9 Verhalten bei Netzausfall

- Bei einem Netzausfall dürfen keine kritischen Zustände entstehen.
- Für den Wiederanlauf wichtige Daten sind in einem systemeigenen, batteriegepufferten

Datenbereich zu sichern.

- Archivierte Daten müssen in einem systemeigenen, batteriegepufferten Datenbereich gesichert sein.
- Bei Ausfall der Steuerung oder Netzausfall muss der letzte Anlagenzustand gehalten werden. Unterbrechungsfreier Betrieb der Anlage mit dem letzten Schaltzustand ohne Steuerung. Nach Neustart der Steuerung muss der Betrieb mit den alten Stellungen unterbrechungsfrei fortgesetzt werden.
- Bei Ausfall der Netzversorgung muss ein geordneter, zeitlicher Wiederanlauf gewährleistet werden. Der Aufbau erfolgt gemäss Schaltzustand vor Netzausfall.

8.2.10 Hilfs- und Signalkontakte

- Alle Schaltelemente wie Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter, Stellglieder, WP usw. sind mit Hilfs- und Signalkontakten zu versehen.
- Hilfs- und Signalkontakte sind einzeln, potentialfrei auf steckbare Federkraft- Trennklemmen zu führen.
- Stör- und Rückmeldungen sind über die ganze Übertragungsstrecke fail save (Signal aktiv auf logisch 0) auszuführen. Alle digitalen Rückmeldungen sind wie folgt auszuführen:
 - Meldung statisch, Arbeitskontakt
 - Störung statisch, Ruhekontakt
 - Alarm statisch, Ruhekontakt
- Stör- und Betriebsmeldungen dürfen hardwaremässig nicht als Sammelmeldungen behandelt werden.
- Stör- und Betriebsmeldungen sind einzeln auf die Steuerungseinheit zu führen und erst auf Ebene Software als Sammelmeldungen zusammenzufassen.

8.2.11 Anforderungen und Befehle von/nach Fremdanlagen

Es sind die Vorgaben der ATS SSB zu beachten.

Signalvervielfachung von abgehende Meldungen auf Fremdanlagen findet im Masterschrank statt. Es sind Steckbare Industrirelais mit 24V DC Spulen zu verwenden. Eine direkte Ausgabe ab Ausgangskarten ist nicht zulässig.

Die Verdrahtung erfolgt über steckbare Federkraft- Trennklemmen.

Anlage- oder Netzausfälle dürfen keine Zustandsänderungen auf der Ausgangsebene zu Fremdanlagen verursachen.

8.3 Vorgaben Software

8.3.1 Updates und Upgrades

Die eingesetzten Softwarepakete sind bis zum Ende der Garantiezeit mit der aktuellsten Version, installiert und getestet, inklusive Lizenzen, kostenlos, zu installieren und dem Bauherrn abzugeben.

Software Updates sind bis zum Ende der Garantiezeit unaufgefordert und kostenlos vom Unternehmer zu installieren und die entsprechenden Backups und Lizenzen abzugeben.

8.3.2 Programmierung und Strukturierung

Die eingesetzte Software muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- Modulare Strukturen
- Eindeutig definierte Programmblöcke und Unterprogramme
- Standardisierte Funktionsbausteine
- Strukturierte Programmierung
- Programmablaufpläne oder ähnliches
- Standardisierte Programmiersprachen wie FUP, KOP, AWL, nach DIN 12239 oder IEC 1131 oder Hochsprachen wie Basic, Pascal, C, C++, usw.
- Simulationstools

8.3.3 Erfassung der Anlagezustände

- Alle Anlagezustände, wie Rückmeldungen, Störungsmeldungen, Messwerte, Stellungen von Befehlsgeräten usw. sind zyklisch abzufragen.
- Anlagezustände sind immer echte Rückmeldungen aus der Feldebene. Simulierte Rückmeldungen aufgrund von Verknüpfungsergebnissen oder des Ausgangsabbilds sind nicht zulässig.
- Dem IKS sind nur logisch verknüpfte Meldungen abzugeben welche eine eindeutige Aussage zu einer Anlage oder einem Anlagenteil zulassen.
- Zustandsänderungen sind auf Plausibilität zu überprüfen, wenn nötig als Störung zu erfassen und dem IKS zu melden.
- Stör- und Betriebsmeldungen dürfen als Sammelmeldungen behandelt werden, wenn diese eine eindeutige Aussage über Art der Störung, das Betriebsmittel und dessen Montageort zulassen. Im weiteren sind folgende Meldungen klar zu unterscheiden: Istwert-Rückführungen mittels Strommessung, Ein oder Aus, Störung oder Auslösung.
- Stör- und Betriebsmeldungen sind jedoch einzeln auf die Steuerungseinheit zu führen und erst auf Ebene Software als Sammelmeldungen zusammenzufassen.

8.4 Datensicherung

Die Anlage ist mit einem Datensicherungssystem auszurüsten. Die Datensicherungen müssen von geschultem Personal ohne spezielle Systemkenntnisse durchgeführt werden können. Folgende Daten sind zu sichern:

- Komplette Anlagesoftware, Parameter: bei Lieferung der Anlage, nach IBS Phasen, nach Abnahmen und Tests, nach Änderungen.
- Prozessdaten, Datenbanken, Parameter: nach Bedarf Unterhaltsdienst, nach Änderungen.

Für dieses Datensicherungsverfahren ist die entsprechende Hard- und Software mit anzubieten.

Die Aufzeichnung von Betriebs- und Messdaten (historische Aufzeichnung) wird vom IKS in Sissach betrieben. Alle Daten die für die Anlagenwartung, der Nachvollziehbarkeit von Störungen oder zu Kostenanalysen wichtig sind, sind deshalb dem IKS zur Verfügung zu stellen.

Energiemesswerte werden als Tagestotal auf der Prozessleitebene abgelegt und müssen dort, auf Ganzzahl gerundet, dem IKS für mind. 24h zur Abfrage zur Verfügung stehen. Die abgerundeten Messwerte vom Vortag müssen im aktuellen Tageszähler aufaddiert werden.