



Stadt Zürich

Entsorgung + Recycling

Ausführungsvorschrift

AV 5

LEITTECHNIK

	Datum	Änderung
Revison:	22.01.2007 01. Januar 2010	SPPA-T3000 anstelle PCS7 generelle Überarbeitung

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
1. Zielsetzung	3
2. Vorschriften und Normen	4
3. Hardwarekonzept	5
3.1. Verkabelungskonzept	5
3.2. PLS-Systemarchitektur	5
3.3. PLS-Systemstruktur und Geographie	6
3.4. HW-Steuerungs- und Regelungskonzept	6
4. Automatisierungskonzept (AK)	8
4.1. Generelles	8
4.2. Automatisierungshierarchie	8
4.3. Betriebsartenkonzept	9
4.4. Bedienungs- und Beobachtungskonzept	9
4.5. Alarmkonzept	11
4.6. Bezeichnungstexte	12
4.7. Archivierungsanforderungen	13
5. Abwicklung von Leittechnik-Projekten	14
5.1. Verbale Funktionsbeschreibungen	14
5.2. Automatisierungsblockschemas	14
5.3. Funktionspläne / Logikpläne(FUP)	14
5.4. Regelungsschemas	15
5.5. Bildentwürfe für das Leitsystem	16
5.6. Anordnungspläne mit KKS	16
6. Änderungen an bestehenden Anlagen	17
Beilage 1: AUTOMATISIERUNGSHIERARCHIE	18
Beilage 2: ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	19

1. Zielsetzung

Abgrenzungen/Gültigkeit

«Entsorgung + Recycling Zürich» betreibt im Hagenholz und an der Josefstrasse je ein Kehrricht-
heizkraftwerk (KHKW). Im KHKW1 (Josefstrasse) ist ein Foxboro Leitsystem im KHKW2 (Hagen-
holz) ein Siemens Leitsystem SPPA 3000 eingesetzt. Die Werke der Fernwärme Zürich, welche mit
der Anlage Hagenholz eng verknüpft sind, setzen ebenfalls das Siemens SPPA T3000 System ein.
Die vorliegende Ausführungsvorschrift (AV) legt die Vorgaben für verfahrenstechnische Lieferanten
bezüglich des innerhalb der verfahrenstechnischen Lose zu erbringenden Liefer- und Leistungsum-
fangs (LLU) fest und definiert die innerhalb der «Entsorgung + Recycling Zürich»-Anlagen generell
zur Anwendung kommenden leittechnischen Philosophien und Konzepte.

Die AV kommt somit primär überall dort zur Anwendung, wo die verfahrenstechnischen Lieferanten
innerhalb ihres Loses die EMSR-Peripherie liefern (Motoren, Instrumentierung, Vorort-
Steuerungen/-Bedienungen), die leittechnischen Einrichtungen jedoch von anderen Firmen bereit-
gestellt werden (Einbindung in bzw. Ergänzung/Erweiterung von bestehenden EMSR-Anlagen oder
neue Anlagenlieferungen).

Bei Generalunternehmerverträgen für komplette Teilanlagen/Subsysteme (d.h. inkl. EMSRT-
Technik) gilt die AV sinngemäss. Für Teilanlagen, die steuerungs- und bedienungsmässig wesent-
lich mit dem Prozessleitsystem kommunizieren müssen, ist die Realisierung mit den bereits einge-
setzten Fabrikaten zwingend vorgegeben. Für unabhängige Teilanlagen sind die Fabrikate bewilli-
gungspflichtig. Speziell wird in diesen Fällen auf die evtl. Schnittstelle zur übergeordneten Leitech-
nik verwiesen (siehe auch AV 3).

2. Vorschriften und Normen

Allgemein gelten folgende Bestimmungen und Vorschriften:

Die vorhandenen Automatisierungskonzepte des entsprechenden Standorts (Anlage) sind zu berücksichtigen.

- Funktionspläne nach DIN 40719, Teil 6.
- VGB-Abkürzungskatalog aus dem Bereich der Kraftwerkstechnik, Nachdruck 1990.
- Bildzeichen für MSR-Technik nach DIN 19227.
- Richtlinien über den Aufbau und die Anwendung des KKS, enthalten in zwei Bänden des VGB.

3. Hardwarekonzept

3.1. Verkabelungskonzept

Siehe AV 3

3.2. PLS-Systemarchitektur

Die PLS-Systemarchitektur gliedert sich grundsätzlich in drei Ebenen (Achtung: 3.2 gilt nur für die Anlage KHKW2, Hagenholz, für das Werk Josefstrasse kann die Systemarchitektur bei Bedarf abgegeben werden):

Unterste Ebene: Feldebene

In der Feldebene werden die Signale der Aktoren und Sensoren weitestgehend auf Profibus DP und Profibus PA aufgeschaltet. Signale von Komponenten ohne eigenen Profibusanschluss werden als diskrete Signale auf die dezentrale Peripherie (ET200) geführt und von dort über Profibus mit den Automatisierungssystemen verbunden. Bussysteme und Einzelsignale werden auf dieser Ebene nicht redundant geführt; eine allfällige Redundanz ergibt sich durch die verfahrensmässig gegebene linienweise Anlagenauslegung. Die Verbindung zu den dezentralen Bus-I/O Schränken ist redundant (2xDP) aufzubauen.

Wenn möglich sind in dieser Ebene nur Komponenten einzusetzen, welche im Simatic PDM-System integriert sind, d.h. Komponenten, für welche entsprechende Dateien zur Verfügung stehen, die mit dem SPPA-T3000-Leitsystem getestet sind und eine Datendurchgängigkeit garantieren. Von allen am Profibus anzuschaltenden Geräten müssen die zugehörigen aktuellen GSD-Dateien vorhanden sein.

Mittlere Ebene: Automatisierung

Zum SPPA-T3000-System gehörende Automatisierungssysteme übernehmen die Aufgaben der Steuerung und Regelung. Die Programme enthalten den Logikteil für Antriebe, An- und Abfahrsequenzen, Generation von Alarmen und Meldungen, Skalierungen, Regelungsfunktionen, Berechnungen usw. sowie die Kommunikation mit den unter- und überlagerten Systemen.

Die Prozessoren sind in der Regel redundant auszuführen. Bei SPPA-T3000 werden ausschliesslich Geräte der Serie AS400 eingesetzt. Sie sind an den Anlagebus anzuschliessen (über bestehende oder neue Switches).

Oberste Ebene: Leitebene

Die Aufgaben der Leitebene sind:

- a. Bedienung, Visualisierung, Alarmierung der gesamten verfahrenstechnischen Anlage. Auch autonome Anlagen sind umfassend zu visualisieren und zu alarmieren.
- b. Ankopplung der peripheren Geräte für die Prozessbedienung und Beobachtung sowie die Systemdiagnose (Bedienstationen mit Bildschirmen und Tastaturen sowie Drucker).
- c. Alarm- und Meldefolgenanzeigen.
- d. Datenerfassung, Trending und Protokollierung.

- e. Bereitstellen und Übergeben der Betriebsdaten an das übergeordnete Datenmanagementsystem (Girsberger).

Die für diese Aufgaben notwendigen Bedienstationen sind mehrfach vorhanden und somit redundant ausgeführt. Nebst den Bedienstationen im Leitstand stehen solche auch in den lokalen Anfahrwarten zur Verfügung.

3.3. PLS-Systemstruktur und Geographie

Die Bedienung und Beobachtung des Prozesses erfolgt im Normalbetrieb ausschliesslich vom Kommandoraum JO, Leitstand HH aus (Ausnahmen siehe «Autonome Systeme» in AV 3).

Die Messwertaufbereitung und Signalverarbeitung erfolgt dezentral in den Automatisierungssystemen, welche pro Gebäude und/oder Anlagenteile in separaten Leittechnikräumen untergebracht sind.

Verfahrenstechnische Linientrennungen (z.B. Verbrennungslinien 1+2) sind in der PLS-Systemstruktur konsequent weiterzuführen, d.h. separate verfahrenstechnische Linien erhalten auch separate Prozessstationen.

Verfahrenstechnische Bereiche, die für mehrere Linien gemeinsam (z.B. gemeinsame thermische Anlagenteile für mehrere Verbrennungslinien) oder allgemeiner Art sind, sind mit separaten Automatisierungsstationen auszurüsten.

Die Signalanbindung (DP und / oder PA Bus, diskrete I/O's) ist mit dezentralen Signalschränken zu realisieren. Die Anzahl der Schränke ergibt sich aufgrund des Signalmengengerüsts und der Örtlichkeiten (möglichst kurze Kabelwege). Bei den Bussträngen sind die Vorgaben bezüglich: Buslänge, Anzahl Busteilnehmer, Versorgungsstrom und -Spannung usw. strikte einzuhalten.

Verfahrenstechnische Redundanzen (z.B. 2-x-100%-Pumpen) sind an unterschiedlichen I/O Schränken / Bussträngen anzuschliessen.

3.4. HW-Steuerungs- und Regelungskonzept

Grundsätzlich erfolgt die ganze Steuerung und Regelung in den Automationsstationen. Dies gilt insbesondere auch für Aggregatschutzfunktionen (z.B. Trockenlaufschutz von Pumpen) und Not-Aus-Taster. Sofern notwendig (Resultat der Risikoanalyse) sind auch fehlersichere Steuerungen «F» einzusetzen.

Ausnahmen zur softwaremässigen Verarbeitung sind:

- a. Sicherheitsschalter (Revisionsschalter), die je nach Leistung des Antriebs direkt im Haupt- oder Steuerstromkreis der NS-Schaltanlagen (MCC) wirken.
- b. Motorschutzeinrichtungen, die direkt in den NS-Schaltanlagen wirken.
- c. Spezielle, durch Behördenauflagen vorgeschriebene Regelungen, Verriegelungen und Schutzfunktionen, für die zwingend hardwaremässige Realisierung vorausgesetzt wird bzw. die nicht über softwaremässige Realisierung ausgeführt werden dürfen (z. B. Brenner).

- d. Personen- und Anlagenschutz in durch die Verfahrenslieferanten gelieferten lokalen Steuerungen (autonomen Einheiten), bei denen die Steuerung nicht redundant und/oder in fail-safe-Technik ausgeführt ist.
- e. Schaltungen und Verriegelungen zum speziellen Schutz von Personen und Anlagen nach Angaben der Verfahrenslieferanten.

4. Automatisierungskonzept (AK)

4.1. Generelles

Für die detaillierten Ausführungen/Realisierungen der nachfolgend beschriebenen Punkte gelten im Wesentlichen die Automatisierungskonzepte (AK) der beiden Anlagenstandorte (KHKW1, KHKW2).

Die folgenden Vorgaben gelten für beide Standorte.

4.2. Automatisierungshierarchie

Die Automatisierung einer Anlage erfolgt typisch in vier Ebenen (siehe auch Beilage 1). Je nach Anforderung des Verfahrens sind auch weitere Unterteilungen innerhalb der Ebenen möglich.

1. Ebene: Einzelaggregatebene

Diese unterste Ebene umfasst sämtliche Steuer-, Regel- und Schutzfunktionen des einzelnen Antriebs sowie die standardisierten Funktionen für die Bedienung/Beobachtung und Betriebsartenwahl.

Aggregatschutzverriegelungen (z.B. Trockenlaufschutz, Überfüllsicherungen etc.) sowie Not-Aus-Funktionen wirken immer, ungeachtet der Betriebsarten «Hand» oder «Auto», mit höchster Priorität auf diese Ebene.

2. Ebene: Funktionsgruppenebene «Teilsystem»

In dieser Ebene werden wenige, funktionell zusammenhängende verfahrenstechnische Antriebe zu einer Funktionsgruppe (FG) zusammengefasst und automatisiert.

Beispiel: Umschaltautomatik für redundante Pumpen; Förderstrecke (Schnecken, Trogkettenförderer) von einem Silo in einen Pufferbehälter (Sequenz für Ein-/Ausschalten).

3. Ebene: FG-Ebene «System»

In dieser Ebene werden funktionell zusammenhängende Teilsysteme und gegebenenfalls Einzelaggregate zu einer FG zusammengefasst und automatisiert. Die Realisierung erfolgt vorwiegend über An-/Abfahr- oder Betriebssequenzen.

Beispiel: Kesselentaschung, Russbläserprogramm Katalysator.

4. Ebene: FG-Ebene «Anlage»

In dieser Ebene werden die untergeordneten Funktionsgruppen sowie gegebenenfalls Einzelaggregate zu einer FG zusammengefasst und automatisiert.

Beispiel: Katalysator-An-/Abfahrprogramm.

Automatisierungsgrad

Grundsätzlich ist für jeden Anlagenteil (System) ein hoher, aus verfahrenstechnischer und betrieblicher Sicht aber sinnvoller Automatisierungsgrad zu realisieren bzw. durch die Verfahrenslieferanten resp. durch den Verfahrensingenieuer vorzugeben und zu definieren.

Über die Realisierung einer (bzw. allfällige Einbindung in eine bestehende) FG der 4. Ebene wird projektspezifisch durch «Entsorgung + Recycling Zürich» entschieden. Bei einer entsprechenden Realisierung können die Verfahrenslieferanten resp. der Verfahrensingenieur für die Koordination und Absprache hinzugezogen werden.

Wichtig: Der Instrumentierungsgrad (Messtechnik, Aktorik) ist auf jeden Fall dem entsprechenden Automatisierungsgrad anzupassen.

Beispiel: Der Betrieb von Pumpen ist mit Druck- oder Durchflusswächtern zu überwachen.

4.3. Betriebsartenkonzept

Einzelaggregatebene

Grundsätzlich erhält **jedes** gesteuerte Aggregat die drei Betriebsarten AUTO, HAND, REVISION. Die Betriebsarten werden vom Kommandoraum (JO), Leitstand (HH) aus durch das Betriebspersonal am Bildschirm vorgegeben.

Betriebsart AUTO (Normalbetrieb)

Handbefehle (Ein, Aus, Öffnen, Schliessen) sind nicht aktiv. Das Aggregat wird automatisch über Prozesskriterien oder über eine übergeordnete FG gesteuert.

Die Schutzfunktionen sind aktiv.

Betriebsart HAND

Die Handbefehle sind aktiv, Befehle einer übergeordneten Logik und FG sind nicht aktiv.

Die Schutzfunktionen sind aktiv.

Allfällige Vorort-Bedienungen sind erst nach erfolgter Freigabe durch die Leitwarte, den Kommandoraum aktiv.

Betriebsart REVISION

Diese Betriebsart kann nur mittels spezieller Zugriffsberechtigung angewählt werden.

Die Handbefehle sind aktiv, Befehle einer übergeordneten Logik oder FG sind nicht aktiv.

Schutzfunktionen sind (mit Ausnahme der HW-Verriegelungen) generell **nicht** aktiv, die Verantwortung liegt vollumfänglich beim entsprechenden Bediener.

Not-Aus-Taster müssen immer aktiv sein.

4.4. Bedienungs- und Beobachtungskonzept

Die Anlagen in den KHKW's werden im Normalbetrieb zentral vom Leitstand, vom Kommandoraum aus bedient. Aggregate für Revisionszwecke wie Entleerungs- und Entwässerungsventile, Handabsperrarmaturen usw. nicht eingeschlossen. Die Verfahrenslieferanten haben hierzu alle E- und Lei-

technischen Aggregate, Motoren, Messstellen usw. vorzusehen. Insbesondere ist der Instrumentierungsgrad dem entsprechenden Automatisierungsgrad anzupassen.

Zur Bedienung und Beobachtung des Prozesses stehen dem Betriebspersonal im Normalfall mehrere Bedienplätze zur Verfügung.

Die Bedienung erfolgt grundsätzlich nur über Bildschirmarbeitsplätze, Grossbildwand d.h., es stehen keine weiteren «Back-up»-Bedienungen wie konventionelle Schalter/Taster in Tafeln oder Pulsen zur Verfügung.

Ausnahmen sind auch hier die definierten autonomen Systeme.

Alle relevanten Messwerte sind in die «Historie» abzulegen und können damit in Kurven dargestellt werden. Konventionelle Schreiber kommen in der Regel nicht zum Einsatz.

Der Prozess wird in einer mehrstufigen Bildhierarchie dargestellt:

Hierarchiestufe

Beispiel

1	Menübild «Entsorgung + Recycling Zürich»	nicht verwendet
2	Menübild Anlage/Werk	KHKW2
3	Blockgrafik Verfahren	Verbrennungslinie 1
4	Prozessübersichtsbild	Kessel
5	Teilprozessbild	Primärluft
6	Objektbild	Primärluftventilator

Je nach Komplexität des Verfahrens sind auch weitere Unterteilungen möglich (z.B. Stufe 4.1 und 4.2).

Die Bilder der Stufe 5 zeigen den gesamten Teilprozess, im Wesentlichen analog den entsprechenden RI-Schemas. Alle entsprechenden, ferngesteuerten Aggregate sowie alle Messstellen sind dargestellt bzw. visualisiert. Handarmaturen werden aus Übersichtsgründen nur in Ausnahmefällen, wenn sie zum Verständnis des Prozesses relevant sind, dargestellt.

Fehlen bei wichtigen Handarmaturen Prozesskriterien (z.B. Druckmessung), über welche die Stellung indirekt überprüft werden kann, so sind die Handarmaturen mit Endschaltern auszurüsten.

Zur Beobachtung des Prozesses stehen dem Bedienungspersonal weitere vorkonfektionierte Bilder zur Verfügung wie:

- a) Trendbilder für analoge Messungen
- b) Alarm- Meldefolgenanzeigen (MFA)
- c) An-/Abfahrsequenzbilder
- d) Systembilder, Diagnoseansichten
- e) Alarm und Meldebilder von Elektroanlagen und Hilfsbetrieben

Die Zugriffsberechtigungen werden über verschiedene Benutzergruppen mit unterschiedlichen Berechtigungen geregelt.

Vorort-Steuerungen/Bedienungen

Der Einsatz von lokalen Steuerungen/Bedienungen ist projektspezifisch durch «Entsorgung + Recycling Zürich» genehmigen zu lassen.

Definitionen:

Vorort-**Steuerungen**

- a. Lokale Bedienung und Steuerung (mit integriertem Leistungsteil) von Aggregaten oder autonomen Teilprozessen (siehe auch AV 3).

Vorort-**Bedienungen**

- b. Reine Bedienstelle (Tasten, Lampen, Anzeigeeinstrumente etc.), die mit den Ein-/Ausgängen des Automatisierungssystems verbunden sind. Der Steuerungsanteil (Logik) ist im Automatisierungssystem integriert.
- c. Die Freigabe zur Vorort-Bedienung muss vom Leitstand / Kommandoraum aus erfolgen. Entsprechende Aggregate werden vom Prozessleitsystem aus auf Betriebsart «Lokal» (im Gegensatz zu «Fern») gesetzt.
- d. Zwei Varianten sind möglich.

Reine Vorort-Bedienung von Aggregaten oder Teilprozessen: Einsatz dort, wo Bedienung ab Kommandoraum nicht sinnvoll ist, z.B. Entladestationen, Füllstationen etc.

Zusätzliche Vorort-Bedienung zur Normalbedienung ab Kommandoraum: Vorort-Bedienung für spezielle Betriebsweise, z.B. Kontroll-/Revisionszwecke, für die eine Vorort-Bedienung sinnvoll bzw. notwendig ist (z.B. Rostbedienung).

4.5. Alarmkonzept

Generell gemäss den entsprechenden SPPA-T3000 (HH) bzw. Foxboro (JO)– Funktionalitäten. Achtung: Sämtliche Alarmmeldungen sind, nebst dem Eintrag auf der Alarm / Meldefolgeliste (MFA) auf einem Prozess- oder Systembild zu visualisieren. Bei Bedarf sind spezifische «Alarm- und Systembilder» zu erstellen.

Wichtige Hinweise

Nicht im Funktionsplan (FUP) darzustellen bzw. durch den Verfahrenslieferanten anzugeben sind standardisierte Antriebsalarme der Einzelaggregatebene wie:

- a. Laufzeitüberwachung bei Ventilen, Klappen.
- b. Diskrepanzalarme (z. B. Soll Ein, Ist Aus).
- c. Nichtverfügbarkeit eines Aggregats wegen MCC-Störung.

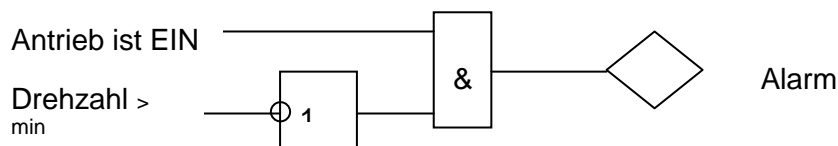
im FUP anzugeben:

- d. Unverknüpfte Alarme von binären Gebern (z. B. Niveaugeber).
- e. Alarme von analogen Signalen, für die in der SW Grenzwerte programmiert werden müssen, unter Angabe des vorab einzustellenden Wertes (definitive Einstellung während IBS).

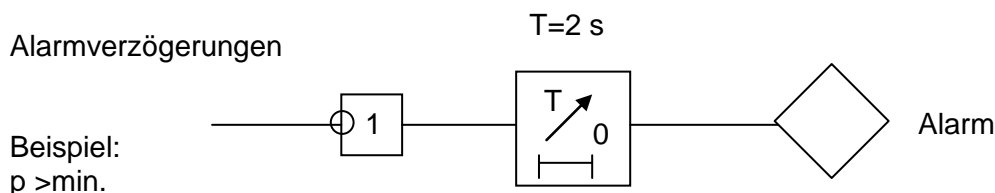
Verknüpfte Alarme sind im Logikteil anzugeben.

Alarme, die nur im Anlagen**betrieb** relevant sind, sind bei Anlagen**stillstand** zu unterdrücken (Angabe in FUP).

Beispiel: min. Drehzahlüberwachung eines Trogkettenförderers:



f. Alarmverzögerungen



g. Angabe zur Erstellung der FUP:

Binäre Geber sind folgendermassen zu behandeln:

Geber mit Alarm-/Schutzfunktion:

Ruhestromprinzip oder «fail-safe», d.h. log 1 = OK

log 0 = Alarm/Abschaltung

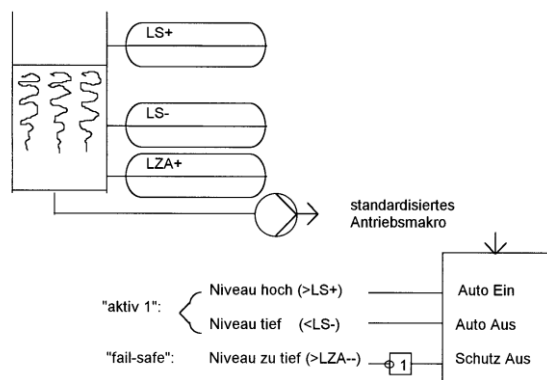
Geber für reine Signalisierungs- oder normale Steuerfunktionen in Automatikbetrieb

Arbeitsstromprinzip, d. h.

log 0 = Endstellung nicht erreicht

log 1 = Endstellung erreicht

Beispiel : Automatiksteuerung eines Behälter niveaus



4.6. Bezeichnungstexte

Die Bezeichnungstexte sind durch die Verfahrenslieferanten in abgekürzter Form anzugeben (max. Anzahl Charakter werden projektspezifisch festgelegt).

Als Vorgabe für die Abkürzungen gilt der VGB-Abkürzungskatalog.

Die abgekürzten Texte sind **einheitlich** in allen EMSR-Unterlagen zu verwenden.

Auf umfassende Beschreibung des Aggregats/der Messstelle ist zu achten.

- | | | |
|--------------|--------------|------------------------------|
| a. schlecht: | RG-KL | (Rauchgasklappe) |
| b. gut: | RG-KL v Waes | (Rauchgasklappe vor Wäscher) |

Signalstatusbezeichnungen werden mit ausgeschriebenem Klartext angegeben:

Beispiel: Dr hi QuePp **zu tief**
(nicht «PZA-» oder «min.» o. ä.)

Bezeichnungstexte gleichwertigen verfahrenstechnischer Linien/Prozessen müssen entsprechend gleich lauten.

4.7. Archivierungsanforderungen

Alle für die Überwachung des Betriebes, die Störungssuche und die Langzeitauswertung / Protokollierung notwendigen Signale (analog und binär) sind zu archivieren.

Von den wichtigsten betrieblichen Messungen sind geeignete «Trendbilder, Kurvenscharen» als vordefinierte Trendbilder zu erstellen. Diese müssen dem Betriebspersonal den Betriebsverlauf der Anlage aufzeigen und bei der Störungssuche und -Behebung Unterstützung bieten.

Die Datenaufzeichnung in der Leittechnik muss ein Jahr enthalten. Die Daten sind entsprechend zu verdichten (1-Minuten- und 1-Stundenmittelwerte).

Die Langzeitdatenspeicherung, Bilanzierung und Protokollierung erfolgt auf einem eigenständigen Betriebsdatenmanagement System (Girsberger). Die von ERZ definierten Daten (aus dem Archiv des Leitsystems) sind bereitzustellen.

5. Abwicklung von Leittechnik-Projekten

5.1. Verbale Funktionsbeschreibungen

Als **Ergänzung** zu den FUP bzw. Regelungsschemas sind detaillierte, verbale Funktionsbeschreibungen der verfahrenstechnischen Teilsysteme zu erstellen.

Diese enthalten im Minimum folgende Kapitel:

- a. Anlagenvorbereitung (z.B. manuelle Vorgänge wie Entleerungen, Entlüftungen, visuelle Kontrollen etc.).
- b. Anfahren der Anlage.
- c. Betrieb der Anlage.
- d. Abfahren der Anlage.
- e. Verhalten im Störfall (Alarmierung, automatische Abläufe, durch Bedienpersonal zu unternehmende Schritte/Aktionen etc.), inkl. Checkliste für grössere Störfälle (z.B. Netzausfall).
- f. Für jeden verfahrenstechnischen Alarm ist ein gemäss Vorgabe ERZ Normblatt mit: Ursache, Auswirkung und Massnahmen zur Behebung des Alarm auszufüllen.
- g. Störfallanalysen für grössere Störfälle betreffend Personen und Anlagen.

Die verbalen Funktionsbeschreibungen sind nach Abschluss der Planungsphase bzw. vor Beginn der IBS in die Betriebs- und Wartungsvorschriften zu integrieren.

Die verbalen Funktionsbeschreibungen und die zugehörigen FUP/Regelungsschemas bilden eine Einheit, d.h. sie sind immer parallel auf dem gleichen Revisionsstand zu halten.

5.2. Automatisierungsblockschemas

Die Automatisierungsebenen sind zusätzlich in Blockschemaform darzustellen.

Aufgrund dieser Schemas erfolgt die Genehmigung des vom Verfahrenslieferanten vorgesehenen Automatisierungsgrads durch «Entsorgung + Recycling Zürich». Sie bilden zudem die Basis für die daraus zu entwickelnden FUP.

5.3. Funktionspläne / Logikpläne(FUP)

FUPs sind analog der unter Abschnitt 4.4.beschriebenen Automatisierungshierarchie zu gliedern bzw. zu strukturieren.

1. Ebene: Einzelaggregatenebene

Für jedes Aggregat ist in der Regel ein separates Blatt zu erstellen, auf dem im Minimum ersichtlich sind:

- a. Freigabekriterien

Prozessbedingungen, die für Start/Stopp bzw. Öffnen/Schliessen erfüllt sein müssen, unwirksam bei Wegfall, wenn Schaltbefehl ausgeführt wurde (z. B. wegfallendes «Freigabe Ein» stoppt einen laufenden Antrieb nicht, verhindert jedoch den Anlauf).

b. Schutzkriterien

Unmittelbar auf das Aggregat wirkende Prozessverriegelungen, die ein Aggregat unabhängig von der Betriebsart Hand/Auto stoppen/starten bzw. öffnen/schliessen. Gegenbefehle (Hand oder Auto) wirken nicht, solange Kriterium ansteht (z.B. Trockenlaufschutz einer Pumpe, Not-Aus-Taster).

c. Automatikbefehle

Entweder (bei Einzelaggregatautomatisierung) mit Logiksymbolen dargestellt oder als Eingänge von übergeordneten Schrittablaufsteuerungen (mit Querverweis).

- d. Handbefehle einer speziellen Vorort-Bedienung.
- e. Verknüpfte Alarme (bedingte Alarme, Alarmverzögerungen).
- f. KKS und abgekürzte Klartextbezeichnung jedes Signals.
- g. Querverweise von/zu anderen (auch übergeordneten) Blättern.
- h. Schnittstellensignale und Koordination innerhalb verschiedener Verfahrenslieferanten/-lose und zu/von «bestehenden» Anlagen (gilt sinngemäss auch für 2. - 4. Ebene).
- i. Grundeinstellwerte für Parameter (An-/Abfallverzögerungsglieder).
- j. Allfällige «Timerdarstellung» von gepulsten Signalen.

2. - 4. Ebene: FG-Ebenen

Diese Ebenen sind je nach Bedarf entweder mit FUP, basierend auf Logiksymbolen (für kleinere Teilautomatisierungen) oder mit FUP gemäss DIN 40719, Teil 6 (Ablaufsteuerungen), darzustellen.

Standardisierte Teilautomatiken wie z.B. 2-x-100%-Aggregatumschaltungen, sind nicht detailliert mit Logik darzustellen (nur als Blockfunktion/Makro, unter Angabe der Bedingungen, die zu einer Umschaltung führen).

Anzugeben sind:

Überlaufkriterien: Schritte, die manuell übersprungen werden dürfen, Ein-/Ausgänge zu evtl. Vorort-Steuerungen/-Bedienungen.

5.4. Regelungsschemas

Regelungsaufgaben sind blockschemamässig darzustellen; dabei sind mindestens folgende Funktionen aufzuzeigen:

- a. Regelungsstruktur mit allfälliger Verknüpfung der Regler (Einzelregler, kaskadierte Regler, Sollwert-Integratoren, Split-Range-Regelung, Anfahr-/Abfahrrampenfunktionen etc.).
- b. Reglerart (P, PI, PID etc.).
- c. Grundeinstellwerte der Regelungsparameter.
- d. Angabe, ob Sollwert vom Bediener verstellt werden kann oder ob fix programmiert.
- e. Reglernachführung («tracking»).
- f. Freigabe und Schutzverriegelungen aufgrund spezieller Prozesskriterien (inkl. Querverweise zu FUP).
- g. Spezielle, nicht standardisierte Alarme (z.B. Regelabweichungsgrenzwerte. Diese sind zu koordinieren mit allfälligen Grenzwerten der Istwert-Messungen).
- h. Die Kennzeichnung sowie die Bezeichnungstexte der Regler müssen zwischen dem PLS-Lieferanten und den Verfahrenslieferanten abgesprochen bzw. bereinigt werden.
- i. Auslegungsdaten der Regelkreise, inkl. Angabe über Veränderungen (z. B. Verschmutzung).

5.5. Bildentwürfe für das Leitsystem

Durch die Verfahrenslieferanten sind die Entwürfe für die Bilder der Stufen 3, 4 und 5 (siehe Abschnitt 4.4) zu erstellen und durch «Entsorgung + Recycling Zürich» genehmigen zu lassen.

Dabei sind die Richtlinien zur Erstellung der Bilder (Vorgaben im Automatisierungskonzept des PLS-Lieferanten bezüglich Symbolik, Platzbedarf, Leitungsdicken/-Farben usw.) zu beachten.

In den Entwürfen sind bereits die Symbole für die FG gemäss genehmigtem Automatisierungsgrad zu integrieren (im Normalfall in den Bildern der Stufe 4).

5.6. Anordnungspläne mit KKS

Durch die Verfahrenslieferanten sind die Anordnungspläne (Dispositions- resp. Architektenpläne mit verfahrenstechnischen Einrichtungen) als Planungsgrundlage für die EMSRT-Planung mit den genauen Standorten aller Verbraucher, Messstellen, Signal- und Busschränke Vorort-Bedienungen/-Steuerungen, Schutzkästen etc. unter Angabe der entsprechenden KKS-Nummer zu erstellen.

6. Änderungen an bestehenden Anlagen

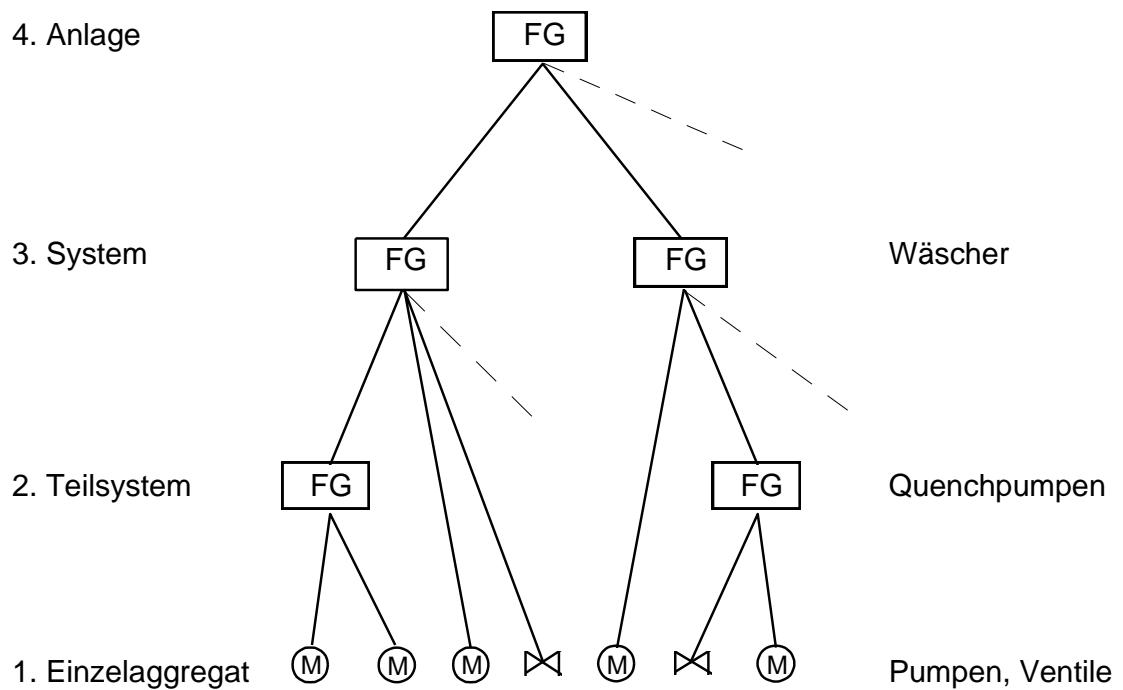
Ergeben sich durch die Lieferung von neuen verfahrenstechnischen Anlagen, Teilsystemen oder Erneuerungen Schnittstellen zu «bestehenden» Anlagen oder Anlagenteilen, so sind mindestens die folgenden Punkte speziell zu beachten (keine abschliessende Aufstellung, weitere Punkte sind in den entsprechenden Verträgen festzulegen):

Verfahrenstechnische Lose

Dokumente und Schemas von bestehenden Anlagen sind auf Schnittstellen zu überprüfen. Allfällige sich ergebende Änderungen sind auf einem von «Entsorgung + Recycling Zürich» zur Verfügung gestellten Exemplar im Sinne eines «Rotkorrex» einzutragen und an «Entsorgung + Recycling Zürich» zur Eintragung im Original abzugeben. Eine Kopie der nachgetragenen Dokumente ist in der Vorort-Dokumentation einzuordnen. Dies betrifft insbesondere, aber nicht ausschliesslich:

- a. EMSR-Listen und RI-Schemas.
- b. Verbale Funktionsbeschreibungen des Prozesses.
- c. Funktionspläne/Logikpläne, inkl. An-/Abfahrprogramme.
- d. Regelungsschemas, inkl. Beschreibung und Auslegungsdaten.
- e. EMSR-Stellenpläne/Signallaufpläne etc. für Schnittstellensignale.
- f. Anordnung-/Rohrleitungs-/Schicht-/Architektenpläne.
- g. Ersatzteillisten.

Allfällig notwendige EMSR-Demontagen (Planung, Koordination, Demontage, Entsorgung) sind, soweit im Werkvertrag nicht anders geregelt, im Lieferumfang des Verfahrenslieferanten enthalten.

Beilage 1 zu AV 5 AUTOMATISIERUNGSHIERARCHIE**Automatisierungsebene****Beispiel**

Beilage 2 zu AV 5 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Bedeutung
AK	Automatisierungskonzept
DIN	Deutsche Industrienorm
EMSRL	Elektro-, Mess-, Steuer-, Regel-, Leit- (-Technik, -Schema)
FG	Funktionsgruppe
FUP	Funktionsplan
HW	Hardware
IBS	Inbetriebsetzung
I/O	Input/Output
K-IBS	Kalt-Inbetriebsetzung
KKS	Kraftwerk-Kennzeichensystem
kW	Kilowatt
LLU	Liefer-/Leistungsumfang
log	logisch
MCC	Motor-Control-Center
MMK	Mensch-Maschine-Kommunikation
NIV	Niederspannungsinstallationsverordnung
NS	Niederspannung
P, PI, PID	Proportional/Integral/Differential (Regler)
PLS	Prozessleitsystem
RI	Rohrleitungs- und Instrumentierungs-(Schema)
SW	Software
VGB	Technische Vereinigung der Grosskraftwerksbetreiber
W-IBS	Warm-Inbetriebsetzung