

**Richtlinie zur Erstellung der technischen Dokumentation für  
Neubau-, Retrofit- und Teilretrofitmaßnahmen in Kraftwerksanlagen  
der *swb Erzeugung / Entsorgung***

## Inhalt

1	Versionsübersicht .....	4
2	Einleitung .....	5
2.1	Begriffe .....	5
3	Phasen der Dokumenten-Entstehung bei Neubau oder Retrofit .....	6
4	Gesamtdokumentation .....	7
4.1	Allgemein .....	7
4.2	Gliederung der Gesamtdokumentation .....	8
4.2.1	Gesamtübersicht .....	9
4.2.1.1	Detail- R&I mit Übersichtsplänen .....	9
4.2.1.2	E-Übersichtspläne .....	9
4.2.1.3	Lagepläne mit OrtKKS .....	9
4.2.1.4	Kopftabelle .....	9
4.2.1.5	Anlagendatenbank .....	10
4.2.2	Fachgebiet Bau .....	10
4.2.2.1	Beschreibung der Baumaßnahme im Sinne eines „BHB“ .....	10
4.2.2.2	Zeichnungen .....	11
4.2.2.3	Genehmigte Dokumente incl. Zeichnungen zur weiteren Verwendung .....	11
4.2.2.4	Genehmigte Dokumente zur Archivierung .....	11
4.2.2.5	Genehmigte Zeichnungen zur Archivierung .....	11
4.2.3	Maschinenbau und Verfahrenstechnik .....	11
4.2.3.1	Standardinhaltsverzeichnis BHB der swb .....	11
4.2.3.2	Standardinhaltsverzeichnis Komponentendokumentation ... (BTD) der swb Erzeugung / Entsorgung .....	13
4.2.3.3	Zeichnungen .....	15
4.2.3.4	Genehmigte Dokumente .....	15
4.2.3.5	Genehmigte Zeichnungen .....	15
4.2.4	Elektrotechnik .....	15
4.2.4.1	Betriebshandbuch .....	15
4.2.4.2	Komponentendokumentation .....	15
4.2.4.3	Pläne Elektrotechnik .....	15
4.2.5	Leittechnik und Kommunikationstechnik .....	16
4.2.5.1	Innere Leittechnik – BHB Leitsysteme .....	16
4.2.5.2	Innere Leittechnik - Funktionspläne, Bedienen und Beobachten .....	17
4.2.5.3	Äußere Leittechnik / Feld .....	17
4.2.5.4	Zeichnungsverzeichnis / Dokumentenverzeichnis .....	18

4.3	Prüfnachweisdokumentation – Sicherheitsrelevante Genehmigungen	18
5	Präzisierungen	18
5.1	Funktionsspezifikationen	18
5.2	Zentrales Zeichnungsverzeichnis	21
5.2.1	Metadaten im Zeichnungsverzeichnis	21
5.2.2	Zeichnungsverknüpfung zu KKS	22
5.2.3	Applikationen zum Zeichnungsverzeichnis	23
5.2.3.1	Bilden von Schichtordnern	23
5.2.3.2	Generieren von Betriebshandbüchern	23
5.3	Verwendung des Anlagenkennzeichnungssystems KKS	23
5.3.1	Nummernbereiche für Aggregatzählung Rohrleitungen und Armaturen	24
5.3.2	Nummernbereiche für Aggregatzählung Messungen	26
5.3.3	Nummernbereiche für Aggregatzählung E-Technik - Schaltgeräte	27
5.3.4	Nummernbereiche für Aggregatzählung E-Technik – Messungen	27
5.4	Anforderungen zur Erstellung von R&I	28
5.4.1	Einleitung	28
5.4.2	Aufbau eines R&I Satzes einer Anlage	30
5.4.3	Übersichtspläne	30
5.4.4	Inhalt eines Detail- R&I	32
5.4.5	Vorgaben für Erstellung der R&I	34
5.4.6	Vorgaben für Erstellung der E-Übersichtspläne	37
5.4.7	Zeichnungskennzeichnung / Inhalte des einheitlichen Schriftkopfes	39
5.4.7.1	Zeichnungsname (1)	40
5.4.7.2	Zeichnungsname – Bereichs- / Objektkennzeichen Blockzählung	40
5.4.7.3	Zeichnungsname - Objektkennzeichen	42
5.4.7.4	Zeichnungsname - Dokumentenartenschlüssel (DCC)	42
5.4.7.5	Zeichnungsname - Unterlagenartenschlüssel	42
5.4.7.6	Benennung der Zeichnung (2-4)	42
5.4.7.7	Index (10-13)	43
5.4.7.8	Dateinamen	43
5.4.8	Ableitungen von R&I	43
5.4.8.1	Skizzen	43
5.4.8.2	Standardschalthandlungen	45
5.4.9	Organisatorische Behandlung der R&I und den daraus abgeleiteten Sichten	46
5.5	Lagepläne und ORTKKS- Vergabe	47
5.5.1	Raumkennzeichen	47
5.5.2	Kennzeichnung durch Feldraster	48
5.6	Anlagendatenbank, Kopftabelle, diverse Tabellen	49

---

5.7	Formate der Technischen Dokumentation .....	49
6	Übersicht anzuwendender Normen und Richtlinien .....	50

## 1 Versionsübersicht

Vers.Nr:	Bemerkung	Datum	Name	Status
1.0	div.Änderungen, Vers. Nr. auf 1.0 gesetzt	06/2011	CVe	
1.3	swb Erzeugung AG & Co. KG und swb Entsorgung GmbH & Co. KG im Kopf eingetragen	04/2016	GBra	

## 2 Einleitung

Zur Vermeidung kostenintensiver Missverständnisse bei der Bestellung von Anlagenteilen für Neubau und Retrofit bezüglich technischer Dokumentation sind Regeln notwendig, die dem Lieferanten die Dokumentationsanforderung mitteilen und dem Auftraggeber die Prüfung und Abnahme der Dokumentation ermöglichen.

Für eine möglichst einheitliche, für vergleichbare Angebote sorgende Vorschrift wurde die VGB-Richtlinie R171 – „Richtlinie zur Lieferung der technischen Dokumentation für fossilbefeuerte und regenerative Kraftwerke“ erstellt. Ebenso existiert für den Bereich E- und Leittechnik die „Richtlinie für die betriebsgerechte, funktionsbezogene Dokumentation der Kraftwerksleittechnik“ (VGB-R 170 C).

Allerdings entstehen durch den technischen Fortschritt im Dokumentationswesen, durch unterschiedliche Organisationsformen und ähnliches erweiterte Anforderungen gegenüber den VGB\_R171 und VGB\_R170C Richtlinien. Sämtliche Dokumentationen sind in deutscher Sprache zu erstellen.

**Die folgende Fachanweisung präzisiert oder erweitert die entsprechenden Abschnitte der VGB Richtlinien, die aber trotzdem ihre grundsätzliche Gültigkeit bei einer Beauftragung behalten.**

### 2.1 Begriffe

Begriff / Abkürzung	Bedeutung	Bemerkung
R&I	Rohrleitungs- und Instrumentierungsschema. Präzisierung der mit Grundfließ- und Verfahrensschema konzipierten Anlage	Auch Systemschaltplan genannt. Engl. P&ID – Piping and Instrumentation Diagram
ORTKKS	Kennzeichen des Einbauortes nach VGB-KKS-Norm	
Lageplan mit ORTKKS	Maßstäblicher Grundrissplan mit schematischer Eintragung der wesentlichen (größeren) Komponenten. Jede Ebene eines Bauwerkes erfordert einen Lageplan	Die Rasterung der Lagepläne ist Grundlage für die Vergabe der ORTKKS
KKS	Kraftwerkskennzeichnungssystem	
AKZ	Anlagenkennzeichnungssystem	
AN	Auftragnehmer	
AG	Auftraggeber	

BHB	Betriebshandbuch	
BTD	Betriebstechnische Dokumentation - Komponentendokumentation	
DCC	document kind classification code - Dokumentenartenklassen-Schlüssel	
FUP	Funktionsplan	

### 3 Phasen der Dokumenten-Entstehung bei Neubau oder Retrofit

Der nachfolgend dargestellte Ablauf eines Projektes soll die Reihenfolge der Entstehung der Dokumente verdeutlichen. Wegen ihrer Bedeutung für die spätere Betriebsführung sind die Dokumenten-Typen R&I, Zentrale Anlagendatenbank und Funktionsspezifikation besonders hervorzuheben.

**Während der Projektphasen Vorprojekt, Planungs Engineering und Finanz Investentscheidung können AN von den Regeln abweichen und auf ihre hauseigenen Standards zurückgreifen. Dies gilt allerdings nur für Dokumente, die im weiteren Projektablauf nicht mehr benötigt werden.**

Phasen der Dokumenten-Entstehung			
Zeitscheibe	Tätigkeit / Ergebnis	Dokument-Typen	Kapitel im Dokument
Projektfindung	Baureifes Projekt		
Basic Engineering (Vorplanung)	Projektfindungs- Auswertung, Präzisierung, Erstellung Genehmigungsunterlagen	Ziel-Beschreibungen, Grundfließbilder, Skizzen, diverse Spezifikationen und Projektvorschriften (VGB, Rohrklasse....)	
Bauentscheidung	Genehmigungsverfahren	Genehmigung	
	Verfahrensprüfung u. Berechnung	R&I-Fließbilder, zentrale Kopftabelle der Anlagen-DB	Kap. 5.4
Detailplanung	Komponentenauslegung und Aufstellungsplanung	Funktionsspezifikationen je System und Übergeordnet	Kap. 5.1
	Bau-, Montage- und Abwicklungsplanung	Gewerk- spezifische Dokumentenklassen für	

		Ausführung, Qualitätsdokumente	
Komponentenbestellung		BHB, Komponentendoku, Qualitätsnachweise	Kap.4.2.3
Bau und Montage		As-Built Korrekturen und Ergänzungen der Vorgabedoku	
	Sicherheitsrelevante Genehmigungen	Prüfnachweisdokumentation	
IBS		As-Built Korrekturen und Ergänzungen der Vorgabedoku, Anlagenparameter in der zentralen DB - keine Listen	
Abnahme		Nachweis der zugesicherten Eigenschaften je System, Teilsystem und übergreifend	

## 4 Gesamtdokumentation

### 4.1 Allgemein

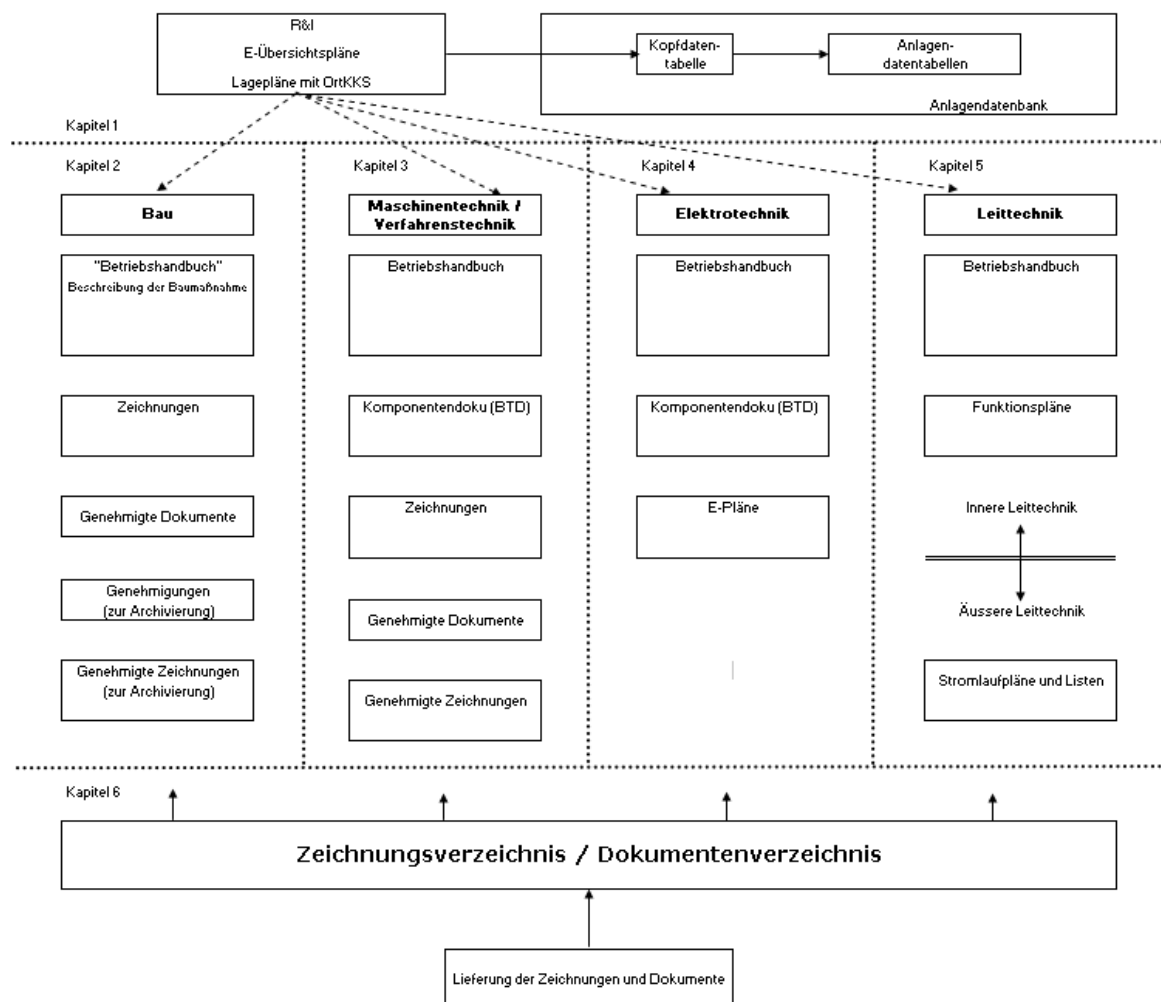
Die Zusammenstellung der zu einer Lieferung gehörenden, technischen Dokumentation regeln die im Folgenden aufgeführten Präzisierungen. Besonders zu beachten sind die Qualitätssicherungsmerkmale „Vollständigkeit und gültiger Stand“ zur Erlangung und dem Erhalt der Gerichtsfestigkeit der Dokumentation. Basis dafür ist:

- Alle Unterlagen sind in elektronischer Form (pdf, doc, dwg) zu übergeben
- Eigenständige Zeichnungen, Tabellen, Kurven o.ä. dürfen in den Dokumenten nicht eingebunden werden, es ist per Zeichnungs- / Dokumentenname auf den Anhang zu verweisen.
- BHB, komplexere Komponentendokumentation oder andere Dokumentzusammenstellungen deren Bestandteile mit verschiedenen Programmen erstellt wurden, sind mit Hilfe von „Skripten“ zu generieren.
- Es ist ein „Skript“ zur Generierung des Ursatzes beizustellen
- Ein „Ursatz“ in Papierform für das Archiv der Dokumentationabteilung ist zu übergeben

- Aufbau und Inhalt gemäß VGB-R171 – „Richtlinie zur Lieferung der technischen Dokumentation für fossil befeuerte und regenerative Kraftwerke“ mit den folgenden Präzisierungen.

„Skript“ und Generieren kann zum Beispiel mit dem Programm ADOBE ACROBAT PRO EXTENDED – Portfoliofunktion einfach erreicht werden.

## 4.2 Gliederung der Gesamtdokumentation



Die Gesamtdokumentation gliedert sich in die nachfolgend erläuterten Kapitel, die sich auch in der für das Notarchiv erforderlichen Ordnerstruktur wieder finden müssen.



## 4.2.1 Gesamtübersicht

### 4.2.1.1 Detail- R&I mit Übersichtsplänen

- Übersichtsplan Gesamtanlage in vereinfachter Form
- Übersicht Wasser- / Dampfkreislauf
- Übersicht Versorgung / Entsorgung
- Übersichten komplexer Systeme (Rauchgasreinigung, Betriebsabwasserreinigung...)
- Detail- R&I je System

### 4.2.1.2 E-Übersichtspläne

- Gesamtübersicht
- Übersicht für jede Spannungsebene / Versorgungsschiene

### 4.2.1.3 Lagepläne mit OrtKKS

- Gesamtlageplan
- Grundrisse je Ebene

### 4.2.1.4 Kopftabelle

Die Kopftabelle enthält mindestens:

- KKS
- Langtextbezeichnung (maximal 40 Zeichen)
- Kurzbezeichnung nach VGB Abkürzkatalog (maximal 20 Zeichen)
- Komponententyp
- Systemkurzzeichen
- Teilsystemkurzzeichen
- OrtKKS
- Wird von der Leittechnik angesteuert (LT-Relevanz)
- Plannummer R&I

Kopftabelle								
KKS	Langbezeichnung max 40 Zeichen	Kurzbezeichnung max 20 Zeichen	Komponententyp	Systemkurzzeichen	Teilsystemkurzzeichen	Orts-KKS	LT-Relevanz	Plannummer R&I
BE2-5HNC01AN001	Saugzuggebläse	SgZGehl	VENT	RGAS	SAUGZ	SUHA10R901	ja	BE2=5HNC&MFBRUI001
BE2-5LAC10AP001	Speisewasserpumpe 1	SpWpp1	PUMP	SPW	SPP10	SUHA10R902	ja	BE2=5LAC&MFBRUI001
BE2-5MAX11AP001	Steuerölpumpe 1	StÖlpp1	PUMP	TURB	STOEL	SUHA10R903	ja	BE2=5MAX&MFBRUI001
BE2-5HJG11AA301	Gas-Absperrventil Zündbrenner 1/1	GAV ZünBrn1/1	PNEU	BRENN	GBR11	SUHA10R904	nein	BE2=5HJ&MFBRUI001

Beispiel einer Kopftabelle in Excel

#### 4.2.1.5 Anlagendatenbank

Die Struktur der Anlagendatenbank muss mindestens folgende Tabellen enthalten:

- Behälter
- Rohrleitungen
- Armaturendatei
- Tabelle Messungen
- Tabelle Stell- und Regelantriebe
- Magnetventile
- Schaltanlagenverzeichnis (Einbauort- orientiert)

#### 4.2.2 Fachgebiet Bau

##### 4.2.2.1 Beschreibung der Baumaßnahme im Sinne eines „BHB“

		Standardinhaltsverzeichnis „BHB-Bau“ (swb)	
1		<b>Handhabung und Inhalt</b>	
	1	Handhabung des BHB-Bau	
	2	Inhalt des BHB (über alle Ordner!)	
2		<b>Begriffe und übergeordnete Vorgaben</b>	
	1	Begriffsbestimmung	
	2	Kraftwerkskennzeichnungssystem (projektspez. Ausprägungen)	
	3	Sicherheitshinweise	
3		<b>Beschreibung der Gesamtbaumaßnahme</b>	
	1	Pflichtenheft	
	2	Auflagen und Genehmigungen	
4		<b>Beschreibung Bauabschnitt / Baumaßnahme</b>	
	1	Pflichtenheft	
	2	Statik	
	3	Lastangaben	
	4	Auflagen und Genehmigungen	
5		<b>Verwendete Unterlagen (Referenz zum Zeichnungsverzeichnis)</b>	
	1	Lagepläne / Grundrisse	
	2	Statik /Konstruktion	
	3	Schalpläne / Bewehrungspläne	
	4	Bühnenpläne	
6		<b>Prüfnachweisdokumentation</b>	Anhang 3,

				Abschnitt 2
	1		Vereinbarte Prüfungen	
	2		Einmessprotokolle	
	3		Zulassungsbescheide	
	4		Materialprüfung	

#### 4.2.2.2 Zeichnungen

Alle verwendeten Zeichnungen, sortiert nach DCC-Code und Unterlagenartenschlüssel.

#### 4.2.2.3 Genehmigte Dokumente incl. Zeichnungen zur weiteren Verwendung

Alle genehmigten (gestempelten) Dokumente als Kopie, sortiert nach DCC-Code und Unterlagenartenschlüssel.

#### 4.2.2.4 Genehmigte Dokumente zur Archivierung

Alle genehmigten, gestempelten Dokumente als Original, sortiert nach DCC-Code und Unterlagenartenschlüssel.

#### 4.2.2.5 Genehmigte Zeichnungen zur Archivierung

Alle genehmigten, gestempelten Zeichnungen als Original, sortiert nach DCC-Code und Unterlagenartenschlüssel.

### 4.2.3 Maschinenbau und Verfahrenstechnik

#### 4.2.3.1 Standardinhaltsverzeichnis BHB der swb

Die folgende Tabelle stellt das Standardinhaltsverzeichnis für ein BHB mit Querverweis zur entsprechenden Vorgabe der VGB-R171- Anhang 4- dar.

			Standardinhaltsverzeichnis BHB (swb)	Entspr. VGB-R171 – Anhang 4
1			<b>Handhabung und Inhalt</b>	
	1		Handhabung des BHB	1.1
	2		Inhalt des BHB (über alle Ordner!)	1.2

2		<b>Begriffe und übergeordnete Vorgaben</b>	
	1	Begriffsbestimmung	1.3
	2	Kraftwerkskennzeichnungssystem (projektspez. Ausprägungen)	1.4
	3	Sicherheitshinweise	1.5
3		<b>Beschreibung der Gesamtanlage</b>	1.6
	1	Verfahrenstechnische Vorgaben (Funktionsspezifikationen)	1.61
	2	Gewährleistungsdaten	
	3	Einsatzstoffe, abzuführende Stoffe	
	4	Auflagen und Genehmigungen	1.62
4		<b>Betrieb Gesamtanlage</b>	2
	1	Funktionsbeschreibung der Gesamtanlage (Lieferumfang)	2.1
	2	Betreiben der Anlage	2.3
	3	Herstellen der Betriebsbereitschaft (Fernsteuerklarheit) Vorgehen + Checkliste	2.3
	4	Anfahren	2.3
	1	Anfahren aus dem kalten Zustand	2.3
	2	Anfahren aus dem warmen Zustand	2.3
	3	Anfahren aus dem gestörten Zustand	2.3
	5	Bestimmungsgemäßer Betrieb	2.3
	1	Beschreibung Normalbetrieb	2.3
	2	Beschreibung Sonderbetrieb	2.3
	3	Maßnahmen bei Störungen	2.3
	6	Abfahren	2.3
	1	Abfahren mit Erhalt Betriebsbereitschaft	2.3
	2	Stillsetzen der Anlage (für Revision...)	2.3
	7	Maßnahmen bei Auftreten von Störmeldungen	2.3
	8	Standardfreischaltungen	6
5		<b>Betrieb Einzelanlage</b>	3
	1	Funktionsbeschreibung der Einzelanlage	3.1
	2	Betreiben der Einzelanlage	3.3
	3	Herstellen der Betriebsbereitschaft (Fernsteuerklarheit) Vorgehen + Checkliste	3.3
	4	Anfahren	3.3
	1	Anfahren aus dem kalten Zustand	3.3
	2	Anfahren aus dem warmen Zustand	3.3
	3	Anfahren aus dem gestörten Zustand	3.3
	5	Bestimmungsgemäßer Betrieb	3.3
	1	Beschreibung Normalbetrieb	3.3
	2	Beschreibung Sonderbetrieb	3.3

	3	Betrieb und Maßnahmen bei Störungen	3.3
6		Abfahren	3.3
	1	Abfahren mit Erhalt Betriebsbereitschaft	3.3
	2	Stillsetzen der Anlage (für Revision...)	3.3
7		Maßnahmen bei Auftreten von Störmeldungen	3.3
8		Standardfreischaltungen	6
9		Wiederkehrende Prüfungen und Instandhaltungsvorschriften	
6		<b>Einstellwerte</b> (Grenzwerte, Parameter...)	4
	1	Reports aus der Anlagendatenbank	
	2	Einstellwerte aus den Leitsystemen	
7		<b>Verwendete Unterlagen</b>	5
	1	Grundfließbild	
	2	Verfahrensfließbild	
	3	<b>R&amp;I</b>	
	4	Komponentenliste (KKS, Langtext, Planname)	
	5	Systemskizzen	
	6	Funktionsschemata Steuern und Regeln	

#### 4.2.3.2 Standardinhaltsverzeichnis Komponentendokumentation (BTD) der swb Erzeugung / Entsorgung

Die folgende Tabelle stellt das Standardinhaltsverzeichnis für eine Komponentendokumentation mit Querverweis zur entsprechenden Vorgabe der VGB-R171- Anhang 4- dar.

Von diesem Inhaltsverzeichnis kann abgewichen werden, wenn bei Standardkomponenten wie Messumformer, Magnetventilen, Handventilen usw. lediglich eine Herstellerdokumentation als Beilage oder Katalogauszug erhältlich ist.

In jedem Fall ist auch diese Art der Dokumentation in elektronischer Form (gescannt, pdf) zu übergeben.

#### Festlegung:

1. *In den R&I sind alle in der Anlage verbauten Komponenten enthalten*
2. *Zu jeder Komponente gibt es eine Komponentendokumentation, die mit dem KKS der Komponente gekennzeichnet ist*
3. *Komponenten gleichen Typ's können mit Hilfe einer 1:n-Beziehungsliste auf eine Komponentendokumentation verweisen*

		Standardinhaltsverzeichnis Komponentendoku (BTD) (swb)	Entspr. VGB-R171 – Anhang 5
1		<b>Handhabung und Inhalt</b>	
	1	Handhabung	1.1
	2	Inhalt der BTD (über alle Ordner!)	1.2
2		<b>Sicherheitshinweise</b>	1.5
3		<b>Technische Daten</b>	1.3
	1	Datenblatt	3.1.3
	2	Kennlinien	3.1.3
	3	Einstellwerte (intern)	3.1.3
4		<b>Montage- und Betriebsanleitung</b>	3.1.2
	1	Aufstellen und Installation	
	2	Betrieb	
	3	Maßnahmen bei Störungen	
	4	Überwachung	
	5	Demontage und Montage für Revision	
	6	Montageprüfprotokoll	
	7	Konservierung	
5		<b>Wartung</b>	
	1	Inspektion	
	2	Wartung zum Erhalt der Funktionsfähigkeit	
6		<b>Wiederkehrende Prüfung mit Gutachter (Termine und Maßnahmen)</b>	
7		<b>Ersatzteilliste</b>	3.1.2
8		<b>Zeichnungen (soweit nicht auf Zeichnungsverzeichnis referenzierbar )</b>	3.1.3
9		<b>Prüfnachweisdokumentation (Qualitätsdokumentation) Hersteller- und baubegleitend</b>	Anhang 3, Kap. 4
	1	Materialzeugnisse	1.1 – 1.3
	2	Prüf- und Abnahmezeugnisse von der Fertigung bis zur Abnahme	1.1 – 1.3
	3	Herstellerzulassungen	

Hinweis:

Obwohl jede Rohrleitung mit einem eigenen KKS versehen ist und somit eine eigene Komponentendokumentation erfordert, können alle Rohrleitungen in einem eigenen Kapitel zusammengefasst werden. Dabei ist

eine Navigation erforderlich, die den Rückschluss auf die verwendete Isometrie zulässt. Auch sind alle **Prüfnachweisdokumentationen** eindeutig dem Rohrleitungs- KKS zuzuordnen.

#### **4.2.3.3 Zeichnungen**

Dieses Kapitel enthält alle verwendeten Zeichnungen sortiert nach DCC-Code und Unterlagenartenschlüssel.

#### **4.2.3.4 Genehmigte Dokumente**

Dieses Kapitel enthält alle durch Gutachter und Behörden ausgestellten Dokumente im Original.

#### **4.2.3.5 Genehmigte Zeichnungen**

Dieses Kapitel enthält alle durch Gutachter und Behörden gestempelten Zeichnungen im Original.

### **4.2.4 Elektrotechnik**

#### **4.2.4.1 Betriebshandbuch**

Gliederung wie 4.2.3.1

#### **4.2.4.2 Komponentendokumentation**

Gliederung wie 4.2.3.2

#### **4.2.4.3 Pläne Elektrotechnik**

Da heute E-Technische Aufgaben überwiegend mit rechnergestützten Planungswerkzeugen erledigt werden, ist die Reihenfolge von deren Fähigkeiten abhängig. Die Mindestanforderung ist:

- Inhaltsverzeichnis nach DCC-Code und Unterlagenartenschlüssel sortiert
- Standards (Betriebsmittelaufbaupläne)

- Übersichtszeichnungen
- Gerätedispositionen
- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Verbindungslisten
- Kabelpläne (Quelle, Ziel, Kabel- KKS, Art, Redundanz, Länge...)
- Kabelwegepläne (Lage und Pritschenart...)

#### 4.2.5 Leittechnik und Kommunikationstechnik

##### 4.2.5.1 Innere Leittechnik – BHB Leitsysteme

		Standardinhaltsverzeichnis BHB Leitsystem (swb)	
1		<b>Handhabung und Inhalt</b>	
	1	Handhabung	
	2	Inhalt des BHB Leitsystem (über alle Ordner!)	
2		<b>Sicherheitshinweise</b>	
3		<b>Beschreibung des Leitsystems</b>	
	1	Allgemeine Beschreibung	
	2	Gesamtübersicht des Aufbaus	
	3	Stromversorgung	
	4	Prozesselemente	
	5	Prozessbus	
	6	Server	
	7	Informationsbus	
	8	Bedienen und Beobachten	
	9	Leitsystembaugruppen	
4		<b>Betrieb und Störungen</b>	
	1	Inbetriebnahme	
	2	Maßnahmen bei Störungen	
5		<b>Software</b>	
		Standardsoftware	
		Anwendersoftware	
6		<b>Datensicherheit und Datenschutz</b>	

*Zu klären: Anforderungen an Datensicherheit und Datenschutz: White Paper des BDEW, ISO 27002:2005, ISO 27001, oder IT-Grundschutz-Standard (BS), VGB R-175, VDI/VDE 2182, ...*



#### **4.2.5.2 Innere Leittechnik - Funktionspläne, Bedienen und Beobachten**

Die Funktionspläne (FUP) stellen die in der Funktionsspezifikation verbal beschriebenen Funktionen für Schutz, Steuern und Regeln in grafischer Form dar. Eine Verwendung von Anweisungslisten an dieser Stelle ist nicht zulässig.

Die Gliederung erfolgt nach System in der Reihenfolge

Bedienbilder

Funktionsübersicht Steuern

Funktionsübersicht Regeln

Steuern:

- Blockleitfunktion (Steuern)
- Gruppensteuerung
- Untergruppensteuerung
- Betriebsautomatik mit Umschaltautomatik
- Verriegelung
- Meldung

Regeln / Sollwertführung

- Blockführung (Sollwertführung)
- Systemsollwertbildung
- Regelkreise
- Messungen

#### **4.2.5.3 Äußere Leittechnik / Feld**

Die Darstellung des Feldes erfolgt KKS- sortiert mit folgender Gliederung:

- Standardschema Feld je Komponententyp
- Verkabelungsstandard je Komponententyp
- Betriebsmittelaufbaupläne
- Stromlaufplan Feld je Komponente
- Kabelpläne (Quelle, Ziel, Kabel- KKS, Art, Redundanz, Länge...)
- Kabelwegepläne (Lage und Pritschenart...)
- Unterverteilerbelegungspläne (wenn nicht in zentraler DB)

#### **4.2.5.4 Zeichnungsverzeichnis / Dokumentenverzeichnis**

Verzeichnis aller gelieferten Dokumente und Zeichnungen sortiert nach DCC-Code und Unterlagenartenschlüssel.

### **4.3 Prüfnachweisdokumentation – Sicherheitsrelevante Genehmigungen**

Im Zuge der Projektphasen Bau und Montage bis Abnahme sind Einzelgenehmigungen (Abnahmen gem. TRD u.a Regelwerken) erforderlich. Dafür müssen die unterschiedlichsten Dokumenttypen für Behörden und Gutachter zusammengestellt werden.

Diese Zusammenstellungen sind in elektronischer Form durch „Generieren“ herzustellen. Die Vorgehensweise ist gleich wie im Kapitel 3.1 „Allgemein“ beschrieben.

## **5 Präzisierungen**

Die Präzisierungen bzw. Erweiterungen dieser Fachanweisung gegenüber der VGB-R171 und VGB-R170C beziehen sich wesentlich auf:

- Funktionsspezifikation
- Zentrales Zeichnungsverzeichnis
- Verwendung der Anlagenkennzeichnungsarten KKS, AKZ bei Anlagenneubau oder Retrofit für alle Fachbereiche
- Anforderungen zur Erstellung von R&I – Größe, Struktur, zu verwendende Werkzeuge
- Lagepläne und ORTKKS- Vergabe
- Kopfdatenbank, Anlagendatenbanken

### **5.1 Funktionsspezifikationen**

Im Zuge der Detailplanung legt der Komponentenlieferant bzw. der Verfahrensplaner die Fahrweise, die Automatisierung sowie die Schutzbelange eines Systems fest und schreibt sie in der Funktionsspezifikation zusammen. Sie dient im weiteren für:

- Grundlage für die Systemgespräche. Die Festlegungen müssen vom Auftraggeber überprüft und letztendlich von der Leittechnik realisiert werden.
- Festlegung von Art und Umfang der Automatisierung eines Systems
- Festlegen der Ausstattung mit Aktoren und Sensoren sowie deren Verwendung
- Festlegen des Mensch-Maschine Interfaces (PB-Bilder, Meldewesen..)
- Grundlage für IBS und Schulung

Die Funktionsspezifikation ist rechtzeitig vor Beginn der Systemgespräche fertigzustellen, bis zur Abnahme laufend zu pflegen und ist Bestandteil des BHB.

Damit alle Beteiligten ein weitgehend interpretationsfreies Verständnis erlangen können, sind die F-Spezifikationen mit immer gleichem Inhaltsverzeichnis auszuführen.

Das folgende Inhaltsverzeichnis ist anzuwenden:

1. Systemkennung
  - Systembezeichnung Klartext
  - Systemkurzzeichen
  - Versionsübersicht
2. Allgemeine Bemerkungen zum System
  - Raum für Ergebnisse aus Systemgesprächen, besondere Randbedingungen...
3. Kurzbeschreibung des Systems
4. Systemskizzen
  - Vereinfachte Skizzen, die das System schneller verständlich machen
  - Steuer- und Regelskizzen nach VGB R170C
5. Leittechnikstruktur
  - Steuerungsstruktur
  - Regelungsstruktur
  - Lage im Leitsystem

6. Gruppensteuerung
  - Darstellung des Ablaufes in verbaler Form mit Hintergrundinformationen soweit erforderlich, alternativ **kommentierte** FUP-Darstellung
7. Untergruppensteuerung
  - wie Gruppensteuerung
8. Teilsteuerung
  - wie Gruppensteuerung
9. Verriegelung
  - Darstellung von betrieblichem Schutz und Freigabe in verbaler Form (mit Begründung)
10. Schutzeinrichtungen
  - Darstellung der Schutzkriterien mit allen Redundanzen, die nicht in der betrieblichen Leittechnik realisiert werden können
11. Führungsregelung
  - Beschreibung der Regelung anhand einer Regelkreisskizze nach VGB-R170C
12. Regelungen
  - Beschreibung der Regelung anhand einer Regelkreisskizze nach VGB-R170C
13. Meldungen
  - alle Meldungen eines Systems mit Meldeverknüpfung (Stichwort „dunkles Pult“)
14. Gespeicherte Signale und Werte - Signalzuordnungen
  - Schichtprotokoll
  - Wirkungsgradverfolgung....
15. Prozessbedienbild
  - Vorschlag des PB-Bildes mit allen Bedien- Verlaufs- und Warnanzeigen
16. Notwendige Ertüchtigungen und Ergänzungen
  - Während der Systemgespräche festgelegte Änderungen am System u.ä. werden hier niedergeschrieben
  - Erkenntnisse und Maßnahmen während Montage und IBS werden hier notiert

17. Diskussionspunkte
  - Platz für nicht abschließend behandelte Themen
18. Aktoren und Sensoren
  - Report aus der zentralen Anlagen-DB zum Nachweis, mit welchen Aktoren und Sensoren die Funktionen entwickelt und besprochen wurden
19. Betriebsmittelaufbaupläne
  - Betriebsmittelaufbaupläne (Hook-up) für Aktoren und Sensoren

## 5.2 Zentrales Zeichnungsverzeichnis

zur Verwaltung der Dokumentenkategorie „Zeichnung“ wird im Dokumentenmanagementsystem der *swb* ein zentrales Zeichnungsverzeichnis geführt. Es bietet zu jeder Zeit einen Überblick über Umfang und Art der aktuell vorhandenen Zeichnungen sowie der zugehörigen Lebensgeschichte.

Die VGB-R171- Richtlinie Anhang 8 – Dokumentenmanagement – ist allgemein Bestandteil von Bestellungen der *swb*. In diesem Abschnitt werden die im Zeichnungsverzeichnis geführten Metadaten der Zeichnungen präzisiert.

Die Erklärung des Dokumentenkennzeichens und der organisatorische Umgang mit Zeichnungen wird im Abschnitt „4.4.9 Organisatorische Behandlung der R&I“ beschrieben.

### 5.2.1 Metadaten im Zeichnungsverzeichnis

(M = Muß- Feld)

Feld	Schlüssel	Bemerkung	
<i>Identifikation</i>			
Zeichnungsname	ckey	Zeichnungsname aus Attribut 1 des <i>swb</i> - Schriftkopfes	M
Index	ckey	Version der Zeichnung	M
Benennung 1		Attribut 2 des <i>swb</i> - Schriftkopfes	M
Benennung 2		Attribut 3 des <i>swb</i> - Schriftkopfes	M
Benennung 3		Attribut 4 des <i>swb</i> - Schriftkopfes	M
System		Verfahrenstechnische Zuordnung	

Teilsystem		Verfahrenstechnische Zuordnung	
Statusbezeichnung		Stand im Lebenszyklus	M
Indexmemo		Memofeld zur Beschreibung der Änderung, die zur Erhöhung des Index geführt hat	M
Dateiname		Plannamen & Extension	M
Verantwortlich		Verantwortliche Stelle bei swb für den technischen Inhalt	M
<i>Herkunft</i>			
Ersteller		=gesetzlicher Eigentümer	M
Zeichnungsname Ersteller		Zur Identifizierung von Standardzeichnungen von Lieferanten	M
Scann- Nr		Externe Scann- oder Bildnummer	
Archivinformationen			
Ablageort		Archiv, Zentrale...	
Ordner- Nr.			
Status		Genehmigung, Ursatz...	
Z-Nr		Interne Nummer für Altdatenaufnahme	
O-Nr		Interne Nummer für Altdatenaufnahme	
EI-Nr		Interne Nummer für Altdatenaufnahme	
<i>Abgeleitete Attribute</i>			
Bereichskennzeichen		BE1, BE2...	
Dokumentenart		Beispiel MFB	
Unterlagenart		RUI, -YB...	
Blattnummer			
Automatisierungsattribute		Automatisches Generieren von vor Ort- Ordnern	
Aut 1		Zugehörigkeit zu Applikation Schichtordner	
Aut 2		Zugehörigkeit zu Applikation BHB	
Aut 3		Zugehörigkeit zu Applikation xyz	

### 5.2.2 Zeichnungsverknüpfung zu KKS

Da eine Zeichnung für mehrere Komponenten gültig sein kann, ist eine 1:n Relation notwendig.

Feld	Schlüssel	Bemerkung	
Zeichnungsname	ckey	Zeichnungsname aus Attribut 1 des <i>swb</i> - Schriftkopfes	M
Index	ckey	Version der Zeichnung	M
KKS	ckey	KKS der Komponente	M

### 5.2.3 Applikationen zum Zeichnungsverzeichnis

#### 5.2.3.1 Bilden von Schichtordnern

Für das fehlerfreie Zusammenstellen von Notordnern für Leitstände o.ä. ist im Zeichnungsverzeichnis ein Automatisierungsfeld vorgesehen, welches auf die Zugehörigkeit einer Zeichnung zu dieser Applikation verweisen.

#### 5.2.3.2 Generieren von Betriebshandbüchern

Zur Sicherstellung der Gerichtsfestigkeit der Anlagendokumentation werden die Betriebshandbücher aus Inhaltslisten regelmäßig generiert. Damit ist sichergestellt, dass bei Änderungen in einem R&I oder bei Komponentenersatz jeweils die letztgültige, richtige Dokumentation zur Verfügung steht.

Im Zeichnungsverzeichnis ist ein Automatisierungsfeld vorgesehen, welches auf die Zugehörigkeit einer Zeichnung zur Applikation BHB verweist.

### 5.3 Verwendung des Kraftwerk - Kennzeichnungssystem KKS

Die Kennzeichnung neuer Projekte erfolgt ausschließlich nach dem Kraftwerkskennzeichnungssystem KKS der VGB-Richtlinie, publiziert in den KKS-Anwendungserläuterungen:

Teil A – Allgemein

- Teil B1 – Maschinentechnik
- Teil B2 – Bautechnik
- Teil B3 – E- und Leittechnik
- Teil B4 – Leittechnik in der Verfahrenstechnik

Die darin enthaltenen Ausführungen werden hier nicht wiederholt, für die KKS-Vergabe ist deren Kenntnis unabdingbar.

Die KKS-Richtlinien lassen jedoch Spielräume, die jeweils nur projektspezifisch vereinbart werden müssen und können. Die nachfolgenden Regeln gelten als Ergänzung der Richtlinien.

### 5.3.1 Nummernbereiche für Aggregatzählung Rohrleitungen und Armaturen

Die nachfolgenden Tabellen der Nummernbereiche für Aggregatzählung gelten für alle Anlagen der *swb* mit Ausnahme des Standortes MHKW (Müllheizkraftwerk). Die Nummernbereiche für MHKW sind jeweils in einer eigenen Tabelle gelistet.

Alle Standorte außer MHKW:

Nummernbereich	Anwendungsbereich bei Rohrleitungen (BR...)	Anwendungsbereich bei Armaturen (AA...)
001 bis 049	Hauptrohrleitungen	Regelarmaturen
051 bis 099	Frei	Armaturen, gekoppelt mit Regeleinrichtungen
101 bis 199	Frei	Stellarmaturen mit E- oder Hydraulik(Pneumatik)-Antrieb
201 bis 249	Rohrleitungen zu und von Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen
251-269	Frei	Autarke Druckregler
271-299	Frei	Frei
301 bis 349	Steuerleitungen	Stellarmaturen mit pneum.-/hydr.-/Magnet.- Direktantrieb - Kennzeichnung von Vorsteuerarmaturen in der Datenstelle A <sub>3</sub> zur Hauptarmatur
351 bis 399	Frei	Autark arbeitende Armaturen
401 bis 449	Rohrleitungen für Probeentnahmen	Rückschlagarmaturen



451 bis 499	Frei	Frei
501 bis 549	Prüfrohrleitungen	Handarmaturen, die nicht in anderen Nummernkreisen genannt sind
551 - 569	Rohrleitungen für Entleerungen	Entleerungen, Entwässerungen
571 - 599	Rohrleitungen für Entlüftungen	Entlüftungen
601-699	Rohrleitungen für Messungen	Absperrungen vor Messstellen (auch Standrohre)
701 bis 799	Rohrleitungen für Kondensatableitung	Absperrarmatur vor und nach Kondensatableiter, Kondensatableiter
801 bis 899	Rohrleitungen für interne Steuerungen	Frei
901 bis 999	Frei	frei

Standort MHKW – Armaturen:

Nummernbereich	Anwendungsbereich bei Armaturen (AA...)
001 bis 099	Handbetätigte Armaturen
101 bis 199	Armaturen mit E-Antrieb
201 bis 299	Elektromechanisch betätigte Armaturen
301 bis 349	Pneumatisch betätigte Armaturen
351 bis 399	Vorsteuerventile für pneumatisch betätigte Armaturen
401 bis 449	Hydraulisch betätigte Armaturen
451 bis 499	Vorsteuerventile für hydraulisch betätigte Armaturen
501 bis 599	Siebe
601-699	Sicherheitsarmaturen
701 bis 749	Rückschlagarmatur / -ventile
801 bis 899	Sonstige Armaturen
901 bis 999	frei

Standort MHKW – Halterungen für Rohrleitungen:

Nummernbereich	Halterungen und Unterstützungen
001 bis 099	Festpunkt
101 bis 199	Führungslager
201 bis 299	Gleitlager
301 bis 399	Hängelager
401 bis 499	Federhängerlager
501 bis 599	frei
601-699	Rohrdurchführung

### 5.3.2 Nummernbereiche für Aggregatzählung Messungen

Alle Standorte außer MHKW:

Nummernbereich	Anwendungsbereich bei $A_1 = C$
001 bis 099	Analogmesskreise
301 bis 399	Binärmesskreise
401 bis 499	Abnahmemesskreise
501 bis 599	Orts – Messkreise
601 bis 699	Versuchsmessstellen
801 bis 899	Unbestückte Messorte
901 bis 999	errechnete Messkreise

Außenmessungen wie z. B. Temperatur und Luftdruck werden in der Gliederungsstufe 1 dem „UZT = Freigelände“ zugeordnet!

Standort MHKW:

Nummernbereich	Anwendungsbereich bei $A_1 = C$
001 bis 099	Analogmesskreise
301 bis 399	Binärmesskreise
401 bis 499	Messstützen zu Prüfzwecken, keine permanente Messung

501 bis 549	Örtliche Messungen
551 bis 599	Örtlich direkt wirkende Regelkreise
601 bis 699	Binärgeber für Anlagenschutz
801 bis 899	Q-Messstellen
901 bis 999	errechnete Messkreise

### 5.3.3 Nummernbereiche für Aggregatzählung E-Technik - Schaltgeräte

Nummernbereich	Anwendungsbereich:
001 bis 049	Ferngesteuerte Schaltgeräte (Bedienung aus der Leittechnik)
101 bis 149	Trenner
201 bis 249	Erdungstrenner
501 bis 549	Vor Ort zu bedienende Schaltgeräte
601 bis 649	Sicherungstrenner, Motorschutzschalter
801 bis 899	Frei
901 bis 999	Frei

### 5.3.4 Nummernbereiche für Aggregatzählung E-Technik - Messungen

Nummernbereich	Anwendungsbereich:
001 bis 009	Spannungsmessung
011 bis 019	Strommessung
021 bis 029	Leistung Verbrauch....
031 bis 039	Frequenzmessung
041 bis 099	Sonstige Messgeräte (nicht binär)
301 bis 349	Messgeräte mit Binärkontakt (Buchholzrelais...)
401 bis 499	Frei
501 bis 509	Örtliche Spannungsmessungen
511 bis 519	Örtliche Strommessung
521 bis 529	Örtliche Leistung, Verbrauch....
531 bis 539	Örtliche Frequenzmessung
601 bis 699	Frei
701 bis 799	Frei
801 bis 899	Frei
901 bis 999	Frei

## 5.4 Anforderungen zur Erstellung von R&I

### 5.4.1 Einleitung

Das R&I ist das zentrale Dokument in der Gesamtdokumentation. Es enthält alle Komponenten der Kraftwerksanlage mit allen verbindenden Einrichtungen wie Rohrleitungen, Kanäle, Lade- und Entladeeinrichtungen usw. sowie die gesamten Steuer- und Messeinrichtungen.

Das R&I ist die **Grundlage** für eine Vielzahl von Aufgaben wie beispielsweise

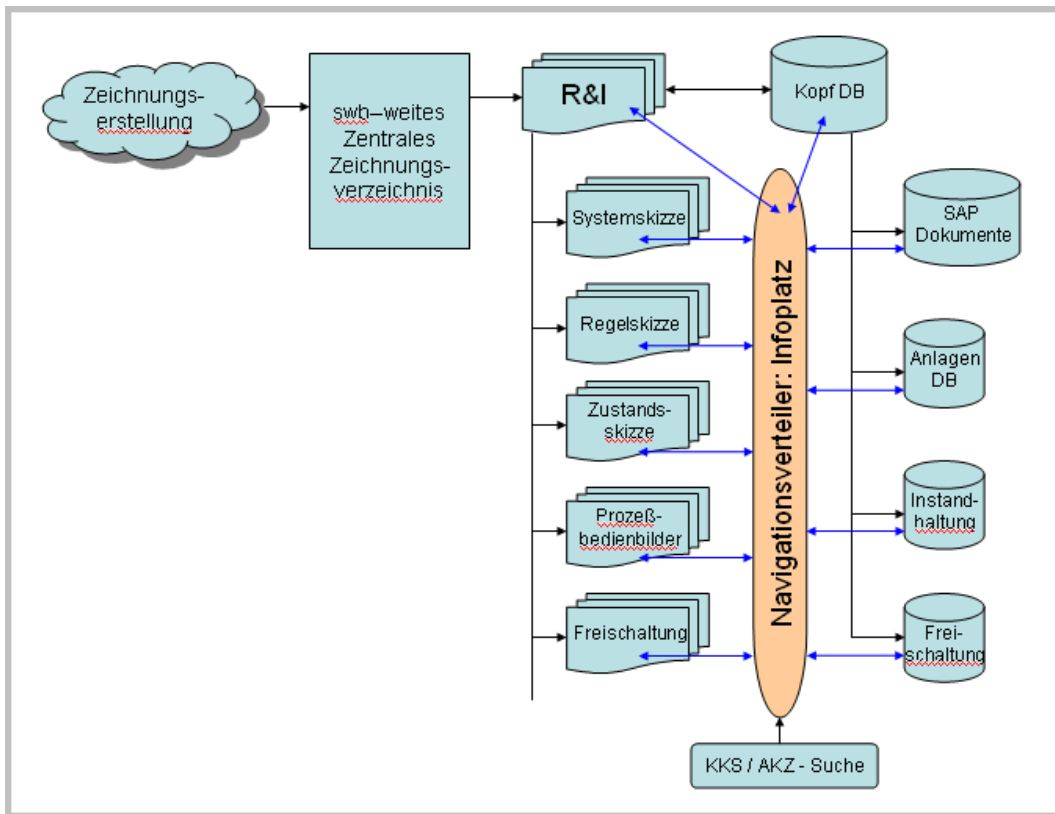
- Verstehen der Anlagenfunktion
- Prozessbedienbilder
- Vorbereiten der Anlagen für Betrieb und Stillstand
- Maßnahmen bei Störungen
- Freischaltwesen.

swb setzt in Punkto Dokumentation den Begriff „Papierlose Dokumentation“ um. Dazu wurden Systeme installiert, über die an jedem Ort des Unternehmens jegliche Arten von Dokumenten über einfache Such- und Navigationsmechanismen eingesehen werden können. Damit wird sichergestellt dass:

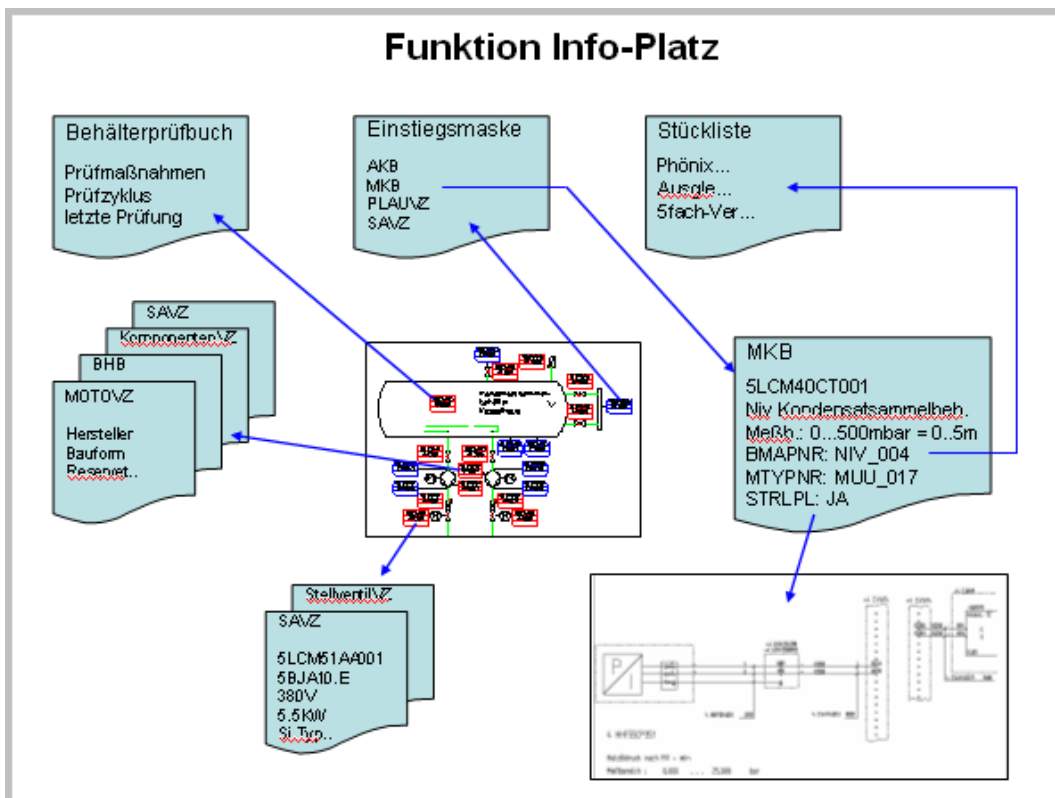
- die jeweils aktuelle Dokumentation schnellstens erreicht wird
- kostenintensive, nicht gerichtsfest zu haltende Mehrfachdokumentation vermieden wird
- die überhaupt verfügbaren Dokumente bekannt sind.

Als Haupt- Einstiegspunkt für eine Dokumentensuche wird häufig das jeweilige R&I verwendet. Damit ist leicht einsehbar, dass Layout, Gliederung und Inhalt der R&I zentrale Bedeutung haben.

Die folgenden Grafiken sollen diese Verhältnisse verdeutlichen:



Grafik 1 – R&I und Ableitungen als Navigationszentrum



Grafik 2 – Funktion Infoplatz

Eine wesentliche Randbedingung für die überwiegend Bildschirm orientierte Arbeitsweise ergibt sich damit für das Dokumentenformat: **alle Zeichnungen sind maximal im Format DIN A3 zu erstellen.** Natürlich gibt es eine Reihe von Ausnahmen und Zwängen für größere Formate. Diese werden später genannt oder werden von *swb* gegebenenfalls freigegeben.

Diese Ausführungen gelten genauso für die E-Technik. Abweichend werden bei der Darstellung der Schaltanlagen allerdings nur Großverbraucher dargestellt, da moderne Planungswerkzeuge in der Lage sind, aus den Einzelplänen fehlerfreie Übersichten zu generieren.

#### **5.4.2 Aufbau eines R&I Satzes einer Anlage**

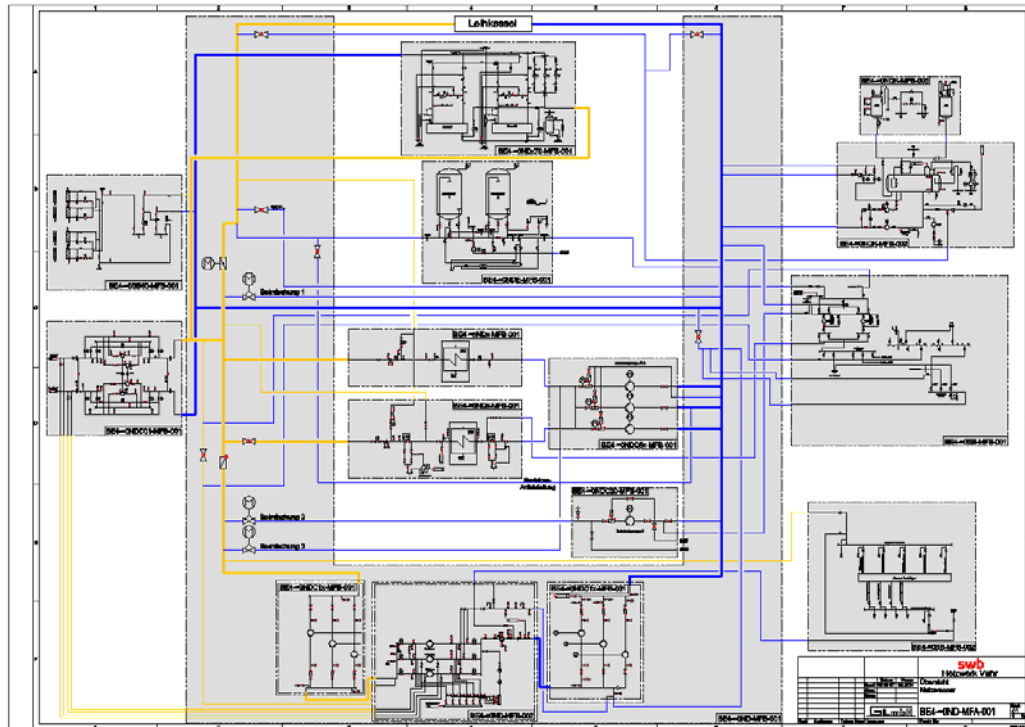
#### **5.4.3 Übersichtspläne**

Aufgrund der Formatvorgabe DIN A3 können komplexere Anlagenteile nicht mehr komplett auf einer Zeichnung dargestellt werden und müssen daher gut strukturiert auf mehrere Blätter verteilt werden. Damit trotzdem eine gute Übersicht über ein System erhalten bleibt, sind unter Verwendung der Teilpläne Übersichten zu schaffen.

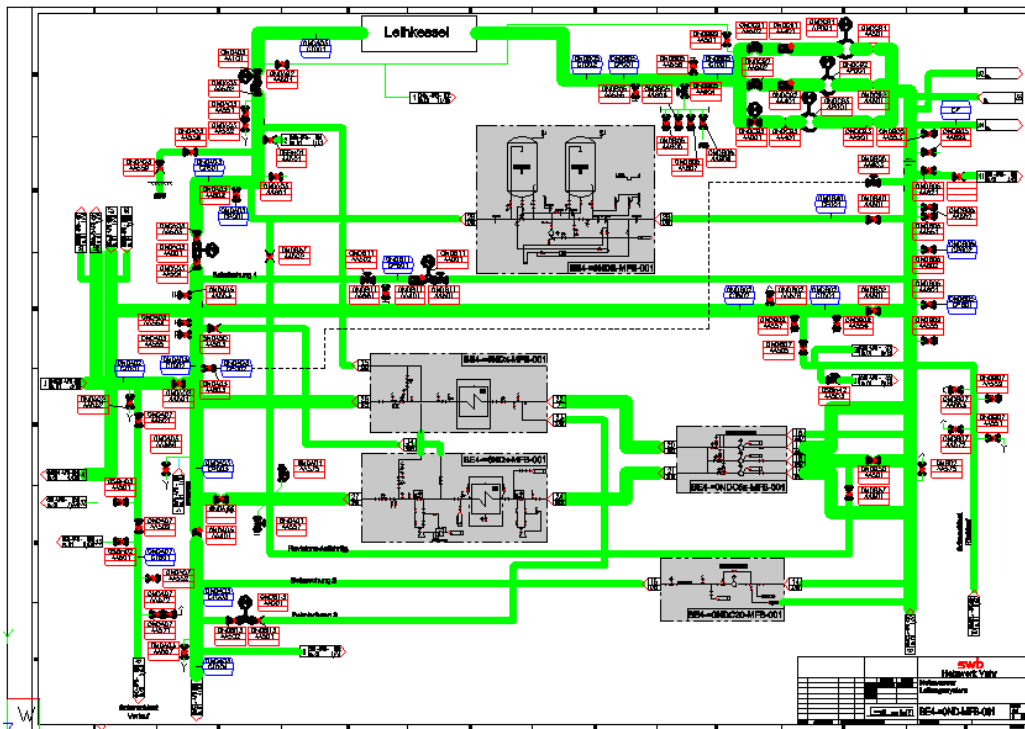
Die Gestaltung und Aufteilung einer Übersicht orientiert sich dabei immer an dem für das Betriebshandbuch erforderlichen Grundfließbild bzw.

Verfahrensfließbild gemäß DIN EN ISO 10628.

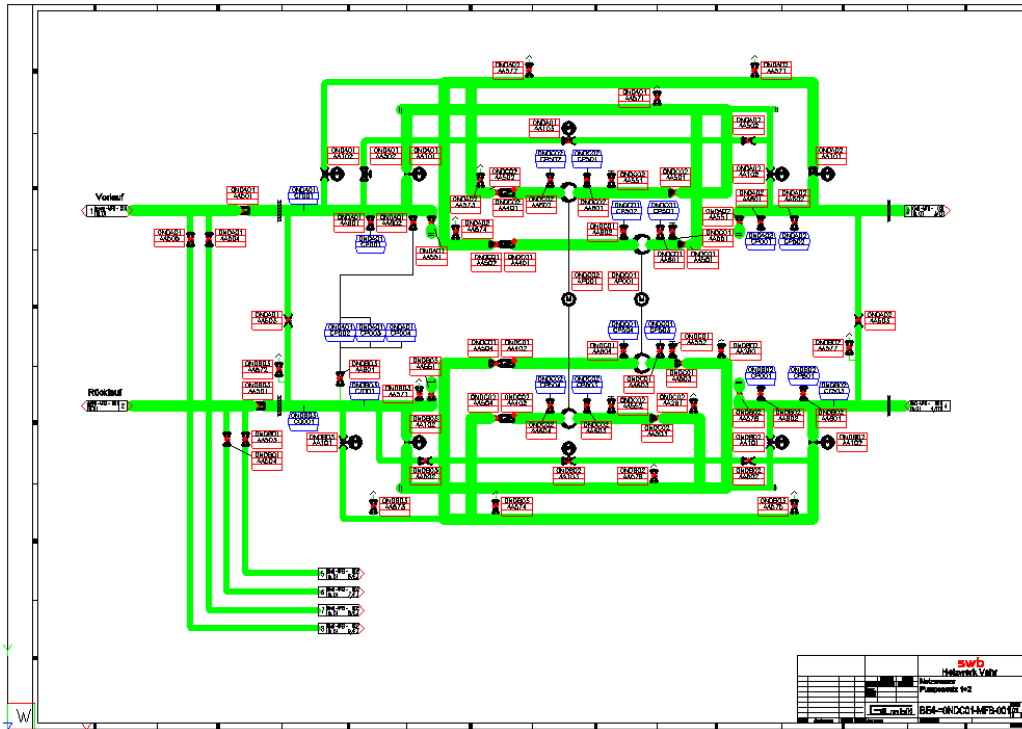
Dazu die folgenden Beispiele Netzwasser Heizwerk:



Übersichtsplan Netzwasser:



Detailplan Netzwasser



Detailplan Pumpensatz 1+2...

Die in den Übersichten zu Miniatur- R&I verkleinerten und ausgedünnten „Briefmarken“ enthalten dabei nur so viele Informationen bzw. sind nur so weit verkleinert, dass der Hauptleitungsweg noch zu erkennen ist. Damit bleibt dann das Gesamtsystem verständlich.

#### 5.4.4 Inhalt eines Detail- R&I

Maßgabe	Erläuterungen	
Erstellung der R&I nach DIN EN ISO 10628	Die Erstellung der R&I regelt grundsätzlich die DIN EN ISO 10628 (alt 28004).	
Alle Komponenten eines Systems sind enthalten		
Eine Komponente darf nur einmal im gesamten Plansatz enthalten sein	Zum Verständnis eines Systems ist sicher die Darstellung von Quell- oder Zielsystemteilen notwendig. Dazu sind aus den jeweiligen Quell- oder Zielplänen die entsprechenden Planausschnitte oder der ganze Plan verkleinert in „Briefmarken“ zu übernehmen und entsprechend einzufügen. Die Komponenten Kennzeichen werden dabei	



	weggelassen.	
Kompaktaggregate sind ausreichend detailliert darzustellen.	Komplexere Kompaktaggregate o.ä. sind in den R&I so detailliert darzustellen, dass ohne die obligatorische Komponentendoku das Aggregat zu verstehen ist.	
Planübergreifende Verbindungen sind vollständig und eindeutig gekennzeichnet	Für die Planübergreifenden Verbindungen sind ausschließlich maschinenauswertbare „Rohrfortsetzer“ aus der swb- Symbolbibliothek zu verwenden. Textliche Hinweise auf Fremdlieferungen o.ä. sind nicht zulässig. Es besteht eine „Holpflicht“.	
Steuer- und Regelungstechnische Wirklinien sind nicht zulässig	Dafür sind die aus den R&I durch geeignetes „ausdünnen“ abgeleiteten Regel- und Steuerskizzen zu verwenden.	
Liefergrenzen und ähnliche Hinweise sind auf einem eigenen Layer darzustellen	Liefergrenzen und ähnliche Kennzeichnungen mit vorübergehender Bedeutung (Montage, IBS) müssen so erfolgen, dass nach Ausblenden des Layers die Zeichnung einwandfrei bleibt. Die Abnahme der R&I erfolgt mit bereinigtem Layout.	
Legenden über verwendete Symbole oder ähnliche Textblöcke sind nicht zulässig	Zu jeder Komponente gehört eine Komponentendokumentation	
Materialkennwerte, Berechnungswerte o.ä. sind nicht zulässig	Innerhalb der Anlagendatenbank wird eine Tabelle Rohrleitungen geführt. Dort sind alle relevanten Daten einer Rohrleitung hinterlegt. Der Schlüssel zur Tabelle ist das Rohrleitungs- KKS	
Zweitabsperungen vor Messungen werden nicht dargestellt	Die Zweitabsperungen vor z.Bsp. Druckmessungen gehören zum Messgerät und werden nicht dargestellt. Existiert bei Niederdrucksystemen nur eine Absperrung, so wird diese dargestellt und gekennzeichnet.	
Wesentliche Rohrleitungen erhalten Nenndruck und Nennweite	Alle „wesentlichen“ Rohrleitungen sind mit Rohr_KKS- Blasen aus der Symbolbibliothek zu kennzeichnen. „Wesentlich“ obliegt dabei dem Konstrukteur des Planes.	

--	--	--

### 5.4.5 Vorgaben für Erstellung der R&I

Die folgende Tabelle formuliert einige Anforderungen für die R&I- Erstellung die erfüllt sein müssen, damit die Auswerte- und Informationssysteme der swb mit den R&I umgehen können.

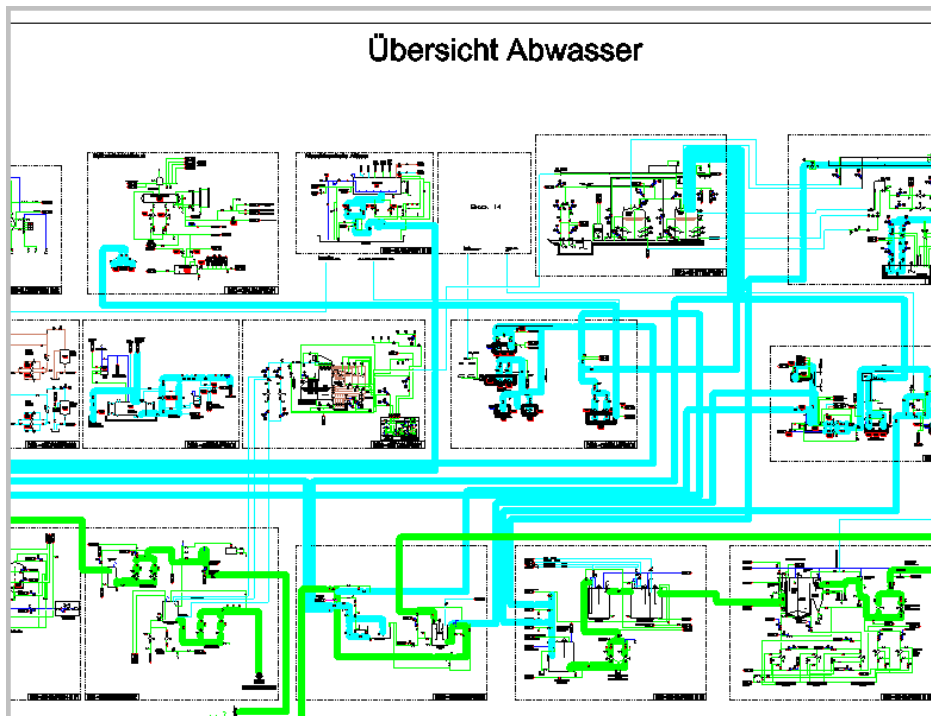
Thema	Vorgaben	
Datenformat / zulässige Programme	Die Erstellung der R&I soll durch AUTOCAD (LT) 2004 oder höhere Versionen erfolgen. Die Abnahme erfolgt ausschließlich im AUTOCAD DWG oder DXF Format nach Prüfung der Einhaltung aller Anforderungen mit einem AUTOCAD (LT) System.	
Zeichnungsformate Regel	Für alle Zeichnungen vom Typ R&I, Skizzen, Freischnittpläne usw. ist das Format DIN A3 vorgeschrieben. Es ist die Formatvorlage <i>swb_DIN_A3</i> aus der Symbolbibliothek zu verwenden	
Zeichnungsformate Ausnahme	Für Übersichtszeichnungen sind Formate > DIN A3 zulässig. Zur Vermeidung von Doppeldarstellungen werden Übersichtszeichnungen ausschließlich aus vorhandenen Detail- R&I gebildet. Dazu sind die Detail- R&I geeignet auszudünnen und nach Anordnung mit den entsprechenden Verbindungen zur Übersicht zusammen zu fügen. (Beispiel 1 nach der Tabelle)	
Raster	Es ist das Raster 1.25/ 2.5 zwingend vorgeschrieben. Alle Elemente müssen auf diesem Raster liegen.	
Zeichnungsursprung	Für weitere Auswertungen ist der Zeichnungsursprung auf den Rahmen links unten zu legen ( ist in der swb-Formatvorlage enthalten)	
Schriftkopf	Der swb- Schriftkopf aus der Symbolbibliothek ist zwingend vorgeschrieben. Für die Hinterlegung herstellerspezifischer	

	Zeichnungsinformationen kann ein gesonderter Textblock oberhalb des Schriftkopfes platziert werden.	
Attribute des Schriftkopfes	Die Attribute des Schriftkopfes werden im Abschnitt Zeichnungskennzeichnung ausführlich erläutert.	
Symbole	Die bei swb gebräuchlichen Symbole für R&I sind zu verwenden. Sie werden vom AG kostenfrei für die Dauer der Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt. Sollen andere bzw. weitere Symbole verwendet werden, so sind diese vom swb Änderungsdienst zu genehmigen / abzunehmen.	
Symbolattribute	Jedes Symbol hat zwei Attribute: Attr. 1: KKS (AKZ) Attr. 2: ORTKKS	
Kennzeichnungsblasen	Es sind lediglich die zwei für Komponenten (rechteckig) sowie Messungen (abgerundet) vorgesehenen Kennzeichnungsblasen zulässig. Die <b>Verwendung nach DIN wird nur in der Projektpfase geführt</b> , sie ist ein Attribut der zentralen Kopfdatei.	
Attribute der Kennzeichnungsblasen	Die Kennzeichnungsblasen haben drei Attribute: Attr.1: Erster Teil des KKS (AKZ) (50LAC10) Attr.2: Zweiter Teil des KKS (AKZ) (APO01) Attr.3: ORTKKS ( 1UHA10RA122)	
Rohrfortsetzer	Es sind lediglich die vier Rohrfortsetzer der Symbolbibliothek zulässig.	
Attribute der Rohrfortsetzer	Die Rohrfortsetzer haben vier Attribute: Attr.1: Konnektornummer Quelle Attr.2+3: Zielplan (BE4-=0HHG...) Attr.4: Ziel- Konnektornummer Attr.5: Zielkoordinate (V/H A2) Attr.6+7: Quellplan	
Standardschrift und Schriftgröße	Standardschrift ist Arial. Die kleinste Schriftgröße beträgt 1.75mm	
Linienstärken	Die Linienstärken werden nach Wichtigkeit vergeben. Wesentlicher Anhaltspunkt: Der Fluss des Hauptsystems muss auf Antrieb zu	

	<p>erkennen sein (Beispiel Hauptkondensat durch NDVW)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlage Linienstärke AUTOCAD: 0.05mm</li> <li>- Hauptwege 1.0mm</li> <li>- Nebenwege 0.5mm</li> <li>- Entleerungen, Entlüftungen usw. 0.2mm</li> <li>- Umriss, bauliche Details usw. 0.05mm</li> <li>- Briefmarken 0.05mm</li> </ul>	
Layer	<p>Layer 0: Alles außer: Layer RAHMEN: Layer SYMBOLE: Alle Komponenten Strichstärke 0.3 Layer BLASEN: Blasen und deren Zuordnungslinien Layer ROHRE: Alle Rohrleitungen</p>	
Farben	<p>Die Verwendung von Farben wird anschließend in einer eigenen Tabelle zusammengestellt. Mischfarben oder alternierende Farbwechsel sind nicht erwünscht.</p>	
„Briefmarken“	<p>Zu „Briefmarken“ verkleinerte R&amp;I sind in einem Rahmen zu platzieren und mit dem Zielplannamen mit Hilfe des Symbols „ZIELPLAN“ zu versehen.</p>	

### Farbtabelle

Medium	RAL-Farbe	RGB	RAL-Name	Alternative (Indexfarbe)
Dampf	RAL 3000	177,45,66	Feuerrot	rot
Wasser	RAL 6018	112,154,87	Gelbgrün	grün
Sauerstoff	RAL 5015	58,115,186	Himmelblau	blau
Luft	RAL 7001	158,145,169	Silbergrau	grau (9)
Säure	RAL 2003	249,119,72	Pastellorange	orange (30)
Lauge	RAL 4001	148,95,144	Rotlila	magenta
br. Gase	RAL 1021	243,179,0	Rapsgelb	gelb (41)
br. Flüssigkeit	RAL 8001	164,104,72	Ockerbraun	braun (23)



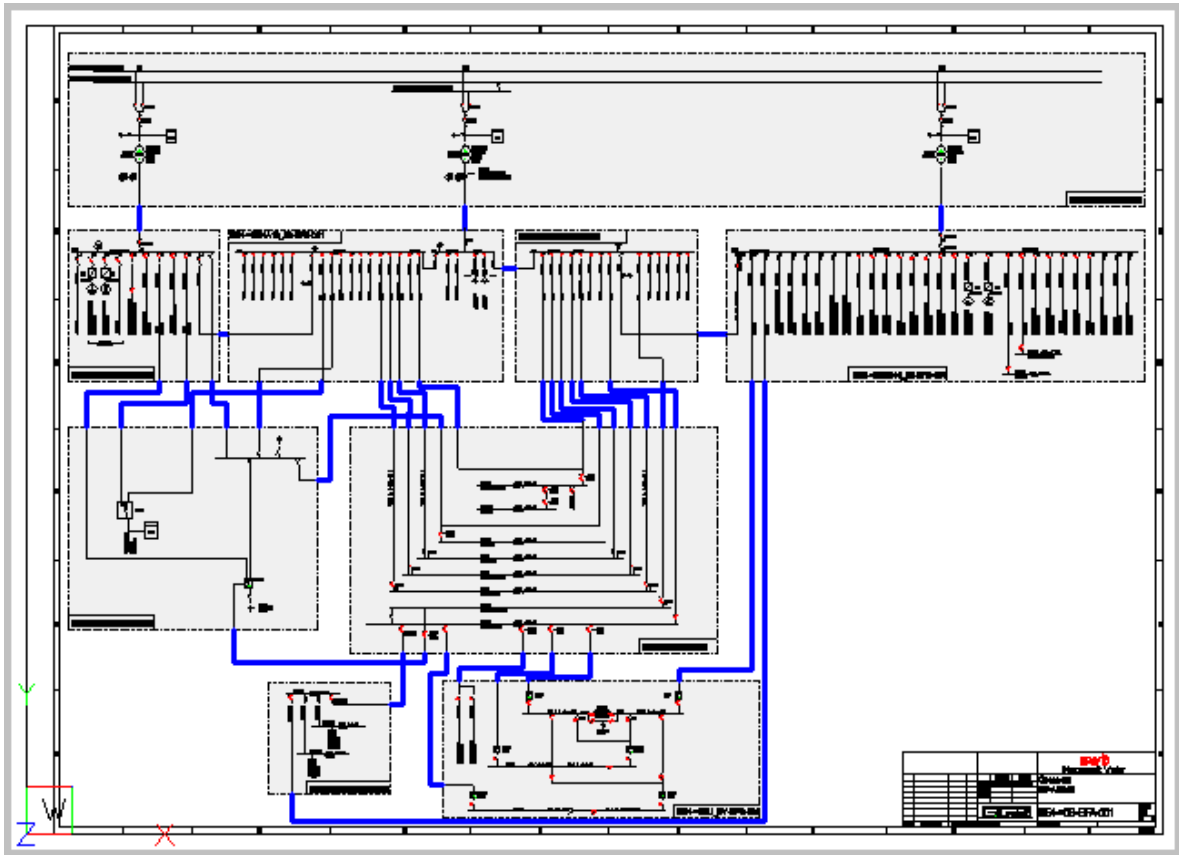
Beispiel 1: Zeichnungsformatausnahme (Übersicht Abwasser DIN A0)

#### 5.4.6 Vorgaben für Erstellung der E-Übersichtspläne

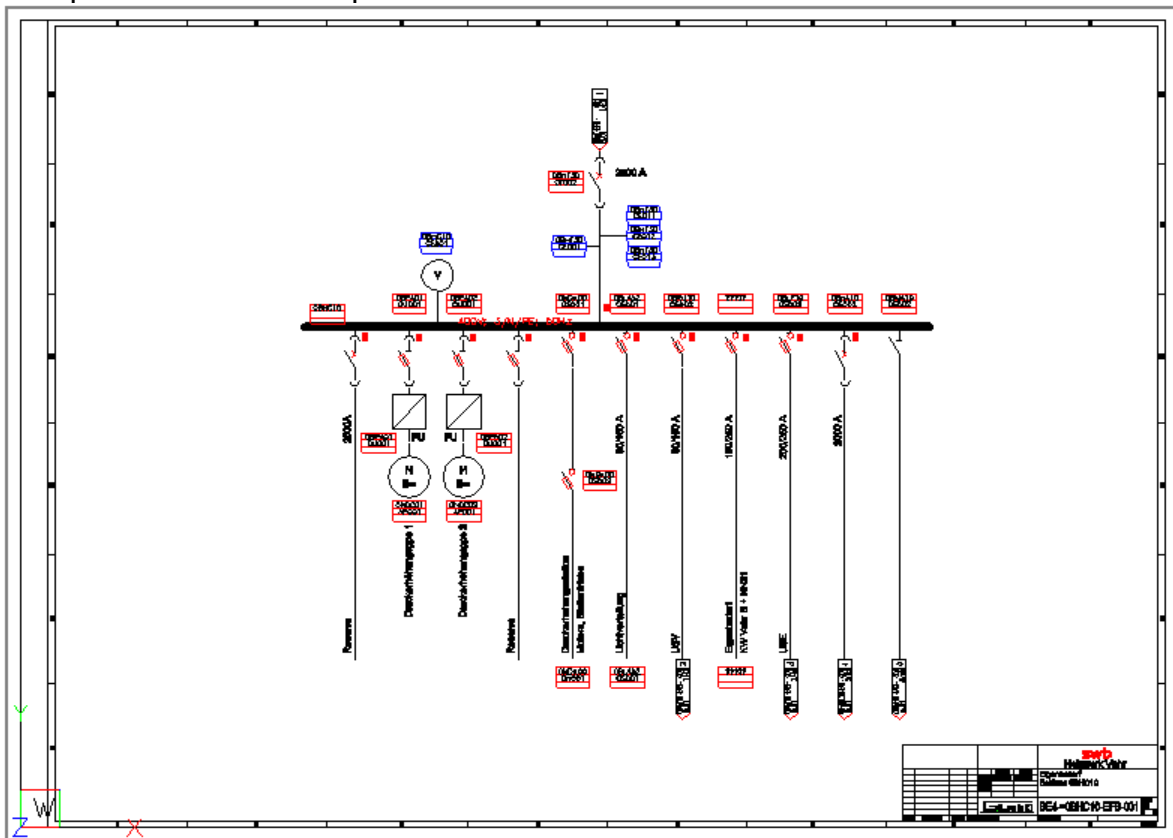
Moderne E-Planungswerkzeuge erzeugen Stromlaufpläne nach Standards und sind in der Lage, Übersichtspläne aus einem Stromlaufplansatz zu generieren. Da für die bei swb eingeführte papierlose Dokumentation und den dafür vorgesehenen Navigationsmechanismen auswertbare Übersichten notwendig sind, gelten die gleichen Regeln wie bei den R&I. Es muss durch DXF- Export / Import und Modifikation der fehlerfrei generierten Stand gesichert werden.

Auf jeden Fall erfolgt im Zuge der Abnahme durch den AG eine Kontrolle in einem AUTOCAD (LT) System.

Aufgrund der Formatvorgabe DIN A3 können Schaltanlagen einer Spannungsebene nicht mehr komplett auf einer Zeichnung dargestellt werden und müssen daher gut strukturiert auf mehrere Blätter verteilt werden. Damit trotzdem eine gute Übersicht über eine Spannungsebene erhalten bleibt, sind unter Verwendung der Detailpläne Gesamt- Übersichten zu schaffen.



Beispiel E- Übersichtsplan



Beispiel Einzelplan Schaltanlage OBHC10

Für die Erstellung der E-Übersichten gelten in jedem Fall die gleichen Regeln wie bei der R&I- Erstellung. Dazu noch einige Präzisierungen:

Maßgabe	Bemerkung	
Möglichst nur eine Schaltanlagenschiene je Plan		
Alle Messungen (Analog und Digital) einer Schaltanlagenschiene sind mit den <i>swb</i> -KKS- Blasen zu kennzeichnen	Dazu gehören vor allen Dingen alle analogen und binären Signale, die in der Leittechnik verarbeitet werden. Ausgenommen davon sind die Signale von Leistungsabgängen, sofern sie über Standardbetätigungen angebunden sind. Örtliche Anzeiger sind gemäß ihrer Bedeutung für Freischaltmaßnahmen zu bewerten und zu kennzeichnen.	
Alle Schaltgeräte sind mit den <i>swb</i> -KKS- Blasen zu kennzeichnen.		
Planübergreifende Verbindungen werden ausschließlich mit Rohrfortsetzern dargestellt	Auch Lieferantenübergreifende Verbindungen müssen mit Rohrfortsetzern gekennzeichnet werden. Es besteht eine „Hilfpflicht“.	
Angaben von Strom, Spannung..	An den Einspeise- und Übergabepunkten der Schaltanlagen sind Textblöcke mit Angabe des Spannungsniveaus, der max. Betriebsstromstärke u.ä darzustellen.	

#### 5.4.7 Zeichnungskennzeichnung / Inhalte des einheitlichen Schriftkopfes

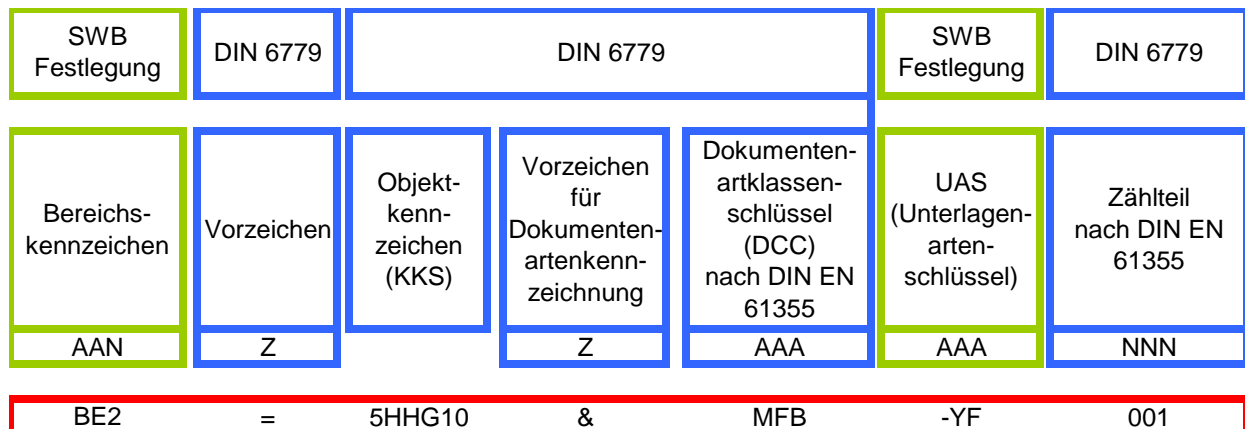
Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Nummern des abgebildeten Schriftkopfes.

				<b>swb</b>		7	
				swb Erzeugung GmbH & Co. KG swb Entsorgung GmbH			
				Datum	Name		
				Bearb.	8	9	
10	11	12	13				
Index	Änderung	Datum	Name			Blatt	
						5	
						6 Bl.	

### 5.4.7.1 Zeichnungsname (1)

Der Zeichnungsname wird im Attribut 1 des Schriftkopfes hinterlegt.

Die Kennzeichnung aller Dokumente erfolgt bei swb mit einem einheitlichen Dokumentenkennzeichen nach DIN EN 61355 modifiziert. Der Aufbau des Dokumentenkennzeichens sieht folgendermaßen aus:



Dieses Dokumentenkennzeichen ist zusammen mit dem Index des Dokumentes der Schlüssel im zentralen Zeichnungsverzeichnis. Die Bestandteile des Dokumentenkennzeichens erklären die folgenden Abschnitte.

### 5.4.7.2 Zeichnungsname – Bereichs- / Objektkennzeichen Blockzählung

Für die einzelnen Standorte mit den jeweiligen Blöcken und Nebenanlagen sind derzeit folgende Bereichskennzeichen und Blockzählnummern vergeben:

Standorte außer MHKW:

Bereichskennzeichen	Blockzählnummer	Standort / Anlage / Anlagenteil	Beispiel "Technischer Platz"	KKS / AKZ
BE1		Hafen Allgemein		
BE1		Hafen Block 5		
BE1		Hafen Block 6		
BE1		MKK	BE1-19LAC10AP001	KKS
BE2	0	Hastedt Allgemein	BE2-OUA10L001	AKZ
BE2	1	Hastedt Block 14	BE2-1RL17S001	AKZ



BE2	2	Hastedt Heizwerk Kessel 1	BE2-2NA00A001	AKZ
BE2	3	Hastedt Heizwerk Kessel 2	BE2-3NA00A001	AKZ
BE2	3	Hastedt VE-Straße 3	BE2-4UA10B001	AKZ
BE2	4	Hastedt VE-Straße 4	BE2-4UB10B001	AKZ
BE2	5	Hastedt Block 15	BE2-5LAA20CG301A	KKS
BE3	0	Mittelsbüren Allgemein		AKZ
BE3	1	Mittelsbüren Block 1 (GUD)	BE3-1LAC10AP001	KKS
BE3	3	Mittelsbüren Block 3	BE3-3NA00S001	AKZ
BE3	4	Mittelsbüren Block 4	BE3-4SC10D001	AKZ
BE4	0	Heizwerk Vahr Allgemein	BE4-0NDE10AA001	KKS
BE4	5	Heizwerk Vahr Kessel 5	BE4-5NDA10AA001	KKS
BE4	6	Heizwerk Vahr Kessel 6	BE4-6NDA10AA001	KKS
BE4	7	Heizwerk Vahr Kessel 7	BE4-7NDA10AA001	KKS
BE4	8	Heizwerk Vahr Kessel 8	BE4-8NDA10AA001	KKS

Standort MHKW:

Bereichs-kennzeichen	System-kenn-zeichen Fo	Standort / Anlage / Anlagenteil	Beispiel „Technischer Platz“
BA1	A0	Allg. Infrastruktur linienunabhängig	BA1-A0PAC20...
BA1	A9	Energie und Eigenbedarf allgemein	BA1-A9BBA10...
BA1	B0	SBA-Anlage allgemein	
BA1	B9	SBA-Anlage Linie 1	
BA1	E0	Turbine 2, Luko 2, Luko 3 – allgemeine Einrichtungen	
BA1	F0	Fuhrpark ENO allgemeine Einrichtungen	
BA1	K0	Umbau Kessel 1 + 4 allgemein	
BA1	K1	Umbau Kessel 1	
BA1	K4	Umbau Kessel 4	
BA1	M0	Müllverbrennung linienunabhängig	
BA1	M1-M4	Müllverbrennung Linie 1-4	

BA1	M9	Energie und Eigenbedarf Müllverbrennung	
BA1	R0	Rauchgasreinigung allgemein	
BA1	R1	Rauchgasreinigung Linie 1	
BA1	R2	Rauchgasreinigung Linie 2	
BA1	R3	Rauchgasreinigung Linie 3	
BA1	S0	Spitzenheizwerk	
BA1	S9	Energie und Eigenbedarf Spitzenheizwerk	
BA1	T4	Neue Turbine 4	
BA1	V0	BEO allgemein	
BA1	V9	Energie und Eigenbedarf	
BA1	W0	Waage allgemein	

#### 5.4.7.3 Zeichnungsname - Objektkennzeichen

Für das Objektkennzeichen sollte der Funktionsschlüssel möglichst weit ausgenutzt werden. Beispiel: 5LAC10, wenn Speisepumpe 10 Hauptdarstellungsgegenstand ist oder 5 LA für Übersicht Speisewasserbehälter und Speisepumpen.

#### 5.4.7.4 Zeichnungsname - Dokumentenartenschlüssel (DCC)

Der gültige *swb Erzeugung / Entsorgung* - Dokumentenartenschlüssel sind die in VGB Richtlinie B103 aufgeführten Stellen A2 und A3.

#### 5.4.7.5 Zeichnungsname - Unterlagenartenschlüssel

Der gültige *swb Erzeugung / Entsorgung* - Unterlagenartenschlüssel sind die in der VGB Richtlinie B103 aufgeführten Stellen NNN.

#### 5.4.7.6 Benennung der Zeichnung (2-4)

Für die Benennung der Zeichnung stehen die Attribute 2-4 des Schriftkopfes zur Verfügung.

Beispiel:

- Abwasseraufbereitung BAA
- Dosierstation Organosulfid
- Dosierstation HSM

#### **5.4.7.7 Index (10-13)**

Der Index wird vom swb- Änderungsdienst bei der Übernahme ins Zeichnungsverzeichnis vergeben oder korrigiert. Im Zeichnungsverzeichnis wird dabei gleichzeitig der Änderungsgrund usw. eingetragen.

#### **5.4.7.8 Dateinamen**

Der Dateiname wird aus dem Dokumentenkennzeichen ergänzt um die Extension (DWG / DXF) gebildet. Im Dateinamen wird kein Bezug auf den Index genommen. Das Dokumentenmanagementsystem EASY/DMS behandelt die Version gemäß Zeichnungsverzeichnis.

#### **5.4.8 Ableitungen von R&I**

Da das R&I die Grundlage für das Verständnis der Anlage und vor allem für Freischaltungen ist, sollen für alle weiteren Aufgaben wie Prozessbedienbild, Regelkreisschema, Funktionsbeschreibungen usw. ein identisches Grundlayout verwendet werden.

##### **5.4.8.1 Skizzen**

Durch „Ausdünnen“ der Detail- R&I entstehen Systemskizzen, in die steuer- und regelungstechnische Abhängigkeiten eingezeichnet werden. Diese Skizzen gemäß VGB-R170C sind für das Verständnis der Steuer- und Regelaufgaben notwendig und gehören mit zur Basis der Funktionsspezifikationen und letztendlich zum BHB.

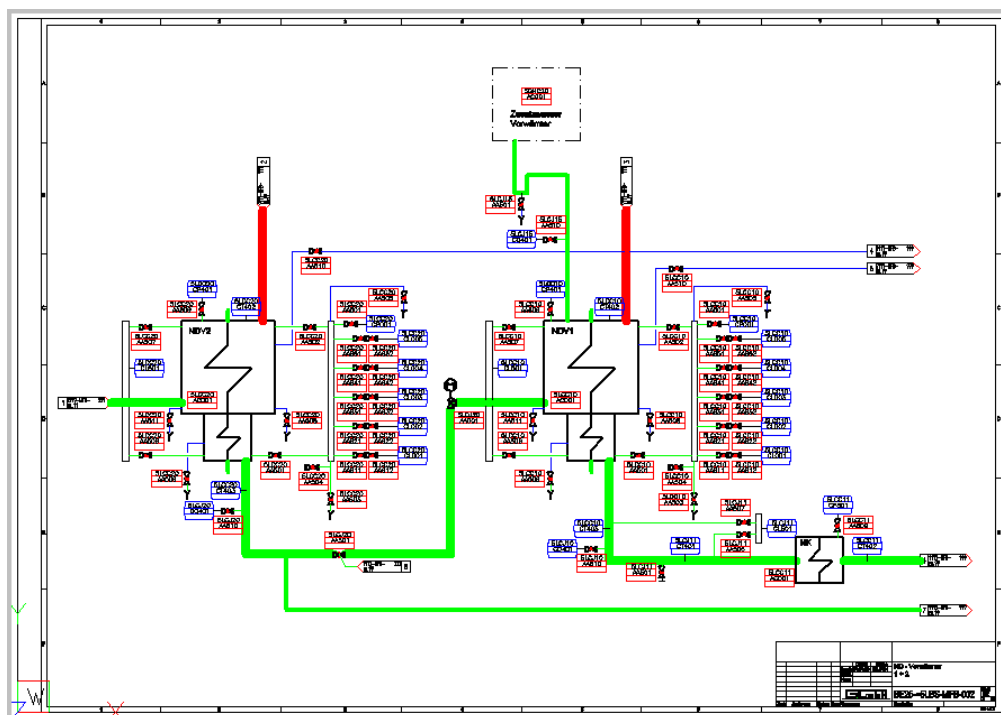
Unter „Ausdünnen“ ist zu verstehen:

- Die Skizze präsentiert den für den bestimmungsgemäßen Dauerbetrieb notwendigen Umfang an Komponenten (z.Bsp. Entleerungen, Entlüftungen, Nachfüllleitungen usw. werden nicht dargestellt)

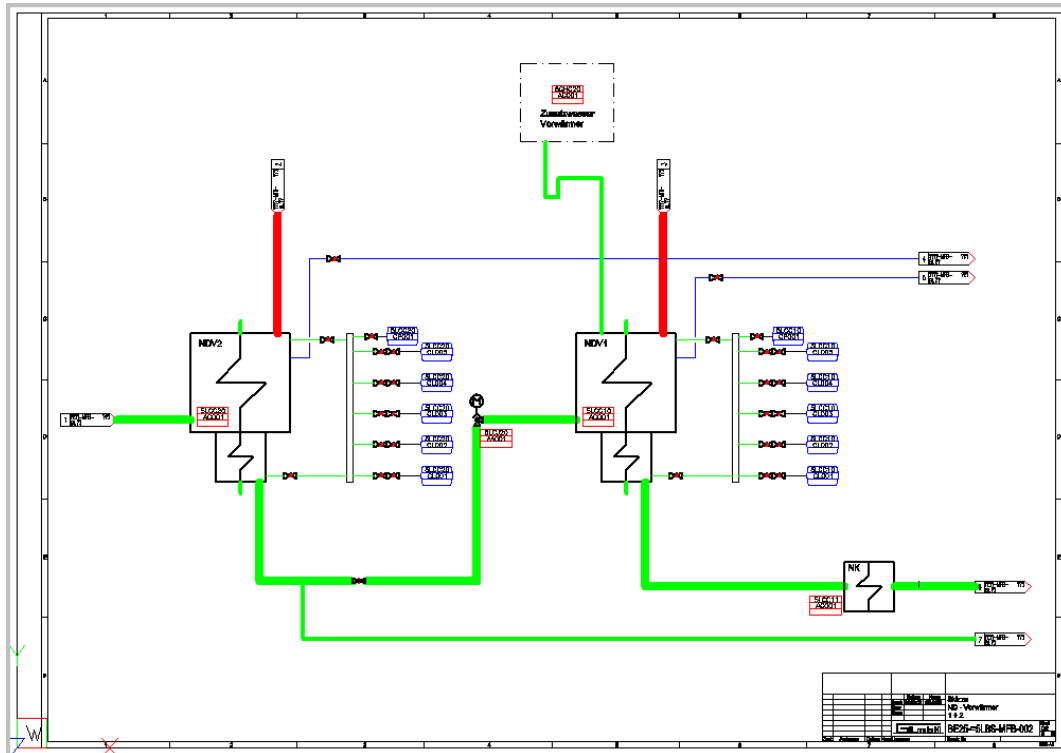
- Es werden nur die Bezeichnungsblasen der leittechnisch relevanten Komponenten sowie Schlüsselkomponenten (Behälter...) in der Skizze belassen.
- Rohrleitungsbezeichnungen, Systemgrenzen u.ä. werden entfernt

Der Systemlieferant ergänzt die Skizze mit den notwendigen Steuer- und Regelstrukturen im Zuge der Funktionsspezifikation als Vorgabe für die leittechnische Umsetzung.

Dazu nachfolgend ein Beispiel:



Beispiel: R&I Detailplan



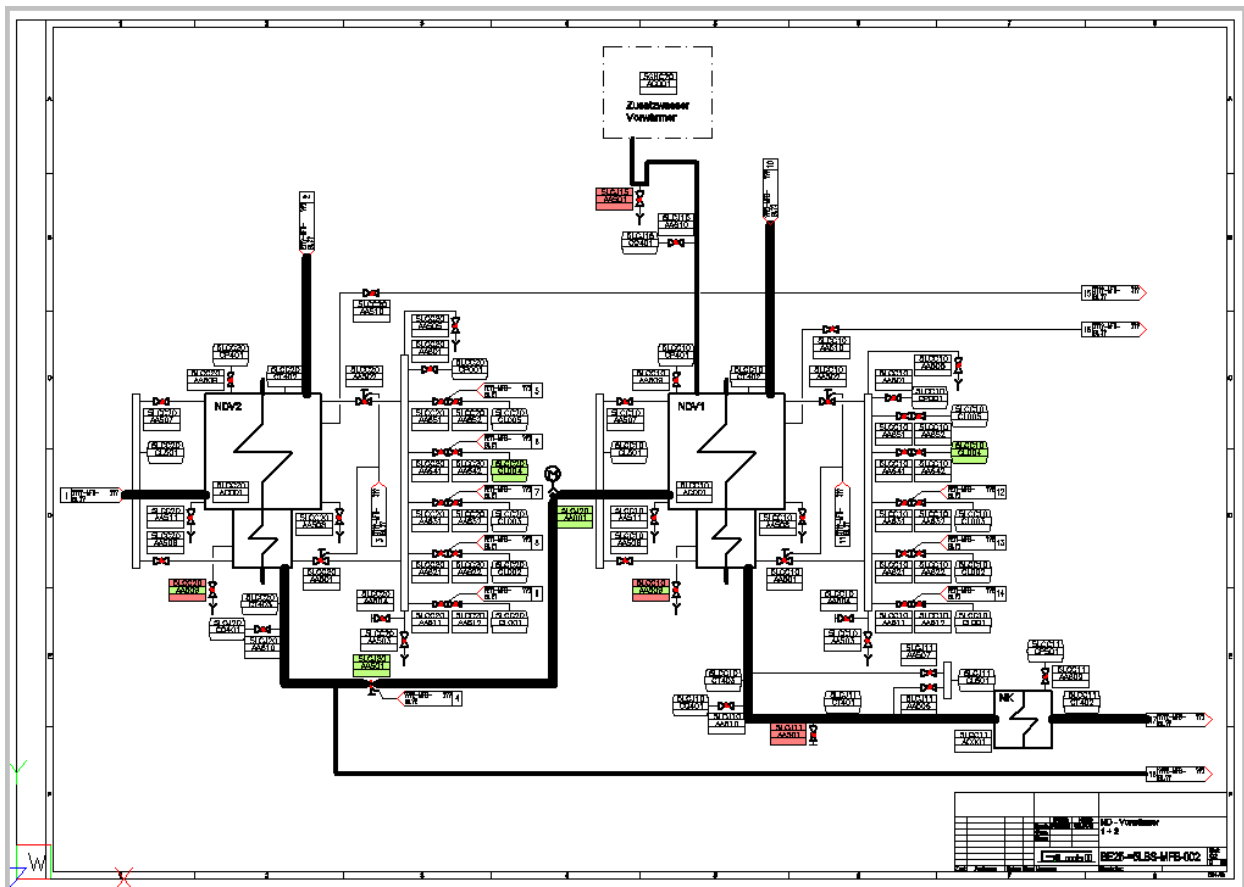
Beispiel: Skizze mit leitetechnisch relevanten Komponenten

### 5.4.8.2 Standardschalthandlungen

Zum Vorbereiten der Anlagen für Betrieb und Stillstand sowie für Revisionsvorbereitungen sind in den Betriebshandbüchern entsprechende Anweisungen in Listenform zu führen.

Wesentlich erleichtert werden die Schalthandlungen, indem die Stellungen der Armaturen und Aggregate in den entsprechenden R&I durch rote und grüne Einfärbungen für den Schaltzustand dargestellt werden.

Diese Schalthandlungs- R&I erhalten einen eigenen Dokumententyp und sind sowohl im Schriftkopf als auch im Zeichnungskennzeichen eindeutig.



Beispiel Schalthandlung

### 5.4.9 Organisatorische Behandlung der R&I und den daraus abgeleiteten Sichten

Zu jedem R&I (und jeder anderen Zeichnung) gehört ein Beiblatt zur Darstellung der Lebensgeschichte des R&I. Dieses Beiblatt wird vom Änderungsdienst der swb erstellt und gepflegt, es befindet sich im zentralen Zeichnungsverzeichnis der swb. Der Inhalt des Zeichnungsbeiblattes ist im Abschnitt Zeichnungsverzeichnis erläutert.

Folgender Ablauf für die Erstellung eines neuen R&I ergibt sich damit:

- R&I wird vom AN erstellt
- neues Zeichnungsbeiblatt wird ausgefüllt
- R&I wird vom Änderungsdienst auf Einhaltung der Ausführungsrichtlinien geprüft, mit Index versehen, in das Zeichnungsverzeichnis übernommen und freigegeben.

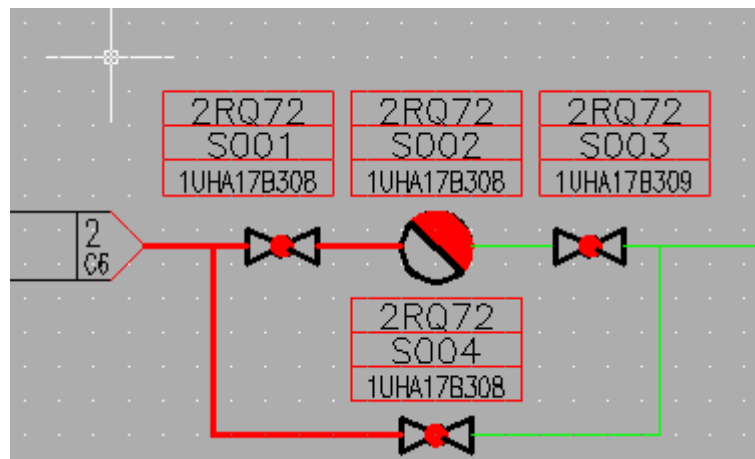
Bei einer Änderung des R&I ist Grund und Inhalt der Änderung im Beiblatt festzuhalten. Der Änderungsdienst prüft die Änderung und ergänzt im Zeichnungsverzeichnis den Änderungsgrund, erhöht den Index und gibt frei. Damit ist nur der letztgültige Stand einsehbar.

Mit dieser Vorgehensweise wird sichergestellt, dass:

- Jederzeit ein Überblick über die Vollständigkeit der Zeichnungen existiert
- Der gültige Index klar ist
- Die Änderungen ausführlich nachzuvollziehen sind
- Voraussetzungen für gerichtsfeste Dokumentation erreicht werden (Vollständigkeit der Dokumentation über die gesamte Lebenszeit)

## 5.5 Lagepläne und ORTKKS- Vergabe

Zum schnellen Auffinden der Komponenten durch Eigen- und Fremdpersonal werden alle Komponenten mit Ortskennzeichen (ORTKKS) versehen. Die Kodierung erfolgt dabei gemäß VGB-KKS-Empfehlung. Die Darstellung der ORTKKS in den R&I sieht folgendermaßen aus:

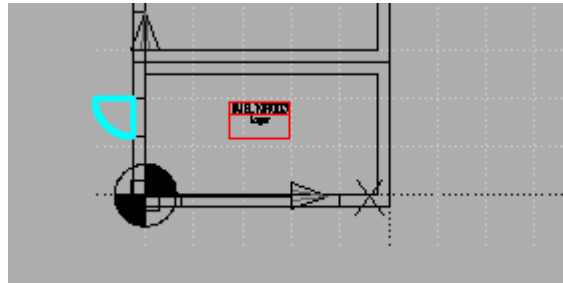


Das ORTKKS wird als Attribut Nr. 3 in den Kennzeichnungsblasen in den R&I geführt.

Grundlage zur Ermittlung der ORTKKS sind die Lagepläne. Es werden zwei ORTKKS- Varianten wie folgt verwendet.

### 5.5.1 Raumkennzeichen

Vergabe von Raumkennzeichen gemäß Kapitel 3.2.1 der VGB-KKS-Richtlinie Teil B2 – Kennzeichnung in der Bautechnik. Nachfolgend ein Beispiel:



### 5.5.2 Kennzeichnung durch Feldraster

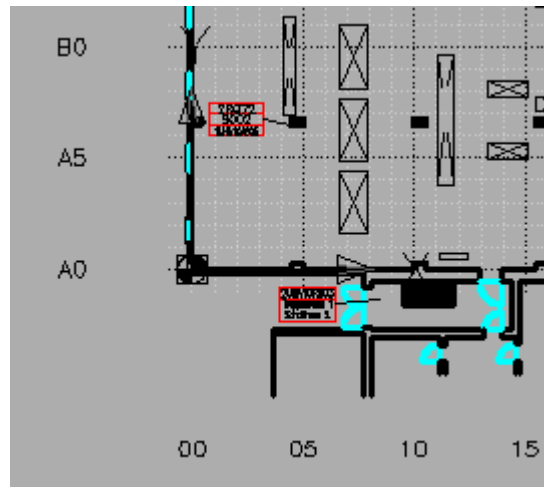
Für Installationsräume mit einer größeren Anzahl verbauter Komponenten wird im Grundrissplan ein Raster von 1m x 1m hinterlegt. Die Bildung des ORTKKS ist folgend festgelegt:

Bedeutung	Stellen	„BE“&N	N	N	AAA	NN	AN	NN
	Beispiel	BE2	5	2	UTB	17	B1	12
Standort Hastedt								
Block 15								
2. Kaltwasserzentrale im Block 15								
Kaltwasserzentrale								
Höhe = Wert abz. 10M über Normalnull								
Hochwert: B1entspricht 11m vom Nullpunkt								
Rechtswert: 12 entspricht 12 m vom Nullpunkt								

Die Koordinatenursprünge sind in den Anlagen durch gut einsehbare Schilder mit Beispielbeschriftung 52 UTB15 A000 zu markieren.

Beispiel ORTKKS im Feldraster





## 5.6 Anlagendatenbank, Kopftabelle, diverse Tabellen

In mehreren Kapiteln wurde bereits auf die zentrale Bedeutung der Übereinstimmung R&I- Inhalte (E-Übersichtsinhalte!) zu Kopftabelle hingewiesen. Die Kopftabelle enthält den Schlüssel (KKS) für alle anderen Tabellen, die je nach Komponententyp unterschiedlich strukturiert sind (eine Ausnahme bildet die Schaltanlagentabelle, die Einbauort- orientiert anzulegen ist, damit die Reserveplätze behandelbar bleiben).

Die Anlagendatenbank wird mit Projektbeginn etabliert oder existiert bereits (Retrofit). Es ist eine zentrale DB auf die alle Projektbeteiligten lesenden Zugriff haben. Verwaltet wird die DB vom *swb*- Änderungsdienst des jeweiligen Standortes.

Für die Pflege der einzelnen Tabellen werden Rechte vergeben, die sich an der Systemzugehörigkeit der einzelnen Komponenten orientiert. Rechteinhaber für Modifikationen kann je nach Projektorganisation der Systemlieferant oder der Generalplaner sein, in jedem Fall liegen die Rechte für die Kopftabelle beim Änderungsdienst der *swb*.

Der Umfang und die Informationstiefe der Tabellen ist zu Projektbeginn abzustimmen. Die VGB- Richtlinie R171 – Anhang 2 enthält dazu Ausführungen.

## 5.7 Formate der Technischen Dokumentation

Aufgrund des Ansatzes „Papierlose Dokumentation“ und Bereithalten aller Dokumente auf dem Info-Platz ist das Format DIN A3 oder kleiner

vorgeschrieben. Ausgenommen sind Konstruktionszeichnungen, Lagepläne oder Übersichtszeichnungen, die sich nicht ohne weiteres in mehrere kleine Formate zerteilen lassen. In jedem Fall ist für Formate > DIN A3 die Zustimmung von swb erforderlich.

## 6 Übersicht anzuwendender Normen und Richtlinien

- DIN EN ISO 10628 (alt DIN 28004) Fließschemata für verfahrenstechnische Anlagen - Allgemeine Regeln
- DIN 2429-1 Graphische Symbole für technische Zeichnungen; Rohrleitungen; Allgemeines
- DIN 2429-2 Graphische Symbole für technische Zeichnungen; Rohrleitungen; Funktionelle Darstellung
- DIN 19227-1 Leittechnik; Graphische Symbole und Kennbuchstaben für die Prozeßleittechnik; Darstellung von Aufgaben
- DIN 19227-2 Leittechnik; Graphische Symbole und Kennbuchstaben für die Prozeßleittechnik; Darstellung von Einzelheiten
- DIN 2481 Wärmekraftanlagen; Graphische Symbole
- DIN EN 61355
- DIN 6779 Kennzeichnungssystematik für technische Produkte und technische Produktdokumentation
- DIN EN ISO 7200 (alt DIN 6771-1) Dokumentenschriftfeld
- ISO 3511 Messen, Steuern, Regeln in der Verfahrenstechnik
- DIN EN 60617 (alt DIN 40900) Graphische Symbole für Schaltpläne
- VGB Richtlinie B103
- VGB Richtlinie 170 C
- VGB Richtlinie 171



swb Erzeugung AG & Co. KG  
swb Entsorgung GmbH & Co. KG

## Dokumentationsrichtlinie