

Aufbau und Inhalt der Betriebshandbücher

Autor(en): **Heimgartner, Ewald**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **111 (1993)**

Heft 37

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78235>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

und die Erstellung von «Muster-BHB» vereinbart. Die Startphase erstreckte sich schliesslich über zwei Jahre. Dies ist teils mit der Schwierigkeit der Aufgabenstellung zu begründen und teils auch damit, dass verschiedene Unternehmen und Lieferanten nicht mehr in der Lage waren, Unterlagen oder ergänzende Angaben nachzuliefern. Ab Frühjahr 1988 erfolgten die Bearbeitungen aber ohne Unterbrüche.

Einführung einer Qualitätssicherung für die BHB

Zur Entlastung von der fachlich sehr anspruchsvollen und zeitlich belastenden Abnahme der erstellten BHB durch den Betrieb wurde 1988 ein externer Fachmann (P. Anderfuhren, dipl. Ing., Zürich) mit der Qualitätssicherung/-kontrolle für die BHB beauftragt. Der Qualitätssicherungsstelle war zuerst das Grobkonzept pro BHB mit den vorhandenen Unterlagen zu unterbreiten und dann das Bearbeitungsergebnis und der Vollzug der Korrekturvorschläge.

Dank der besonderen Fachkenntnisse und der direkten Auseinandersetzung der Betriebsstellen mit den neuerstellten BHB resultierte rasch eine sehr gute Zusammenarbeit unter den Hauptbeteiligten mit BHB, die im Betrieb Anerkennung und Anwendung fanden.

Abschluss der Arbeiten

Im Frühjahr 1992 konnte die Erstellung von BHB weitgehend abgeschlossen werden. Diese gliedern sich nach Anwendungsgebiet wie folgt:

- 14 BHB für den Betrieb der Abwasserreinigung und Schlammbehandlung
- 18 BHB für die Instandhaltung der mechanischen Komponenten
- 14 BHB für Betrieb und Instandhaltung der Hilfsbetriebe
- 7 BHB für Betrieb und Instandhaltung der Energieversorgung, der Verteilnetze, der Mess-, Steuer- und Regelanrichtungen u.a.

Mit der Bearbeitung waren zeitweise bis zu 15 Personen tätig.

Erkenntnisse aus der Projektabwicklung

Der Abschluss der BHB-Erstellung, sechs Jahre nach Inbetriebnahme der erweiterten Kläranlage Werdhölzli, weist auf die besonderen Schwierigkeiten dieser Arbeiten hin und ist teils mit der Betretung von Neuland – zumindest für Entsorgungsanlagen – zu begründen.

Das Endergebnis ist als grosser Erfolg zu werten, indem nun zielentsprechend die Kläranlage Werdhölzli so doku-

mentiert ist, dass ein wirtschaftlicher Betrieb und eine wirksame Störungsbehebung bei optimaler Instandhaltung gewährleistet werden können. Dies basierend einerseits auf sachkundigem Personal und andererseits auf technischen und technologischen Optimierungen. Beide Massnahmen werden und wurden unterstützt durch die bedarfsgerechte Aufbereitung der Anlagendokumentation.

Wir betrachten es heute als wenig erfolgversprechend, BHB im Rahmen der Auftragsvergabe grösserer Projekte bei Ingenieurbüros, Unternehmen und Lieferanten «mitzubestellen». Vielmehr ist dahin zu tendieren, dass die Projektierungs- und Ausführungsorgane Funktions-, Betriebs- und Instandhaltungsgrundlagen rechtzeitig und vollständig an eine spezialisierte Stelle richten, welche diese Unterlagen anwendergerecht zu u.a. BHB zusammenfasst und im Betrieb institutionalisiert.

Bei Grossanlagen ist der Aufwand für diese Dokumentationsaufbereitung nicht zu unterschätzen. Ferner ist eine kompetente und arbeitsfähige Projektorganisation einzusetzen, unter Einbezug aller beteiligten Stellen, insbesondere aber der für Betrieb und Instandhaltung Verantwortlichen.

Adresse des Verfassers: H.J. Kiefer, Stadtentwässerung, 8064 Zürich

Aufbau und Inhalt der Betriebshandbücher

Die Betriebshandbücher der Kläranlage Werdhölzli beschreiben den Betrieb und den Unterhalt der gesamten Anlagen für die Abwasserreinigung und der zugehörigen Hilfsbetriebe. Der Projektleiter beschreibt nachstehend deren Aufbau und Inhalt. Er orientiert über die gemachten Erfahrungen und die daraus abzuleitenden Empfehlungen für ein künftiges Vorgehen bei der BHB-Erarbeitung.

Eine Serie von 15 Büchern richtet sich an die Betriebsabteilung und unterstützt den Betrieb der Wasser- und der

VON EWALD HEIMGARTNER,
ZOLLIKON

Schlammstrasse (Buchserie B). Vier Serien richten sich an die Abteilung Technischer Dienst. Sie haben Wartung und Unterhalt der mechanischen Komponenten der Wasser- und Schlammstrasse (19 Bücher der Serie C), den Betrieb der Hilfsbetriebe (9 Bücher der Serie DB), Wartung und Unterhalt der Hilfs-

betriebe (9 Bücher der Serie DC) sowie die Elektroanlagen (8 Bücher der Serie E) zum Inhalt. Die Handbücher für die Hilfsanlagen und für die Elektroanlagen weichen bezüglich Aufbau und Darstellung nur unwesentlich von den Betriebs- und Unterhaltsbüchern der Wasser- und Schlammstrasse ab.

BHB für den Betrieb der Anlage

Buchserie B für die Wasser- und Schlammstrasse
Buchserie DB für die Hilfsbetriebe

Die BHB unterstützen die Betriebsabteilung bei der Aufrechterhaltung des Normalbetriebes, der Handhabung von ausserordentlichen Situationen und der Beherrschung von Notfällen. Wesentlich sind dabei eine zweckgerichtete Beschreibung der Anlage und ihrer Funktionen sowie klare Anweisungen für die Betriebsführung bei allen Anlagezuständen. Nebst dem routinemässigen Normalbetrieb bedürfen ausserordentliche Betriebszustände, wie sie bei Störungen und Pannen, Hochwasser, Giften im Zulauf und Ausserbetriebnahme von Anlagenteilen entstehen können, besonderer Beachtung.

Die BHB der B-Serie enthalten folgende Teile:

Übersicht

Dies ist ein den Benutzer grob orientierendes Kapitel. Hier werden zunächst die Gesamtkläranlage (Bild 1) sowie detaillierter der betreffende Anlagenteil graphisch dargestellt. Zur Verdeutlichung des Zusammenhangs werden der Geltungsbereich, die Schnittstellen und

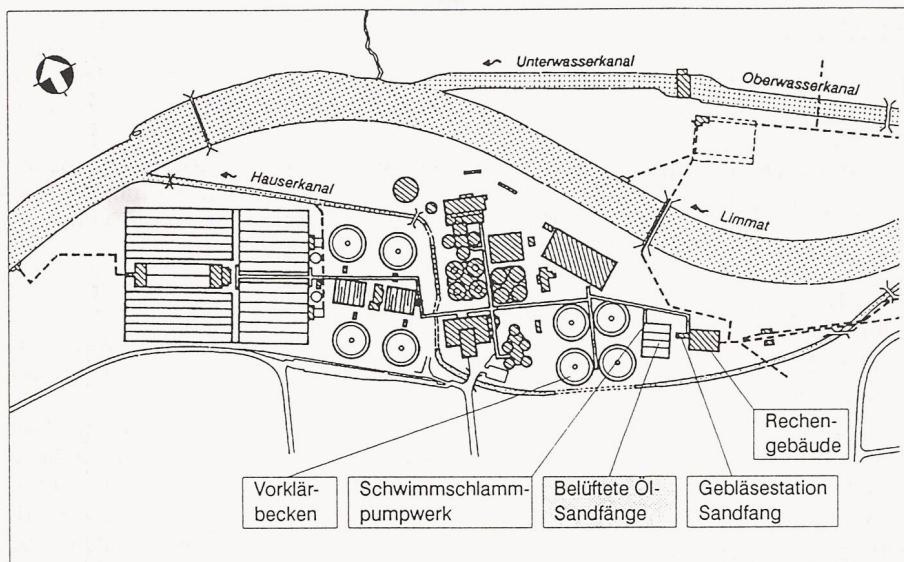


Bild 1. Anlagenübersicht mit Lageplan der Verfahrensstrassen

die Funktion jedes Anlagenteils beschrieben. Der Betriebsablauf wird im Überblick geschildert sowie die wichtigen Abläufe und deren Verknüpfungen in einem graphischen Ablaufschema dargestellt (Bild 2).

Detaillierter Verfahrensbeschrieb pro Anlagenteil

Der Verfahrensbeschrieb wird für die einzelnen Anlagenbereiche separat dargestellt. Er umfasst jeweils eine detaillierte Beschreibung der *Anlagenteile* und ihrer Komponenten, die Darstellung des *Normalbetriebs* und die Zusammenstellung der *Prozessschaltpunkte* (Bild 3). Tabellarische Instruk-

tionen zur *Prozess-Steuerung* (Bild 4) werden für alle Betriebsarten, den automatischen Betrieb, den fernbedienten Handbetrieb, den örtlichen Handbetrieb sowie für die Revision-Wiederinbetriebnahme aufgeführt. Die zur Betriebsführung notwendigen *technischen Angaben* von Anlagenteilen und Aggregaten sind im Betriebs-Buch zusätzlich enthalten, auch wenn die ausführlichen Angaben bereits im Unterhalts-Buch aufgeführt sind.

Die *Betriebsschemas* (Bilder 2 und 6) weisen, unter hauptsächlichster Anlehnung an die Blindschaltbilder in den Schaltwarten, folgenden Inhalt auf:

- Funktionsorientierte Übersicht: Hier sind die betreffenden technischen Installationen so dargestellt, dass dem Personal die Übertragung zwischen Schema und Wirklichkeit möglichst leichtfällt (z.B. durch lagegerechte Anordnung der Installationen). Massstabtreue ist nicht unbedingt erforderlich, hingegen ist eine klare und übersichtliche Darstellung der Komponenten und ihrer Verbindungen von grosser Bedeutung.
- Bezeichnung der Steuerelemente (Schalter, Schieber usw.) durch ihre Anlagen-Kennzeichnungs-Nummern (AK-Nummern).
- Farbliche Trennung aller Medien und eindeutige Darstellung der Symbole für die Vielzahl von Komponenten.
- Darstellung der erforderlichen Umstellung bzw. Einstellung der Steuerelemente zur Erreichung der einzelnen Betriebsarten in Tabellenform.

Ausserordentliche Betriebszustände

Hier werden die Massnahmen bei geplanten, vom üblichen Betriebsverfahren abweichenden Zuständen beschrieben. Diese können in zwei Gruppen unterteilt werden:

- ausserordentliche Betriebszustände, deren Ablauf und Eintrittszeitpunkt geplant sind (z.B. Ausser- und Wiederinbetriebnahme eines Anlagenteils),

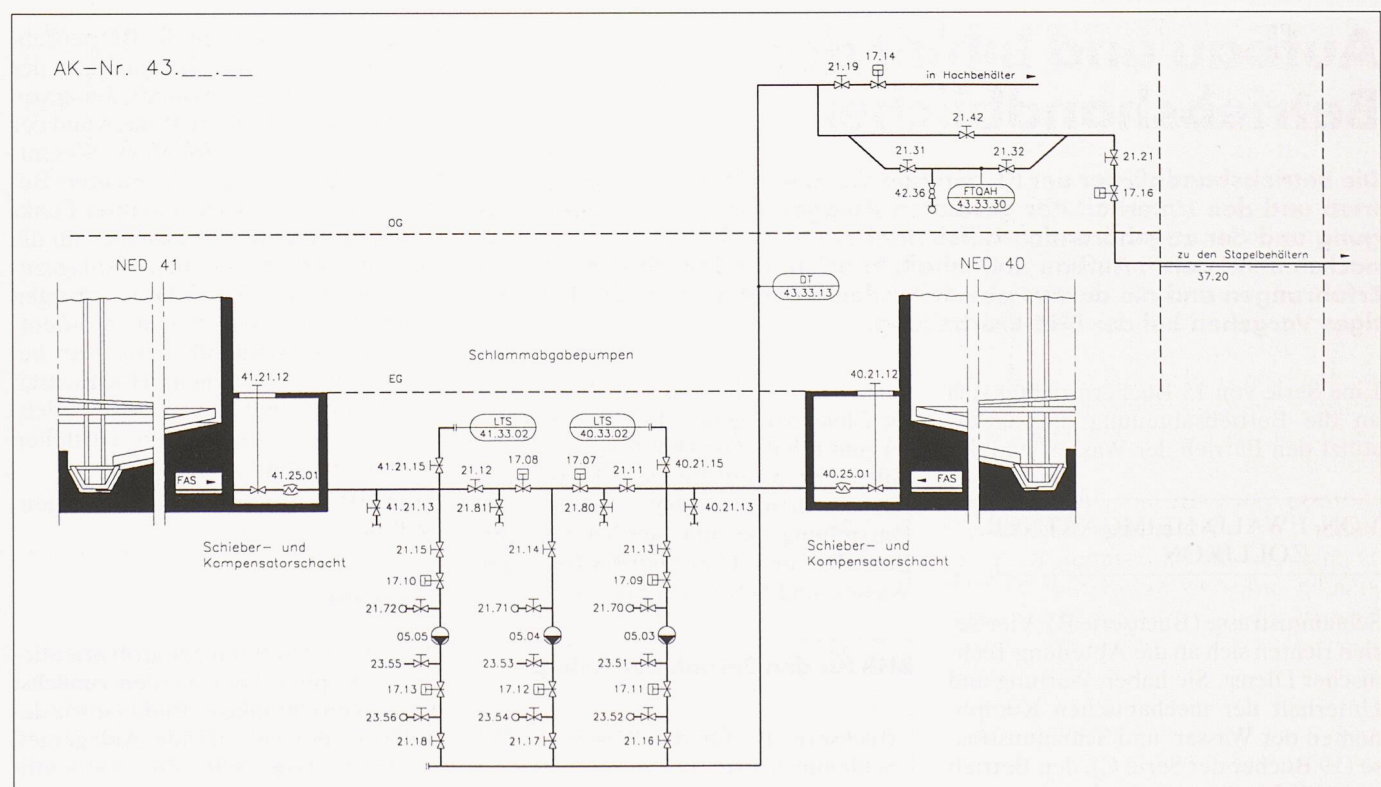


Bild 2. Übersichtsschema eines Anlagenteils mit allen Verfahrenskomponenten

- ausserordentliche Betriebszustände, deren Ablauf vorgeplant, der Eintrittszeitpunkt aber nicht vorhersehbar ist (z.B. mögliche, aber unwahrscheinliche Betriebszustände bei Ausfall mehrerer Anlagen).

Welche ausserordentlichen Betriebszustände möglich sind bzw. gefahren werden müssen, hängt vom jeweiligen Anlagenteil ab und wurde jeweils mit der Betriebsabteilung festgelegt. In besonderen Fällen wurden auch zugehörige Sicherheitsauflagen im Handbuch festgehalten.

Wartungsarbeiten

In diesem Kapitel werden die verfahrensseitig notwendigen Massnahmen für Revisionen, Instandsetzungen und Wartungsarbeiten dargestellt. Des weiteren werden die täglichen und wöchentlichen Wartungsarbeiten aufgelistet, sofern diese vom Betriebspersonal auszuführen sind.

Anhang

Dieses Kapitel enthält das Verzeichnis der im Buch verwendeten AK-Nr. mit Standortangabe (Bild 5), die Listen der verwendeten Abkürzungen und Symbole sowie Farb- und Zeichenlegenden.

BHB für Wartung und Unterhalt der Anlage

Buchserie C für die Wasser- und Schlammstrasse
 Buchserie DC für die Hilfsbetriebe
 Buchserie E für die Elektroanlagen

Die BHB zur Durchführung von geplanten, periodischen Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten an den installierten *Komponenten* (C-Buchserie) umfassen sowohl komponentenorientierte wie auch anlagenorientierte Bücher. In den ersteren werden gleichartige Komponenten behandelt: z.B. Buch C 08 *Tauchpumpen*. In den anlagenorientierten Büchern werden alle Komponenten von Anlagenteilen oder von ganzen Verfahrensbereichen eingeschlossen: z.B. Buch C 07 *Komponenten Pasteurisierung*.

Adressat der C-Bücher sind die Mitarbeiter der Abteilung Technischer Dienst, die für die Instandhaltung zuständig sind, sowie Mitarbeiter externer Firmen, die Arbeiten auf der Kläranlage ausführen. Der Aufbau eines einzelnen Buchtitels der C-Serie ist zweiteilig. Der erste Teil umfasst, gegliedert nach Komponenten oder Verfahren, folgende Informationen:

- Übersicht mit Lageplan der Kläranlage und Standorten der Komponenten

Räumerbetrieb

BOES: 04-07.73.00

Prozessvariable

	BÖS 4	Zeiten BÖS 5	BÖS 6	BÖS 7
VAR 1: BEGINN RÄUMERBETRIEB	9:00 Uhr	9:30 Uhr	10:00 Uhr	10:30 Uhr
VAR 2: ENDE RÄUMERBETRIEB	4:45 Uhr	4:45 Uhr	4:45 Uhr	4:45 Uhr
VAR 3: INTERVALLZEIT RÄUMERSTART	120 min	120 min	120 min	120 min
VAR 4: LAUFZEITÜBERWACHUNG	50 min	50 min	50 min	50 min
VAR 5: VERZÖGERUNGSZEIT START SANDFÖRDERUNG	10 min	10 min	10 min	10 min
VAR 6: ENDZEIT START SANDFÖRDERUNG	19 min	19 min	19 min	19 min

Betrieb Sandförderung linke Kammern

BOES: 04-07.73.10

Prozessvariable

	BÖS 4	Zeiten in min. BÖS 5	BÖS 6	BÖS 7
VAR 1: WARTEZEIT WASSERVENTIL	0.2	0.2	0.2	0.2
VAR 2: ZEIT WASSERVENTIL OFFEN	1.0	1.0	1.0	1.0
VAR 3: WARTEZEIT DRUCKLUFTVENTIL	0.0	0.0	0.0	0.0
VAR 4: ZEIT DRUCKLUFTVENTIL OFFEN	10.0	10.0	10.0	10.0
VAR 5: WARTEZEIT SANDVENTIL	0.2	0.2	0.2	0.2
VAR 6: ZEIT SANDVENTIL OFFEN	11.0	11.0	11.0	11.0

Bild 3. Zusammenstellung der Prozessvariablen eines Verfahrensteils

Belüftete Öl-Sandfänge

BOES: Gruppenübersicht 03.77.99

Bezeichnung	Adresse	Steuer- schritt 1	Steuer- schritt 2	Bemerkungen
PROZESSVARIABLE	04-07.73.00	VAR 1/2/3/ 4/5/6	-	Räumerbetrieb
PROZESSVARIABLE	04-07.73.10	VAR 1/2/3/ 4/5/6	-	Sandabzug 1 (Becken links)
PROZESSVARIABLE	04-07.73.20	VAR 1/2/3/ 4/5/6	-	Sandabzug 2 (Becken rechts)
Gruppen	04-07.77.00			
BÖS 04	04.70.00	AUTO	EIN-AUS	Räumer fährt in Endlage wenn auf AUS geschaltet wird. Vorort-Steuerschalter 04-07.09.01 auf AUTO FERN
SANDFÖRDERUNG BÖS 04	04.75.00	AUTO	-	
BÖS 05	05.70.00	AUTO	EIN-AUS	
SANDFÖRDERUNG BÖS 05	05.75.00	AUTO	-	
BÖS 06	06.70.00	AUTO	EIN-AUS	
SANDFÖRDERUNG BÖS 06	06.75.00	AUTO	-	
BÖS 07	07.70.00	AUTO	EIN-AUS	
SANDFÖRDERUNG BÖS 07	07.75.00	AUTO	-	

Bild 4. Steuerschritte für die Aufschaltung des automatischen Anlagenbetriebes

07 BÖS 07 und SSPW

.33	Messstellen
07.33.01	Füllstandsmessung-SSPW-Pumpenschacht
07.33.02	Niveaumessung-SSPW Leckwassersumpf
07.33.03	Niveaumessung-SSPW Leckwassersumpf (Hochalarm)
07.33.04	Durchflussmessung-Sandförderung, Einlauf Sandfang 4/Sandkammer
.42	Absperrorgane mit Handantrieb
07.42.01	Schieber-Druckluft Mammutpumpe 07.05.01
07.42.02	Schieber-Druckluft Mammutpumpe 07.05.02
07.42.21	Schieber-Brauchwasser Mammutpumpe 07.05.02
07.42.23	Schieber-Brauchwasser Mammutpumpe 07.05.01

Bild 5. Systematische Zusammenstellung der AK-Nummern, geordnet nach Komponententyp

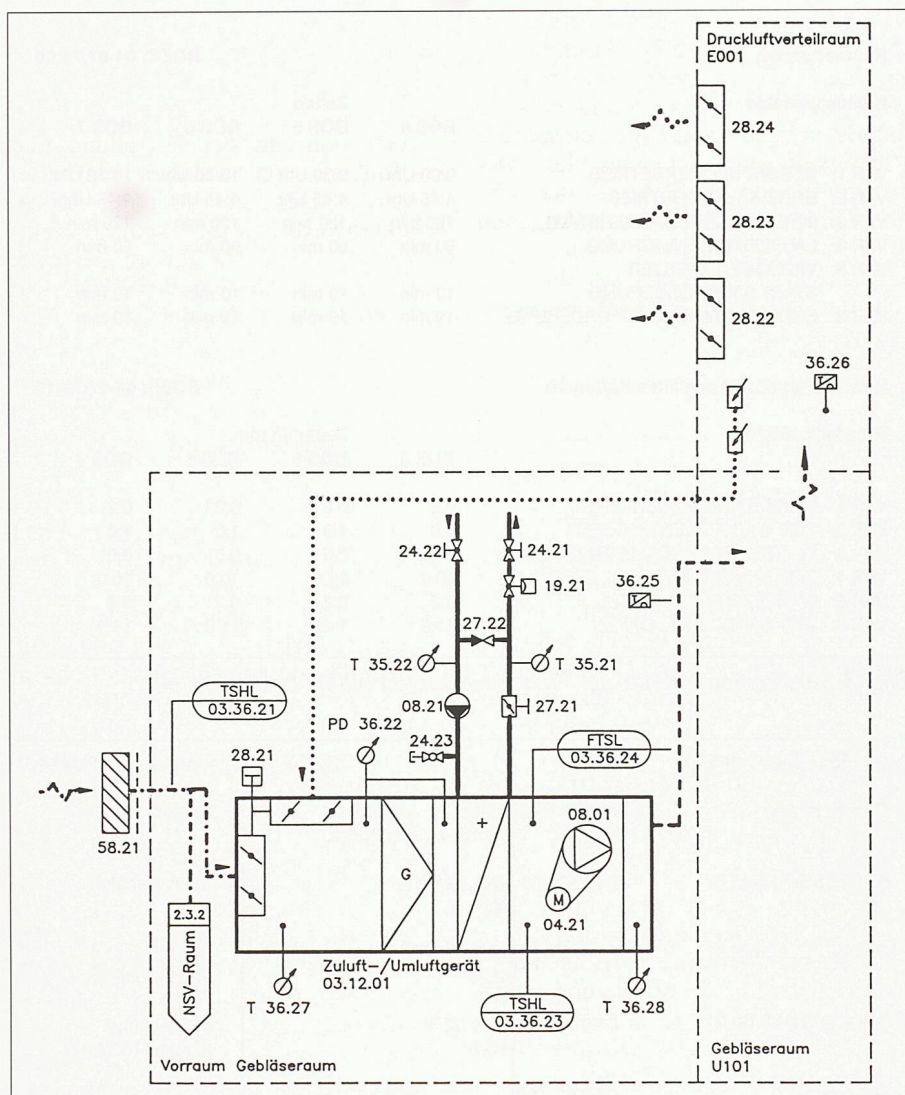


Bild 6. Anlagen- und Leitungsschema einer Gebläsestation

2.1 Rührwerk 33.09.01/34.09.01/35.09.01/36.09.01

Fabrikat:	Flygt AB, S-Solna
Typ:	SR-4500.010-436
Lieferant:	Heusser AG, 6330 Cham
Fördermedium:	Schlamm
Förderleistung:	1250 l/s
Drehzahl:	315 U/min
Aufstellungsart:	horizontal
Max. Temperatur des Fördermediums:	40 °C
Max. Eintauchtiefe:	20 m
Gewicht:	340 kg
Schmiermittelmenge	
- Ölgehäuse:	1.2 l
- Lagergehäuse:	0.4 l
Schmiermittelsorte:	Valvoline SAE 30/40

2.2 Drehstrommotor

Typ:	Drehstrom-Kurzschlussläufer
Nennleistung:	13.5 kW
Nennspannung:	380 V
Nennstrom:	28 A
Drehzahl:	1450 U/min
Anlassart:	Stern-Dreieck
Schutzart:	IEC 85
Isolationsklasse:	F

Bild 7. Technische Daten der Komponenten eines Rührwerkes

im entsprechenden Anlagenteil sowie die dazugehörigen AK-Nummern.

- Technische Daten pro Komponente (Bild 7) mit AK-Nummern (Fabrikat, Typ, Lieferant, Leistungsdaten, Schmiermittel, dessen Fabrikat und Typ, Schmiermittelmenge).

Im weiteren finden sich Zugriffshinweise zur Anlagendokumentation nach folgenden Kriterien geordnet:

- Allgemeiner Beschrieb
- Technische Daten
- Wartungs- und Revisionsarbeiten
- Störungen (mögliche Betriebsstörungen)
- Zeichnungen
- Ersatzteile
- Verschleissteile

Der zweite Teil des Handbuches für Wartung und Unterhalt umfasst einen bis mehrere Bände *Anlagendokumentation* (Original-Dokumentation der Fachingenieure, Lieferanten und Hersteller). Diese Unterlagen sind geordnet nach Anlagenteil bzw. Aggregaten und über die AK-Nummer greifbar. Die Originalunterlagen werden in dieser Zusammenstellung nicht bearbeitet und überzählige Informationen nicht eliminiert, da die genaue Typenbezeichnung und Leistungsdaten für die betreffende Komponente aus den Datenblättern im ersten Teil des BHB zu entnehmen sind.

Erfahrungen

Aus der mehrjährigen Tätigkeit mit der Erarbeitung von BHB ergeben sich aus der Sicht des Projektverfassers Erfahrungen, die bei ähnlichen Vorhaben in die Projektplanung einbezogen werden sollten. Die wichtigsten Lehren betreffen die Zusammenarbeit mit dem künftigen Benutzer:

- Der Adressat ist für jede Buchserie einzeln festzulegen. In der Regel sind dies Handwerker und Techniker, die auf ihrem Arbeitsgebiet eine Zusatzausbildung besitzen (z.B. Berufsleute mit Klärwärterausbildung). Auf das berufliche Fachwissen wird abgestellt, und dieses ist somit in den BHB nicht mehr darzustellen.
- Das Personal des Betriebes muss das erworbene Fachwissen über die Anlagen weitergeben, damit es ausgewertet und in die BHB eingearbeitet werden kann.

Es hat sich als nützlich erwiesen, sich als Adressaten eines BHB einen auf der Gesamtanlage eingeführten Mitarbeiter vorzustellen, der einen ihm nicht direkt vertrauten Anlagenbereich kurz-

fristig (z.B. infolge Absenz des Stelleninhabers) übernehmen und korrekt betreiben muss. Damit sind auch die Anforderungen des Piktetpersonals abgedeckt zur Analyse von Störungen und zur Rückführung der Anlage in einen zulässigen Betriebszustand.

- Im Rahmen der Buchbearbeitung verursacht die Vervollständigung der Unterlagen einen erheblichen Aufwand. Es erwies sich als äusserst schwierig, nachträglich die notwendigen, geschweige denn alle wünschbaren Unterlagen zu beschaffen. Es scheint daher zwingend, dass die durch Unternehmer und Lieferanten zu erstellende Anlagendokumentation bereits während der Ausführungsphase durch den späteren Verfasser der BHB kontrolliert und bereinigt wird, damit anschliessend vollständige, korrekte und direkt auswertbare Unterlagen zur Bearbeitung der BHB zur Verfügung stehen. Deren Qualität kann damit erheblich verbessert und der Aufwand für ihre Erarbeitung verringert werden.
- Die formelle Abwicklung und die Kontrolle der Buchbearbeitung ist in einer internen Qualitätssicherungsrichtlinie festzulegen. Die einzelnen Bearbeitungsschritte stellen gleichzeitig Fixpunkte für die Projektsteuerung und die Projektkontrolle dar.
- Einsparungen im Bearbeitungsaufwand der BHB können erzielt werden, wenn, wie im vorliegenden Falle, für die Wartungs- und Unterhaltsbücher von maschinellen und elektromechanischen Komponenten die in vielen Fällen ausreichende Anlagendokumentation der Lieferanten und Hersteller zusammengefasst wird.

Für eine Testdurchführung der in den BHB dargestellten Betriebsabläufe entsteht nebst dem beträchtlichen Aufwand für die Ausarbeitung der Versuchsunterlagen auch die Schwierigkeit, in einer laufenden Anlage die betrieblichen Vorbedingungen zu erstellen. Die Kontrolle der Steuerungsangaben muss sich im Normalfall daher weitgehend auf den Vergleich mit den Bildschirmangaben der speicherprogrammierbaren Steuerung und mit der Beschriftung der Vorortsteuerschalter beschränken.

Da Steuerungshandlungen nicht in jedem Falle vollständig durchgeführt werden können, erscheint es zumindest empfehlenswert, dass Projektverfasser und Betriebsmitarbeiter gemeinsam die Richtigkeit aller Schemas, der AK-Nummern sowie der Prozessbeschriebe kontrollieren und fehlende Angaben und falsche Beschilderungen direkt korrigieren. Damit ist auch die Einführung jedes BHB beim Betriebspersonal zweckmässigerweise gewährleistet.

Mögliches Vorgehen bei der Erarbeitung von BHB

Sofern die BHB dem Benutzer rechtzeitig bei Inbetriebnahme der Anlage zur Verfügung stehen sollen, ist eine frühzeitige Planung bereits während der Projektierungs- und Bauphase unabdinglich. Es empfiehlt sich, die Anforderungen an die Dokumentation bereits in den Arbeitsausschreibungen zu formulieren und in den Aufträgen an die Projektverfasser und in den Werkverträgen verbindlich festzulegen.

Die Vorstellung, dass jeder Auftragnehmer und Lieferant auf der Grundlage von Dokumentationsvorschriften auch benutzergerechte BHB nach dem Standard der Stadtentwässerung erstellen kann, hat sich jedoch bei der erstmaligen Anwendung als illusorisch erwiesen. Gründe dafür waren:

- Die BHB müssen auf die organisatorische Struktur des Betreibers und seine Arbeitsweise abgestimmt sein. In der Regel sind die Anweisungen zum Betreiben der Anlage auf mehrere Lieferbereiche übergreifend. Von den einzelnen Auftragnehmern können, ohne separate Verpflichtung, keine auf die tatsächlichen Benutzerbedürfnisse zugeschnittenen und ausgewogenen Dokumentationsbearbeitungen erwartet werden.
- Nur wenige Unternehmer und Lieferanten aus dem Baubereich sind in der Lage, zusätzlich noch BHB gemäss Vorschriften und Vorstellungen des zukünftigen Betreibers zu erstellen. Die Anforderungen sind nicht immer ausreichend klar, die Vorstellungen wandlungsfähig, und dazu ist die Arbeit selbst auf der Anlage in enger Zusammenarbeit mit dem künftigen Benutzer zu leisten.

Zur Erarbeitung der BHB empfiehlt sich aufgrund der gemachten Erfahrungen folgendes Vorgehen:

- BHB sollen wenn immer möglich bereits während der Erstellung und Montage von Anlagen erarbeitet werden. Der Bauherr, bei Grossprojekten vertreten durch seine Projektleitung, ist dafür zuständig. Bei Inbetriebnahme werden die BHB dem künftigen Betreiber der Anlage übergeben.
- Die Projektleitung soll für die Abwicklung zweckmässigerweise durch einen Dokumentationsbeauftragten unterstützt werden.
- Die vom Bauherrn von den Teilprojektverfassern und insbesondere den Lieferanten verlangten Unterlagen entsprechen in ihrer Art und Umfang den Dokumentationsverpflichtungen der SIA-Normen und sind in die Grundleistungen einzuschliessen. Im Werkvertrag werden detaillierte Anforderungen zum Informationsgehalt, zur Form und zur Darstellung der Dokumentation formuliert.
- Im Unterschied zu den Festlegungen in den SIA-Normen (z.B. SIA 102, Art. 4.5.2) soll die Übergabe der Dokumentation an den Auftraggeber nicht in der Abschlussphase nach der Übergabe des Werkes, sondern bereits gegen Abschluss der Bauphase erfolgen.
- Der Dokumentationsbeauftragte berät den Bauherrn betreffend Anforderungen an die Unternehmerdokumentation und kontrolliert die von den Fachingenieuren, Herstellern und Lieferanten erarbeiteten Unterlagen. Er erstellt die BHB auf der Grundlage dieser Dokumentationen entsprechend den betrieblichen Anforderungen auf den Zeitpunkt der Schulung und Inbetriebsetzung hin. Damit stehen die – vorerst provisorischen – BHB dem Betreiber der Anlage von Anfang an zur Verfügung.

Der Dokumentationsbeauftragte übernimmt damit die in den SIA-Normen als Zusatzleistung umschriebenen speziellen Dokumentationsleistungen. Der Gesamtaufwand zur Bearbeitung der BHB wird mit ca. 2–3 % der Bausumme veranschlagt.

Adresse des Verfassers: Ewald Heimgartner, dipl. Ing. ETH/SIA, Projektleiter Betriebsanhandbücher, Ernst Basler & Partner AG, Ingenieurunternehmen, 8702 Zollikon