

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 111 (1993)  
**Heft:** 37

**Artikel:** Betriebshandbücher auch für Entsorgungsanlagen  
**Autor:** Fechtig, Robert  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-78232>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Betriebshandbücher auch für Entsorgungsanlagen

## Stellenwert von Betriebshandbüchern in der Industrie und in der baulichen Infrastruktur

**Würden Sie eine Küchenallround-Maschine, eine Waschmaschine oder ein Auto ohne Betriebsanleitung kaufen? Wohl kaum. Die Güterproduktion unserer Gesellschaft fertigt für unseren Alltag Geräte, Maschinen, Hilfsmittel, denen normalerweise Betriebsanleitungen für den Verkauf der Produkte beigelegt sind. Wie sieht dies nun aber bei Anlagen der Industrie im allgemeinen und bei solchen der baulichen Infrastruktur aus? Besteht Gleichwertigkeit, bestehen Unterschiede und wenn ja, welche und warum?**

### BHB in der Industrie

Seit dem Beginn der Industrialisierung im letzten Jahrhundert ergaben sich bei der Entwicklung der Fertigungsprozesse

VON ROBERT FECHTIG,  
ZÜRICH

se immer komplexere Abläufe. Waren anfänglich die geschriebenen Anleitungen klar auf einzelne Maschinen ausgerichtet, so ergab sich logischerweise im Verlauf der weiteren Entwicklung von Maschinen und Prozessen die Ausrichtung von Betriebs- und Bedienungsanleitungen auf ganze Anlagen. Diese wurden damit zu einem Schlüsseldokument, dem verschiedenste Basisfunktionen zukommen wie:

- Schulung des Betriebspersonals
- Betrieb der Anlagen oder komplexen Maschinen
- Unterhalt von Maschinen und Anlagen

Als Schlüsseldokument kann ein Betriebshandbuch (BHB) sinnvollerweise nur auf- und ausgebaut werden, wenn der grundsätzliche Gedanke dazu bereits in der Planung miteinbezogen wird. Damit kann in der Basisarbeit das gesamte technische Grundlagenmaterial bereitgestellt werden. Somit müssen sämtliche Lieferanten, Produzenten und Bearbeiter von Anlageteilen in die Grundlagenarbeit miteingebunden werden. Dies erleichtert und unterstützt die detaillierte Bearbeitung des BHB. Eine rechtzeitige Bereitstellung eines

BHB hilft mit, kostspielige Betriebsfehler bei der Inbetriebnahme und im späteren Betrieb der Anlage zu vermeiden.

Die Ausgestaltung eines BHB soll in übersichtlicher, knapper, technisch und sachlich richtiger Form erfolgen. Dem neuen Betriebspersonal dient es als Schulungsunterlage, dem erfahrenen als Nachschlagewerk nach erfolgter Inbetriebnahme.

Die Komplexität heutiger Anlagen in den verschiedensten Industriezweigen bringt es mit sich, dass auch Spezialisten nicht mehr alle Details und Feinheiten jederzeit präsent haben werden. Das BHB wird damit zum unentbehrlichen Begleiter des Betreiber-Teams einer Anlage.

Mit der Entwicklung der EDV bekommt das BHB eine neue Dimension. Die Aktualisierung im zeitlichen Ablauf des Betriebs einer Anlage lässt sich rasch vollziehen, der Zugriff durch die Anlagebetreiber beschleunigen, das Beheben von Störungen zeitlich minimieren.

Dass sich komplexe Anlagen und Maschinen nur durch Checklisten und Bedienungsanleitungen betreiben lassen, dürfte heute kaum mehr gangbar sein. Eine unterstützende Hilfsfunktion mag ihnen durchaus zukommen. Dem BHB in seiner Vollständigkeit wird aber auch die Bedeutung eines Dokumentes für Sicherheit, Gefahren und Unfallschutz zukommen. Daraus lassen sich frühzeitig alle Sicherheitsaspekte zuhanden des Betriebspersonals herauskristallisieren.

Nicht zuletzt kann das BHB im Verlaufe des Betriebes einer Anlage ein Hilfsmittel zur konsequenten Schwachstellenerfassung und damit zur Ausmerzungen von ungenügenden Anlageteilen sein.

### BHB im Bauwesen

Leider sind BHB im Bauwesen heute noch Stiefkinder. Um diese Feststellung kommt ein Baufachmann nicht herum. Natürlich kontrollieren Besitzer von Grossanlagen, Kraftwerksgesellschaften, Bahnbetreiber usw. ihre bauliche Infrastruktur, und dies vorwiegend aus Gründen der Sicherheit und Funktionsfähigkeit. Je nach Umfang des Wechsels im Personal geht dabei sehr viel Betreiber-Know-how verloren und muss laufend neu erarbeitet werden.

Langsam setzt sich an verschiedenen Orten auch in unserem Land die Erkenntnis durch, dass Infrastruktur-Anlagen unserer Gesellschaft nicht einfach geplant, gebaut und in Betrieb genommen werden dürfen, ohne dass eine eingehende Überprüfung aller Aspekte für Betrieb und Unterhalt mit einhergehen. Es ist eigentlich erstaunlich, dass diese Erkenntnis nicht bereits früher umfassend in der Bautechnik Fuss fasste. Noch ist die Einsicht dazu nicht überall vorhanden. Politische Entscheidungsgremien haben oft Mühe, dies zu begreifen. BHB können nicht einfach gratis im Projekt mitgeliefert werden. Ihre subtile Aufarbeitung beansprucht finanzielle Mittel zu einem Zeitpunkt, da der Betreiber einer geplanten Anlage voraussichtlich deren Gewinn, ihr Plus noch nicht genau abgrenzen kann. Sicher ist jedoch eines: Jede Verkürzung der Einfahrphase, der Inbetriebnahme einer Anlage, jede raschere Behebung von Betriebsstörungen oder gar deren Verhinderung, die dank eines BHB erzielt werden können, machen den Aufwand für die Erstellung mehr als wett.

Anlagen werden naturgemäss immer wieder veränderten Verhältnissen angepasst. Umbauten und Anpassungen fordern natürlich auch eine Anpassung des BHB. Werden Mutationen im BHB unterschlagen und nicht einwandfrei durchgeführt, so ist sein Inhalt bald ein-

mal überholt, und es kann den ihm zugewiesenen Dienst nicht mehr erfüllen. Der Grundsatzentscheid für die Schaffung eines BHB schliesst daher auch die Verpflichtung mit ein, dass Anlageänderungen auch laufend à jour gebracht werden.

Die ARA Werdhölzli ist ein wegweisendes Beispiel für die Zukunft und dürfte bei ähnlich gelagerten Objekten der baulichen Infrastruktur sicher Schule machen. Zu hoffen ist jedoch, dass in anderen Fällen der Entscheid zugunsten eines BHB bereits in der Startpha-

se für ein Projekt getroffen und von der politischen Behörde zugunsten des Ganzen auch getragen wird.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr.-Ing. E.h. Robert Fechtig, Mitglied Projektausschuss, Inst. Bauplanung/Baubetrieb, ETH Höggerberg, 8093 Zürich

## Warum Betriebshandbücher für die Kläranlage Werdhölzli?

**Die Kläranlage Werdhölzli ist mit den Nebenanlagen ein recht komplexes verfahrenstechnisches Werk, dessen Funktionen ununterbrochen gewährleistet sein müssen. Betrieb und Instandhaltung, aber auch Sicherheitsbelange erfordern, dass das Betriebs- und Instandhaltungspersonal die Anlagekomponenten, Mess-, Regel- und Steuereinrichtungen usw. kennt und nötigenfalls (z.B. bei der Suche nach Störungsursachen) rasch auf eine zweckmässige Dokumentation zurückgreifen kann.**

### Vision für die Betriebsdokumentation

Bei der Planung und Projektierung der Erweiterung der Kläranlage Werdhölzli zeichnete sich sehr rasch ab, dass hin-

VON HANS-RUDOLF STEINER,  
ZÜRICH

sichtlich Prozessführung und zu installierender Technik eine völlig neue Anlage entstehen würde. Zu deren Betrieb und Instandhaltung bestanden nur wenig Erfahrungen, und Betriebspersonal mit entsprechenden Kenntnissen war auf dem Arbeitsmarkt nicht zu beschaffen und musste daher aus den unterschiedlichsten Berufen rekrutiert und ausgebildet werden.

Hinzu kamen schlechte Erfahrungen nach dem Ausbau 1956–70, entstanden dadurch, dass teilweise keine Anlagepläne vorhanden waren. Diese damals – im Hinblick auf die Erneuerung 1980–85 – besonders akzentuierten Probleme verstärkten den Wunsch nach einer sorgfältig erstellten Dokumentation für den Betrieb. Das Anliegen des für den Betrieb Verantwortlichen war deshalb, die Prozesse, Systeme und Einrichtungen so dokumentieren zu lassen, dass bei einer Störungsbehebung ein rascher, praxisorientierter, dem Verständnis des Personals angepasster Zugriff auf prozessbedingte Zusammenhänge sowie Aufbau und Funktion der verschiedensten Installationen möglich würde.

Die diesbezüglichen Überlegungen ergaben, dass ähnlich wie für den Betrieb und Unterhalt von Haushaltgeräten,

Autos und Flugzeugen die Betriebs- und Unterhaltsvorschriften zugriffsfreundlich, konzentriert, bedarfsentsprechend, dem Verständnisniveau der Mitarbeiter angepasst und kostengünstig mutierbar in Form von Betriebsanleitungen/-handbüchern zusammenzustellen seien. Da die Erstellung der Betriebshandbücher (BHB) recht viel Zeit, Geld und Überzeugungskraft erforderte, wird nachstehend etwas ausführlicher erläutert, wieso der Betreiber der Kläranlage Werdhölzli auf Betriebshandbücher angewiesen ist. Im Schema 1 ist übersichtlich festgehalten, auf welcher Informationsbasis BHB entstehen.

### Komplexe Anlage – anspruchsvoller Betrieb

Die Kläranlage Werdhölzli ist hinsichtlich Konzept, Planung, Projektierung, Bau, Installationen und Projektmanagement ausführlich beschrieben worden («Schweizer Ingenieur und Architekt» 1982–1985 sowie in der Festschrift von 1986). Das Klärverfahren umfasst die fünf Stufen mechanische Reinigung, biologische Reinigung, chemische Reinigung, Filtration und Schlammbehandlung. Zu den hierzu errichteten Anlagen kommen aber sehr viele Nebenanlagen – wie z.B. die Energiezentrale mit Gasturbinen und Generatoren – sowie Mess-, Steuerungs- und Regelinrichtungen, mit entsprechender EDV-Unterstützung.

In die Erweiterung der Kläranlage Werdhölzli wurden rund 303 Mio. Fr. investiert (exklusive weitere Anlagen, wie z.B. Schlamm-trocknung und Gasometer), wovon rund 220 Mio. Fr. u.a. in

verfahrenstechnische Anlagen, Sanitär- und Elektroinstallationen sowie Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, was als Hinweis für die Anlagen-grösse und den Umfang der installierten Technik dienen soll.

### Eine Anlage betreibt sich nicht von selbst

Obwohl die Klär- und Reinigungsprozesse weitgehend automatisch gesteuert und geregelt werden, ist eine kontinuierliche Überwachung der Prozesse und die Wartung/Instandhaltung der Anlagen/Einrichtungen unerlässlich, ganz abgesehen davon, dass Rechengut, Grob- und Feinsand, Öl, Fett, Gas und Klärschlamm laufend entsorgt werden müssen.

Nicht zu umgehende Eingriffe in automatisierte Prozesse, Störungsbehebungen und die Instandhaltung müssen angesichts der Grösse und Komplexität der Anlage sorgfältig überlegt werden und erfordern profunde Anlagenkenntnisse, um Schädigungen, Anlagenausfälle oder Unfälle des Personals zu vermeiden. Dies ist effektiv und effizient nur möglich, wenn das Personal die Anlage kennt.

### Grossanlage bedeutet auch grosse Risiken

Im Vordergrund stehen die Risiken für die Verschmutzung der Umwelt, z.B.

- durch zu spät erkannte ungenügende Reinigung des Abwassers
- durch Überlauf von ungereinigtem Abwasser in die Limmat
- durch Überflutungen in der Anlage und entsprechende Grundwasserbelastungen

Daneben bestehen Schaden- und Unfallrisiken zufolge Gasbildung, aggressiver Stoffe, Arbeiten entlang offener Becken oder Behälter. Zu erwähnen sind aber auch verdeckte Risiken, die nur durch intensive Suche nach Verbesserungen reduziert werden können, wie z.B.

- überhöhter Verbrauch an Chemikalien und Energie