

## Vom Papier zur Anlage – hydraulisch und elektrisch

Ein Auszug aus dem [GMP-Fachwissen Auslegung, Installation und Qualifizierung von Pharmawasser-Systemen](#)



von Fritz Röder



Grundlage für die Fertigung ist der Aufstellungsplan (Abbildung 1), wie bereits im zweiten Buch dieser Buchreihe beschrieben. Deutliche Vorteile bietet die dreidimensionale Konstruktion. So werden Risiken bei der Konstruktion und schlechte Bedien- und Wartbarkeit früher erkannt, was sich später auszahlt. Auf dem Plan ist die Anordnung problemlos zu verändern. Sind die Bauteile alle bereits miteinander fest verbunden, sind Änderungen deutlich teurer und aufwendiger.

Unter Berücksichtigung der konstruktionstechnischen Details wird die Anlage gemäß Plan aufgebaut. In aller Regel werden hierfür fertige oder speziell angefertigte Gestelle als Grundkörper verwendet, auf denen alle Komponenten montiert werden. Je nach Einbring- und Transportmöglichkeit kann das Gestell auch aus mehreren Teilen bestehen, welche vor Ort miteinander verschraubt werden. Auch die verbindenden Rohrleitungen müssen bei geteilten Gestellen mit lösba- ren Verbindungen versehen werden. Je nach Anforderungen können das Flansche, Clamps, Verschraubungen oder andere Techniken sein.



*Grundsätzlich gilt: Die Anlage sollte soweit wie möglich vorgefertigt werden. Idealerweise sind vor Ort lediglich noch die Versorgungsmedien anzuschließen.*

Alles, was vor Ort nachträglich gefertigt werden muss, dauert länger und ist teurer. In manchen Fällen müssen Behälter vor Ort gefertigt werden, weil keine geeignete Einbringmöglichkeit vorhanden ist.

Zu beachten sind auch Gewichte der Anlage, im Gesamtverbund sowie in Teilen. Das heißt konkret, dass das Gebäude am geplanten Anlagenstandort bei gefüllten Behältern und Rohrleitungen tragfähig sein muss. Auch eventuelle Druckbehälterprüfungen müssen in Betracht gezogen werden. Falls die Anlage in Gestellabschnitte geteilt wird, muss über die Schwerpunkte der einzelnen Gestelle beim Transport auf der Straße und im Gebäude nachgedacht werden.

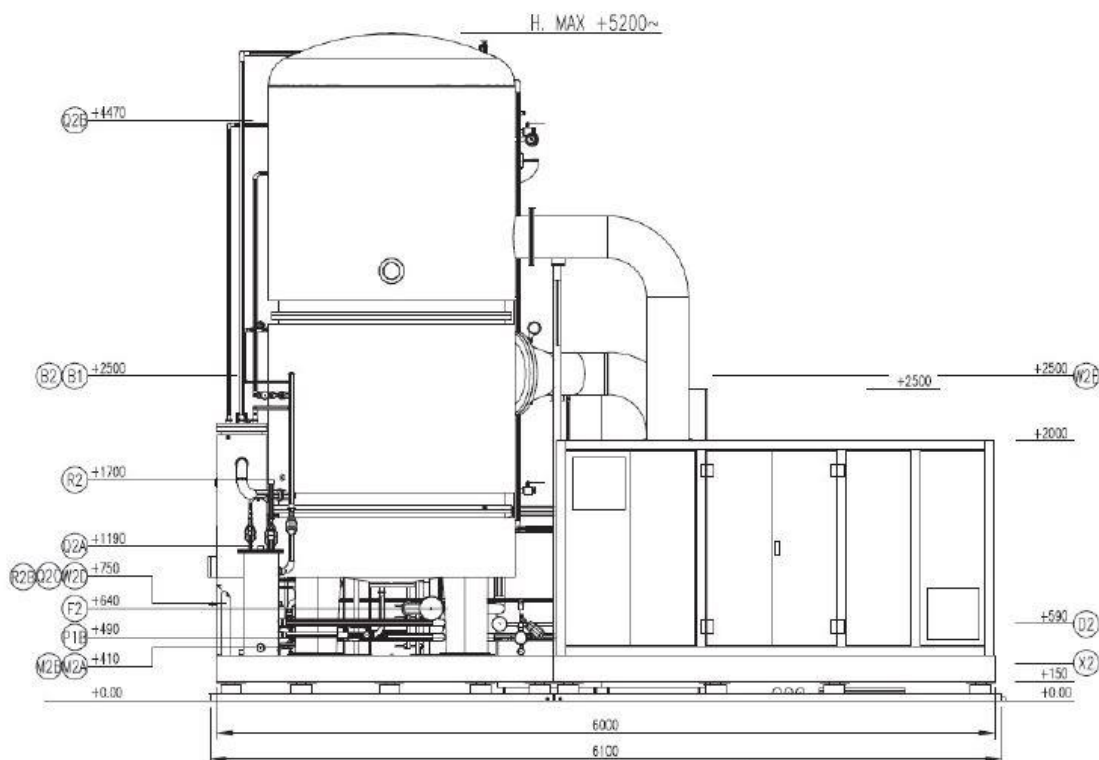


Abbildung 1 Ausschnitt aus einem Aufstellungsplan; Quelle: Stilmas SPA / GP Grenzach Produktions GmbH

Insgesamt sind bei der Konstruktion der Anlage die folgenden Punkte zu beachten:

- Alle Bauteile, Verbindungen und Sensoren müssen zugänglich sein. Triclamp- und Flanschverbindungen müssen auf- und zugebaut werden können.
- Die entsprechenden Wartungstätigkeiten und Kalibrierungen müssen durchgeführt werden können. Auch hier ist die Zugänglichkeit der Komponenten wichtig. Nach einer Leitfähigkeitsmesszelle ist ein Probenahmeventil hilfreich, um eine Referenzmessung anschließen zu können.
- Oben auf Behältern sind häufig sehr viele Anschlussstutzen vorzusehen. Das macht die Konstruktion kompliziert.
- Der Probezug muss vernünftig durchgeführt werden können. Da ein entsprechender Vorlauf einzuplanen ist, hat auch jeder Probezugsanschluss einen Abwasseranschluss, der die volle Fließmenge aufnehmen kann. Auch das Abflammen/Desinfizieren der Ventile sollte bei der Konstruktion bedacht werden.
- Das Abwassersammelrohr muss die gesamte Abwassermenge inklusive Spitzenmengen (z. B. Rückspülfilter-Wasser, Vorlauf Probezug, Rückspülen des Enthärters) abführen können. Das Abwasser sollte auch an anderen Stellen bei Spitzenlast nicht wieder herausdrücken (geodätische Höhe der Anschlüsse beachten).
- Idealerweise sind Anzeigegeräte (Durchfluss, Druck, Temperatur usw.) alle an einer oder an wenigen Stellen angebracht, damit sich der Betreiber später schnell einen Überblick verschaffen kann.

Als Konstrukteur wird man schnell feststellen, dass es fast unmöglich ist, allen Anforderungen immer vollumfänglich gerecht zu werden. Der Anlagenaufbau wird also immer einen Kompromiss zwischen verschiedenen Randbedingungen darstellen. Grund genug für den Auftraggeber, sich den Aufstellungsplan vor der Freigabe genau anzusehen und die oben aufgeführten Stichpunkte abzuprüfen.

Nachdem alle Komponenten im Gestell montiert wurden, wird die Anlage soweit wie möglich verrohrt und verkabelt. Dabei soll auf die hinreichende Möglichkeit zum Testen der Anlage geachtet werden. Somit muss das Gesamtsystem also einmal beim Hersteller komplett aufgebaut werden, auch wenn im Nachhinein wieder Einzelteile demontiert werden. Zusätzlich wird, sofern vorhanden, die Software in die SPS eingespielt und Sensoren vorjustiert.

Eine Anmerkung zum Schluss: Industrielle Anlagen können auch in durchaus widrigen Umgebungsbedingungen aufgestellt werden, wovon sie allerdings dringend geschützt werden müssen. Hierbei sind Temperatur, Luftfeuchte und auch notfalls der Salzgehalt in der Umgebungsluft zu prüfen. In Küstennähe aufgestellte Wasseraufbereitungsanlagen sollten sich in lackierten und klimatisierten Containern befinden, um sie vor starker Korrosion zu schützen.

### Quellen:

**Dieser Text ist ein Auszug aus dem [GMP-Fachwissen Auslegung, Installation und Qualifizierung von Pharmawasser-Systemen](#)**



In diesem Buch sind die Auslegung, Fertigung und die Montage sowie Inbetriebnahme und Qualifizierung von Pharmawasser-Systemen ausführlich beschrieben. Als Fachplaner, ausführende Firma, Beschaffer oder Betreiber erhalten Sie dadurch wertvolle Unterstützung, wenn es darum geht, entsprechende Anlagen für Ihre Belange zu konzipieren, zu fertigen und deren reibungslosen und wirtschaftlichen Betrieb sicherzustellen.

In diesem Zusammenhang sind folgenden Themen eigene Kapitel gewidmet:

- Lagerung und Verteilung
- Elektrotechnik und Automation
- Fertigung, Montage und Inbetriebnahme
- Qualifizierung und Validierung

### Autor:

Fritz Röder  
Merck KgaA, Darmstadt  
E-Mail: [roederfritz@googlemail.com](mailto:roederfritz@googlemail.com)