

DIN 28000-2

ICS 01.110; 71.120.01

Ersatz für
DIN 28000-2:2002-04**Chemischer Apparatebau –
Dokumentation im Lebensweg von Prozessanlagen –
Teil 2: Inhalte der Dokumentation**

Chemical apparatus –
Documentation in the life cycle of process plants –
Part 2: Contents of documentation

Équipement de génie chimique –
Documentation dans le cycle de vie des unités de production –
Partie 2: Contenu de documentation

Gesamtumfang 36 Seiten

Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Dokumentenarten und Informationen in den Phasen A bis N einer Prozessanlage	5
3.1 Phase A — Grundlagenermittlung	5
3.2 Phase B — Vorplanung	6
3.3 Phase C — Entwurfsplanung	10
3.4 Phase D — Genehmigungsplanung	14
3.5 Phase E — Planung für Investitionsentscheidung	16
3.6 Phase F — Ausführungsplanung	19
3.7 Phase G — Beschaffung	24
3.8 Phase H — Fertigung	25
3.9 Phase J — Bau und Montage	25
3.10 Phase K — Mechanische Fertigstellung	27
3.11 Phase L — Funktionstest	29
3.12 Phase M — Inbetriebnahme	29
3.13 Phase N — Übergabelauf	30
4 Dokumentenarten und Informationen in den Phasen P bis T einer Prozessanlage	31
4.1 Phase P — Betrieb	31
4.2 Phase Q — Instandhaltung	32
4.3 Phase R — Außerbetriebnahme	33
4.4 Phase S — Stilllegung	33
4.5 Phase T — Rückbau und Entsorgung	34
Literaturhinweise	36

Vorwort

Diese Norm wurde im Arbeitsausschuss NA 012-00-03 AA „Dokumentation von Prozessanlagen“ des Normenausschusses Chemischer Apparatebau (FNCA) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 28000 „*Chemischer Apparatebau — Dokumentation im Lebensweg von Prozessanlagen*“ besteht aus:

- Teil 1: *Erfassung der grundlegenden und ergänzenden Dokumentation*
- Teil 2: *Inhalte der Dokumentation*
- Teil 3: *Fließschemata und Anlagenkennzeichnung*.

Änderungen

Gegenüber DIN 28000-2:2002-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Abschnitt 3 um neue Dokumente ergänzt und bei vorhandenen Dokumenten Inhalte überarbeitet;
- d) Inhalte der Phasen P-Betrieb, R-Außerbetriebnahme, S-Stilllegung und T-Rückbau und Entsorgung ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN 28000-2: 2002-04

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die in den einzelnen Phasen (Lebensweg) einer Prozessanlage notwendigen Informationen in Dokumenten nach DIN 28000-1 fest. Diese Norm kann somit in Verbindung mit DIN 28000-1 als technische Grundlage zur Vereinbarung von zu erbringenden Leistungen (Vertrag) als auch zur Definition von Einzeltätigkeiten im Lebensweg einer Prozessanlage angewendet werden.

Die Zuordnung zu den einzelnen Phasen im Lebensweg einer Prozessanlage ist von der Struktur der Anlage, der Art der Abwicklung, dem jeweiligen Gewerk und weiteren Einflussfaktoren abhängig. Ziel dieser Norm ist daher auch nicht eine strenge Einordnung, sondern eine praxisnahe Auflistung aller wesentlichen Dokumente und ihrer hauptsächlichen Inhalte. Liegen schon genormte Definitionen und Inhalte vor, so wird in DIN 28000-1 darauf verwiesen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 28000-1, *Chemischer Apparatebau — Dokumentation im Lebensweg von Prozessanlagen — Teil 1: Erfassung der grundlegenden und ergänzenden Dokumentation*

DIN 28000-3:2009-12, *Chemischer Apparatebau — Dokumentation im Lebensweg von Prozessanlagen — Teil 3: Fliebschemata und Anlagenkennzeichnung*

DIN 69901-5, *Projektmanagement — Projektmanagementsysteme — Teil 5: Begriffe*

PAS 1057-1, *Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen — Teil 1: Grundlagen für das Erstellen von Rohrklassen basierend auf EN 13480*

BetrSichV, *Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes*¹⁾

DGRL, *Druckgeräte-Richtlinie*¹⁾

GefStoffV, *Verordnung zur Anpassung der Gefahrstoffverordnung an die EG-Richtlinie 98/24/EG und andere EG-Richtlinien (Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen)*¹⁾

StöV, *Störfallverordnung*¹⁾

TRBS, *Technische Regeln für Betriebssicherheit*¹⁾

VAwS, *Anlagenverordnung*¹⁾

WHG, *Gesetz zur Neuregelung des Wasserrechts (Artikel 1 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts)*¹⁾

1) Zu beziehen durch: Deutsches Informationszentrum für technische Regeln (DITR) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin.

3 Dokumentenarten und Informationen in den Phasen A bis N einer Prozessanlage

3.1 Phase A — Grundlagenermittlung

3.1.1 Budgetkostenschätzung

Grundlage für die Entscheidung über das weitere Vorgehen bei einem Projekt. Die Ergebnisse der bisherigen Planung, insbesondere Planungsunterlagen und zeichnerische Darstellungen, sowie erläuternde Angaben zu den planerischen Zusammenhängen, Vorgängen und Bedingungen werden hiermit finanziell bewertet. In der Budgetkostenschätzung werden die Gesamtkosten nach Kostengruppen ermittelt. Die 1. Ebene der Kostengliederung besteht üblicherweise aus:

- Maschinen und Apparate, Package Units;
- Bau/Gebäude;
- Rohrleitungen (Rohre, Fittings, Armaturen, Dichtungen usw.);
- Mess-/Steuer-/Regeltechnik, elektrische Versorgung;
- Planungs- und Ingenieurleistungen.

3.1.2 Projektorganisationsplan

Schematische Darstellung organisatorischer Beziehungen zwischen Fachgewerken und Funktionen eines Projektes (siehe DIN 69901-5).

Information:

- Organigramm;
- Bezeichnung der Organisationseinheiten und Verantwortlichkeiten bzw. Funktionen;
- Name des Zuständigen.

3.1.3 Rahmenterminplan

Übersicht über die zeitliche Planung der wichtigsten Phasen und Meilensteine des Projekts.

Aktivitäten können als bandförmige Linien (Balken) dargestellt werden (Balkenterminplan). Die Länge des Balkens dient als Maß für die Dauer der Aktivität.

Information:

- zeitliches Zusammenwirken der Aktivitäten;
- kennzeichnende Bezeichnung (z. B. Benennung der Aktivitäten);
- Beginn und Ende der Aktivitäten;
- Einteilung und Bezeichnung der Einheiten der Zeitachse, wie z. B. Monate, Jahre;
- Kennzeichnung der Projektphasen nach DIN 28000-1;
- Projektstand;
- wesentliche Termine der Projektabwicklung (Meilensteine), wie z. B. Investitionsentscheidung, Mechanische Fertigstellung, Gefahrenübergang.

3.1.4 Verfahrensbeschreibung

Wesentlicher Bestandteil der Planung zur Errichtung von Prozessanlagen. Die Verfahrensbeschreibung sollte so abgefasst sein, dass daraus die meist aus mehreren Arbeitsgängen zusammengesetzten chemischen, mechanischen oder biologischen Verfahren durch Betonung wesentlicher Merkmale verständlich sind. Zweckmäßig ist eine Verfahrensbeschreibung an Hand eines Grundfließschemas nach DIN 28000-3.

3.2 Phase B — Vorplanung

3.2.1 Anlagen-Lageplan

Darstellung der Lage von Anlagen bzw. Teilanlagen, Bauwerken, wesentlichen, freistehenden Anlagenteilen sowie kennzeichnenden Einrichtungen ihrer Umgebung. Die Darstellung erfolgt vorwiegend maßstäblich im Grundriss des Standortes oder Gebäudes.

Information:

- Umrisse, Lage und Hauptabmessungen von Gebäuden und wesentlichen, freistehenden Anlagenteilen von verfahrenstechnischen Anlagen bzw. Teilanlagen und zugehörigen Nebenanlagen;
- Umrisse, Lage und Hauptabmessungen von Freiflächen und Plätzen für bestimmte Zwecke, wie z. B. Lagerplätze, Abstellflächen, Parkplätze;
- Verlauf und Abmessungen von Hauptverkehrswegen, (z. B. Straßen, Gleise), Hauptrohrbrücken, Hauptkanälen, usw.;
- Höhenlage des Geländes;
- Nordrichtung;
- Bezeichnung der Anlagenfelder, Bauwerke und Anlageteile.

3.2.2 Apparateliste mit Grundinformationen

Die tabellarische Aufstellung der wesentlichen Technischen Einrichtungen einer Anlage (siehe DIN 28000-3), wie z. B. Pumpen, Behälter, Wärmeaustauscher, Filter, um sich einen schnellen Überblick über die technischen und kaufmännischen Daten zu verschaffen.

Information:

- Apparatekennzeichnung als Funktionskennzeichnung (z. B. nach DIN 28000-3:2009-12, Anhang C; DIN EN 81346-1 und DIN EN 81346-2);
- Anzahl der Apparate;
- Benennung: z. B. Rührwerkskessel, Produktpumpe, Kettenförderer;
- Kenndaten z. B.:
 - Behälter mit einem Volumen, in m^3 ;
 - Wärmeaustauscher mit einer Austauschfläche, in m^2 ;
 - Pumpen mit einem Förderstrom, in m^3/h ;
 - Rührwerke mit einer Rührerleistung, in kW;
 - Filter mit einer Filterfläche, in m^2 ;

- Werkstoff;
- maximal zulässiger Druck (PS);
- zulässige maximale Temperatur (TS);
- Hauptabmessungen;
- Leergewicht;
- kaufmännische Daten (z. B. Lieferant, Lieferzeit, Preise).

3.2.3 Aufstellungskonzept

Darstellung der ungefähren Lage wesentlicher Anlagenteile und Gebäude oder Stützkonstruktionen. Die Darstellung erfolgt vorwiegend maßstäblich mit Hauptabmessungen.

Information:

- Umrisse und ungefähre Lage sowie kennzeichnende Bezeichnung der Anlagenteile;
- Lage und Umrisse von Gebäuden oder Stützkonstruktionen und deren wesentlichen Teile, wie z. B. Stützen, Hauptbühnen, Haupttreppen, Hauptmontageträger, Wände, Dächer, oberirdischer Teil des Fundamentes für Anlagenteile;
- Verlauf, Abstände und kennzeichnende Bezeichnung der wesentlichen Bauwerksachsen;
- Höhenkoten von Bühnen und Fundamenten wesentlicher Anlagenteile;
- Verlauf von Planungsgrenzen und Anlagengrenzen (battery limits);
- Nordpfeil.

3.2.4 Basisdaten von Standort, Infrastruktur und Logistik

Kurze textliche Beschreibung der geographischen Lage, Infrastruktureinbindung (z. B. Verkehrsanbindung, Versorgungsanbindung), genehmigungsrechtliche Besonderheiten usw. um einen Überblick über den Standort zu erhalten.

3.2.5 Energieversorgungskonzept (Grundinformation)

Konzeptioneller Entwurf für die Erzeugung, Bereitstellung oder Verteilung der Energien erforderlichen Nebenanlagen wie z. B. Transformatorenstation, Dampferzeuger, Kühltürme, Druckluftkompressoren und das energetische Lastprofil.

Information:

- Spitzen- und Durchschnittswerte;
- Kennzeichnung der Hauptenergieverbraucher;
- Angaben zu Druck, Temperatur, Spannung, Druckverlust usw.;
- Betriebsmittel (Strom, Stickstoff, Druckluft, Wasser usw.).

3.2.6 Entsorgungskonzept (Grundinformation)

Konzeptioneller Entwurf von Einrichtungen zur Sammlung, Lagerung, Überprüfung, Ableitung, Behandlung und Förderung von Abwasser-, Abluft- und Reststoffströmen.

Information:

- Mengenstrom;
- Zusammensetzung;
- Zustand (Druck, Temperatur, pH-Wert usw.);
- Häufigkeit und Dauer;
- Einleitungsbedingungen in vorhandene Systeme;
- behördliche Auflagen;
- Übersicht der Entsorgungskosten.

3.2.7 Gebäudezeichnung

Darstellung der auf dem Baugelände geplanten und/oder vorhandenen Bauwerke maßstäblich im Grundriss und in kennzeichnenden Schnitten.

- Grundinformation:
 - Umriss der Bauwerke und deren wesentlichen Teile;
 - Verlauf, Bezeichnung und Abstände der Bauwerksachsen;
 - Höhenkoten von Bühnen, Laufstegen, Podesten;
 - Angabe der Baustoffe (z. B. Stahlbau, Beton);
 - Bezeichnung der Bauwerke.
- Zusatzinformation:
 - Umrisse, Verlauf der Hauptachsen und Bezeichnung der in bzw. auf Bauwerken angeordneten Ausrüstungsteile;
 - Verlauf, Bezeichnung, Querschnitt, Werkstoff und Höhen der Ver- und Entsorgungsleitungen.

3.2.8 Grobkostenschätzung

Basiert auf der Kostenschätzung der Grundlagenermittlung. Die Genauigkeit beträgt üblicherweise $\pm 20\%$. Unsicherheiten im Projektumfang werden über eine separate Position „Unvorhergesehenes“ erfasst. Dabei sollten Nebenkosten wie z. B. zusätzliche Planungskosten, Erschließungskosten, Gebühren bereits enthalten sein.

3.2.9 Infrastrukturkonzept

Konzeptioneller Entwurf eines Infrastrukturplans.

Information:

- Werkslageplan;
- Infrastrukturpläne (Verkehrswege, Kanäle, Rohrbrücken usw.).

3.2.10 Logistikkonzept

Konzeptioneller Entwurf von Einrichtungen zur Handhabung von Einsatzstoffen, Zwischenprodukten, Endprodukten und Nebenprodukten.

Information:

- Einsatzstoffanlieferung;
- Lagertechnik;
- Transporttechnik;
- Gebindebeschaffung und -bereitstellung;
- Informationssysteme wie Lagerverwaltungssystem, Leitstandssystem, Auftragsabwicklungssystem.

3.2.11 Prozessleittechnisches Konzept

Konzeptioneller Entwurf der Einrichtungen zur Prozessleittechnik (PLT).

Information:

- Verfahrenskonzept (z. B. Conti- oder Batchbetrieb);
- bauliche Konzeption (z. B. Schalträume);
- Personalkonzept;
- Automatisierungskonzept;
- Bedien- und Beobachtungskonzept;
- Alarm- und Verriegelungskonzept.

3.2.12 Qualifizierungskonzept

Insbesondere für die pharmazeutische Industrie erfolgt die Qualifizierung nach den verbindlichen Auflagen und Gesetzen der Länder, in denen das Produkt vermarktet werden soll.

Konzeptioneller Entwurf der organisatorischen Struktur in Bezug auf:

- Verantwortlichkeit;
- Ablauf der Qualifizierungen;
- Dokumentation.

3.2.13 Sicherheitskonzept

Konzeptioneller Entwurf zur sicherheitstechnischen Betrachtung der Prozessanlage.

Information:

- Zusammenstellung der sicherheitstechnischen Kenndaten des Verfahrens und der Stoffe;
- Zusammenstellung der sicherheitstechnischen Randbedingungen des Verfahrens einschließlich der sicheren Ver- und Entsorgung;
- Grundfließschema mit Festlegung der Grundanforderungen an die Sicherheitseinrichtungen.

3.3 Phase C — Entwurfsplanung

3.3.1 Apparatedatenblatt mit Grundinformation

Datenblätter der wesentlichen Technischen Einrichtungen einer Anlage, wie z.B. Behälter, Kolonnen, Reaktoren, Wärmeaustauscher, Filter.

Information:

- Apparatkennzeichnung als Funktionskennzeichnung (z. B. nach DIN 28000-3:2009-12, Anhang C; DIN EN 81346-1 und DIN EN 81346-2);
- Benennung: z. B. Rührwerkskessel; Destillationskolonne, Hochdruckreaktor;
- Apparatetyp-spezifische Kenndaten z.B.:
 - Behälter mit einem Volumen, in m³;
 - Wärmeaustauscher mit einer Austauschfläche, in m²;
 - Rührwerke mit einer Rührerleistung, in kW;
 - Filter mit einer Filterfläche, in m².
- Werkstoffe;
- Betriebsdruck, maximal zulässiger Druck (PS);
- Betriebstemperatur, zulässige maximale Temperatur (TS);
- Hauptabmessungen;
- Leergewicht, Maximalgewicht.

3.3.2 Apparateliste mit Grund- und Zusatzinformationen

Definition und Grundinformation siehe 3.2.2.

Apparateliste und Apparatedatenblätter werden üblicherweise in einer Datenbank verwaltet. Aus dieser Datenbank werde je nach Anforderungen die Listen oder die Datenblätter unter verschiedenen Aspekten (Beschaffung, Montage usw.) generiert werden.

Zusatzinformation:

- Zeichnungsnummer der Übersichtszeichnung;
- Objektidentifikation, z. B. Registrierung der Druckgeräte, Technischer Platz;
- Bestellnummer;
- Liefertermin;
- Lieferant;
- Abladestelle;
- Inventarnummer;
- Bemerkungen.

3.3.3 Aufstellungsplan

Maßstäbliche Darstellung in Grundrissen und kennzeichnenden Schnitten, die zeigt, wie Anlagenteile, Gebäude und Stützkonstruktionen lagegemäß angeordnet sind. Üblicherweise werden die Aufstellungspläne aus einem dreidimensionalen Modell generiert.

Information:

- Vereinfacht dargestellte Umrisse der Anlagenteile, Gebäude, Stützkonstruktionen und wesentlicher Rohrleitungs- und Kabeltrassen sowie Angaben über Verkehrs- und Fluchtwege;
- Maße oder Koordinaten für die Lagebestimmung der Anlagenteile, Gebäude und Stützkonstruktionen;
- Kennzeichen der wesentlichen Technischen Einrichtungen nach DIN 28000-3, Gebäude, Stützkonstruktionen und Trassen.

3.3.4 Bauentwurfsplanung

Maßstäbliche Darstellung der wesentlichen Gebäude und Stützkonstruktionen. Üblicherweise werden die Bauentwurfspläne aus einem dreidimensionalen Modell generiert.

Information:

- Belastungsplan: Beschreibung der statischen und dynamischen Belastungen;
- Bauentwurf mit:
 - Stahlbauübersichten;
 - Fundamentplan;
 - Raumbelastungsplan;
 - Zeichnungen und Beschreibungen zur Technischen Gebäude-Ausrüstung (TGA);
 - Bauliches Brandschutzkonzept.

3.3.5 Lärm- und Vibrationsschutzkonzept

Beschreibung voraussichtlich zu erwartender Immission von Schall und Vibrationen, sowie stichpunktartige Auflistung notwendiger Lärm- und Vibrationsschutzmaßnahmen.

Information:

- Bezeichnung des anlagentechnischen Systems;
- akustische Planungsvorhaben für das anlagentechnische System (z. B. Lärmkataster);
- Art und ungefähre Lage der wesentlichen Geräusch- und Vibrationserzeuger;
- akustische Daten der Geräuscherzeuger;
- mechanische Daten der Vibrationserzeuger;
- Lage der Immissionspunkte in der Nachbarschaft;
- erwartete Schall-/Vibrationsimmission an den Immissionspunkten in der Nachbarschaft;
- erwartete Schall-/Vibrationsimmission innerhalb der Anlage;
- Art und Umfang erforderlicher Lärm- und Vibrationsschutzmaßnahmen;
- Festlegung des Garantienachweises für Lärm- und Vibrationsschutzmaßnahmen.