

DIN EN 62337

The logo for DIN (Deutscher Institut für Normung) consists of the letters 'DIN' in a bold, sans-serif font, enclosed within a rectangular border.

ICS 35.240.50

**Inbetriebnahme elektrischer und leittechnischer Systeme in der  
Prozessindustrie –  
Phasen und Meilensteine (IEC 62337:2006);  
Deutsche Fassung EN 62337:2007**

Commissioning of electrical, instrumentation and control systems in the process industry –  
Specific phases and milestones (IEC 62337:2006);  
German version EN 62337:2007

Mise en service des systèmes électriques de contrôle/commande et d'instrumentation  
dans les industries de processus –  
Phases spécifiques et étapes (CEI 62337:2006);  
Version allemande EN 62337:2007

Gesamtumfang 33 Seiten  
+ CD-ROM

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2007-02-01 angenommene EN 62337 gilt als DIN-Norm ab 2007-09-01.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 62337:2004-08.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 941 „Engineering“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 65 „Industrial-process measurement and control“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Inbetriebnahme elektrischer und leittechnischer Systeme in der  
Prozessindustrie –  
Phasen und Meilensteine  
(IEC 62337:2006)

Commissioning of electrical, instrumentation  
and control systems in the process industry –  
Specific phases and milestones  
(IEC 62337:2006)

Mise en service des systèmes électriques de  
contrôle/commande et d'instrumentation dans  
les industries de processus –  
Phases spécifiques et étapes  
(CEI 62337:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

## CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 65/384/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62337, ausgearbeitet von dem IEC/TC 65 „Industrial-process measurement and control“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-02-01 als EN 62337 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-02-01

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62337:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

# Inhalt

	Seite
Vorwort .....	2
Einleitung .....	4
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Begriffe .....	5
3 Allgemeine Vorbereitung vor der Endabnahme .....	7
4 Ende der Montage .....	7
4.1 Mechanische Tests und Prüfungen .....	7
4.2 Vorgehensweise .....	8
5 Funktionsprüfung (Mechanische Fertigstellung) .....	8
5.1 Allgemeines .....	8
5.2 Vorgehensweise .....	8
6 Inbetriebnahme .....	9
6.1 Allgemeines .....	9
6.2 Vorgehensweise .....	9
7 Leistungsnachweis und Abnahme der Prozessanlage .....	10
7.1 Allgemeines .....	10
7.2 Bedingungen für den Beginn des Leistungsnachweises .....	11
7.3 Durchführung des Leistungsnachweises .....	11
7.4 Auswertung und Bericht des Leistungsnachweises .....	12
Anhang A (informativ) Liste der für die Funktionsprüfung und Inbetriebnahme zu verwendenden Unterlagen .....	13
Anhang B (informativ) Beschreibung der Funktionsprüfungstätigkeiten .....	14
Anhang C (informativ) Bescheinigung über die mechanische Fertigstellung .....	27
Anhang D (informativ) Beschreibung der Tätigkeiten zur Inbetriebnahme .....	28
Anhang E (informativ) Bescheinigung über die Endabnahme .....	30
Anhang F (informativ) Projektspezifische Punkte .....	31
Bilder	
Bild 1 – Definition von Phasen und Meilensteinen .....	5

## Einleitung

Es gibt einen zunehmenden Trend in der verfahrenstechnischen Industrie, die Errichtung ganzer Anlagen an Kontraktoren zu vergeben, und zwar schlüsselfertig zum Festpreis oder auf einer ähnlichen kommerziellen Basis. Die Erfahrung hat gezeigt, dass sowohl die verfahrenstechnische Industrie (im Folgenden „Eigner“ genannt) als auch die Kontraktoren zeitraubende und kostenintensive Diskussionen führen, um die Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten eindeutig festzulegen, die vom Eigner und vom Kontraktor zu erbringen sind, um die Übergabe der Anlage zu erreichen.

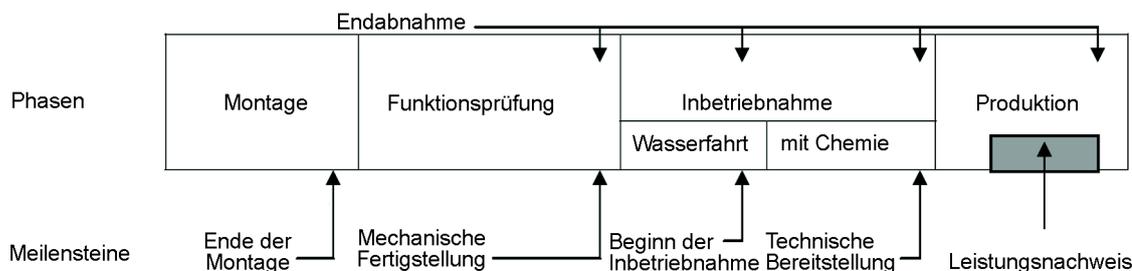
Diese Norm sollte zu einer Verbesserung und Beschleunigung der Vertragsverhandlungen und zu einem gemeinsamen Verständnis über die Tätigkeiten jeder Partei beitragen.

Für die Anwendung in der pharmazeutischen Industrie oder anderen hochspezialisierten Industrien sind zusätzliche Richtlinien, zum Beispiel Good Automated Manufacturing Practice (GAMP), Bestimmungen und Auflagen in Verbindung mit bestehenden Normen, zu beachten, zum Beispiel GMP Compliance 21 CFR (FDA) und Standard Operating Procedure of the European Medicines Agency (SOP/INSP/2003).

## 1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm definiert Phasen und Meilensteine (siehe Bild 1) bei der Inbetriebnahme der elektrischen und leittechnischen Gewerke in der verfahrenstechnischen Industrie. Beispielhaft werden die Tätigkeiten beschrieben, die nach dem Meilenstein „Ende der Montage“ und vor dem Meilenstein „Endabnahme“ durch den Auftraggeber durchgeführt werden. Diese Tätigkeiten müssen für jedes Projekt angepasst werden.

ANMERKUNG Diese Norm geht davon aus, dass der Meilenstein „Endabnahme“ nach dem „Leistungsnachweis“ erfolgt. Wenn ein reduzierter Aufgabenumfang vorliegt, sollte die vorliegende Norm entsprechend angepasst werden.



ANMERKUNG Montage und Funktionsprüfungstätigkeiten können sich überschneiden.

**Bild 1 – Definition von Phasen und Meilensteinen**

## 2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### 2.1

#### **Funktionsprüfung**

(en: precommissioning)

Phase, die die Tätigkeiten in Bezug auf Einstellung, Ausrichtung, Reinigung und Funktionsprüfung von Maschinen/Geräten der zu errichtenden Anlage vor der Inbetriebnahme umfasst

ANMERKUNG Die detaillierten Tätigkeiten sind in Anhang B beschrieben.

### 2.2

#### **mechanische Fertigstellung**

(en: mechanical completion)

Meilenstein, der realisiert ist, wenn die Anlage oder ein Teil der Anlage errichtet und geprüft ist entsprechend den Zeichnungen, Spezifikationen, Anweisungen, Normen und Festlegungen, so dass die Wasserfahrt möglich ist

ANMERKUNG Eingeschlossen sind die Fertigmeldungen aller elektrischen und Instrumentierungsarbeiten. Dieser Meilenstein markiert das Ende der Funktionsprüfung.

### 2.3

#### **Wasserfahrt**

(en: cold commissioning)

Phase, die die Funktionsprüfung und den Betrieb der Prozessanlage mit Testmedien, z. B. Wasser oder inerte Medien beinhaltet, bevor chemische Produkte in die Anlage eingeführt werden

### 2.4

#### **Beginn der Inbetriebnahme**

(en: start-up)

Meilenstein, der das Ende der Wasserfahrt markiert

ANMERKUNG Zu diesem Zeitpunkt sollte der Arbeitsbereich von jedem Regelkreis entsprechend den tatsächlichen Betriebsbedingungen schon eingestellt sein.

## 2.5

### **Inbetriebnahme mit Chemie**

(en: hot commissioning)

Phase, deren Tätigkeiten Funktionsprüfung und Fahren der Prozessanlagen mit den tatsächlichen chemischen Vorprodukten sind, bevor die tatsächliche Produktion anfängt

## 2.6

### **technische Bereitstellung**

(en: start of production)

Meilenstein, der das Ende der Inbetriebnahme mit Chemie markiert

ANMERKUNG Zu diesem Zeitpunkt steht die Prozessanlage für den vollen und kontinuierlichen Betrieb bereit.

## 2.7

### **Leistungsnachweis**

(en: performance test)

Meilenstein, der den Zeitpunkt, zu dem die Prozessanlage die vorgesehene Leistung erbringt, markiert

ANMERKUNG Dieser Leistungsnachweis wird vom Personal des Eigners mit Hilfe und durch Überwachung des Kontraktors ausgeführt mit dem Ziel nachzuweisen, dass Leistungs- und Verbrauchsgarantien der Spezifikation des Vertrages entsprechen.

## 2.8

### **Endabnahme**

(en: acceptance of plant)

Meilenstein, bei dem die formelle Übergabe der Anlage vom Kontraktor zum Eigner stattfindet

ANMERKUNG Ab diesem Zeitpunkt ist der Kontraktor von allen Verpflichtungen mit Ausnahme der Haftung und anderen Verpflichtungen, die Bestandteil des Vertrages sind, befreit. Der Eigner übernimmt die volle Verantwortung für den Betrieb und die Instandhaltung der Prozessanlage.

## 2.9

### **Eigner**

(en: owner)

Unternehmen, das einen Kontraktor beauftragt, eine Prozessanlage zu bauen

## 2.10

### **Kontraktor**

(en: contractor)

Unternehmen, das von einem Eigner beauftragt wird, eine Prozessanlage zu planen und zu errichten

ANMERKUNG Dieses Unternehmen ist verantwortlich für alle in einem separaten Vertrag beschriebenen Aktivitäten einschließlich zum Beispiel Planung, Einkauf und Errichtung der Prozessanlage sowie die Durchführung aller Tests und Abnahmen, die notwendig sind für das Bereitstellen einer betriebsfähigen Prozessanlage. Dieses Unternehmen könnte auch verantwortlich sein für das Training des Produktions- und Wartungspersonals des Eigners für den Betrieb der Prozessanlage.

## 2.11

### **Lizenzgeber**

(en: licensor)

Unternehmen, das ein Verfahrens-Know-how besitzt und bereit ist, dem Eigner dieses Know-how zur Verfügung zu stellen für die Planung, den Betrieb und die Instandhaltung einer Prozessanlage oder Teilen des Prozesses in einer Prozessanlage

## 2.12

### **Lieferant**

(en: vendor)

Hersteller oder Verkäufer einer Maschine oder eines Gerätes oder einer Package Unit

ANMERKUNG Der Lieferant ist der Fachmann sowohl für die fachgerechte Installation als auch für den Betrieb der Maschine oder des Gerätes oder der Package Unit.

## 2.13

### **verfahrenstechnische Industrie (en: process industry)**

Industrie, die mittels chemischer Reaktionen, Trennverfahren oder Mischtechniken neue Produkte herstellt, existierende Produkte modifiziert oder Abfälle behandelt. Hierzu gehören zum Beispiel die folgenden Industriezweige: Chemie, Petrochemie, Abfallbehandlung, Papier- und Zementindustrie. Nicht dazu zählen Hersteller von Geräten und Maschinen oder ähnliche Industrien. Industrien, die besonderen Anforderungen unterliegen oder validierungspflichtig sind, sind auch nicht eingeschlossen.

## **3 Allgemeine Vorbereitung vor der Endabnahme**

Die folgenden Dinge müssen entsprechend den im Vertrag festgelegten Verantwortlichkeiten abgeschlossen sein.

### a) Unterlagen

Die in Anhang A vereinbarten Unterlagen müssen vom Kontraktor ausgestellt und dem Eigner übergeben werden.

### b) Personalbereitstellungsplan

Das vereinbarte Personal einschließlich Qualifikation und Verfügbarkeit, das sowohl vom Kontraktor als auch von dem Eigner benötigt wird, muss bereitstehen. Die Organisation des Personals für Funktionsprüfung, Inbetriebnahme und Leistungsnachweis muss festgelegt werden.

### c) Ausrüstung und Werkzeuge

Die vereinbarten benötigten Werkzeuge und Ausrüstungen, vom Kontraktor und Eigner bereitzustellen, müssen verfügbar sein.

### d) Rohstoffe und Energien

Für die vereinbarte Lieferung von Rohstoffen und Energien müssen der Kontraktor und der Eigner einen detaillierten Zeitplan und die Konditionen für die Lieferung abstimmen, und zwar in einer angemessenen Zeit vor dem Ende der Montage.

### e) Katalysatoren und Verbrauchsmaterialien

Für die vereinbarte Lieferung von benötigten Katalysatoren, Schmiermitteln, Chemikalien und anderen Verbrauchsmaterialien müssen der Kontraktor und der Eigner einen detaillierten Zeitplan und die Konditionen abstimmen, und zwar in einer angemessenen Zeit vor dem Ende der Montage.

## **4 Ende der Montage**

### **4.1 Mechanische Tests und Prüfungen**

Nach Ende der Montage der Anlage, eines jeden Apparates, jeder Einrichtung oder eines jeden Teils der Prozessanlage werden mechanische Tests und Prüfungen durch den Kontraktor durchgeführt.

Mit den mechanischen Tests und Prüfungen wird sichergestellt, dass

- a) die Anlage gemäß den Zeichnungen der Lieferanten montiert wurde, den R&I-Fließbildern des Kontraktors und den Aufstellungsplänen,
- b) die Apparate gemäß den Projektspezifikationen installiert wurden und mechanisch entsprechend funktionieren und
- c) bei Materialien und Ausführung die jeweils geltenden Richtlinien, wie sie in den Projektspezifikationen aufgeführt sind, befolgt wurden.

Leistungen wie Anstrich, Wärmeisolierung und Endreinigung, die den Betrieb oder die Sicherheit der Anlage nicht beeinflussen, können ausgeschlossen werden. Alle diese Arbeiten müssen aufgelistet werden und nach

der Funktionsprüfung oder der Inbetriebnahme, aber vor der Endabnahme innerhalb eines gemeinsam akzeptierten Zeitplans ausgeführt werden.

## 4.2 Vorgehensweise

Folgendes gilt:

- a) Der Kontraktor muss Prüfformulare und Aufzeichnungen erstellen und vor Ort verwahren, die folgende Informationen einschließen müssen:
  - Beschreibung der Art des Tests oder der Prüfung;
  - Datum und Uhrzeit des Tests oder der Prüfung;
  - Beschreibung des Apparates oder der Einrichtung;
  - Prüfdruck, falls zutreffend, Prüfdaten und Ergebnisse einschließlich eventueller Kommentare;
  - Unterschrift von Mitarbeitern des Eigners zur Bestätigung der erfassten Daten, falls erforderlich.
- b) Prüfungen, Tests und die Aufzeichnungen müssen vom Personal des Kontraktors durchgeführt werden. Wenn die Anwesenheit oder die Bestätigung des Eigners für eine Prüfung oder einen Test erforderlich ist, müssen Mitarbeiter des Eigners bei Prüfungen und Tests zugegen sein. Zu diesem Zweck muss der Kontraktor den Eigner laufend über den täglichen Prüfplan informieren. Der Prüfplan sollte dem tatsächlichen Fortschritt der Arbeiten und Prüfungen ständig angepasst werden.
- c) Zeigt es sich, dass einzelne Punkte unvollständig ausgeführt wurden, Reparaturen oder Korrekturen bedürfen, müssen diese in einer separaten Mängelliste entsprechend gekennzeichnet werden und vom Kontraktor den für den jeweiligen Baubereich zuständigen Mitarbeitern des Eigners und des Kontraktors mitgeteilt werden. In der Prüfliste bleiben die Punkte, die auf der Mängelliste stehen, als unerledigt gekennzeichnet, bis der Fehler behoben ist.
- d) Der Kontraktor muss für die Weiterverfolgung und Erledigung von unvollständigen, reparatur- oder korrekturbedürftigen Arbeiten der Mängelliste sorgen und die Aufzeichnungen hierüber aktuell halten.
- e) Die Prüfabwicklung muss so lange wiederholt werden, bis alle Punkte der Mängelliste erledigt sind.
- f) Nach dem Abschluss jeder Prüfung muss der Eigner auf den Prüfaufzeichnungen bestätigen, dass die Prüfung zufriedenstellend ausfiel; anderenfalls muss der Kontraktor die Prüfungen wiederholen. Bei zufriedenstellendem Abschluss der erneuten Prüfung erteilt der Eigner eine entsprechende Bestätigung.
- g) Nach der Fertigstellung der Prüfung muss dem Eigner ein vollständiger Satz der Prüfaufzeichnungen übergeben werden. Zu diesem Zeitpunkt ist das Ende der Montage erreicht.

## 5 Funktionsprüfung (Mechanische Fertigstellung)

### 5.1 Allgemeines

Nach dem Ende der Montage müssen die Tätigkeiten der Funktionsprüfung, wie sie in Anhang B und in 5.2 aufgelistet sind, vertragsgemäß ausgeführt werden, um die Prozessanlage mechanisch fertig- und für die Inbetriebnahme bereitzustellen.

Die zu benutzenden Dokumente sind in Anhang A aufgelistet.

### 5.2 Vorgehensweise

- a) Die Mitarbeiter des Kontraktors, die die Prüfungen, Tests und die Aufzeichnungen der Ergebnisse bis zum Ende der Montage vorgenommen haben, müssen auch während der Funktionsprüfung für die Fertigstellung aller verbleibenden Arbeiten, Korrekturen und Reparaturen der Ausrüstungen und für die entsprechenden Aufzeichnungen verantwortlich sein.
- b) Die für die Inbetriebnahme vorgesehenen Mitarbeiter des Kontraktors sollten sich an der Funktionsprüfung beteiligen, um das zufriedenstellende Arbeiten der Anlage zu prüfen.
- c) Während der Funktionsprüfung sind die Mitarbeiter des Kontraktors, entsprechend den Festlegungen im Vertrag, verantwortlich für das Training der Mitarbeiter des Eigners zum Betrieb der Anlage.

- d) Der Eigner oder der Kontraktor muss entsprechend des Personalbereitstellungsplans Mitarbeiter für den Betrieb und die Instandhaltung zur Verfügung stellen, um die Tätigkeiten der Funktionsprüfung durchzuführen, die entsprechend Anhang D vereinbarungsgemäß in der Verantwortung des Eigners sind.
- e) Der Kontraktor muss dafür sorgen, dass seine Mitarbeiter mit den Mitarbeitern des Eigners zusammenarbeiten, um, wo nötig, Aufsichtstätigkeiten wahrzunehmen und Ratschläge zu erteilen.
- f) Der Kontraktor muss für jede in Anhang B aufgelistete Tätigkeit eine detaillierte Vorgehensweise vorbereiten, die zu aktualisieren und, wenn notwendig, vom Kontraktor zu ergänzen ist, um jede Zusatzfähigkeit zu unterstützen.
- g) Die mechanische Fertigstellung wird für jeden Teil der Anlage einzeln bestätigt.
- h) Der Kontraktor muss dem Eigner vor dem Ende der Montage für jeden Teil der Anlage einen detaillierten Zeitplan für die Funktionsprüfung vorlegen.
- i) Nach der Beendigung der Funktionsprüfung eines jeden Teils der Anlage muss der Kontraktor dem Eigner eine schriftliche Mitteilung über die mechanische Fertigstellung vorlegen, die Folgendes beinhaltet:
  - Bezeichnung des Teils der Anlage, die als mechanisch fertig gestellt betrachtet wird,
  - Kopien aller Berichte über abgeschlossene Prüfungen,
  - das Abschlussdatum der Prüfungen,
  - die Prüfliste und
  - einen Antrag auf Ausstellung einer Bescheinigung über die mechanische Fertigstellung des betreffenden Teils.
- j) Innerhalb eines vereinbarten Zeitraums nach Erhalt der schriftlichen Mitteilung des Kontraktors muss der Eigner:
  - bei erfolgreicher Abnahme:
    - eine Bescheinigung über die Mechanische Fertigstellung ähnlich Anhang C ausstellen, bzw.
  - bei Widerspruch:
    - eine Erklärung vorlegen, in der die noch fertig zu stellenden Posten aufgelistet werden oder Defekte oder Mängel, die noch korrigiert werden müssen, bevor die mechanische Fertigstellung anerkannt werden kann.
- k) Wenn der Eigner der Mitteilung des Kontraktors widerspricht, muss der Kontraktor alle notwendigen Maßnahmen veranlassen, um die bezeichneten Punkte fertig zu stellen oder zu korrigieren, und dann dem Eigner eine zweite Mitteilung über die mechanische Fertigstellung vorlegen.
- l) Der Eigner muss innerhalb eines vereinbarten Zeitraums nach einer zweiten oder darauffolgenden Mitteilung über die mechanische Fertigstellung entweder eine Bescheinigung über die mechanische Fertigstellung oder eine Erklärung der Nichtabnahme ausstellen.
- m) Wenn der Eigner die Bescheinigung über die mechanische Fertigstellung für den letzten Teil der Anlage ausgestellt hat, muss er innerhalb eines vereinbarten Zeitraums eine Bescheinigung über die Mechanische Fertigstellung der gesamten Prozessanlage ausstellen, und zwar ähnlich Anhang C.

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Allgemeines

Nach der Ausstellung einer Bescheinigung über die Mechanische Fertigstellung eines Teils der Anlage durch den Eigner müssen die in 6.2 aufgeführten Tätigkeiten so weit wie möglich durchgeführt werden, um den Beginn der Inbetriebnahme und/oder die Technische Bereitstellung zu ermöglichen.

Die zu benutzenden Dokumente sind in Anhang A aufgeführt.

### 6.2 Vorgehensweise

- a) Die Inbetriebnahme muss in der folgenden Reihenfolge durchgeführt werden:
  - Warmlaufen oder Abkühlung;

- erste Inbetriebnahme mit Testmedien, zum Beispiel Wasser oder inerten Medien;
  - Einstellung der Betriebsparameter;
  - Beschickung mit Rohstoffen;
  - stabiler Betrieb;
  - Beschickung bis zur vorgesehenen Kapazität;
  - endgültige Einstellung der Betriebsparameter.
- b) Die Anlage muss in allen Phasen der Inbetriebnahme unter optimalen und sicheren Anlagenbedingungen betrieben werden. Um dies zu gewährleisten, darf der Kontraktor die in der Betriebsanleitung und den Verfahrensfließbildern angegebenen Bedingungen korrigieren, wenn dies erforderlich ist.
- c) Der Kontraktor muss für jeden einzelnen Teil der Anlage die aufzuzeichnenden Betriebsdaten und die Art, wie sie aufzuzeichnen sind, angeben.
- d) Alle Betriebsdaten müssen vom Eigner auf den gemeinsam zu vereinbarenden Formblättern erfasst werden. Der Eigner muss dem Kontraktor eine Kopie des Betriebsprotokolls und die Analysedaten vom Erstbetrieb bis zum Abschluss des Leistungsnachweises zur Auswertung zur Verfügung stellen.
- e) Wenn ein Teil der Anlage unter Druck gesetzt oder in den warmen Zustand überführt wird, müssen regelmäßige Kontrollen der Wärmeausdehnung, der Vibration, des Geräusches und ähnlicher Faktoren vom Kontraktor durchgeführt werden.
- f) Die detaillierten Methoden und Vorgehensweisen für jede Inbetriebnahmeprüfung und jeden Betrieb müssen vom Kontraktor in der Betriebsanleitung spezifiziert oder dem Eigner als zusätzliche Arbeitsanweisungen übergeben werden.
- g) Der Kontraktor muss dafür sorgen, dass Vertreter des Lieferanten und des Lizenzgebers vor Ort sind, um die Mitarbeiter des Kontraktors im Bedarfsfall jederzeit zu unterstützen.
- h) Die für die Funktionsprüfung benannten, an dem Bau der Anlage beteiligten Mitarbeiter des Kontraktors sollten vor Ort bleiben, um eventuell erforderliche Einstellungen und Korrekturen auszuführen.
- i) Alle während der Inbetriebnahme durchgeführten Veränderungen und Modifikationen müssen dokumentiert werden.

## 7 Leistungsnachweis und Abnahme der Prozessanlage

### 7.1 Allgemeines

Nach Beginn des Betriebes der Anlage muss ein Leistungsnachweis durchgeführt werden, um festzustellen, ob die im Vertrag spezifizierten Leistungs- und Verbrauchsgarantien des Kontraktors eingehalten werden.

a) Detaillierte Prüfanweisung

Der Kontraktor muss innerhalb eines vereinbarten Zeitraums eine detaillierte Vorgehensweise für den Leistungsnachweis vorschlagen. Der Kontraktor und der Eigner müssen Einigkeit erzielen über die Vorgehensweise, und zwar vor dem Beginn des Leistungsnachweises, der auf dem im Vertrag spezifizierten Leistungsnachweis basiert.

b) Betriebsart

Soweit im Vertrag nicht anders angegeben, ist der Leistungsnachweis auf eine Betriebsart, einen Rohstoff und einen Betriebsmodus beschränkt.

c) Messung

Die Instrumente, Geräte und Methoden zur Messung der Quantität und Qualität einzelner Stoffe, Verbräuche etc. werden spezifiziert und dazu verwendet, die Ströme bezüglich der Leistungs- und Verbrauchsgarantien zu messen, wie sie in den Spezifikationen für Messungen im Vertrag beschrieben sind.

Die Messtoleranzen, Verlustberichtigungen, Methoden der Probenahme und Analyseverfahren müssen projektbezogen festgelegt werden.

## d) Plan für den Leistungsnachweis

Der Plan für den Leistungsnachweis muss unter Berücksichtigung des tatsächlichen Fortschritts der Arbeiten und des Zustandes der Prozessanlage festgelegt werden.

## 7.2 Bedingungen für den Beginn des Leistungsnachweises

Der Leistungsnachweis kann begonnen werden, wenn die folgenden Bedingungen aus der Sicht der Verfahrensanforderungen zufriedenstellend erfüllt sind.

## a) Betrieb der Anlage

Die Anlage muss unter den normalen Betriebsbedingungen betrieben werden, wie sie in den dazugehörigen Fließbildern und in der Betriebsanleitung angegeben sind.

Zur Erzielung optimaler Prozessbedingungen muss der Eigner geringfügigen Abweichungen von den in den Fließbildern und in der Betriebsanleitung angegebenen Bedingungen zustimmen.

## b) Instrumente

Es ist zu prüfen, ob alle Instrumente und Analyseapparate richtig funktionieren.

## c) Lieferung von Rohstoffen und Energien durch den Eigner oder Kontraktor

Der Eigner versorgt die Anlage in den vertraglich festgelegten Anlagengrenzen ausreichend und kontinuierlich mit Rohstoffen und Energien, um einen erfolgreichen Abschluss des Leistungsnachweises zu ermöglichen.

## d) Lieferung von Katalysatoren, Schmiermitteln und Chemikalien durch den Kontraktor oder Eigner

Die Anlage ist mit ausreichenden und rechtzeitigen Lieferungen von Katalysatoren, Schmiermitteln, Chemikalien und anderen Verbrauchsstoffen zu versorgen, um einen erfolgreichen Abschluss des Leistungsnachweises zu ermöglichen.

## e) Beförderung der Produkte und Abfälle

Der Eigner ist verantwortlich für die sichere Beförderung der Produkte und Abfälle der Anlage ab der vertraglich festgelegten Anlagengrenze.

## f) Sonstige Bedingungen

Auch alle anderen Bedingungen für den Beginn des Leistungsnachweises, auf die sich Eigner und Kontraktor geeinigt haben, müssen erfüllt sein.

## 7.3 Durchführung des Leistungsnachweises

## a) Ankündigung zur Durchführung des Leistungsnachweises

Wenn der Kontraktor der Ansicht ist, dass die Anlage für den Leistungsnachweis bereit ist und alle in 7.2 genannten Bedingungen erfüllt sind, muss er dem Eigner eine Mitteilung über die Bereitschaft zur Durchführung des Leistungsnachweises zukommen lassen.

Der Eigner muss innerhalb einer vorher festgelegten Zeit nach Erhalt einer solchen Mitteilung:

- anerkennen, dass die Anlage bereit für die Durchführung des Leistungsnachweises ist, oder
- dem Kontraktor eine schriftliche Erklärung zukommen lassen, in der dargelegt ist, in welcher Hinsicht die Anlage nicht für diesen Test bereit ist.

Wenn der Eigner der Ansicht ist, dass die Anlage nicht bereit ist, muss er schriftlich die Umstände benennen, die den Beginn des Leistungsnachweises verhindern. Die für diese Umstände verantwortliche Partei muss das Problem beseitigen.

Der Leistungsnachweis muss begonnen werden, sobald die obigen Punkte korrigiert sind.

## b) Dauer des Leistungsnachweises

Der Leistungsnachweis muss sich ununterbrochen über einen Zeitraum erstrecken, der in dem Vertrag spezifiziert ist.

c) Zwei oder mehr Einheiten

Wenn die Anlage zwei oder mehr separate Prozesseinheiten umfasst, für die die Erfüllung der Prozessleistungs- und Verbrauchsgarantien getrennt nachgewiesen werden muss, kann der Leistungsnachweis nacheinander oder gleichzeitig für jede einzelne Einheit durchgeführt werden.

d) Betriebsdaten

Betriebs- und Analysedaten, die während des Leistungsnachweises aufgezeichnet werden, müssen vom Eigner festgehalten und dem Kontraktor zur Auswertung, wie in 7.4 angegeben, zur Verfügung gestellt werden.

e) Probenahme und Analyse

Während des Leistungsnachweises werden die zur Beurteilung der Leistung der Anlage notwendigen Proben so oft entnommen, wie der Kontraktor und Eigner gemeinsam vereinbaren oder vereinbart haben.

Die Proben müssen alle Ströme umfassen, die für die Prüfung der Daten relevant sind, anhand derer die Erfüllung der Prozessleistungs- und Verbrauchsgarantien festgestellt werden kann.

Die Stellen und Methoden der Probenahme aus den Strömen müssen den Vereinbarungen der Parteien in 7.1 entsprechen.

f) Prüfung

Das Prüfen aller Proben muss im Labor des Eigners erfolgen. Die Mitarbeiter des Kontraktors und des Eigners können freien Zugang zum Labor erhalten, wenn die Proben geprüft werden, und sie können die Ergebnisse kontrollieren. Der Kontraktor könnte jedoch auch Proben prüfen, wenn dies vereinbart ist.

#### 7.4 Auswertung und Bericht des Leistungsnachweises

a) Auswertung der Daten des Leistungsnachweises

Der Kontraktor muss die Daten aus dem Leistungsnachweis innerhalb einer vorher festgelegten Zeit nach Abschluss des Leistungsnachweises auswerten, und zwar einschließlich der während oder als Teil des Leistungsnachweises gesammelten Betriebs- und Labordaten.

b) Nicht im Normalbereich liegende Prüfdaten

Alle Prüfdaten, die nicht mit anderen signifikanten Daten in Einklang zu bringen sind, müssen nochmals ermittelt werden.

c) Toleranzen

Die Leistung der Anlage muss auf der Basis der durchschnittlichen Leistung über die gesamte Dauer des Leistungsnachweises und unter Berücksichtigung der Toleranzen bei den Instrumentenanzeigen, entsprechend den vereinbarten Prüfanweisungen, beurteilt werden.

d) Bericht über die Prüfergebnisse

Der Kontraktor muss dem Eigner einen schriftlichen Bericht über den Leistungsnachweis vorlegen, aus dem hervorgeht, ob die Prozessleistungs- und Verbrauchsgarantien erfüllt wurden.

Der Bericht beinhaltet:

- Prüfergebnisse;
- Analyse;
- Beurteilung durch den Kontraktor;
- Vergleichsinformationen, die die Beurteilung unterstützen (die notwendigen Unterschriften, soweit erforderlich).

e) Gründe für einen Misserfolg

Wenn die Ergebnisse des Leistungsnachweises zeigen, dass die Prüfung nicht erfolgreich war, muss der Kontraktor die wahrscheinlichen Gründe für diesen Misserfolg angeben.

f) Antwort des Eigners auf den Bericht

Innerhalb einer vorher festgelegten Zeit nach Erhalt des Berichtes zum Leistungsnachweis muss der Eigner schriftlich sein Einverständnis oder eine Stellungnahme abgeben.

g) Maßnahmen des Kontraktors bei Nichterfüllung des Leistungsnachweises

Ergibt die Auswertung des Leistungsnachweises, dass der Kontraktor das Fehlschlagen des Leistungsnachweises zu verantworten hat, muss er entsprechend des Vertrages verfahren.

## Anhang A (informativ)

### Liste der für die Funktionsprüfung und Inbetriebnahme zu verwendenden Unterlagen

#### A.1 Technische Unterlagen

- a) Betriebs- und Analyseanleitung
- b) Planungsunterlagen, die folgende Informationen enthalten, aber nicht darauf beschränkt sind:
  - R&I-Fließbilder;
  - Verzeichnis der Ausrüstung;
  - Verzeichnis der Instrumentierung;
  - Apparatespezifikation;
  - Instrumentenspezifikation;
  - Lieferantenzzeichnungen;
  - technische Zeichnungen (Anordnungspläne, Schalttafel, Regelkreise, Stromlaufplan, Motor-Control-Center (Motor-Control-Center, MCC), Baugewerbe usw.);
  - Software-Dokumentation;
  - Betriebsanleitung für Ausrüstungen;
  - Verriegelungsbeschreibung;
  - Sicherheitsbericht.
- c) Sonstige
  - Spezialwerkzeuge und Ausrüstungsliste;
  - Ersatzteilliste;
  - Liste der Schmiermittel, Chemikalien und Katalysatoren.

#### A.2 Vorgehensweisen

- a) Vorgehensweise bei der mechanischen Prüfung;
- b) detaillierte Vorgehensweise für die Funktionsprüfung und Inbetriebnahme und Betriebsanleitung;
- c) detaillierte Vorgehensweise für den Leistungsnachweis.

#### A.3 Allgemeine Unterlagen und Unterlagen für die Abwicklung

- a) Detaillierte Organigramme für die Funktionsprüfung und Inbetriebnahme, aus denen hervorgehen:
  - 1) die Dienstwege und Verantwortlichkeiten und
  - 2) die Funktionen aller wichtigen Mitarbeiter.
- b) Die Tätigkeitsbeschreibungen der Teammitglieder.
- c) Die geplanten Termine für den Einsatz der einzelnen Mitglieder für die Funktionsprüfung und Inbetriebnahme.
- d) Ein detaillierter Plan, aus dem hervorgeht, welche zeitliche Abfolge der Kontraktor für die verschiedenen Schritte zur Fertigstellung der Montage, Funktionsprüfung und Inbetriebnahme jeder einzelnen Einheit und Ausrüstung vorgesehen hat.
- e) Die Vorschriften des Eigners für Gesundheit, Umwelt und Sicherheit.
- f) Die Organisation der Abstimmung (Konferenzen, Berichte usw.) zwischen dem Kontraktor und dem Eigner in den Phasen Funktionsprüfung und Inbetriebnahme.
- g) Kommunikationswege des Eigners für Notfälle.

## Anhang B (informativ)

### Beschreibung der Funktionsprüfungstätigkeiten

#### B.1 Allgemeines

Diese Checkliste definiert die Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten des Kontraktors und des Eigners und das Erreichen der mechanischen Fertigstellung. Die Zuweisung der Verantwortlichkeiten, zum Beispiel ob das Kreuz in der rechten oder linken Spalte ist, ist eine auf praktischer Erfahrung beruhende Empfehlung, aber ohne in einer gegebenen Situation einen Zwang ausüben zu wollen. Die Verantwortlichkeiten sollten entsprechend den tatsächlichen Projektanforderungen festgelegt werden. Einige der unten aufgeführten Tätigkeiten mögen während der Montage nicht stattfinden, sind aber trotzdem aus Vollständigkeitsgründen in der Liste aufgeführt.

Tabelle B.1 führt die allgemeine Vorgehensweise auf und umreißt die Tätigkeiten, die vom Kontraktor und vom Eigner ausgeführt werden.

Tabelle B.2 führt die für spezifische Systeme und Ausrüstungsgegenstände zutreffenden Vorgehensweisen auf und umreißt die Tätigkeiten, die vom Kontraktor und vom Eigner ausgeführt werden.

In jedem Fall wird der Eigner alle Tätigkeiten des Kontraktors überwachen.

**Tabelle B.1 – Allgemeine Vorgehensweise**

(Die Zuweisung der Verantwortlichkeiten muss in Übereinstimmung sein mit den tatsächlichen Projektanforderungen und den vertraglichen Festlegungen.)

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>1.1</b>	<b>Serviceunterstützung durch den Hersteller oder den Lieferanten</b>		
	Wenn in B.2 keine Zuständigkeit angegeben ist:		
	a) Falls erforderlich Unterstützung des Herstellers oder Lieferanten in Anspruch nehmen, um eine zufriedenstellende Installation zu erreichen, wie zwischen Kontraktor und Eigner vereinbart	X	
	b) Nach Bedarf Unterstützung des Herstellers oder Lieferanten beim Einfahren durch das Betriebs- und Instandhaltungspersonal des Eigners, zur Schulung oder für Informations- und Betriebszwecke in Anspruch nehmen	X	
	c) Namen und Telefonnummern der Servicetechniker des Herstellers oder Lieferanten zur Verwendung durch den Eigner zur Verfügung stellen (einschließlich Ansprechpartner für Notfälle)	X	
<b>1.2</b>	<b>Genehmigungen</b>		
	a) Eigner bei der Einholung aller erforderlichen Genehmigungen und Bescheinigungen unterstützen, über die er vor dem Erstbetrieb der Anlage verfügen muss	X	
	b) Anträge für alle erforderlichen Genehmigungen stellen, die auf den Namen des Eigners ausgestellt werden und die für die Verwendung, den Besitz und den Betrieb der Anlage benötigt werden	X	
	c) Alle notwendigen Behördenzulassungen beantragen		X

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>1.3</b>	<b>Anweisungen</b>		
	a) Geeignete Zusammenstellung von Lieferantenanweisungen zur Verfügung stellen, so dass die Informationen während der gesamten Inbetriebnahme leicht abrufbar sind	X	
	b) Alle zugehörigen Anweisungen und Zeichnungen des Lieferanten oder des Herstellers an den Eigner weitergeben	X	
	c) Eventuelle spezielle Anweisungen an den Eigner weitergeben, wie z. B. die anzuwendenden Verfahren zum Trocknen von Auskleidungen	X	
<b>1.4</b>	<b>Entfernung von Rostschutzmitteln</b>		
	a) Alle Rostschutzmittel und Öle, die zum Schutz der Ausrüstungen während der Bauphase verwendet wurden, entfernen	X	
	b) Dem Eigner Aufzeichnungen über die abgeschlossenen Arbeiten zur Verfügung stellen	X	
<b>1.5</b>	<b>Schmiermittel</b>		
	a) Liste der vom Hersteller für die Anlage empfohlenen Schmiermittel zur Verfügung stellen	X	
	b) Liste der Schmiermittel genehmigen		X
	c) Alle Schmiermittel für die Zeit nach der Installation bereitstellen		X
	d) Systeme durchspülen und erste Charge aller Schmiermittel einbringen. Gesamtes Spülöl gemäß den Anweisungen des Eigners entsorgen		X
	e) Schmierung nach der ersten Beschickung aufrechterhalten		X
<b>1.6</b>	<b>Füllkörper und Dichtmittel</b>		
	a) Mechanische Dichtungen und Hilfsmittel wie vorgesehen installieren	X	
	b) Permanente Füllkörper und Hilfsmittel wie vorgesehen installieren	X	
	c) Mechanische Dichtungen, Füllkörper und Hilfseinrichtungen während der Inbetriebnahmephase nach Bedarf anpassen und ersetzen		X
<b>1.7</b>	<b>Entfernen vorübergehender Abstützungen</b>		
	a) Alle vorübergehenden Tragvorrichtungen, Abstützungen und sonstigen Fremdkörper, die in den Behältern, Kanälen, Rohrleitungen, Transformatoren, Maschinen oder sonstigen Ausrüstungen installiert waren, um Schäden beim Transport, bei der Lagerung und bei der Montage zu vermeiden, entfernen und eventuell entstandene Schäden reparieren	X	
	b) Sonstige Elemente entfernen wie in den Punkten 2.7 h und 2.9 c für die entsprechenden Ausrüstungen angegeben	X	
<b>1.8</b>	<b>Rotation und Justierung</b>		
	a) Rotierende Maschinen vor dem Anschließen des Antriebs auf korrekte Drehrichtung und freie Beweglichkeit bewegter Teile prüfen	X	
	b) Justierung im kalten Zustand gemäß den Herstellertoleranzen durchführen und Daten aufzeichnen	X	
	c) Justierung im heißen Zustand durchführen		X
	d) Alle erforderlichen Passstifte setzen	X	
	e) Werksvertreter, soweit vorgesehen, als Beobachter zur Installation der Ausrüstungen hinzuziehen	X	

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>1.9</b>	<b>Verbindungen an den Grenzen der Einheit</b>		
a)	Alle Systeme für sichere Einbindung vorbereiten	X	X
b)	Genehmigung einholen und notwendige Verbindungen an den Grenzen der Einheit wie in den Spezifikationen vorgesehen und vom Eigner vorgegeben herstellen		X
c)	Blindflansche, Verschlüsse usw. wie vorgesehen nach den Anweisungen des Eigners entfernen	X	
<b>1.10</b>	<b>Dichtigkeits- und Druckprüfungen</b>		
a)	Eigner über den Plan für die Dichtigkeits- oder Druckprüfungen informieren, die vor Ort bei ruhendem Betrieb durchgeführt werden, soweit keine anderen Anweisungen des Eigners vorliegen	X	
b)	Spezielle Medien für Prüfzwecke bereitstellen		X
c)	Alle Prüfungen im Einklang mit den dafür geltenden Regeln, Spezifikationen und Bestimmungen sowie den Anweisungen des Eigners durchführen	X	
d)	Bei den Prüfungen anwesend sein		X
e)	Aufzeichnungen wie vorgesehen erstellen und zur Verfügung stellen	X	
f)	Alle Prüfmedien gemäß den Anweisungen des Eigners entsorgen	X	
g)	Alle Dichtigkeitsprüfungen im Betrieb durchführen	X	
ANMERKUNG Einzelne Ausrüstungsgegenstände der nachfolgend angegebenen Arten müssen nicht nochmals vor Ort geprüft werden, wenn sie im Werk des Herstellers einem Drucktest unterzogen wurden und der Eigner es nicht ausdrücklich wünscht.			
a) Behälter			
b) Röhrenwärmetauscher mit Mantel			
c) Luftgekühlte Wärmetauscher			
<b>1.11</b>	<b>Inspektion</b>		
a)	Anlage inspizieren, um sicherzustellen, dass die montierten Vorrichtungen den R&I-Fließbildern, Aufstellungsplänen, Unterlagen des Lieferanten und den Spezifikationen entsprechen	X	
b)	Prüfen, ob die angegebenen Materialien in der Anlage installiert wurden, und die Prüfung in dem vom Eigner verlangten Umfang dokumentieren	X	
c)	Inspektion der Anlage prüfen und bestätigen. Eventuelle Vorbehalte in einer separaten Arbeitsauftragsliste festhalten (Mängelliste)		X
d)	Für die Durchführung spezieller Inspektionen sorgen, wie sie z. B. von Versicherungen oder Aufsichtsbehörden verlangt werden		X
e)	Routinemäßige Werksinspektionen durchführen und darüber berichten	X	
f)	Werksinspektionen durchführen und bei den Prüfungen nach Wunsch anwesend sein	X	
g)	Bei den abschließenden Werksinspektionen wie vorgesehen anwesend sein		X
ANMERKUNG Werksseitig geprüfte Ausrüstungen werden nicht mehr zur Prüfung vor Ort geöffnet, es sei denn, der Eigner wünscht dies ausdrücklich oder es ist in 2.1 so angegeben.			
<b>1.12</b>	<b>Druck-/Vakuum-Sicherheitsvorrichtungen</b>		
a)	Dem Eigner eine Liste der richtigen Druckeinstellungen zur Verfügung stellen	X	
b)	Für den Hin- und Rücktransport der Sicherheitsvorrichtungen zu und von den Prüfeinrichtungen des Eigners sorgen	X	
c)	Alle Vorrichtungen prüfen und nachstellen; wenn nötig oder wünschenswert abdichten. Bei Drucktests anwesend sein, wenn dies angeboten wird	X	
d)	Alle Vorrichtungen nach dem Prüfen, Korrigieren und Kennzeichnen installieren	X	

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
e)	Vorgesehene Aufzeichnungen führen	X	
f)	Prüfung		X
<b>1.13</b>	<b>Spülen und chemische/mechanische Reinigung</b>		
	Vorbehaltlich der Angaben in 1.14, 2.4, 2.5, 2.9, 2.11 und 2.13:		
a)	Alle Spül-, Ausblas- und chemischen/mechanischen Reinigungsoperationen durchführen, die ohne Verwendung dauerhaft installierter Ausrüstungen durchgeführt werden können	X	
b)	Alle Spül- und Ausblasoperationen durchführen, bei denen dauerhaft installierte Ausrüstungen verwendet werden müssen, um die richtigen Strömungsgeschwindigkeiten zu erzielen		X
c)	Spezielle Medien für Spül- und/oder Reinigungszwecke zur Verfügung stellen		X
d)	Alle Medien gemäß den Anweisungen des Eigners entsorgen	X	
e)	Systeme frei von Abfällen, Bauschutt und Schweißschlacke an den Eigner übergeben	X	
f)	Vorgesehene Aufzeichnungen führen	X	
<b>1.14</b>	<b>Vorübergehende Siebvorrichtungen, Filtersiebe und Blindflansche</b>		
a)	Alle benötigten vorübergehenden Filtersiebe liefern und installieren	X	
b)	Filtersiebe während der Zirkulation nach Bedarf reinigen	X	
c)	Filtersiebe entfernen, wenn das System ausreichend gereinigt ist	X	
d)	Alle zum Spülen notwendigen Blindflansche bereitstellen, installieren und entfernen	X	
e)	Alle zum Isolieren notwendigen Blindflansche bereitstellen, installieren und entfernen	X	
f)	Vorgesehene Aufzeichnungen führen	X	
<b>1.15</b>	<b>Beaufschlagung/Inertisierung</b>		
a)	Beaufschlagungs-/Inertisierungsanschlüsse installieren	X	
b)	Beaufschlagungsmaterialien bereitstellen und die notwendigen Beaufschlagungsmaßnahmen durchführen	X	X
c)	Inerte Materialien bereitstellen und wie angegeben einbringen	X	X
<b>1.16</b>	<b>Trocknung</b>		
a)	Einrichtungen wie vom Eigner angegeben austrocknen, um eine Verunreinigung von Katalysatoren, Betriebsmaterialien und/oder des Produkts zu vermeiden		X
b)	Systeme, feuerfeste Materialien und Beschichtungen trocknen, wenn dieser Trocknungsvorgang mit vorübergehenden Vorrichtungen durchgeführt wird	X	
c)	Systeme, feuerfeste Materialien und Beschichtungen trocknen, wenn dieser Trocknungsvorgang mit permanenten Einrichtungen durchgeführt wird		X
<b>1.17</b>	<b>Verfüllen von Behältern und Mischbetten</b>		
a)	Alle inerten Materialien wie Sand, Kies, Kugeln, Ringe und Sättel einbringen	X	
b)	Alle anderen Materialien als die in Teil 2 ausdrücklich genannten, wie Chemikalien, Harze, Trockenmittel und Katalysatoren einbringen		X
c)	Alle Mischbetten einbringen, die Kombinationen von Materialien gemäß Punkt a) und b) oben darstellen		X
d)	Das Innere der Behälter vor und während der Beschickung inspizieren, um die korrekte Installation zu prüfen	X	
e)	Vorgesehene Aufzeichnungen führen	X	

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>1.18</b>	<b>Ordnung und Sauberkeit</b>		
a)	Vor Beginn der Inbetriebnahme überschüssiges Material, vorübergehende Vorrichtungen und Gerüste entfernen; den Bereich grob kehren oder harken, Abfälle einsammeln. Weitere Reinigungsmaßnahmen nach Bedarf durchführen	X	
b)	Während der Inbetriebnahme weiter ausreichende Maßnahmen zur Wahrung von Ordnung und Sauberkeit durchführen, so dass ein sicherer Betrieb gewährleistet ist		X
<b>1.19</b>	<b>Instandhaltung, Ersatzteile und Spezialwerkzeuge</b>		
a)	Nach Abschluss der Funktionsprüfung die Ausrüstungen gegen normale Witterungsbedingungen, Korrosion und Beschädigung schützen		X
b)	Nach Abschluss der Funktionsprüfung Ausrüstungen angemessen warten einschließlich Reinigung der Filtersiebe und Reparatur von Kondenswasserableitern		X
c)	Dem Eigner die Listen der von den Herstellern empfohlenen Ersatzteile übergeben	X	
d)	Nach Abschluss der Funktionsprüfung ausreichende Ersatzteile und Lieferungen bereithalten		X
e)	Ersatzteile bis zur vollständigen mechanischen Fertigstellung kontrollieren und lagern	X	
<b>1.20</b>	<b>Lärmmessung</b>		
a)	An den einzelnen Ausrüstungen Lärmmessungen durchführen, wie sie von der Behörde für Sicherheit und Gesundheit oder in den Spezifikationen des Eigners verlangt werden	X	
b)	Alle Messdaten dokumentieren	X	
<b>1.21</b>	<b>Anlagensicherheit kontrollieren</b>		
a)	Sicherheitsbegehung entsprechend den Anforderungen der Arbeitsschutzbehörde oder der Sicherheitsabteilung oder den Spezifikationen des Eigners durchführen	X	X
b)	Alle Begutachtungsdaten dokumentieren	X	
c)	Alle notwendigen Änderungen durchführen, um die Sicherheitsbedingungen entsprechend des Rates der Mitarbeiter der Sicherheitsabteilung zu erfüllen	X	

**Tabelle B.2 – Spezifische Vorgehensweise**

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>2.1</b>	<b>Behälter</b>		
a)	Behälter nach der Montage öffnen und alle inneren Elemente anbringen, die vor Ort installiert werden müssen. Diese inneren Elemente werden vor und nach der Installation geprüft	X	
b)	Innere und äußere Zugänge für die Inspektion des Behälters durch den Eigner öffnen, soweit nicht anders angegeben	X	
c)	Bei den Inspektionen im gewünschten Umfang anwesend sein		X
d)	Offene Behälter trocknen, wenn dies vorgesehen ist, und die in 1.17 angegebenen Materialien einbringen	X	
e)	Nach ordnungsgemäßer Erteilung der Genehmigung zur Schließung Behälter schließen	X	
<b>2.2</b>	<b>Röhrenwärmetauscher mit Mantel</b>		
a)	Wenn dies vorgesehen ist, Vor-Ort-Inspektion von Wärmetauschern durchführen, die bereits im Werk geprüft wurden	X	

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>2.3</b>	<b>Luftgekühlte Wärmetauscher</b>		
	a) Wärmetauscher inspizieren, um sicherzustellen, dass vorübergehende Transportsicherungen und Montagematerialien entfernt wurden	X	
	b) Lüfterschaukeln so einstellen, dass die angegebene Spitzenfreiheit eingehalten wird; Leistung des Motors prüfen	X	
	c) Funktion der Luftklappen und der Antriebskopplung prüfen	X	
<b>2.4</b>	<b>Befeuerte Heizvorrichtungen</b>		
	a) Drucktest gemäß den geltenden Regeln und Spezifikationen und den Anweisungen des Eigners durchführen, wenn dies vorgesehen ist	X	
	b) Alle bei ruhendem Betrieb durchzuführenden Tests vor der Befuerung gemäß den Herstelleranweisungen durchführen	X	
	c) Brennstoffleitungen durchblasen, auf Sauberkeit prüfen und Rohrleitungen des Brenners anschließen	X	
	d) Funktion von Schornsteinzugklappen und -luftreglern testen und Position der Anzeigevorrichtungen prüfen	X	
	e) Funktion der Luftvorwärmer, Gebläse und Rußbläser prüfen	X	
	f) Während der ersten Befuerung feuerfeste Materialien trocknen, indem die vom Hersteller angegebenen Temperaturzyklen eingehalten werden	X	
	g) Chemische Reinigung und Spüloperationen wie vorgesehen durchführen. Abfälle und Reinigungsmedien gemäß den Anweisungen des Eigners entsorgen	X	
	h) Flüssige Wärmeübertragungsmedien bei Bedarf beschaffen und einbringen		X
	i) Zündversuch sowie Trocknungs- und Beaufschlagungsoperationen durchführen		X
	j) Unterstützung eines Servicetechnikers zur technischen Beratung bei der Installation oder dem Anfahren anfordern, wenn dies gewünscht wird	X	
<b>2.5</b>	<b>Pumpen, Kompressoren und Antriebe</b>		
	a) Sockelplatten und Lagerschwellen ausrichten und alle tragenden Flächen verpressen	X	
	b) Übermäßige Spannungen im Rohrleitungssystem, die auf Pumpen, Kompressoren und Antriebe einwirken, mindern	X	
	c) Sich von spannungsfreier Pumpenverbindung überzeugen		X
	d) Alle fertig gestellten Schmiermittel- und Sperrölsysteme gemäß den Spezifikationen chemisch reinigen. Abfälle und Reinigungsmedien gemäß den Anweisungen des Eigners entsorgen	X	
	e) Spülöl in die Schmieröl-, Sperröl- und Ölkühlsysteme einbringen und zur Reinigung zirkulieren lassen. Spülöl gemäß den Anweisungen des Eigners entsorgen	X	
	f) Das vom Hersteller empfohlene Betriebsöl in die Schmieröl-, Sperröl- und Ölkühlungssysteme einbringen	X	
	g) Vibration, Schnellabschaltung, Drehzahlregler und Sicherheitsvorrichtungen prüfen, während die Ausrüstungen in Betrieb sind, und die vorgesehenen Funktionsprüfungen und Einstellungen vornehmen	X	
	h) Unterstützung eines Servicetechnikers zur technischen Beratung bei der Installation oder dem Anfahren anfordern, wenn dies gewünscht wird	X	
	i) Vorgesehene Aufzeichnungen führen	X	

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>2.6</b>	<b>Lagerbehälter</b>		
a)	Nach der Montage und Installation alle inneren Elemente installieren, die vor Ort eingebaut werden müssen	X	
b)	Tank und innere Elemente wie vorgesehen prüfen. Prüfwasser gemäß den Anweisungen des Eigners entsorgen	X	
c)	Chemische Reinigung und Spüloperationen wie vorgesehen durchführen. Abfälle und Reinigungsmedien gemäß den Anweisungen des Eigners entsorgen	X	
d)	Bei der Prüfung und den Inspektionen im gewünschten Umfang anwesend sein		X
e)	Nach Erteilung der Genehmigung zur Schließung schließen	X	
<b>2.7</b>	<b>Rohrleitungssysteme</b>		
a)	Den Eigner über den Prüfplan informieren	X	
b)	Alle Rohrleitungen hydrostatisch, pneumatisch, mit Helium, mit Farbeindringversuch und Röntgenverfahren prüfen, wie in den Regeln, Spezifikationen und den Anweisungen des Eigners vorgesehen	X	
c)	Bei den angezeigten Vor-Ort-Prüfungen anwesend sein		X
d)	System durchspülen und leerlaufen lassen und Messblenden installieren. Die Messblenden dürfen nicht vor der hydrostatischen Prüfung installiert werden (zur Entfernung oder Isolierung anderer Komponenten siehe 2.9)	X	
e)	System leerlaufen lassen, Blindflansche entfernen und Dichtigkeitsprüfungen mit Helium wie vorgesehen durchführen	X	
f)	Flansche, Schraubverbindungen oder vor Ort hergestellte Schweißverbindungen nach dem Abschluss der vorgesehenen Prüfungen für die einzelnen Systeme isolieren oder anstreichen, wenn keine anderslautenden Anweisungen des Eigners vorliegen	X	
g)	Alle Schweißverbindungen (längs, Umfang und Endstück) von unterirdischen Rohrleitungen, die nicht im Werk geprüft wurden, müssen offen zugänglich bleiben (frei von Farbe, Beschichtungen und Umhüllungen), bis die vorgesehenen Prüfungen abgeschlossen sind	X	
h)	Rohraufhängungen, Tragvorrichtungen, Führungen, Dehnungsausgleicher und sonstige Besonderheiten der Rohrleitungen auf die Entfernung aller Transport- und Montagesicherungen und die Richtigkeit der Einstellungen im kalten Zustand für den vorgesehenen Betrieb prüfen. Dem Eigner außerdem Anweisungen für die Einstellungen im warmen Zustand zukommen lassen	X	
i)	Rohraufhängungen, Tragvorrichtungen und spezielle Elemente auf Einstellungen im warmen Zustand prüfen und nach Bedarf geringfügige Korrekturen vornehmen		X
j)	Permanente Filterelemente wie vorgesehen installieren	X	
k)	In dem vom Eigner verlangten Umfang prüfen, ob bei den in der Anlage installierten Ventilen der in den Spezifikationen angegebene Ventil-Füllkörper verwendet wurde	X	
l)	Wo es notwendig ist, Verschlüsse an den Ventilen anbringen	X	
m)	Die Positionen aller mit Verschlüssen versehenen Ventile prüfen und aufzeichnen; Ventile wie vorgesehen anstreichen oder kennzeichnen		X
n)	Bei der Inbetriebnahme aufgetretene Probleme mit Tragvorrichtungen, Vibration und Wärmeausdehnung beheben		X
o)	Überprüfung aller Verschraubungen im warmen und kalten Zustand während der Inbetriebnahme und des Anfahrens wie vorgesehen		X

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>2.8</b>	<b>Elektrische Energieversorgung und elektrische Netze</b>		
a)	Eigner über den Prüfplan und den Plan für die Werksabnahme (Factory Acceptance Test – FAT) informieren	X	
b)	Bei allen angezeigten Prüfungen und Werksabnahmeprüfungen anwesend sein und Prüfdaten wie vorgesehen aufzeichnen		X
c)	Werksabnahmeprüfung für Niederspannung (Motor-Control-Center MCC), Mittelspannung und Hochspannung durchführen und dem Eigner die entsprechenden Prüfbescheinigungen zur Verfügung stellen	X	
d)	Bei allen Kabeln außer Lichtkabeln Isolationsprüfungen durchführen (spezielle Prüfbescheinigungen vorlegen)	X	
e)	Bei den Motor- und Transformatorwicklungen Isolationsprüfungen von Phase zu Phase und von Phase zu Erde durchführen (spezielle Prüfbescheinigungen vorlegen)	X	
f)	Erdungssystem prüfen, um den Anschluss der Verbindungen und den Erdungswiderstand festzustellen (spezielle Prüfbescheinigungen vorlegen)	X	
g)	Isolationsprüfung bei allen Überspannungsableitern durchführen, um die Leitfähigkeit der Anschlüsse und den Erdungswiderstand festzustellen	X	
h)	Motor-Control-Center (Niederspannungsschaltgeräte) einschließlich Stromschienenanschlüssen und Zuleitungsanschluss prüfen	X	
i)	Installation und Anschlüsse zwischen Transformator und allen Schalttafeln, zwischen diesen sowie zur Einspeisung prüfen	X	
j)	Installation der Notstrom- und Lichtsysteme prüfen einschließlich der Lichtintensität und aller elektrischen Vernetzungen	X	
k)	Gesamte Verkabelung zu den elektrischen Instrumenten prüfen	X	
l)	Funktion der Niederspannungs-, Mittelspannungs- und Hochspannungs-Schaltgeräte und -Trennschalter prüfen (spezielle Prüfbescheinigung vorlegen)	X	
m)	Relais der Schaltgeräte und Trennschalter auf korrekte Koordinierung prüfen und einstellen	X	
n)	Installation und Verkabelung der unterbrechungsfreien Stromversorgung (UPS) und/oder der Stromversorgung der Mess- und Steuerungstechnik prüfen	X	
o)	Elektrische Ausrüstungen wie vorgesehen mit Öl und/oder anderen Medien versorgen		X
p)	Alle Schaltgeräte, Motorsteuerungen und Generatoren prüfen und nachstellen	X	
q)	Stromverteilung prüfen (Raum der Motor-Control-Center und der Anlage, Kontrollraum und vor Ort)	X	
r)	Elektrische Sicherheitsschaltkreise einschließlich Notausschalter prüfen (spezielle Prüfbescheinigungen vorlegen)	X	
s)	Frequenzumwandler prüfen und nachstellen (spezielle Prüfbescheinigungen vorlegen)	X	
t)	Elektrische Begleitheizungen prüfen (gegebenenfalls)	X	
u)	Aufzüge und Hebevorrichtungen prüfen (gegebenenfalls)	X	
v)	Für jede elektrische Ausrüstung (z. B. Motor) komplette Prozessleittechnische Stelle (PLT) testen (electrical loop-check) einschließlich Drahtprüfung aller Verbindungen; gemeinsam vereinbarte PLT-Stellenprüfbescheinigungen ausstellen	X	
w)	Phasenfolge, Polarität und Motordrehung prüfen	X	
x)	Leistungsfaktor und Kompensationskondensatoren testen	X	
y)	Falls erforderlich Bestätigung des örtlichen Abnahmeprüfers einholen	X	
z)	Mängelliste (punch list) während der gesamten Inspektion und Verfolgung der Arbeiten erstellen (vom Kontraktor zu korrigierende Punkte)		X

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
aa)	Dem Eigner eine Zusammenstellung der Prüf-/Testbescheinigungen mindestens für alle oben genannten Aktivitäten zukommen lassen	X	
bb)	Alle während der Montage benötigten temporären Energieversorgungssysteme entfernen	X	
<b>2.9</b>	<b>Instrumentensysteme</b>		
a)	Den Eigner über den Prüfplan und den Plan für die Werksabnahme (FAT) informieren	X	
b)	Bei allen angezeigten Prüfungen und bei der Werksabnahme (FAT) anwesend sein und Prüfdaten wie vorgesehen aufzeichnen		X
c)	Alle bei ruhendem Betrieb durchzuführenden Prüfungen zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit der Instrumente durchführen, d. h., alle Transportsicherungen entfernen, Zeigerbewegungen prüfen und feststellen, ob die Instrumente richtig messen, funktionieren und sich in der Richtung und auf die Art bewegen, wie es die Prozessanwendung erfordert	X	
d)	Instrumente gemäß der Praxis des Eigners mit Standardprüfausrüstungen in der Werkstatt oder vor Ort kalibrieren und alle erforderlichen Korrekturen und Sollwerteneinstellungen vornehmen	X	
e)	Alle Übertragungs- und Steuerluftrohrleitungen durch Ausblasen mit gekühlter und gefilterter sauberer Luft reinigen, bevor sie an die Instrumentenkomponenten angeschlossen werden	X	
f)	Alle Verteilerrohre der Steuerluftversorgung durch Ausblasen mit sauberer Luft reinigen und auf Dichtigkeit prüfen	X	
g)	Pneumatische Regelkreisläufe nach ISA-S7.0.01, Quality Standard for Instrumentation Air (Qualitätsnorm für Instrumentenluft), auf Dichtigkeit prüfen	X	
h)	Rohrleitungen von den Instrumenten zu den Prozessrohrleitungen auf Dichtigkeit prüfen	X	
i)	Alle Systemkomponenten installieren und anschließen und ihre Konformität mit den Spezifikationen und Auslegungskriterien in Funktion und Umfang prüfen; dabei nach Bedarf Testübertragungssignale verwenden	X	
j)	Die Verdrahtung aller elektrischen Signale und Alarmer auf Anschluss, korrekte Energiequelle und Polarität prüfen	X	
k)	Thermofühler auf richtigen Anschluss der Kabel, Position der Elemente im Schutzrohr, korrekte Polarität und Anschluss der Empfänger-Instrumente prüfen	X	
l)	Komponenten für Spüloperationen trennen oder entfernen und nach Abschluss dieser Operationen wieder installieren	X	
m)	In die Rohrleitung integrierte Komponenten wie Steuerventile, Verdrängungszähler und Turbinendurchflussmesser trennen oder nötigenfalls entfernen, um einen Drucktest durchzuführen. Diese Elemente nach der Prüfung des Systems wieder installieren	X	
n)	Sperrflüssigkeiten wie vorgesehen einbringen		X
o)	Die Mess- und Steuerungssysteme durch Öffnen der Prozessverbindungen an den Primärsensoren und Endreglern und durch Einstellung des Steuermodus auf automatischen Betrieb der Anlage voll unter Druck setzen und aktivieren, wenn die Prozesseinheit beschickt und in Betrieb gesetzt wird	X	
p)	Schutzleiteranschluss, Schirmerdung und elektromagnetischen Schutz prüfen, um die Durchgängigkeit der Verbindungen und des Schutzes und den Erdungswiderstand festzustellen. Korrekte Installation prüfen (z. B. Schirmerdung)	X	
q)	Installation und -verkabelung für die unterbrechungsfreie Stromversorgung und für die Stromversorgung für Mess- und Steuerungstechnik im Schaltraum und vor Ort prüfen (AC 115 V, AC 230 V, DC 24 V)	X	

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
r)	Komplette PLT-Stellenprüfung für jeden Sensor und jeden Aktor durchführen (einschließlich aller dazugehörigen Verriegelungen und Steuerungsfunktionen) einschließlich Drahtprüfung aller Verbindungen. Die PLT-Stellenprüfung wird in einer gemeinsam verabschiedeten Bescheinigung dokumentiert	X	
s)	Notabschaltsystem und Brennersteuerungssystem (Burner Management System – BMS) prüfen einschließlich aller Schnittstellen zu anderen Systemen/Einheiten. Falls erforderlich, Bestätigung des örtlichen Abnahmeprüfers einholen (spezielle Prüfbescheinigungen vorlegen)	X	
t)	Sicherheitsmaßnahmen prüfen. Wenn nötig, Bestätigung des örtlichen Abnahmeprüfers einholen (spezielle Prüfbescheinigungen vorlegen)		
u)	Mess- und Steuerungssysteme von Package Units prüfen einschließlich aller Schnittstellen zu anderen Systemen/Einheiten (gegebenenfalls)	X	
v)	Brandmeldesystem prüfen (gegebenenfalls). Wenn nötig, Bestätigung des örtlichen Abnahmeprüfers einholen (spezielle Prüfbescheinigungen vorlegen)	X	
w)	Gegensprechanlage prüfen (gegebenenfalls)	X	
x)	Wenn nötig, Bestätigung des örtlichen Abnahmeprüfers einholen	X	
y)	Erstellung einer Nachbesserungsliste während der Inspektion und der Verfolgung der Arbeiten (vom Kontraktor zu korrigierende Punkte)		X
z)	Dem Eigner eine Zusammenstellung der Prüf-/Testbescheinigungen mindestens für alle oben genannten Aktivitäten zukommen lassen	X	
<b>2.10</b>	<b>Prozessleitsysteme (Digital Control System – DCS)</b>		
a)	Eigner über den Plan für die Werksabnahme (FAT), den Integrationstest (SIT) und die Endabnahmeprüfung (SAT) informieren	X	
b)	Bei allen angezeigten Prüfungen und Werksabnahmeprüfungen anwesend sein und Prüfdaten wie vorgesehen aufzeichnen		X
c)	Vollständige Werksabnahmeprüfung als komplette Funktionsprüfung für jede Prozesssteuerungsfunktion gemäß der Prozessfunktionsbeschreibung durchführen. Komplexe Funktionen mit Hilfe geeigneter Prozesssimulationsoftware prüfen. Für jede Prozesssteuerungsfunktion sind spezielle Prüfbescheinigungen vorzulegen	X	
d)	Bei der entsprechend der Prozessfunktionsbeschreibung durchgeführten Werksabnahme (FAT) anwesend sein. Mängelliste erstellen mit vom Kontraktor zu korrigierenden Punkten		X
e)	Vollständigen Integrationstest (SIT) auf der Baustelle <sup>N1)</sup> durchführen (einschließlich aller separaten Prozessinformationssysteme und anderer Prozessleitsysteme sowie der Integration in Produktionssteuerungssysteme (MES)). Spezifische Prüfbescheinigungen für die wichtigsten Prüfungen vorlegen (z. B. Leistungstest der I/O-Module, Prozessstationen oder Bedienerstationen, Bildschirmansprechzeit usw.)	X	
f)	Beim Integrationstest (SIT) anwesend sein und eine Liste von Nachbesserungen erstellen, die vom Kontraktor ausgeführt werden müssen		X
g)	Komplette Abnahme der installierten Anlage (SAT) des Prozessleitsystems (DCS) und aller damit verbundenen Systeme durchführen einschließlich aller Stromschienenanschlüsse und Kabel (z. B. Prozessinformationssystem usw.)	X	
h)	Alle Maßnahmen im Zusammenhang mit der elektrischen Sicherheit und elektromagnetischen Kompatibilität einschließlich Erdung prüfen	X	
i)	Bei der Abnahme der installierten Anlage (SAT) anwesend sein und eine Liste von Nachbesserungen erstellen, die vom Kontraktor ausgeführt werden müssen		X

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: In der englischen Fassung der EN 62337 ist als Ort für den SIT das Herstellerwerk angegeben, was jedoch nicht sinnvoll ist

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
j)	Schnittstelle zu HW-Backup-Systemen (gegebenenfalls) und allen anderen HW-Steuereinheiten (z. B. HW-Controller, Package Units etc.) prüfen	X	
k)	Fehlverhalten, Hochfahren und Wiederanlaufverhalten des Prozessleitsystems (DCS) prüfen	X	
l)	Leistung der Datenverarbeitung und Archivierung prüfen	X	
m)	Im Falle eines integrierten Notabschaltesystems (ESD) ist ein Leistungstest durchzuführen entsprechend der Spezifikation des Eigners	X	
n)	Falls erforderlich, Bestätigung des örtlichen Abnahmeprüfers einholen	X	
o)	Während der Inspektion und der Verfolgung der Arbeiten Mängelliste mit erstellen (vom Kontraktor auszuführen)		X
p)	Dem Eigner eine Zusammenstellung der Prüf-/Testbescheinigungen mindestens für alle oben genannten Tätigkeiten zukommen lassen	X	
<b>2.11</b>	<b>Kessel</b>		
a)	Bei ruhendem Betrieb Kesseldruck gemäß den geltenden Regeln, Spezifikationen und, wenn dies verlangt wird, gemäß den Anweisungen des Eigners prüfen	X	
b)	Kessel auf Vollständigkeit und korrekte Installation prüfen und bei ruhendem Betrieb Tests vor der Befuerung durchführen	X	
c)	Luftvorwärmer, Schornsteinzugregler, Rußbläser und sonstige Ausrüstungen auf korrekte Position und Beweglichkeit prüfen	X	
d)	Bei der ersten Befuerung feuerfeste Materialien durch Einhaltung der vom Hersteller angegebenen Temperaturzyklen trocknen	X	
e)	Hauptdampfleitungen nach Bedarf beaufschlagen, spülen und leerlaufen lassen	X	
f)	Behandeltes Wasser zum Auskochen und für den Erstbetrieb wie vorgesehen beschaffen und einbringen		X
g)	Hilfseinrichtungen in Betrieb nehmen wie an anderer Stelle beim entsprechenden Ausrüstungstyp beschrieben	X	X
h)	Auskochen, chemische Reinigung und Spüloperationen wie vorgesehen durchführen. Abfälle und Reinigungsmedien gemäß den Anweisungen des Eigners entsorgen	X	X
i)	Erstes Zünden und die damit verbundenen Kontrollen und Korrekturen durchführen		X
j)	Wenn dies gewünscht wird, Unterstützung eines Servicetechnikers zur technischen Beratung bei der Installation oder dem Anfahren heranziehen	X	
k)	Alle Betriebsprüfungen durchführen und die erforderliche Bescheinigung einholen		X
l)	Druckentlastungsventile nochmals prüfen und einstellen		X
<b>2.12</b>	<b>Wasseraufbereitungsanlagen</b>		
a)	Auf Vollständigkeit und Richtigkeit der Installationen prüfen und alle erforderlichen Prüfungen bei ruhendem Betrieb durchführen	X	
b)	Erste Charge von Ionentauscherharzen und inertem Bettmaterial bereitstellen und einbringen	X	
c)	Alle Chemikalien für die Wasseraufbereitung außer der ersten Charge von Ionentauscherharzen bereitstellen		X
d)	Wasserberater wie vom Eigner gefordert als Berater und zur Überwachung der Wasseraufbereitungssysteme hinzuziehen	X	
e)	Notwendige Prüfungen bei laufendem Betrieb und Korrekturen der Wasseraufbereitungssysteme durchführen		X
f)	Trinkwassersysteme reinigen		X

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>2.13</b>	<b>Wassersysteme (Gebrauchswasserbrunnen, Kühltürme, Löschwassersysteme und Meerwassersysteme, aber keine Wassersysteme, für die Injektion (WFI) als Teil des Projektes)</b>		
	a) Auf Vollständigkeit und Richtigkeit der Installationen prüfen und alle erforderlichen Prüfungen, die bei ruhendem Betrieb ausgeführt werden, vornehmen	X	
	b) Becken der Kühltürme reinigen und vor der Zirkulation des Wassers Siebvorrichtungen in der Sauggrube anbringen	X	
	c) Testpumpe für Brunnen bereitstellen, Brunnenergiebigkeit prüfen und Brunnen spülen, wenn sie verfügbar gemacht werden	X	
	d) Becken der Kühltürme spülen, leerlaufen lassen und reinigen	X	
	e) Siebvorrichtungen der Einlassöffnungen reinigen	X	
	f) Gebläseschaukeln der Kühltürme so ausrichten, dass die vorgesehene Spitzenfreiheit eingehalten wird, und die Leistung des Motors prüfen	X	
	g) Löschwasserpumpen in Betrieb setzen, um die Leistungsfähigkeit der Systeme zu prüfen		X
	h) Ausdehnungsgefäße, Behälter, Tanks und andere Ausrüstungen des Wassersystems wie vorgesehen mit Wasser füllen, auf undichte Stellen prüfen und durch Spülen reinigen	X	
	i) Inspektion der Löschsysteeme für die Versicherungsgesellschaft wie vorgesehen durchführen		X
	j) Alle erforderlichen Chemikalien und tragbaren Ausrüstungen zur Brandbekämpfung wie Schläuche, Feuerlöscher und zugehörige Ausrüstungen beschaffen und installieren		X
	k) Wasseraufbereitungsprogramm in Gang setzen		X
	l) Wasserberater wie vom Eigner gefordert als Berater und zur Überwachung der Wasseraufbereitungssysteme hinzuziehen	X	
<b>2.14</b>	<b>Abfallentsorgung</b>		
	a) Einrichtungen auf Vollständigkeit und Richtigkeit der Installation prüfen und alle bei ruhendem Betrieb vorzunehmenden Prüfungen durchführen, um ihre Konformität mit den Spezifikationen sicherzustellen	X	
	b) Alle Ausrüstungen in Betrieb setzen und alle Chemikalien und Mittel für die Abfallentsorgung liefern		X
	c) Abfallentsorgungsberater wie vom Eigner gefordert als Berater und zur Überwachung des Betriebs des Systems hinzuziehen	X	
<b>2.15</b>	<b>Gebäude und Ausstattung</b>		
	a) Installation von Gebäuden und Ausstattungen einschließlich aller Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage prüfen, um ihre Vollständigkeit und Konformität mit den Spezifikationen sicherzustellen	X	
	b) Wie vorgesehen Bescheinigung einholen, dass alle Klempnerarbeiten, Elektroinstallationen, Brandschutzvorrichtungen, Aufzüge und speziellen Vorrichtungen zur Materialhandhabung den amtlichen lokalen Bestimmungen entsprechen		X
	c) Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage in Betrieb setzen und alle Leistungsprüfungen durchführen		X
	d) Falls erforderlich, Bescheinigung über die Einhaltung von Bau- und Nutzungsvorschriften einholen		X

		Empfohlene Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>2.16</b>	<b>Sonstige Ausrüstungen (Rührwerke, Mixer, Drehfilter, Waagen und Materialhandhabungsausrüstungen)</b>		
a)	Drehfilter vollständig montieren bis auf endgültige Filtermedien (Tuch, Precoat-Schicht oder Sieb)	X	
b)	Endgültige Filtermedien installieren	X	
c)	Waagen mit Hilfe des Herstellersvertreters ausrichten und kalibrieren, wenn möglich Tara einstellen	X	
d)	Materialhandhabungsausrüstungen auf freie Beweglichkeit und Bewegungsrichtung prüfen	X	
e)	Abstände zu Materialhandhabungsausrüstungen nach Vorgabe des Eigners prüfen	X	

## Anhang C (informativ)

### Bescheinigung über die mechanische Fertigstellung

An: Kontraktor

Sehr geehrte Damen und Herren,

gemäß Artikel (Fertigstellung) im Vertrag zur Errichtung ..... vom ..... zwischen unseren Firmen bestätigen wir, dass die unten aufgeführte Teilanlage mechanisch fertig gestellt ist.

1. Teilanlage: .....
2. Datum der mechanischen Fertigstellung: .....

Die in der Anlage aufgeführten und nicht beendeten Arbeiten sind von Ihnen so schnell wie möglich abzuschließen.

Dieses Schreiben entbindet Sie nicht von der Ausführung Ihrer vertraglichen Verpflichtungen.

Mit freundlichen Grüßen

---

Titel

(Eigner)

## Anhang D (informativ)

### Beschreibung der Tätigkeiten zur Inbetriebnahme

Die Tabelle D.1 beschreibt die Tätigkeiten, die während der Inbetriebnahme durchgeführt werden. Einige der unten aufgeführten Tätigkeiten mögen nicht während der Inbetriebnahme stattfinden, sind aber trotzdem aus Vollständigkeitsgründen in der Tabelle aufgeführt.

**Tabelle D.1 – Während der Inbetriebnahme ausgeführte Tätigkeiten**

		Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>1</b>	<b>Rotierende Ausrüstungen – Allgemeines</b>		
	a) In warmem Zustand justieren		
	b) Schmierung erhalten und prüfen		
	c) Regelungen und Sicherheitsvorrichtungen vollständig überprüfen und gegebenenfalls Einstellungen vornehmen		
	d) Endprüfung der Verriegelungen, der Lagertemperaturen und Vibration usw.		
<b>2</b>	<b>Dampf-Antriebe</b>		
	a) Notwendige Einstellungen vornehmen		
	b) Dampfkondensatsystem prüfen		
	c) Drehzahlregler prüfen		
<b>3</b>	<b>Pumpen</b>		
	a) Notwendige Einstellungen vornehmen		
	b) Benötigten Filter anstelle des vorübergehenden Filtersiebs installieren		
<b>4</b>	<b>Verdichter</b>		
	a) Notwendige Einstellungen vornehmen		
	b) Sauberkeit des Öls im Schmierölsystem und Temperaturregler des Lagers prüfen		
<b>5</b>	<b>Diverse mechanische Ausrüstungen (Rührer und Fördersysteme)</b>		
	a) Ausrüstungen gemäß den Anweisungen des Lieferanten komplett einfahren, wo dies nicht vor der Beschickung der Anlage mit dem Einsatzmaterial möglich ist		
	b) Letzte Einstellungen an den Ausrüstungen vornehmen		
<b>6</b>	<b>Öfen</b>		
	a) Schornsteinzugregler und Luftklappen so einstellen, dass eine optimale Feuerung erzielt wird		
	b) Brenner auf Vollastbedingungen einstellen		
	c) Außergewöhnliche Geräusche und Vibrationen prüfen		
	d) Außergewöhnliche Temperatur der Ausrüstungen prüfen		
<b>7</b>	<b>Rohrbündelwärmetauscher</b>		
	a) Flansche in warmem Zustand nachprüfen		

		Verantwortung	
		Kontraktor	Eigner
<b>8</b>	<b>Rohrleitungen</b>		
	a) Dichtigkeitsprüfung in warmem Zustand durchführen, wenn dies in den Projektspezifikationen vorgesehen ist		
	b) Flansche in warmem Zustand nachprüfen		
	c) Vorübergehende Filtersiebe regelmäßig reinigen und entfernen, wenn die anfallenden Materialreste unbedeutend werden		
	d) Wärmeausdehnung kontrollieren		
<b>9</b>	<b>Prozessleittechnik</b>		
	a) Letzte Korrekturen der Sollwert-Einstellungen durchführen, die nicht bei der Funktionsprüfung vorgenommen wurden, und Steuer- und Regelsysteme nach Bedarf auf manuell umstellen		
	b) Prozessverbindungen zu den Instrumenten freischalten, Beaufschlagung starten und Begleitheizungen usw. in Betrieb nehmen		
	c) Regler von manuell auf Automatik umstellen, Reglermodus einstellen und zuletzt Abschaltssysteme usw. in Betrieb nehmen, wenn die Anlage in Gang gesetzt wird		
	d) Analysevorrichtungen, Probenhandhabungssysteme und sonstige Spezialinstrumente in Betrieb nehmen		
	e) Nullpunkte, Luftzufuhrdruck und Umgebungstemperatur usw. bei normalen Arbeitsbedingungen prüfen		
	f) Korrektur des PID-Werts des Reglers und anderer Parameter von komplexeren Regelstrukturen (APC) nach Bedarf		
<b>10</b>	<b>Isolierung und Anstrich</b>		
	a) Kleinere Anstrich- und Isolierarbeiten durchführen, die nach der mechanischen Fertigstellung noch verbleiben		
	b) Nach Überprüfung der Verschraubung in warmem Zustand Isolierung fertig stellen		
<b>11</b>	<b>Dokumentiere alle während der Inbetriebnahme durchgeführten Änderungen</b>		

**Anhang E**  
(informativ)

**Bescheinigung über die Endabnahme**

An: Kontraktor

Sehr geehrte Damen und Herren,

gemäß Artikel (Abnahme der Leistung) im Vertrag zur Errichtung ..... vom ..... zwischen unseren Firmen informieren wir Sie, dass die Leistungs- und Verbrauchsgarantien der nachfolgend aufgeführten Teilanlage zu unserer Zufriedenheit erfüllt wurden und wir sie hiermit abnehmen. Der Eigentumsübertrag der Teilanlage erfolgt zu dem unten aufgeführten Zeitpunkt.

1. Teilanlage: .....

2. Datum der Abnahme: .....

Diese Bescheinigung befreit Sie nicht von Ihrer Haftungsverpflichtung und anderen vertraglich festgelegten Verpflichtungen.

Mit freundlichen Grüßen

---

Titel

(Eigner)

## Anhang F (informativ)

### Projektspezifische Punkte

Tabelle F.1 beschreibt die projektspezifischen Punkte, die zwischen Kontraktor und Eigner vereinbart werden sollten. Einige der Punkte sollten sogar ausdrücklich in dem Vertrag erwähnt werden, wenn dies für notwendig erachtet wird.

**Tabelle F.1 – Projektspezifische, zu diskutierende und zu vereinbarende Punkte**

		<b>siehe</b>
1	Benötigte Unterlagen erstellen gemäß Anhang A	Abschnitt 3
2	Personalbereitstellungsplan für die Funktionsprüfung, die Inbetriebnahme und für den Leistungsnachweis	Abschnitt 3
3	Benötigte Werkzeuge und Ausrüstungen, die von dem Kontraktor oder dem Eigner bereitgestellt werden	Abschnitt 3
4	Zeitplan und die Konditionen für die Lieferung von Rohstoffen und Energien	Abschnitt 3
5	Lieferung von benötigten Katalysatoren, Schmiermitteln, Chemikalien und anderen Verbrauchsmaterialien	Abschnitt 3
6	Festlegung der Funktionsprüfungstätigkeiten, aufgeführt in Anhang B	5.1
7	Festlegen der zulässigen Zeitspanne zwischen dem Erhalt des schriftlichen Ersuchens vom Kontraktor für die Bescheinigung der mechanischen Fertigstellung und dem Akzeptieren oder Ablehnen durch den Eigner	5.2
8	Der Kontraktor muss detaillierte Vorgehensweisen für den Leistungsnachweis vorschlagen	7.1
9	Festlegen der zulässigen Zeitspanne, die dem Eigner nach Eingang der schriftlichen Mitteilung des Kontraktors bezüglich der Bereitschaft für den Leistungsnachweis bis zur Einwilligung bzw. Ablehnung der Durchführung des Leistungsnachweises, mit einer schriftlichen Begründung, warum die Anlage noch nicht dazu bereit ist, bleibt	7.3
10	Festlegen der zulässigen Zeitspanne, die der Kontraktor hat, um dem Eigner einen Bericht vorzulegen, der die Bewertung der Daten des Leistungsnachweises einschließlich der Betriebs- und Labordaten enthält, die während oder als Teil des Leistungsnachweises aufgezeichnet wurden	7.4
11	Festlegen der zulässigen Zeitspanne, die der Eigner nach Erhalt des Berichtes über den Leistungsnachweis hat, um dem Kontraktor schriftlich sein Einverständnis oder eine Stellungnahme zu geben	7.4

– Leerseite –