

DIN EN 14336



ICS 91.140.10

Entwurf

Einsprüche bis 2021-12-22
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14336:2005-01

**Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden –
Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14336:2021**

Heating systems in buildings –
Installation and commissioning of water based heating systems;
German and English version prEN 14336:2021

Systèmes de chauffage dans les bâtiments –
Installation et commissionnement des systèmes de chauffage à eau;
Version allemande et anglaise prEN 14336:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-10-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 137 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14336:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-05-01 AA „Auslegung und energetische Bewertung von Heizungsanlagen und wassergeführten Kühlanlagen sowie Anlagen zur Trinkwassererwärmung in Gebäuden (SpA CEN/TC 228, SpA ISO/TC 205)“ im DIN-Normenausschuss DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14336:2005-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neue Technologien werden behandelt;
- b) Einbeziehung neuer Prüfverfahren;
- c) redaktionelle Organisation zur Unterstützung der Anwendung dieses Dokuments in einem umfassenden Abnahmeprozess.

Titel de: Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden —
Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen

Titel en: Heating systems in buildings — Installation and commissioning of water
based heating systems

Titel fr: Systèmes de chauffage dans les bâtiments — Installation et
commissionnement des systèmes de chauffage à eau

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe	8
4 Installation.....	10
4.1 Vorbereitung der Installation	10
4.1.1 Dokumentation.....	10
4.1.2 Vorbereitung des Installationsorts	11
4.2 Bestandsaufnahme und Inspektion des Wareneingangs	11
4.3 Handhabung von Materialien.....	12
4.4 Lagerung von Materialien	12
4.5 Installation von Anlagenteilen.....	12
4.5.1 Allgemeines	12
4.5.2 Wärmeerzeugung	13
4.5.3 Wärmeverteilung – Rohrleitungen und Pumpen	14
4.5.4 Wärmeabgabe	15
4.5.5 Regelung und Überwachung	15
4.5.6 Wärmedämmung	16
4.6 Inspektionen vor Ort während der Installationsarbeiten	16
4.7 Änderungen während des Installationsprozesses.....	16
5 Prüfungen vor der Abnahme	16
5.1 Ziel	16
5.2 Allgemeine Prüfung.....	17
5.3 Prüfung von Geräten und Anlagenteilen	17
5.4 Elektrische Prüfungen	17
6 Druckprüfung	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Hydraulische Prüfung	19
6.3 Pneumatische Prüfung.....	20
6.3.1 Allgemeines	20
6.3.2 Dichtheitsprüfung	21
6.3.3 Lastprüfung	22
7 Reinigung der Anlage	22
7.1 Allgemeines	22
7.2 Einfaches und dynamisches Spülen.....	23
7.2.1 Allgemeines	23
7.2.2 Einfaches Spülen	23
7.2.3 Dynamisches Spülen	24
7.3 Mechanische Reinigung.....	25
7.4 Verwendung von Chemikalien	26
8 Befüllen und Entlüften der Anlage.....	26
8.1 Allgemeines	26
8.2 Frostschutz	27

8.3	Verwendung von Chemikalien.....	27
8.4	Füllbericht	27
9	Hydraulischer Abgleich.....	28
10	Funktionsprüfung.....	29
10.1	Allgemeines.....	29
10.2	Prüfung und Einstellung einzelner Einrichtungen.....	29
10.3	Prüfung der Betriebssequenzen.....	30
11	Übergabe	30
11.1	Ziel	30
11.2	Dokumente für Betrieb, Wartung und Bedienung.....	31
11.3	Betriebs- und Bedienungsanweisungen.....	31
11.4	Übergabedokumentation.....	31
	Anhang A (informativ) Liste der Prüf- und Kontrollaktivitäten	32
A.1	Einleitung	32
A.2	Inhalt der Liste	32
A.3	Musterliste der Prüf- und Kontrollaktivitäten.....	33
	Anhang B (informativ) Inspektion des Installationsorts	35
B.1	Einleitung.....	35
B.2	Bericht über die Inspektion des Installationsorts.....	35
B.3	Musterbericht für die Inspektion vor Ort	36
	Anhang C (informativ) PRÜFUNGEN VOR DER ABNAHME	37
C.1	Einleitung.....	37
C.2	Checklisten für Geräte und Hauptanlagenteile	37
C.2.1	Pumpe	37
C.2.2	Kessel	39
C.2.3	Wärmepumpe	40
C.2.4	Gebläsekonvektor.....	42
C.2.5	Regelventile	44
C.3	Elektrische Prüfungen	45
	Anhang D (informativ) DRUCKPRÜFUNG	48
D.1	Allgemeines.....	48
D.2	Muster für einen Druckprüfungsbericht	48
	Anhang E (informativ) REINIGUNG DER ANLAGE.....	50
E.1	Allgemeines.....	50
E.2	Verfahren	50
E.2.1	Spülen	50
E.2.2	Chemische Reinigung.....	52
E.2.3	Muster-Reinigungsbericht.....	53
	Anhang F (informativ) BEFÜLLEN UND ENTLÜFTEN.....	55
F.1	Allgemeine Informationen	55
F.2	Muster-Füllbericht	55
	Anhang G (informativ) ABGLEICH DER WASSERDURCHFLUSSRATEN.....	57
G.1	Allgemeines.....	57
G.2	Einfache Einstellung	57
G.2.1	Konzept.....	57
G.2.2	Musterspezifikation und -bericht	58
G.3	Abgleich mit manuellen Abgleichventilen und Durchflussmessung und.....	60
G.3.1	Allgemeines.....	60
G.3.2	Iterative Methode.....	60
G.3.3	Proportionale Methode.....	60

G.3.4	Kompensationsmethode.....	61
G.3.5	Computergestützte Abgleichmethode.....	61
G.4	Hydraulischer Abgleich durch Messen des Durchflusses und automatische Abgleichventile	62
G.4.1	Differenzdruck-Regler	62
G.4.2	Durchflussbegrenzer	62
G.5	Abgleich durch Temperaturmessungen.....	62
G.5.1	Allgemeines	62
G.5.2	Konzept	62
G.5.3	Verfahren	62
G.6	Durchflussgenauigkeit.....	63
G.7	Bericht über den hydraulischen Abgleich.....	64
Anhang H (informativ) FUNKTIONSPRÜFUNG		66
H.1	Allgemeine Informationen.....	66
H.2	Funktionsprüfung einzelner Geräte und Regeleinrichtungen.....	66
H.3	Allgemeine Prüfung.....	67
Anhang I (informativ) MUSTER EINER ÜBERGABE-CHECKLISTE.....		70
Literaturhinweise		72

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14336:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14336:2004 ersetzen.

Im Vergleich zur Vorgängerausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- neue Technologien werden behandelt;
- Einbeziehung neuer Prüfverfahren;
- redaktionelle Organisation zur Unterstützung der Anwendung dieses Dokuments in einem umfassenden Abnahmeprozess.

Einleitung

Die Projekte von CEN/TC 228 sind folgende:

- Gestaltung wassergeführter Heizungs- und Kühlanlagen;
- Installation von Heizungsanlagen;
- Abnahme von Heizungsanlagen;
- Betriebsanleitung, Wartung und Nutzung von Heizungsanlagen;
- Berechnungsmethoden für den Auslegungs-Wärmebedarf und Heizlasten;
- Berechnungsmethoden für die energetische Konzeption der Heizungsanlage.

Heizungssysteme schließen auch daran angeschlossene Anlagen, z. B. Anlagen zur Warmwasserbereitung, mit ein.

Die Normen sind als Anlagennormen konzipiert, d. h., sie beruhen auf Anforderungen, die sich auf die Anlage als Ganzes beziehen und nicht auf Anforderungen für Produkte, die in der Anlage eingebaut sind.

Wo möglich, wird auf andere europäische oder internationale Normen wie etwa Produktnormen verwiesen. Die Nutzung von Produkten, die relevanten Produktnormen entsprechen, garantiert jedoch nicht die Konformität mit den Systemanforderungen.

Die Anforderungen sind hauptsächlich als funktionale Anforderungen dargestellt, d. h. Anforderungen, die mit der Aufgabe des Systems zusammenhängen und nicht als solche, die Form, Werkstoffe, Abmessungen o. Ä. festlegen.

Die erläuternden Hinweise zeigen Möglichkeiten auf, die Anforderungen zu erfüllen, aber es dürfen auch andere Lösungen angewandt werden, welche die Anforderungen erfüllen, sofern die Erfüllung nachprüfbar ist.

Heizungsanlagen können sich innerhalb der Mitgliedsländer aus Gründen des Klimas, der Tradition oder auch wegen bestehender nationaler Vorschriften unterscheiden. In einigen Fällen sind für die Anforderungen Klassen angegeben, sodass nationale oder individuelle Gegebenheiten berücksichtigt werden können.

In Fällen, in denen diese Normen nationalen Vorschriften widersprechen, sollten Letztere beachtet werden.

Bild 1 zeigt die grundlegende Abfolge des Installations- und Abnahmeprozesses.

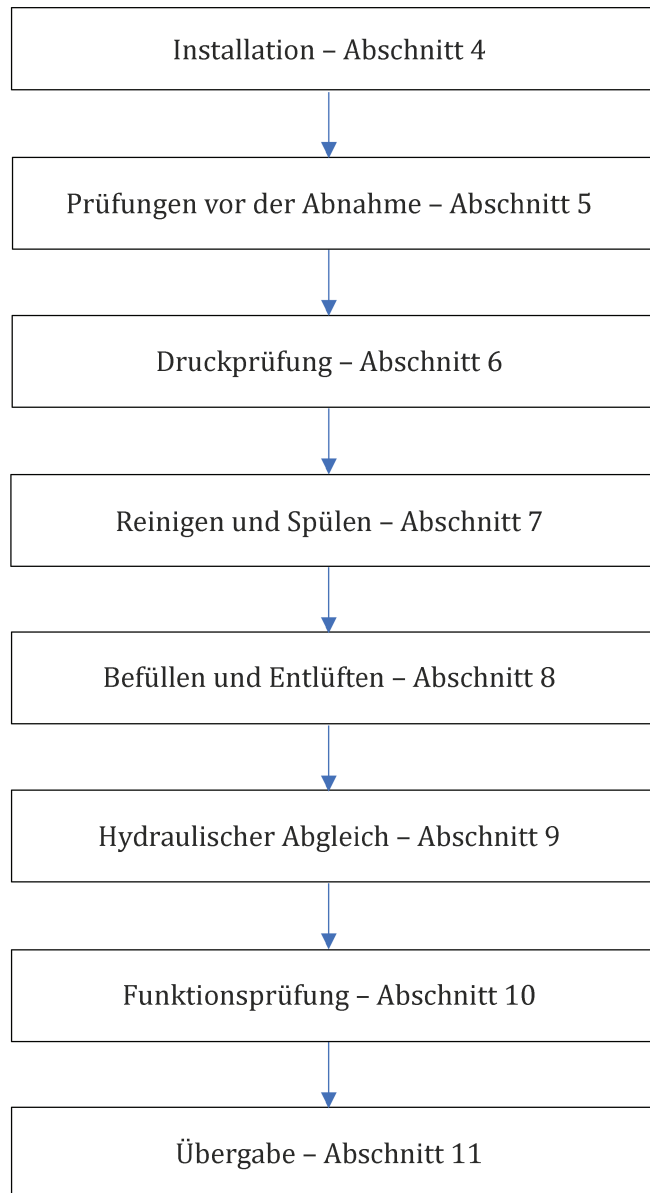


Bild 1 — Installations- und Abnahmeprozess

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Installation und Abnahme wassergeführter Heizungs-, Kühl- und häusliche Warmwasserbereitungsanlagen (DHW) in Gebäuden mit einer maximalen Betriebstemperatur von 110 °C fest.

Dieses Dokument behandelt keine Heißwasser- und Heißdampfsysteme.

Dieses Dokument gilt für die Systemanforderungen zur Installation und Abnahme von einzelnen Komponenten der Anlage (z. B. Wärmeerzeuger, Pumpen, Steuerung). Es behandelt nicht die spezifischen Inbetriebnahmeanforderungen für diese Komponenten (z. B. Einstellen des Brennstoff-Luft-Verhältnisses an einem Kessel).

Dieses Dokument gilt nicht für die Installation und die Abnahme von zugeschalteten Anlagen (z. B. Klimaanlage, Hauswasseranlagen, Verteileranlagen, Lüftungsanlagen).

Dieses Dokument legt nur die technischen Voraussetzungen fest und regelt nicht das vertragliche Verhältnis zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer (Planer und Ausführenden).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 12170, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Betriebs-, Wartungs- und Bedienungsanleitungen — Heizungsanlagen, die qualifiziertes Bedienungspersonal erfordern*

EN 12171, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Betriebs-, Wartungs- und Bedienungsanleitungen — Heizungsanlagen, die kein qualifiziertes Bedienungspersonal erfordern*

EN 61082-1, *Dokumente der Elektrotechnik — Teil 1: Regeln*

EN 61082-3, *Erstellung von in der Elektrotechnik verwendeten Dokumenten; Teil 3: Schaltpläne, Tabellen und Listen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Installateur

Partei, die den Installationsprozess ausführt

3.2

Auftraggeber

Partei, für die der Installationsprozess durchgeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In einigen Zusammenhängen kann der Auftraggeber während des Installations- und Abnahmeprozesses durch eine fachkundige Person vertreten werden.

3.3

Abnahme

Fortschreiten einer Anlage von der Phase, in der die mechanischen und elektrischen Installationsarbeiten abgeschlossen sind und die Betriebsbereitschaft der Anlage entsprechend festgelegter Anforderungen bestätigt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Abnahme“ bezeichnet hier die Aktivitäten der Kontrolle, Prüfung und Inangasetzung der installierten Anlagen vor der Übergabe. Dies ist nur ein Teil des in der Norm Ashrae 202 definierten umfassenden „Abnahmeprozesses“.

3.4

hydraulischer Abgleich

Prozess der Einstellung der Durchflussraten in der gesamten Anlage, um die erforderlichen Durchflussraten bei Bemessungsbedingungen zu erhalten

3.5

Verunreinigung

unerwünschter Stoff oder Partikel in einer wassergeführten Anlage

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Verunreinigungen sind Schweißschlacke, Schlacke, Metallspäne, Metalloxydpartikel, Schneidölrückstände und Schmutz.

3.6

Spülen

Auswaschen einer Rohrinstallation zur Beseitigung von Verunreinigungen

3.7

mechanische Reinigung

Prozess der Rohrreinigung und Beseitigung von Schmutz und Bohrgut, indem eine Molch oder Abstreifer genannte Vorrichtung durch die Rohrleitung geschoben wird

3.8

Verteilsystem

Konfiguration von zusammengeschalteten Anlageteilen für den Transport von Wärme vom Wärmeerzeuger zum Wärmeabgabesystem oder zu einer zugeschalteten Anlage

3.9

Abgabesystem

Konfiguration von zusammengeschalteten Anlageteilen zum Transport der Wärme an einen zu beheizenden Raum

3.10

Wärmeerzeuger

Konfiguration von zusammengeschalteten Anlageteilen/Anlagen zur Versorgung von Wärme an einen zu beheizenden Raum

3.11

Wartung

Kombination aller technischen, administrativen und steuernden Verfahrensweisen, um eine Sache/Einheit in eine Ausgangsposition zurückzusetzen oder sie so zu reparieren, dass sie ihre vorgesehene Funktion erfüllen kann

3.12

Höchster Betriebsdruck

höchster Druck, für welchen die Anlage oder Anlageteile ausgelegt sind

3.13

höchste Betriebstemperatur

höchste Temperatur, für welche die Anlage oder Anlageteile ausgelegt sind

3.14

BW&B

Betrieb, Wartung und Bedienung

3.15

Bedienung

notwendigen Maßnahmen, um die Leistungsbereitschaft der Anlage wie vorgesehen sicherzustellen

3.16

Inbetriebnahme

Vorgang, um eine ruhende Anlage in Betrieb zu nehmen

3.17

Betrieb

Maßnahmen, die Leistung der Anlage wie vorgesehen abzufordern

3.18

Werkstattzeichnungen

Zeichnungen und Diagramme, die für die Anwendung während der Installationsarbeiten vor Ort erstellt wurden

3.20

Druckprüfung

Kombination aus Dichtheits- und Lastprüfung

3.21

Dichtheitsprüfung

Prüfung, die durchgeführt wird, um sicherzustellen, dass keine Lecks in einer Hydraulikanlage bestehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dichtheitsprüfungen werden üblicherweise mit geringerem Druck als Lastprüfungen durchgeführt.

3.22

Lastprüfung

Prüfung, die durchgeführt wird, um sicherzustellen, dass die Anlage dem Bemessungsdruck der Flüssigkeit widerstehen kann und über die erforderliche Betriebssicherheit unter Betriebsbedingungen verfügt

4 Installation

4.1 Vorbereitung der Installation

4.1.1 Dokumentation

Die Installationsarbeiten können erst beginnen, nachdem die Gestaltung zur Ausführung freigegeben und die folgenden Dokumente und/oder Informationen erstellt und dem/den Installateur(en) übergeben wurden:

- a) Geräte- und Bauteilspezifikationen;
- b) Gestaltungsspezifikationen einschließlich:
 - Funktionsdiagramme;
 - Installationslayout;

- Installationsdetails;
- Werkstattzeichnungen, sofern zutreffend;
- Bemessungsdurchflussraten und alle anderen für die Prüfung und den hydraulischen Abgleich erforderlichen Informationen.

Einige Dokumente können später im Installationsprozess verfügbar sein.

- c) ein koordinierter **Zeitplan** der Arbeiten mit Angabe der Prioritäten und Beziehungen zwischen Installationselementen, sofern zutreffend (z. B. zwischen Installationsarbeiten einzuhaltende Zeiten)
- d) eine Liste der bei Lieferung zu prüfenden und/oder zu genehmigenden Materialien/Geräte (siehe 4.2 – Wareneingang);
- e) eine vereinbarte Verfahrensanweisung oder Anweisungen zur Handhabung von Änderungen;
- f) eine Liste der während des Installations- und Abnahmeprozesses auszuführenden Prüf- und Kontrollaktivitäten, einschließlich:
 - erwartungsgemäß während des Installationsprozesses durchzuführende Prüfungen (z. B. alle Druckprüfungen verborgener Rohrleitungen, bevor sie abgedeckt werden);
 - erforderliche Prüfungen vor der Abnahme;
 - erforderliche dokumentierte Maßnahmen, Inspektionen, Überprüfungen und Prüfungen wie etwa Druckprüfung, Reinigung, Befüllung, hydraulischer Abgleich usw.

Hinsichtlich Punkt f) müssen der Auftraggeber und der/die Installateur(e) die während des Installationsprozesse vorzulegenden erforderlichen Berichte vereinbaren.

Zusätzliche Informationen und eine Beispielliste nach Punkt f) können dem informativen Anhang A entnommen werden.

Die ausgefüllten Prüfberichte und Formulare für die aufgeführten Prüf- und Kontrollaktivitäten sind der Betriebs-, Instandhaltungs- und Gebrauchsanleitung hinzuzufügen.

4.1.2 Vorbereitung des Installationsorts

Es muss sichergestellt sein (vom Bauherrn), dass

- geeigneter Platz für die Durchführung der Installationsarbeiten verfügbar und benutzbar ist,
- geeigneter Freiraum für Bedienmöglichkeiten der Ver- und Entsorgungsanschlüsse vorhanden ist,
- Platz zum Lagern und Abstellen vorhanden ist,
- eine ausreichende Versorgung mit Hilfsstoffen/Betriebsmitteln (z. B. Wasser, Strom, Gas) gesichert ist, und
- vertragliche Verpflichtungen bezüglich Organisation auf der Baustelle eingehalten sind.

4.2 Bestandsaufnahme und Inspektion des Wareneingangs

Die angelieferten Materialien sind zu überprüfen, um sicherzustellen, dass

- Menge und Beschreibung mit den Gestaltungsspezifikationen übereinstimmen, und
- Geräte und Bauteile unbeschädigt sind.

Alle Begleitdokumente müssen archiviert und für die Installationsarbeiten und Einbeziehung in die Betriebs-, Instandhaltungs- und Gebrauchsanleitungen bereitgehalten werden.

Die Inspektion von als kritisch für die Erfüllung der Gestaltungsvorgaben identifizierten Materialien muss dokumentiert werden.

4.3 Handhabung von Materialien

Alle Anweisungen des Herstellers zur Handhabung von Materialien müssen befolgt werden.

Wo notwendig, sind geeignete Handhabungsmittel zu verwenden.

Das Eindringen/Ansammeln von Schmutz und Beschädigungen freiliegender Teile müssen vermieden werden.

Die Sicherheitsvorschriften müssen beachtet werden.

4.4 Lagerung von Materialien

Beim Lagern von Anlageteilen müssen die Herstelleranweisungen beachtet werden, insbesondere die Sicherheitshinweise und klimatischen Lagerungsbedingungen.

Bei dem Schutz gelagerter Materialien muss mindestens Folgendes berücksichtigt werden:

- Sonnenlicht (hohe Temperaturen und UV-Licht);
- hohe Temperaturen;
- Feuchte, Regen und andere atmosphärische Einflüsse;
- niedrige Temperaturen (Eisbildung);
- Tiere;
- Eindringen/Ansammeln von Schmutz und Beschädigungen freiliegender Teile.

Falls der Installationsprozess keine Rückstände hinterlassen darf, müssen spezielle Vorkehrungen getroffen werden.

BEISPIEL Kappen auf Rohrleitungen belassen und andere Mittel, um eine Verunreinigung von Bauteilen zu verhindern.

4.5 Installation von Anlagenteilen

4.5.1 Allgemeines

Die Herstelleranweisungen für die Installation von Bauteilen müssen verfügbar sein und befolgt werden.

Die Anlagenteile müssen wie geplant eingebaut werden.

Geeignete Zubehörteile und Werkzeuge für die Positionierung, den Zusammenbau und den Einbau müssen vorhanden sein.

Vor dem Einbau ist darauf zu achten, dass jedes Anlagenteil innen sauber und gebrauchstauglich ist und einer Sichtprüfung unterzogen wurde.

Die Anlagenteile sind so einzubauen, dass spätere (anschließende) Arbeiten und Arbeitsschritte wie Dämmung, Instandhaltung und Austausch möglich sind.

Alle Anlagenteile, die einer Instandhaltung bedürfen, müssen so installiert werden, dass sie gewartet, instandgesetzt oder ausgetauscht werden können.

BEISPIEL 1 Bewegungsraum und Zugang für den Austausch von Ölfiltern.

Anlagenteile müssen so platziert, fixiert und gestützt werden, dass sie stabil sind, dass keine schädlichen Verformungen auftreten und dass Wärmedehnung möglich ist. Stützen und Versteifungen müssen gegebenenfalls seismische Einflüsse berücksichtigen.

BEISPIEL 2 Hängende Geräte können eine zusätzliche Versteifung benötigen, um horizontalen seismischen Kräften zu widerstehen.

Elektrische Anlagenteile sind in Übereinstimmung mit den entsprechenden Anforderungen von CENELEC einzubauen.

Saubere Arbeitsverfahren (wie etwa das Vermeiden der Erzeugung und/oder des Zurücklassens von Schleifstaub und Bohrgut in den Anlagenteilen und Rohrleitungen) müssen angewendet werden, wenn geplant ist, eine Reinigung am Ende der mechanischen Installation zu vermeiden. In diesem Fall wird die Installation von Filtern empfohlen (Restrisiko, regelmäßig kontrollieren).

Der Installateur muss den Auftraggeber über alle Anzeichen möglicher Gestaltungsfehler oder Probleme bei der Installation hinweisen und eine Lösung vereinbaren.

4.5.2 Wärmeerzeugung

4.5.2.1 Allgemeines

Das Fundament für den Wärmeerzeuger und sein unmittelbares Zubehör müssen den Planungsvorgaben entsprechen.

Mindestabstände zwischen dem Wärmeerzeuger und den unmittelbar angebauten Anlageteilen, z. B. für Sicherheits-, Reinigungs- und Wartungszwecke, müssen mindestens den Herstelleranweisungen des Wärmeerzeugers entsprechen.

Folgendes muss beachtet werden:

- a) Fachwerkgebäude mit Schutz von brennbarem Material und Brandschutz;
- b) der Kesselraum und die Mechanikräume werden erwartungsgemäß entsprechend den anzuwendenden gesetzlichen und Sicherheitsvorschriften gebaut und ausgestattet;
- c) Montage, Positionierung und Anschluss des Wärmeerzeugers, um die Lärmübertragung durch das Gerät zu begrenzen;
- d) Vermeidung von Spannungsübertragung (Anschluss der Rohrleitung).

4.5.2.2 Verbrennungserzeuger

Folgendes muss beachtet werden:

- a) Verbrennungsluftversorgung und Abgasabzug;
- b) Fensterlüftungs- und Lüftungsöffnungen;
- c) Brennstoffversorgung.

4.5.2.3 Wärmepumpen

Folgendes muss beachtet werden:

- a) Lärm und Abstand zur Grundstücksgrenze bei Wärmepumpen mit Außenanlagen;
- b) Luftkanäle für in Innenräumen installierte Wärmepumpen mit Luftquelle.

4.5.2.4 Sonnenkollektoren

Folgendes muss beachtet werden:

- a) Zugang zum Dach;
- b) Sonnenschutzeinrichtungen;
- c) Aufhängungen und Stützen auf dem Dach dürfen die Imprägnierung des Dachs nicht beeinträchtigen;
- d) Dämmstoff für Sammelrohre muss hohen Temperaturen widerstehen;
- e) Verwendung geeigneter Materialien für die Glykolfischung;
- f) Gewicht des Systems (für die natürliche Zirkulation bei Lagerung auf dem Dach).

4.5.2.5 Wärmetauscher

Folgendes muss beachtet werden:

- a) richtiger Anschluss und richtige Flussrichtung;
- b) Raum für Demontage und Reinigung (Hülle und Rohr);
- c) Vermeiden mechanischer Spannungen durch Anschlüsse.

4.5.3 Wärmeverteilung – Rohrleitungen und Pumpen

Bei Durchdringungen von Gebäudeteilen durch Leitungen ist darauf zu achten, dass in die Gebäudeteile keine Feuchtigkeit gelangt und, wenn brandschutztechnisch erforderlich, kein Feuer und kein Rauch übertragen werden können oder kein Auslaufen möglich ist.

ANMERKUNG Es wird erwartet, dass bei der Kreuzung von Strukturen mit Brandschutzklasse die anzuwendenden Vorschriften und technischen Normen befolgt werden.

Die Leitungen müssen so installiert werden, dass Dämm-Maßnahmen wie geplant möglich sind.

In Fällen, in denen Verbindungen und Anlagenteile nicht zugänglich sind, müssen diese instandhaltungsfrei sein und eine geeignete Lebensdauererwartung haben.

Folgendes muss beachtet werden:

- a) Vorkehrungen, um die Wärmedehnung der Rohrleitungen zu ermöglichen (Stützen mit festen und beweglichen Punkten);
- b) Vorkehrungen, um die Übertragung von Spannungen auf das Gerät zu vermeiden (flexible Verbindungen);

- c) Vorkehrungen zum Befüllen, Spülen und Entleeren der Anlagen, Lüftungsöffnungen und Entleerungsöffnungen entlang der Leitungen einschließlich Gefälle;
- d) Ausrichtung von Geräten entsprechend den Anweisungen des Herstellers (z. B. Regelventile, Pumpen, Zähler);
- e) Positionierung von Sensoren;
- f) gerade Rohrleitungswege vor und hinter empfindlichen Geräten;
- g) Vorkehrungen zur Messung des Drucks und/oder der Temperatur und/oder der Durchflussraten während der Abnahme;
- h) Positionierung von Kaltwasserleitungen relativ zu potenziell heißen Leitungen (Wärmequellen können Legionellen in die Kaltwasserverteilung einleiten, wenn 25 °C überschritten werden).

Die Druckprüfung (und alle anderen diesbezüglichen relevanten Prüfungen) muss vor der Abdeckung dauerhafter Verbindungen und Anlagenteile ausgeführt werden.

4.5.4 Wärmeabgabe

Heizkörper müssen so eingebaut werden, dass Entlüftung möglich ist.

Bei der Positionierung muss die Instandhaltung (z. B. Filteraustausch für Gebläsekonvektoren) berücksichtigt werden.

Folgendes muss beachtet werden:

- a) hydraulische Isolierung (Bereitstellen einer Abschaltvorrichtung, z. B. zu Instandhaltungszwecken);
- b) Entleerungsvorkehrungen für technisches Wasser und Kondensat (für Kühlkörper);
- c) Spülvorkehrungen;
- d) Dielektrische Isolierung, um Korrosion zu vermeiden.

4.5.5 Regelung und Überwachung

Regeleinrichtungen und Wasserprobenahmestellen müssen zu ihrer Anwendung, Einstellung und Instandsetzung zugänglich sein.

Zähler und Sensoren müssen zum Ablesen und für die Instandhaltung zugänglich sein.

Folgende Gesichtspunkte müssen bei der Installation von Temperaturfühlern zur Erfassung der Warmwassertemperatur beachtet werden, die entweder als Fühler zur Oberflächentemperaturerfassung oder als Tauchfühler installiert werden:

- Schichtung beim Mischen von Kalt- und Warmwasser;
- Ansprechverzögerung bei automatischen Reglern;
- bei Montage auf der Oberseite der Rohrleitungen ist darauf zu achten, dass der Oberflächenkontakt des Oberflächenfühlers sichergestellt ist;
- bei Montage in Bögen und auf der Oberseite von Rohrleitungen ist bei Tauchfühlern darauf zu achten, dass der Tauchfühler den Heizmittelstrom erreicht;
- unbeabsichtigte Umgebungseinflüsse auf den Fühler sollen vermieden werden.

4.5.6 Wärmedämmung

Füsse, Aufhängungen, Träger und Festpunktstrukturen, welche die Dämmung durchdringen, sollten so installiert werden, dass Wärmeverluste begrenzt bleiben.

Kühlkreisläufe müssen vollständig isoliert sein, um Kondensation zu vermeiden.

Das Dämmmaterial von Kühlkreisläufen muss geschlossenzellig sein.

4.6 Inspektionen vor Ort während der Installationsarbeiten

Inspektionen der Installationsarbeiten vor Ort dienen dazu, zu überprüfen, dass

- die Installation entsprechend den Gestaltungsspezifikationen und dem Zeitplan voranschreitet, und
- die Installation entsprechend den Anforderungen nach 4.2 bis 4.5 voranschreitet.

Während der Inspektionen vor Ort festgestellte Mängel müssen dem Installateur mitgeteilt und nachverfolgt werden.

Anhang B enthält weitere Informationen zu Inspektionen vor Ort und einen Muster-Inspektionsbericht mit Vorkehrungen für die Nachverfolgung.

4.7 Änderungen während des Installationsprozesses

Jede Abweichung von den Gestaltungsspezifikationen einschließlich des Layouts muss dem Auftraggeber von dem Installateur mitgeteilt und durch den Auftraggeber genehmigt werden.

Folgen hinsichtlich

- der Energieeffizienz,
- Funktionalität und Leistungsniveau,
- Instandhaltung,
- Störung anderer Installationsarbeiten,
- Wiederholung vorheriger Prüfung, und
- Einhaltung behördlicher Anforderungen,

müssen bei der Bewertung einer Änderung berücksichtigt werden.

5 Prüfungen vor der Abnahme

5.1 Ziel

Prüfungen vor der Abnahme dienen dazu, sicherzustellen, dass die mechanische und elektrische Installation des Systems korrekt und fertiggestellt ist und es daher möglich und sicher ist, mit der Reinigung, Druckprüfung, Befüllung, dem hydraulischen Abgleichen und der Inbetriebsetzung fortzufahren.

Die Prüfungen vor der Abnahme umfassen

- eine allgemeine Prüfung des gesamten Systems,

- einzelne Prüfungen der Geräte und Hauptanlagenteile, und
- elektrische Prüfungen.

5.2 Allgemeine Prüfung

Es muss überprüft werden, dass die Anlage der Gestaltungsspezifikation entspricht. Folgendes muss als Referenz dienen:

- Funktionsdiagramme (Prüfung des MSR-Anlagenschemas);
- Übersichtspläne.

5.3 Prüfung von Geräten und Anlagenteilen

Jedes Gerät und Hauptanlagenteil muss überprüft werden, um sicherzustellen, dass

- es ausreichend gestützt und nivelliert ist,
- die Installation den Gestaltungsspezifikationen und Anweisungen des Herstellers entspricht, wie etwa:
 - Funktionsdiagramme, z. B. Absperrventile sind installiert, Prüfen, ob die Ventile in der richtigen Richtung installiert sind;
 - Layout-Spezifikationen wie etwa Position, Höhe, Ausrichtung, freie gerade Abschnitt davor und dahinter, Nivellierung, freier Raum für Instandhaltung;
- die Lackierung (Schutzbeschichtung) fertiggestellt ist;
- die Dämmung vollständig ist und die Dicke korrekt, außer an den Stellen, an denen die Dämmung nach der Druckprüfung fertiggestellt werden muss;
- die Kennzeichnungen vorhanden sind;
- die Dokumentation zu Geräten und Anlagenteilen zusammengestellt und archiviert wurde;
- Strom und andere Betriebsmittel für die Prüfung verfügbar sind.

Die Dämmung, die Schutzbeschichtungen und die Aufschriften dürfen später während des Abnahme-prozesses fertiggestellt werden. Sie müssen vor der Übergabe auf Vollständigkeit geprüft werden.

BEISPIEL Die Dämmung muss gegebenenfalls nach der Druckprüfung fertiggestellt und die Aufschriften nach der Fertigstellung der Dämmung angebracht werden.

Anhang C enthält zusätzliche Informationen zu Prüfungen vor der Abnahme und eine Muster-Checkliste für die Vorabnahme für Geräte und Hauptanlagenteile.

5.4 Elektrische Prüfungen

Es wird geprüft, dass Strom verfügbar ist und elektrische Anlagenteile sicher betrieben werden können.

Elektrische Prüfungen bei angewendeter Spannung und Abnahmeaktivitäten können mit einem provisorischen Stromanschluss durchgeführt werden.

Anhang C enthält Informationen zu elektrischen Prüfungen.

6 Druckprüfung

6.1 Allgemeines

Um ihre Dichtheit und Festigkeit gegen den Bemessungshöchstdruck sicherzustellen, müssen neue und erneuerte wassergeführte Heizungs- und Kühlanlagen nach der Fertigstellung und vor der Funktionsprüfung einer **Druckprüfung** unterzogen werden.

Eine **Druckprüfung** nach diesem Dokument besteht aus

- einer **Dichtheitsprüfung**, um die Wasserdichtheit der Anlage sicherzustellen, und
- einer **Lastprüfung**, um die Fähigkeit des Systems, dem Bemessungshöchstdruck zu widerstehen, zu prüfen (Betriebssicherheit).

Diese Prüfung kann erfolgen durch

- eine hydraulische Prüfung mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit (siehe 6.2), oder
- eine pneumatische Prüfung mit Luft oder einem Inertgas (siehe 6.3).

Bei der Entscheidung, ob eine Druckprüfung mit Wasser oder Luft/Inertgas durchgeführt werden soll, müssen die folgenden Faktoren berücksichtigt werden:

- Restflüssigkeit nach einer hydraulischen Prüfung kann dazu führen, dass Anlagenteile bei erwarteten längeren Zeiträumen der Stillsetzung vor der Abnahme korrodieren.
- Geschlossene wassergeführte Heizungs- und Kühlkreisläufe können in Frostperioden nur mit Wasser geprüft werden, wenn entsprechende Maßnahme getroffen werden.
- Eine pneumatische Prüfung erfordert zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen, da druckbeaufschlagtes Gas gefährlich sein kann.
- Bei einer pneumatischen Prüfung ist der Druck in der gesamten Anlage gleichmäßig, während der Druck bei einer hydraulischen Druckprüfung von der Höhe abhängig ist.

Die Dichtheitsprüfung und die Lastprüfung müssen nicht notwendigerweise mit demselben Medium durchgeführt werden.

Die Dichtheitsprüfung und die Lastprüfung können in einem einzelnen Prüfdurchlauf zusammengefasst werden.

Die Dichtheitsprüfung und die Lastprüfung können abschnittsweise durchgeführt werden. Jeder geprüfte Abschnitt muss in einem eigenen Bericht eindeutig angegeben werden.

Anlagenteile, die in Gebäudestrukturen eingebettet oder dauerhaft hinter Wänden oder Decken verborgen werden sollen, müssen einer Druckprüfung unterzogen werden, solange sie noch sichtbar und zugänglich sind.

Bei neuen Systemen muss die Druckprüfung durchgeführt werden, bevor die Dämmung angebracht wird.

Vor der Durchführung der Druckprüfung müssen alle Öffnungen und Anschlüsse des Prüfabschnitts verschlossen werden. Hierzu müssen die Leitungsöffnungen sowie nicht benötigten Ventile am Ende des Prüfabschnitts (Abschaltventile, die einfach nur geschlossen werden, gelten nicht als abgedichtet) mit geeigneten Stopfen für den erforderlichen Druck, Kappen oder Blindstopfen oder Blindflanschen abgedichtet werden. Alle Ventile innerhalb des Prüfabschnitts müssen vollständig geöffnet werden.

Ein Druckmessgerät mit einem geeigneten Anzeigebereich und einer geeigneten Auflösung muss für die Druckprüfung verwendet werden. Das Druckmessgerät muss an dem niedrigstmöglichen Punkt des Systems platziert werden.

ANMERKUNG 1 Die Auftrags- oder Bemessungsspezifikationen könnten ein kalibriertes Instrument erfordern.

Um falsche Ergebnisse aufgrund von Temperaturänderungen zu vermeiden, muss die Prüfung nach dem Erreichen des thermischen Beharrungszustands zwischen der Temperatur des Prüfmediums und der Umgebungstemperatur durchgeführt werden.

ANMERKUNG 2 Die Zeitkonstante einer ungedämmten Leitung beträgt 15 min für DN 15 bis 90 min für DN 80.

Die Druckprüfung muss dem Auftraggeber im Voraus angekündigt werden, damit er oder sein Vertreter die Möglichkeit erhält, an der Durchführung der Prüfung teilzunehmen.

Wenn eine Druckprüfung fehlschlägt, muss das Leck identifiziert und repariert und die Prüfung erfolgreich wiederholt werden.

Die Druckprüfung muss mithilfe eines Prüfberichts dokumentiert werden, der mindestens die folgenden Angaben enthalten muss:

- Bezeichnung des Systems;
- Bezeichnung des geprüften Abschnitts;
- Datum der Prüfung;
- Prüfmedium;
- Ausgangsprüfdruck;
- Dauer zwischen der Befüllung und dem Beginn der Druckprüfung, um den Temperatur-Beharrungszustand zu erreichen;
- Prüfdauer (Zeitspanne mit dem System unter Prüfdruck);
- Druckabfall während der Prüfdauer oder Enddruck;
- Bestätigung der Dichtheit (nicht bestanden/bestanden);
- Identifikation und Unterschrift der für die Prüfung verantwortlichen Person.

ANMERKUNG 3 Siehe 4.1.1 und Anhang A für die vereinbarte erforderliche Dokumentation.

Die Druckprüfungen müssen das gesamte System abdecken.

Geschlossene Wasserkreisläufe dürfen erst nach dem erfolgreichen Abschluss und der Dokumentation der Druckprüfung hydraulisch abgeglichen und abgenommen werden.

Siehe Anhang D für zusätzliche Informationen und ein Musterberichtsformular für die Druckprüfung.

6.2 Hydraulische Prüfung

Dichtheits- und Lastprüfungen können mit Wasser durchgeführt werden.

Die Anlage muss vom Boden nach oben befüllt und entlüftet werden.

Während des Befüllens der Anlage mit Wasser muss permanent geprüft werden, ob Lecks auftreten, indem die Anlage auf entweichende Luft oder Anzeichen austretenden Wassers überwacht wird. Das gleiche Verfahren muss während der gesamten Prüfdauer angewendet werden.

Der Lastprüfdruck muss mindestens dem 1,3-fachen des maximalen Betriebsdrucks entsprechen.

Für Heizkreisläufe mit einer Höhe von mehr als 20 m sollten der Prüfdruck und die Messstelle in den Gestaltungsspezifikationen festgelegt werden.

Die Lastprüfdauer muss 360 min bei dem obigen Prüfdruck betragen. Eine kürzere Prüfdauer darf durch die Gestaltung festgelegt werden; die absolute Mindestprüfdauer beträgt jedoch 120 min.

Im Fall von Kunststoffrohren muss beachtet werden, dass diese sich aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften unter Druckbeaufschlagung ausdehnen. Dies muss die Beaufschlagung des Prüfdrucks berücksichtigt werden. Es wird auf die entsprechenden Spezifikationen des Herstellers verwiesen.

Anhang D enthält zusätzliche Informationen und einen Vorschlag für ein Berichtsformular.

6.3 Pneumatische Prüfung

6.3.1 Allgemeines

Dichtheits- und Lastprüfungen können mit Luft oder Inertgas durchgeführt werden.

Dieses Verfahren wird besonders empfohlen, wenn lange Intervalle zwischen der Lastprüfung und der Abnahme liegen.

Die für die Dichtheits- und Lastprüfungen verwendete Luft muss ölfrei sein, da ein erhöhtes Korrosionsrisiko bei Anwesenheit von Öl besteht und Öl in Ventilen oder Anlagenteilen die eingebundenen Kunststoff- oder Dichtungsmaterialien schädigen kann. Ein ölfreier Kompressor muss zur Erzeugung der Druckluft verwendet werden. Inertgas kann ebenfalls anstelle von Druckluft verwendet werden.

Vor der pneumatischen Prüfung muss eine verantwortliche Person ernannt werden für

- die Ausführung des Prozesses während der gesamten Prüfdauer,
- die Überwachung der Kompressoreinheit, und
- die Überprüfung, ob nach dem Abschluss der Prüfung der komplette Druck aus der Anlage abgelassen wurde.

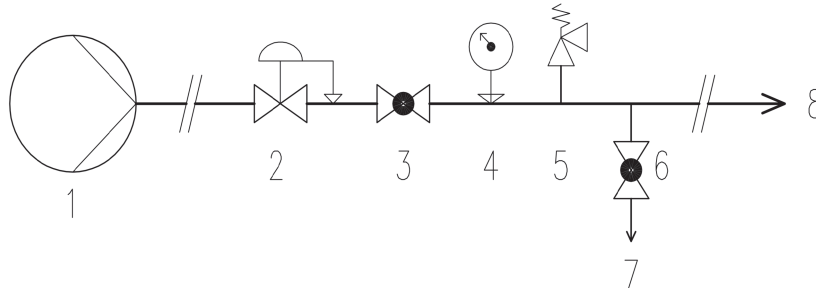
Bei der Lastprüfung darf sich keine unbefugte Person während der Druckbeaufschlagungs- und Beharrungsdauer in der unmittelbaren Nähe der Kreislaufabschnitte aufhalten.

Die Zufuhr des druckbeaufschlagten Gases muss nach Möglichkeit von außerhalb der Prüfzone geregelt werden.

Der Versorgungsanschluss für das druckbeaufschlagte Gas zu dem geprüften Abschnitt muss Folgendes beinhalten:

- ein Absperrventil;
- ein Druckminderungsventil;
- ein Druckmessgerät;

- ein Sicherheitsventil;
 - ein Entlastungsventil,
- um eine Überschreitung des Prüfdrucks zu vermeiden.



Legende

- 1 Kompressor oder Druckgasquelle
- 2 Druckminderungsventil Y
- 3 Absperrventil
- 4 Druckmessgerät
- 5 Sicherheitsventil
- 6 Entlastungsventil
- 7 Abfluss
- 8 Geprüftes System

Bild 2 — Versorgungsanschluss für die pneumatische Prüfung

Das druckbeaufschlagte Gas muss langsam einströmen und alle flexiblen Verbindungsteile der Luftzufuhr müssen sicher befestigt sein.

Sofern druckbeaufschlagtes Gas aus Hochdrucksystemen abgeführt wird, kann die Temperatur des druckbeaufschlagten Gases fallen, wenn es sich ausdehnt und in das geprüfte Netzwerk einströmt, und anschließend wieder auf Umgebungstemperatur ansteigen, sodass der Anlagendruck steigt. Aus diesem Grund müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden (Sicherheitsventil und Entlastungsventil), um sicherzustellen, dass der Druck in dem System den festgelegten Prüfdruck nicht überschreitet.

Die jeweilige Länge des Prüfabschnitts muss während der gesamten Prüfung kontrolliert und jedes Geräusch durch entweichende Luft vermerkt werden. Bei der Durchführung einer pneumatischen Prüfung wird empfohlen, Schäumungsmittel (EN 14291) auf Lötstellen, Schweißverbindungen oder Verbindungsstellen aufzutragen.

Anhang D enthält zusätzliche Informationen und einen Vorschlag für ein Berichtsformular.

6.3.2 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung mit Luft oder Inertgas muss vor der Lastprüfung durchgeführt werden.

Der Mindestprüfdruck beträgt 150 mbar (150 hPa).

Die Dichtheitsprüfung muss die folgende Dauer haben:

- mindestens 120 min für ein Kreislaufvolumen von bis zu 100 Litern;
- 20 min mehr für jeweils 100 Liter des Kreislaufvolumens und insgesamt maximal 360 min.

Der Prüfdruck muss während der gesamten Prüfung konstant bleiben.

Der Zeitraum für die Prüfung sollte so gewählt werden, dass eine konstante Umgebungstemperatur zu erwarten ist.

ANMERKUNG Der Grund hierfür ist, dass sich der Druck des Prüfmediums abhängig von der Temperatur ändert, was zu Schwankungen führt, die die Messergebnisse verzerren.

6.3.3 Lastprüfung

Die Lastprüfung mit druckbeaufschlagtem Gas kann nur durchgeführt werden, wenn sie nicht gegen anzuwendende Sicherheitsvorschriften und Vorschriften für die Verwendung von Druckluft und druckbeaufschlagten Gasen verstößt.

Der Prüfdruck für die Lastprüfung muss mindestens dem maximalen Betriebsdruck, multipliziert mit dem Faktor 1,3, entsprechen.

Die Dauer der Lastprüfung muss mindestens 30 min betragen.

7 Reinigung der Anlage

7.1 Allgemeines

Um potenzielle Schäden zu vermeiden und einen effizienten Betrieb aller Anlagenteile sicherzustellen, muss die Anlage frei von Verunreinigungen durch den Installationsprozess wie etwa Schweißschlacke, Schlacke, Metallspäne und anderem Schmutz sein, bevor sie mit dem Heizmedium befüllt und abgenommen werden kann.

Dies kann erreicht werden durch:

- geeignete Installationsverfahren, die die Sauberkeit während des Installationsprozesses sicherstellen;
- oder die Beseitigung aller Rückstände nach dem Installationsprozess durch:
 - a) einfaches Spülen;
 - b) dynamisches Spülen;
 - c) mechanische Reinigung;
 - d) chemische Reinigung.

ANMERKUNG Rückstände müssen nicht beseitigt werden, wenn die Verunreinigung des Systems durch geeignete Verarbeitungsverfahren (wie etwa Aufpressverbindungen oder WIG-Schweißen mit Gas auf beiden Seiten oder) und den sauberen Transport und die saubere Lagerung der Materialien ausgeschlossen werden kann. Dies beinhaltet die Druckprüfung mit einem kompatiblen Medium.

Das Reinigungsverfahren sollte unmittelbar vor dem Befüllen durchgeführt werden, um Korrosionsprobleme zu vermeiden.

Im Fall der Entleerung muss die Anlage unmittelbar im Anschluss (spätestens innerhalb von 3 Tagen) mit geeignetem Füllwasser befüllt werden, da ansonsten Korrosion auftreten kann und die Anlage gegebenenfalls erneut gespült werden muss. Falls das Risiko von Frostschäden besteht, kann das System geschützt oder leer gelassen werden. In letzterem Fall muss berücksichtigt werden, dass das System nicht vollständig entleert werden kann.

Wenn die Reinigung abschnittsweise erfolgt, muss jeder Abschnitt separat identifiziert und dokumentiert werden, um das gesamte System abzudecken.

Das Kalibrierungsverfahren muss dokumentiert werden.

Anhang E enthält zusätzliche Informationen, vorgeschlagene Reinigungsverfahren und einen Vorschlag für ein Berichtsformular.

7.2 Einfaches und dynamisches Spülen

7.2.1 Allgemeines

Einfaches Spülen wird üblicherweise für kleine Rohrleitungsdurchmesser und kleine Anlagen verwendet.

Dynamisches Spülen (Reinigung durch Zirkulation) wird üblicherweise für große Rohrleitungsdurchmesser und große Anlagen verwendet.

Trinkwasser kann grundsätzlich für das einfache und dynamische Spülen verwendet werden.

Es wird empfohlen, einen Spülplan zu erstellen und einzuhalten.

Anlagenteile, die den Spülprozess stören oder während des Spülprozesses beschädigt oder verstopft werden können, wie etwa Geräte und Ventile, müssen eindeutig identifiziert und durch provisorische Verbindung ersetzt oder umgangen werden, bevor das Verfahren fortgesetzt wird.

Schutzabscheider, Siebe und Filter, die während des Spülprozesses eingesetzt bleiben, müssen gereinigt werden, bevor mit der Abnahme des Systems fortgefahren wird.

Der Spülbericht muss mindestens folgende Angaben beinhalten:

- Ort;
- Datum;
- Person, die die Spülung durchführt;
- die verwendete Flüssigkeit;
- Bezeichnung des gespülten Abschnitts;
- Bestätigung, dass die Spülung abgeschlossen ist.

Ein Beispiel für einen solchen Bereich ist in Anhang E enthalten.

Die Spülung muss fortgesetzt werden, bis die Wasserproben keine Färbung und/oder Sedimentierung mehr aufweisen oder das Ausgangswasser die gleiche Leitfähigkeit hat wie das Eingangswasser.

Für die dynamische Spülung muss die Leitfähigkeit für einen festgelegten Zeitraum innerhalb des definierten Toleranzbereichs bleiben (empfohlener Wert: 10 %).

7.2.2 Einfaches Spülen

Einfaches Spülen bedeutet, dass das Wasser einmal durch die Anlage geführt und ohne Zirkulation wieder abgelassen wird. Verunreinigungen werden durch das abgelassene Spülwasser herausgetragen.

Eine Mindestgeschwindigkeit muss festgelegt und sichergestellt werden, um die erwarteten Verunreinigungen zu transportieren.

Der Spülprozess mit Wasser muss mit einer Durchflussgeschwindigkeit von 1,5 bis 2,5 m/s in den Rohrleitungen durchgeführt werden, um Verunreinigungen schnell zu transportieren. Wenn die erforderliche Geschwindigkeit nicht sichergestellt werden kann, müssen das dynamische Spülen oder andere Reinigungsverfahren in Betracht gezogen werden.

Das Spülen jedes einzelnen Abschnitts muss mindestens 5 min andauern, bevor geprüft wird, ob die Reinigung abgeschlossen ist.

Das System gilt als sauber, wenn das abgelassene Wasser keine Färbung und/oder Sedimentierung mehr aufweist oder die Leitfähigkeit des abgelassenen Wassers innerhalb eines festgelegten Toleranzbereichs der Leitfähigkeit des eingeleiteten Wassers entspricht.

Der Spülweg sollte von oben nach unten verlaufen.

Kunststoffanlagen können eine Ausnahme sein, da sich hier Metallspäne oben in der Anlage ansammeln.

In dem Prozess muss jeder gespülte Abschnitt mit einem ausreichend großen Zufuhr- und Entleerungsanschluss versehen und mit einer Belüftungseinrichtung am höchsten Punkt ausgestattet werden.

Darüber hinaus sollte sichergestellt werden, dass keine Pumpen, die zu der Anlage gehören, für die Erzeugung der notwendigen Durchflussraten eingesetzt werden.

Die angegebenen Mindestspülzeiten für vollständig gefüllte Spülabschnitte müssen eingehalten und dokumentiert werden.

Die für das Spülen ausgebauten Ventile und Geräte müssen wieder in die Anlage eingebaut werden.

7.2.3 Dynamisches Spülen

Das dynamische Spülen besteht aus einer kontinuierlichen Zirkulation von Wasser und der Beseitigung aller Verunreinigung durch eine Reinigungsvorrichtung; üblicherweise ein Filter.

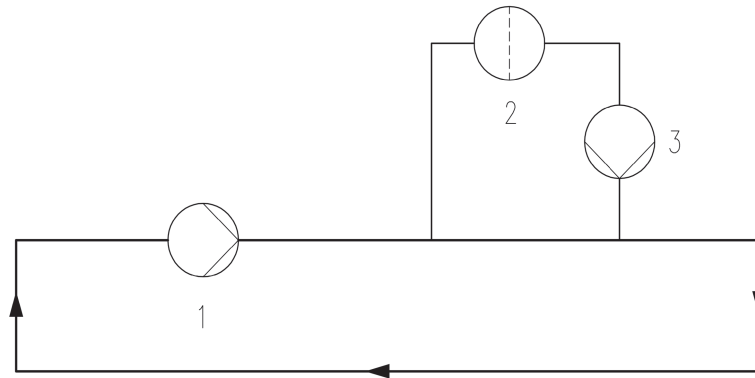
Die Reinigung kann an dem Hauptzirkulationsfluss oder einem durch eine Seitenströmpumpe erzeugten teilweisen Fluss erfolgen.



Legende

- 1 Reinigungsvorrichtung
- 2 Pumpe

Bild 3 — Dynamisches Spülen in der Hauptzirkulation



Legende

- 1 Hauptpumpe
- 2 Reinigungsvorrichtung
- 3 Seitenströmpumpe

Bild 4 — Dynamisches Seitenströmspülen

Die Reinigungsvorrichtung muss in der Lage sein, Partikel bis hinunter zu einer Größe von 5 Mikron zu filtern oder abzuscheiden, und darf als Ersatzfilter oder dauerhafter Hauptfilter eingesetzt werden.

Bei dem dynamischen Spülen muss mindestens das 5- bis 10-fache des Anlagenvolumens entweder als Haupt- oder Bypass-Strom durch die Reinigungsvorrichtung geleitet werden, bevor geprüft wird, ob das System sauber ist.

Die Reinigungsvorrichtung muss mehrmals gereinigt werden.

Die Zirkulationsspülung muss fortgesetzt werden, bis das Wasser klar und frei von Sedimentstoffen ist. Dies ist erreicht, wenn keine sichtbaren Rückstände mehr in der Reinigungsvorrichtung oder einer Wasserprobe gefunden werden.

7.3 Mechanische Reinigung

Für die mechanische Reinigung von Heizungs- und Kühlanlagen wird ein Schaumstoffmolch mithilfe von druckbeaufschlagtem Wasser durch die Anlage geführt. Die Dichte und Beschichtung des Molchs wird entsprechend der Art des erwarteten zu beseitigenden Schmutzes oder Bohrguts gewählt.

Eine Start- und Zielstation für den Molch müssen installiert werden.

Die Startstation muss die Möglichkeit bieten, die Wasserzufuhr anzuschließen.

An der Zielstation muss Folgendes vorhanden sein:

- ein transparentes Rohrleitungsstück, um die Sauberkeit des Wassers und des Molchs bei seinem Eintreffen zu bewerten;
- ein Anschluss zur Entsorgung des abgeleiteten Wassers in einen Abfluss oder Tank und zur Bergung des Molchs.

Um den Prozess besser steuern zu können, sollte der Schaumstoffmolch zur Kontrolle des Fortschritts nachverfolgbar sein.

ANMERKUNG 1 Die mechanische Reinigung durch Molchen kann üblicherweise für Rohre mit einem Durchmesser von mehr als 50 mm eingesetzt werden.

ANMERKUNG 2 Der Schaumstoffmolch besteht aus offenporigem Schaum, aber auch andere Ausführungen wie etwa Reinigungsmolche, Kugeln usw. können je nach Art der Reinigung verwendet. Für den Vortrieb des Molchs kann auch Druckluft verwendet werden.

7.4 Verwendung von Chemikalien

Falls Chemikalien während des Reinigungsverfahrens verwendet werden, muss ein schriftlicher Plan mit Angabe des chemischen Reinigungsverfahrens vor der Reinigung genehmigt, eingehalten und dokumentiert werden.

Der Plan muss Folgendes berücksichtigen:

- Kompatibilität der Chemikalien mit der Installation der Anlage;
- Umweltauswirkung;
- Kompatibilität der Chemikalien mit der Kanalisation;
- Informationen des Chemikalienlieferanten;
- Art der erwarteten Verunreinigungen.

Der Plan muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Konzentration der Chemikalien;
- das Verfahren zur Prüfung der Ausgangskonzentration der Chemikalie;
- Reinigungsdauer und -bedingungen (z. B. Temperatur, Durchfluss/Stillstand usw.);
- Verfahren, um zu prüfen, ob die Anlage sauber ist;
- Verfahren, um sicherzustellen, dass die Chemikalien zum Ende des Prozesses entfernt werden (Spül- und Probenahmeverfahren);
- Entsorgungsanleitung für das abgeleitete Wasser.

Die Ergebnisse müssen in den Reinigungsbericht aufgenommen werden.

Ein Muster für den Plan und den Bericht ist in Anhang E enthalten.

8 Befüllen und Entlüften der Anlage

8.1 Allgemeines

Die Anlage muss mit einer geeigneten Flüssigkeit, die den Gestaltungsspezifikationen entspricht, befüllt und anschließend entlüftet werden.

Falls das von dem letzten Spülprozess in dem System verbleibende Spülwasser den Gestaltungsspezifikationen entspricht, kann es als Füllflüssigkeit in dem System verbleiben.

Die Füllflüssigkeit muss je nach Gestaltungsspezifikationen gegebenenfalls behandelt werden. Die Aufbereitung kann mithilfe der installierten Speisewasseraufbereitungseinrichtung oder provisorischer Einrichtungen erfolgen.

Wenn das Wasser während der Befüllung aufbereitet wird, muss die Aufbereitung festgelegt und Messungen müssen vorgenommen und aufgezeichnet werden, um die Wirksamkeit der Wasseraufbereitung zu bestätigen.

Die Anlage muss mit einem Druck eingefüllt werden, der der Gestaltungsspezifikation und den Umgebungsbedingungen entspricht (z. B. Temperatur).

Die Anlage muss langsam von unten her befüllt werden, um die Luft über Entlüftungsvorrichtungen in die Atmosphäre abzuleiten. Die Einstellungen von Ventilen und Entlüftungsvorrichtungen müssen vor und während der Befüllung kontrolliert werden, um Luftsperrern und übermäßiges Auslaufen insbesondere bei Aufbereitung der Füllflüssigkeit zu vermeiden.

Es wird überprüft, dass alle hydraulischen Anlagen befüllt und entlüftet sind. Es wird insbesondere überprüft, dass die Wärmeerzeuger befüllt sind. Dies kann es erforderlich machen, die Flüssigkeit in dem System zu zirkulieren und lange genug zu warten, bis sich Luft an den Entlüftungspunkten gesammelt hat.

Sobald die Befüllung und Entlüftung abgeschlossen ist, wird geprüft, dass

- alle Entleerungs- und Entlüftungsöffnungen geschlossen sind,
- die Zufuhranschlüsse korrekt eingestellt und betriebsbereit sind,
- kein Wasser in die Anlage gespeist wird, und
- die behördlichen Anforderungen und Gestaltungsspezifikationen der Anlagenwasserqualität erfüllt werden.

Falls die Anlage nur teilweise befüllt wird, muss dies durch ein Schild am Steuerpult oder den nicht befüllten Teilen kenntlich gemacht werden.

8.2 Frostschutz

Falls vor dem eigentlichen Betrieb Temperaturen unter dem Gefrierpunkt auftreten können

- wird die Befüllung entweder bis zum Betrieb verschoben,
- das System mit einer geeigneten Flüssigkeit befüllt (um Gefrieren zu verhindern), oder
- alle Geräte, die Frostschäden erleiden können, geschützt.

Der Schutz darf das Befüllen mit Frostschutzmittel, Zwangszirkulation, Mindesterwärmung oder einer Kombination dieser Maßnahmen beinhalten.

8.3 Verwendung von Chemikalien

Falls Chemikalien im Füllwasser verwendet werden muss

- die Art und Konzentration der Chemikalien aufgezeichnet werden,
- ein dauerhaftes Schild (wie etwa ein Aufkleber) an einer deutlich sichtbaren Stelle in der Nähe des Füllanschlusses mit Angabe der Art und Konzentration der Chemikalien angebracht werden, und/oder
- eine Kopie des Füllberichts vor Ort verfügbar sein.

8.4 Füllbericht

Der Füllbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Systems;
- Befüllungsdatum;
- Füllflüssigkeit;

- Name, Art und Konzentration von Additiven und Chemikalien;
- Volumen der Füllflüssigkeit, sofern gemessen;
- Fülldruck;
- Verweisung auf anzuwendende Vorschriften, Normen und Richtlinien;
- Spezifikationen und Maßnahmen der Wasseraufbereitung;
 - für Wasserenthärter: Härte vor und nach der Enthärtung;
 - für Entmineralisierungssysteme: Leitfähigkeit vor und nach der Entmineralisierung.

ANMERKUNG Die Entmineralisierung umfasst die Umkehrosmose, den Ionenaustausch, das Mischbett usw.

9 Hydraulischer Abgleich

Jede wassergeführte Heizungs- und/oder Kühlanlage muss entsprechend den Gestaltungsspezifikationen hydraulisch abgeglichen werden (siehe 4.1.1).

Ein angemessener hydraulischer Abgleich kann erreicht werden durch

- die Berechnung und Eingabe der Einstellung hydraulischer Abgleichvorrichtungen, oder
- die Einstellung von Vorrichtungen, bis eine gemessene Durchflussrate erreicht wird, möglicherweise beginnend mit einer berechneten Standardeinstellung.

Der Bediener muss vor Beginn des hydraulischen Abgleichs

- prüfen, ob alle Bedingungen erfüllt werden, um den hydraulischen Abgleich zu ermöglichen,
- alle relevanten Probleme lösen, bevor fortgefahren wird.

Die Bedingungen, die den hydraulischen Abgleich ermöglichen, beinhalten z. B., dass

- die Anlage befüllt und entlüftet ist;
- Pumpen und Ventile betriebsbereit sind;
- Heizungs- und/oder Kühlquellen verfügbar sind, sofern erforderlich;
- hydraulische Abgleichvorrichtungen korrekt installiert und betriebsbereit sind.

Ein Bericht über den hydraulischen Abgleich muss vorgelegt werden. Der Bericht über den hydraulischen Abgleich muss mindestens folgende Angaben beinhalten:

- die Bezugsbedingungen für den hydraulischen Abgleich (z. B. Bedingungen der Anlage und der Umgebung);
- die Bemessungseinstellwerte;
- die tatsächlichen Bedingungen des hydraulischen Abgleichs;
- die entsprechenden tatsächlichen Einstellwerte, Abweichungen und Annehmbarkeit;

- Nachweise der Abnahme jeder Abweichung über die Bemessungstoleranz hinaus;
- alle offenen Probleme.

Offene Probleme müssen bis zur Lösung nachverfolgt werden.

Empfehlungen für mehrere Abgleichmethoden und vorgeschlagene Berichtsformate sind in Anhang G zu finden.

10 Funktionsprüfung

10.1 Allgemeines

Die Funktionsprüfung beinhaltet:

- die einzelne Prüfung und Einstellung von Sensoren, Regeleinrichtungen und Geräten;
- Prüfung der Betriebssequenzen.

10.2 Prüfung und Einstellung einzelner Einrichtungen

Alle Sensoren, Regeleinrichtungen, Pumpen und Geräte sind nach ihren Herstellerangaben und den Gestaltungsspezifikationen einzustellen. Dies beinhaltet mindestens:

- Prüfung und Einstellung von Wärmeerzeugern;
- Abgasanalyse von Verbrennungserzeugern;
- Einstellung von Pumpenparametern;
- Einstellung aller Parameter des Wasseraufbereitungssystems;
- Überprüfung, dass die für Regel- und Steuerfunktionen verwendeten Sensoren kalibriert sind;
- gegebenenfalls Einstellung der Temperaturrückstellfunktion in den entsprechenden Regeleinrichtungen oder in der eingebetteten Erzeugerautomation;
- Einstellung aller anderen Steuerungseinrichtungen;
- Überprüfung der Stabilität von Steuerungsschleifen.

Die erforderlichen Betriebsmittel müssen für alle Geräte verfügbar sein. Beispiele sind:

- Salz für Wasserenthärter;
- Chemikalien in den Dosierstationen;
- Neutralisierungsmittel für die Abgase von Brennwertkesseln.

Eine typische Checkliste für das Einstellen der Ventile ist in Anhang H zu finden.

Alle Einstellungen müssen zur späteren Bezugnahme aufgezeichnet und der Übergabedokumentation angehängt werden.

10.3 Prüfung der Betriebssequenzen

Alle Betriebssequenzen müssen geprüft werden. Dazu gehören

- Prüfung aller Sequenzen für den Normalbetrieb wie etwa:
 - jahreszeitabhängige Betriebsartwahl;
 - Temperaturrückstellfunktionen;
 - Start und Stopp jeder Heiz- oder Kühlzone;
 - Kaskadenregelung der Erzeuger;
 - Aktivierung der häuslichen Warmwasserbereitung;
 - Legionellenzyklus;
 - Dosierung von Chemikalien;
 - Wasseraufbereitungssequenzen wie etwa Wasserenthärter-Regeneration;
- Prüfen des Ansprechens auf das Auslösen von Alarmeinrichtungen wie etwa:
 - Temperaturrelais des Elektromotors;
 - Ausfall der Pumpe;
 - Ausfall des Umrichters;
 - niedriger Füllstand von Chemikalien oder Betriebsmitteln.
- Prüfen des Ansprechens auf das Auslösen von Sicherheitseinrichtungen wie etwa:
 - Druckbegrenzer;
 - Mindestströmungsschalter des Erzeugers;
 - Frostschutzeinrichtungen.

Die Ergebnisse der Funktionsprüfungen müssen aufgezeichnet werden. Ein Beispiel für einen solchen Bericht ist in Anhang H enthalten.

11 Übergabe

11.1 Ziel

Bei Anlagenübergabe muss dem Betreiber eine korrekt dokumentierte Anlage, einschließlich schriftlicher Betriebs-, Wartungs- und Bedienungsanleitungen für die Heizungs- und Kühlanlage selbst und alle verbundenen Systeme übergeben werden. Damit soll bestätigt werden, dass die Abnahmebedingungen entsprechend der Gestaltungsspezifikation für die Anlage erfüllt sind.

11.2 Dokumente für Betrieb, Wartung und Bedienung

Anweisungen für Betrieb, Wartung und Bedienung (BW&B-Instruktionen) müssen in Übereinstimmung mit den spezifischen Erfordernissen der Heizungsanlage erstellt werden. Diese Anweisungen müssen mit den Anforderungen in EN 12170 oder EN 12171 übereinstimmen.

11.3 Betriebs- und Bedienungsanweisungen

Der Bediener oder Betreiber muss in den Betrieb und die Bedienung der Heizungsanlage eingewiesen werden.

11.4 Übergabedokumentation

Die Übergabedokumentation muss alle Informationen enthalten, die notwendig sind, um die installierte Anlage und die Geräte bedienen und warten zu können. Die Übergabedokumentation muss folgenden Inhalt haben, soweit durch den Auftrag gefordert:

- Gestaltung der Anlage;
- BW&B-Anweisungen;
- schematische Darstellung der Regeleinrichtungen und Elektroanlagen sowie Schalt diagramme der Heizungs- und/oder Kühlanlagen. Diese Dokumente müssen EN 61082-1 und EN 61082-3 entsprechen;
- Einstellungen der Regeleinrichtung;
- gegebenenfalls Berichte der Inspektion vor Ort;
- Checklisten vor der Abnahme;
- Bericht der Druckprüfung;
- Reinigungsbericht;
- Füllbericht;
- Bericht über den hydraulischen Abgleich;
- Funktionsprüfungsbericht.

Jedes der folgenden Dokumente kann von dem Geräte- oder Anlagenteilhersteller vorgelegt werden, wie etwa BW&B-Anleitungen des Kessels, Kesselanschlussdiagramm usw.

Anhang I enthält eine Muster-Checkliste zur Überprüfung der Vollständigkeit der Übergabedokumentation.

Anhang A (informativ)

Liste der Prüf- und Kontrollaktivitäten

A.1 Einleitung

Diese Liste legt die Prüf- und Kontrollaktivitäten fest, die als während der Installation und Abnahme einer wassergeführten Heizungs- und/oder Kühlanlage bis zur Übergabe zu dokumentieren vereinbart werden.

Die in der Liste enthaltenen ausgefüllten Formulare, Prüfberichte und Checklisten für Prüf- und Kontrollaktivitäten sollten den BW&B-Anweisungen entsprechend den Anforderungen des Anlagengestalters beigelegt werden.

Diese Liste soll erstellt und verwendet werden als

- Grundlage für die Planung der erforderlichen Prüf- und Abnahmeaktivitäten,
- ein Verzeichnis der erwarteten Abnahmedokumentation, und
- eine Checkliste, um zu bestätigen, dass das System korrekt abgenommen und übergeben wurde.

Es bietet ein Mittel zur Anpassung der Dokumentationsaktivitäten an:

- die Größe und Komplexität der Anlage;
- den gewünschten Grad der Qualitätskontrolle während des Abnahmeprozesses.

Der Dokumentationsgrad kann wie folgt angepasst werden:

- durch Hinzufügen, Entfernen oder Aufteilen von Listenelementen;
- durch Verweisung auf andere vereinbarte Formulare, die mehr oder weniger ausführlich sein können als die in diesem Dokument enthaltenen informativen Muster.

A.2 Inhalt der Liste

Die folgenden Informationen sollten für jede Prüfung, jede Überprüfung und jeden Kontrollpunkt (d. h. Eintrag in der Liste) erstellt und bestätigt werden:

- Art der Prüfung, Überprüfung oder Kontrolle;
- Verweisung auf das erforderliche Formular oder unterstützende Informationen;
- für die Ausführung und Berichterstattung verantwortliche Funktion oder Person;
- Status, z. B. zu erledigen oder abgeschlossen.

Weitere Informationen können zu Qualitätskontrollzwecken aufgezeichnet werden.

Diese Liste kann Teil des Abnahmeplans sein, wenn ein vollständiges Abnahmeverfahren angewendet wird.

Die folgenden Einträge sollten immer in der Liste enthalten sein, da sie im normativen Teil der Norm gefordert werden:

- die Liste der dokumentierten Prüf- und Kontrollaktivitäten (diese Liste, siehe 4.1.1);
- Druckprüfung (siehe 6.1);
- Reinigungsbericht (siehe 7.1);
- Füllbericht (siehe 8.4);
- hydraulischer Abgleichbericht (siehe Abschnitt 9);
- Funktionsprüfungsbericht (siehe Abschnitt 10);

Optionale Einträge sind

- Abnahmebericht zu kritischen Eingangsmaterialien (4.2), sofern zutreffend,
- Checklisten vor der Abnahme (Abschnitt 5 und Anhang C), und/oder
- Übergabedokumentations-Checkliste (siehe Abschnitt 11).

A.3 Musterliste der Prüf- und Kontrollaktivitäten

PROJEKT:

VERWEISUNG:

STANDORTADRESSE:

BETREIBER, NAME:

ADRESSE DES AUFTRAGGEBERS:

Punkt	Formular/Verweisung	Verantwortlich	Status/Erledigt
<i>Inspektion vor Ort, 20 % Fortschritt^a</i>	<i>EN 14336, Anhang B</i>	<i>Anlagengestalter</i>	
<i>Druckprüfung der Bodenheizung^b</i>	<i>EN 14336, Anhang D</i>	<i>Installateur</i>	
<i>Vorabnahmeprüfung: Pumpe^c</i>	<i>EN 14336, Anhang C</i>	<i>Installateur</i>	
<i>Vorabnahmeprüfung: Kessel^c</i>	<i>Individuelle Anpassung</i>	<i>Installateur</i>	
<i>Druckprüfung</i>	<i>Anhang D</i>	<i>Installateur</i>	
<i>Reinigung</i>	<i>Anhang E</i>	<i>Installateur</i>	
<i>Befüllung und Entlüftung</i>	<i>Anhang F</i>	<i>Installateur</i>	
<i>Hydraulischer Abgleich</i>	<i>Referenznummer der Gestaltungsdokumente Individueller Bericht</i>	<i>Installateur oder Experte für hydraulischen Abgleich</i>	
<i>Funktionsprüfung</i>	<i>Funktionsdiagramm, Abfolge der Arbeitsschritte Anhang H</i>	<i>Installateur oder Experte</i>	
<i>Übergabe</i>	<i>Anhang I</i>	<i>Installateur</i>	
^a Beispiel für zusätzliche Überprüfung: Besuch des Installationsorts in der Frühphase, um Probleme und/oder Abweichungen von der Gestaltung möglichst frühzeitig zu erkennen. ^b Beispiel für eine erwartete Prüfung ^c Beispiel für optionale zusätzliche Details			

Anhang B (informativ)

Inspektion des Installationsorts

B.1 Einleitung

Inspektionen vor Ort während des Installationsprozesses dienen dazu, Probleme zu identifizieren, um sie zu beheben und sicherzustellen, dass das System korrekt installiert wird.

Jede Inspektion vor Ort sollte eine erste Besprechung und eine Abschlussbesprechung mit dem Verantwortlichen für den Installationsort umfassen.

Themen der ersten Besprechung:

- Präsentation des Grunds für die Inspektion;
- Besprechung offener Punkte aus vorherigen Besuchen vor Ort, sofern zutreffend;
- Vereinbarung eines Plans für die Arbeiten vor Ort;
- Identifizierung und Informierung beteiligter Personen.

Themen der Abschlussbesprechung:

- Diskussion der Erkenntnisse;
- Diskussion aller möglichen Nachfolmaßnahmen.

Identifizierte Probleme sollten bis zur Lösung nachverfolgt werden.

EN 14336 schreibt keine bestimmte Anzahl und Art dokumentierter Inspektionen vor Ort vor. Dieser Anhang enthält lediglich Leitlinien und Vorschläge für eine effektive Aufzeichnung und Nachverfolgung jeder Inspektion vor Ort.

B.2 Bericht über die Inspektion des Installationsorts

Ein Bericht über die Inspektion des Installationsorts sollte Folgendes enthalten:

- Bezeichnung des inspizierten Orts;
- Datum der Inspektion;
- Liste der Teilnehmer;
- eine Zusammenfassung der Inspektionsaktivitäten;
- Liste der Probleme mit verbundener Nachverfolgung und Status.

B.3 enthält ein Musterberichtsformular für die Inspektion vor Ort.

Die Tabelle der Liste der Probleme soll wie folgt verwendet werden.

- Für jeden Inspektionspunkt wird eine Zeile verwendet.
- Das Problem und die damit verbundenen Diskussionspunkte werden in der Spalte „ERKENNTNISSE“ angegeben.
- Die erforderlichen Maßnahmen werden in der Spalte „MASSNAHMEN“ hinzugefügt. Dies kann die verantwortliche Partei für die zu treffende Maßnahme und eine Frist beinhalten.
- Der Nachverfolgungsstatus wird in der Spalte „STATUS“ angegeben.

B.3 Musterbericht für die Inspektion vor Ort

PROJEKT:

VERWEISUNG:

STANDORTADRESSE:

BETREIBER, NAME:

ADRESSE DES AUFTRAGGEBERS:

DATUM UND UHRZEIT DER INSPEKTION:

TEILNEHMER:

LISTE DER PROBLEME

INSPEKTIONSPUNKT	ERKENNTNISSE	MASSNAHMEN	STATUS
<i>Beschreibung des Inspektionspunkts, z. B. was inspiziert wurde</i>	<i>Beschreibung der Erkenntnisse. Verweisung auf verfügbare Bilder. Meldung aller Probleme und damit verbundene Besprechung.</i>	<i>Angabe erforderlicher Maßnahmen zur Behebung des Problems</i>	
<i>Kessel-Sicherheitsventil</i>	<i>Ablassleitungen enden auf dem Boden des Kesselraums</i>	<i>Verlängern der Ablassleitung zum Abwasserkanal</i>	<i>Zu erledigen</i>
<i>Außentemperatursensor</i>	<i>Der Sensor wird am späten Nachmittag von der Sonne beleuchtet</i>	<i>Versetzen des Außentemperatursensors an eine dauerhaft abgeschattete Position</i>	<i>Erledigt TT/MM/JJJ</i>

DATUM UND UHRZEIT:

UNTERSCHRIFT:

Anhang C (informativ)

PRÜFUNGEN VOR DER ABNAHME

C.1 Einleitung

Die Prüfungen vor der Abnahme dienen dazu, durch Sichtprüfung zu bestätigen, dass die Installationsarbeiten abgeschlossen sind, und sicher mit der Druckprüfung, Befüllung, dem hydraulischen Abgleich und der Inbetriebsetzung fortzufahren.

ANMERKUNG Die Prüfungen vor der Abnahme sind auch als Vorfunktionsprüfungen bekannt.

Die Installation muss allgemein den in den Gestaltungsdokumenten enthaltenen Funktionsdiagrammen und Layoutplänen entsprechen. Die kann z. B. durch Markierung der geprüften Teile auf der Zeichnung und den Plänen überprüft und dokumentiert werden. Mögliche Probleme sind:

- umgekehrte Fluss- und Rücklaufleitungen;
- umgekehrte Anschlüsse der Wärmeaustauscher;
- umgekehrte oder fehlende Absperrventile;
- usw.

Geräte und Hauptanlagenteile können spezifische Prüfungen erfordern. Der folgende Abschnitt enthält eine Reihe von Muster-Checklisten zur Unterstützung und Dokumentation der Prüfung vor Abnahme von üblichen Geräten und Hauptanlagenteilen. Inhalte jeder Checkliste

Jede Checkliste sollte Folgendes enthalten:

- Bezeichnung des Projekts und des Installationsorts;
- Datum der Prüfung;
- Name des Erstellers;
- Bezeichnung des/der inspizierten Punkts/Punkte;
- eine Liste der Prüfungen mit Vorkehrungen für Antworten;
- Unterschrift des Verantwortlichen für die Prüfung.

C.2 Checklisten für Geräte und Hauptanlagenteile

C.2.1 Pumpe

PROJEKT:

VERWEISUNG:

STANDORTADRESSE:

BEZEICHNUNG DES ANLAGENTEILS:

SCHILD DES ANLAGENTEILS

BAUART UND MODELL DES ANLAGENTEILS

Prüfung	Status	Anmerkungen
a) Anweisungen und Dokumentationen des Herstellers wurden archiviert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
b) Einbaulage und Richtung der Pumpe ist korrekt	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
c) die erforderlichen Sperrventile, Absperrventile, Druckmessgeräte, Entlüftungs-, Entleerungs- und sonstiges Pumpenzubehör wurden entsprechend der Gestaltung installiert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
d) es besteht ausreichend Raum und Zugang für die Instandhaltung von Pumpen und Zubehör	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
e) die Pumpe kann zu Austausch- oder Instandhaltungszwecken demontiert werden	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
f) das Absperrventil ist in die richtige Richtung montiert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
g) Schrauben, mechanische Befestigungen und Armaturen sind sicher und wurden während des Anziehens nicht verformt	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
h) Die schalldämmenden Befestigungen haben eine korrekte Aufnahme der Schallschwingungen	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
i) Rohrleitungen sind keinen Spannungen an den Pumpenanschlüssen ausgesetzt und flexible Verbindungen haben die richtige Form	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
j) Elektroanschluss ist abgeschlossen und Strom ist verfügbar	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
k) Sicherungen und/oder Schutzrelais sind korrekt bemaßt und eingestellt	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
l) Eine ordnungsgemäße Erdung wurde installiert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
m) Die Drehstrom-Motorpumpen drehen in die richtige Richtung	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
n) Hydraulische Sperrventile sind installiert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
o) Die Pumpe wurde gekennzeichnet	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	

Prüfung	Status	Anmerkungen
p) Keine Anzeichen von Undichtheit	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
q) Betriebsparameter sind verfügbar und eingestellt	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	

DATUM

UNTERSCHRIFT

C.2.2 Kessel

PROJEKT:

VERWEISUNG:

STANDORTADRESSE:

BEZEICHNUNG DES ANLAGENTEILS:

SCHILD DES ANLAGENTEILS

BAUART UND MODELL DES ANLAGENTEILS

Prüfung	Status	Anmerkungen
a) Anweisungen und Dokumentationen des Herstellers wurden archiviert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
b) Die Einbaulage ist korrekt	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
c) Es besteht ausreichend Platz und Zugang um den Kessel für die Instandhaltung	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
d) Zulauf- und Rücklauf-Hydraulikanschlüsse sind korrekt	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
e) Die erforderlichen Sperrventile wurden entsprechend der Gestaltung installiert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
f) Die Rohrleitungen führen nicht zu Spannungen an den Hydraulikanschlüssen	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
g) Ein Druckminderventil wurde installiert und entspricht der Gestaltungsspezifikation (Größe, Öffnungsdruck)	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
h) Ein Ausdehnungsgefäß wurde installiert und entspricht der Gestaltungsspezifikation (Größe, Vorlastdruck)	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
i) Keine Anzeichen von Wasserlecks	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
j) Der Verbrennungslufteinlass ist frei von Blockierungen oder ordnungsgemäß kanalisiert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	

Prüfung	Status	Anmerkungen
k) Die Lüftung und Belüftung des Kesselraums ist ausreichend	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
l) Der Brennstoffanschluss ist vollständig und dicht	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
m) Der Abgasabzug ist vollständig, dicht, korrekt geneigt und entleert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
n) Der Abgasabzug führt weg von brennbaren Materialien	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
o) Eine Kondensatableitung wurde installiert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
p) Die Kondensatableitung wurde geprüft	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
q) Elektroanschluss ist abgeschlossen und Strom ist verfügbar	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
r) Der Steuerungsanschluss ist vollständig	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
s) Eine ordnungsgemäße Erdung wurde installiert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
t) Während des Betriebs des Kessels wurden keine ungewöhnlichen Geräusche oder Schwingungen festgestellt	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	
u) Kessel und Anlagenteile wurden beschriftet	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	

DATUM

UNTERSCHRIFT

C.2.3 Wärmepumpe

PROJEKT:

VERWEISUNG:

STANDORTADRESSE:

BEZEICHNUNG DES ANLAGENTEILS:

SCHILD DES ANLAGENTEILS

BAUART UND MODELL DES ANLAGENTEILS

Prüfung	Status	Anmerkungen
a) Anweisungen und Dokumentationen des Herstellers wurden archiviert	☐ Bestanden ☐ Nicht bestanden ☐ N.a.	