

PRÜFANLEITUNG FÜR DEN VOLLPROBETEST WÄRMEVERSORGUNGSNETZ



Inbetriebnahmemanagement

Erweiterung des Bundesministeriums für Umweltschutz

Bauherr:

Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA)

– Anstalt des öffentlichen Rechts

Direktion Berlin – Hauptstelle Facility Management

Fasanenstraße 87

10623 Berlin

vertreten durch:

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

Straße des 17. Juni 112

10623 Berlin

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEIN	3
1.1	Zielsetzung	3
1.2	Gewerkeübergreifende Anlagenbeschreibung	3
2	VORBEREITUNG	4
2.1	Voraussetzungen	4
2.2	Teilnehmer	4
2.3	Bereitzustellende Medien	5
3	DURCHFÜHRUNG/ ABLAUF	6
3.1	Vorbesprechung am Testtag	6
3.2	Sicht-, Zustands- und Funktionsprüfung	6
3.3	Szenarien des gestörten Betriebs	7
4	DOKUMENTATION	8
4.1	Testprotokoll	8
4.2	Fotodokumentation	8
4.3	Fehleranalyse mit To-Do-Liste	8
5	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	9
5.1	Eskalationsstufen	9
5.2	Risikomatrix	9
6	ANHANG	10
6.1	Testprotokoll	10

1 ALLGEMEIN

1.1 Zielsetzung

Durch die gewerkeübergreifende Funktionsprüfung Wärmeversorgungsnetz soll aufgezeigt werden, dass die erforderlichen Funktionen der Anlagen im Falle eines im Folgenden definierten, gestörten Betriebs noch gegeben sind.

Folgende Fragen sollen anhand des gewerkeübergreifenden Funktionstests beantwortet werden:

- Verbleiben die Räume im uneingeschränkten Regelbetrieb durch Übernahme der Wärmeerzeugung durch die Fernwärme?
- Wird die Raumheizung in einen abgesenkten Betrieb gefahren, wenn die Fernwärme ausfällt?
- Werden die Lüftungsanlagen in einen sicheren Betriebszustand gefahren?
- Wird der Anlagenbetrieb bei Wiederherstellung des Kommunikationsweges unterbrochen? Ist dieser zu resetten?

1.2 Gewerkeübergreifende Anlagenbeschreibung

○ Fernwärmeübergabestation

Die primäre Wärmeversorgung wird über zwei Fernwärmeübergabestationen geplant. Dadurch kann ein Hochtemperaturnetz mit 70/50 °C (Fernwärmenetz 1) und parallel ein Niedrigtemperaturnetz mit 38/33 C (Fernwärmenetz 2) realisiert werden.

○ Wärmepumpen

Weiterhin wird eine Sole-Wasser-Wärmepumpe (drei in Reihe geschaltete Aggregate) eingesetzt. Es handelt sich hierbei um eine innen aufgestellte Wärmepumpe, die mit natürlichem Kältemittel Propan (R290) betrieben wird.

○ Abwärmenutzung Kältemaschinen

Die Abwärme der Hauptkältemaschine soll über eine Wärmerückgewinnungseinheit in das Heizungsnetz eingespeist werden. Hierfür ist ein Wärmetauscher in der Technikzentrale installiert, dieser stellt die Übergabestelle dar.

○ RLT-Anlagen

An dem Verteiler des Hochtemperaturnetzes sind alle im Bauteil A aufgestellten RLT-Anlagen, die Radiatoren, die Frischwasserstationen, sowie die Versorgung des Bauteils B angebunden. Die Einspeisung erfolgt ausschließlich über die Fernwärme 1. Für beide Netze ist im Bauteil B ebenfalls ein kleiner Verteiler aufgestellt. Einer ist nur für die Fußbodenheizung, und der zweite Verteiler ist für die RLT-Anlagen und die Radiatoren.

Ergänzend zum Wärmerückgewinnungssystem (KG430) wird die Außenluft in den RLT-Anlagen durch ein Heizregister auf die entsprechende Zulufttemperatur erwärmt.

- **Deckensegel**

Zusätzlich soll die Deckensegel im Winter für den Heizbetrieb genutzt werden. Dieser Verteiler wird somit im Winter mit Heizwasser versorgt und nur im Sommer mit Kaltwasser (zentrale Umschaltung).

2 VORBEREITUNG

Die Vorbereitungen des Funktionstests Wärmeversorgung starten mit der baulichen Fertigstellung der Anlagen und der Bearbeitung der unter 2.1 genannten Schnittstellenchecklisten.

In den Wochen vor dem Funktionstest finden durch das Inbetriebnahmemanagement Vorbegehungen und im Bedarfsfall auch Workshops zur detaillierten Absprache zwischen den Testbeteiligten statt.

2.1 Voraussetzungen

Für die Durchführung des Funktionstests Wärmeversorgungsnetz müssen folgende Checklisten berücksichtigt und abgehakt werden:

- ☐ **Schnittstellencheckliste KG 420** Wärmeerzeugungsanlage;
Fernwärmeübergabestation
- ☐ **Schnittstellencheckliste KG 432** Lüftungsanlagen
- ☐ **Schnittstellencheckliste KG 480** Gebäudeautomation

Zusätzlich sind der Zeitpunkt der Testdurchführung zu dokumentieren sowie der Eichnachweis der verwendeten Messgeräte im Rahmen des Wärmeversorgungsnetztests einzusehen:

- ☐ Protokollierung der Testungszeiten
- ☐ Verwendung geeichter und kalibrierter Messgeräte (Eichnachweis)

2.2 Teilnehmer

Für einen erfolgreichen Funktionstest sollten folgende Fachbereiche und Entscheidungsträger einbezogen werden:

- Bauherr/ Auftraggeber
- Projektsteuerung
- Betreiber/Nutzer
- Gebäudemanagement
- Inbetriebnahmemanager
- Einzelgewerke: Ausführung
 - MSR/GA

- Wärmeversorgung
- Planungsbeteiligte
 - Technische Gebäudeausrüstung

2.3 Bereitzustellende Medien

- Trenddaten GA
- Dieses Szenario kann nur sinnvoll im Winter getestet werden

3 DURCHFÜHRUNG/ ABLAUF

3.1 Vorbesprechung am Testtag

1. Information an Alarmempfangsstellen
2. Abgleich der Teilnehmerliste
3. Detailablauf erläutern

3.2 Sicht-, Zustands- und Funktionsprüfung

Die erste Prüfung des ungestörten Betriebs dient insbesondere der Überprüfung der gewerkeübergreifenden Funktionsfähigkeit der Anlage. Für die gewährleistete, gewerkeübergreifende Funktion des Wärmeversorgungsnetzes müssen alle Punkte der Checklisten für Niedrigtemperatur- und Hochtemperaturnetz in vollem Umfang abgearbeitet und bestätigt werden.

- ☐ Checkliste für den ungestörten Betrieb (Niedrigtemperaturnetz)
- ☐ Checkliste für den ungestörten Betrieb (Hochtemperaturnetz)

3.3 Szenarien des gestörten Betriebs

Nach erfolgreicher Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Anlage folgen im nächsten Schritt die Störfallsimulationen. Es werden gezielt Störungen innerhalb des Wärmeversorgungsnetz hervorgerufen und die daraus folgenden Ergebnisse protokolliert. Ziel ist es den Betrieb trotz Unterbrechung sicherzustellen. Ebenso ist der Betrieb nach Wiederherstellung gestörten Anlagen sicherzustellen.

Anlage Niedertemperaturversorgung

Störfall	Prüfszenario	Simulation
Ausfall Wärmepumpenanlage	Winterbetrieb	20250919_BMU_ERW_IBM_Waermerversorgung_Niedertemperatur_Stoerfall.pdf
Ausfall Abwärme	Winterbetrieb	20250919_BMU_ERW_IBM_Waermerversorgung_Niedertemperatur_Stoerfall2.pdf
Ausfall Fernwärme	Winterbetrieb	20250919_BMU_ERW_IBM_Waermerversorgung_Niedertemperatur_Stoerfall3.pdf

Anlage Hochtemperaturversorgung

Ausfall Fernwärme	Winterbetrieb	20250919_BMU_ERW_IBM_Waermerversorgung_Hochtemperatur_Stoerfall1.pdf
-------------------	---------------	--

4 DOKUMENTATION

4.1 Testprotokoll

Dokumentation aller durchgeführten Prüfungen, Ergebnisse und festgestellten Mängel im Prüfprotokoll. Was ist wann und wie lange passiert?

4.2 Fotodokumentation

Optional, nur bei ungewöhnlichen Geschehnissen notwendig.

4.3 Fehleranalyse mit To-Do-Liste

Im Testprotokoll werden alle auftretenden Fehler, Abweichungen und Mängel systematisch dokumentiert. In einer anschließenden Besprechung mit den beteiligten Fachbereichen werden diese Einträge analysiert und konkrete To-Dos zur Behebung der festgestellten Punkte abgeleitet. Die Maßnahmen werden priorisiert, mit Zuständigkeiten versehen und in einem Nachverfolgungsplan festgehalten.

5 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

5.1 Eskalationsstufen

Eskalationsstufe	Beschreibung	Beispiel	Maßnahme
0 – Keine Störung	Alles läuft planmäßig	Heizkreis erreicht Solltemperatur	Nur Dokumentation
1 – Geringe Störung	Komfort leicht beeinträchtigt, keine Sicherheitsrelevanz	Raum wird minimal zu warm oder zu kalt	Beobachten, dokumentieren, ggf. To-Do erstellen
2 – Mittlere Störung	Teilweise Funktionsausfall, Betrieb beeinträchtigt	Heizkreis reagiert verzögert, einzelne Räume unterversorgt	Handbetrieb, Notmaßnahmen, To-Do erstellen
3 – Kritische Störung	Sicherheitsrelevante Funktion betroffen	Keine Beheizung in sicherheitskritischem Bereich	Sofortmaßnahme, Handbetrieb, Notfallplanung
4 – Abbruch / K-Fall	Totalausfall, Betrieb nicht möglich	Hauptheizung und Redundanz fallen aus	Test abbrechen, externe Hilfe, Evakuierung falls nötig

5.2 Risikomatrix

System / Schnittstelle	Bewertungskriterium	Eskalationsstufe	Kompensationsmaßnahme
Heizkessel / Wärmeerzeuger	Solltemperatur erreichen, Stabilität	0–4	Notbetrieb, Handsteuerung, Redundanz aktivieren
Heizkreise / Verteiler	Gleichmäßige Wärmeverteilung	1–3	Umschalten auf Handbetrieb, Teilausfälle kompensieren
Pumpen / Hydraulik	Durchfluss prüfen, Druckverluste	1–3	Ersatzpumpen, Handbetrieb
MBE / Rückmeldungen	Anzeige der Temperaturen und Störungen	1–3	Reset MBE, manuelles Monitoring
Komfortbereiche	Raumtemperaturen im Sollbereich	1–2	Basislast, Handsteuerung
Sicherheitsrelevante Räume	Notwendige Mindesttemperatur (z. B. Technikräume)	3–4	Sofortmaßnahmen, Notbetrieb, ggf. Evakuierung

6 ANHANG

6.1 Testprotokoll

Allgemeine Informationen

- **Testbezeichnung:** Wärmeversorgung
- **Testdatum / Uhrzeit:** _____
- **Ort / Gebäude:** _____
- **Testverantwortlicher (Name, Funktion):** _____
- **Beteiligte Teams / Ansprechpartner:**
 - Gebäudetechnik: _____
 - IT/Netzwerk: _____
 - Sicherheit: _____
 - Kommunikation: _____
 - Externe Dienstleister: _____

Ziel des Tests:

Ziel des Black-Building-Tests ist es, das Verhalten aller sicherheitsrelevanten und betriebskritischen Systeme bei einem vollständigen Stromausfall zu überprüfen. Dabei wird getestet, ob die Umschaltung auf USV und Netzersatzanlage (NEA) wie vorgesehen funktioniert und alle Systeme im Notbetrieb korrekt arbeiten. Außerdem soll sichergestellt werden, dass nach Wiederkehr der Netzversorgung ein geordneter und vollständiger Wiederanlauf aller Systeme erfolgt.

Testvorbereitung:

- ☐ Notfallpläne überprüft
- ☐ Kommunikationsmittel getestet
- ☐ Personal informiert
- ☐ Sicherheitsfreigabe liegt vor
- ☐ Checkliste vorbereitet
- ☐ Backup-Systeme bereit / gesichert

7 Testschritte & Beobachtungen

Nr.	Uhrzeit	Ereignis / Testschritt	Beobachtung	Verantwortlich	Bemerkung
1		Testfreigabe / Sicherheits-Check		Testleiter / Sicherheitsbeauftragter	
2		Anwesenheitskontrolle aller Teilnehmer		Testleiter	
3		Information der Nutzer über Testbeginn		Kommunikation / Facility	
4		Heizkessel / Wärmeerzeuger prüfen		HLS / Facility	
5		Heizkreise / Verteiler prüfen		HLS / Facility	
6		Pumpen / Hydraulik prüfen		HLS / Facility	
7		MBE / Rückmeldungen prüfen		MBE-Betreuer	
8		Komfortbereiche prüfen		Facility / Testleiter	
9		Sicherheitsrelevante Räume prüfen		Facility / Testleiter	
10		Überwachung / Dokumentation aller Messwerte		Testleiter / Facility	
11		Rückschaltung auf Normalbetrieb		Facility / Testleiter	
12		Abschlussmeldung an alle Beteiligten		Testleiter	

Weitere Schritte:

8 Fehler / Auffälligkeiten

Nr.	Beschreibung	System / Bereich	Auswirkung	Behebung / Empfehlung

--	--	--	--	--

9 Fazit & Bewertung

Wurde das Ziel erreicht? Welche Systeme haben zuverlässig funktioniert, welche nicht?

10 Unterschriften

- Testleitung: _____ Datum: _____
- Sicherheitsbeauftragter im Betrieb (noch offen): _____ Datum: _____
- Technik / Facility Management: _____ Datum: _____