

PRÜFANLEITUNG FÜR DEN VOLLPROBETEST BLACK-BUILDING-TEST



Inbetriebnahmemanagement

Erweiterungsbau Bundesministerium 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	4
2	VORBEREITUNG	5
2.1	Voraussetzungen	5
2.2	Teilnehmer	5
2.3	Bereitzustellende Medien	6
3	DURCHFÜHRUNG/ABLAUF	7
3.1	Vorbesprechung am Testtag	7
3.2	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	Risikobewertung (Beispiele)	10
6	ANHANG	11
6.1	Testprotokoll	11

1 ALLGEMEIN

1.1 Zielsetzung

Durch die gewerkeübergreifende Funktionsprüfung Black- Building Test 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 Anlagen auch nach Abschaltung der Hauptstromversorgung in Betrieb?
- Wird der Anlagenbetrieb bei Wiederherstellung des Kommunikationsweges unterbrochen? Ist dieser zu resettet?
- Bleiben folgende Anlagen ohne Unterbrechung im Betrieb?
 - Personenaufzug (Evakuierungsfahrt)
 - Personenaufzüge mit Netzersatzbetrieb
 - Maschinelle Abluftanlage Tiefgarage
 - Löschwasseranlage
 - BOS (Funkanlage)
 - Sprachalarmierungsanlage
 - Brandmeldeanlage
 - Feststellanlage
 - Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
 - Sicherheitsbeleuchtung
 - Behinderten WC-Notruf
 - Sonderbelüftungsanlagen (Tiefgaragenlüftung)
 - Redundanzkälteanlage

1.2 Gewerkeübergreifende Anlagenbeschreibung

Die allgemeine Anlagenbeschreibung stellt lediglich eine grobe Übersicht der für diese gewerkeübergreifende Funktionsprüfung relevanten Anlagen dar. Sie ersetzt nicht die Anlagen-, Regel- und Funktionsbeschreibungen des Planers.

○ **Netzersatzanlage**

Entsprechend der Energieversorgung werden zwei Netzersatzdieselanlagen mit jeweils einem Kraftstoffvorratstank geplant. Eine dritte (Bestands-) Anlage wird in das neue Netz integriert.

Zudem wird ein Transferverteiler geplant, der bei Ausfall der Netzersatzdiesel eine externe mobile Netzersatzanlage anschließen kann. Hier wird die mobile NEA angeschlossen und hier befindet sich auch die Referenzspannung der NSHV-AV.

○ **Unterbrechungsfreie Stromversorgung**

Eine redundante USV-Anlage wird installiert, um eine unterbrechungsfreie Umschaltung bei einem Spannungsausfall für die EDV-Systeme zu gewährleisten. Jede Anlage funktioniert als prozessorgesteuerte USV-Zentrale mit Einschubtechnik. Einige Anlagen (BMA, Sibel, BOS, RWA) sind nicht auf die Zentrale USV geschaltet und werden über eigene Batterien versorgt.

2 VORBEREITUNG

Die Vorbereitungen des Funktionstests Black-Building-Test 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. Zusätzlich sind der Zeitpunkt der Testdurchführung zu dokumentieren sowie der Eichnachweis der verwendeten Messgeräte im Rahmen des Black-Building-Tests einzusehen:

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

2.1 Voraussetzungen

Für die Durchführung des Funktionstests Black-Building-Test müssen die Schnittstellenchecklisten aller Gewerke berücksichtigt und abgearbeitet werden.

2.2 Teilnehmer

Für einen erfolgreichen Funktionstest sollten alle relevanten Fachbereiche und Entscheidungsträger einbezogen werden. Zusätzlich ist der Netzbetreiber zu informieren.

- Bauherr/ Auftraggeber
- Projektsteuerung
- Ggf. Betreiber/Nutzer
- Gebäudemanagement
- Architekt/ Planungsbeteiligte:
 - Technische Gebäudeausrüstung
 - Sonderbeleuchtung
 - Küchenplaner
- Inbetriebnahmemanager
- Einzelgewerke: Ausführung
 - MSR/GA
 - Elektrotechnik
 - Brandmeldeanlagen
 - Lüftung
 - Türen
 - Aufzüge
 - Zutrittskontrolle

- Technische Sachverständige
- Müssen erreichbar sein:
 - Heizung/Kälte Errichter

2.3 Bereitzustellende Medien

- Strom
- Diesel
- Wasser
- Wärme

3 DURCHFÜHRUNG/ABLAUF

3.1 Vorbesprechung am Testtag

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

3.2 Szenarien des gestörten Betriebs

Nach erfolgreichem Abarbeiten der Schnittstellenchecklisten aus Abschnitt 2.1 folgt im nächsten Schritt die Simulation des Stromausfalls. Dafür wird die Spannungsversorgung durch den Errichter ELT an der zentralen Einspeisestelle unterbrochen. Ziel ist es den Betrieb trotz Unterbrechung sicherzustellen. Ebenso ist der Betrieb nach Wiederherstellung der gestörten Anlagen sicherzustellen.

Simulation/Test-phase	Szenario	Ziel/Beobachtung
Stromausfall Initiieren	Totalausfall der Stromversorgung	Test der Netztrennung und initialen Reaktionen (korrektes Abschalten)
	Übernahme durch USV	Laufen kritische Systeme (IT, BMA, Kommunikation) unterbrechungsfrei weiter?
	Anlauf der NEA	Startet NEA automatisch? Übernahme definierter Verbraucher
Betrieb im Notfallmodus	Black-Building-Zustand	Verhalten bei kompletter Dunkelheit, Ausfall Klima, u.a.
	Funktion der sicherheitsrelevanten Systeme (Notbetrieb)	Läuft Notbeleuchtung? Funktionieren BMA, Zutritt, Kameraanlagen, Sprachalarme?
	Kommunikationsfähigkeit im Notfall	Funktionieren interne Kommunikationswege unter Notstromversorgung?
Rückkehr zur Netzversorgung	Wiederkehr der regulären Stromversorgung	Umschaltung auf Netz, Synchronisierung, Auswertung Übergangsverhalten
	Systemverhalten nach Rückkehr	Starten Systeme automatisch oder ist manuelles Eingreifen notwendig?
	Fehleranalyse/Anomalien nach Neustart	Erkennen von Fehlerzuständen, Ausfällen oder Datenverlusten

4 DOKUMENTATION

Im Rahmen des Black-Building-Tests müssen alle auftretenden Abweichungen, Störungen und Systemverhalten sorgfältig dokumentiert werden. Die Fehleranalyse dient dazu, die Ursachen zu identifizieren, Risiken für den Echtbetrieb zu bewerten und gezielte Maßnahmen zur Behebung einzuleiten.

Eine lückenlose Dokumentation ist Voraussetzung für die technische Freigabe und ggf. für eine Wiederholung des Tests.

4.1 Testprotokoll

Das Testprotokoll beinhaltet die Dokumentation aller durchgeführten Prüfungen, Ergebnisse und festgestellten Mängel im Prüfprotokoll.

Die Kernfragen lauten dabei: Was ist wann und wie lange passiert?

4.2 Fotodokumentation

Die Fotodokumentation ist optional. Bei ungewöhnlichen Geschehnissen besteht eine Notwendigkeit.

4.3 Fehleranalyse mit To-Do-Liste

Im Testprotokoll werden alle während des Black-Building-Tests 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

Die Prüfung gilt als mangelhaft oder nicht bestanden, wenn eine oder mehrere der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Technische Mängel:
 - Mindestens eines der folgenden kritischen Systeme fällt vollständig aus oder reagiert nicht wie vorgesehen:
 - Entrauchung (Tiefgarage)
 - Rauch- und Wärmeabzugsanlage
 - Kälte- und Rückkühlwerke (Server)
 - Sicherheitsversorgung
 - Unterbrechungsfreie Stromversorgung
 - Netzersatzanlage
 - Brandmeldeanlage
 - Sprachalarmierungsanlage / Behörden- und Organisationsfunk
 - Zutrittskontrolle
 - Feuerwehrlaufkarten
 - Sicherheitsbeleuchtung
 - Aufzugsanlagen
 - Die USV oder NEA übernimmt nicht korrekt (z.B. instabil, zu spät, falsche Verbraucher)
 - Datenverluste oder Systemabstürze nach Stromrückkehr bei geschäftskritischen IT-Systemen
 - Fehlerhafte oder fehlende Rückschaltung auf Netzbetrieb
 - Kommunikationswege (z.B. Notruf, Funk, interne Alarmierung) sind während des Tests nicht funktionsfähig
- Organisatorische Mängel
 - Dokumentation lückenhaft oder unvollständig
 - Beteiligte Bereiche oder Personen nicht erreichbar oder nicht vor Ort
 - Test wurde nicht vollständig durchgeführt oder unterbrochen

Der Test ist als nicht bestanden zu werten, wenn ein Mangel die Funktion von Notfallsystemen signifikant beeinträchtigt oder eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden kann. In solchen Fällen sind Nacharbeiten verpflichtend, gegebenenfalls ist der gesamte Test zu Wiederholen.

5.1 Eskalationsstufen

Eskalationsstufe	Beschreibung	Beispiel	Maßnahme
Stufe0–Keine Störung	Test läuft planmäßig, keine Auffälligkeiten	Umschalten auf Notstrom ohne Ausfall	Nur Dokumentation
Stufe1–Geringe Störung	Kurze, tolerierbare Beeinträchtigung; kein Sicherheitsrisiko	Licht flackert kurz, Server-Reset	Beobachten, dokumentieren, ggf. To-Do erstellen

Stufe2–Mittlere Störung	Funktionsausfall mit Einfluss auf Betrieb, aber durch Redundanzen kompensierbar	Ein Aufzug fährt nicht an, Ersatzanlage greift	Sofortmaßnahme durch Fachpersonal, To-Do mit Nacharbeit
Stufe3–Kritische Störung	Sicherheitsrelevante Funktion eingeschränkt, Gefahr für Personen oder Betrieb	Brandmeldeanlage ohne Signal, USV fällt aus	Test abbrechen, Notfallmaßnahmen einleiten
Stufe4–Abbruch	Zentrale Schutzfunktion nicht gegeben, Risiko nicht tragbar	Keine Versorgung mit Notstrom, BMA und RLT tot	Sofortiger Testabbruch, Alarmierung, Fehleranalyse

5.2 Risikobewertung (Beispiele)

Risiko	Auswirkung	Wahrscheinlichkeit	Eskalationsstufe	Kompensationsmaßnahme
Notstrom schaltet nicht korrekt ein	Totalausfall aller Systeme, Gefahr für Personen	Niedrig–Mittel	4 – Abbruch	Sofortabbruch, Wiederherstellung Außenversorgung
USV zu kurz ausgelegt	Datenverlust in IT, Steuerungsausfälle	Mittel	2–3	Testanpassung, Nachrüstung, To-Do
BMA signalisiert nicht an Leitstelle	Brandschutz nicht gewährleistet	Niedrig	3 – Kritisch	Testabbruch, sofortige Korrektur
RLT fährt unkontrolliert hoch/runter	Komfortverlust, evtl. Unterdruck/Überdruck	Mittel	2 – Mittel	Anpassung MBE-Strategie, To-Do
Aufzug fährt nicht im Notbetrieb	Eingeschränkte Evakuierung, Betriebsrisiko	Niedrig	2–3	Manuelle Steuerung, Evakuierungskonzept prüfen
Beleuchtung bleibt aus	Eingeschränkte Orientierung, Gefahr bei Evakuierung	Mittel	2	Notbeleuchtung prüfen, To-Do

6 ANHANG

6.1 Testprotokoll

Allgemeine Informationen

- **Testbezeichnung:** Black-Building-Test
- **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	Aktion / Ereignis	Beobachtungen / Reaktionen der Systeme	Verantwortlich	Bemerkung
1		Start: Stromabschaltung			
2		Aktivierung USV/NEA			
3		Black-Building erreicht? (Ja/Nein)			
4		Prüfung der Sicherheitsbeleuchtung			
5		Prüfung Zutrittskontrolle			
6		Prüfung Fahrstühle (C2 und E)			
7		Prüfung IT-Infrastruktur			
8		Wiederherstellung Netzversorgung			
9		Umschaltung auf Normalbetrieb			
10		Prüfung geordneter Wiederanlauf aller Systeme			

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: _____