

Volodymyr Saviovskyi

INSTANDSETZUNG

von Gebäuden und Bauwerken



Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1. Einführung. Definition der Instandsetzung

- 1.1 Einführung. Ziele des Buchs
- 1.2 Definition der Instandhaltung und Instandsetzung
- 1.3 Inhalt von Instandsetzung
- 1.4 Instandsetzungskosten

2. Besonderheiten der Instandsetzung

- 2.1 Bebauungsdichte der Objekte der Instandsetzung
- 2.2 Architektonisch-konstruktive und raumplanerische Lösungen der bestehenden Gebäude
- 2.3 Technischer Zustand der Gebäudeteile des Gebäudebestandes
- 2.4 Betriebsbedingungen neben der Instandsetzung des Objekts
- 2.5 Der Komplex von Arbeiten, die dem Neubau nicht eigen sind
- 2.6 Einschränkungen aufgrund der Besonderheiten die Instandsetzung bei organisatorischen und technologischen Entscheidungen

3. Vorentwurf- und Entwurfsarbeiten

- 3.1 Bauwerkdiagnostik und Entwurfsarbeiten

4. Baustelleneinrichtungsplanung

- 4.1 Definition und Ziele der Baustelleneinrichtung und der Baustelleneinrichtungsplanung

- 4.2 Baustelleneinrichtungsplanung.
Entwicklungsreihenfolge und Gliederung
- 4.3 Ermittlung und Dimensionierung der
Baustelleneinrichtungselemente
 - 4.3.1 Verkehrswege
 - 4.3.2 Maschinen und Großgeräte
 - 4.3.3 Sozial- und Büroeinrichtungen,
geschlossene Lagerräume
 - 4.3.4 Lager- und Bearbeitungsflächen
 - 4.3.5 Sicherheits- und Schutzeinrichtungen
 - 4.3.6 Medienversorgung und Entsorgung
- 4.4 Einige Tipps und Empfehlungen
- 4.5 Ablauf der Baustelleneinrichtungsplanung

5. **Bauarbeiten bei der Instandsetzung von Gebäuden und Bauwerken**

- 5.1 Sicherungsmaßnahmen am bestehenden
Gebäude
- 5.2 Abbrucharbeiten
- 5.3 Bodenverstärkung
- 5.4 Verstärkung von Fundamenten
- 5.5 Verstärkung von Wänden und Stützen aus Stein,
Ziegel, Beton, Stahlbeton
- 5.6 Verstärkung von Decken aus Holz, Stahl,
Stahlbeton
- 5.7 Ersatz und Erneuerung von Bauteilen
(Tragkonstruktionen, Dächer, etc.)
- 5.8 Isolierdichtung
- 5.9 Umfassende Fassadenrenovierung
- 5.10 Gesamtheitliche Erneuerung und umfassende
Renovation, Aufstockung, Ausbauten, Deckenbeläge,
etc
- 5.11 Verschieben von Gebäuden und Bauwerken

5.12 Neugestaltung von Garten- und
Umgebungsanlagen, Wegen und Plätzen. Einige
Tipps und Empfehlungen zum Thema

Über den Autor

Literaturempfehlungen

Vorwort

Das Bauwesen umfasst nicht nur den Neubau, sondern auch die Bauten im Bestand. In Deutschland sind zurzeit über 80 % der Gebäude älter als 25 Jahre, zeigt die Statistik. In diesem Zusammenhang entspricht der Bestand nicht den modernen Anforderungen. Es handelt sich zum Beispiel um den Energiebedarf für die Nutzung, die Tragfähigkeit der Bauteile, die Beheizung der Gebäude und den Komfort. Aus diesem Grund sollen diese Gebäude hinsichtlich heutiger Anforderungen verbessert werden. Es betrifft nicht nur Wohngebäude, sondern auch Industrie- und gesellschaftliche Gebäude, Bauwerke und Denkmale.

Diesem Zweck dient die Instandhaltung von bestehenden Gebäuden und Bauwerken. Grundsätzlich umfassen die technischen Instandhaltungsmaßnahmen die Beobachtung und Analyse des Zustandes eines Objekts (d.h. Inspektion, Überwachung (Wartung), Prüfung, Diagnose, Prognose usw.) sowie aktive Teile- die Instandsetzung.

Die Instandsetzung ist ein Komplex praktischer Maßnahmen, welche die Wiederherstellung der Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit beinhaltet sowie im Falle der Änderung der funktionalen Nutzung eines Gebäudes oder bei Bewahrung von Denkmälern durchgeführt wird.

Eine besondere Seite der Instandsetzung ist die sogenannte Revitalisierung von Industriegebäuden und Umgebung. Ein markantes Beispiel der Revitalisierung ist die Bebauung auf dem Standort des ehemaligen Stahlwerks Phoenix, der Phoenix-See in der Stadt Dortmund und die Zeche Zollverein in Essen usw.

Die Instandsetzung von Gebäuden geht mit einer Reihe spezifischer Bedingungen und Merkmalen einher, die sie von Neubauten unterscheiden. Die oben genannten Besonderheiten der Instandsetzung führen zu einer Einschränkung des Einsatzes von Hochleistungsgeräten, einer Erhöhung des Anteils von Handarbeit und einer Erhöhung der Dauer und der Kosten von Bauarbeiten. Die sorgfältige Prüfung der Besonderheiten hilft bei der Vorbereitung der Projektdokumentation, zusätzliche Kosten zu antizipieren und die effektivsten Bauverfahrenstechnikentscheidungen für die Instandsetzung zu treffen.

Auf diesem Hintergrund spielt das Verständnis der Bauverfahrenstechnik im Bestand große Bedeutung für Studierende und Ingenieure. Mit diesem Zweck beleuchtet dieses Buch die erheblichen Besonderheiten und Aspekte dieses Bereichs unter Beachtung des Baubetriebs und der Bauverfahrenstechnik.

Zu Grunde dieses Buches liegt das Skript der Lehrveranstaltungen, die vom Autor an der Technischen Universität Dortmund gehalten wurden. Das ist ein kurzer Exkurs mit dem Motto: Was ist Instandsetzung? Welche Besonderheiten und Gliederung am breitesten Bauprozessen hat diese Branche?

Ich danke den Lehrbeauftragten und besonders Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Maik Gralla des Lehrstuhls Baubetrieb und Bauprozessmanagement der TU Dortmund für ihre Unterstützung bei der Vorbereitung der Vorlesungen.

Ich drücke meine Dankbarkeit dem Verein Ausbildungs- und Forschungszentrum ETHNOS e.V., der die Veröffentlichung dieses Buches ermöglicht hat, aus.

Grenzlose Hilfe, Geduld und vielseitige Unterstützung meiner Familie trugen zur Erscheinung dieses Buches bei. Dafür möchte ich mich bei meinen Liebsten ganz herzlich bedanken.

Mit diesem Buch will ich mein Erfahrungswissen im Bereich des Baubetriebs den Studierenden, Baufachleuten und Interessenten zugänglich machen.

Selbstverständlich, ist es unmöglich, alle Probleme in einem Buch vollumfänglich zu behandeln.

Im Bedarfsfall stehe ich auch für eine individuelle Beratung gerne zur Verfügung.

Volodymyr Saviovskyi

1. Einführung. Definition der Instandhaltung und Instandsetzung

1.1 Einführung. Ziele des Buches

Jetzt gibt es in Deutschland einen großen Gebäudebestand, der einen Sanierungsstau bzw. Sanierungsbedarf aufweist. Die Statistiken zeigen, dass die meisten Wohngebäude (etwa 70 %) im Zeitraum von 1919-1979 Jahren errichtet wurden (vgl. Tabelle, [Abb.1.1](#)). Aus diesem Grund der Gebäudebestand entspricht nicht den heutigen Anforderungen. Die Unterschiede im Vergleich zu den neu errichteten Gebäuden sind immens, insbesondere im Hinblick auf die Energiebedarfe, die Wärmedämmung, Tragfähigkeit der einzelnen Bauteile und den Komfort.

Andere Gruppe von bestehenden Bauten sind Industrie- bzw. gesellschaftliche Gebäude, und Denkmale. Sie brauchen auch permanente Instandhaltung und folglich Instandsetzung.

Besonders wichtig ist die Abnutzung der verschiedenen Bauteile der Gebäude. Der Abnutzungsvorrat oder Lebenszyklus hat eine Grenze. Aber diese Grenze kann man durch Instandhaltung verlängern. Zu diesem Zweck sind während des Lebenszyklus bestehender Gebäude und Bauwerke die regelmäßigen Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich. Dieser Prozess umfasst zeitlich definierte Maßnahmen der Beobachtung und Reparatur der wesentlichen Bauteile. Diese Erhaltungsmaßnahmen verlängern die Lebensdauer, Zuverlässigkeit und komfortable Benutzung der Gebäude. Aus diesem Grund soll

man diese große Gruppe von Gebäuden instandhalten und hinsichtlich heutiger Anforderungen entsprechen.

Die Verfahren zur Reparatur, Wiederherstellung und Modernisierung werden im Rahmen dieses Buch in Kürze vorgestellt. Von ansonsten vielleicht vergleichbaren Büchern unterscheidet sich dieses Buch dadurch, dass hier verschiedene Bauprozesse wie z. B. ein Technologisches System in der Baustelle dargestellt. Dieses Technologisches System umfasst die Zusammenfassung der Herstellungsmittel (Baumaterialien), Produktionsmittel wie Baumaschinen, Geräte, Werkzeuge und Baubeschäftigte, die in bestimmten Randbedingungen (Baustelleeinrichtung, Wetter u usw.) existieren müssen, [Abb. 1.2](#).

Bundesland	Wohngebäude am 09.05.2011						
	Insgesamt, Anzahl	davon errichtet					
		Vor 1919	1919 - 1949	1950-1979	1980 - 1989	1990 - 1999	2000 -2011 ¹⁾
Baden-Württemberg	2.425.709	284.238	242.947	1.033.418	309.792	308.050	247.264
Bayern	3.012.660	273.351	255.873	1.266.992	420.382	443.306	352.756
Berlin	317.238	50.337	81.287	88.447	33.766	34.882	28.519
Brandenburg	646.341	115.531	159.219	101.434	51.672	118.518	99.967
Bremen	139.867	18.729	26.832	65.631	9.861	9.918	8.896
Hamburg	246.508	24.875	37.037	118.382	23.096	21.370	21.748
Hessen	1.399.633	193.850	144.387	637.412	155.193	149.195	119.596
Mecklenburg-Vorpommern	389.178	78.547	69.862	79.737	30.045	76.896	54.091
Niedersachsen	2.218.092	253.155	210.510	944.563	233.703	327.586	248.575
Nordrhein-Westfalen	3.881.868	445.226	439.483	1.745.054	417.592	448.690	385.823
Rheinland-Pfalz	1.183.475	181.833	126.712	474.335	137.047	144.425	119.123
Saarland	307.532	43.520	49.564	143.183	27.668	24.979	18.618
Sachsen	832.639	261.413	190.433	119.595	62.537	128.244	70.417 ₄
Sachsen-Anhalt	580.869	171.531	144.945	100.125	41.125	77.144	45.999
Schleswig-Holstein	804.640	98.037	81.249	343.368	88.159	103.983	89.844
Thüringen	536.369	160.869	114.422	95.579	48.504	73.643	43.352
Deutschland	18.922.618	2.655.042	2.374.762	7.357.255	2.090.142	2.490.829	1.954.588

Bundesland	Wohngebäude am 09.05.2011						
	Insgesamt	davon errichtet					
	%	Vor 1919	1919 - 1949	1950- 1979	1980 - 1989	1990 - 1999	2000 - 2011 ¹⁾
Baden-Württemberg	12,8	11,7	10,0	42,6	12,8	12,7	10,2
Bayern	15,9	9,1	8,5	42,1	14,0	14,7	11,7
Berlin	1,7	15,9	25,6	27,9	10,6	11,0	9,0
Brandenburg	3,4	17,9	24,6	15,7	8,0	18,3	15,5
Bremen	0,7	13,4	19,2	46,9	7,1	7,1	6,4
Hamburg	1,3	10,1	15,0	48,0	9,4	8,7	8,8
Hessen	7,4	13,9	10,3	45,5	11,1	10,7	8,5
Mecklenburg-Vorpommern	2,1	20,2	18,0	20,5	7,7	19,8	13,9
Niedersachsen	11,7	11,4	9,5	42,6	10,5	14,8	11,2
Nordrhein-Westfalen	20,5	11,5	11,3	45,0	10,8	11,6	9,9
Rheinland-Pfalz	6,3	15,4	10,7	40,1	11,6	12,2	10,1
Saarland	1,6	14,2	16,1	46,6	9,0	8,1	6,1
Sachsen	4,4	31,4	22,9	14,4	7,5	15,4	8,5
Sachsen-Anhalt	3,1	29,5	25,0	17,2	7,1	13,3	7,9
Schleswig-Holstein	4,3	12,2	10,1	42,7	11,0	12,9	11,2
Thüringen	2,8	30,0	21,3	17,8	9,0	13,7	8,1
Deutschland	100,0	14,0	12,5	38,9	11,0	13,2	10,3

Abb. 1.1: Altersverteilung der Wohngebäude in den Bundesländern / in Deutschland¹

Ziele das Buch:

- Begriffe, vorhandenen Normen, Richtlinien und Regeln
- Besonderheiten der Instandsetzung
- Vorgehensweise bei der Entwurfsplanung
- Definition und Gliederung der Baustelleneinrichtungsplanung
- Bauverfahrenstechnik und Fertigungsgrundlagen für wichtigsten und verbreitenden Bauarbeiten bei Instandsetzungsmaßnahmen
- Optimierung des Aufwandes von Instandsetzungsmaßnahmen

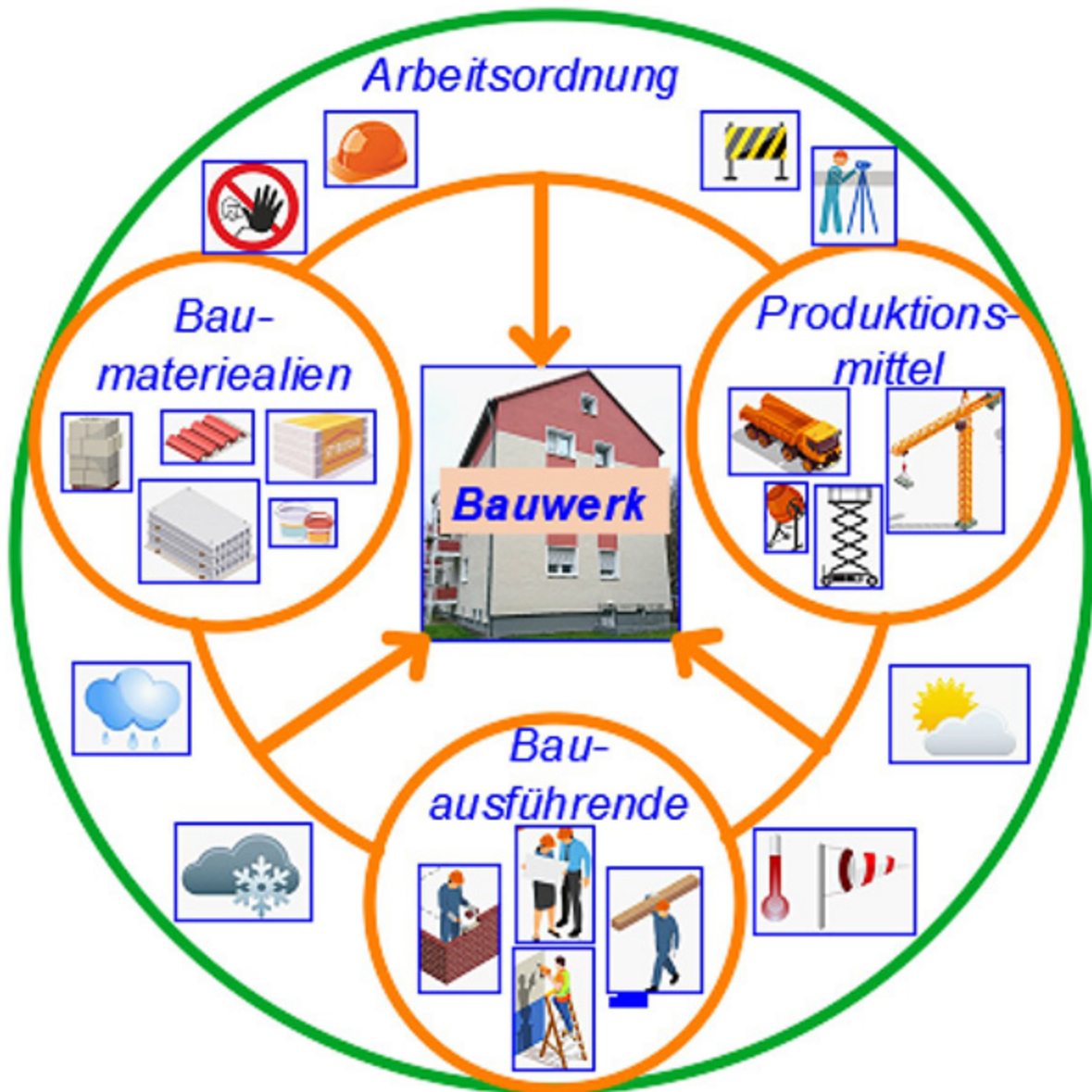


Abb.1.2: Schematische Darstellung des Technologischen Systems in der Baustelle

1.2 Definition der Instandhaltung und Instandsetzung

Nach dem Bauen eines Gebäudes, beginnt der Prozess der Bauunterhaltung im Rahmen der Gebäudenutzung. Dieser Prozess heißt **Instandhaltung**².

Instandhaltung. Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des

Managements während des Lebenszyklus eines Objekts, die dem Erhalt oder der Wiederherstellung seines funktionsfähigen Zustands dient, sodass es die geforderte Funktion erfüllen kann³.

Technische Instandhaltungsmaßnahmen umfassen die Beobachtung und Analyse des Zustandes eines Objekts (z. B. **Inspektion, Überwachung (Wartung)**, Prüfung, Diagnose, Prognose usw.) sowie aktive Instandhaltungsmaßnahmen (z. B. Instandsetzung, Aufarbeitung, Verbesserung), [Abb.1.3](#).

Die Instandsetzung beinhaltet die zyklischen Aufwendungen für „**Wiederherstellen der Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit für bestimmte Dauer**“⁴, [Abb.1.4](#). Es ist die Erneuerung eines umfassenden Bauteils des Gebäudes, so dass wieder ein neuer Lebenszyklus entsteht. Die wesentliche Aufgabe von Instandsetzungsmaßnahmen ist, den Lebenszyklus bestehender Gebäude zu verlängern. Vgl. [Abb.1.5](#).



Abb. 1.3: Instandhaltung nach DIN 31051



Abb. 1.4: Instandsetzung von Gebäuden

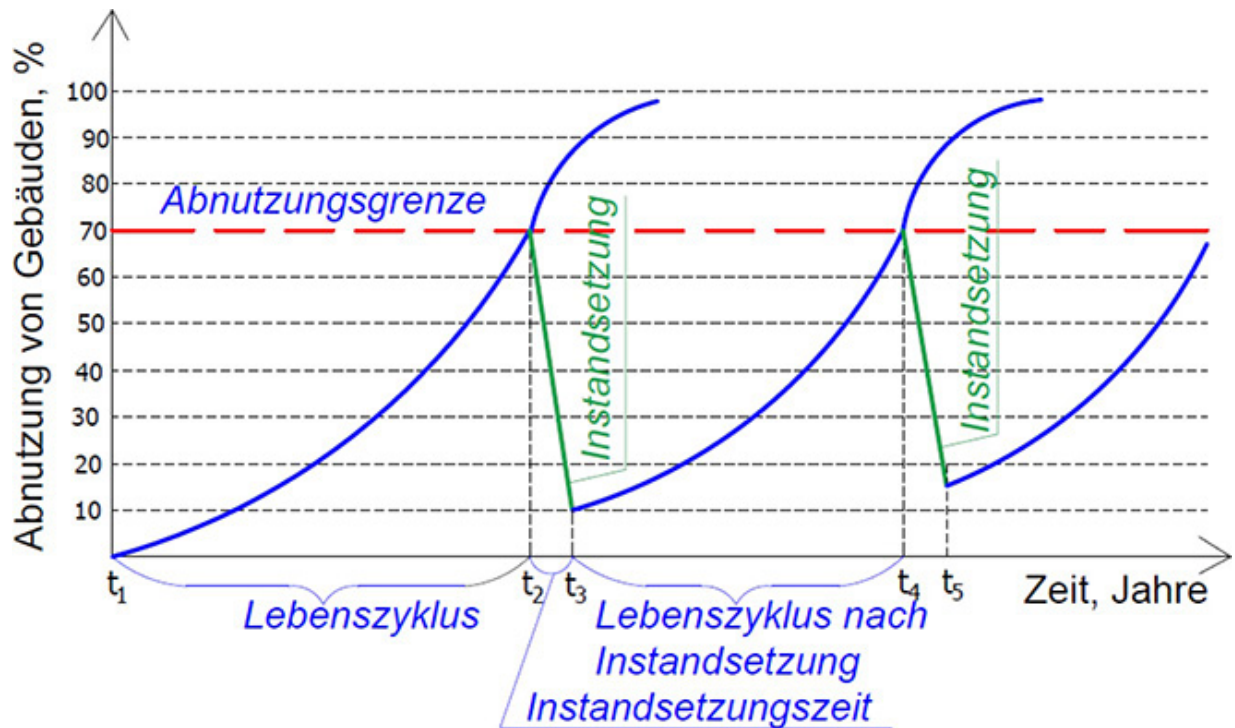


Abb.1.5: Einfluss der Instandsetzung auf die Lebenszyklusbildung von Gebäuden

Instandhaltung ist eine Aufwandposition. Die jährlichen Aufwendungen betragen als Richtwert 0,4% des Gebäudeneuwertes (+/- je nach Gebäudealter). Bautechnische Unklarheiten oder materialspezifische Anforderungen (Material- oder Produktwechsel etc.) sind vorgängig mit dem zuständigen Projektleiter und Sachverständiger abzusprechen.

Inspektion. Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes baulicher Anlagen einschließlich der Bestimmung der Ursachen gegebenenfalls festgestellter Mängel und der Ableitung der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung⁵.

Wartung. Maßnahmen zur Bewahrung des Soll-Zustandes baulicher Anlagen. Zu den Wartungsarbeiten zählen alle Arbeiten, die in regelmäßigen Abständen von weniger als 3 Jahren durchgeführt werden, z.B. Reinigungsarbeiten an Gebäudefassaden, an Glasflächen und Fenstern, Arbeiten an Lüftungsanlagen, an Flugbefeuerungen, an

Wärmeabzugsanlagen u.a. Zu den Wartungsarbeiten zählen auch solche an Dachabdichtungen und – Deckungen...⁶.

Instandsetzung⁷. Maßnahmen zur Wiederherstellung des Soll-Zustandes baulicher Anlagen. **Die Instandsetzung**⁸ kompensiert die Altersentwertung und wird erst gegen Ende der Lebensdauer eines Bauteils vorgenommen. Instandsetzungen haben meistens Projektcharakter und werden als Einzelmaßnahmen budgetiert.

Die Instandsetzung wird auch im Fall der Änderung der funktionalen Benutzungen eines Gebäudes oder bei der Bewahrung von Denkmälern durchgeführt.

Instandsetzung umfasst: Reparaturen, Wiederherstellen oder Verstärkung des Baugrundes, der Fundamente, anderer Tragkonstruktionen, Dacheindeckungen, Flachdächer, Blechwerke, Reparaturen und Einzelersätze von äußeren abschließenden Bauteilen und Hausausrüstung, Installationen an Sanitär-, Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, Elektroanlagen, Unterhalt und Reparaturen von Umgebungsanlagen, Wegen und Plätzen. In Rahmen dieses Buch werden nur die Gesamtbauarbeiten dargestellt, [Abb.1.6](#). Dieses befasst sich im Wesentlichen mit den Bauteilen der Gebäude, die während der üblichen Nutzungs- bzw. Lebensdauer mehrfach erneuert werden.



a)



Abb. 1.6: Typische Bauarbeiten während der Instandsetzung von Gebäuden: a – Umbau; b – zusätzliche Wärmedämmung des Dachs

Instandsetzung - physische Maßnahme, die ausgeführt wird, um die Funktion eines fehlerhaften Objekts wiederherzustellen. Diese Maßnahmen können beinhalten:

- Auftrag, Auftragsdokumentation und Analyse des Auftragsinhaltes;
- Vorbereitung der Durchführung, beinhaltend Kalkulation, Terminplanung, Abstimmung, Bereitstellung von Personal, Mitteln und Material, Erstellung von Arbeitsplänen;
- Vorwegmaßnahmen wie Arbeitsplatzausrüstung, Schutz- und Sicherheitseinrichtungen usw.;

- *Überprüfung der Vorbereitung und der Vorwegmaßnahmen einschließlich der Freigabe zur Durchführung;*
- *Durchführung;*
- *Funktionsprüfung und Abnahme;*
- *Fertigmeldung u.a.⁹.*

In allen Fällen der Instandsetzungsmaßnahmen wird die gründliche Vorbereitung durchgeführt. Es geht um ausführliche Untersuchung (Inspektion) von Gebäuden und gleichzeitig ist es auch die Gelegenheit, die konkreten technischen Lösungen beim Entwurf der Instandsetzung, Sanierung oder Modernisierung zu ermitteln.

Eine besondere und aktuelle Seite der Instandsetzung ist **eine Revitalisierung von Industriegebäuden**. Der Begriff Revitalisierung (*aus dem Lateinischen. Vita - Leben, als "Wiedergeburt zum Leben"*) - impliziert den Prozess der Wiederbelebung und Wiederherstellung des städtischen Raums. Dieser Prozess sieht die Wahrung der Identität und Authentizität historischer Gebäude sowie der städtischen Umwelt im Allgemeinen vor, wobei sich deren funktionaler Zweck den zivilen Bedürfnissen der Gesellschaft anpasst. Die Hauptaufgabe der Revitalisierung sind die Sozialisierung des Raums, die Schaffung von Infrastrukturelementen, die zur Entwicklung des Tourismus, der Erholung, des Sports und der Verbesserung der Umwelt beitragen und folglich darauf abzielen, Investitionen anzuziehen. Ein markantes Beispiel für eine Revitalisierung sind die Wiener Gasometer, die sich zu einem Komplex stilvoller Einkaufs- und Unterhaltungsmöglichkeiten entwickelt haben, [Abb.1.7-a](#). Ein Beispiel für die Revitalisierung einer Fläche ist die Bebauung auf dem Standort des ehemaligen Stahlwerks Phoenix mit dem Phoenix-See in der Stadt Dortmund, [Abb.1.7-b.](#), Zeche Zollverein in Essen, [Abb.1.8-a](#) usw. Als letztes sei noch die Zeche Julius-Philipp zu erwähnen, die vollständig renoviert worden ist und heute die

Medizinhistorische Sammlung der Ruhr-Universität Bochum beherbergt, siehe [Abb. 1.8-b](#) ¹⁰.



Abb. 1.7: Wiener Gasometer (a) und Phoenix-See in Dortmund (b) nach der Revitalisierung



a)



Abb.1.8: Zeche Zollverein in Essen (a) und ehemaliger Malakow-Turm der Zeche Julius-Philipp, Bochum (b) nach der Revitalisierung

1.3 Inhalt von Instandsetzung

Instandsetzung umfasst folgende wesentlichen Bauarbeiten:

- **Abbrucharbeiten. Recycling.** Abbrucharbeiten werden z.B. bei der Herstellung von Öffnungen für Türen, Fenster oder für Versorgungsleitungen in den bestehenden Bauteilen und/oder bei Total- und Teilabbruch von Bauteilen im Zuge von Renovierungen, Sanierungen, Modernisierungen oder Nutzungsänderungen von Räumen durchgeführt. In der

Baupraxis gibt es hierzu eine Vielzahl verschiedener Bauverfahren und Baumaschinen. Aufgrund des Zustandes bestehender Bauteile kann der Abbau / Abbruch mit erheblichen Gefahren verbunden sein. Umweltaanforderungen sind in der modernen Welt sehr wichtig. Daher müssen beim Wiederaufbau von Gebäuden Bauabfälle recycelt und wiederverwendet werden. Die moderne Bauindustrie verfügt auf diesem Gebiet über umfangreiche Erfahrungen. Die Bauverfahrenstechnik solcher Bauarbeiten wird später betrachtet werden;

- **Bodenverstärkung.** Wenn auf der Oberfläche von Gebäudeteilen Risse oder Beschädigungen auftreten, die auf eine Abnahme der Tragfähigkeit von Böden oder auf eine Zunahme der Lasten von Gebäuden hinweisen, wird im Rahmen von Instandsetzung daran gearbeitet, die Böden zu stärken. Das sind besondere Verfahren wie Injektionen von Lösungen oder Vermischung des Baugrundes und andere Maßnahmen zur Verstärkung. *Warum ist der berühmte schiefe Turm von Pisa in Italien nicht bereits eingestürzt?* Das ist ein Resultat von Baugrundverstärkung. In der Baupraxis gibt es ein ganzes Arsenal verschiedener Bauverfahren und Baumaßnahmen. Bauverfahrenstechnik solcher Bauarbeiten wird auch später betrachtet.
- **Verstärkung von Fundamenten.** In vielen Fällen werden die Fundamente verstärkt. Das wichtigste Verstärkungsverfahren ist die Vergrößerung der Sohle (Auflagefläche) des Fundaments. Auf Grund der erforderlichen Erdarbeiten sind diese Arbeiten sehr spezifisch. *Man kann nicht genau wissen, wie / ob sich der Baugrund bei Bestandsgebäuden verändert hat.*
- **Verstärkung von Wänden und Stützen.** Diese Arbeiten werden ausgeführt, wenn Beschädigungen und / oder Verformungen an der Oberfläche von Bauteilen festgestellt wurden oder wenn die auf sie einwirkenden