



Initiative
kostengünstig
qualitätsbewusst
Bauen
umweltgerecht
innovativ
bezahlbar

Instandhaltung von Gebäuden und der technischen Gebäudeausrüstung

- **Begriffsdefinition**
- **Regelmäßige Sichtprüfung**
- **Lebensdauer**
- **Instandhaltung**
- **Betriebskostenkontrolle und -senkung**
- **Checkliste „Jährliche Sichtprüfung“**

Inhaltsverzeichnis

1	Begriffsdefinition	2
1.1	Instandhaltung	2
1.2	Inspektion	4
1.3	Wartung	4
1.4	Instandsetzung	4
1.5	Sanierung	5
1.6	Reparatur	5
1.7	Modernisierung	5
1.8	Renovierung	5
1.9	Verbesserung	
2	Regelmäßige Sichtprüfung	6
2.1	Fragestellung	6
3	Lebensdauer	7
4	Instandhaltung	8
4.1	Instandhaltung von Bauteilen	8
4.2	Haustechnische Anlagen	10
5	Betriebskostenkontrolle und -senkung	18
5.1	Laufende Leistungs- und Verbrauchskontrollen	18
5.2	Langfristige Beobachtung der Betriebskosten	18
5.3	Kosten der Nutzungsphase senken	19
5.4	Einbau sinnvoller Messtechnik	20
	Anlage: Checkliste „Jährliche Sichtprüfung“	21

7.3 Instandhaltung von Gebäuden und der technischen Gebäudeausrüstung

1 Begriffsdefinitionen

Gebäude, d.h. deren Konstruktion und Ausstattung, unterliegen der Alterung (z.B. Materialalterung, Versprödung), dem Verschleiß sowie dem Funktionsverlust aufgrund eintretender Bauschäden. Langfristiges Ziel des Eigentümers ist der Erhalt der Gebäudesubstanz unter Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen.

Unter dem Begriff der Instandhaltung von Gebäuden werden i.allg. Begriffe wie z.B. Instandsetzung, Inspektion und Wartung von Gebäuden zusammengefasst. Dabei ist es aber wichtig, genau zwischen den einzelnen Begriffen zu unterscheiden, da z.B. in der Wohnungswirtschaft zwischen Instandhaltung, Instandsetzung und Modernisierung als Hauptunterteilungsbegriffe unterschieden wird und diese unterschiedlichen Begriffswichtungen zu Mißverständnissen führen können. Aufgrund dieser unterschiedlichen Begriffsauslegungen sollen zum besseren Verständnis erst die Begriffsdefinitionen erfolgen, um dann gezielter die Maßnahmen beschreiben zu können. Des weiteren muß für jedes Gebäude im Vorfeld geklärt werden, ob für das Gebäude ein Bestandsschutz besteht und welche Konsequenzen das für möglich anstehende Sanierungsmaßnahmen hat. Es ist zu überprüfen, inwiefern staatliche Auflagen (*EnEV 2002 / Modernisierungs – und Instandhaltungsgebot BauGB § 177*), aber auch regionale Anforderungen, dem Besitzer eines Gebäudes Maßnahmen bindend vorschreiben.

1.1 Instandhaltung

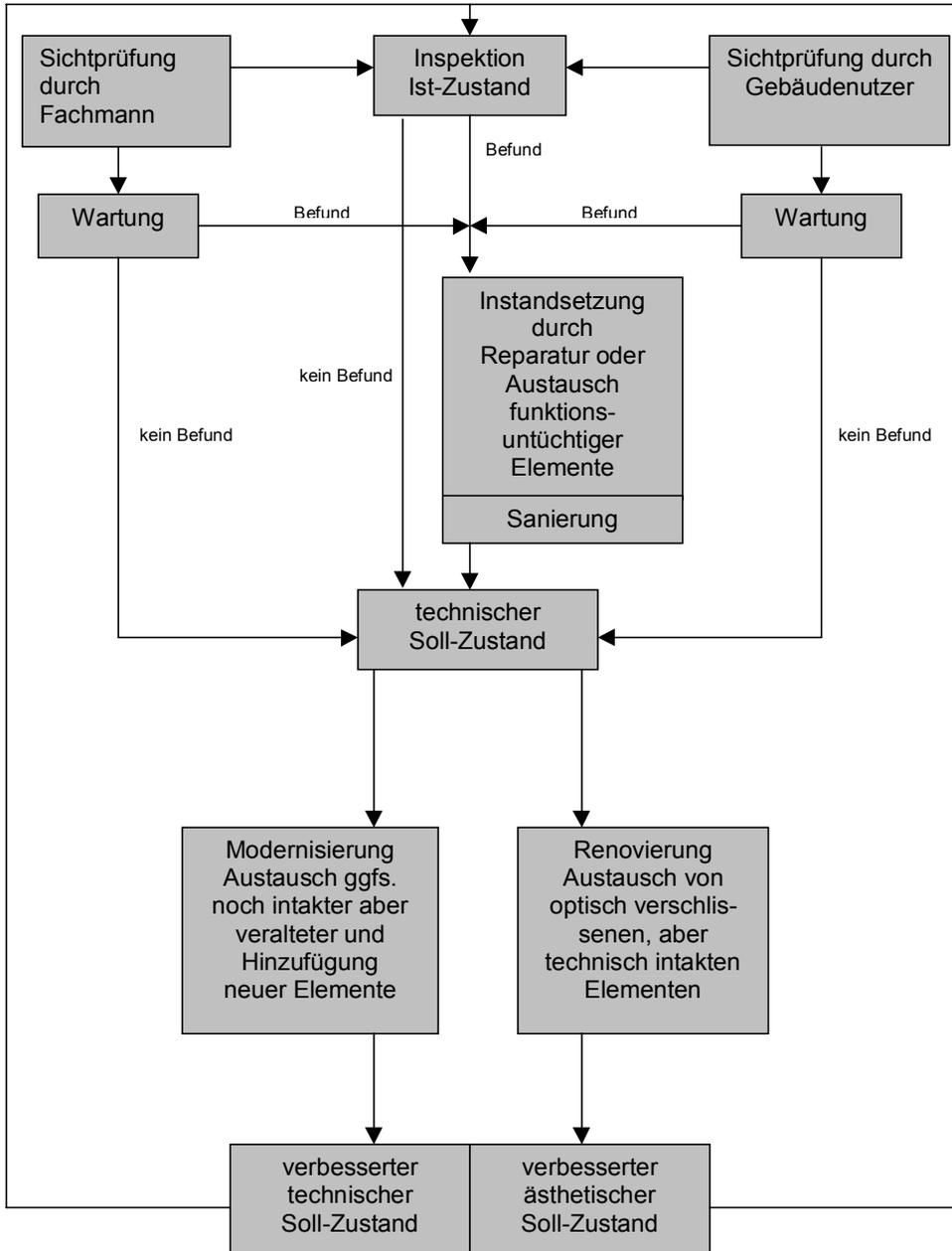
Der Begriff der Instandhaltung wird hier – entsprechend der Definition der DIN 31051, Ausg. Juni 2003 – als Oberbegriff, unter dem die Bereiche **Inspektion**, **Wartung**, **Instandsetzung** und **Verbesserung** zusammengefasst sind, verwendet.

Instandhaltung ist eine Maßnahme zur Bewahrung und Wiederherstellung des ursprünglichen bzw. eigentlichen Gebäudezustands (Soll-Zustand) sowie zur Feststellung und Beurteilung des aktuellen bzw. tatsächlichen Gebäudezustands (Ist-Zustand). Instandhaltung umfasst Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung.

Instandhaltungsziele sind mit den wirtschaftlichen Gegebenheiten abzustimmen.

Die Festlegung einer Instandhaltungsstrategie (z.B. mit Hilfe von Checklisten - "Instandhaltung durch Sichtprüfung", siehe Anlage) ist empfehlenswert.

Instandhaltung eines bestehenden Gebäudes



1.2 Inspektion

Inspektion beinhaltet Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des aktuellen bzw. tatsächlichen Gebäudezustands (Ist-Zustand) gemäß DIN 31051, 4.1.3.

Man versteht darunter im allgemeinen die Prüfung bzw. Kontrolle der technischen Funktionalität der einzelnen Gebäudekonstruktionen sowie der technischen Einrichtungen, die erfahrungsgemäß aufgrund von Verschleiß, Alterungsprozessen und Beanspruchungsgrad zu Funktionsausfällen neigen. Diese Inspektionsarbeiten können teilweise vom Nutzer selbst durchgeführt werden (Sichtprüfung), teilweise ist aber das Wissen vom Fachmann gefragt.

Aufgrund der rechtlichen Grundlagen, sollte jeder Gebäude- und Grundstücksbesitzer genauestens seine Inspektionspflichten kennen, da bei grober Vernachlässigung dieser Pflicht, im Schadensfall (z.B. Haftpflichtfall gegenüber anderen Personen) Versicherungen die Haftung ablehnen können.

1.3 Wartung

Wartung beinhaltet Maßnahmen zur Bewahrung des ursprünglichen bzw. eigentlichen Gebäudezustandes (Sollzustand) gemäß DIN 31051, 4.1.2.

Bei der Wartung handelt es sich um eine regelmäßig durchzuführende Überprüfung, verbunden mit der laufenden Funktionssicherung. Dazu gehören z.B. Reinigungs- und Abschmierarbeiten. Für die Durchführung dieser Maßnahmen kann die Verwendung eines Wartungsplans hilfreich sein.

Bestimmte Gebäudeausstattungen bzw. Gebäudekonstruktionen (z.B. Abgasanlage) unterliegen aufgrund hoher Sicherheitsanforderungen festen Wartungsregeln.

Die regelmäßige Wartung, oftmals durch Fachbetriebe, kann in den Kaufverträgen zu den technischen Gebäudeausstattungen gefordert sein, um Garantie und Gewährleistungsansprüche im Schadensfall in Anspruch nehmen zu können. Im Rahmen der Wartungsarbeiten können dabei einzelne Baugruppen (z.B. Umwälzpumpen, Dichtungen, Filter etc.) ausgetauscht werden, unabhängig ob deren Funktionsfähigkeit zu diesem Zeitpunkt schon beeinträchtigt waren.

1.4 Instandsetzung

Instandsetzung beinhaltet Maßnahmen zur Wiederherstellung des ursprünglichen bzw. eigentlichen Gebäudezustands (Sollzustand) gemäß DIN 31051, 4.1.4.

Mit der Instandsetzung wird die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit eines Bauteils bzw. einer Gebäudeausstattung beschrieben. Die Instandsetzung bedeutet oftmals die Reparatur eines Bauteils bzw. den Austausch von Bauteilen (z.B. Dichtungen an Ventilen der Wasserleitungen) kann aber auch nur eine Gangbarmachung bedeuten (z.B. Säubern der Regenrinne).

1.5 Sanierung

Unter Sanierung sollen die Maßnahmen verstanden werden, die Schäden am Gebäude, die nicht auf Alterungs- bzw. Verschleißprozesse zurückzuführen sind, beheben. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird Sanierung häufig auch als Oberbegriff für Instandsetzung und Modernisierung verwendet. Die Sanierung zieht dabei oftmals eine Renovierung mit sich, der große Unterschied ist dabei aber, dass Schäden (z.B. Schimmelpilzbefall, Feuchteschäden) vorhanden sind und deren Ursachen erst einmal behoben werden müssen, um dann eventuelle Renovierungsarbeiten durchführen zu können. Sanierungsmaßnahmen sind aber auch dann durchzuführen, wenn sich auf Grund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse Gefahren aus der Nutzung ergeben (z.B. Bleirohre, Asbestfasern, chemischer Holzschutz). Der Funktionsverlust eines Bauteils ist dabei nicht zwingend notwendig. Die dann durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen unterliegen oftmals strengen Regeln, so dass ihre Durchführung von spezialisierten Unternehmen vorgenommen werden muss.

1.6 Reparatur

Die Reparatur eines defekten Bauteils wird meist vom jeweiligen Fachbetrieb (Gewährleistung bzw. Garantie) ausgeführt. Ist die Reparatur nicht mehr wirtschaftlich, bleibt letztlich nur der Austausch des defekten Bauteils. Eine Früherkennung des defekten Bauteils durch Sichtprüfung hält die Kosten der Reparatur gering.

1.7 Modernisierung

Eine Modernisierung ist die Verbesserung von Wohnungen durch bauliche Maßnahmen, die den Gebrauchswert des Gebäudes erhöhen, die allgemeinen Wohnverhältnisse auf Dauer verbessern (z.B. Fensteraustausch, Badumgestaltung) oder zu einer nachhaltigen Energieeinsparung führen.

Im Gegensatz zur Instandsetzung (Wiederherstellung) sind die Maßnahmen der Modernisierung nicht zwingend notwendig, sie führen jedoch zu einer Steigerung der Wohnqualität und sichern darüber hinaus den langfristigen Werterhalt der Immobilie.

1.8 Renovierung

Unter Renovierung versteht man im allgemeinen die Veränderung der Innenraumoberflächen sowie der relativ leicht austauschbaren Bedienungseinheiten aus rein ästhetischen Gesichtspunkten. Die Funktionalität ist im Normalfall gewährleistet. Oftmals kann die Renovierung vom Nutzer selbst durchgeführt werden. Die Renovierung ist eine mögliche Maßnahme der Instandsetzung und folgt im Regelfall der Modernisierung oder der Sanierung.

1.9 Verbesserung

Verbesserung beinhaltet gemäß DIN 31051, 4.1.5 die Kombination aller technischen und administrativen Maßnahme sowie Maßnahmen des Gebäudemanagements zur Steigerung der Funktionssicherheit des Gebäudes bzw. Gebäudebauteile, ohne die von ihr geforderte Funktion zu ändern.

2 Regelmäßige Sichtprüfung

Die regelmäßige Sichtüberprüfung von Bauteilen bzw. Ausstattungen durch den Gebäude-nutzer kann frühzeitige Mängel aufdecken und so vor Schäden und damit einhergehenden Kostenbelastungen schützen.

Bei der Sichtprüfung ist zu beachten, daß nicht jeder Nutzer eines Gebäudes alle Überprüfungen selbständig durchführen kann, da aufgrund von Alter, handwerklicher Geschicklichkeit bzw. fehlendem Einschätzungsvermögen für die vorgefundene Situation, einige Prüfungen zu hohe Anforderungen an den Nutzer stellen. Deshalb kann es ratsam sein, diese Überprüfungen direkt durch den jeweiligen Fachmann / Fachbetrieb durchführen zu lassen.

Hinweise zu möglichen Methoden der weiterführenden Schadensanalyse (Abklopfen, Messgeräte, visuelle Prüfung etc.) finden Sie im Infoblatt 7.2.

2.1 Fragestellung

Die im Rahmen einer jährlichen Sichtprüfung erstellten Checklisten (siehe auch Anlage) sollten in die vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung herausgegebene Hausakte eingepflegt werden, da sie ein wichtiger Beitrag für die transparente Darstellung des Gebäudes für den Nutzer / Besitzer darstellen.

Die Hausakte kann beim Selbstverlag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung, E-Mail: selbstverlag@bbr.bund.de, gegen eine Schutzgebühr bezogen werden.

Vor Beginn einer Sichtprüfung sollten grundsätzliche Fragen gestellt werden, um nach möglichen Schadensbildern gezielt suchen zu können, z.B.:

- Gab es im laufenden Jahr massive Stürme/ Unwetter/ Hochwasser die zu Beschädigungen geführt haben können?
- Kam es im Winter zu erhöhten Schneebelastungen?
- Wurde das Gebäude durch externe Erschütterungen belastet (z.B. Rammungen, Bergsenkungen, Erdbeben)?
- Gab es Veränderungen in den Randbedingungen des Grundstücks (Grundwasserstand, Schichtenwasser, Hanglage) und können hieraus Bauschäden (z.B. Setzungen) resultieren?
- Wurden im laufenden Jahr Umbaumaßnahmen am eigenen Objekt oder Bau- maßnahmen in der direkten Nachbarschaft durchgeführt?

Sofern es bei der Sichtprüfung zu einem Befund hinsichtlich der technischen Beschaffenheit des Gebäudes gekommen sein sollte, sind die Sanierungsmaßnahmen durch ein abgestimmtes Sanierungskonzept zu planen. Dieses sollte alle vorhandenen Informationen (siehe Hausakte) zu Baustoffen und Konstruktionen berücksichtigen, um eine bestmögliche Sanierungslösung für das spezielle Gebäude ableiten zu können.

Für die konkrete Planung sollten folgende Randbedingungen geklärt werden, z.B.:

- Werden die Maßnahmen im bewohnten oder unbewohnten Zustand durchgeführt?
- Wie lange dauern die Maßnahmen?
- Ist bei Maßnahmen in unbewohntem Zustand für ein Ausweichquartier gesorgt?
- Sind die Maßnahmen jahreszeitabhängig?
- Existieren staatliche Anforderungen, die bei der bevorstehende Sanierung einzuhalten sind (z.B. EnEV 2002)?

- Gibt es technische Anforderungen (Herstellerunterlagen) die einzuhalten sind zur Gewährleistung der Garantie?
- Sind gesundheitliche Auswirkungen von den Maßnahmen - z.B. aus neu eingebauten Baustoffen oder aus Abrissstoffen - auf den Nutzer zu erwarten?

3 Lebensdauer

Die zu erwartende Restlebensdauer von Bauteilen bzw. Bauteilschichten von Gebäuden im Bestand sind im allgemeinen nur als grobe Schätzwerte anzusetzen. Sofern regelmäßige Inspektionen und Instandsetzungen durchgeführt wurden, kann eine höhere Lebensdauer angenommen werden, als bei Bauteilen, die keinen Kontrollen und Maßnahmen unterzogen wurden.

Für Bauteile deren Sanierung bzw. Überarbeitung einem Neubau entsprechen, können die Lebensdauern mit den Lebensdauerangaben des Infoblatt 4.2 abgeschätzt werden.

Um den Zustand des Gebäudes und der einzelnen Bauteile in Hinsicht auf die noch zu erreichende Lebensdauer abschätzen zu können, müssen verschiedene Randbedingungen bekannt sein. Diese zu berücksichtigenden Randbedingen setzen sich aus:

- mechanischen Beanspruchungen (Benutzung, Verformung durch Belastung),
- bauphysikalischen und chemischen Prozessen (z.B. Wasserdampfdiffusion, Tauwasserbildung, Volumenveränderung, Unverträglichkeit mit anderen Materialien etc.)
- Beanspruchungen aus der Witterung und Umwelteinflüssen (Temperatur, Wind, UV-Strahlung, Regen, Schnee, Eis und Hagel),
- Luftschadstoffen oder biologischem Angriff (Bakterien, Algen, Pflanzen)

zusammen.

Derzeit ist eine Abschätzung der Lebensdauer der im Bestand vorhandenen Bauprodukte nur möglich, indem von der möglichen Lebensdauer eines neu hergestellten Bauteils /Gebäude ausgegangen wird und die vorgefundenen lebensdauer-mindernden Beeinflussungen abgezogen werden. Der subjektive Eindruck bzw. die subjektive Bewertung durch den Betrachter, unabhängig ob Laie oder Fachmann kann dabei nicht vollständig vermieden werden. Die Entwicklung von statistisch abgesicherten Verschleißkurven und deren Auswirkung auf die Restlebensdauern von Bauteilen sind derzeit noch in der Entwicklung.

“Instandhaltung durch Sichtprüfung”

In der als Anlage beigefügten Liste sind die wichtigsten Sichtprüfungen die mindestens einmal pro Jahr erfolgen sollten dargestellt. Sie stellt eine Hilfe für eine Früherkennung von typischen Schäden dar. Die Sichtprüfungen sind teilweise vom Fachmann, aber im Regelfall auch vom engagierten Laien durchzuführen. Dabei kann es vorkommen, dass beschriebene Bauteile durch die Art ihres Einbaus nicht zugänglich oder sichtbar sind. Für die Bewertung festgestellter Schäden ist immer die Einschaltung eines Fachmanns an zu raten. Außerdem gibt die Liste Hinweise für Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten.

Es sei aber nochmals darauf hingewiesen, dass die Liste nur einen Teil der häufigsten Schadensfälle aufzeigt und eine Vollständigkeit aufgrund der Vielzahl an denkbaren Konstruktionsvarianten nicht möglich ist.

4 Instandhaltung

4.1 Instandhaltung von Bauteilen

Überblick

Noch im Jahr 1999 wurde für den Wohnungsbestand beispielhaft der alten Bundesländer ein hoher Instandsetzungsbedarf von 47 Mrd. DM (ca. 23,5 Mrd. EUR) ausgewiesen, hierunter 25% kurzfristig, 31% mittelfristig, 44% langfristig [1].

Der Instandsetzungsbedarf von Ein- und Zweifamilienhäusern mit 800 bis 1.400 EUR/WE liegt deutlich höher als der für Mehrfamilienhäuser mit 500 bis 900 EUR/WE für Gebäude vor 1918 bis 1990.

Der je Wohneinheit höhere Instandsetzungsbedarf bei Ein- und Zweifamilienhäusern kann in folgenden Punkten begründet sein:

- höherer Anteil von Außenbauteilen je WE, damit verbundene verstärkte Alterung und höherer Verschleiß durch Witterungseinflüsse sowie bauphysikalische und chemische Beanspruchung;
- größere Wohneinheiten;
- eine andere Bewirtschaftung der Gebäude, in Eigenverantwortung des Besitzers des Ein- oder Zweifamilienhauses und eine eher professionelle Bewirtschaftung von Mehrfamilienhäusern (Gesellschaft, Genossenschaft u.a.m.) unter Einhaltung der Inspektions- und Wartungszyklen.

Schadensschwerpunkte beispielsweise für konventionell errichtete Mehrfamilienhäuser sind:

- Risse, Putzablösung Fassade;
- funktionsuntüchtige Fenster und Außentüren;
- durchfeuchtete Kelleraußenwand und Sockel;
- Risse, Ablösungen bei Wänden im Treppenhaus;
- korrodierte Stahlträger, Kellerdecken;
- Standsicherheit von Holzbalkendecken, z.B. auf Grund von materialzerstörender Beanspruchung;
- Undichtigkeiten Dachabdichtungen und zerstörte Dacheindeckungen;
- Risse, Versottung von Schornsteinen;
- undichte Dachrinnen/ Fallrohre.

Es ist nicht vorgeschrieben, in regelmäßigen Abständen Baugutachten anzufertigen. Naheliegender ist dies allerdings bei Besitzerwechsel im Zusammenhang mit der Bewertung der Immobilie.

Der aufmerksame Nutzer der Immobilie wird auch ohne besondere Fachkenntnis Schäden erkennen: undichte und nicht funktionstüchtige Fenster, Feuchteschäden auf Grund undichter Dächer, ggf. beeinflusst durch Naturereignisse. Wenn Ursachen von Schäden nicht erkennbar sind, so sollte ein Fachmann hinzugezogen werden. An der Gebäudehülle sollten regelmäßig Maßnahmen vorgenommen werden, beispielsweise Reinigung der Regenrinnen, Beseitigung von Putzschäden, Verminderung von Witterungsschäden (Fenster- und Fassadenanstriche).

Eine regelmäßige Begutachtung und Beseitigung von Schäden vermeidet Folgeschäden und dient einer langfristigen Erhaltung des Bauwerkes.

Instandhaltung und energetische Sanierung

Mit einem erhöhten Aufwand für eine energetische Sanierung eines Gebäudes kann im Gebäudebestand durchaus Niedrigenergiehausstandard erreicht werden.

Es ist nicht immer möglich, eine solche energetische Sanierung als Paket vorzunehmen, sie kann sich vielmehr über mehrere Jahre erstrecken. Für die Planung ist der bautechnische Zustand der Gebäudehülle von Bedeutung. Sofern größere Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich sind und die finanziellen Mittel hierfür zur Verfügung stehen, können diese mit dem Gesamtaufwand verrechnet werden. Wenn für die energetische Sanierung nur die Mehrkosten angesetzt werden, ist die Maßnahme in der Regel wirtschaftlich.

Modernisierungsmaßnahmen, insbesondere die energetische Sanierung eines Gebäudes sollten im Zusammenhang mit der Instandhaltung geplant werden.

Die **Energieeinsparverordnung (EnEV)** gilt vorrangig für den Neubau, allerdings im beschränkten Umfang auch für den Gebäudebestand (Details, Termine und Ausnahmen siehe EnEV, Abschnitt 3). Die wesentlichen Aspekte sollten schon bei der energetischen Bewertung gegenwärtig sein, z.B.:

- (1) Werden Änderungen am Gebäude vorgenommen, sind die Anforderungen gemäß EnEV an die wärmetechnische Qualität betroffener Außenbauteile einzuhalten, sofern durch die Änderung ein Anteil von mehr als 20 von Hundert der jeweiligen Bauteilfläche überschritten wird.
- (2) Bei der Erweiterung des beheizten Gebäudevolumens um zusammenhängend mindestens 30 Kubikmeter sind die jeweiligen Vorschriften für zu errichtende Gebäude einzuhalten.
- (3) Bei Gebäuden mit normalen Innentemperaturen sind nicht begehbare, aber zu gängliche oberste Geschossdecken beheizter Räume zu dämmen.
- (4) Außenbauteile eines Gebäudes dürfen nicht in einer Weise verändert werden, dass die energetische Qualität des Gebäudes verschlechtert wird.

Bei Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, von denen zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der EnEV eine der Eigentümer selbst bewohnte, war bzw. ist die Anforderung (3) nur im Falle eines Eigentümerwechsels zu erfüllen.

Folgende Aspekte stellen einen Zusammenhang von Bauzustand und Energieverbrauch dar:

- Die energetische Sanierung eines Gebäudes, so die Anbringung einer Zusatzwärmedämmung an der Fassade dient auch der Bauwerkserhaltung (Verlängerung der Lebensdauer der Wandkonstruktion durch verbesserten Witterungsschutz), der Verbesserung der Behaglichkeit (höhere Oberflächentemperaturen) und führt im Zusammenhang mit der Lüftung zu einer Verminderung der Gefahr von Feuchte und Schimmelpilz.
- Mängel am Gebäude, beispielsweise Feuchte in der Außenwand, vermindern punktuell die wärmetechnische Qualität des Gebäudes.
- Nicht funktionstüchtige und undichte Fenster schaffen zwar einen Grundluftwechsel, tragen aber zu einem erhöhten Lüftungswärmeverlust bei.
- Instandhaltungsmaßnahmen an der Gebäudehülle einschließlich Fenster sollten unter Beachtung von bauphysikalischen, energetischen, wirtschaftlichen Aspekten aufeinander abgestimmt werden.

4.2 Haustechnische Anlagen

4.2.1 Übersicht

Die haustechnischen Anlagen von Ein- und Zweifamilienhäusern, aber auch Mehrfamilienhäusern umfassen die

- Wärmeversorgung;
- Heizung und Trinkwassererwärmung;
- Lüftung;
- Elektrotechnik;
- Sanitärtechnik, Gasinstallation.

Der Planung von haustechnischen Anlagen liegen rechnerische Nutzungsdauern zu Grunde. Damit diese für die unterschiedlichen Installationen erreicht werden, ist eine regelmäßige Instandhaltung notwendig. Aus einer fehlenden oder unzureichenden Instandhaltung resultieren Schäden an den Installationsanlagen, am Gebäude und Anlagenausfälle. Folgeschäden sind nicht auszuschließen.

Die Instandhaltung einschließlich Reinigung (Brenner, Lüftungsanlagen u.a.) hat neben Planung und Ausführung wesentlichen Einfluss auf die planmäßige Funktion und damit auch auf die nachhaltige Wirksamkeit von Anlagen und Geräten. Vernachlässigte Technik kann zu hygienisch-gesundheitlichen (z.B. Ablagerungen in Lüftungskanälen), zu bautenschutztechnischen, aber auch zu Akzeptanzproblemen (z.B. durch Geräuschentwicklung) bei den Nutzern bzw. Mietern führen.

Auf die Organisation und die konsequente Durchführung der Instandhaltung muss aus diesen Gründen besonderer Wert gelegt werden.

4.2.2 Wärmeversorgung, Heizung und Trinkwassererwärmung

Wärmeerzeugung

Für den Betrieb von Feuerstätten haben die Schornsteinfeger eine besondere Bedeutung. Eigentümer von Grundstücken und Räumen sind verpflichtet, diekehr- und überprüfungspflichtigen Anlagen fristgerecht reinigen und überprüfen zu lassen. In Verordnungen ist festgelegt, welche Schornsteine, Feuerstätten, Rauchableitungen, auch Lüftungsanlagen oder ähnliche Einrichtungen in welchen Zeiträumen gereinigt oder überprüft werden müssen.

Zu empfehlen sind die regelmäßige Reinigung und ggf. Inspektionen aller Heizgeräte. Bei den Einzelöfen ob gas- oder ölbefeuert, sind besonders die Brenner zu reinigen und nach einer gewissen Benutzungsdauer wegen Abnutzung zu erneuern. Falls sehr kalkhaltiges Wasser zur Erwärmung benutzt werden muss, so sollte der Wärmetauscher regelmäßig auf seinen Verkalkungsgrad überprüft werden. Diese Verkalkung ist auch bei elektrischen Warmwasserbereitern für die Verschlechterung des Wirkungsgrades verantwortlich. Ab einem bestimmten Verkalkungsgrad sollte der Heizstab erneuert oder fachmännisch gereinigt werden.

Die zusätzlichen Schaltuhren und Leistungsschalter gegebenenfalls noch vorhandener Elektroheizgeräte (Nachspeicheröfen oder Direktheizgeräte) sind regelmäßig zu warten und ggf. zu erneuern, da die Schalthäufigkeit dieser Geräte besonders bei älteren Modellen begrenzt ist.

Schwerpunktmäßig richten sich die folgenden Empfehlungen auf den Betrieb von zentralbeheizten Gas- und Ölheizungen, ggf. Nah- und Fernwärme.

Instandhaltung der Heizsysteme

Nach Fertigstellung einer Heizanlage ist diese abzunehmen, so ist eine Druck- und Dichtigkeitsprüfung vorzunehmen. Aspekte einer solchen Abnahme sind durchaus auch bei einer Überprüfung nach langjährigem Betrieb zu berücksichtigen: Funktionstüchtigkeit aller Heizkörper, Dichtheit der Anlage, insbesondere der Ventile, Funktionstüchtigkeit der Sicherheitseinrichtungen (Regler, Verbrennungsregler), Funktionstüchtigkeit des Schornsteins bzw. der Abgasanlage.

Bei der Prüfung der Heizanlage durch einen Fachbetrieb sind die Sicherheit, der Schallschutz, der Wärmeschutz, die Energieeinsparung, der Immissionsschutz und die hierzu vorliegenden Verordnungen zu beachten.

Die regelmäßige Wartung von Heizanlagen, insbesondere der Kessel, ist wichtig für Energieeinsparung (Emissionen, Nutzungsgrade), Nutzungsdauer, Sicherheit und Störungsfreiheit. Die Instandhaltung ist von Fachkundigen durchzuführen. Öl- und Gasfeuerungen sind jährlich einmal durch einen Sachverständigen zu überprüfen:

- Öl- bzw. Gasdurchsatz;
- Zerstäubungs- bzw. Gasdruck; Funktionsprüfung der Regel- und Steuergeräte;
- Brennerreinigung, Prüfung und Neueinstellung;
- Messung der CO₂- und CO-Gehaltes der Abgase;
- Temperatur und Rußgehalt der Abgase;
- Kesselreinigung.

Eine Überwachung (Emissionsmessung) erfolgt gemäß (Kleinf FeuerungsanlagenV) durch den Bezirksschornsteinfeger.

Betreffs Öltankanlagen ist anzumerken: Die Abnahme von Tanks erfolgt beim Hersteller, aber auch am Einsatzort. Hierzu werden eine Bescheinigung über die Benutzbarkeit und ein Prüfzeugnis ausgestellt. Regelmäßige Prüfungen sind für unterirdische Behälter vorgesehen, alle 5 Jahre, bzw. in Wasserschutzgebieten alle 2,5 Jahre.

Für den ordnungsgemäßen und sicheren Zustand der heiztechnischen Anlagen und deren Anlagenteilen ist der Betreiber allein verantwortlich.

Notwendige Maßnahmen sind in Verordnungen und technischen Regeln beschrieben:

- Betreiben von heiztechnischen Anlagen (VDI 3810);
- Ölfeuerungsanlagen, Ölfeuerungen in Heizungsanlagen, Sicherheitstechnische Anforderungen (DIN 4755-1);
- Gasfeuerungsanlagen, Gasfeuerungen in Heizungsanlagen, Sicherheitstechnische Anforderungen (DIN 4756);
- Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV);
- Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen – 1. BImSchV).

Verzögerte oder unterlassene Maßnahmen können den möglicherweise ursprünglichen Schadensumfang vergrößern.

Wartung und Instandsetzung vermeiden Wasserschäden an Heizungsinstallationen, einen erhöhten Energieverbrauch, erhöhte Schallemissionen und schränken Funktionsstörungen ein. Zur Erhaltung eines betriebssicheren Zustandes der Anlagen wird den Betreibern der Abschluss eines Wartungsvertrages mit einem Installationsunternehmen empfohlen.

Die Entwicklung neuer Heizsysteme erfordert auch vom Nutzer Verständnis für die Technik und den optimalen Betrieb der Anlagen. Es geht um Bauwerkserhaltung,

Behaglichkeit, Komfort, aber nicht zuletzt um Energieeinsparung, damit für den einzelnen Nutzer auch um Kostenminderung. Hierfür sind verständliche Informationen und Betriebsanleitungen notwendig.

Als Informationen sollten dem Nutzer zur Verfügung stehen:

- Betriebsanleitungen für Kessel, Thermen, Wärmeübergabestationen und Wassererwärmer, einschließlich Regelung;
- Bedeutung von Absenkbetrieb, Nachtabsenkungen für einen energiesparenden Betrieb;
- Betrieb der Trinkwassererwärmung, optimale Temperaturen;
- Vernünftiges Heizen und Lüften unter besonderer Berücksichtigung bauphysikalischer und energetischer Aspekte;
- Bedeutung der selbsttätigen Raumtemperaturregelung (Thermostatventile) für die Nutzung solarer und interner Wärmegegewinne.

Instandhaltung und Modernisierung

Der Instandhaltung bzw. Instandsetzung von haustechnischen Anlagen können durch Verordnungen gewisse Grenzen gesetzt werden. Unter bestimmten Bedingungen, insbesondere aus Sicht der Energieeinsparung und Umweltbelastung kann eine Instandsetzung nicht ausreichend sein, vielmehr ist eine Modernisierung bzw. Teilmodernisierung vorzunehmen. Das betrifft zum einen die Umsetzung der Energieeinsparverordnung (EnEV) für den Gebäudebestand zum anderen die Verordnung für Kleinf Feuerungsanlagen.

Die **Energieeinsparverordnung (EnEV)** gilt auch im Bereich der Anlagentechnik vorrangig für den Neubau, im beschränkten Umfang auch für den Gebäudebestand (Details, Termine und Ausnahmen siehe EnEV, Abschnitt 3). Die wesentlichen Aspekte sollten schon bei der energetischen Bewertung gegenwärtig sein:

- (1) Eigentümer von Gebäuden müssen Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und vor dem 1. Oktober 1978 eingebaut wurden, bis zum 31. Dezember 2006 außer Betrieb nehmen. Heizkessel, die zwischenzeitlich ertüchtigt wurden, können bis 31.12.2008 betrieben werden, soweit damit die zulässigen Abgaswerte eingehalten werden.
- (2) Ungedämmte zugängliche Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen, die sich nicht in beheizten Räumen befinden, sind bis zum 31.12.2006 mit einer Wärmedämmung gemäß EnEV, Anlage 5, zu versehen.

Bei Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, von denen zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung eine der Eigentümer selbst bewohnte, waren bzw. sind die Anforderungen (1) und (2) nur im Falle eines Eigentümerwechsels zu erfüllen.

Bezüglich der Abgasverluste und Emissionen ist für die Kesselbetreiber die **1. BImSchV (Verordnung für Kleinf Feuerungsanlagen)** relevant. Die Einhaltung wird vom Bezirksschornsteinfeger überwacht.

4.2.3 Sanitärtechnik, Gasinstallationen

Technische Anlagen sind so zu betreiben, dass Gefahren und Rückwirkungen auf andere Bereiche des Gebäudes vermieden werden. Im Bereich der Sanitärtechnik können das Undichtigkeiten der Anlagen sein bis hin zur Überflutung von Gebäudeteilen durch Trinkwasser und/oder Abwasser, Geräusch- und Geruchsbelästigungen u.a.m.

Notwendige Maßnahmen und Hinweise für den Betrieb und die Wartung der Anlagen sind in Verordnungen und technischen Regeln beschrieben:

- Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Betrieb der Anlagen; Technische Regel des DVGW - Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
- Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Regeln für Betrieb und Wartung (DIN 1986-3).

Nach der Inbetriebnahme ist besonderes Augenmerk auf die Inspektion und Wartung sowie die notwendige Instandsetzung zu richten. Verzögerte oder unterlassene Maßnahmen können den ursprünglichen Schadensumfang vergrößern.

Wartung und Instandsetzung vermeiden Wasserschäden, erhöhte Schallemissionen und schränken Funktionsstörungen ein.

Zur Erhaltung eines betriebssicheren Zustandes der Anlagen wird den Betreibern der Abschluss eines Wartungsvertrages mit einem Installationsunternehmen empfohlen. Die Funktionsprüfungen sind in der Regel vom Laien nicht durchführbar.

Für Trinkwasserversorgungsanlagen sind folgende Maßnahmen vorzusehen:

- Die in Leitungsanlagen und Apparaten eingebauten Sicherheitseinrichtungen (z.B. Sicherheitsventile, Sicherheitstemperaturbegrenzer) und Sicherungsarmaturen (Schutz gegen Rückfließen von verunreinigtem Wasser in die Versorgungsleitung, z.B. Rohrbelüfter, Rückflussverhinderer, Rohrtrenner) sind in einem betriebssicheren Zustand zu halten.
- Einer regelmäßigen Wartung und Inspektion (nach Herstellervorschrift) sind auch Filter, Dosiergeräte, Enthärtungsanlagen, Druckminder- und Druckerhöhungsanlagen, Feuerlösch- und Brandschutzanlagen, Trinkwassererwärmer u.a. zu unterziehen.

Für die Trinkwassererwärmung wird eine Vielzahl von Systemen eingesetzt, sei es als Durchflusssystem oder als Speichersystem. Speicher finden sowohl in zentralen Anlagen als auch in dezentralen Anlagen Verwendung.

Häufige Schwachstellen bei der Trinkwassererwärmung, insbesondere bei älteren Anlagen sind:

- Zirkulationsleitungen besitzen keine Einrichtungen zur Unterbrechung der Zirkulation, so dass die elektrischen Pumpen auch zu Zeiten laufen, in denen in der Regel kein warmes Wasser abgenommen wird. Dies führt zu unnötigem Energieverbrauch.
- Die Wärmedämmung wasserführender Rohrleitungen, der Speicher und des Kessels ist unzureichend, wodurch Wärmeverluste auftreten.
- Temperaturen im Speicher lassen sich nicht einstellen, zu hohe Temperaturen (über 60°C) begünstigen die Verkalkung (Kesselstein, Ablagerungen).
- Die Wärmeerzeugung erfolgt mit geringem Wirkungsgrad - insbesondere in den Sommermonaten bei ausschließlicher Trinkwassererwärmung – und damit energetisch unwirtschaftlich.

Vorbeugende Maßnahmen gegen die Verkalkung sind die Vermeidung von Temperaturen über 60°C sowohl für zentrale als auch Kleinanlagen. Kalk kann jedoch wenn erforderlich durch Säuren bzw. bestimmte Lösungsmittel entfernt werden. Bei dauerhaft niedrigen Temperaturen besteht die Gefahr der Legionellenbildung. Dies kann jedoch durch eine entsprechende Schutzschaltung verhindert werden, die die Temperatur in regelmäßigen Abständen über 60°C erhöht.

Für Abwasseranlagen ist zu beachten:

- In die Ablaufstellen dürfen keine schädlichen Stoffe eingeleitet werden (z.B. Abfallstoffe, erhärtete Stoffe wie Zement und Kalk, Öle und Fette). Darüber hinaus darf Schmutzwasser nicht in Ablaufstellen für Regenwasser (direkte Gewässer-einleitung) und umgekehrt (Überlastung des Abwasserkanals) gelangen.
- Die Zugänglichkeit von Anlagenteilen, die der regelmäßigen Wartung bedürfen (z.B. Rückstauverschlüsse, Abwasserhebeanlagen, Abscheider) oder zum Zweck der Wartung vorgesehen sind (z.B. Schächte, Reinigungsverschlüsse), ist zu gewährleisten.
- Sperrwasser in Geruchverschlüssen, die über längere Zeit nicht benutzt werden (z.B. Kellerräume), ist regelmäßig aufzufüllen, um Geruchsbelästigungen zu vermeiden (1/4-jährlich).
- Reinigungsöffnungen und -verschlüsse müssen gas- und wasserdicht verschlossen werden, auf einwandfreie Dichtung und ausreichenden Anzug der Verschluss-schrauben ist zu achten.
- Eine regelmäßige Reinigung von Regenwasserabläufen (Hofabläufe, Flachdach-abläufe, Dachrinnen usw.) sowie eine Funktionsprobe (1/2-jährlich) sollte vorgenommen werden.
- Bei der Wartung ist den Rückstauverschlüssen besondere Beachtung zu schenken. Sie sollten zweimal im Jahr auf Gangbarkeit untersucht werden.

In Wohngebäuden sind **Gasinstallationen** für die Heizung, ggf. getrennt für die Trinkwasserwärmung und/ oder für den Betrieb von Gasherden notwendig. Bei fachmännischer Montage und regelmäßiger Wartung der Anlagen, einschließlich Gasleitungen, ist Gas ein sicherer und sauberer Energieträger.

Wegen der Möglichkeit von Personenschäden müssen allerdings an die Planung, Ausführung und an den Betrieb von Gasinstallationen hohe Anforderungen gestellt werden. Nicht sanierte Hausgasleitungen in Altbauten können ein erhöhtes Risiko darstellen, weil sie oft nicht sichtbar verlegt sind.

Eine Dichtheitsprüfung durch den Fachmann sollte in Abhängigkeit vom Zustand des Gebäudes alle 5-10 Jahre vorgenommen werden, ggf. auch bei der jährlichen Wartung der Gasgeräte.

Früher war die Verwendung von Gas (in der Regel Stadtgas) auf Ballungsräume begrenzt. Mit zunehmender Verbreitung von Erdgas für Heizzwecke hat der Umfang der Installationen zugenommen. Folgende Grundsätze sollten berücksichtigt werden³, diese können auch zur Beurteilung der Altanlage herangezogen werden [2]:

- Vermeidung von Gasleitungen in Hohlräumen (auch in belüfteten) z.B. Sanitär-schächte;
- Kurze Leitungslängen in Wohngebäuden;
- Installation von Gassensoren in Räumen mit Gasinstallationen;
- Magnetventil außerhalb des Gebäudes zur selbsttätigen Leitungsabspernung bei Gasaustritt; selbsttätig auslösende Abspernungen im Brandfall.

Der Einsatz von Gassensoren und selbsttätigen Absperreinrichtungen stellt eine Empfehlung dar, ist aber derzeit noch nicht umfassend realisiert.

4.2.4 Lüftung

In Deutschland existieren keine bundeseinheitlichen Vorschriften zur Überwachung der Funktionsfähigkeit Lüftungstechnischer Einrichtungen oder Anlagen. Das Schornsteinfegergesetz (SchfG) sieht vor, dass auf Landesebene festzulegen ist, welche Schornsteine, Feuerstätten, Rauchableitungen, aber auch Lüftungsanlagen oder ähnliche Einrichtungen zum Zwecke der Feuersicherheit in welchen Zeiträumen gereinigt oder überprüft werden müssen. In einigen Bundesländern wurden geringfügig unterschiedlich modifizierte Vorschriften zur turnusmäßigen Prüfung von Lüftungsanlagen durch die Schornsteinfeger in die KÜO (Kehr- und Überprüfungsordnung) aufgenommen.

Um Einrichtungen zur freien Lüftung und Lüftungsanlagen hinreichend gut und mit wenig Aufwand instand halten zu können, müssen im Rahmen der Planung und Ausführung Voraussetzungen geschaffen werden. Hierbei handelt es sich vor allem um:

- eine leichte Zugänglichkeit von Anlagenteilen wie Ventilatoren, Luftfilter, Wärmeübertrager, Absperrvorrichtungen, Einrichtungen zur Einregulierung von Luftvolumenströmen, Rückschlagklappen sowie von Inspektionsöffnungen;
- eine ausreichende Zahl von Inspektions- bzw. Reinigungsöffnungen in Luftleitungen/-schächten;
- (De-)Montierbarkeit von **Luftdurchlässen** und **Luftfiltereinsätzen** ohne Spezialwerkzeug;
- eine (optische) Anzeige des Durchlassgrades von **Luftfiltereinsätzen** auf der Basis des **Differenzdruckes** empfehlenswert;
- optimale Filterklassen für Zu- und Abluft;
- die Dämmung von **Abluftleitungen** beim Durchgang durch unbeheizte (Dach-) Räume zur Vermeidung von **Kondensatbildung**;
- (Brandschutz-) **Lüftungsschächte** aus möglichst abriebfestem Material sowie
- die **Information der Nutzer** über die Notwendigkeit von vorhandenen Einrichtungen zur freien Lüftung, Lüftungsanlagen und -geräten sowie zu den Mitwirkungspflichten bei der Instandhaltung einschließlich Reinigung.

Inspektion

Die Inspektion hat im Bedarfsfalle Wartung einschließlich Reinigung bzw. auch Instandsetzung zur Folge. Technische Regeln (VDI 3801: Betreiben von raumlufttechnischen Anlagen) empfehlen, *mindestens einmal jährlich eine Zustands- und Funktionsprüfung sowie –messung* durchzuführen. Die messtechnische Überprüfung betrifft vor allem die Anlagenparameter, wobei das Hauptaugenmerk auf der Kontrolle der **Luftvolumenströme** liegen sollte. Hierfür wird das Anbringen "ständiger Messpunkte" an geeigneten Stellen der Anlage empfohlen.

Bei Beanstandungen, beispielsweise Geräusch- und Zugluftproblemen, Feuchtigkeitserscheinungen bzw. Schimmelpilzbefall können Detailuntersuchungen notwendig werden (z.B. Luftgeschwindigkeits-Messungen, Luftdichtheits-Untersuchungen und Infrarot-Thermografie).

Interessant für Vermieter: Inspektionen sollten auch zur wiederholten Information der Wohnungsnutzer über die Bedeutung einer wirksamen Lüftung sowie die notwendigen Mitwirkungspflichten zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit lüftungstechnischer Einrichtungen bzw. Anlagen oder Geräte genutzt werden. Das betrifft besonders die regelmäßige Reinigung von Luftdurchlässen/-gittern und Luftfiltereinsätzen. Filterreinigung bzw. Filterwechsel können durch Ausgabe bzw. Vorortverkauf von Luftfiltereinsätzen unmittelbar im Rahmen von Inspektionen nachhaltig aktiviert werden. Außerdem ist es zweckdienlich, wenn nicht nachweislich vorhanden, Betriebs- und Wartungsanleitungen auszugeben und zu erläutern.

Wartung

Inspektion und Wartung sind meist untrennbar miteinander verbunden. Zur Wartung gehören die **Einzelmaßnahmen** Prüfen, Nachstellen, Auswechseln, Ergänzen, Schmieren, Konservieren und Reinigen.

RLT-Anlagen bzw. Einrichtungen zur freien Lüftung sind nach DIN 1946-6 Lüftung von Wohnungen in regelmäßigen, höchstens jedoch zweijährigen Abständen zu warten. Die Wartung ist durch fachkundiges Personal nach einem aufzustellenden Wartungsplan durchzuführen.

Querschnitte von Luftleitungsnetzen können sich vor allem im Bereich von Verengungen im Laufe der Zeit zusetzen, wenn keine Gegenmaßnahmen getroffen werden. Um diesen Prozess zu verzögern, sollten Abluft und Außenluft an den Luftdurchlässen gefiltert werden. Sowohl Luftfilter(-einsätze) als auch das Innere von Luftleitungs- sowie Anlagen-/Geräteteilen müssen zusätzlich einer turnusmäßigen **Reinigung** unterzogen werden.

Die Tabelle enthält Anhaltswerte für den notwendigen Filterwechsel- bzw. Filterreinigungszyklus von Abluftanlagen.

Tabelle:

Empfohlene durchschnittliche Mindesthäufigkeit des Filterwechsel- bzw. Filterreinigungszyklus' für Abluftanlagen in Wohnungen von MFH

Küche		Bad-/WC-Raum
mit	ohne	
Abluft-Herdhaube		
9-mal/Jahr	7-mal/Jahr	5-mal/Jahr
alle 6 Wochen	alle 8 Wochen	alle 10 Wochen

Aus gegenwärtiger Sicht ist zu empfehlen, ein- bis zweimal pro Jahr eine Inspektion und wenn notwendig auch einen Filterwechsel in Auftrag zu geben.

Zuluftanlagen sollten wegen möglicher Gesundheitsgefährdungen wenigstens halbjährlich überprüft und bei Bedarf auch gereinigt werden.

Für die **Außenluftfilterung**, deren Häufigkeit stark von der Partikelbelastung der Umgebung des Gebäudes abhängt, gilt prinzipiell das Gleiche. Mindestens sollte der Filterwechsel aber 4-mal jährlich durchgeführt werden. Die Überprüfungen sind so zu terminieren, dass gleiche zeitliche Abstände gewährleistet sind. Stellt sich nach mindestens zwei Überprüfungen heraus, dass die Zyklen im speziellen Falle verlängert werden können oder verkürzt werden müssen, sollte der Wartungsplan entsprechend den Erfordernissen der jeweiligen Anlage modifiziert werden.

Instandsetzung

Das **Instandsetzungsspektrum** ist abhängig vom Charakter der eingesetzten Technik. Den geringsten Aufwand werden die Einrichtungen zur freien Lüftung, den größten Zu- und Abluftanlagen mit den unterschiedlichen Wärmerückgewinnungs-Verfahren bzw. alle dezentralen Lösungen mit vielen einzelnen bewegten Anlagen- bzw. Geräteteilen verursachen.

Je nachdem wie groß die normative bzw. reale **Lebensdauer** in Verbindung mit der zeitlichen Inanspruchnahme sowie die Wartungssorgfalt ist, müssen nach ca. 10 bis 15 Jahren Geräte und einzelne Anlagenteile komplett ausgetauscht werden. Kriterien dafür sind neben dem sichtbaren und moralischen Verschleiß die Störanfälligkeit, die Vergrößerung der Schallemission und u. U. auch zu hoher Elektroenergie-Verbrauch. Ein Schema wie für Inspektion und Wartung lässt sich für die Instandsetzung deswegen nicht aufstellen.

Wichtig ist, dass auch für Instandsetzungsarbeiten mindestens ebenso gut qualifiziertes sowie besonders geschultes **Personal** wie für die anderen Tätigkeiten eingesetzt wird.

4.2.5 Elektrotechnik

Elektrotechnische Anlagen in Gebäuden unterliegen teilweise hohen Anforderungen und können durch kurzzeitige Überlastungen, raue Umwelteinflüsse, unsachgemäße Bedienung, Ergänzungen durch Laien sowie durch Beschädigungen infolge anderer Baumaßnahmen Mängel erleiden.

Eine Alterung der benutzten Isoliermaterialien, besonders bei ungünstigen Bedingungen (hohe Temperatur, hohe Feuchtigkeit), ist durch eine Verringerung der Isolierfähigkeit und damit Erhöhung der Leckströme (Verluste) gegeben.

Werden Änderungen, Instandsetzung oder Erweiterung an einer elektrischen Starkstromanlage durchgeführt, so ist durch Prüfung nachzuweisen, dass die geforderten Schutzmaßnahmen wirksam sind. Diese Prüfung umfasst Besichtigung, Erprobung und Messung der Anlage. Auch ohne Änderung oder Erweiterung sollte in zyklischen Abständen durch einen Sachverständigen eine Inspektion durchgeführt werden, damit der ordnungsgemäße Zustand der Anlage und damit der gefahrlose Betrieb garantiert werden kann. Die Durchführungsanweisung zur Unfallverhütungsvorschrift VBG4 (gilt nur bei gewerblicher Nutzung) verlangt die elektrischen Anlagen und die ortsfesten elektrischen Betriebsmittel mindestens alle 4 Jahre zu prüfen. Für nicht ortsfeste elektrische Betriebsmittel, Anschlussleitungen mit Steckern sowie Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit ihren Steckvorrichtungen gilt eine Frist von 6 Monaten. Die angegebenen Prüffristen sind Mittelwerte.

Besondere elektrische Ausrüstungen wie z.B. Aufzugsanlagen sind auf Grund der hohen Sicherheitsanforderungen Inspektionen regelmäßig durchzuführen und diese zu protokollieren. Dabei sind abhängig von den Betriebsstunde ca. alle 3 Monate Wartungsarbeiten an Personenaufzügen durchzuführen und mindestens jährlich eine Inspektion durch Fachpersonal (Revisionsberechtigte) durchzuführen. Blitzschutzanlagen sind zyklisch zu begutachten besonders nach Sturm oder Unwetter oder bei Bauarbeiten, da eine defekte Blitzschutzanlage das Einschlagrisiko eines Blitzes gegenüber einer nicht vorhandenen Anlage sogar erhöht.

5 Betriebskostenkontrolle und -senkung

5.1 Laufende Leistungs- und Verbrauchskontrollen

Es ist davon auszugehen, dass für die vorhandene Heizungsanlage auf der Basis von Erfahrungswerten oder Heizlastberechnungen die maximale Heizleistung, also Kesselleistung, Anschlusswert bei Nah- oder Fernwärme, ermittelt wurde. Bei Umrüstung von Ofenheizung oder Heizungsanlagen mit festen Brennstoffen auf moderne Zentralheizungen sind Heizlastberechnungen zu empfehlen, um die optimale Kesselleistung ermitteln zu können.

In Ein- und Zweifamilienhäusern wird in der Regel die Leistung durch die Trinkwassererwärmung bestimmt. Bei Mehrfamilienhäusern nimmt mit der Zunahme der Wohnungen und damit der Abnahme der Gleichzeitigkeit der Wasserentnahme die Leistung für die Trinkwassererwärmung, auch in Abhängigkeit von der Größe der Speicher, ab. Die Heizleistung wird daher die bestimmende Größe.

Auch bei einem Austausch des Kessels ist die Neubewertung der Leistung auf der Basis einer Heizlastberechnung zu empfehlen, sofern weitere energetische Maßnahmen wie Wärmedämmung der Gebäudehülle, der Einbau neuer Fenster oder andere energiesparende Maßnahmen am Gebäude durchgeführt wurden oder unmittelbar vorgesehen sind. Diese können die Heizlast gegebenenfalls deutlich reduzieren, so dass durch eine Anpassung der Leistung der Energieverbrauch nachhaltig gesenkt werden kann.

Bei Versorgung durch Nah- und Fernwärme ist in der Regel eine Anschlussleistung vereinbart, abgerechnet wird nach Leistung und Verbrauch. Bei Altverträgen mit dem Wärmeversorger kann es durchaus sinnvoll sein, die Anschlussleistung zu überprüfen und neu zu vereinbaren. Bei energetischer Sanierung kommt es ohnehin zu einer Leistungsreduzierung.

Die Kosten für den Betrieb von Lüftungsanlagen bzw. -geräten resultieren aus dem Elektroenergieverbrauch für die Ventilator-Antriebe und für eventuelle Regelungsvorgänge. Der spezifische Bedarf liegt im Bereich von ca. 0,15 W pro geförderten m³ (Ab-)Luft bei reinen Abluftanlagen in MFH und 0,6 W pro geförderten m³ (Ab-)Luft bei Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung in EFH. Zu beachten ist, dass Motore mit Gleichstromtechnik weniger Elektroenergie benötigen als herkömmliche Wechselstrommotore.

5.2 Langfristige Beobachtung der Betriebskosten

Wesentlichen Einfluss auf die Betriebskosten eines Wohngebäudes haben die **Energiekosten** für fossile Energieträger (Öl, Gas), Fernwärme u.a. Der Heizwärmeverbrauch bzw. der Wärmeverbrauch für die Trinkwassererwärmung sind im starken Maße vom Nutzer abhängig.

Hohe Raumtemperaturen, nicht ausreichende Regelung, eine übermäßige Lüftung führen zu einem erhöhten Wärmeverbrauch. Wenn die Verbrauchswerte regelmäßig erfasst werden - in der Regel jährlich - lassen sich durch Vergleich mittels veröffentlichter Energieverbrauchskennwerte Einsparpotenziale erkennen. Mit der Leistungsreduzierung auf Grund einer energetischen Sanierung vermindern sich auch die Jahres-Verbrauchswerte.

Nimmt bei **Lüftungsanlagen** bzw. -geräten der Elektroenergieverbrauch im Laufe der Jahre merklich zu, kann das, wenn kein technischer Defekt vorliegt, ein Zeichen für zunehmende Verschmutzung des Leitungsnetzes bzw. des Ventilatorlaufrades oder ungenügend häufigen Filterwechsel sein.

Der **Elektroenergieverbrauch** sollte durch regelmäßiges Aufschreiben des Zählerstandes kontrolliert werden. Besondere Abweichungen im Verbrauch könnten auf defekte Verbraucher oder geänderte Benutzung hinweisen. Besonders Verbraucher, die ganztägig Strom verbrauchen, wie z.B. Kühlschränke und Tiefkühltruhen, aber auch Beleuchtungskörper haben einen hohen Anteil am Bedarf. Werden die Kühlgeräte nicht regelmäßig vom Eis am Absorber befreit, erhöht sich der Energiebedarf. Leuchten die regelmäßig längere Zeit in Betrieb sind sollten durch Sparlampen ersetzt werden.

5.3 Kosten der Nutzungsphase senken

Der richtige Zeitpunkt, die Kosten während der Nutzung zu beeinflussen, ist die Planungsphase. Hier werden die Festlegungen getroffen, die über die späteren Bewirtschaftungskosten entscheiden. Dies trifft in erster Linie auf den Neubau zu, gilt jedoch auch für spätere Modernisierungsmaßnahmen. Eine nachhaltige Planung - dass bedeutet in diesem Zusammenhang die stärkere Berücksichtigung der gesamten Lebenszykluskosten gegenüber den einmaligen Investitionskosten bei der Errichtung oder Modernisierung eines Gebäudes - sichert eine kostengünstige Bewirtschaftung.

In der Vergangenheit wurde diesem Planungsansatz häufig nicht genügend Beachtung geschenkt. Umso wichtiger ist es für jeden Hausbesitzer sich einen Überblick über die laufenden Kosten der Bewirtschaftung seiner Immobilie zu verschaffen. Hilfestellung kann dabei eine Übersicht in der bereits angesprochenen Hausakte leisten, in der die bei der Nutzung anfallenden Kosten jeweils für eine Abrechnungsperiode zusammengestellt werden können.

Um die Kosten wirksam senken zu können, ist es erforderlich, die zugrunde liegenden Verbräuche, z.B. Wasser, Strom, Energieträger für Wärmeerzeugung etc. ebenfalls regelmäßig zu erfassen. Mit dem Verbrauch können letztendlich die Kosten beeinflusst werden. Deshalb sollten entsprechende Messvorrichtungen vorgesehen werden bzw. der Brennstoffverbrauch erfasst werden.

Grundsätzlich sollte bei jeder Modernisierungsmaßnahme geprüft werden, wie die laufenden Nutzungskosten für die Zukunft reduziert werden können. Der Verbrauch hängt jedoch nicht nur vom Zustand des Gebäudes und der technischen Ausrüstung sondern ganz entscheidend auch vom Verhalten der Bewohner ab. Betriebskosten können u. a. durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- Vermeidung überhöhter Raumtemperaturen,
- Nachtabsenkung,
- selbsttätige raumweise Regelung der Heizkörper (Thermostatventil)
- richtiges Lüften (z.B. Stoßlüftung statt Dauerlüftung),
- Einsatz von wassersparenden Armaturen
- Regenwassernutzung für die Gartenbewässerung
- Grauwassernutzung im Gebäude (z.B. für die Toilettenspülung, dies macht allerdings ein gesondertes Leitungssystem erforderlich).

Ein erhebliches Einsparpotenzial bieten in der Regel die elektrischen Geräte sowie die Beleuchtung, z.B. der Einsatz von Energiesparlampen und der weitgehende Verzicht auf den Stand-by-Betrieb. Beim Kauf von elektrischen Haushaltsgeräten – Kühl- und Gefrierschränke, Herden und Backöfen, Wasch- und Spülmaschinen – sollte auf die Energieeffizienz geachtet werden.

5.4 Einbau sinnvoller Messtechnik

Die Abrechnung des Elektroenergieverbrauchs und ggf. des Gasverbrauchs erfolgt mit den Versorgern. Die Installation von Elektro- und Gaszählern in Wohnungen ist seit langem üblich.

Der Wärmeverbrauch kann über die Brennstoffmengen (feste Brennstoffe, Öl, Gas) ermittelt werden. Bei Nah- und Fernwärme wird mit dem Versorger mittels Wärmehähler abgerechnet.

In Mehrfamilienhäusern (einschließlich Zweifamilienhäuser) ist der Wärmeverbrauch auf die Wohnungen zu verteilen, sofern keine wohnungsweise Versorgung erfolgt. Hierfür werden unterschiedliche Verfahren der Heizkostenverteilung eingesetzt, beispielsweise Heizkostenverteiler, wohnungsweise Wärmehähler etc.

Im Sanitärbereich werden sowohl für Kalt- als auch Warmwasser Zähler eingesetzt. In Mehrfamilienhäusern dienen auch die Wasserzähler als Verteiler, des mit zentralen Wasserzählern erfassten Gesamtverbrauchs für die Abrechnungseinheit.

- [1] Dialog, Bauqualität; Endbericht zum Forschungsprojekt; erarbeitet vom IEMB im Auftrag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung; IEMB-Bericht 1-14/2002
- [2] Wirth, H.; Wirth, St.: Schäden an Installationsanlagen. Fraunhofer IRB Verlag. Stuttgart, 2001

Anlage

Checkliste „Jährliche Sichtprüfung“				
Letzte Überprüfung am:		durch:		
Bauteil		Befund		Bemerkung
		ja	nein	
1 - Kelleraußenwände				
• Außenseite	Rissschäden			
	Putzabplatzungen			
	Putzhohllagen			
	Durchfeuchtungen			
	Salzausblühungen			
	Schimmelpilzbefall / Hausschwamm			
	Putzabsandungen			
	lose Mauerwerksfugen			
	Durchwurzelung			
• Innenseite	Rissschäden			
	Putzabplatzungen			
	Putzhohllagen			
	Durchfeuchtungen			
	Salzausblühungen			
	Schimmelpilzbefall / Hausschwamm			
	Putzabsandungen			
	lose Mauerwerksfugen			
	Deckenaufleger (Feuchtigkeit)			
	Sonstiges Veränderungen			
2 - Fundament / Kellersohle				
	Setzungserscheinungen			
	Schäden am Bodenbelag			
	Hohllage Estrich			
	Durchfeuchtungen			
3 - Abdichtung				
4 - Decken				
• Kellerdecken	Stahlträgerkorrosion			
	Holzbalkenfäulnis (Auflagerpunkte)			
	Bewehrungskorrosion			
	Durchbiegung /Absenkungen			
	Rissbildungen			
• Geschossdecken	Holzbalkenfäulnis (Auflagerpunkte)			
	Parasitenbefall			
	Durchbiegung /Absenkungen			
	Rissbildungen			
5 - Außenwand, Fassade				
	Rissschäden			
	Putzabplatzungen			
	Putzhohllagen			
	Durchfeuchtungen			
	Salzausblühungen			
	Putzabsandungen			
	lose Mauerwerksfugen			
	loser Farbanstrich			
	Steinabplatzungen			
	Korrosionserscheinungen (Rostfahnen)			
6 - Treppen				
	Belagszustand			
	Belagshohllagen			
	Risse in den Auflagerpunkten			
	Zustand Treppengeländer / Verankerungspunkte			

Checkliste „Jährliche Sichtprüfung“				
Letzte Überprüfung am:			durch:	
Bauteil		Befund		Bemerkung
		ja	nein	
7 - Fenster / Türen / Tore				
• allgemein				
	Prüfung auf Leichtgängigkeit			
	Zustand der Dichtungen / Dichtungslippen			
	Zustand der Beschläge /Bänder			
	Verschmutzungen im Bereich des Rahmens			
	Bedienungsfreundlichkeit des Handgriffes			
	Zustand der Verglasung			
	Fensterverfugung			
	Dichtigkeit des Baukörperanschlusses			
	Einbruchshemmende Anbauten			
• Holzfenster/-türen	rissige Wasserschenkel			
	loser Schutzanstrich			
	Holzverfärbungen			
	Durchfeuchtung			
	lose Fensterfugen			
• Stahl-/ Aluminiumfenster /-türen	Korrosionserscheinungen an der Oberfläche			
• Kunststofffenster	Verfärbungen des Kunststoffes			
• Anbauteile	Gängigkeit Rollläden			
	Zustand Fensterentwässerung			
	Zustand Fensterläden			
8 - Dachterrassen, Balkon				
	Zustand Bodenbelag			
	Säuberung Bodeneinlauf			
	Säuberung Notüberlauf			
	Zustand Randfugen			
	Abdichtungsanschluss Türelement			
	Befestigungselemente Brüstung			
	Zustand Brüstungsverkleidung			
	Durchfeuchtung Sockelbereiches			
9 - Dachverschneidung				
	Anschluss Dachgauben			
	Zustand Weichblecharbeiten			
	Anschluss Dachebenen			
10 - Dachwerk				
	Zustand Dacheindeckung (lose Dachpfannen)			
	Zustand Dachkasten			
	Durchfeuchtungen			
	Leckagen in der Unterkonstruktion			
	Insektenbefall			
	Pilzbefall / Holzfäule (Hausschwamm)			

Checkliste „Jährliche Sichtprüfung“				
Letzte Überprüfung am:			durch:	
Bauteil		Befund		Bemerkung
		ja	nein	
	Zustand Abdichtung			
	Dichtheit der Anschlussbereiche			
	• Dachfenster			
	• Durchdringungen			
	• Oberlichter			
	• Wand			
	Zustand Nutz- und Schutzschichten			
	Mechanische Verwindungen der Holzkonstruktion			
	Verschmutzte Belüftungsgitter			
	Lose Klebestöße			
	Mechanische Beschädigungen			
	Verblechungen			
	Dachaufbauten			
	• Funktionsfähigkeit Solaranlage			
	• Funktionsfähigkeit Antenne/SAT			
	• Laufstege / Trittflächen			
11 - Dachdämmung				
	Kontrolle der Stöße			
	Durchfeuchtung			
	Absacken der Dämmung			
	Dichtheit Kaschierung / Unterspannbahn			
	sichtbare Leckagen			
	Anschluss Dachebene / Wand			
	Anschluss Dachflächenfenster			
12 - Schornstein				
	Standsicherheit			
	Fugenbild			
	Anschluss Dach			
	Versottung			
	Schornsteinkopf			
	Zugverhalten			
13 – Dachentwässerung				
	Reinigung der Regenrinne			
	Reinigung der Fallrohre			
	Überprüfung von Rückstauklappen			
	Zustand Regentonne			
	Zustand Sickergrube			
	Überprüfung von Durchdringungen			
	lose Halterungen			
14 - Nassräume				
	Zustand des Bodenbelags			
	Zustand der Dauerelastischen Verfügung (Risse)			
	Reinigung der Abflüsse			
	Zustand der Armaturen			
	Gängigkeit / Dichtheit der Armaturen			

Checkliste „Jährliche Sichtprüfung“				
Letzte Überprüfung am:		durch:		
Bauteil		Befund		Bemerkung
		ja	nein	
	Schimmelpilzbefall			
	• Fensterleibungen			
	• Deckenixel			
	• Verfugung			
	Funktionsprüfung Absperrventile			
	Dichtigkeit der Rohre			
	Geruchsbelästigung			
15 – Technische Anlagen				
• Heizung	Nutzungsgrad des Brenners			
	Entlüftung der Heizkörper			
	Wasserfüllstand der Heizungsanlage			
	Dichtheitsprüfung			
	Funktionsfähigkeit Thermostatventile			
	Prüfung Wärmeabgabe Heizkörper			
	Prüfung Wärmeabgabe Heizschlangen Fußboden			
	Heizöltankdichtheit			
• Lüftungsanlage	Geräuschpegel			
	Filterreinigung			
	Luftvolumenstrom			
• Elektroanlage	Spannungsüberprüfung			
	Sicherungskasten			
	Einbauzustand Schalter und Steckdosen			
	Zustand Blitzschutz (Befestigungen, Korrosion)			
• Hebeanlagen	Funktionsfähigkeit			
• Drainage	Versandung			
	Funktionsfähigkeit			
• Abscheideranlagen	Funktionsfähigkeit			
16 - Innenbereich				
• Innenwände	Rissbildung			
	Putzhöhlungen			
	Durchfeuchtungen			
	Schimmelpilz			
• Innentüren	Prüfung auf Leichtgängigkeit			
	Zustand der Dichtungen / Dichtungslippen			
	Zustand der Beschläge /Bänder			
	Bedienungsfreundlichkeit des Handgriffes			
	Zustand der Verglasung			
	Zustand der Verfugung			
	Dichtigkeit des Baukörperanschlusses			
	Einbruchshemmende Anbauten			
	Oberflächenzustand			
• Boden	Estrichhöhlungen			
	Beschädigungen Dielung			
	Ablösungen			

Checkliste „Jährliche Sichtprüfung“				
Letzte Überprüfung am:		durch:		
Bauteil		Befund		Bemerkung
		ja	nein	
• Bodenbeläge	Pflegezustand			
	Oberflächenzustand			
	Hohllagen			
	Ablösungen			
17 - Außenanlagen				
• Zäune/Tore	Funktionsfähigkeit von Tormechanik			
	lose Befestigungen			
	Standsicherheit Zaunpfosten			
	Farbablösungen			
• Gehwege / Zufahrten	Schwegängige Tore			
	Abplatzungen / Tausalzschäden			
	Unebenheiten			
	Risse			
• Bodeneinläufe	Verstopfungen			
	Kontrollschächte / Revisionsklappen			
• Bewässerungsanlagen	Beschädigungen			
	Undichtigkeiten			
• Beleuchtungseinheiten	Verschmutzung			
	Funktionsprüfung Helligkeitssensor			
	Funktionsprüfung Bewegungsmelder			
	Beschädigung an Verglasungen			
	Kondenswasserbildung im Gehäuse			