

Zusammenfassung – Qualitätssicherung

1. Abgleich mit der EnEV 2002

Zum Thema Energieeinsparverordnung und Umsetzung in die Praxis bzw. Abgleich mit der Praxis sind in diesem Kapitel an diversen Stellen Aussagen gemacht worden. An dieser Stelle soll die Kernaussage zusammenhängend wiedergegeben werden.

Die Energieeinsparverordnung setzt Maßstäbe für die energetische Qualität von Neubauten und Bestandsgebäuden fest. Diese maximalen Limits können auch heute bereits wirtschaftlich unterboten werden. Ein echter Niedrigenergiestandard wird damit erreicht. Die Umsetzung eines solchen Energiestandards erfordert allerdings eine konsequente Qualitätssicherung, für die Planung, Umsetzung und auch Nutzung des Gebäudes und der Anlagentechnik.

Hinweise zur Qualitätssicherung finden sich jedoch nicht in der Verordnung und den Normen wieder, in der Energiebedarfsbilanz wird davon ausgegangen, dass der Nutzer sich angepasst und äußerst sparsam verhält (Innentemperatur, Luftwechsel, Warmwasserverbrauch, etc.), die Anlagentechnik optimal hydraulisch und regelungstechnisch ausgeführt ist (Überdimensionierung, hydraulischer Abgleich, Wärmedämmung, etc.) und auch die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes qualitativ hochwertig in die Praxis umgesetzt ist (LuftDichtheit, Wärmebrückenminimierung etc.).

Der Abgleich zwischen Theorie und Praxis kann einerseits erfolgen, indem der Energiebedarf mit realen Nutzungsbedingungen gerechnet wird ([siehe LINK: 06.07.01](#)), andererseits kann in der Praxis versucht werden, dem mit der Verordnung geschaffenen Ideal nahe zu kommen. Zur Erreichung dieses Ziels dient der vorliegende Vorschlag der Autoren für ein "NEH-Qualitätssicherungskonzept".

2. Checklisten für die Qualitätssicherung

Die in diesem Kapitel nacheinander aufgeführten hinweise zur Qualitätssicherung im Niedrigenergiegebäude werden an dieser Stelle in Übersichten zusammengefasst. Dabei werden die drei Stufen:

- Planung,
- Ausführung und
- Nutzung

einzelnen behandelt. Die Zusammenstellung erhebt sicherlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit, ist aber sicher eine gute Checkliste der wichtigsten Qualitätssicherungsmaßnahmen für ein Niedrigenergiegebäude.

Checkliste Qualitätssicherung Planung	
Allgemeines	
Temperatur im Raum	Nutzeranforderungen untersuchen;
Kühlung und Klimatisierung	Nutzungsprofil untersuchen und ggf. Alternativen zur Kühlung bedenken (sommerlicher Wärmeschutz); dokumentierte und energiesparende Planung der Klima- bzw. Kühlanlage;

Gebäudehülle	
Wärmedurchgangskoeffizient	bei absehbar hohen Raumtemperaturen erhöhte Dämmmaßnahmen planen; maximale Nutzung von solarer Wärme bei berücksichtigtem sommerlichen Wärmeschutz; Planung der erforderlichen Wärmedämmung nach den Normen
Wärmebrücken	Erstellung eines Konzeptes zur Vermeidung von Wärmebrücken
Dichtheitskonzept	Erstellung eines Luftdichtheitskonzeptes
Lüftungsanlage	
Systemwahl	Auswahl des Typs (Abluftanlage, Zuluft- und Abluftanlage, usw.) in Absprache mit dem Bauherrn; Wirtschaftlichkeit und hygienische Gesichtspunkte bedenken;
Komponenten	Dokumentierte Dimensionierung für alle Komponenten;
Verteilnetz	insgesamt kurze Leitungen planen; Verlegung überwiegend im beheizten Bereich planen; hohe Wärmedämmung innerhalb und außerhalb des beheizten Bereiches vorsehen; dokumentierte Dimensionierung und berechneter hydraulischer Abgleich des Verteilnetzes; im Bestand auch überschlägige Berechnungen sinnvoll; Einstellwerte für die Ventilatoren ermitteln und dokumentieren;
Heizungsanlage	
Regelung	Abstimmung der Regelung für Heizung und Lüftung; Dokumentation der geplanten Absenkezeiten und Vor- bzw. Rücklauftemperaturen; geplante Heizkurveneinstellung dokumentieren; Dokumentation der geplanten Maßnahmen oder Regelstrategien für die Schnellaufheizung von Räumen; besondere Maßnahmen in Räumen mit wechselnder Nutzung: 2. Heizkörper, größer ausgelegte Heizflächen, zeitweise Vorlauftemperaturenanhebung;
Temperaturniveau der Heizung	Anforderungen des Wärmeerzeugers beachten; insgesamt niedriges Temperaturniveau mit hohen Spreizungen vorsehen; Nutzerverhalten in den Übergangsjahreszeiten beachten; Auslegungsvorlauftemperaturen größer 60 °C im Geschosswohnungsbau
Heizflächen und Thermostate	Heizflächenbemessung nach Heizlastberechnung; in Zu- und Ablufträumen veränderte Luftwechsel bei der Dimensionierung beachten; Aufheizzuschläge bei der Dimensionierung vermeiden (ggf. Zusatzheizkörper); Wahl der Thermostatventile nach Rohrnetzberechnung; dokumentierte Berechnung der Voreinstellwerte der Thermostatventile; keine Überdimensionierung;
Verteilnetz	insgesamt optimierte, kurze Leitungen planen; Verlegung überwiegend im beheizten Bereich planen; hohe Wärmedämmung innerhalb und außerhalb des beheizten Bereiches vorsehen (doppelte Dämmung im unbeheizten Bereich); Zahl der Armaturen beschränken; dokumentierte Rohrnetzberechnung und hydraulischer Abgleich; im Bestand auch überschlägige Berechnungen sinnvoll; dokumentierte Dimensionierung der Umwälzpumpe;
Speicher	Wärmeverluste durch Planung von Dämmung minimieren (auch im beheizten Bereich); Aufstellung innerhalb des beheizten Bereiches bevorzugen; Speichervolumen so gering wie möglich planen;
Wärmeerzeuger	Einbindung regenerativer Energien planen; Aufstellung des Erzeugers bevorzugt innerhalb des beheizten Bereiches planen; Erzeuger mit geringen Standby-Verlusten und ohne Anforderungen an einen Mindestvolumenstrom wählen; Einbindung der Trinkwarmwasserbereitung wenn möglich vorsehen; dokumentierte Dimensionierung nach Gebäude- und Nutzungsanforderungen; im Bestand auch überschlägige Berechnungen sinnvoll; Überdimensionierung vermeiden; Regelungstechnische und hydraulische Einbindung vor dem Einbau planen und dokumentieren;
Trinkwarmwasserbereitung	
Verteilnetz	Wärmeverluste durch Planung von Dämmung minimieren (auch im beheizten Bereich); Leitungen weitgehend innerhalb des beheizten Bereiches planen; insgesamt kurze Leitungen planen; Zahl der Armaturen beschränken; dokumentierte Dimensionierung der Zirkulationspumpe und Festlegung der Regelstrategie;
Speicher	Wärmeverluste durch Planung von Dämmung minimieren (auch im beheizten Bereich); Aufstellung innerhalb des beheizten Bereiches planen; Speichervolumen so gering wie möglich planen;
Wärmeerzeuger	Einbindung regenerativer Energien planen; Solaranlagen zur Trinkwarmwasserbereitung primärenergetisch anhand des Nutzungsprofils prüfen; Aufstellung bevorzugt innerhalb des beheizten Bereiches planen; Erzeuger mit geringen Standby-Verlusten wählen; dokumentierte Dimensionierung nach Gebäude- und Nutzungsanforderungen; im Bestand auch überschlägige Berechnungen sinnvoll; Überdimensionierung vermeiden; Regelungstechnische und hydraulische Einbindung vor dem Einbau planen und dokumentieren;

TABELLE 2.1 CHECKLISTE QUALITÄTSSICHERUNG IN DER PLANUNG

Checkliste Qualitätssicherung Ausführung	
Allgemeines	
Kühlung und Klimatisierung	dokumentierte Anlagenausführung;
Gebäudehülle	
Wärmedurchgangskoeffizient	kontrollierte Umsetzung des geplanten Wärmedämmkonzeptes in die Praxis
Wärmebrücken	kontrollierte Umsetzung des geplanten Konzeptes zur Minimierung von Wärmebrücken in die Praxis
Luftdichtheit	kontrollierte Umsetzung des geplanten Dichtheitskonzeptes; Blower Door Test;
Lüftungsanlage	
Verteilnetz	dokumentierte Umsetzung des geplanten hydraulischen Abgleichs; ggf. Messungen; dokumentierter Einbau der Leitungsdämmung (auch der Armaturen und Pumpen); dokumentierter Einbau und Einstellung der Ventilatoren;
Wärmeerzeuger	gewissenhafte Umsetzung der Dämmung unabhängig vom Aufstellort;
Heizungsanlage	
Reglereinstellung	Dokumentation der eingestellten Heizgrenztemperatur, der Vor- und Rücklauf-temperaturen und von Absenkphasen;
Heizflächen und Thermostate	dokumentierter Einbau der geplanten Heizflächen und Thermostatventile; Umsetzung der geplanten Voreinstellungen für die Thermostatventile;
Verteilnetz	dokumentierte Umsetzung des geplanten hydraulischen Abgleichs; ggf. Messungen; dokumentierter Einbau der Leitungsdämmung (auch der Armaturen und Pumpen) ; dokumentierter Einbau und Einstellung der Pumpe;
Speicher	gewissenhafte Umsetzung der Dämmung (auch von Armaturen und Pumpen);
Wärmeerzeugung	gewissenhafte Umsetzung der Dämmung unabhängig vom Aufstellort; Dokumentation einer ggf. nötigen Leistungsanpassung;
Trinkwarmwasserbereitung	
Verteilnetz	dokumentierter Einbau der Leitungsdämmung (auch der Armaturen und Pumpen); dokumentierte Einstellung der Zirkulationspumpe bzw. deren Regelung
Speicher	gewissenhafte Umsetzung der Dämmung (auch von Armaturen und Pumpen);
Wärmeerzeugung	gewissenhafte Umsetzung der Dämmung;

TABELLE 2.2 CHECKLISTE QUALITÄTSSICHERUNG IN DER AUSFÜHRUNG

Allgemeines	
Temperatur im Raum	Nutzerinformation über Einfluss auf Energiekosten;
Kühlung und Klimatisierung	Einweisung der Nutzer in das Verhalten innerhalb gekühlter, klimatisierter Räume; Energieverbrauch einer Klimatisierung verdeutlichen;
Heizkostenabrechnung	Heizkostenabrechnung über Fläche kann sinnvoll sein; Nutzer müssen über Vor- und Nachteile aufgeklärt werden;
Lüftungsanlage	
Lüftungsverhalten und Fensteröffnungszeiten	Nutzerinformation über "richtiges Lüften" und Einfluss der Lüftung auf Energiekosten;
Lüftungsanlage	Nutzerinformation über Bedienung;
Heizungsanlage	
Schnellaufheizung nach Absenkphasen	Einweisung der Nutzer in die Problematik Schnellaufheizung;
Thermostatventile	Nutzerinformation über Umgang und Funktionsprinzip von Thermostatventilen;
Temperatur der Heizflächen	Nutzerinformation über das Temperaturniveau in den Übergangsjahreszeiten;
Trinkwarmwasserbereitung	
Nutzenergie	Nutzerinformation über Einfluss auf Energiekosten;
Zirkulation	Information der Nutzer über die Effekte einer Zirkulationsunterbrechung;

TABELLE 2.3 CHECKLISTE QUALITÄTSSICHERUNG IN DER NUTZUNG

Quelle: Jagnow, Horschler, Wolff;
Die neue Energieeinsparverordnung 2002;
Deutscher Wirtschaftsdienst; Köln; 2002