

Entwurf zu Leitlinien zum nachhaltigen und wirtschaftlichen Bauen Stadt Greifswald

Inhalt

Quellen und Abkürzungen.....	4
Vorbemerkung.....	5
1 Zielsetzung des Nachhaltigen Bauens.....	6
2 Erläuterung der Planungs- und Umsetzungsinstrumente.....	8
2.1 Anforderungen an Materialien, Produkte und Bauteile.....	8
2.2 Übernahme der Eigenschaftsbeschreibung in den Ausschreibungen.....	9
2.3 Deklarationspflicht.....	10
2.4 Erstellung von Bauteilkatalogen.....	12
3 Anforderungen an den Hochbau, Gebäudeplanung.....	13
3.1 Grundlagen und Bedarfsermittlung (HOAI Phase 1 – 2).....	13
3.1.1 Bedarfsplanung.....	13
3.1.2 Zielvereinbarung.....	13
3.1.3 Planungswettbewerb.....	14
3.2 Anforderung an den Planungsprozess.....	14
3.2.1 Festlegung des energetischen Standards.....	14
3.2.2 Anforderung an den integralen Planungsprozess.....	16
3.2.3 Integrales Planungsteam.....	16
3.2.4 Partizipation der Nutzer.....	17
3.2.5 Partizipation der Öffentlichkeit.....	17
3.2.6 Inbetriebnahmemanagement.....	17
3.3 Ziele der Gebäudeplanung (HOAI Phase 3 – 4).....	18
3.3.1 Ökobilanz (Life Cycle Assessment - LCA).....	18
3.3.2 Lebenszykluskostenberechnung (Life Cycle Cost - LCC).....	20
3.3.3 Flexibilität – Grundrissgestaltung und Gebäudetechnik.....	20

3.3.4	Verwendung nachwachsender Rohstoffe.....	22
3.3.5	Akustischer Komfort.....	22
3.3.6	Visueller Komfort	24
3.3.7	Einflussnahme des Nutzers	25
3.3.8	Außenraumgestaltung	26
3.3.9	Barrierefreiheit	26
3.3.10	Fahrradkomfort	27
3.3.11	Abfallentsorgung (Steckbrief 45)	28
3.4	Ausführungs- und Fachplanung (HOAI Phase 5 – 6)	29
3.4.1	Fenster und Fenstertüren	29
3.4.2	Dach- und Fassadenplanung	30
3.4.3	Innenausbauplanung	32
3.4.4	Thermischer Komfort	33
3.5	Ausschreibung und Vergabe (HOAI Phase 6 – 7).....	35
3.5.1	Übernahme der Eigenschaftsbeschreibung in den Ausschreibungen	36
3.5.2	Deklarationspflicht	36
3.5.3	Berücksichtigung der Nachhaltigkeitskriterien in der Vergabe	38
3.6	Bewertung und Auswahl von Materialien und Produkten	39
3.6.1	Präambel in den technischen Vorbemerkungen für alle Gewerke	39
3.6.2	Anforderungen an das Emissionsverhalten von Oberflächenmaterialien und Produkten	39
3.6.3	Anforderungen an Holz und Holzwerkstoffe	40
3.6.4	Anforderungen an Dämmstoffe und Montageschäume.....	40
3.6.5	Anforderungen an Beschichtungen, Imprägnierungen, Kleber und Dichtungen	41
3.6.6	Anforderungen an Bodenaufbauten und Bodenbeläge	43
4	Anforderungen an die Gebäudetechnik	44
4.1.1	Lüftungsrate	44
4.1.2	Kältetechnische Anlagen	45
4.1.3	Elektro- und Medieninstallationen	45
4.1.4	Sanitär- und Heizungsanlagen	47

5	Bauprozess, Inbetriebnahme und Dokumentation.....	48
5.1.1	Anforderungen an die Baustelle	48
5.1.2	Abfall nach Abfallkategorien	49
5.1.3	Inbetriebnahme des Gebäudes	49
5.1.4	Dokumentation der Planung	50
5.1.5	Dokumentation des Gebäudes	50
6	Beispiele und Anlagen zur praktischen Umsetzung	51
	Anlage 1 - Bedarfsplanung.....	52
	Anlage 2 - Inbetriebnahmemanagement.....	55
	Anlage 3 – ZTV Textbeispiele	59
	Anlage 4 – Beispiel für gewerkebezogene Zusammenstellung von ZTV-Anforderungen	63

Quellen und Abkürzungen

BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bauen und Stadtentwicklung
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
EnEV	Energieeinsparverordnung
EPD	<i>Environmental Product Declaration</i> ; deutsch: Umweltdeklaration für Bauprodukte
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>
GWP	<i>Global Warming Potential</i> ; deutsch: Treibhauspotenzial
KMF	Künstliche Mineralfasern
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschaft-/Abfallgesetz
LCA	<i>Life Cycle Assessment</i> ; deutsch: Lebenszyklusorientierte Ökobilanz
LCC	<i>Life Cycle Costs</i> ; deutsch: Lebenszykluskostenanalyse
LNB	Leitfaden Nachhaltiges Bauen; Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin 2001
PEFC	<i>Program for the Endorsement of Forest Certification schemes</i>
PE-NE/ E	Primärenergie – nicht erneuerbar/ erneuerbar
RW I/II	Richtwerte für die Innenraumluft Zielwert/Eingreifwert
VOC/ TVOC	<i>Volatile Organic Compounds/ Total VOC</i> ; deutsch: Flüchtige organische Substanzen/ Summe der Flüchtigen organischen Substanzen

- (1) „Leitfaden nachhaltiges Bauen“ des BMVBS, Stand 2001
- (2) die „Ökologischen Anforderungen an Planung, Bau und Nutzung des UBA-Dienstgebäudes in Berlin“, Expertengruppe - ökologisch orientiertes Bauen - des UBA, 10.01.2007
- (3) Anforderungskatalog des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude des BMVBS, Stand Dezember 2009.
- (4) „Integriertes Klima- und Umweltschutzprogramm der Bundesregierung“ (Meseberger Beschlüsse vom 24.08.07)
- (5) geltende gesetzliche Regelwerke, technische Regelwerke und nationale Richtlinien zur Beschränkung einzelner Stoff- und Materialverwendungen.

Parallel dazu sind die aktuellen Zielsetzungen und Bewertungsinstrumente des nachhaltigen Bauens bestimmt durch eine Diskussion auf der Ebene der europäischen und internationalen Normung. Nach Verabschiedung der Normen zur Ökobilanz als Bewertungsinstrument für Bauprodukte und Materialien, der ISO 14040ff., und der Norm zu Umweltzertifizierungen ISO 14020 liegt zur Zeit der Schwerpunkt auf der Normenreihe zu nachhaltigen Gebäuden, der ISO 21929ff.

Vorbemerkung

Nachhaltiges Bauen ist immer auch wirtschaftliches Bauen. Dieser Grundsatz wird umgesetzt mit dem Anspruch einer lebenszyklusorientierten Planung und Umsetzung. Das bauliche Optimierungsziel besteht in den meisten Fällen in einer kombinierten Wirkung sowohl hinsichtlich der Investitionskosten als auch der Betriebskosten. In der Regel zeigt sich eine Wechselwirkung bzw. ein innerer Zusammenhang der beiden Ziele darin, dass sich die Investitionskosten nicht nur über die gewünschte Nutzung, sondern auch über die Betriebskosten begründen. Dies ist Gegenstand einer Lebenszykluskostenrechnung.

Damit stehen beide Optimierungsziele niemals allein, im Gegenteil ist auf den bestehenden Zusammenhang dringend hinzuweisen. Höhere Investitionskosten **sollen sich** unter anderem über niedrigere Betriebskosten begründen.

Die in den nachfolgenden Textblöcken vorgelegten Leitlinien zum Nachhaltigen Bauen befassen sich im Wesentlichen mit dem Hochbau (KG 300), und sind in folgende Kapitel gegliedert:

- Notwendige Planungs- und Umsetzungsinstrumente
- Anforderungen an den Hochbau, Übernahme von Umweltzielen
- Anforderungen an die Gebäudetechnik, Übernahme von Umweltzielen
- *Perspektivisch noch umzusetzen: Anlagen und Beispiele zur praktischen Ausschreibung*

Greifswald strebt mit der Nutzung des Leitfadens eine Bauqualität an, die einer Silber-Zertifizierung entsprechend den Richtlinien der DGNB entspricht. Sämtliche Anforderungen, die im Rahmen einer DGNB Zertifizierung angesprochen werden, sind in den grünen Kästen markiert. Für eine Silber-Zertifizierung, wie sie angestrebt wird, müssen diese Anforderungen nicht vollständig umgesetzt werden. Die umzusetzenden Anforderungen sollten im Vorfeld projektspezifisch definiert und im Rahmen einer Vorabschätzung für den Planungs- und Bauablauf festgelegt werden, so dass sicher gestellt wird, dass die angestrebte Qualität erreicht wird.

1 Zielsetzung des Nachhaltigen Bauens

Öffentliche Bauten haben in Bezug auf Anforderungen des nachhaltigen und energiesparenden Bauens einen Vorbildcharakter. Dabei stehen der Schutz der natürlichen Ressourcen, die Vermeidung von klimaschädigenden Emissionen, der Schutz der regionalen und globalen Umwelt und vor allem die Gesundheit der Gebäudenutzer im Vordergrund.

Dies wird einerseits berücksichtigt durch Klimaschutzziele hinsichtlich einer Senkung des Energiebedarfes der öffentlichen Gebäude und Infrastruktur. Andererseits verbinden sich mit den Zielen des nachhaltigen Bauens klare Anforderungen an die Planungs- und Umsetzungsprozesse.

Die Anforderungen werden analog der europäischen Normendiskussion ISO TS 21929 in drei Kategorien eingeteilt, die ökologischen, soziokulturellen und funktionalen sowie die ökonomischen Qualitäten. Dazu kommen übergreifend die prozessorientierten Qualitäten, also Anforderungen an die Planungs- und Umsetzungsprozesse, welche im Folgenden kurz beschrieben werden.

Grundlage für die Leitlinien des nachhaltigen Bauens der Stadt Greifswald bilden die in gleicher Weise kategorisierten Kriterien des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude BNB.

Ökologische Qualität

Schutz der natürlichen Ressourcen.

Das Schutzziel bezieht sich überwiegend auf den nachhaltigen Umgang mit nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen.

Schutz des Ökosystems und der natürlichen Umwelt

Das Schutzziel umfasst den Einsatz umweltfreundlicher Bauprodukte sowie die Verwendung von Baustoffen und Bauteilen, deren Gewinnung und Herstellung mit möglichst geringen Umweltbelastungen und Energieaufwendungen verbunden sind. Als wichtigstes Bewertungsverfahren hierbei dient die lebenszyklusorientierte Ökobilanz von Bauteilen und Gebäuden.

Ökonomische Qualität

Sicherung und Erhaltung von Kapital und Werten

In diesem Bereich steht der umweltfreundliche und kostensparende Gebäudebetrieb im Vordergrund. Zu den einzelnen Aspekten dieser Kategorie zählen die Optimierung der

Dauerhaftigkeit, Nutzungsflexibilität und baulichen Betriebskosten der Gebäude. Die Erstellung einer Lebenszykluskostenanalyse dient zur Überprüfung der Planung.

Soziokulturelle und funktionale Qualität

Schutz der Gesundheit, Behaglichkeit und Sicherheit

In diesem Schutzziel wird die Gesundheit und Behaglichkeit besondere Berücksichtigung. Dazu zählt die Auswahl von Baustoffen und Konstruktionen mit hoher Nutzungsqualität hinsichtlich der Anforderungen an Raumhygiene, Raumklima und Nutzungssicherheit.

Schutz gesellschaftlicher Werte und öffentlicher Güter

In diesem Schutzziel steht der nachhaltige Umgang mit öffentlichen Gütern im Vordergrund, wozu u.a. die Vermeidung von Schwermetalleintrag in die Gewässer, der Einsatz wassersparender Armaturen und Anbindungs- und Verkehrskonzepte zählen.

Prozessorientierte Qualität

Den beschriebenen Schutzzielen übergeordnet ist die Qualitätssicherung der Planung und Ausführung. Zur Sicherung der Qualität der Planung und Ausführung wird eine vollständige Material- und Produktdeklaration zur Prüfbarkeit der Anforderungen und Dokumentation der eingesetzten Materialmengen eingeführt. Außerdem findet eine Übereinstimmungsprüfung der Ausführungsplanung und Ausschreibung sowie eine Vorprüfung der Bauausführung mit Prüfbegehungen statt.

2 Erläuterung der Planungs- und Umsetzungsinstrumente

2.1 Anforderungen an Materialien, Produkte und Bauteile

In den letzten 10 – 20 Jahren hat sich die Bewertung und damit auch die Anforderungen an verwendete Materialien und Produkte dahingehend geändert, daß eine Vorbewertung in Form von Vermeidungs- oder Verbotsempfehlungen, wie sie in der Vergangenheit proklamiert wurden weitgehend entfällt. Dieser Prozess setzt sich auch in der europäischen und internationalen Normung zum nachhaltigen Bauen durch.

Grundsätzlich soll sich die Bewertung auf die Umweltwirkungen und auf Eigenschaften der Produkte konzentrieren. Ein großer Teil der Umweltwirkungen wie z.B. der erforderliche Produktionsenergiebedarf von Materialien wird über die Ökobilanz des Gebäudes quantitativ erfasst und bewertet. Damit werden z.B. bisherige Beschränkungen von energieintensiven Materialien wie Aluminium ersetzt, maßgeblich wird allein der Primärenergieaufwand der Summe aller Materialien eines Gebäudes.

Eine vergleichbare Herangehensweise gilt für ökotoxische und umweltgefährdende Eigenschaften oder Bestandteile von Produkten. Auch hierbei haben sich Verwendungsverbote oder Beschränkungen einzelner risikobehafteter, namentlich benannter Produkte nur vorübergehend als sinnvoll oder hinreichend erwiesen. Seit Einführung der REACH-Verordnung und der Biozidrichtlinie gilt die herstellerseitige Prüfungspflicht und Deklarationspflicht umweltgefährdender Eigenschaften während des gesamten Lebenszyklus europaweit und einheitlich. Anstelle produktspezifischer Verwendungsbeschränkungen werden zukünftig Anforderungen mit Hilfe solcher Deklarationen formuliert. Diese sehr abstrakte Anforderungsebene kann mit Hilfe zahlreicher Produktgruppensertifikate konkretisiert werden, die sich ihrerseits auf umweltgefährdende Eigenschaften beziehen und diese in vereinfachter Form am Produkt darstellen.

Die Einführung dieser Anforderungen fordert folgende - über das bisherige Maß häufig hinausgehende – Baudokumentationen:

1. Übernahme der Anforderungen in die Ausschreibungen
2. Kenntnis über alle eingebauten Materialien und Produkte
3. Prüfung und verbindliche Vereinbarungen der benannten Produkte

Die dafür erforderlichen baubegleitenden Planungs- und Umsetzungsinstrumente und Dokumentationen sollten im Rahmen von Anforderungen an das Nachhaltige Bauen verbindlich eingeführt werden.

2.2 Übernahme der Eigenschaftsbeschreibung in den Ausschreibungen

Eine konkrete Produktbenennung ist zu vermeiden und widerspricht zudem der Forderung, nach der *„Leistungen produktneutral mit allen Anforderungen, die Umweltbelastungen vermeiden oder verringern, zu beschreiben sind“*. Diese Vorgehensweise ist wirtschaftlich sinnvoll, da auf diese Weise die spezielle Produktkompetenz der jeweiligen Bieter voll genutzt wird, und bezüglich ihrer Eigenschaften geeignete und möglichst günstige Produkte angeboten werden können, die dem Ausschreibenden nicht bekannt sind. Dazu ist allerdings eine genaue Nennung aller umweltbezogenen Eigenschaften eines Produktes oder einer Produktgruppe sowohl in den Vorbemerkungen als auch in den Leitpositionen der Ausschreibungen erforderlich.

Die Berücksichtigung ökologischer Planungs- und Ausführungskriterien erfolgt daher in Form grundsätzlicher Anforderungen in den zusätzlichen technischen Vorbemerkungen (ZTV) und durch Aufnahme der gewünschten ökologischen Anforderungen an die Ausführung in den Einzelpositionen der Leistungsverzeichnisse. Zweck der Vorbemerkungen ist:

- die ökologisch-baustofftechnischen Prüfungen der Leistungsverzeichnisse zu vereinfachen, da ständig wiederkehrende Hinweise, wie z.B. die Nutzung lösemittelarmer Anstrichstoffe, Hinweise zu künstlichen Mineralfasern, Nutzung von Recyclingbauprodukten usw., reduziert werden können,
- den Bieter bereits bei Erstellung des Angebotes darüber in Kenntnis zu setzen, dass sich mit dem Bauvorhaben bestimmte ökologische Mindestanforderungen verbinden,
- eine Rechtsgrundlage dafür zu schaffen, daß die Nutzung umweltfreundlicher Baustoffe und Bauprodukte auch nach Vergabe während der Ausführung eingefordert werden kann, auch wenn dies im Extremfall mit einem Produktwechsel zu Lasten des Auftragnehmers verbunden ist.

Die Prüfung der Angebote auf Übereinstimmung mit den ökologischen Vorgaben ist zwingend erforderlich. Um diese Prüfung durchzuführen, und um die verwendeten Materialien ohne zusätzlichen Zeitaufwand während der Bauausführung zu überwachen, wird eine umfassende Produktdeklaration durch den Bieter und nachfolgend durch den Auftragnehmer vor Beginn der Arbeiten empfohlen.

Dargestellt wird ein Beispiel für die Benennung von gewünschten Eigenschaften für die verwendeten Materialien alternativ zu den bisher listenweise aufgeführten Vermeidungs- oder Verwendungsempfehlungen. Bei der Benennung von Eigenschaften werden die

standardisierten Deklarationen der REACH – und der Biozidrichtlinie, des deutschen GIS CODE, diverser durch die ISO 14020 standardisierter Einzelzertifikate sowie zunehmend die Umweltprodukt Deklarationen für Bauprodukte EPD eingefordert.

2.3 Deklarationspflicht

Die in einem zukünftigen Leitfaden zu nennenden und zu erläuternden Anforderungen beziehen sich in mehrfacher Hinsicht auf die Produktauswahl und Deklaration. Zum einen sind Anforderungen an die Umweltrelevanz von Produkten wie z.B. der Gehalt an Risikostoffen oder Lösemitteln und Anforderungen an die Raumlufthygiene bzw. an das Emissionsverhalten der Produkte im eingebauten Zustand nur über eine genaue Kenntnis der verwendeten Produkten umsetzbar.

Zum anderen setzt die Mitführung von Bauteilkatalogen sowie die Erstellung einer Ökobilanzierung die genaue Kenntnis der verwendeten Materialien und darüber hinaus die Dokumentation aller verwendeten Material- bzw. Bauteilmengen voraus.

Sollen die Anforderungen des nachhaltigen Bauens umgesetzt werden, müssen die Planungs-, Ausschreibungs- und Bauprozesse daher zukünftig mindestens um folgende Instrumente ergänzt werden:

- Benennung der exakten umweltrelevanten Eigenschaften der gewünschten Produkte und Materialien in den Ausschreibungen. Nach § 8 Nr.3 der Verdingungsordnung für Leistungen.. (VOL) und ATV DIN 18299 gelten umweltschutzbezogenen Anforderungen seit 1990 gleichrangig mit technischen Anforderungen und nicht mehr als „vergabefremder Aspekt“. Das Bauproduktengesetz BauPG § 5 übernahm 1992 die „Anforderungen... der Hygiene, Gesundheit und des Umweltschutzes, der Nutzungssicherheit ...“ in die Definition der „Brauchbarkeit“. In der kommenden europäischen Bauproduktenrichtlinie 2011 werden diese Basisanforderungen ergänzt um die Anforderung an ein umweltfreundliches, rohstoffsparendes und recyclingtaugliches Produktdesign.
- Einforderung der vollständigen Material- und Produktdeklaration durch die Auftragnehmer zur Prüfung auf Übereinstimmung mit den geforderten Eigenschaften und Übernahme der Deklaration in die Verdingungsunterlagen.

Für den Fall, daß Baumaßnahmen im Gesamtlos einschließlich aller Werkplanungen vergeben werden, bestehen keine Einschränkungen hinsichtlich der Deklarationsanforderung.

Im Verlauf einer mehrjährigen Abstimmung und Forderung der Deklarationspflicht bei öffentlichen Bauvorhaben wurden mit dem Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

folgende Regeln für die Integration der Deklarationspflicht in die Ausschreibungen und Auftragsunterlagen für den Fall festgelegt, daß die öffentlichen Einrichtungen selber ausschreiben.

Im Falle einer GU-Vergabe oder eines PPP-Projektes sind die entsprechenden Anforderungen zur verbindlichen Weitergabe in die Vertragsunterlagen einzubeziehen.

In den Vorbemerkungen sämtlicher Ausschreibungen – unabhängig davon ob es sich um gewerkebezogene oder zusammengefasste Teilbaumaßnahmen wie Rohbau, Innenausbau, Fassadenbau usw. handelt – werden die Bieter darüber aufgeklärt, daß sie sämtliche von ihnen verwendeten Materialien und Produkte vor der Verwendung zu deklarieren haben (Siehe dazu Kap. 5 Anhang 1).

Der Bieter ist in den Vorbemerkungen darauf hinzuweisen, daß die von ihm deklarierten Produkte in Stichproben oder vollständig auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der Ausschreibung geprüft werden. Er ist darauf hinzuweisen, daß er Produkte, die mit den Anforderungen nicht übereinstimmen auf eigene Kosten und Verantwortung durch solche auszutauschen hat, bei denen nach Prüfung eine Übereinstimmung gegeben ist.

Es ist daher in seinem eigenen Interesse, die vollständige Deklaration im Rahmen der Auftragsvergabe vorzulegen um Kostensicherheit zu erreichen und Fehlbestellungen zu vermeiden.

Es ist zusätzlich im Interesse der Bauleitung, vor Beginn der Maßnahmen verbindliche Kenntnis über alle verwendeten Produkte und Materialien zu haben. Mit dieser Kenntnis werden Diskussionen und Prüfungen zu neu vorgefundenen Produkten auf der Baustelle überflüssig.

Es hat sich bei zahlreichen Projekten zur Erhöhung der Rechtssicherheit in der Gewährleistungsphase als vorteilhaft erwiesen, die zu Beginn der Maßnahme Deklarationsliste zur Schlußabnahme bzw. Schlußabrechnung den Abnahmeunterlagen mit Gegenzeichnung des Auftragnehmers beizufügen.

Für den laufenden Prozess der Bauausführung oder für laufende Werkplanungen gilt folgende Ausnahmeregelung von der Verpflichtung auf die deklarierten Materialien und Produkte:

- Ist aus technischen und funktionalen Gründen, in Ermangelung eines funktional gleichwertigen Produktes, das die Anforderungen erfüllt, eine der genannten Produkthanforderungen nicht umsetzbar, werden Ausnahmen von den Anforderungen zugelassen. Die abweichende Produktverwendung muss schriftlich begründet und unter Angabe des Produktes, der technischen Verwendung und der eingesetzten Menge dokumentiert werden. Dabei ist das Fehlen einer Produktalternative oder einer konstruktiven Alternative deutlich

zu machen. Produktausnahmen aus rein ästhetischen Gründen fallen nicht unter die Ausnahmeregelung.

2.4 Erstellung von Bauteilkatalogen

Die Erarbeitung von **Bauteilkatalogen** ist heute bei größeren Bauvorhaben bereits üblich. Bauteilkataloge bilden bei öffentlichen Bauten zumeist die Grundlage für Kostenschätzungen im Rahmen der Verabschiedung der Haushalts- oder Entscheidungsunterlagen oder Mittelfestlegungen. Bei größeren privaten Bauvorhaben dienen die Bauteilkataloge ebenfalls der Kostenschätzung, werden aber häufig im Verlauf der Ausführungsplanung als Kontroll- und Kommunikationsinstrument mitgeführt und gepflegt.

Bauteilkataloge bilden die Grundlage für folgende Nachhaltigkeitsanforderungen:

- Die Erstellung von Ökobilanzen erfolgt am einfachsten auf der Grundlage von Bauteilkatalogen in der Form, daß die jeweiligen Bauteile zunächst mit einer Einheitsgröße (m; m²; m³) erfasst und mit Hilfe der Materialdatensätze bilanziert werden. Die Ergebnisse werden anschließend mit der jeweiligen Menge des Bauteils im Gebäude multipliziert. Diese Vorgehensweise erlaubt zudem die Anforderung im Leitfaden Nachhaltiges Bauen, bereits während der Planung unterschiedliche Bauteilvarianten mit Hilfe der Ökobilanz zu bewerten und damit eine Planungs- und Entscheidungshilfe bereitzustellen.
- Anforderungen an die Reparierbarkeit, Instandhaltungseignung und Recyclingtauglichkeit werden über die Verbindungstechnik der Bauteile beschrieben. Dabei werden für jedes Bauteil Fragen nach der mechanischen Trennbarkeit, der Demontierbarkeit und der Austauschbarkeit einzelner – von der Abnutzung und vom Verschleiß betroffener - Bauteilelemente (Bauteilschichten) gestellt.
- Anforderungen an die Reinigungs- und Pflegeaufwände. Auch diese Anforderung wird über die Bauteile bzw. die jeweiligen Oberflächen (oberste Bauteilschichten) beschrieben.
- Die bauteilbezogene Dokumentation der Produkte, Schichten und Befestigungen ist eine zwingende Voraussetzung für die Nutzung moderner FM-Systeme für den Gebäudebetrieb.

3 Anforderungen an den Hochbau, Gebäudeplanung

3.1 Grundlagen und Bedarfsermittlung (HOAI Phase 1 – 2)

3.1.1 Bedarfsplanung

Während der Projektvorbereitung werden die Grundlagen für eine optimale Planung geschaffen. Über die Analyse der Bedürfnisse und Wünsche des Bauherrn werden Vorgaben definiert, welche als Basis für die spätere Planung dienen.

Im Vorfeld der Planung wird eine Bedarfsplanung durchgeführt und dokumentiert. Die Bedarfsplanung ist ein Prozess bei welchem die Bedürfnisse, Ziele und einschränkenden Gegebenheiten des Bauherrn und wichtiger Beteiligter, wie z.B. der Nutzer, ermittelt und analysiert werden, um alle damit zusammenhängenden Probleme zu formulieren, deren Lösung man vom Architekten erwartet. Die Bedarfsplanung ist somit nicht durch die Grundlagenplanung des Architekten abgedeckt, sondern dient der Formulierung von Anforderungen seitens des Bauherrn zu Beginn eines Bauprojekts. Am Ende der Bedarfsplanung steht der Bedarfsplan. Der Bedarfsplan soll der Planung nicht vorgreifen sondern lediglich den Rahmen abstecken, in dem sich der Planer bewegen soll.

Eine Bedarfsplanung umfasst zwischen sieben und zwölf Themenblöcke. Die verschiedenen Themenblöcke werden in Anlage 1 stichpunktartig dargelegt.

3.1.2 Zielvereinbarung

Die Zielvereinbarung dient der Fixierung von konkreten Planungszielen und Planungsleitsätzen und ist somit eine entscheidende Voraussetzung für eine zielgerichtete Planung. Diese Vereinbarung soll gewährleisten, dass sämtliche Nachhaltigkeitskriterien in der späteren Planung berücksichtigt werden. Zudem ist das Ergebnis anhand der zuvor definierten Zielvorgaben objektiv bewertbar. Die Umsetzung der Ziele wird dann kontinuierlich von der Detailausarbeitung bis zur Inbetriebnahme und Abnahme des Gebäudes überprüft.

Eine Zielvereinbarung erfolgt in Anlehnung an Anlage 1 des Leitfadens Nachhaltiges Bauen des BMVBS erstellt werden.

3.1.3 Planungswettbewerb

Auf der Basis der zuvor festgelegten Nutzungsziele und der Nachhaltigkeitsanforderungen der Leitlinien sowie der Bedarfsplanung sind Planungswettbewerbe anzustreben. Durch die Auslobung von Planungswettbewerben können alternative Lösungen entwickelt werden, die den Anforderungen an Gestaltung, Wirtschaftlichkeit, Funktionalität, Energieeinsparung und Umweltschutz in gleicher Weise gerecht werden. Um möglichst vielfältige Lösungsvorschläge zu erhalten, sollte das Wettbewerbsverfahren mit wenig Einschränkungen verbunden sein. Daher sollte der Wettbewerb als offener oder zweiphasiger Wettbewerbe durchgeführt werden.

Der Planungswettbewerb wird nach den RPW2008 oder einem vergleichbaren internationalen Verfahren entsprechend UNESCO und UIA, durchgeführt. In der Aufgabenstellung wird die Berücksichtigung der Anforderungen des Nachhaltigen Bauens, welche sich aus dem Ziel der BNB-Zertifizierung des Gebäudes in Gold ergeben, eindeutig gefordert und deren nachweisliche Erfüllung im Wettbewerbsbeitrag eingefordert und geprüft.

Die Bewertung und Auswahl der Wettbewerbsarbeiten erfolgt durch ein Preisgericht, welches entsprechend der Vorgaben der RPW2008 ausgewählt wurde und sich aus qualifizierten Preisrichtern, Juroren oder Sachverständigen aus verschiedenen Disziplinen zusammensetzt, welche Erfahrungen im Bereich des Nachhaltigen Bauens vorweisen können.

Um eine optimale Umsetzung des Entwurfs in die Planung und Ausführung zu gewährleisten, sollte das Planungsteam eines der preisgekrönten Wettbewerbsbeiträge bis zur Leistungsphase 8 nach HOAI beauftragt werden.

3.2 Anforderung an den Planungsprozess

3.2.1 Festlegung des energetischen Standards

- Für neue öffentliche Gebäude und für öffentliche Sanierungsvorhaben ist ein energetischer Standard festzulegen und entsprechend zu konzeptionieren (u.a. Jahresheizwärmebedarf < kWh/m²a oder alternativ als vorgeschriebene Relation zur jeweils geltenden Energieeinsparverordnung). Sollte dieser Standard nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. Empfehlenswert ist als Grundlage die Anforderung aufzustellen, daß in allen Fällen als Mindeststandard eine 15 Prozent bessere Energieeffizienz im Vergleich zur EnEV 2009 verlangt werden sollte.

Optimaler Zielwert des BNB Gütesiegels ist eine Senkung des Jahresprimärenergiebedarfes um 40%, allerdings unter Einbeziehung der auf 50 Jahre umgelegten Primärenergieaufwendungen für die Gebäudeerstellung (Graue Energie) und die jährlichen Aufwendungen für die Reinigung und Instandhaltung.

Daraus ergeben sich folgende Zielsetzungen:

- Das Gebäude unterschreitet den Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes nach EnEV 2009 um mindestens 40% und mehr als 20% des Primärenergiebedarfs nach EnEV2009 werden über die Nutzung regenerativer Energien gedeckt.
- Zur Umsetzung dieser Ziele wird im Rahmen der Vorentwurfs- und Entwurfsplanung ein Energiekonzept erstellt, in dem vor allem der Einsatz alternativer Energieversorgungssysteme und regenerativer Energien bei gleichzeitiger Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebotes ausführlich geprüft und bewertet wird. Dieses Energiekonzept dient als Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung.

- Bei Sanierungen von städtischen Gebäuden sind Passivhauskomponenten einzusetzen (Dämmung, Fenster, Lüftung mit Wärmerückgewinnung > 75 %). Der Passivhausstandard ist anzustreben. Sollte dieser Standard nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. In allen Fällen gilt als Mindeststandard eine fünfzehn Prozent bessere Energieeffizienz, als die EnEV 2009 verlangt. Es ist anzustreben, dies auch bei denkmalgeschützten Gebäuden – unter Wahrung der Denkmalbelange – zu erreichen. In der Regel sind folgende Dämmeigenschaften anzusetzen:
 - Außenwand $U \leq$ 0,2 W/m²K,
 - Boden/Kellerdecke $U \leq$ 0,3 W/m²K,
 - Innendämmung $U \leq$ 0,3 W/m²K,
 - Fenster und Türen $U \leq$ 1,3 W/m²K,
 - Verglasung $U \leq$ 1,4 W/m²K.
- Die Gebäudehülle ist so dicht zu planen und auszuführen, dass bei einem Luftdichtheitstest nach DIN EN 13829: 2001-02 (Verfahren a) die ermittelte Luftwechselrate n50 ohne raumluftechnische Anlagen 1,0h⁻¹ beträgt.
Außerdem müssen die Anschlüsse der außen liegenden Fenster, Fenstertüren und Fachfenster der Klasse 4 der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12207-1 entsprechen.
- Die Gebäudehülle ist so zu planen, dass der Sonneneintragskennwert S für das Gebäude den maximal zulässigen Sonneneintragskennwert S_{max}. Um mindestens 80% unterschreitet.

3.2.2 Anforderung an den integralen Planungsprozess

Integrale Planung umspannt den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes; beginnend mit der Projektentwicklung und endend mit dem Abbruch. Bei einem Gebäude sind Architektur, Tragwerk, Haustechnik u.v.m. über sehr komplexe Abhängigkeiten miteinander verwoben. Integrale Planung macht diese Abhängigkeiten transparent und optimiert sie simultan und iterativ. Ein interdisziplinäres Planungsteam entwickelt zusammen mit dem Bauherrn ein ganzheitliches Konzept im Sinne einer nachhaltigkeitsorientierten Gesamtstrategie, um durch eine hochwertige Planung Energieverbrauch und Umweltbelastung zu reduzieren und gleichzeitig Komfort und Wirtschaftlichkeit zu verbessern.

Nachhaltige Gebäude lassen sich vor allem durch eine Optimierung sämtlicher Aspekte der Planung sowie der optimalen Abstimmung der baulichen und technischen Bereiche des Gebäudes aufeinander realisieren. Aus diesem Grund ist die Optimierung der Planungsabläufe durch die enge Zusammenarbeit der Planungsbeteiligten in Form eines interdisziplinären Planungsteams wichtig für eine qualitativ hochwertige Planung.

3.2.3 Integrales Planungsteam

Ein integrales Planungsteam setzt sich aus mindestens drei Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen zusammen, welche die wichtigsten Disziplinen in diesem Projekt vertreten. Die Koordination des Planungsteam wird von einem interdisziplinär erfahrenen Fachmann übernommen. Die Beteiligten des Planungsteams sind eingetragene Mitglieder der Architekten- oder Ingenieurskammern und können ihre Qualifikation in Sachen Nachhaltiges Bauen über regelmäßige Weiterbildungen in diesem Bereich bzw. in ihrem jeweiligen Fachgebiet oder Referenzprojekte mit Berücksichtigung des Nachhaltigen Bauens nachweisen.

Ein interdisziplinäres Planungsteam entwickelt zusammen mit dem Bauherrn ein ganzheitliches Konzept im Sinne einer nachhaltigkeitsorientierten Gesamtstrategie, um durch eine hochwertige Planung Energieverbrauch und Umweltbelastung zu reduzieren und gleichzeitig Komfort und Wirtschaftlichkeit zu verbessern und somit die angestrebte Bewertung in der Zertifizierung zu erreichen.

Die erfolgreiche Integration der Zertifizierungskriterien in die Planung wird vom Koordinator des integralen Planungsteams für die Leistungsphasen 2 bis 5 und 8 nach HOAI dokumentiert. Die Dokumentation der Ergebnisse erfolgt über eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse, welche folgende Punkte beinhaltet:

- Angabe der Planungs- bzw. Leistungsphase

- Name und Kernkompetenzen des Koordinators und der Mitglieder des integralen Planungsteams
- Liste der angestrebten Zertifizierungs-Kriterien
- Nennung der Verantwortlichen aus dem Planungsteam für die einzelnen Kriterien (Mehrfachnennungen sind möglich)
- Dokumentation Planungsprozesses
- Zur Sicherung der Qualität werden sowohl die Planungsunterlagen als auch die Ausschreibungsunterlagen in regelmäßigen Abständen von unabhängigen Dritten geprüft.

3.2.4 Partizipation der Nutzer

Die Akzeptanz der späteren Nutzer ist ein entscheidender Faktor für deren Zufriedenheit mit dem Gebäude. Durch die Beteiligung der Nutzer oder Nutzervertreter an der Planung können außerdem spezielle Anforderungen in die Planung integriert werden.

Daher ist eine Beteiligung der Nutzer an der Entwicklung und später auch an der Umsetzung des Projektes anzustreben. Diese ist im Laufe der Planung zu dokumentieren.

3.2.5 Partizipation der Öffentlichkeit

Die Beteiligung der Öffentlichkeit an der Planung und Gestaltung des Gebäudes fördert die Akzeptanz des Gebäudes innerhalb des Quartiers und innerhalb der Stadt. Sie kann daher Konflikten vorbeugen und einen entscheidenden Beitrag zur Identifikation der Bevölkerung mit Ihrem Umfeld leisten.

Aus diesem Grund ist eine konsultative Beteiligung der Öffentlichkeit an der Planung, bei welcher diese über die Planung sowie Entscheidungen informiert wird, vorzusehen. Die Öffentlichkeit hat im Rahmen dieser Beteiligung zudem die Möglichkeit während einer Diskussionsveranstaltung oder durch eine Befragung Stellungnahme zu der Planung zu beziehen.

3.2.6 Inbetriebnahmemanagement

Für das Gebäude ist eine systematische Inbetriebnahme über ein Inbetriebnahmemanagement anzustreben, welche bereits in der Planungsphase beginnt.

Bei der systematischen Inbetriebnahme, werden die einzelnen Komponenten der Haus-technischen Anlage nach der Abnahme aufeinander abgestimmt und einreguliert. Im An-

schluss wird die Anlage im Rahmen einer Betriebsoptimierung nach einer ersten Laufzeit von 10-14 Monaten noch einmal nachjustiert. Die systematische Inbetriebnahme bedarf eines Konzepts zur Einregulierung und Nachjustierung. Da es sich hierbei nicht um eine Standardleistung handelt, muss sie vertraglich festgehalten werden. Sie ist von einer dafür qualifizierten Person oder einem dafür qualifizierten Unternehmen durchzuführen und zu dokumentieren.

Die Dokumentation muss neben dem Nachweis der Einregulierung wesentliche Voreinstellungen der Anlage enthalten, um ggf. eine eventuell unsachgemäße Änderung, z.B. durch den Nutzer, rückgängig zu machen.

Für eine systematische Inbetriebnahme wird ein Inbetriebnahmemanagement durchgeführt. Dieses erfordert umfangreiche, bereits in der Planungsphase beginnende Leistungen in Bezug auf die strukturierte Vorgehensweise, Leistungsnachweise und Dokumentation von Abnahme, Inbetriebnahme und Optimierung im Gebäudebetrieb. Diese Leistung wird i.d.R. durch unabhängige Dritte erbracht und ist in Anlage 2 der Leitlinien beispielhaft dargestellt.

3.3 Ziele der Gebäudeplanung (HOAI Phase 3 – 4)

3.3.1 Ökobilanz (Life Cycle Assessment - LCA)

Die mit der Definition des nachhaltigen Bauens verbundene ganzheitliche Sicht auf Gebäude verlangt die Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus von Gebäuden und Baumaterialien sowohl hinsichtlich der Umweltwirkungen (Ökobilanz von Gebäuden - LCA) als auch der Gebäudekosten (Lebenszykluskosten LCC). Ergänzend sind alle Umweltwirkungen von Gebäuden sowohl nach innen auf die Gebäudenutzer als auch nach außen in die lokale Umgebung in die Betrachtung einzubeziehen.

Die ökologische Beurteilung von Bauprodukten umfasst die gesamte Existenz der Produkte von der Rohstoffgewinnung über alle Existenzphasen bis zur abschließenden Entsorgung einschließlich eventueller Recyclingphasen (lebenszyklusorientierter Ansatz). In allen Existenzphasen, in denen die Prozessschritte im Umgang mit den Vor-, Haupt- und Nachprodukten bekannt sind, werden die wichtigsten Umweltauswirkungen mit der Methode der quantitativen Ökobilanz durch eine Inventarisierung der prozessbegleitenden Stoff- und Energieströme beschrieben:

- Primärenergiebedarf (PEI), unterteilt in erneuerbare Energie und nicht erneuerbare Energie PE-NE / -E kWh/m² NGF a
- Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen in t/m²

- Treibhauspotential (global warming potential, GWP) kg CO₂ Äquivalent/m² NGFa
- Bodenversauerndes Potential (acidification, AP) kg SO₂ Äquivalent/m² NGF
- Überdüngungspotential (nutrification potential, NP) kg PO₄ Äquivalent/m² NGF
- Ozonschichtzerstörendes Potential (ozone depletion ODP) kg R11 Äquivalent/ m² NGFa
- Ozonbildungspotential (POCP) kg C₂H₄ Äquivalent/m² NGFa

Für die weiteren im Rahmen der Ökobilanz bekannten Wirkungskategorien fehlen zur Zeit noch die notwendigen Datengrundlagen.

Die Ökobilanz als Planungs- und Entscheidungshilfe wird für wichtige und massenrelevante Bauteile im Rahmen von Abschätzungen empfohlen. Dabei sollen zum Einen Bauteilvarianten einer vergleichenden Bewertung unterzogen werden. Zum Anderen werden spezifische Maßnahmen zur Energieeinsparung einer Effizienzüberprüfung unterzogen (Beispiel Dämmstärken und Dämmprodukte, Zusatztechniken zur Energiebereitstellung usw.). Als Arbeitshilfe dienen die unter anderem die Produktdeklarationen (EPD1).

Die Anwendung quantitativ vergleichender LCA für alternative Bauteile und Konstruktionen wird nur für die neuen Fassaden und Dachaufbauten, sowie mit Einschränkung für weitere mengenmäßig bedeutende Bauteile als Planungshilfe empfohlen, da die ökologische Relevanz der Bereitstellungsprozesse (Rohstoffgewinnung und Herstellung) von Materialien und Produkten in hohem Maße mengenabhängig ist.

Ziel ist im Wesentlichen die Reduzierung des zu erwartenden betrieblichen Gesamtprimärenergiebedarfes nach Abschluss der Baumaßnahmen. Darin eingeschlossen sind die Primärenergieverbräuche für die Konditionierung der Räume (Heizung, Lüftung, Kühlung) sowie des Elektroenergiebedarfs – umgerechnet auf den Primärenergiebedarf zur Erzeugung - soweit er kalkulierbar ist.

- Bei Neubauten werden während der Entwurfsplanung vergleichende Betrachtungen mit Hilfe der Ökobilanz vorrangig bei der Auswahl von Materialien für die Rohbauplanung wie z.B. Tragkonstruktion, Fassaden, Dächer durchgeführt.
- Bei Neubauten wird das gesamte Gebäude einer lebenszyklusorientierten Ökobilanz unterzogen unter Einbeziehung der voraussichtlichen Betriebsaufwendungen und der vorgeschätzten Beseitigung.

¹ Environmental Product Declarations

- Die Durchführung der Ökobilanz erfolgt nach den Regeln des Bundesbewertungssystems für Nachhaltiges Bauen BNB auf Grundlage der Ökobilanzdatensätze der Ökobaudat 2

3.3.2 Lebenszykluskostenberechnung (Life Cycle Cost - LCC)

Für bauliche Investitionen gilt das Prinzip der Wirtschaftlichkeit. Planungsentscheidungen sollen nicht allein auf Grundlage der Kosten sondern unter Berücksichtigung der betrieblichen Aufwendungen während der Gebäudenutzung sowie der Erneuerungs- und Abrisskosten getroffen werden. Als Grundlage hierzu dient die Lebenszykluskostenrechnung. Dabei sollen sowohl die Kosten für die Erstellung des Gebäudes als auch die Folgekosten minimiert werden.

- Die Energiekosten über die Nutzungsphase werden durch den Einsatz regenerativer Energieträger sowie die Reduktion des Primärenergiebedarfs des Gebäudes minimiert.
- Die Reinigungskosten werden durch die Wahl reinigungsfreundlicher Oberflächenmaterialien reduziert. Weiterhin werden die Reinigungskosten durch die leichte Erreichbarkeit der zu reinigenden Flächen reduziert.
- Die Instandhaltungskosten für die Baukonstruktion (KG 300) werden durch die Wahl qualitativ hochwertiger, langlebiger Materialien reduziert. Außerdem werden die Instandhaltungskosten über eine weitgehend mechanischen Trennbarkeit, Demontierbarkeit und Austauschbarkeit vom Verschleiß betroffener Bereiche reduziert.
- Die Instandhaltungskosten für die technischen Anlagen (KG 400) werden durch den reduzierten Einsatz technischer Anlagen reduziert.

Für die Baumaßnahmen wird im Rahmen der Abschlussdokumentation parallel zur Erstellung einer Ökobilanzierung eine Lebenszykluskostenrechnung LCC für das Gebäude über einen Zeitraum von 50 Jahren berechnet. Die Durchführung der LCC erfolgt nach den Regeln des Bundesbewertungssystems für Nachhaltiges Bauen BNB

3.3.3 Flexibilität – Grundrissgestaltung und Gebäudetechnik

Gebäude müssen in der heutigen Zeit eine hohe Nutzungsflexibilität bieten um über den gesamten Lebenszyklus für verschiedene Nutzer attraktiv zu sein. Eine hohe Flexibilität

² BNB-Regeln für die Erstellung von Gebäudeökobilanzen unter www.nachhaltigesbauen.de

und Anpassungsfähigkeit sollte mit geringem Ressourceneinsatz realisiert werden können um den Ressourcenverbrauch nachhaltig zu schonen.

Flexibilität der räumlichen Struktur des Gebäudes

- Die Flächeneffizienz wird maximiert. Das Verhältnis von NF/BGF liegt zwischen 0,6 und 0,75.
- Die lichte Höhe sämtlicher Räumlichkeiten liegt über 2,75m.
- Die nicht lastabtragenden, räumlich trennenden Elemente können mit geringem Aufwand ergänzt, umgesetzt oder entfernt werden, so dass der Gebäudebetrieb uneingeschränkt fortgeführt werden kann. Außerdem besteht die Möglichkeit der Zwischenlagerung für nicht benötigte demontierte Elemente.
- Die räumliche Struktur des Gebäudes wird so gestaltet, dass sie eine Aufteilung in mehrere Nutzungseinheiten in verschiedenen Größen zulässt.
- Bei der Planung des Innenausbaus erfolgt die Raumaufteilung ohne Hindernissen wie Vorsprünge und Nischen.
- Die Trennwände werden nicht in abgehängte Decken oder Doppelböden eingesetzt, so dass sie ohne großen Aufwand entfernt werden können.
- Die Nutzungsflexibilität wird nachgewiesen über die Darstellung der Geschossflächen ausschließlich mit tragenden Bauelementen.

Flexibilität der Elektro- und Medienversorgung

- Die vertikalen und horizontalen Elektro- und Medienleitungen werden in leicht erreichbaren Versorgungsschächten, Kabelkanälen oder Doppelböden bzw. sichtbar verlegt.
- Die Versorgungsschächte und Leerrohre für Elektro- und Medienleitungen sind mit weniger als 80% ausgelastet
- Die Elektroinstallation/ Gebäudeautomation erfolgt mittels eines BUS-Systems.

Flexibilität der Heizung, Klimatisierung (HVAC), Wasserver- und -entsorgung

- Die Verteilungen und Anschlüsse der Heizung sind derart flexibel gestaltet, dass eine Umgestaltung ohne Umverlegung möglich ist und so dass dabei eine Anschlussmöglichkeit für teilbare Büroflächen vorhanden ist.

- Die Verteilungen und Anschlüsse der Wasserversorgung sind derart flexibel gestaltet, dass eine Umgestaltung ohne Umverlegung möglich ist und so dass dabei eine Anschlussmöglichkeit für teilbare Büroflächen vorhanden ist sowie die Möglichkeit zur Nachrüstung für andere Nutzungsarten besteht.³
- Die Verteilungen und Anschlüsse der Wasserentsorgung sind derart flexibel gestaltet, dass eine Umgestaltung ohne Umverlegung möglich ist und so dass dabei eine Anschlussmöglichkeit für teilbare Büroflächen vorhanden ist sowie die Möglichkeit zur Nachrüstung für andere Nutzungsarten besteht.
- Die Verteilungen und Anschlüsse der Lüftungs- und Klimatechnik sind derart flexibel gestaltet, dass eine Umgestaltung ohne Umverlegung möglich ist und so dass dabei eine Anschlussmöglichkeit für teilbare Büroflächen vorhanden ist.

3.3.4 Verwendung nachwachsender Rohstoffe

Die Auswahl nachwachsender Rohstoffe bei Neubau, Umbau und Modernisierung unterliegt der Anforderung, dass die Produkte ausreichend am Markt verfügbar, maßhaltig und ausschreibungsgerecht gefertigt sein müssen. Damit beschränkt sich die Wahl auf Holz- und Holzwerkstoffprodukte sowie auf die Verwendung von Zellulose-Produkten (Dämmungen im Innenbereich oder in Fassadentafeln) und einige wenige Naturbaustoffe wie z.B. Kork- oder Pflanzenfaserplatten in kleinteiligen Anwendungen. Die größte Umweltwirkung wird mit der Wahl von Zellulosefaser-Dämmprodukten im Innenbereich bei der Dämmung von leichten Trennwänden und abgehängten Decken erzielt.

- Zur Schonung nicht erneuerbarer Ressourcen sind nachwachsende Rohstoffe grundsätzlich zu bevorzugen. Wo möglich, sind Oberflächen und Konstruktionen aus Holz und Holzwerkstoffen zu verwenden. Für Dämmungen im Innenbereich (Leichte Trennwände, Innendämmung der Außenwand) sind Dämmplatten aus Zellulosefaser zu verwenden

3.3.5 Akustischer Komfort

Für Gebäude mit öffentlichen Einrichtungen oder Dienstleistungen ist auf einen guten akustischen Komfort zu achten. Hierzu ist im Bedarfsfall eine Simulation der Nachhallzeiten in Mehrpersonenbüros, Unterrichts- und Veranstaltungsräumen usw. erforderlich.

³ Die „andere Nutzungsart“ zielt auf die Wandlung der Nutzung z.B. von Büro auf Wohnen oder Hotel. Die „Möglichkeit zur Nachrüstung“ muss die mit der anderen Nutzungsart verbundenen Anforderungen berücksichtigen.

- Die Sollnachhallzeiten der DIN 18041 Nr. 4.3.2 sind einzuhalten ohne die thermische Speichermasse der Decken von den Räumen abzukoppeln.
- Die Ermittlung der Nachhallzeit erfolgt entweder nach DIN EN ISO 3382 oder DIN 18041. In der DIN 18041 "Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen" werden Räume nach deren notwendige Sprachverständlichkeit unterschieden und in die Gruppen A und B unterteilt.
- Für die Nachhallzeit können die geforderten Werte von 0,7 bis 1,0 als Zielwert angesetzt werden. Eine Schallausbreitungsdämpfung ist nur für größere Räume (Großraumbüro usw.) gefordert. Der Zielwert sollte $DA \geq 6 \text{ dB/m}$ betragen.

Ein wichtiger Aspekt hinsichtlich des akustischen Komforts der Nutzer ist der Schallschutz sowohl gegen Außenlärm als auch gegen Lärm aus angrenzenden Bereichen innerhalb des Gebäudes. Hohe Anforderungen an den baulichen Schallschutz gewährleisten einen hohen Vertraulichkeitsschutz. Außerdem werden Konzentrationsverluste reduziert und Personen mit eingeschränktem Hörvermögen entlastet.

Bei Neubauten werden folgende Nachhallzeiten vorgegeben:

- Für Einzel- und Mehrpersonenbüros bis zu einer Fläche von 40m^2 liegt der arithmetische Mittelwert der Nachhallzeit T in s im leeren, unmöblierten Zustand bei $\leq 0,8\text{s}$.
- Für Mehrpersonenbüros über 40m^2 liegt der Mittelwert des A/V -Verhältnisses im leeren, unmöblierten Zustand über $\geq 0,2$ oder der Arithmetischer Mittelwert der Nachhallzeiten im leeren, unmöblierten Zustand liegt bei $\leq 0,8\text{s}$.
- Für Besprechungsräume liegt der Arithmetischer Mittelwerte der Nachhallzeit T / T_{soll} , nach DIN 18041 im eingerichteten und zu 80 % mit Personen besetzten Zustand bei $< 0,7$.
- Für Kantinen mit einer Grundfläche $> 50\text{m}^2$ liegt der Arithmetischer Mittelwerte der Nachhallzeit T in s im eingerichteten und zu 50 % mit Personen besetzten Zustand $\leq 0,5\text{s}$.
- Die Nachweise erfolgen entsprechend Vorgaben des Bundesbewertungssystems für nachhaltiges Bauen durch Berechnung der Nachhallzeit im je nach Anforderung besetzten Zustand gemäß den Rechenvorschriften der DIN 18041. Alternativ kann der Nachweis durch eine Messung gemäß dem Standardverfahren der ISO 3382-2 im eingerichteten Zustand erfolgen.

Folgenden Anforderungen werden hinsichtlich des Schallschutzes als Zielwerte definiert:

- Die schalltechnischen Werte der DIN 4109 hinsichtlich des Luftschallschutzes gegenüber Außenlärm werden um mindestens 1dB(A) übererfüllt.
- Die schalltechnischen Werte der DIN 4109/ Beiblatt 2 hinsichtlich des Luftschallschutzes gegenüber fremden Arbeitsräumen und eigenen Arbeitsbereichen werden um mindestens 1dB(A) übererfüllt.
Ist bei eigenen Arbeitsräumen eine offene Büroraumstruktur vorhanden, sind für diese Bereiche jeweils nur die Mindestkriterien nach DIN 4109 einzuhalten.
- Die schalltechnischen Werte der DIN 4109/ Beiblatt 2 hinsichtlich des Trittschallschutzes gegenüber fremden Arbeitsräumen und eigenen Arbeitsbereichen werden um mindestens 1dB(A) übererfüllt.
Ist bei eigenen Arbeitsräumen eine offene Büroraumstruktur vorhanden, sind für diese Bereiche jeweils nur die Mindestkriterien nach DIN 4109 einzuhalten.
- Die schalltechnischen Werte der DIN 4109 hinsichtlich des Schallschutz gegen Haustechnischen Anlagen werden um mindestens 1dB(A) übererfüllt.
- Die Umsetzung der Planungsanforderungen in der Ausführung wird über stichpunktartige Messungen kontrolliert

3.3.6 Visueller Komfort

Der visuelle Komfort der Nutzer wird durch die Qualität des Tages- und Kunstlichts am Arbeitsplatz stark beeinflusst. Dieser wird durch eine ausgewogene Beleuchtung ohne visuelle Störungen, wie Direkt- und Reflexblendungen, sowie ein den Arbeitsbedingungen entsprechendes Beleuchtungsniveau gewährleistet. Einen starken Einfluss auf die Zufriedenheit der Nutzer haben außerdem der Sichtbezug zum Außenraum sowie die individuelle Einflussnahme des Nutzers auf das Beleuchtungsniveau.

- Der Tageslichtquotient (Verhältnis von Beleuchtungsstärke innen zu außen, Berechnung nach DIN 18599-4) soll an allen Stellen, wo 300 lux oder mehr gefordert wird, mindestens 5 % und in Fluren und Treppenhäusern mindestens 3 % betragen. Dies wird i.d.R. erreicht, wenn die Fensterfläche 15 % der Bodenfläche übersteigt, die Raumtiefe max. 7 m beträgt, Stürze minimiert werden, und Oberlichter über Flurtüren eingesetzt werden. Der Tageslichtquotient ist definiert als Verhältnis der Beleuchtungsstärke in einem Punkt einer gegebenen Ebene, die durch indirektes Himmelslicht bei angenommener oder bekannter Leuchtdichtverteilung des Himmels erzeugt wird, zur gleichzeitig vorhandenen Horizontalbeleuchtungsstärke im Freien bei unverbaute Himmelskugel definiert (siehe DIN V 18599-4).

- Folgende Mindestreflexionsgrade der Innenflächen sind einzuhalten: Decke > 0,8, Wände > 0,5, Fußboden > 0,3 (Berechnung nach DIN 5036 Teil 4, AMEV-Beleuchtung 2000).

- Um eine gute Tageslichtnutzung im Gebäude zu gewährleisten sollen mehr als 50% der Nutzfläche (NF) einen Tageslichtquotienten (TQ)/ Daylight Factor (DF) von mindestens 2% haben.
- Gleichzeitig soll die jährliche relative Nutzbelichtung für die Standardbüroarbeitszeiten nach DIN V 18599 80% betragen. Der Nachweis kann anhand der Berechnung nach DIN V 18599-4 oder über eine Tageslichtsimulation geführt werden.
- Die Sichtverbindung in allen ständig genutzten Räumen sowie Aufenthaltsräumen entspricht mindestens der DIN 5034 Teil 1. Um den Außenraumbezug der Arbeitsplätze zu verbessern sollte ein Sichtbezug nach außen auch bei aktiviertem Sonnenschutz möglich sein.
- Direkt- und Reflexblendungen am Arbeitsplatz werden durch die Ausstattung sämtlicher Räume, in denen sich Bildschirmarbeitsplätze befinden, mit lichtlenkenden Systemen in Kombination mit Blendschutz mit Direktlichtausblendung vermieden.
- Zur Gewährleistung einer optimalen Lichtverteilung im Raum wird für die Beleuchtung der Arbeitsplätze eine Kombination aus direktem und indirektem Anteil mit individueller Einzelplatzregelung gewählt.
- Außerdem werden für die Leuchtmittel, die Verglasung sowie den Sonnen- und Blendschutz in den ständig genutzten Bereichen Produkte gewählt, deren Farbwiedergabeindex über 90 % liegt.

3.3.7 Einflussnahme des Nutzers

Die Akzeptanz des Nutzers an das Raumklima und die visuelle Situation am Arbeitsplatz wird in hohem Maße durch die Möglichkeit der Veränderbarkeit der Situation durch den Nutzer selbst beeinflusst. Aus diesem Grund ist das Ziel zu verfolgen, die Einflussnahme des Nutzers auf die Bereiche Lüftung, Sonnenschutz, Blendschutz, die Temperaturen im Sommer wie im Winter sowie die Steuerung des Tages- und Kunstlichtes an seinem Arbeitsplatz zu ermöglichen.

- Der raumweise bzw. für max. 3 Arbeitsplätze beeinflussbare Luftaustausch, individuelle (raumweise bzw. für max. 3 Personen) Steuerungsmöglichkeiten des Sonnen- und des Blendschutzes sowie der Temperaturen während und außerhalb der

Heizperiode, sind bei der Planung zu berücksichtigen. Bei der Planung der künstlichen Beleuchtung sowie von tageslichtlenkenden Systemen ist die individuelle Regelbarkeit dieser Systeme in der Planung zu berücksichtigen.

- Ein hohes Maß an Steuerungsmöglichkeit des Nutzers ist durch geeignete automatisierte Korrektoreinrichtungen zu ergänzen, um Zielkonflikte zwischen individueller Steuerungsmöglichkeit und der Minimierung des Energiebedarfes zu vermeiden. Zu diesen Maßnahmen zählen:
- Präsenz- und/oder tageslichtgesteuerte Arbeitsplatzbeleuchtung
- Raumweise automatische Aktivierung des Sonnen- und Blendschutzes

3.3.8 Außenraumgestaltung

Das Gebäude ist Bestandteil der Stadt und steht in Beziehung zu dieser. Seine Gestaltung hat damit einen entscheidenden Einfluss auf das Umfeld. Aus diesem Grund werden der gesamte Außenraum des Gebäudes, inklusive der Dachfläche, in die Gestaltung des Gebäudes einbezogen. Außerdem trägt die Gestaltung des Außenraums entscheidend zum Sicherheitsempfinden der Nutzer des Gebäudes sowie der Passanten bei.

- Zur Steigerung des subjektiven Sicherheitsempfindens der Nutzer des Gebäudes, werden im Außenraum alle Wege übersichtlich und gut einsehbar gestaltet sowie gut beleuchtet. Dies gilt insbesondere für die Wege zu den Parkplätzen sowie für die Parkplätze selbst. Bei der Anordnung der Parkplätze sind Frauenparkplätze in direkter Nähe zum Eingang des Gebäudes anzuordnen.
- Außerdem wird der Außenraum mit technischen Sicherheitseinrichtungen, wie z.B. Notrufsäulen und Videoüberwachung ausgestattet über welche z.B. der Pförtner oder ein Sicherheitsdienst zu jeder Tageszeit erreichbar ist.

3.3.9 Barrierefreiheit

Eine barrierefrei Planung des Gebäudes ermöglicht allen Menschen, sowohl Menschen mit motorischen als auch mit sensorischen Einschränkungen, eine gleichberechtigte Nutzung des Gebäudes. Die barrierefreie Gestaltung der einzelnen Bereiche des Gebäudes und des Außenraums erfolgt entsprechend DIN 18024 Teil 1 und 2 und DIN 18040 Teil 1 bis 3.

- Es ist die DIN 18024 Barrierefreies Bauen – speziell Teil 2 Planungsgrundlagen für öffentlich zugängliche Gebäude einzuhalten (neu: DIN 18030). Soweit in begründeten Einzelfällen davon abgewichen werden soll, wird dies in der Bau- und Finanzierungsvorlage dargestellt.
- Bei Neu- und Erweiterungsbauten soll die Ausstattung von Sanitärräumen für Behinderte den Vorgaben der AMEV-Richtlinie „Sanitärbau 95“, Anlage 4 entsprechen.

Für Neubauten werden folgende Ziele angestrebt:

Das Gebäude ist grundsätzlich barrierefrei zugänglich zu planen. Das heißt:

- Ein Eingang ist schwellenlos erreichbar und hat eine lichte Durchgangsbreite von mindestens 90cm
- Informationen für die Bedienung, z.B. am Eingang und Aufzug, werden im Mehr-Sinne-Prinzip angeboten
- Die Bewegungsflächen vor Türen, Aufzügen etc. sind mindestens 1,5m x 1,5m groß
- Mindestens ein Sanitärraum kann auch von körperlich eingeschränkten Menschen genutzt werden
- Zusätzlich sind ausgewählte Arbeitsplätze entsprechend der Norm barrierefrei.
- Die Fluchtwege sind so konzipiert/ ausgestattet, dass sie auch von Menschen mit körperlichen Einschränkungen (geh-, seh-, hörbehindert) genutzt werden können bzw. für diese Bevölkerungsgruppen werden alternative Rettungswege eingeplant

3.3.10 Fahrradkomfort

Um eine umweltfreundliche und energieeffiziente Mobilität der Nutzer zu fördern, ist eine hohe Akzeptanz und Qualität der Infrastruktur sowohl für öffentlichen Nahverkehr (Steckbrief 59) als auch für die Fahrradnutzung entscheidend. Dabei entscheidet vor allem die Qualität der Fahrradinfrastruktur, sowohl im öffentlichen Bereich (Steckbrief 59) als auch im Gebäude, über die Akzeptanz. Folgende Aspekte sind daher bereits bei der Planung zu berücksichtigen:

- Die Anzahl der Stellplätze entspricht der Forderungen der Landesbauordnung

- Die Stellplätze sind auf direktem Weg zum Gebäude angeordnet bzw. von den Stellplätzen gibt es einen direkten Zugang ins Gebäude, wie z.B. aus der Tiefgarage.
- Die Stellplätze liegen in 12m bis 33m Entfernung zum Haupteingang/ Eingang des Gebäudes
- Die Stellplätze für die Nutzer des Gebäudes bieten Wetter- und Diebstahlschutz.
- Im Gebäude sind Duschen und Umkleiden mit Trocknungsmöglichkeiten für die Fahrradkleidung für die Nutzer vorhanden.

3.3.11 Abfallentsorgung (Steckbrief 45)

In Deutschland gilt das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, welches die Schonung der natürlichen Ressourcen, die Vermeidung von Abfällen sowie eine weitestgehend hochwertige Verwertung unvermeidbarer Abfälle. Entsprechend dieser müssen Abfälle in Deutschland getrennt werden, damit Sie entsprechend des Gesetzes einer Verwertung zugeführt werden können. Um dies zu gewährleisten, müssen im Gebäude entsprechende Vorrichtungen und Räume vorhanden sein, die eine Trennung der Abfälle gewährleisten.

- Aus diesem Grund wird im Rahmen der Planung eine Untersuchung zur Abfallentsorgung und -lagerung im Gebäude erstellt, welches u.a. die Wege sowie den Platzbedarf umfasst. Das Ergebnis der Untersuchung (Abfallkonzept) wird dokumentiert und dient als Grundlage für die weitere Planung.

3.4 Ausführungs- und Fachplanung (HOAI Phase 5 – 6)

Neben den Planungsanforderungen hinsichtlich des energiesparenden Bauens, nutzungsspezifischer Anforderungen an Flexibilität der Flächennutzung oder den Schallschutz führen verschiedene Anforderungen aus dem BNB-Katalog zu inhaltlichen Planungszielen für die Fachplaner. Dazu gehören z.B. die erforderlichen planerischen Rahmenbedingungen für die Gesundheit und Behaglichkeit von Innenräumen ebenso wie einzelne Anforderungen an die Konstruktion und Gütesicherung, die sich aus Materialbeschränkungen oder aus der Forderung nach reparatur- und recyclingfreundlichen Bauteilkonstruktionen ergeben.

3.4.1 Fenster und Fenstertüren

- Der Wärmedurchgangskoeffizient U_w für Fenster darf die Größe von U_w 1,3 W/m²K nicht überschreiten. Dieser Wert gilt für Holz-, Kunststoff- und Aluminiumsysteme. Werden aus statischen Gründen großformatige Stahlrahmensysteme erforderlich, darf der Wärmedurchgangskoeffizient die Größe von $U_w=1,4$ W/m²K nicht überschreiten.

• Der Wärmedurchgangskoeffizient U_w für Fenster darf die Größe von U_w 1,0 W/m²K nicht überschreiten. Dieser Wert gilt für Holz-, Kunststoff- und Aluminiumsysteme. Werden aus statischen Gründen großformatige Stahlrahmensysteme erforderlich, darf der Wärmedurchgangskoeffizient die Größe von $U_w=1,3$ W/m²K nicht überschreiten.

- Für den Einbau der Fenster wird vorausgesetzt, dass der Einbau entsprechend den Anforderungen des Leitfadens - "Der Einbau von Fenstern, Fassaden Haustüren mit Qualitätskontrolle durch das RAL-Gütezeichen" (Stand Mai 2002) zur Montage erfolgt.
- Fenster sind zur Minimierung des Bauunterhaltungsaufwandes in der Regel als Holzfenster mit Aluverkleidung auf der Außenseite oder mit einer rahmenlosen Glasverbundscheibe auszuführen.
- Für das anzubietende Fensterprofil, unabhängig von der gewählten Materialkombination, sind folgende Qualitätsangaben erforderlich und dem Angebot beizufügen:
 - Gebrauchstauglichkeitsnachweis aufgrund von zertifizierten Prüfabläufen z.B. durch das Institut für Fenstertechnik Rosenheim ift – oder gleichwertiger Nachweis der Überein-

- stimmung mit den RAL-Güte- und Prüfbestimmung für Fensterelemente in der RAL-GZ 695 (Ausgabe 2005-09) Fenster, Haustüren, Fassaden und Wintergärten - Gütesicherung
- Grundsätzlich sind die Anforderungen gemäß DIN EN 14351-1 zuzusichern. Darüberhinaus ist ab Februar 2009 das CE-Zeichen für Fenster Pflicht und mit dem Angebot nachzuweisen.
 - Für den Einbau der Fenster wird vorausgesetzt, daß der Einbau entsprechend den Anforderungen des Leitfadens zur Montage erfolgt - "Der Einbau von Fenstern, Fassaden Haustüren mit Qualitätskontrolle durch das RAL-Gütezeichen".
 - Die Dämmung des Blendrahmens zum Baukörper ist durch Verstopfen mit geeigneten Dämmstricken auszuführen. Verschäumungen mit Montageschaum sind nicht zulässig.
 - Verschleißbetroffene Bauteile wie Griffgehäuse, Bänder, stark genutzte Oberflächen usw. sind auf ihre Reparatur- und Erneuerungseignung zu überprüfen. Bei der Ausführungsplanung ist darauf zu achten, daß diese Bauteile sehr leicht bis leicht mechanisch zu demontieren sind (z.B. geklemmte Verbindungen, lose Auflagen, einfache Klick- oder Schraubverbindungen).

3.4.2 Dach- und Fassadenplanung

- Flachdächer sind mit einem Mindestgefälle von 2 % auszuführen.
- Beim Einsatz von Kupfer- oder Zinkblechen oder verzinkten Bauteilen an der Fassade oder am Dach sind die Abschwemmraten von Kupfer und Zink abzuschätzen. Ökotoxische Risiken für Boden, Gewässer oder Abwässer sind zu vermeiden. Vorgesehen wird die Verwendung von Schwermetallfiltern in der Regenabwasserung, wenn Kupfer und Zink als Witterungsabdichtung an Dach, Fassaden und Regenanlagen mehr als 10% der Gebäudegrundfläche betragen. Alternativ wird der Nachweis des witterungsbedingten Abtrages geeigneter und senkrechter Bauteile entsprechend Leitfaden für das Bauwesen Umweltbundesamt 17/05 gefordert. Bei einer Ableitung der Regenwasseranlage in das öffentliche Abwassernetz entfällt diese Anforderung.
- Die Verwendung von Flüssigabdichtungen auf Dächern oder Terrassen aus Kunstharzen ist aufgrund der Umweltbelastungen, der Herstellungskosten und der Wartungsintensität nicht vorzusehen.
- Bei Neubauten und Sanierungsmaßnahmen von Dächern ist immer die Möglichkeit zum Bau von Solarstromanlagen einzubeziehen. Wenn keine eigene Anlage errichtet wird, ist die Dachfläche Investoren zur Verfügung zu stellen. Alle für die Nutzung von Solarenergie geeigneten Dachflächen (Himmelsrichtung!) sind statisch so auszulegen, dass eine Solar- oder Photovoltaikanlage nachgerüstet werden kann

- Für das Gebäude wird der Nachweis nach der zum Zeitpunkt der Bauantragstellung gültigen EnEV geführt. Dieser Nachweis wird während der Planung angepasst und nach Fertigstellung des Gebäudes abschließend aktualisiert.
- Bei Neubauten und Komplettanierungen ist die Dichtigkeit der Gebäudehülle grundsätzlich durch einen Blower-door-Test nach EnEV nachzuweisen (für Passivhausbauweise $n_{50} \leq 0,6/h$, sonst $n_{50} \leq 1,0/h$). Mit dem Blower-Door-Test ist immer eine Leckagenortung zu verbinden.
- Für sämtliche Wärmebrücken wird der Gleichwertigkeitsnachweis auf Grundlage der Vorgabe eines Wärmebrückenzuschlages von $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ geführt. Sollten diese Werte nicht den Zielwerten entsprechen, werden die Anschlüsse entsprechend optimiert. Bei der Berechnung der Transmissionswärmeverluste nach EnEV wird daher ein Wärmebrückenzuschlag UWB von $\leq 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ angesetzt.
- Der Nachweis der Tauwasserbildung (m) innerhalb der Konstruktion wird nach DIN 4108-3 Kapitel 4.2 oder nach DIN 4108-3 Kapitel 4.3 oder über ein instationäres Verfahren geführt.
Der Nachweis muss in jedem Fall geführt werden.
- Grundsätzlich ist für einen wirksamen außenliegenden Sonnenschutz der Nutzflächen zu sorgen (Durchlassfaktor $b < 0,2$ nach VDI 2078), sofern diese nach Süden, Westen oder Osten ausgerichtet sind (Nachweis nach EnEV). Der Sonnenschutz muss so einstellbar sein, dass auch bei voller Schutzfunktion auf Kunstlicht verzichtet werden kann. Dies gewährleisten i.d.R. nur zweiteilig kippbare, dem Sonnenstand nachgeführte, gut reflektierende außenliegende Lamellenjalousien.
- Notwendige Sonnenschutzanlagen müssen motorisch über eine Wetterstation (Temperatursensor, Strahlungssensor + Windwächter) gesteuert werden (zeitversetzt zur Emax-Begrenzung) und für Windgeschwindigkeiten von mindestens 13 m/s ausgelegt sein (feste Schienen). Während des Heizbetriebes sollte der Sonnenschutz nicht gezogen werden (passive Solarenergiegewinnung!). Für ausreichende Hinterlüftung ist in jedem Fall zu sorgen. Die Funktion muss auch außerhalb der Nutzungszeit gewährleistet sein. Auf eine Reinigungsmöglichkeit ist zu achten..
- Es dürfen nur solche Markisen eingesetzt werden, bei denen die Kunststoffgewebe vor Ort und ohne aufwendige Hilfsmittel austauschbar sind und bei denen eine Rücknahme- und Recyclingerklärung der Markisenhersteller für die Altgewebe vorgelegt werden kann
- Bei Neu- und Erweiterungsbauten sind vor den Hauptzugängen ausreichend große unbeheizte Windfänge vorzusehen. Die Türen sind mit automatischen Türschließern (ohne Feststeller) auszustatten. Dabei muss insbesondere bei Kindergärten und Grundschulen

beachtet werden, dass die Türen von Kindern alleine bedient werden können. Der Einbau von motorisch betriebenen Türen ist zu vermeiden.

3.4.3 Innenausbauplanung

- Bei der gestalterischen Ausbauplanung für Böden, Türflächen, Paneele usw. dürfen Importhölzer aus subtropischen bis borealen Vegetationszonen nur dann verwendet werden, wenn vom Lieferanten des Holzes durch Vorlage eines Zertifikates die nachhaltig geregelte Bewirtschaftung des Herkunftsförstes nachgewiesen wird. Es werden ausschließlich Zertifikate anerkannt, die von einer durch den Forest Stewardship Council (FSC) akkreditierten Zertifizierungsgesellschaft ausgestellt sind. Als Handelsnachweis ist ein Chain of Custody des FSC vorzulegen.
- Metallbauelemente zur Montage wie Heizkörper, Türzargen oder Metallpaneele und –bleche sind zur Erhöhung der Qualität und Dauerhaftigkeit der Bauteile und zur Vermeidung von organischen Lösemitteln industriell endbeschichtet (Pulverlackverfahren, Einbrennverfahren) zu verwenden.
In die Ausschreibungen ist bei frühzeitiger Montage ein ausreichender Schutz der Bauelemente gegen Beschädigungen auf der Baustelle aufzunehmen.
- Verschleißbetroffene Bauteile wie Griffgarnituren, Bänder, stark genutzte Oberflächen usw. sind auf ihre Reparatur- und Erneuerungseignung zu überprüfen. Bei der Ausführungsplanung ist darauf zu achten, daß diese Bauteile sehr leicht bis leicht mechanisch zu demontieren sind (z.B. geklemmte Verbindungen, lose Auflagen, einfache Klick- oder Schraubverbindungen).
- Fußbodenleisten, die im Zusammenhang mit Bodenverlegearbeiten montiert werden, sind grundsätzlich mechanisch so zu befestigen, daß sie bei einem Belagsaustausch ohne Beschädigung der angrenzenden Bauteile entfernt werden können. Ist eine Verklebung aus technischen Gründen abweichend von dieser ZTV zwingend erforderlich, hat der Bieter dies mit dem Angebot mitzuteilen und zu begründen.
- In leichten Trennwänden mit einer Mineralfaser-Akustikdämmung sind sämtliche Elektrobauelemente in winddichter Ausführung auszuführen. Dies dient dem Schutz gegen Freisetzung mineralischer Feinesterstäuben.
- Nichttragende leichte Trennwände sind vorzugsweise so zu konstruieren, daß sie nicht in Doppel- oder Hohlböden und nicht in abgehängte Decken eingreifen um die Nutzungsflexibilität und Veränderbarkeit der Raumgrundrisse zu erleichtern.
- Stahlblechtürzargen sind als Umfassungszargen zu wählen. Sie sind grundsätzlich mechanisch zu verankern (Verschraubung). Für grundierte Stahlblechzargen und Stahlblechtüren ist eine Nassgrundierung vorzusehen, um einen lösemittel- und emissionsar-

men Deckanstrich zu ermöglichen. Grundsätzlich sind Zargen und Türen aus Stahlblech mit einer industriellen Endbeschichtung und einem temporären Baustellenschutz aufgrund der höheren Oberflächenqualität vorzuziehen.

- Holz- und Holzwerkstoffe aus Mitteleuropäischen Wäldern müssen entsprechend nach dem PEFC Zertifikat zertifiziert sein. Für diese Hölzer ist vom Lieferanten ebenfalls das Zertifikat sowie als Handelsnachweis ein Chain of Custody des PEFC vorzulegen.
Die Nachweise für die Zertifizierung der Holz- und Holzwerkstoffe wird in der Ausschreibung explizit gefordert.
- Vor allen Gebäude-Eingängen sind mindestens 2,4m bis 4m lange Schmutzfangzonen einzuplanen.

3.4.4 Thermischer Komfort

Der thermische Komfort im Innenraum wird im Wesentlichen durch die Lufttemperatur, die Luftgeschwindigkeit, die relative Luftfeuchte und die Oberflächentemperaturen der Umschließungsflächen bestimmt. Er hat einen entscheidenden Einfluss auf das Wohlbefinden und die Zufriedenheit der Nutzer. Jeder einzelne der genannten Aspekte kann den thermischen Komfort negativ beeinflussen.

Zusätzlich hat die Art der Umsetzung des thermischen Komfort im Sommer und Winter einen entscheidenden Einfluss auf den Gesamtenergiebedarf, die Umweltauswirkungen sowie die Lebenszykluskosten des Gebäudes.

Die Einhaltung der Anforderungen hinsichtlich des thermischen Komfort werden mit einer zonalen, thermischen Gebäudesimulation nach VDI6020 bzw. DIN EN 13791 mit den aktuellen Klimadaten (DIN 4710/10) des Deutschen Wetterdienstes (Testreferenzjahr) überprüft. Bei der Simulation werden die aktuellen Klimadaten inklusive der extremen Winter- und Sommerperioden verwendet. Zusätzlich wird der sommerliche Wärmeschutz über die Einhaltung der Anforderungen der DIN 4108-2 nachgewiesen. Der Nachweis für die transparenten Fassadenbauteile ist nur zu erbringen, wenn der raumbezogene Fensterflächenanteil über 40% liegt. Bei mechanisch belüfteten Gebäuden kann es zu Zugscheinungen kommen, die den thermischen Komfort der Nutzer beeinträchtigen. Daher ist ein Nachweis nach DIN EN ISO 7730 zu führen.

Die im Folgenden genannten Anforderungen sollten bereits während der frühen Planungsphase überprüft werden um eine optimale Lösung für das Gebäude zu finden.

- Mit einer thermischen Gebäudesimulation sind die operativen Raumtemperaturen zu ermitteln. Für das Zugluftmodell nach DIN EN ISO 7730 sind die Angaben der Hersteller zu den Luftauslässen zugrundezulegen. Für die Oberflächentemperaturen großflächiger be-

heizter oder gekühlter Bauteile (Decken / Fußboden) sind die Auslegungstemperaturen nachzuweisen.

- Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichende Speichermassen an die Räume anzukoppeln (z.B. Verzicht auf abgehängte Decken, Einbau massiver Innenwände und Latentwärmespeicher) und entsprechende Auskühlmöglichkeiten (Nachtlüftung) vorzusehen. Dabei ist die Akustik zu beachten. Notwendige Akustikelemente können hinterlüftet werden.
- Für die operative Temperatur gelten die Kategorien der DIN EN 15251. Zielwert sind Kategorie II, für den Sommer mit einer zulässigen Überschreitungszeit von 3 %, Teilziel sind Kategorie II mit einer zulässigen Überschreitungszeit von 6 % im Sommer.
- Der sommerliche Wärmeschutz ist immer gemäß der EnEV nach DIN 4108 T2 nachzuweisen.
- Zusätzlich sind zur Vermeidung sommerlicher Überhitzungserscheinungen in Klassen- und Gruppenräumen ausreichend große Nachtlüftungsklappen mit geeignetem Einbruch- und Insektenschutz vorzusehen.
- Für die Zugluft gilt die Einhaltung der Kategorie B nach DIN EN ISO 7730 und für die Bauteiltemperaturen die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten maximalen bzw. minimalen Temperaturen als Zielwert.
- Die zur Kühlung oder Heizung eingesetzt Bauteile im Gebäude halten bei den vorgegebenen Konditionen die folgenden Oberflächentemperaturen ein.

Tabelle Temperaturvorgaben

Bauteil	min.	max.
Decke	16°C	35°C
Glasflächen Fassade / Wände	18°C	35°C
Fußboden	19°C	29°C

- Falls die raumseitigen Oberflächentemperaturen der Glasflächen die Anforderung rechnerisch ohne Heizsystem nicht erfüllen, sind angemessene Gegenmaßnahmen darzustellen und zu dokumentieren. Hierzu ist eine Darstellung des Gesamtkonzeptes Fassade/Heizsystem erforderlich, wobei auch die thermischen Qualitäten der Bauteile und die Anordnung des Heizsystems dargestellt und benannt werden.
- Treten bei der Festlegung von dämmtechnischen Maßnahmen (Dämmstärken, Fenster-technik usw.) Mehrkosten gegenüber dem allgemeinen Standard auf, sind diese auf ihre Kosteneffizienz im Verhältnis zu den eingesparten Energiekosten in einem Zeitraum von 10 Jahren zu prüfen.

- Für die operative Raumtemperatur gelten die Kategorien der DIN EN 15251. Zielwert ist die Kategorie I, für den Sommer und den Winter, mit einer zulässigen Überschreitungszeit in der Nutzungszeit gemäß Anhang G von 3% (Zeitbezug: Jahr). Außerdem werden die Anforderungen der DIN 4108-2 bezüglich des sommerlichen Wärmeschutzes eingehalten. Dabei wird für den ermittelten Sonneneintragskennwert eine Unterschreitung des maximal zulässigen Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 um min. 80% angestrebt.
- Unter der Voraussetzung, dass die Kategorie I der DIN 15251 eingehalten wird und die operative Raumtemperatur somit zwischen 20 und 26°C liegt, kann die Einhaltung des Zielwertes nach dem Verfahren nach Anhang A, Bild A.2 der DIN EN ISO 7730 nachgewiesen werden. Bei einer natürlichen Belüftung entfällt dieser Nachweis.
- Hinsichtlich der Zugluft wird die Einhaltung der Kategorie B nach DIN EN ISO 7730 nachgewiesen.

3.5 Ausschreibung und Vergabe (HOAI Phase 6 – 7)

In der Ausschreibung bzw. im Angebot oder der Bauausführung werden die verwendeten Materialien und Produkte erstmals konkret. In Folge der REACH- und Biozidrichtlinie sind zunehmend die mit der Materialauswahl verbundenen Umweltrisiken deklariert.

Von vielen Materialien sind entsprechende Umweltrisiken zwar hinlänglich bekannt, jedoch nicht quantifizierbar und können aus diesem Grund nicht im Rahmen einer Ökobilanzierung bewertet werden. Häufig werden spezifische Umweltschäden öffentlich intensiv diskutiert. Hierzu gehört z.B. die Verwendung tropischer, aus nicht kontrolliertem Einschlag gewonnen Hölzer, die Aufwendungen und Risiken bei der Produktion verschiedener Kunststoffe, noch nicht abschließend bewertete Schadstoffe mit hohem Risikoverdacht wie Pyrrethroide (Holzschutzmittel) usw.

Zu den qualitativen Kriterien gehören auch einzelne Prozessschritte oder die Menge beteiligter Stoffe, die im fertigen Produkt nicht mehr erkennbar oder auffällig sind, mit denen sich aber während der Bearbeitung oder Entsorgung ein besonderes Umweltrisiko verbindet. Einzelne Risikoszenarien sind weniger an der Wahrscheinlichkeit ihres Eintreffens zu messen, als mehr an den zu erwartenden Folgeschäden. Die Tatsache, dass die betroffenen technischen Prozesse in der Regel beherrschbar sind, ist dabei weniger von

Bedeutung. Technische Prozesse unterliegen grundsätzlich einer mehr oder weniger großen Versagenswahrscheinlichkeit. Häufigstes Beispiel hierfür sind Unfälle bei Materialtransporten.

Die qualitative Bewertung von Produkten über den Gehalt an Risikostoffen für die Gesundheit oder Umwelt zielt auf eine Vermeidung der irreversiblen Beeinträchtigung oder Zerstörung von Ökosystemen bei der Gewinnung von Materialien, auf den Umgang mit toxischen Stoffen während der Produktion wie z.B. Phosgen (→ Polycarbonat) oder Di-/Triisocyanate (→ Polyurethan), auf stoffliche Nebenprodukte von toxischen oder umweltgefährdenden Schwermetallen wie z.B. Chrom-VI -Verbindungen bei der Oberflächenbehandlung von Metallprodukten und nicht zuletzt auch auf die Verträglichkeit der erzielbaren Altfraktionen für das Recycling (je geringer die Verträglichkeit desto stärker ist die Nachnutzung funktional eingeschränkt).

3.5.1 Übernahme der Eigenschaftsbeschreibung in den Ausschreibungen

Eine konkrete Produktbezeichnung ist zu vermeiden und widerspricht zudem der Forderung, nach der *„Leistungen produktneutral mit allen Anforderungen, die Umweltbelastungen vermeiden oder verringern, zu beschreiben sind“*. Diese Vorgehensweise ist wirtschaftlich sinnvoll, da auf diese Weise die spezielle Produktkompetenz der jeweiligen Bieter voll genutzt wird, und bezüglich ihrer Eigenschaften geeignete und möglichst günstige Produkte angeboten werden können, die dem Ausschreibenden nicht bekannt sind. Dazu ist allerdings eine genaue Nennung aller umweltbezogenen Eigenschaften eines Produktes oder einer Produktgruppe sowohl in den Vorbemerkungen als auch in den Leitpositionen der Ausschreibungen erforderlich.

Die Berücksichtigung ökologischer Planungs- und Ausführungskriterien erfolgt daher in Form grundsätzlicher Anforderungen in den zusätzlichen technischen Vorbemerkungen (ZTV) und durch Aufnahme der gewünschten ökologischen Anforderungen an die Ausführung in den Einzelpositionen der Leistungsverzeichnisse. (Siehe dazu Kap. 2.2

3.5.2 Deklarationspflicht

Die im Pflichtenheft an verschiedenen Stellen genannten und erläuterten Anforderungen beziehen sich in mehrfacher Hinsicht auf die Produktauswahl und Deklaration. Zum einen sind Anforderungen an die Umweltrelevanz von Produkten wie z.B. der Gehalt an Risikostoffen oder Lösemitteln und Anforderungen an die Raumlufthygiene bzw. an das Emissionsverhalten der Produkte im eingebauten Zustand nur über eine genaue Kenntnis der verwendeten Produkte umsetzbar (siehe dazu Kap. 2.3)

Zum anderen setzt die Mitführung von Bauteilkatalogen sowie die Erstellung einer Ökobilanzierung die genaue Kenntnis der verwendeten Materialien und darüber hinaus die Dokumentation aller verwendeten Material- bzw. Bauteilmengen voraus.

Sollen die Anforderungen des nachhaltigen Bauens umgesetzt werden, müssen die Planungs-, Ausschreibungs- und Bauprozesse daher mindestens um folgende Instrumente ergänzt werden:

- Benennung der exakten umweltrelevanten Eigenschaften der gewünschten Produkte und Materialien in den Ausschreibungen.
- Einforderung der vollständigen Material- und Produktdeklaration durch die Auftragnehmer zur Prüfung auf Übereinstimmung mit den geforderten Eigenschaften und Übernahme der Deklaration in die Verdingungsunterlagen.

In den Vorbemerkungen sämtlicher Ausschreibungen – unabhängig davon ob es sich um gewerkebezogene oder zusammengefasste Teilbaumaßnahmen wie Rohbau, Innenausbau, Fassadenbau usw. handelt – werden die Bieter darüber aufgeklärt, dass sie sämtliche von ihnen verwendeten Materialien und Produkte vor der Verwendung wie folgt zu deklarieren haben:

- Unkonfektionierte Rohmaterialien wie Sand, Kies, Stahl usw. brauchen nicht deklariert werden, da sie in den Ausschreibungen bereits ausreichend benannt sind.
- Beton in allen Ausführungen braucht dann nicht gesondert deklariert werden, wenn die Betonlieferscheine als Nachweis der Bauleitung übergeben werden. Zu deklarieren sind jedoch die Bauhilfsmittel wie die verwendeten Schalsysteme und Oberflächenvergütungen.
- Bei technischen Systeme der Kostengruppe 400, die ein geschlossenes Herstellersystem darstellen wie z.B. Leitungssysteme einschließlich aller Rohrstärken, Verbindungsmittel oder z.B. Befestigungssysteme muss lediglich das verwendete System mit den Technischen Merkblättern des Herstellers deklariert werden. Die Aufstellung aller Einzelteile ist nicht erforderlich.
- Bei der Verwendung vorgefertigter Bauelemente (z.B. Sanitärständersysteme, Fenster und Türen usw.) sind diese durch Angaben und Technische Merkblätter des Herstellers zu deklarieren.
- Synthetisch hergestellte Bauprodukte wie Beschichtungen, Klebstoffe, Dämmstoffe, Folien und Planen, Dichtungen, Imprägnierungen usw. sind vollständig unter Angabe des Technischen Merkblattes und des Sicherheitsdatenblattes zu deklarieren.

Die deklarierten Materialien, Produkte und Bauelemente müssen den Anforderungen in den technischen Vorbemerkungen der Ausschreibungen oder Leistungsbeschreibungen entsprechen.

- Da die Bieter mit Abgabe des Angebotes diese Anforderungen bereits zur Kenntnis genommen und akzeptiert haben, stellt die Produktdeklaration lediglich ein Instrument der Qualitätsprüfung und Dokumentation dar und ist keine Voraussetzung für die Gültigkeit der Angebote.

Der Bieter ist in den Vorbemerkungen darauf hinzuweisen, dass die von ihm deklarierten Produkte in Stichproben oder vollständig auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der Ausschreibung geprüft werden. Er ist darauf hinzuweisen, dass er Produkte, die mit den Anforderungen nicht übereinstimmen auf eigene Kosten und Verantwortung durch solche auszutauschen hat, bei denen nach Prüfung eine Übereinstimmung gegeben ist.

Es ist daher in seinem eigenen Interesse, die vollständige Deklaration im Rahmen der Auftragsvergabe vorzulegen um Kostensicherheit zu erreichen und Fehlbestellungen zu vermeiden.

Es ist zusätzlich im Interesse der Bauleitung, vor Beginn der Maßnahmen verbindliche Kenntnis über alle verwendeten Produkte und Materialien zu haben. Mit dieser Kenntnis werden Diskussionen und Prüfungen zu neu vorgefundenen Produkten auf der Baustelle überflüssig.

Für den laufenden Prozess der Bauausführung oder für laufende Werkplanungen gilt folgende Ausnahmeregelung von der Verpflichtung auf die deklarierten Materialien und Produkte:

- Ist aus technischen und funktionalen Gründen, in Ermangelung eines funktional gleichwertigen Produktes, das die Anforderungen erfüllt, eine der genannten Produktanforderungen nicht umsetzbar, werden Ausnahmen von den Anforderungen zugelassen. Die abweichende Produktverwendung muss schriftlich begründet und unter Angabe des Produktes, der technischen Verwendung und der eingesetzten Menge dokumentiert werden. Dabei ist das Fehlen einer Produktalternative oder einer konstruktiven Alternative deutlich zu machen. Produktausnahmen aus rein ästhetischen Gründen fallen nicht unter die Ausnahmeregelung.

3.5.3 Berücksichtigung der Nachhaltigkeitskriterien in der Vergabe

Die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Auswahl von Firmen dient dem Ziel, die ökologische und soziale Gebäudequalität zu erhöhen, da über die Auswahl der Firmen Einfluss auf die zu erwartende Qualität, die regionale Wertschöpfung, den Erhalt von

Arbeitsplätzen in der Region, die Durchsetzung von Umwelt- und Sozialstandards (z.B. keine Kinderarbeit) etc. genommen werden kann.

Zusätzlich ist die Prüfung der Angebote auf Übereinstimmung mit den ökologischen Vorgaben, die in der Ausschreibung benannt wurden, zwingend erforderlich um die Einhaltung der Kriterien sicherzustellen. Um diese Prüfung durchzuführen, und um die verwendeten Materialien ohne zusätzlichen Zeitaufwand während der Bauausführung zu überwachen, wird eine umfassende Produktdeklaration durch den Bieter und nachfolgend durch den Auftragnehmer vor Beginn der Arbeiten empfohlen.

Zusätzlich sollten die Unternehmen vor der Vergabe eingehend hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit, Fachkunde und Leistungsfähigkeit überprüft werden. Dies gilt als erfüllt, wenn aufgrund einer langjährigen Zusammenarbeit bekannt ist, dass diese Anforderungen erfüllt werden.

3.6 Bewertung und Auswahl von Materialien und Produkten

3.6.1 Präambel in den technischen Vorbemerkungen für alle Gewerke

Allgemeine Anforderungen

- Für alle Baumaßnahmen dürfen nur Materialien verwendet werden, die hinsichtlich Gewinnung, Transport, Verarbeitung, Nutzung und Entsorgung eine hohe Gesundheits- und Umweltverträglichkeit aufweisen. Insbesondere dürfen nur schadstoffarme und lösemittelarme, nicht sensibilisierend wirkende und ofaktorisch unauffällige Produkte und Materialien verwendet werden.

3.6.2 Anforderungen an das Emissionsverhalten von Oberflächenmaterialien und Produkten

- Sämtliche Innenräume sollen nach der Fertigstellung für den Nutzer ein Höchstmaß an Gesundheit und Hygiene sicherstellen. Aus diesem Grunde sind alle vorgesehenen Produkte und Materialien im Innenraum auf ihr Emissionsverhalten organischer flüchtiger Substanzen (VOC) entsprechend ISO 16000 (Innenraumluf-Verunreinigungen) zu optimieren. Angestrebt wird eine Begrenzung der Raumbelastung nach Fertigstellung auf einen Wert von max. 1000 Mikrogramm TVOC / m³.
- Als Nachweis des Erfolges dient eine Messung der Raumluft nach ISO 16000-3,-5,-6 in Referenzräumen bzw. repräsentativen Raumtypen. Die Messung ist zeitlich ca. 4 Wo-

chen nach Beendigung des letzten Gewerkes im Referenz/Messraum durchzuführen. Als bauliches Handlungsziel insbesondere in der Phase der Ausschreibung, Vergabe und Ausführung gilt die Einhaltung von TVOC-Werten und der RW II-Werte der IRK4 sowie ein Formaldehydwert von max. 60 µg/m³.

3.6.3 Anforderungen an Holz und Holzwerkstoffe

- Es dürfen nur Holzwerkstoffplatten verwendet werden, die den Anforderungen der Umweltzeichen für Holzwerkstoffen entsprechen:
 - Formaldehydarme Produkte aus Holz-/Holzwerkstoffen **RAL UZ 38**
 - Emissionsarme Holzwerkstoffplatten **RAL UZ 76**
- Bei einer fehlenden Zertifizierung ist das Emissionsverhalten der Holzwerkstoffplatten mit einem Prüfzeugnis nachzuweisen. Der Formaldehydgehalt darf 0,05 ppm (60 µg/m³) in der Prüfkammer nicht überschreiten.
- Beim vorbeugenden Holzschutz in den Gefährdungsklassen (zukünftig: Gebrauchsklassen) 1 - 2 nach DIN 68800 T.3 gelten vorrangig die Möglichkeiten des konstruktiven Holzschutzes oder artentypische Resistenzen. Innerhalb von Gebäuden dürfen nur wassergelöste und chromfrei fixierende Schutzmittel verwendet werden. Holzschutzmitteln entsprechend GISCode W 60-90 (Chrom- Kupferverbindungen) sind nicht zulässig.
- Importhölzer aus subtropischen bis borealen Vegetationszonen dürfen nur dann verwendet werden, wenn vom Lieferanten des Holzes durch Vorlage eines Zertifikates die nachhaltig geregelte Bewirtschaftung des Herkunftsförstes nachgewiesen wird. Es werden ausschließlich Zertifikate anerkannt, die von einer durch den Forest Stewardship Council (FSC) akkreditierten Zertifizierungsgesellschaft ausgestellt sind. Als Handelsnachweis ist ein Chain of Custody des FSC vorzulegen. Die Regelung gilt auch für Baunebenprodukte wie z.B. Betonschalplatten.

3.6.4 Anforderungen an Dämmstoffe und Montageschäume

- Halogenierte Treibmittel oder Lösemittel in Schäumen, Dämmschläuchen oder Klebstoffen dürfen nicht verwendet werden. Dies gilt auch für halogenierte Ersatztreibmittel, die nicht in der „Chemikalien-Ozonschicht-Verordnung“ (Verordnung über Stoffe, die die Ozonschicht schädigen. November 2006) aufgeführt sind wie z.B. H 1201 Halon oder R 134a FCKW . Die Anforderung gilt auch für Montageschäume zur Abdichtung. Produkte,

⁴ veröffentlicht unter <http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/innenraumhygiene/irk.htm#4>

die halogenierte Flammschutzmittel als Rezepturbestandteile enthalten dürfen nicht verwendet werden. Im Einzelfall ist die Verwendung abweichender Produkte schriftlich zu begründen.

- Bei der Verwendung von Dämmstoffen aus künstlichen Mineralfasern (KMF) ist die Deklaration des kanzerogenen Potentials bzw. der gesundheitlichen Unbedenklichkeit entsprechend GefStoffV durch den Hersteller vorzulegen. Verwendet werden dürfen nur solche Produkte, die beim Umgang keine Faserstäube freisetzen können, die nach GefStoffV bzw. unter Beachtung der in der TRGS 905 dargelegten Kriterien als krebserzeugend oder krebverdächtig einzustufen sind. Materialien mit einer Zertifizierung RAL GZ 388 können ohne weiteren Nachweis verwendet werden.
- Künstliche Mineralfaserdämmstoffe als Akustikdämmung in raumbegrenzenden Bauteilen (Leichte Trennwände, abgehängte Decken, Trittschalldämmungen, Akustik-Wandpaneele) dürfen nicht in offener Verbindung zur Innenraumluft verwendet werden. Auf abgehängten Unterdecken und Montagedecken mit Kontakt zur Innenraumluft (Akustiköffnungen, Randöffnungen, Leuchten- oder Lüftungseinbauten usw.) dürfen zur Vermeidung der Freisetzung von Faserstäuben nur faserfreie Dämmprodukte oder PE-eingeschweißte MF-Dämmplatten aufgelegt werden.

3.6.5 Anforderungen an Beschichtungen, Imprägnierungen, Kleber und Dichtungen

- Im Innenbereich dürfen nur emissions- und lösemittelfreie Wand- und Deckenfarben verwendet werden, die mindestens den Anforderungen **des RAL-UZ 102, emissionsarme Wandfarben** entsprechen.

Diese Anforderungen werden in der Regel von silikatischen Farbsystemen oder Dispersionsfarben, die mit dem RAL Umweltzeichen (Blauer Engel) zertifiziert sind. Der deklarierte VOC-Gehalt darf 3 % nach 2004/42/EG nicht überschreiten.

- Es dürfen nur Bauprodukte ohne biozide Rezepturbestandteile, z.B. in Klebstoffen, Belägen und Beschichtungen verwendet werden. Als Ausnahme gelten Topfkonservierungsmittel in Dispersionen und Bläueschutzmittel auf bewitterten, transparent beschichteten Nadelholzbauteilen.
- Bei der Verwendung von Beschichtungen für Böden, Korrosionsschutz im Außenbereich, Schweißnähte oder anderen Einsatzbereichen, für die keine lösemittelfreien Beschichtungen möglich sind, müssen die verwendeten Produkte (z.B. High-Solid-Systeme) den Anforderungen des Umweltzeichens entsprechen:

- Schadstoffarme Lacke

RAL UZ 12a

Der deklarierte VOC-Gehalt darf jedoch 10 % nach 2004/42/EG nicht überschreiten. Die Verwendung von Beschichtungen mit einem höheren VOC-Gehalt (10 – max. 15 % , High Solid Produkte) ist im Einzelfall technisch zu begründen.

- Die Verwendung von Bitumenanstrichen und Klebern mit dem **GisCode BP 40/50/60/70** (Bitumenmassen, gesundheitsschädlich) ist nicht zulässig.
- Die Verwendung von Epoxidharz-Produkten als Beschichtungen oder Klebersysteme mit dem **GisCode RE 4 - 9** (Epoxidharzsysteme, sensibilisierend bis giftig und krebserzeugend) ist nicht zulässig.
- Die Verwendung von sogenannten DD-Lacken mit dem **GisCode DD1 und DD2** (Polyurethansiegel) ist nicht zulässig. Die Verwendung von Polyurethan-Produkten als Beschichtungen mit dem **GisCode PU 30/50/60** (Polyurethansysteme, gesundheitsschädlich) ist nicht zulässig.

- Oberflächenbeschichtungen gemäß DIN EN ISO 12 944-5 für die Korrosivitätskategorien C1 und C2 sind mit emissionsarmen Systemen (z.B. Acrylharz-Basis) mit dem GisCode BS 10 zu beschichten.
- Oberflächenbeschichtung gemäß DIN EN ISO 12 944-5 für die Korrosivitätskategorien C3 sind in Abstimmung auf die Metallarten mit emissionsarmen Systemen wie z.B. lösemittelfreien Epoxidharz-Systemen, die entsprechend dem Gefahrstoff-Informationssystem der Bauberufsgenossenschaften mit dem GisCode RE 0 (RE 1) gekennzeichnet sind, oder mit High-Solid-Systemen, die den Anforderungen des Umweltzeichens RAL UZ 12a entsprechen, zu beschichten.
- Zur Oberflächenveredelung und Beschichtung von Aluminiumbauteilen dürfen nur Chromoxidfreie Beschichtungssysteme verwendet werden.
- Zur Vermeidung lösemittelhaltiger Produkte sind Klebe- und Dichtungsarbeiten im Außenbereich nach Möglichkeit in der frostfreien Jahreszeit auszuführen. Es dürfen nur Bitumenemulsionen mit der Deklaration GisCode BP 10 verwendet werden.
- Die Verwendung von Epoxidharz-Produkten als Beschichtungen und Dichtungen ist nach Möglichkeit zu reduzieren. Wo dies nicht möglich ist, sind lösemittelfreie bzw. nicht sensibilisierende Produkte zu verwenden GisCode RE 0 (RE 1). Ausnahmen sind nur nach Anmeldung und Genehmigung der Bauleitung zulässig.
- Die Verwendung von Polyurethan-Produkten als Beschichtungen ist nach Möglichkeit zu reduzieren. Lösemittelhaltige Polyurethanbeschichtungen dürfen nicht verwendet werden. Wo dies nicht möglich ist, sind lösemittelfreie bzw. nicht sensibilisie-

rende Produkte zu verwenden GisCode PU 10. Ausnahmen sind nur nach Anmeldung und Genehmigung der Bauleitung zulässig.

3.6.6 Anforderungen an Bodenaufbauten und Bodenbeläge

- Oberflächenmaterialien sind emissionsfrei oder emissionsarm auszuwählen. Sofern als emissionsfrei oder mit Nennung der Zielwerte emissionsbegrenzt deklarierte und nachvollziehbar zertifizierte Produkte zur Verfügung stehen, sind diese verbindlich zu nutzen. Dies gilt insbesondere für Bodenbeläge, Kleber, Spachtel- und Fugenmassen. Entsprechende Deklarationen sind der **Emissionscode EC 1** für Kleberprodukte oder das **Umweltzeichen RAL UZ 113** (Blauer Engel).
- Es dürfen nur Glattbeläge für Böden verwendet werden, die der Zulassung „Für die Verwendung in Innenräumen geeignet“ des Deutschen Institutes für Bautechnik entsprechen bzw. für die bessere oder vergleichbare Eigenschaften nachgewiesen sind.
- Es dürfen nur Textilbeläge für Böden verwendet werden, die das **GUT Prüfzeichen für Textilbeläge** besitzen.
- Sofern keine entsprechenden Deklarationen verfügbar sind, ist die Eigenschaft „Für die Verwendung in Innenräumen geeignet“ entsprechend dem Ablaufschema zur Bewertung von VOC-Emissionen aus Bauprodukten des Ausschuss für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten (AgBB) der Länderarbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG) in der Ausgabe vom Juni 2002 gefordert. Diese Eigenschaft ist gegebenenfalls durch eine TVOC_{3/28}-Kammermessung nachzuweisen.

- Für Beschichtungen, Dichtungs-, Kleber- oder Versiegelungshilfsmittel von nicht mineralischen Oberflächen dürfen nur Produkte eingesetzt werden, deren deklarierter VOC-Gehalt 3% nach 2004/42/EG nicht überschreitet (z.B. in Deutschland GisCode M DF 01, M GF 01, Ö 10, RE 0, PU 10). Die Verwendung von Ölen und Wachsen, die im GisCode mit Ö 60-70 eingestuft sind, ist nicht zulässig.

4 Anforderungen an die Gebäudetechnik

Zur dauerhaften, differenzierten Erfassung des Energie- und Medienverbrauchs während der Bewirtschaftung des Gebäudes ist ein Messkonzept in Anlehnung an die Empfehlungen über den Einbau von Messgeräten nach EnMess 2001 oder vergleichbaren Empfehlungen zu erstellen. Dieses Konzept dient als Grundlage für die Planung. Empfohlen wird eine weiterführende Überwachung der betriebs- und verbrauchsrelevanten, technischen Anlagen sowie eine anschließenden Betriebsoptimierung. Dabei wird zusätzlich zu dem Messkonzept ein Monitoringkonzept erstellt und umgesetzt. Während des Monitorings werden die genannten Anlagen über einen Zeitraum von zwei Jahren nach Inbetriebnahme des Gebäudes überwacht und optimiert.

4.1.1 Lüftungsrate

Nach der DIN 15251 erfolgt die Auslegung der Lüftungsraten für Nichtwohngebäude unter Zugrundelegung der Gebäude- und Personenkomponente. Dabei nimmt die Gebäudekomponente Bezug auf die VOC-Emissionen aus Materialien und Anlagen während die Personenkomponente die natürlichen Ausdünstungen der Nutzer sowie die CO₂ Belastung durch die Atemluft berücksichtigt. Die Gesamtlüftungsrate q_{tot} (= Luftstrom je Person + Luftstrom für die Gebäudekomponente) definiert nach DIN 15251 die Zufriedenheitsrate der Nutzer.

Darauf basierend wird für die Gesamtblüftungsrate nach DIN 15251 die Bewertung in der Kategorie II - Normales Maß an Erwartungen; empfohlen für neue und renovierte Gebäude - angestrebt. Der Nachweis der Gesamtblüftungsrate kann nach folgenden Methoden erfolgen:

- Für natürlich und mechanisch belüftete Gebäude nach EN 15242 „Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Luftvolumenströme in Gebäuden einschließlich Infiltration.
- Für mechanisch belüftete Gebäude durch Messungen des Luftvolumenstromes nach DIN EN 12599
- Für natürlich belüftete Gebäude ist die Einhaltung der Kategorie II über die Auslegung der zu öffnenden Fensterfläche zu gewährleisten. Hierzu kann z. B. das VFF Merkblatt ES.05 herangezogen werden.

4.1.2 Kältetechnische Anlagen

- Ist die Planung von technischen Kälteerzeugern erforderlich, ist der Einsatz solargestützter Absorptionskältemaschinen zu prüfen.
- Kältemittelleitungen sind so zu dimensionieren, daß der Einsatz halogenfreier Dämmtechniken möglich ist. Halogenfreie Kunstschaumschläuche für Kältemittel sind nicht erhältlich. Die Dämmung ist mit Künstlichen Mineralfasern oder Schaumglasschalen auszuführen.
- Die Anschlüsse der Klimatisierung sind so verteilt, dass eine Grundrissänderung/ Umgestaltung bei einer Nutzungsänderung ohne Umverlegung der Verteilleitungen möglich ist.

- Bei der Kühlung von Gebäuden dürfen nur Kältemittel verwendet werden, die weder halogeniert noch teilhalogeniert sind. Die Kältemittel dürfen weder treibhausfördernd noch ozonabbauend wirken. Ist die Planung konventioneller Kälteerzeugung erforderlich, ist über die Anforderungen der Chemikalien-Ozonschichtverordnung (ChemOzonSchichtV) hinaus. Zur Anwendung kommen u.a. Wasser (R 718), Kohlenstoffdioxid (R 744) oder Ammoniak (R 717).

4.1.3 Elektro- und Medieninstallationen

Eine wichtige Anforderung an die elektrotechnische Versorgung ist die Minimierung von Schadensfolgerisiken (Brandschäden) für Menschen, Gebäude und Sanierungsaufwand. Die gegebenen Anforderungen an den Brandschutz werden durch die Anforderung an eine halogenfreie Ausstattung der technischen Installationen ergänzt. Bei den Kunststoffen mit einem hohen Halogengehalt steht das Polyvinylchlorid (PVC) deutlich an erster Stelle. Danach folgen mit großem Abstand verschiedene Spezialkunststoffe und bromierte Flammschutzmittel als Rezepturbestandteile vor allem in Kunstschäumen. Haupteinsatzgebiet des PVC sind Elektrokabel, Bodenbeläge, Dachdichtungsmaterialien und Rohrmaterialien.

Bei dem Einsatzbereich als Elektrokabel kommt hinzu, dass im Unterschied zu Hart-PVC-Materialien in Bauprofilen, die aktuell mit Calcium-Zink-Stabilisatoren ausgerüstet werden können, nach wie vor Schwermetalle wie Blei und Cadmium als Stabilisatoren vorherrschen. Während einer Verbrennung emittieren diese Schwermetalle als Stäube. Auch beim Recycling von Alt-Kabeln ist dieser Umstand zu berücksichtigen. In der Regel werden nach der Refraktionierung der Leitermetalle die Kunststoffreste zu einfachen Hilfsgegenständen down-recyclet, die enthaltenen Schwermetalle werden weiter gestreut.

Bei der Verbrennung halogenhaltiger organischer Materialien können zahlreiche halogenierte Dibenzodioxine und -furane (PCDF/PCDD) entstehen. Dieses Risiko wirkt sich vor allem auf die Entsorgungsmengen und -kosten der verbrannten oder brandrußkontaminierten Bauteile aus.

Bei der Verbrennung von chlorhaltigen Kunststoffen entstehen zwangsläufig Chloride und HCL-Aerosole mit einer aggressiven Wirkung für die menschlichen Atemwege und für eingebaute Materialien, wie z.B. Betonstähle, Metall- und Kunststoffoberflächen, oder elektronische Geräte, Kommunikations- und Steuereinrichtungen. Dies bedeutet neben einem erhöhten Risiko für anwesende Personen zu zusätzlichen Sachwertschäden. Ein weiteres Gefährdungspotential ergibt sich durch die Rauchdichte im Brand- oder Schwel-fall, da sie zum Verlust des Orientierungsvermögens führt und sowohl die Fluchtmöglichkeiten gefährdeter Personen als auch den Einsatz von Rettungsmannschaften behindert. Im Vergleich zu den häufigsten Alternativen wie z.B. Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP) entwickelt das PVC die größte Rauchdichte bei der Verbrennung.

- Stehen Kosteneinsparungen im Vordergrund, wird empfohlen, die Gebäudeversorgungsleitungen und die Hauptverteilungsleitungen mit großen Querschnitten über 4 mm² im Rahmen der Planung in brandsichere Schächte zu legen und als NYM-Leitungen auszuführen. Die kleinen Stärken bis 2,5 mm² sowie Steuerleitungen sind in halogenfreier Ausstattung nur mit geringen Mehrkosten verbunden.
- Werden Schaltelemente in leichte Trennwände eingebaut, die (ebenfalls aus Kostengründen) mit MF-Schallschutzmatten versehen sind, müssen die Hohlwanddosen in winddichter Ausführung ausgeschrieben werden um den Eintrag von Feinstfasern in die Raumluft zu verhindern.
- Die vertikalen und horizontalen Elektro- und Medienleitungen werden in leicht erreichbaren Versorgungsschächten, Kabelkanälen oder Doppelböden bzw. sichtbar verlegt.

- Die gesamte Elektroinstallation ist dort halogenfrei auszuschreiben und auszuführen, wo sie eine potentielle Brandlast darstellt. Das gilt für alle offen auf Pritschen oder in Kanälen verlegten Kabel – zumeist beschränkt auf die Unterverteilungsleitungen. Am einfachsten geschieht dies pauschal. Eine Ausnahme besteht dann, wenn im vorhandenen Altbau unter Putz verlegte Elektroleitungen weitergenutzt werden.
- Die Versorgungsschächte und Leerrohre für vertikale und horizontale Elektro- und Medienleitungen werden so dimensioniert, das sie zu weniger als 80% ausgelastet sind.

4.1.4 Sanitär- und Heizungsanlagen

Bei einer Büro- und Verwaltungsnutzung von Gebäuden ist der Frischwasserverbrauch zumeist begrenzt auf die WC- und Teeküchenbereiche. Die Stufen der wassersparenden Maßnahmen in diesem Bereich orientieren sich an dem technischen und finanziellen Aufwand, der mit den Sparmaßnahmen verbunden ist. Der Einbau marktüblicher wassersparender Armaturen gilt als Standard.

Wassersparende Armaturen führen nur dann zu Mehrkosten, wenn eine zusätzliche Begrenzung der Durchflussmengen gefordert wird. Bei wasserlosen Urinalen stehen Mehrkosten in der Anschaffung geringere Reinigungskosten gegenüber. Die Kosten für Regenwasser oder Grauwasseranlagen werden in der Regel auch mittelfristig ökonomisch nicht durch Einsparungen bei den Wasserkosten ausgeglichen.

- Ein Teilziel ist der Einsatz von Armaturen, bei denen der Durchfluss stärker beschränkt ist, von wasserlosen Urinalen oder einer Regenwassernutzungsanlage. Als Ziel kann der Einsatz einer Grauwasser-Recyclinganlagen gelten.
- Für die Installation von Trinkwasserleitungen werden Materialien wie innenverzinntes Kupfer, Edelstahl, vPE (PE-X) oder PB zur Vermeidung von Kupferionen im Trinkwasser dann empfohlen, wenn dies weitgehend kostenneutral möglich ist.

- Die Anschlüsse von Heizung- sowie Wasserver- und -entsorgung sind so flexibel verteilt, dass eine Grundrissänderung/ Umgestaltung bei einer Nutzungsänderung ohne Umverlegung der Verteilleitungen möglich ist.

5 Bauprozess, Inbetriebnahme und Dokumentation

5.1.1 Anforderungen an die Baustelle

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz soll jede Baustelle so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche, Stäube und Kontaminationen des Bodens verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, welche die Ausbreitung unvermeidbarer Geräusche und Stäube von Baustellen auf ein Mindestmaß reduzieren. Daher werden folgende Anforderungen an die Baustelle des K12 gestellt, welche ebenfalls in die Ausschreibungsunterlagen aufgenommen werden:

- Für sämtliche Arbeiten auf der Baustelle dürfen nur Baumaschinen eingesetzt werden, die den Lärmschutzanforderungen des RAL-UZ 53 entsprechen. Abweichungen durch spezielle Sondermaschinen sind dem AG anzukündigen und zu begründen.

• Die Einhaltung der Anforderungen wird über Messungen kontrolliert und dokumentiert.

- Für sämtliche Arbeiten auf der Baustelle gilt ein erhöhter Staubschutz. Daher sind alle Maschinen und Geräte mit einer Absaugung zu versehen, so dass Stäube direkt an der Entstehungsstelle möglichst vollständig erfasst und gefahrlos entsorgt werden können. Die Ausbreitung des Staubes auf unbelastete Bereiche wird, soweit technisch möglich, verhindert. Außerdem sind Ablagerungen zu vermeiden. Zur Beseitigung von Stäuben dürfen nur Feucht- bzw. Nassverfahren oder saugende Verfahren angewandt werden. Die Einrichtungen zum Bearbeiten (Abschneiden etc.) von Bauprodukten sowie die Einrichtungen zum Erfassen von Stäuben entsprechen dem Stand der Technik. Die Einrichtungen und Maschinen werden regelmäßig überprüft.
- Während der Rohbauarbeiten dürfen nur biologisch abbaubare Schalöle verwendet werden. Dies wird durch das Umweltzeichen Biologisch schnell abbaubare Schalöle RAL UZ 64 zertifiziert.
- Durch und während der Nutzung von Baumaschinen dürfen altölgetränkte Lappen, Reste oder Überschüsse von Hydrauliköl weder mit dem Boden in Kontakt kommen noch versi-

ckern. Dies ist ggf. durch eine ölfeste Folie oder Wanne sicherzustellen. Altöle unterliegen den Bestimmungen besonders überwachungsbedürftiger Stoffe.

5.1.2 Abfall nach Abfallkategorien

- Die gewerkeübergreifenden Baustellen-Abfallfraktionen
 - Metallfraktionen
 - mineralische Baumischabfälle Kunstschäume- und Schaumdämmstoffe.
 - Kunststofffolien und -planen
 - Vollholz und Rohholz
 - belastete Holzwerkstoffe (z.B. Schalplatten, MDF-Platten, Leimhölzer usw.)
 - (Nach Einzelentscheidung auch Papier und Karton)
- werden zentral durch den Bauherrn zur Sammlung, zum Abtransport und zur Verwertung ausgeschrieben. Die Dokumentation dieser Abfälle erfolgt durch den beauftragten Entsorger. Alle Baugewerke werden darauf hingewiesen und haben die sich daraus ergebenden Minderleistungen in ihrem Angebot zu berücksichtigen. Alle übrigen gewerkespezifischen Fraktionen verbleiben im Eigentum der Auftragnehmer.
- Die Auftragnehmer haben Ihre zu erwartenden Abfälle nach Fraktion und Menge vor Beginn der Arbeiten in geeigneter Weise zu deklarieren.

5.1.3 Inbetriebnahme des Gebäudes

- Es wird eine systematische Inbetriebnahme mit einer anschließenden Betriebsoptimierung innerhalb von 10-14 Monaten Laufzeit durchgeführt bzw. vertraglich vereinbart, welche vollständig dokumentiert wird.
- Zur Gewährleistung eines reibungslosen Betriebs des Gebäudes wird ein Instandhaltungsplan mit detaillierten Wartungs-, Inspektions-, Betriebs-, und Pflegeanleitungen erstellt, der die Aufgaben für einzelne Gruppen (FM, Hausmeister, Nutzer, Reinigungsfirma usw.) spezifiziert.

- Zur Gewährleistung eines optimalen Betriebs und der sachgemäßen Handhabung der Gebäudeausstattung durch die Nutzer wird ein Nutzerhandbuch erstellt, welches dem Nutzer die relevanten Gebäudeinformationen zur Verfügung stellt.

- Zusätzlich zu den Fluchtwegeplänen werden Evakuierungspläne für Schadensfälle außerhalb des Gebäudes und für den Fall belasteter Luft innerhalb des Gebäudes erstellt.

5.1.4 Dokumentation der Planung

- Sämtliche Pläne, Nachweise und Berechnungen des Gebäudes werden nach Baufertigstellung aktualisiert, so dass sie dem realisierten Gebäude entsprechen.

5.1.5 Dokumentation des Gebäudes

- Die verwendeten/eingebauten Materialien, welche im Vorfeld mit Produkt- und Sicherheitsdatenblättern deklariert wurden, werden umfassend dokumentiert und zusammen mit anderen, gebäuderelevanten Dokumentationen, wie z.B. Wartungs- und Pflegehinweise, zu einem Gebäudehandbuch zusammengestellt.
- Nach Fertigstellung des Gebäudes wird dieses über die Erstellung eines Gebäudepasses gemäß Anlage 7 des Leitfadens Nachhaltiges Bauen oder einer vergleichbaren Objektdokumentation dokumentiert

6 Beispiele und Anlagen zur praktischen Umsetzung

Anlage 1 - Bedarfsplanung

1a - kleine Bedarfsplanung

Im Folgenden sind sieben Themenblöcke stichpunktartig mit den jeweils zu behandelnden Unterthemen beschrieben, die bei einer kleinen Bedarfsplanung angesprochen werden sollten.

1. Bedarfsbeschreibung

- Hauptziele des Projekts
- Aufgaben des Bedarfsplans
- Größe
- Qualität
- Finanzrahmen
- Zeitrahmen
- gegenwärtiger Planungsstand des Projekts
- zukünftige Veränderungen

2. Finanzieller und zeitlicher Rahmen

- Terminplan
- Budgets
- Kosten
- Finanzielle und zeitliche Risiken

3. Prioritäten

- Wertschöpfung
- Zeit
- Kosten
- Qualität

4. Grundstück und Umgebung

- Zugang
- Verkehr
- Parken

5. Das Gebäude als Ganzes

- Eigenschaften des Baukörpers
- Abmessungen
- Volumen
- Zahl der Stockwerke
- Bauabschnitte
- Energie
- Flexibilität für zukünftige Nutzungen

6. Barrierefreiheit

- Behindertengerechter Zugang ,Ausstattung, Arbeitsplätze

7. Einzelräume

- Eigenschaften

- Beziehung zu anderen Räumen

1b – große Bedarfsplanung

Im Folgenden sind zwölf Themenblöcke stichpunktartig mit den jeweils zu behandelnden Unterthemen beschrieben, die bei einer großen Bedarfsplanung angesprochen werden sollten.

1. Bedarfsbeschreibung

- Hauptziele des Projekts
- Aufgaben des Bedarfsplans
- Größe
- Qualität
- Finanzrahmen
- Zeitrahmen
- gegenwärtiger Planungsstand des Projekts
- zukünftige Veränderungen

2. Finanzieller und zeitlicher Rahmen

- Terminplan
- Budgets
- Kosten
- Finanzielle und zeitliche Risiken

3. Prioritäten

- Wertschöpfung
- Zeit
- Kosten
- Qualität

8. Grundstück und Umgebung

- Zugang
- Verkehr
- Parken

4. Die Beteiligten

- der Bauherr
- Bewohner bzw. Nutzer
- Projektmanager und Verwalter
- Berater für die Bedarfsplanung
- Planer
- Gutachter
- Andere Berater
- Baufirmen

5. Gesetze, Normen und Vorschriften

- Übergeordnete Planung
- Rechtliche Einschränkungen für Gebäude
- Nutzungsverordnungen

- Baugesetzgebung und -vorschriften, Richtwerte, Normen
- Umweltgesetzgebung und -vorschriften, Richtwerte

6. Partizipation

- Nutzerbeteiligung
- Öffentlichkeitsbeteiligung

7. Wirkungen auf Nutzer bzw. auf die Öffentlichkeit

- Angemessenheit von Räumen und Systemen
- Sicherheit
- Komfort
- Gesundheit
- Ästhetik
- Erscheinung

8. Wirkungen auf die Umwelt

- Ökologie
- Kontrolle unerwünschter Wirkungen

9. Grundstück und Umgebung

- Zugang
- Verkehr
- Parken

10. Das Gebäude als Ganzes

- Eigenschaften des Baukörpers
- Abmessungen
- Volumen
- Zahl der Stockwerke
- Bauabschnitte
- Energie
- Flexibilität für zukünftige Nutzungen

11. Barrierefreiheit

- Behindertengerechter Zugang, Ausstattung, Arbeitsplätze

12. Einzelräume

- Raumbedarfsplan mit qualitativen Bedarfsanforderungen als Anforderungsraumbuch. Das anzustrebende Flächenverhältnis von NF zu BGF ist als Planungsvorgabe auf Grund von Orientierungswerten anzugeben.
- An die einzelnen Räume sind mind. Anforderungen hinsichtlich folgender Merkmale zu definieren:
 - Räumliche Veränderbarkeit
 - Raumhöhe /Licht
 - Beleuchtung
 - Raumklima
 - Oberflächen
 - Belastungen von Decken

Anlage 2 - Inbetriebnahmemanagement

Allgemeine Leistungen

Das Inbetriebnahmemanagement erfordert im Vergleich zu dem bisher in Deutschland üblichen Abnahme- und Inbetriebnahmeprozedere deutlich umfangreichere, bereits in der Planungsphase beginnende Leistungen in Bezug auf die strukturierte Vorgehensweise, Leistungsnachweise und Dokumentation von Abnahme, Inbetriebnahme und Optimierung im Gebäudebetrieb.

Die Fachkompetenz des/ der Verantwortlichen für das Inbetriebnahmemanagement ist über aussagekräftige Referenzen (min. 2 Projekte) nachzuweisen, in denen vergleichbare Leistungen ausgeführt wurden.

Das Inbetriebnahmemanagement befasst sich hauptsächlich mit den für den Energieverbrauch und Komfort zuständigen Systemen und Anlagen, d.h. mindestens folgenden Anlagensystemen inkl. aller zugehörigen MSR-Technik:

- Heizungssystem
- Lüftung
- Raumklimatisierung
- Kältetechnik
- Gebäudeautomation
- Beleuchtung
- Warmwasserversorgung
- Fassadenklappen
- Aufzüge

Entsprechend den beschriebenen Anforderungen und Voraussetzungen erbringt die unabhängige Stelle die im Folgenden beschriebenen Leistungen.

HOAI 3: Grundlagen erstellen

Festlegung der Organisation:

- Integration in das Gesamtprojektteam einschl. Einarbeitung
- Abstimmungstermine mit dem AG
- Organisation der Inbetriebnahme-Aktivitäten

- Aufstellen des Inbetriebnahme Teams

Erstellung eines Inbetriebnahme-Plans:

- Ziele der Inbetriebnahme
- Aufgaben und Aktivitäten während der Inbetriebnahme
- Umfang der Anlagen und Systeme im Inbetriebnahme-Prozess
- Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im Inbetriebnahme Team
- Grundlagen der Planung: Komfort- und technische Parameter und Randbedingungen
- Termine und Abläufe

Integration des Pflichtenheftes (siehe Steckbrief Nr. 43 - HOAI1+2) in den Inbetriebnahme-Plan:

Zusammenstellung der bauherrenseitigen Anforderungen und Projektziele auf der Basis des bisherigen Pflichtenheftes und Integration in den Ablauf:

- Bauherr- und Nutzeranforderung
- Übersystematische Projektziele
- Flexibilität, Qualität, Kosten
- Umwelt und Nachhaltigkeit
- Energieziele zur Einhaltung
- Behaglichkeit und technische Randbedingungen
- Systembeschreibungen der technischen Anlagen
- Konzeption zum Gebäudebetrieb
- Beschreibung der zukünftigen Nutzung

mit Beschreibung klarer Zielsetzungen und messbarer Erfolgskriterien (z.B. Temperaturen, Verbräuche etc.).

HOAI 5+6: Planung und Ausschreibung prüfen

Design Review in der Ausführungsplanung:

- Begleitung der Ausführungsplanung hinsichtlich relevanter Themen bezüglich der Inbetriebnahme, wie z.B.
- Definition Anlagenanforderungen, die sich aus dem der Inbetriebnahme ergeben
- Inbetriebnahmegerechte Abläufe in Planung und Ausführung

- Anforderungen an Messeinrichtungen im Hinblick auf Nachweise bei Inbetriebnahmen, Probetrieb und dem späteren Gebäudebetrieb
- Zugänglichkeiten bei Inbetriebnahmen

Plausibilitätsprüfung und Hinweise zur Ergänzung des Gesamtbetriebskonzeptes in Bezug auf den optimierten Betrieb der bei der Inbetriebnahme -relevanten Anlagen und Systeme, einschließlich Hinweisen zur Erstellung einer ergänzenden Betriebsbeschreibung zu den Themen Leistungsmessungen, Funktionsnachweise und optimierter Anlagenbetrieb während der Betriebsphase.

Ausschreibung der Inbetriebnahme:

- Definition der Anforderungen an die Inbetriebnahme und Einarbeitung in entsprechenden Leistungstexte der Ausschreibungsunterlagen.

HOAI 8+9: Bauausführung und Abnahme

Vorab-Funktionsprüfung:

- Erstellung von Checklisten und Prüfprotokollen als Vorgabe für die ausführende Firma für den Inbetriebnahme- und Abnahmeprozess. Die Checklisten und Prüfprotokolle beinhalten die erforderlichen Ergebnisse nach durchgeführter Inbetriebnahme der ausführenden Firmen sowie z. B. Leistungsnachweise und Messwerte von Werksabnahmen der Großkomponenten (z.B. Kältemaschine, Beleuchtung, etc.).
Die Checklisten sind durch die ausführende Firma zu ergänzen und durch das Inbetriebnahme-Management auf Vollständigkeit und Plausibilität zu prüfen.
- Sicherstellung, dass alle erforderlichen Prüfungen durch Protokolle und Checkliste dokumentiert sind, als Voraussetzung für die anschließenden Funktions- und Leistungstests.

Funktionsprüfung:

- Erstellung eines Ablaufkonzeptes für die Funktions- und Leistungstests der verschiedenen Anlagensysteme unter den verschiedenen Betriebsbedingungen und Abhängigkeiten (wie z. B. Volllastbetrieb, Notbetrieb, etc.).
- Koordination und Überwachung der Funktionstests in enger Abstimmung mit den ausführenden Firmen und Fachplanern.
- Protokollierung der Ergebnisse
- Zur Vorbereitung des Funktions- und Leistungstests sind frühzeitig Koordinationsrunden mit den ausführenden Firmen und Planern durchzuführen und anhand von Ergebnisprotokollen zu dokumentieren.

Dokumentation:

- Erstellung eines Schlussberichtes nach Abschluss des gesamten Inbetriebnahme- und Abnahmeprozesses, einschließlich Zusammenfassung der durchgeführten Test- und Arbeitsprozesse, Dokumentation der Zielvorgaben und Zusammenstellung noch offener Punkte, die am Anfang der Gebäudebetriebsphase abzarbeiten sind.

Gebäudenutzung und Betriebsphase

Probetrieb:

- Aufstellen eines Konzeptes in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn und Gebäudebetreiber zur Überprüfung und zum Nachweis der Anlagensollwerte in einem Zeitraum von 10 - 14 Monaten nach Beginn der Gebäudenutzung.
- Aufstellung von Mängeln und Restleistungen, die während des Probetriebs festgestellt werden, als Basis für die Mängelbeseitigung der ausführenden Firmen

Mitwirkung bei Optimierungsmaßnahmen während der ersten Gebäudebetriebsphase(Probetrieb) nach Auswertung der Messergebnisse für die Zielerreichung gemäß der Anforderungen aus dem Inbetriebnahmemanagement. Aufstellen von erforderlichen Maßnahmen und Empfehlungen für den optimalen Anlagenbetrieb in der Nutzungsphase des Gebäudes.

Anlage 3 – ZTV Textbeispiele

Regelung zur generellen Übernahme in die ZTV - Materialdeklaration

- Mit der Vergabe, spätestens vor der Anwendung hat der Auftragnehmer sämtliche zur Verwendung vorgeschlagenen Materialien, Produkte, Neben- und Hilfsprodukte sowie Bauelemente hinsichtlich ihrer Eigenschaften mit Herstellerangabe, exakter Produktbezeichnung, gegeb. erforderlichen technischen Prüfbescheiden und technischem Merkblatt zu deklarieren.
- Für die Deklaration gelten folgende Regeln:
 - Unkonfektionierte Rohmaterialien wie Sand, Kies, Stahl usw. brauchen nicht deklariert werden, da sie in den Ausschreibungen bereits ausreichend benannt sind.
 - Beton in allen Ausführungen braucht dann nicht gesondert deklariert werden, wenn die Betonlieferscheine als Nachweis der Bauleitung übergeben werden. Zu deklarieren sind jedoch die Bauhilfsmittel wie die verwendeten Schalsysteme und Oberflächenvergütungen.
 - Bei technischen Systeme der Kostengruppe 400, die ein geschlossenes Herstellersystem darstellen wie z.B. Leitungssysteme einschließlich aller Rohrstärken, Verbindungsmittel oder z.B. Befestigungssysteme muß lediglich das verwendete System mit den Technischen Merkblättern des Hersteller deklariert werden. Die Aufstellung aller Einzelteile ist nicht erforderlich.
 - Bei der Verwendung vorgefertigter Bauelemente (z.B. Sanitärständersysteme, Fenster und Türen usw.) sind diese durch Angaben und Technische Merkblätter des Herstellers zu deklarieren.
 - Synthetisch hergestellte Bauprodukte wie Beschichtungen, Klebstoffe, Dämmstoffe, Folien und Planen, Dichtungen, Imprägnierungen usw. sind vollständig unter Angabe des Technischen Merkblattes und des Sicherheitsdatenblattes zu deklarieren.
- Bei bauchemischen Produkten ist ein Sicherheitsdatenblatt der Deklaration beizufügen. Der Bieter hat alle Materialien oder Produkte zur Angebotsabgabe, spätestens vor Beginn der Arbeiten bezüglich ihrer Inhaltstoffe und Eigenschaften durch die Vorlage
 - der technischen Datenblätter und (falls erforderlich)
 - der Sicherheitsdatenblätter gemäß EG Richtlinie 2001 /58/EGzu deklarieren. Für die Zusammenstellung der Materialien und Produkte kann eine separate Materialdeklarationstabelle verwendet werden.

Verbindlichkeit

- Die genannten Produkte sind verbindlich. Änderungen auch bei Nebenprodukten während der Ausführung sind rechtzeitig anzukündigen und bedürfen der Zustimmung der Bauleitung. Ausgenommen von der Deklarationspflicht sind Produktvorgaben des Architekten oder Bauherren.
- Der Auftraggeber behält sich die Prüfung der Materialdeklarationen vor, ist jedoch nicht dazu verpflichtet. Weichen während der Ausführung vorgefundene Materialien oder Produkte erkennbar von der Produktdeklaration oder von den geforderten Produkteigenschaften oder Zertifizierungen in der zugrundeliegenden Ausschreibung ab, ist der Auftragnehmer auch dann zu einem sofortigen Austausch verpflichtet, wenn die abweichenden Produkte aus allein technischer Sicht geeignet sind.
- Der Bauherr behält sich vor, die vertragsgemäße Umsetzung der Anforderungen, Bauprodukt- und Raumluftproben in Stichproben während der Bauausführung zu überprüfen.

Pflicht zur Weitergabe

(nur für den Fall, daß die Weitergabe nicht in den Verdingungsunterlagen ausgeschlossen wird)

- Gibt der Auftragnehmer einzelne Leistungen an Subunternehmer weiter, ist er zur Weitergabe der Material- und Produkthanforderungen verpflichtet. Die Forderung nach einer Deklaration der verwendeten Materialien und Produkte ist an den Subunternehmer weiterzugeben, die Deklarationen sind unverzüglich an den Auftraggeber weiterzuleiten. Werden von Subunternehmern abweichende Materialien und Produkte verwendet, trägt hierfür der Auftragnehmer die Verantwortung gegenüber dem Auftraggeber.

Ausnahmen

- Ist aus technischen und funktionalen Gründen, in Ermangelung eines funktional gleichwertigen Produktes, das die Anforderungen erfüllt, eine der genannten Produkthanforderungen nicht umsetzbar, werden Ausnahmen von den Anforderungen zugelassen. Die abweichende Produktverwendung muss schriftlich begründet und unter Angabe des Produktes, der technischen Verwendung und der eingesetzten Menge dokumentiert werden. Dabei ist das Fehlen einer Produktalternative oder einer konstruktiven Alternative deutlich zu machen. Produktausnahmen aus rein ästhetischen Gründen fallen nicht unter die Ausnahmeregelung.

ZTV-Textvorlage zum Bauprozess

- Für alle größeren Baumaßnahmen (> 100.000 €) sind eigene Baustrom- und Bauwasserzähler zu setzen. Die Kosten für Baustrom und Bauwasser sind mindestens bei Gene-

ralunternehmer-Projekten vom Auftragnehmer zu tragen und in die Angebotspreise einzukalkulieren.

Verarbeitungsprozesse

- Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz soll jede Baustelle so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, welche die Ausbreitung unvermeidbarer Geräusche von Baustellen auf ein Mindestmaß reduzieren.
- Für sämtliche Arbeiten auf der Baustelle dürfen nur Baumaschinen eingesetzt werden, die den **Lärmschutzanforderungen des RAL-UZ 53** entsprechen. Abweichungen durch spezielle Sondermaschinen sind dem AG anzukündigen und zu begründen. Schutzmittelfreie Holz- und Holzwerkstoffprodukte für temporäre Nutzung (Baustelleneinrichtungen).
- Während der Rohbauarbeiten dürfen nur biologisch abbaubare Schalöle verwendet werden. Dies wird durch das Umweltzeichen **Biologisch schnell abbaubare Schalöle RAL UZ 64** zertifiziert.
- Durch und während der Nutzung von Baumaschinen dürfen altölgetränkte Lappen, Reste oder Überschüsse von Hydrauliköl weder mit dem Boden in Kontakt kommen noch versickern. Dies ist ggf. durch eine ölfeste Folie oder Wanne sicherzustellen. Altöle unterliegen den Bestimmungen besonders überwachtungsbedürftiger Abfallstoffe.

Abfallmanagement

- Die gewerkeübergreifenden Baustellen-Abfallfraktionen
 - Metallfraktionen
 - mineralische Baumischabfälle
 - Kunstschäume- und Schaumdämmstoffe.
 - Kunststofffolien und -planen
 - Vollholz und Rohholz
 - belastete Holzwerkstoffe (z.B. Schalplatten, MDF-Platten, Leimhölzer usw.)
 - (Nach Einzelentscheidung auch Papier und Karton)

werden zentral durch den Bauherrn zur Sammlung, zum Abtransport und zur Verwertung ausgeschrieben. Die Dokumentation dieser Abfälle erfolgt durch den beauftragten Entsorger. Alle Baugewerke werden darauf hingewiesen und haben die sich daraus erge-

benden Minderleistungen in ihrem Angebot zu berücksichtigen. Alle übrigen gewerkespezifischen Fraktionen verbleiben im Eigentum der Auftragnehmer.

Die Auftragnehmer haben Ihre zu erwartenden Abfälle nach Fraktion und Menge vor Beginn der Arbeiten in geeigneter Weise zu deklarieren.

Anlage 4 – Beispiel für gewerkebezogene Zusammenstellung von ZTV-Anforderungen

Beispiel : ZTV Anlage Bodenbelagsarbeiten

- Biozide Wirkstoffe in der Funktion als Fungizide in Klebern, Farben und Dichtungsmassen dürfen nicht verwendet werden. Partielle Risiken der Schimmelbildung sind konstruktiv und bauphysikalisch zu vermeiden.
- Die Verwendung von Epoxidharz-Produkten als Beschichtungen und Dichtungen ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Ausnahmen sind nur nach Anmeldung und Genehmigung der Bauleitung zulässig. Dabei sind nur lösemittelfreie bzw. nicht sensibilisierende Produkte zugelassen **GisCode der Berufsgenossenschaften RE 0** . In technisch begründeten Fällen, in denen keine Alternativen verfügbar sind, können Produkte mit dem **GisCode RE 1** verwendet werden.
- Oberflächenmaterialien sind emissionsfrei oder emissionsarm auszuwählen. Dies gilt insbesondere für Bodenbeläge, Kleber, Spachtel- und Fugenmassen. Für die Spachtel und Kleberarbeiten ist ein Herstellersystem anzubieten mit der Deklaration **Emissionscode EC 1**.
- Es dürfen nur Textilbeläge angeboten werden, die das **GUT Prüfzeichen** (Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppichboden e.V.) oder eine vergleichbare Zertifizierung tragen (z.B. TÜV, BRE).
- Es dürfen nur Glattbeläge für Böden verwendet werden, die der Zulassung „Für die Verwendung in Innenräumen geeignet“ des Deutschen Institutes für Bautechnik entsprechen bzw. für die bessere oder vergleichbare Eigenschaften nachgewiesen sind.
- Sofern keine entsprechenden Deklarationen verfügbar sind, ist die Eigenschaft „Für die Verwendung in Innenräumen geeignet“ entsprechend dem Ablaufschema zur Bewertung von VOC-Emissionen aus Bauprodukten des Ausschuss für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten (AgBB) der Länderarbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG) in der Ausgabe vom Juni 2002 gefordert. Diese Eigenschaft ist gegebenenfalls durch eine TVOC_{3/28}-Kammermessung nachzuweisen.

Beispiel ZTV-Anlage Metallbauarbeiten

- Für Beschichtungen, Imprägnierungen und Klebstoffe sind grundsätzlich lösemittelfreie (wasserdispergierte oder wassergelöste) Produkte zu verwenden.
- Metallbauteile zur Montage wie Heizkörper, Fenster oder Türen sind zur Erhöhung der Qualität und zur Vermeidung von organischen Lösemitteln industriell endbeschichtet (Pulverlackverfahren, Einbrennverfahren) zu verwenden.
- Es dürfen nur schwermetallfreie Beschichtungsmaterialien verwendet werden. Für Bauteile aus Aluminium dürfen nur chromfreie Grundierverfahren verwendet werden.
- Zur Vermeidung lösemittelhaltiger Produkte sind Klebe- und Dichtungsarbeiten im Außenbereich nach Möglichkeit in der frostfreien Jahreszeit auszuführen. Es dürfen nur Bitumenemulsionen mit der Deklaration **GisCode BP 10** verwendet werden.
- Die Verwendung von Epoxidharz-Produkten als Beschichtungen und Dichtungen ist nach Möglichkeit zu reduzieren. Wo dies nicht möglich ist, sind lösemittelfreie bzw. nicht sensibilisierende Produkte zu verwenden **GisCode RE 0 (RE 1)**. Ausnahmen sind nur nach Anmeldung und Genehmigung der Bauleitung zulässig.
- Bei der Verwendung von Beschichtungen für Böden, Korrosionsschutz im Außenbereich, Schweißnähte oder anderen Einsatzbereichen, für die keine lösemittelfreien Beschichtungen möglich sind, müssen die verwendeten Produkte (z.B. High-Solid-Systeme) den Anforderungen des Umweltzeichens entsprechen:

– **Schadstoffarme Lacke**

RAL UZ 12a

Der deklarierte VOC-Gehalt darf jedoch 10 % nach 2004/42/EG nicht überschreiten. Die Verwendung von Beschichtungen mit einem höheren VOC-Gehalt (10 – max. 15 % , High Solid Produkte) ist im Einzelfall technisch zu begründen.

- Die Verwendung von Polyurethan-Produkten als Beschichtungen ist nach Möglichkeit zu reduzieren. Lösemittelhaltige Polyurethanbeschichtungen dürfen nicht verwendet werden. Wo dies nicht möglich ist, sind lösemittelfreie bzw. nicht sensibilisierende Produkte zu verwenden **GisCode PU 10**. Ausnahmen sind nur nach Anmeldung und Genehmigung der Bauleitung zulässig.
- Halogenierte Treibmittel oder Lösemittel in Schäumen, Dämmschläuchen oder Klebstoffen dürfen nicht verwendet werden. Dies gilt auch für halogenierte Ersatztreibmittel, die nicht in der „Chemikalien-Ozonschicht-Verordnung“ (Verordnung über Stoffe, die die Ozonschicht schädigen. November 2006) aufgeführt sind wie z.B. H 1201 Halon oder R 134a FCKW .

- Die Verwendung von Polyurethan-Ortschäumen und Montageschäumen in Funktionen zu dauerhaften Verbleib im Gebäude ist nicht zulässig. Betroffen sind vorrangig die Verschäumung von Fenstern und Türen sowie Installationen.