

ENERGIEEFFIZIENZ UND NACHHALTIGKEIT FÜR NÖ-LANDESGEBÄUDE



PFLICHTENHEFT
VERSION 4.0 | AUSGABE JULI 2021



UMWELT- UND
ENERGIEWIRTSCHAFT

Ausgabe: Juli 2021 – Version 4.0,
veröffentlicht mit Juli 2021
Ersetzt das Dokument mit Stand der Bearbeitung:
September 2014 – Version 3.0

Impressum

Das Pflichtenheft Energieeffizienz und Nachhaltigkeit für
NÖ Landesgebäude wurde vom Sachgebiet Energie und
Klima der Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft ausgearbeitet.

Redaktion und fachlicher Inhalt

Ing. Reinhold Kunze – Energiebeauftragter für NÖ Landesgebäude

Eigentümer, Herausgeber und Verleger

Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr
Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft
Sachgebiet Energie und Klima
3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

In Zusammenarbeit mit nachstehenden **Abteilungen des Landes** zur Ergänzung mit fachtechnischen Inhalten

Abteilung Landeshochbau
Gregor Dober, MSc
Christoph Weigl, DI(FH)
Michael Kletzl, Ing.
Franz Windisch, Ing.

Abteilung Gebäudeverwaltung
Karl Dorninger, DI

Abteilung Straßenbetrieb
Stefan Bauer, Ing.

Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft
Michael Bartmann, DI
Thomas Steiner, DI

In Zusammenarbeit mit nachstehenden **Externen ExpertenInnen** zur Ergänzung mit fachtechnischen Inhalten

DCD (Design-Construct-Develop) Engineering
Christoph Harreither, DI
Christoph Deseyve, DI

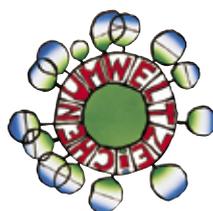
Haustechnik Planungsgesellschaft
Ing. Stephan Brenner

Donauuniversität Krems,
Department für Bauen und Umwelt
Bernhard Kram, Ing. MSc

ITGA Ingenieurbüro Brunner GmbH
Martin Brunner, Ing.
Martin Wurzer, Ing.

BauXund Forschung und Beratung GmbH
Thomas Belazzi, DI Dr. MAS

IBO Innenraumluftanalytik
Peter Tappler, DI



Gestaltung
www.waltergrafik.at

Druck
gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“
des Österreichischen Umweltzeichens
Druckerei Janetschek GmbH · UW-Nr. 637

Fotos Titelseite: NÖ-Werbung/Lammerhuber, waltergrafik, G.f.E.

PFLICHTENHEFT

ENERGIEEFFIZIENZ UND NACHHALTIGKEIT FÜR NÖ-LANDESGEBÄUDE

Version 4.0
Ausgabe Juli 2021

INHALTSVERZEICHNIS

1 ANWENDUNGSBEREICH	10
2 ZIELE DES PFLICHTENHEFTES	10
2.1 Klima- und Energieeffizienz	10
2.2 Nachhaltigkeit	12
3 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	13
3.1 Grundbegriffe	13
3.2 Begriffe der Energie	13
3.3 Begriffe zum Energiemanagement	14
3.4 Weitere Begriffe	14
4 METHODE / DOKUMENTATION	15
4.1 Zielwerte	15
4.2 Allgemeine Umsetzung	16
4.3 Verpflichtende Dokumentation	17
4.4 Nachweis der Energieeffizienz bei größerer Renovierung	19
4.5 Nachweise der energieeffizientesten Systemwahl	19
4.6 Nachweise von Nachhaltigkeitsmaßnahmen	19
5 GEBÄUDEKATEGORIEN / GEBÄUDENUTZUNG	21
5.1 Verwaltungsgebäude	22
5.2 Berufsschulen und Landwirtschaftliche Fachschulen	22
5.3 Kliniken	22
5.4 Schülerwohnhäuser und Sonderpädagogische Betreuungszentren	22
5.5 Kulturbauten	22
5.6 Sonderbauten	23
6 GESAMTBEURTEILUNG	25
6.1 Energieträger und Mengen an CO ₂	25
6.2 Nachhaltigkeitskonzept	26
7 PLANUNG / ERRICHTUNG	27
7.1 Allgemeine Anforderungen	27
7.2 Niedrigstenergiegebäude	28
7.3 Größere Renovierung	29
7.4 Kühlbedarf	29
7.4.1 Außeninduzierter Kühlbedarf	30
7.4.2 Berechnung der operativen Raumtemperatur nach ÖNORM B 8110-3	30
7.4.3 Simulation zum Nachweis der Vermeidung sommerlicher Überwärmung	30
7.5 Einsatz hocheffizienter alternativer Energiesysteme	31
7.6 Dämmung von haustechnischen Anlagen	31
7.7 Elektrische Energie / Strombedarf	31
7.8 Beleuchtung	32
7.9 Tageslichtverfügbarkeit	33
7.10 Gebäudeleittechnik	33
7.11 Nachhaltige Anforderungen	34
7.11.1 Bedarf	34
7.11.2 Standort / Ausrichtung	34

7.11.3 Flächennutzung	34
7.11.4 Freiraumgestaltung	35
7.11.5 Vorprüfung Nachhaltigkeitskonzept	35
7.12 Kaltwassernutzung	36
7.13 Hallen- und Therapiebäder	36
7.14 Kulturbauten	38
7.15 Sonderbauten	38
8 HOCHBAU	41
8.1 Heizwärmebedarf	41
8.2 Mindestqualitäten von Bauteilen	42
8.3 Gebäudedichtheit	42
8.3.1 Luftdichtheitskonzept	42
8.3.2 Nachweis der Luftdichtheit bei Gebäuden	43
8.4 Sommerliche Überwärmung	44
8.5 Nachweis des thermischen Komforts	45
8.5.1 Randbedingungen Wetterdaten	45
8.5.2 Randbedingungen Nutzung	45
8.6 Zonierung	46
9 TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG	47
9.1 Wärmeversorgung	47
9.1.1 Allgemein	47
9.1.2 Betriebskosten / Jahresnutzungsgrade	48
9.1.3 Biogene Brennstoffe	48
9.1.3.1 Biomasse – Eigenanlage	49
9.1.3.2 Biomasse – Wärmeversorgung	50
9.1.4 Anforderungen bei externen Wärmeanbietern	52
9.1.4.1 Allgemeine Anforderungen	52
9.1.4.2 Technische Anforderungen	53
9.1.5 Wärmepumpen für Raumheizung	55
9.1.5.1 Festlegung der Systemgrenze	55
9.1.5.2 Vorgaben für den Einsatz von Wärmepumpenanlagen	56
9.1.5.3 Bivalente Anlage	57
9.1.5.4 Vorlauftemperaturen beim Einsatz von Wärmepumpen	58
9.1.5.5 Nachweis des SCOP- und Eta _s -Wertes	58
9.2 Warmwasserbereitung	58
9.2.1 Thermische Solaranlagen	59
9.3 Wärmeverteilung und -abgabe	59
9.3.1 Raumtemperaturen	60
9.3.2 Temperaturen von Wärmeabgabesystemen	61
9.3.3 Heizungshydraulik	61
9.3.4 Wärmedämmung bei Heizungsanlagen	62
9.3.4.1 Armaturen	62
9.3.4.2 Rohrleitungen	62
9.4 Raumluftechnische Anlagen (RTL-Anlagen)	62
9.4.1 Allgemein	62
9.4.2 Festlegung der Luftmengen	63
9.4.3 Anforderungen an die RTL-Anlagen	64

9.4.4 Ausführung von Luftleitungen und Einbauten	67
9.4.4.1 Anschluss von Luftdruchlässen	68
9.4.4.2 Schalldämpfende Maßnahmen bei Drosselklappen	68
9.4.5 Dämmung von Luftleitungen	68
9.4.6 Nachweis über die Einhaltung der Vorgaben	69
9.4.7 Lüftung von Turnsälen	69
9.4.8 Hochleistungskreislaufverbundsystem HKVS	69
9.4.9 Dezentrale Lüftungssysteme	70
9.5 Klimakälte zur Raumkonditionierung	71
9.5.1 Grundlegende Vorgaben für die Planung	71
9.5.2 Kühlsysteme	72
9.5.3 Anforderungen an Anlagen zur Kälteerzeugung	73
9.5.4 Bestandsanlagen	74
9.5.5 Anforderungen an die Abgabesysteme	74
9.6 Beleuchtung	75
9.6.1 Sicherheitsbeleuchtung	76
9.6.2 Innenbeleuchtung	76
9.6.3 Außenbeleuchtung	77
9.7 Allgemeine Stromnutzung	78
9.7.1 Verluste in der Elektroinstallation	78
9.7.2 Verbrauchsmessung	79
9.7.3 Frostschutz- und Freiflächenheizung	79
9.7.4 Elektrische Beschattungseinrichtungen	80
9.7.5 Anforderungen an elektrische Geräte	80
9.7.5.1 EDV-Geräte	80
9.7.5.2 Küchengeräte	81
9.7.5.3 Großküchengeräte	82
9.7.5.4 Getränkeautomaten	82
9.7.5.5 Fernsehgeräte	82
9.7.6 Stromtankstellen, E-Mobilität	83
9.7.7 Photovoltaik	83
9.8 Kalt-Trinkwasser Installation / Trinkwasserhygiene	84
10 ENERGIEMANAGEMENT	85
10.1 Aufgabe und Ziel	85
10.2 Umfang der Energieerfassung	85
10.2.1 Grundsätzlicher Umfang	85
10.2.2 Mindestumfang	86
10.2.3 Anforderung an die MSRL	88
10.2.4 Objektweiser Umfang	90
10.2.4.1 Schulen	90
10.2.4.2 Objekte der Straßenverwaltung	90
10.2.4.3 Mietobjekte (Dienstwohnungen)	90
10.2.4.4 Kliniken	90
10.3 Mindestanforderungen an Zähler und Erfassungstechnik	91
10.3.1 Grundanforderungen	91
10.3.2 Wasser-, Wärmemengen- und Kältemengenzähler	91
10.3.3 Stromzähler	92
10.3.4 Weitere technische Anforderungen	92

10.4 Mindestanforderungen an Zähler und Erfassungstechnik	93
10.4.1 Grundlagen	93
10.4.2 Zähler	94
10.4.3 Spannungsversorgung für Rechenwerke und Systemkomponenten	94
10.4.4 Einbau der EnMS-Systemkomponenten	94
10.4.5 Datenverkabelung von Rechenwerken (Impuls oder M-Bus oder ähnliches)	94
10.4.6 Datenverkabelung der Systemkomponenten	94
10.4.7 Mehrfach-Datennutzung	95
10.5 Schnittstellen zur Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)	95
10.6 Planung und Ausschreibung	95
11 MASSNAHMEN IM BETRIEB	97
11.1 Personal	97
11.2 Energiebuchhaltung	98
11.3 Energieeffizienzmaßnahmen	98
11.3.1 Allgemein	98
11.3.2 Heizung	99
11.3.3 Lüftungsanlage	99
11.3.4 Sanitäranlagen	99
11.3.5 Elektroanlagen	99
11.4 Betriebliche Maßnahmen für Räume mit hohem Glasanteil	99
11.5 Kälteanlagen	100
11.6 Energieeffiziente Beschaffung	100
11.7 Nachhaltige Beschaffung	100
11.8 Energieausweis / Aushangpflicht	100
12 BAUÖKOLOGIE	101
12.1 Begriffe	101
12.2 Ökologische Ziele	104
12.2.1 Herstellungenergie von Baustoffen	104
12.2.1.1 RCC-Beton	104
12.2.1.2 Nachwachsende Rohstoffe	105
12.2.2 Transportlogistik	105
12.2.3 Schadstofffreiheit durch Chemikalien- und Produktmanagement	105
12.2.4 Holzherkunft	107
12.3 Raumluftqualität	108
12.3.1 Schadstoffe und deren Quellen	109
12.3.2 Raumluftfeuchte	109
12.4 Dokumentation	110
13 ABFALLTRENNUNG, RECYCLING U. WIEDERVERWENDUNG VON BAUTEILEN	111
13.1 Trennpflicht	111
13.2 Schad- und Störstofferkundung	111
13.3 Rückbau	112
13.4 Einsatz von Recycling-Baustoffen bei Bauvorhaben	113
13.5 Allgemeine Verpflichtungen beim Umgang mit Abfällen	114

14 NACHHALTIGKEIT	115
14.1 Errichtung nachhaltiger Vorbildbauten	115
14.1.1 Ökologische Ziele	116
14.1.2 Ökonomische Nachhaltigkeit	116
14.1.3 Soziokulturelle Qualitäten	118
14.2 Beschaffung	119
14.3 Klimaschutz und Klimaanpassung	119
15 INTEGRATION IN PLANVERTRÄGE / UMSETZUNG	121
15.1 Erstellen von Berechnungen und Nachweisen	121
15.2 Überprüfung von Berechnungen und Nachweisen	121
15.3 Wettbewerb	121
16 RICHTLINIEN UND NORMEN	123
16.1 Richtlinien	123
16.2 Normenverzeichnis	123
16.3 Sonstige Richtlinien und Merkblätter	126
ANHÄNGE	
ANHANG A: Mehrkosten für energetische Zusatzmaßnahmen Betriebskosteneinsparung	128
ANHANG B: CO ₂ Emissionsfaktoren für NÖ Landesgebäude	130
ANHANG C: Anforderungen Tageslichtverfügbarkeit	132
ANHANG D: Produktnachweis Bauökologie	134
ANHANG E: Zusammenfassung Vertragsdaten	136
ANHANG F: Maßeinheiten, Umrechnungstabellen, h,x-Diagramm	137
ANHANG G: Abkürzungen	142
TABELLENVERZEICHNIS	
Tabelle 4.1: Dokumentationen	17
Tabelle 4.2: Verpflichtende Nachweise Gebäudehülle	18
Tabelle 4.3: Verpflichtende Nachweise Energiesysteme	18
Tabelle 4.4: Verpflichtende Nachweise Bauökologie	18
Tabelle 5.1: Zuordnung der Landesgebäude zu den Gebäudekategorien	21
Tabelle 7.1: Maßnahmen RLT-Anlagen bei Bädern	37
Tabelle 9.1: Maximaldauer bis zum Betrieb einer Notversorgung	53
Tabelle 9.2: Temperaturen zur Wärmeversorgung bei zentraler Trinkwassererwärmung gemäß ÖNORM B 5019	54
Tabelle 9.3: JAZ Wärmepumpen-Heizung	57
Tabelle 9.4: Temperaturniveaus von Wärmeabgabesystemen bei Heizungswärmepumpen	58
Tabelle 9.5: Grenzwerte für SCOP bzw. Eta _s	58
Tabelle 9.6: JAZ Wärmepumpen – Warmwasser	59
Tabelle 9.7: Innentemperatur für beheizte Räume	60
Tabelle 9.8: Temperaturniveaus von Wärmeabgabesystemen	61
Tabelle 9.9: Anforderungen Raumklima – Eingangsparameter	64
Tabelle 9.10a: Anforderungen RLT-Anlage – Gehäuse	65

Tabelle 9.10b: Anforderungen RLT-Anlage – weitere Bauteile	66
Tabelle 9.10c: Anforderungen RLT-Anlage – Gerätegehäuse	66
Tabelle 9.10d: Anforderungen RLT-Anlage – Luftleitungen, Volumenstromregler	66
Tabelle 9.11: Anforderungen an Anlagen zur Kälteerzeugung	73
Tabelle 9.12: Planungswerte Kälteabgabesysteme	74
Tabelle 9.13: Anforderungen an EDV-Geräte	81
Tabelle 9.14: Anforderungen Standby Küchengeräte	81
Tabelle 9.15: Anforderungen Energieverbrauch Kühlschränke	81
Tabelle 9.16: Anforderungen an Fernsehgeräte	83
Tabelle 10.1: Zähleranforderung Energie-/Medienbereitstellung	86
Tabelle 10.2: Zähleranforderung Energie-/Medienverteilung, Verbraucher	87
Tabelle 10.3: Zähleranforderung sonstige Anlagen	88
Tabelle 10.4: Softwarezähler, berechnete Werte und deren Anzeige	89
Tabelle 10.5: Zähler Mindestauflösung für die Fernabfrage Energie und Medien	92
Tabelle 10.6: Mindestumfang der Zählerregister	93

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Themenfelder vorbildliche Landesgebäude	16
Abbildung 2: Systemgrenzen gemäß ÖNORM EN 15450	56
Abbildung 3: Bauökologie als ganzheitlicher Bestandteil in der Nachhaltigkeit	101
Abbildung 4: Qualitäten eines Gebäudes in der Nachhaltigkeit	116
Abbildung 5: Ökologische Nachhaltigkeit von Gebäuden und Liegenschaften	117



VORWORT

Die vorliegende Ausgabe ersetzt die Ausgabe Pflichtenheft VERSION 3.0 vom September 2014, die überarbeitet wurde.

Aus den erfolgten Änderungen in der Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie EPBD und der OIB-Richtlinie 6 resultierte ein wesentlicher Anpassungsbedarf, speziell was die Anforderungen an den Heizwärmebedarf betrifft. Der erläuternde Schwerpunkt zu den Inhalten des Energieausweises ist zu diesem Zeitpunkt nicht mehr erforderlich. Weiters erfolgte eine Abstimmung zu den Kriterien aus dem Nationalen Aktionsplan Nachhaltige öffentliche Beschaffung (naBe). Mit dem Thema Abfalltrennung, Recycling und Wiederverwendung von Bauteilen wurde ein neues Kapitel in das Pflichtenheft aufgenommen.

Das vorliegende Pflichtenheft „Energieeffizienz und Nachhaltigkeit für NÖ Landesgebäude“ beinhaltet verpflichtende Ziele und Vorgaben, welche den Standard von landeseigenen Gebäuden in Richtung Energieeffizienz, Bauökologie und Nachhaltigkeit weiter verbessern sollen. Dazu erfolgen auch regelmäßige Überarbeitungen, welche auf langjährigen Erfahrungen aus umgesetzten und in der Praxis erprobten Projekten basieren.

Ergänzend sind Maßnahmen für den Betrieb und die Instandhaltung definiert, woraus ein effizienter Umgang mit Energie und eine ressourcenoptimierte Beschaffung resultieren sollen.

Das Pflichtenheft ist unter folgendem Link elektronisch abrufbar:
<https://www.noel.gv.at/noe/Energie/Pflichtenheft.html>

1 ANWENDUNGSBEREICH

Von den Vorgaben dieses Pflichtenheftes sind Neubauten und größere Renovierungen (Sanierungsprojekte) landeseigener Gebäude betroffen mit konkreten Maßnahmen für Planung, Errichtung, Betrieb und Entsorgung.

Unter landeseigene Gebäude werden alle Gebäude bzw. Gebäudezonen verstanden, bei denen überwiegend der Einfluss für Errichtung, Betrieb, Wartung und Instandhaltung durch die Landesverwaltung, aber auch landesnaher Einrichtungen (Agenturen, Immobiliengesellschaften, Vereine etc.) gegeben ist. Der Hintergrund liegt darin, dass energetische Maßnahmen durch Vorgaben in Richtung Planung und Umsetzung, aber auch die dafür bereitgestellten finanziellen Mittel im Rahmen eines Energiecontrollings evaluierbar sein müssen.

Das Pflichtenheft soll den ProjektpartnerInnen die energetischen und ökologischen Rahmenbedingungen vorgeben und zusätzlich eine Verbesserung der inhaltlich, fachlichen Kommunikation bewirken.

2 ZIELE DES PFLICHTENHEFTES

Die wesentlichen Ziele und Vorgaben dieses Pflichtenheftes betreffen die Bereiche „Klima, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit“.

2.1 Klima- und Energieeffizienz

Mit dem Beschluss des „**NÖ Klima- und Energiefahrplans 2020 bis 2030**“ durch den NÖ Landtag am 13.06.2019 verpflichtet sich Niederösterreich zu einer Reihe von Maßnahmen zum Schutz des Klimas und der nötigen Anpassung an den Klimawandel.

Hauptziele sollen eine **deutliche Verringerung des Energiebedarfes und somit eine wesentliche Reduzierung des CO₂-Ausstoßes**, eine **nachhaltige Energienutzung** und ein **schonender Umgang mit den begrenzt zur Verfügung stehenden natürlichen Ressourcen** sein. In Verbindung mit den dafür gesetzten Maßnahmen gilt es auch eine entsprechende **Kostenwirksamkeit** zu erzielen.

Damit eng verbunden ist die Notwendigkeit der Vorbildwirkung durch die öffentliche Hand, vor allem im Bereich der NÖ Landesgebäude.

Um die im NÖ Klima- und Energiefahrplan beschlossenen Ziele erreichen zu können, setzt das Land NÖ auf ein breites Maßnahmenbündel aus Innovationen, Förderungen, gesetzlichen Vorgaben und Bewusstseinsbildung.

Diese über 300 Maßnahmen sind in dem vom NÖ Landtag am 25.02.2021 beschlossenen „**NÖ Klima- und Energieprogramm 2030/1**“ zusammengefasst und im Zeitraum 2021 bis 2025 umzusetzen. Damit sollen die klima- und energiepolitischen Ziele Niederösterreichs erreicht, sowie die Vorgaben seitens des Bundes und der EU erfüllt werden. Auch hier nimmt der Bereich der Gebäude, nicht zuletzt durch die Kompetenzen der Landesverwaltung und ihrer Vorbildwirkung, eine wichtige Rolle ein.

Als weiteres essenzielles Umsetzungsdokument ist die Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die **Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie EPBD)** und das Änderungsdocument 2018/844 vom 30. Mai 2018 zu nennen. Diese Richtlinie unterstützt die Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden in der Union unter Berücksichtigung der jeweiligen äußeren klimatischen und lokalen Bedingungen sowie der Anforderungen an das Innenraumklima und der Kosteneffizienz.

Für die Erlassung der Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie gab es eine Reihe von Gründen, die auch als Schwerpunkte im vorliegenden Pflichtenheft gesehen werden.

Grundlegende Schwerpunkte:

- Anforderungen und Maßnahmen sind so zu wählen, dass ein kostenoptimales Verhältnis zwischen den zu tätigen Investitionen und den über die Lebensdauer des Gebäudes eingesparten Energiekosten erreicht wird.
- Gebäude, die von Behörden genutzt werden, und Gebäude mit starkem Publikumsverkehr sollen durch Einbeziehung von Umwelt- und Energieaspekten ein Vorbild darstellen, dazu erforderlich ist die regelmäßige Erstellung und der Aushang von Energieausweisen.
- Im Zuge der steigenden Aufwendungen für Gebäudeklimatisierung und den damit verbunden steigenden Stromkosten sollten vorrangig Strategien verfolgt werden, welche zur Verbesserung der thermischen Gebäudeeigenschaften im Sommer beitragen.

Durch das **NÖ Energieeffizienzgesetz 2012 (NÖ EEG 2012), LGBl 7830-0**, welches vom NÖ Landtag am 17.11.2011 verabschiedet und am 1. Mai 2012 in Kraft getreten ist, werden die Ziele der Vorbildwirkung, Energieeinsparung, Beschaffung und der Kostenwirksamkeit energetischer Maßnahmen für den öffentlichen Sektor auf eine landesgesetzliche Grundlage gestellt.

Das Pflichtenheft unterstützt die Umsetzung des §4 (Erreichung des Energieeinsparwertes) und §10 (Energieeffizienz im öffentlichen Sektor) des NÖ EEG 2012 im Bereich der landeseigenen Gebäude.

2.2 Nachhaltigkeit

Nachhaltiges Bauen bedeutet sowohl Planungs- und Bauausführungsprozesse als auch Nutzungsweisen auf Nachhaltigkeit auszurichten; d. h. auf den Nutzen für Mensch und Gesellschaft, auf Optimierung und Steigerung der ökonomischen Potenziale eines Gebäudes und auf Bewahrung des Ökosystems und der Umwelt.

Das öffentliche Bauwesen bewegt die größten Stoff- und Finanzströme einer Volkswirtschaft. Nachhaltiges Bauen spielt daher in der Gestaltung zukunftsfähiger Räume eine tragende Rolle. Die ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Aspekte im Bausektor sind als gleichwertig und miteinander verbunden anzusehen. Die sie charakterisierenden Kriterien werden nicht isoliert, sondern in einem Gesamtzusammenhang in einer vorausschauenden Gesamtplanung betrachtet.

Betroffen sind Teilgebiete wie z. B. Flächeninanspruchnahme, Bauweise, Baustoffe, Dämmung und Wärmeschutz, Energieträger, Anlagentechnik, Wassertechnik und Wassernutzung, abfallwirtschaftliche Aspekte, Wirtschaftlichkeit, Anschaffungs- und Baukosten, Lebenszyklusansätze, soziokulturelle und funktionale Aspekte, Komfort, Gesundheitsschutz und Nutzerfreundlichkeit, Zugänglichkeit-Gestaltung-Umgebung und Freiräume und Kunst.

Die Aspekte einer nachhaltigen öffentlichen Beschaffung sind im Beschaffungsfahrplan des Landes festgeschrieben. Das Pflichtenheft nimmt darauf Bezug und verfeinert bzw. ergänzt die Rahmenbedingungen des Fahrplans mit speziell für landeseigene Bauprojekte definierten Rahmenelementen und Aspekten.

Für Anforderungen an die Nachhaltigkeit, welche nicht über das Pflichtenheft geregelt werden, sind die Kriterien aus dem Nationalen Aktionsplan Nachhaltige öffentliche Beschaffung (naBe) heranzuziehen.

3 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Es werden unter den Begriffsbestimmungen die wesentlichen Führungsbegriffe zusammengefasst. Dabei wird im speziellen auf eine Begriffsharmonisierung mit nationalen und internationalen Richtlinien und Verordnungen geachtet. Weiterführende und besondere Begriffe zu den jeweiligen Themenbereichen sind direkt in den Kapiteln angeführt bzw. aus den im Pflichtenheft angeführten Normen und Richtlinien zu entnehmen.

3.1 Grundbegriffe

Leistung

Quotient aus Energie und Zeit.

Nutzungsgrad

Quotient aus der abgegebenen, genutzten Energie und der zugeführten Energie eines Systems über einen anzugebenden Zeitraum.

Wirkungsgrad

Quotient aus abgegebenen, nutzbaren und der zugeführten Leistung eines Systems.

In Ergänzung zu den Grundbegriffen sind entsprechende Umrechnungen und beispielhafte Leistungsberechnungen im Anhang G angeführt.

3.2 Begriffe der Energie

Primärenergie; Rohenergie

Energie oder Energieträger, die (der) keiner technischen Umsetzung unterworfen wurde (z. B. Erdgas, Öl, Kohle, Wasserkraft, Sonnenenergie, Energie aus Biomasse).

Endenergie; Gebrauchsenergie

Energie oder Energieträger, die (der) dem/der NutzerIn vor der letzten technischen Umsetzung (vor der Umsetzung in Nutzenergie) zur Verfügung gestellt wird.

Nutzenergie

Energie, die dem/der NutzerIn nach der letzten technischen Umwandlung zur Verfügung steht.

Energieeffizienz

Verhältnis zwischen dem Ertrag an Leistung, Dienstleistungen, Waren oder Energie und dem Einsatz von Energie.

3.3 Begriffe zum Energiemanagement

Energieerfassung

Der Begriff bedeutet lediglich, dass der Energieverbrauch in irgendeiner Form erfasst wird und impliziert keinen Anspruch auf vollständige, funktionale/räumliche sowie zeitliche Abdeckung.

Energieeinsatz, Energieverbrauch

Energie, die in einer energietechnischen Einrichtung in eine andere Energieart oder in Nutzenergie umgesetzt wird.

ANMERKUNG: Energieverbrauch ist ein weithin verwendeter Begriff, wenngleich er physikalisch inkorrekt ist, da Energie umgewandelt wird, jedoch nicht verbraucht werden kann. Richtigerweise wäre der Begriff Energieträgerverbrauch zu verwenden.

Energiebuchhaltung

Erfassung des Energiebestandes und -flusses in einem System oder Prozess.

ANMERKUNG: Der Begriff der Energiebuchhaltung erweitert den Begriff der Energieerfassung um den Anspruch, regelmäßig und umfassend Aufzeichnungen zu führen.

Energiecontrolling

Regelmäßige Überprüfung und Beurteilung des Energieeinsatzes und der Energieträger.

Energiemanagement

Auf Basis der Ergebnisse aus der Planung und dem Betrieb getroffene Entscheidungen und Durchführung aktiver Maßnahmen.

Energiemanagementsystem

Gesamtheit miteinander zusammenhängender oder interagierender Elemente zur Einführung einer Energiepolitik und strategischer Energieziele sowie Prozesse und Verfahren zur Erreichung dieser strategischen Ziele.

3.4 Weitere Begriffe

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist die Betrachtung des Ganzen – der Ökologie, der Ökonomie und der Gesellschaft.

Erneuerbare Energien

Energieträger/-quellen, die sich ständig erneuern bzw. nachwachsen.

4 METHODE / DOKUMENTATION

In Verbindung zum operativen Bereich und als inhaltliche Erläuterungen zu den Umsetzungszielen werden im Pflichtenheft „Anforderungen, Kriterien und Zielwerte“ beschrieben, deren Einhaltung verpflichtend bei Neu-, Zu-, Umbauten und größeren Renovierungen ist.

4.1 Zielwerte

Zielwerte sind Werte, auf die die Planung auszurichten ist. Diese Werte sind im Zuge der Planung – unter **Bedachtnahme auf Projektentwicklung, Wirtschaftlichkeit sowie Nachhaltigkeit über die Nutzungsdauer** – rechnerisch nachzuweisen. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind durch ausgewählte, gebaute Beispiele abgesichert.

Renovierung ist eine baulich technische Maßnahme, um Mängel zu beseitigen, den Nutzstandard zu erhöhen und/oder ein Gebäude bzw. dessen Teile zu modernisieren. Die Renovierung geht über die Instandhaltung und Instandsetzung hinaus.

Eine Teilrenovierung soll immer Teil eines Gesamtkonzeptes sein, wobei die Fertigstellung in einem definierten, energetisch vernünftigen Zeitraum erfolgen muss. Hochbauliche Teilrenovierungen sind, sofern unbedingt erforderlich, mit maximal ein- bis zweijährigen Abständen aneinander zu reihen.

Die angegebenen Zielwerte gelten daher auch bei Teilrenovierungen sinngemäß für definierbare Gebäude- und/oder Bau-/Anlagenteile und sollen sicherstellen, dass nach Fertigstellung die geforderte Qualität erreicht wird.

Die Anwendung der Inhalte aus dem Pflichtenheft führt weiters zu:

- vorausschauender Planung und konsequentem Einsatz des Standes der Technik
- Minimierung der Betriebskosten und Wertsicherung der Gebäudesubstanz
- Forcierung erneuerbarer Energien und dem Einsatz neuer zukunftsweisender Technologien
- Forcierung ökologischer Maßnahmen
- Forcierung von Nachhaltigkeit beim Bauen und Beschaffen

Unter diesen Betrachtungen sind die „Anforderungen, Kriterien bzw. Zielwerte“ für die wesentlichen Phasen der Gebäudenutzung definiert:

- PLANUNG / ERRICHTUNG
- MASSNAHMEN FÜR DEN BETRIEB

Die vorgenommene Teilung in die Phasen Planung / Errichtung und Betrieb soll dazu führen, dass die Anforderungen der Planung auch entsprechend konsequent im Betrieb weitergeführt werden bzw. dadurch, über eine relativ lange Nutzungsdauer, auf einem energetisch optimalen Niveau gehalten werden.

Darüber hinaus ist das Pflichtenheft als unterstützendes Instrument zur Umsetzung der Anforderungen der Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden 2010/31/EU und dem Änderungsdokument 2018/844 zu sehen.

Dazu wird auch auf die Inhalte der OIB – Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ inkl. dem zur Umsetzung der Richtlinie erstellten Leitfadens „Energetisches Verhalten von Gebäuden“ und den dazugehörigen ÖNORMEN verwiesen.

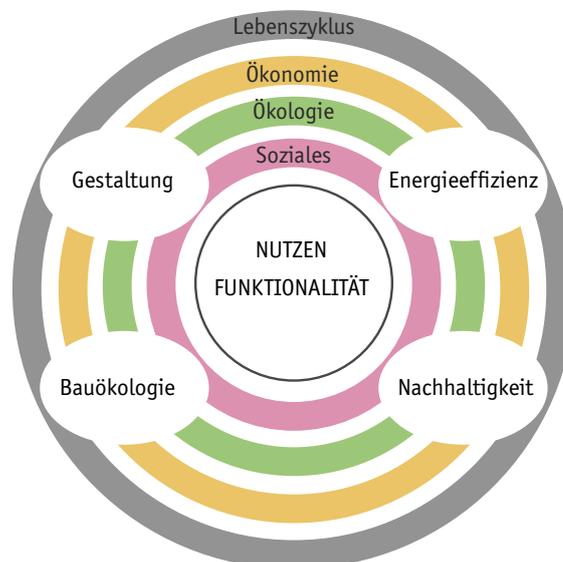
Die erfolgreiche Umsetzung der Anforderungen aus dem Pflichtenheft ist mit Hilfe des bereits bestehenden Energiecontrollings für NÖ Landesgebäude zu überwachen und entsprechend zu dokumentieren.

In den Projekten sind dafür die erforderlichen technischen Voraussetzungen (Energieflussdiagramme, Zähleinrichtungen usw.) zu schaffen, um eine optimale Darstellung der Energiebezüge und Kennzahlen zu ermöglichen.

4.2 Allgemeine Umsetzung

Neben der Einhaltung der Anforderungen, Kriterien und Zielwerten ist eine **harmonisierte Umsetzung der Themenfelder zur Erreichung vorbildlicher Landesbauten** anzustreben. Neben den Führungsgrößen „NUTZEN und FUNKTIONALITÄT“ sind die für die Errichtung und den Betrieb erforderlichen Themenfelder gleichwertig zu betrachten.

Abbildung 1: Themenfelder vorbildliche Landesgebäude



4.3 Verpflichtende Dokumentation

Für eine erfolgreiche Umsetzung der Anforderungen aus dem Pflichtenheft und eine anschließende Evaluierung ist eine entsprechende Dokumentation der geplanten und umgesetzten Maßnahmen in den Bereichen Energieeffizienz, Bauökologie und Nachhaltigkeit unbedingt notwendig.

Die Dokumentation ist verpflichtend in den Projektunterlagen zu führen und soll nach Abschluss des Projektes als durchgängiges, nachvollziehbares und vor allem evaluierbares **Energie- und Nachhaltigkeitskonzept** vorliegen.

Die Hauptpunkte der verpflichtenden Dokumentation sind:

- Vorgaben für Wettbewerb und Planung
- Entscheidungsfindung für Detailplanung und Umsetzung inkl. Abstimmungsprozess der Bereiche Bau, Wärme, Strom und Alternativenprüfung
- Bewertung und Umsetzung ökologischer Effekte und Nachhaltigkeitsmaßnahmen
- Darstellung der Mehrkosten und Betriebskosteneinsparungen bei der größeren Renovierung

Bei der verpflichtenden Dokumentation wird besonders auf einen ressourcenschonenden Umgang mit der Menge an Dokumenten in den einzelnen Projektphasen geachtet.

Um dieser Intention gerecht zu werden, sollen die erstellten Dokumente (z. B. Energieausweis, Wirtschaftlichkeitsberechnungen) für eine Mehrfachnutzung (Dokumentation der Mehrkosten für „Energietechnische Maßnahmen“ bzw. weiterer landesinterner Schwerpunkte) dienen.

Tabelle 4.1: Dokumentationen

Nr.	Unterlagen	Kapitel
A		B
1	Energiekonzept	7.1
2	Energieeffizienz Mehrkosten und Betriebskosten	4.4
3	Nachhaltigkeitskonzept	6.2
4	Umsetzung ökologischer Ziele – Bauökologie	12

Im Rahmen der größeren Renovierung bzw. Teilrenovierung sind zur Dokumentation der Energieeffizienz sowie der dafür einzusetzenden Mitteln seitens der AuftragnehmerInnen entsprechende Nachweise zu führen.

Die Anforderungen der verpflichtenden Nachweise (lt. Tabellen 4.2 bis 4.4) sind natürlich von der Größe und Art der Bauprojekte abhängig und werden projektspezifisch festgelegt.

Tabelle 4.2: Verpflichtende Nachweise Gebäudehülle

Nr.	Nachweise	Kapitel
A		B
1	Energieausweis	7.2 & 8.1
2	Luftdichtheitskonzept, Blower-Door-Messung	8.3.1 8.3.2
3	Glasflächenanteil der Fassadenfläche	8.4
4	Nachweis thermischer Komfort	8.5

Tabelle 4.3: Verpflichtende Nachweise Energiesysteme

Nr.	Nachweise	Kapitel
A		B
1	Einsatz hocheffizienter Energiesysteme	9.1.1
2	Anteil biogener Brennstoffe	9.1.3
3	Systemvergleich der Wärmeversorgung <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung • Alternativenprüfung 	
4	Stromeffizienz von Biomassekessel	9.1.3.1
5	Nachweis Jahresarbeitszahlen und Systemgrenzen bei Wärmepumpen	9.1.5 9.2
6	Bewertung Solarthermie	9.2.1

Tabelle 4.4: Verpflichtende Nachweise Bauökologie

Nr.	Nachweise	Kapitel
A		B
1	Grenzwerte VOC	12.2.3
2	Raumluftqualität	12.3

4.4 Nachweis der Energieeffizienz bei größerer Renovierung

Als Nachweis der Mehrkosten für energetische Maßnahmen und deren Betriebskosteneinsparung sind folgende Nachweise vorzulegen:

- Mehrkosten-Tabelle (Anhang A)
- Betriebskosten-Tabelle (Anhang A)

Die Mehrkosten-Tabelle dokumentiert alle baulichen und haustechnischen Mehrkosten gegenüber dem Stand der landesgesetzlichen Vorschriften (Baordnung, Bautechnikverordnung), die im Zuge einer größeren Renovierung für energietechnische Mehraufwendungen entstanden sind.

Diese Nachweise sind an den Energiebeauftragten für NÖ Landesgebäude zur Evaluierung zu übermitteln.

4.5 Nachweise der energieeffizientesten Systemwahl

Für die einzelnen Fachbereiche / Gewerke ist nachzuweisen, dass die energieeffizienteste Systemwahl und Lösung gewählt wurde. Dies gilt auch für nutzungsspezifische energierelevante Einrichtungen und Ausstattungen (z. B. Medizintechnik in einer Klinik oder thermische Geräte in Küchen für Gemeinschaftsverpflegungen, interne Lasten durch EDV-Komponenten etc.).

Dabei sind auch gewerkeübergreifende Gesichtspunkte und Wechselwirkungen zu berücksichtigen. Bei den notwendigen wirtschaftlichen Überlegungen ist darauf Bedacht zu nehmen, dass sich die Lösungen innerhalb der üblichen technischen Lebensdauer (z. B. Lüftungszentralgeräte 25 Jahre) oder gewöhnlichen Nutzungsdauern (z. B. Sanitär-Grundinstallation 30 Jahre) rechnen.

Die Entscheidungsgrundlagen und -wege sind nachvollziehbar schriftlich zu dokumentieren, wobei praxisnahen Basiswerten (z. B. Messungen aus vergleichbaren Nutzungen) theoretischen Annahmen, Literaturwerten und reinen Herstellerangaben der Vorzug zu geben ist. Da es sich bei diesen Systementscheidungen häufig um kosten- und verbrauchssensible Systeme handelt, sind die Entscheidungsgrundlagen im Zuge des Vorentwurfes, des Entwurfes und nach der Ausschreibung zu überprüfen und zu aktualisieren sowie ferner nach der Inbetriebnahme im Echtzeitbetrieb zu evaluieren.

4.6 Nachweise von Nachhaltigkeitsmaßnahmen

Für getroffene Gesamt- oder Teilmaßnahmen ist nachzuweisen, dass die gewählten Lösungen in einem ausgewogenen Verhältnis zu den Aufwendungen stehen bzw. eine vernetzte Umsetzung in Richtung NÖ Beschaffungsfahrplan (Nachhaltigkeitsvorprüfungen im Oberschwellenbereich) stattfindet.

5 GEBÄUDEKATEGORIEN / GEBÄUDENUTZUNG

In Anlehnung an die in der ÖNORM B 8110-5 definierten Gebäudekategorien für „Wohn- und Nicht-Wohngebäude“ erfolgt die Zuordnung der NÖ Landesgebäude entsprechend Tabelle 5.1.

Tabelle 5.1: Zuordnung der Landesgebäude zu den Gebäudekategorien

Nr.	ÖNORM B 8110-5	NÖ Landesgebäude Gebäudenutzung
	A	B
1	Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten	Dienstwohnungen, Personal-, Lehrer-, Schwestern- und Ärzte Wohnhäuser, sonstige Gebäude zu Wohnzwecken
2	Wohngebäude mit drei bis neun Nutzungseinheiten	
3	Wohngebäude mit zehn und mehr Nutzungseinheiten	
4	Bürogebäude	Bezirkshauptmannschaften, Verwaltungsgebäude
5	Bildungseinrichtungen	Kindergärten, Landesberufsschulen, Landwirtschaftliche Fachschulen, Höhere Schulen, Wissenschaftliche Einrichtungen, Museen, Bibliotheken
6	Krankenhäuser	Kliniken, Pflege- und Betreuungszentren PBZ, Pflege- und Förderzentren PFZ
7	Heime	Sozialpädagogische Betreuungszentren SBZ, Schülerwohnhäuser, Bettentrakte von Bildungseinrichtungen
8	Beherbergungsbetriebe	---
9	Gaststätten	---
10	Veranstaltungsstätten und Mehrzweckgebäude	Festspielhaus
11	Sportstätten	Turn-/Sporthallen, Hallenbäder
12	Verkaufsstätten	---
13	Sonstige konditionierte Gebäude	Werkstattengebäude, KFZ-Prüfstellen

Die Zuordnung zu einer der folgenden Gebäudekategorien erfolgt anhand der überwiegenden Nutzung, sofern andere Nutzungen jeweils 250 m² Netto-Grundfläche nicht überschreiten.

Für den Fall besonderer Vorgaben aus der Planung, durch die erhebliche Abweichungen zu den Nutzungsprofilen aus Tabelle 5.1 ergeben, **sind erläuternde Anmerkungen in den Projektunterlagen zu führen.**

5.1 Verwaltungsgebäude

Verwaltungsgebäude von Dienststellen mit vorwiegender Büronutzung (Nutzungsdauer mind. acht Stunden pro Tag) inkl. Aufenthalts- und Umkleieräumen (z. B. Verwaltungsgebäude der NÖ Straßenverwaltung oder Verwaltungsgebäude von Kulturbauten).

5.2 Berufsschulen und Landwirtschaftliche Fachschulen

Schulgebäude und Turnsaal (Standardnutzung), ausgenommen Werkstätten und sonstige Räume für schulische Zwecke (z. B. Labor) mit besonderen Vorgaben.

Für den Fall, dass im Bereich des Neubaus oder größeren Renovierung von Turnsälen erhebliche Abweichungen zur Standardnutzung vorgenommen werden, ist eine Trennung von Schulgebäude und Turnsaal vorzunehmen. Je nach Nutzungsschwerpunkt ist dann für den Turnsaal das Nutzungsprofil Sportstätte oder Veranstaltungsstätte zu wählen.

Ebenso ist eine Trennung vorzunehmen, wenn die Gebäude eigenständig ohne baulicher Verbindung (Gang bzw. Trakt) am Grundstück angeordnet sind.

5.3 Kliniken

Lt. OIB hat der Nachweis zur Einhaltung der Anforderungen primär über den Bettentrakt zu erfolgen. Für den Fall des vollständigen Neubaus bzw. größeren Renovierung (d. h. über den Bettentrakt hinaus) ist im Sinne einer lückenlosen Gesamtflächenerfassung der Energieausweis über das komplette Gebäude zu rechnen.

Die Berechnung des Energieausweises für Pflege- und Betreuungszentren und Pflege- und Förderzentren erfolgt ebenfalls über das gesamte Gebäude.

5.4 Schülerwohnhäuser und Sonderpädagogische Betreuungszentren

Die Berechnung des Energieausweises für Schülerwohnhäuser und Sonderpädagogische Betreuungszentren erfolgt über das gesamte Gebäude.

5.5 Kulturbauten

Mit der Nutzung „Museen“ sind Kulturbauten lt. den Erläuternden Bemerkungen unter der Kategorie der Bildungseinrichtungen berücksichtigt. Im Verwaltungsbereich der NÖ Landesgebäude finden sich unter den Kulturbauten neben Objekten für Ausstellungszwecke vor allem Gebäude für Depotnutzung bzw. Ausbildungsstätten.

Für die Berechnung des Energieausweises sind Ausbildungsstätten mit dem Nutzungsprofil Bildungseinrichtungen und Depots bzw. Lagerstätten mit dem Nutzungsprofil sonstige Gebäude zu berechnen.

5.6 Sonderbauten

Unter Sonderbauten bei NÖ Landesgebäuden werden verstanden:

- Laborgebäude
- Medizinische Versorgungseinheiten (z. B. Medikamentenlager)
- Lagerräume zur besonderen Verwendung

Wenn sich das Labor im Bereich einer gewerblichen Nutzung befindet, ist es in die Gebäudekategorie 13) sonstiges konditioniertes Gebäude einzuordnen. Bei schulischen, wissenschaftlichen und universitären Nutzungen ist die Gebäudekategorie 5) Bildungseinrichtung zu wählen.

6 GESAMTBEURTEILUNG

Der Gesamtbedarf an Energie, vor allem an fossilen Energieträgern, in NÖ Landesgebäuden muss weiterhin kontinuierlich reduziert werden. Dies kann erreicht werden durch

- effiziente wärmetechnische Maßnahmen an der Gebäudehülle (Wärmedämmung, Gebäudedichtheit),
- Einsatz hocheffizienter, alternativer Energiesysteme,
- Optimierung der Technischen Gebäudeausrüstung und
- Deckung des Restbedarfes mittels vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energien (z. B. Sonne, Geothermie) und Varianten von Abwärmenutzungen.

Die Kriterien der Gesamtbeurteilung sind

- die umfassende Reduktion des Endenergiebedarfs für den Gebäudebetrieb,
- bei gleichzeitiger Minimierung der CO₂-Emissionen,
- unter Berücksichtigung ökologischer und nachhaltiger Ziele.

Das bedeutet, Maßnahmen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen allein reichen nicht aus.

In der Planung können zwar die gebäudespezifischen Energieaufwendungen für die Konditionierung des Gebäudes / Gebäudeteils optimiert werden, das NutzerInnenverhalten kann aber nicht genau geplant bzw. bewertet werden.

6.1 Energieträger und Menge an CO₂

Aufgrund der unterschiedlichen Herangehensweisen bei der Ermittlung der Emissionsfaktoren durch die zuständigen Stellen (Ministerien, Umweltbundesamt etc.) werden zur Bewertung der CO₂ Situation die Emissionsfaktoren aus der Energiebuchhaltung für NÖ Landesgebäude verwendet. Der Schritt dient primär einer landeseinheitlichen Vorgangsweise und ist auch in Abstimmung zur Berichtserfordernis zum NÖ Klima- und Energieprogramm zu sehen.

Die bei NÖ Landesgebäuden zur Anwendung kommenden Emissionsfaktoren berücksichtigen nur die Emissionen durch die eingesetzten Energieträger für den Lieferenergiebedarf der Gebäude ohne Betrachtung von Vorketten oder anderen Bilanzierungsmethoden (z. B. Strom und Fernwärme bilanziert am Ort der Erzeugung).

Zur Berechnung der CO₂-Emissionen sind die Werte entsprechend Anhang B heranzuziehen.

6.2 Nachhaltigkeitskonzept

Eine Verankerung der Nachhaltigkeit in Form eines Nachhaltigkeitskonzeptes hat bereits ganz am Beginn eines Bauvorhabens zu erfolgen. Dies ist deshalb erforderlich, um neben einer optimierten Vernetzung von Ökologie, Ökonomie und Soziokulturellem insbesondere eine rechtzeitige Formulierung der dafür erforderlichen Qualitäten

- bei technischen Eigenschaften,
- bei der Planung und Errichtung und
- bei den Standortkriterien

zu erreichen.

Die Konzeptidee als auch deren Umsetzung hat in enger Beziehung zu Schwerpunkten des Landes NÖ in Richtung Nachhaltigkeit und Beschaffung zu erfolgen.

Nachdem die Merkmale der Nachhaltigkeit größtenteils in einer direkten Wechselwirkung zueinanderstehen, ist eine ganzheitliche Betrachtung zwingend erforderlich. Zur Umsetzungsvereinfachung wird bei Neubauten im Rahmen der Projektentwicklung eine „Nachhaltigkeitsvorprüfung“ empfohlen.

Für die Vorprüfung (siehe 7.11) eignet sich das Nachhaltigkeits-Bewertungsinstrument „N:CHECKplanung“. Dieses wurde bereits erfolgreich bei diversen Bauvorhaben erprobt.

Lebenszyklusbetrachtungen zeigen auch die Potentiale für eine langfristige Kostenoptimierung auf. Um diese in konkreten Zahlen sichtbar zu machen, sollte bei jedem Bauvorhaben eine Berechnung der Lebenszykluskosten (siehe 14.1.2) gemacht werden. Ebenso wie beim Nachhaltigkeitskonzept sind auch die dafür erforderlichen Vorgaben (Methode, Kostenfaktoren etc.) bereits in der Projektentwicklung zu formulieren.

Traditionelle Projektabwicklungsprozesse sowie steigender Kosten- und Termindruck sollten keine Ausschlusskriterien für die Erstellung einer Lebenszyklusbetrachtung sein.

7 PLANUNG / ERRICHTUNG

In diesem Kapitel sind vorwiegend allgemeine Anforderungen für die Planung und Errichtung von NÖ Landesgebäuden formuliert. Des Weiteren werden Anforderungen für Nutzungskategorien definiert, bei denen eine Trennung der Bereiche Gebäudehülle und Technische Gebäudeausrüstung nicht sinnvoll erscheint.

Technische Anforderungen für Planung, Errichtung und Betrieb sind in den nachfolgenden Kapiteln formuliert:

- 8 Hochbau
- 9 Technische Gebäudeausrüstung
- 10 Energiemanagement

7.1 Allgemeine Anforderungen

Gebäude sind im Bereich der wärmetechnischen und haustechnischen Konzeptionen so zu planen, zu berechnen und zu errichten, **dass die eingesetzte Energie sparsam verwendet wird und unnötige Schadstoffemissionen vermieden werden.**

Die Konzeptionen sind sowohl bei Neubauten als auch bei größeren Renovierungen bzw. Teilrenovierungen anzusetzen. Die Gebäude der NÖ Landesverwaltung haben dabei eine wichtige Beispielfunktion.

Neben den energetischen Gesichtspunkten ist vor allem auf eine **ökologische Verträglichkeit bzw. Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen** zu achten. Eine optimierte Energie-Performance inkl. einer entsprechenden Zusammenführung der Versorgungsbereiche zueinander zählt zu den wesentlichen Planungszielen bei NÖ Landesgebäuden.

Dabei gilt es im speziellen die Haustechnik rechtzeitig in hochbauliche Planungen zu integrieren, um eine optimale Abstimmung beider Elemente zu gewährleisten. Es sind deshalb bereits in den **Phasen der Vorprojekte, aber auch beim Wettbewerb**, gemeinsame Betrachtungsansätze in den Konzepten darzustellen.

Ein besonderes Augenmerk wird auch auf die Minimierung der Gesamtkosten gelegt. Dabei sind vor allem die für NutzerInnen entstehenden Folgekosten (Betriebskosten) von großer Bedeutung.

Im Zuge der Bewertung aller mit energetischer Relevanz geplanter Maßnahmen hat eine vernünftige Integration der energetischen Zielsetzungen mit

den Hauptkriterien (fachliche Nutzung, Hygiene und Sicherheit) der Gebäudenutzung zu erfolgen.

Dieser Ansatz findet auch in der Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie eine besondere Berücksichtigung. **Den Erwägungen zur Maßnahmenformulierung sollen dabei energetische Maßnahmen nicht der Sicherheit und beabsichtigten Nutzung entgegenstehen.**

Die Vorgaben im Rahmen der Planungsphase und deren Nachweise beziehen sich auf den Zeitraum von der ersten konkreten Projektformulierung bis hin zur fertigen Einreichung. In diesen Phasen sind auch die Entwicklungen der Anforderungen entsprechend zu dokumentieren und gegebenenfalls in den relevanten Phasen zu diskutieren bzw. abzuändern.

Verpflichtende
Verwendung eines
Energiekonzeptes

Für die Wettbewerbsphasen sind geeignete Planungsziele zu erarbeiten und bei der Zusammensetzung des Preisgerichtes ist darauf zu achten, dass geeignete ExpertInnen die Ziele dieses Pflichtenheftes bewerten. Sämtliche energetische Berührungspunkte der Projekte mit den Inhalten des Pflichtenheftes sind in einer eigenen Beilage „**Energiekonzept**“ darzustellen und den Unterlagen beizulegen (siehe dazu 4.3 verpflichtende Dokumentation).

7.2 Niedrigstenergiegebäude

Im Sinne des Artikels 2, Ziffer 2 der Richtlinie 2010/31/EU müssen nach dem 31. Dezember 2018 neue Gebäude, die von Behörden als Eigentümer genutzt werden, Niedrigstenergiegebäude sein. Davon betroffen sind alle Landesgebäude, welche den definierten Gebäudekategorien der Nicht-Wohngebäude nach ÖNORM B 8110-5 zuordenbar sind (siehe dazu Kapitel 5).

Ein Niedrigstenergiegebäude zeichnet sich durch eine sehr hohe Energieeffizienz und einen sehr geringen Energiebedarf aus. Diese Qualität kann über den dualen Weg erreicht werden, nämlich über eine optimierte Gebäudehülle und/oder über den Einsatz eines optimierten Haustechniksystems.

Im Rahmen der Vorbildwirkung, einer Gleichschaltung von Wohnbauförderung, Landesfinanzsonderaktion und Landesgebäuden ist bei Neubauten der **Referenz-Heizwärmebedarf gemäß der 14er Linie** (statt 16er Linie) und der **Faktor der Gesamtenergieeffizienz von 0,75** einzuhalten. Damit ist auch eine Verbesserung gegenüber der Anforderung der 15a-Vereinbarung gegeben.

7.3 Größere Renovierung

Um auch im Falle der größeren Renovierung (Sanierung) landesweit einheitliche Bedingungen zu erreichen, ist der Anforderungswert beim **Referenz-Heizwärmebedarf nach OIB-Richtlinie um mindestens 10 % zu unterschreiten**, sofern dies nicht im Widerspruch zu Belangen des Denkmalschutzes und der Bauphysik steht.

Bei der Renovierung (ausgenommen bei größerer Renovierung) eines Gebäudes oder Gebäudeteiles mittels Einzelmaßnahmen sowie bei der Erneuerung eines Bauteiles – unbeschadet seines prozentuellen Anteiles an der Gebäudehülle – ist vor der Umsetzung ein Sanierungskonzept zu erstellen. Über das Sanierungskonzept ist ebenfalls die 10 % Unterschreitung nachzuweisen.

7.4 Kühlbedarf

Der Kühlbedarf ist jene Energiemenge, die einem konditionierten Gebäude oder Gebäudeteils abgeführt werden muss, um darin maximale Soll-Innentemperaturen zu gewährleisten.

Im Bereich der Nicht-Wohngebäude führen hohe Ausstattungsstandards, verstärkte Glasarchitektur, vermehrte Anteile an Leichtbauelementen und eine hohe Kompaktheit zu einer Erhöhung der Kühl- und Klimatisierungserfordernisse. Diesbezüglich haben in der Planung wesentliche Abstimmungen zwischen den Anforderungen an die Gebäudehülle und den Ausstattungserfordernissen zu erfolgen. Je nach Gebäudenutzung führt eine Reduktion des Heizwärmebedarfes nicht auch automatisch zu einer Senkung des Energieverbrauches was die Gebäudekonditionierung (Kühlung) betrifft.

Im Bereich der Planung von NÖ Landesgebäuden sind die Anforderungen sowohl über den

- Außeninduzierten Kühlbedarf (KB*), als auch über
- die Berechnung der operativen Raumtemperatur nach ÖNORM B 8110-3 oder
- den „Thermischen Komfort“ mittels Simulation, bei raumweiser Betrachtung

einzuhalten.

Hier wird in Ergänzung auf die Vorgaben in 8.4 Sommerliche Überwärmung und 8.5 Nachweis des thermischen Komforts verwiesen.

7.4.1 Außeninduzierter Kühlbedarf

Kühlbedarf, bei dessen Berechnung die inneren Wärmelasten und die Luftwechselrate null zu setzen sind (Infiltration n_x wird mit dem Wert 0,15 angesetzt).

Generell sind Neubauten so zu planen, dass der außeninduzierte Kühlbedarf die lt. OIB-Richtlinie 6 erforderliche Mindestanforderung um 20% unterschreitet.

Bei größeren Renovierungen ist unter Bedachtnahme der Wirtschaftlichkeit eine Reduktion des in der OIB-Richtlinie 6 geforderten außeninduzierten Kühlbedarf anzustreben.

7.4.2 Berechnung der operativen Raumtemperatur nach ÖNORM B 8110-3

Für den Fall, dass die in der Berechnung angesetzten Rahmenbedingungen, insbesondere Nachtlüftung, auch im Betrieb sichergestellt (Einbruchschutz, Witterungsschutz, Absturzeinrichtungen etc.) und die Vorgaben lt. 8.4 eingehalten werden, ist für Einzelräume der alleinige Nachweis über die operative Raumtemperatur zulässig.

7.4.3 Simulation zum Nachweis der Vermeidung sommerlicher Überwärmung

Nachdem der Nachweis in der ÖNORM B 8110-3:2020 keine aktiven Kühlmaßnahmen berücksichtigt, ist für komplexere Betrachtungen (Raumverbände, Betriebseinflüsse, Sondernutzungen etc.) der Nachweis des thermischen Komforts mittels Simulation darzustellen.

Diese Darstellung soll eine grundlegende Information über den thermischen Komfort (Temperaturniveaus, Überschreitungen etc.) zur weiteren Entscheidungsfindung geben.

Im Falle der Planung und Ausführung von passiven und/oder aktiven Kühlmaßnahmen ist mittels Simulation der thermische Komfort unter Berücksichtigung aller relevanten Randbedingungen (Kühlung, innere Lasten etc.) nachzuweisen.

Beim Neubau und größeren Renovierungen sind die Nachweise und deren Einhaltung hinsichtlich einer entsprechenden Verhältnismäßigkeit (Kosten-Nutzen) zu definieren.

Wie beim Nachweis nach ÖNORM B 8110-3 hat auch bei der Simulation vorrangig der Fokus auf den Aufenthaltsräumen (Patienten-, Bewohnerzimmer, Büroräume, Schulklassen etc.) zu liegen.

7.5 Einsatz hocheffizienter alternativer Energiesysteme

Bei Neubau und größerer Renovierung von Gebäuden bzw. Gebäudeteilen dürfen zur **Wärme- und Kälteversorgung** nur hocheffiziente alternative Systeme verwendet werden.

Hocheffiziente alternative Energiesysteme sind jedenfalls:

- a. dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen
- b. Kraft-Wärme-Kopplung
- c. Fern-/Nahwärme oder -kälte, insbesondere, wenn sie ganz oder teilweise auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht oder aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt
- d. Wärmepumpen

Für den Fall, dass eine technische, ökologische und wirtschaftliche Realisierbarkeit des Einsatzes von hocheffizienten alternativen Systemen nicht möglich ist, hat **im Rahmen der Planung eine schriftliche Dokumentation (Alternativenprüfung inkl. Erläuterungen) zu erfolgen**. Diese muss für spätere Überprüfungsziecke zur Verfügung stehen.

7.6 Dämmung von haustechnischen Anlagen

Grundlegend sind die Mindestdämmstärken für haustechnische Anlagen nach ÖNORM H 5155:2013 auszuführen. Ergänzende Detailformulierungen sind in den entsprechenden Themenbereichen in Kapitel 9 formuliert.

7.7 Elektrische Energie / Strombedarf

Für die OIB Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ ist bei konditionierten Gebäuden nur der Beleuchtungsenergiebedarf und der Betriebsstrombedarf relevant. Je nach Nutzungsart können weitere wesentliche Einrichtungen und Geräte den Anteil elektrischer Energie eines Nicht-Wohngebäudes deutlich beeinflussen bzw. erhöhen. Diese sogenannte Prozessenergie (Strom für Küchen, Werkstätten, Operationssäle, Beheizung von Glashäusern etc.) ist nicht Teil der Richtlinie und wird im Energieausweis nicht berücksichtigt.

Bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb von NÖ Landesgebäuden sind alle stromrelevanten Einrichtungen, Anlagen und Geräte von gleicher Bedeutung.

In den Projekten sind entsprechende Überlegungen darzustellen mit denen bei gleichbleibender Anforderung geringere spezifische Leistungen bzw.

Energiemengen erreicht werden. Gerade die steigenden Komfortansprüche aber auch erhöhte Nutzungsanforderungen lassen den Anteil an elektrischer Energie kontinuierlich steigen. Die Planung ist in diesem Zusammenhang zu einem sorgsamem Umgang mit elektrischer Energie und deren Anforderungen verpflichtet und für den Betrieb sind die NutzerInnen anzuhalten, die jeweiligen Einrichtungen und Geräte energiesparend zu verwenden.

Im Rahmen der Erstausrüstung (Planung/Errichtung) bzw. erforderlicher Beschaffung von elektrischen Verbrauchern sind Konzepte hinsichtlich energieoptimierter

- Leistungsaufnahmen und
- Verlustleistungen (z. B. Standby)

zu erarbeiten und umzusetzen.

Hier wird auf die ergänzenden Anforderungen in Punkt 9.7 verwiesen.

Als Grundlage zur Erfolgskontrolle und stetigen Planungs- und Betriebsoptimierung sind gerade in diesem Bereich die Zähl- und Erfassungseinrichtungen so anzuordnen, dass Vergleiche nach Zonen und/oder Verwendungszwecken möglich sind. Diesbezüglich sind in den Nutzungskategorien durchgängige Strategien vorzugeben, um zwischen Projekten technisch korrekte Vergleiche zu gewährleisten. Entsprechende Vorgaben dazu finden sich in Kapitel 10 Energiemanagement.

Basisvoraussetzung für eine optimale Energieeffizienz im Betrieb ist die richtige Dimensionierung der elektrischen Anlagen und Geräte. Diesbezüglich sind die Planer aufgefordert, sowohl beim Neubau als auch bei der größeren Renovierung eine entsprechende Leistungsauswahl zu treffen.

Neben der planungsrelevanten Auslegung sind, zur Vermeidung einer Überdimensionierung, referenzierte Betriebswerte (Leistung in Watt/m²) aus vergleichbaren und in Betrieb befindlichen Anlagen als Richtwerte zu Grunde zu legen.

7.8 Beleuchtung

Neubauten und größere Renovierungen **sind mit hocheffizienten LED-Leuchten auszustatten.**

In der Planung ist besonders auf die Verwendung einer Beleuchtung außerhalb der Nutzungszeiten zu achten (Abschaltautomatik) bzw. für verschiedene Nutzungen sind entsprechende Beleuchtungsstrategien zu erarbeiten (siehe 9.6).

7.9 Tageslichtverfügbarkeit

Das Ziel bei der Planung von Gebäuden ist eine möglichst hohe Nutzung von Tageslicht. Durch geeignete Gebäudekonzepte, technische Lösungen und Produktauswahl soll eine hohe Tageslichtverfügbarkeit für die Nutzfläche gewährleistet werden. Damit kann der Einsatz von Kunstlicht und somit der Energieverbrauch für Beleuchtung reduziert werden.

Die Tageslichtverfügbarkeit drückt die Qualität der Belichtung mittels Tageslicht im Inneren des Gebäudes aus.

Maßnahmen in Richtung Optimierung der Tageslichtverfügbarkeit dürfen nur dann forciert werden, wenn

- der Glasflächenanteil nach 8.4 eingehalten wird und
- sich dadurch keine Verschlechterungen der Ergebnisse zum Nachweis des thermischen Komforts (siehe 8.5) ergeben.

Aufgrund mangelnder Erfahrungen aus dem eigenen Wirkungsbereich können für die Umsetzung von Maßnahmen die Inhalte aus dem Anhang C verwendet werden.

7.10 Gebäudeleittechnik

In der Gebäudeleittechnik GLT erfolgt die Zusammenführung unterschiedlicher Funktionen (Steuern und Regeln von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, Steuerung von Verschattungen, Alarmer etc.) in einem oder mehreren Gebäuden.

Durch die Visualisierung mittels GLT erhält das haustechnische Personal eine zentrale Regelungs-, Steuerungs- und Überwachungsmöglichkeit. Weiters liefert das System laufende Informationen über den Betriebszustand von Anlagen, Geräten und Raumbedingungen (Temperatur, Feuchte etc.).

Um eine effiziente Nutzung der GLT im Betrieb sicherzustellen, ist bereits in der Planung auf folgende Punkte zu achten:

- einfache Kommunikation zwischen den Gebäudefunktionen trotz unterschiedlicher Technologien, Hersteller und Anlagen bzw. Geräten
- gut lesbare und verständliche Visualisierung für das Personal vor Ort
- unkomplizierte Handhabung bei Zeit- und Sollwerteneinstellungen
- einfacher Export von Daten (z. B. Trendauswertungen)
- vertretbarer Kosten-Nutzen-Aufwand (z. B. Datenpunkte, Software, Wartung)

Die Anforderungen sind in enger Abstimmung mit den Vorgaben unter Punkt 10 Energiemanagement zu sehen. Das primäre Ziel dabei muss sein, **Systeme mit einem hohen Maß an Wirtschaftlichkeit und effizienter Handhabung zu realisieren.**

Aufgrund der Komplexität gebäudetechnischer Systeme wird der Abschluss eines Wartungsvertrages empfohlen.

7.11 Nachhaltige Anforderungen

Durch frühzeitiges Beachten nachhaltiger, integraler Planungsansätze (siehe Kapitel 6.2 Nachhaltigkeitsvorprüfung, „N:CHECKplanung“) kann die Gesamtwirtschaftlichkeit von Gebäuden (Bau-, Betriebs-, Nutzungs-, Umwelt-, Gesundheitskosten sowie nicht monetäre Werte) erheblich verbessert werden.

7.11.1 Bedarf

Der An- bzw. Umbau oder die Umnutzung von Gebäuden im Renovierungsfall/Sanierungsfall ist nur dann einem Neubau vorzuziehen, wenn deren Aufwendungen in einem vernünftigen finanziellen Ausmaß zum aktuellen Zeitwert stehen.

7.11.2 Standort / Ausrichtung

Das Gebäude sollte sich nach städtebaulichen Kriterien als Ganzes harmonisch in die Umgebung einfügen und gleichzeitig eine zeitgemäße Architektur- und Formensprache aufweisen.

Dabei ist auch auf eine entsprechende Nachverdichtung vorhandener Strukturen zur Nutzungsverbesserung zu achten, um einen ressourcenschonenden Umgang mit Grund und Boden zu ermöglichen. Eine möglichst **kurze und funktionell schlüssige Anbindung an den öffentlichen Verkehr und andere bestehende infrastrukturelle Einrichtungen** sind ebenso von besonderer Bedeutung.

Die Ausrichtung des Gebäudes auf dem Grundstück hat so zu erfolgen, dass energierelevante Kriterien wie aktive und passive Solarenergie sowie auftretende Windströme optimal berücksichtigt werden.

7.11.3 Flächennutzung

Sparsamer Umgang mit Bauland sowie die Minimierung des Flächenaufwandes für die Erschließung sind wesentliche Vorgaben auch im Hinblick auf eine kompakte Gebäudestruktur. Die Bodenversiegelung der Außenfläche ist auf das notwendige Ausmaß zur Aufrechterhaltung des Betriebes (Zufahrten, Gehwege, usw.) zu minimieren. Natürliche Bodenstrukturen mit effektiver Bepflanzung zur Verbesserung des Kleinklimas sind zu forcieren.

Bei der Neuerrichtung von Stellplätzen bei Landesgebäuden ist sicherzustellen, dass künftig eine klare Reduktion der Flächenversiegelung erzielt wird.

Des Weiteren ist bei allen Neubauten sowie bei umfangreichen Sanierungen bestehender Stellplätze

- eine Verbesserung der Versickerung und Wasserspeicherung und
- eine Verbesserung des Mikroklimas durch Begrünungsmaßnahmen,
- eine ausreichende Anzahl an qualitativ hochwertigen Radabstellanlagen (bedarfsabhängig) sowie
- eine begleitende Bedarfserhebung mit aktiven Konzepten zur vermehrten Nutzung alternativer Verkehrsmittel

zu gewährleisten.

7.11.4 Freiraumgestaltung

Im Rahmen von Hochbauprojekten können neue Freiraumstrukturen entstehen, die wesentlich zur Sicherung und Förderung der Lebensqualität in Städten und Gemeinden beitragen.

Um diese Lebensraumqualität und damit eine nachhaltige Stadt-/Gemeindeentwicklung im Land Niederösterreich zu fördern, sollen Maßnahmen bereits in der Vorplanung definiert werden.

Um im Falle der Umsetzung negative Folgewirkungen durch unattraktive und unpassende Freiraumgestaltung auszuschließen, sind Beratungen von einem/einer LandschaftsarchitektIn und einem/einer LandschaftsplanerIn in der Konzeptions- und Planungsphase in Anspruch zu nehmen.

7.11.5 Vorprüfung Nachhaltigkeitskonzept

Die Themen der Nachhaltigkeit sind in einer ExpertInnenrunde (InvestorIn, ArchitektIn, FachplanerInnen, ExpertInnen, AnrainerInnen) zu erarbeiten.

In diesen ExpertInnenrunden sind folgende Schritte umzusetzen:

- Festlegen der Indikatoren zu den Themen
- Diskussion und gemeinsame oder separate Bewertung durch die Expertenteammitglieder
- Analyse und Zusammenfassen der Ergebnisse und Beschlussfassung

Im Sinne harmonisierter und ressourcenoptimierter Projektverläufe sind die Aufwendungen zur Vorprüfung abgestimmt in die ohnedies erforderlichen Abläufe zu integrieren.

7.12 Kaltwassernutzung

Aufgrund des steigenden Bedarfs und der immer wichtiger werdenden Ressource „Trinkwasser“ ist bei der Planung auf einen sorgsamen Umgang mit Wasser Bedacht zu nehmen.

Dazu sind entsprechende Vorkehrungen in der Planung auszuweisen, welche

- eine Prüfung der Notwendigkeit von Zapfstellen und Versorgungsleitungen und
- im Bereich der Grünflächenpflege die Nutzung von Brunnenwasser vorsehen.

Zum Nachweis eines ressourcenschonenden Einsatzes von Trinkwasser sind zur Verbrauchsmengenerfassung notwendige Zähleinrichtungen zu installieren (siehe Kapitel 10).

Von der Brunnenwassernutzung für die Nutzwasserversorgung (WC-Anlagen etc.) kann Abstand genommen werden, wenn aus hygienischer und wirtschaftlicher Hinsicht kein positiver Effekt zu erwarten ist.

7.13 Hallen- und Therapiebäder

Im Bereich der Gesundheitseinrichtungen gibt es eine geringe Anzahl an Hallen- und Therapiebädern. Die Verwendung der Bäder ist hauptsächlich auf definierte Nutzungsanforderungen abgestimmt und mit öffentlichen Bädern nicht vergleichbar.

Bezogen auf den Energieeinsatz sind aber kaum Unterschiede zu erkennen, da Bäder generell aufgrund der hohen hygienischen Anforderungen, aber auch durch die höhere Raumkonditionierung (Temperatur und Luftwechsel) größere Energieaufwendungen verursachen.

Ein annähernd wirtschaftlicher Betrieb ist gerade bei Bädern nur möglich, wenn eine permanente Überwachung der Energiesysteme und deren Verbräuche (Energiecontrolling) vorgenommen wird. Daraus sind bereits einfache technische, aber auch organisatorische Maßnahmen ableitbar, welche in der Regel ein erhebliches Einsparpotential bieten.

Entsprechende Maßnahmen und Instrumente sind, in Abstimmung mit den Anforderungen aus Kapitel 10 Energiemanagement und 11 Maßnahmen im Betrieb, bereits in der Planung vorzusehen.

Generell ist der Energieeinsatz abhängig von:

- der Qualität der Gebäudehülle
- der Qualität der technischen Gebäudeausrüstung
- der Nutzungs- und Betriebsweise

Für eine energetisch optimierte Gebäudehülle sind

- beim **Neubau** sowie
- bei der vollständigen **Erneuerung eines Bauteils im Bestand**

folgende U-Werte verpflichtend einzuhalten:

- **Wände** gegen Außenluft $\leq 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **Decke und Dachschrägen** jeweils gegen Außenluft $\leq 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **Fenster**, vollflächige **Verglasungen** gegen Außenluft $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **Innendecken** gegen unbeheizte Gebäudeteile $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Neben den höheren Anforderungen an die Gebäudehülle sind auch die Wände und Böden der Becken mit einem optimalen Wärmeschutz zu versehen. Beim Neubau sind daher folgende U-Werte verpflichtend einzuhalten:

- Beckenboden $\leq 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Beckenwand $\leq 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Unter Beachtung bauphysikalischer und hygienischer Vorgaben im Bäderbau sind zutreffende Anforderungen an die RLT-Anlage lt. Punkt 9.4 einzuhalten bzw. die in Tabelle 7.1 geforderten Maßnahmen zu prüfen und umzusetzen.

Tabelle 7.1: Maßnahmen RLT-Anlagen bei Bädern

Nr.	Maßnahmen	Anwendungsfall	
		Neubau	größere Renovierung
	A	B	C
1	Wärmerückgewinnung (WRG) mit Plattenwärmetauscher	X	X
2	WRG mit Entfeuchtungs-Wärmepumpe oder energetisch gleichwertige Alternative	X	X
3	Gesamtwärmerückgewinnung 85 % für Schwimmhallenlüftung	X	X

Bäder sind entsprechend dem Kapitel 10 als eigener Versorgungsbereich mit Messeinrichtungen auszustatten.

7.14 Kulturbauten

Über besondere Vorgaben aus dem Kulturbereich (Anforderungen an das Raumklima) ergeben sich erhöhte Anforderungen an das Gebäudeprofil und somit auch auf den erforderlichen Energieeinsatz.

Unabhängig von den allgemeinen energetischen Anforderungen sind bei der Projektfindung folgende zusätzliche Themen zu bearbeiten:

- Alternativenprüfung zur Klimatisierung von Ausstellungsräumen und Exponatlagerungen
- Erarbeitung energetisch optimierter Medienkonzepte
- Entwicklung von Regelungs- und Regelstrategien in Abstimmung auf energetisch definierte Verbrauchsgruppen

Als Nachweis über eine rechtzeitige und technisch angepasste Bewertung der Themenschwerpunkte sind erläuternde Anmerkungen und Dokumentationen in den Projektunterlagen zu führen.

7.15 Sonderbauten

Durch die spezielle Nutzungsanforderung von Sonderbauten ergeben sich gesonderte Anforderungen hinsichtlich Lüftungstechnischer Maßnahmen, aber auch geänderte Raumtemperaturen. Die Hauptaugenmerke sind daher auf die Dichtheit der Gebäudehülle und auf die TGA-Gewerke (z. B. Be- und Entlüftung) zu legen.

Einen weiteren wesentlichen Einfluss auf den Energiebedarf und damit auf die Betriebskosten stellen erforderliche Lüftungstechnische Besonderheiten wie der Klimatisierungsgrad oder mögliche Anforderungen in Richtung Befeuchtung der Raumluft dar.

Im Rahmen der Planung ist bei diesen Gebäudearten der Stellenwert des Heizwärmebedarfes gegenüber den speziellen Konditionierungsanforderungen gegenüberzustellen. Das zur Nachweisführung gewählte Nutzungsprofil ist in den Planungsunterlagen zu beschreiben.

Ein energieeffizienter Neubau oder eine größere Renovierung von Sonderbauten soll durch folgende Punkte gekennzeichnet sein:

- kompakte Bauweise bei Neubauten
- frühzeitige Zusammenführung von PlanerInnen für Hochbau, Bauphysik und Technische Gebäudeausrüstung (TGA)
- Berücksichtigung des Einflusses der Bauweise und interner und externer Wärmequellen
- Minimierung der mechanisch geförderten Luftvolumenströme auf den tatsächlichen Bedarf unter Berücksichtigung erhöhter Ausführungsqualitäten (z. B. Dichtheit der Luftleitungen, SFP Wert, Wärmerückgewinnung)
- Erarbeitung von Synergien

Die NutzerInnen sind bei Sonderbauten über mögliche Vorteile einer energieeffizienten Gestaltung (Anordnung der Räume bzw. Anlagen, Nutzung von Systemsynergien Kälte-Wärme etc.) entsprechend zu informieren. Nicht-Realisierungen oder Gründe für geringe Akzeptanz energetischer Umsetzungen sind unter Berücksichtigung einer harmonischen Annäherung von Nutzungsbedürfnissen und Energieeffizienz zu dokumentieren.

8 HOCHBAU

Die Primäranforderungen an die Gebäudehülle sollen verhindern, dass es zu ungünstigen Bedingungen hinsichtlich der Behaglichkeit in einem Gebäude kommt bzw. dass eine wärmetechnisch ungenügend ausgeführte Gebäudehülle durch den Einsatz aufwendiger Haustechnikmaßnahmen kompensiert werden muss.

Für Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen ist neben einer ansprechenden Gebäudekompaktheit auch auf eine Minimierung des konditionierten Gebäudevolumens unter vernünftiger Zusammenführung mit nutzungsbedingten Vorgaben zu achten.

8.1 Heizwärmebedarf

Die Verfahren und Methoden zur Berechnung sind entsprechend dem aktuellen Stand der Vorgaben aus dem Leitfaden zur Richtlinie 6 des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB) und den damit verbundenen ÖNORMEN für „**Nicht-Wohngebäude**“ anzuwenden.

Das Ergebnis der HWB-Berechnung ist eine Kennzahl, welche den jährlichen Heizwärmebedarf bezogen auf die beheizte Brutto-Grundfläche darstellt. Diese Gebäude-Kennzahl gibt jedoch keine Auskunft über die zu erwartenden Heizkosten, da der Wirkungsgrad der Heizungsanlage (Jahresnutzungsgrad) in diese Berechnung nicht eingeht.

Wie bereits unter Punkt 7.2 erwähnt, ist in Anlehnung an die landesgesetzlichen Bauvorschriften (NÖ BO 2014 und NÖ BTV 2014) und der damit verbundenen Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments das „**Niedrigstenergiegebäude**“ als höchste energetische Gebäudequalität definiert.

Mit Ausnahme der Verschärfungen hinsichtlich dem Referenz-Heizwärmebedarf gemäß 14er Linie (statt 16er Linie) beim Neubau und der 10% Unterschreitung des Anforderungswertes bei der größeren Renovierung gibt es keine höheren Anforderungen.

Unter gesamtheitlicher Betrachtung der Energieeffizienz ist die Umsetzung von **Passivhausqualität nach PHPP** oder **klimaaktiv Gebäudestandard in Gold** nur dann zu wählen, wenn sichergestellt werden kann, dass im Betrieb eine Amortisation vor der Hälfte der Nutzungsdauer erreicht wird. Der Nachweis hat durch ein entsprechendes Energiemanagement und eine verpflichtende Dokumentation zu erfolgen.

8.2 Mindestqualitäten von Bauteilen

Unabhängig der Anforderungen für den Heizwärmebedarf sind beim Neubau sowie bei der Bauteilsanierung folgende U-Werte einzuhalten:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ■ WÄNDE gegen Außenluft | 0,20 W/m²K |
| ■ DECKE und DACHSCHRÄGEN
jeweils gegen Außenluft | 0,12 W/m²K |
| ■ FENSTER gegen Außenluft
Holz- und Kunststoffrahmen | 1,20 W/m²K |
| ■ FENSTER gegen Außenluft
Metallische Rahmen | 1,40 W/m²K |
| ■ FENSTER gegen Außenluft
Horizontaler Glaseinbau | 1,70 W/m²K |

Von diesen Werten darf abgewichen werden, wenn keine negativen technisch oder wirtschaftlichen Auswirkungen zu erwarten sind. Verschlechterungen zum Ursprungszustand sind unzulässig.

8.3 Gebäudedichtheit

In Verbindung mit der Berechnung des Heizwärmebedarfes ist ein besonderes Augenmerk auf die entsprechende Planung hinsichtlich der Gebäudedichtheit und einer annähernd wärmebrückenfreien Ausführung zu legen.

Mit steigendem Dämm- bzw. Wärmeschutzniveau gewinnt die Luftdichtheit der Gebäudehülle an Bedeutung. Dabei gilt es im Wesentlichen durch die erhöhten Standards mögliche Bauschäden zu vermeiden.

Gebäude mit raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) müssen dichter sein als solche mit Fensterlüftung. Nachdem der vorwiegende Teil der landeseigenen Gebäude mit RLT-Anlagen ausgestattet ist, kommt diesem Bereich eine besondere Bedeutung zu.

8.3.1 Luftdichtheitskonzept

Zur Erreichung einer luftdichten Gebäudehülle ist möglichst schon in der Entwurfsphase, spätestens jedoch zur haustechnischen Ausführungsplanung unbedingt ein Luftdichtheitskonzept vorzulegen, indem insbesondere die durchgehende Führung der luftdichten Schicht dokumentiert ist. Dies kann beispielsweise in der Hochbauplanung dargestellt sein.

Im Zuge der Erstellung des Luftdichtheitskonzeptes ist besonders auf die Anbindung der haustechnischen Anlagenteile bei Durchdringung der luft- und winddichten Hülle (thermische Hülle, Brandabschnitt etc.) zu achten.

8.3.2 Nachweis der Luftdichtheit bei Gebäuden

Nach ÖNORM EN ISO 9972 Verfahren 1 (Nutzungszustand) darf der gemessene Luftvolumenstrom bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pa bei Gebäuden **mit RLT-Anlagen** den

- Zielwert **0,6/h** und den
- Grenzwert **1,0/h** nicht überschreiten.

Bei Gebäuden **ohne RLT-Anlagen** darf ein Grenzwert von **1,5/h** nicht überschritten werden.

Tatsächlich gemessene Werte, welche unter den angegebenen Ziel- und Grenzwerten liegen, sind in die HWB-Berechnung zu übernehmen.

Die Luftdichtheit ist im Zuge der Projektausführung mittels „Blower Door“ Messung nachzuweisen. Der Nachweis hat entweder über das Gesamtgebäude oder über eine oder mehrere repräsentative Gebäudezone(n) zu erfolgen. Aufgrund der Vielzahl möglicher Schwachstellen (Durchführungen, Installationen, Fensteranschlüsse etc.) ist der Nachweis über einzelne Räume nicht zulässig. Als Mindestprüfgrößen für repräsentative Zonen sind Stationen, Geschosse oder Brandabschnitte zulässig.

Grundsätzlich sind zwei Blower Door Messungen durchzuführen:

1. Baumessung

- a. Der Zeitpunkt der Baumessung richtet sich nach der Herstellung der luftdichten Hülle (Innenputz bei Mauerwerk). Bei Leichtbaukonstruktionen ist gegebenenfalls zuvor eine zusätzliche Messung nach Herstellung der winddichten Ebene sinnvoll.
- b. Es empfiehlt sich, die Messung noch vor der Herstellung von Vorsatzschalen, Schachtverkleidungen und dem Estrich durchzuführen, sodass allfällige Undichtheiten (z. B. Folienanschlüsse) noch korrigiert werden können.

Die Anwesenheit der ProfessionistInnen vor Ort zur Leckagebehebung in ihren Gewerken (z. B. FensterbauerIn, TrockenbauerIn, ElektrikerIn etc.) ist von Vorteil.

2. Abnahmemessung

Bei Nicht-Wohngebäuden bezieht sich die Anforderung auf jeden Brandabschnitt. Die Einhaltung der Anforderungen ist daher bei mindestens 25 % der Brandabschnitte nachzuweisen. Dabei hat die Auswahl der betroffenen Abschnitte zufällig zu erfolgen.

Wesentlicher Hinweis:

Mit der Blower Door Messung lässt sich nicht nur die Qualität der Luftdichtheit nachweisen, sondern auch die Qualitäten der erforderlichen Einbauten (Klappen, Schotte) zwischen den Brandabschnitten bestimmen.

8.4 Sommerliche Überwärmung

Die **Verhinderung der sommerlichen Überwärmung** hat vorzugsweise durch konstruktive Maßnahmen an der Gebäudehülle (außenliegende Verschattungen, Speichermassen etc.) und über die Thematik der inneren Lasten (Geräte und Personen) zu erfolgen. Im Besonderen wird auf einen **vernünftigen Umgang mit Glasflächen bei der Gebäudehülle** hingewiesen.

Wesentliche Vorgaben sind

- Der tatsächliche Glasflächenanteil sollte nach Möglichkeit **einen Zielwert von 20 % erreichen, darf jedoch 30 % der Fassadenfläche nicht überschreiten**, sofern gesetzliche Vorgaben (Arbeitnehmer-Innenschutz, Bauordnung etc.) nicht betroffen sind.
- Für Aufenthaltsräume zum dauernden Aufenthalt von Personen (z. B. Büro, Krankenzimmer, Schulklasse) bei kritischen Ausrichtungen (Süd, Ost und West) sind in jedem Fall **außenliegende Verschattungsmaßnahmen** mit einem **maximal zulässigen g_{tot} von 0,15** vorzusehen (starr oder beweglich).
- Wo technisch kein außenliegender Sonnenschutz möglich ist, sind Maßnahmen zu treffen, welche einen **g_{tot} von maximal 0,35** erfüllen.
- Im Nachweis mittels Berechnung gemäß ÖNORM B 8110-3, Anhang C, ist mindestens die Güteklasse „sehr gut sommertauglich“ einzuhalten.
- Unter Beachtung der Nutzung ist eine ausreichende Quer- und Nachtlüftung unter Berücksichtigung des notwendigen Einbruchsschutzes sicherzustellen.
- Die Verkleidung von massiven Bauteilen zur Erhaltung speicherwirksamer Massen ist zu vermeiden.
- Durch bewusste Verwendung energieeffizienter Geräte sind die inneren Lasten zu verringern.

Für den Nachweis bzw. zur Plausibilitätsprüfung der Angaben hinsichtlich der sommerlichen Überwärmung ist ein **externer, vom Projekt unabhängiger Bauphysiker** oder eine externe Bauphysikerin heranzuziehen. Die Art und Form der Begutachtung ist über ein eigenes Anforderungsprofil zu definieren. Die begleitende Kontrolle hat punktuell, je nach Anforderung, bis zur Fertigstellung zu erfolgen.

8.5 Nachweis des thermischen Komforts

Der Nachweis des thermischen Komforts bei Nicht-Wohngebäuden erfolgt mit Hilfe eines geeigneten validierten Simulationsprogramms unter Zugrundelegung von Stundenmittelwerten für ungünstige Aufenthaltsräume. Die Wahl eines Raumes ist abhängig von der Lage, der Fensterfläche und den inneren Lasten aufgrund der Nutzung.

Der thermische Komfort gilt dann als eingehalten, wenn die maximalen, operativen Raumtemperaturen (Tag/Nacht) nach ÖNORM B 8110-3 eingehalten werden. Die empfundene oder operative Temperatur berücksichtigt die Raumlufttemperatur, die mittlere Strahlungstemperatur der Umgebung und die kurzweilige Strahlung. Sie hat unmittelbare Wirkung auf den Wärmehaushalt des Menschen und ist maßgebend für dessen thermische Behaglichkeit.

Im Halbraum soll die Temperaturasymmetrie (Lufttemperatur zu Temperatur der Umfassungsflächen) mit 3K beschränkt werden.

8.5.1 Randbedingungen Wetterdaten

Bei der Jahressimulation ist bevorzugt ein gemessener Wetterdatensatz zu verwenden. In Absprache mit dem Bauherrn kann auch ein synthetisch generierter Wetterdatensatz verwendet werden.

Der Wetterdatensatz hat die größten Hitzeperioden der letzten zehn Jahre zu beinhalten und dient als Basis für die Berechnung des Extremwetterdatensatzes für den Standort mit Klimaszenario RCP8.5 der IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Die Auswahl für das Klimaszenario RCP8.5 entspricht am besten der von der IEA (International Energy Agency) beobachteten CO₂ äquivalenten Emissionen. Die Wahl des Berechnungszeitpunktes hat so zu erfolgen, dass der Nachweis der Einhaltung des thermischen Komforts am Ende der Nutzungsdauer (mindestens 30 Jahre) noch immer gewährt ist.

HINWEIS: Das IPCC veröffentlicht regelmäßig Berichte mit dem aktuellen Stand der Forschung zur Entwicklung des Klimawandels. Die neuen Klima-Szenarien des fünften IPCC-Berichts aus 2014 sind RCP8.5, RCP6.0, RCP4.5 und RCP2.6. Dabei entspricht RCP8.5 in etwa dem alten SRES-Szenarium A2, und RCP4.5 entspricht in etwa B1. Gemäß Modellberechnungen sieht das Szenario RCP8.5 eine Erhöhung der Mitteltemperatur bis 2100 von ca. 4 K gegenüber 1986–2005 vor. Die Verwendung des Klimaszenario RCP8.5 dient primär dem rechnerischen Nachweis der Sommertauglichkeit.

8.5.2 Randbedingungen Nutzung

Beim Nachweis mittels Simulation ist der thermische Komfort unter Berücksichtigung aller relevanten, im Betrieb auftretenden, Randbedingungen (Kühlung, innere Lasten etc.) darzustellen. Bei Sonderanwendungen (z. B. nicht standardisierte Geräteausstattungen, Kombinationen verschiedener Kühlsysteme) sind entsprechende Vorgaben seitens des Bauherrn zu formulieren.

8.6 Zonierung

Für eine energetisch effektive Raumgestaltung sind Raumverbände (Zonen) mit gleichen Temperaturanforderungen zu schaffen. Nach Möglichkeit und unter Einbeziehung bereits vorhandener Nutzungsvorgaben sind auch Nutzungs- bzw. Betriebszeiten für eine Zonierung von Bedeutung.

Wesentliche Aspekte:

- Abstimmung mit den Nutzungsvorgaben (z. B. Raumbuch) ist erforderlich.
- Bei Schulprojekten ist die Zonierung zusätzlich mit dem Schwerpunkt der Nutzungsdauer zu planen.
- Bei Projekten mit erforderlichen unterschiedlichen Temperaturzonen (z. B. Objekte der Straßenverwaltung, landwirtschaftliche Fachschulen, Berufsschulen usw.) sind entsprechende Zonen mit gleichen Temperaturvorgaben nach Möglichkeit zusammenzufassen.
- Bei Gebäuden mit unterschiedlichen Nutzungsstrukturen im Gebäude (Gebäude der Straßenverwaltung, landwirtschaftliche Fachschulen, Berufsschulen, Kliniken) ist die Reihung der Versorgungsbereiche mit dem haustechnischen Konzept abzustimmen – Vermeidung von Wärmeverlusten durch ungünstige Leitungsführung.

9 TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG

Zur Erreichung energieeffizienter Gebäude ist es unbedingt erforderlich, die Technische Gebäudeausrüstung (TGA) bereits in den Entwürfen einzubinden und in enger Abstimmung mit den hochbaulichen Vorgaben zu sehen. Diesbezüglich sind erforderliche Themenfelder (z. B. Alternative Systeme, Minimierung von Leistungen, hohe Eigenbedarfsdeckung) mit dazugehörigen Schnittstellen zu definieren.

9.1 Wärmeversorgung

Bei Neuerrichtung und größerer Renovierung von Landesgebäuden sind diese grundsätzlich mit Wärmeversorgungen auf Basis erneuerbarer Energieträger auszustatten. **Die Aufstellung und der Einbau von Heizkesseln von Zentralheizungsanlagen für flüssige fossile oder feste fossile Brennstoffe in Gebäuden ist nicht zulässig.**

Sofern bei Umrüstungen und größeren Renovierungen eine Umstellung aus technischen Gründen bzw. mangelnder Wirtschaftlichkeit nicht erfolgen kann, ist ein **geeigneter Nachweis** darüber zu erbringen.

9.1.1 Allgemein

Im Rahmen der Vorbildwirkung dürfen zur Wärmeversorgung nur hocheffiziente alternative Systeme verwendet werden.

Hocheffiziente alternative Energiesysteme sind jedenfalls:

- a. dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen,
- b. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
- c. Fern-/Nahwärme, insbesondere, wenn sie ganz oder teilweise auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht oder aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt
- d. Wärmepumpen (Jahresarbeitszahl JAZ $\geq 3,0$ bei Heizung in Kombination mit Warmwasser)

Alleine der Einsatz eines hocheffizienten, alternativen Energiesystems reicht als Maßnahme zur Energieeffizienz nicht aus. Im Bereich des Einsatzes in NÖ Landesgebäuden sind diese Systeme technisch so zu integrieren, dass in Abstimmung auf die Nutzung maximale Nutzungsgrade bzw. Arbeitszahlen erreicht werden.

Des Weiteren müssen hocheffiziente KWK den berechneten End-Energiebedarf um mindestens 10 % im Vergleich zu den Referenzwerten für die getrennte Strom- und Wärmeerzeugung unterschreiten.

Für den Fall, dass nachweislich eine Realisierung erneuerbarer bzw. hocheffizienter, alternativer Energiesysteme bei größerer Renovierung nicht möglich ist, dürfen Erdgas-Brennwert-Anlagen in Kombination mit Solarthermie oder Photovoltaik und jedenfalls unter Einhaltung der Anforderungen an den erneuerbaren Anteil lt. OIB Richtlinie 6 (2019) verwendet werden.

Um für Projekte einen echten Wettbewerb unter potentiellen BieterInnen bei der Errichtung und den Betrieb von externen Wärmeversorgungen (z. B. Nahwärme, Contracting) bzw. Biomasseheizungsanlagen zu gewährleisten, sind von den Verantwortlichen (z. B. Projektteam) hierfür geeignete Rahmenbedingungen sicher zu stellen. So sind bei der Projektentwicklung rechtzeitig mögliche Wärmeversorgungsvarianten zu erheben und nachvollziehbar zu bewerten.

9.1.2 Betriebskosten/Jahresnutzungsgrade

Für die Betriebskosten entscheidend, ist der Heizenergiebedarf (HEB). Beim HEB werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des Gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

Der HEB kann in Form der Menge an Energieträgern angegeben werden, die zur Deckung des jährlichen Energiebedarfs (z. B. Festmeter Holz, kg Pellets, Kubikmeter Gas usw.) bereitgestellt werden müssen. Mit dem HEB kann auch die Größe der jährlichen Beanspruchung an fossilen oder an nachwachsenden Ressourcen angegeben werden.

Planungswerte für den Jahresnutzungsgrad η von Wärmeerzeugern sind

- Heizung mindestens **0,90** bei Verwendung fossiler gasförmiger Brennstoffe
- \geq **0,80** bei Verwendung erneuerbarer Energieträger
- Fernwärme objektbezogen **0,97**

Bei Verwendung mehrerer Energieträger ist ein anteilmäßig gewichteter Mittelwert zu errechnen. Der Jahresnutzungsgrad dient der Ermittlung des HEB, dem Systemvergleich und dem Vergleich mit den Werten aus der Energiebuchhaltung.

Angaben zu Jahresarbeitszahlen für den Einsatz von Wärmepumpen finden sich unter den Punkten 9.1.5.2 (Raumheizung) und 9.2 (Warmwasser).

9.1.3 Biogene Brennstoffe

Die **nachstehenden Festlegungen** sind für alle Neubauten und größeren Renovierungen sämtlicher über den Gebäudebestand erfassten Nutzungsgruppen grundsätzlich verbindlich.

Für Biomasseversorgungen zur Objektwärmeversorgung sind derzeit folgende Varianten vorzufinden:

- bestehendes Biomasse-Wärmenetz bzw. CO₂-neutrale Abwärmeversorgung
- Nahwärmeversorgung durch Contracting (Fremdbetrieb) am Eigengrund bzw. über Fremdgrund
- Betrieb einer Eigenanlage

Für den Fall der Versorgung mit biogenen Brennstoffen (z. B. Fernwärme aus Biomasse) zur Hauptwärmeversorgung, **hat der Anteil der biogenen Brennstoffe mindestens 80% zu betragen**. Vor allem bei bestehenden Wärmeversorgungen sind entsprechende Projektstrukturen (Förderkriterien, Ausbau etc.) zu berücksichtigen.

Sollte die Neuerrichtung oder Umrüstung (größere Renovierung) auf erneuerbare Energieträger aus technischen Gründen (Brennstofflogistik, Platzbedarf, erhebliche bauliche Mehraufwendungen etc.) oder durch überhöhte Preisvorstellungen der WärmeanbieterInnen nicht möglich sein, ist ein geeigneter Nachweis darüber zu erbringen.

NACHWEIS
Gesamtkostenvergleich
zur Wärmeversorgung

Als überhöht gilt ein Wärmepreis, wenn bei einem **20jährigen Gesamtkostenvergleich** eine Preisdifferenz von mehr als 20 % auftritt. Als **Grundlagen für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ist die ÖNORM M 7140** heranzuziehen.

9.1.3.1 Biomasse-Eigenanlage

Der Betrieb von Eigenanlagen (z. B. Hackgut-, Pellets- oder Stückholzheizungen) durch die NutzerInnen ist nur im Falle entsprechender struktureller Voraussetzungen (Personal, Räumlichkeiten etc.), welche für die technische Lebensdauer der Eigenanlage sichergestellt sein müssen, zulässig.

Basisvoraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb ist die richtige Dimensionierung des Heizkessels. Diesbezüglich sind die Planer aufgefordert, sowohl beim Neubau als auch bei der größeren Renovierung eine entsprechende Leistungsauswahl zu treffen.

Grundlegend sind Hackgut-, Pellets- und Stückholzkessel in Kombination mit Pufferspeicher auszuführen. Ein entsprechender Nachweis über die ausreichende Dimensionierung des Pufferspeichers ist planungsseitig zu erbringen.

Als Entscheidungskriterium für die Produktwahl ist der Stromverbrauch des Heizkessels von besonderer Bedeutung. Entsprechende Mindestkriterien

sind vom/von der PlanerIn bei der Projekterstellung und Ausschreibung zu berücksichtigen.

Entsprechend der oftmals ungenügend genauen Erfassungsmöglichkeit der Brennstoffmengen (z. B. Bunkersituation, Pelletslager) ist bei Hackgut- und Pelletskessel ein Wärmezähler nach Kessel bzw. Kesselanlage, unabhängig der Anforderung aus Kapitel 10, Tabelle 10.1, zu installieren. Bei größeren Anlagen inkl. Netzpumpen ist ein Stromzähler mit Systemgrenze Wärmebereitstellungsanlage inkl. Netzpumpen zu installieren.

Heizräume müssen eine ausreichende Größe für Betrieb, Prüfung und Wartung aufweisen. Vor allem für den Reinigungsbedarf der Wärmetauscherflächen sind ausreichende Manipulationsräume vorzusehen. Je nach Systemwahl und Leistungsgröße sind bei der Wahl der Heizraumposition mögliche Verunreinigungen (Staub, Brennstoffmanipulation etc.) im und an benachbarte Räume zu berücksichtigen.

Lagerräume sind so zu dimensionieren, dass für mindestens zwei Wochen Heizbetrieb in der kältesten Heizperiode entsprechend Brennstoff untergebracht werden kann. Je nach Lage des Gebäudes sind Aufwände der Brennstofflogistik (Lagerung, Transport) in der Planung mit zu berücksichtigen. Als besonderes Beispiel ist hier die Thematik der Brennstoffanlieferung durch bewohnte Gebiete zu erwähnen.

9.1.3.2 Biomasse-Wärmeversorgung

Die Definition der Begriffe „Nah- und Fernwärme“ über die Leitungslänge eines dafür erforderlichen Wärmenetzes (Rohrleitung) ist nicht eindeutig geregelt. Entsprechend der Begriffsdefinition nach ÖNORM M7101:2013 wird im Pflichtenheft die Versorgung mit einem Wärmenetz als Fernwärme bezeichnet.

Fernwärme nach ÖNORM M 7101

Leitungsgebundene thermische Energie zur Versorgung von Wärmenutzern mittels Wärmeträger (z. B. Wasser, Dampf)

ANMERKUNG: Die Wärme wird in einem Heizwerk oder Heizkraftwerk oder in einer sonstigen Anlage erzeugt und über Rohrleitungen zugeführt.

Im Rahmen der Umsetzung der Intentionen des Landes NÖ zur Verwendung erneuerbarer Energieträger sind **folgende Festlegungen einzuhalten:**

- 1) Der Anschluss an bestehende Biomasseversorgungen (Wärmenetze) bzw. CO₂-neutrale Abwärmesysteme ist Nahwärmeversorgungen oder Eigenanlagen vorzuziehen.
- 2) Für Nahwärmeversorgungen (Biomasseheizungsanlage ausschließlich

oder überwiegend für das Projekt) sind entsprechende Infrastrukturen (Grundstück und/oder Räumlichkeiten) dem/r WärmeanbieterIn zur Verfügung zu stellen. Dabei sind auch Varianten möglicher bauseitiger Leistungen (z. B. Heiz-, Lager- und sonstiger Räumlichkeiten etc.) zum reinen „Grundstücksangebot“ projektbezogen hinsichtlich ihrer Synergien zu prüfen und das Ergebnis zu dokumentieren.

Dies ist vor allem im Bereich der baulichen Maßnahmen notwendig, da hier erhebliche Kostenreduktionen (Investitions- bzw. Anschlusskostenbeiträge) in Form von Synergien möglich sind.

Zu Punkt 1)

Bei Wärmeversorgungen aus bestehenden Wärmeanlagen ist das Effizienzkriterium mit 75 % Gesamtjahresnutzungsgrad bezogen auf den Brennstoffeinsatz einzuhalten. Dabei wird der Jahresnutzungsgrad Kessel mit 85 % angenommen und ist mit dem Jahresnutzungsgrad Wärmenetz zu multiplizieren.

Bei Versorgungsvarianten, bei denen lediglich die Errichtung eines Wärmenetzes beabsichtigt ist, sind – um einen echten Wettbewerb unter potentiellen BieterInnen im Sinne des Bundesvergabegesetzes zu gewährleisten – technisch mögliche und sinnvolle Varianten (z. B. Nahwärmeversorgungen) gleichrangig zu bewerten.

Zu Punkt 2)

Die Details hinsichtlich der Rahmenbedingungen für die BieterInnen/WärmelieferantInnen (Versorgungsleitungen, allgemeine Maßnahmen, allfällige Versorgungsmöglichkeiten Dritter und damit verbundene Entgelte etc.) der Liegenschaft sind in den Ausschreibungsunterlagen projektspezifisch festzulegen.

Rechtliche bzw. sonstige bestehende Vertragssituationen sind dann zu berücksichtigen, wenn zu einem überwiegenden Ausmaß Nachteile für den/die GrundstückseigentümerIn oder NachnutzerInnen entstehen.

Für die Umsetzung der Mitversorgung sind folgende Punkte zu prüfen und sicherzustellen:

- Verfügbarkeit ausreichender Grundstücksfläche
- keine unzumutbare zusätzliche Beeinträchtigung des NutzerInnenbetriebs (Lärm, Emissionen etc.)
- wirtschaftliche, bauliche und verkehrstechnische Synergien, beispielsweise zu einem erforderlichen Zweitstandort

9.1.4 Anforderungen bei externen Wärmeanbietern

9.1.4.1 Allgemeine Anforderungen

Bei der **Wirtschaftlichkeitsbetrachtung** ist die Berücksichtigung einer Neuinvestition für ein zur Wärmeversorgung alternatives System (z. B. Heizkessel) nur dann zulässig, wenn der Betrachtungszeitraum größer 20 Jahre vertraglich vereinbart ist. Generell ist die Berücksichtigung der Kosten für die Reinvestition von Eigenanlagen nach Ende des Betrachtungszeitraumes in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht zulässig.

In Niederösterreich liefern Biomasseheizwerke Wärme sowohl an Privat- und GewerbekundInnen als auch an Wohnbauträger und öffentliche Einrichtungen. Für die Wertanpassung des Wärmepreises wird häufig der NÖ Biowärme-Index herangezogen, der dem Wärmelieferanten eine rasche und durchschaubare Anpassung der Wärmepreise ermöglicht.

**NÖ BIOWÄRME-
INDEX**
zur Wertsicherung

Unter der Mindestanforderung einer **80%igen Biomasse-Wärmeproduktion** (siehe Umweltförderrichtlinien 2009) ist zur Wertsicherung von Arbeits-, Grund- und Messpreis im Rahmen der Vertragserstellung **bei Neuanschlüssen der NÖ Biowärme-Index anzuwenden**. Dieser berücksichtigt im Sinne des Förderziels den überwiegenden Einsatz von Biomasse als Energieträger. Zur Vereinfachung ist als Basiswert der Jahreswert des der Vertragsunterzeichnung vorangegangenen Jahres zu verwenden.

Der NÖ Biowärme-Index ist unter folgendem Link verfügbar:
Biowärme-Index | Landwirtschaftskammer – Indizes
(<https://www.lko.at/biow%C3%A4rme-index+2500+2291489>)

Neben den technischen Beilagen über Anschluss-, Liefer- und Betriebsbedingungen ist im Wärmeliefervertrag, auf mindestens einer A4 Seite, eine Zusammenfassung der Vertragsdaten vorzusehen. Eine Darstellung und Vorgabe der Mindestinhalte ist dem Anhang E zu entnehmen.

Nachdem bei externer Wärmeversorgung keine weiteren Wärmebereitstellungsanlagen innerhalb der landeseigenen Liegenschaften vorgesehen sind, ist im Gebrechensfall/Störfall eine rasche Behebung bzw. Ersatzwärmeversorgung vorzunehmen. Entsprechende Maximalzeiten aus Tabelle 9.1 sind einzuhalten, um die Aufrechterhaltung des Betriebes sicherzustellen. Dazu ist die Errichtung einer Noteinspeisestelle vorzusehen.

Die Stromversorgung für die Notversorgung wird dem Wärmeversorger zur Verfügung gestellt. Die dazu erforderliche, elektrische Anschlussleistung ist vom Wärmeversorger bekannt zu geben und in die technischen Bedingungen mitaufzunehmen. Ebenso ist die Lage und Ausführung der Ersatz-Wärmeversorgung zu vereinbaren.

Tabelle 9.1: Maximaldauer bis zum Betrieb einer Notversorgung

Nr.	Bezeichnung	Maximaldauer		Hinweis
		A	B	
1	Objekte mit besonderen Anforderungen		1 Stunde	Schulgärtnereien, sensible Bereiche in Kulturbauten (Depotlager) etc.
2	Pflege- und Betreuungszentren, Pflege- und Förderzentren, Kliniken		3 Stunden	je nach Versorgungsumfang kann auch eine Herabsetzung vereinbart werden
3	Bürogebäude		8 Stunden	---
4	Schulen, Schülerwohnhäuser		8 Stunden	---

Für die Übermittlung von Störmeldungen (z. B. im Gebrechen- oder Störfall) ist ein vom Abnehmerbetrieb unabhängiges System vom Wärmeversorger einzurichten, instand zu halten und zu betreiben. Sollten seitens der NutzerInnen besondere Anforderungen hinsichtlich der Versorgungssicherheit erforderlich sein und damit Anforderungen über die in Tabelle 9.1 gestellten Werte hinausgehen, sind diese entsprechend zu vereinbaren.

9.1.4.2 Technische Anforderungen

Neben der planungsrelevanten Auslegung der Heizleistung (Heizlastberechnung) sind, zur Vermeidung einer Überdimensionierung bei der Auswahl der Wärmetauscher (Grundpreis relevante Anschlusswerte), referenzierte Betriebswerte (Heizleistung in Watt/m²) aus vergleichbaren und in Betrieb befindlichen Anlagen als Maximalwerte zu Grunde zu legen.

Unter Bedachtnahme der wirtschaftlichen Interessen der VertragspartnerInnen ist im Vertrag eine Anpassungsmöglichkeit der Anschlussleistung an den tatsächlichen und aus dem Betrieb bestätigten Bedarf (z. B. am Beginn eines neuen Verrechnungsjahres) vorzusehen.

Der Passus über die „Anpassungsmöglichkeit“ hat zu beinhalten, dass der Wärmeversorger diesbezüglich Daten aus der Umformerregelung und Wärmemengenzählung des Abnehmers diesem zur Verfügung zu stellen hat. Die Daten im 15-min-Messintervall haben folgenden Umfang zu enthalten:

- Zeit- und Datum-Stempel
- Zählerstand Wärmemenge in kWh oder MWh
- Zählerstand Durchfluss in m³
- aktuelle Leistung in kW oder MW
- aktueller Durchfluss in l/h oder m³/h
- aktuelle Vorlauf- Temperatur in °C
- aktuelle Rücklauf-Temperatur in °C
- aktuelle Außentemperatur in °C

Im Bedarfsfall sind die Daten elektronisch in einem Tabellenformat (z. B. csv, xls) monatlich bis zum 10. des Folgemonates dem/der KundIn bzw. einer von ihm/ihr genannten Stelle zur Verfügung zu stellen. Für den Fall eines zentralen Energiemanagementsystems sind entsprechende Schnittstellen zur automatischen Datenübermittlung und Verarbeitung herzustellen.

Grundlegend hat die Wärmeversorgung über eine Übergabestation mit hydraulischer Trennung zu erfolgen. Dabei ist in jedem Fall sicherzustellen, dass

- eine Wegschaltung des Hauptverteilers zur Raumheizung und Lüftung (außerhalb der Heizperiode) möglich ist und
- die Anbindungsleitung zur Warmwasserbereitung so kurz wie möglich gehalten wird.

Die Maßnahmen sollen im Wesentlichen eine Verringerung der Bereitschafts- und Verteilverluste bewirken. Entsprechend unterschiedlicher Anforderungen aus den Nutzungskategorien sind anlassbezogen die Versorgungsstrukturen für den/die PlanerIn zu definieren (z. B. getrennte Umformer für Heizung und Warmwasser, Kühlung über Wärme im Sommer).

Die Positionierung des Wärmezählers hat sekundärseitig an der Umformerstation zu erfolgen.

Für die Nutzungskategorien Schulen, Schülerwohnhäuser, Pflege- und Betreuungszentren, Pflege- und Förderzentren, Sozialpädagogische Betreuungszentren, Kliniken und Wissenschaftliche Einrichtungen sind die Werte in Tabelle 9.2 einzuhalten.

Tabelle 9.2: Temperaturen zur Wärmeversorgung bei zentraler Trinkwassererwärmung gemäß ÖNORM B 5019

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe	Hinweis
	A	B	C
1	Mindest-Vorlauftemperatur	70 °C	sekundärseitig nach Wärmetauscher
2	Mindest-Vorlauftemperatur	80 °C	sekundärseitig nach Wärmetauscher bei Legionellenbekämpfung

Bedingungen bei Thermischer Desinfektion

Zur allenfalls notwendigen thermischen Desinfektion der Warmwasserversorgung (z. B. Legionellenbekämpfung) wird auf Verlangen des/der KundIn die Vorlauftemperatur auf die lt. ÖNORM B 5019 erforderlichen Temperaturen im Trinkwassererwärmer (max. 80 °C) sekundärseitig angehoben und für die erforderliche Zeit und in der erforderlichen Leistung zur Verfügung gestellt. Während dieser Zeit ist die Maximal-Begrenzung der Rücklauftemperatur nicht wirksam.

9.1.5 Wärmepumpen für Raumheizung

Beim Einsatz von Wärmepumpen zur Objektwärmeversorgung von Landesgebäuden wird im Besonderen auf die Effizienz der Wärmepumpe und auch der Gesamtanlage Wert gelegt. Als Nachweis der Effizienz werden Mindestwerte für SCOP oder η_{s} entsprechend europäischer Energie- oder Ökozeichen, dem nationalen Wärmepumpen-Gütesiegel der European Heat Pump Association (kurz EHPA) oder auf Gemeinschaftsebene entwickelte Normen als Grundlagen herangezogen.

Der SCOP (Englisch „seasonal coefficient of performance“) ist der rechnerisch ermittelte Wert, welcher auf Basis von Prüfwerten die saisonale Effizienz einer Wärmepumpe beschreibt und ist den Herstellerangaben bzw. dem Wärmepumpen-Prüfbericht zu entnehmen. Der η_{s} (lt. ErP Definition Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz) beinhaltet den SCOP Wert und den Primärenergieeinsatz der europäischen Stromerzeugung und ist dem Produktdatenblatt zum Energy-Labeling der Wärmepumpe zu entnehmen.

Wärmepumpen Gütesiegel nach Vorgabe der EHPA

Das nationale Wärmepumpen-Gütesiegel nach EHPA wurde 2009 von der EHPA eingeführt und wird regelmäßig weiterentwickelt, um einheitlich messbare Standards in Europa zu schaffen. Im EHPA Gütesiegel sind technische, planerische sowie servicespezifische Qualitätsrichtlinien für Wärmepumpen festgelegt, um eine hohe Energieeffizienz und Betriebssicherheit von Wärmepumpenanlagen zu gewährleisten. Basis der technischen Prüfung ist die EU-Normenreihe EN 14511-1 bis 4 und EN 14825.



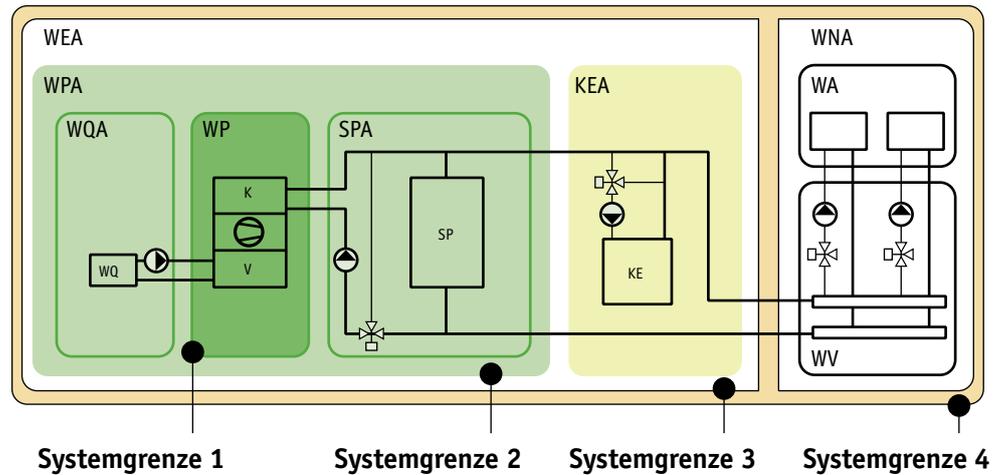
Entscheidend bei der Planung und noch wesentlicher für den Betrieb ist die Jahresarbeitszahl (JAZ). Für den Nachweis der in der Planung angesetzten Jahresarbeitszahlen müssen **verpflichtend Strom- und Wärmezähler installiert werden**.

9.1.5.1 Festlegung der Systemgrenzen

Beim Einsatz von Wärmepumpen ist die Festlegung von Systemgrenzen verpflichtend. In jedem Fall abzubilden ist die Systemgrenze des gewählten Wärmepumpenaggregates inklusive der dafür erforderlichen Hilfssysteme. Als zu erfassende Hilfssysteme für die Wärmepumpe selbst werden Förder-, Zirkulations- und Ladepumpen, Regelungen etc. gesehen.

Wichtig in der Kalkulation ist auch die Berücksichtigung von notwendigen Anlagenmodulen wie Soleförderpumpen oder Abtauvorrichtungen.

Abbildung 2: Systemgrenzen gemäß ÖNORM EN 15450



WP ... Wärmepumpe
WQA ... Wärmequellenanlage (z. B. Förderpumpen)
WEA ... Wärmeerzeugungsanlage
WNA ... Wärmenutzungsanlage
WA ... Wärmeabgabe

WPA ... Wärmepumpenanlage
SPA ... Speicheranlage
KEA ... Kesselanlage
WV ... Wärmeverteilung

Systemgrenze 1 (Wärmepumpe **WP**)

Leistungszahl der Wärmepumpe, SCOP Wert

Systemgrenze 2 (Wärmepumpenanlage **WPA**)

Die Systemgrenze 2 beinhaltet die Wärmepumpe WP inkl. aller für den Betrieb der Wärmepumpe erforderlichen Neben- und Zusatzeinrichtungen.

$$\text{Jahresarbeitszahl WPA} = \text{WP} + \text{WQA} + \text{SPA}$$

Systemgrenze 3 (Wärmeerzeugungsanlage **WEA**)

$$\text{Jahresnutzungsgrad WEA} = \text{WPA} + \text{KEA}$$

Systemgrenze 4 (Heizungsanlage **HA**, Wärmepumpenheizungsanlage **WPHA**)

Die Systemgrenze 4 als Bilanzgrenze ist eher bei monovalenten Anlagen zu bevorzugen bzw. nur dann sinnvoll, wenn alle für das System zu bilanzierenden Energieaufwendungen eindeutig messbar sind.

9.1.5.2 Vorgaben für den Einsatz von Wärmepumpenanlagen

- Wärmepumpengütesiegel bzw. EHPA-Zertifizierung oder gleichwertig
- genaue Dimensionierung des Wärmebedarfes (Heizlastberechnung)
- eigener Strom-(Subzähler) und Wärmehzähler mit eindeutig definierten Bilanz- bzw. Systemgrenzen je Wärmepumpe

Für den monovalenten Einsatz von Wärmepumpen zu reinen Heizzwecken (Raumwärme) sind folgende Mindestarbeitszahlen in der Planung einzuhalten und dürfen im Betrieb nicht unterschritten werden:

Tabelle 9.3: JAZ Wärmepumpen-Heizung

Nr.	Wärmequelle	Jahresarbeitszahl JAZ	
		Vorlauf max. 35 °C	Vorlauf max. 55 °C
	A	B	C
1	Wasser	3,8	3,0
2	Erdreich / Sole	3,8	3,0
3	Direktverdampfung	4,0	3,3
4	Luft	3,0	2,5

Die in Tabelle 9.3 angeführten Werte gelten bei der Realisierung von Neuanlagen und sind unabhängig von Neubau und größerer Renovierung zu sehen. Der damit errechnete Strombedarf wird für die Ermittlung der CO₂-Emission mit dem Emissionsfaktor für Elektrische Energie (Jahresschnitt) nach Anhang B multipliziert.

Der Nachweis der in Tabelle 9.3 angegebenen Mindestarbeitszahlen ist bezogen auf die Systemgrenze 2 (Wärmepumpe inkl. aller notwendigen Hilfsaggregate und Zusatzeinrichtungen).

9.1.5.3 Bivalente Anlage

Beim bivalent-parallel und bivalent-alternativ Betrieb von Wärmepumpen in Verbindung mit einem anderen Wärmeerzeuger (Biomasse-, Gaskessel etc.) – Systemgrenze 3 – ist vorrangig auf die Kostenwirksamkeit der gewählten Anlagenkombination zu achten. Mögliche Kombinationen sollen optimale Einsatzbedingungen hinsichtlich Systemtemperaturen und Betriebszeiten gewähren.

Bivalent parallel Betrieb

Die Wärmepumpe deckt den Wärmebedarf bis zu einer bestimmten Außentemperatur. Bei tiefen Temperaturen wird ein zusätzlicher Wärmeerzeuger zugeschaltet.

Bivalent alternativ Betrieb

Die Wärmepumpe deckt den Wärmebedarf bis zu einer bestimmten Außentemperatur. Bei tiefen Temperaturen wird auf einen zusätzlichen Wärmeerzeuger umgeschaltet.

9.1.5.4 Vorlauftemperaturen beim Einsatz von Wärmepumpen

Unabhängig der unter Punkt 9.3.2 angeführten Temperaturen sind beim Einsatz von Wärmepumpen folgende Werte in der Planung einzuhalten:

Tabelle 9.4: Temperaturniveaus von Wärmeabgabesystemen bei Heizungswärmepumpen

Nr.	Wärmeabgabesystem	Temperatur ¹⁾	
		Neubau	Sanierung
	A	B	C
1	Fußbodenheizung ²⁾	max. VL 35 °C	max. VL 45 °C
2	Radiatoren	VL 50 °C / RL 40 °C	max. VL 55 °C
3	Lüftung ³⁾	VL 50 °C / RL 40 °C	max. VL 55 °C

- 1) Andere Temperaturniveaus sind nur bei Sondernutzungen (z. B. kurzzeitige Anforderung) mit höheren Temperaturanforderungen zulässig und zu begründen.
- 2) Bei Verwendung von Fußbodenheizungssystemen zur Kühlung ist das Temperaturniveau auf VL 33 °C / RL 27 °C auszulegen.
- 3) Bei Lüftungsanlagen kann zwecks optimaler Ausnützung von Wärmeerzeugern auch ein Temperaturniveau mit VL 50 °C / RL 30 °C ausgeführt werden. Diesbezügliche Anforderungen sind bei Projektbeginn zu definieren und am System der Wärmeerzeugung (z. B. Wärmepumpe) auszurichten.

9.1.5.5 Nachweis des SCOP- und Eta_s-Wertes

Der Nachweis der Saisonalen Arbeitszahl (SCOP) oder Jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz (Eta_s) ist verpflichtend im Rahmen der Systemfindung zu führen. Es wird empfohlen, den SCOP aus dem technischen Prüfbericht der Wärmepumpe, entsprechend der EN 14511:1-4 und EN 14825 oder den Eta_s aus dem Produktdatenblatt zum Energy-Labeling zu entnehmen.

Tabelle 9.5: Grenzwerte für SCOP bzw. Eta_s

Nr.	Wärmequelle	SCOP bei 35 °C	SCOP bei 55 °C	Eta _s bei 35 °C	Eta _s bei 55 °C
		B	C	D	E
1	Luft	3,2	2,5	127 %	110 %
2	Wasser	4,2	3,2	166 %	128 %
3	Erdreich/Sole	3,8	2,8	150 %	110 %
4	Direktverdampfung	4,3	3,1	181 %	128 %

9.2 Warmwasserbereitung

Für die Warmwasserbereitung sind folgende Kriterien wesentlich:

- Einhaltung der Vorgaben lt. ÖNORM B 5019 und ÖNORM B 5021.
- Warmwasser ist nur in jenen Bereichen bereitzustellen, wo ein unbedingter Bedarf gegeben ist.

- Die Bedarfsermittlung der Warmwassermengen für Nicht-Wohngebäude soll möglichst genau ermittelt werden.
- Bei selten genutzten und peripher gelegenen Warmwasserverbrauchern (z. B. Handwaschbecken in WCs, Duschen in Werkstätten oder Garderoben) sind häufig dezentrale Trinkwassererwärmer die effizientere Lösung.

Für den Fall, dass das Wärmepumpensystem ausschließlich zur Warmwasserbereitung dient, sind die Jahresarbeitszahlen in Tabelle 9.7 einzuhalten.

Tabelle 9.6: JAZ Wärmepumpen – Warmwasser

Nr.	Wärmequelle	Jahresarbeitszahl JAZ
	A	B
1	Wasser	3,0
2	Erdreich/Sole (Direktverdampfung)	3,0
3	Luft	2,5

Der Nachweis der in Tabelle 9.6 angegebenen Mindestarbeitszahlen ist bezogen auf die Systemgrenze 2 (Wärmepumpe inkl. aller notwendigen Hilfsaggregate und Zusatzeinrichtungen).

9.2.1 Thermische Solaranlagen

Für Neubauten und größere Renovierungen ist nur dann eine Solaranlage zur Warmwasserbereitung zu berücksichtigen, wenn über die Sommermonate Juni bis August eine überwiegende Gebäudenutzung oder ein entsprechender Warmwasserbedarf nachgewiesen wird und eine mindestens 50%ige Bedarfsdeckung über den Tagesbedarf möglich ist.

Als Basis für die 50%ige Bedarfsdeckung ist jener Energiebedarf zu sehen, der zur Erwärmung des erforderlichen Kaltwassers (ohne Verlustbedeckung) notwendig ist.

Für Bürogebäude bzw. Gebäude mit einem äußerst geringen spezifischen Energiebedarf der Warmwasserbereitung, bezogen auf die Bruttogeschossfläche, ist eine dezentrale Warmwasserbereitung auszuführen.

9.3 Wärmeverteilung und -abgabe

Mit höheren Anforderungen an den Heizwärmebedarf und der damit verbundenen deutlich verbesserten Gebäudehülle, erlangt vor allem die technische Planung und Ausführung des haustechnischen Versorgungssystems eine wesentliche Bedeutung.

Generell ist die Anwendung des gewählten Wärmeabgabesystems von folgenden Punkten abhängig:

- Bauliche Gegebenheiten – Neubau/Renovierung bzw. Sanierung
- Raumnutzung (Anforderung nach Raumbuch)
- Bedürfnisse der NutzerInnen

9.3.1 Raumtemperaturen

Zur normativen Heizlastberechnung für Heizungsanlagen in NÖ Landesgebäuden sind die in Tabelle 9.7 angegebenen Innentemperaturen (Raumtemperaturen), in Bezug auf die Werte nach ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H 7500, einzuhalten.

Tabelle 9.7: Innentemperatur für beheizte Räume

Nr.	System	Innentemperatur °C
	A	B
1	Bürogebäude	
2	Büroräume, Besprechungsräume	+ 20
3	WC und beheizte Nebenräume	+ 15
4	Hallen, Stiegenhäuser	+ 18
5	Schulen und Kindergärten	
6	Kindergärten	+ 22
7	Unterrichtsräume allgemein, Lehrerzimmer, Bibliotheken, Verwaltung	+ 20
8	Pausenhallen und Aulen als Mehrzweckräume	+ 18
9	Lehrküchen	+ 18
10	Werkräume, je nach körperlicher Beanspruchung, jedoch mindestens	+ 12
11	Bade- und Duschräume	+ 24
12	Arzt- und Untersuchungszimmer	+ 22
13	Turnhallen und Gymnastikräume	+ 16
14	WC, Nebenräume und Stiegenhäuser	+ 15
15	Schülerwohnhäuser	
16	Zimmer	+ 20
17	Nassgruppen, Bad, Dusche	+24
18	Pflege- und Betreuungszentren	
19	Zimmer, Ruheräume, Therapieräume, Büroräume, Vorräume, Gänge	+ 21
20	Nassgruppen bei/in den Zimmern, Duschen	+ 24
21	Garderoben	+ 22
22	Sonstige Nebenräume beheizt	+ 15
23	Stiegenhäuser	+ 20

Bei allen nicht in Tabelle 9.7 angeführten Räumen sind primär gesetzliche Anforderungen (z. B. Arbeitsstättenverordnung) bzw. besondere vom Auftraggeber definierte Vorgaben (z. B. Raumbuch) heranzuziehen.

In **Unterrichtsräumen (Schulklassen)** ist aufgrund der hohen inneren Personenlasten die Innentemperatur auch im Betrieb auf 20 °C zu beschränken.

Bei **Kliniken** sind entsprechende Anforderungen gemäß ÖNORM H 6020 zur Bestimmung der Raumtemperatur in Verbindung mit Vorgaben an die Raumluftqualität zu beachten.

9.3.2 Temperaturen von Wärmeabgabesystemen

Lange Versorgungsleitungen (oftmals bedingt durch das Nutzungskonzept) und hohe Vorlauftemperaturen sind wesentliche Faktoren für erhöhte Verluste im Bereich der Wärmeversorgung.

Zur primären Begrenzung von Verlustgrößen im Neubau und für die größere Renovierung im Bestand sind die Temperaturniveaus nach Tabelle 9.7 einzuhalten.

Tabelle 9.8: Temperaturniveaus von Wärmeabgabesystemen

Nr.	Wärmeabgabesystem	Temperatur
		A
1	Flächenheizung ¹⁾	max. VL 35 °C
2	Radiatoren	VL 50 °C / RL 40 °C
3	Lüftung ²⁾	VL 50 °C / RL 40 °C

- 1) Bei Verwendung von Fußbodenheizungssystemen zur Kühlung ist das Temperaturniveau auf VL 33 °C / RL 27 °C auszulegen.
- 2) Bei Lüftungsanlagen kann zwecks optimaler Ausnützung von Wärmeerzeugern auch ein Temperaturniveau mit VL 50 °C / RL 30 °C eingeführt werden. Diesbezügliche Anforderungen sind bei Projektbeginn zu definieren und am System der Wärmeerzeugung (z. B. Wärmepumpe) auszurichten.

Bei der externen Wärmeversorgung sind Maßnahmen zu setzen, welche die Rücklauftemperatur (max. Rücklauftemperatur 60 °C sekundärseitig) nach unten optimieren und die Spreizung damit verbessern.

9.3.3 Heizungshydraulik

Im Hinblick auf die Folgekosten ist besonderes Augenmerk auf die optimale hydraulische Gestaltung der Verteilnetze und der Auslegung der Einbauten und Pumpen zu legen.

Für Regeleinrichtungen, Regulierventile und Energiezähler sind die Herstellerspezifischen Ein- und Ablaufstrecken, die eine bestmögliche Messung ermöglichen, zu berücksichtigen.

9.3.4 Wärmedämmung bei Heizungsanlagen und Sanitärleitungen

Die Isolierung von Rohrleitungen (Kalt-, Warm- und Zirkulationsleitungen) und Armaturen sowie sonstige Einbauten und Geräte (z. B. Speicher) muss den einschlägigen Normen bzw. Vorschriften entsprechen. Dabei sind alle Anlagenteile lückenlos wärmetechnisch zu dämmen, wenn mit (positiven oder negativen) Wärmeverlusten zu rechnen ist. Die Dämmdicke ist gemäß ÖNORM H 5155 zu bemessen, wobei projektspezifische Mitteltemperaturen zu berücksichtigen sind.

Ausnahmen sind dann gegeben, wenn Wärmeverluste dem zu versorgenden Raum zu gute kommen oder aus Gründen des Legionellenschutzes (z. B. Wärmetauscher, Warmwasserleitungen in und nach dezentralen Frischwassermodulen) nicht sinnvoll ist.

9.3.4.1 Armaturen

Armaturen sind generell zu dämmen. Die Wahl der Dämmstärke hat in Abhängigkeit der Mediumtemperatur und des Montageortes zu erfolgen. Die Dämmung ist in der Regel demontierbar auszuführen (z. B. Dämmmatten). Armaturen bis einschließlich DN 32 können auch mit den Rohrleitungen mitisoliert werden.

9.3.4.2 Rohrleitungen

Ebenso wie bei den Armaturen hat die Wahl der Dämmstärke in Abhängigkeit der Mediumtemperatur und des Montageortes zu erfolgen.

Sowohl bei den Armaturen als auch bei den Rohrleitungen ist bei geringfügiger Nutzung (z. B. Luftheizapparat in Waschbox oder Veranstaltungssaal) eine Bewertung der Dämmstärke in Abhängigkeit der Betriebsstunden vorzunehmen.

9.4 Raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen)

9.4.1 Allgemein

Die Anforderungen an die Energieeffizienz bedingen eine hohe Dichtheit der Gebäudehülle. Diese setzt für alle Gebäudekategorien und alle Nutzungsbereiche häufig eine kontrollierbare, für den Komfort (Luftqualität, Hygiene etc.) notwendige Außenluftzufuhr, mit Wärmerückgewinnung (WRG), voraus. Energetisch sind dazu letztlich auch Gesamtbetrachtungen in Richtung Primärenergie unbedingt notwendig und deren gesetzliche Verankerung ist vorgesehen.

RLT-Anlagen verursachen bedeutende Energie- und Instandhaltungskosten und verdienen daher bei Planung, Errichtung, Abnahme und Betrieb im Fokus der Aufmerksamkeit zu stehen. Beim Elektroenergiebedarf für Ventilatorantriebe gibt es hohe Einsparpotentiale.

Für sicherheitsrelevante Bereiche (z. B. Aufzug) können Sonderlösungen notwendig sein. Weiters können nutzungs- und prozessbedingt RLT-Anlagen (z. B. Lüftungsanlagen in Küchen oder in medizinisch genutzten Räumen) erforderlich sein.

Mit der Erarbeitung und dem Erscheinen der Normenserie ÖNORM EN 16798 wurde versucht, die Inhalte der bisherigen Normen ÖNORM EN 13779 und ÖNORM EN 15251 in einem Normenpapier zusammenzufassen. Bei der Durchsicht der aktuellen Dokumente der Normenserie musste festgestellt werden, dass aufgrund noch fehlender nationaler Anhänge eine qualitativ gleichwertige Planung und Errichtung von RLT-Anlagen wie bisher damit nicht umsetzbar ist. Somit wird bei dieser Version des Pflichtenheftes auf die bisherig verwendeten Normen verwiesen.

9.4.2 Festlegung der Luftmengen

Die Bestimmung der Luftmenge und eine einhergehende intelligente bedarfsabhängige Steuerung entscheidet nicht nur über die Höhe der Investitionen, sondern vor allem auch über die Höhe der laufenden Betriebskosten der RLT-Anlagen, die häufig bis zu drei Jahrzehnte genutzt werden.

Der Volumenstrom ist neben dem Gesamtdifferenzdruck und dem Systemwirkungsgrad einer der drei wesentlichen Faktoren, die den Elektroenergiebedarf einer RLT-Anlage (und weiters ganz bedeutend auch den thermischen Energiebedarf für Heizung und Kühlung) wesentlich beeinflussen. Es sind daher Maßnahmen zur Senkung der erforderlichen Volumenströme (Außenluft) wie

- innovative Konzepte zur Raumdurchströmung (z. B. Quellluftauslässe),
- bedarfsabhängige Regelungen (z. B. CO₂-Messung, Präsenzfühler, zonenweise Zeitsteuerung) für Schulklassen, Werkstätten etc. und
- Verzicht auf Primärkühlung mittels Luft bzw. Nutzung von Naturkälte (z. B. adiabate Abluftkühlung zur Vorkühlung über die Wärmerückgewinnung)

zu realisieren.

In Europa-Normen (EN) gibt es verschiedene Strategien für die Bestimmung des Luftvolumenstroms. Zusätzlich wird meist festgelegt, dass diese sogenannten Eingangsparameter für die Planung zwischen AuftraggeberIn und PlanerIn zu vereinbaren sind.

Soweit in Normen vorgesehen oder zulässig, sind WC-Schalenabsaugungen zur Reduktion der normierten Luftmengen zu nutzen.

Für eine ausgewogene Dimensionierung sind in Abhängigkeit der gewählten Normen als Eingangsparameter folgende Werte zu wählen:

Tabelle 9.9: Anforderungen Raumklima – Eingangsparameter

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe	Hinweis
	A	B	C
1	Luftstrom je Person	Kategorie II, d. s. 7 l/s/pers	Gemäß ÖNORM EN 15251:2007, Tab. B.3
2	Luftstrom Verunreinigung durch Gebäudeemissionen	sehr schadstoffarme Gebäude sind auszuführen bei Kategorie II – ergibt 0,35 l/s/m²	

Die Festlegungen in Tabelle 9.9 gelten, sofern spezifische Normen oder gesetzliche Bestimmungen (z. B. Arbeitsstättenverordnung) nicht andere Regelungen vorsehen.

Weiters sind die Anforderungen in Verbindung mit den unter Kapitel 12 „Bauökologie“ gewählten Maßnahmen zu sehen. Es ist daher unbedingt erforderlich, bereits im Architektur- und Planungswettbewerb die Themen zur Raumluftqualität (Gebäudeemissionen, ökologische Baustoffe) als Mindestkriterien vorzugeben.

In Räumen, welche zum ständigen Aufenthalt von Personen dienen (Büro, Pflege- und Patientenzimmer, Schulklassen etc.) ist mit RLT-Anlagen ein **Zielwert von 800 bis 1.000 ppm an CO₂ (IDA 2 mittlere Raumluftqualität) einzuhalten.**

9.4.3 Anforderungen an die RLT-Anlagen

Im Zuge der bereits beschriebenen Einflusskriterien für den Elektroenergiebedarf ist bei RLT-Anlagen eine wesentliche Einflussgröße zur Energieeffizienz der SFP-Wert (Specific Fan Power).

Spezifische Ventilatorleistung nach ÖNORM EN 13779

Die spezifische Ventilatorleistung für das Gebäude oder die gesamte Anlage (SFP) ist die Summe der von allen Ventilatoren im Luftverteilungssystem verbrauchten elektrischen Leistung dividiert durch den Gesamtvolumenstrom durch das Gebäude bei Auslegungslasten, in $W \cdot m^{-3} \cdot s$.

ANMERKUNG: Allgemein gilt der Koeffizient für den Nennluftvolumenstrom bei sauberen Filtern, trockenen Bauteilen und geschlossenen Bypass-Leitungen.

Ein weiterer nützlicher Wert der spezifischen Ventilatorleistung ist SFP_V , wobei der Index V für „Validierung“ steht. Dieser Wert bietet einen Faktor,

der während der Planungsphase leicht festzulegen und bei Inbetriebnahme und Überprüfung der Lüftungsanlage einfach zu validieren ist.

Die spezifische Ventilatorleistung SFP_v ist die an einen Ventilator gelieferte elektrische Leistung in W, dividiert durch den Luftstrom, ausgedrückt in m^3/s , bei Validierungslastbedingungen (z. B. Auslegungslastbedingungen). Bei der Festlegung einer Lüftungsanlagenspezifikation ist es von Vorteil, die höchstzulässige SFP_v anzugeben, da dies die Wahl der Luftbehandlungseinheiten oder Ventilatoren mit dem gewünschten Leistungsgrad erleichtert. Für RLT-Anlagen (Lüftungszentralgeräte, Luftleitungen etc.) gelten folgende Mindestanforderungen:

Tabelle 9.10 a: Anforderungen RLT-Anlage – Gehäuse

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe/Kategorie	Hinweis
	A	B	C
1	SFP_v für kombinierte Zu- und Abluftgeräte ^{1) 2)} SFP (Specific Fan Power) Spezifische Ventilatorleistung	$SFP\ 3 + \text{erweiterte } P_{SFP}$	Gemäß ÖNORM EN 13779:2008 Tab. 9 (SFP-Kategorien) und Tab. 10 (erweiterte P_{SFP} für zusätzliche Bauteile ³⁾), sowie Anhang D
2	SFP_v für reine Zuluftgeräte ¹⁾	$0,6 \cdot SFP\ 3 + \text{erweiterte } P_{SFP}$	
3	SFP_v für reine Abluftgeräte ¹⁾	$0,4 \cdot SFP\ 3 + \text{erweiterte } P_{SFP}$	
4	Druckverluste von Bauteilen in Luftbehandlungseinheiten etc.	niedriger Druckabfall	Gemäß ÖNORM EN 13779:2008, Tab. A.8
5	Effizienz der Wärmerückgewinnung	mind. 71 %	
6	Rückwärmezahl (thermischer Wirkungsgrad)	mind. 75 %	
7	Luftgeschwindigkeitsklasse im RLT-Geräte-Gehäuse	Klasse V3 (max. 2,0 m/s)	Gemäß ÖNORM EN 13053:2020, Tab. 4
8	mechanische Festigkeit von RLT-Geräten	Klasse D1	Gemäß ÖNORM EN 1886:2009, Tab. 2
9	Dichtheitsklasse des RLT-Gerätegehäuse	Klasse L2	Gemäß ÖNORM EN 1886:2009, Tab. 4

- 1) Der SFP_v -Wert ist beim maximalen Nennluftvolumenstrom zu bestimmen.
- 2) Zur Bestimmung des SFP_v -Wertes ist die größere der beiden Luftvolumenströme (Zu- oder Abluft) heranzuziehen.
- 3) Kühler sind als Hochleistungskühler zu bewerten, wenn bei Norm-Außenluftbedingungen (32 °C, 40% rF) und Auslegungsbedingungen die Luftaustrittstemperatur max. 2 K über der Kühlwasser-Austrittstemperatur liegt (z. B. Eintritt 32 °C und 40% rF, Austritt 15 °C / Kühlwasser Eintritt 7 °C, Austritt 13 °C)

Als Luftleitungssystem Zuluft ist das gesamte System von der Außenluftansaugung bis zum Zuluftdurchlass im Raum zu sehen. Als Luftleitungssystem Fortluft ist das gesamte System vom Abluftdurchlass im Raum bis zur Fortluftausblasung (im Freien) zu sehen.

Zusätzlich zu den in Tabelle 9.10 a angeführten Bauteilen können folgende erweiterte spezifische Ventilatorleistungen PSF_p berücksichtigt werden:

Tabelle 9.10 b: PSF_p weiterer Bauteile

Nr.	Bauteil	P_{SFP} in $W \cdot m^{-3} \cdot s^{-1}$
A		B
1	zusätzlicher Außenluftfilter (z. B. direkt beim Wetterschutzgitter)	50
2	Befeuchter für adiabate Abluftkühlung (indirekte Verdunstungskühlung)	75

Bei Wärmerückgewinnungssystemen mit erweiterten Funktionen (z. B. Nacherwärmung, Nachkühlung und Entfeuchtung) wie dies beispielsweise bei sogenannten Hochleistungskreislaufverbundsystemen zur Anwendung kommen kann, kommen keine Zu- oder Abschläge für den PSFP zur Anwendung.

Tabelle 9.10 c: Anforderungen RLT-Anlage – Gerätegehäuse

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe / Kategorie	Hinweis
A		B	C
Thermische Eigenschaften des RLT-Gerätegehäuse			Gemäß ÖNORM EN 1886:2009
Aufstellungsort Lüftungszentrale			
1	Wärmedurchgangszahl U	T3 (1,0 bis 1,4 W/m^2K)	Tabelle 8
2	Wärmebrückenfaktor k_b	TB3 (0,45 bis 0,6)	Tabelle 9
Aufstellungsort im Freien oder Lüftungszentrale in unbeheizten Dachgeschossen			
3	Wärmedurchgangszahl U	T2 (0,5 bis 1,0 W/m^2K)	Tabelle 8
4	Wärmebrückenfaktor k_b	TB2 (0,6 bis 0,75)	Tabelle 9

Tabelle 9.10 d: Anforderungen RLT-Anlage – Luftleitungen, Volumenstromregler

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe / Kategorie	Hinweis
A		B	C
Luftleitungen			
1	Dichtheitsklasse für Luftleitungen	Klasse C	Gemäß ÖNORM EN 1507:2006 bzw. 12237:2003
Leckage von Volumenstromregler			
2	Leckage durch geschlossene Klappe(n)	Klasse 2 oder besser	Gemäß ÖNORM EN 1751: 2014, Anhang C
3	Gehäuseleckage	Klasse A oder besser	

Beispiel zur Berechnung des SFP_v -Wertes:

Gemessen werden bei Validierungsbedingungen (saubere Filter und trockener Kühler): 5,2 kW für Zu- und Abluftventilator,
Luftmengen 9800 Zuluft (ZUL) und 9650 Abluft (ABL) in m^3/h

$$SFP_v = \frac{5200}{(9800/3600)} = 1910 \text{ W}/(m^3 \cdot s^{-1})$$

Zulässig nach Tabelle 9.11 a bei Wärmerückgewinnung-Klasse H1 und 2. Filterstufe:

$$SFP_v = 1250 + (2 \cdot 300) + 300 = 2150 \text{ W}/(m^3 \cdot s^{-1})$$

Es bedeutet:

1250 gewählt SFP_3
 2 · 300 Zuschläge für H1 in ZUL u ABL
 300 Zuschläge für die 2. Filterstufe in ZUL

2 x 300 (Zuschläge für H1 in ZUL u ABL)

300 (Zuschlag für die 2. Filterstufe in ZUL)

Ergebnis: **1910 < 2150 W/(m³/s)** somit Bedingungen erfüllt!

9.4.4 Ausführung von Luftleitungen und Einbauten

Der richtigen konstruktiven Ausbildung von Luftleitungen kommt bei der Minimierung des Druckabfalles, der Geräuschbildung und der Schmutzablagerung in den Luftleitungen eine dominante Rolle zu. Dies auch unter dem Gesichtspunkt, dass Luftleitungen als Teil der RLT-Anlagen häufig bis zu drei Jahrzehnte den Energieverbrauch, die Geräuschbelastung und den Wartungsaufwand wesentlich mitbestimmen.

Es sind daher Luftleitungsformstücke in jeweils der Form herzustellen, die den geringsten Luftwiderstand verursachen (z.B. Bögen mit Innenradien und Luftleitblechen mit max. 15 cm Abstand, maximale Steigung von 30° von Reduktionen und Übergängen, Hosen-T-Stücken).

Bei Auswahl von Einbauten in Luftleitungssystemen (z. B. Volumenstromregler, Schalldämpfer, Brandschutzklappen, Nachheiz- und Nachkühlregister) ist ebenfalls auf geringstmöglichen Luftwiderstand zu achten.

Besonders der richtigen Auswahl von Volumenstromreglern kommt eine zentrale Bedeutung zu:

- Bei der Wahl des Einbauortes ist auf eine möglichst drallfreie Anströmung der Volumenstromregler zu achten.
- Sie müssen für den konkreten Auslegungsfall einen Regelbereich von mind. 1:3 aufweisen sowie eine Regelgenauigkeit der Luftmenge von kleiner 5 % bezogen auf die Nennluftmenge.
- Sie müssen geräuscharm sein, weil dadurch zusätzliche energieeffizienzwidrige Schalldämpfer entfallen oder minimiert werden können.
- Sie müssen einen geringen Differenzdruckbedarf im Sinne eines energieeffizienten Einsatzes über den gesamten Volumenstrom im konkreten Auslegungsfalle benötigen.
- Das Gehäuse muss möglichst dicht sein.
- Bei geschlossener Regelklappe muss der Leckverlust gering sein, um die bedarfsabhängige Lüftung auch tatsächlich bestens realisieren zu können.

9.4.4.1 Anschluss von Luftdurchlässen

Der luftseitige Anschluss der Luftdurchlässe muss unter Berücksichtigung der Durchlassgeometrie und möglichst gleichmäßiger Beaufschlagung der Luftdurchtrittsflächen erfolgen, um die Funktion des Durchlasses zu unterstützen und Geräusch- und Zugbelastungen zu vermeiden. Die diesbezüglichen Herstellerempfehlungen sind zu beachten und gegebenenfalls für gleichmäßigere An- und Abströmung sorgende Verteilsysteme zwischen Leitungssystem und Luftdurchlass einzubauen.

9.4.4.2 Schalldämpfende Maßnahmen bei Drosselklappen

Werden im Verlauf des Leitungssystems Drosselklappen zur Volumenstrom-einstellung eingebaut, ist zu überprüfen, ob zusätzliche Luftschall reduzierende Maßnahmen (Kulissenschalldämpfer, Telefonieschalldämpfer etc.) erforderlich sind, um die bei der Drosselung entstehenden Strömungsgeräusche zu reduzieren. Es ist bei der Auswahl der Drosselklappen und Schalldämpfer auf Minimierung des Druckverlustes zu achten.

9.4.5 Dämmung von Luftleitungen

Luftleitungen sind entsprechend ihrer Verwendung zu dämmen. Die Dämm-dicke ist mindestens gemäß ÖNORM H 5155 zu bemessen.

9.4.6 Nachweis über die Einhaltung der Vorgaben

- Generell sind die Nachweise der in den Tabellen 9.9 a, 9.9 b, 9.9.c und 9.9 d geforderten Kriterien im Rahmen der Leistungsabnahmen durch die Fachbauaufsicht zu beschaffen und in einem Prüfbericht, der von einem von Planung, ÖBA und Errichtung unabhängigen Sachverständigen zu erstellen ist, zu dokumentieren.
- Im Einzelnen sind zusätzlich folgende Nachweise zu planen und durchzuführen:
 - Einhaltung der Dichtheitsklassen für Luftleitungen gemäß ÖNORM während der Bauzeit – vor Isolierung der Leitungen
 - Einhaltung der SFP_v -Werte am Beginn des Echtzeitbetriebes
 - Einhaltung der Effizienz und des Temperaturübertragungsgrades der Wärmerückgewinnung bei entsprechenden Witterungsbedingungen
 - Herstellerzertifikate auf Basis von Zertifikaten von unabhängigen, fachlich anerkannten Prüfinstituten bzw. akkreditierten Prüfern zum Nachweis der ausbedungenen RLT-Geräte- und Bauteileigenschaften

9.4.7 Lüftung von Turnsälen

Bei der Errichtung von Turnsälen im Rahmen des schulischen Auftrages sind diese mit Fensterlüftung zu versehen. Für den Fall der zusätzlichen Nutzung von Turnsälen als Veranstaltungsstätten bzw. im Falle der Umsetzung als Sportstätte sind RLT-Anlagen vorzusehen.

9.4.8 Hochleistungskreislaufverbundsysteme HKVS

Ab einer Luftmenge von 15.000 m³/h und der Anforderung nach Mehrfachfunktionalität ist der Einsatz eines HKVS mittels Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu prüfen.

Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sind folgende Punkte einzuhalten:

- Betrachtungsdauer 25 Jahre
- Durch die Mehrfachfunktionalität des HKVS sind beim Wirtschaftlichkeitsvergleich (z. B. Kreuz-Plattenwärmetauscher) immer alle erforderlichen Investitionen zur Luftkonditionierung darzustellen
- Darstellung der kapital-, verbrauchs- und betriebsgebundenen Kosten (Die Quelle der eingesetzten Kosten ist anzugeben.)

Kreislaufverbundsysteme sind sehr flexibel und können modular aufgebaut werden. Dies bedeutet bei einem Kreislaufverbundsystem:

- Mehrere Zuluft- und Abluftzonen können über eine hydraulische Baugruppe versorgt werden.
- Wärme und Kälte kann ins Glykolmedium eingespeist werden und bewerkstelligen damit eine Luftkonditionierung, ohne luftseitig noch zusätzliche Register (Vorwärmer, Luftkühler, Nachwärmer) zu benötigen.

Durch die Mehrfachfunktionalität liegen die reinen Investitionskosten für ein HKVS viel höher als bei anderen WRG-Systemen.

Entsprechende Formulierungen zur Erreichung der Rückwärmzahl sind bereits im Leistungsverzeichnis vorzugeben und der Nachweis der Einhaltung hat durch Messungen im Nutzungszustand zu erfolgen. Damit soll gewährleistet werden, dass die geforderten Mindestleistungen auch im Betrieb eingehalten werden.

Aufgrund der Komplexität des HKVS ist eine mindestens zweijährige Betriebsoptimierung zu vereinbaren. In dieser Phase der Optimierung hat der Nachweis über Monatsberichte zu erfolgen. Zur besseren Übersicht sind darin die erreichten Rückwärmzahlen und Energiemengen tabellarisch darzustellen.

9.4.9 Dezentrale Lüftungssysteme

Im Rahmen von größeren Renovierungen in Schulen ist der Einsatz von dezentralen Lüftungsanlagen für Schulklassen zu untersuchen.

Dabei sind folgende Punkte in der Planung zu beachten:

- Verbesserung der Raumluftqualität (Einhaltung des unter Punkt 9.4.2 geforderten CO₂-Zielwertes)
- Verringerung der Wärmeverluste durch Fensterlüftung
- der Betrieb von dezentralen Lüftungsanlagen hat zugluftfrei und ohne störende Geräusche zu erfolgen
- einfache und an den Betrieb (Klassennutzung) angepasste Regelung, CO₂-Sensor
- Möglichkeit der Nachtlüftung als Unterstützung zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung

Um hohe Investitionskosten zu vermeiden, sind Kompaktsysteme (Baukasten) mit einem einzigen Wanddurchbruch für die Außen- und Fortluft zu wählen. Innerhalb der Klassenräume ist auf eine effiziente Anordnung der Einströmöffnungen und Absaugungen für eine zugluftfreie Luftverteilung zu achten. Die Lüftungsgeräte sollten geringe elektrische Anschlussleistungen (Antrieb, Frostfreihaltung etc.) aufweisen.

9.5 Klimakälte zur Raumkonditionierung

Generell ist der Einsatz von Kühl- bzw. Kälteanlagen nur zur Einhaltung der Norm-Solltemperatur zulässig. Änderungen der Solltemperaturen können durch nutzungsbedingte innere Lasten (Personen und Geräte) entstehen. Von späteren GebäudenutzerInnen gewünschte Temperaturniveaus zur Komfortsteigerung dürfen nicht mit Kälteanlagen bewerkstelligt werden. Ausgenommen davon sind Sondernutzungen (z.B. Labor, OP-Bereiche, Kulturdepots).

Als allgemeiner Begriff wird entsprechend der ÖNORM EN 378-1:2008 der Begriff der "Kälteanlage" verwendet. Darin versteht man die Kombination miteinander verbundener, kältemittelführender Teile, die einen geschlossenen Kältemittelkreislauf bilden, in dem das Kältemittel zirkuliert, um Wärme zu entziehen und abzugeben (d. h. Kühlung, Erwärmung).

Nachdem der Einsatz von konventionellen Kälteanlagen neben hohen investiven Aufwendungen auch bedeutende Wartungs- und Instandhaltungskosten verursachen kann, ist diesem Thema in der Planung, Errichtung und im Betrieb besonderes Augenmerk zu schenken.

9.5.1 Grundlegende Vorgaben für die Planung

- bauliche bzw. konstruktive Maßnahmen (z. B. Erhöhung speicherwirksamer Massen, Bauteilaktivierung) sind aufwendigen technischen Lösungen vorzuziehen
- für die Kälteabgabe sind wasserführende Systeme gegenüber der Kühlung mit Luft zu bevorzugen
- bei Neubauten oder größerer Renovierungen dürfen primär zu Kälteversorgung nur hocheffiziente alternative Systeme (dekarbonisierter Fernkälte, Wasserkühlung, Geothermie etc.) verwendet werden
- für den Fall des Einsatzes von Kälteanlagen ist die Realisierbarkeit von alternativen Kältemitteln (mit keinem oder geringem GWP) zu prüfen
- Möglichkeit freier Lüftung und Nachtlüftung insbesondere Querlüftung sollte genutzt werden
- Mediensynergie Heizen / Kühlen (z. B. Flächensysteme)
- Geringerer Energieeinsatz durch gesteigerte Effizienz bei Geräten und Anlagen (z. B. SCOP-Wert, EER-Wert, effiziente Antriebe, Pumpen)
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Systemvergleich – über den Systemvergleich sind NutzerInnen über folgende Punkte zu informieren:
 - Energieaufwand zum Nutzen
 - Investitionskosten
 - Wartungs- und Instandhaltungsaufwand

Für den Fall, dass eine technische, ökologische und wirtschaftliche Realisierbarkeit des Einsatzes von hocheffizienten alternativen Systemen zur Kältebereitstellung nicht möglich ist, hat im Rahmen der Planung eine schriftliche Dokumentation zu erfolgen. Diese muss für spätere Überprüfungs Zwecke zur Verfügung stehen.

Zur Dimensionierung der Kälteanlage ist der Tages- und Jahresgang (dynamischer Verlauf) der betroffenen Bereiche zu berücksichtigen. Daraus kurzzeitig auftretende Lastspitzen sind durch geeignete Maßnahmen (Speichermedien, Lastmanagement etc.) zu kappen.

Je nach Anforderungen an die Leistung und das Temperaturniveau stehen verschiedene Systeme zur Gebäudekühlung zur Auswahl, wobei zwischen passiven und aktiven Systemen unterschieden wird.

9.5.2 Kühlsysteme

Systeme, die ein natürlich vorhandenes Temperaturniveau (z. B. kalte Außenluft, Grundwasser) direkt nutzen. Dabei muss Energie nur für den Transport des Mediums, jedoch nicht für die Erzeugung der Kälte eingesetzt werden.

Zu den **passiven** Kühlsystemen zählen:

- Nachtlüftung
- Luft-Erdwärmetauscher
- Wasser-Erdwärmetauscher
- Kälterückgewinnung aus indirekter, adiabater Verdunstungskühlung

Je nach Nutzung und spezifischer Kühllast sollte ein möglichst hoher Anteil mit passiven Kühlsystemen abgedeckt werden.

Bei der **aktiven** Bereitstellung von Kälte werden folgende Systeme unterschieden:

- Splitklimageräte
- Multisplitsysteme (VRF-Systeme)
- Kompressionsanlage
- Absorptionsanlagen

ANMERKUNG: Moderne VRF-Systeme (V = Variable, R = Refrigerant, F = Flow) können Raumluft im Umluftbetrieb kühlen, heizen, entfeuchten und Wärme rückgewinnen.

9.5.3 Anforderungen an Anlagen zur Kälteerzeugung

Allgemein müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Zertifizierung der Kälteerzeuger nach Eurovent oder gleichwertigen Verfahren
- genaue Dimensionierung
- eigener Strom-(Subzähler) und Kältezähler mit eindeutig definierten Bilanz- bzw. Systemgrenzen je Kälteerzeuger
- stufenlose Regelung vom Teillast- zum Volllastbereich
- niedriger Wartungsaufwand ist anzustreben

ANMERKUNG: Eurovent Certification zertifiziert die Leistungsangaben der Produkte für Luft- und Kältetechnik nach den europäischen und internationalen Standards.

Wesentliche Informationen zum Thema Eurovent-Zertifizierungsprogramm unter <http://www.eurovent-certification.com/index.php.de>

In Ergänzung zu den allgemeinen Anforderungen sind folgende Mindestvorgaben nach Tabelle 9.11 einzuhalten.

Tabelle 9.11 Anforderungen an Anlagen zur Kälteerzeugung

Nr.	Gerät	Anforderung ³⁾
		A
1	Kälteanlagen bzw. Maschinen bis 150 kW ¹⁾	EER²⁾ Class B
2	Kälteanlagen bzw. Maschinen über 150 kW ¹⁾	EER²⁾ Class A

- 1) Kältemaschinen Luft- bzw. Wassergekühlt
- 2) EER Energy Efficiency Ratio – Leistungszahl für mechanische Kälteanlagen
- 3) Je nach System und zu erwartendem Betrieb (Anteil Teillastverhalten, Betriebspunkt etc.) ist bei der Anlagenwahl auch die saisonale Leistungszahl (ESEER – European Seasonal Energy Efficiency Ratio) anzugeben

Die geplanten Werte für die Leistungszahlen EER und ESEER sind in den Projektunterlagen zu dokumentieren. Zur Evaluierung der Planungswerte sind entsprechende Messeinrichtungen vorzusehen, mit denen eine Evaluierung der Planungswerte im Echtbetrieb anhand der festgelegten Systemgrenzen erfolgen kann.

9.5.4 Bestandsanlagen

Im Rahmen von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Bestandsanlagen ist für den Fall des erforderlichen Kältemittlersatzes die Umstellung auf ein alternatives Kältemittel (mit keinem oder geringem GWP) zu prüfen. Nach Prüfung ist eine entsprechende schriftliche Dokumentation über das Ergebnis zu erstellen und für eine spätere Einsicht aufzubewahren.

9.5.5 Anforderungen an die Abgabesysteme

Zur Kälteabgabe an Räume stehen unterschiedliche Systeme zur Auswahl. Je nach Nutzung und Anfall an inneren Lasten kommen zentrale oder dezentrale Systeme zur Anwendung. Bei der Systemwahl sind Doppelnutzungen (Heizen/Kühlen z. B. Fußbodenheizung/-kühlung oder Bauteilaktivierung) zu forcieren. Sofern keine anderen spezifischen Vorgaben durch besondere Nutzungsanforderungen vorliegen, sind zur Planung die Werte aus Tabelle 9.12 für Abgabesysteme zu verwenden.

Tabelle 9.12 Planungswerte Kälteabgabesysteme

Nr.	System	Kühlleistung Watt/m ²	Minimale Vorlauftemperatur °C
	A	B	C
1	Fußbodenheizung	15	18 (Wasser)
	Ausführung Kühldecken		
2	Gipsdecke	40	16 (Wasser)
3	Blechdecke	50	16 (Wasser)
5	Umluftkühler trocken	> 100	16 (Luft)

Die in der Tabelle angegebenen Leistungen beziehen sich auf die Netto-Grundfläche der betroffenen Gebäudeteile.

Bei den Kühldecken ist der angegebene Wert auf die Installationsfläche der Kühldecke inkl. Einbauten (wie Leuchten, Luftauslässe, Brandmelder etc.) bezogen.

Für den Fall, dass bei Fußbodenheizungen bzw. Kühldecken höhere Kühlleistungen gewählt werden, sind entsprechende Nachweise zu erbringen.

Das System der Umluftkühlung dient ausschließlich der Abfuhr der inneren Wärmelasten. Der hygienische Mindestluftwechsel muss trotzdem durch eine Lüftungsanlage sichergestellt werden. Bei Auswahl von Umluftkühlern ist darauf Bedacht zu nehmen, dass unangenehme Zegerscheinungen und Lärmbelastungen möglich sind. Ebenso ist bei diesen Systemen auf hygienische Aspekte Rücksicht zu nehmen (z. B. Kondensatanfall, Umluftfilter), welche zu zusätzlichen Wartungsaufwendungen (Reinigung Kondensatsystem, Filtertausch etc.) führen.

9.6 Beleuchtung

Ein geringer Energieaufwand für die Beleuchtung kann u. a. erreicht werden durch:

- weitgehende Tageslichtnutzung (Lichtplanung / Tageslichtnutzung in der Vorentwurfsphase)
- bewusste Farbwahl von Oberflächen (Boden, Wand, Decke sollen Reflexionsgrade > 50% haben)
- Einsatz von Leuchtmitteln mit hohem Wirkungsgrad
- Einsatz manueller/automatischer Beleuchtungssteuerungen

Vor dem Start der Planung ist je Projekt im Einvernehmen mit dem Auftraggeber eine Definition, welche Bereiche als Funktionsbereiche dienen und welche Bereiche mit Effektbeleuchtung „unabhängig“ von der Effizienz hervorgehoben werden können oder sollen, zu treffen. In den Funktionsbereichen sind jedenfalls alle folgenden Empfehlungen/Vorgaben einzuhalten.

Bei der Auswahl der unterschiedlichen Leuchten (Einbau-, Aufbau-, Pendelleuchten etc.) ist darauf zu achten, dass der Einsatz von ineffizienten Abdeckungen (wie z. B. opale Abdeckungen, prismatische Abdeckungen bzw. Vorsatzgläser) bzw. ineffizienten Reflektoren (z. B. matte Reflektoren) auf ein Minimum reduziert wird.

Neubauten und größere Renovierungen sind mit hocheffizienten LED-Leuchten auszustatten. Bei der Auswahl ist auf

- eine lange Lebensdauer,
- einen geringen Wartungsaufwand,
- hohe Modularität und
- einfache Handhabung

zu achten.

Für gesonderte Anforderungen (Hochregallager in Logistikzentren, Kollektorgänge) ist der Einsatz anderer Leuchten unter Einhaltung höchstmöglicher Funktion und Energieeffizienz zulässig.

Das Beleuchtungsprojekt ist bereits zum Zeitpunkt der Entwurfsplanung, d. h. vor Ausschreibung der Hauptgewerke, zwischen ElektroplanerIn, ArchitektIn und dem/der jeweiligen zuständigen SachbearbeiterIn der Abteilung Landeshochbau bzw. der betroffenen Fachabteilungen sowie dem Projektteam abzustimmen.

Für die Dimensionierung der Beleuchtungsanlage als Grundlage der Lichtberechnung und für den Wartungs- und Instandsetzungsplan ist die ÖNORM EN 12464-1 zugrunde zu legen. Bei Notbeleuchtungen ist die ÖNORM EN 1838 anzuwenden.

Es ist eine konkrete, optimierte Lichtplanung mit Zielwert 20 % über den geforderten Werten der Norm EN 12464-1 und EN 12464-2 vorzunehmen. Als Messzahl sollen $W/100 \text{ lx m}^2$ angegeben werden.

9.6.1 Sicherheitsbeleuchtung

Die gemäß ÖVE E 8101:2019 erforderliche Sicherheitsbeleuchtung ist in LED-Technik (Rettungszeichen-, als auch Aufhellungsleuchten) auszuführen.

Der Betrieb der Sicherheitsbeleuchtung hat in Abhängigkeit der Nutzung des Gebäudes/der Räumlichkeiten und im Konsens mit der Behörde nach Möglichkeit in „Bereitschaftsschaltung“ zu erfolgen.

9.6.2 Innenbeleuchtung

Im Innenbereich ist der Einsatz **automatischer Beleuchtungssteuerungen** nicht immer zielführend und effizient. Das anlassbezogene Verhalten von MitarbeiterInnen in den Arbeitsbereichen und den unterschiedlichen Empfindungen von z. B. PatientInnen, BewohnerInnen, SchülerInnen etc. stehen oftmals widersprüchliche Beleuchtungsreaktionen gegenüber.

Bereits zum Zeitpunkt der Entwurfsplanung ist in enger Abstimmung mit dem/der NutzerIn ein Konzept zu erstellen, in welchen Bereichen manuelle und/oder automatische Beleuchtungssteuerungen zum Einsatz kommen können.

Bei der Systemwahl ist auf geringste Folgekosten im Betrieb (Wartung, Software etc.) und auf eine einfache Nachregelung durch das zuständige Personal zu achten.

Die Beleuchtung in gering frequentierten Räumen (z. B. WC-Gruppen, Neben- und Stiegenhäusern etc.) ist bedarfsabhängig zu steuern (z. B. Bewegungsmelder, Zeitschalter). Des Weiteren sind die Beleuchtungsanlagen in Windfängen oder Vordächern über Dämmerungsschalter zu steuern.

In Bereichen, welche nur selten von Personen genutzt werden, wie Technikzentralen, Steigschächten, Dachböden, Kellerbereiche etc. ist ein automatisiertes Abschalten (z. B. ab 20:00 Uhr alle 2 h) der Beleuchtung auszuführen (Stromstoßschalter mit Zentralsteuerung). Es soll damit verhindert werden, dass in solchen Bereichen über längere Zeit durch Unachtsamkeit die Beleuchtung unnötigerweise eingeschaltet bleibt.

In Räumen mit reiner Büronutzung ist, aufgrund höherer Flexibilität, für die Arbeitsplatzbeleuchtung der Einsatz von Steh-/Tischleuchten mit integrierter Regelung (tageslichtabhängig und Präsenzmelder) zu forcieren. Es kann damit die Anforderung an die normgerechte Mindestbeleuchtungsstärke auf den unmittelbaren Arbeitsplatz reduziert werden. Beim Einsatz von Steh-/Tischleuchten sind Deckenleuchten im Arbeitsplatzbereich nicht zulässig.

Entsprechend den Raumgrößen sind für zusätzliche Bereiche (Besprechungstisch, Aktenschrank etc.) zur Erreichung der Mindestlichtstärken zusätzliche Leuchten zu berücksichtigen.

In Bereichen mit Tageslichteinfall (z. B. Eingangshallen, Glasverbindungs-gängen) ist eine tageslichtabhängige Regelung (z. B. Digital Addressable Lighting Interface – DALI) mit voreingestellten, normativ geforderten, Beleuchtungsstärken auszuführen. Diese Werte sind außerhalb der Hauptbetriebszeiten (z. B. 20:00–6:00 Uhr) um mind. 50% zu verringern, wobei jedoch vor Ort die Möglichkeit gegeben sein muss, die Beleuchtungsstärke auf die voreingestellte Beleuchtungsstärke einzuschalten (Tastbetrieb, mit Treppenhaus-Automatenfunktion).

HINWEIS: Im Gebäude- und Anlagenbereich gibt es aus sicherheitstechnischen Aspekten eine Reihe von Anforderungen und Vorgaben. Das betrifft auch, in erster Linie den Schutz von Personen und das Vorhandensein von Beleuchtungen für den Notfall. Je nach Gebäudegröße bzw. Nutzungskategorie ist eine entsprechende Anzahl von Beleuchtungen zwingend erforderlich.

9.6.3 Außenbeleuchtung

Für Wegeführungen im Freien (Garten, Verbindungswege etc.), Parkplätze und Rettungszufahrten sind ausnahmslos Mastleuchten mit LED-Leuchtmittel (keine Poller-Leuchten) auszuführen. Bei Rampen, Stützmauern und dergleichen ist der Einsatz von Wandeinbauleuchten mit LED-Leuchtmittel zulässig.

Für Terrassen, Fluchtstiegen und Aufenthaltszonen sind ausnahmslos Leuchten (Einbau-, Aufbau) in LED-Technik auszuführen.

Eine Fassaden-, Akzentbeleuchtung ist nur bei Gebäuden besonderer Wertigkeit (z. B. denkmalgeschützte Fassade) zulässig. In diesem Fall sind wiederum ausnahmslos Leuchten in LED-Technik auszuführen (siehe auch 9.6 Definition der Funktionsbereiche).

Die Steuerung der Außenbeleuchtung hat bedarfsabhängig automatisch z. B. mit Zeitschaltuhr und Dämmerungssensor bzw. Bewegungsmelder zu erfolgen.

9.7 Allgemeine Stromnutzung

Dem sparsamen Einsatz von elektrischer Energie kommt steigende Bedeutung zu. Diesbezüglich sind in den Projekten entsprechende Überlegungen anzustellen, mit denen bei gleichbleibender Anforderung geringere spezifische Leistungen bzw. Energiemengen erreicht werden.

Bei der Planung sind im Zuge der Gerätebeschaffung entsprechende Geräte (Küche, EDV etc.) mit der höchsten Energieeffizienzklasse anzuschaffen. Für den Fall, dass in bestimmten Einsatzbereichen (z. B. Objekt- und Anlagenbau, Beleuchtung) keine Effizienzklassen in der geforderten Güte erhältlich sind, muss ein entsprechender Nachweis über eine Alternativenprüfung erbracht werden.

Darüber hinaus hat das Planungskonzept eine detaillierte Darstellung der Versorgungsbereiche inkl. der geplanten und der daraus installierten Leistungen (mit Angabe der angenommenen Gleichzeitigkeitsfaktoren) zu beinhalten.

Darzustellende Versorgungsbereiche in Abhängigkeit von der Gebäudenutzung, beispielhaft:

- Beleuchtung (gesamte installierte Leistung)
- Lüftungsanlage
- Küche
- Kälteanlage
- Befeuchtung
- Werkstätten, Ausbildungsstätten

Kennwerte spezifischer elektrischer Leistungen bezogen auf die **Netto-Grundfläche**

Als Kennwerte sind für die Versorgungsbereiche die spezifischen elektrischen Leistungen in Watt/m^2 konditionierter Netto-Grundfläche, zur Entwurfsfreigabe und zur Übernahme / Übergabe bzw. in der Dokumentation anzugeben und bei der Abnahme vorzulegen.

Im Zuge der energetischen Weiterentwicklung von Projekten sind diese spezifischen Kennzahlen mit bereits realisierten Anlagen zu vergleichen und mögliche Abweichungen zu argumentieren.

9.7.1 Verluste in der Elektroinstallation

Eine Verlustleistungsberechnung (Spannungsabfallsberechnung) ist für alle Anlagen, von der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) bis zu den Endstromkreisen durchzuführen. Der auch in den Technischen Anschlussbedingungen für Elektrische Versorgungsanlagen (TAEV) empfohlene Wert von maximal 1,5 % von der Zählrichtung bis zu den Verbrauchseinrichtungen darf nicht überschritten werden.

BERECHNUNG
Verlustleistungen

Die Verlustleistung von Eigentrafos darf keinesfalls die Referenzwerte der EN 50541-1 für Leerlaufverluste A_0 und Kurzschlussverluste A_k überschreiten.

9.7.2 Verbrauchsmessung

Alle Schaltschränke sollen mit D02 Elementen auf Kupferschienen aufgebaut werden. Die Fi-Gruppen sind entsprechend den Verbrauchergruppen (Beleuchtung, Schuko-Steckdosen, dezentrale Warmwasseraufbereitung, Sonderbereiche etc.) zu planen.

An den Verschienungen sind Platzvorhalte für den späteren Einbau von teilbaren Durchsteckwandlern vorzusehen. Ein entsprechender Reserveplatz für den späteren und/oder auch temporären Einbau von Messgeräten ist vorzusehen.

Das Mess- und Zählkonzept ist im Zuge der Entwurfsplanung zu erarbeiten. In diesem Zusammenhang sind auch die Vorgaben aus Kapitel 10 umzusetzen.

9.7.3 Frostschutz- und Freiflächenheizungen

Grundlegend sind elektrische Frostschutz- und Freiflächenheizungen nur in begründeten Fällen und mit optimaler Steuer- und Regelungseinrichtung zu versehen. Als begründete Fälle gelten die Sicherstellung des Betriebes und die Abwendung von Schäden an Gebäude und Personen mit hohen Folgekosten. Vorrangig sind bauliche, aber auch organisatorische Maßnahmen zur Minimierung der Aufwendungen zu prüfen und gegebenenfalls aufwendigen, technischen Lösungen vorzuziehen.

Nachdem die Bereitstellung elektrischer Energie oftmals mit hohen Aufwendungen und knappen Ressourcen verbunden ist, muss diese hochwertige Energieform möglichst effizient und gezielt verwendet werden. Deshalb sind vor allem bei Freiflächenheizungen (Garagenzufahrten, Hubschrauberlandeplätze) primär andere Energieformen einzusetzen.

Maßnahmen im Bereich der Steuer- und Regelungseinrichtungen haben nur unter Beachtung der allgemeinen Sicherheit und unter Einbeziehung des Bedienpersonals zu erfolgen.

Beim Einsatz von elektrischen Heizungen (Dachrinnen, Rohrheizungen, Freiflächenheizungen etc.) sollen Systeme

- mit selbstregelnden Heizbändern,
- mit witterungsabhängiger Freigabe (Umgebungstemperatur, Niederschlag),
- mit entsprechender Ein- und Ausschaltkontrolle und
- Amperemeter zur Funktionskontrolle

verwendet werden.

9.7.4 Elektrische Beschattungseinrichtungen

Im Fall elektrisch angetriebener Beschattungseinrichtungen, welche auch als Blendschutz für Arbeitsplätze dienen, sind die Jalousiesteuerung und die Lichtschaltung (mit Ausnahme Steh-/Tischleuchte) miteinander schaltungstechnisch zu verknüpfen. Es soll damit vermieden werden, dass der Sonnenschutz bei nicht mehr direkter Sonneneinstrahlung „unten“ bleibt und gleichzeitig in den dahinterliegenden Räumen die Beleuchtung eingeschaltet ist.

„Azimut“ gesteuerten Systemen mit Lamellennachführung ist jedenfalls der Vorzug zu geben.

ANMERKUNG: Durch eine Azimut-Steuerung werden die Lamellen optimal zur Sonne ausgerichtet, was die Effizienz bei der Verschattung steigert. Dabei wird vorrangig der Lamellenwinkel auf die Höhe des Sonnenstands (Elevation) eingestellt. Der Begriff „Azimut“ bezeichnet die horizontale Abweichung einer Fläche (z. B. Solarkollektor, Verschattungselement) von der südlichen Himmelsrichtung. Bei reiner Südausrichtung beträgt der Azimutwinkel 0° , Südwest $+45^\circ$ und Südost -45° .

9.7.5 Anforderungen an elektrische Geräte

Der Betriebsenergie- bzw. Standby-Verbrauch elektrischer Geräte hat sich durch technische Verbesserungen der letzten Jahre wesentlich gesteigert, es sind aber nach wie vor zusätzliche Aktivitäten seitens der Beschaffung und Anwendung unerlässlich.

Neben den spezifischen Geräteanforderungen (Effizienzklassen, Datenblätter etc.) ist die Anwendung (Abschaltautomatik, Steckerleisten etc.) von Bedeutung. Für den Bereich der Anwendung sind Maßnahmen in Kapitel 11 formuliert. All die gesetzten Maßnahmen dienen nicht nur der verbesserten Energieeffizienz elektrischer Geräte, sondern sollen auch die inneren Lasten zur Vermeidung der sommerlichen Überwärmung erheblich reduzieren.

9.7.5.1 EDV-Geräte

Trotz erheblicher Verbesserungen der Energieeffizienz im Bereich der Informationstechnologie ist vor allem die Anzahl der verwendeten Geräte und Ausstattungen nicht unerheblich. So ist es nach wie vor in diesem Bereich notwendig, sich unabhängig an den energieeffizientesten Geräten am Markt zu orientieren und diese entsprechend zu beschaffen.

Tabelle 9.13 Anforderungen an EDV-Geräte

Nr.	Gerät	Leistung im Betrieb Watt	Hinweise
	A	B	C
1	Modem/Router	< 10	WLAN verändert die Leistung um ca. 1 Watt
2	Bildschirm/Monitor 24"	< 15	Bei Helligkeit von 20 bis 30 %
3	Laptop	< 10	Achtung auf die Qualität der Grafikkarten
4	Stand PC	< 30	---

9.7.5.2 Küchengeräte

Bei den Küchengeräten ist im Wesentlichen zwischen Kleinküchen in Form von Teeküchen und Großküchen zu unterscheiden. Nachstehende Anforderungen umfassen vor allem Geräte für Kleinküchen, da diese Anforderungen auch für die nachträgliche Beschaffung bzw. für den Ersatz im Betrieb verbindlich sind.

Tabelle 9.14 Anforderungen Standby Küchengeräte

Nr.	Gerät	Standby Verlust Watt	Hinweise
	A	B	C
1	Mikrowelle Standgerät	0	Geräte ohne Display und mechanischer Einstellung sind zu wählen
2	Mikrowelle Einbaugerät	< 1	---
3	Kochfelder	< 1	---
4	Kaffeemaschine	< 0,5	Portioniermaschinen

Bei der Beschaffung von Kühlgeräten müssen diese der höchsten Energieeffizienzklasse entsprechen.

Tabelle 9.15 Anforderungen Energieverbrauch Kühlschränke

Nr.	Gerät	Energieverbrauch kWh/a	Hinweise
	A	B	C
1	Kühlschrank bis 85 cm Gerätehöhe	< 100	Kleines Tiefkühlfach
2	Kühlschrank ab 85 cm Gerätehöhe	< 180	Kühl- und Gefrierkombi

9.7.5.3 Großküchengeräte

Bei der Gerätebeschaffung (Dampfgarer, Kessel etc.) ist darauf zu achten, dass diese jedenfalls in eine Maximum-Überwachungsanlage integrierbar sind.

9.7.5.4 Getränkeautomaten

In den Gebäuden der NÖ Landesverwaltung werden als Serviceeinrichtung Getränkeautomaten (Warm-/Kaltgetränke) zur Verfügung gestellt. Aufgrund vorliegender Untersuchungen von angebotenen Geräten im EU-Raum ist nach wie vor ein breites Spektrum an Modellen mit unterschiedlicher Energieeffizienz vorhanden.

Zur Erreichung einer gesteigerten Energieeffizienz sind folgende Kriterien bei der Beschaffung zu berücksichtigen:

Kaltgetränkeautomaten

- blickdichte Front statt Glas
- bei Front-Verglasung mindestens Dreifachverglasung
- höchste Kühleffizienz bezogen auf die Kühlgutmenge

Warmgetränkeautomaten

- Vorgaben Abschaltautomatik / Zeitsteuerung
- bei Fremdbetrieb hat eine entsprechende Auswahl von Liefer- und Betreuungsfirmen nach der besten Geräteeffizienz (Bestbieterprinzip) zu erfolgen

Bei verwendeter Abschaltautomatik von Getränkeautomaten muss geklärt werden, dass es in den Geräten zu keinen Keimentwicklungen durch die Abschaltung kommen kann.

9.7.5.5 Fernsehgeräte

Bei der Beschaffung von Fernsehgeräten ist zu beachten, dass der Vergleich mit gleichen Größen und Technologien vorgenommen wird. Zu beachten ist auch die verwendete Helligkeit bei der Angabe der Leistung im Betrieb.

Bei der Anordnung von Fernsehgeräten zu Informationszwecken (Terminals, Wartezonen etc.) ist im Besonderen auf die Abschaltung (Netztrennung) außerhalb der Betriebszeiten zu achten. Für Betriebszeiten außerhalb der Standardnutzungen (Nacht, Wochenende) z. B. beim Klinikenbetrieb ist bei der Gerätewahl vorwiegend auf den Betriebsverbrauch in Abhängigkeit der Helligkeit zu achten.

Tabelle 9.16 Anforderungen an Fernsehgeräte

Nr.	Gerät	Leistung im Betrieb Watt	Standby Verlust Watt
	A	B	C
1	Flachbildfernseher 24"	< 35	< 0,3
2	Flachbildfernseher 32"	< 40	< 0,3
3	Flachbildfernseher 40"	< 60	< 0,3

9.7.6 Stromtankstellen, E-Mobilität

Grundlegend hat die Umsetzung von Stromtankstellen entsprechend der baurechtlichen Vorschriften zu erfolgen. Dazu hat die Abstimmung mit Behörde, BauherrInnen und NutzerInnen jedenfalls im Zuge der Entwurfsplanung zu erfolgen.

9.7.7 Photovoltaik

Bei Neuerrichtung, aber auch größerer Renovierung ist der Einsatz von Photovoltaik zur Stromerzeugung umzusetzen. Eine entsprechende Berücksichtigung hat bereits, nach Abstimmung mit dem/der NutzerIn, in den Phasen der Vorprojekte, aber auch beim Wettbewerb zu erfolgen.

Bei der Umsetzung sind folgende Punkte zu beachten:

- vernünftige Wahl der Anlagenleistung – hohe Eigendeckung
- Ausrichtung und Visualisierung der Anlage im Sinne der Vorbildwirkung

Lt. § 66 a (2) NÖ BO 2014 ist auf Neu- oder Zubauten von Nicht-Wohngebäuden eine Photovoltaikanlage zu errichten, wenn gemäß § 44 Abs. 1 ein Energieausweis erstellt werden muss und in diesem ein außeninduzierter Kühlbedarf KB_{RK}^* bezogen auf das Referenzklima größer als null ausgewiesen ist. Die Modulfläche der Photovoltaikanlage muss zumindest $0,01 \text{ m}^2$ je kWh/a jährlichem außeninduzierten Kühlbedarf $Q_{c,a,sk}^*$ bezogen auf das Standortklima betragen.

Die Ermittlung der Modulfläche über den außeninduzierten Kühlbedarf $Q_{c,a,sk}^*$ ist nicht möglich, da dieser Wert im Energieausweis nicht abgebildet wird. Es handelt sich dabei um einen redaktionellen Fehler.

Es ist stattdessen der außeninduzierte Kühlbedarf KB_{RK}^* und das konditionierte Bruttovolumen V für die Berechnung der Modulfläche heranzuziehen.

Beispiel für die Ermittlung der Modulfläche:

Der Energieausweis weist einen außeninduzierten Kühlbedarf für das Referenzklima von $KB_{RK}^* = 0,8 \text{ kWh/m}^3\text{a}$ auf und das konditionierte Bruttovolumen beträgt 7.738 m^3 .

Die Modulfläche ist wie folgt zu ermitteln:

$$7.738 \text{ m}^3 \times 0,8 \text{ kWh/m}^3\text{a} = 6.190 \text{ kWh/a}$$

$$6.190 \text{ kWh/a} \times 0,01 \text{ m}^2/\text{kWh} = 61,90 \text{ m}^2$$

9.8 Kalt-Trinkwasser Installation / Trinkwasserhygiene

Anforderungen nach DIN 1988-200:

- Bei bestimmungsgemäßem Betrieb darf maximal 30 Sekunden nach dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle die Temperatur des Trinkwassers kalt $25 \text{ }^\circ\text{C}$ nicht übersteigen.
- Installationsschächte und -kanäle für Trinkwasserleitungen kalt müssen so geplant werden, dass eine Trinkwassertemperatur von $25 \text{ }^\circ\text{C}$ möglichst nicht überschritten wird.

10 ENERGIEMANAGEMENT

10.1 Aufgabe und Ziel

Das Land NÖ bekennt sich zum aktiven Energiemanagement in den NÖ Landesgebäuden. Neben der Stelle eines/einer Energiebeauftragten, der/die mit entsprechenden Ressourcen und Kompetenzen ausgestattet ist, sind zur Erzielung optimaler Ergebnisse geeignete Systeme zur Energieerfassung für die weitere Verarbeitung in der Energiebuchhaltung und für das Energiecontrolling notwendig.

Mit einem Energiemanagementsystem (EnMS) – in Übereinstimmung mit der ÖNORM EN ISO 50001 – ist, bei der Gesamtheit der Landesgebäude, die Erreichung von Einsparzielen und die Evaluierung gesetzter Energieeffizienzmaßnahmen zu prüfen und zu dokumentieren. Die systematische Inspektion, aber auch die Analyse hat mittels „Energieaudit“ zu erfolgen.

Ein weiterer nützlicher Zweck der Energieerfassung sind Lastanalysen, deren Ergebnisse neben der Anlagenoptimierung auch in künftige Planungen einfließen. Ergänzend zu der ÖNORM EN ISO 50001 sollen in der Folge im Wesentlichen jene Anforderungen beschrieben werden, die erfüllt sein müssen, damit die Energieerfassung für die Energiebuchhaltung und das Energiecontrolling wirksam und nachhaltig ist.

10.2 Umfang der Energieerfassung

10.2.1 Grundsätzlicher Umfang

Für einen energieeffizienten Betrieb eines Gebäudes (Neubau/größere Renovierung) ist

- eine laufende Überwachung des Energieverbrauchs,
- die Wahrnehmung und Korrektur von Energieeffizienzmängeln und
- die Beratung des/der NutzerIn in Fragen der Effizienz und Optimierung

unbedingt erforderlich.

Dafür ist eine **vollständige Erfassung** der Energie- und Medienmengen mittels Zählleinrichtungen vorzusehen. Verzehlerkonzepte und deren Umfänge sind bereits zum Zeitpunkt der Entwurfsplanung, d. h. vor Ausschreibung der Hauptgewerke, zwischen PlanerIn, ArchitektIn, dem/der jeweiligen zuständigen SachbearbeiterIn der für den Bau verantwortlichen Abteilung und dem/der Energiebeauftragten abzustimmen und festzulegen.

Zur Dokumentation sind von den PlanerInnen verpflichtend Zählerschemen zu erstellen und diese nach Zählerebenen zu gliedern. Die Zählerebenen haben mit der Zählerebene 0 (Ebene der Energieversorgung/Verrechnungszähler) zu beginnen. Je nach Aufbau der Versorgungsstruktur sind in den Folgeebenen die weiteren Verwendungen (Gebäude oder Versorgung) darzustellen.

10.2.2 Mindestumfang

Sofern die Anforderung der vollständigen Erfassung technisch und wirtschaftlich nicht realisierbar ist, soll bereits in der Entwurfsplanung fixiert werden, wo in welchen Objekten und Anlagen, welche Medien gemessen werden sollen. Dazu ist der Mindestumfang gemäß nachstehenden Tabellen 10.1 bis 10.6 vorzusehen.

Tabelle 10.1: Zähleranforderung Energie-/Medienbereitstellung

Nr.	Anlagen	Strom	Gas/Öl	Wärme	Kälte	Wasser
	A	B	C	D	E	F
Energie-/Medienbereitstellung und Erzeugung						
1	EVU-Energiebereitstellung ¹⁾	X	X	X	X	X
2	Kesselanlage, je Kessel über 100 kW		X	X		
3	Blockheizkraftwerk, je Modul	X	X	X		
4	Elektrodampferzeuger (z. B. Dampfluftbefeuchter), je Erzeuger	X				X
5	Dampferzeuger Gas- oder Öl-befeuert je Erzeuger ²⁾	X	X			X
6	Kälteerzeugung, je Aggregat über 12 kW Kälte	X			X	
7	Absorptionskältemaschine	X ³⁾		X	X	
8	Rückkühler für Kältemaschinen	X ³⁾				X ⁴⁾
9	Splitklimagerät, unabhängig von der Leistung	X				
10	Solaranlagen (nach Wärmetauscher) und Nachwärmung, jeweils ein Wärmezähler			X		X
11	PV-Anlage	X				

- 1) Es kann vorrangig der EVU-Zähler verwendet werden, wenn die Datenschnittstelle zum Energiecontrolling-System sichergestellt ist (z. B. M-Bus).
- 2) Bei Fern- bzw. Fremddampf sind die einzelnen Energieerfassungen in Abhängigkeit der Bedeutung (Leistung, Jahresverbrauch) und der technischen und ökonomischen Möglichkeiten im Anlassfalle festzulegen.
- 3) elektrische Hilfsenergie, z. B. für Pumpen und Kühltürme
- 4) falls Wasserverbrauch zu erwarten ist (z. B. nasse oder besprühte Kühltürme)

Tabelle 10.2: Zähleranforderung Energie-/Medienverteilung, Verbraucher

Nr.	Anlagen	Strom	Gas/Öl	Wärme	Kälte	Wasser
	A	B	C	D	E	F
Energie-/Medienverteilung und Verbraucher						
1	Verteiler/Subverteiler			X		
2	Zentrale Warmwasserbereitung (WWB)			X		X
3	WWB, dezentral mit Elektro	X ¹⁾				X ¹⁾
4	Zentrale Lüftungsanlage über 1,0 m ³ /s, je Anlage ^{3) 4)}	X ²⁾		X	X	
5	Befeuchter in RLT-Anlagen (Wäscher, Hybridbefeuchter etc.), je Befeuchter	X				X
6	Strom für Hilfsaggregate wie Pumpen, Regelung etc.	X ⁵⁾				

- 1) Nur dann, wenn dies für Lastanalysen, z. B. für künftige Dimensionierungen zweckmäßig ist.
- 2) Bei kombinierten Zu- und Abluftanlagen gemeinsam für Zu- und Abluftventilator; eigene Messung der elektrischen Hilfsenergie, falls dies für die Ermittlung der Effizienz der Wärmerückgewinnung bei bestimmten Systemen von Bedeutung ist (z. B. HKVS mit drehzahlgeregelten Fluid-Pumpen).
- 3) Zur kontinuierlichen Sichtbarmachung des Energiebedarfes (Strom, Wärme, Kälte) bzw. der Energieeffizienzmaßnahmen (Wärmerückgewinnung, SFP-Wert) sind die vitalen Faktoren in der MSRL zu erfassen, die notwendigen Berechnungen durchzuführen und kontinuierlich z. B. als Trend darzustellen.
- 4) Bei KVS ist zur Messung der rückgewonnenen Energie ein kombinierter Wärme- und Kältewärmemengenzähler abluftseitig im Fluidkreislauf vorzusehen.
- 5) Soweit es im Einzelfall zur Evaluierung oder Qualitätssicherung von technischen Lösungskonzepten notwendig ist.

Tabelle 10.3: Zähleranforderung sonstige Anlagen

Nr.	Anlagen	Strom	Gas / Öl	Wärme	Kälte	Wasser
	A	B	C	D	E	F
1	Sonstige Anlagen (beispielhaft)					
2	Gewerbliche Kühlanlagen (Kühlräume)	X		X ¹⁾		
3	Zentrale medizinische Gasanlagen	X				
4	Mittel- und Großküchen – Kochbereich	X ²⁾				X ³⁾
5	Mittel- und Großküchen – Spülbereich	X ²⁾				X ³⁾
6	Wäscherei	X ²⁾				X ⁴⁾
7	Repräsentative Bereiche für sonstige Strom-Bedarfs- und Lastanalysen (z. B. Beleuchtungsenergie)	X				

- 1) wenn Wärmerückgewinnung vorhanden
- 2) prozessspezifischer Verbrauch, ohne Raumbeleuchtung
- 3) Wasserfassung entsprechend Nutzung und Mengen
- 4) in Abhängigkeit der Größe der Wäscherei im Einzelfall festzulegen

10.2.3 Anforderungen an die MSRL

Zur kontinuierlichen Sichtbarmachung des Energie- und Leistungsverbrauches sowie der Effizienz von technischen Anlagen sind einerseits die Messwerte aus Zählern auf der Leitstation (LS) der Mess-, Steuer-, Reglungs- und Leittechnik (MSRL) dynamisch zu visualisieren und andererseits Berechnungen (z. B. Software-Zähler) in der MSRL selbst durchzuführen und ebenfalls dynamisch zu visualisieren.

Messwerte und berechnete Werte sind mindestens im 15-Minuten-Intervall auf die Dauer von drei Jahren aufzuzeichnen und in Form von vorgefertigten Auswertungen der Betriebsführung somit auf einfache Weise zur Verfügung zu stellen. Alle Werte müssen als Trend dargestellt und exportiert werden können.

Es sind grundsätzlich gemäß folgender Tabelle vorzusehen:

Tabelle 10.4: Softwarezähler, berechnete Werte und deren Anzeige

Nr.	Anlagen	Anzuzeigende Werte			
		aktuell	Mittelwert des letzten		
			Tag	Monat	Jahr
	A	B	C	D	E
Lüftungsanlagen allgemein					
1	Geförderte Luftmenge je Ventilator ¹⁾	X	X	X	X
2	SFP-Wert IST	X	X	X	X
3	SFP-Wert SOLL ²⁾	X	X	X	X
Lüftungsanlagen – Wärmerückgewinnung im Heiz- bzw. Kühlbetrieb ^{3) 4)}					
4	Temperaturänderungsgrad	X	X	X	X
5	(Jahres)-Deckungsgrad	X	X	X	X
6	Leistung der WRG	X	X	X	X
7	Rückgewonnene Energie	X	X	X	X
8	Elektrische Hilfsenergie	X	X	X	X
9	Wirkungsgrad	X	X	X	X
Wärmepumpen und Kälteanlagen					
10	Leistungszahl COP	X	X	X	X
11	Jahresarbeitszahl EER	X	X	X	X

- 1) sofern dies mit einfachen Mitteln, z. B. Differenzdruckmessung (Wirkdruck) auf der Einströmdüse des Ventilator möglich ist; Aufsummierung der geförderten Luftmenge in Form eines virtuellen Zählers durch Integration in kurzen Intervallen (z. B. alle 5 oder 10 sek)
- 2) der optimale SFP-Wert ist unter Berücksichtigung des Teillastbetriebes dynamisch zu ermitteln
- 3) Berechnungen gemäß VDI 3803-5:2013
- 4) soweit dies anhand der verfügbaren Energiezähler, allenfalls Default-Werten mittels Berechnungen möglich ist

Die Tages-, Monats- und Jahreswerte gemäß Tabelle 10.4 sind als Langzeittrend in der MSRL zu erfassen und auf die Dauer von drei Jahren aufzuzeichnen. Es sind entsprechende Grafiken, die auch mindestens drei Jahresvergleiche (z. B. drei x-Achsen) ermöglichen, vorzusehen. Auf den entsprechenden Anlagenbildern der MSRL-LS sind zur raschen Erfassung des Verbrauchsstatus und der Effizienz (letzteres grafisch ansprechend und aussagekräftig aufbereitet) jedenfalls folgende aktuelle Werte anzuzeigen:

- Werte aus Zählern (Leistung, Durchfluss, Temperaturen, Spreizung)
- Ist- und Sollwert SFP-Wert
- Temperaturänderungsgrad der WRG
- Wirkungsgrad der WRG

10.2.4 Objektweiser Umfang

Abgesehen von den Anforderungen aus 10.2.2 sind innerhalb der Nutzergruppen Zählansforderungen nach Objekten vorzusehen. Damit sollen vorrangig unterschiedliche Nutzungen und deren Energie- und Medienverbräuche abgebildet werden.

Auf eine getrennte Zählerausstattung – insbesondere bei Umbauten/große Renovierung von Bestandsobjekten – kann verzichtet werden, wenn eine große bauliche Verzahnung der einzelnen Bereiche besteht und eine getrennte Verzählung unzumutbare Kosten verursacht.

In nachstehenden Nutzungsgruppen sind die Versorgungsbereiche wie folgt zähltechnisch zu trennen:

10.2.4.1 Schulen

- a. Schule
- b. Schülerwohnhaus
- c. Ausbildungsbereiche (Werkstätten, Betriebsgebäude etc.)

Im Bereich der gewerblichen Schulen (Landesberufsschulen) ist generell bei Neubauten und größerer Renovierung eine Trennung (bei allen Medien) zwischen Schule und Schülerwohnhaus in der Verrechnungsebene vorzusehen.

10.2.4.2 Objekte der Straßenverwaltung

- a. Verwaltung
- b. Werkstätten
- c. sonstige Gebäude

10.2.4.3 Mietobjekte (Dienstwohnungen)

- a. je Mietobjekt
- b. je Dienstwohnung

10.2.4.4 Kliniken

Im Bereich der Kliniken ist auf vorhandene, strategische Zählermanagements entsprechend Rücksicht zu nehmen. Dabei wird vor allem eine Trennung in den kaufmännischen und den technischen Bereich empfohlen. Diesbezüglich ist die objektweise Trennung im Einzelfall projektspezifisch festzulegen (z. B. Kostenstelle, Nebengebäude).

10.3 Mindestanforderungen an Zähler und Erfassungstechnik

10.3.1 Grundanforderungen

Sämtliche Energie- und Medienzähler müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- MID Zulassung (Measurement Instruments Directive)
- Kommunikationsschnittstelle für Impulse, M-Bus, LON, RS232 (mind. zwei gleichzeitig nutzbar)
- bei Bedarf muss die Möglichkeit bestehen, Werte aus einem Zähler über die Kommunikationsschnittstelle auch mehreren Systemen gleichzeitig zur Verfügung zu stellen (z. B. über M-Bus-Multiplexer an ein Energiemesssystem und an die MSRL)
- es sind Zähler zu wählen, die auch bei kurzen Messintervallen (z. B. Lastanalysen bei 1-Minuten-Intervall) und Teillastbetrieb (z. B. bei Mindestdurchfluss Q1) eine ausreichende Auflösung der Werte zur Verfügung stellen
- Statisches Messprinzip, keine bewegten Teile, LCD-Display
- am Display müssen neben den Hauptregister-Ständen auch die wichtigsten Momentanwerte ablesbar sein
- Zähler müssen über eine Infrarotschnittstelle gemäß Norm samt Software zur Parametrierung und Datenauslesung verfügen

10.3.2 Wasser-, Wärmemengen- und Kältemengenzähler

Es sind weiters folgende Mindestanforderungen an Wasser-, Wärmemengen- und Kältemengenzähler sowie an kombinierte Wärme- und Kältemengenzähler zu gewährleisten:

- Energie- und Medienzähler sollten vorzugsweise aus einer Zählerfamilie stammen und zumindest einheitliche Kommunikationsschnittstellen, Bedienungs- und Parametrierkonzepte aufweisen.
- verschleißfreies Ultraschall-Messprinzip mit geringem Druckverlust
- Ausführung als Splitgerät, Rechenwerk wahlweise am Volumenmessenteil oder abgesetzt montierbar
- Versorgung wahlweise mit 230V oder Kleinspannung
- wählbare Zeitintervalle für Logger-Funktion mit zumindest folgenden Zeitintervallen: 1 min, 5 min, 15 min, 60 min
- Speicherung der letzten 400 Tages-, 36 Monats- und 3 Jahresultimo-Werte
- Logger-Funktion zur Datenaufzeichnung im Zähler von mind. 1000 Datensätzen zur Lastanalyse von Daten

10.3.3 Stromzähler

Es sind weiters folgende Mindestanforderungen an Stromzähler zu gewährleisten:

- durchgängige Zählerfamilie für Wirkenergie-, Mehrtarif- und 4-Quadrantenmessung
- Drehstromzähler mit Direktmessung bis 65 A für DIN-Hutschienen-Montage
- Drehstromzähler mit Wandlermessung für EVU-Zählerplatz-Montage oder DIN-Hutschienen-Montage
- wählbare Zeitintervalle für Logger-Funktion mit zumindest folgenden Zeitintervallen: jedenfalls 15 min

10.3.4 Weitere technische Anforderungen

Folgende, in Tabelle 10.5 angeführte, Mindest-Zählerauflösungen, die auch über das EnMS erfass- und auswertbar sein müssen, sind vorzusehen.

Tabelle 10.5: Zähler Mindestauflösung für die Fernabfrage Energie und Medien

Nr.	Zähler	Nenngröße	Auflösung
	A	B	C
1	Wasserzähler	bis 2,5 (Q3) ¹⁾	0,01 m ³
2		über 2,5 bis 25 (Q3)	0,10 m ³
3		über 40 (Q3)	1,00 m ³
4	Wärme- und Kältemengenzähler ³⁾	bis 15 (q _p) ²⁾	0,001 MWh
5		über 40 bis 150 (q _p)	0,01 MWh
6	Elektro-Direktzähler	bis 65A	0,1 kWh
7	Elektro-Wandlerzähler	bis 200/5A	0,01 kWh
8		über 200/5A bis 500/5A	0,10 kWh
9		über 500/5A bis 1500/5A	1,00 kWh

1) Bezeichnung: Q3 = Dauerdurchfluss nach MID

Achtung: Qn ist nicht mit Q3 gleichzusetzen!

2) Bezeichnung: qp = Nenndurchfluss, bei kontinuierlichem Betrieb

3) gilt auch für kombinierte Wärme- und Kältezähler; ebenso für Zähler in Sole-Kreisläufen

Es sind folgende Mindest-Zählerregister (Tabelle 10.6), die auch über das EnMS erfass- und auswertbar sein müssen, vorzusehen.

Tabelle 10.6: Mindestumfang der Zählerregister

Nr.	Zähler	Energie	Leistung ¹⁾	Durchfluss-		Temperatur	
				Menge ²⁾	Leistung ¹⁾	1	2
	A	B	C	D	E	F	G
1	Wasserzähler			X	X		
2	Wärme- und Kältemengenzähler ³⁾	X	X	X	X	X	X
3	Elektrizitätszähler	X	X				
4	sonstige	projektspezifisch zu vereinbaren					

- 1) Momentanwert bei Abfrage
- 2) Zählerstand, ähnlich Energiemenge
- 3) gilt auch für kombinierte Wärme- und Kältezähler (mit je einem eigenem Register für die Energie und Leistung „Wärme“ und „Kälte“); ebenso für Zähler in Sole-Kreisläufen

10.4 Mindestanforderungen an Zähler und Erfassungstechnik

Projektspezifisch sind die notwendigen Soft- und Hardware-Komponenten, die zur Anbindung an ein übergeordnetes software-gestütztes EnMS notwendig sind, zu berücksichtigen.

Die konkreten Anforderungen sind in der Vorentwurfs- oder Entwurfsphase mit der/dem Energiebeauftragten für NÖ Landesgebäude abzustimmen.

Bis zum Vorliegen eines landesweiten oder spartenspezifischen EnMS (z. B. NÖ Landeskliniken) sind bei aktuellen Projekten grundsätzlich die folgenden Vorgaben zu erfüllen.

10.4.1 Grundlagen

Vom Auftragnehmer/Lieferanten „Energiemanagement-System“ (AN EnMS) werden diverse Systemkomponenten (z. B. Datensammler) für ein Energiebussystem geliefert und müssen in das übergeordnete Managementsystem eingebunden werden.

Die Komponenten des AN EnMS sollen vom AN MSR und AN Elektrotechnik (je nach Zuständigkeitsbereich) installiert und angeschlossen werden. Die AN, der diversen Haustechnik-Gewerke, sollen die entsprechenden Zähler für die diversen Wasser- und Wärmemengenzähler liefern, montieren und beim Anschluss und die Inbetriebnahme durch den AN MSR mit technischem Support (z. B. Lieferfirma) unterstützen. Entsprechendes gilt für die Elektrozähler.

Die notwendigen Stromversorgungen für die Rechenwerke, sowie die Datenverkabelung sollen vom AN Elektro nach Angaben des AN MSR bzw. EnMS hergestellt werden.

Für die Gesamtfunktion ist der AN EnMS verantwortlich. Dies gilt insbesondere für Gewerke übergreifende Funktionstests und der Plausibilitätsprüfungen der Messwerte während des ersten Betriebsjahres.

10.4.2 Zähler

Zähler – Umfang und Ausführung – gemäß voriger Beschreibung sind vorrangig bei den entsprechenden Gewerken (z. B. Elektrotechnik, Heizung, Lüftung, Kälte, Sanitär) auszuschreiben.

10.4.3 Spannungsversorgung für Rechenwerke und Systemkomponenten

Die Spannungsversorgung (vorrangig 230V) für die Rechenwerke soll ausgehend vom nächstgelegenen MSR-Schaltschrank hergestellt werden. Je Rechenwerk (Wärmemengenzähler) ist eine Klemmdose zu setzen, von der ausgehend das montierte Rechenwerk mittels Kabel anzuschließen ist. Für die Systemkomponenten ist je betroffenem Schaltschrankfeld eine 230V-Spannungsversorgung vorzuhalten.

10.4.4 Einbau der EnMS-Systemkomponenten

Die vom Lieferanten EnMS beigestellte Systemkomponenten (z. B. Datensammler oder ähnliches) sind in den entsprechenden MSR-Schaltschränken vom AN MSR einzubauen und zu verdrahten sowie fertig anschließen. Je Einbaubereich ist im MSR-Schaltschrank ein Platz in der Größe von 800 x 600 für die EnMS-Komponenten zu reservieren.

10.4.5 Datenverkabelung von Rechenwerken (Impuls oder M-Bus oder ähnliches)

Sternförmige Datenverkabelung (Kabel: F-YAY 2x2x0,8) von allen Zählern zu den Systemkomponenten (reservierter Einbaubereich im MSR-Schaltschrank) mit entsprechender Kabelreserve.

ANMERKUNG: Die sternförmige Verkabelung mit F-YAY 2x2x0,8 hält alle technischen Optionen offen und ist kostenmäßig aufgrund der spezifischen Gegebenheiten vernachlässigbar.

10.4.6 Datenverkabelung der Systemkomponenten

Für den Datenaustausch zwischen Systemkomponenten und der „Zentrale“ soll die strukturierte Verkabelung, für die der AN „Strukturierte Verkabelung“ in Abstimmung mit der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) verantwortlich ist, auf Tertiär- und Sekundärebene genutzt werden.

Es muss daher in jedem MSR-Schaltschrank ein Datensegment vom nächst gelegenen Datenverteiler hergestellt werden. Eine allenfalls notwendige Vervielfachung, z. B. zum Aufschalten mehrerer Datensammler an ein Daten-segment, ist durch den AN EnMS zu erstellen.

10.4.7 Mehrfach-Datennutzung

Müssen die Daten aus dem Zähler neben dem EnMS auch von weiteren Systemen (z. B. MSR) genutzt werden, so sind geeignete Komponenten (z. B. weiteres Bus-Modul im Zähler oder M-Bus-Splitter) vorzusehen.

10.5 Schnittstellen zur Informations- und Kommunikations-technologie (IKT)

Bis zum Vorliegen eines einheitlichen Standards sind diese objekt- und projektspezifisch festzulegen.

10.6 Planung und Ausschreibung

Die notwendige Ausstattung für das gesamte Energiemanagement (Hard- und Software) ist bereits in der Projektplanung projektspezifisch zu berücksichtigen und in der Ausschreibung im Detail vorzugeben.

Anhand dieser Ausstattung ist auch der Nachweis über die Einhaltung der im Rahmen dieses Pflichtenheftes festgelegten Vorgaben zu erbringen.

11 MASSNAHMEN IM BETRIEB

Neben den Anforderungen für die Planung und Errichtung von Gebäuden ist vor allem der Betrieb ein wesentlicher Faktor, wenn es um Energieeffizienz und in weiterer Folge um Energiekosten geht. Mögliche Optimierungspotentiale bleiben oftmals unerkannt und werden vom Personal nicht rechtzeitig und ausreichend identifiziert. Das liegt zum einen am hohen Standard der technischen Gebäudeausrüstung, zum anderen an der Vielzahl damit verbundener Betriebs- und Instandhaltungsmaßnahmen und letztlich an der inhomogenen Ausbildungsqualität innerhalb des Betreuungspersonals.

Für einen energieeffizienten Betrieb ist auch das Instrument der Beschaffung wesentlich. Gerade beim Geräte- oder Beleuchtungstausch, aber auch bei Anschaffungen für Instandsetzungen ist auf einen reduzierten Energiebedarf (vor allem Reduktion von Standby-Verlusten) bzw. optimale Energieeffizienzklassen zu achten.

Darüber hinaus ist die „Nachhaltige öffentliche Beschaffung“ zu forcieren, vor allem die Beschaffung umweltfreundlicher Produkte (Ausstattungsgegenstände, Reinigungsmittel etc.) und Leistungen, welche den Geboten der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit folgen.

11.1 Personal

Die Basis für eine optimale Betriebsführung bildet ein entsprechend qualifiziertes Personal. Dazu sind folgende Punkte von Bedeutung:

- A. Bestimmung einer Person zur Kontrolle energierelevanter Maßnahmen (siehe im Detail 11.3) im Bereich des Gebäudes und der haustechnischen Einrichtungen – solche können sein:
 - a. Ermittlung und Weitergabe der Daten zur landeseigenen Energiebuchhaltung
 - b. Kontrolle der einwandfreien Funktion der Regel- und Messeinrichtungen
 - c. Anpassung des Gebäudes an die jeweilige Nutzung (z. B. Absenkbetrieb)

- B. Die mit der Bedienung, Inspektion, Wartung und Instandsetzung der haustechnischen Anlagen betrauten Personen haben eine entsprechende fach einschlägige Grundausbildung sowie objektspezifische Schulungen und Kenntnisse aufzuweisen – dies im Besonderen auch in Hinblick auf hygienerelevante Gesichtspunkte der Instandhaltung im Bereich der Lüftungs- und Warmwasserbereitungsanlagen.

Entsprechende Veränderungen bzw. Auffälligkeiten sind dem/der DienststellenleiterIn zur Kenntnis zu bringen. Hinsichtlich der Ursache ist zwischen internen und externen Auslösern zu unterscheiden. Sollten die Auslöser aufgrund interner NutzerInnenverhalten entstehen, so ist den MitarbeiterInnen eine entsprechende Information zur Kenntnis zu bringen. Die Maßnahme ist unter dem Ansatz der verstärkten Bewusstseinsbildung zu sehen.

Zusätzliche Aspekte für alle Bediensteten:

- Raumtemperaturen entsprechend anpassen
- sparsamer Umgang mit Warmwasser
- Intensität des Lichtes an die Erfordernisse anpassen
- Tageslicht optimal nutzen
- Computer, Drucker und sonstige Bürogeräte komplett abschalten, wenn sie länger nicht gebraucht werden

11.2 Energiebuchhaltung

Als Grundlage für die nutzungsspezifische Betrachtung hat die Datenerfassung zur energetischen Bewertung durch die Ermittlung von Monatswerten zu erfolgen.

Die Erkenntnisse bzw. deren Auswertungen aus dem Betrieb sind Teil der Evaluierung der geforderten Zielwerte. Somit ist Kontinuität bzw. Genauigkeit bei der Datenbeschaffung unbedingt erforderlich.

11.3 Energieeffizienzmaßnahmen

Aufgrund der unterschiedlichen Gebäudetypen und deren Komplexität sind nachstehende, vorwiegend nicht investive Maßnahmen als Mindestaufwand zur Betriebs- bzw. Energiekostenminimierung anzuwenden.

11.3.1 Allgemein

- Bedarf hinterfragen
- Bedürfnisse zur Behaglichkeit erkennen
- eingestellte Werte (Heizung, Lüftung, Kälte etc.) überprüfen
- Betriebszeiten anpassen
- Geräte bei Nichtbedarf abschalten

Einbeziehung und Sensibilisierung der MitarbeiterInnen

- regelmäßige Information über richtiges Verhalten
- Verbraucher abschalten
- Fenster schließen bei längerer Abwesenheit

11.3.2 Heizung

- Bewertung Betriebszustand des Wärmeerzeugers
- Sollwerte prüfen
- Betriebszeiten optimieren
- Steuer- und Regelfunktionen überprüfen
- hydraulischen Abgleich überprüfen
- Wärmedämmung an Installationen inkl. Rohrleitungen prüfen

11.3.3 Lüftungsanlage

- Sollwerte prüfen
- Betriebszeiten optimieren
- Filterqualitäten prüfen
- Schaltpunkte bei Erdkollektoren optimieren

11.3.4 Sanitäranlagen

- Maßnahmen zur Wassereinsparung prüfen
- Wasserverluste der Installation minimieren

11.3.5 Elektroanlagen

Gerade im Bereich der Elektroanlagen sind eine Vielzahl von Anwendungen wie Elektromotoren, Pumpen, Beleuchtung, Bürogeräte etc. vorhanden.

Deshalb sind nachstehende Punkte regelmäßig anzuwenden:

- Möglichkeiten der Bedarfsminimierung prüfen
- Betriebszeiten prüfen und optimieren
- Verbraucher auf richtige Dimensionierung prüfen
- Standby-Vermeidung durch Abschalten optimieren
- Identifizierung ineffizienter Geräte und Alternativenprüfung

11.4 Betriebliche Maßnahmen für Räume mit hohem Glasanteil

Generell sollten aufgrund der Vorgaben aus Punkt 8.5 im Neubau und der größeren Renovierung keine Räume mit überhöhten Glasanteilen realisiert werden. Aufgrund des hohen Gebäudebestandes und der damit sehr unterschiedlichen Baujahre sind jedoch Gebäude mit hohen Glasanteilen vorhanden.

Mangelnde Aufmerksamkeit bei Planung und Errichtung führen zu Überwärmungen im Sommer und Unbehagen im Winter. Der Zustand ist nicht bei allen betroffenen Räumen gleich spürbar, sondern zusätzlich von den Nutzungsfaktoren der Räume oder Zonen abhängig (z. B. Anzahl der Personen, Ausrichtung der Glasflächen, Geräteausstattung).

Folgende Kriterien sind daher im Betrieb zu ermöglichen:

- Arbeitsplatz soll zur Verbesserung der Sommer- und Winterbehaglichkeit mindestens 2 m von den Glasflächen entfernt sein
- Reduktion interner Lasten (z. B. Abschaltung, Geräteeffizienz)
- Kühlung über organisatorische Maßnahmen, keine aktive Kühlung

11.5 Kälteanlagen

Für den Fall des reinen Kältemittlersatzes bei Bestandsanlagen ist die Umstellung auf ein alternatives Kältemittel zu prüfen.

11.6 Energieeffiziente Beschaffung

Beim Ersetzen von elektrischen Geräten für den Küchen- bzw. Bürobetrieb sind Geräte mit der höchsten Energieeffizienzklasse anzuschaffen. Für den Fall, dass bei diesen Einsatzbereichen keine Effizienzklassen in der geforderten Güte erhältlich sind, sollen unter Prüfung der Kostenwirksamkeit gleichwertige, verfügbare Produkte angeschafft werden.

Beim Ersetzen von elektrischen Geräten sind neben den allgemeinen Anforderungen die Kriterien nach Punkt 9.7.5 einzuhalten.

11.7 Nachhaltige Beschaffung

Die öffentliche Beschaffung hat sich an den Vorgaben des Niederösterreichischen Fahrplanes zur nachhaltigen Beschaffung zu orientieren. Diesbezüglich können beim „Nachhaltigen Beschaffungsservice Niederösterreich“ entsprechende Informationen eingeholt werden, in welchen Themenbereichen (Lebensmittel, Reinigung Garten, Strom etc.) es mit welchen Vorgaben nutzbare Angebote gibt.

11.8 Energieausweis / Aushangpflicht

Entgegen den Anforderungen landesgesetzlicher Vorschriften (Nutzung und Größe der Gebäude) hat bei Neubau bzw. größerer Renovierung im Rahmen der Vorbildwirkung der Aushang generell zu erfolgen.

Der Energieausweis besteht aus den ersten zwei Seiten (Labeling- und Kennzahlenblatt) und einem Anhang. Die Anbringung (Mindestgröße Format A3) der Seiten Labeling und Kennzahlen hat an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle (Bereich des Haupteinganges) zu erfolgen.

Für den Fall, dass im Rahmen von Projekt- und Maßnahmenbewertungen inhaltliche Änderungen (z. B. Luftwechselzahl oder innere Lasten etc.) verlangt werden, sind in jedem Fall zwei Energieausweise im Energiekonzept zu führen. Abänderungen dürfen jedoch nur im Rahmen von Variantenuntersuchungen zur Entscheidungsfindung vorgenommen werden.

Gültigkeit erlangt, bzw. zum Aushang zugelassen, ist nur jener Ausweis, der den landesgesetzlichen Vorgaben entspricht.

12 BAUÖKOLOGIE

Die ökologischen Betrachtungen sind sowohl für die Bereiche der Planung und Errichtung, aber auch für den Betrieb und die damit verbundene Instandhaltung von großer Bedeutung. Somit ist neben der Energiekennzahl (thermische Qualität der Gebäudehülle) und einem möglichst CO₂-armen Energieträger auch die Wahl der Baustoffe von wesentlicher Bedeutung bei der Errichtung und Renovierung von NÖ-Landesgebäuden. Durch Beachtung von ökologischen Standards soll eine Schonung des Klimas und eine massive Reduktion der Treibhausgase erreicht werden. Diese ganzheitliche Betrachtung sollte dabei immer im Vordergrund stehen!

Das Kapitel Bauökologie mit seinen Anforderungen ist ein wesentlicher Bestandteil der Umsetzung in Richtung der drei Nachhaltigkeitssäulen (Ökologie, Ökonomie, Soziales).

Abbildung 3: Bauökologie als ganzheitlicher Bestandteil in der Nachhaltigkeit



Bei der Umsetzung bauökologischer Ziele sind zu den nachstehenden Punkten die jeweils geplanten und getroffenen Maßnahmen sowie die dadurch erzielten Änderungen und deren Auswirkungen durch die Planenden aufzulisten und zum Zeitpunkt der Entwurfsvorlage und Fertigstellungsmeldung dem Projektteam vorzulegen. Für ausgewählte, für die Raumluftqualität wesentliche Produktgruppen, sind die projektspezifisch verwendeten Produkte in einem Übersichtsblatt (Produktnachweis – siehe Anhang D) anzugeben.

12.1 Begriffe

Unter den hier angeführten Begriffen werden die wesentlichen Führungsbegriffe zum Kapitel Bauökologie zusammengefasst.

Biozide

Die Übersetzung dieses Wortes „Lebenstörer“ zeigt das Risikopotenzial, das von Bioziden ausgeht. Es ist der Überbegriff für eine Vielzahl unterschiedlicher Substanzen für viele unterschiedliche Anwendungen.

ANMERKUNG: Biozide sind eine potenzielle Gefahr für die Gesundheit menschlichen Lebens und der Umwelt. Daher sollte ihr Einsatz je nach Anwendung auf das technisch unbedingt notwendige Maß eingeschränkt werden. Die in Bauprodukten wichtigsten Biozide sind Fungizide (gegen Pilze), Algizide (gegen Algen), Herbizide (gegen Pflanzen) sowie Konservierungsmittel.

Formaldehyd

Formaldehyd kann Allergien, Haut-, Atemwegs- und Augenreizungen hervorrufen und ist von der Weltgesundheitsorganisation WHO als „krebserregend für den Menschen“ eingestuft.

ANMERKUNG: Die wohl häufigste baurelevante Anwendung findet sich bei der Herstellung von Bindemitteln (z. B. Klebstoffe, Leime), vor allem für das Verleimen von Holzwerkstoffprodukten. In Wandfarben, Lacken und Klebern können Konservierungsstoffe enthalten sein, die Formaldehyd freisetzen.

H-FKW – teilhalogenierte Fluor-Kohlenwasserstoffe

Das sind teilhalogenierte Kohlenwasserstoffe, d. h. die Wasserstoffatome des Kohlenwasserstoff-Moleküls sind teilweise durch Fluoratome ersetzt. H-FKW sind klimaschädliche Chemikalien.

ANMERKUNG: H-FKW sind in Österreich nur teilweise verboten. Sie sind insbesondere in XPS-Platten über 8 cm Plattenstärke erlaubt, wenn das Treibhauspotential (GWP) des Treibmittels der XPS-Platte kleiner 300 ist. Daher ist ein generelles Verbot von halogenierten Treibmitteln wie H-FKW in der Ausschreibung auch heute noch ein wichtiges Kriterium.

Graue Energien

Das ist die zur Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes erforderliche Energie. Berücksichtigt werden auch alle Vorprodukte bis zur Rohstoffgewinnung und auch der Energieeinsatz aller Produktionsprozesse.

Mit der verbesserten Energieeffizienz der Gebäude sind Baustoffe mit geringen Herstellungsenergien von noch größerer Bedeutung für den Klimaschutz.

Linoleum

Das ist ein seit über 100 Jahren erprobter, elastischer Bodenbelag. Seine Materialzusammensetzung besteht, im Unterschied zu allen anderen elastischen Bodenbelagsarten, im Wesentlichen aus natürlichen Stoffen wie Leinöl, Baumharzen, Holz und/oder Korkmehl und einem Jutegewebe.

ANMERKUNG: Der Name leitet sich vom lateinischen Begriff für Leinöl – linum für „Lein“ (der Flachspflanze) und oleum für „Öl“ – ab.

Lösungsmittel

Ein Lösungsmittel ist ein Stoff der Gase, Flüssigkeiten oder Feststoffe lösen oder verdünnen kann, ohne dass es dabei zu chemischen Reaktionen zwischen gelöstem und lösendem Stoff kommt. In der Regel werden Flüssigkeiten wie Wasser und flüssige organische Stoffe (etwa Erdölbestandteile, Alkohole, etc.) zum Lösen anderer Stoffe eingesetzt.

ANMERKUNG: Bei Bauchemikalien ist die Vermeidung von (in der Regel) petrochemischen, organischen Lösungsmitteln, die als flüchtige Verbindungen (siehe VOC) die Raumluft belasten können, ein zentrales Kriterium.

Nachwachsende Rohstoffe

Nachwachsende Rohstoffe (NAWARO) sind organische Rohstoffe, die aus land- und forstwirtschaftlicher Produktion stammen und vom Menschen zielgerichtet für weiterführende Anwendungszwecke außerhalb des Nahrungs- und Futterbereiches, etwa im Baubereich, verwendet werden.

ANMERKUNG: Zu den NAWARO-Baustoffen zählen neben Holz, Holzwerkstoffen und Zellulose auch Linoleum als Bodenbelag und insbesondere die als Dämmstoffe eingesetzten Materialien Hanf, Flachs, Stroh, Kork, Schafwolle und Baumwolle.

Recycling-Beton

Diese bestehen aus einer konventionellen Betonrezeptur mit einem Anteil an Recycling (RC) Gesteinskörnung anstelle von Kies oder gebrochenen Natursteinen. Das Prüfzeichen des IBO – Institut für Bauen und Ökologie GmbH – zertifiziert Transportbetone mit RC-Gesteinskörnung. Der Mindestanteil an RC-Gesteinskörnung für dieses Prüfzeichen ist abhängig von der Expositions-kategorie des Betons, mindestens zwölf Masseprozent für C25/30 Betone bis 70 Masseprozent für die Sauberkeitsschicht C8/C10.

PVC – Polyvinylchlorid

Das ist ein chlorierter Kunststoff, der für die Herstellung vieler Bauprodukte (Rohre, Fenster, Bodenbeläge, Elektroinstallationsmaterial, Dachbahnen etc.) herangezogen wird. Von PVC-Produkten können vielfältige Umwelt- und Gesundheitsrisiken ausgehen.

ANMERKUNG: Diesem, im rohen Zustand spröden und daher nicht verwendbaren PVC, können je nach Anwendungsbereich eine Vielzahl von gesundheits- und umweltbelastenden Zusatzstoffe (z. B. Schwermetall-Stabilisatoren, Phthalat-Weichmacher, halogenierte Flammschutzmittel) zugesetzt werden. Im Brandfall geht von PVC-Produkten ein erhöhtes Risiko (Bildung ätzender Salzsäure, Bildung krebserregender Dioxine) für NutzerInnen und Umwelt aus.

RCC-Beton / Performance-Beton

RCC steht für „reduced carbon concrete“, also CO₂-reduziertem Beton. Dabei wird der Zementanteil in der Betonrezeptur verringert und teilweise durch CO₂-ärmere Bindemittel ersetzt. So können aktuell die CO₂-Emissionen pro Tonne Beton um bis zu 30 % reduziert werden. Richtig verarbeitet und nachbehandelt, erreichen RCC-Betone (oft auch „Performance-Beton“ genannt) ähnliche Kennwerte wie konventionelle Betone, die vergleichsweise große CO₂-Emissionen in der Produktion verursachen. Bei der Verarbeitung von RCC-Beton sind die temperaturabhängigen Aushärtezeiten, insbesondere die Frühfestigkeitsentwicklung, zu beachten. Die ÖNR 23339 wird ab 2022 die gesetzliche Grundlage für den Einsatz von Performance-Betonen sein.

Schwermetalle

Das sind Metalle ab einer Dichte von 5 g/cm³ wie z. B. Blei, Cadmium, Chrom, Cobalt, Nickel, Quecksilber und Zinn. Viele dieser Schwermetalle haben ein hohes Risikopotenzial für die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt.

Sicherheitsdatenblatt

Das ist ein gesetzlich vorgeschriebenes Dokument, welches für alle Chemikalien (Stoffe und Gemische), die zumindest eine gefährliche Eigenschaft (d. h. ein Gefahrenpiktogramm) aufweisen, erstellt und vom Produzenten oder EU-Importeur dem Abnehmer eines Produkts ausgehändigt werden muss. Sie enthalten Angaben zur Gefahreinstufung und zur Kennzeichnung von Chemikalien und in ihnen enthaltener Gefahrenstoffe und sind ein wichtiges Informationsmedium für den richtigen Umgang, die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen und über Gefahren, die vom Produkt für Mensch oder Umwelt ausgehen.

VOC („Volatile Organic Compound“ – flüchtige organische Verbindungen)

Das ist eine Sammelbezeichnung für organische Stoffe mit einem Siedebeginn von mindestens 50 °C und höchstens 250 °C.

ANMERKUNG: VOCs werden für viele Zwecke verwendet, z. B. als Lösungsmittel, Reinigungsmittel, Verdüner, Duftstoffe oder Filmbildungsmittel. Der VOC-Gehalt ist ein wesentlicher Parameter bei der Bewertung von Bauchemikalien. In der EU gibt es für einige Produktgruppen wie Farben und Lacke maximale VOC-Höchstwerte, die allerdings bei weitem nicht ausreichend für die Sicherstellung einer gesunden Raumluft sind.

12.2 Ökologische Ziele

Zur Erreichung der ökologischen Ziele sind folgende Punkte zu beachten:

- 1. Herstellungsenergien von Baustoffen („Graue Energie“)**
- 2. Transportlogistik**
- 3. Schadstofffreiheit durch Chemikalien- und Produktmanagement**
- 4. Holzherkunft**

12.2.1 Herstellungsenergie von Baustoffen

Zur Reduktion der Herstellungsenergien („Graue Energien“) von Bauprodukten sind folgende Maßnahmen umzusetzen:

12.2.1.1 RCC-Beton

Bei der Verarbeitung des RCC-Betons sind die temperaturabhängigen Aushärtezeiten, insbesondere die Frühfestigkeitsentwicklung, zu beachten. Innerhalb der ersten 28 Tage kommt es bei einer Außentemperatur von 12 bis 20 °C zu einer etwas verzögerten Festigkeitsentwicklung, bei 5 bis 12 °C zu einer deutlichen Verzögerung, deren Effekt durch begleitende Maßnahmen reduziert werden kann. Unter 0 °C wird von einer Verarbeitung von RCC-Beton abgeraten.

In Abhängigkeit der Außentemperatur ist es jederzeit möglich, Bauteile aus konventionellem Beton mit solchen aus RCC-Beton zu kombinieren (z. B. Fundamentplatte aus RCC-Beton und Wände in Normalbeton).

12.2.1.2 Nachwachsende Rohstoffe

Einsatz von Produkten auf Basis nachwachsender Rohstoffe (Kurzbezeichnung: „NAWARO“), wobei auf die regionale Herkunft der Produkte zu achten ist.

- Forcierung des Einsatzes von Holz als Baustoff
- Forcierung von Holz und Linoleum als Bodenbelag
- Einsatz von NAWARO-Dämmstoffen

12.2.2 Transportlogistik

Für den Transport von masseintensiven Leistungen wie Aushub, Ortbeton, Beton-Fertigteile, Baustahl, Estrich etc. sind LKW der Emissionsklasse „EURO-Klasse 6“ zu forcieren.

12.2.3 Schadstofffreiheit durch Chemikalien- und Produktmanagement

Ziel ist die Minimierung des Einsatzes gesundheits- und umweltschädlicher Produkte und Chemikalien bei der Errichtung und Sanierung von Gebäuden. Für ausgewählte, für die Raumluftqualität wesentliche Produktgruppen, sind die projektspezifisch verwendeten Produkte in einem Übersichtsblatt (Produktnachweis) anzugeben. Die Nachweise sind durch Herstellerbestätigungen bzw. Sicherheitsdatenblätter oder Technische Merkblätter der Produkte zu erbringen.

Hierfür sind zwei Umsetzungsstufen definiert:

1. Basisanforderungen, die verpflichtend umzusetzen sind.

Ziele:

- a. der Ausschluss von besonders umwelt- und/oder gesundheitsschädlichen Produkten
- b. der Einsatz emissionsarmer Produkte für fünf ausgewählte Produktgruppen
 - Beschichtungen auf Holz, Metall und Beton
 - Verlegewerkstoffe
 - Bodenbeläge
 - Holzwerkstoffe
 - Bitumenvoranstriche

zu a. Folgende Produktgruppen sind nicht zulässig:

- Dämmstoffe aus geschäumten Kunststoffen (etwa XPS-, PUR-, PIR-, Resolhartschaum-Platten), die halogenierte Treibmittel (etwa HFKW, CKW) enthalten.
- Produkte mit human- und/oder ökotoxischen Stoffen:
 - Biozide in Wandfarben (ausgenommen Topfkonservierungsmittel) und auf Holzprodukten für den Innenraum
 - Schwermetalle wie Blei und sechswertiges Chrom im Brand- und Korrosionsschutz
- Verbot von PVC-haltigen Materialien von Boden- und Wandbelägen*)
 - *) PVC-Beläge werden oft auch als „Design-“, „Vinyl-“ oder „CV-“Beläge bezeichnet.
- Kältemittel mit einem Treibhauspotenzial von größer 1500

zu b) Bei folgenden Produktgruppen sind nachstehende Grenzwerte für VOC einzuhalten:

- Beschichtungen auf Holz und Metall
 - VOC-Gehalt < **6 %** (etwa Lacke inkl. Grundierungen, Brand- und Korrosionsschutz)
- Beschichtungen auf Beton
 - VOC-Gehalt < **0,1 %** bei Wandfarben inkl. Grundierungen
 - VOC-Gehalt < **3 %** für Beton- und Estrichbeschichtungen
- Verlegewerkstoffe emissionsgeprüft
 - EMICODE EC1 PLUS*) oder gleichwertig
 - * EMICODE ist ein markenrechtlich geschütztes Prüfzeichen zur Produktklassifizierung für emissionsarme Verlegewerkstoffe
- Bodenbeläge

Die Nachweise können durch Umweltzeichen oder durch Emissionsmessungen gemäß der Normen für VOC und Formaldehyd erfolgen, bei denen die Grenzwerte des Umweltzeichens eingehalten werden.

 - Textile Bodenbeläge

Nachweis durch GuT-Siegel (Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppichboden e.V.), Österreichisches Umweltzeichen (UZ56), Deutsches Umweltzeichen „Blauer Engel“ (RAL-UZ128), natureplus (RL1400) oder gleichwertig
 - Elastische Bodenbeläge

Nachweis durch Österreichisches Umweltzeichen (UZ56), Deutsches Umweltzeichen „Blauer Engel“ (RAL-UZ120), natureplus (RL1200), Korklogo des dt. Korkverbandes oder gleichwertig
 - Bodenbeläge aus Holz:

Nachweis durch Österreichisches Umweltzeichen (UZ56), Deutsches Umweltzeichen „Blauer Engel“ (RAL-UZ176) oder gleichwertig
- Holzwerkstoffe

Werden ebene, flächige Produkte aus Holzwerkstoffen raumseitig angewandt und nicht durch eine luftdichte Schicht von der Raumluft abgeschlossen, muss nachgewiesen werden, dass folgende Anforderungen an das Emissionsverhalten eingehalten werden:

 - Nachweis durch Österreichisches Umweltzeichen (UZ07), Deutsches Umweltzeichen „Blauer Engel“ (RAL-UZ176), natureplus (RL0200) oder gleichwertig
- Bitumenvorstriche VOC-Gehalt < **3 %**

2. Premium-Anforderungen

Aufbauend auf den o. a. bauökologischen Kriterien wurde im Rahmen des Aktionsplans „Nachhaltige Beschaffung“ (NaBe) die deutlich umfangreicheren bauökologischen ÖkoBau-Kriterien für den Hochbau entwickelt. Sie entsprechen weitgehend den im Bundesland Wien seit längerem in der öffentlichen Beschaffung verpflichtenden ÖkoKauf Wien Kriterien. Diese sind sowohl bezüglich der Anzahl der zu prüfenden Gewerke und Produktgruppen als auch hinsichtlich des Umfangs der Produktprüfungen in vielen Fällen detaillierter. Eine Darstellung im Rahmen dieses Pflichtenhefts ist daher nicht sinnvoll.

Es wird daher auf <https://www.baubook.at/oea/> verwiesen, wo umfangreiche Informationen zu den ÖkoBau-Kriterien einsehbar sind.

Für den Fall, dass eine technische, ökologische oder wirtschaftliche Realisierbarkeit die Vermeidung des Einsatzes von umwelt- und/oder gesundheitsschädlichen Produkten nicht möglich ist, hat im Rahmen der Planung eine schriftliche Dokumentation zu erfolgen. Diese muss für spätere Überprüfungszwecke zur Verfügung stehen.

12.2.4 Holzherkunft

Es gelten die folgenden Vorgaben:

- Der Einsatz von Tropenholz ist nicht zulässig.
- Für alle Holzanwendungen als Baustoff, Dämmstoff, Wandbildner, im Doppelboden und als Bodenbelag (Parkett, Melan etc.) ist ein Nachweis für die mitteleuropäische Herkunft aus nachhaltiger Forstwirtschaft durch FSC- oder PEFC-Zertifizierung (inkl. CoC-Nachweis) zu erbringen.

FSC-Zertifizierung

Die Abkürzung FSC steht für Forest Stewardship Council. Diese internationale Organisation, gegründet 1993, wird vom internationalen Umweltverband WWF, von WaldbesitzerInnen, der Holzindustrie, von Gewerkschaften und indigenen Volksgruppen unterstützt, um den Raubbau an Wäldern einzudämmen. D. h. Holz und Papier mit dem weltweit gültigen FSC-Gütesiegel stammt nicht aus Raubbau, sondern fördert sozial- und umweltverträgliche Waldwirtschaft. Das FSC-Siegel garantiert zudem die schonende Erzeugung. Die beiden Herzstücke dieses Zertifizierungssystems sind – wie bei PEFC – das **Waldzertifikat** und das **Chain-of-Custody (CoC) Zertifikat**.



PEFC-Zertifizierung

PEFC – Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes – ist eine internationale Non-Profit-Organisation, die sich den Erhalt der Wälder durch nachhaltige Waldbewirtschaftung zum Ziel gemacht hat. Für Holz aus Mitteleuropa ist PEFC ein gleichwertiger Nachweis zu FSC. Für andere Herkunftsregionen von Holz ist dies aufgrund der dort geltenden Forstgesetze nicht der Fall. Die Chain-of-Custody Zertifizierung überprüft die gesamte Verarbeitungskette. Damit wird für Holz aus Mitteleuropa gewährleistet, dass das Produkt vom Wald bis zum Endprodukt durch strenge Kriterien kontrolliert wurde.



Wesentliche Informationen zum Thema Bauökologie unter
www.baubook.info/oeg – Baubook „Öffentliche Gebäude“
www.oekokauf.wien.at – Kriterien „Ökokauf Wien“

12.3 Raumlufthqualität

Menschen in Industriestaaten verbringen etwa 90 % ihrer Zeit in geschlossenen Räumen. Der Qualität der Raumlufth kommt also eine entscheidende Bedeutung für unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden zu. Schadstoffe bewirken beim/bei der NutzerIn meistens nicht ein spezifisches Krankheitsbild, sondern können eine Reihe von Beeinträchtigungen und Befindlichkeitsstörungen auslösen (Konzentrationsstörungen, Schleimhautreizungen, Kopfschmerzen, allergische Reaktionen etc.), wie sie etwa auch beim sogenannten „Sick-Building-Syndrom“ beschrieben werden. Zusätzlich liegt der Fokus immer mehr auf der Beeinflussung der Leistungsfähigkeit durch Raumlufthschadstoffe.

Mit den unter Punkt 12.2.3 (Chemikalien- und Produktmanagement) und Punkt 9.4.3 (RLT-Anlagen) formulierten Anforderungen wird versucht, wesentliche Grundbedingungen für eine gute Innenraumlufthqualität zu schaffen.

Vorgaben betreffend den Schutz vor schädlichen Emissionen aus Baumaterialien und damit im unmittelbaren Zusammenhang mit der Qualität der Raumlufth, finden sich auch in den Anforderungen der OIB Richtlinie 3 „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“. So führen die Einhaltung der ökologischen Ziele und die Kontrolle der Raumlufthqualitäten zur Schadstoffvermeidung. Im Detail werden Vorgaben für die Qualität der Raumlufth in den Richtlinien zur Bewertung der Innenraumlufth des Arbeitskreises Innenraumlufth des Österreichischen Klimaschutzministeriums festgelegt.

https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/luft/innenraum/arbeitskreis.html

Im Rahmen künftiger Projekte sind Messungen zur Dokumentation der Raumlufthqualität zu forcieren. Ab einer Projektgröße von 2.000 m² BGF ist zumindest eine, ab 5.000 m² BGF sind zumindest zwei Raumlufthmessungen auf VOC und Formaldehyd durchzuführen.

Der Nachweis wird durch ein Prüfgutachten / eine chemische Untersuchung

- für VOC nach ISO 16000-6 (Thermodesorption) oder ÖNORM M 5700 (Lösungsmitteldesorption),
- für Formaldehyd nach ISO 16000-6 oder ÖNORM 717-1

durch ein unabhängiges Labor erbracht.

Bei der Durchführung von Messungen sind folgende Zielwerte einzuhalten:

- Summe VOC $\leq 0,5 \text{ mg/m}^3$
- Formaldehyd $\leq 0,06 \text{ mg/m}^3$

Räume sind vor der Probennahme lt. ÖNORM EN ISO 16000 Teil 1 vorzubereiten. Dies bedeutet unter anderem, dass sie so abzuschließen sind, dass kein zur Standardnutzung zusätzlicher Luftaustausch stattfindet. Das heißt weiters, dass

- bei ausschließlich mit Fensterlüftung belüfteten Räumen nach einem intensiven Lüftungsvorgang ein Zeitraum von 8 bis 12 Stunden abgewartet wird, bis die Probenahme erfolgt,
- sich bei Räumen mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage diese sich im Standardbetrieb befinden muss,
- alle Türen und Fenster vorhanden und nach dem letzten Lüften verschlossen sind,
- keine unverschließbaren Öffnungen (weder ins Freie noch ins Gebäudeinnere) vorhanden sind und
- die Räume der Standardausstattung (Einrichtung, verwendete Bauchemikalien) entsprechen.

12.3.1 Schadstoffe und deren Quellen

Die Aufnahme von Luftschadstoffen erfolgt überwiegend über die Lunge, deshalb spielen VOC bei der Bewertung der Raumlufthqualität die wichtigste Rolle. Wichtige Emissionsquellen dieser Stoffe sind z. B. lösungsmittelhaltige Wandfarben, Lacke und Klebstoffe.

In Innenräumen ist auch eine große Zahl flüchtiger Stoffe vorhanden, die über lange Zeiträume aus diversen Produkten ausgasen. Bei Möblierung mit Spanplattenmöbeln kann es zusätzlich zu einer Formaldehydbelastung kommen. Weitere Schadstoffe sind Pilze, Bakterien (etwa aus Luftbefeuchtern, Lüftungsanlagen und feuchten Wänden), Biozide (z. B. aus Holzschutzmitteln) und durch Menschen verursachte Emissionen (angezeigt durch erhöhte CO₂-Konzentrationen).

Weiterführende Informationen zum Thema Raumlufthqualität unter www.raumlufth.org

12.3.2 Raumlufthfeuchte

Sofern Anforderungen an die Raumlufthfeuchte nicht durch gesetzliche Vorschriften, die Arbeitsstättenverordnung oder eigene Nutzungsvorgaben geregelt sind, **muss gewährleistet sein, dass die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 30 und 50 % liegt.**

12.4 Dokumentation

Als Nachweis der Umsetzungen der unter Punkt 12.2 definierten ökologischen Ziele sind entsprechende Dokumentationen während der Projektumsetzung zu führen. Die dazu erforderlichen Maßnahmen und deren Dokumentationen sind dann ausreichend, wenn damit ein

- Vergleich von Bauprojekten möglich ist und
- die Einhaltung der Grenzwerte gewährleistet ist.

13 ABFALLTRENNUNG, RECYCLING UND WIEDERVERWENDUNG VON BAUTEILEN

Den abfallrechtlichen Rahmen für Bau- und Abbruchtätigkeiten stellen unter anderem das Abfallwirtschaftsgesetz 2002 und die Recycling-Baustoffverordnung (RBV) sowie zugehörige einschlägige Normen dar. Bau- und Abbruchtätigkeiten sind demnach entsprechend der Grundsätze der Abfallhierarchie, Kreislaufwirtschaft und Materialeffizienz durchzuführen. So sind auch die Vorbereitung zur Wiederverwendung von Bauteilen und die Sicherstellung einer hohen Qualität von Recycling-Baustoffen von besonderer Bedeutung.

In Abhängigkeit von Art und Umfang eines Abbruchvorhabens sind unterschiedliche Vorgaben und Verpflichtungen zu erfüllen.

HINWEIS: Abbruch ist definiert als jede Abbruchtätigkeit, bei der Bau- oder Abbruchabfälle anfallen, dazu zählen auch Teilabbruch, Umbau, Renovierung, Sanierung, Reparatur, Abbauarbeiten, Instandhaltungsarbeiten und Instandsetzungsarbeiten.

13.1 Trennpflicht

Unabhängig vom Umfang eines Abbruchs (oder Sanierungsvorhabens) sind jedenfalls vor Ort voneinander zu trennen:

- gefährliche von nicht gefährlichen Abfällen
- Bodenaushubmaterial
- mineralische Abfälle (Ziegel, Beton etc.)
- Ausbauasphalt
- Holzabfälle
- Metallabfälle
- Kunststoffabfälle
- Siedlungsabfälle

Ist zudem ein Rückbau verpflichtend durchzuführen (bei größeren Abbruchvorhaben), so sind auch die im Rahmen der Rückbauplanung festgelegten Hauptbestandteile vor Ort zu trennen. Wenn dies am Anfallsort technisch nicht möglich oder mit unverhältnismäßigen Kosten verbunden ist, kann die Trennung in einer dafür genehmigten Behandlungsanlage erfolgen.

13.2 Schad- und Störstofferkundung

Vor dem Abbruch eines Bauwerks bei dem mehr als 750 t Bau- und Abbruchabfälle anfallen, ist eine orientierende Schad- und Störstofferkundung verpflichtend durchzuführen. Hierfür ist eine rückbaukundige Person zu beauftragen, welche die Untersuchung, basierend auf der ÖNORM B 3151, durchführt.

Beträgt zudem der Brutto-Rauminhalt des Vorhabens mehr als 3.500 m³, ist die Erkundung als umfassende Schad- und Störstofferkundung gemäß ÖNORM EN ISO 16000-32 „Innenraumluchtverunreinigungen, Teil 32: Untersuchung von Gebäuden auf Schadstoffe“ durch eine externe befugte Fachperson oder Fachanstalt auszuführen.

Durch die Feststellung von Schad- und Störstoffen in Gebäuden wird eine umweltgerechte Behandlung der Abfälle ermöglicht. Diese kann auch Voraussetzung dafür sein, dass die Abfälle nachfolgend einem Recycling zugeführt werden können. Das Einbringen von Baurestmassen in eine Recyclinganlage wird neben ökologischen Vorteilen auch geringere Entsorgungskosten mit sich bringen – denn bei der Deponierung ist neben den herkömmlichen Entsorgungskosten auch ein Altlastensanierungsbeitrag zu entrichten.

Im Rahmen der Schad- und Störstofferkundung sind auch jene Bauteile zu dokumentieren, welche einer **Vorbereitung zur Wiederverwendung** zugeführt werden können. Hierzu ist anzumerken, dass ohne spezielle Aufbereitung weiter verwendbare Bauteile für die keine Entledigungsabsicht besteht und keine Beeinträchtigungen der Umwelt zu befürchten sind, wie Dachziegel, Dübelbäume, Natursteine usw., nicht dem Abfallregime unterliegen und somit auch unmittelbar weiterverwendet werden können.

13.3 Rückbau

Der Abbruch eines Bauwerks, bei dem mehr als 750 t Bau- oder Abbruchabfälle anfallen, hat als verwertungsorientierter Rückbau (gemäß ÖNORM B 3151) zu erfolgen. Dieser entspricht im Wesentlichen der umgekehrten Reihenfolge der Errichtung eines Bauwerks – die bloße Demolierung ist nicht zulässig.

In einem **Rückbaukonzept** sind Art, Umfang und Organisation des Rückbaus darzulegen. Es sind auch die Aufgaben, Maßnahmen und Verantwortungsbereiche der Beteiligten und der Organisation (einschließlich der Dokumentation) des Rückbaus in den verschiedenen Phasen zu regeln. Weiters sind in der Rückbauplanung auch die Massen der Hauptbestandteile des Abbruchvorhabens abzuschätzen (Abfallfraktionen > 5 Vol.-%).

Im Zuge des Rückbaus sind Schadstoffe (z. B. Asbest, teerhaltige Abfälle und FCKW-haltige Dämmstoffe) und Störstoffe (z. B. Fußbodenaufbauten, Gipskartonplatten, Türen und Fenster) zu entfernen. Bauteile, die einer Vorbereitung zur Wiederverwendung zugeführt werden können und welche von Dritten nachgefragt werden, sollen so ausgebaut und übergeben werden, dass die nachfolgende Wiederverwendung nicht erschwert oder unmöglich gemacht wird.

Eine Rückbaudokumentation muss auf der Baustelle aufliegen und ist im Anschluss zumindest sieben Jahre aufzubewahren. Die Rückbaudokumentation besteht zumindest aus Objektbeschreibung, Dokumentation der Schad- und Störstofferkundung, Rückbaukonzept und Freigabeprotokoll.

Formblätter für die Dokumentation finden sich in der ÖNORM B 3151.

Verpflichtungen hinsichtlich Schad- und Störstofferkundung sowie Rückbau gelten nicht für Linienbauwerke und Verkehrsflächen.

13.4 Einsatz von Recycling-Baustoffen bei Bauvorhaben

Die Verwendung von Recycling-Baustoffen dient der Einsparung von Primärrohstoffen und ist somit ein sinnvoller Einsatzzweck für aufbereitete Abfälle aus Bau- und Abbruchvorhaben. Eine entsprechende Qualitätssicherung sowie die Leistungs- und Konformitätserklärung (CE-Kennzeichnung) gewährleisten die Umweltverträglichkeit und Eignung für bautechnische Zwecke.

Recycling-Baustoffe werden in unterschiedliche Qualitätsklassen eingeteilt, welche die möglichen Anwendungszwecke und Einsatzbereiche definieren (U-A bis D). Recycling-Baustoff-Produkte der höchsten Qualitätsstufe (U-A) unterliegen keinen Anwendungseinschränkungen durch die Recycling-Baustoffverordnung und können somit wie gleichartige Primärrohstoffe eingesetzt werden. Fallspezifische Einschränkungen, welche auch für Primärrohstoffe gelten können (z. B. WRG 1959, NÖ NSchG 2000, etc.) sind jedoch weiterhin zu beachten.

Eine Übersicht über das Angebot an qualitätsgesicherten Recycling-Baustoffen bietet die Onlineplattform Recycling-Börse Bau unter www.recycling.or.at.

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von Recycling-Baustoffen hat die öffentliche Hand eine **besondere Vorbildwirkung** wahrzunehmen. Daher ist ein verstärkter Einsatz von qualitätsgesicherten Sekundärrohstoffen bei Landesbauvorhaben sicherzustellen – der Einsatz von Recycling-Baustoffen sollte einen integralen Bestandteil bei der Auswahl von Baumaterialien darstellen.

An dieser Stelle wird auch auf den im Jahr 2015 verabschiedeten „NÖ Fahrplan Nachhaltige Beschaffung“ hingewiesen. Für Hochbauvorhaben wird darin vorgesehen, dass zumindest 5 % der eingesetzten mineralischen Baustoffe aus dem Recycling stammen sollen.

13.5 Allgemeine Verpflichtungen beim Umgang mit Abfällen

Als Abfälle gelten grundsätzlich bewegliche Sachen, deren sich der/die BesitzerIn entledigen will oder deren Sammlung, Lagerung, Beförderung und Behandlung als Abfall erforderlich ist, um öffentliche Interessen nicht zu beeinträchtigen (z. B. bei Gefahren für Wasser, Luft, Boden).

Es ist zu berücksichtigen, dass Abfälle ausschließlich an berechnigte AbfallsammlerInnen oder –behandlerInnen übergeben werden dürfen. Ob ein/e AuftragnehmerIn über die entsprechende Erlaubnis zur Übernahme der Abfälle verfügt, kann über eine Abfrage im elektronischen Register für Anlagen und Stammdaten (eRAS) unter www.edm.gv.at geprüft werden. Es ist bei der Übergabe von Abfällen, die umweltgerechte Verwertung oder Beseitigung explizit zu beauftragen.

HINWEIS: Aufgrund abfallrechtlicher Bestimmungen dürfen auch Recycling-Baustoffe von geringerer Qualität (U-B bis D) nur durch befugte Unternehmen (Bewilligung nach §24a AWG 2002) übernommen und eingesetzt werden, da diese bis zur bestimmungsgemäßen Anwendung rechtlich als Abfälle gelten.

Für Abfälle gilt grundsätzlich ein Vermischungsverbot. So ist etwa das Vermischen oder Vermengen eines Abfalls mit anderen Abfällen oder Sachen unzulässig, wenn z. B. nur dadurch Grenzwerte oder Qualitätsanforderungen eingehalten werden können.

Weiterführende Informationen und Quellen

NÖ Leitfaden für BürgerInnen und Gemeinden über den richtigen Umgang mit Baurestmassen und Recycling-Baustoffen

Abrufbar unter:

<https://noel.gv.at/noe/Abfall/Baurestmassen.html>

Informationen zu Recycling-Baustoffen des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Abrufbar unter:

https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/recht/vo/recycling.html

Abfallwirtschaftsgesetz 2002, Recycling-Baustoffverordnung, ÖNORM B 3151

Abrufbar über das Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS):

<https://www.ris.bka.gv.at/>

14 NACHHALTIGKEIT

Das Land NÖ will durch einen nachhaltigen Lebensstil bedeutend zur Erhöhung der Lebensqualität beitragen. Dieses Ziel ist ein wesentlicher Anspruch aus dem Bereich „Vorbild Land“ und soll im Rahmen des Energie- und Klimaprogramms 2030/1 eine verstärkte Umsetzung erfahren.

Als Themenfelder der Umsetzung sind definiert:

- die Errichtung nachhaltiger ökologischer und energetischer Vorbildbauten
- eine klimabewusste Beschaffung von Gütern
- die Auseinandersetzung mit Fragen des Klimawandels

Aus einigen Pilotprojekten hat sich gezeigt, dass Ziele zur nachhaltigen Umsetzung schon bei der Ideenfindung skizziert werden müssen. Nur wenn Nachhaltigkeit bzw. Schwerpunkte davon bereits von Beginn an entsprechend definiert werden, können qualitativ anspruchsvolle und eine an das Projekt angepasste Planung, Umsetzung und Betrieb ermöglicht werden.

Die in dieser Ausgabe des Pflichtenheftes formulierten Anforderungen sollen eine Arbeitshilfe zur qualitativen, anspruchsvollen Umsetzung bilden und als Teilbereich der gesamtheitlichen Beschaffung des Landes Niederösterreich, im Schwerpunkt öffentliche Gebäude, wirken.

Für die Themenfelder sind die drei klassischen Dimensionen der Nachhaltigkeit zu betrachten:

- ÖKOLOGIE
- ÖKONOMIE
- SOZIOKULTURELLES

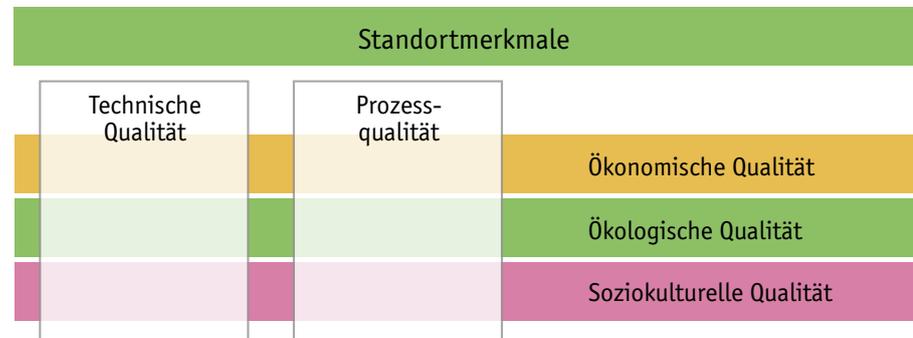
Diese Dimensionen sind absolut gleichwertig zu betrachten, auch wenn es einen längeren Zeithorizont in Anspruch nehmen wird, um diese Gleichwertigkeit auch zu erreichen (z. B. gewährleistet durch das N:CHECKplanungs Tool).

14.1 Errichtung nachhaltiger Vorbildbauten

Hier ist das vorrangige Ziel die gesamtheitliche Optimierung des Gebäudes über dessen gesamten Lebenszyklus. Aus der Optimierung ist die Minimierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs, die Reduktion der Umweltbelastungen und die Verbesserung der Gesamtwirtschaftlichkeit zu erreichen.

Wie aus der Formulierung erkennbar, ist eine Verflechtung der Qualitäten entsprechend Abbildung 4 anzustreben, um eine Gesamtbetrachtung zu ermöglichen und dabei Wechselwirkungen auszunutzen.

Abbildung 4: Qualitäten eines Gebäudes in der Nachhaltigkeit



14.1.1 Ökologische Ziele

Zur Erreichung ökologischer Ziele sind folgende Punkte zu beachten:

- generelle Senkung des Ressourcenbedarfes bei Neubau und Sanierung von Gebäuden
- geringe Inanspruchnahme von Flächen und eine Vermeidung unnötiger Oberflächenversiegelungen
- Vermeidung von Transportaufwendungen von Baustoffen und Produkten
- Umsetzung bauökologischer Anforderungen aus Kapitel 12
- Einsatz erneuerbarer Energie
- Schonung der Ressource Trinkwasser

14.1.2 Ökonomische Nachhaltigkeit

Die Bewertung der ökonomischen Nachhaltigkeit hat über das Instrument der Lebenszykluskostenrechnung zu erfolgen. Hier ist jedoch anzumerken, dass die Lebenszykluskosten nur ein spezielles Ergebnis einer umfassenden ökonomischen Nachhaltigkeitsbetrachtung darstellen.

Je nach Projektumfang und gewählter Anforderungen sind folgende Betrachtungen zu rechnen:

- langfristige Leistbarkeit von Gebäuden bei gegebenem Nutzungsprofil (gemittelte Folgekosten pro Jahr)
- optimierte Errichtungskosten bezogen auf den m² Nutzfläche
- optimierte Folgekosten bezogen auf den m² Nutzfläche

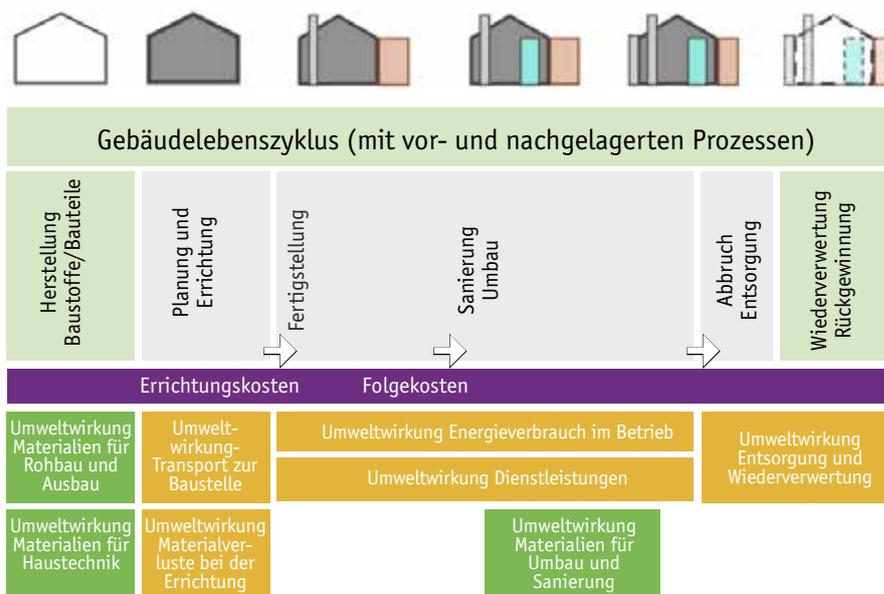
Für die betrachteten Planungsvarianten lassen sich Kosten-Nutzen-Betrachtungen, Lebenszykluskosten und Folgekostentreiber darstellen. Im Rahmen einer wirksamen Betrachtung der angegebenen Punkte sind unbedingt erforderliche Abweichungen zu Standardnutzungen abzufragen und diese auch in den Analysen zu berücksichtigen und zu dokumentieren.

Lebenszykluskosten

Für das Facility Management ist eine Lebenszyklus-Kostenrechnung des Gebäudes über seine gesamte Lebensdauer inkl. seiner Entsorgungskosten relevant. Es ist daher, wenn es in den Planungsprozess eingebunden wird, auf ein betriebs- und nutzungsfreundliches Gebäudekonzept mit flexiblen vielseitigen Nutzungsmöglichkeiten und von vornherein auf die Vermeidung nicht oder schlecht nutzbarer Flächen zu achten. In manchen Fällen wird Facility Management für ein in der Errichtung teureres, im Betrieb aber billigeres Bauelement eintreten.

Eine Minimierung der Baukosten ohne die Berücksichtigung nachfolgender Aufwendungen ist nicht von Vorteil. Eine nachhaltige Kostenoptimierung geht von den Lebenszykluskosten über einen Zeitraum der Nutzung der Immobilie von dreißig Jahren aus.

Abbildung 5: Ökologische Nachhaltigkeit von Gebäuden und Liegenschaften
(Quelle: Floegl, Donau-Universität Krems, 2014)



In den Lebenszykluskosten müssen auch allfällige Sanierungskosten, die sich durch kurze Lebenszyklen verwendeter Baumaterialien oder Bauteile ergeben, sowie die Abriss- und Entsorgungskosten mitbetrachtet werden. Darüber hinaus sind zusätzlich anfallende Kosten, die sich aus einer Ökobilanz noch ergeben, mit zu berücksichtigen. Auch wenn die entsprechenden Kalkulationen heute noch nicht verlangt werden, ist es aus wirtschaftlichen Gründen sinnvoll, diese Berechnungen durchzuführen.

Die Berechnung der Lebenszykluskosten hat anhand der ÖNORM B 1801-4:2014 zu erfolgen. Je nach Umfang der zyklischen Betrachtung sind entsprechende Vorgaben (Methode, Kostenfaktoren etc.) zu formulieren. Dabei ist zu beachten, dass diese Vorgaben so gewählt werden, dass projektübergreifend bzw. innerhalb gleicher Gebäudenutzungen entsprechende Vergleiche möglich sind. Je nach Nutzung und Themenschwerpunkt sind auch Sensitivitätsanalysen anzustreben. Die Anwendung der Sensitivitätsanalyse ist vor allem dann sinnvoll, wenn Systeme mit höheren Anfangsinvestitionskosten, jedoch geringeren verbrauchs- und/oder betriebsgebundenen Kosten mit Systemen mit höheren verbrauchs- und/oder betriebsgebundenen Kosten verglichen werden sollen.

14.1.3 Soziokulturelle Qualitäten

Zur Erfüllung der soziokulturellen Qualitäten sollen bereits Anforderungen im Rahmen einer gemeinschaftlichen Planung (Errichter-Nutzer) eines Gebäudes gesetzt werden. Wesentliche Grundlage dazu sind die definierten Vorgaben aus der Bauökologie.

Die Umsetzungen folgender Schutzziele sind zu forcieren:

- Bewahrung von Gesundheit, Sicherheit und Behaglichkeit
- Gewährleistung der Funktionalität
- Sicherung der Gestaltungsqualität

Bei Neubau, aber auch bei der größeren Renovierung, sind die Bewahrung der Gesundheit und die Behaglichkeit sicherlich die Themenfelder mit der größten Bedeutung. Dabei sind Maßnahmen immer mit hoher Sensibilität in beide Richtungen zu orientieren (Bedienstete-Kunden). **Gefährdungen durch Problemstoffe, Belastungen durch die Außenluft, aber auch Beeinträchtigungen durch Baustoffe müssen vermieden werden.**

Eine entsprechende visuelle und akustische Gestaltung der Räume (Arbeits- und Aufenthaltsräume) soll neben der Anordnung von außenliegenden Aufenthaltsbereichen eine bewusste, zusätzliche Bestrebung zur Erreichung einer optimalen Behaglichkeit darstellen.

Bezogen auf den Betrieb, aber auch für künftige Planungsentscheidungen, sind folgende Punkte zu forcieren:

- Evaluierung
- Zufriedenheitsanalyse

14.2 Beschaffung

Von einer nachhaltigen Beschaffung ist sowohl die Errichtung, aber auch der Betrieb eines Gebäudes betroffen. Gerade wegen der intensiven Ressourcenbeanspruchung ist in diesem Bereich eine ökologische, finanzielle und soziale Beschaffung unbedingt erforderlich.

Für die Phase der Errichtung sind bereits im Wettbewerb Anforderungen zu formulieren. Im Rahmen von Ausschreibungen sind künftig vermehrt Bemühungen in Richtung steigender Qualitäten, aber auch in die Verfügbarkeit eines ausreichenden Fachwissens zu setzen. Gerade ein hoher Grad an Fachwissen ist wesentlicher Bestandteil, um mit den PartnerInnen entsprechend zu kommunizieren, aber auch innovative Lösungen rechtzeitig zu initiieren.

Beschaffung in der Errichtung ist nicht isoliert zu betrachten, sondern kann bereits in unterschiedlichen Maßnahmengruppen mitgedacht werden, um vor allem Synergien bei der Maßnahmenumsetzung zu forcieren.

Betrachtungen zur Beschaffung im Betrieb, finden sich unter den Punkten 11.5 und 11.6.

14.3 Klimaschutz und Klimaanpassung

Die Auseinandersetzung mit Aspekten von Klimaschutz und -anpassung ist breit gefächert und bereits über eine Vielzahl von Vorgaben und Aktivitäten definiert. Als wohl wichtigstes landesinternes Instrument ist hier das NÖ Klima- und Energieprogramms 2030/1 zu nennen, welches auf den Vorgaben des NÖ Klima- und Energiefahrplan 2020 bis 2030 basiert.

Im Klimaprogramm sind eine Vielzahl von Maßnahmen mit klaren Zuständigkeiten festgelegt, welche zur Erreichung der Klimaziele dienen.

Da sowohl im Pflichtenheft, als auch im Klimaprogramm alle relevanten Ziele, Anforderungen und Maßnahmen klar definiert sind, werden keine neuerlichen Schwerpunkte formuliert.

15 INTEGRATION IN PLANERVERTRÄGE/UMSETZUNG

Dieses Pflichtenheft ist bei Planungsverträgen mit dem Land Niederösterreich als Vertragsbestandteil zu fixieren (z. B. PlanerInnen für Hochbau, Bauphysik und TGA).

Über den Vertrag sind weitere projektspezifische Formulierungen hinsichtlich der Folgen von Abweichungen vorzunehmen. Die Formulierungen sollen die Abgrenzung des denkbaren Schadens sowie die Fixierung des Weges zur Bestimmung der Verantwortlichkeit (Kostentragungsregel) und der Schadensersatzpflicht beinhalten.

15.1 Erstellen von Berechnungen und Nachweisen

Zum Nachweis der Einhaltung der Vorgaben dieses Pflichtenheftes sind entsprechende Berechnungen durch hierzu befugte Gewerbetreibende bzw. ZiviltechnikerInnen zu erstellen bzw. durch Messungen nachzuweisen. Dies hat zumindest bei wesentlichen Projektphasen wie z. B. Vorentwurf, Entwurf, Einreichung, Baudurchführung, Übergabe zu erfolgen.

15.2 Überprüfung von Berechnungen und Nachweisen

Die vorgelegten Berechnungen und Messergebnisse sind von hierzu befugten Gewerbetreibenden bzw. ZiviltechnikerInnen bzw. amtsinternen Fachleuten im Sinne des Vier-Augen-Prinzips zu überprüfen und das Ergebnis ist schriftlich zu dokumentieren (Gutachten).

Die Primäranforderungen an die Gebäudehülle sollen verhindern, dass es zu ungünstigen Bedingungen hinsichtlich der Behaglichkeit in einem Gebäude kommt bzw. dass eine wärmetechnisch ungenügend ausgeführte Gebäudehülle durch den Einsatz aufwendiger Haustechnikmaßnahmen kompensiert werden muss.

Für Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen ist neben einer ansprechenden Gebäudekompaktheit auch auf eine Minimierung des konditionierten Gebäudevolumens unter vernünftiger Zusammenführung mit nutzungsbedingten Vorgaben zu achten.

15.3 Wettbewerb

Architektur und Energieeffizienz müssen nicht unbedingt im Widerspruch stehen. Aus bereits realisierten Projekten hat sich gezeigt, dass bei rechtzeitiger Zusammenführung der Themenbereiche es zu sehr anspruchsvollen und effizienten Lösungen kommt. Es sind daher bereits in den Wettbewerb entsprechende Anforderungen zum Thema Energieeffizienz zu integrieren.

Dabei soll über wenige gezielte Vorgaben eine vereinfachte und vergleichbare Beurteilung möglich sein.

Grundsätzlich sind Bewertungstools mit Schwerpunkt energierelevanten Gestaltungsaspekten (z. B. Orientierung, Verschattung, Baukörperform, Fensterflächenanteil) und einfachem Aufbau zur Erstbewertung des Wettbewerbes heranzuziehen. Damit soll im Wesentlichen die Vergleichbarkeit, eine auf den Projektzeitpunkt angemessene Aufwendung seitens der TeilnehmerInnen und eine Basisaussage zur Energieeffizienz möglich sein. Umfangreiche und etwaige komplexe Sonderprojekte benötigen in diesem Zusammenhang noch ergänzende Formulierungen.

Um eine einfache, energetische Bewertung aus dem Wettbewerb vornehmen zu können, sind folgende Parameter verpflichtend vorzugeben und einzuhalten:

- Verwendung Formblatt „Wettbewerb – Basisdaten Gebäude“ (Anhang B)
- Berechnung Heizwärmebedarf und Kühlbedarf
 - Vorgabe der U-Werte aus Punkt 8.3
 - die Wärmerückgewinnung der RLT-Anlage ist mit **75 %** anzunehmen
 - außenliegende Verschattung $g_{\text{tot}} = 0,15$
- Angabe der Anteile der opaken und transparenten Flächen der Hüllfläche
- Angabe des Fensterflächenanteils und Bestätigung der Einhaltung nach Punkt 8.5

Für den Fall, dass im Rahmen der Lage des Gebäudes wesentliche Verschattungen durch umliegende Objekte gegeben sind, sind diese vom Bauherrn zu berücksichtigen und ein entsprechender Hinweis zu formulieren.

Des Weiteren wäre es wünschenswert, im Sinne einer ausgewogenen Beurteilung bei der Zusammensetzung der Jury darauf zu achten, dass einem Bewertungskriterium (z. B. Architektur, Haustechnik) zugeordnete Jury-Mitglieder keine Mehrheit haben.

16 RICHTLINIEN UND NORMEN

Die folgenden zitierten Richtlinien und Normen sind für die Anwendung dieses Pflichtenheftes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommenen Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

16.1 Richtlinien

- Richtlinie 2010/31/ EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie EPBD) und das Änderungsdocument 2018/844 vom 30. Mai 2018
- OIB Richtlinie 6, Energieeinsparung und Wärmeschutz
- OIB-Richtlinie 6, Leitfaden
- OIB-Richtlinien, Begriffsbestimmungen
- OIB-Richtlinie 6, Nationaler Plan
- Zitierte Normen und sonstige technische Regelwerke zur OIB Richtlinie 6

16.2 Normenverzeichnis

ÖNORM B 1801-4, Ausgabe: 2014-04-01

Bauprojekt- und Objektmanagement – Teil 4: Berechnung von Lebenszykluskosten

ÖNORM B 3151, Ausgabe: 2014-12-01

Rückbau von Bauwerken als Standardabbruchmethode

ÖNORM B 5019, Ausgabe: 2020-03-01

Hygienerelevante Planung, Ausführung, Betrieb, Überwachung und Sanierung von zentralen Trinkwasser-Erwärmungsanlagen

ÖNORM B 5021, Ausgabe: 2020-08-01

Dezentrale Trinkwassererwärmungsanlagen – Mikrobiologische Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit und deren Überwachung

ÖNORM B 8110-3, Ausgabe: 2020-06-01

Wärmeschutz im Hochbau – Teil 3: Ermittlung der operativen Temperatur im Sommerfall (Parameter zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung)

ÖNORM B 8110-5, Ausgabe: 2019-03-15

Wärmeschutz im Hochbau – Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile

ÖNORM H 5155, Ausgabe: 2013-09-01

Wärmedämmung von Rohrleitungen und Komponenten in haustechnischen Anlagen

ÖNORM H 6020, Ausgabe: 2019-06-01

Lüftungstechnische Anlagen für medizinisch genutzte Räume – Projektierung, Errichtung, Betrieb, Instandhaltung, technische Kontrollen und Hygienekontrollen

ÖNORM H 7500-1, Ausgabe: 2015-02-15

Heizungssysteme in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast für Gebäude mit einem mittleren U -Wert $\geq 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ – Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 12831

ÖNORM M 7101, Ausgabe: 2013-11-01

Begriffe der Energiewirtschaft – Allgemeine Begriffe

ÖNORM M 7140, Ausgabe: 2021-01-15

Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach dynamischen Rechenmethoden – Nationale Ergänzungen und nationale Erläuterungen zu ÖNORM EN 15459-1

ÖNORM M 5700-1, Ausgabe: 2002-08-01

Messen von Innenraumluft-Verunreinigungen – Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen – Teil 1: Grundlagen

ÖNORM EN 378-1, Ausgabe: 2021-06-01

Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

ÖNORM EN 717-1, Ausgabe: 2005-02-01

Holzwerkstoffe – Bestimmung der Formaldehydabgabe – Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode

ÖNORM EN 1507, Ausgabe: 2006-06-01

Lüftung von Gebäuden – Rechteckige Luftleitungen aus Blech – Anforderungen an Festigkeit und Dichtheit

ÖNORM EN 1751, Ausgabe: 2014-06-15

Lüftung von Gebäuden – Geräte des Luftverteilungssystems – Aerodynamische Prüfungen von Drossel- und Absperrlementen

ÖNORM EN 1838, Ausgabe: 2019-11-15

Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung

ÖNORM EN 1886, Ausgabe: 2009-08-01

Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumlufttechnische Geräte – Mechanische Eigenschaften und Messverfahren

ÖNORM EN 12237, Ausgabe: 2003-07-01

Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Festigkeit und Dichtheit von Luftleitungen mit rundem Querschnitt aus Blech

ÖNORM EN 12464-1, Ausgabe: 2011-07-01

Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen

ÖNORM EN 12464-2, Ausgabe: 2014-05-15

Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien

ÖNORM EN 12831

Energetische Bewertung von Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast

ÖNORM EN 13053, Ausgabe: 2020-04-15

Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumlufttechnische Geräte – Leistungsdaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten

ÖNORM EN 13779, Ausgabe: 2008-01-01

Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlage

ÖNORM EN 14511-1, Ausgabe: 2020-08-01

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Teil 1: Begriffe

ÖNORM EN 14511-2, Ausgabe: 2018-04-15

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Teil 2: Prüfbedingungen

ÖNORM EN 14511-3, Ausgabe: 2018-06-01

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Teil 3: Prüfverfahren

ÖNORM EN 14511-4, Ausgabe: 2018-04-15

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Teil 4: Anforderungen

ÖNORM EN 14825, Ausgabe: 2019-06-15

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung – Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der jahreszeitbedingten Leistungszahl

ÖNORM EN 15251, Ausgabe: 2007-09-01

Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik

ÖNORM EN 15450, Ausgabe: 2008-01-01

Heizungsanlagen in Gebäuden – Planung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen

ÖNORM EN ISO 9972, Ausgabe: 2016-03-15

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren

ÖNORM EN ISO 16000-1, Ausgabe: 2006-06-01

Innenraumlufiverunreinigungen – Teil 1: Allgemeine Aspekte der Probenahmestrategie

ÖNORM EN ISO 16000-32, Ausgabe: 2014-10-01

Innenraumlufiverunreinigungen – Teil 32: Untersuchung von Gebäuden auf Schadstoffe

ÖNORM EN ISO 50001, Ausgabe: 2018-12-15

Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

OVE E 8101, Ausgabe: 2019-01-01

Elektrische Niederspannungsanlagen

16.3 Sonstige Richtlinien und Merkblätter

DIN 1988-200, Ausgabe: 2012-05

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW (gilt in Verbindung mit DIN EN 806-2 (2005-06))

VDI 3803 Blatt 5, Ausgabe: 2013-04

Raumlufttechnik, Geräteanforderungen - Wärmerückgewinnungssysteme



ANHÄNGE

ANHANG A

Beilage 1 zu: Aktenzahl oder Projekt Nr

Projekt:

Mehrkosten für energetische Zusatzmaßnahmen	
Maßnahmen	Baukosten in EURO exkl. USt.
1.) Bauliche Maßnahmen	
a.) Thermische Gebäudedämmung der Außenhülle	
b.) Fenster und Portale	
2.) Haustechnische Maßnahmen	
a.) Wärmeversorgung	
b.) Lüftungs- und andere haustechnische Anlagen	
c.) Gebäudekonditionierung	
d.) Öffentlichkeitswirksame Energieerzeugungsanlagen	
e.) Stromsparende Maßnahmen	
3.) Ökologische Baustoffe und Materialien	
Summe Baukosten für energetische Zusatzmaßnahmen	
Anteilige Honorare	
Nebenkosten	
Mehrkosten für energetische Maßnahmen	

Errichtungskosten gemäß ÖNORM B 1801-01 des Gesamtprojektes ohne
Mehrkosten für energetische Zusatzmaßnahmen

Anteil der Mehrkosten (max. 10%)

**DOWNLOAD
FORMULAR**

Beilage 2 zu: Aktenzahl oder Projekt Nr

Projekt:

Betriebskosteneinsparung durch energetische Zusatzmaßnahmen		
Bereiche	Einsparung pro Einheit	
Einsparung Wärmeenergie		kWh / Jahr
Einsparung elektrische Energie		kWh / Jahr
Einsparung Gesamtenergie		kWh / Jahr
Einsparung CO ₂ aus Wärme		kg CO ₂ / Jahr
Einsparung CO ₂ aus elektrischer Energie		kg CO ₂ / Jahr
Einsparung CO₂ Gesamt		kg CO₂ / Jahr
Kosteneinsparung Wärmeenergie		Euro / Jahr
Kosteneinsparung elektrische Energie		Euro / Jahr
Kosteneinsparung Gesamt		Euro / Jahr
Kosteneinsparung CO ₂ aus Wärme		Euro / Jahr
Kosteneinsparung CO ₂ aus elektr. Energie		Euro / Jahr
Kosteneinsparung CO₂ Gesamt		Euro / Jahr
Mehrkosten Wartung und Instandhaltung		Euro / Jahr
Betriebskosteneinsparung		Euro / Jahr
Heizwärmebedarf HWB_{REF,RK}		kWh / m²a

**DOWNLOAD
FORMULAR**

ANHANG B

CO₂ Emissionsfaktoren für NÖ Landesgebäude

Aufgrund der unterschiedlichen Herangehensweisen bei der Ermittlung der Emissionsfaktoren durch die zuständigen Stellen (Ministerien, Umweltbundesamt etc.) werden zur Bewertung der CO₂ Situation die bisherigen Emissionsfaktoren aus der Energiebuchhaltung für NÖ Landesgebäude verwendet. Der Schritt dient primär einer landeseinheitlichen Vorgangsweise und ist auch in Abstimmung zur Berichtserfordernis zum NÖ Klima- und Energieprogramm zu sehen.

Die bei NÖ Landesgebäuden zur Anwendung kommenden Emissionsfaktoren berücksichtigen nur die Emissionen durch die eingesetzten Energieträger für den Lieferenergiebedarf der Gebäude ohne Betrachtung von Vorketten oder anderen Bilanzierungsmethoden (z. B. Strom und Fernwärme bilanziert am Ort der Erzeugung).

In der OIB Richtlinie 6 werden durch die Konversionsfaktoren beispielsweise für Erdgas Ausgabe 2015 ein Wert von 0,236 kg/kWh bzw. in der Ausgabe 2019 ein Wert von 0,247 kg/kWh angegeben, wohingegen das Umweltbundesamt einen Emissionsfaktor für Erdgas von 0,199 kg/kWh verwendet.

Für die Verbrennung von biogenen Brennstoffen werden derzeit nach internationalen Vereinbarungen keine Emissionen berechnet und diese somit CO₂-neutral bewertet.

Nach der „Österreichischen Luftschadstoff-Inventur“ (OLI) werden bei Fernwärme und Strom die Emissionsmengen am Standort der Erzeugung bilanziert und nicht bei den einzelnen VerbraucherInnen. Um jedoch die Standorte hinsichtlich der Thematik Emissionsreduktion, aber auch hinsichtlich der Vorbildwirkung entsprechend dem NÖ Energieeffizienz zu sensibilisieren, werden nachfolgende Emissionsfaktoren bei Fern-, Abwärme und Strom den Standorten bilanztechnisch zu Grunde gelegt.

Bei der Fernwärme wird zwischen erneuerbarer und nicht erneuerbarer (fossiler) Fernwärme unterschieden. Die erneuerbare Fernwärme wird aufgrund der CO₂-neutralen Bewertung mit dem Faktor Null bewertet, während die nicht erneuerbare Fernwärme mit dem Faktor 0,20 kg/kWh bewertet wird. Nachdem der überwiegende Teil der fossilen Fernwärme für NÖ Landesgebäude aus Erdgas bereitgestellt wird, wird auch der Faktor von Erdgas hier zugrunde gelegt.

Nachdem bei der Abwärme keine eindeutigen Informationen über die Basis des Energieeinsatzes in den Prozessen vorliegen, aber davon auszugehen ist, dass fossile Anteile verwendet werden, wird hier der Faktor 0,20 kg/kWh verwendet.

Die Versorgung der Landesgebäude mit Strom erfolgt derzeit zu 85 % durch die EVN, zu 14 % von der Wienenergie und zu 1 % über regionale Kleinanbieter. Von den Energieversorgern werden dazu Emissionsfaktoren in unterschiedlichen Qualitäten publiziert, deren Veröffentlichung jährlichen Schwankungen unterliegt. Seitens des Bundes liegen zur Bewertung von Maßnahmen bei öffentlichen Gebäuden (BGBl. II Nr. 213/2017) ebenfalls Emissionsfaktoren vor. Diese Emissionsfaktoren beruhen auf der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur, dem ENTSO-E-Mix sowie dem Stromkennzeichnungsfaktor (E-Control). Aufgrund dieser sehr unterschiedlichen Ausgangswerte erfolgt die Bewertung der CO₂-Emissionen für Strom hier mit 0,187 kg/kWh. Dieser Wert ergibt sich aus einem EVN-Durchschnitt und einem Mittelwert für Österreich. Zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Ergebnisse in der Zeitreihe wird dieser Emissionsfaktor jährlich nicht angepasst.

Bis zu einer Vereinheitlichung nationaler und EU-weiter Berichtspflichten zur CO₂-Bilanz wird an dieser Vorgangsweise festgehalten.

Tabelle H.1: Emissionsfaktoren

Energieträger	Faktor in kg/kWh
Heizöl leicht	0,28
Heizöl extra leicht	0,27
Erdgas	0,20
Flüssiggas	0,23
Pellets	0,00
Stückholz/Hackgut	0,00
Fernwärme (erneuerbar)	0,00
Fernwärme (nicht erneuerbar)	0,20
Abwärme	0,20
Strom	0,19

ANHANG C

Hohe Tageslichtverfügbarkeit wird u. a. durch hohe Verglasungsflächen erreicht. Hier besteht jedoch die Gefahr, dass durch den Energieeintrag der Kühlbedarf erhöht und somit keine gesamthafte Einsparung von Energie bewirkt wird. Die Auswirkungen auf den Kühlbedarf und auf den gesamten Primärenergiebedarf sind bei der Optimierung des Tageslichtes unbedingt zu berücksichtigen.

Folgende Aspekte beeinflussen das Tageslicht und sind im Rahmen der Planung – unter Betrachtung des Primärenergiebedarfs – zu optimieren:

- Raumhöhe
- Raumtiefe
- Fensterhöhe
- Sturzhöhe bzw. Höhe der Fensteroberkante
- Trakttiefe des Gebäudes (Anteil an Innenräumen, die nicht mit Tageslicht versorgt werden können)
- Trennwände zwischen Raum mit Fenstern zu Gängen oder weiteren Räumen (mit oder ohne transparente Flächen)
- Oberlichten bei Räumen oder Atrien
- Lichttransmission der Verglasung
- Verschattungssysteme bei den Fenstern oder Oberlichten
- Verschattung des gesamten Baukörpers durch z. B. anderen Baukörper oder Bäume

Die integrale Planung mit dem/der ArchitektIn und den FachplanerInnen bieten eine gute Möglichkeit, sowohl den gesamten Planungsansatz als auch die Tageslichtverfügbarkeit zu optimieren.

C.1 Methode

Für die Berechnung des Tageslichtquotienten sind folgende Berechnungsverfahren zugelassen:

- Berechnung nach Normen
 - ÖNORM EN 15193 Energetische Bewertung von Gebäuden – Energetische Anforderungen an Beleuchtung
 - DIN 5034-3 Tageslicht in Innenräumen – Teil 3: Berechnung
 - DIN 18599-4 Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
- Berechnung mittels anerkannten Softwarelösungen für die Tageslichtsimulation

Der Tageslichtquotient ist für das gesamte Gebäude zu ermitteln.

C.2 Anforderungsniveau

Der Tageslichtquotient für das Gesamtgebäude darf auf 50 % der Nutzfläche nachfolgende Werte der Mindestanforderung nicht unterschreiten. Der Zielwert gibt Orientierung für die Planung und soll einen anspruchsvollen und realistischen Wert darstellen.

Tabelle D.1: Anforderungsniveau für den Tageslichtquotienten

Gebäudekategorie	Mindestanforderung	Zielwert
Büro- und Verwaltungsgebäude	> 2,0 %	> 3,0 %
Schulen	> 2,0 %	> 3,0 %
Schülerwohnhäuser und Sozialpädagogischen Betreuungszentren	> 1,5 %	> 2,5 %
Pflege- und Betreuungszentren	> 2,0 %	> 3,0 %
Kliniken	> 2,0 %	> 3,0 %

ANHANG D

Produktnachweis Bauökologie

Nachweis der Umsetzung der bauökologischen Vorgaben gemäß NÖ
Pflichtenheft 2021

Bauvorhaben: _____

Produktgruppe	Gewerk (LB-HB21)	Hersteller/Marke
Beschichtungen auf Holz, Metall und Beton	LG 47, 48 (MalerIn), LG49 BeschichterIn)	
Innenwandfarbe		
Grundierung Innenwandfarbe		
Metalllack		
Grundierung Metalllack		
Korrosionsbeschichtung		
Holzlack		
Grundierung Holzlack		
Beton-/Estrichbeschichtung (1K)		
...		
...		
Verlegewerkstoffe	LG 24 (FliesenlegerIn), LG38 (ParkettlegerIn), LG50 (BodenlegerIn)	
Belagsklebstoff		
Nivelliermasse		
Grundierung		
Voranstrich		
...		
...		
Bodenbeläge	LG 38 (ParkettlegerIn), LG50 BodenlegerIn)	
Teppich		
Linoleum, Kautschuk		
Parkett		
...		
Holzwerkstoffe	LG36 (Holzbau), LG39 (Doppelboden)	
....		
....		
Bitumenvoranstriche	LG12 (BaumeisterIn), LG21 (SchwarzdeckerIn)	
....		
....		
Dämmstoffe aus geschäumten Kunststoffen	LG12 (BaumeisterIn), LG21 (SchwarzdeckerIn), LG44 (WDVS)	
XPS-Platte		
PUR-/PIR-Platte		
Kältechnik	LB-HT12, LG67 (Kälteanlagen)	
Kältemittel (zB R600a)		

**DOWNLOAD
FORMULAR**



Produktname	Produktart	Kriterium	Nachweis
			zB Datenblatt, Hersteller- erklärung, Prüfzeugnis
		VOC < 0,1%, biozidfrei	
		VOC < 0,1%, biozidfrei	
		VOC < 6%	
		VOC < 6%	
		VOC < 6%, schwermetallfrei	
		VOC < 6%	
		VOC < 6%	
		VOC < 3%	
		emissionsarm (zB EMICODE EC1plus)	
		emissionsarm (zB EMICODE EC1plus)	
		emissionsarm (zB EMICODE EC1plus)	
		emissionsarm (zB EMICODE EC1plus)	
		GuT-Siegel, Umweltzeichen (Ö, D)	
		Umweltzeichen (Ö, D)	
		Umweltzeichen (Ö, D)	
		Holzbau	
		Umweltzeichen (Ö, D)	
		Umweltzeichen (Ö, D)	
		VOC < 3%	
		keine halogenierten Treibmittel	
		keine halogenierten Treibmittel	
		Kältemittel mit GWP < 1500	

Datum

Unterschrift

ANHANG E

Zusammenfassung Vertragsdaten

Name WÄRMEVERSORGER:

Name KUNDE/KUNDIN:

Rechnungsadresse, wenn abweichend zum Versorgungsobjekt:

Straße, PLZ, Ort

Adresse der zu versorgenden Objekte:

Straße, PLZ, Ort:

DATEN zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses

Max. Anschlussleistung (installiert)		kW
Verrechnungsleistung		kW
Wärmeabnahme pro Jahr		kWh / a
Dauer der Wärmeversorgung (Heizsaison, ganzjährig)		---
Mindest Vorlauftemperatur nach Wärmetauscher		°C
Mindest Vorlauftemperatur zur thermischen Desinfektion		°C
Max. Rücklauftemperatur vom/von der KundIn zu garantieren		°C
Dauer bis zur Notversorgung		h
Baukostenzuschuss		EUR exkl.
Grundpreis		EUR / kW
Arbeitspreis		EUR / MWh
Messpreis		EUR / Einheit
Basistag der Indexierung		---

**DOWNLOAD
FORMULAR**

ANHANG F

F1 Griechisches Alphabet

groß/ klein	deutsch	gespro- chen	groß/ klein	deutsch	gespro- chen	groß/ klein	deutsch	gespro- chen
A α	a	Alpha	I ι	i	Iota	P ρ	r	Rho
B β	b	Beta	K κ	k	Kappa	Σ σ	s	Sigma
Γ γ	g	Gamma	Λ λ	l	Lambda	T τ	t	Tau
Δ δ	d	Delta	M μ	m	Mü	Υ υ	y	Ypsilon
E ε	e (kurz)	Epsilon	N ν	n	Nü	Φ φ	ph	Phi
Z ζ	(z)	Zeta	Ξ ξ	(x)	Xi	X χ	ch	Chi
H η	e (lang)	Eta	O ο	o (kurz)	Omikron	Ψ ψ	ps	Psi
Θ θ	th	Theta	Π π	p	Pi	Ω ω	o (lang)	Omega

F2 Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten

Bezeichnung des Vorsatzes	An der Einheit anzubringen- des Kurzzeichen	Bedeutung des Vorsatzes
Tera	T	das 10^{12} fache der Einheit
Giga	G	das 10^9 fache der Einheit
Mega	M	das 10^6 fache der Einheit
Kilo	k	das 10^3 fache der Einheit
Hekto	h	das 10^2 fache der Einheit
Deka	da	das 10^1 fache der Einheit
Dez	d	das 10^{-1} fache der Einheit
Zenti	C	das 10^{-2} fache der Einheit
Milli	m	das 10^{-3} fache der Einheit
Mikro	μ	das 10^{-6} fache der Einheit
Nano	n	das 10^{-9} fache der Einheit
Pico	p	das 10^{-12} fache der Einheit

F3 Wichtige physikalische Größen und deren Bedeutung zu den Basisgrößen des SI-Systems

physikalische Größe	Definition	Kurzzeichen	Beziehung zu den Basisgrößen des SI-Systems
Kraft	Masse · Beschleunigung	N	$N = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ (Newton)
Druck	$\frac{\text{Kraft}}{\text{Fläche}}$	Pa $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	$\text{Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}^2}$ (Pascal) $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot 10^{-6} \text{m}^2}$
Arbeit	Kraft · Weg	J	$J = \text{N} \cdot \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ (Joule)
Leistung	$\frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}}$	W	$W = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$ (Watt)
Wärme	Energie	J	$J = \text{N} \cdot \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ (Joule)
Wärmeleitfähigkeit	$\frac{\text{Leistung}}{\text{Weg} \cdot \text{Temperaturintervall}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3 \cdot \text{m} \cdot \text{K}}$
Spezifische Wärmekapazität	$\frac{\text{Energie}}{\text{Masse} \cdot \text{Temperaturintervall}}$	$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$
Elektrische Ladung	Elektrische Stromstärke · Zeit	C	$C = \text{A} \cdot \text{s}$ (Coulomb)
Elektrische Spannung	$\frac{\text{Elektrische Arbeit}}{\text{Elektrische Ladung}}$	V	$V = \frac{\text{W}}{\text{A}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$ (Volt)
Elektrischer Widerstand	$\frac{\text{Elektrische Spannung}}{\text{Elektrischer Strom}}$	Ω	$\Omega = \frac{\text{V}}{\text{A}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^3}$ (Ohm)
Raumwinkel	$\frac{\text{Fläche d. Kugelabschnitts}}{\text{Quadrat d. Kugelradius}}$	sr	$\text{sr} = \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$ (Steradian)
Beleuchtungsstärke	$\frac{\text{Lichtstärke} \cdot \text{Raumwinkel}}{\text{Empfängerfläche}}$	lx	$\text{lx} = \frac{\text{cd} \cdot \text{sr}}{\text{m}^2}$ (Lux)

F4: Umrechnungen von Einheiten

Druck	$1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa}$ $1 \text{ bar} = 1.000 \text{ mbar} = 10 \text{ mWS} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} = 10^3 \text{ hPa}$ $1 \text{ mWS} = 0,1 \text{ bar} = 10^4 \text{ Pa} = 10 \text{ kPa} = 100 \text{ hPa}$ $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa} = 10 \text{ mmWS}$ $1 \text{ kPa} = 10^3 \text{ Pa} = 100 \text{ mmWS}$
Energie	$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws}$ $1 \text{ kJ} = 1 \text{ kW} \cdot \text{s} = 2,778 \cdot 10^{-4} (=1/3.600) \text{ kWh} = 0,239 (=1/4,187) \text{ kcal}$ $1 \text{ kWh} = 3.600 \text{ kJ} = 860 \text{ kcal}$ $1 \text{ kcal} = 4,187 \text{ kJ} = 1,163 \cdot 10^{-3} (=1/860) \text{ kWh}$
Leistung	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$ $1 \text{ kW} = 1 \text{ kJ/s} = 1.000 \text{ W} = 860 \text{ kcal/h} = 3.600 \text{ kJ/h} = 1,36 \text{ PS}$ $1 \text{ Kcal/h} = 4,2 \text{ kJ/h} = 1,16 \text{ W}$

F5: Spezielle Stoffwerte der Haustechnik

Wasser (Werte bei 20 °C)	Dichte ρ Spezifische Wärme c_p Verdampfungswärme Wärmeleitfähigkeit Dynamische Viskosität	$1,0 \text{ kg/dm}^3$ (bei 20 °C) $4,184 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K}) = 1 \text{ ckal}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ $2,257 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K}) = 0,627 \text{ kWh/kg} = 540 \text{ kcal/kg}$ $0,597 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (bei 20 °C) $1,0 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
Luft	Dichte ρ Spezifische Wärme c_p	$1,1644 \text{ kg/dm}^3$ (bei 30 °C) $1,2041 \text{ kg/dm}^3$ (bei 20 °C) $1,2466 \text{ kg/dm}^3$ (bei 10 °C) $1,2920 \text{ kg/dm}^3$ (bei 0 °C) $1,3413 \text{ kg/dm}^3$ (bei -10 °C) $1,005 \text{ kJ}/\text{kg}\cdot\text{K} = 0,24 \text{ kcal}/\text{kg}\cdot\text{K} = 0,29 \text{ kcal}/\text{m}^3\cdot\text{K}$ $= 0,28 \text{ Wh}/\text{kg}\cdot\text{K} = 0,335 \text{ Wh}/\text{m}^3\cdot\text{K}$
Glykol N (Werte bei 20 °C)	Dichte ρ Spezifische Wärme c_p Wärmeleitfähigkeit Dynamische Viskosität Kinematische Viskosität	$1,12 \text{ kg/dm}^3$ $2,3 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ $0,29 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ $22,0 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ $20 \text{ mm}^2/\text{s}$

F6: Leistungsberechnungen – Pumpe und Ventilator

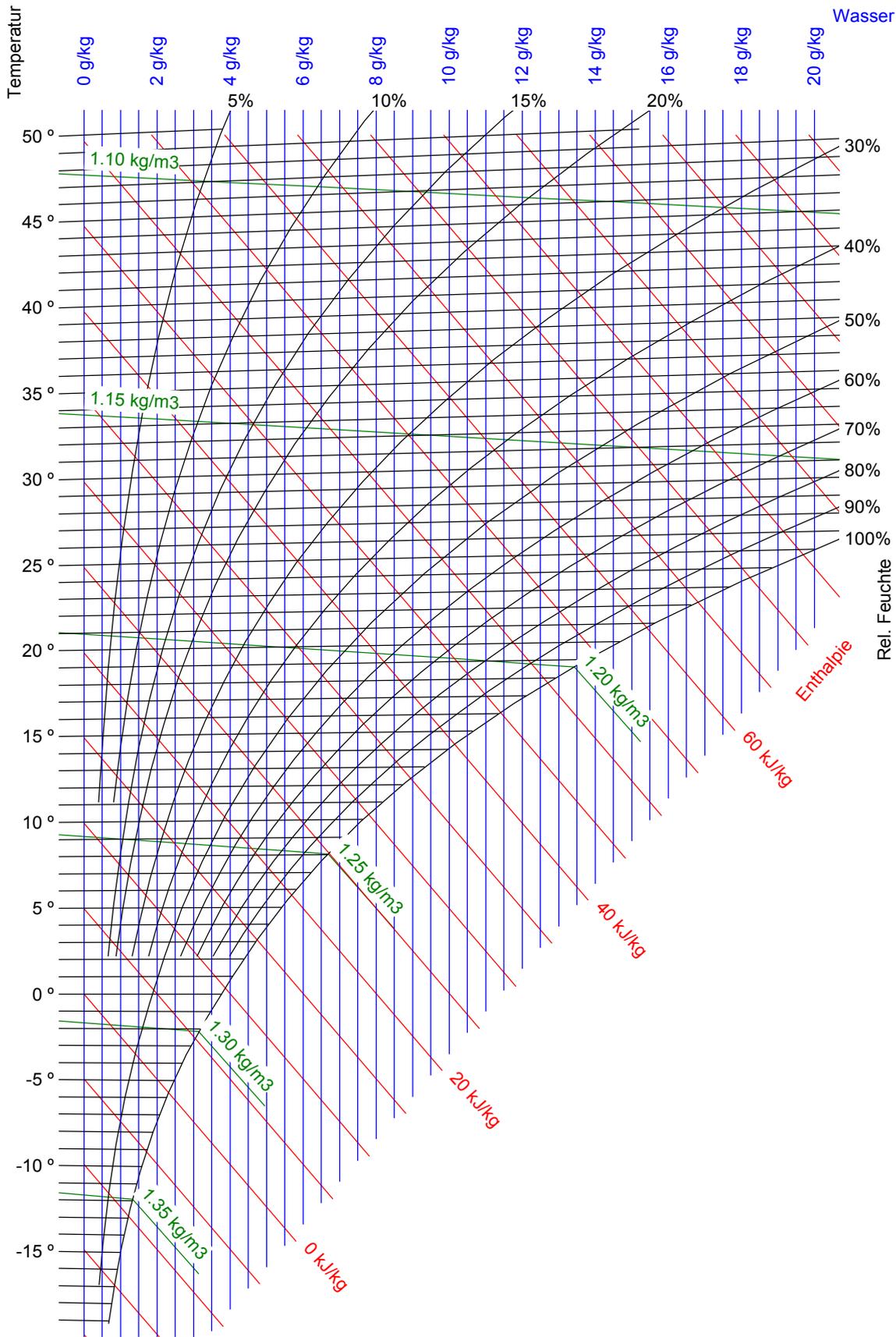
Wasser (Pumpe)	$P = \frac{m \cdot \Delta p_t}{\eta}$ <p>Es bedeutet:</p> <p><i>P</i> Leistung, in Watt</p> <p><i>m</i> Förderstrom, in m³/s</p> <p>Δp_t Gesamtdruckdifferenz, in Pa (entspricht messbarer Druckdifferenz zwischen Saug- und Druckseite)</p> <p>η Wirkungsgrad der Pumpe samt Frequenzumformer</p>
Luft (Ventilator)	$P = \frac{V \cdot \Delta p}{\eta}$ <p>Es bedeutet:</p> <p><i>P</i> Leistung, in Watt</p> <p><i>V</i> Förderstrom, in m³/s</p> <p>Δp Gesamtdruckdifferenz, in Pa (statische und dynamische Erhöhung)</p> <p>η Gesamt-Wirkungsgrad (Defaultwert häufig 0,6) (Ventilator, Riementrieb, Motor, Frequenzumformer)</p>

F7: Leistungsberechnungen – Wärmetauscher

Wasser	$P = m \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$ <p>Es bedeutet:</p> <p><i>P</i> Leistung, in kW</p> <p><i>m</i> Förderstrom, in l/s</p> <p>ρ Dichte, in kg/dm³ (= kg/l)</p> <p><i>c_p</i> Spez. Wärme, in kJ/kg (4,184 bei 20 °C)</p> <p>ΔT Temperaturdifferenz, in K</p>
Luft	$P = m \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$ <p>Es bedeutet:</p> <p><i>P</i> Leistung, in kW</p> <p><i>V</i> Förderstrom, in m³/s</p> <p>ρ Dichte in kg/m³ (1,20 bei 20 °C)</p> <p><i>c_p</i> Spez. Wärme, in kJ/kg (1,005 bei 20 °C)</p> <p>ΔT Temperaturdifferenz, in K</p>



F8: h,x-Diagramm feuchter Luft bei 1013 mbar



Mollier-h-x-Diagramm für feuchte Luft - Druck 1.013 bar (0.000 m / 10.000 °C / 80.000 % rF)

ANHANG G

Abkürzungen

EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
EU	Europäische Union
EVU	Energieversorgungs-Unternehmen
ISO	International Organization for Standardization
LCD	Liquid Crystal Display – Flüssigkristallanzeige
LON	Local Operating Network, Feldbus, der vorwiegend in der Gebäudeautomatisierung eingesetzt wird
LS	Leitstation
M-Bus	Meter-Bus, Feldbus für die Verbrauchsdaten-Erfassung
MID	Measurement Instruments Directive – Messgeräte-Richtlinie
MSRL	Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
ÖNORM	Österreichische Norm
OP	Operationssaal
RL	Richtlinie
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architekten Verein
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

Die Abteilung Umwelt- und
Energiewirtschaft (RU3)
des Landes Niederösterreich
beteiligt sich am Umwelt-
managementsystem EMAS.

