

ENERGIEEFFIZIENZ UND NACHHALTIGKEIT FÜR NÖ-LANDESGEBÄUDE



PFLICHTENHEFT
VERSION 3.0 | AUSGABE SEPTEMBER 2014



Ausgabe: September 2014 – Version 3.0,
veröffentlicht mit September 2014
Ersetzt das Dokument mit Stand der Bearbeitung:
April 2011 – Version 2.0 vom April 2011

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
DI Jürgen Glaser
Ing. Anton Pfneisl

Abteilung Gebäudeverwaltung
DI Karl Dorninger

Abteilung Straßenbetrieb
Ing. Stefan Bauer

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

DCD (Design-Construct-Develop) Engineering
DI Tanja Höfer
DI Christoph Desevye

Haustechnik Planungsgesellschaft
Ing. Stephan Brenner

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

BauXund Forschung und Beratung GmbH
DI Dr. Thomas Belazzi MAS

IBO Innenraumluftanalytik
DI Peter Tappler



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.

Copyright 2014, alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger,
auch nur auszugsweise, nur mit Zustimmung des Herausgebers gestattet.

PFLICHTENHEFT

ENERGIEEFFIZIENZ UND NACHHALTIGKEIT FÜR NÖ-LANDESGEBÄUDE

Version 3.0
Ausgabe September 2014

INHALTSVERZEICHNIS

1 ANWENDUNGSBEREICH	10
2 ZIELE DES PFLICHTENHEFTES	10
2.1 Energieeffizienz	10
2.2 Nachhaltigkeit	12
3 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	13
3.1 Grundbegriffe	13
3.2 Begriffe der Energie	13
3.3 Begriffe im Zusammenhang mit dem Energieausweis	14
3.4 Begriffe zum Energiemanagement	16
3.5 Weitere Begriffe	16
4 METHODE / DOKUMENTATION	17
4.1 Ziel- und Maximalwerte	17
4.2 Allgemeine Umsetzung	19
4.3 Verpflichtende Dokumentation	19
4.4 Nachweis der Energieeffizienz	21
4.5 Nachweise der energieeffizientesten Systemwahl	22
4.6 Nachweise von Nachhaltigkeitsmaßnahmen	22
5 GEBÄUDEKATEGORIEN / GEBÄUDENUTZUNG	23
5.1 Gebäude Nutzungskategorien	23
5.1.1 Verwaltungsgebäude	24
5.1.2 Berufsschulen und Landwirtschaftliche Fachschulen	24
5.1.3 Kliniken	24
5.1.4 Schüler- und Jugendheime	24
5.1.5 Sonstige Gebäude	24
5.2 Kulturbauten	24
5.3 Sonderbauten	25
6 GESAMTBEURTEILUNG	27
6.1 Heizenergiebedarf	28
6.2 Kühlbedarf	29
6.2.1 Außeninduzierter Kühlbedarf	29
6.2.2 Simulation zum Nachweis der Vermeidung sommerlicher Überwärmung	29
6.3 Energieträger und Menge an CO₂	30
6.4 Beleuchtungsenergiebedarf	31
6.5 Dämmung von haustechnischen Anlagen	32
6.6 Elektrische Energie / Stormbedarf	32
6.7 Nachhaltigkeitskonzept	34
7 PLANUNG / ERRICHTUNG	35
7.1 Allgemeine Anforderungen	35
7.2 Energieausweis / Aushangpflicht	36
7.3 Nachhaltige Anforderungen	37
7.3.1 Bedarf	37
7.3.2 Standort / Ausrichtung	37

7.3.3 Flächennutzung	37
7.3.4 Freiraumgestaltung	37
7.3.5 Vorprüfung Nachhaltigkeitskonzept	38
7.4 Tageslichtverfügbarkeit	38
7.5 Kaltwassernutzung	39
7.6 Anforderungen an Hallen- und Therapiebäder	39
8 HOCHBAU	41
8.1 Heizwärmebedarf	41
8.1.1 HWB - Zielwerte	42
8.1.2 HWB - Maximalwerte	43
8.1.3 Kleinvolumige und eingeschossige Nicht-Wohngebäude	43
8.2 Dokumentation der Passivhausqualität nach PHPP	44
8.3 Mindestqualitäten von Bauteilen	45
8.4 Gebäudedichtheit / Wärmebrücken	45
8.4.1 Gebäudedichtheit / Luftdichtheit	45
8.4.2 Wärmebrücken	47
8.5 Sommerliche Überwärmung	47
8.6 Nachweis des thermischen Komforts	48
8.6.1 Randbedingungen Wetterdaten	48
8.6.2 Randbedingungen Nutzung	49
8.7 Fassadengestaltung	49
8.8 Zonierung	50
9 TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG	51
9.1 Wärmeversorgung	51
9.1.1 Allgemein	51
9.1.2 Betriebskosten / Jahresnutzungsgrade	52
9.1.3 Biogene Brennstoffe	52
9.1.3.1 Biomasse - Eigenanlage	54
9.1.3.2 Biomasse - Wärmeversorgung	55
9.1.4 Anforderungen bei externen Wärmeanbietern	57
9.1.4.1 Allgemeine Anforderungen	57
9.1.4.2 Technische Anforderungen	59
9.1.5 Wärmepumpen für Raumheizung	61
9.1.5.1 Festlegung der Systemgrenze	61
9.1.5.2 Vorgaben für den Einsatz von Wärmepumpenanlagen	62
9.1.5.3 Bivalente Anlage	63
9.1.5.4 Vorlauftemperaturen beim Einsatz von Wärmepumpen	64
9.1.5.5 Nachweis der Jahresarbeitszahl	64
9.2 Warmwasserbereitung	64
9.2.1 Dezentrale Warmwasserbereitung	65
9.2.2 Zentrale Warmwasserbereitung	65
9.2.3 Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung	66
9.2.4 Solaranlagen	67
9.3 Wärmeverteilung und -abgabe	67
9.3.1 Raumtemperaturen	68
9.3.2 Temperaturen von Wärmeabgabesystemen	69
9.3.3 Heizungshydraulik	69

9.3.4 Heizungspumpen	70
9.3.5 Wärmedämmung bei Heizungsanlagen	70
9.3.5.1 Armaturen	70
9.3.5.2 Rohrleitungen	70
9.4 Raumlufttechnische Anlagen (RTL-Anlagen)	71
9.4.1 Allgemein	71
9.4.2 Festlegung der Luftmengen	71
9.4.3 Anforderungen an die RTL-Anlagen	72
9.4.4 Ausführung von Luftleitungen und Einbauten	76
9.4.5 Dämmung von Luftleitungen	77
9.4.6 Nachweis über die Einhaltung der Vorgaben	77
9.4.7 Lüftung von Turnsälen	77
9.5 Klimakälte zur Raumkonditionierung	78
9.5.1 Grundlegende Vorgaben für die Planung	79
9.5.2 Kühlsysteme von Anlagen zur Kälteerzeugung	79
9.5.3 Anforderungen an Abgabesysteme	82
9.6 Beleuchtung	83
9.6.1 Sicherheits-Beleuchtung	83
9.6.2 Innenbeleuchtung	84
9.6.3 Außenbeleuchtung	85
9.7 Allgemeine Stromnutzung	85
9.7.1 Verluste in der Elektroinstallation	85
9.7.2 Verbrauchsmessung	86
9.7.3 Frostschutz- und Freiflächenheizung	86
9.7.4 Elektrische Beschattungseinrichtungen	86
9.7.5 Anforderungen an elektrische Geräte	87
9.7.5.1 EDV-Geräte	87
9.7.5.2 Küchengeräte	88
9.7.5.3 Großküchengeräte	88
9.7.5.4 Getränkeautomaten	88
9.7.5.5 Fernsehgeräte	89
9.7.6 Stromtankstellen, E-Mobilität	90
9.7.7 Photovoltaik	90
10 ENERGIEMANAGEMENT	91
10.1 Aufgabe und Ziel	91
10.2 Umfang der Energieerfassung	91
10.2.1 Grundsätzlicher Umfang	91
10.2.2 Anforderung an die MSRL	95
10.2.3 Objektweiser Umfang	96
10.2.3.1 Schulen	96
10.2.3.2 Objekte der Straßenverwaltung	96
10.2.3.3 Mietobjekte (Dienstwohnungen)	96
10.2.3.4 Kliniken	97
10.3 Mindestanforderungen an Zähler und Erfassungstechnik	98
10.3.1 Grundanforderungen	98
10.3.2 Wasser-, Wärmemengen- und Kältemengenzähler	98
10.3.3 Stromzähler	99
10.3.4 Weitere technische Anforderungen	99

10.4 Mindestanforderungen an Zähler und Erfassungstechnik	100
10.4.1 Grundlagen	100
10.4.2 Zähler	101
10.4.3 Spannungsversorgung für Rechenwerke und Systemkomponenten	101
10.4.4 Einbau der EnMS-Systemkomponenten	101
10.4.5 Daten-Verkabelung von Rechenwerken (Impuls oder M-Bus oder ähnliches)	101
10.4.6 Datenverkabelung der Systemkomponenten	101
10.4.7 Mehrfach-Datennutzung	102
10.5 Schnittstelle zur IKT	102
10.6 Planung und Ausschreibung	102
11 MASSNAHMEN IM BETRIEB	103
11.1 Personal	103
11.2 Energiebuchhaltung	104
11.3 Energieeffizienzmaßnahmen	104
11.3.1 Allgemein	104
11.3.2 Heizung	105
11.3.3 Lüftungsanlage	105
11.3.4 Sanitäranlagen	105
11.3.5 Elektroanlagen	105
11.4 Betriebliche Maßnahmen für Räume mit hohem Glasanteil	106
11.5 Energieeffiziente Beschaffung	106
11.6 Nachhaltige Beschaffung	106
12 BAUÖKOLOGIE	107
12.1 Begriffe	107
12.2 Ökologische Ziele	110
12.2.1 Herstellungenergie von Baustoffen	110
12.2.1.1 Öko-Beton	111
12.2.1.2 Nachwachsende Rohstoffe	111
12.2.2 Transportlogistik	111
12.2.3 Chemikalien- und Produktmanagement	111
12.2.4 Holzherkunft	112
12.3 Raumlufqualität	113
12.3.1 Schadstoffe und deren Quellen	115
12.3.2 Raumluftheuchte	115
12.4 Trennung	115
12.5 Dokumentation	116
13 NACHHALTIGKEIT	117
13.1 Errichtung nachhaltiger Vorbildbauten	118
13.1.1 Ökologische Ziele	119
13.1.2 Ökonomische Nachhaltigkeit	119
13.1.3 Soziokulturelle Qualitäten	121
13.2 Beschaffung	121
13.3 Klimaschutz	122

14 INTEGRATION IN PLANVERTRÄGE / UMSETZUNG	123
14.1 Erstellen von Berechnungen und Nachweisen	123
14.2 Überprüfung von Berechnungen und Nachweisen	123
14.3 Wettbewerb	123
15 RICHTLINIEN UND NORMEN	125
15.1 Richtlinien	125
15.2 Normenverzeichnis	125
15.3 Sonstige Richtlinien und Merkblätter	128

ANHÄNGE

ANHANG A: Mehrkosten für energetische Zusatzmaßnahmen	130
Betriebskosteneinsparung	131
ANHANG B: Wettbewerb - Basisdaten Gebäude	132
ANHANG C: Zusammenfassung Vertragsdaten	133
ANHANG D: Anforderungen Tageslichtverfügbarkeit	134
ANHANG E: Abkürzungen	136
ANHANG F: Literatur	137
ANHANG G: Maßeinheiten, Umrechnungstabellen, h,x-Diagramm	138

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4.1: Dokumentationen	20
Tabelle 4.2: Verpflichtende Nachweise Gebäudehülle	20
Tabelle 4.3: Verpflichtende Nachweise Energiesysteme	21
Tabelle 4.4: Verpflichtende Nachweise Bauökologie	21
Tabelle 5.1: Gebäude - Nutzungskategorien	23
Tabelle 6.1: Ziel- und Maximalwerte Heizenergiebedarf	28
Tabelle 6.2: Emissionsfaktoren CO ₂	30
Tabelle 6.3: Ziel- und Maximalwerte Beleuchtungsenergiebedarf	31
Tabelle 7.1: Maßnahmen RLT-Anlagen bei Bädern	40
Tabelle 8.1: Zielwerte Heizwärmebedarf	42
Tabelle 8.2: Instandhaltungskosten für Fassaden	42
Tabelle 9.1: Externe Kosten von Energieträgern	50
Tabelle 9.2: Maximaldauer bis zum Betrieb einer Notversorgung	54
Tabelle 9.3: Temperaturen zur Wärmeversorgung bei zentraler Trinkwassererwärmung gemäß ÖNORM B 5019	58
Tabelle 9.4: Temperaturen zur Wärmeversorgung bei dezentraler Trinkwassererwärmung mittels Heizungswasser	60
Tabelle 9.5: JAZ Wärmepumpen-Heizung	63
Tabelle 9.6: Temperaturniveaus von Wärmeabgabesystemen bei Heizungswärmepumpen	64
Tabelle 9.7: JAZ Wärmepumpen - Warmwasser	66
Tabelle 9.8: Innentemperatur für beheizte Räume	68
Tabelle 9.9: Temperaturniveaus von Wärmeabgabesystemen	69
Tabelle 9.10: Anforderungen Raumklima - Eingangsparameter	72
Tabelle 9.11a: Anforderungen RLT-Anlage - Gehäuse	73

Tabelle 9.11b: Anforderungen RLT-Anlage – Gerätegehäuse	74
Tabelle 9.11c: Anforderungen RLT-Anlage – Luftleitungen, Volumenstromregler	75
Tabelle 9.12: Anforderungen an Anlagen zur Kälteerzeugung	80
Tabelle 9.13: Planungswerte Kälteabgabesysteme	81
Tabelle 9.14: Anforderungen an EDV-Geräte	87
Tabelle 9.15: Anforderungen Standby Küchengeräte	88
Tabelle 9.16: Anforderungen Energieverbrauch Kühlschränke	88
Tabelle 9.17: Anforderungen an Fernsehgeräte	89
Tabelle 10.1: Zähleranforderung Energie-/Medienbereitstellung	92
Tabelle 10.2: Zähleranforderung Energie-/Medienverteilung, Verbraucher	93
Tabelle 10.3: Zähleranforderung sonstige Anlagen	94
Tabelle 10.4: Softwarezähler, berechnete Werte und deren Anzeige	95
Tabelle 10.5: Zähler Mindestauflösung für die Fernabfrage Energie und Medien	99
Tabelle 10.6: Mindestumfang der Zählerregister	100

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Bilanzierung Nicht-Wohngebäude im Energieausweis	15
Abbildung 2: Themenfelder vorbildliche Landesgebäude	19
Abbildung 3: Bilanzierung elektrischer Energie im Energieausweis für Nicht-Wohngebäude	33
Abbildung 4: Bewertung der Preisdifferenz von 10%	53
Abbildung 5: Systemgrenzen gemäß ÖNORM EN 15450	61
Abbildung 6: Bauökologie als ganzheitlicher Bestandteil in der Nachhaltigkeit	107
Abbildung 7: Drei Säulen Nachhaltigkeit	118
Abbildung 8: Qualitäten eines Gebäudes in der Nachhaltigkeit	118
Abbildung 9: Ökologische Nachhaltigkeit von Gebäuden und Liegenschaften	120

VORWORT

Die vorliegende Ausgabe ersetzt die Ausgabe Pflichtenheft VERSION 2.0, Ausgabe April 2011, die überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen sind nachfolgend angeführt, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

Kapitel	Wesentliche Änderungen
Allgemein	Erweiterung um den Themenschwerpunkt Nachhaltigkeit mit entsprechender Titeländerung in „Energieeffizienz und Nachhaltigkeit“. Die Erweiterung wurde in den dafür erforderlichen Kapiteln und Punkten entsprechend vorgenommen. Neugliederung der Haupt- bzw. Unterpunkte in den Kapiteln zur besseren Übersicht.
1	Anwendungsbereich neu definiert
2	Anpassung der Inhalte an die aktuellen gesetzlichen Vorschriften und Erweiterung des Pflichtenheftes um den Schwerpunkt „Nachhaltiges Bauen“
3	(vormals Kap 2)
4	(vormals Punkt 1.2) Ergänzung des Themas Nachhaltigkeit und Aktualisierung der Tabelle Nachweise
5	(vormals 1.3)
6	(vormals Kap 3) Allgemeine Ergänzung um den Schwerpunkt der Nachhaltigkeit
6.1	10%ige Zielwertreduktion Heizenergiebedarf beim Neubau
6.2	Präzisierung der Anforderungen an den Kühlbedarf
6.5	Entfall des Begriffes Betriebsstrombedarf und Verwendung des Begriffs Elektrische Energie / Strombedarf . Erläuterung der Strombilanzierung im Energieausweis bei Nicht-Wohngebäuden
7	(vormals Kap 4) Darstellung der übergreifenden Anforderungen zu den Kapiteln Hochbau, Technische Gebäudeausrüstung und Energiemanagement
8	(vormals 4.2) Anpassung der Ziel- und Maximalwerte für den Heizwärmebedarf an die aktuelle Entwicklung der OIBRL 6. Anpassung der sommerlichen Überwärmung und des thermischen Komforts an die neuen Normen und Entwicklungen in der Praxis
9	Präzisierung der Anforderungen der Technischen Gebäudeausrüstung mit wesentlichen Ergänzungen zu den Punkten Raumwärme, Klimakälte und Elektrotechnik
10	(vormals 4.7) Ausrichtung des Energiemanagement in Richtung ÖNORM EN ISO 50001 mit Detailergänzungen zu den Anforderungen der Ausstattung
11	(vormals Kap. 5) Erweiterung um Maßnahmen für wesentliche Bereiche der Energieeffizienz und in Richtung nachhaltiger Beschaffung
12	(vormals Kap. 6) Aufnahme detaillierter Anforderungen – Einhaltung von Grenzwerten und Formulierung ökologischer Ziele
13	Neues Kapitel aus Anlass der NÖ Nachhaltigkeitsstrategie und des Beschaffungsfahrplanes

14	(vormals Kap. 7) Erweiterung um energierelevante Vorgaben für den Wettbewerb
15	(vormals Kap. 9) Erweiterung und Aktualisierung von Normen und Richtlinien
Anhänge	Aufnahme der Formblätter Mehrkosten für energetische Zusatzmaßnahmen, Betriebskosteneinsparung, Wettbewerb – Basisdaten Gebäude und Zusammenfassung, Kundendaten bei externer Wärmeversorgung Literaturverweise (vormals Kap. 10) wurden ebenfalls in den Anhang 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.

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

1 ANWENDUNGSBEREICH

Von den Vorgaben dieses Pflichtenheftes sind Neubau- und Sanierungsprojekte (größere Renovierung/Sanierung) landeseigener Gebäude betroffen, mit konkreten Maßnahmen für Planung, Errichtung, Betrieb und Entsorgung.

Das Pflichtenheft soll den Projektpartnern 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 „Energieeffizienz“ und „Nachhaltigkeit“.

2.1 Energieeffizienz

Mit der **Verabschiedung des NÖ Energiekonzeptes und dem Beitritt zum Klimabündnis** verpflichtet sich Niederösterreich zu einer Reihe von Maßnahmen zum Schutz des Klimas. Die Kernziele des Energiekonzeptes und auch des Klimabündnisses sind eine nachhaltige Energienutzung und ein schonender Umgang mit den begrenzt zur Verfügung stehenden natürlichen Ressourcen.

Das **Hauptziel** soll eine **deutliche Verringerung des Energiebedarfes und somit eine wesentliche Reduzierung des CO₂-Ausstoßes** 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. Die strategischen Schwerpunkte hinsichtlich Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energieträger in Landesgebäuden wurden im Regierungsbeschluss LAD LAD 1-SE -3060/090 vom 29. April 2003 erkannt und formuliert.

Grundlegend dazu sind auch die Erfassung und Umsetzung der EU Richtlinien zum Thema „Energieeffizienz“.

In der Richtlinie 2006/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 05. April 2010 über die **Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen** wird im Besonderen unter Artikel 5 „Endenergieeffizienz im öffentlichen

Sektor“ die Sicherstellung der Vorbildwirkung durch die Mitgliedsstaaten definiert. Zu diesem Zweck sind die BürgerInnen in wirksamer Weise über die gesetzten Aktivitäten im öffentlichen Sektor zu unterrichten.

Die Mitgliedsstaaten sorgen weiters dafür, dass der öffentliche Sektor Energieeffizienzmaßnahmen ergreift, deren **Schwerpunkt auf kostenwirksamen Maßnahmen liegt, die in kürzester Zeit zu umfassenden Einsparungen führen.**

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)** 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 Energieeinsparrichtwertes) und §10 (Energieeffizienz im öffentlichen Sektor) des NÖ EEG 2012 im Bereich der landeseigenen Gebäude.

2.2 Nachhaltigkeit

Nachhaltiges Bauen bedeutet Planungs- und Bauausführungsprozesse und 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.

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 Nutzer vor der letzten technischen Umsetzung (vor der Umsetzung in Nutzenergie) zur Verfügung gestellt wird.

Nutzenergie

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

Energieeffizienz

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

Weitere wesentliche Grundbegriffe finden sich in der ÖNORM M 7101.

3.3 Begriffe in Zusammenhang mit dem Energieausweis

Die hier angeführten Begriffe geben einen informativen Überblick im Zusammenhang mit dem Energieausweis nach OIB Richtlinie 6. Weitere Begriffe und Erklärungen sind der Richtlinie und deren begleitenden Dokumenten und Normen zu entnehmen (siehe dazu Kapitel 15).

Energieausweis

Ein gemäß der OIB-Richtlinie 6 erstellter Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU.

Nicht-Wohngebäude

Gebäude, die nicht überwiegend zum Wohnen genutzt werden.

Versorgungsbereich

Versorgungsbereiche umfassen jene Gebäudeteile bzw. Gebäudezonen, die von der gleichen „Anlagentechnik“ (Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung oder Beleuchtung) versorgt werden. Ein Versorgungsbereich kann sich über mehrere Zonen erstrecken, eine Zone kann auch mehrere (unterschiedliche) Versorgungsbereiche einschließen.

Zonierungskriterien

Die Zonierung hat anhand der Zonierungskriterien des „Leitfaden Energetisches Verhalten von Gebäuden“ zu erfolgen.

ANMERKUNG: Für Nicht-Wohngebäude kann es mehrere Nutzungsprofile bzw. Nutzungszonen geben.

Konditionierung

Beheizung, Kühlung, Lüftung, Be- und Entfeuchtung eines Gebäudes oder Gebäudeteils.

Konditionierte Gebäude

Gebäude, deren Innenraumklima unter Einsatz von Energie konditioniert wird.

ANMERKUNG: Als konditionierte Gebäude können Gebäude als Ganzes oder Teile des Gebäudes, die als eigene Nutzungseinheit konzipiert oder umgebaut wurden, bezeichnet werden.

Charakteristische Länge (lc-Wert)

Maß für die Kompaktheit eines Gebäudes, dargestellt in Form des Verhältnisses des beheizten Volumens V zur umschließenden Oberfläche A des beheizten Volumens.

ANMERKUNG: Alternativ dazu ist auch die Kompaktheit als Kehrwert der charakteristischen Länge gebräuchlich (so genanntes A/V -Verhältnis).

Heizwärmebedarf (HWB)

Ist jene Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten.

Heizwärmebedarf, Wohngebäude äquivalenter (HWB*)

Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten, wobei für die Luftwechselrate, die inneren Wärmelasten (ohne Berücksichtigung der Beleuchtung) die Bestimmungen für Wohngebäude herangezogen werden.

Heizenergiebedarf (HEB)

Er ist jener Teil des Endenergiebedarfs, der nur für die Heizungs- und Warmwasserversorgung aufzubringen ist.

Kühlbedarf (KB)

Ist jene Wärmemenge, die den konditionierten Räumen entzogen werden muss, um die Solltemperatur der gekühlten Räume einzuhalten.

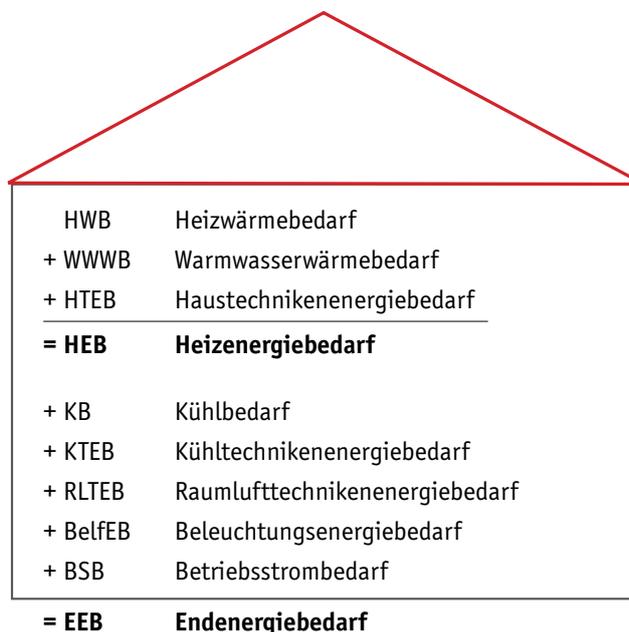
Außeninduzierte Kühlbedarf (KB*)

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

Endenergiebedarf (EEB)

Energiemenge, die dem Heizsystem und allen anderen energetischen Systemen zugeführt werden muss, um den Heizwärmebedarf, den Warmwasserwärmebedarf, den Kühlbedarf sowie die erforderlichen Komfortanforderungen an Belüftung, Be- und Entfeuchtung, Beleuchtung, decken zu können, ermittelt an der Systemgrenze des betrachteten Gebäudes.

Abbildung 1: Bilanzierung Nicht-Wohngebäude im Energieausweis



3.4 Begriffe zum Energiemanagement

Energieerfassung

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.

3.5 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 bzw. Ziel- und Maximalwerte**“ beschrieben, deren **Einhaltung verpflichtend bei Neu-, Zu-, Umbauten und größeren Renovierungen ist.**

4.1 Ziel- und Maximalwerte

- 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.
- Maximalwerte sind Werte, welche im Vollbetrieb – unter der Berücksichtigung der Berechnungsansätze aus der Planungsphase – nicht überschritten werden dürfen. Sie orientieren sich an der derzeitigen Baupraxis und sind durch eine Vielzahl gebauter 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 Maximalwerte gelten daher auch bei Teilrenovierungen sinngemäß für definierbare Gebäude- und/oder Bau-/Anlagenteile und sollen sicherstellen, dass nach Fertigstellung die geforderte Qualität erreicht wird.

In der Richtlinie 2010/31/EU– Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Artikel 2 wird der Begriff „größere Renovierung“ statt dem bisherigen Begriff der Sanierung verwendet.

Die größere Renovierung sieht die Renovierung eines Gebäudes, bei der

- a. die Gesamtkosten der Renovierung der Gebäudehülle oder der gebäudetechnischen Systeme 25 % des Gebäudewertes – den Wert des Grundstückes, auf dem das Gebäude errichtet wurde, nicht mitgerechnet – übersteigen oder

Begriffsdefinition größere Renovierung nach Richtlinie 2010/31/EU

- b. mehr als 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen werden.

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. Ziel- und Maximalwerte“** 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 (Folgedokument von 2002/91/EG Energieeffizienz von Gebäuden) zu sehen.

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

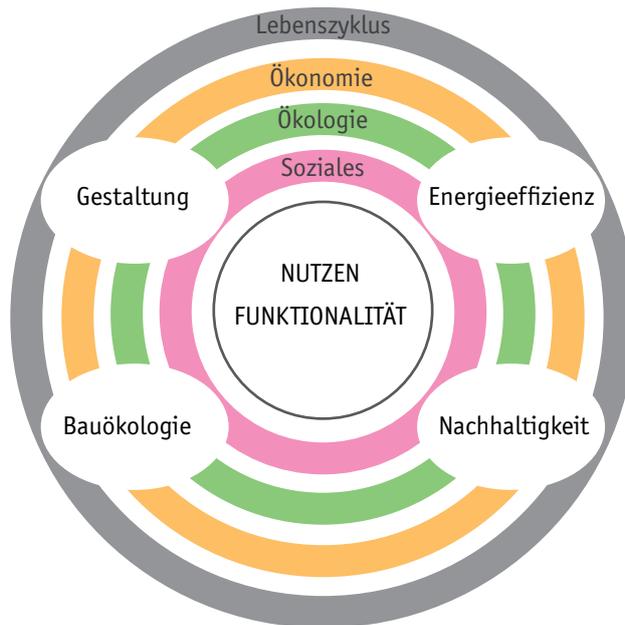
Die erfolgreiche Umsetzung der Anforderungen aus dem Pflichtenheft ist mit Hilfe des bereits bestehenden Energiecontrollings für NÖ Landesgebäude zu überwachen und entsprechend zu dokumentieren.

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

4.2 Allgemeine Umsetzung

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

Abbildung 2: 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

Verpflichtende
Dokumentation
Hauptpunkte

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
	1	2
1	Energieeffizienz Mehrkosten und Betriebskosten	4.4
2	Energiekonzept	7.1
3	Nachhaltigkeitskonzept	6.7
4	Umsetzung ökologischer Ziele - Bauökologie	12

Zur Dokumentation der Energieeffizienz sowie der dafür einzusetzenden Mitteln, sind seitens der Auftragnehmer entsprechende Nachweise zu führen (siehe 4.4 und Anhang A).

Die Anforderungen der verpflichtenden Nachweise (lt. Tabelle 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
	1	2
1	Heizwärmebedarf, Energieausweis	8.1.1 8.1.2
2	Passivhausqualität nach PHPP	8.2
3	Luftdichtheitskonzept, Blower-Door-Messung	8.4.1
4	Wärmebrückenfreiheit	8.4.2
5	Glasflächenanteil der Fassadenfläche	8.5
6	Nachweis thermischer Komfort	8.6
7	Betriebskostenansatz für die Fassade	8.7

Tabelle 4.3: Verpflichtende Nachweise Energiesysteme

Nr.	Nachweise	Kapitel
	1	2
1	Heizenergiebedarf	6.1
2	Beleuchtungsenergiebedarf	6.4
3	Einsatz hocheffizienter Energiesysteme	9.1.1
4	Anteil biogener Brennstoffe	9.1.3
5	Systemvergleich der Wärmeversorgung <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung • Alternativenprüfung 	
6	Stromeffizienz von Biomassekessel	9.1.3.1
7	Nachweis Jahresarbeitszahlen und Systemgrenzen bei Wärmepumpen	9.1.5.1 9.1.5.2 9.2.3
8	Bewertung Solarthermie	9.2.4

Tabelle 4.4: Verpflichtende Nachweise Bauökologie

Nr.	Nachweise	Kapitel
	1	2
1	Grenzwerte VOC	12.2.3
2	Raumluftqualität	12.3
3	Umsetzung aller Maßnahmen	12.5

4.4 Nachweis der Energieeffizienz

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 (Bauordnung, Bautechnikverordnung), die im Zuge eines Neubaus bzw. größeren Renovierung eines Landesgebäudes für energietechnische Mehraufwendungen entstanden sind.

Diese Nachweise sind an den Energiebeauftragten für NÖ Landesgebäude zur verpflichtenden Evaluierung mit Berichtslegung im Bericht über die Energieversorgung in NÖ Landesgebäuden zu senden.

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 Gewerke übergreifende 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 Nachhaltigkeitsstrategie und NÖ Klimaprogramm stattfindet.

5 GEBÄUDEKATEGORIEN / GEBÄUDENUTZUNG

In Bezug auf die fachliche Gliederung und Zuständigkeit bei den Liegenschaften der NÖ Landesverwaltung gibt es bereits eine nach Nutzungskategorien festgelegte Unterteilung. Diese Unterteilung nach Nutzungskategorien wurde bereits in die Erfassung und Führung der Energiebuchhaltung bei NÖ Landesgebäuden übernommen.

5.1 Gebäude Nutzungskategorien

In Anlehnung an die in der ÖNORM B 8110-5 definierten Gebäudekategorien der „**Nicht-Wohngebäude**“ werden im Bereich der NÖ Landesgebäude folgende Nutzungsgruppen unterschieden:

Tabelle 5.1: Gebäude - Nutzungskategorien

Nr.	NÖ Landesgebäude Gebäudenutzung	ÖNORM B 8110-5
	1	2
1	Bezirkshauptmannschaften	Bürogebäude
2	Verwaltungsgebäude	
3	Kindergärten	Kindergärten und Pflichtschulen
4	Berufsschulen	Höhere Schulen und Hochschulen
5	Landwirtschaftliche Fachschulen	
6	Hochschulen und Universitäten	
7	Pflegeheime	Pflegeheime
8	Schülerheime/Jugendheime	Pensionen
9	Kliniken	Krankenhäuser
10	Sonstige Gebäude	Sonstige konditionierte Gebäude

Die Zuordnung zu einer der in Tabelle 5.1 angeführten Gebäudekategorien erfolgt anhand der überwiegenden Nutzung, sofern andere Nutzungen im Ganzen einen Anteil von 10 % der **konditionierten Brutto-Grundfläche** nicht überschreiten. Wenn ein Anteil von 10 % überschritten wird, ist eine Teilung des Gebäudes und eine Zuordnung der einzelnen Gebäudeteile zu den oben angeführten Gebäudekategorien durchzuführen. Die Überprüfung der Anforderungen erfolgt im Anschluss für die jeweiligen Gebäudeteile getrennt.

Hierbei ist man sich durchaus bewusst, dass vor allem bei Sonderbauten, Kliniken etc. spezielle Raumnutzungen (mit einem Anteil kleiner 10 %) einen sehr hohen Energieaufwand verursachen können. Im Rahmen einer einheitlichen Verfahrensweise wird aber an den o.a. Zonierungskriterien festgehalten.

Kriterien für die Zuordnung zu den Nutzungsprofilen nach OIB RL6

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.**

5.1.1 Verwaltungsgebäude

Verwaltungsgebäude von Dienststellen mit vorwiegender Büronutzung (Nutzungsdauer mind. 8 Stunden pro Tag) inkl. Aufenthalts- und Umkleideräumen (z.B. Verwaltungsgebäude der NÖ Straßenverwaltung oder Verwaltungsgebäude von Kulturbauten)

5.1.2 Berufsschulen und Landwirtschaftliche Fachschulen

Schulgebäude und Turnsaal (Standardnutzung), ausgenommen Werkstätten und sonstige Räume, für schulische Zwecke 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.

5.1.3 Kliniken

Für Kliniken wurden Ziel- und Maximalwerte definiert, deren Einhaltung sich primär auf die Nutzung des Bettentraktes beschränkt. Für deren Einhaltung sind gesetzliche Bestimmungen, Vorschriften und sonstige Notwendigkeiten im Klinikenbereich zu berücksichtigen und entsprechend zu dokumentieren.

5.1.4 Schüler- und Jugendheime

Für Schüler- und Jugendheime beschränkt sich die Einhaltung der Ziel- und Maximalwerte primär auf die Nutzung des Schülerheims- bzw. Bettentraktes. Für Neubauten ist das Nutzungsprofil von Pensionen anzusetzen und im Bestand (ohne Raumluftechnik) sind die Grundlagen des Wohnbaus (Mehrfamilienhaus MFH) anzuwenden.

5.1.5 Sonstige Gebäude

Gebäude, deren Strukturen nicht den bereits definierten Nutzungsgruppen zugeordnet werden können, für die jedoch aufgrund der räumlichen Widmungen ein erhöhter Wärmeschutz erforderlich ist.

5.2 Kulturbauten

Anforderungen Kulturbauten

Kulturbauten sind aufgrund ihrer speziellen Anforderungen nicht in die Nutzungsprofile der ÖNORM B 8110-5 aufgenommen worden.

Im Verwaltungsbereich der NÖ Landesgebäude finden sich unter den Kulturbauten neben Objekten für Ausstellungszwecke vor allem Gebäude für Depotnutzung bzw. Ausbildungsstätten. Weiters betrifft diese Gebäudekategorie

sowohl Neu- als auch Altbauten. Über besondere Vorgaben aus dem Kulturbereich ergeben sich erhöhte Anforderungen an das Gebäudeprofil und somit auch auf den erforderlichen Energieeinsatz.

Für Kulturbauten sind daher ebenfalls die Ziel- und Maximalwerte anzuwenden. Deren Einhaltung ist im Wesentlichen mit dem Endkonzept abzustimmen und entsprechend zu dokumentieren. Primär beziehen sich die Vorgaben auf Zonen mit verstärkter Büronutzung aber auch auf Bereiche zur reinen Exponatlagerung.

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

- Alternativenprüfung zur Klimatisierung von Ausstellungsräumen und Exponatlagerungen
- Einsatz energieeffizienter Beleuchtung
- 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.

5.3 Sonderbauten

Unter Sonderbauten werden Einrichtungen verstanden, deren Nutzung eine spezielle Raumkonditionierung vorsieht, welche eine über das übliche Maß (bezogen auf die Objektkonditionierung) hinausgehende Energieaufwendung benötigt.

**Anforderungen
Sonderbauten**

Unter Sonderbauten werden verstanden:

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

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 Be-
feuchtung der Raumluft dar.

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

Für die **Nutzungskategorie Laborgebäude** in der Gruppe der Sonderbauten,
wird das Nutzungsprofil „Höhere Schulen und Hochschulen“ vorgegeben.

Ein energieeffizienter Neubau oder eine größere Renovierung von Sonder-
bauten soll durch folgende Punkte gekennzeichnet sein:

- Kompakte Bauweise bei Neubauten
- Frühzeitige Zusammenführung von PlanerInnen für Hochbau, Bauphy-
sik und Technische Gebäudeausrüstung (TGA)
- Berücksichtigung des Einflusses der Bauweise und interner und exter-
ner Wärmequellen
- Minimierung der mechanisch geförderten Luftvolumenströme auf den
tatsächlichen Bedarf unter Berücksichtigung erhöhter Ausführungs-
qualitäten (z.B. Dichtheit der Luftleitungen, SFP Wert, Wärmerück-
gewinnung)
- Erarbeitung von Synergien

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

6 GESAMTBEURTEILUNG

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

- effiziente wärmetechnische Maßnahmen an der Gebäudehülle (Wärmedämmung, Gebäudedichtheit),
- Einsatz hocheffizienter, alternativer Energiesysteme
- Optimierung der Technischen Gebäudeausrüstung
- 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.

Sämtliche Anforderungen an den Wärmeschutz und die Energieeinsparung – also die Gesamtenergieeffizienz – von Gebäuden werden in Österreich durch die vier Indikatoren

- Heizwärmebedarf
- Gesamtenergieeffizienz-Faktor
- Primärenergiebedarf und
- Kohlendioxidemissionen

angegeben.

Nachdem zum momentanen Zeitpunkt wesentliche nationale methodische Abstimmungsprozesse (OIB, Normen etc.) stattfinden, werden im vorliegenden Pflichtenheft in Teilbereichen gesonderte Anforderungen definiert. Diese Anforderungen stehen allerdings in keinem Widerspruch zu Vorgaben aus EU-Richtlinien bzw. nationalen Umsetzungsstrategien.

Mit der Weiterentwicklung des Gesamtenergieeffizienz-Faktor werden daher Anforderungen hinsichtlich der Bilanzierung von Primärenergiebedarf und Kohlendioxidemissionen in Richtung der Umsetzung der Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie entsprechend angepasst.

Zur internen Bewertung und auch in Abstimmung mit der Berichtspflicht im Rahmen der Erstellung des „Energieberichtes für NÖ Landesgebäude“ werden weiterhin die Emissionsfaktoren aus 6.3, Tabelle 6.2 verwendet.

In den nachfolgenden Kapiteln sind zu den jeweiligen Kennzahlen Ziel- und Maximalwerte sowohl für den Neubau als auch die größere Renovierung angeführt. Die wesentlichen Aspekte zur größeren Renovierung wurden bereits unter 4.1 beschrieben.

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 Heizenergiebedarf

Tabelle 6.1: Ziel- und Maximalwerte Heizenergiebedarf

NACHWEIS
Heizenergiebedarf

Nr.	Gebäudenutzung	Heizenergiebedarf (HEB)			
		Zielwert = Planwert [kWh/m ² BGF a]		Maximalwert = Betrieb [kWh/m ² BGF a]	
		Neubau	Größere Renovierung	Neubau	Größere Renovierung
	1	2	3	4	5
1	Bürogebäude	60	100	80	130 m. RLT ¹⁾ 170 o. RLT ²⁾
2	Verwaltungsgebäude ³⁾	100	130	120	150
3	Schulen ³⁾	70	100	100	130 m. RLT ¹⁾ 170 o. RLT ²⁾
4	Schülerheime ⁴⁾	70	110	80	130
5	Jugendheime ⁴⁾	70	110	80	130
6	Pflegeheime ⁵⁾	70	110	80	130
7	Kliniken ⁵⁾	120	160	145	180

- 1) m. RLT... mit Raumluftechnik / o. RLT... ohne Raumluftechnik
- 2) Bei einer Reduktion der Luftwechselzahl kleiner 1,2 h⁻¹ ist der Grenzwert entsprechend nach unten zu korrigieren.
- 3) Für das Verwaltungsgebäude ist eine Luftwechselzahl von 0,4 h⁻¹ zu verwenden.
- 4) Entsprechende Nutzungen außerhalb der Betriebszeiten sind zu berücksichtigen um einen optimierten Betrieb der Haustechnik zu ermöglichen (Temperaturabsenkung, Abschaltung etc.).
- 5) Für Pflegeheime und Kliniken ist die Einhaltung der Ziel- und Maximalwerte primär auf die Nutzung des Bettentraktes beschränkt. Für deren Einhaltung sind gesetzliche Bestimmungen, Vorschriften und sonstige Notwendigkeiten im Klinikenbereich zu berücksichtigen und entsprechend zu dokumentieren. Der Einbau von Zähl- und Messeinrichtungen für den Nachweis der Grenzwerte ist vorzusehen (Referenzcharakter). Die Nachweise aller erforderlichen energetischen Betrachtungen haben an der gleichen Gebäudezone zu erfolgen.

Die in der Tabelle 6.1 angeführten Zielwerte sind im Planungsansatz einzuhalten. Für den Nachweis aus dem Betrieb sind die Maximalwerte, die dem derzeitigen erreichten Standard aus realisierten Projekten entsprechen, einzuhalten.

6.2 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
- den „Thermischen Komfort“ mittels Simulation, bei raumweiser Betrachtung

einzuhalten.

Hier wird in Ergänzung auf die Vorgaben in 8.5 Sommerliche Überwärmung und 8.6 Nachweis des thermischen Komforts verwiesen.

6.2.1 Außeninduzierter Kühlbedarf

Der außeninduzierte Kühlbedarf (KB*) ist jener Kühlbedarf, der ausschließlich durch Solareinträge und Transmission hervorgerufen wird.

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.

6.2.2 Simulation zum Nachweis der Vermeidung sommerlicher Überwärmung

Nachdem der Nachweis aus den in der ÖNORM B 8110-3:2012 gestellten Anforderungen bei Nichtwohngebäuden nur schwer bis gar nicht erfüllbar ist (keine Berücksichtigung aktiver Kühlmaßnahmen), ist mittels Simulation der thermische Komfort unter Berücksichtigung aller relevanten Randbedingungen (Kühlung, innere Lasten etc.) 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.

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

6.3 Energieträger und Menge an CO₂

Die jährliche CO₂-Emission infolge des Betriebes des Gebäudes wird mittels **Emissionsfaktoren E_f** aus dem Heizenergiebedarf ermittelt. Bei der Verwendung mehrerer Energieträger ist entsprechend dem Energieträger-Mix zu ermitteln.

Zur Berechnung der CO₂-Emissionen sind folgende E_f- Werte heranzuziehen:

Tabelle 6.2: Emissionsfaktoren CO₂

Nr.	Energieträger / Wärme	E _f ¹⁾
		[kg CO ₂ /kWh]
	1	2
1	Erdgas	0,200
2	Heizöl leicht	0,280
3	Heizöl extra leicht	0,270
4	Wärme – Fossil	0,000
5	Wärme – Biomasse ^{1.1)}	0,000
6	Hackschnitzel, Pellets ^{1.1)}	0,000
7	Scheitholz ^{1.1)}	0,000
8	Elektrische Energie (Jahresschnitt) ^{1.2)}	0,268
9	Elektrische Energie (Heizsaison) ^{1.2)}	0,360
10	Elektrische Hilfsenergie ^{1.3)}	0,065

- 1) Emissionswerte aus dem Energiebericht der österreichischen Bundesregierung 2003 Emissionswerte für Kleinverbraucher aus Anhang 3 – Emissionsfaktoren als Grundlage für die österreichische Luftschadstoffinventur
 - 1.1) Der CO₂-Emissionsfaktor für holzähnliche biogene Brennstoffe beträgt 0,02833 kg/kWh. Allerdings sind die CO₂-Emissionsfaktoren für biogene Brennstoffe unter bestimmten Voraussetzungen Null.
 - 1.2) Elektrische Energie für Heizzwecke: Werte sind bereits in der Energiebuchhaltung existent – auf unterschiedliche Versorgungszustände wird aufgrund der Vielzahl der möglichen Prozesszusammensetzungen keine Rücksicht genommen.

- 1.3) Elektrische Energie: Energie (Strom), die nicht zur unmittelbaren Deckung des Heizwärmebedarfs bzw. der Warmwasserbereitung eingesetzt wird. (Pumpen, Regelungen etc.)

Die in Tabelle 6.2 angeführten Emissionsfaktoren sind nicht ident mit den Konversionsfaktoren der OIB-Richtlinie 6. Primär dienen die Faktoren rein der Bewertung von landeseigenen Projekten und für Systemvergleiche.

Das Ergebnis der CO₂-Emissionen wird als Bewertungsgröße im Rahmen der bereits existierenden Energiebuchhaltung publiziert und setzt sich zusammen aus:

$$\text{CO}_2 \text{ Emission [kg]} = \text{HEB}_{\text{BGF}} \cdot E_f$$

Es bedeutet:

HEB ... Heizenergiebedarf in kWh

E_f ... Emissionsfaktor in kg_{CO2}/kWh

6.4 Beleuchtungsenergiebedarf

Um im Betrieb auch bei der Energiekennzahl "Elektrizität" im Rahmen der empfohlenen Werte zu bleiben, muss der gebäudespezifische Strombedarf bereits in der Planung optimiert werden.

Der **Beleuchtungsenergiebedarf (BelEB)** ist jener Energiebedarf für Beleuchtung, der in einem Zeitabschnitt, in einem Raum oder einer Zone benötigt wird. Für die Bewertung ist primär die jährliche Beleuchtungsenergie darzustellen.

Begriffsdefinition
Beleuchtungsenergiebedarf BelEB

Tabelle 6.3: Ziel- und Maximalwerte Beleuchtungsenergiebedarf

Nr.	Gebäudenutzung	Beleuchtungsenergiebedarf	
		Zielwert [kWh/(m ² BGF a)]	Maximalwert [kWh/(m ² BGF a)]
	1	2	3
1	Bürogebäude	7	15
2	Verwaltungsgebäude	7	15
3	Schulen	7	15
4	Schülerheime	7	15
5	Jugendheime/Wohnbauten	7	15
6	Pflegeheime	7	15
7	Kliniken	10	20

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).

6.5 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.

6.6 Elektrische Energie / Strombedarf

In den Projekten sind entsprechende Überlegungen darzustellen, mit denen bei gleich bleibender 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.

Vorgaben eines Ziel- oder Maximalwertes für den gesamten Strombedarf analog zum Heiz- bzw. Beleuchtungsenergiebedarf sind derzeit für den allgemeinen Strombedarf nicht angedacht. Die Begründung liegt in den variierenden Anforderungen (Ausstattung, Anlagentechnik etc.) innerhalb der Gebäudenutzungen.

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.

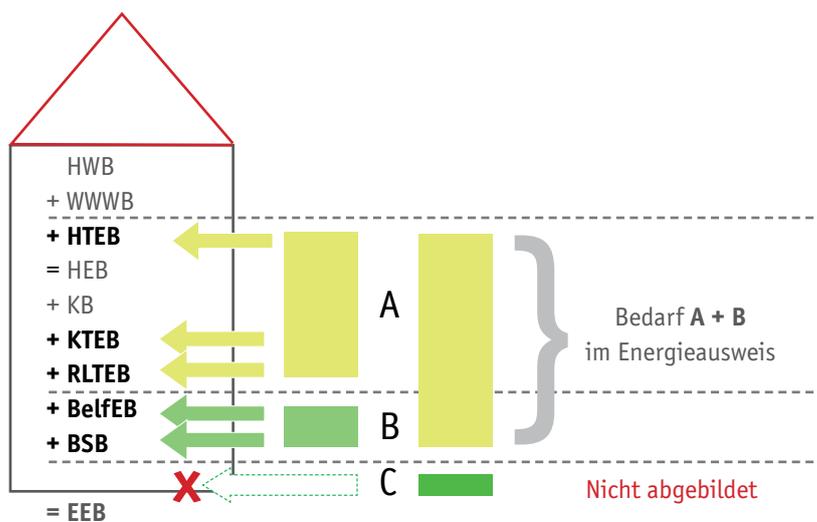
Neben der planungsrelevanten Auslegung sind, zur Vermeidung einer Überdimensionierung referenzierte Betriebswerte (Leistung in Watt/m²) aus vergleichbaren und in Betrieb befindlichen Anlagen als Maximalwerte zu Grunde zu legen.

Der Endenergiebedarf auf dem Gebäudesektor setzt sich nicht nur aus den bekannten Größen wie Heizwärmebedarf, Warmwasserwärmebedarf, Kühlenergiebedarf, Befeuchtungsenergiebedarf und Beleuchtungsenergiebedarf zusammen, sondern auch aus dem **Betriebsstrombedarf (BSB) für Nicht-Wohngebäude**.

Der Betriebsstrombedarf ist als **flächenbezogener Defaultwert** zur besseren Vergleichbarkeit innerhalb der einzelnen Nutzungskategorien festgelegt und wird als solcher im Energieausweis abgebildet. Hier ist im Besonderen darauf hinzuweisen, dass dieser Wert keine Rückschlüsse auf tatsächliche Verbräuche zulässt und daher nicht als Optimierungsbasis dient.

Begriffsdefinition
Betriebsstrombedarf BSB

Abbildung 3: Bilanzierung elektrischer Energie im Energieausweis für Nicht-Wohngebäude



A AUFWANDSZAHLN

Berücksichtigt wird der Hilfsenergiebedarf (Hilfsenergie – elektrische Energie) für Raumheizung, Warmwasser und Lüftungsanlagen. Beispielsweise zum Betrieb von Umwälzpumpen, Kesselregelungen, Antriebe, Fördereinrichtungen von Biomassekesseln und Ventilatoren in Luftheizungen aber auch Gebläsekonvektoren.

B DEFAULTWERTE

Strom für den Beleuchtungsenergiebedarf über Defaultwerte nach ÖNORM H 5059:2010 abhängig von der Gebäudenutzung und für den Betriebsstrombedarf als flächenbezogener Defaultwert gemittelt aus 50% der mittleren inneren Lasten (lt. ÖNORM B 8110-5).

C PROZESSENERGIE

Sogenannte Prozessenergie (Strom für Küchen, Werkstätten, Aufzüge, Operationssäle etc.), welche in der Bilanzierung zum Endenergiebedarf im Energieausweis nicht berücksichtigt wird.

Die Aufwendungen für Strom in der Bilanzierung von Energieausweisen, dienen rein der rechnerischen Ermittlung des Endenergiebedarfs. Eine entsprechende Evaluierung dieser Werte über Zähler ist in der Praxis nicht möglich.

6.7 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 zueinander stehen, ist eine ganzheitliche Betrachtung zwingend erforderlich. Zur Umsetzungsvereinfachung wird bei Neubauten im Rahmen der Projektentwicklung eine "Nachhaltigkeitsvorprüfung" empfohlen.

Für die Vorprüfung (siehe 7.3.5) 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 13.1.2) 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

- 8 Hochbau
- 9 Technische Gebäudeausrüstung
- 10 Energiemanagement

formuliert.

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 die NutzerInnen entstehenden Folgekosten (Betriebskosten) aber auch Lebenszykluskosten (siehe 13.1.2) 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.

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).

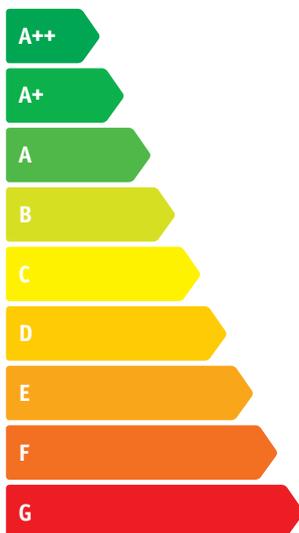
Verpflichtende
Verwendung eines
Energiekonzeptes

7.2 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 (Layout 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 bzw. zum Aushang zugelassen ist allerdings nur jener Ausweis, der den landesgesetzlichen Vorgaben entspricht. Eine entsprechende Kennzeichnung hat am Deckblatt zu erfolgen bzw. ist der Nutzer über die Inhalte entsprechend zu informieren.



7.3 Nachhaltige Anforderungen

Durch frühzeitiges Beachten nachhaltiger, integraler Planungsansätze kann die Gesamtwirtschaftlichkeit von Gebäuden (Bau-, Betriebs-, Nutzungs-, Umwelt-, Gesundheitskosten sowie nicht monetäre Werte) erheblich verbessert werden.

7.3.1 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.

7.3.2 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.

7.3.3 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.

Beschränkung von Maßnahmen zur Bodenversiegelung

7.3.4 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 LandschaftsarchitektIn und LandschaftsplanerIn in der Konzeptions- und Planungsphase in Anspruch zu nehmen.

7.3.5 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.

7.4 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

- die Ziel- und Maximalwerte des Glasflächenanteils nach 8.5 eingehalten werden und
- sich dadurch keine Verschlechterungen der Ergebnisse zum Nachweis des thermischen Komforts (siehe 8.6) ergeben.

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

7.5 Kaltwassernutzung

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

Dazu sind entsprechende Vorkehrungen in der Planung auszuweisen, welche

- eine Prüfung der Notwendigkeit von Zapfstellen und Versorgungsleitungen
- Wasser sparende Armaturen und Sanitärinstallationen
- und im Bereich der Grünflächenpflege die Nutzung von Brunnenwasser

vorsehen.

Zum Nachweis eines Ressourcen schonenden 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.

7.6 Anforderungen an Hallen- und Therapiebäder

Im Bereich der Nutzungskategorien Kliniken bzw. 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.

Aufwendige und kostenintensive Maßnahmen an der Gebäudehülle oder Haustechnik können somit hintangestellt werden.

Generell ist der Energieeinsatz abhängig von:

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

Für die **Anforderung Hallen- bzw. Therapiebad** ist zum Nachweis des Heizwärmebedarfs das Nutzungsprofil nach ÖNORM B 8110-5, anzuwenden. Der Nachweis ist dann erforderlich, wenn die Zuordnungskriterien nach 5.1 anwendbar sind.

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 $\leq 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **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
	1	2	3
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.

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

Der **Heizwärmebedarf (HWB)** wird durch Berechnung ermittelt und gibt an, welche Wärmemenge im langjährigen Mittel den Räumen des Gebäudes zugeführt werden muss, um eine vorgegebene Solltemperatur sicherzustellen.

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.

Über das Ausmaß der gesetzlichen Mindestanforderungen werden für Neubaugebäude aber auch größere Renovierungen **entsprechende Ziel- und Maximalwerte** für den Heizwärmebedarf von Nicht-Wohngebäuden definiert.

Die Ziel- und Maximalwerte beziehen sich auf den Heizwärmebedarf unter Wohnbedingungen (HWB*) bezogen auf das Referenzklima (RK) und die beheizte Brutto-Grundfläche (BGF).

ANMERKUNG: Im Rahmen der erforderlichen Überarbeitung der OIB-Richtlinie 6 sind auch Anpassungen der Berechnungsmethoden notwendig. Diese Anpassungen bewirken auch Veränderungen bei den relevanten Anforderungen (HWB, EEB etc.) und somit auch bei deren Darstellung am Energieausweis. Durch Übernahme der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Oktober 2011 in das NÖ Landesrecht ist aus diesem Grund die **Einhaltung der Ziel- und Maximalwerte über den HWB* am Kennzahlenblatt (Seite 2) zu prüfen.**

8.1.1 HWB - Zielwerte

Zur Erreichung der Zielwerte bei Nicht-Wohngebäuden sind verstärkt Maßnahmen im Bereich der Gebäudegeometrie und der Raumluftechnik (Wärmerückgewinnung) zu forcieren.

Für den im Ausnahmefall nicht erreichbaren Zielwert, ist ein begründeter, rechnerisch nachvollziehbarer Nachweis zu erbringen. Dies wird nur anerkannt, wenn die dadurch entstehenden Aufwendungen in keiner Relation zur geforderten Energieeffizienz bzw. Kostenwirksamkeit stehen.

Tabelle 8.1: Zielwerte Heizwärmebedarf

NACHWEIS
HWB - Zielwerte

Nr.	Gebäudenutzung	HWB* _{RK, BGF} Zielwert [kWh/(m ² BGF a)]	
		Neubau ¹⁾	Größere Renovierung
	1	2	3
1	Bürogebäude	10	30
2	Verwaltungsgebäude ²⁾	10	30
3	Schulen	10	30
4	Schülerheime	10	30
5	Jugendheime	10	30
6	Pflegeheime ³⁾	10	30
7	Kliniken ³⁾	10	30

- 1) Definition nach ÖNORM B 8110-1, 10er Linie Niedrigstenergiegebäude.
- 2) Die Berechnung und Bewertung ist bei Objekten der NÖ Straßenverwaltung über das Verwaltungsgebäude anzusetzen.
- 3) Für Pflegeheime und Kliniken ist die Einhaltung der Zielwerte primär auf die Nutzung des Bettentraktes beschränkt. Für deren Einhaltung sind gesetzliche Bestimmungen, Vorschriften und sonstige Notwendigkeiten im Klinikbereich zu berücksichtigen und entsprechend zu dokumentieren.

Wesentlicher Hinweis:

Bei der Minimierung des HWB ist zu beachten, dass dies nicht zur Gesamterhöhung des Endenergie- oder Primärenergiebedarfes führen darf (z.B. nur zur Erreichung des HWB zwingende RLT-Anlage, die zusätzlichen Stromverbrauch erfordert).

Ebenso ist zu berücksichtigen, dass je nach Gebäudenutzung eine Reduktion des HWB nicht auch automatisch zu einer Senkung des Energieverbrauches führt, was die Gebäudekonditionierung durch Kühlung betrifft.

8.1.2 HWB - Maximalwerte

Die angeführten Maximalwerte für Neubau und größere Renovierung gelten für alle in Tabelle 8.1 dargestellten Gebäudekategorien.

Der angeführte **Maximalwert für Neubauten** darf bei der Planung auf keinen Fall überschritten werden. Im **Bereich der größeren Renovierung** darf dann, begründet von den geforderten Maximalwerten, abgewichen werden, wenn Maßnahmen im Widerspruch zu Belangen des Denkmalschutzes und der Bauphysik stehen bzw. der Renovierungsansatz für das Erreichen der Energiekennzahl in keiner Relation zum Gebäudewert steht.

Zur Erreichung der Maximalwerte ist anzustreben, dass für den rechnerischen Nachweis **keine RLT-Anlage berücksichtigt werden muss**.

Die Maximalwerte sind

- bei Neubau **30 kWh/(m²_{BGfA})** und
- bei größerer Renovierung **50 kWh/(m²_{BGfA})**.

NACHWEIS

HWB - Maximalwerte

Für **Pflegeheime und Kliniken** ist die Einhaltung der Maximalwerte primär auf die Nutzung des Bettentraktes beschränkt. Für deren Einhaltung sind gesetzliche Bestimmungen, Vorschriften und sonstige Notwendigkeiten im Klinikenbereich zu berücksichtigen und entsprechend zu dokumentieren.

Die Berechnung und Bewertung ist bei Objekten der NÖ Straßenverwaltung über das Verwaltungsgebäude anzusetzen. Der Einbau von Zähl- und Messeinrichtungen für den Nachweis der Maximalwerte ist vorzusehen (Referenzcharakter). Die Nachweise aller erforderlichen energetischen Betrachtungen haben an der gleichen Gebäudezone zu erfolgen.

8.1.3 Kleinvolumige und eingeschossige Nicht-Wohngebäude

Nicht-Wohngebäude mit einer konditionierten Brutto-Grundfläche kleiner 1.000 m² und eingeschossig haben aufgrund ihres schlechteren Geometrieverhältnisses erschwerte Grundbedingungen zur Erreichung der Anforderungen an den Heizwärmebedarf.

Um für diese Gebäude einen gehobenen Standard im Sinne der Beispielwirkung öffentlicher Gebäude vorzugeben, wird eine Unterschreitung von mindestens 25 % des baurechtlichen Grenzwertes für den Heizwärmebedarf $HWB^*_{RK,BGF}$ in kWh/m²a gefordert.

In Österreich ist eine Bezugnahme auf die geometrischen Verhältnisse eines Gebäudes seit mehr als einem Jahrzehnt üblich. Die dazugehörige Bezugsgröße ist die charakteristische Länge. Alternativ dazu ist auch die Kompaktheit als Kehrwert der charakteristischen Länge gebräuchlich (so genanntes A/V-Verhältnis).

8.2 Dokumentation der Passivhausqualität nach PHPP

Für den **rechnerischen Nachweis** der Passivhausqualität ist das Passivhaus-Projektierungsprogramm (PHPP) heranzuziehen. Die Entscheidung zum Nachweis mittels PHPP hat jedoch nur dann zu erfolgen, wenn das Projekt **eindeutig eine Umsetzung in Richtung Passivhausqualität** ermöglicht und dieser Standard explizit gefordert wird. Aufgrund des Umfangs dieses zusätzlichen Nachweises sollte diese Entscheidung bewusst und zeitnah getroffen werden. Zur Nachweisführung darf nur die letztgültige Fassung des PHPP verwendet werden.

NACHWEIS PHPP Kriterien

Der Nachweis ist dann erbracht, wenn für das Gesamtgebäude, bezogen auf die konditionierte Netto-Nutzfläche, die folgenden Grenzwerte eingehalten werden:

- Heizlast von **10 Watt/m²**
- Heizwärmebedarf von **15 kWh/(m²a)**
- Primärenergie-Kennwert von **120 kWh/(m²a)**

Der **Primärenergie-Kennwert** beinhaltet alle nutzungsbedingten Energieaufwendungen für Heizung, Kühlung, Trinkwarmwasser, Lüftung, Hilfsstrom, Beleuchtung und nutzungsbedingte elektrische Anwendungen. Die Grenzwerte für Nutzkälte- und den Primärenergiebedarf gelten für Schulen und ähnliche Nutzungen und im Weiteren als vorläufige Kriterien, die nutzungsspezifisch kontrolliert werden müssen.

In Einzelfällen, in denen nutzungsbedingt zwingend sehr hohe interne Wärmelasten auftreten, können diese Grenzwerte auch überschritten werden. Ein Nachweis der effizienten Nutzung elektrischer Energie ist dafür erforderlich.

Bezugsgröße (Energiebezugsfläche EBF) ist die Netto-Nutzfläche innerhalb der thermischen Gebäudehülle berechnet nach DIN 277. Haupt- und Neben-nutzflächen werden zu 100 %, Verkehrs- und Funktionsflächen zu 60 %, Flächen von Treppen, Aufzügen und Schächten werden gar nicht angerechnet.

Einflüsse des Passivhausstandards auf das gewählte NutzerInnenverhalten bzw. Nutzungsprofil und der erforderliche Einsatz energiesparender Geräte sind **rechtzeitig mit allen betroffenen ProjektpartnerInnen abzustimmen und zu dokumentieren.**

Weiterführende Informationen zu Zertifizierungskriterien als „Qualitätsgeprüftes Passivhaus“ bei Gebäuden mit Nicht-Wohnnutzung (NiWo) sind unter http://www.passiv.de/downloads/03_zertifizierungskriterien_nichtwohngbaeude_de.pdf zu finden.

Umsetzung von einzelnen Bauteilen in Passivhausqualität

Gerade bei Nicht-Wohngebäuden ist es aufgrund der Anforderungen an die Konditionierung (hygienische Vorgaben, Sicherheitstechnik etc.) nur schwer möglich, eine durchgehende Passivhausqualität zu realisieren.

Bei Neubauprojekten oder größeren Renovierungen, in denen punktuell Maßnahmen in Richtung Passivhausqualität umgesetzt werden, sind diese entsprechend zu beschreiben und zu dokumentieren. Im Sinne einer damit verbundenen objektiven Projektdokumentation dürfen solche Projekte nicht als Passivhaus bezeichnet werden.

8.3 Mindestqualitäten von Bauteilen

Für den Fall begründeter Abweichungen zu den in Tabelle 8.1 geforderten Zielwerten sind

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

folgende U-Werte einzuhalten:

- | | |
|---|------------------------------|
| ■ WÄNDE gegen Außenluft | 0,20 W/m²K |
| ■ DECKE und DACHSCHRÄGEN
jeweils gegen Außenluft | 0,15 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 |

8.4 Gebäudedichtheit/Wärmebrücken

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.

8.4.1 Gebäudedichtheit/Luftdichtheit

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.

Grundlegend ist bei der Dichtheit der Gebäudehülle zwischen der bereits erwähnten Luftdichtheit und der Winddichtheit zu unterscheiden. Die luftdichte Schichte (in Österreich in der Regel an der Innenseite) und die winddichte Schichte an der Außenseite verhindern gemeinsam eine unzulässige Durchströmung der Konstruktion. Sie sind für die Qualität der Dauerhaftigkeit der Baukonstruktion entscheidend.

(Quelle: Riccabona, Bednar – Baukonstruktionslehre 4 – Bauphysik Manz Verlag Schulbuch GmbH, Wien 2008)

Luftdichtheitskonzept

Zur Erreichung einer luftdichten Gebäudehülle ist möglichst schon in der Entwurfsphase aber spätestens 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.

Nachweis der Luftdichtheit bei Gebäuden mit RLT-Anlagen

NACHWEIS Luftdichtheit

Nach ÖNNORM EN 13829 Verfahren A (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.

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

BLOWER DOOR MESSUNG

Die **Luftdichtheit** ist im Zuge der Projektsausführung 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)
 - b. Bei Leichtbaukonstruktionen ist gegebenenfalls zuvor eine zusätzliche Messung nach Herstellung der winddichten Ebene erforderlich
 - c. Es empfiehlt sich die Messung noch vor der Herstellung von Vorsatzschalen, Schachtverkleidungen und dem Estrich durchzuführen, so dass allfällige Undichtheiten (z.B. Folienanschlüsse) noch korrigiert werden können.

Die Anwesenheit der Professionisten vor Ort zur Leckagebehebung in ihren Gewerken (z.B. Fensterbauer, Trockenbauer, Elektriker 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.

Empfehlungen zur Luftdichtheit

(Quelle: Riccabona, Bednar – Baukonstruktionslehre 4 – Bauphysik Manz Verlag Schulbuch GmbH, Wien 2008)

Um schwerwiegende Probleme an den Baukonstruktionen zu vermeiden, müssen folgende Punkte besonders beachtet werden:

- Luftdichte Schichten dürfen nicht perforiert werden.
- Leitungen und/oder Installationen dürfen nicht an der kalten Seite des Dämmstoffes angebracht werden.
- Wird eine Folie als luftdichte Schichte verwendet, muss sie ausreichend unterstützt sein, um auf Dauer der Windbelastung standzuhalten.

8.4.2 Wärmebrücken

Bei Vorlage der Ausführungsplanung nur bei Niedrig-, Niedrigstenergiegebäude (Klasse A+ und A++) und Passivhäusern ist ein Nachweis über die Wärmebrückenfreiheit vorzulegen.

NACHWEIS
Wärmebrückenfreiheit

8.5 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

- 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 vorzusehen (starr oder beweglich), sofern nicht

NACHWEIS
Einhaltung
Glasflächenanteil

ein normgemäßer Nachweis nach ÖNORM B 8110-3 oder mindestens gleichwertig erbracht wird.

- Der **Zielwert für den tatsächlichen Glasflächenanteil darf 20 % und der Maximalwert 30 % der Fassadenfläche nicht überschreiten**, sofern gesetzliche Vorgaben (ArbeitnehmerInnenschutz, Bauordnung etc.) nicht betroffen sind.
- Die Verkleidung von massiven Bauteilen zur Erhaltung speicherwirksamer Massen ist zu vermeiden.
- Unter Beachtung der Nutzung und in Zusammenhang mit dem Nachweis nach ÖNORM B 8110-3 ist eine ausreichende Quer- und Nachtlüftung unter Berücksichtigung des notwendigen Einbruchsschutzes sicherzustellen.
- Verringerung der inneren Lasten durch bewusste Verwendung energieeffizienter Geräte.

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.

8.6 Nachweis des thermischen Komforts

NACHWEIS
Thermischer Komfort

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.

Begriffsdefinition
Thermischer Komfort

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.

8.6.1 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 10 Jahre zu

beinhalten und dient als Basis für die Berechnung des Extremwetterdatensatzes für den Standort mit Klimaszenario A2 der IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Die Auswahl für das Klimaszenario A2 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.

ANMERKUNG: Das IPCC veröffentlicht regelmäßig Berichte mit dem aktuellen Stand der Forschung zur Entwicklung des Klimawandels. Daraus resultieren Klimaszenarien, welche unter Berücksichtigung der Entwicklung von Bevölkerung, Wirtschaft, Gesellschaftsstruktur, Globalisierung und Energieeffizienz, den künftigen Ausstoß von Treibhausgasen abschätzen. Die bekanntesten Szenarien des IPCC-Berichts 2007 sind B1, A1B und A2. Globale Klimamodelle benutzen die IPCC-Vorgaben zur Generierung künftiger Zeitpfade von Größen wie Temperatur und Niederschlag. Je nach Lage des Standortes kann es bereits innerhalb von Niederösterreich zu wesentlichen Unterschieden in der Berechnung kommen. In der Regel sieht die Entwicklung des Szenario A2 eine Veränderung von ca. 2,5 bis 3,5 K zu den bisherigen Höchsttemperaturen in den nächsten 15 Jahren vor.

8.6.2 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.

8.7 Fassadengestaltung

Fassadengestaltungen liefern nicht nur optische Aspekte zur Unterstützung eines Projektes, sondern stellen auch einen wesentlichen Kostenfaktor in der Erhaltung und somit in den Betriebskosten dar. Der Kostenschwerpunkt ergibt sich vor allem durch den hohen Flächenanteil an der Gebäudehülle, der je nach Projektgröße in einem Bereich von ca. 1000 bis 16000 m² liegen kann.

NutzerInnen messen Projekte vor allem an den Folge- bzw. Betriebskosten, deren Umfang teilweise nicht rechtzeitig oder nur sehr schwierig erkannt wird. Somit ist hier nicht vordergründig die Energieeffizienz sondern der Kostenaufwand (Instandhaltung, Reinigung) und die dafür erforderliche Personalressource zu sehen.

Im Bereich der Fassadengestaltung (ausgenommen Fensterflächen) ist daher über die gesamte Fassadenfläche ein gemittelter Kostenansatz von **EUR 330,- pro m²** exkl. USt. für Investition und eine 25jährige Instandhaltung einzuhalten.

NACHWEIS

Instandhaltungskosten
Fassade

Es ist deshalb im Zuge der Gestaltung der Gebäudehülle ein entsprechender Betriebskostenansatz über die Nutzungsdauer vorzulegen. Damit sollen wartungs- und reinigungsintensive Fassadengestaltungen vermieden werden. Die Investitionsansätze für die Aufwendungen während der Nutzungsdauer sind in Tabelle 8.2 angegeben.

Tabelle 8.2: Instandhaltungskosten für Fassaden

Nr.	Art der Fassade	Instandhaltungskosten pro Nutzungsdauer *) [EUR/(m ² 25a)]
	1	2
1	Putzfassade	6,50
2	Vorgehängte Fassaden	
3	Holz behandelt	167,00
4	Holz unbehandelt	5,00
5	glatte Oberflächen (Faserzementplatten, Stein poliert, etc.)	10,50
6	Glasoberflächen	37,00
7	raue Oberfläche	15,00

*) Die angeführten Instandhaltungskosten sind Praxiswerte Stand 2014

8.8 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 von Objekten sind diese grundsätzlich mit Wärmeversorgungen auf Basis erneuerbarer Energieträger auszustatten. 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

Entsprechend den Anforderungen der Richtlinie 2010/31/EU und der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2011, muss beim Neubau und größerer Renovierung von Gebäuden vor Baubeginn die technische, ökologische und wirtschaftliche Realisierbarkeit des **Einsatzes von hocheffizienten alternativen Systemen**, sofern verfügbar, in Betracht gezogen, berücksichtigt und dokumentiert werden.

NACHWEIS

Hocheffiziente, alternative Systeme zur Wärmeversorgung

Hocheffiziente alternative Energiesysteme sind jedenfalls:

- a) dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen,
- b) Kraft-Wärme-Kopplung (KWK),
- c) Fern-/Nahwärme oder Fern-/Nahkälte, 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. hoch-effizienter, alternativer Energiesysteme bei größerer Renovierung nicht möglich ist**, dürfen Erdgas-Brennwert-Anlagen in Kombination mit thermischen Solaranlagen 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.

Bei Nahwärmeversorgungen (Biomasseheizungsanlage ausschließlich oder überwiegend für das Projekt) ist dafür Sorge zu tragen, dass den BieterInnen in gleicher und nicht wettbewerbsverzerrender Weise entsprechende Möglichkeiten zur Errichtung und den Betrieb der Anlage zur Verfügung gestellt werden.

9.1.2 Betriebskosten/Jahresnutzungsgrade

Für die Betriebskosten entscheidend ist der Heizenergiebedarf (HEB). Dieser wird aus dem Heizwärmebedarf (HWB), der eine Baukenngroße ist und dem Jahresnutzungsgrad des Heizsystems (Raumheizung und Warmwasser) ermittelt.

Der Heizenergiebedarf 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 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 9.2.3 (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

NACHWEIS
Anteil biogener Brennstoffe

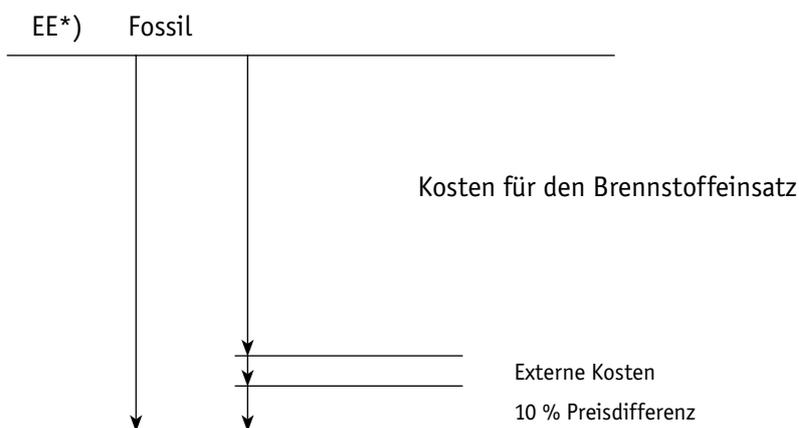
Für den Fall der Versorgung mit biogenen Brennstoffen (z.B. Fernwärme aus Biomasse) zur Hauptwärmeversorgung, **hat der Anteil der biogenen Brennstoffe als Zielwert 90 %** zu betragen und der **Minimalwert 80 %**. Vor allem bei bestehenden Wärmeversorgungen sind entsprechende Projektstrukturen (Förderkriterien, 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.

SYSTEMVERGLEICH
Gesamtkostenvergleich zur Wärmeversorgung

Als überhöht gilt ein Wärmepreis, wenn bei einem **20jährigen Gesamtkostenvergleich** und üblichen Kosten für eingesparte Kohlendioxidemissionen Preisdifferenzen von mehr als 10 % auftreten.

Abbildung 4: Bewertung der Preisdifferenz von 10%



*) EE ... Erneuerbare Energieträger (Biomasse)/FOSSIL ... Erdgas, Heizöl etc.

Als **Grundlagen für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ist die ÖNORM M 7140 heranzuziehen**. Preissteigerungsraten für externe Kosten werden mit jenen der fossilen Energieträger gleich gesetzt. Die externen Kosten sollen rein auf den Brennstoffeinsatz bezogen werden, da die Zurechnung von externen Kosten auf kapitalgebundene Kosten kaum eine Veränderung in den Vergleichsergebnissen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bringt.

Für den Gesamtkostenvergleich von Energiesystemen sind die Werte aus Tabelle 9.1 anzuwenden.

Tabelle 9.1: Externe Kosten von Energieträgern

Nr.	Energieträger/Wärme	Mittlere externe Kosten ^{*)} [EUR/kWh]
	1	2
1	Erdgas	0,0120
2	Heizöl extra/leicht	0,0153
3	Stückholz	0,0012
4	Hackgut/Pellets	0,0029
5	Fernwärme	0,0078
6	Elektrische Energie	0,0135

^{*)} Externe Kosten aus Band V – Zusammenfassung einer Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit unter der Projektleitung Kanzlei Dr. Bruck.

Externe Kosten sind Kosten, die durch die Herstellung, Nutzung und Entsorgung von Produkten und Dienstleistungen entstehen aber nicht im Preis, den die KäuferInnen/NutzerInnen entrichtet, enthalten sind, sondern von der Allgemeinheit getragen werden.

Die Kenntnis der externen Kosten von Hochbauten eröffnet Einsparungsmöglichkeiten und bietet somit zusätzliche Entscheidungskriterien für den Bauherrn, ein Umstand, dem angesichts der langen Nutzungsdauer von Hochbauten erhebliche Bedeutung zukommt.

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. Sofern die Kesselhersteller in Abstimmung mit der Nutzungsanforderung (z.B. Leistungsschwankung durch Prozesswärme, variierender Warmwasserbedarf) keine werksseitigen Auslegungsempfehlungen angeben, ist pro kW Kesselleistung ein Puffer-Mindestvolumen von 30 Liter vorzusehen.

Des Weiteren sind bei der Anlagenumsetzung parallele Erweiterungen in Richtung Solarthermie und Wärmepumpensysteme, vor allem für den Sommerfall, zu berücksichtigen.

Als Entscheidungskriterium für die Produktwahl ist der **Stromverbrauch der gesamten Feuerungsanlage** (inkl. wasserseitige Umwälzpumpen für Kesselkreis etc.) von besonderer Bedeutung. Im Rahmen der Entscheidungsfindung ist der Stromverbrauch als Hauptkriterium zu sehen. Entsprechende Formulierungen sind vom Planer bei der Projekterstellung und Ausschreibung zu berücksichtigen. Für den Systemvergleich sind die Kennwerte

- Energiebedarf für den Betrieb der elektrischen Antriebe der Feuerungsanlage pro MWh Wärmeproduktion und
- Gesamtanschlussleistung der elektrischen Antriebe der Feuerungsanlage (inkl. hydraulischer Einbindung)

anzugeben.

NACHWEIS
Stromeffizienz von
Biomassekessel

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 2 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)

Begriffsdefinition
FERNWÄRME

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 sind die Effizienzkriterien in Bezug auf die abgenommene Energiemenge zur Leitungslänge mit **900 kWh/lfm Trasse**, analog den Vorgaben zur NÖ Biomasseförderung, einzuhalten.

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.

Für den Fall, dass im Rahmen der Errichtung von Wärmeversorgungen zu Versorgungsbeginn der Liegenschaft die Wärmebereitstellung aus fossilen Energieträgern erfolgt, hat der Lieferant eine **mindestens 80%ige Deckung** der Wärmeversorgung aus Biomasse innerhalb von 2 Jahren ab Versorgungsbeginn sicherzustellen.

Zu Punkt 2)

Bei der Nahwärmeversorgung der Liegenschaft wird vorrangig von einer ausschließlichen Versorgung von Landesobjekten ausgegangen. 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.

Die Möglichkeit der Mitversorgung anderer WärmeabnehmerInnen sollte bei Varianten der Nahwärmeversorgungen am Grundstück grundsätzlich möglich sein.

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

- Verfügbarkeit ausreichender Grundstücksfläche
- Keine unzumutbare zusätzliche Beeinträchtigung des NutzerInnenbetriebs (Lärm, Emissionen etc.)
- Das Projekt sollte jedenfalls wirtschaftliche, bauliche und verkehrstechnische Synergien, beispielsweise zu einem erforderlichen Zweitstandort, aufweisen.
- Das Entgelt für die „Mitversorgungsmöglichkeit“ (z.B. Pacht) sollte an die objektspezifischen Gegebenheiten (z.B. Umfang der Mitversorgung) angepasst sein. Das Entgelt sollte über die Reduktion des Wärmepreises der versorgten Landesobjekte gegenverrechnet werden.

9.1.4 Anforderungen bei externen Wärmeanbietern

Um für den Bereich der NÖ Landesgebäude **einheitliche und vergleichbare Versorgungsbedingungen sicherzustellen**, werden grundlegende Anforderungen an die Wärmeversorgung durch externe Wärmeanbieter definiert.

Dafür sind für den Anschluss von Neubauten und größeren Renovierungen an Wärmenetze, einheitliche Versorgungsanforderungen innerhalb der jeweiligen Nutzungskategorien vorzugeben. Auf Basis dieser Anforderungen sind vom Wärmeanbieter Angebote zu erstellen bzw. sind diese in Ausschreibungen zu integrieren.

ANFORDERUNG
Einheitliche Vorgaben
an Wärmeversorger

9

9.1.4.1 Allgemeine Anforderungen

Bei Wärmeversorgungen aus Wärmenetzen ist aus wirtschaftlicher Sicht aber auch im Sinne der Nachhaltigkeit auf eine lange Nutzung zu achten. So ist in der Regel davon auszugehen, dass größere Kunden über die vertraglich vereinbarte Dauer hinaus (in der Regel 20 Jahre) die Wärmeversorgung weiter in Anspruch nehmen.

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 Gewerbekunden aber 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 voran gegangenen Jahres zu verwenden.

Der NÖ Biowärme-Index ist unter folgendem Link verfügbar:
<http://noe.lko.at/?id=2500,2199083>

KUNDENDATEN
zur Wertsicherung
siehe Anhang B

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 C 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 9.2 sind einzuhalten, um eine Mindestraumtemperatur bei Aufenthaltsräumen von 20°C 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 9.2: Maximaldauer bis zum Betrieb einer Notversorgung

Nr.	Bezeichnung	Maximaldauer	Hinweis
	1	2	3
1	Bürogebäude	8 Stunden	---
2	Schulen, Schülerheime	8 Stunden	---
3	Pflegeheime, Kliniken	3 Stunden	Je nach Versorgungsumfang kann auch eine Herabsetzung vereinbart werden
4	Objekte mit besonderen Anforderungen	1 Stunde	Schulgärtnerereien, sensible Bereiche in Kulturbauten (Depotlager), etc.

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 Nutzer besondere Anforderungen hinsichtlich der Versorgungssicherheit erforderlich sein und damit Anforderungen über die in Tabelle 9.2 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 Vertragspartner 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 Bassus 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

Die Daten sind elektronisch in einem Tabellenformat (z.B. csv, xls) monatlich bis zum 10. des Folgemonates dem Kunden bzw. einer von ihm 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 Planer zu definieren (z.B. getrennte Umformer für Heizung und Warmwasser, Kühlung über Wärme im Sommer). Diesbezüglich sind in den Richtlinien bzw. Leitdetails für Heizungs-, Klima-, Lüftungs- und Sanitäreanlagen (HKLS), für die jeweiligen Nutzungen, entsprechende Vorgaben zu treffen.

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

Für die Nutzungskategorien Schulen, Schülerheime, Pflegeheime, Jugendheime, Kliniken und Wissenschaftliche Einrichtungen sind die Werte in Tabelle 9.3 einzuhalten.

Tabelle 9.3: Temperaturen zur Wärmeversorgung bei zentraler Trinkwassererwärmung gemäß ÖNORM B 5019

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe	Hinweis
	1	2	3
1	Mindest-Vorlauftemperatur	70°C	Sekundärseitig nach Wärmetauscher
2	Mindest-Vorlauftemperatur	80°C	Sekundärseitig nach Wärmetauscher bei Legionellenbekämpfung
3	Maximale-Rücklauftemperatur	60°C	Sekundärseitig Warmwasserbetrieb

BEDINGUNGEN
bei thermischer
Desinfektion

Bedingungen bei Thermischer Desinfektion

Zur allenfalls notwendigen thermischen Desinfektion der Warmwasserversorgung (z.B. Legionellenbekämpfung) wird auf Verlangen des Kunden 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.

Für Nutzungskategorien mit ausschließlich dezentraler Trinkwassererwärmungen (Anlagen ohne Zirkulationsleitung des Trinkwarmwassers) sind die Anforderungen in Tabelle 9.4 einzuhalten.

Tabelle 9.4: Temperaturen zur Wärmeversorgung bei dezentraler Trinkwassererwärmung mittels Heizungswasser

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe	Hinweis
	1	2	3
1	Mindest-Vorlauftemperatur *)	50°C	Sekundärseitig nach Wärmetauscher
2	Mindest-Vorlauftemperatur	80°C	Sekundärseitig nach Wärmetauscher bei Legionellenbekämpfung
3	Maximale-Rücklauftemperatur *)	45°C	Sekundärseitig Warmwasserbetrieb

*) Objektspezifisch können Anforderungen aus der Hygiene höhere Temperaturniveaus (z.B. ständige, dezentrale Erzeugungsmöglichkeit für Warmwasser bei Waschtischen und Duschen mit mindestens 55°C) erforderlich machen.

Für die Notwendigkeit der Thermischen Desinfektion gelten die gleichen Bedingungen wie bereits oben formuliert.

9.1.5 Wärmepumpen für Raumheizung

Beim Einsatz von Wärmepumpen zur Objektwärmeversorgung von Landesgebäuden wird im Besonderen auf die Effizienz der Anlagen wert gelegt. Als Nachweis der Effizienz werden COP-Mindestwerte entsprechend europäischer Energie- oder Ökozeichen den Wärmepumpen-Gütesiegel des EHPA oder auf Gemeinschaftsebene entwickelte Normen als Grundlagen herangezogen.

Die Leistungsziffer oder auch der COP-Wert ist ein gemessener Prüfstandswert. 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 Wärmehähler installiert werden**.

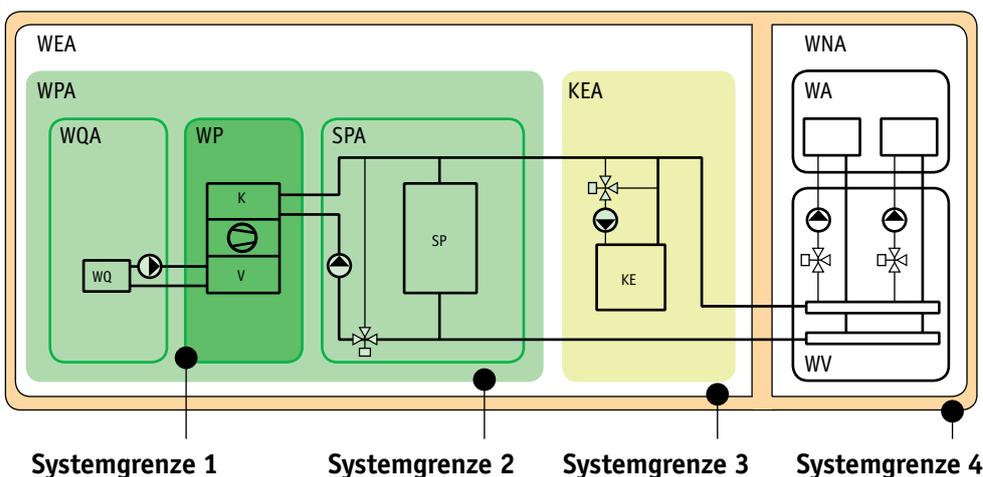
9.1.5.1 Festlegung der Systemgrenzen

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.

Verpflichtende
Festlegung der
Systemgrenze

Abbildung 5: Systemgrenzen gemäß ÖNORM EN 15450



- | | |
|--|---------------------------|
| WP ... Wärmepumpe | WPA ... Wärmepumpenanlage |
| WQA ... Wärmequellenanlage (z.B. Förderpumpen) | SPA ... Speicheranlage |
| WEA ... Wärmeerzeugungsanlage | KEA ... Kesselanlage |
| WNA ... Wärmenutzungsanlage | WV ... Wärmeverteilung |
| WA ... Wärmeabgabe | |



Systemgrenze 1 (Wärmepumpe WP)

Leistungszahl der Wärmepumpe, COP 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. Zertifizierung nach European Heat Pump Association (EHPA) oder gleichwertig
- Genaue Dimensionierung des Wärmebedarfes (Heizlastberechnung)
- Eigener Strom-(Subzähler) und Wärmezähler mit eindeutig definierten Bilanz- bzw. Systemgrenzen je Wärmepumpe



EHPA Zertifizierung

Das Gütesiegel für Wärmepumpen wurde 2009 von der EHPA eingeführt, 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-Norm EN 14511.

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 9.5: JAZ Wärmepumpen-Heizung

Nr.	Wärmequelle	Jahresarbeitszahl JAZ	
		Vorlauf max. 35°C	Vorlauf max. 55°C
	1	2	3
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 9.5 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 Tabelle 6.2 multipliziert.

Der Nachweis der in Tabelle 9.5 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 9.6: Temperaturniveaus von Wärmeabgabesystemen bei Heizungs-wärmepumpen

Nr.	Wärmeabgabesystem	Temperatur ¹⁾	
		1	2
1	Fußbodenheizung ²⁾	max. VL 35°C	
2	Radiatoren	VL 50°C / RL 40°C	
3	Lüftung ³⁾	VL 50°C / RL 40°C	
4	Warmwasser	max. VL 50°C (heizungsseitig)	

- 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 Wärmezeugung (z.B. Wärmepumpe) auszurichten.

NACHWEIS

Jahresarbeitszahl
Wärmepumpe

9.1.5.5 Nachweis der Jahresarbeitszahl/saisonale Arbeitszahl

Der Nachweis der Jahresarbeitszahl ist verpflichtend im Rahmen der Systemfindung zu führen. Es wird empfohlen, die JAZ/SCOP entsprechend der EN 14825 festzulegen. Für den Nachweis müssen anerkannte und dem Stand der Technik entsprechende Methoden zur Abschätzung der Jahresarbeitszahl verwendet werden. In den Projektunterlagen ist auszuweisen, warum die gewählte Rechenmethode angewendet wurde.

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten zur Bestimmung der Jahresarbeitszahl. Neben den Methoden der VDI 4650 und der EN 15316 wurde mit dem Berechnungstool JAZcalc ein besonders akzeptiertes und in Vergleichen positiv bewertetes Tool entwickelt (ÖNORM H 5056).

9.2 Warmwasserbereitung

Für die Warmwasserbereitung sind folgende Kriterien wesentlich:

- Einhaltung hygienischer Anforderungen (z.B. ÖNORM B 5019 für zentrale Trinkwasser-Erwärmungsanlagen).

- 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.
- Dezentrale und angepasste Warmwasserbereitungen sind aufwendigen, mit hohen Verlusten verbundenen zentralen Systemen, vorzuziehen.
- Bei tendenziell selten genutzten und peripher gelegenen Warmwasserverbrauchern (z.B. Handwaschbecken in WCs, Duschen in Werkstätten oder Garderoben) sind häufig dezentrale elektrische Kleinspeicher oder Durchlauferhitzer die effizientere Lösung, es ist deren Einsatzmöglichkeit unter Zugrundelegung realistisch ermittelter Erfahrungswerte zu untersuchen.
- Praxisuntersuchungen zeigen, dass Waschtischarmaturen mit Näherungselektronik bzw. Brausearmaturen mit elektrischer oder mechanischer Selbstschluss-Armatur erhebliche Einsparungen bringen, insbesondere an Wasser- und Energieverbrauch beim Betrieb. Überdies weisen Armaturen mit Näherungselektronik bei Waschtischen einen hygienischen Vorteil auf. Sie sind daher bereits in der Planung zu berücksichtigen.

Der Warmwasserverbrauch wird häufig zu hoch angesetzt. Dieser Fehler tritt auch dann auf, wenn der jahreszeitliche Unterschied nicht berücksichtigt wird. Zu hohe Verbrauchsannahmen führen vor allem bei Solaranlagen zu überdimensionierten, tendenziell unrentablen Anlagen.

Im Rahmen der Forcierung dezentraler Warmwasserbereitungen (z.B. Frischwasser-Lademodule etc.) sind Detailangaben hinsichtlich Heizleistung, Investitionskosten und Bilanzierung zur konventionellen Methode in der Planung anzugeben.

9.2.1 Dezentrale Warmwasserbereitung

Sofern nicht zwingende hygienische, technische oder wirtschaftliche Aspekte dagegen sprechen sind generell dezentrale Warmwasserversorgungen auszuführen. Sie werden im Gegensatz zur zentralen Warmwasserbereitung ohne Zirkulation betrieben. Als dezentrale Systeme dienen Durchlauferhitzer und Speicher, welche eine oder mehrere, örtlich zusammengefasste Zapfstellen versorgen, wobei das Verteilsystem jedenfalls nicht mehr als 3 Liter Wasserinhalt aufweisen darf.

Verbrauchsstellen mit geringen Zapfmengen (WC, Arztzimmer, Lehrerzimmer etc.) sind vorrangig mit elektrischen Klein-Durchlauferhitzern auszustatten. Bei Versorgungen mit Speichern (z.B. Entnahmestellen für Reinigung) hat neben der Größenauswahl eine Auswahl nach dem Bereitschaftsenergieverbrauch zu erfolgen.

Entsprechende Mindestanforderungen haben sich an effizienten am Markt befindlichen Speichern zu orientieren. Der Nachweis der gestellten Mindestanforderungen ist über Datenblätter beizubringen. Sind Anforderungen gestellt, welche nicht über Datenblätter nachzuweisen sind, hat der Auftraggeber entsprechende Kriterien an den Nachweis zu formulieren.

9.2.2 Zentrale Warmwasserbereitung

Bei der zentralen Warmwasserbereitung sind bei der Planung, unter Berücksichtigung der hygienischen Mindestanforderungen, folgende Punkte im Besonderen zu beachten:

- Dimensionierung der Warmwasser- und Zirkulationsleitungen
- Richtige Dimensionierung und Auswahl der thermischen Regulierventile für den hydraulischen Abgleich des Zirkulationssystems
- Dämmung von Armaturen und Leitungen in Abhängigkeit der maximalen Mediumstemperaturen und der Betriebszeiten

9.2.3 Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung

Bei der Warmwasserbereitung über die Wärmepumpe ist die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle (Erdreich, Grundwasser etc.) und Warmwasser höher als beim reinen Heizbetrieb. Hohe Differenz der Temperaturniveaus bedeutet geringe Effizienz und damit höhere Betriebskosten.

Vorgaben bei der Verwendung von Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung

- Wärmepumpengütesiegel bzw. Zertifizierung nach European Heat Pump Association (EHPA) oder gleichwertig
- Eigener Strom-(Subzähler) und Wärmezähler mit eindeutig definierten Bilanz- bzw. Systemgrenzen je Wärmepumpe

Für den Fall, dass das Wärmepumpensystem ausschließlich zur Warmwasserbereitung dient, sind die Jahresarbeitszahl und die Systemgrenzen in der Detailplanung festzulegen und für eine Evaluierung zu dokumentieren. Des Weiteren gilt gleiches auch bei Kombinationen mit anderen alternativen Systemen (z.B. Solaranlage).

Tabelle 9.7: JAZ Wärmepumpen - Warmwasser

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

Der Nachweis der in Tabelle 9.7 angegebenen Mindestarbeitszahlen ist bezogen auf die Systemgrenze 2 (Wärmepumpe inkl. aller notwendigen Hilfsaggregate und Zusatzeinrichtungen).

9.2.4 Solaranlagen

Bei der Neuerrichtung, maßgeblichen Erweiterung und größeren Renovierung von Pflegeheimen sowie Kliniken sind standardmäßig **Solaranlagen für die Warmwasserbereitung** auszuführen.

Die Solaranlagen sind für eine **mindestens 50%ige Bedarfsdeckung** des Energiebedarfes der Warmwasserbereitung zu dimensionieren. Als Basis für die 50%ige Bedarfsdeckung ist jener Energiebedarf zu sehen, der zur Erwärmung des erforderlichen Kaltwassers (ohne Verlustbedeckung) notwendig ist.

Der Einsatz einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung darf nur dann entfallen, wenn bereits 70 % der Energie (im Sommerbetrieb Juni bis August) aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt werden und auch keine betriebswirtschaftliche Amortisation (ohne externe Kosten) gegeben ist.

Für alle weiteren Anlagen (Bürogebäude, Schulen usw.) 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.

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 9.8 angegebenen Innentemperaturen (Raumtemperaturen), in Bezug auf die Werte nach ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H 7500, einzuhalten.

Tabelle 9.8: Innentemperatur für beheizte Räume

Nr.	System	Innentemperatur °C
	1	2
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	Schülerheime	
16	Zimmer	+ 20
17	Nassgruppen, Bad, Dusche	+24
18	Pflegeheime	
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 9.8 angeführten Räumen sind primär gesetzliche Anforderungen (z.B. Arbeitsstättenverordnung) bzw. besondere vom Nutzer definierte Vorgaben (z.B. Raumbuch, Leitdetails) und die Norm-Innentemperaturen nach ÖNORM H 7500 heranzuziehen.

In **Unterrichtsräumen (Schulklassen)** ist aufgrund der hohen inneren Personenlasten die Innentemperatur auch im Betrieb auf 20°C unbedingt 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 9.9 einzuhalten.

Tabelle 9.9: Temperaturniveaus von Wärmeabgabesystemen

Nr.	Wärmeabgabesystem	Temperatur ¹⁾
		1
1	Fußbodenheizung ²⁾	max. VL 35°C
2	Radiatoren	VL 50°C / RL 40 °C
3	Lüftung ³⁾	VL 50°C / RL 40 °C
4	Warmwasser	max. VL 50°C (heizungsseitig)

- 1) Andere Temperaturniveaus sind nur bei Sondernutzungen (z.B. kurzzeitige Anforderung oder zentrale Warmwasserbereitung gemäß ÖNORM B 5019) 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.

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 Heizungspumpen

Grundsätzlich ist unter Beachtung der Lebenszykluskosten der Einsatz von geregelten Strahlpumpen vorzusehen. Beim Einsatz von Heizungsumwälzpumpen sind Hocheffizienzpumpen der Klasse A mit Anschlussmöglichkeit an eine Gebäudeleittechnik und mit wärmegeprägten Pumpengehäuse zu verwenden. Eine bedarfsabhängige Mengen- und Leistungsregelung ist sicherzustellen.

9.3.5 Wärmedämmung bei Heizungsanlagen und Sanitärleistungen

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 Frischwassermödule) nicht sinnvoll ist.

9.3.5.1 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.

9.3.5.2 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 Dichtigkeit der Gebäudehülle. Diese setzt für alle Gebäudekategorien und alle Nutzungsbereiche häufig eine kontrollierbare, für den Komfort 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.

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 besonders 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), und
- Verzicht auf Primärkühlung mittels Luft bzw. lediglich 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 Auftraggeber und Planer 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 9.10: Anforderungen Raumklima - Eingangsparameter

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe	Hinweis
1	2	3	
1	Luftstrom je Person	Kategorie II, d.s. 7 l/s/pers	
2	Luftstrom Verunreinigung durch Gebäudeemissionen	Sehr schadstoffarme Gebäude sind auszuführen bei Kategorie II ergibt dies 0,35 l/s/m²	Gemäß ÖNORM EN 15251:2007, Tab. B.3
3	Raumluftqualität (IDA)	IDA 2 (IDA Indoor Air – mittlere Raumluftqualität)	Gemäß ÖNORM EN 13779:2008, Tab. 5

Die Festlegungen in Tabelle 9.10 gelten, sofern nicht spezielle Normen (z.B. ÖNORM H 6020, H 6030) oder gesetzliche Bestimmungen (z.B. Arbeitsstättenverordnung) 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.

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 9.11 a: Anforderungen RLT-Anlage - Gehäuse

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe/Kategorie	Hinweis
	1	2	3
1	SFP_v für Kombinierte Zu- und Abluftgeräte ^{1) 2)} SFP (Specific Fan Power) Spezifische Ventilatorleistung	SFP 3 + 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 · SFP 3 + erweiterte P_{SFP}	
3	SFP_v für reine Abluftgeräte ¹⁾	0,4 · SFP 3 + 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 %	Gemäß EN 13053/A1 (Entwurf 12/2010)
6	Rückwärmezahl (thermischer Wirkungsgrad)	mind. 75 %	
7	Luftgeschwindigkeitsklasse im RLT-Geräte-Gehäuse	Klasse V2 (max. 2,0 m/s)	Gemäß ÖNORM EN 13053:2007, 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)
- 4) Als Luftleitungssystem Zuluft ist das gesamte System von der Außenluftansaugung bis zum Zuluftdurchlass im Raum zu sehen. Als Luftleitungssystem Fortluft ist das gesamte System von der Abluftdurchlass im Raum bis zur Fortluftausblasung (im Freien) zu sehen.
- 5) In der VDI 3803 Blatt 5: 2013 werden die Begriffe Rückwärmezahl (anstelle Temperaturänderungsgrad) und Wirkungsgrad der WRG (anstelle Effizienz der WRG) verwendet.

- 6) Zusätzlich zu den in Tabelle 9.11 a angeführten Bauteilen können folgende erweiterte spezifische Ventilatorleistungen PSF_p berücksichtigt werden

Nr.	Bauteil	P_{SFP} in $W \cdot m^{-3} \cdot s^{-1}$
	1	2
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 Hochleistungs-kreislaufverbundsystemen zur Anwendung kommen kann, kommen keine Zu- oder Abschläge für den P_{SFP} zur Anwendung.

Tabelle 9.11 b: Anforderungen RLT-Anlage - Gerätegehäuse

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

Tabelle 9.11 c: Anforderungen RLT-Anlage – Luftleitungen, Volumenstromregler

Nr.	Bezeichnung	Vorgabe / Kategorie	Hinweis
	1	2	3
1	Luftleitungen		
2	Dichtheitsklasse für Luftleitungen	Klasse C	Gemäß ÖNORM EN 1507:2006 bzw. 12237:2003
3	Leckage von Volumenstromregler		Gemäß ÖNORM EN 1751: 2014, Anhang C
4	Leckage durch geschlossene Klappe(n)	Klasse 2 oder besser	
5	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/(m^3/s)** somit Bedingungen erfüllt!

9.4.4 Ausführung von Luftleitungen und Einbauten

Der richtigen konstruktiven Ausbildung von Luftleitungen kommt zur 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 geringst möglichen 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.

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 dießbezüglichen Herstellerempfehlungen sind zu beachten und gegebenenfalls für gleichmäßigere An- und Abströmung sorgende Verteilsysteme zwischen Leitungssystem und Luftdurchlass einzubauen.

Schalldämpfende Maßnahmen bei Drosselklappen

Werden im Verlauf des Leitungssystems Drosselklappen zur Volumenstrom-einstellung eingebaut ist zu überprüfen, ob zusätzliche Luftschall reduzierende Maßnahmen (Kulissenschalldämpfer, Telefoneschalldämpfer, 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 9.11 a, 9.11 b und 9.11 c 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.

9.5 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
- Einsatz gut integrierbarer, alternativer Systeme (z.B. Grundwasser)
- (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. COP-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

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

Sind 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:

- Splitklimagерäte
- 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 Vollastbereich
- 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 9.12 einzuhalten.

Tabelle 9.12 Anforderungen an Anlagen zur Kälteerzeugung

Nr.	Gerät	Anforderung ³⁾
	1	2
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 Anforderungen an 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 X für Abgabesysteme zu verwenden.

Tabelle 9.13 Planungswerte Kälteabgabesysteme

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

- 1) Die in der Tabelle angegebenen Leistungen beziehen sich auf die Netto-Grundfläche der betroffenen Gebäudeteile.
- 2) Bei den Kühldecken ist der angegebene Wert auf die Installationsfläche der Kühldecke inkl. Einbauten (wie Leuchten, Luftauslässe, Brandmelder etc.) bezogen.
- 3) 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 Zugerscheinungen 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 von elektronischen Vorschaltgeräten bei Verwendung von Leuchtstofflampen
- Einsatz von 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.

Der Einsatz von LED-Technik, auch in Teilbereichen, ist ab einer statischen Amortisationszeit von < 10 Jahren durchzuführen. Eine anlagenbezogene Amortisationsberechnung ist durchzuführen und dem Entwurf beizulegen.

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.

Zur Bewertung des Energiebedarfes für die Beleuchtung ist die ÖNORM EN 15193 heranzuziehen. Die darin festgelegte normative Methode zur Ermittlung der Kenngrößen sieht eine Einteilung der Gebäudekategorien in Bürogebäude, Bildungsstätten, Krankenhäuser, Hotels, Restaurants, Sportstätten, Groß- und Einzelhandelsgeschäfte und Produktionsbetriebe vor.

Generell ist für alle Gebäudekategorien bei NÖ Landesgebäuden (siehe Kapitel 5, Tabelle 5.1) die normative Methode anzuwenden. Bei Kategorien, zu denen in der Norm keine normativen oder informativen Angaben gemacht wurden (z.B. Jugend- und Pflegeheime), ist die Herkunft der gewählten Berechnungsparameter entsprechend anzugeben und zu begründen.

Bewertung des
Energiebedarfes
für die Beleuchtung

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 5 % 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.

Unter Bezugnahme auf das NÖ Klimaprogramm ist die Verwendung von Halogen(glüh)lampen und Glühlampen unzulässig.

9.6.1 Sicherheitsbeleuchtung

Die gemäß TRVB 102 und ÖNORM ÖVE E 8002, 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 Bereich der Innenbeleuchtung ist auf die Verwendung von energieeffizienten Leuchtmittel besonderer Wert zu legen. In Kombination mit der geeigneten Leuchtmittelwahl hat auch eine angepasste Auswahl der Beleuchtungskörper zu erfolgen.

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 2h) 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.

Bei größeren Räumen oder Büros (ab 35 m² bzw. 12 Personen) hat die Steuerung der Raumbelichtung automatisch (Präsenzmelder) zu erfolgen, sofern Tageslichteinfall gegeben ist zusätzlich mittels tageslichtabhängiger Regelung.

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).

Für die Auswahl des jeweiligen Systems zur Schaltung der Innenbeleuchtung, ist eine Anpassung entsprechend dem Bedarf und der Nutzung vorzunehmen.

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 Energieeffizienzklasse A+ oder höher in der jeweiligen Produktgruppe 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.

NACHWEIS
Energieeffizienzklassen von Geräten

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
- Werkstätten, Ausbildungsstätten

Als Kennwerte sind für die Versorgungsbereiche die spezifischen elektrischen Leistungen in Watt/m² 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.

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

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 Zählerinrichtung bis zu den Verbrauchseinrichtungen darf nicht überschritten werden.

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

BERECHNUNG
Verlustleistungen

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° 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, unabhängig sich an den energieeffizientesten Geräten am Markt zu orientieren und diese entsprechend zu beschaffen.

Tabelle 9.14 Anforderungen an EDV-Geräte

Nr.	Gerät	Leistung im Betrieb Watt	Hinweise
	1	2	3
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 9.15 Anforderungen Standby Küchengeräte

Nr.	Gerät	Standby Verlust Watt	Hinweise
	1	2	3
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 mindestens der Energieeffizienzklasse A++ entsprechen.

Tabelle 9.16 Anforderungen Energieverbrauch Kühlschränke

Nr.	Gerät	Energieverbrauch kWh/a	Hinweise
	1	2	3
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 (Plasma, LCD, mit ohne Tuner etc.) 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 9.17 Anforderungen an Fernsehgeräte

Nr.	Gerät	Leistung im Betrieb Watt	Standby Verlust Watt
	1	2	3
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, Bauherrn und Nutzer jedenfalls im Zuge der Entwurfsplanung zu erfolgen. In der Abstimmung bzw. Umsetzungsfindung sind folgende Punkte zu beachten:

Ladestation

- Aufnahme marktüblicher Steckvorrichtungen (Typ2, Combo etc.) zur Ladung muss möglich sein
- Über die Ladestation muss eine einfache Abrechnung bzw. eine etwaige Nachrüstung möglich sein

Infrastruktur

- Beachtung der Lage der Parkplätze und deren dazu erforderlicher Leitungsführung
- Vorbereitung und Berücksichtigung (Abgänge, Leitungsquerschnitte) im NSHV
- Beachtung künftiger Erweiterungen von Stellplätzen und Ladestationen
- Maßnahmen im Störfall

Das Ergebnis über die Umsetzungen von Stromtankstellen ist zu dokumentieren und dem Energieeffizienzbericht beizulegen.

9.7.7 Photovoltaik

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

Bei der Umsetzung sind folgende Punkte zu beachten:

- Vernünftige Wahl der Anlagenleistung und Zuordnung zu einer Verbrauchsgruppe - Bilanzierung
- Ausrichtung und Visualisierung der Anlage im Sinne der Vorbildwirkung

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 – um optimale Ergebnisse zu erzielen – objekt- und projektbezogen geeignete Systeme zur Energieerfassung für die weitere Verarbeitung in Energiebuchhaltung und 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.

Für die Dokumentation ist der „Energiebericht über die Energieversorgung in NÖ Landesgebäuden“ heranzuziehen.

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.

Hinweis

Es wird auf folgende Normen, welche allgemeine und technische Grundlagen zu diesem Thema enthalten, verwiesen:

- ÖNORM EN ISO 50001:2012
Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
- VDI 3807-1:2013
Verbrauchskennwerte für Gebäude - Grundlagen

10.2 Umfang der Energieerfassung

10.2.1 Grundsätzlicher Umfang

Es soll fixiert werden, wo in welchen Objekten und Anlagen, welche Medien gemessen werden sollen. Dazu ist folgender Mindestumfang gemäß nachstehenden Tabellen 10.1 bis 10.6 vorzusehen.

Tabelle 10.1: Zähleranforderung Energie-/Medienbereitstellung

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

- 1) Es kann vorrangig der EVU-Zähler verwendet werden, wenn die Datenschnittstelle zum Energiecontrolling-System sicher gestellt 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) NICHT im mit Frostschutz gefüllten Solarkreis, weil es de facto keine günstigen Wärmemengenzähler für Wasser-Frostschutz-Gemische gibt.
- 4) elektrische Hilfsenergie, z.B. für Pumpen und Kühltürme
- 5) 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
	1	2	3	4	5	6
1	Energie-/Medienverteilung und Verbraucher					
2	Heizkreis über 10 kW			X		
3	Zentrale Warmwasserbereitung (WWB)			X		X
4	WWB, dezentral mit Frischwassermodulen			X		X ¹⁾
5	WWB, dezentral mit Elektro	X ¹⁾				X ¹⁾
6	Zentrale Lüftungsanlage über 1,0 m ³ /s, je Anlage ³⁾⁴⁾	X ²⁾		X	X	
7	Befeuchter in RLT-Anlagen (Wäscher, Hybridbefeuchter etc.), je Befeuchter	X				X
8	Strom für Hilfsaggregate wie Pumpen, Regelung etc.	X ⁵⁾			X	

- 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. Hochleistungskreislaufverbundsysteme 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 Kreislaufverbundsystemen ist zur Messung der rückgewonnenen Energie ein kombinierter Wärme- und Kältewärmemengenzähler abluftseitig im Fluidkreislauf vorzusehen.
- 5) Soweit im Einzelfall zur Evaluierung oder Qualitätssicherung von technischen Lösungskonzepten notwendig.

Tabelle 10.3: Zähleranforderung sonstige Anlagen

Nr.	Anlagen	Strom	Gas / Öl	Wärme	Kälte	Wasser
	1	2	3	4	5	6
1	Sonstige Anlagen (beispielhaft)					
2	Aufzüge	X				
3	Gewerbliche Kühlanlagen (Kühlräume)	X		X ¹⁾		
4	Zentrale medizinische Gasanlagen	X				
5	Mittel- und Großküchen – Kochbereich	X ²⁾				X ³⁾
6	Mittel- und Großküchen – Spülbereich	X ²⁾				X ³⁾
7	Wäscherei	X ²⁾				X ⁴⁾
8	Repräsentative Bereiche für sonstige Strom-Bedarfs- und Lastanalysen (z.B. Beleuchtungsenergie)	X				
9	Medien mit speziellen Qualitäten (z.B. Osmosewasser) ⁵⁾	X	X	X	X	X

- 1) Wenn Wärmerückgewinnung vorhanden
- 2) Prozessspezifischer Verbrauch, ohne Raumbeleuchtung
- 3) Wasserfassung entsprechend der Qualitäten (z.B. verschiedene Härtegrade) und Temperaturniveaus (Kaltwasser, Warmwasser)
- 4) In Abhängigkeit der Größe der Wäscherei im Einzelfall festzulegen
- 5) Der Umfang ist im Einzelfall projektspezifisch festzulegen

10.2.2 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-, Regelungs- 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 zehn 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
	1	2	3	4	5
1	Lüftungsanlagen allgemein				
2	Geförderte Luftmenge je Ventilator ¹⁾	X	X	X	X
3	SFP-Wert IST	X	X	X	X
4	SFP-Wert SOLL ²⁾	X	X	X	X
5	Lüftungsanlagen – Wärmerückgewinnung im Heiz- bzw. Kühlbetrieb ³⁾⁴⁾				
6	Temperaturänderungsgrad	X	X	X	X
7	(Jahres)-Deckungsgrad	X	X	X	X
8	Leistung der WRG	X	X	X	X
9	Rückgewonnene Energie	X	X	X	X
10	Elektrische Hilfsenergie	X	X	X	X
11	Wirkungsgrad	X	X	X	X
12	Wärmepumpen und Kälteanlagen				
13	Leistungszahl COP	X	X	X	X
14	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) Es ist der optimale SFP-Wert 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 zehn 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

10.2.3 Objektweiser Umfang

Abgesehen von den Anforderungen aus 10.2.1 sind innerhalb der Nutzergruppen Zähl Anforderungen 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 Verzhlerung unzumutbare Kosten verursacht.

In nachstehenden Nutzungsgruppen sind die Versorgungsbereiche wie folgt zähl-technisch zu trennen:

10.2.3.1 Schulen

- a. Schule
- b. Schülerheim
- 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 Schülerheim in der Verrechnungsebene vorzusehen.

10.2.3.2 Objekte der Straßenverwaltung

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

10.2.3.3 Mietobjekte (Dienstwohnungen)

- a. Je Mietobjekt
- b. Je Dienstwohnung

10.2.3.4 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. 2 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 Energiemess-System 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 Q_1) 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- u. 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 Volumenmess-Teil 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 10 Jahresultimo-Werte
- Logger-Funktion zur Datenaufzeichnung im Zähler von mind. 1000 Datensätzen zur Lastanalyse von Daten
- durchgängige Zählerreihe für Nenndurchfluss von $q_p = 0,6$ bis $250\text{m}^3/\text{h}$

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
	1	2	3
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 gleich zusetzen!

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
	1	2	3	4	5	6	7
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 dem Energiebeauftragten für NÖ Landesgebäude abzustimmen.

Bis zum Vorliegen eines Landesweiten oder spartenspezifischen EnMS (z.B. für die 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 Daten - Verkabelung 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 Zählern 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 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, weiters 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. Hier 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 facheinschlägige 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

Über die bestehende Energiebuchhaltung für NÖ Landesgebäude, hat durch den Energiebeauftragten eine Auswertung betreffend der richtigen Gebäudenutzung zu erfolgen.

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 Ziel-, und Maximalwerte. 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 Energieeffiziente Beschaffung

Beim Ersetzen von elektrischen Geräten für den Küchen- bzw. Bürobetrieb sind Geräte mit Energieeffizienzklasse A+ oder besser 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.

Bei der Beleuchtung sind LED bzw. Energiesparlampen normalen Leuchtmitteln vorzuziehen.

Hinweis:

Neben den Elektrogeräten müssen heute auch Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen, Quecksilber- und Natriumdampflampen getrennt gesammelt und entsorgt werden. Im Restmüll sind ausschließlich herkömmliche Glühbirnen zu entsorgen.

11.6 Nachhaltige Beschaffung

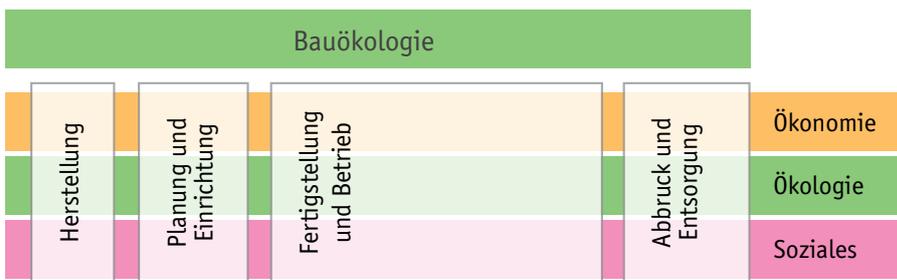
Die nachhaltige Beschaffung hat sich an den Vorgaben des Niederösterreichischen Fahrplanes zur nachhaltigen Beschaffung zu orientieren. Diesbezüglich ist bei der dafür zuständigen Stelle eine entsprechende Information einzuholen, in welchen Themenbereichen (Lebensmittel, Reinigung Garten, Strom etc.) es mit welchen Vorgaben nutzbare Angebote gibt.

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 Reduzierung der Treibhausgase erreicht werden. Die ganzheitliche Betrachtung sollte dabei immer im Vordergrund stehen!

Das Kapitel Bauökologie mit seinen Anforderungen ist ein wesentlicher Bestandteil der Umsetzung in Richtung der 3 Säulen Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Soziales).

Abbildung 6: Bauökologie als ganzheitlicher Bestandteil in der Nachhaltigkeit



Bei der **Umsetzung ökologischer Ziele** sind zu den nachstehenden Punkten die jeweils geplanten und getroffenen Maßnahmen sowie die dadurch erzielten Änderungen und deren Auswirkungen durch die PlanerInnen aufzulisten und zum Zeitpunkt der Entwurfsvorlage und Fertigstellungsmeldung dem Projektteam vorzulegen.

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 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.

CKW - Chlor-Kohlenwasserstoffe

Sind chlorierte Kohlenwasserstoffe, d. h., einige oder alle Wasserstoffatome des Kohlenwasserstoff-Moleküls sind durch Chlor und Fluor ersetzt. Sie besitzen ein großes umwelt- und/oder gesundheitsschädigendes Potenzial.

ANMERKUNG: CKW sind als Flammschutzmittel, Weichmacher, als Lösemittel in Bauchemikalien wie etwa Abbeizmittel und als Treibmittel für Dämmstoffe in Verwendung.

Formaldehyd

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

ANMERKUNG: Die wohl häufigste Anwendung findet sich bei der Herstellung von Bindemitteln (z.B. Klebstoffe, Leime), vor allem für das Verleimen von Holzwerkstoffprodukten. In Wandfarben, Lacken und Klebern sind Formaldehyd-Abspalter als Konservierungsstoff enthalten.

FCKW – vollhalogenierte Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe

Sind vollhalogenierte Kohlenwasserstoffe, d.h., alle Wasserstoffatome des Kohlenwasserstoff-Moleküls sind durch die Halogene Chlor und Fluor ersetzt. FCKW sind extrem ozonschicht- und klimaschädliche Chemikalien.

ANMERKUNG: Die Hauptanwendungen von FCKW war lange Zeit die Verwendung als Treibmittel in Dämmstoffen, als Kältemittel in Kühlschränken und Klimaanlageanlagen, als Treibgas in Spraydosen und als Lösemittel bei der Textilreinigung und in der Elektroindustrie. Durch die hohe Beständigkeit von FCKW in der Atmosphäre gibt es mittlerweile ein weltweites Produktionsverbot, in Österreich seit 1995. Bei der Gebäudesanierung sind FCKW-haltige Dämmstoff-Produkte, insbesondere in XPS-Platten, als gefährlicher Abfall (gemäß EU-Ozonverordnung; Verordnung EG Nr. 2037/2000) eingestuft und daher gemäß Abfallwirtschaftsgesetz getrennt fachgerecht zu sammeln und zu entsorgen.

H-FCKW – teilhalogenierte Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe

Sind teilhalogenierte Kohlenwasserstoffe, d.h., die Wasserstoffatome des Kohlenwasserstoff-Moleküls sind teilweise durch Chlor- und Fluoratome ersetzt. H-FCKW sind Ozonschicht- und klimaschädliche Chemikalien.

ANMERKUNG: H-FCKW hatten die gleichen Anwendungsbereiche wie FCKW. Auch H-FCKW sind seit Jahren verboten. Für ihre Entsorgung gelten die gleichen abfallrechtlichen Vorschriften wie für FCKW-haltige Abfälle.

H-FKW – teilhalogenierte Fluor-Kohlenwasserstoffe

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. Daher ist ein generelles H-FKW-Verbot in der Ausschreibung auch heute noch ein wichtiges Kriterium.

Graue Energie

Ist die zur Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes erforderliche Energie.

Linoleum

Ist ein seit über 100 Jahren erprobter, elastischer Bodenbelag. Seine Materialzusammensetzung besteht im Wesentlichen aus Leinöl, Naturharzen, Holz und/oder Korkmehl und einem Jutegewebe.

ANMERKUNG: Der Name setzt sich aus den lateinischen Begriffen *linum* für „Lein“ (der Flachspflanze) und *oleum* für „Öl“ zusammen.

Lösungsmittel

Ein Lösungsmittel ist ein Stoff, der Gase, Flüssigkeiten oder Feststoffe lösen oder verdünnen kann, ohne dass es dabei zu chemischen Reaktionen zwischen gelöstem Stoff und lösendem Stoff kommt. In der Regel werden Flüssigkeiten wie Wasser und flüssige organische Stoffe 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 verwendet werden.

ANMERKUNG: Zu den NAWARO-Baustoffen zählen neben Holz, Holzwerkstoffen und Zellulose auch insbesondere die in Dämmstoffen eingesetzten Hanf, Flachs, Stroh, Baumwolle sowie Kork und Schafwolle.

Öko-Beton

Konventioneller Beton mit Bindemittel auf Basis Hüttensand.

ANMERKUNG: Konventioneller Beton mit Portlandzement als Bindemittel hat einen vergleichsweise hohen Energieaufwand („Graue Energie“) in der Herstellung. Durch den Wechsel des Bindemittels kann dieser Energieaufwand um bis zu 90 % reduziert werden.

Ökotoxischer Stoff

Substanz oder Abfall, welcher bei Freisetzung und im freigesetzten Zustand, eine sofortige oder verzögerte schädliche Auswirkung auf die Umwelt und/oder toxische Wirkungen auf biotische Systeme darstellt oder darstellen kann.

PVC - Polyvinylchlorid

Ist ein chlorierter Kunststoff, der für die Herstellung vieler Bauprodukte herangezogen wird. Von PVC-Produkten können vielfältige Umwelt- und Gesundheitsrisiken ausgehen.

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

Schwermetalle

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

Sicherheitsdatenblatt

Gesetzlich vorgeschriebenes Dokument, welches für alle Chemikalien (Stoffe und Gemische), die zumindest eine gefährliche Eigenschaften (d.h. ein Gefahrenpiktogramm) aufweisen, erstellt und vom Produzenten oder EU-Importeur dem Abnehmer eines Produkts ausgehändigt werden muss.

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

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. 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 Öko-Beton

Bei Einsatz von „Öko-Beton“ (CO₂-armen Betonzuschlagstoff wie Hüttensand anstelle von konventionellem Zement) gemäß Zementklasse CEM III B^{*)} ist ein Anteil von 80% Hüttensand einzuhalten.

*) Lt. ÖNORM EN 197-1 beschreibt die Abkürzung einen Hochofenzement mit einem Masseanteil an Hüttensand (Hochofenschlacke) als Zuschlagstoff von max. 66 bis 80 %.

Bei der Verarbeitung des Öko-Betons sind die temperaturabhängigen Aushärtezeiten zu beachten. Die Mindesttemperatur von 5°C ist einzuhalten, über 10°C ist jedenfalls Öko-Beton einzusetzen.

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

12.2.1.2 Nachwachsende Rohstoffe

Einsatz von Produkten auf Basis nachwachsender Rohstoffe (Kurzbezeichnung: „NAWARO“)

- Forcierung des Einsatzes von Holz und Linoleum als Bodenbelag
- Einsatz von NAWARO-Dämmstoffen in Trockenbauwänden (etwa Zellulose-Platten)
- Forcierung des Einsatzes von NAWARO-Dämmstoffen in Wärmedämmverbundsystemen (etwa aus Hanf, Kork)
- Einsatz^{*)} von NAWARO-Dämmstoffen zur Dämmung der obersten Geschoßdecke (etwa aus Holzfaserverplatten)

*) Hier ist sicherzustellen, dass die Eigenschaften von nachwachsenden Dämmstoffen an der obersten Geschoßdecke auch die erforderlichen Nutzungsanforderungen erfüllen (z.B. begehbare Bereiche zu techn. Einrichtungen)

12.2.2 Transportlogistik

Für den Transport von masseintensiven Leistungen wie Aushub, Ort beton, Beton-Fertigteile, Baustahl, Estrich etc. sind LKW der Emissionsklasse „EURO-Klasse 5“ zu forcieren.

12.2.3 Chemikalien- und Produktmanagement

Ziel ist die Minimierung des Einsatzes gesundheits- und umweltschädlicher Produkte und Chemikalien.

a. Folgende Produktgruppen sind nicht zulässig:

- Dämmstoffe, die halogenierte Treibmittel (HFKW, CKW) enthalten.
- Produkte mit Allergie auslösenden Inhaltsstoffen wie Epoxidbeschichtungen. Alternativ sind lösemittelfreie PU-Beschichtungen für stark belastete

Oberflächen (VOC-Gehalt kleiner 0,5%) und Acrylatbeschichtungen (VOC-Gehalt kleiner 3%) einsetzbar.

- Produkte mit human- und/oder ökotoxischen Stoffen:
 - Biozide in Wandfarben (ausgenommen Topfkonservierungsmittel) und auf Holzprodukten für den Innenraum
 - Schwermetalle wie Blei und sechswertiges Chrom in Rostschutzbeschichtungen

b. Bei folgenden Produktgruppen sind nachstehende Grenzwerte für VOC einzuhalten:

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

Die Nachweise für die oben definierten Vorgaben sind durch Herstellerbestätigungen bzw. Sicherheitsdatenblätter oder Technische Merkblätter der Produkte zu erbringen

c. Weiters gelten folgende allgemeinen Grundsätze:

- Einsatz von LED-Leuchtmittel bei Fluchtwegorientierungsbeleuchtung und Garagen
- Möglichste Vermeidung von PVC-haltigen Materialien und Baustoffen
- Vermeidung von sehr schwierig auszulösenden bzw. abzubrechenden Baustoffen und Verbundkonstruktionen
- Vermeidung von ökologisch bedenklichen bzw. schwer deponierbaren Baustoffen (Sonderabfälle)

12.2.4 Holzherkunft

Es gelten die folgenden Vorgaben:

- Der Einsatz von Tropenholz ist nicht zulässig.
- Für die folgenden Holz Anwendungen (z.B. als Baustoff, als Wandbildner, im Doppelboden, als Parkettboden) 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 **F**orest **S**tewardship **C**ouncil. Diese internationale Organisation, gegründet 1993, wird von Umweltverbänden wie dem WWF, von Waldbesitzern, Holzindustrie, Gewerkschaften und einheimischen Völkern unterstützt, um den Raubbau an unseren Wäldern einzudämmen. D.h. Holz und Papier mit dem weltweit gültigen FSC-Gütesiegel stammt garantiert 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 – **P**rogramme for the **E**ndorsement of **F**orest **C**ertification **S**chemes – ist eine international 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 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 Raumlufqualität

Menschen in Industriestaaten verbringen etwa 90 % ihrer Zeit in geschlossenen Räumen. Der Qualität der Raumluf 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 z. B. beim „Sick-Building-Syndrom“ beschrieben werden. Zusätzlich liegt der Fokus immer mehr auf der Beeinflussung der Leistungsfähigkeit durch Innenraumlufschadstoffe.

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 Innenraumlufqualität zu schaffen.

Vorgaben betreffend den Schutz vor gefährlichen Immissionen aus Baumaterialien, und damit im unmittelbaren Zusammenhang mit der Qualität der Raumluft, finden sich auch in den Anforderungen der OIB Richtlinie 3. So führen die Einhaltung der ökologischen Ziele und die Kontrolle der Raumluftqualitäten zu einer Umsetzung der Vermeidung von Schadstoffkonzentration. Im Detail werden Vorgaben für die Qualität der Raumluft in der Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft des „Österreichischen Lebensministeriums/Österreichische Akademie der Wissenschaften festgelegt“.

Im Rahmen künftiger Projekte sind Messungen zur Dokumentation der Raumluftqualität zu forcieren.

NACHWEIS Raumluftqualität

Der Nachweis wird durch ein Prüfgutachten / chemische Untersuchung mit Gaschromatographie / Massenspektrometrie nach der Normenreihe ÖNORM M 5700 durch ein unabhängiges Labor erbracht. Bei der Durchführung von Messungen sollten folgende Maximalwerte eingehalten werden:

- Summe VOC $\leq 0,3$ mg/m³
- Formaldehyd $\leq 0,06$ mg/m³

Räume sind vor der Probenahme 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 dass

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

Der Nachweis über die Einhaltung der Raumluftqualitäten ist auch Teilergebnis zur Einhaltung soziokultureller Qualitäten im Rahmen der Nachhaltigkeit. Davon ist vorrangig das Schutzziel der Bewahrung von Gesundheit, Sicherheit und Behaglichkeit betroffen.

12.3.1 Schadstoffe und deren Quellen

Die Aufnahme von Luftschadstoffen erfolgt überwiegend über die Lunge, deshalb spielen VOC bei der Bewertung der Innenraumluftqualität die wichtigste Rolle. 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. Formaldehyd ist von der WHO als krebserregend eingestuft. 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 Raumluftqualität unter www.raumluft.org

12.3.2 Raumluftfeuchte

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

12.4 Trennung

Die Trennung und Behandlung von Baustoffen und ein Baustoff-Recycling sind nach den Grundsätzen des Abfallwirtschaftsgesetzes vorzunehmen. Dabei wird im speziellen auf die Einhaltung der Baurestmassentrennverordnung BGR 259/1991 verwiesen. Weiters ist bei einem Abbruchvorhaben ein wertungsorientierter Rückbau anzustreben.

Verwertungsorientierter Rückbau

Abbau eines Bauwerks im Allgemeinen in umgekehrter Reihenfolge der Errichtung, sodass die anfallenden Materialien weitgehend einer Wiederverwendung, Vorbereitung zu Wiederverwendung oder einem Recycling zugeführt werden können unter Trennung der anfallenden Materialien und unter Berücksichtigung der Schadstoffgehalte, sodass eine Vermischung und Verunreinigung der anfallenden Materialien minimiert und ein Entweichen von Schadstoffen (z.B. zerstörungsfreier Rückbau von FCKW und HFCKW) verhindert wird.

12.5 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 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 2020 eine verstärkte Umsetzung erfahren.

Als Themenfelder der Umsetzung sind definiert,

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

Aus dem bisherigen Handeln im landeseigenen Wirkungsbereich, lag der Fokus bei Bauvorhaben des Landes Niederösterreich beim Schwerpunkt der Energieeffizienz und der Forcierung bauökologischer Maßnahmen. Für weitere Vorhaben soll der Bogen jedoch weiter in die Themenfelder der Nachhaltigkeit gespannt werden.

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 Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Niederösterreich, im Schwerpunkt öffentliche Gebäude, wirken.

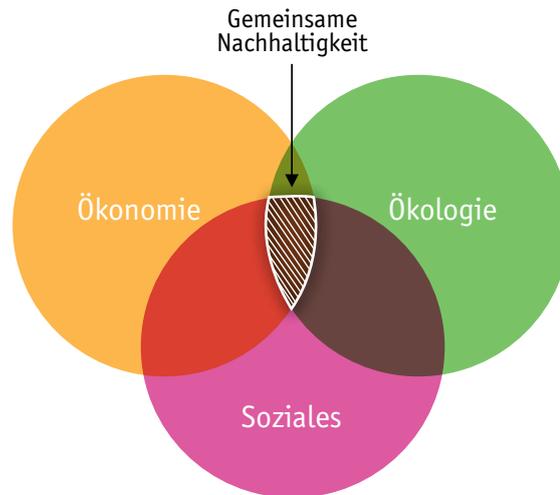
Für die Themenfelder sind die drei klassischen Dimensionen der Nachhaltigkeit zu betrachten:

- 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.

Wichtig ist auch, dass die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit entsprechend integrativ sind (siehe Abbildung 7). Denn nur dann kann über diese Schnittmenge von einer gemeinsamen Nachhaltigkeit gesprochen werden.

Abbildung 7: Drei Säulen Nachhaltigkeit



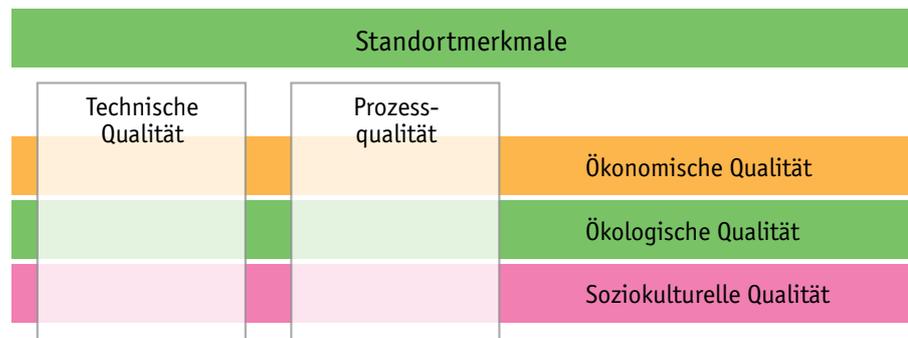
In den Dimensionen sind für die Themenfelder entsprechende Ziele umzusetzen und diese, abgesichert aus den Betriebserfahrungen, weiter zu entwickeln. Gerade eine behutsame Rückführung von Erfahrungen aus der Umsetzung und dem Betrieb sollen helfen, eine optimale Ressourcenaufwendung aus Planung und Errichtung zu gewähren.

13.1 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 8 anzustreben um eine Gesamtbetrachtung zu ermöglichen und dabei Wechselwirkungen auszunutzen.

Abbildung 8: Qualitäten eines Gebäudes in der Nachhaltigkeit



13.1.1 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

13.1.2 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 (Kosten-Kennzahlen nach ÖNORM B 1802-2) 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, Folgekostentreiber darstellen.

Für eine wirksame Betrachtung der o.a. Punkte sind unbedingt erforderliche Abweichungen zu Standardnutzungen abzufragen und diese auch in den Analysen zu berücksichtigen und zu dokumentieren.

Lebenszykluskosten

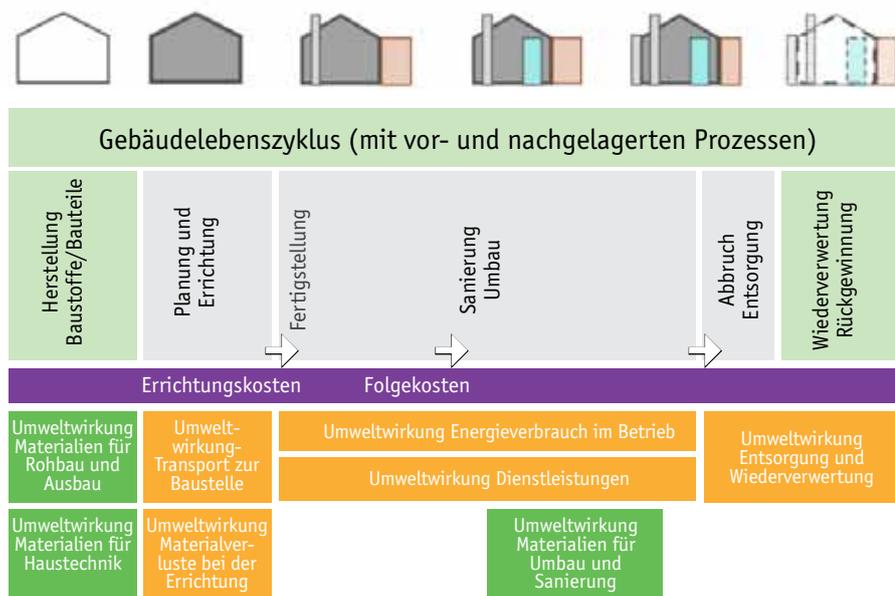
Für das Facility Management ist eine Lebenszyklus-Kostenrechnung des Gebäudes über seine gesamte Lebensdauer inkl. seiner Entsorgungskosten relevant. Es ist daher, wenn es in den Planungsprozess eingebunden wird, auf ein betriebs- und nutzungsfreundliches Gebäudekonzept mit flexiblen vielseitigen Nutzungsmöglichkeiten 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.

In den Lebenszykluskosten müssen auch allfällige Sanierungskosten, die sich durch kurze Lebenszyklen verwendeter Baumaterialien oder Bauteile ergeben, sowie die Abriss- und Entsorgungskosten mit betrachtet werden. Darüber hinaus sind zusätzliche 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.

Es ist zu erwarten, dass in Zukunft solche Berechnungen im Rahmen der öffentlichen Beschaffung durchzuführen sein werden. (Richtlinie 2014/24/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 über die öffentliche Auftragsvergabe der Richtlinie 2004/18/EG, Artikel 68).

Abbildung 9: Ökologische Nachhaltigkeit von Gebäuden und Liegenschaften (Quelle: Floegl, Donau-Universität Krems, 2014)



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 das 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.

13.1.3 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 Aufenthaltsräumen) sollen 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

13.2 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 Partnern 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.

13.3 Klimaschutz

Die Auseinandersetzung zu Fragen des Klimaschutzes ist breit gefächert und bereits über eine Vielzahl von Vorgaben und Aktivitäten definiert. Als wohl wichtigstes landesinternes Instrument ist hier der NÖ Energiefahrplan 2030 zu sehen, der auch die wesentliche Grundlage für die Umsetzung des NÖ Klimaprogramms 2020 darstellt.

Im Klimaprogramm 2020 sind 6 Bereiche definiert, in denen eine Vielzahl von Maßnahmen formuliert und festgelegt wurden. Zur Erreichung der Klimaziele, sollen bereits begonnene Maßnahmen fortgesetzt und verstärkt, sowie neue Maßnahmen in Gang gesetzt werden.

Aufgrund der Ziele und Anforderungen aus dem Pflichtenheft und der Maßnahmen aus dem Klimaprogramm werden in diesem Kapitel keine neuerlichen Schwerpunkte formuliert.

Für eine verstärkte Aktivität im Rahmen des Klimaschutzes und zur Erreichung der Klimaziele sind in den Projekten die handelnden Personen angehalten, eine vernetzte Umsetzung (Anforderungen – Maßnahmen – Klimaziele) zu forcieren.

14 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.

14.1 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.

14.2 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.

14.3 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 Teilnehmer 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
 - Außenliegender Verschattung $z = 0,27$
- 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.

15 RICHTLINIEN und NORMEN

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

15.1 Richtlinien

- Richtlinie **2006/32/EG** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2010 über die Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen
- Richtlinie **2010/31/EU** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie EPBD)
- OIB Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“
- OIB Leitfaden „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“
- Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ und zum OIB Leitfaden „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“
- Begriffsbestimmungen zur OIB Richtlinie 6
- Zitierte Normen und sonstige technische Regelwerke zur OIB Richtlinie 6

15.2 Normenverzeichnis

ÖNORM B 5019, Ausgabe: 2011-05-01

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

ÖNORM B 1801-1, Ausgabe: 2009-01-01

Bauprojekt und Objektmanagement – Teil 1: Objekterrichtung

ÖNORM B 1801-4, Ausgabe: 2014-04-01

Bauprojekt und Objektmanagement – Teil 4: Berechnung von Lebenszykluskosten

ÖNORM B 8110-1

Wärmeschutz im Hochbau – Teil 1: Deklaration des Wärmeschutzes von Niedrig- und Niedrigstenergiegebäuden – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf

ÖNORM B 8110-3

Wärmeschutz im Hochbau – Teil 3: Vermeidung sommerlicher Überwärmung

ÖNORM B 8110-5

Wärmeschutz im Hochbau – Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile

ÖNORM H 5056

Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Heiztechnik-Energiebedarf

ÖNORM H 5155, Ausgabe: 2013-09-01

Wärmedämmung von Rohrleitungen und Komponenten von haustechnischen Anlagen

ÖNORM H 6020, Ausgabe: 2007-02-01

Lüftungstechnische Anlagen für medizinisch genutzte Räume - Projektierung, Errichtung, Betrieb, Instandhaltung, technische und hygienische Kontrollen

ÖNORM H 7500, Ausgabe: 2014-07-01

Heizungssysteme in Gebäuden – Teil3: Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Norm-Gebäudeheizlast

ÖNORM M 5700-1

Messen von Innenraumluf-Verunreinigungen – Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen – Teil1: Grundlagen

ÖNORM M 7101, Ausgabe: 2013-11-01

Begriffe der Energiewirtschaft – Allgemeine Begriffe

ÖNORM M 7140

Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach dynamischen Rechenmethoden

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 – Aeodynamische Prüfung von Drossel- und Absperelementen

ÖNORM EN 1886, Ausgabe: 2009-08-01

Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumluf-technische 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

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

ÖNORM EN 12464-2

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

ÖNORM EN 12831

Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast

ÖNORM EN 13053, Ausgabe: 2011-08-15

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 und Raumkühlsysteme

ÖNORM EN 13829, Ausgabe: 2001-05-01

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

ÖNORM EN 14511-3, Ausgabe: 2013-10-01

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

ÖNORM EN 14825, Ausgabe: 2013-10-15

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und -kühlung – Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl

ÖNORM EN 15193

Energetische Bewertung von Gebäuden – Energetische Anforderungen an die Beleuchtung

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 15316

Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen

ÖNORM EN 15450, Ausgabe: 2008-01-01

Heizungsanlagen in Gebäuden – Planung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen

ÖNORM EN ISO 50001, Ausgabe: 2012-03-01

Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

ÖVE/ÖNORM E 8002

Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen

ÖVE/ÖNORM EN 50541-1, Ausgabe: 2012-06-01

Drehstrom-Trocken-Verteilungstransformatoren, 50 Hz, 100 kVA bis 3 150 kVA, mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel kleiner oder gleich 36 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

15.3 Sonstige Richtlinien und Merkblätter

DIN 277-1, Ausgabe 2005-02

Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau – Teil1: Begriffe, Ermittlungsgrundlagen

VDI 3807 Blatt 1: 2013 06

Verbrauchskennwerte für Gebäude – Grundlagen

VDI 3803 Blatt 5: 2013 04

Raumlufttechnik, Geräteanforderungen – Wärmerückgewinnungssysteme (VDI-Lüftungsregeln)

VDI 4610 Blatt 2: 2014 03 Entwurf

Energieeffizienz betriebstechnischer Anlagen - Wärmebrückenkatalog

VDI 4650 Blatt 1, 2009 03

Berechnung von Wärmepumpen – Kurzverfahren zur Berechnung der Jahresarbeitszahl von Wärmepumpenanlagen – Elektro Wärmepumpen zur Raumheizung und Warmwasserbereitung

VDI 6030 Blatt 1, 2002 07

Auslegung von freien Raumheizflächen – Grundlagen – Auslegung von Raumheizkörpern

SIA Merkblatt 2021, Ausgabe 19. Juli 2002

Gebäude mit hohem Glasanteil – Behaglichkeit und Energieeffizienz

TRVB 102, Ausgabe 2005

Fluchtweg - Orientierungsbeleuchtung

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%)

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*_{RK,BGF}		kWh / m a

ANHANG B

Beilage zu: Projekt Nr

Projekt:

Wettbewerb - Basisdaten Gebäude			
Grundflächen			
Bezugsfläche BF (80% von BGF_{kond})			m ²
Konditionierte Bruttogrundfläche (BGF_{kond})			m ²
Gebäudevolumen			
Konditioniertes Bruttovolumen			m ²
Gebäudehüllfläche			
	Thermische Gebäudehülle (Bruttoflächen)	davon Fensterflächen	
Dach (Decke außen)	m ²		m ²
Außenwand	m ²		m ²
Nord	m ²		m ²
Nord-Ost	m ²		m ²
Ost	m ²		m ²
Süd-Ost	m ²		m ²
Süd	m ²		m ²
Süd-West	m ²		m ²
West	m ²		m ²
Nord-West	m ²		m ²
Erdberührte Wand	m ²		m ²
Erdberührter Boden	m ²		m ²
Wand zu unbeheizt	m ²		m ²
Decke zu unbeheizt	m ²		m ²

ANHANG C

Zusammenfassung Vertragsdaten

Name WÄRMEVERSORGER:

Name KUNDE:

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 Kunden zu garantieren		°C
Dauer bis zur Notversorgung		h
Baukostenzuschuss		EUR exkl.
Grundpreis		EUR / kW
Arbeitspreis		EUR / MWh
Messpreis		EUR / Einheit
Basistag der Indexierung		---

ANHANG D

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 Innenräume, 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 Architekten und den Fachplanern bieten eine gute Möglichkeit, sowohl den gesamten Planungsansatz als auch die Tageslichtverfügbarkeit zu optimieren.

D.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.

D.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 %
Schüler- und Jugendheime	> 1,5 %	> 2,5 %
Pflegeheime	> 2,0 %	> 3,0 %
Kliniken	> 2,0 %	> 3,0 %

ANHANG E

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

ANHANG F

Literatur

Energiebericht der österreichischen Bundesregierung 2003

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Mai 2004

Externe Kosten aus Band V, Wien 2001

Zusammenfassung einer Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit unter der Projektleitung Kanzlei Dr. Bruck

Ergänzende Literatur

Kober, Raymond (2009)

Energieeffiziente Gebäudeklimatisierung – Raumluft in A++ Qualität

Promotor Verlag D

www.cci-promotor.de

Stahl, Manfred (2006)

10 Goldene Regeln für gute Lüftung, Klima und Behaglichkeit

Promotor Verlag D

www.cci-promotor.de

Fachbeiträge zu Themen der Raumluftechnik (RLT-Anlagen) als Auszüge und Sonderdrucke aus Fachzeitschriften von Dr. Ing. Christoph Kaup

www.howatherm.de/web/DE/informations/technicalcontributions/

Link-Verzeichnis

Die aktuelle Version des Pflichtenheftes „Energieeffizienz für NÖ Landesgebäude“ inkl. Zusatzinformationen ist unter nachstehender Adresse downloadbar: <http://www.noel.gv.at/Umwelt/Energie/Landesgebäude/pflichtenheft.html>

OIB Richtlinien inkl. Zusatzdokumente:

<http://www.oib.or.at/veroeff.htm#datenbank>

Weiterführende Informationen zu Zertifizierungskriterien als „**Qualitätsgeprüftes Passivhaus**“ bei Gebäuden mit Nicht-Wohnnutzung:

http://www.passiv.de/03_zer/Gebäude/Kriterien.pdf

Umfangreiche Informationen (Broschüren, Folder), Ergebnisse und Kriterien zum Thema Bauökologie wurden beim „ÖkoKauf Wien“ definiert:

<http://www.oekokauf.wien.at>

Kriterien hinsichtlich ökologische Kriterien, ökologische Bauausschreibungen im speziellen auch für öffentliche Gebäude: <http://www.baubook.info/oeg>

ANHANG G

G1 Griechisches Alphabet

groß/ klein	deutsch	gesprochen	groß/ klein	deutsch	gesprochen	groß/ klein	deutsch	gesprochen
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

G2 Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten

Bezeichnung des Vorsatzes	An der Einheit anzubringendes 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

G3 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	$J = N \cdot m = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ (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	$J = N \cdot m = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ (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	$C = A \cdot s$ (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)

G4: 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	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$ $1 \text{ kW} = 1 \text{ kJ/s} = 1.000 \text{ W} = 860 \text{ kcal/h} = 3.600 \text{ kJ/h} = 1,36 \text{ PS}$ $1 \text{ Kcal/h} = 4,2 \text{ kJ/h} = 1,16 \text{ W}$

G5: 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) $4,184 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K}) = 1 \text{ kcal}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ $2,257 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K}) = 0,627 \text{ kWh/kg} = 540 \text{ kcal/kg}$ $0,597 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (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	$1,12 \text{ kg/dm}^3$ $2,3 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ $0,29 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ $22,0 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ $20 \text{ mm}^2/\text{s}$

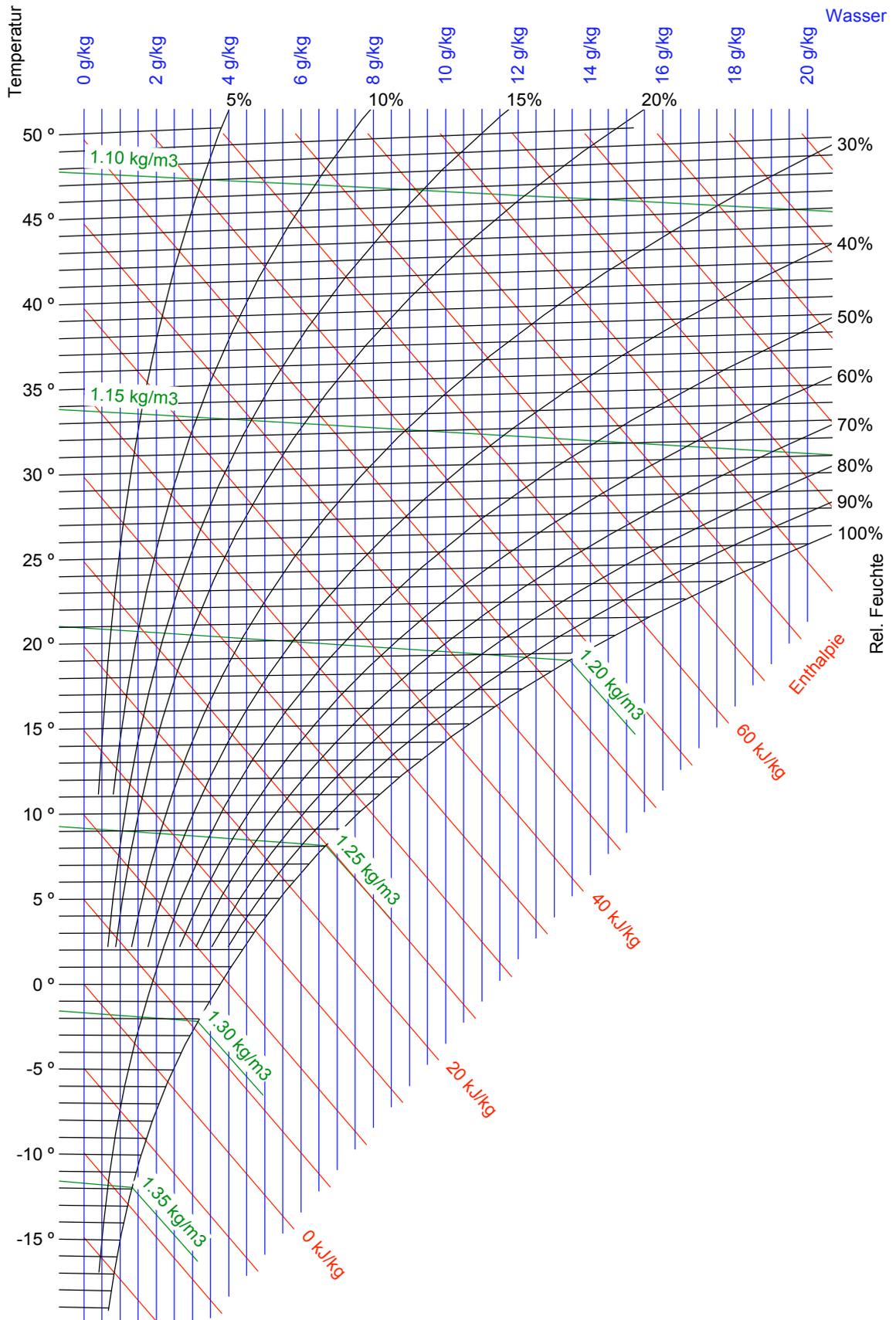
G6: Leistungsberechnungen – Pumpe und Ventilator

Wasser (Pumpe)	$P = \frac{m \cdot \Delta p_t}{\eta}$ <p>Es bedeutet:</p> <p>P Leistung, in Watt</p> <p>m 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>P Leistung, in Watt</p> <p>V 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>

G7: Leistungsberechnungen – Wärmetauscher

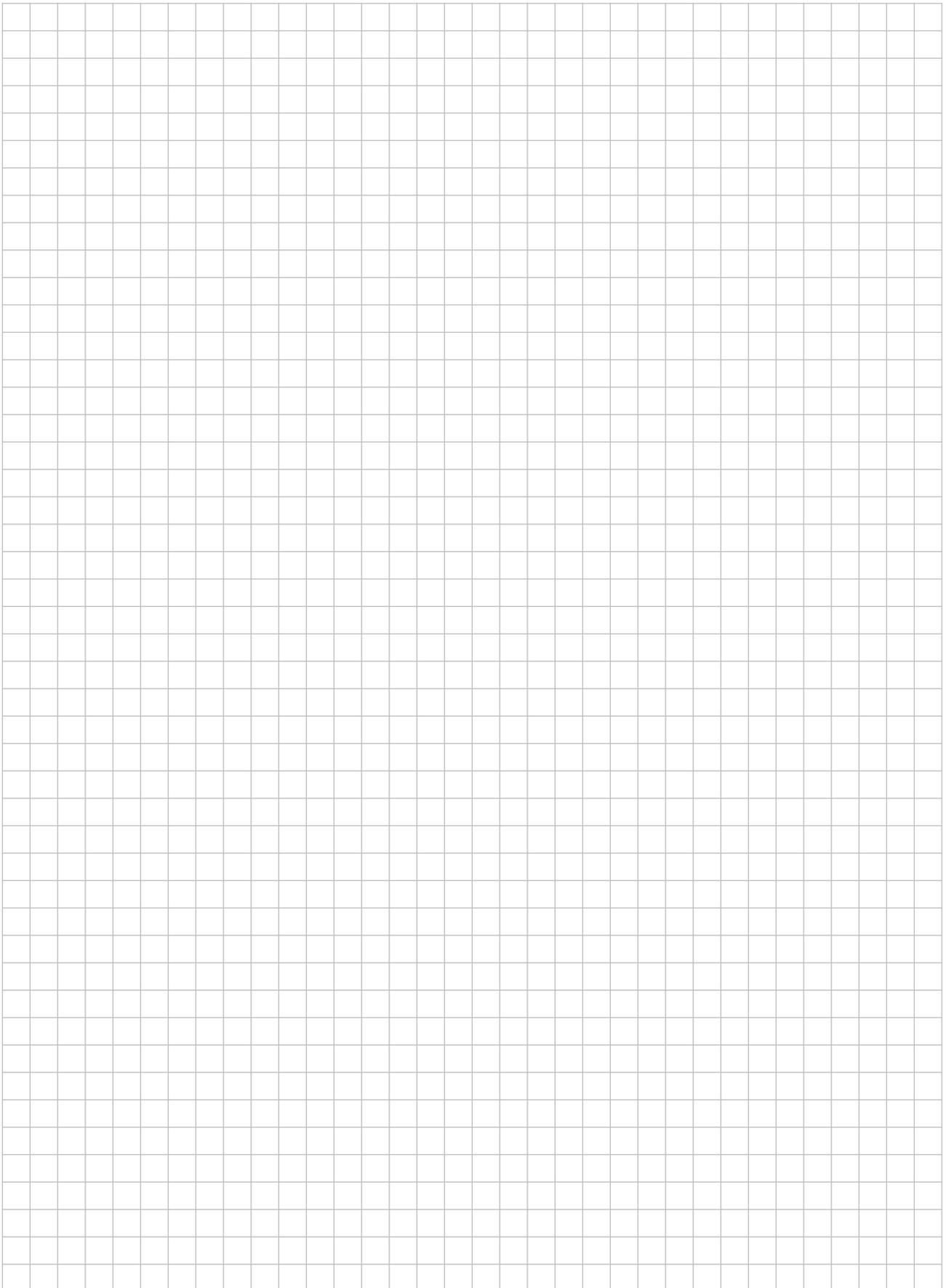
Wasser	$P = m \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$ <p>Es bedeutet:</p> <p>P Leistung, in kW</p> <p>m Förderstrom, in l/s</p> <p>ρ Dichte, in kg/dm³ (= kg/l)</p> <p>c_p Spez. Wärme, in kJ/kg (4,184 bei 20°C)</p> <p>ΔT Temperaturdifferenz, in K</p>
Luft	$P = m \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$ <p>Es bedeutet:</p> <p>P Leistung, in kW</p> <p>V Förderstrom, in m³/s</p> <p>ρ Dichte in kg/m³ (1,20 bei 20°C)</p> <p>c_p Spez. Wärme, in kJ/kg (1,005 bei 20°C)</p> <p>ΔT Temperaturdifferenz, in K</p>

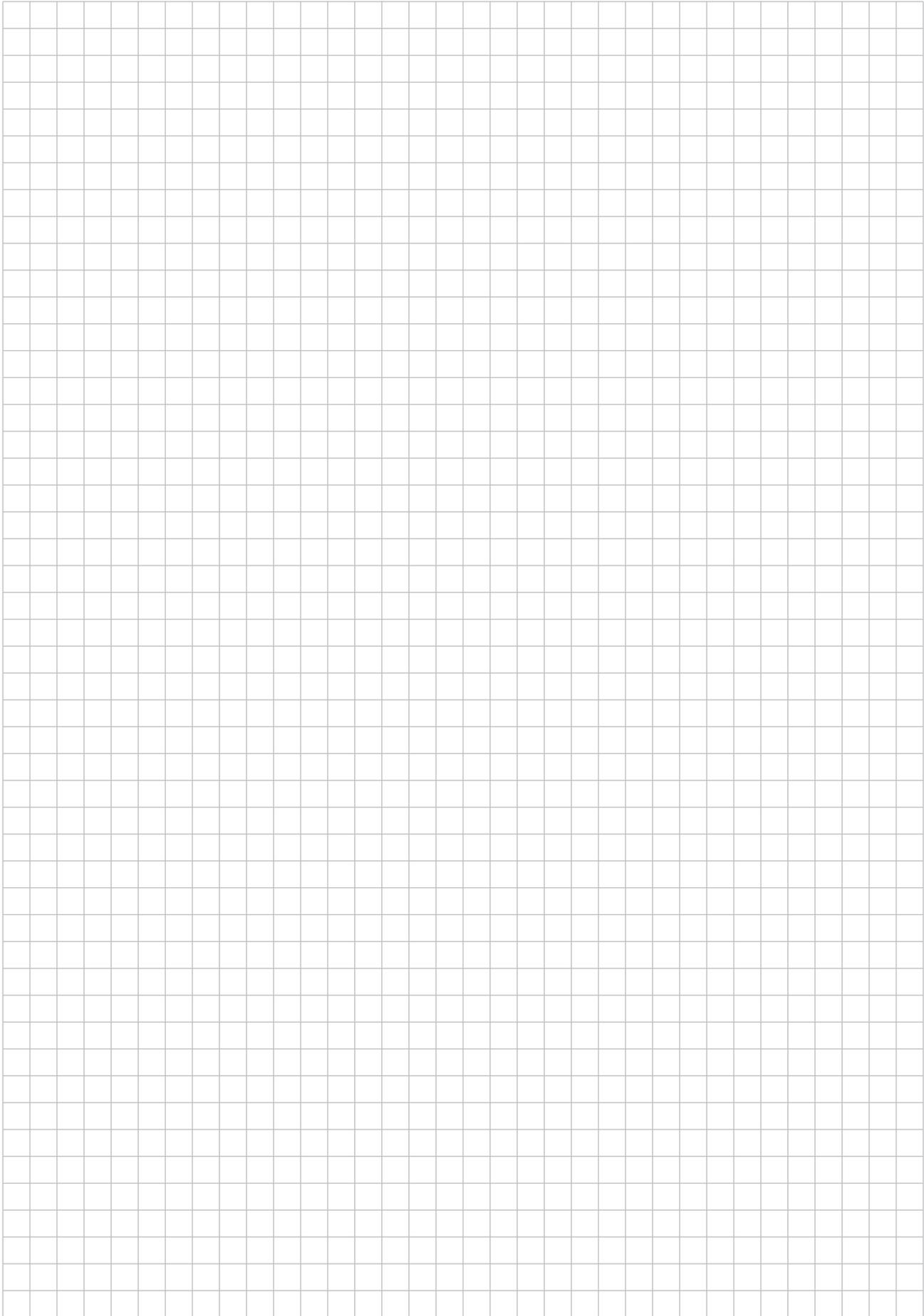
G8: h,x-Diagramm feuchter Luft bei 1013 mbar



Mollier-h-x-Diagramm für feuchte Luft - Druck 1.013 bar (0.000 m / 10.000 °C / 80.000 % rF)

NOTITZEN





NP

SPA

K



V

