

NÖ LANDESGEBÄUDE 2011 / 2012



BERICHT ÜBER DIE
ENERGIEVERSORGUNG
IN NÖ-LANDESGEBÄUDEN





Impressum

Der Bericht über die Energieversorgung in NÖ Landesgebäuden wurde vom Sachgebiet Energie und Klima der Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft ausgearbeitet.

Redaktion: **Ing. Reinhold Kunze, Energiebeauftragter für NÖ Landesgebäude**

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Amt der NÖ Landesregierung,
Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr, Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft,
3109 St. Pölten, Landhausplatz 1



Gestaltung: www.waltergrafik.at

Gedruckt nach den Richtlinien des Österreichischen Umweltzeichens
„Schadstoffarme Druckerzeugnisse“ • Janetschek GmbH • UWNr. 637
Fotos: Titelseite: NÖ-Werbung/Lammerhuber, waltergrafik, G.f.E.



NÖ LANDESGEBÄUDE 2011 / 2012

BERICHT ÜBER DIE
ENERGIEVERSORGUNG IN
NÖ-LANDESGEBÄUDEN



INHALTSVERZEICHNIS

ÜBERSICHT ENERGIEVERSORGUNG – NÖ LANDESGEBÄUDE 2012	6
ENERGIEMANAGEMENT FÜR LANDESGEBÄUDE	9
1 ALLGEMEINES	11
2 BEGRIFFE	13
2.1 Begriffe zum Energiemanagement	13
2.2 Begriffe der Energie	13
3 HEIZGRADTAGSZAHLEN	17
4 LIEGENSCHAFTEN – GEBÄUDEBESTAND	21
4.1 Liegenschafts- und Gebäudebestand	21
4.2 Nutzergruppen	22
4.3 Gebäudeflächen	24
5 ENERGIE GESAMTBEZUG	25
5.1 Heiz-Energiebezug	26
5.2 Elektrische Energie Allgemein – Strombezug	27
6 WÄRMEVERSORGUNG	29
6.1 Allgemeine Übersicht	29
6.2 Wärme aus Fossilen Energieträgern	30
6.3 Wärme aus Erneuerbaren Energieträgern	31
6.3.1 Wärme aus Biomasse	32
6.3.2 Thermische Solaranlagen	34
6.3.3 Wärmepumpen	35
6.4 Einsatz von Blockheizkraftwerken	35
7 ELEKTRISCHE ENERGIE ALLGEMEIN	37
7.1 Allgemeine Übersicht	37
7.2 Strom aus Erneuerbaren Energien	38
7.2.1 Photovoltaik	38
7.2.2 Windkraft	39
8 ERNEUERBARE ENERGIE	41
8.1 Biomasseanlagen	41
8.2 Thermische Solaranlagen	46
8.3 Photovoltaikanlagen	48
8.4 Wärmepumpen	50
8.5 Windkraft	52



9 ENERGIEKENNZAHLEN	53
9.1 Allgemeines zu Energiekennzahlen	53
9.2 Heiz-Energiekennzahlen	54
9.2.1 Bürogebäude	56
9.2.2 Schulen	56
9.2.3 Pflegeheime	57
9.2.4 Kliniken	57
9.3 Energiekennzahlen Elektrische Energie - Allgemein	58
9.3.1 Bürogebäude	60
9.3.2 Schulen	61
9.3.3 Pflegeheime	61
9.3.4 Kliniken	62
10 KALTWASSER	63
11 ENERGETISCHE MASSNAHMEN	65
11.1 Vorgaben für „Energieeffizienzmaßnahmen“	65
11.2 Umsetzung des Landtagsbeschlusses	66
11.3 Maßnahmen im Bereich der Mobilität	69
12 BEISPIELE AUS DER PRAXIS	71
12.1 Energieversorgung Evaluierung	
Landeskrankenhaus ZWETTL Umbau – Zubau Phasen 4.1 + 4.2	71
12.1.1 Ausführung und Messergebnisse	72
12.1.2 Fazit	76
12.2 LED Beleuchtung im Krankenhaus	78
12.3 Chemikalien- und Produktmanagement: Schadstoff- minimierung am Bau für Klimaschutz und gute Raumluft	80
ANHANG A – Schema Energiefluss	86
ANHANG B – Energiekosten/ Energieträgervergleich	87
ANHANG C – Normative Verweise	88
ANHANG D – Abkürzungen	91



TABELLEN

Tabelle 1:	Klimadaten ÖNORM B 8110-5 und Heizgradtage HGT 12/20	18
Tabelle 2:	Summe der Heizperioden – Heizgradtage HGT 12/20	19
Tabelle 3:	Übersicht der derzeit vorhandenen Nutzungskategorien	23
Tabelle 4:	Konditionierte Brutto-Grundflächen nach Nutzergruppen (Stand 2012)	24
Tabelle 5:	Biomasseanteil in den Nutzergruppen (Stand 2012)	33
Tabelle 6:	Jahresarbeitszahlen von Wärmepumpen aus dem Betrieb	35
Tabelle 7:	Blockheizkraftwerke in NÖ Landesgebäuden (Stand 2012)	36
Tabelle 8:	Biomasseanlagen – Wärme aus Heizwerken (Stand 2012)	44
Tabelle 9:	Biomasseanlagen – Eigenanlagen (Stand 2012)	44
Tabelle 10:	Thermische Solaranlagen (Stand 2012)	46
Tabelle 11:	Aktive Photovoltaikanlagen (Stand Ende 2012)	48
Tabelle 12:	Übersicht Wärmepumpen und deren Anwendungsbereich (Stand 2012)	50
Tabelle 13:	Gemessene, klimabereinigte HEIZ-Energiekennzahlen	54
Tabelle 14:	Gemessene Heiz-Energiekennzahlen – Landesberufsschulen nur Raumheizung	56
Tabelle 15:	Gemessene Heiz-Energiekennzahlen – Landesberufsschulen nur Warmwasser	57
Tabelle 16:	Gemessene Heiz-Energiekennzahlen – Landespflegeheime Raumheizung (klimabereinigt) und Warmwasser	57
Tabelle 17:	Gemessene, klimabereinigte HEIZ-Energiekennzahlen – Landeskliniken	58
Tabelle 18:	Gemessene Energiekennzahlen, Elektrische Energie - Allgemein	58
Tabelle 19:	Gemessene elektrische Energiekennzahlen – Landesberufsschulen	61
Tabelle 20:	Gemessene elektrische Energiekennzahlen – Landeskliniken	62
Tabelle 21:	Kaltwasserbezug in den Nutzergruppen (Stand 2012)	63
Tabelle 22:	Eingereichte Projekte „Energieeffizienzmaßnahmen“ (Stand 2012)	68



GRAFIKEN

Grafik 1:	Übersicht Wärme aus Heizwerken (Stand 2012)	42
Grafik 2:	Übersicht Wärme aus Eigenanlagen (Stand 2012)	45
Grafik 3:	Übersicht thermische Solaranlagen (Stand 2012)	47
Grafik 4:	Übersicht Photovoltaikanlagen (Stand 2012)	49
Grafik 5:	Übersicht Wärmepumpenanlagen (Stand 2012)	51
Grafik 6:	Übersicht Stromtankstellen und alternative Fahrzeuge in Landesgebäuden (Stand 2012)	69

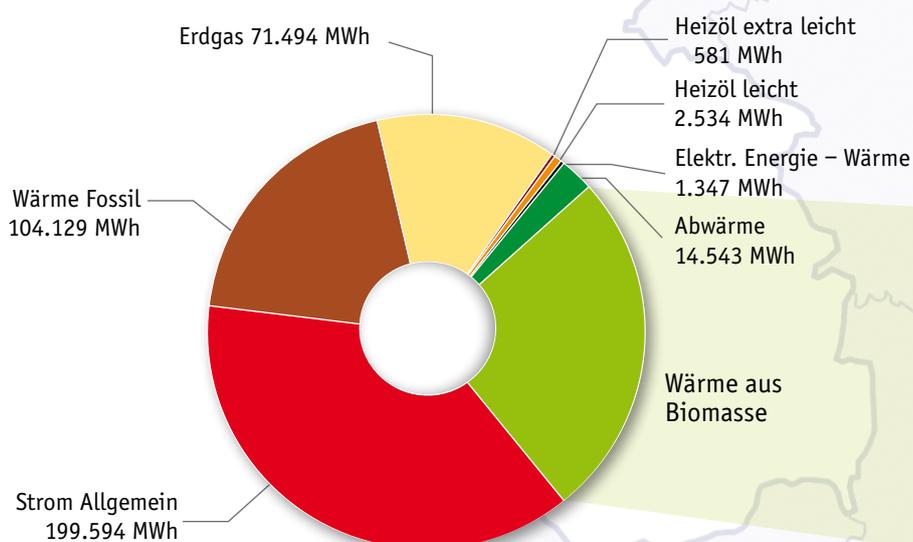


DIAGRAMME



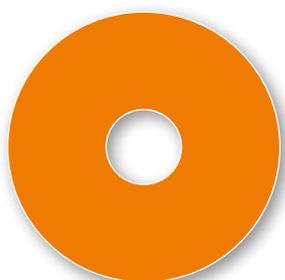
Diagramm 1: Entwicklung der mittleren Heizgradtagszahl in Niederösterreich	17
Diagramm 2: Darstellung monatlicher Gradtagszahlen 2012 - ausgewählter Standorte	17
Diagramm 3: Entwicklung der erfassten Liegenschaften	21
Diagramm 4: Anteil der Liegenschaften und Gebäude in den Nutzergruppen (Stand 2012)	22
Diagramm 5: Entwicklung der Energiebezüge der NÖ Liegenschaften in MWh	25
Diagramm 6: Anteil der Nutzergruppen am Heiz-Energiebezug (Stand 2012)	26
Diagramm 7: Entwicklung Heiz-Energiebezug in MWh (nicht klimabereinigt)	26
Diagramm 8: Anteil der Nutzergruppen am Strombezug (Stand 2012)	27
Diagramm 9: Entwicklung Bezug an Elektrischer Energie Allgemein in MWh	27
Diagramm 10: Anteiliger Energieträger- und Wärmebezug 2012 (nicht klimabereinigt)	29
Diagramm 11: Energieträger / Wärmebezüge – Entwicklung in MWh (nicht klimabereinigt)	30
Diagramm 12: Anteil an Heizöl in Prozent bezogen auf den Heiz-Energiebezug aller Liegenschaften	30
Diagramm 13: Anteil an Erdgas in Prozent bezogen auf den gesamten Heiz-Energiebezug	31
Diagramm 14: Anteil an Biomasse in Prozent bezogen auf den gesamten Heiz-Energiebezug	32
Diagramm 15: Biomasse - Entwicklung in den Nutzergruppen in MWh (nicht klimabereinigt)	33
Diagramm 16: Elektrische Energie Allgemein - Entwicklung der Nutzergruppen in MWh	37
Diagramm 17: Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen in kWh	39
Diagramm 18: Jährliche Stromproduktion von Windkraftanlagen in kWh	39
Diagramm 19: Mittlere, gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Bezirkshauptmannschaften in kWh pro m ² BGF und Jahr	55
Diagramm 20: Mittlere, gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Berufsschulen in kWh pro m ² BGF und Jahr	55
Diagramm 21: Mittlere, gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Pflegeheime in kWh pro m ² BGF und Jahr	55
Diagramm 22: Mittlere, gemessene Elektrische Energiekennzahlen – Bezirkshauptmannschaften in kWh pro m ² BGF und Jahr	59
Diagramm 23: Mittlere, gemessene Elektrische Energiekennzahlen – Schulgebäude inkl. Ausbildungsstätten in kWh pro m ² BGF und Jahr	59
Diagramm 24: Mittlere, gemessene Elektrische Energiekennzahlen – Pflegeheime in kWh pro m ² BGF und Jahr	59
Diagramm 25: Elektrische Energie Allgemein – Verbrauchsanteile eines Bürogebäudes	60
Diagramm 26: Elektrische Energie Allgemein – Verbrauchsanteile eines Pflegeheimes	62
Diagramm 27: Summe der Kaltwasserbezüge in m ³ pro Jahr	63
Diagramm 28: Anteil der Maßnahmen zur Energieeffizienz	67

ÜBERSICHT ENERGIEVERSORGUNG NÖ LANDESGEBÄUDE 2012

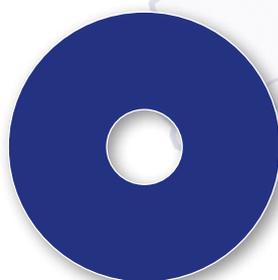


ANZAHL DER LIEGENSCHAFTEN: 258 (534 GEBÄUDE)

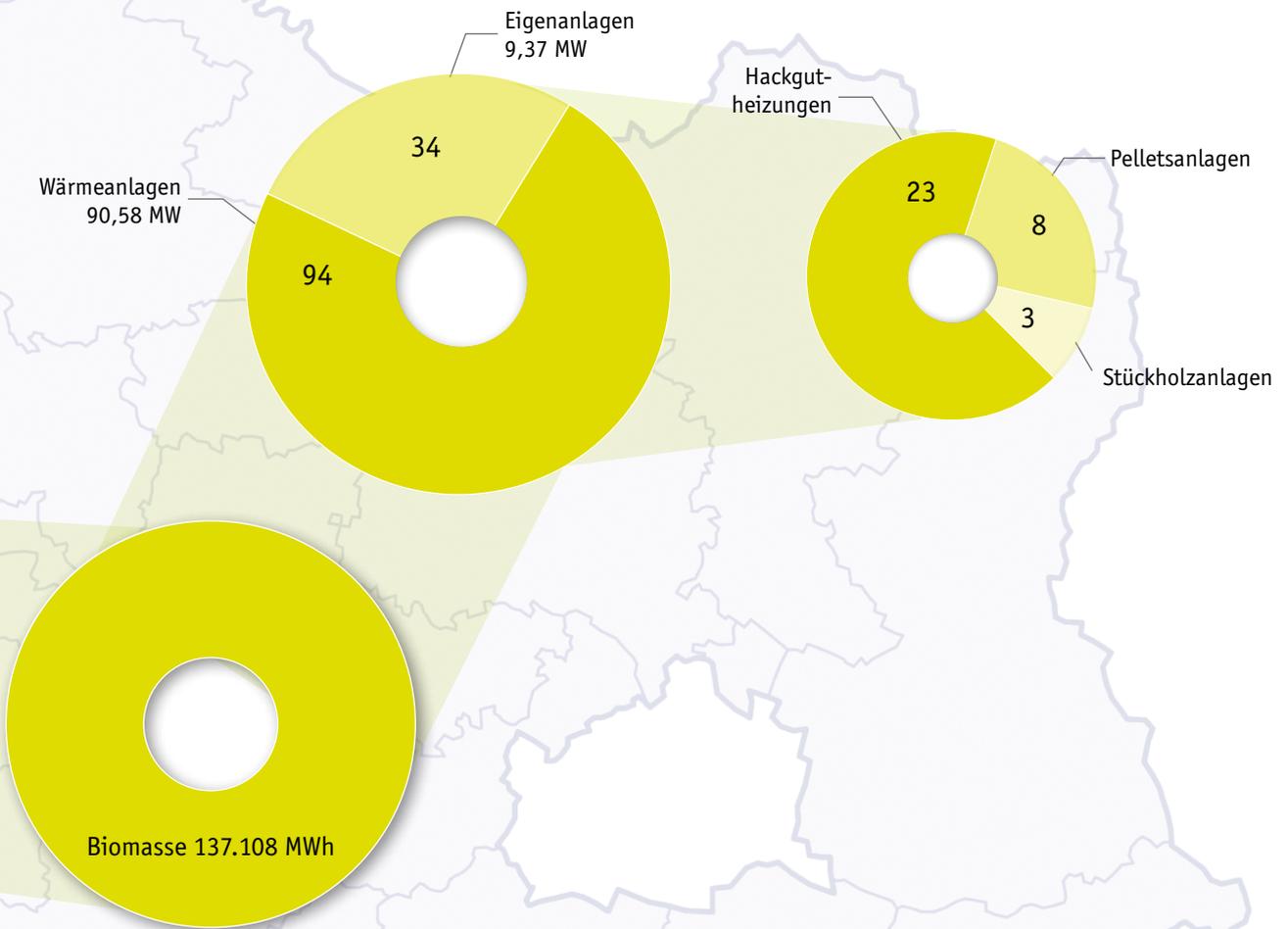
Beheizte Brutto-Grundfläche 2.470.538 m²



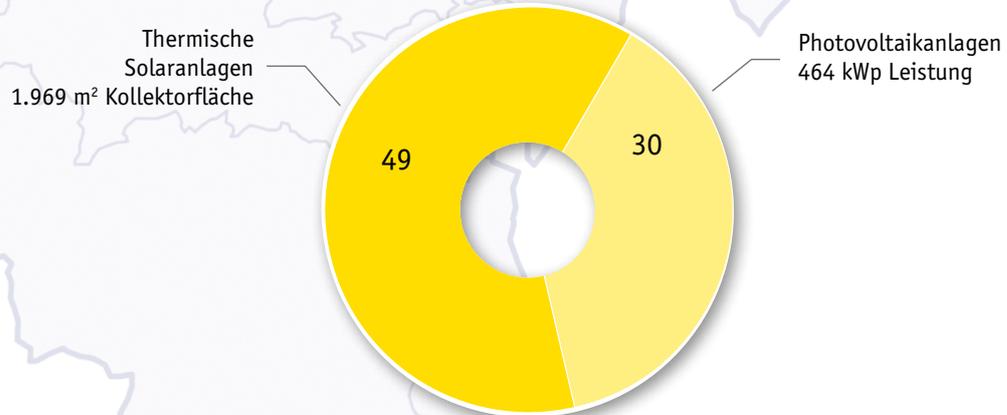
Gesamtenergiebezug
Wärme und Strom
531.417 MWh



Kaltwasserbezug
Orts- und Nutzwasser
2.286.234 m³



SOLARANLAGEN IN LANDESGEBÄUDEN







ENERGIEMANAGEMENT FÜR LANDESGEBÄUDE

Das Land Niederösterreich als Liegenschaftseigentümer steht im Blickpunkt des öffentlichen Interesses und versucht auch im eigenen Wirkungsbereich mit gutem Beispiel voranzugehen. Mit **1. Jänner 1983** wurde daher bei allen NÖ Landesgebäuden eine Energiebuchhaltung eingeführt.

Energiebuchhaltung ist die Erfassung der Energiebestände und deren Flüsse eines Systems oder Prozesses.

Definition nach
ÖNORM M 7116

Im Bereich der Energienutzung kann mit Hilfe der Energiebuchhaltung ein Vergleich der tatsächlich im Betrieb eingesetzten Energiemenge mit der theoretisch hierfür benötigten Mindestenergiemenge (Rechen- bzw. Plangröße) erfolgen.

Die Einführung der Energiebuchhaltung für Landesgebäude inkl. aller damit definierter Aufgaben wurde von der Geschäftsstelle für Energiewirtschaft, jetzt Abteilung Umwelt und Energiewirtschaft, Sachgebiet Energie und Klima, umgesetzt und bildet bis heute einen wesentlichen Arbeitsschwerpunkt.

Über einen landesinternen Normerlass ist die Art und der Umfang der Datenerfassung definiert und damit auch die **Umsetzungsverpflichtung für alle NÖ Landesgebäude** (Teilnahme und Meldepflicht). Als Landesgebäude werden all jene Liegenschaften bezeichnet und geführt, bei denen ungeachtet der Eigentums- und Zuständigkeitsverhältnisse überwiegend die Agenden der Planung, Errichtung, Betriebsführung und Instandhaltung durch Abteilungen des Landes erfolgen.

Die Erfassung der Daten von Energiebezügen einer Liegenschaft (mit ein oder mehreren Gebäuden) erfolgt monatlich. Das Datenmaterial wird gesammelt, aufgegliedert und themenspezifisch ausgewertet. Dabei wird der **Gesamt – Energiebezug** in zwei Bereiche gegliedert, in den Energiebezug zur Objektwärmeversorgung (Raumheizung, Warmwasser und Lüftung) und den Bezug an elektrischer Energie (Licht- und Kraftstrom). Zusätzlich erfolgt bei den einzelnen Liegenschaften auch eine Zuordnung in **Nutzergruppen** (Bürogebäude, Schulen, Kliniken etc.).

Jede Nutzergruppe ist durch ein spezifisches Nutzungsprofil gekennzeichnet, deren Bedingungen in Abhängigkeit der Gebäudenutzung einen Vergleich von Heiz- und Kühlenergien bzw. energetischer Kennwerte der Haustechnik und elektrischer Energien (Strombezüge) zulassen.



In einer Gesamtbewertung werden die Objekte nach ihrer Verwendung bzw. Nutzung gegliedert und über **Energiekennzahlen** bewertet. Über die Erstellung von Energie-Kosten-Verhältnissen werden in weiterer Folge damit Abschätzungen über geplante Vorhaben (Neubau bzw. Renovierungen / Sanierungen) getätigt.

Eine konsequent und ständig optimierte Energiestatistik bzw. Energiebuchhaltung stellt die Basis für wesentliche Entscheidungen bei Planung, Betrieb und Gestaltung klimarelevanter Vorgaben dar. Das daraus resultierende Berichtswesen in Form des Energieberichtes für NÖ Landesgebäude oder die Erstellung nutzerspezifischer Auswertungen ist im Vergleich zu anderen Bundesländern vorbildhaft.

Aufgrund der Komplexität und Dichte der mittlerweile zu erfassenden Inhalte ergibt sich ein massiver Bedarf, den Aufwand der Datenerfassung (Erhebung der Basis- bzw. Eingangsdaten) zu automatisieren. Dadurch können die vorhandenen Ressourcen besser auf Veränderungen reagieren und in laufende Prozesse effektiver eingebunden werden.

Im Rahmen der Automatisierung werden sowohl landesinterne aber auch externe EDV unterstützte Plattformen genutzt.

Alleine die Einführung einer Energiebuchhaltung bringt noch keine Energie- und Kostenersparnis. Sie ist vielmehr unverzichtbarer Bestandteil eines funktionierenden **ENERGIEMANAGEMENTS** und wesentliche **Grundlage, um notwendige Verbesserungsmaßnahmen zu identifizieren.**



1 ALLGEMEINES

Seit Beginn der Datenerfassung zur Energiebuchhaltung haben sich nicht nur die Methoden verändert, auch die Inhalte und damit verbunden die Hauptaufgaben sind einer ständigen Veränderung aber vor allem Anpassung unterworfen. Als wesentliches Ergebnis darf hier die regelmäßige Veröffentlichung des Energieberichtes für NÖ Landesgebäude, mit zweijährigem Erscheinungsintervall, erwähnt werden.

Die aktuelle Version des Energieberichtes ist auch als PDF unter nachstehender Adresse downloadbar:

<http://www.noel.gv.at/Umwelt/Energie/Landesgebaeude/landesgebaude.html>

Das System der Energiebuchhaltung wurde mit Fortdauer der daraus gewonnenen Erkenntnisse in ein **effizientes Energiemanagement** übergeführt. Neben den dafür erforderlichen Prozessen liegt ein wesentlicher Schwerpunkt im Energiecontrolling und anderen resultierenden Folgemaßnahmen. Diese Bereiche werden durch den Energiebeauftragten für NÖ Landesgebäude bei der Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft wahrgenommen.

Gliederung des Energiemanagements

- Erfassung/ Buchhaltung
- Controlling
- Beratung/ Strategie/ Maßnahmen

Die grundlegenden Aktivitäten im Bereich **Erfassung/ Buchhaltung** wurden bereits im Einleitungstext präzisiert.

Im **Controlling** erfolgt der Vergleich von Planungswerten zu tatsächlichen Verbrauchswerten und Bewertungen innerhalb von Nutzergruppen. Detailbetrachtungen gerade im Nutzervergleich, erfordern eine entsprechende messtechnische Ausstattung und Eingrenzung bezogen auf vergleichbare Gebäude- und Anlagenausstattungen. Dazu werden, bei ausreichender Ausstattung mit Zähl- und Messeinrichtungen erforderliche Benchmarks für die einzelnen Versorgungsgebiete gebildet.

Zunehmende Bedeutung gewinnt immer mehr die **Formulierung energetischer Rahmenbedingungen** für Architekturwettbewerbe und in weiterer Folge auch deren Beachtung im Rahmen der Detailplanung und Ausführung bei Neubau und Sanierung. In diesem Zusammenhang gewinnt auch der Begriff der Kostenwirksamkeit gewählter Maßnahmen immer mehr an Bedeutung.

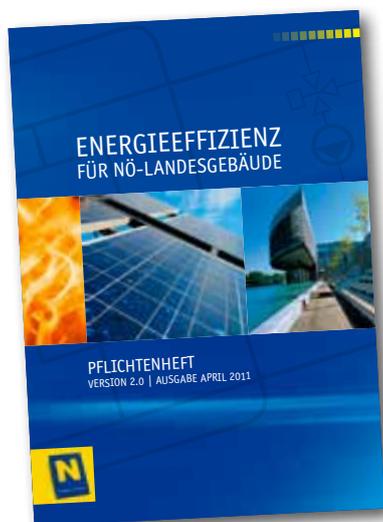
Über den Schwerpunkt der **Beratung und strategischer Ausrichtung** sind folgende Kernthemen definiert:

- Erstellung von Beratungsberichten und Konzepten für Neubau und Sanierungen
- Formulierung von Richtlinien und Energiekonzepten für NÖ Landesgebäude
- Begutachtungen im Rahmen der Projektfindung betreffend Energieeffizienz und klimarelevanter Maßnahmen
- Fachtechnische Koordination innerhalb der Dienststellen des Landes und Unterstützung der Fachabteilungen
- Interpretation und Umsetzung von EU-Richtlinien und nationalen Vorgaben bei NÖ Landesgebäuden

Als besonderes Produkt eines funktionierenden Energiemanagements im Rahmen der NÖ Landesverwaltung sei hier das **Pflichtenheft „Energieeffizienz für NÖ Landesgebäude“** erwähnt. Hier konnten gemeinsam mit den von der Umsetzung betroffenen Fachabteilungen wesentliche Ziele und Maßnahmen formuliert werden.

Seit der Erstellung der ersten Version des Pflichtenhefts im Jahre 2007 ist dieses fixer, integrativer Bestandteil zum Thema Energieeffizienz bei Projekten der NÖ Landesverwaltung.

Die aktuelle Version des Pflichtenheftes ist unter nachstehender Adresse als PDF downloadbar:



<http://www.noel.gv.at/Umwelt/Energie/Landesgebäude/pflichtenheft.html>



2 BEGRIFFE

Es werden unter den Begriffen die wesentlichen Führungsbegriffe im Rahmen des Energiemanagements zusammengefasst. Nachdem sich die Anwendung überwiegend auf **den Bereich der landeseigenen Liegenschaften beschränkt** können durchaus Formulierungsunterschiede zu nationalen und internationalen Richtlinien bzw. Regelwerken gegeben sein.

2.1 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.

Energiebuchhaltung

erweitert den Begriff der Energieerfassung, um den Anspruch, regelmäßig und umfassend Aufzeichnungen zu führen.

Energiecontrolling

Erst der Begriff Energiecontrolling fordert die regelmäßige Überprüfung und Beurteilung der Energieverbrauchswerte ein. Beispielsweise werden Kennzahlen und Benchmarks gebildet, um die Höhe der Verbrauchswerte zu beurteilen.

Energiemanagement

Wenn auf Basis der Ergebnisse des Controllings Entscheidungen getroffen und aktiv Maßnahmen durchgeführt werden, so kann von Energiemanagement gesprochen werden.

2.2 Begriffe der Energie

Als wesentliche Grundlage sei hier der erste Hauptsatz der Thermodynamik erwähnt:

1.Hauptsatz: „Gesetzmäßigkeit von der Erhaltung der Energie“

Energie kann nicht verbraucht werden, geht nicht verloren, sondern wird lediglich in eine andere Form umgesetzt (umgewandelt, umgeformt).



Energieträger

Bezeichnung die auf die Stoffsubstanz Bezug nimmt wie z.B. Gas, Öl, Holz, Pellets und dgl.. Alle diese Stoff- und Erscheinungsformen unterliegen den allgemein gültigen Gesetzmäßigkeiten der Produktion und können daher erzeugt und/oder verbraucht werden - Energieträgerverbrauch.

Energiebedarf

Bezeichnung jener Energiemenge, welche für die Verarbeitung, Umsetzung oder Nutzung benötigt wird. Dabei ist noch nicht definiert, um welchen Energieträger es sich handeln soll.

Begriff als PLAN-, NORM-, SOLL- und IST-Bedarf verwendbar.

Energiebezug

Bezeichnung für den Einsatz gelieferter Energiemengen in Form verschiedener Energieträger. Begriff der den Einfluss vom Kunden- bzw. Benutzerstandpunkt aus gesehen betrifft.

Spezifischer Energieträgerverbrauch bzw. Energiebedarf / -bezug

Verbrauch eines Energieträgers bzw. Energiebedarf (PLAN-, NORM-, SOLL- und IST-Bedarf / Bezug), der auf einen Mengen- (Fläche in m², Anzahl von Betten etc.) oder Geldwert bezogen ist.

Anmerkung: Um überhaupt eine Energieerfassung in Gebäuden vornehmen zu können ist es erforderlich, die dafür benötigte Menge in der gewünschten Art und Form bis zur Übergabegrenze zu bringen. In Anhang A ist der schematische Energiefluss von der Primärenergie bis zur Nutzenergie dargestellt.

Energieeffizienz

Zeigt das Verhältnis zwischen dem benötigten Aufwand an Energie zur Erreichung eines festgelegten Nutzen (PLAN-, NORM-, SOLL- und IST-Nutzen).

Nachstehende Begriffe sind im Zusammenhang mit dem Thema „Energieausweis für Gebäude“ wesentlich:

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.



Heizenergiebedarf (HEB)

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

Heizwärmebedarf (HWB)

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

Kühlbedarf (KB)

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

Konditionierung

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

Konditionierte Gebäude

Gebäude, deren Innenraumklima unter Einsatz von Energie konditioniert wird.

Anmerkung: Im Rahmen der EU Gebäuderichtlinie und der nationalen Umsetzung in der OIB Richtlinie 6 finden wir den Begriff der „Konditionierung“ häufig im Zusammenhang mit den Bezugsgrößen der Brutto-Grundfläche und dem Bruttovolumen. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird statt konditioniert einfach der Begriff beheizt verwendet.

Weitere Begriffe:

Primärenergie

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

Nutzenergie

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

In Anhang A ist der schematische Energiefluss von der Primärenergie bis zur Nutzenergie dargestellt.

Elektrische Energie Allgemein

Umfasst alle Bezüge an elektrischer Energie (Licht und Kraft), am Zähler des Energieversorgers erfasst, welche nicht zur Beheizung des Gebäudes dienen.





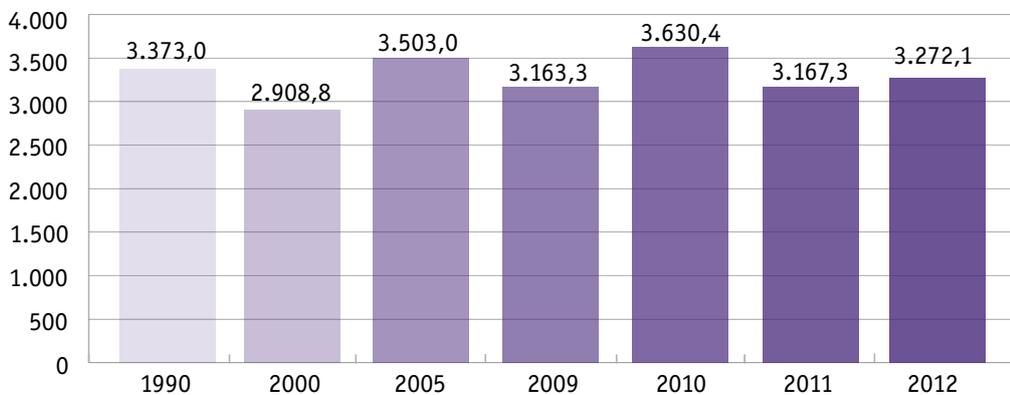
3 HEIZGRADTAGSAHLEN

Klimatische Daten sind nicht nur bei der Berechnung des Heizwärmebedarfes von Bedeutung, sondern lassen auch Beurteilungen über die jeweilige Entwicklung des Heizenergiebezuges (IST-Entwicklung) über einen bestimmten Zeitraum zu. Um im Rahmen der Auswertungen für das Energiemanagement, den Einfluss der Witterung auf den jeweiligen Energiebedarf / -bezug beurteilen zu können, wird der saisonale Temperaturverlauf in Form der „Heizgradsummen“ festgehalten.

Als **Heizgradsumme** bezeichnet man die Summe der Heizgradtage eines bestimmten Zeitabschnittes (Jahres- bzw. Heizsaisonsumme). Die **Gradtagszahl** oder der **Heizgradtag** (HGT) wird als Summe der Temperaturdifferenzen einer bestimmten konstanten Raumtemperatur 20°C und dem Tagesmittel der Lufttemperatur ermittelt, falls diese gleich oder unter einer angenommenen Heizgrenztemperatur von 12°C liegt – Heizgradtagszahl 12/20.

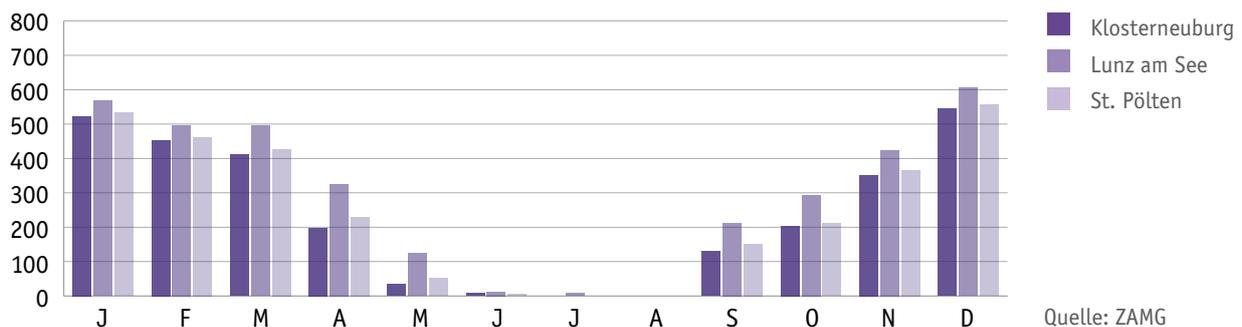
Die Heizgradtage werden aus den Bezugsquellen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG)/ Monatsübersicht der Witterung in Österreich bezogen.

Diagramm 1: Entwicklung der mittleren Heizgradtagszahl in Niederösterreich



Quelle: ZAMG

Diagramm 2: Darstellung monatlicher Gradtagszahlen 2012 - ausgewählter Standorte



Quelle: ZAMG

In der nachstehenden Tabelle werden die Werte zur Jahressumme HGT 12/20 der Kalenderjahre 2011 und 2012 dargestellt. Die Jahressumme (Kalenderjahr) bildet den Zeitraum von 01. Jänner bis 31. Dezember.

Tabelle 1: Klimadaten ÖNORM B 8110-5 und Heizgradtage HGT 12/20

Standort	Werte ÖNORM B 8110-5 ¹⁾			HGT 12 / 20 ²⁾	
	Seehöhe m	Norm Außentemp. °C	Jahressumme	Jahressumme 2011	Jahressumme 2012
Amstetten	277	- 12	3.580	3.107,7	3.200,3
Baden	233	- 12	3.349	3.050,4	3.121,2
Bruck an der Leitha	158	- 13	3.444	2.963,9	3.001,7
Gänsersdorf	165	- 13	3.521	2.976,1	3.018,6
Gmünd	495	- 15	4.186	3.363,6	3.553,8
Hollabrunn	245	- 12	3.526	3.061,4	3.136,4
Horn	309	- 13	3.856	3.151,6	3.260,9
Klosterneuburg	183	- 12	3.410	3.006,6	3.060,6
Korneuburg	164	- 12	3.406	2.977,3	3.020,2
Krems	232	- 11	3.349	3020,0	3.079,1
Laa an der Thaya	182	- 13	3.498	2.995,6	3.045,5
Lilienfeld	385	- 13	3.887	3.239,3	3.382,1
Litschau	536	- 15	4.393	3.419,6	3.631,2
Lunz am See	645	- 16	4.502	3.504,9	3.749,0
Melk	215	- 12	3.683	3.032,2	3.096,0
Mistelbach	218	- 13	3.619	3.004,1	3.057,3
Mödling	234	- 12	3.417	3.065,1	3.141,4
Neunkirchen	365	- 13	3.697	3.218,6	3.353,5
St. Corona/Wechsel	570	- 14	3.740	3.800,9	3.883,8
St. Pölten	265	- 13	3.657	3.102,8	3.193,6
Scheibbs	324	- 14	3.865	3.188,1	3.311,4
Tulln	177	- 12	3.532	2.992,0	3.040,4
Waidhofen/Thaya	529	- 15	4.223	3.394,0	3.595,9
Waidhofen/Ybbs	358	- 13	3.827	3.213,7	3.346,8
Wiener Neustadt	265	- 12	3.500	3.095,5	3.183,5
Zwettl	520	- 15	4.446	3.403,8	3.609,3

1) ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau – Klimamodell und Nutzungsprofile, Stand 2011-03-01

2) Quelle: ZAMG



Die folgende Tabelle 2 zeigt die Werte der **Heizsaisonsummen über das Kalenderjahr**. Die Heizsaisonsumme bildet den Zeitraum von 01. Oktober bis 30. April und wird auch als Heizperiode bezeichnet.

Tabelle 2: Summe der Heizperioden – Heizgradtage HGT 12/20

Standort	Heizperiode 2009/2010	Heizperiode 2010/2011	Heizperiode 2011/2012
Amstetten	3.217,8	3.158,9	3.117,1
Baden	3.136,3	3.103,1	3.058,7
Bruck an der Leitha	3.004,3	3.021,0	2.977,6
Gänserndorf	3.023,8	3.035,6	2.985,7
Gmünd	3.541,2	3.399,0	3.402,2
Hollabrunn	3.152,3	3.113,8	3.069,9
Horn	3.278,5	3.201,5	3.172,1
Klosterneuburg	3.071,8	3.071,4	3.022,7
Korneuburg	3.025,7	3.037,1	2.986,5
Krems	3.092,1	3.086,9	3.038,2
Laa an der Thaya	3.054,5	3.058,6	3.010,2
Lilienfeld	3.392,8	3.284,2	3.271,3
Litschau	3.554,4	3.435,8	3.429,3
Lunz am See	3.635,9	3.511,8	3.512,0
Melk	3.110,2	3.100,8	3.051,8
Mistelbach	3.067,9	3.068,5	3.020,1
Mödling	3.157,4	3.117,4	3.073,6
Neunkirchen	3.366,9	3.264,8	3.248,2
St. Corona/Wechsel	3.698,0	3.650,6	3.614,9
St. Pölten	3.211,0	3.154,2	3.112,1
Scheibbs	3.328,2	3.235,9	3.213,6
Tulln	3.048,8	3.054,3	2.996,4
Waidhofen/Thaya	3.529,0	3.412,7	3.404,1
Waidhofen/Ybbs	3.360,8	3.260,2	3.242,8
Wiener Neustadt	3.200,6	3.147,2	3.104,6
Zwettl	3.538,8	3.421,4	3.413,6





4 LIEGENSCHAFTEN – GEBÄUDEBESTAND

Im **Rahmen des Energiemanagements werden alle Liegenschaften, Gebäude bzw. Gebäudezonen erfasst**, bei denen überwiegend der Einfluss für Errichtung, Betrieb, Wartung und Instandhaltung durch die Landesverwaltung gegeben ist. Der Hintergrund liegt darin, dass energetische Maßnahmen durch Vorgaben in Richtung Planung und Umsetzung aber auch die dafür bereitgestellten finanziellen Mittel im Rahmen des Energiecontrollings evaluierbar sind.

Unter einer **Liegenschaft** im Sinne der energetischen Betrachtung versteht man eine fachlich und wirtschaftlich definierte Einheit bzw. Dienststelle (z.B. Landesklinikum, Landwirtschaftliche Fachschule, Bezirkshauptmannschaft).

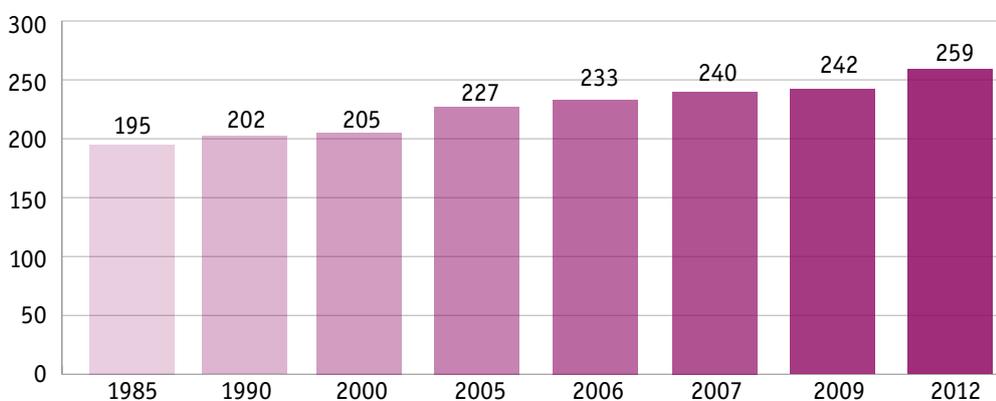
Im Bestand können an einer Liegenschaft ein oder mehrere energierelevante Gebäude bestehen, wodurch der eigentliche Gebäudebestand viel höher ist, als die Anzahl der Liegenschaften. Eine Dienststelle kann aber auch mehrere Gebäude auf verschiedenen Liegenschaften haben, welche dann getrennt erfasst werden.

Wird daher in Berichten oder Untersuchungen allgemein von NÖ Landesgebäuden gesprochen, dann ist damit immer die Anzahl der oben definierten Liegenschaften gemeint.

4.1 Liegenschafts- und Gebäudebestand

Im Rahmen der Datenerfassung 2011/2012 zum Energiemanagement werden **258 Liegenschaften mit 534 energierelevanten Gebäuden (Haupt- und Nebengebäuden)** erfasst.

Diagramm 3: Entwicklung der erfassten Liegenschaften *)



*) Im Zuge der Übernahme der öffentlichen Krankenhäuser in den Verband der Landeskliniken (Zeitraum 2005 bis 2007), mit der Umsetzung der Ausbauprogramme der Fachabteilungen und durch die Erweiterungen bei den Kultureinrichtungen und wissenschaftlichen Anlagen ergab sich der in Diagramm 1 dargestellte Anstieg ab 2005.

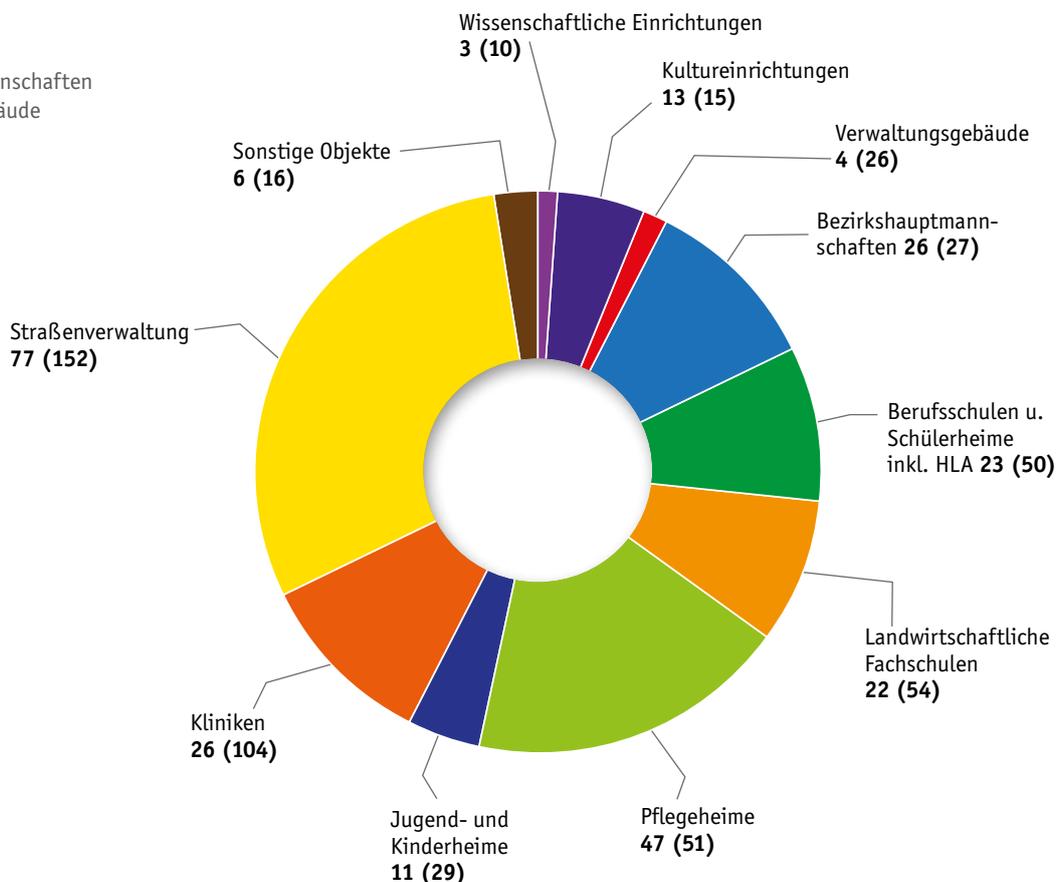


Diagramm 4: Anteil der Liegenschaften und Gebäude in den Nutzergruppen (Stand 2012)

x(xx)

x = Anzahl der Liegenschaften

xx = Anzahl der Gebäude



Gesamtsumme 258 Liegenschaften (534 Gebäude)

4.2 Nutzergruppen

Durch die unterschiedlichen Aufgabenbereiche der Landesverwaltung und der damit erforderlichen Infrastruktur, ergeben sich eine Reihe von unterschiedlichen Nutzungen.

Aus diesen Nutzungen und dem dafür erforderlichen Gebäudebestand lassen sich Nutzergruppen definieren. Innerhalb dieser Nutzergruppen können die Liegenschaften als Objekte mit ähnlicher Nutzung gesehen und vor allem über Kennzahlen bewertet werden.



In Tabelle 3 sind die im Bereich der Landesgebäude vorhandenen Nutzergruppen dargestellt und diese den Nutzungsprofilen der ÖNORM B 8110-5 gegenüber gestellt.

Tabelle 3: Übersicht der derzeit vorhandenen Nutzungskategorien

Gebäudenutzung / Gruppen NÖ Landesgebäude	Nutzungsprofil nach ÖNORM B 8110-5
Bezirkshauptmannschaften	Bürogebäude
Verwaltungsgebäude ¹⁾	
Kultureinrichtungen ²⁾	kein definiertes Nutzungsprofil
Berufsschulen	Höhere Schulen und Hochschulen
Landwirtschaftliche Fachschulen	
Wissenschaftliche Einrichtungen ³⁾	
Pflegeheime	Pflegeheime
Schülerheime / Jugendheime	Pensionen
Kliniken	Krankenhäuser
Straßenverwaltung ⁴⁾	kein definiertes Nutzungsprofil
Sonstige Gebäude ⁵⁾	kein definiertes Nutzungsprofil
Sportwelt NÖ ⁶⁾	Sportstätten

¹⁾ In dieser Nutzungskategorie werden die Objekte Regierungsviertel mit Bibliothek und Archiv in St. Pölten, Herrengasse 11 und 13 in Wien und das Wirtschaftszentrum N in St. Pölten geführt.

²⁾ Museen, Depot´s und Ausstellungszentren

³⁾ Der Standort Institute of Science and Technology Austria (ISTA) Gugging, das Universitäts- und Forschungszentrum (UFT) Campus Tulln und der Wassercluster (WCL) Lunz am See bilden die Kategorie der Wissenschaftlichen Anlagen.

⁴⁾ Objekte der NÖ Straßenverwaltung können je nach Betrachtung in der Kategorie der Bürogebäude (mit den Verwaltungsgebäuden), unter sonstige Gebäude (mit Werkstätten und Garagen) oder unter Wohngebäuden (mit Dienstwohnung bzw. Dienstwohngebäuden) geführt werden.

⁵⁾ Beinhaltet die Liegenschaften Flussbauhof Plosdorf, KFZ-Prüfstellen (Weikersdorf, Wr. Neudorf) und Gebäude der Landespolizeidirektion (Logistikzentren und Landeskriminalamt) am Areal des KOMBI-Projektes St. Pölten. Zusätzlich unter sonstige Gebäude werden auch die Standorte Feuerwehrscheule Tulln und Waldschule Wr. Neustadt geführt, diese sind aber bezogen auf die Betrachtung in Richtung Heizwärmebedarf unter den Nutzungsprofilen Schulen einzuordnen.

⁶⁾ Derzeit ist die Sportwelt NÖ (ehemalige Landessportschule) im Gebäudebestand zum Energiemanagement nicht berücksichtigt. Das liegt daran, dass erst im Berichtszeitraum 2011/2012 die wesentlichen energierelevanten Gebäudeeinheiten (Fußballstadion, Eishalle, Gymnastikhalle) errichtet wurden.

4.3 Gebäudeflächen

Im Rahmen der nationalen Bemühungen zum Thema Energieeinsparung und Wärmeschutz in Gebäuden hat sich als Bezugsgröße zur Bildung von Energiekennzahlen die konditionierte Brutto-Grundfläche etabliert.

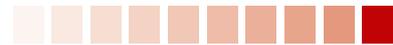
Die konditionierte Brutto-Grundfläche ist jene Bezugsgröße welche vor allem für die Ermittlung des flächenbezogenen Heizwärmebedarfs und der flächenbezogene Heizlast herangezogen wird. Die Ermittlung erfolgt anhand der ÖNORM EN 15221-6 und ÖNORM B 1800.

Seit dem Aushang von Energieausweisen in Landesgebäuden zur Dokumentation der Gebäudezertifizierung erfolgt die Erfassung und Dokumentation der Brutto-Grundflächen.

Aus den derzeit erfassten Liegenschaften ergibt sich eine **gesamte konditionierte Brutto-Grundfläche von 2.470.538 m²**.

Tabelle 4: Konditionierte Brutto-Grundflächen nach Nutzergruppen (Stand 2012)

Nutzergruppe	Konditionierte Brutto-Grundfläche m ²
Bezirkshauptmannschaften	121.888
Verwaltungsgebäude	220.584
Kultureinrichtungen	62.368
Berufsschulen und HLA	222.029
Landwirtschaftliche Fachschulen	154.218
Wissenschaftliche Einrichtungen	45.398
Pflegeheime	393.427
Jugendheime	70.624
Kliniken	969.987
Straßenverwaltung	161.261
Sonstige Gebäude	48.754
Summe	2.470.538



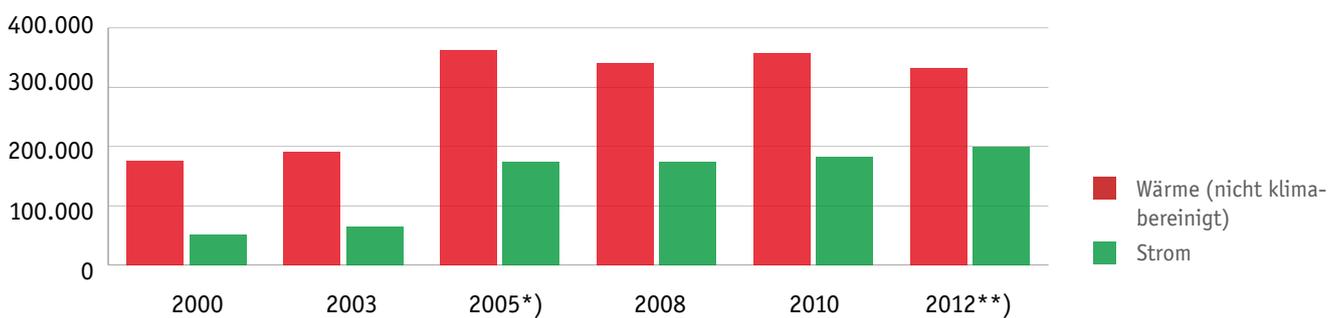
5 ENERGIE GESAMTBEZUG

Aus den monatlichen Aufzeichnungen wird der Jahresenergiebezug aufsummiert und daraus eine Gesamtbilanz erstellt. Im Rahmen der Datenerfassung 2011/2012 wurden Energiebezüge aus **258 landeseigenen Liegenschaften energetisch erfasst**.

Der **absolute Gesamt-Energiebezug 2012 betrug 531.417 MWh**. Davon entfallen 331.823 MWh (62%) auf den Heiz-Energiebezug zur Objektwärmeversorgung (d.s. Raumheizung, Warmwasserbereitung und Lüftung) und 199.594 MWh (38%) auf den Versorgungsbereich der elektrischen Energie-Allgemein. Die Versorgung „elektrischen Energie – Allgemein“ (Strombezug) umfasst die Bereiche Licht und Kraft (ohne Objektwärme).

Wesentlichen Einfluss auf den Gesamt-Energiebezug nehmen die jährlich unterschiedlichen klimatischen Bedingungen, die Anzahl der Gebäude und deren energetische Qualität sowie das Nutzerverhalten.

Diagramm 5: Entwicklung der Energiebezüge der NÖ Liegenschaften in MWh



*) Der Anstieg 2005 zu den Vorjahren ergab sich primär durch die Übernahme der Gemeindespitäler in den Verband der Landeskliniken (Erweiterung von 5 auf 27 Landeskliniken-Standorte im Zeitraum 2005 bis 2007).

***) Massive Erweiterung gegenüber 2010 in den Nutzergruppen Kultur- und Wissenschaftliche Einrichtungen.

Wie in Diagramm 5 erkennbar, ist trotz Erweiterung des Liegenschaftsbestandes und der Vergrößerung der beheizten Flächen tendenziell ein Rückgang des Heiz-Energiebezugs erkennbar. Umgekehrt zeigt sich die Entwicklung beim jährlichen Strombezug welche mit einem Anteil von bereits 38% am Gesamt-Energiebezug eine bedeutende Stellung eingenommen hat.

5.1 Heiz-Energiebezug

Diagramm 6: Anteil der Nutzergruppen am Heiz-Energiebezug (Stand 2012)

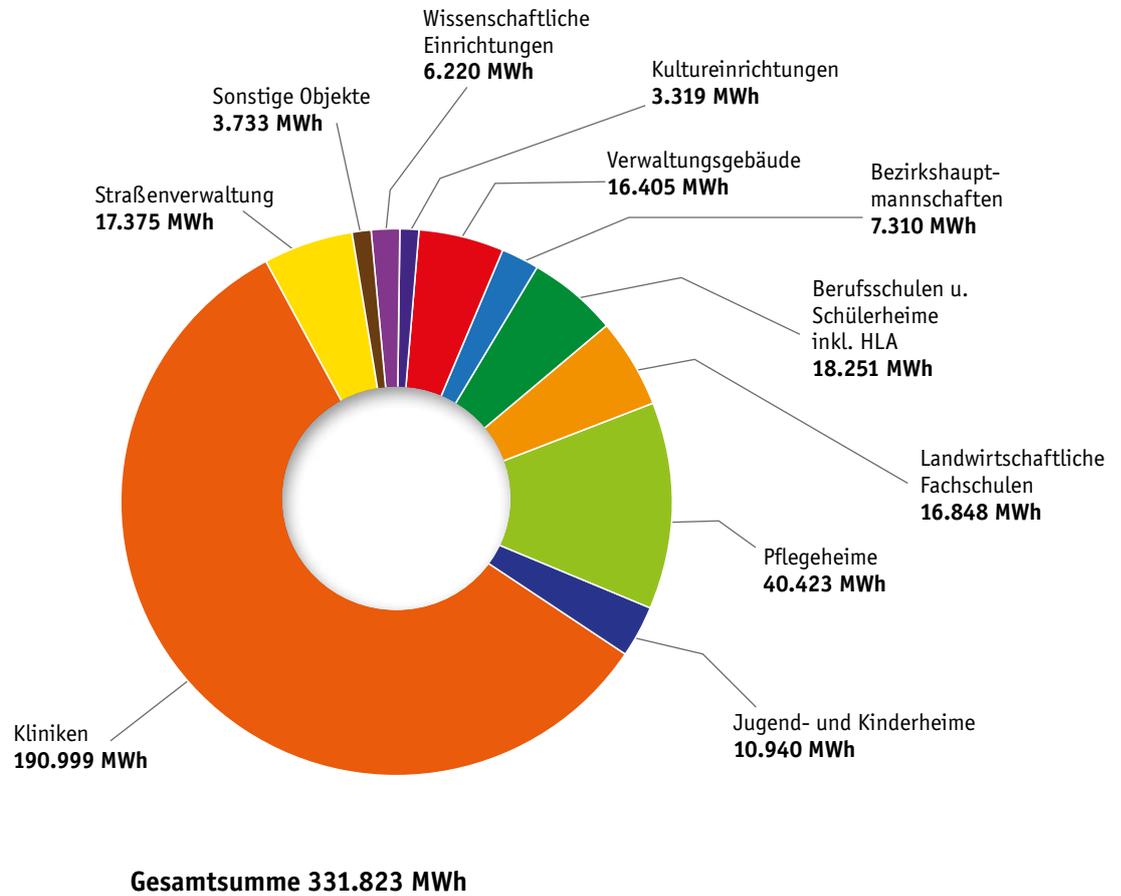
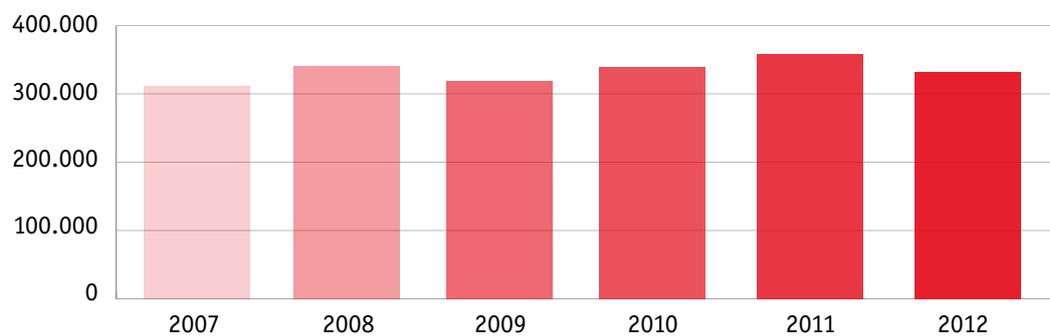


Diagramm 7: Entwicklung Heiz-Energiebezug in MWh (nicht klimabereinigt)





5.2 Elektrische Energie Allgemein – Strombezug

Diagramm 8: Anteil der Nutzergruppen am Strombezug (Stand 2012)

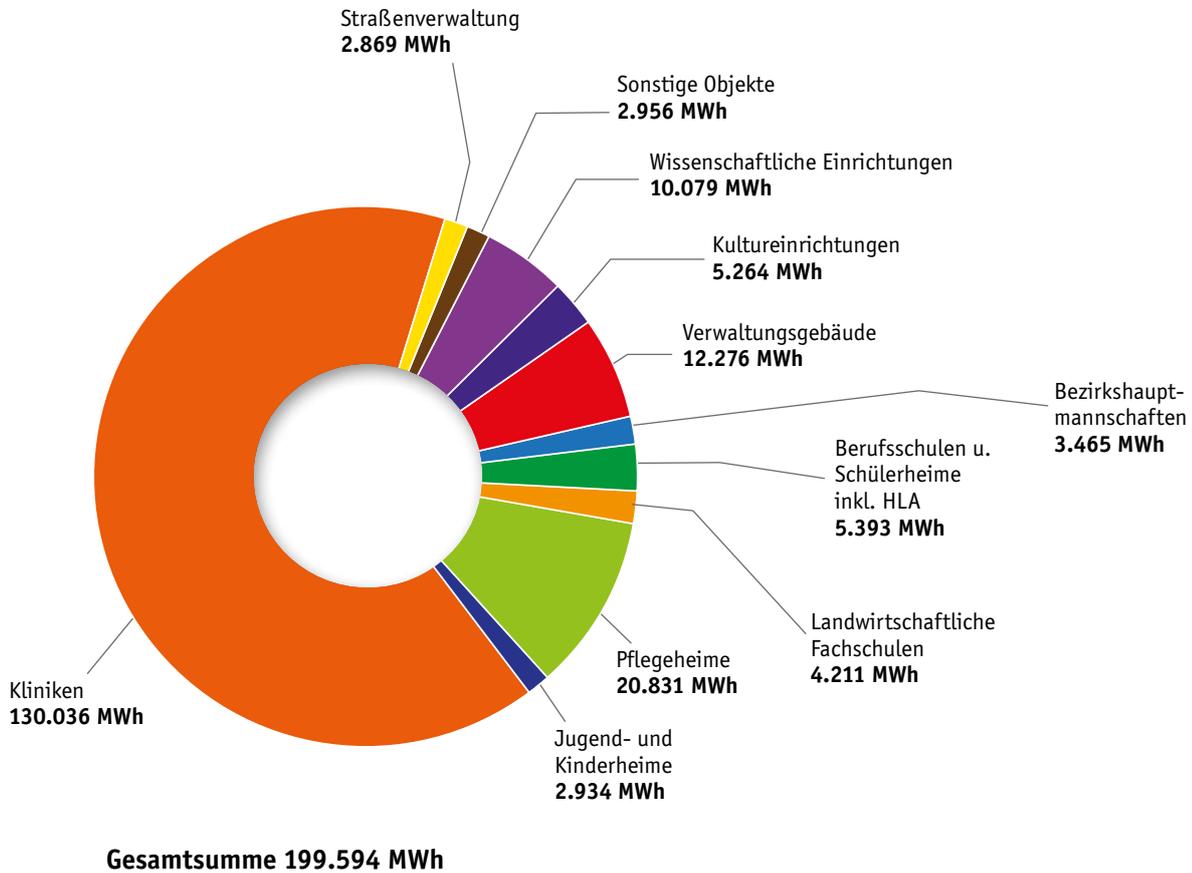
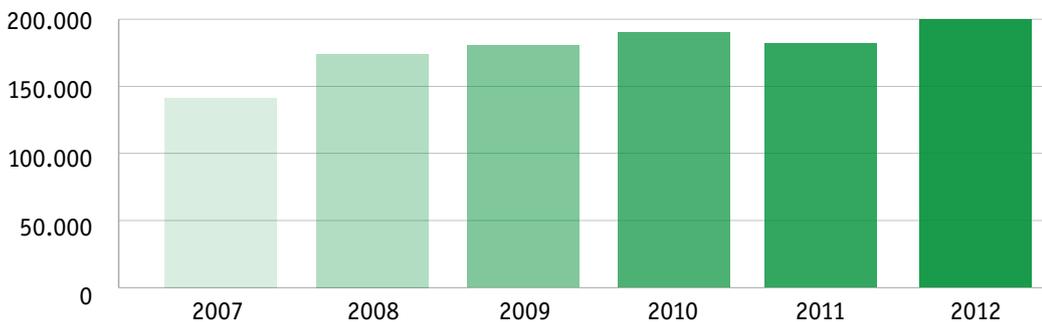


Diagramm 9: Entwicklung Bezug an Elektrischer Energie Allgemein in MWh







6 WÄRMEVERSORGUNG

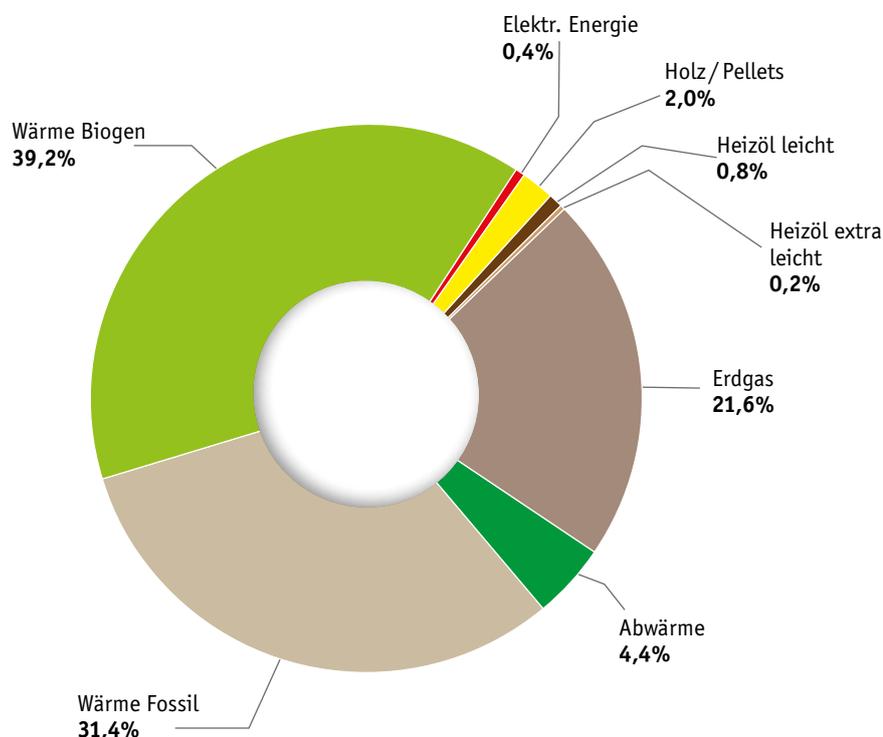
Die erfassten Energieträger und Wärmebezüge dienen ausschließlich zur **Objektwärmeversorgung (Raumheizung und Warmwasserbereitung) in NÖ Landesgebäuden**. Dabei werden sämtliche Bezüge aller Nutzergruppen zusammengefasst und in ihrer Entwicklung zu den Vorperioden bewertet.

6.1 Allgemeine Übersicht

Wesentlichen Einfluss hat die Lage der Liegenschaft. Da der Großteil, vor allem der energieintensiven Nutzergruppen (Pflegeheime und Kliniken) im städtischen Versorgungsbereich liegt, überwiegt natürlich der Einsatz von Erdgas aber auch die Versorgung über Wärme sowohl aus biogenen als auch aus fossilen Energieträgern.

Die in Diagramm 10 ausgewiesene Menge an Energieträgern und Wärme zeigt die Verteilung der **gesamten Heiz-Energie (gemessener IST Bezug) 2012**.

Diagramm 10: Anteiliger Energieträger- und Wärmevbezug 2012 (nicht klimabereinigt)

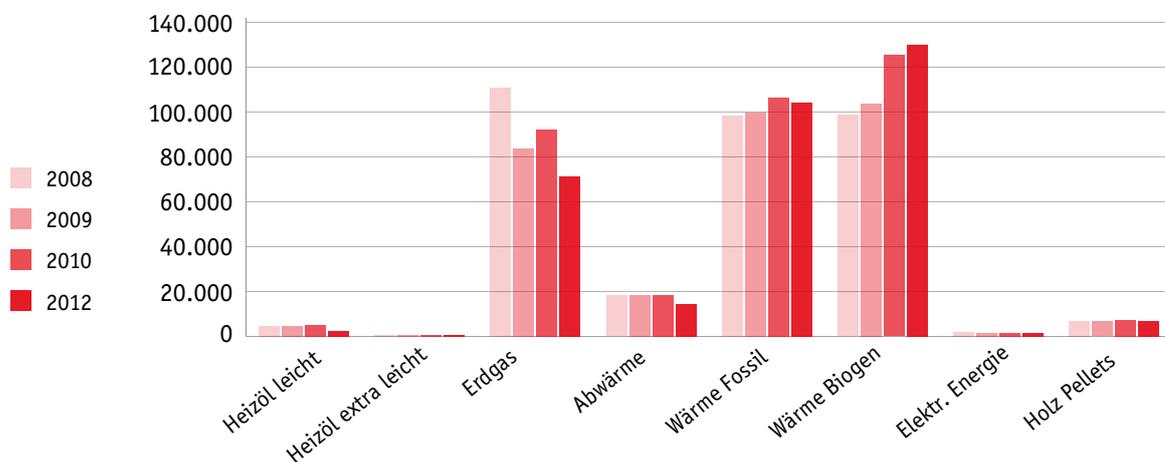


Der Energieträger **Flüssiggas** wird aufgrund des geringen Anteils von ca. 0,04% nicht im Diagramm ausgewiesen.



Beim Energieträger- und Wärmebezug stellten sich 2012 gegenüber den Vorjahren Änderungen in unterschiedlicher Höhe ein.

Diagramm 11: Energieträger / Wärmebezüge – Entwicklung in MWh (nicht klimabereinigt)



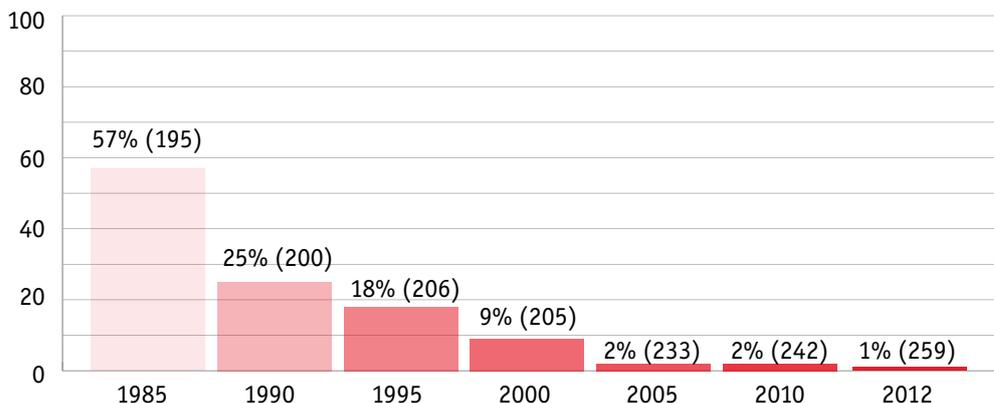
In Diagramm 11 ist vor allem der Anstieg der Wärmebezüge aus biogener Wärme (Biomasse-Fernwärmeversorgungen) gut erkennbar. Im Zuge permanenter Erneuerungen aber auch Neuversorgungen von Landesgebäuden gab es starke Bemühungen erneuerbare Energieträger auszubauen. Neben der CO₂-Relevanz darf die vor allem Personal schonende Versorgungsform der Wärmebereitstellung aus Kundensicht erwähnt werden.

6.2 Wärme aus Fossilen Energieträgern

Im Zuge der notwendigen Reduktion fossiler Energieträger und dem Erfordernis der Vorbildwirkung des öffentlichen Sektors ergaben sich schon frühzeitig Maßnahmen für eine rasche Minimierung. Wie Diagramm 12 zeigt, ist das besonders bei den Heizölen gelungen.

Diagramm 12: Anteil an Heizöl in Prozent bezogen auf den Heiz-Energiebezug aller Liegenschaften

() Wert in der Klammer:
Gesamtzahl der versorgten
Liegenschaften



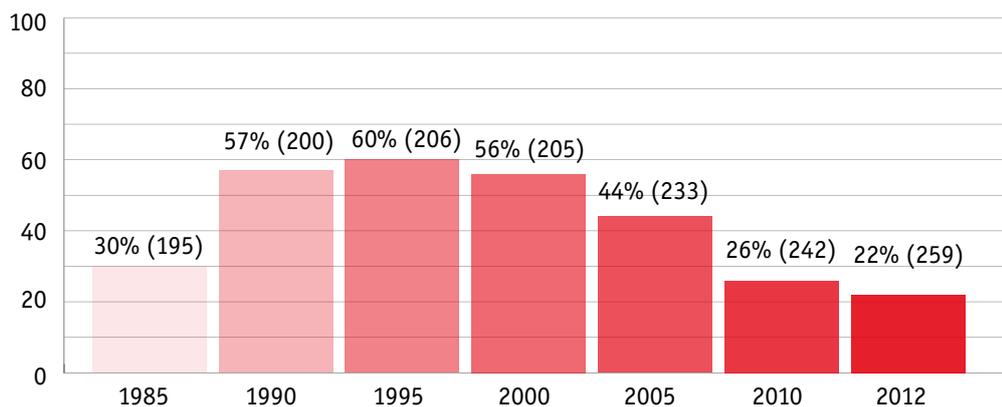


Die im Zeitraum 1985 bis 1990 erreichte Halbierung von Heizöl konnte durch eine bedeutende technische Verbesserung der Wärmebereitstellung inkl. einer bereits beginnenden Umstellung auf biogene Systeme erreicht werden. Nachfolgende Rückgänge, bewirkten vorwiegend reine Systemumstellungen auf Biogen und Wärme.

Waren im Jahr 1985 noch 105 (54%) der 195 in der Energiebuchhaltung erfassten Liegenschaften mit Heizöl beheizt sind es aktuell nur mehr 12 sehr kleine Liegenschaften von 258, das sind 4% des Anlagenbestandes.

Im nachfolgenden Diagramm 13 zeigt sich beim Energieträger Erdgas zunächst ein Verbrauchsanstieg und ab dem Jahr 2000 eine stetige Reduktion in unterschiedlichen Mengen. Der Anstieg ist auf Systemumstellungen und der Erweiterung der Gasnetze in den betroffenen Versorgungsbereichen zurückzuführen. Ab 2000 ist auch hier der Wechsel auf Biomasse-Wärmeversorgungen, trotz Gebäudezuwachs im Klinikenbereich, der Grund für die Senkung des Erdgasbezugs.

Diagramm 13: Anteil an Erdgas in Prozent bezogen auf den gesamten Heiz-Energiebezug



() Wert in der Klammer:
Gesamtzahl der versorgten
Liegenschaften

Generell darf angemerkt werden, dass der weitere Umstieg auf erneuerbare Energieträger bzw. CO₂ neutrale Energieformen zukünftig langsamer vorangehen wird.

Das ist zum einen auf den Schwerpunkt der großen Verbraucher in städtischer Versorgungslage und zum anderen auf den bereits hohen Sanierungs-, Umstellungs- und Erweiterungsgrad in den Jahren 2006 bis 2009 zurück zu führen.

6.3 Wärme aus Erneuerbaren Energieträgern

Je nach Systemanforderung und einer optimalen, energetischen Integration in die verschiedenen Gebäudenutzungen ergeben sich unterschiedliche Versorgungsintensitäten zur Wärmeversorgung beim Einsatz erneuerbarer Energie (auch umgangssprachlich als alternative Systeme bezeichnet).



Mit aktuellem Berichtsstand werden folgende Alternativsysteme zur Objektwärmeversorgung verwendet:

- Wärme aus Biomasse
- Thermische Solaranlagen
- Wärmepumpen

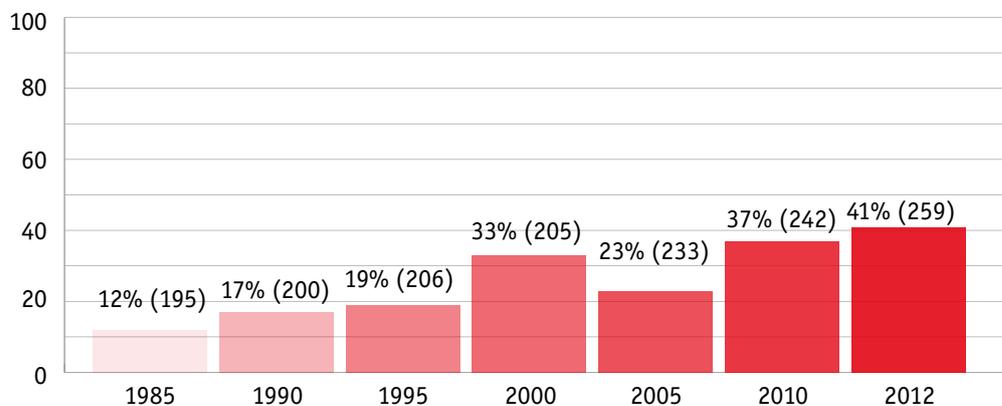
In nachfolgenden Punkten werden nur die gemessenen Energiebezüge zur Objektwärmeversorgung dargestellt. Die allgemeinen Übersichten bezogen auf Standort und installierten Leistungen finden sich in Kapitel 8.

6.3.1 Wärme aus Biomasse

Der Einsatz von Biomasse erfolgt hauptsächlich über den Bezug durch Wärme von Biomasse-Heizwerken und über den Betrieb von Eigenanlagen (Holz- und Pelletsheizungen). Unter die Gruppe der Eigenanlagen entfallen Systeme zur Verfeuerung von Hackgut, Stückholz und Pellets, deren Ganzjahresbetrieb (inkl. Instandhaltung und Wartung) ausschließlich von den jeweiligen Dienststellen durchgeführt wird.

Diagramm 14: Anteil an Biomasse in Prozent bezogen auf den gesamten Heiz-Energiebezug

() Wert in der Klammer:
Gesamtzahl der versorgten
Liegenschaften



Der Biomasseanteil bezogen auf den gesamten Heiz-Energiebezug 2012 beträgt ca. **41,3%**. Das heißt 137.108 MWh für Raumheizung und Warmwasserbereitung in NÖ Landesgebäuden werden durch Biomasse gedeckt.

Davon entfallen ca. 95% auf den Bezug aus Biomasse-Heizwerken. Der restliche Anteil wird durch Eigenanlagen, vorwiegend in den Objekten der Straßenverwaltung bzw. in landwirtschaftlichen Fachschulen, gedeckt.

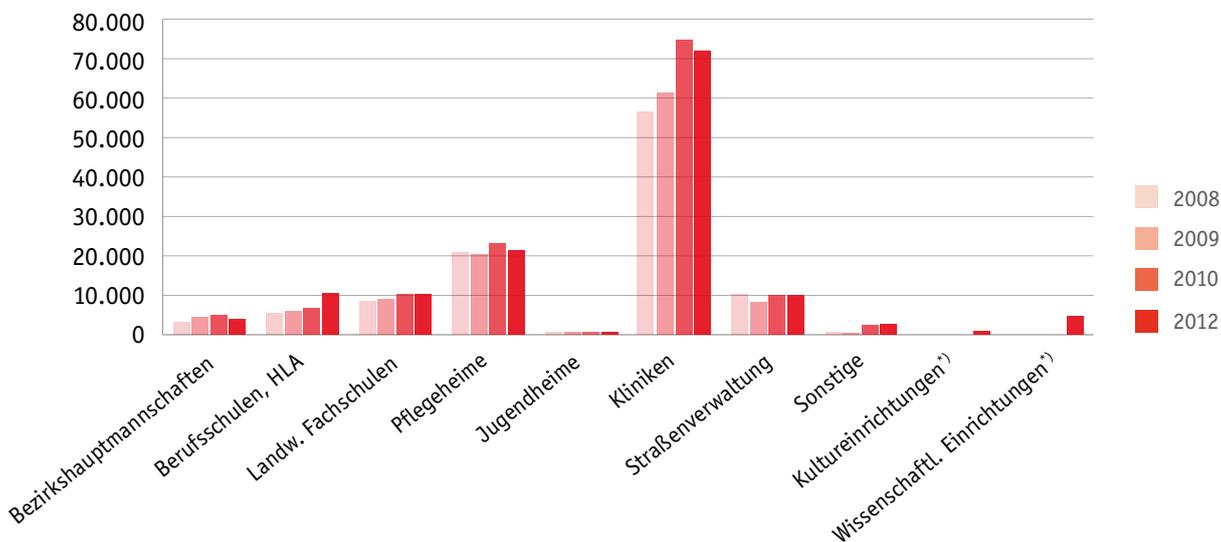


Tabelle 5: Biomasseanteil in den Nutzergruppen (Stand 2012)

Nutzergruppe	Summe MWh	Anteil*) %	Wärmebezug MWh	Eigenanlage MWh
Bezirkshauptmannschaften	4.044,22	55	4.044,22	--
Verwaltungsgebäude	--	--	--	--
Kultureinrichtungen	830,10	25	737,00	93,10
Berufsschulen	10.598,20	58	10.598,20	--
Landwirtschaftliche Fachschulen	10.357,35	61	8.367,35	1.990,00
Wissenschaftliche Einrichtungen	4.663,65	76	4.663,65	--
Pflegeheime	21.382,93	52	21.382,93	--
Jugendheime	617,80	6	617,80	--
Kliniken	72.035,05	38	72.035,05	--
Straßenverwaltung	10.035,05	58	5.229,47	4.805,58
Sonstige	2.543,54	66	2.543,54	--
Summe	137.107,89			

*) Anteil an Biomasse am Gesamtbezug zur Objektwärmeversorgung in der jeweiligen Nutzergruppe.

Diagramm 15: Biomasse - Entwicklung in den Nutzergruppen in MWh (nicht klimabereinigt)



*) Kultur und Wissenschaftliche Einrichtungen mit 2012 erstmals in dieser Darstellung gesondert ausgewiesen.



6.3.2 Thermische Solaranlagen

Die Errichtung von thermischen Solaranlagen dient vorwiegend zur Erwärmung von Warmwasser. Dabei werden sehr hohe Deckungsgrade in den Sommermonaten erreicht, wodurch eine Entlastung der Basis-Wärmeversorgungssysteme möglich ist.

Aus den in NÖ Landesgebäuden realisierten Anlagen hat sich gezeigt, dass gerade im Bereich der Nicht-Wohngebäude die Kenntnis der späteren Warmwassernutzung sehr entscheidend ist. Das heißt, dass in den Sommermonaten auch entsprechende Warmwassermengen während den solaren Ertragszeiten verbraucht werden sollten. In den meisten Fällen wird der theoretische Warmwasserverbrauch zu hoch angesetzt. Zu hohe Verbrauchsannahmen führen zu überdimensionierten, tendenziell unrentablen Anlagen.

Generell ist bei Projekten vereinbart, dass dort wo bereits biogene Energieträger verwendet werden oder vorhanden sind, keine Solaranlagen zum Einsatz kommen. Damit soll eine Substituierung bzw. die Realisierung unwirtschaftlicher Wärmebereitstellungssysteme vermieden werden.

Die Punkte der angepassten Nutzung (Zeitpunkt, Menge etc.), das Basissystem zur Objektwärmeversorgung und die daraus resultierende Wirtschaftlichkeit sind die Hauptargumente der bisherigen Entwicklung von thermischen Solaranlagen bei Landesgebäuden.

Seit der Erfassung von Energiesystemen in Gebäuden der NÖ Landesverwaltung wurden 53 thermische Solaranlagen mit einer Gesamt-Kollektorfläche von 1.756m² installiert. Mit dem früheren Verkauf von Liegenschaften und der Übernahme einiger Dienststellen der Straßenverwaltung, durch die ASFINAG 2006, ergab sich dadurch eine Reduktion der Kollektorflächen um 109 m².

Derzeit liegt die **installierte Kollektorfläche bei 1.968,80 m² aufgeteilt auf 49 Anlagen.**

Betrachtet man den durchschnittlichen Solarertrag bei Flachkollektoren mit ca. 360 kWh/m² *) dann bedeutet das, bezogen auf die gesamte installierte Kollektorfläche, einen **nutzbaren Ertrag von ca. 708.768 kWh pro Jahr.**

*) Mittelwert aus den Ablesungen der installierten Wärmemesser und nicht ident mit regionalen gemessenen Einstrahlungsintensitäten.



6.3.3 Wärmepumpen

Im Bereich der NÖ Landesgebäude sind seit den 80iger Jahren unterschiedliche Wärmepumpensysteme sowohl zur Raumheizung als auch zur Warmwasserbereitung im Einsatz. Eine allgemeine Übersicht bezogen auf Standort und Anwendungsbereich findet sich in Kapitel 8.

Bis dato brachte der Einsatz von Wärmepumpen unterschiedliche Ergebnisse. Mit detaillierten Formulierungen im Pflichtenheft Energieeffizienz für NÖ Landesgebäude konnte der Einsatzbereich für Wärmepumpensysteme verbessert und die Energieeffizienz erhöht werden.

Eine wesentliche Größe zur Bewertung von Wärmepumpensystemen ist die Jahresarbeitszahl (JAZ). Diese lässt sich durch entsprechende Zähleinrichtungen und definierte Systemgrenzen im Betrieb ermitteln.

Aus den Daten der Energiebuchhaltung konnten bei den Wärmepumpen folgende Jahresarbeitszahlen ermittelt werden:

Tabelle 6: Jahresarbeitszahlen von Wärmepumpen aus dem Betrieb

Raumheizung	Anlagen ab 2005	4,0 bis 4,5	Quelle Wasser, Erdreich
	Anlagen vor 2005	3,2 bis 3,5	Quelle Wasser
Warmwasser	Anlagen ab 2005	3,0 bis 3,5	Quelle Wasser

Der Betrieb der Wärmepumpen erfolgt ausschließlich aus elektrischer Energie. Eine anteilige Bewertung der Wärmepumpensysteme am Energieträger- und Wärmeeinsatz (gesamter Heiz-Energiebezug) ist derzeit nicht möglich, da ein Großteil der Anlagen nicht vollständig mit entsprechenden Zähl- und Messeinrichtungen ausgestattet wurden.

Neben den bisherigen Schwerpunkten werden Wärmepumpensysteme bei Neubauten und Erweiterungen verstärkt zur Kühlung eingesetzt.

6.4 Einsatz von Blockheizkraftwerken

Resultierend aus den Vorgaben der EU Richtlinien zur Energieeffizienz wurde in nationalen Umsetzungsdokumenten die verbindliche Anforderung für den Einsatz hocheffizienter Energiesysteme formuliert.

Dabei ist bei Neubau und Sanierung vor Baubeginn die technisch, ökologische und wirtschaftliche Realisierbarkeit solcher Systeme zu prüfen und zu dokumentieren.



Neben anderen Technologien wird auch die Kraft-Wärme-Kopplung als hocheffizientes Energiesystem gesehen. Die EU-Richtlinie 2010/13 definiert die Kraft-Wärme Kopplung als System, welches gleichzeitig thermische Energie und elektrischer und/oder mechanischer Energie in einem Prozess erzeugt. Somit ist das Blockheizkraftwerk in die Kategorie der hocheffizienten Systeme einzuordnen.

Durch die gleichzeitige Produktion von Wärme und Strom passt diese Technologie durch die Versorgungsanforderung besonders gut in die Gebäudekategorie der Kliniken. Im Bereich der NÖ Landesgebäude werden derzeit an 4 Standorten, ausschließlich in Landeskliniken, Blockheizkraftwerke (BHKW) betrieben. Die thermischen Leistungen liegen zwischen ca. 250 kW und 1.500 kW und sind vorwiegend auf zwei Aggregate aufgeteilt. Die elektrische Leistung reicht von ca. 210 kW bis 1.200 kW.

Sämtliche Anlagen werden wärmegeführt betrieben, das heißt, dass die Aggregate nur dann laufen, wenn Wärme angefordert bzw. benötigt wird.

Tabelle 7: Blockheizkraftwerke in NÖ Landesgebäuden (Stand 2012)

Anlage	Anzahl BHKW	Elektr. Leistung kW	Therm. Leistung kW	Betriebsführung
Amstetten LK	2	1.200	1.460	wärmegeführt
Hollabrunn LK	2	374	600	wärmegeführt
Korneuburg LK	2	210	244	wärmegeführt
Zwettl LK	1	511	654	wärmegeführt
Summe	7	2.295	2.958	

Bei einem Energieeinsatz von 100% (z.B. Erdgas) werden mit dem Motor des BHKW-Moduls ca. 37% mechanische Energie erzeugt, während ca. 63% thermische Energie entstehen.

Aus dem **Erdgasbezug** im Jahre 2012 wurden ca. **32.800 MWh** für den Betrieb von Blockheizkraftwerken aufgewendet.

Daraus wurden über die Module 19.590 MWh an Wärme und 13.713 MWh an Strom erzeugt. Die damit mögliche Bedarfsdeckung in den betroffenen Anlagen liegt bezogen auf den jeweiligen Gesamtbezug bei Wärme um ca. 50 bis 80% und bei Strom um ca. 70 bis 80%.

Im Zuge der derzeitigen Energiepreissituation, wird der Betrieb der Blockheizkraftwerke von den Anlagenbetreibern befürwortet und als effizient erachtet.



7 ELEKTRISCHE ENERGIE ALLGEMEIN

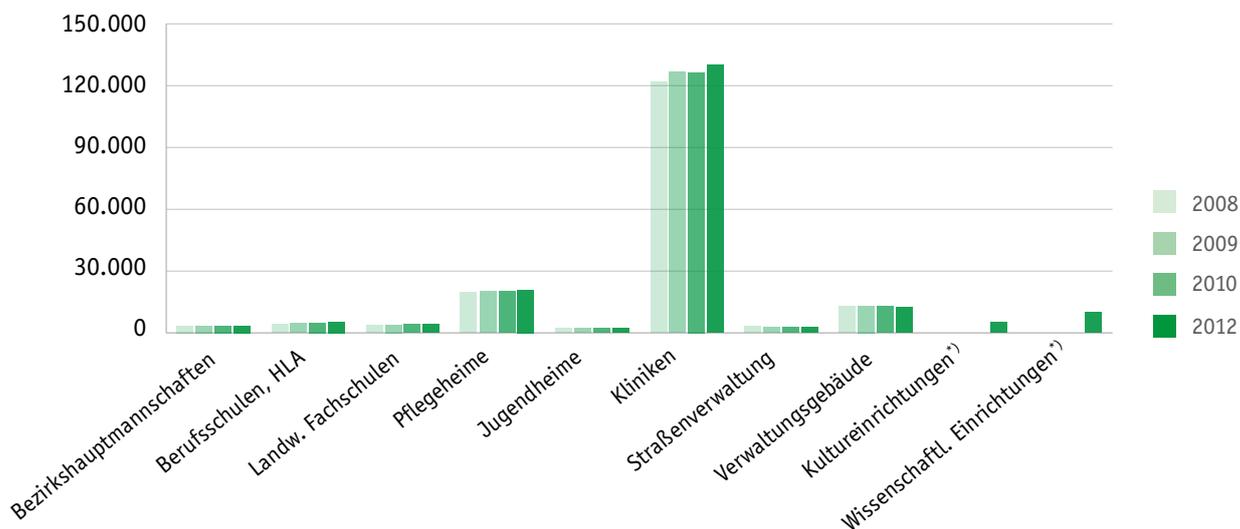
Massive Veränderungen im Strombedarf/-bezug ergeben sich bei Nicht-Wohngebäuden vor allem durch steigende Haustechnikangebote und Komfortansprüche der Nutzer. Weiters erfordern höhere Konditionierungsgrade von Gebäuden oder Gebäudezonen (speziell im Gesundheits- und Kulturbereich) über den erforderlichen Mindestluftwechsel und verstärkte hygienische Anforderungen einen Mehrbezug an elektrischer Energie. Diese Entwicklungen übersteigen teilweise die Einspareffekte in den Bereichen Anlagenoptimierung, Beleuchtung, EDV und Bewusstseinsbildung um ein Vielfaches.

7.1 Allgemeine Übersicht

Der Bezug an elektrischer Energie erfolgt fast ausschließlich aus den Netzen der Stromversorger. Nur zu einem sehr geringen Anteil wird elektrische Energie aus Alternativenanlagen (Photovoltaik und Wind) bereitgestellt.

Wie in Diagramm 16 erkennbar, ist je nach Anlagenkonzeption und einem bestimmten Nutzungs- (Ausstattungs-) grad ein unterschiedlicher Strombezug in den Nutzergruppen erkennbar.

Diagramm 16: Elektrische Energie Allgemein - Entwicklung der Nutzergruppen in MWh



*) Kultur und Wissenschaftliche Einrichtungen mit 2012 erstmals in dieser Darstellung gesondert ausgewiesen.



Die aktuelle Aufteilung der Strombezüge auf die Nutzergruppen ist in Punkt 5.2 dargestellt bzw. wird in Diagramm 9 die Entwicklung der letzten Jahre gezeigt. Der gewählte Zeitraum in diesem Diagramm ist durch einen stetigen Gebäudezuwachs geprägt. Dadurch kann die Ursache der steigenden Strombezüge vorrangig diesem Effekt zugeordnet werden.

Maßnahmen aus der Beschaffung energieeffizienter Geräte bzw. der Umstieg auf neue Technologien und Regelstrategien lassen sich erst über einen repräsentativen Betriebszeitraum sinnvoll bewerten.

Ein detaillierter Nachweis von Verbrauchsgrößen bestimmter Versorgungsbereiche (Licht, Raumluftechnik, Kälte etc.) ist gerade im Bereich der elektrischen Energie durch fehlende Zähl- und Messeinrichtungen kaum möglich. Erst der verpflichtende Ausstattungsstandard seit dem Jahre 2007 ermöglichte eine Eingrenzung und Bewertung von Verbrauchsstellen.

7.2 Strom aus Erneuerbaren Energien

Zur Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen werden folgende Systeme verwendet:

- Photovoltaik
- Windkraft

In nachfolgenden Punkten werden nur die jährlichen Erträge aus den Alternativen dargestellt. Die allgemeinen Übersichten bezogen auf Standort und installierten Leistungen finden sich in Kapitel 8.

7.2.1 Photovoltaik

Aus einer Initiative des Herrn Landeshauptmannes konnten resultierend in den Regierungsbeschlüssen 2011 und 2012 zusätzliche Mittel zur Erweiterung des Bestandes an Photovoltaikanlagen in Landesgebäuden gewährt werden. Damit werden ca. 40 zusätzliche Photovoltaik- und thermische Solaranlagen bis zum Sommer 2013 errichtet und in Betrieb genommen. Die elektrischen Anlagen werden zwischen 10 und 50 kWp leisten, die thermischen Anlagen werden auf den jeweiligen Bedarfsfall entsprechend angepasst.

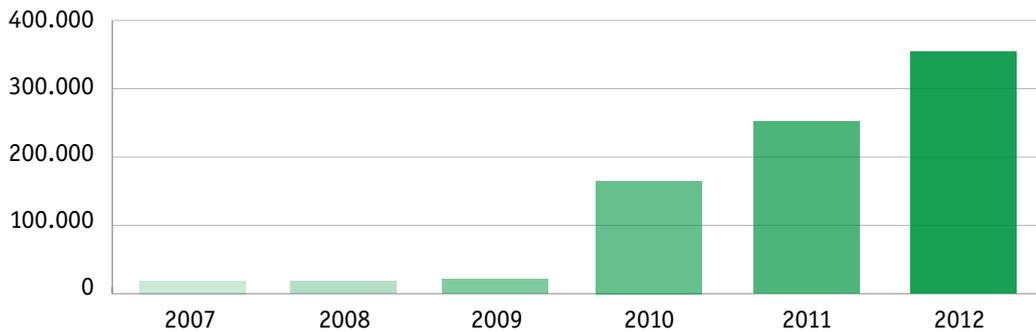
Im Zuge der Standortwahl wurde versucht, die Anlagen gleichmäßig in den Regionen zu verteilen. Bei den Nutzergruppen wurden die Bildungs- und Jugendeinrichtungen stärker forciert um das Bewusstsein zu erneuerbaren Energien noch stärker in der Jugend zu fördern.



Weitere Projektrealisierungen werden im Rahmen der Standard-Bauprogramme in den einzelnen Nutzergruppen umgesetzt.

Aus den vorhandenen Photovoltaik Alt- und Neuanlagen ergibt sich im Jahr 2012 ein jährlicher **solarer Energieertrag von ca. 353.600 kWh**.

Diagramm 17: Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen in kWh

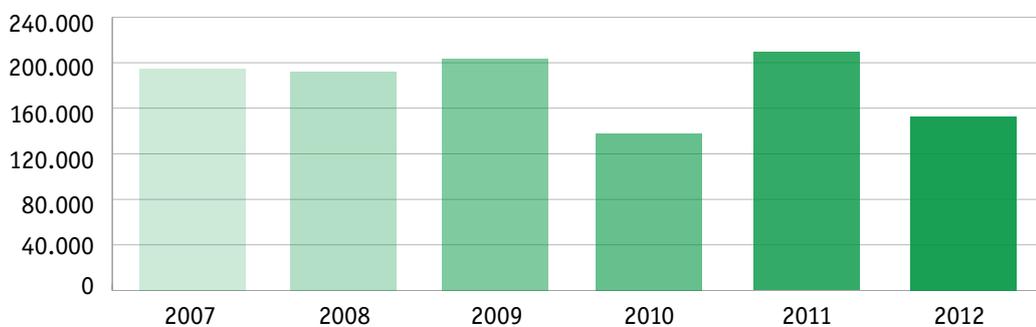


*) Im Jahr 2012 wurde die Photovoltaikanlage der NV Arena (Neubau Stadion St. Pölten) mit ca. 400 kWp noch nicht berücksichtigt, da die Sportwelt NÖ erst mit dem Jahr 2013 in das Energiemanagement aufgenommen wird.

7.2.2 Windkraft

Die 1994 im Kombi Projekt St. Pölten errichtete Windkraftanlage mit einer Leistung von 110 kW lieferte im abgelaufenen Jahr eine elektrische Energie im Ausmaß von 152.484 kWh. Die Anlage wurde 2001 mittels Bescheid der NÖ Landesregierung als Ökoanlage anerkannt.

Diagramm 18: Jährliche Stromproduktion von Windkraftanlagen in kWh



- bis 2009 2 Anlagen 140 kW (Standorte Zistersdorf, St. Pölten)
- ab 2009 nur mehr Standort St. Pölten in Betrieb





8 ERNEUERBARE ENERGIE

Neben der allgemein erforderlichen Verbrauchsreduktion ist die Verwendung erneuerbarer Quellen ein wesentlicher Bestandteil zur Erreichung der klimarelevanten Einsparziele. Gerade der öffentliche Sektor hat dabei eine besondere Vorbildfunktion und damit eine Umsetzungsverpflichtung bei Neubauten und Sanierungen.

Laufende Zielformulierungen im Niederösterreichischen Klimaprogramm bzw. Energiefahrplan sowie nationale wie internationale Vorgaben (Gesetze, Verordnungen Richtlinien etc.) verstärken diesen Trend.

„Energie aus erneuerbaren Quellen“

Energie aus erneuerbaren, nichtfossilen Energiequellen, das heißt Wind, Sonne, aerothermische, geothermische, hydrothermische Energie, Meeresenergie, Wasserkraft, Biomasse, Deponiegas, Klärgas und Biogas.

Definition nach EPBD, Richtlinie 2010/31/EU

Wie bereits in den Punkten 6.3 und 7.2 dokumentiert, werden in NÖ Landesliegenschaften verschiedene „erneuerbarer Energien“ genutzt. Im Bereich der Objektwärmeversorgung werden verwendet:

- Biomasseanlagen
- Thermische Solaranlagen
- Wärmepumpen

Alternative Stromproduktion aus Erneuerbaren erfolgt aus:

- Photovoltaik
- Windkraft

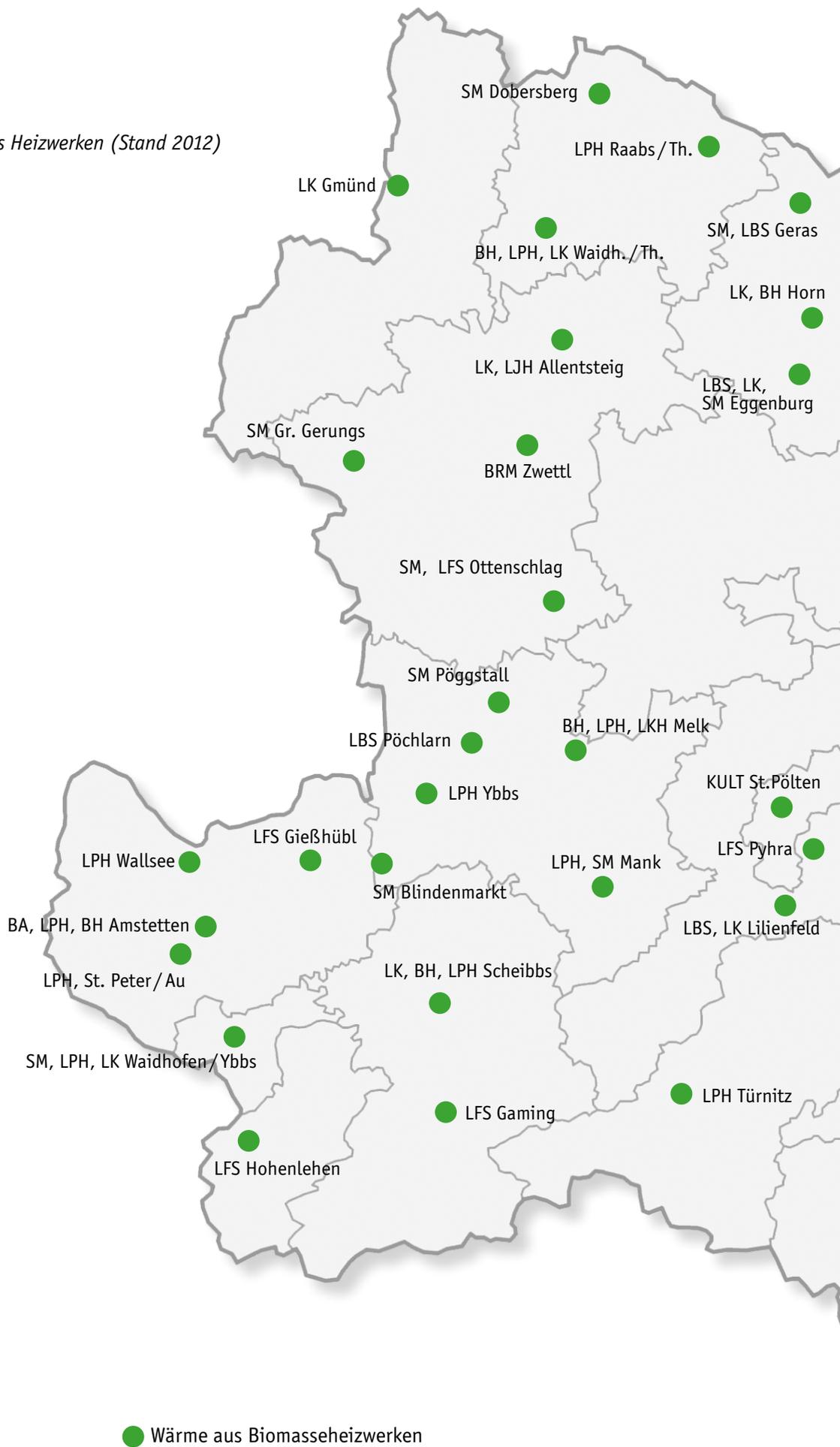
8.1 Biomasseanlagen

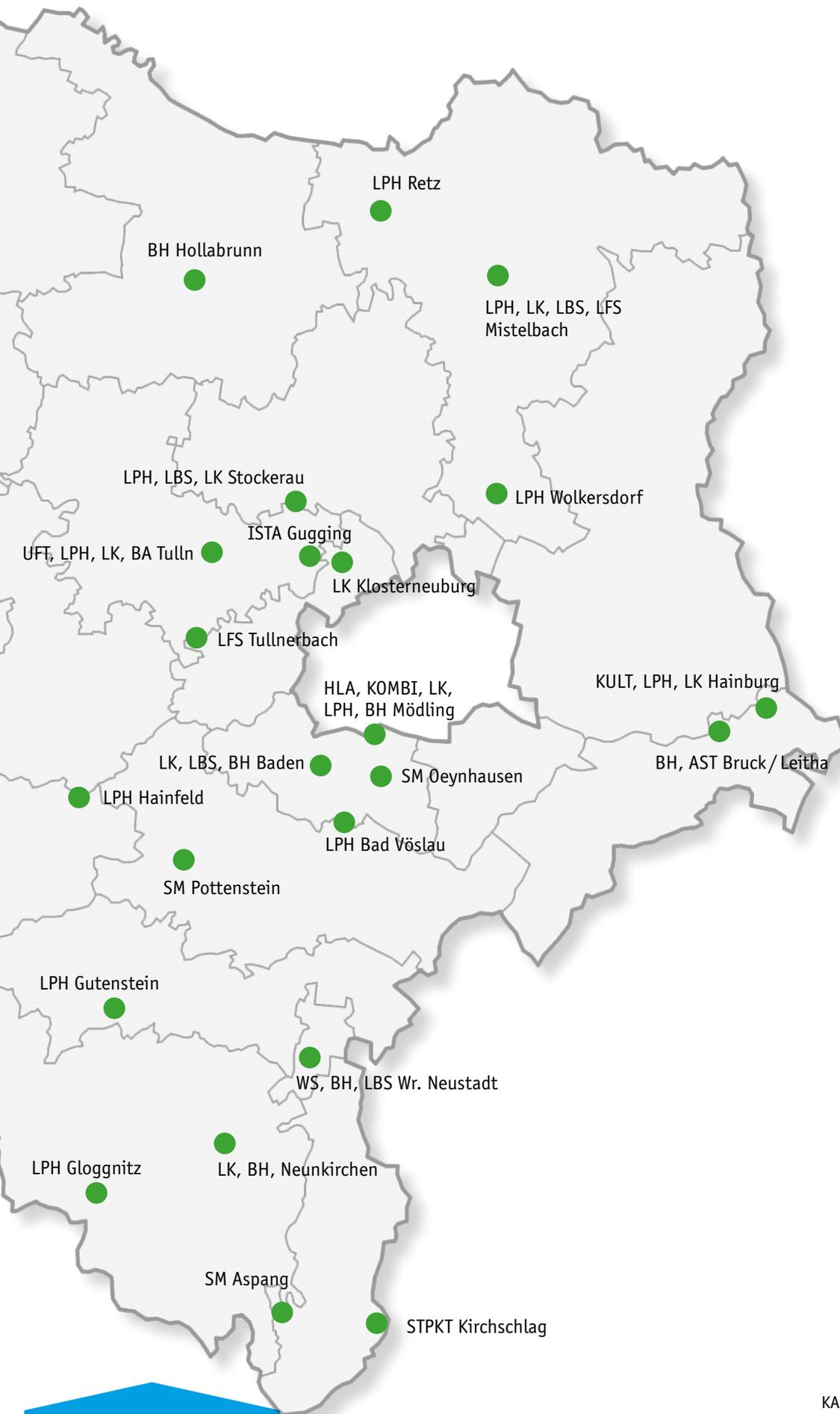
Der Einsatz von Biomasse erfolgt hauptsächlich über den Bezug durch Wärme aus Biomasse-Heizwerken und über den Betrieb von Eigenanlagen (Holz- und Pelletsheizungen). Mit Wärme aus Heizwerken werden derzeit 94 Liegenschaften mit einer Gesamtleistung von 90,6 MW versorgt. Der Leistungsumfang der Eigenanlagen liegt bei **9,37 MW** (gesamte installierte Kesselleistung).

Derzeit werden **ca. 51% aller Landesliegenschaften mit biogenen Brennstoffen** beheizt. Für die Zukunft sind im Rahmen von Sanierungen bzw. Neubauten weitere Umstellungen in Richtung biogene Energieversorgungen geplant.



Grafik 1: Übersicht Wärme aus Heizwerken (Stand 2012)





Nachstehende Tabelle 8 zeigt die Verteilung der an Biomasse-Heizwerken angeschlossenen Landesliegenschaften. Bis auf geringe Ausnahmen erfolgt die Wärmezufuhr über ein öffentliches Verteil- bzw. Wärmenetz.

Tabelle 8: Biomasseanlagen – Wärme aus Heizwerken (Stand 2012)

Nutzergruppe	Leistung MW	Anzahl der Anlagen *)
Bezirkshauptmannschaften	4,157	14
Verwaltungsgebäude	--	--
Kultureinrichtungen	0,400	1
Berufsschulen	8,110	9
Landwirtschaftliche Fachschulen	4,353	8
Wissenschaftliche Einrichtungen	4,380	2
Pflegeheime	14,497	25
Jugendheime	0,595	1
Kliniken	49,934	16
Straßenverwaltung	2,952	17
Sonstige	1,200	1
Summe	90,578	94

*) Wert ist nicht ident mit den in der Anlage installierten Umformern

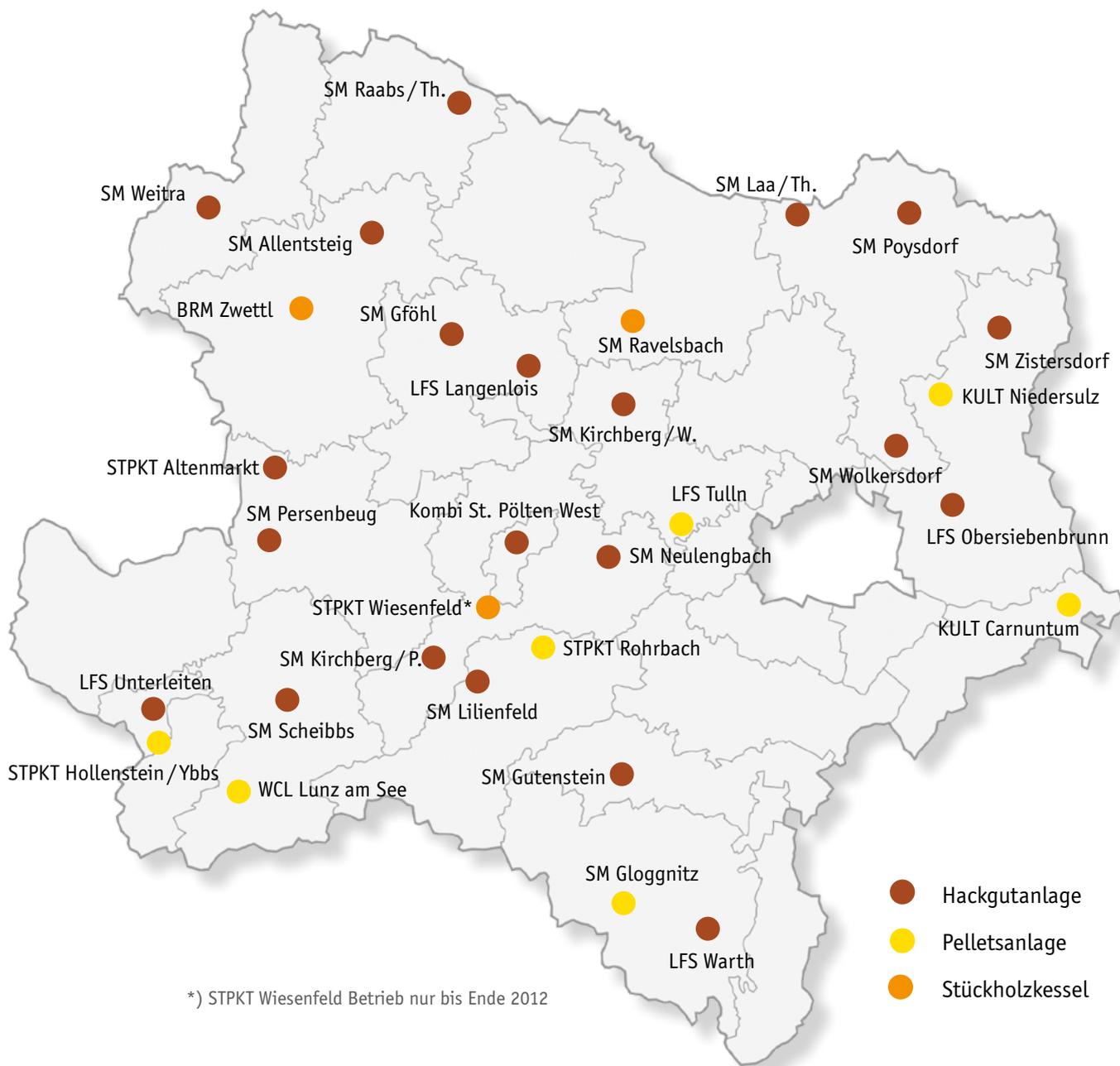
Tabelle 9 zeigt die Verteilung der Eigenanlagen. Bei den Anlagen der NÖ Straßenverwaltung kommt der Großteil des eingesetzten Hackgutes und Stückholzes aus Straßenrückschnitten.

Tabelle 9: Biomasseanlagen – Eigenanlagen (Stand 2012)

Nutzergruppe	Leistung MW	Anzahl der Anlagen	Anzahl der Heizkessel
Hackschnitzelanlagen			
Landwirtschaftliche Fachschulen	2,995	4	5
Straßenverwaltung	5,510	19	22
Pelletsanlagen			
Straßenverwaltung	0,356	4	4
Kultureinrichtungen	0,167	3	3
Wissenschaftliche Einrichtungen	0,150	1	1
Stückholzkessel			
Straßenverwaltung	0,190	3	4
Summe	9,368	34	39



Grafik 2: Übersicht Wärme aus Eigenanlagen (Stand 2012)



8.2 Thermische Solaranlagen

Die Errichtung von thermischen Solarsystemen dient vorwiegend zur Erwärmung von Warmwasser.

Seit der Erfassung von Energiesystemen in Gebäuden der NÖ Landesverwaltung hat sich die Anzahl von Solaranlagen unterschiedlich entwickelt. Wesentlich bei der planerischen Entscheidungsfindung ist dabei, die Möglichkeit einer optimalen Anpassung an die künftige Objektwärmeversorgung. Mit jeder neu errichteten Anlage in den unterschiedlichen Gebäudenutzungen konnten wertvolle Erkenntnisse über effiziente Einsatzbereiche gesammelt werden.

Diese haben dazu geführt, dass der Focus sich primär auf die Warmwasserbereitung beschränkt und weiters für die Planung relevante technische Mindeststandards bzw. Anforderungen im Pflichtenheft formuliert werden konnten.

Neben den allgemeinen Anforderungen konnte eine weitere wesentliche Vereinbarung in Richtung bestehender biogener Wärmeversorgungen vereinbart werden. Hier ist nämlich festgelegt, dass dort wo bereits biogene Energieträger zur Objektwärme verwendet werden oder vorhanden sind, keine thermischen Solaranlagen zum Einsatz kommen. Damit soll eine Substituierung erneuerbarer Energien bzw. unwirtschaftliche Wärmebereitstellungssysteme vermieden werden.

Seit der letzten Bestandsanalyse aus dem Jahre 2010 hat sich die installierte Kollektorfläche um 304 m² auf **1.969 m²** und die Anzahl der Anlagen von 46 auf 49 erhöht.

Tabelle 10: Thermische Solaranlagen (Stand 2012)

Nutzergruppe	Installierte Kollektorfläche m ²	Anzahl der Anlagen
Bezirkshauptmannschaften	---	---
Verwaltungsgebäude	96,0	1
Berufsschulen	48,0	1
Landwirtschaftliche Fachschulen	28,5	2
Wissenschaftliche Einrichtungen	70,0	1
Pflegeheime	1.141,0	10
Jugendheime	20,0	2
Kliniken	190,0	2
Straßenverwaltung	375,3	30
Sonstige	---	---
Summe	1.968,8	49



Grafik 3: Übersicht thermische Solaranlagen (Stand 2012)



8.3 Photovoltaikanlagen

Zur Produktion von Strom aus Sonnenlicht sind derzeit 35 Photovoltaikanlagen installiert von denen **30 auch aktiv Strom verwertbar erzeugen**. Die fehlenden 5 Anlagen können derzeit nicht bilanziert werden da zum einen die Errichtung erst in der zweiten Jahreshälfte 2012 erfolgte und die erforderlichen Genehmigungsdokumente zur Einspeisung von Strom ins öffentliche Netz erst Anfang 2013 vorgelegen sind.

Mit Jahresende 2012 war durch die aktiven Anlagen **eine Leistung von 464 kWp und eine Fläche von 3.322 m²** auf NÖ Landesgebäuden installiert (siehe dazu auch Tabelle 11).

Wie bereits unter Punkt 7.3.1 angemerkt, ergibt sich in der nächsten Zeit noch ein bedeutender Zuwachs an Photovoltaikanlagen aus der landesinternen Vorbildinitiative 2011 bis 2013. Darüber hinaus sind die Fachabteilungen in ihren Projekten angehalten im Zuge von Sanierungen und Neubauten effiziente Ergänzungen mit Photovoltaik zu realisieren.

Im Bestand wurden die ältesten Anlagen im Jahre 1991 installiert. Das heißt die eigene Erfahrung mit und aus dieser Technologie reicht mittlerweile auf einen Einsatzzeitraum von 21 Jahren zurück. Dabei ist vor allem ein verbesserter Wirkungsgrad der neuen Paneele erkennbar, wodurch bei geringerer zu installierender Fläche pro kWp Leistung ein höherer Stromertrag erzielt werden kann.

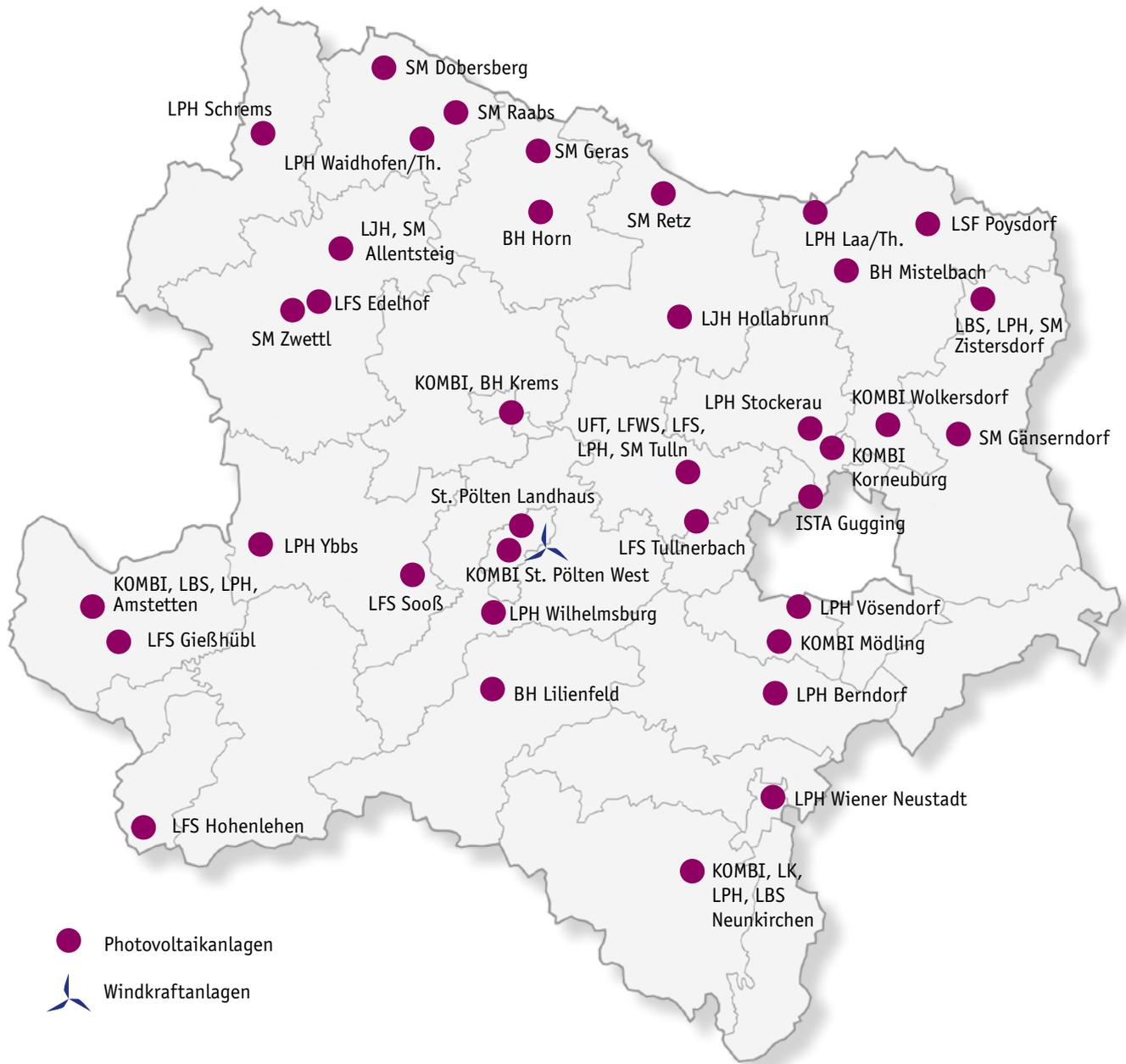
Besonderen Anteil an der frühen Initiative zur Photovoltaik hatten die Aktivitäten im Bereich der Gebäude der NÖ Straßenverwaltung.

Tabelle 11: Aktive Photovoltaikanlagen (Stand Ende 2012)

Nutzergruppe	Anzahl der Anlagen	Leistung kWp	Installierte Kollektorfläche m ²
Bezirkshauptmannschaften	4	41,8	235,3
Verwaltungsgebäude	1	50,0	360,0
Berufsschulen	5	65,5	423,0
Landwirtschaftliche Fachschulen	6	48,3	389,8
Wissenschaftliche Einrichtungen	2	135,5	967,0
Pflegeheime	2	20,0	145,0
Jugendheime	1	5,3	50,0
Kliniken	1	48,0	346,0
Straßenverwaltung	7	46,5	385,0
Sonstige	1	3,1	21,0
Summe	30	464,0	3.322,1



Grafik 4: Übersicht Photovoltaikanlagen (Stand 2012)



8.4 Wärmepumpen

Im Versorgungsbereich der NÖ Landesgebäude sind bereits seit den 80iger Jahren Wärmepumpen sowohl zur Raumheizung als auch zur Warmwasserbereitung im Einsatz.

Der derzeitige Bestand an Wärmepumpenanlagen ist vorwiegend durch die Standardanwendungen zur Raumheizung und Warmwasserbereitung dominiert. Aufgrund der Anforderungserweiterungen in den Bereich der Raumkühlung ist in den letzten Projekten eine Erweiterung in Richtung reversibler Systeme (Heizen und Kühlen) erfolgt.

Wesentliche Verbesserungen für eine verstärkte Anwendung von Wärmepumpensysteme und deren Effizienzerhöhung haben Vorgaben im Bereich der Gestaltung und Ausführung der Gebäudehüllen ermöglicht. In Ergänzung dazu ist, in technischen Regelwerken die verpflichtende Abbildung der Systemgrenzen und die Einhaltung von System- bzw. Vorlauftemperaturen formuliert.

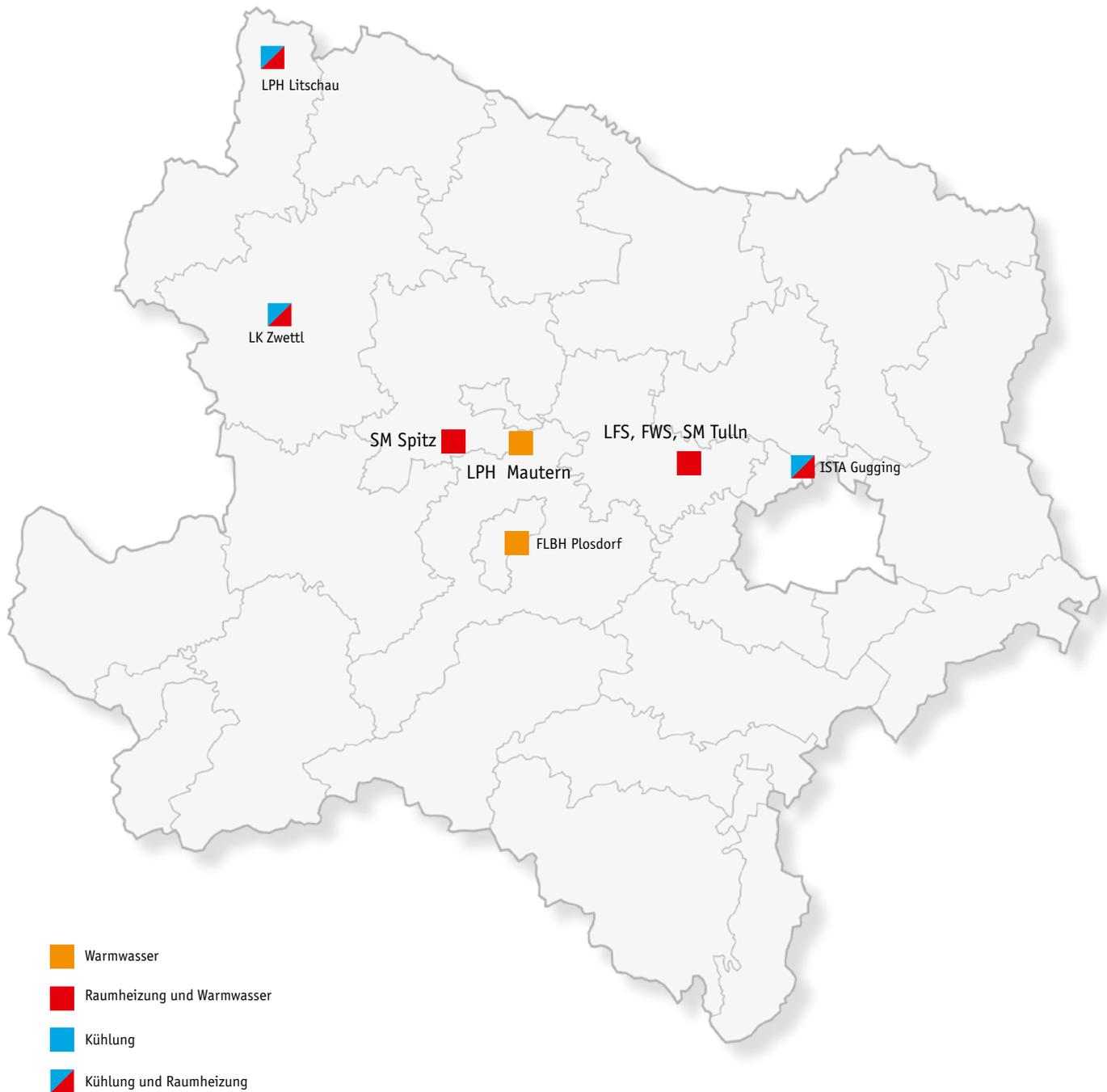
Über die in der Planung festgelegte und im Betrieb auch vorhandene Systemgrenze soll vor allem eine Bewertung der Wärmepumpen über die sogenannte Jahresarbeitszahl besser möglich sein.

Tabelle 12: Übersicht Wärmepumpen und deren Anwendungsbereich (Stand 2012)

Liegenschaft	Systeminfo		Anwendung		
	Wärmequelle	Anzahl der Wärmepumpen	Raum- heizung	Warm- wasser	Raumkühlung
Gugging ISTA	Sole (Tiefenbohrung)	1	X		X
Litschau Pflegeheim	Pumpenwarm-/kaltwasser	1	X		X
Plosdorf Flußbauhof	Luft	1		X	
Spitz Straßenmeisterei	Grundwasser	1	X	X	
Tulln Fachschule	Luft	1		X	
Tulln Feuerwehrschiele	Grundwasser	4	X	X	X
Tulln Straßenmeisterei	Sole (Flächenkollektor)	3	X	X	
Zwettl Landeskrinikum	Erdwärme	2	X		X
Summe		16			



Grafik 5: Übersicht Wärmepumpenanlagen (Stand 2012)

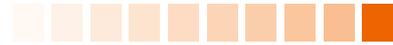




8.5 Windkraft

Für die Stromerzeugung aus Wind gibt es eine Anlage mit einer elektrischen Leistung von 110 kW. Der Großteil der daraus erzeugten Energie wird ins Netz gespeist.

Künftige Schwerpunkte bzw. Errichtungen von Windkraftanlagen an Liegenschaften des Landes NÖ sind derzeit nicht vorgesehen.



9 ENERGIEKENNZAHLEN

Energiekennzahlen sind ein Maß für den **spezifischen Energieaufwand** (Wärme, Strom) eines bestimmten Zeitraumes (z.B. Jahr, Heizperiode). Damit kann ein zeitlich definierter Energiebezug bezogen auf eine Bezugsgröße (z.B. Fläche, Mitarbeiter, Betten) dargestellt werden.

Eine **Betrachtung der Energiekennzahl** gibt einen ersten Überblick über den energetischen Zustand eines Gebäudes oder einer Anlage. Das Energiecontrolling fordert dazu die regelmäßige Überprüfung von vergleichbaren Gebäuden oder Anlagen mit Kennwerten innerhalb von gleichartigen Nutzungen. Weiters ermöglicht die Bildung von Kennzahlen eine Abschätzung von Einsparpotentialen, nicht nur bei Sanierungen sondern auch bei Neubauten.

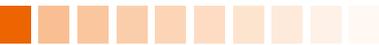
9.1 Allgemeines zu Energiekennzahlen

Wie bereits erwähnt ist die Energiekennzahl ein Wert um Gebäude, Anlagen aber auch Systeme miteinander zu vergleichen. Dabei ist wichtig, dass nur jene Strukturen gewählt werden denen auch eine gemeinsame Nutzung (Schule, Büro, Klinikum etc.) unterstellt werden kann.

Damit soll sichergestellt sein, dass in allen zum Vergleich herangezogenen Objekten eine gleiche Nutzung mit ähnlichen Energieaufwendungen zu erwarten ist. Das ist allerdings nur dann auch wirklich gegeben, wenn keine unterschiedlichen Schwerpunkte innerhalb einer Nutzungskategorie zu erwarten sind.

Als Beispiel für den Einfluss unterschiedlicher Schwerpunkte trotz gleicher Nutzungskategorie bei Landesliegenschaften dürfen hier die Gebäudenutzungen der landwirtschaftlichen Fachschulen bzw. Berufsschulen erwähnt werden. Hier sind vorwiegend nicht die Standardnutzungen entscheidend, sondern Werkstätten und Betriebsgebäude aufgrund der Ausbildungsschwerpunkte. Ebenso sind Kliniken nicht ohne weiters über eine Gesamt-Energiekennzahl vergleichbar. Gerade hier können die Anzahl von Operationssälen, Intensivbereiche, medizinische Schwerpunkte etc. erheblichen Einfluss auf die Energiekennzahlen nehmen.

Im Bereich des Energiecontrollings bei NÖ-Landesgebäuden werden Energiekennzahlen aus den gemessenen Jahresbezügen der gesamten **HEIZENERGIE** und **ELEKTRISCHE ENERGIE-ALLGEMEIN** erstellt. Die Einschränkung ist damit begründet, dass nicht alle Liegenschaften bzw. Gebäude idente Mess- und Zähleinrichtungen besitzen. Somit lassen sich energierelevante Versorgungsbereiche (Lüftung, Küche, Warmwasser etc.) nur beschränkt und mit entsprechenden Interpretationsergänzungen vergleichen.



In Anlehnung an die allgemeine Darstellung von Energiekennzahlen nach OIB-Richtlinie 6 wird in nachstehenden Kapiteln die beheizte bzw. konditionierte Brutto-Grundfläche als Bezugsgröße verwendet.

An dieser Stelle muss auch unbedingt erwähnt werden, dass der Vergleich von Energiekennzahlen aus dem realen, gemessenen Betrieb mit den Kennzahlen aus Berechnungen zum Energieausweis zu großen Differenzen führen kann. Abgesehen davon, dass die möglichen zu vergleichenden Bereiche Heizen, Warmwasser, Kühlen, Beleuchtung etc. in der Praxis nicht genau zu den Berechnungen mit Messeinrichtungen abbildbar sind basiert die Mengen- und Kennzahlenermittlung für den Energieausweis rein auf Normnutzungen.

9.2 Heiz-Energiekennzahlen

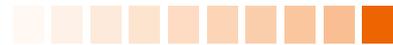
Als Basis für die Ermittlung der Heiz-Energiekennzahlen dienen jene jährlichen Bezugsmengen, welche unter realen Nutzungsbedingungen, zur Raumheizung und Warmwasser- (Trinkwasser-) bereitung inkl. Verteilverlusten in den Liegenschaften erforderlich sind. Diese Bezugsmengen werden an den Hauptzähleinrichtungen (z.B. Gas-, Strom-, Wärmehähler) gemessen bzw. ermittelt.

In Tabelle 13 werden klimabereinigte Kennzahlen als Bereich von MIN bis MAX dargestellt. Dieser Wertebereich dokumentiert die gesamte, vorhandene bauliche und haustechnische Qualität aller Gebäude inklusive der Verbräuche durch den Einfluss der Nutzer.

Tabelle 13: Gemessene, klimabereinigte HEIZ-Energiekennzahlen

Nutzergruppe	Minimum kWh/m ² BGF a	Maximum kWh/m ² BGF a
Bezirkshauptmannschaften	50	140
Verwaltungsgebäude	58	85
Berufsschulen	55	180
Landwirtschaftliche, Fachschulen	60	140
Pflegeheime	80	160
Jugendheime	90	220
Kliniken	90	400
Straßenverwaltung	60	190

Aufgrund der erst kurzen Erfassungszeiträume des Ende 2012 errichteten Liegenschaftsbestandes werden die Nutzergruppen Kultureinrichtungen und Wissenschaftliche Anlagen nicht in Tabelle 13 ausgewiesen.



Nachstehende Diagramme zeigen die Entwicklung der mittleren Energiekennzahlen (klimabereinigt) bei repräsentativen Nutzergruppen.

Diagramm 19: Mittlere, gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Bezirkshauptmannschaften in kWh pro m² BGF und Jahr

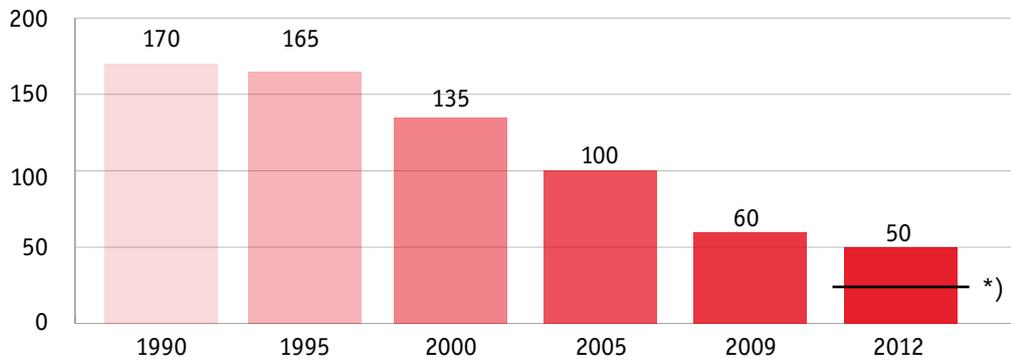


Diagramm 20: Mittlere, gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Berufsschulen in kWh pro m² BGF und Jahr

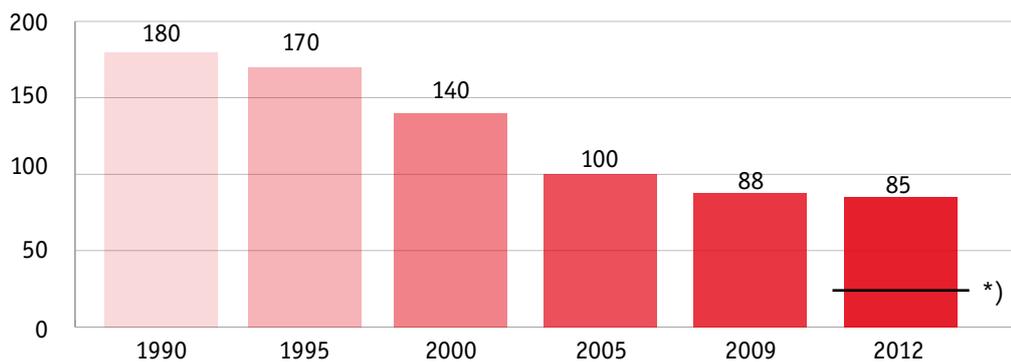
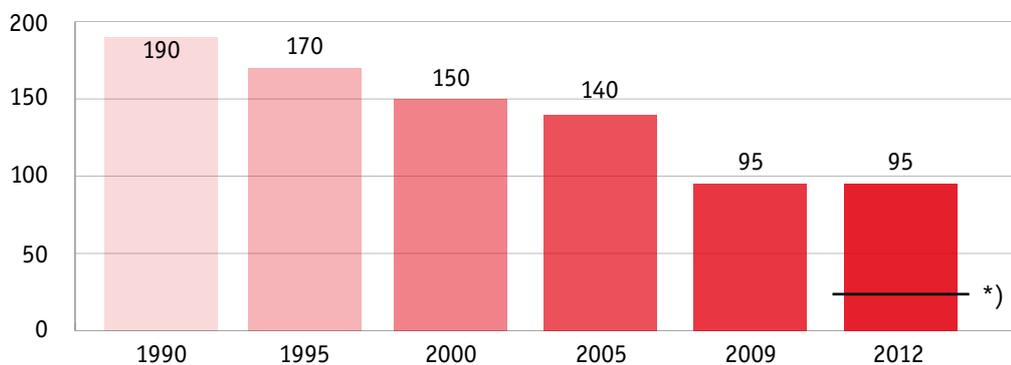
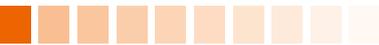


Diagramm 21: Mittlere, gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Pflegeheime in kWh pro m² BGF und Jahr



*) Die Linie in den Diagrammen 19 bis 21 zeigt die Lage des rechnerisch ermittelten Heizwärmebedarfs (Mittelwerte aus Neubauprojekten) zur gemessenen Heiz-Energiekennzahl.



9.2.1 Bürogebäude

Die Kennzahlen der Bürogebäude resultieren überwiegend aus der Nutzergruppe der Bezirkshauptmannschaften. Als wesentlich, ist hier die gebäudetechnische Ausstattungserweiterung mit zentralen Raumlifttechnikanlagen, aufgrund erhöhter energetischer Standards, zu erwähnen. Nachdem in Bürogebäuden der NÖ Landesverwaltung ausschließlich die dezentrale Warmwasserbereitung umgesetzt wird, ist der Einfluss aus diesem Verbrauchsbereich vernachlässigbar.

9.2.2 Schulen

Die in Diagramm 20 abgebildete Entwicklung bei Schulen wurde bewusst auf das Segment der Landesberufsschulen beschränkt. Entgegen den landwirtschaftlichen Fachschulen ist die Qualität der Schulgebäude hinsichtlich Gebäudealter aber auch betreffend Hüllqualität besser vergleichbar.

Je nach Qualität der Mess- und Zähleinrichtungen lässt sich der Bereich der Berufsschulen in Schulen, Schülerheime und Gesamtanlagen gliedern. Neben dem Einfluss der Qualität der Gebäudehülle gibt es zusätzliche energierelevante Kriterien bei den Nutzungen. Wie bereits erwähnt beeinflusst im Bereich der Schulen die Art und Größe der Werkstätten die Energiekennzahl wesentlich. Schülerheime sind bei der Wärme im speziellen durch die Warmwasserbereitung aber auch das Nutzerverhalten stark bestimmt.

Tabelle 14 zeigt gemessene Energiekennzahlen nur zur Raumheizung. Diese Kennzahlen sind klima- und um den Wirkungsgrad der Wärmebereitstellung bereinigt. Der Genauigkeitsgrad der Kennzahlen reduziert auf Versorgungsbereiche (Heizen, Warmwasser etc.) ist wesentlich von der Anordnung der Messeinrichtungen abhängig.

Tabelle 14: Gemessene Heiz-Energiekennzahlen – Landesberufsschulen nur Raumheizung

Gebäudenutzungen	Minimum kWh/m ² BGF a	Maximum kWh/m ² BGF a
Schulen inkl. Werkstätten	45	60
Schülerheime	30	100
Gesamtanlagen	60	120

Über den bestehenden Gebäudebestand gibt es vor allem im Schul- und Werkstättenbereich sehr unterschiedliche Kennzahlen bei der Warmwasserbereitung. Dies ist zum einen durch die erforderlichen Mengen aus dem Schulbetrieb bestimmt und zum anderen über den Anteil dezentraler Systeme definiert.



Tabelle 15: Gemessene Heiz-Energiekennzahlen – Landesberufsschulen nur Warmwasser

Gebäudenutzungen	Minimum kWh/m ² BGF a	Maximum kWh/m ² BGF a
Schulen inkl. Werkstätten	10	50
Schülerheime	15	45

In Tabelle 15 werden die Gesamtanlagen nicht ausgewiesen, da hier der Anteil der Küchen inkl. Speisesäle nicht eindeutig zuordenbar ist.

9.2.3 Pflegeheime

Im Bereich der Pflegeheime, beeinflusst vor allem bei Neubauten die Warmwasserbereitung, aber auch das Nutzerverhalten erheblich die Energiekennzahl. Permanente Zirkulation beim System der Warmwasserbereitung und stetig steigende Raumtemperaturen zur Behaglichkeitsoptimierung, lassen weitere Reduktionen nur schwer zu.

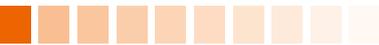
Nachstehende Tabelle 16 zeigt Kennzahlen zur Raumheizung und Warmwasserbereitung aus Neubauten der Jahre 2007 bis 2011. Neuere Pflegeheime mit Frischladedmodulen zur Warmwasserbereitung sind noch nicht berücksichtigt, da die Daten aus dem Energiecontrolling derzeit nur in sehr ungenauer Qualität vorliegen.

Tabelle 16: Gemessene Heiz-Energiekennzahlen – Landespflegeheime Raumheizung (klimabereinigt) und Warmwasser

Versorgungsbereich	Minimum kWh/m ² BGF a	Maximum kWh/m ² BGF a
Raumheizung	45	50
Warmwasserbereitung	30	45

9.2.4 Kliniken

Die Landeskliniken sind durch unterschiedliche Versorgungsaufträge (Neuausrichtungen der letzten Jahre) stark schwankend bei den Energiekennzahlen. Wesentlichen Einfluss dabei haben die Qualität der Raumkonditionierung, die Kompaktheit der Gebäude und der medizinische Versorgungsumfang gekennzeichnet durch die Anzahl der Operationssäle bzw. das Ausmaß an Intensivbereichen.



Nachstehende Tabelle 17 zeigt Energiekennzahlen nach Bettenkategorien gegliedert.

Tabelle 17: Gemessene, klimabereinigte HEIZ-Energiekennzahlen – Landeskliniken

Kategorien	Minimum kWh/m ² BGF a	Maximum kWh/m ² BGF a
A (0 bis 300 Betten)	100	250
B (301 bis 600 Betten)	120	290
C (> 600 Betten)	190	400

9.3 Energiekennzahlen Elektrische Energie - Allgemein

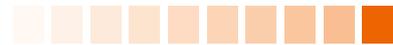
Im Bereich der elektrischen Energie ist ein Ansteigen der spezifischen Kennzahlen erkennbar. Ein intensiverer Grad der Dienstleistung aber auch steigende Ausstattungsstandards sind die Hauptursachen für den Mehrverbrauch.

Neben der Reduktion der Spitzenlasten wird auch verstärkt auf die Beschaffung energiesparender Geräte und Beleuchtungen geachtet. Bei der Realisierung von neueren Projekten (Neubauten und Sanierungen) wird verstärkt eine detaillierte Verzählerung im Strombereich forciert.

In nachstehender Tabelle 18 werden die Werte von MIN bis MAX dargestellt, da aufgrund differenzierter Ausstattungs- und Nutzerstrukturen keine eindeutigen Kennzahlen beschreibbar sind. Es wurden weiters nur jene Objekte herangezogen, deren Ausführungsstandard dem derzeitigen Stand der Technik entsprechen.

Tabelle 18: Gemessene Energiekennzahlen, Elektrische Energie - Allgemein

Nutzergruppe	Minimum kWh/m ² BGF a	Maximum kWh/m ² BGF a
Bezirkshauptmannschaften	25	55
Verwaltungsgebäude	60	72
Berufsschulen	15	50
Landwirtschaftliche Fachschulen	15	50
Pflegeheime	25	75
Jugendheime	10	50
Kliniken	70	180
Straßenverwaltung	14	26



Nachstehende Diagramme zeigen einen Überblick der Entwicklung der mittleren Energiekennzahlen bei repräsentativen Nutzergruppen.

Diagramm 22: Mittlere, gemessene Elektrische Energiekennzahlen – Bezirkshauptmannschaften in kWh pro m² BGF und Jahr

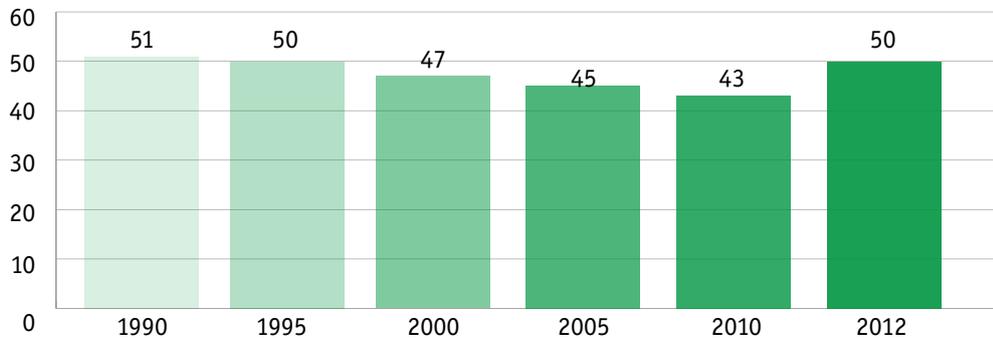


Diagramm 23: Mittlere, gemessene Elektrische Energiekennzahlen – Schulgebäude inkl. Ausbildungsstätten in kWh pro m² BGF und Jahr

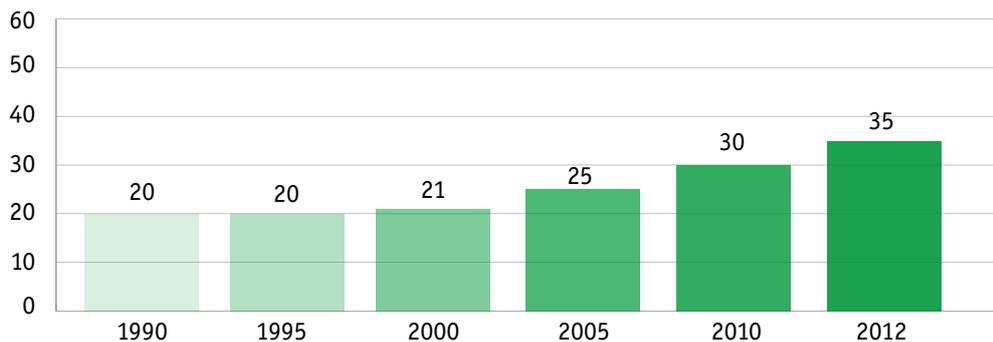
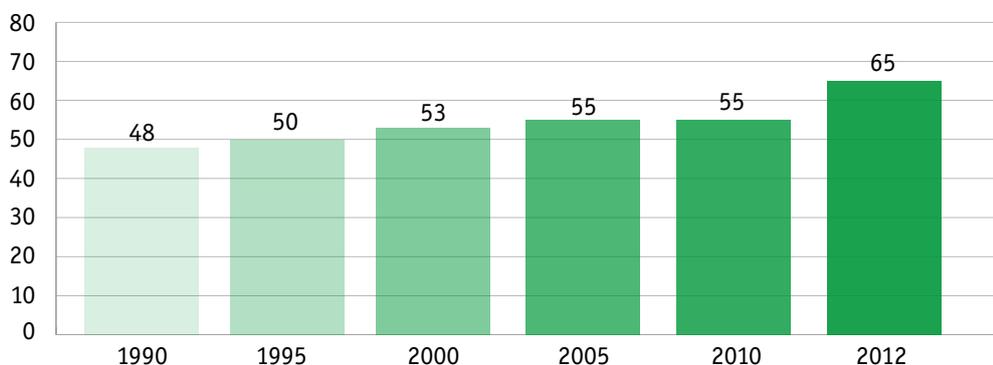


Diagramm 24: Mittlere, gemessene Elektrische Energiekennzahlen – Pflegeheime in kWh pro m² BGF und Jahr



Im Bereich der elektrischen Energie – Allgemein ist die Frage zu stellen, ob die beheizte Brutto-Grundfläche als Bezugsgröße zur Kennzahlenbildung die optimale Größe darstellt. Hier ist die Orientierung analog der Kennzahlen für Wärme.



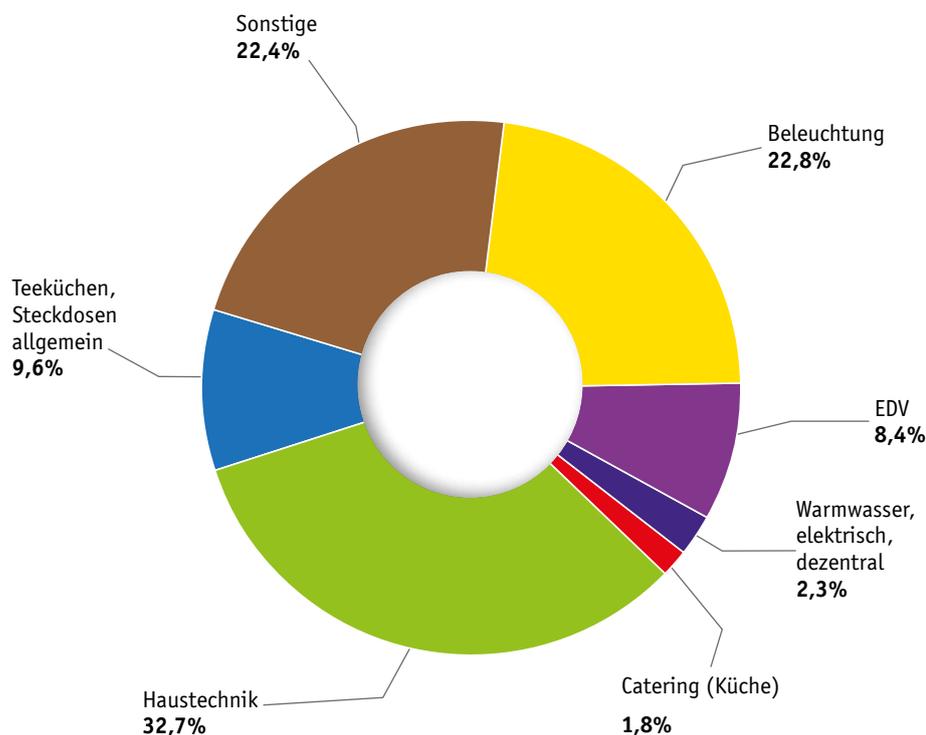
Da auch in der Abbildung der Kennzahlen zum Energieausweis die für das Nicht-Wohngebäude relevanten Größen wie Beleuchtung und Betriebsstrombedarf auf die Brutto-Grundfläche bezogen werden, findet auch hier diese Bezugsgröße eine entsprechende Anwendung.

9.3.1 Bürogebäude

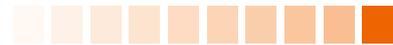
Ebenso wie bei der Wärme resultieren die elektrischen Energiekennzahlen der Bürogebäude überwiegend aus der Nutzergruppe der Bezirkshauptmannschaften. Als wesentlich, ist auch hier die gebäudetechnische Ausstattungserweiterung mit zentralen Raumluftheizanlagen und Maßnahmen zur Komfortsteigerung zu erwähnen.

Das Diagramm 25 zeigt per Zähler erfasste Verbrauchsanteile eines konkreten Bürogebäudes mit 50 kWh/m² BGF und Jahr und aktuellem Ausstattungsstandard. Die Aufteilung kann als Beispiel gesehen werden, da die Datenerfassung eines Gebäudes keinen repräsentativen Querschnitt bildet.

Diagramm 25: Elektrische Energie Allgemein – Verbrauchsanteile eines Bürogebäudes



Der Verbrauchsanteil der sonstigen Verbraucher ist mit ca. 22% doch sehr hoch. Hier finden sich gerade Versorgungsbereiche wie Außenbeleuchtung, Garagen, Kellerbereiche und im konkreten Fall auch die Personenaufzüge. Im Bereich der Haustechnik ist mit einem Anteil von 55% die Raumluftheizung der größte Anteil vor den Pumpen und der Befeuchtung von Räumen.



9.3.2 Schulen

Gerade durch die unterschiedlichen Ausbildungsstätten und deren Ausstattungserfordernis ist eine standardisierte Kennzahl im Bereich der Landesschulen nicht möglich. Entgegen herkömmlichen Pflichtschulen ist das Segment der Berufs- und Fachschulen von den Werkstätten und Landwirtschaftsbetrieben geprägt.

Auch geben fehlende Zählerinrichtungen beim Strom nicht die Möglichkeit, rein das Schulgebäude entkoppelt von den restlichen Verbrauchern zu betrachten.

Tabella 19: Gemessene elektrische Energiekennzahlen – Landesberufsschulen

Gebäudenutzungen	Minimum kWh/m ² BGF a	Maximum kWh/m ² BGF a
Schulen inkl. Werkstätten	15	55
Schülerheime	10	45
Gesamtanlagen	15	40

9.3.3 Pflegeheime

Pflegeheime werden bei der elektrischen Energie stark von den Versorgungsbereichen der Küche, der haustechnischen Ausstattung (Schwerpunkt Raumluftechnik) und der Beleuchtung dominiert. Ein weiteres Verbrauchssegment bilden die Wäschereien, welche in unterschiedlichem Ausstattungsumfang in den Pflegeheimen vorhanden sind.

Das Diagramm 26 soll dazu einen beispielhaften Überblick aus gemessenen Anlagen geben.

Erst mit den Planungsvorgaben aus dem Pflichtenheft Energieeffizienz und den technischen Anforderungen aus dem Raumbuch für NÖ Landespflegeheime konnten bei den jüngsten Neubauprojekten vergleichbare Standards realisiert werden. Der gemessene Verbrauchsanteil von ca. 20 bis 30% bei Raumluftechnikanlagen resultiert daher aus unterschiedlichen Planungsergebnissen und Systemkonfigurationen. Weniger Unterschiede sind bei Verbrauchsmessungen von Küchen mit einem Anteil von ca. 20 bis 25% zu erkennen. Dies liegt daran, dass schon sehr lange ein einheitlicher Küchenstandard umgesetzt wird.

Raumluftechnik und Küchen sind somit wesentliche Größen beim Stromverbrauch von Pflegeheimen.

Aufgrund der unterschiedlichen Größen und Gerätestandards sind Wäschereien nicht eindeutig bewertbar.

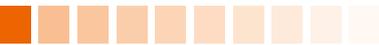
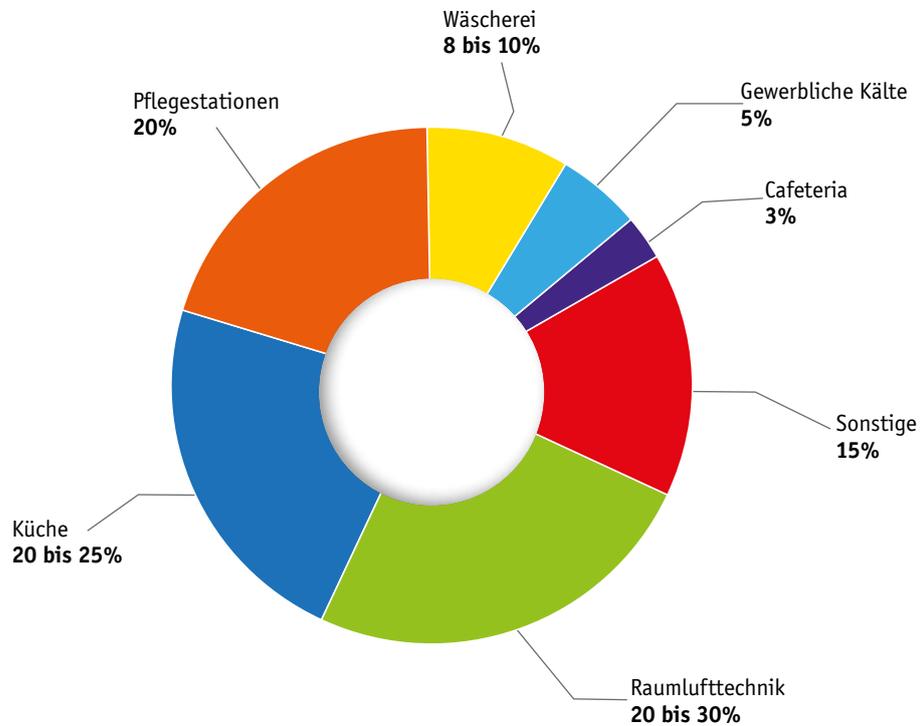


Diagramm 26: Elektrische Energie Allgemein – Verbrauchsanteile eines Pflegeheimes



9.3.4 Kliniken

Wie auch bei den Heizenergiekennzahlen sind die Landeskliniken durch ihre unterschiedlichen Versorgungsschwerpunkte (Neuausrichtungen der letzten Jahre) stark schwankend bei den Energiekennzahlen.

Nachstehende Tabelle 20 zeigt Energiekennzahlen nach Bettenkategorien gegliedert.

Tabelle 20: Gemessene elektrische Energiekennzahlen – Landeskliniken

Kategorien	Minimum kWh/m ² BGF a	Maximum kWh/m ² BGF a
A (0 bis 300 Betten)	80	160
B (301 bis 600 Betten)	100	175
C (> 600 Betten)	160	170

10 KALTWASSER

Als weitere wesentliche Verbrauchsgröße wird der jährliche Kaltwasserbezug in den Landesliegenschaften ermittelt. Der vorwiegende Teil des Kaltwassers stammt aus dem Trinkwassernetz der jeweiligen Ortswasserversorgungen.

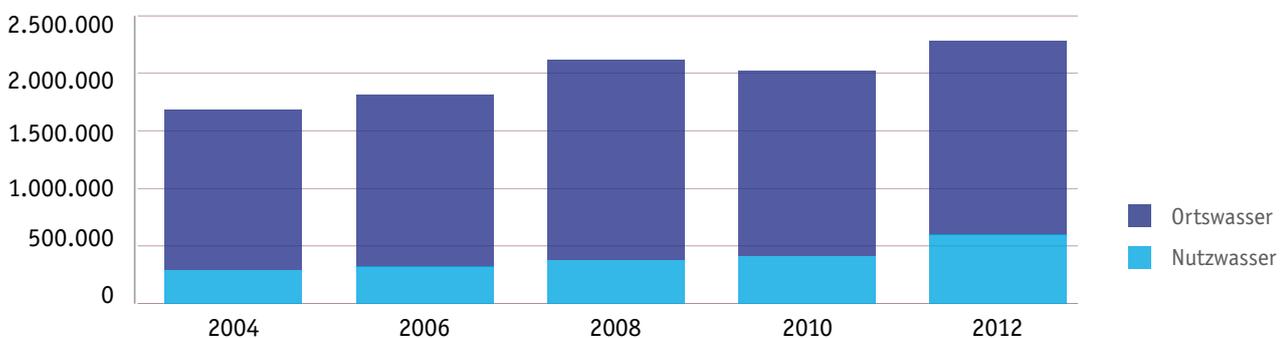
Für die Bedarfsdeckung bei Grünanlagen bzw. zur Außenreinigung wird teilweise Nutzwasser aus Brunnenanlagen verwendet.

Tabelle 21: Kaltwasserbezug in den Nutzergruppen (Stand 2012)

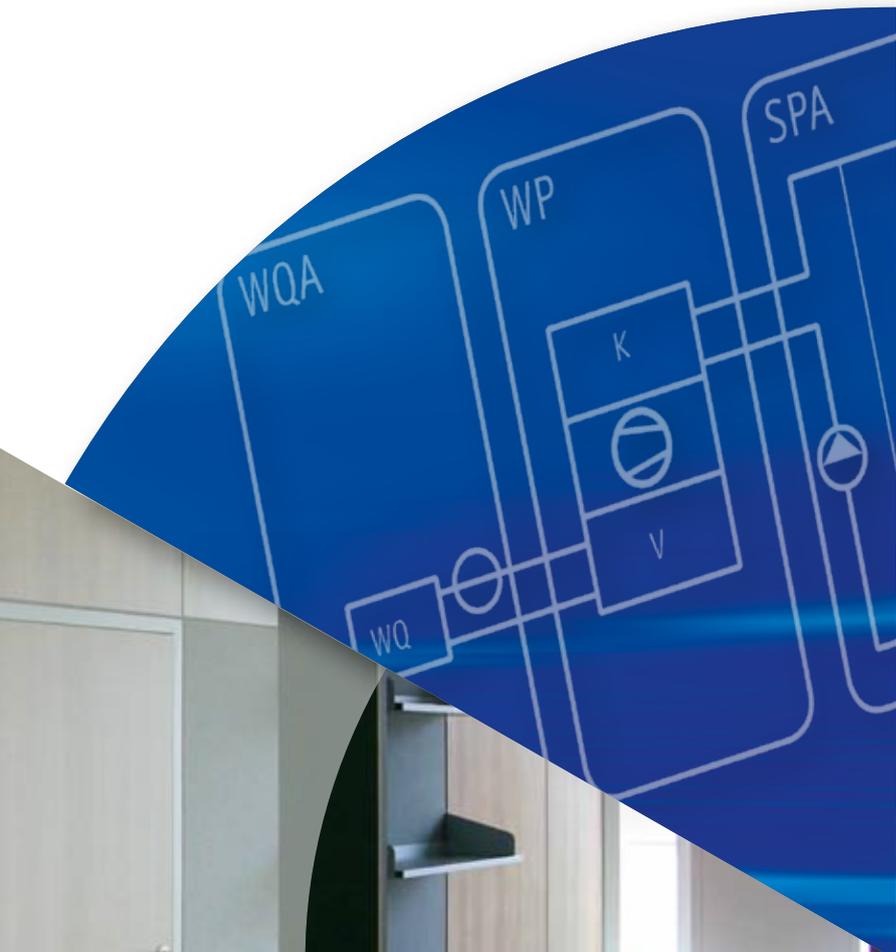
Nutzergruppe	Summe m ³ pro Jahr	Ortswasser m ³ pro Jahr	Nutzwasser m ³ pro Jahr
Bezirkshauptmannschaften	19.232	19.207	25
Verwaltungsgebäude	91.884	30.884	61.000
Kultureinrichtungen	11.916	11.916	--
Berufsschulen	96.021	96.021	--
Landwirtschaftliche Fachschulen	98.121	60.136	37.985
Wissenschaftliche Einrichtungen	163.209	18.957	144.252
Pflegeheime	360.222	313.698	46.524
Jugendheime	52.630	38.280	14.350
Kliniken	1.324.344	1.036.866	287.478
Straßenverwaltung	54.742	47.585	7.157
Sonstige	13.913	13.913	--
Summe	2.286.234	1.686.313	599.921

Nachfolgendes Diagramm zeigt die Entwicklung der Kaltwasserbezüge der letzten Jahre. Durch die Liegenschaftserweiterungen der letzten Jahre ist hier ein kontinuierlicher Anstieg erkennbar.

Diagramm 27: Summe der Kaltwasserbezüge in m³ pro Jahr



Trinkwasser ist ein bedeutendes Gut und erfordert, aufgrund seiner Qualität und im Hinblick auf eine mögliche Knappheit und der damit verbundenen Preisanstiege, einen behutsamen und effizienten Umgang.





11 ENERGETISCHE MASSNAHMEN

Bereits in den 90er Jahren wurden mit dem NÖ Energiekonzept und dem Beitritt zum Klimabündnis eine Reihe von Maßnahmen zum Schutz des Klimas gesetzt. Die Kernziele des Energiekonzeptes und auch des Klimabündnisses sind eine nachhaltige Energienutzung und ein schonender Umgang mit den nicht unbegrenzt zur Verfügung stehenden natürlichen Ressourcen.

Mit dem Beschluss des NÖ Energieeffizienzgesetzes 2012 (NÖ EEG 2012) kommt dem öffentlichen Sektor zum Thema Energieeffizienz eine weitere bedeutende Rolle zu. Im Bereich der NÖ Landesverwaltung sind die im Gesetz formulierten Anforderungen eine Bestätigung des bisherigen Weges aber auch zu gleich eine weitere Motivation.

11.1 Vorgaben für „Energieeffizienzmaßnahmen“

Unter den angesprochenen Gesichtspunkten und auf Basis der Beurteilungsdaten aus dem landeseigenen Energiecontrolling wurde am 29. April 2003 von der NÖ Landesregierung ein Beschluss über **„Energetische Maßnahmen für NÖ Landesgebäude“** gefasst.

Kernformulierungen aus dem Regierungsbeschluss

- Bei Neuerrichtung von Objekten und der altersbedingten Erneuerung sind diese grundsätzlich mit Wärmeversorgungen auf Basis erneuerbarer Energieträger auszustatten.
- Einsatz von Solaranlagen zur Warmwasserbereitung
- Maximaler Heizwärmebedarf für Neubauten 40 kWh/m² a und bei Sanierungen 70 kWh/m² a

Seit der Beschlussfassung durch die Landesregierung wurden bis dato sämtliche Projekte unter Anwendung der formulierten Maßnahmen umgesetzt.

Die Umsetzung erforderte zwei weitere wesentliche Entwicklungen:

- Verstärkung der gruppenübergreifenden Zusammenarbeit
- Pflichtenheft „Energieeffizienz für NÖ Landesgebäude“

Für eine bestmögliche Nutzung der vorhandenen landesinternen Ressourcen und deren effizienter Positionierung bei Projekten ist eine gruppenübergreifende Zusammenarbeit notwendig. Zusätzlich konnte damit auch eine fachliche Abstimmung von technisch relevanten Themenblöcken (z.B. Hygiene, Bauökologie) erreicht werden.



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

Am 22. Jänner 2008 wurde vom NÖ Landtag ein Beschluss über Energetische Maßnahmen für NÖ Landesgebäude gefasst, der auf dem „Pflichtenheft Energieeffizienz für NÖ Landesgebäude“ basiert.

Kernformulierungen aus dem Landtagsbeschluss

- Für Neubäude liegt der Zielwert für den Heizwärmebedarf bei 10 kWh/m² a (Maximalwert 30 kWh/m² a)
- Bei umfassenden Sanierungen liegt der Zielwert für den Heizwärmebedarf bei 30 kWh/m² a (Maximalwert 50 kWh/m² a)
- Neubauten sind so zu planen, dass kein externer Kühlbedarf entsteht
- Bei Neuerrichtung von Objekten und der altersbedingten Erneuerung sind diese grundsätzlich mit Wärmeversorgungen auf Basis erneuerbarer Energieträger auszustatten.
- Einsatz von Solaranlagen zur Warmwasserbereitung

11.2 Umsetzung des Landtagsbeschlusses

Zur Umsetzung dieser Maßnahmen hat der NÖ Landtag einen Betrag von € 130 Mio. bereitgestellt. Den Funktionsbereichen von Landesgebäuden wurden im Verhältnis ihrer zu erwartenden Ausbauprogramme für die Jahre 2008 bis 2012 entsprechende Beträge zugeordnet, die zweckgebunden für Neubau- und Sanierungsprojekte vorgesehen sind.

Die Mittel dienen primär zur Bedeckung der Mehrkosten aus dem verbesserten energetischen Standard vom Regierungsbeschluss 2003 auf den Landtagsbeschluss 2008. In Umsetzung dieses Beschlusses können alle Hochbauvorhaben, die in den Jahren 2008 bis 2012 geplant bzw. umgesetzt werden, mit den zugesprochenen Mitteln energetisch und bauökologisch optimiert werden, wobei die Mehrkosten für zusätzliche energietechnische Maßnahmen grundsätzlich mit 10% der Errichtungskosten begrenzt sind.



Zur Dokumentation der energietechnischen Zusatzmaßnahmen sowie der dafür einzusetzenden Mitteln, sind seitens der Fachabteilungen entsprechende Nachweise zu führen. Diese Nachweise werden vor Freigabe einer technischen und wirtschaftlichen Prüfung unterzogen.

Im Zuge der Umsetzung ist die Geschäftsstelle für Energiewirtschaft, jetzt Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft, Sachgebiet Energie und Klima, zur verpflichtenden Evaluierung mit Berichtslegung und Einarbeitung in den jährlichen Energiebericht verpflichtet.

Aus den ersten Projekten mit höheren Standards zur Energieeffizienz konnten die Mehrkosten mit bis zu 10% der Errichtungskosten beziffert werden. Die Höhe der Kosten ist nicht unbedingt von der Nutzung abhängig, sondern eher von den energetischen Schwerpunkten und Ausführungsumfängen. Für die umgesetzten energetischen Maßnahmen liegen die Mehrkosten bei den eingereichten Projekten zwischen 1 und 10% der Errichtungskosten.

In Diagramm 28 sind die baulichen und haustechnischen Schwerpunkte dargestellt. Daraus ist z.B. erkennbar, dass 20% der energierelevanten Mehrkosten für die Raumlufttechnik anfallen. Nicht abgebildet sind der Bereich der sonstigen Kosten und anteiligen Honorare.

Diagramm 28: Anteil der Maßnahmen zur Energieeffizienz

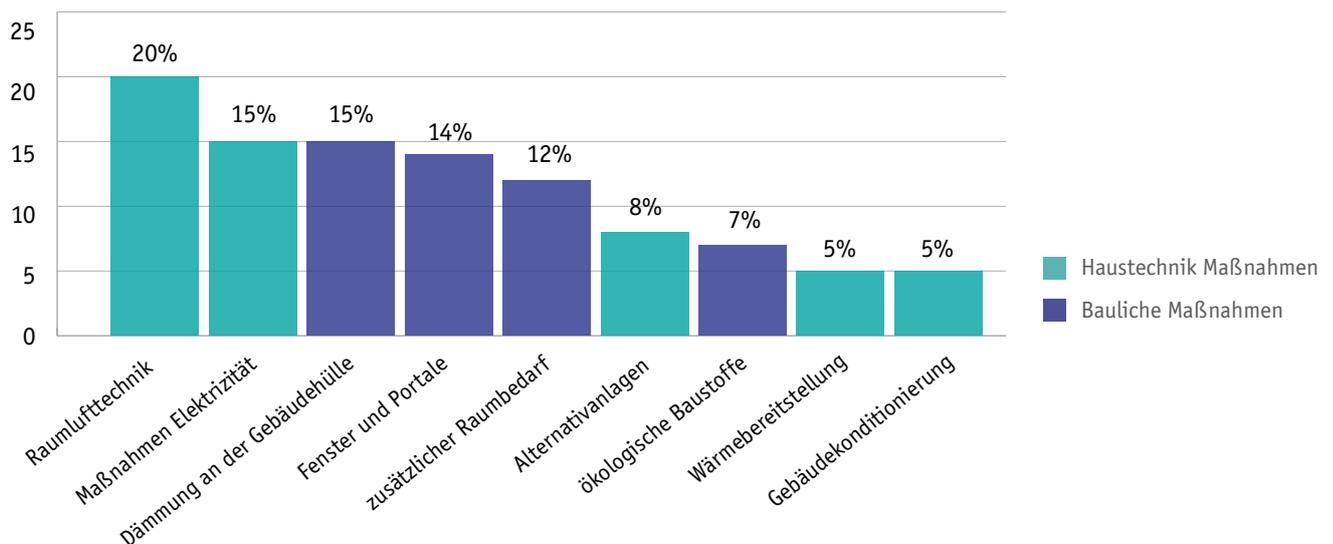


Tabelle 22 gibt eine Übersicht über die bis dato eingereichten und nach technischer Prüfung freigegebenen Projekte. Aus den Projekten werden die Einsparungen an Energie, CO₂ und die jährlichen Energiekosten dargestellt.

Tabelle 22: Eingereichte Projekte „Energieeffizienzmaßnahmen“ (Stand 2012)

Projekt	Freigabe ¹⁾	Art ²⁾	Einsparungen		
			Energie kWh / a	CO ₂ t / a ³⁾	Betriebskosten ⁴⁾ EUR / a
Carnuntum Besucherzentrum	2009	N	105.167	28,7	13.253
Carnuntum Gastronomie	2009	N	23.708	6,5	2.988
St.Pölten Landesmuseum	2009	S	483.609	129,6	64.476
Baden LPH	2009	N	919.414	27,9	77.462
Tulln LK Intensivstation	2009	Z	158.820	15,6	13.770
Retz LPH	2010	N	333.939	91,8	34.555
Lilienfeld BH	2010	S	300.069	59,7	21.405
Tulln UFT	2010	N	1.813.383	489,9	163.460
Baden / Mödling LK Gesamt	2010	N	6.820.894	24.872,0	558.212
Tullnerbach LFS Hauptgebäude	2011	S	74.879	15,8	6.146
Tullnerbach LFS Doppelturnhalle	2011	N	77.556	14,8	6.238
Langenlois LBS Schule	2011	N	316.391	63,7	23.161
Amstetten LPH	2011	Z/U	576.599	98,6	38.362
Korneuburg GBAI	2011	N	86.828	17,0	6.730
Mistelbach BH	2012	S/Z/N	357.460	102,0	24.577
Amstetten LBS	2012	N	284.775	4,6	21.500
Litschau LPH	2012	N	416.685	77,4	43.216
Wiener Neustadt Logistikzentrum	2012	N	552.542	120,0	43.216
Mödling LPH	2012	Z	230.228	56,5	25.996
Scheibbs LK	2012	N	530.780	121,0	45.408
Herzogenburg LPH	2012	N	275.132	57,3	22.081
Waidh/Ybbs LK	2012	Z	228.476	76,5	29.626
Summe			14.967.334	26.545,9	1.285.838

¹⁾ Jahr der technischen Freigabe

²⁾ N = Neubau / S = Sanierung / Z = Zubau / U = Umbau

³⁾ Einsparungen der Tonnen CO₂ pro Jahr gerundet

⁴⁾ Betriebskosten aus den Projekteinreichungen

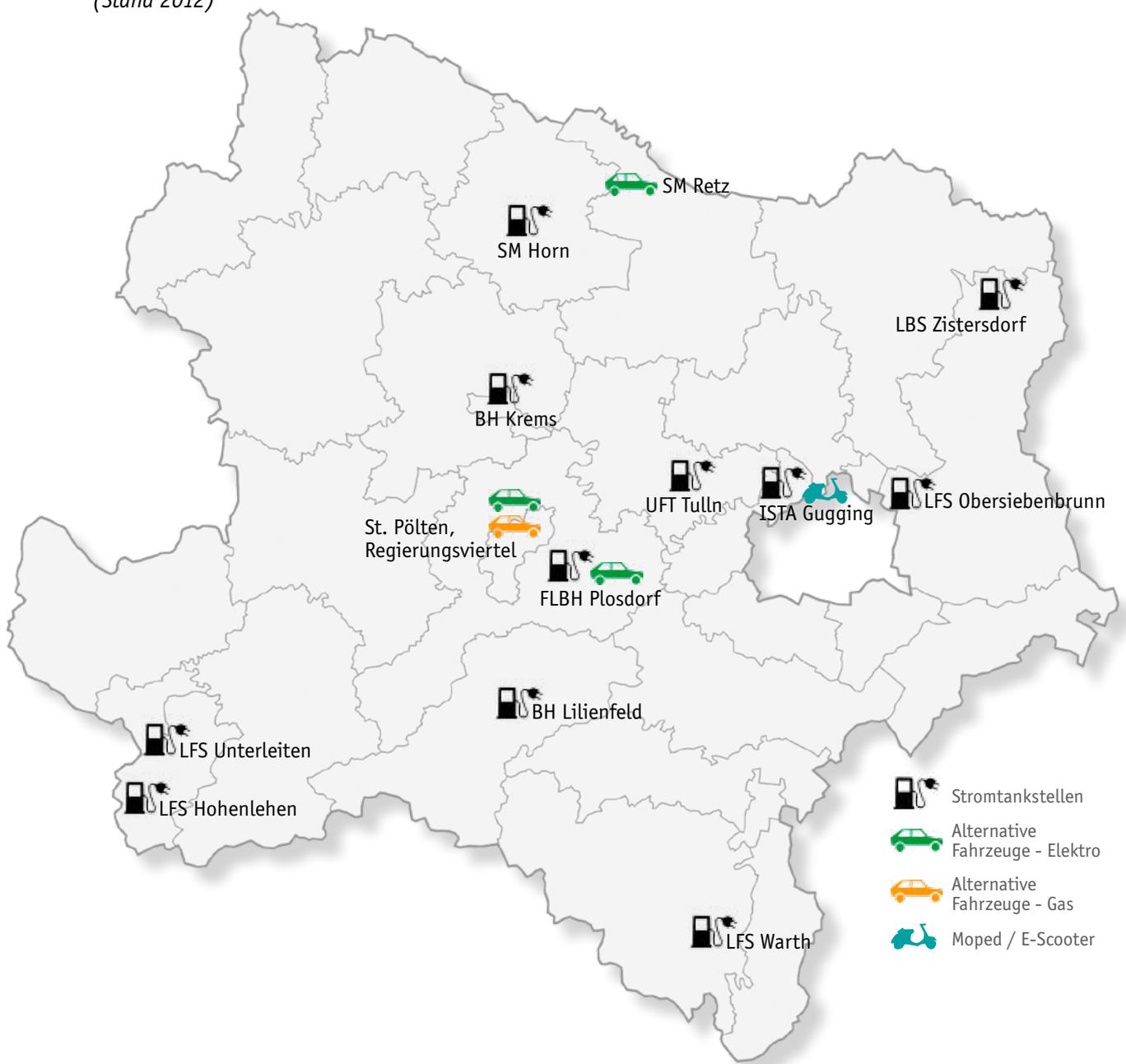


11.3 Maßnahmen im Bereich der Mobilität

Neben den vor allem technischen Anforderungen zur Gebäude-Energieeffizienz gibt es auch verstärkt Maßnahmen in Richtung Bewusstseinsbildung und Mobilität. Wesentliche Impulse und vor allem Schwerpunkte in Form von Zielmaßnahmen kommen aus dem landeseigenen Klimaprogramm.

Darin ist nicht nur die eigene alternative Mobilität ein Thema sondern auch das Angebot an Stromtankstellen in den Landesdienststellen. Mit den Projekten im Zeitraum 2011 und 2012 konnten erste Umsetzungen realisiert werden.

Grafik 6: Übersicht Stromtankstellen und alternative Fahrzeuge in Landesgebäuden (Stand 2012)





12 BEISPIELE AUS DER PRAXIS

12.1 Energieversorgung Evaluierung

Landeskrankenhaus ZWETTL Umbau – Zubau Phasen 4.1 + 4.2

Beitrag: Hr. Ing. Brenner, Haustechnik Planungsgesellschaft Gmünd

Bereits beim Energiebericht des Jahres 2007 durfte über die neue Herausforderung berichtet werden, bei der wir seitens des Auftraggebers NÖ Landeskliniken-Holding mit einer Entwicklung einer Energieversorgung beauftragt wurden.

Dieser umfasste den Zubau einer operativen und onkologischen Tagesklinik, Erweiterung der Intensiv- und Aufwachzone, ein neuer Eingangsbereich, Mehrzweckräume, Parkdeck und Küchenerneuerung auf Basis eines Budgetpaketes für „energieeffiziente Massnahmen“ aufgrund des NÖ Klimaschutzprogrammes.

Informativer Lageplan



Ziel- und Umsetzung

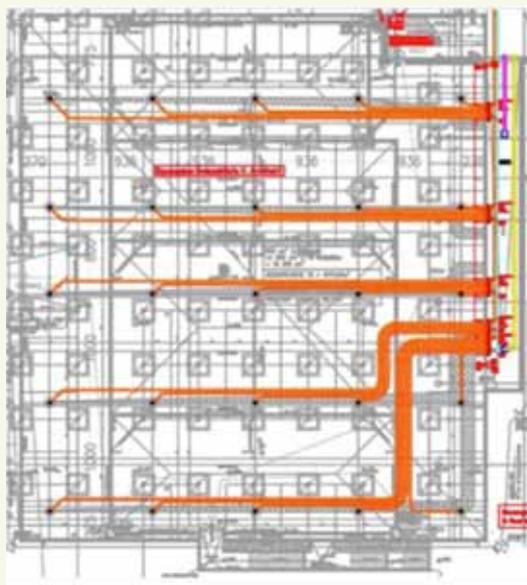
Auf Basis der durchgeführten Wirtschaftlichkeits- und Vergleichsrechnung wurden die Energie-Effizienz-Ausführung umgesetzt mit den Energiesäulen:

1. Geothermische Tiefenbohrung und Wärmepumpenausstattung zur Beheizung über Niedertemperatursysteme sowie Kühlung über Kühldecke bzw. Lüftung
2. Lüftungsanlagen mit Doppelrotations-Wärmetauscher zur Wärmerückgewinnung (WRG) sowie Vorwärmung/Abkühlung über einen Lüftungserdwärmetauscher (L-EWT)
3. geringere Antriebsleistungen der Lüftungsanlagen durch größere Lüftungsgerätequerschnitte
4. Warmwasserbereitung der Tagesklinik über eine Solaranlage
5. Nach der Inbetriebnahme hat der Auftraggeber eine Evaluierung der Messung beauftragt.

12.1.1 Ausführung und Messergebnisse

Geothermische Tiefenbohrung mit Wärmepumpenausstattung

Für die Versorgung der Wärmepumpen zum Heizen und Kühlen wird Geothermie aus Tiefenbohrungen genutzt.

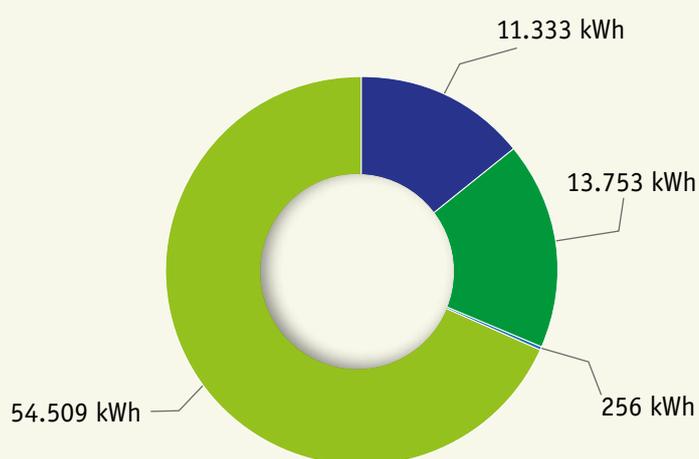


25 Geothermiebohrungen
Einzellänge 120m » 3.000m Gesamt
Kühlung 100 kW
Heizung über Wärmepumpen 150 kW



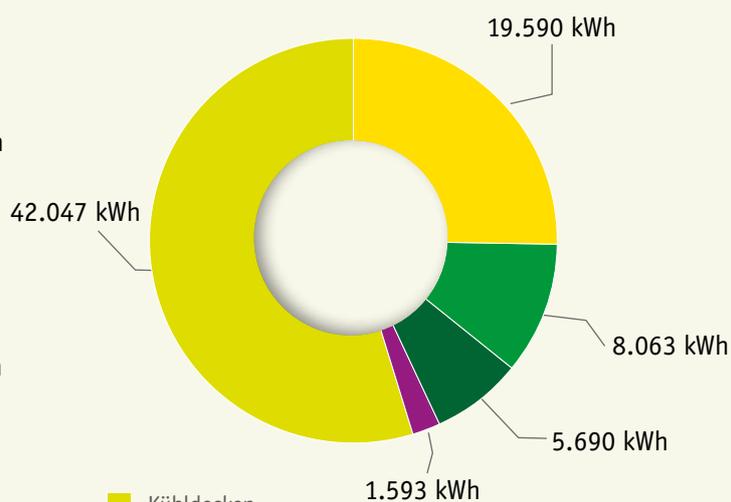
Energiebereitstellung für die Kühlung

Aufteilung - Erzeugung



- Geothermie
- L-EWT+WRG
- Kältemaschine
- Free-Cooling

Aufteilung - Verbraucher

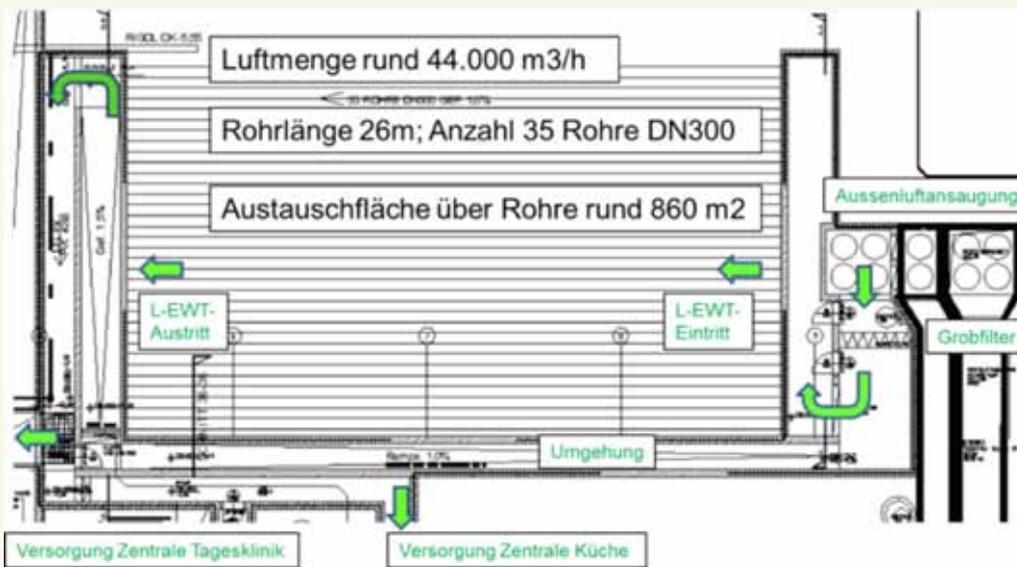


- Kühldecken
- L-EWT+WRG Küche
- L-EWT+WRG Tagesklinik
- L-Küche
- L-Tagesklinik

Aufgrund des vorliegenden Energiekonzeptes ist nur mehr eine Abdeckung von rund 15% über eine Kältemaschine erforderlich.

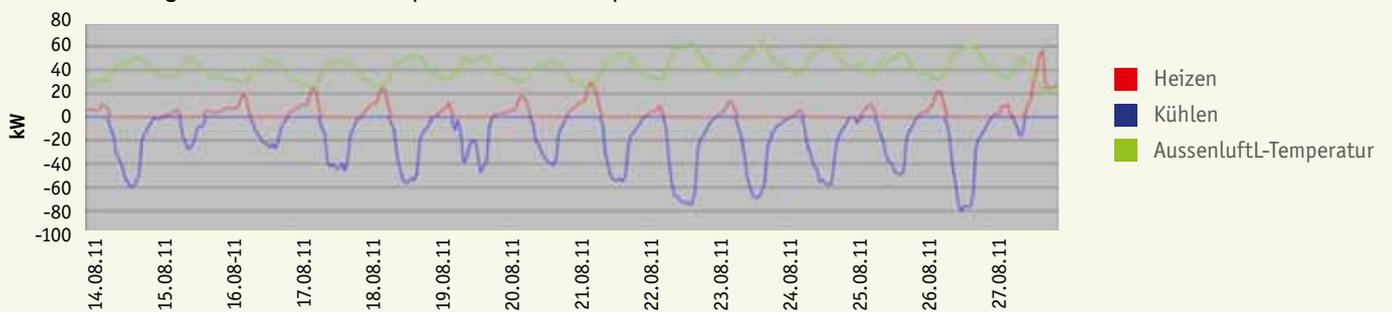


Lüftungserdwärmetauscher



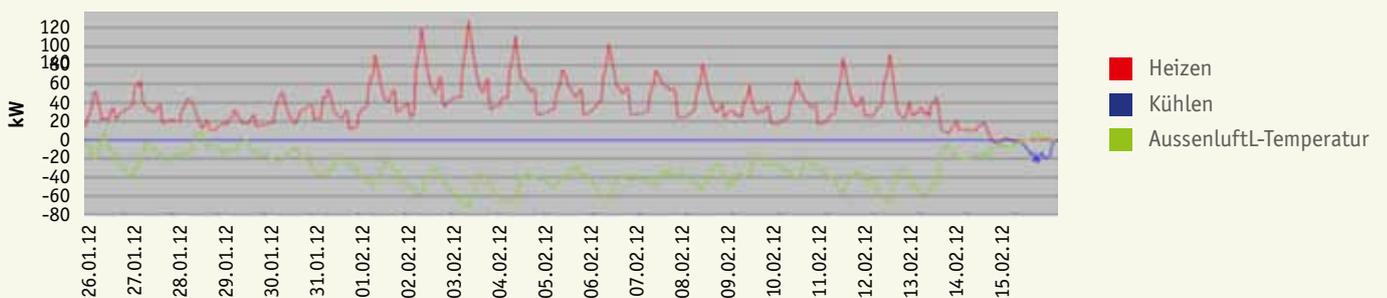
Lüftungserdwärmetauscher – Leistung im Sommerbetrieb

Im Sommer (Messzeitraum August 2011) kann im Kühlbetrieb eine erneuerbare Kühlleistung von 60 kW und bei Spitzen-Aussentemperaturen bis 80 kW erzielt werden.



Lüftungserdwärmetauscher – Leistung im Winterbetrieb

Im Winter (Messzeitraum Jänner 2011) kann im Heizbetrieb eine erneuerbare Heizleistung von 80 kW und bei Spitzen-Aussentemperaturen bis 120 kW erzielt werden.



Definition nach
ÖNORM EN 13779

Lüftungsanlagen Spezific Fan Power

Die spezifische Ventilatorleistung für das Gebäude oder die gesamte Anlage „Spezific Fan Power“ (SFP) ist die Summe der von allen Ventilatoren im Luftverteilungssystem verbrauchten elektrischen Leistung, dividiert durch den Gesamtvolumenstrom durch das Gebäude bei Auslegungslasten.

Dieser SFPv-Wert (Index V für „Validierung“) bietet einen Faktor, der während der Planungsphase leicht festzulegen und bei Inbetriebnahme und Überprüfung der Lüftungsanlage einfach zu validieren ist.

Anforderungen nach
ÖNORM EN 13779

- SFPv Klasse 1 und 2
- SFPv Klasse 3 - Zielwert
- SFPv Klasse 4 - Grenzbereich zu Klasse 3
- SFPv Klasse 4

Planungsauslegung



SFP-Klassifizierung
Zu+Abluft bei Luftmengen 100%

Betriebsmessung



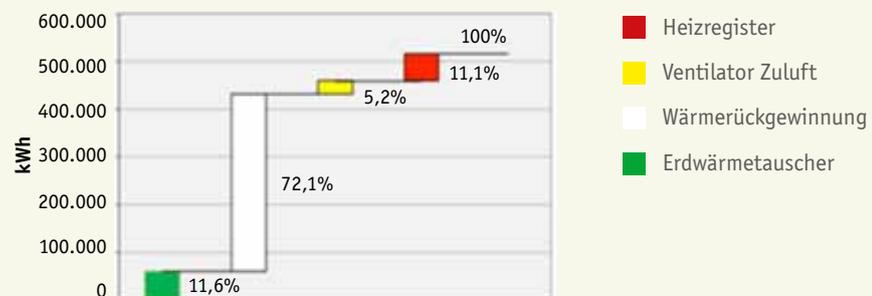
SFP-Klassifizierung
Zu+Abluft bei Betriebsluftmengen

Die Zielwertvorgaben bezüglich der elektrischen Antriebsleistung können hiermit nachgewiesen und bestätigt werden.

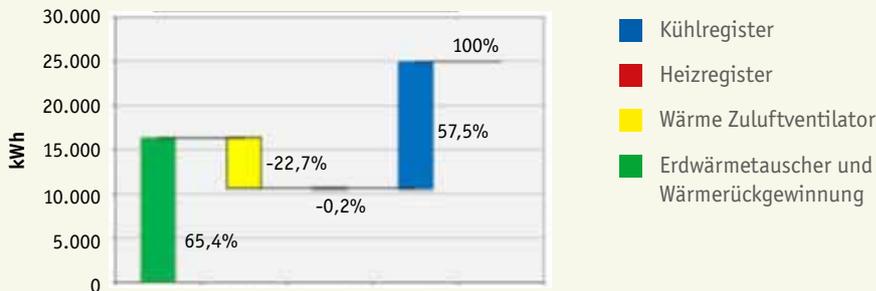
Ein wesentliche Verringerung der elektrischen Antriebsleistung konnte durch die größere Auslegung der Lüftungszentralgeräte erreicht werden.

Lüftungsanlagen Wärme und Kühlarbeit

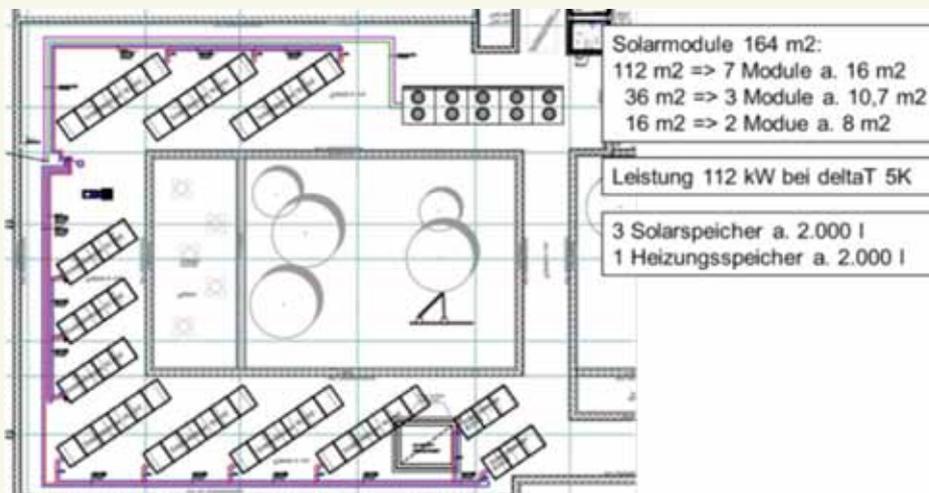
Nachfolgendes Diagramm zeigt die Anteile der Wärmearbeit für Tagesklinik und Küche aus dem Zeitraum (Messzeitraum) 2011.



Nachfolgendes Diagramm zeigt die Anteile der Kühlarbeit für Tagesklinik und Küche aus dem Zeitraum (Messzeitraum) 2011.



Thermische Solaranlage



Beim gegenständlichen Projekt ist bedingt durch den hohen Zirkulationsaufwand bei geringem Warmwasserverbrauch der solare Deckungsgrad bei rund 17% und der solare Nutzungsgrad bei rund 13%.

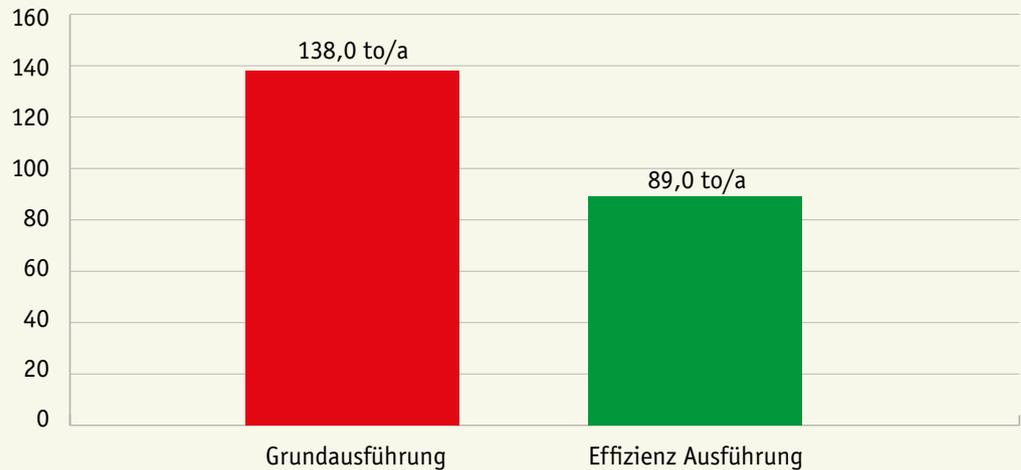
Vom Betrieb her ist bis dato der erforderliche Nutzungsgrad für den betroffenen Versorgungsbereich noch nicht erreicht. Somit sind auch die Nutzungsgrade, für die Größe der Anlage gering und nicht aussagekräftig. Entsprechende Messungen im Bereich Solarthermie werden nachgeführt.

Für zukünftige Projekte steckt hier weiteres Effizienzpotential, bei Ausführungen mit dezentralen Warmwasserbereitungen, die niedrigere Versorgungstemperaturen benötigen und dadurch die Deckungs- und Nutzungsgrade wesentlich verbessern.

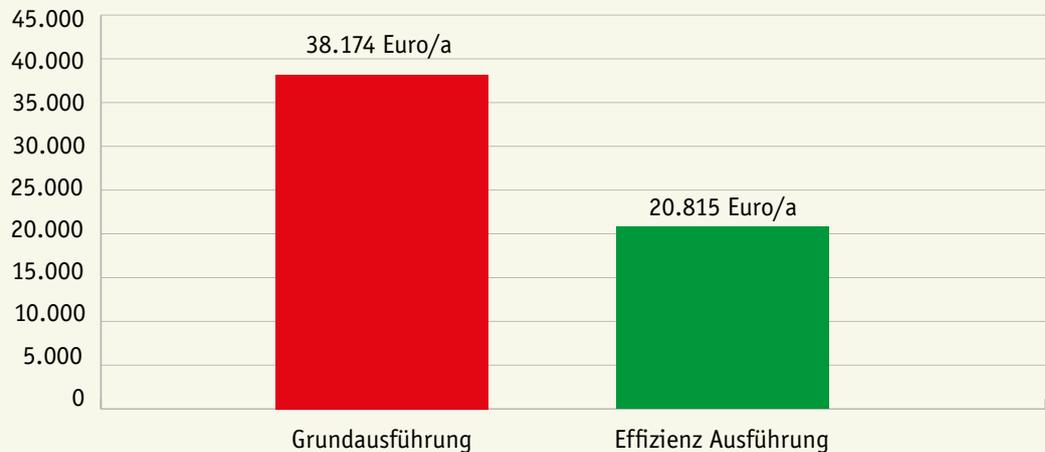
12.1.2 Fazit

Übersicht Einsparungen durch die verbesserte Energieeffizienz

CO₂-Emissionen – Einsparung pro Jahr in der Tagesklinik



Betriebskosten – Einsparungen pro Jahr in der Tagesklinik



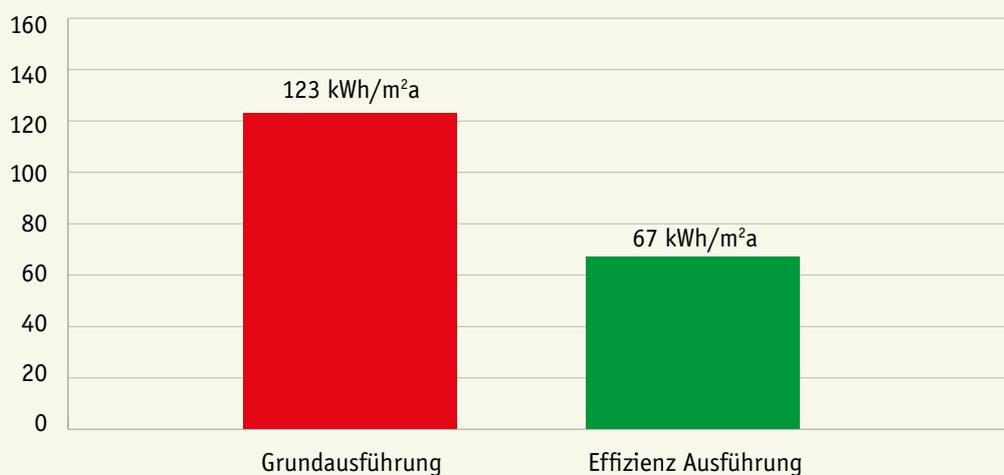
Aus den Diagrammen ist ersichtlich, dass eine wesentliche Reduktion der CO₂-Emissionen sowie ein wirtschaftlicheres Anlagenverhalten erzielt wird.

Energiekennzahlen

Bei der Planung bzw. Darstellung im Energiebericht 2007 lag die rechnerische Energiekennzahl rein für den Tagesklinischen Bereich ohne den hohen Energieaufwand für die Küchenlüftung bei 61 kWh/m²a.

Mit der Messevaluierung aus dem Zeitraum 2011 wurde ein Wert von 67 kWh/m²a ermittelt.

Mit der Implementierung dieser innovativen energieeffizienten Anlagen werden die Vorgaben des NÖ Klimaschutzprogrammes deutlich unterschritten.



Nomierung Energy-Globe Niederösterreich

Für das dargestellte Projekt konnte am 15.03.2013 von der NÖ Landeskliniken-Holding eine Auszeichnung zur Nomierung in der Kategorie Erde beim Energy-Globe entgegengenommen werden.



12.2 LED Beleuchtung im Krankenhaus

Beitrag: Hr. Ing. Martin Brunner, ITGA Ingenieurbüro Brunner GmbH

Anforderungen an künstliche Beleuchtung im Krankenhaus

An die künstliche Beleuchtung im Krankenhaus werden aufgrund der diversen Nutzungsbereiche auch unterschiedlichste Anforderungen gestellt. Das reicht von reinen wirtschaftlichen Aspekten in weitläufigen Versorgungs- und Archivbereichen, über wirtschaftliche, ästhetische und übliche lichttechnische Anforderungen in Gängen und Büros, wirtschaftliche, ästhetische Anforderungen und überdimensionaler Bedarf an Behaglichkeit in Bettenzimmern bis hin zu den Anforderungen in Behandlungsräumen und Operationssälen wo es zusätzlich zur Wirtschaftlichkeit und höchsten Sehanforderungen noch Themen der Hygiene und besonderen Anforderungen aus der Elektrotechnik gibt.

LED Verfügbarkeit – Vergabe

Für viele der Bereiche gibt es bereits LED Leuchten für andere jedoch nicht oder nur sehr speziell, oft projektbezogene Entwicklungen, welche nicht ohne weitere Anpassungen bei jedem Projekt eingesetzt werden können. Vor allem auch weil ja die Auftragserteilung nach den Vorgaben der Bundesvergabegesetze zu erfolgen haben, ist es kaum möglich Produkte zu wählen, die eigentlich dann nur von einem Bieter angeboten werden können. Auch schon bei den nunmehr als „Stangenware“ verfügbaren LED Leuchten ist die Ausschreibung und Vergabe aufwendiger als bei den bisherigen Leuchten, da die diversen LED Leuchten sich eigentlich vor dem Aspekt des Lichtstromes zusätzlich unterscheiden. Es reicht also nicht mehr Dimension, Art und Leuchtmittel einer Leuchte zu definieren.

Qualität des Lichtes

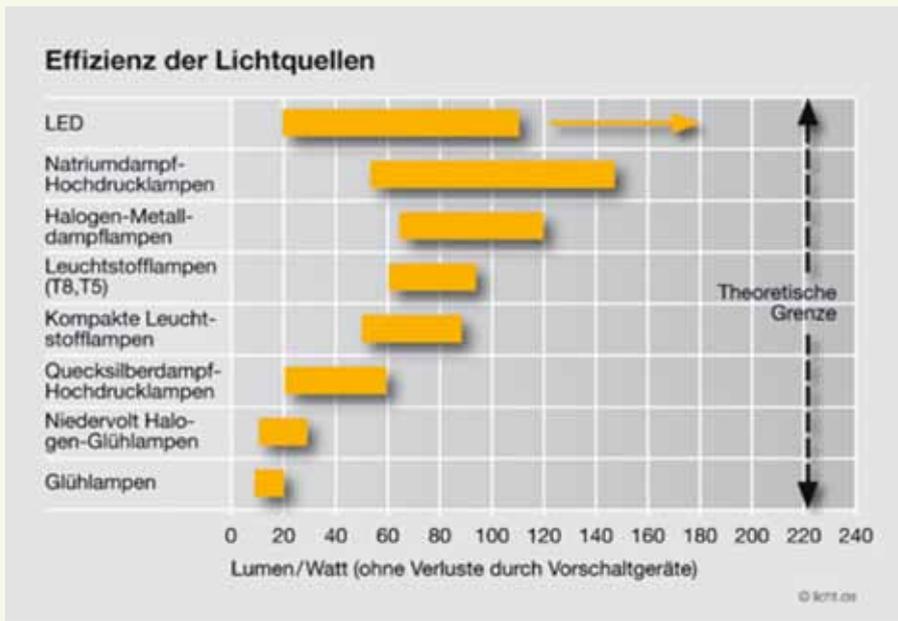
Durch das „schmale“ Lichtspektrum der ursprünglichen LED, war die Farbwiedergabe zu Beginn des LED-Booms stark beeinträchtigt. Die letzten Entwicklungen der wirklichen Marktleader haben dieses Manko jedoch fast ausgeräumt. Die Effizienz der warmweißen LED-Chips ist jedoch leider auch geringer als die der neutral weißen. In der „Billigschiene“ sind diese Entwicklungen noch nicht umgesetzt.

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der LED zeichnet sich nicht nur durch den üblicherweise geringeren Energiebedarf sondern auch durch die lange Lebensdauer aus. Bei LED können bis zu 50.000 h gegenüber den maximal 18.000 h bei Leuchtstofflampen und nur 2.000 h bei Halogen-Glühlampen angesetzt werden.

Lichtausbeute

Die Ausbeute in Lumen/Watt ist bei der LED in einem weiten Bereich gestreut und wesentlich von der eingesetzten Qualität abhängig. Die derzeit maximal erreichbaren 110 lm/W liegen gegenüber den besten Leuchtstofflampen mit 95 lm/W doch schon erheblich höher. Das Ende der Entwicklung ist vorerst noch nicht absehbar und kann mit Sicherheit bis zu 180 lm/W bei der LED führen.



Quelle:licht.de

Grenzen der LED Technik

Wichtig für das tatsächliche Erreichen der in Aussicht gestellten Lebensdauer der LED sind jedoch auch optimale Betriebsbedingungen. Eine exakte Konstantstromregelung ist genauso unverzichtbar wie die Sicherstellung vernünftiger Umgebungstemperaturen. Bei hohen Umgebungstemperaturen lässt nicht nur der Lichtstrom nach, sondern auch die Lebensdauer kann sich signifikant verkürzen.

Musterprojekt

In der Planungsphase für das LK Neunkirchen wurden 2 voneinander unabhängige Beleuchtungsprojekte ausgearbeitet. Im ersten Projekt wurden Leuchten mit konventionellen Leuchtmitteln wie T5 Leuchtstofflampen und diverse Kompaktleuchtstofflampen eingesetzt. Im zweiten Projekt wurde überall dort wo LED Leuchten verfügbar sind solche auch eingesetzt.

Es hat sich dabei gezeigt, dass sich aufgrund der in weiten Bereichen spezifischen Anforderungen leider nur 85% der Leuchten in LED Technik ausführen lassen.

Die Anschaffungskosten der LED Leuchten sind noch immer wesentlich höher als die für Leuchten mit konventioneller Technik. Die Wirtschaftlichkeit kann sich nur über längere Lebensdauer (Wartungskosten) bzw. geringeren Energieverbrauch ergeben. Als wirklich rasch umsetzbar und auch wirtschaftlich mit einer Amortisationszeit von 9 Jahren bei einer dynamischen Gegenüberstellung kommen vor allem jene Bereiche für LED Technik in Frage, wo bei konventioneller Technik Downlights mit Kompaktleuchtstofflampen zum Einsatz kommen würden.

In Nassgruppen und WCs kann damit der spezifische Energieeinsatz von $17,12 \text{ W/m}^2$ ($6,06 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$) auf $5,48 \text{ W/m}^2$ ($1,88 \text{ W/m}^2/100\text{lx}$) reduziert werden.

In Summe werden ca. 1.700 konventionelle Einbaudownlights durch modernste LED Leuchten ersetzt.

In Folge der Betrachtungen für das LK Neunkirchen werden nun auch in Baden und in Mödling Einbaudownlights in LED Technik in ähnlichem Umfang eingesetzt und somit ein gewaltiger Beitrag in Richtung Nachhaltigkeit gesetzt.

12.3 Chemikalien- und Produktmanagement: Schadstoffminimierung am Bau für Klimaschutz und gute Raumluf

Beitrag: Dr. Thomas Belazzi, bauXund GmbH (www.bauXund.at)

Die Idee ist bestechend einfach und wurde bei ausgewählten, in der Regel kleinen Bauvorhaben, insbesondere Einfamilienhäuser, seit vielen Jahren von engagierten Bauherrn (u. a. unterstützt durch die Berater von „die Umweltberatung NÖ“) umgesetzt. Bei großvolumigen Gebäuden – Wohnhausanlagen, Bürobauten, Schulen, Krankenhauspavillons oder Seniorenheimen – war dies vor 10 bis 15 Jahren noch absolut unüblich. Nämlich: Anspruchsvolle bauökologische Qualitäten für die NutzerInnen sicherzustellen. bauXund „wagte“ sich als Bauökologie-Konsulent und Technisches Büro – aus heutiger Sicht erfolgreich – auf dieses Neuland und hat seit dem Jahr 2000 etwa 300 großvolumige Neubau- und Sanierungsprojekte mit etwa 2.000.000 m² Nutzfläche in ganz Österreich bauökologisch begleitet. Für die Umsetzung der bauökologischen Qualität ist ein mehrstufiger Ablauf erforderlich, für den sich der Begriff „Chemikalien- und Produktmanagement“ etabliert hat.

Das Land NÖ hat in den vergangenen 10 Jahren mit einigen Leuchtturmprojekten wie etwa dem Neubau des Passivhauskindergartens Ziersdorf, dem Neubau des Landespflegeheim Stockerau und der Sanierung des Landsjugendheims Allensteig praktische Erfahrungen mit der Umsetzung von unterschiedlichen bauökologischen Kriterien gemacht. Über das LjH Allensteig wurde auch im „Bericht über die Energieversorgung von NÖ-Landesgebäuden 2009/2010“ ausführlich berichtet.

Das 2007 fertig gestellte Bürogebäude „Wirtschaftszentrum NÖ“ in St. Pölten baute auf diesem bauökologischen Wissen auf und vertiefte es durch die erstmalige Umsetzung eines Chemikalien- und Produktmanagement durch bauXund bei einem NÖ-Landesgebäude.





Auf Basis dieser Erfahrungen wurden 2007 im „Pflichtenheft Energieeffizienz“ der NÖ Landesregierung erstmals auch bauökologische Vorgaben gemacht. Zu diesen zählen unter anderem der Ausschluss des Einsatzes von Tropenholz und von klimaschädlichen HFKW in Dämmstoffen, die Vermeidung des umwelt- und gesundheits-schädlichen Kunststoffes PVC (Polyvinylchlorid) sowie die Vermeidung von Lösungsmitteln in Bauchemikalien wie Farben, Klebstoffen, Lacken, Voranstrichen.

Die Umsetzung dieser Vorgaben soll in Folge am Beispiel eines NÖ-Landesbauvorhabens dargestellt werden. Dies ist der Neubau des „NÖ Haus Krems“ am Rande der Kremser Altstadt.

Das 2011 fertig gestellte „NÖ Haus Krems“ wurde im Februar 2013 als eines von nur fünf Projekten österreichweit mit dem Österreichischen Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit 2012 ausgezeichnet. Weiters wurde diesem Projekt 2012 das Total Quality Building (TQB)-Zertifikat der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) und die klima:aktiv Gebäudebewertung in „Gold“ des Lebensministeriums verliehen. Ein wesentlicher Baustein für diese Auszeichnungen war die erzielte bauökologische Qualität.

Schutzgut Innenraumluft

Immer mehr Fachleute weisen auf die langfristige gesundheitliche Relevanz der Belastung der Innenraumluft mit Schadstoffen hin. „Wir“ Mitteleuropäer halten uns durchschnittlich 90% unserer Zeit in Innenräumen auf, vom Arbeitsplatz bis zum Wohnbereich. Damit ist die Qualität der Raumluft wichtig für unsere Gesundheit, unser Wohlbefinden und unsere Leistungsfähigkeit.

Und so mischen sich in den Wortschatz der Bauherrn und Planer immer öfter Begriffe wie VOC, Monomere, CMR-Stoffe, Hochsieder, EMICODE oder Umweltzeichen. Für die Umsetzung der bauökologischen Qualität ist ein mehrstufiger Ablauf erforderlich, eben das oben angeführte „Chemikalien- und Produktmanagement“.

Ablauf des Chemikalien- und Produktmanagement

Dieses beginnt in der Planungsphase bei der Auswahl der Baustoffe für den Rohbau und den Innenausbau des Gebäudes. Für letzteres sind sowohl die Auswahl der Oberflächen (Boden- und Wandbeläge) und die Umsetzung der PVC-Vermeidung als auch die eingesetzten Bauchemikalien wie Farben, Klebstoffe und Lacke von zentraler Bedeutung.

Diese Kriterien, produkt- und firmenneutral formuliert und damit konform mit dem Bundesvergabegesetz, werden dann in der Ausschreibung verankert. Ebenso werden dort auch die Kontrollabläufe und –verpflichtungen für die örtliche Bauaufsicht und die Professionisten definiert. Ein zentraler Punkt ist, dass die ausführenden Professionisten ihre Bauprodukte und – chemikalien zumindest 14 Tage vor ihrem jeweiligen Arbeitsbeginn dem Bauökologie-Konsulenten melden müssen. Dann erfolgt die Prüfung und Freigabe, wenn die Produkte ausschreibungskonform sind. Ist dies



Im Niederösterreichhaus in Krems wurden sorgfältig ausgewählte Materialien verarbeitet um ideale Komfortbedingungen zu garantieren. Der Gebäudekomplex mit Passivhauskonzept schafft souverän die Balance zwischen Neubau und historischer Bausubstanz.

Quelle: Lukas Schaller

nicht der Fall, wird mit dem Auftragnehmer ein umwelt- und gesundheitsfreundliches Alternativprodukt festgelegt.

So entsteht eine Liste all jener Bauprodukte und –chemikalien, die der Professionist verwenden wird und die bauökologisch geprüft sind. Mit dieser ist dann die örtliche Bauaufsicht während der Bauabwicklung gut und ohne tiefere bauökologische Fachkenntnis in der Lage, die Einhaltung der ausgeschriebenen Kriterien zu überprüfen und so sicherzustellen. Ergänzend führt der Bauökologie-Konsulent stichprobenartig Kontrollen durch.

Technische Eignung vor Ökologie

Der oben beschriebene Ablauf hat den zusätzlichen Vorteil, dass sich so innovative Bauprodukte und –chemikalien viel schneller am Markt etablieren, wovon sowohl die Umwelt, die späteren Gebäudenutzer, die am Bau arbeitenden Handwerker als auch die innovativen Produkthersteller profitieren und so die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft gestärkt wird.

Ein vielfach thematisierter Aspekt ist die eventuell fehlende Erfahrung von Professionisten mit neuen Produkten. Hier ist einerseits auf den Praxiserfahrungen der Hersteller und der Außendienstmitarbeiter aufzubauen, andererseits bieten die Hersteller für ihre neuen Produkte dieselbe Produkthaftung und Gewährleistungsregelungen an wie für alle anderen. Und damit ist das Risiko für den Professionisten minimiert. Und eines ist immer klar: Die technische Eignung kann, etwa durch kleinflächige Testeinsätze erprobt und verifiziert werden. Denn nur ein Produkt, das technisch einwandfrei und langfristig funktioniert, ist auch aus ökologischer Sicht akzeptabel. Nicht funktionierende Baustoffe und Chemikalien sind Materialverschwendung und damit per se unökologisch!

Mehrkosten geringfügig

Viele mögliche bauökologische Maßnahmen sind nicht mit einem messbaren finanziellen Mehraufwand in der Errichtung verbunden, wenn die bauökologischen Qualitäten bereits in der Ausschreibung integriert waren. So sind etwa HFKW-freie XPS-Platten gleichpreisig gegenüber den klimaschädlichen HFKW-haltigen Produkten. Gleiches gilt für lösemittelfreie gegenüber lösemittelhaltigen Bitumenvorstrichen oder emissionsarme Innenwandfarben gegenüber jenen mit Lösemittel.

In manchen Fällen ist das ökologischere Produkt auch billiger: Ein Wandfarbe mit Biozidzusatz kostet mehr als eine ohne dieses aus bauökologischer Sicht unerwünschte „Extra“. Linoleum, welches aus einem hohen Anteil an nachwachsenden Rohstoffen (Holzmehl, Leinöl, Baumharze) besteht ist billiger als ein Kautschukbelag, der in der Regel statt aus natürlichen Bestandteilen aus Erdöl hergestellt wird.

Der einzige offensichtliche entstehende Mehraufwand besteht in der bauökologischen Qualitätssicherung selbst, die es „üblicherweise“ nicht gibt. Doch die Honorarkosten für die Bauökologie-Beratung, den „Chemikalienmanager“, bewegen sich bei Bauvorhaben von beispielsweise 5 Millionen Euro im niederen Promillebereich. Last, but not least: Immer mehr Bauherrn – wie auch das Land NÖ wollen ihre Gebäude mit einem Gebäudepass bzw. einem Nachhaltigkeitszertifikaten bewertet bekommen. In solchen Fällen ist eine bauökologische Begleitung ein Muss ohne die kein Gebäudepass ausgestellt werden kann.

Bauökologischen Besonderheiten des Bauvorhabens „NÖ Haus Krems“

Dieses Projekt ist ein Musterbeispiel, welche Verbesserungen möglich sind, wenn diese in einem interdisziplinären Planungsteam frühzeitig diskutiert und festgelegt werden. Das Projekt hat etwa 8000 m² Nutzfläche, wurde im Passivhausstandard ausgeführt und wird von der BH Krems, dem WIFI Krems und weiteren Abteilungen der NÖ Landesregierung genutzt. Im Erdgeschoss befindet sich weiters eine Bankfiliale.

Folgende besondere bauökologische Maßnahmen wurden gesetzt:

- Umsetzung eines umfassenden Chemikalien- und Produktmanagements für den gezielten Einsatz ökologischer Baustoffe und schadstofffreier Bauchemikalien
 - *Ausschluss von PVC-Produkte, auch im Elektroinstallationsbereich*
 - *Ausschluss HFKW-haltiger, klimaschädlicher Dämmstoffe (XPS-Platten, PU-Schäume)*
 - *Minimierung des Einsatzes lösungsmittelhaltiger Produkte wie Farben, Klebstoffe, Lacke, Betonbeschichtungen, Vorstriche usw.*
 - *Ausschluss biozidhaltiger Wandfarben*
 - *Ausschluss schadstoffhaltiger Dichtmassen*
 - *Ausschluss von Tropenholz*
 - *Umweltfreundliche Bodenbeläge aus Linoleum und Fertigparkett*
 - *Einsatz umweltfreundlicher, emissionsarmer Reinigungsmittel*
 - *Einsatzes von emissionsreduzierten Holzwerkstoffplatten für die Möblierung*
- Der Einsatz von Ökobeton statt aus konventionellem Zement hergestellter Beton, da Ökobeton deutlich geringere Herstellungsenergien („Graue Energien“) und damit ein wesentlich bessere Ökobilanz aufweist.
- Die Umsetzung eines Logistik-Konzepts für die beiden größten Massenströme auf der Baustelle. Diese sind Aushubabtransport und Ortbetonzulieferung, um die Emissionen aus dem Baustellen-LKW-Verkehr zu reduzieren.

Berechnungen der ökologischen Verbesserung beim „NÖ Haus Krems“

Diese brachte folgende zentrale Ergebnisse:

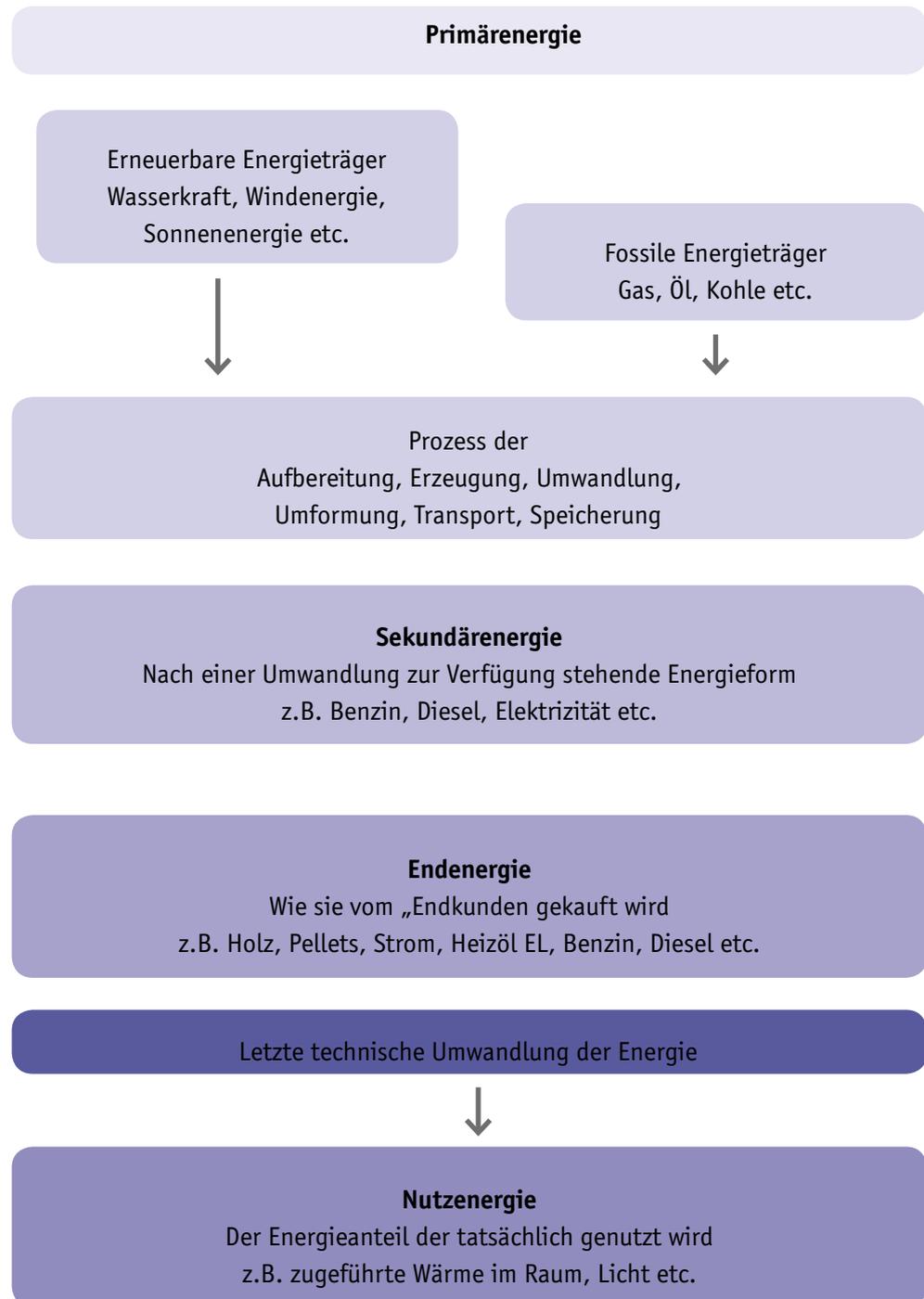
- Die Umsetzung des Baustellenlogistik-Konzepts verlief erfolgreich und konnte wirkungsvoll Luftschadstoffe aus dem LKW-Verkehr vermeiden, etwa 13kg Feinstaub (PM) und 528 kg NO_x.
- Der Einsatz von Ökobeton (mit Hochofenzement CEM III/B als hydraulisch erhärtendes Bindemittel anstelle von konventionellem Portlandzement) wurde für etwa 80% der Betonmenge umgesetzt. Dies reduzierte die CO₂-Emissionen für die Betonherstellung rechnerisch um 1092 t. Dies entspricht den Einsparungen durch die Verbesserung des Heizwärmebedarfs von Niedrigenergiehaus auf Passivhaus über einen Zeitraum von 19 Jahren!
- Die rechnerische Ermittlung zeigte weiters, dass etwa 2700 kg Lösungsmittel, 30 Tonnen PVC-Produkte und eine Vielzahl weiterer Schadstoffe vermieden wurden.
- Die durchgeführte Raumluftmessung belegte die angestrebte gute Raumlufqualität.

Das Bauvorhaben „NÖ Haus Krems“ zeigt das große Potenzial, dass bei einer Umsetzung eines umfassenden bauökologischen Konzepts realisierbar ist.

Der oben angeführten Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit und die TQB- und klima:aktiv Gebäudezertifizierungen wurden durch die von bauXund ausgeführten bauökologischen Leistungen wesentlich unterstützt.

ANHANG A

Schema Energiefluss

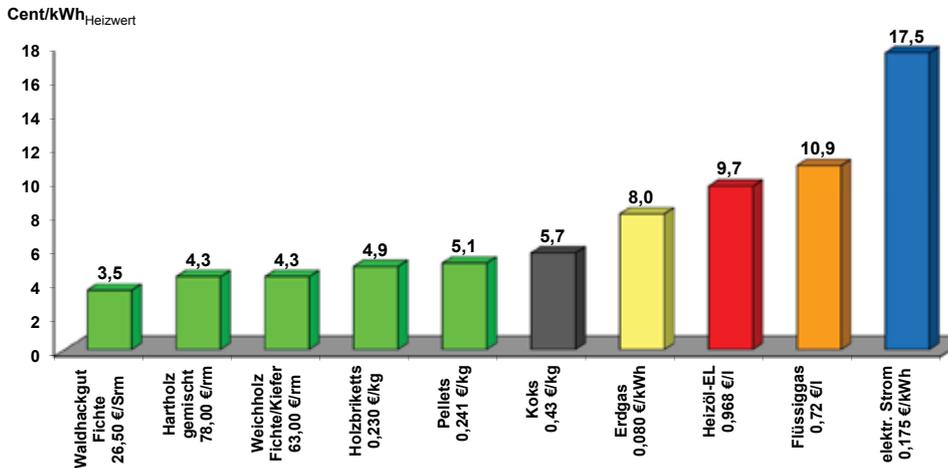


Die Nutzenergie bringt eine **Energiedienstleistung** in Form von warmer Raum, warmes Brauchwasser, beleuchteter Raum etc.



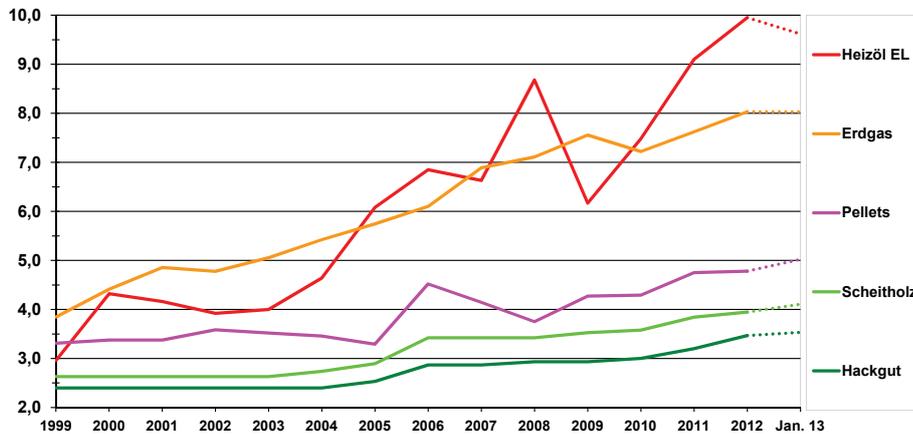
ANHANG B

Energiekosten (Stand 2. Kalenderwoche 2013)



Quelle: LK-Steiermark, proPellets Austria, E-Steiermark, IWO-Austria, steirischer Brennstoffhandel, AK Oberösterreich
 Datengrundlage: Übliche Haushaltsmengen ofenfertig mit Zustellung; inkl. USt.

Jahresdurchschnittspreise der Energieträger seit 1999



Quelle: proPellets Austria, LK-Steiermark, Statistik Austria, Energie Steiermark, IWO Austria
 Preise inklusive Zustellung, Abgaben und Steuern; Datengrundlage: Übliche Haushaltsmengen für Einfamilienhäuser

ANHANG C

Normative Verweise zum Thema Energiewirtschaft

- ÖNORM M 7101 1996-01-01
Begriffe der Energiewirtschaft – Allgemeine Begriffsbestimmungen
- ÖNORM M 7102 2011-06-01
Begriffe der Energiewirtschaft – Elektrizitätswirtschaft
- ÖNORM M 7108 1996-01-01
Begriffe der Energiewirtschaft – Umwelt
- ÖNORM M 7109 2002-07-01
Begriffe der Energiewirtschaft – Energiehaushalten
- ÖNORM M 7114 1996-01-01
Begriffe der Energiewirtschaft – Energienutzung
- ÖNORM M 7116 1996-01-01
Begriffe der Energiewirtschaft – Energiebuchhaltung und Energiebilanz
- ÖNORM M 7117 1991-05-01
Begriffe der Energiewirtschaft – Energieprognose
- ÖNORM M 7122 1996-01-01
Begriffe der Energiewirtschaft – Wärmewirtschaft
- ÖNORM M 7140 2004-11-01
Begriffe der Energiewirtschaft – Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der erweiterten Annuitätenmethode

Maßeinheiten

a) Allgemeines – Bildung von Vielfachen

Vorsilben	Zeichen		Faktoren	
Tera	T	=	10^{12}	Billion
Giga	G	=	10^9	Milliarde
Mega	M	=	10^6	Million
Kilo	k	=	10^3	Tausend



b) Allgemeines – Einheiten

Größe	Einheit	=	Bezeichnung	Formelzeichen
Kelvin	K	=	Thermodynamische Temperatur	T
Grad Celsius	°C	=	Celsius Temperatur	t
Watt	W	=	Leistung	P
Joule*)	J	=	Wärmemenge	J

*) 1000 J = 1 kJ (Kilojoule) | 1 kWh = 3600 kJ

c) Umrechnungsfaktoren

	kcal	J =Ws	kJ	MJ	kWh
1kcal	1	4200	4,2	0,0042	0,0012
1 J = Ws	0,00024	1	0,001	0,000001	0,00000028
1kJ	0,24	1000	1	0,001	0,00028
1 MJ	240	1000000	1000	1	0,28
1 kWh	860	3600000	3600	3,6	1

d) Umrechnungszahlen gebräuchlicher Sortimente aus der Holzwirtschaft (Sägenebenprodukte):

Maßeinheit	fm	rm	rm	Srm	Srm	Srm
Sortiment	Rundholz	Scheitholz	Stückholz geschichtet	Stückholz ofenfertig geschüttet	Hackgut fein- mittel-	
1 fm Rundholz	1	1,40	1,20	2,00	2,50	3,00
1 rm Scheitholz, 1 m lang, geschichtet	0,70	1	0,80	1,40	(1,75)	(2,10)
1 rm Stückholz ofenfertig, geschichtet	0,85	1,20	1	1,70		
1 Srm Stückholz ofenfertig, geschüttet	0,50	0,70	0,60	1		
1 Srm (Wald)Hackgut G 30 „fein,,	0,40	(0,55)			1	1,20
1 Srm (Wald)Hackgut G 50 „mittel,,	0,33	(0,50)			0,80	1
1 Tonne Hackgut (G 30) bei w = 25%	entspricht rd. 4 Srm Weichholz (Fichte) 3 Srm Hartholz (Buche)					



e) Umrechnungszahlen gebräuchlicher Sortimente aus der Holzwirtschaft (Sägenebenprodukte):

Sägenebenprodukte (SNP)	
Spreißel, Schwarten gebündelt	1 rm entspricht 0,60 fm
Sägehackgut, G 50 ("mittel,,)	1 Srm entspricht 0,35 fm
Sägespäne (bis 5 mm Stückgröße)	1 Srm entspricht 0,33 fm
Hobelspäne	1 Srm entspricht 0,20 fm
Rinde (unzerkleinert)	1 Srm entspricht 0,30 fm
Presslinge (Briketts)	1 m ³ entspricht 1,00 fm
Presslinge (Pellets)	1 m ³ entspricht 1,11 fm

ÖNORM M 7132 – Energiewirtschaftliche Nutzung von Holz und Rinde als Brennstoff

Begriffsbestimmungen und Merkmale Ausgabe: 1998-07-01

Festmeter (fm)

In der Forst- und Holzwirtschaft übliche Benennung für 1m³ Holz.

Raummeter (rm)

In der Forst- und Holzwirtschaft übliche Benennung für 1m³ geschichtete Holzteile.

Schüttraummeter (Srm)

In der Forst- und Holzwirtschaft übliche Benennung für 1m³ geschütteter Holzteile (z.B. Hackgut, Stückgut).



ANHANG D

Abkürzungen

BHKW	Blockheizkraftwerk
EVU	Energieversorgungsunternehmen
ZAMG	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
HGT	Heizgradtagszahl
AG	Amtsgebäude
AST	Außenstelle
BH	Bezirkshauptmannschaft
BRM	Brückenmeisterei
ESTGB	Einstellgebäude
FWS	Feuerwehrschnule
GBA	Gebietsbauamt
HLA	Höhere Lehranstalt
KOMBI	Kombiprojekt
LBS	Landesberufsschnule
LJH	Landesjugendheim
LK	Landesklinikum
LPH	Landespflegeheim
LFS	Landwirtschaftliche Fachschnule
STPKT	Stützpunkt
STRBA	Straßenbauabteilung
SM	Straßenmeisterei
WCL	Wassercluster
WS	Waldschnule
PSZ	Psycho-Soziales Zentrum
ISTA	Institute of Science and Technology Austria
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
kWp	Kilowatt peak – höchste elektrische Leistung Anwendung in der Photovoltaik zur Kennzeichnung der genormten elektrischen Leistung.



...ner Um
z.B.

Wie sie vom „L...“
z.B. Holz, Pellets, Strom,

Letzte technische Umwan
↓

Nutzenergie
Der Energieanteil der tatsächlich ge
z.B. zugeführte Wärme im Raum

Die Nutzenergie bringt eine Energ
warmer Raum, warmes Brauchwasser, h...
...nsteleist