



# ENERGIEBERICHT NÖ LANDESGEBÄUDE 2017 / 2018



UMWELT- UND  
ENERGIEWIRTSCHAFT

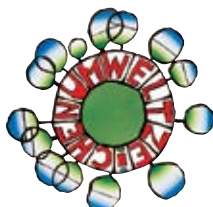


## Impressum

Der Energiebericht für NÖ Landesgebäude 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](http://www.waltergrafik.at)

Gedruckt nach den Richtlinien des Österreichischen Umweltzeichens  
„Schadstoffarme Druckerzeugnisse“ • Janetschek GmbH • UWNr. 637

Fotos: Abteilung Umwelt und Energiewirtschaft, Sachgebiet Energie und Klima



# ENERGIEBERICHT NÖ LANDESGEBÄUDE 2017 / 2018



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ÜBERSICHT ENERGIEVERSORGUNG – NÖ LANDESGEBÄUDE 2018</b>	6
<b>ENERGIEMANAGEMENT FÜR LANDESGEBÄUDE</b>	9
<b>1 ALLGEMEINES</b>	11
<b>2 BEGRIFFE</b>	13
2.1 Begriffe zum Energiemanagement	13
2.2 Begriffe der Energie	13
<b>3 HEIZGRADTAGSZAHLN</b>	17
<b>4 LIEGENSCHAFTEN – GEBÄUDEBESTAND</b>	21
4.1 Liegenschafts- und Gebäudebestand	21
4.2 Nutzergruppen	22
4.3 Gebäudeflächen	24
<b>5 ENERGIE GESAMTBEZUG</b>	25
5.1 Heiz-Energiebezug	26
5.2 Elektrische Energie Allgemein – Strombezug	27
<b>6 WÄRMEVERSORGUNG</b>	29
6.1 Allgemeine Übersicht	29
6.2 Wärme aus Fossilen Energieträgern	31
6.3 Wärme aus Erneuerbaren Energieträgern	32
6.3.1 Wärme aus Biomasse	33
6.3.2 Thermische Solaranlagen	34
6.3.3 Wärmepumpen	35
6.4 Einsatz von Blockheizkraftwerken	36
<b>7 ELEKTRISCHE ENERGIE ALLGEMEIN</b>	37
7.1 Allgemeine Übersicht	37
7.2 Strom aus Erneuerbaren Energien	38
7.2.1 Photovoltaik	38
7.2.2 Windkraft	39



<b>8 ERNEUERBARE ENERGIE</b>	41
8.1 Biomasseanlagen	41
8.2 Thermische Solaranlagen	46
8.3 Photovoltaikanlagen	48
8.4 Wärmepumpen	50
8.5 Windkraft	51
<b>9 ENERGIEKENNZAHLEN</b>	52
9.1 Allgemeines zu Energiekennzahlen	52
9.2 Heiz-Energiekennzahlen	53
9.2.1 Bürogebäude	54
9.2.2 Schulen	54
9.2.3 Pflege- und Betreuungszentren	56
9.2.4 Kliniken	57
9.3 Energiekennzahlen Elektrische Energie – Allgemein	58
9.3.1 Bürogebäude	58
9.3.2 Schulen	60
9.3.3 Pflege- und Betreuungszentren	60
9.3.4 Kliniken	62
<b>10 KALTWASSER</b>	63
<b>11 E-MOBILITÄT IN NÖ LANDESGBÄUDEN</b>	65
<b>12 ENERGIEEFFIZIENTER KULTURBETRIEB LANDESGALERIE NIEDERÖSTERREICH</b>	69
<b>ANHANG A – Maßeinheiten</b>	75
<b>ANHANG B – Abkürzungen</b>	77



## 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 vorhandenen Nutzungskategorien	23
Tabelle 4:	Konditionierte Brutto-Grundflächen nach Nutzergruppen (Stand 2018)	24
Tabelle 5:	Jahresarbeitszahlen von Wärmepumpen aus dem Betrieb	35
Tabelle 6:	Blockheizkraftwerke in NÖ Landesgebäuden (Stand 2018)	36
Tabelle 7:	Biomasseanlagen – Wärme aus Heizwerken (Stand 2018)	44
Tabelle 8:	Biomasseanlagen – Eigenanlagen (Stand 2018)	44
Tabelle 9:	Thermische Solaranlagen (Stand 2018)	46
Tabelle 10:	Photovoltaikanlagen (Stand 2018)	50
Tabelle 11:	Übersicht Wärmepumpen und deren Anwendungsbereich (Stand 2018)	51
Tabelle 12:	Gemessene, klimabereinigte HEIZ-Energiekennzahlen	53
Tabelle 13:	Gemessene Energiekennzahlen, Elektrische Energie – Allgemein	58
Tabelle 14:	Kaltwasserbezug in den Nutzergruppen (Stand 2018)	63
Tabelle 15:	Aufstellung Heizleistungen	71
Tabelle 16:	Aufstellung Kälteleistungen	72



## GRAFIKEN

Grafik 1:	Übersicht Wärme aus Heizwerken (Stand 2018)	42
Grafik 2:	Übersicht Wärme aus Eigenanlagen (Stand 2018)	45
Grafik 3:	Übersicht thermische Solaranlagen (Stand 2018)	47
Grafik 4:	Übersicht Photovoltaikanlagen (Stand 2018)	49
Grafik 5:	Alternative Fahrzeuge in NÖ Landesgebäuden (Stand 2018)	65
Grafik 6:	Stromtankstellen in NÖ Landesgebäuden (Stand 2018)	66



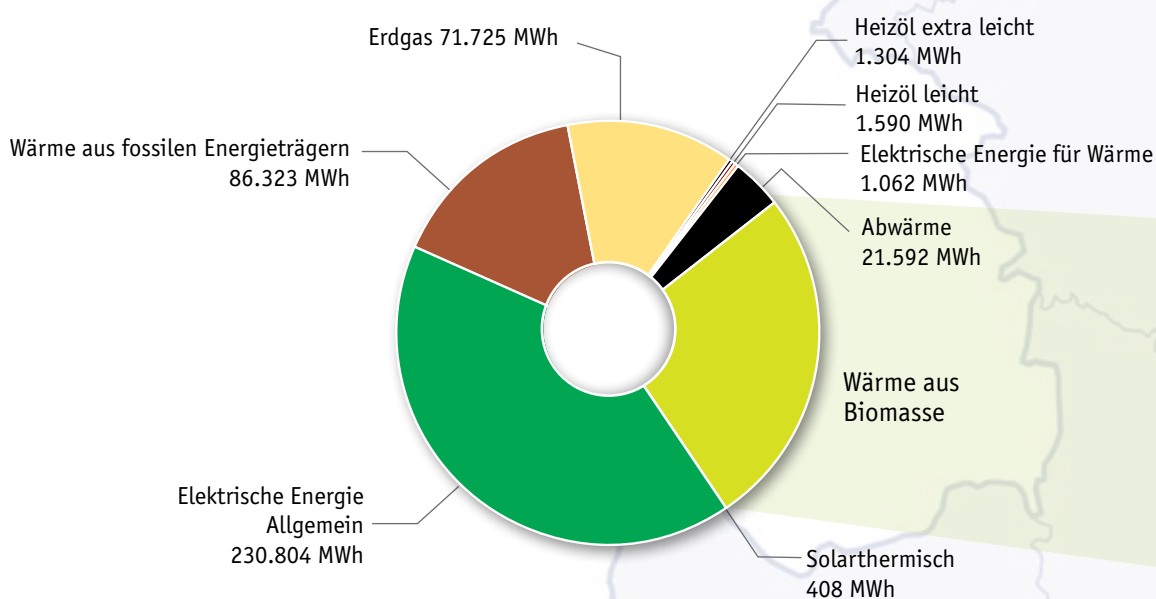
## DIAGRAMME



Diagramm 1: Entwicklung der mittleren Heizgradtagszahl in Niederösterreich	17
Diagramm 2: Darstellung monatlicher Gradtagszahlen 2018 – ausgewählter Standorte	17
Diagramm 3: Entwicklung der erfassten Liegenschaften	21
Diagramm 4: Anteil der Liegenschaften und Gebäude in den Nutzergruppen (Stand 2018)	22
Diagramm 5: Entwicklung der Energiebezüge der NÖ Liegenschaften in MWh	25
Diagramm 6: Anteil der Nutzergruppen am Heiz-Energiebezug (Stand 2018)	26
Diagramm 7: Entwicklung Heiz-Energiebezug in MWh (nicht klimabereinigt)	26
Diagramm 8: Anteil der Nutzergruppen am Strombezug (Stand 2018)	27
Diagramm 9: Entwicklung Bezug an Elektrischer Energie Allgemein in MWh	27
Diagramm 10: Anteiliger Energieträger- und Wärmebezug 2018 (nicht klimabereinigt)	29
Diagramm 11: Energieträger / Wärmebezüge – Entwicklung in kWh (nicht klimabereinigt)	30
Diagramm 12: Anteil an Heizöl in Prozent bezogen auf den Heiz-Energiebezug aller Liegenschaften	31
Diagramm 13: Anteil an Erdgas in Prozent bezogen auf den gesamten Heiz-Energiebezug aller Liegenschaften	32
Diagramm 14: Anteil an Biomasse in Prozent bezogen auf den gesamten Heiz-Energiebezug aller Liegenschaften	33
Diagramm 15: Anteil der mit Biomasse versorgten Liegenschaften in den Nutzergruppen in Prozent	33
Diagramm 16: Elektrische Energie Allgemein – Entwicklung in kWh	37
Diagramm 17: Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen in kWh	38
Diagramm 18: Installierte Leistungen in den Nutzungsgruppen in kWp	39
Diagramm 19: Jährliche Stromproduktion von Windkraftanlagen in kWh	39
Diagramm 20: Mittelwert klimabereinigter Heiz-Energiekennzahlen – Bezirkshauptmannschaften in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten	54
Diagramm 21: Mittelwert klimabereinigter Heiz-Energiekennzahlen – Berufsschulen in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten	55
Diagramm 22: Gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Schulgebäude ohne Werkstätten in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten	55
Diagramm 23: Mittelwert klimabreinigter Heiz-Energiekennzahlen – Pflege- und Betreuungszentren in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten	56
Diagramm 24: Gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Pflege- und Betreuungszentren in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten	57
Diagramm 25: Bereiche gemessener, klimabereinigter Heiz-Energiekennzahlen – Landeskliniken in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten	57
Diagramm 26: Mittelwert gemessener Energiekennzahlen – Bezirkshauptmannschaften in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr	59
Diagramm 27: Elektrische Energie Allgemein – Verbrauchsanteile eines Bürogebäudes	59
Diagramm 28: Mittelwert gemessener Energiekennzahlen – Berufsschulen in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr	60
Diagramm 29: Mittelwert gemessener Energiekennzahlen – Pflege- und Betreuungszentren in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr	60
Diagramm 30: Elektrische Energie Allgemein – Verbrauchsanteile eines Pflege- und Betreuungszentrums	61
Diagramm 31: Bereiche gemessener Energiekennzahlen – Landeskliniken in kWh pro m <sup>2</sup> BGF und Jahr	62
Diagramm 32: Summe der Kaltwasserbezüge in m <sup>3</sup> pro Jahr	63

# ÜBERSICHT ENERGIEVERSORGUNG NÖ LANDESGEBÄUDE 2018

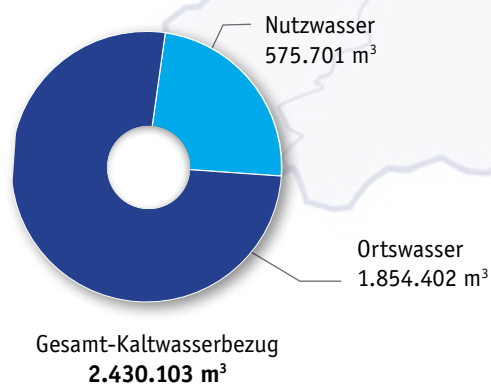
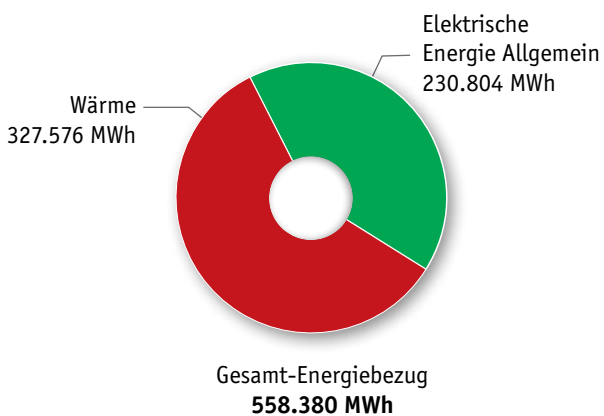
## EINGESETZTE ENERGIETRÄGER



## ANZAHL DER LIEGENSCHAFTEN: 261

Beheizte Brutto-Grundfläche 2.691.320 m<sup>2</sup>

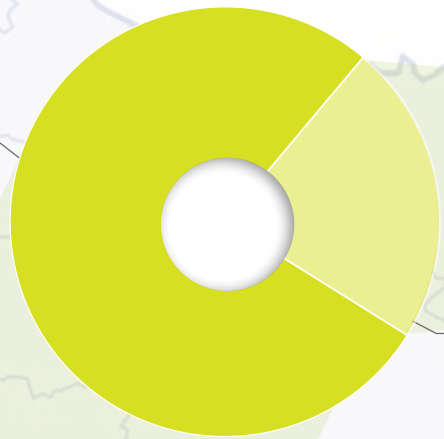
(573 GEBÄUDE)



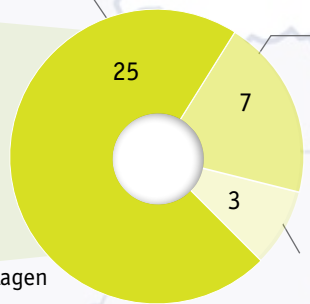




118 Wärmeanlagen  
108,48 MW



Hackgut-  
heizungen



35 Eigenanlagen  
9,98 MW

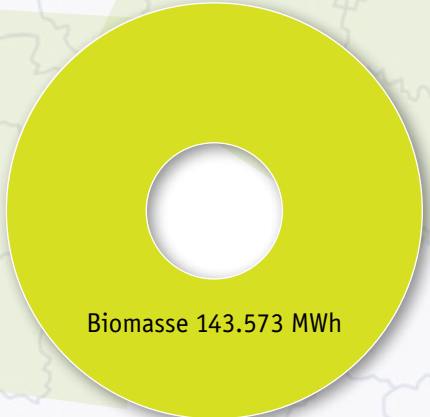
Pelletsheizungen

7

3

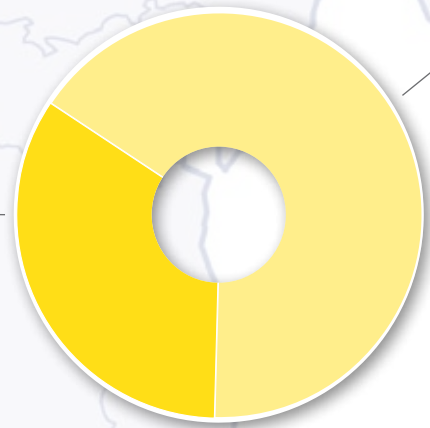
Stückholzheizungen

Biomasse 143.573 MWh



### SOLARANLAGEN IN LANDESGBÄUDEN

89 Photovoltaikanlagen  
2.051,47 kWp Leistung



46 Thermische  
Solaranlagen  
1.671,8 m<sup>2</sup> Kollektorfläche





## 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.**

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, Lüftung und Warmwasser) 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/noe/Energie/Landesgebaeude.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 und Nachhaltigkeit 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/noe/Energie/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 m<sup>2</sup>, 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.*

### **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 oftmals der Begriff beheizt verwendet.*

### **Weitere Begriffe:**

#### **Primärenergie**

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

#### **Nutzenergie**

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

#### **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

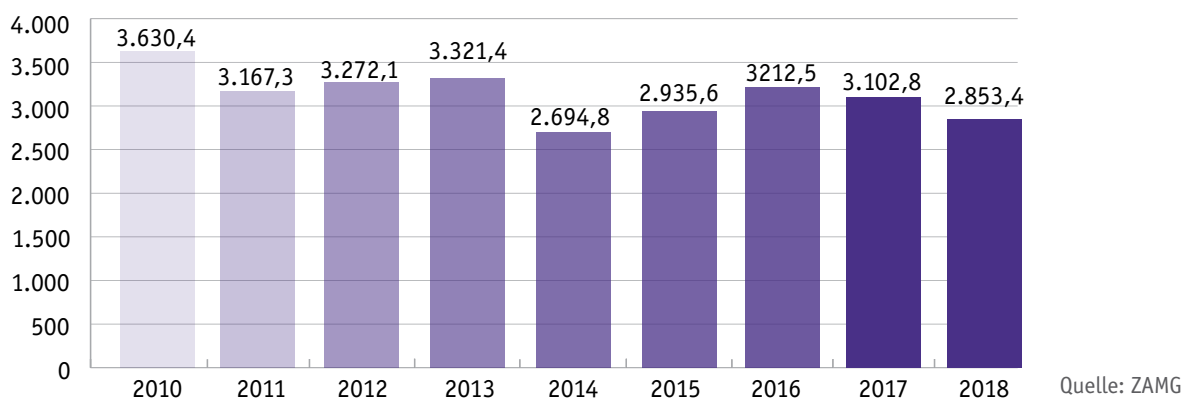
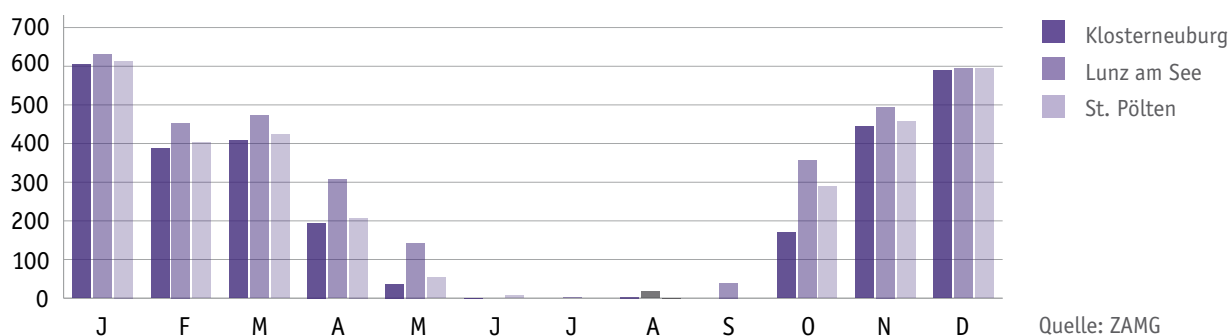


Diagramm 2: Darstellung monatlicher Gradtagszahlen 2018 - ausgewählter Standorte



In der nachstehenden Tabelle werden die Werte zur Jahressumme HGT 12/20 der Kalenderjahre 2017 und 2018 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 <sup>1)</sup>			HGT 12 / 20 <sup>2)</sup>	
	Seehöhe m	Norm Außentemp. °C	Jahressumme	Jahressumme 2017	Jahressumme 2018
Amstetten	277	- 12	3.580	3.031,1	2.793,3
Baden	233	- 12	3.349	2.969,6	2.730,4
Bruck an der Leitha	158	- 13	3.444	2.879,1	2.635,4
Gänserndorf	165	- 13	3.521	2.891,7	2.648,8
Gmünd	495	- 15	4.186	3.321,5	3.074,3
Hollabrunn	245	- 12	3.526	2.981,3	2.742,4
Horn	309	- 13	3.856	3.079,0	2.841,4
Klosterneuburg	183	- 12	3.410	2.923,4	2.682,2
Korneuburg	164	- 12	3.406	2.893,0	2.650,1
Krems	232	- 11	3.349	2.937,4	2.696,9
Laa an der Thaya	182	- 13	3.498	2.912,0	2.670,2
Lilienfeld	385	- 13	3.887	3.177,1	2.937,8
Litschau	536	- 15	4.393	3.388,8	3.135,8
Lunz am See	645	- 16	4.502	3.493,7	3.229,5
Melk	215	- 12	3.683	2.950,3	2.710,3
Mistelbach	218	- 13	3.619	2.920,8	2.679,5
Mödling	234	- 12	3.417	2.985,2	2.746,4
Neunkirchen	365	- 13	3.697	3.153,7	2.915,0
St. Corona/Wechsel	570	- 14	3.740	3.884,0	3.416,5
St. Pölten	265	- 13	3.657	3.025,8	2.787,9
Scheibbs	324	- 14	3.865	3.119,5	2.881,6
Tulln	177	- 12	3.532	2.908,1	2.666,2
Waidhofen/Thaya	529	- 15	4.223	3.311,4	3.107,7
Waidhofen/Ybbs	358	- 13	3.827	3.148,2	2.909,7
Wiener Neustadt	265	- 12	3.500	3.017,9	2.779,9
Zwettl	520	- 15	4.446	3.369,6	3.118,4

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 2015/2016	Heizperiode 2016/2017	Heizperiode 2017/2018
Amstetten	2.744,9	3.131,9	2.835,0
Baden	2.703,5	3.082,1	2.781,6
Bruck an der Leitha	2.637,7	3.001,1	2.692,6
Gänserndorf	2.653,3	3.013,0	2.709,3
Gmünd	2.926,0	3.348,0	3.072,6
Hollabrunn	2.711,4	3.091,7	2.792,0
Horn	2.775,8	3.168,9	2.875,6
Klosterneuburg	2.672,4	3.042,8	2.739,7
Korneuburg	2.655,1	3.014,3	2.710,9
Krems	2.681,8	3.055,0	2.752,7
Laa an der Thaya	2.664,2	3.032,2	2.728,8
Lilienfeld	2.836,6	3.241,5	2.956,6
Litschau	2.960,7	3.378,8	3.083,9
Lunz am See	3.015,0	3.452,2	3.155,1
Melk	2.690,4	3.066,1	2.764,4
Mistelbach	2.670,7	3.040,4	2.737,2
Mödling	2.713,9	3.094,9	2.795,4
Neunkirchen	2.822,3	3.224,2	2.937,4
St. Corona/Wechsel	3.237,3	3.645,8	3.350,0
St. Pölten	2.741,4	3.127,8	2.830,8
Scheibbs	2.801,0	3.199,4	2.909,5
Tulln	2.673,9	3.028,6	2.730,9
Waidhofen/Thaya	2.944,1	3.357,1	3.060,6
Waidhofen/Ybbs	2.818,7	3.220,3	2.933,0
Wiener Neustadt	2.736,0	3.121,5	2.823,8
Zwettl	2.950,6	3.365,4	3.070,3





## 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).

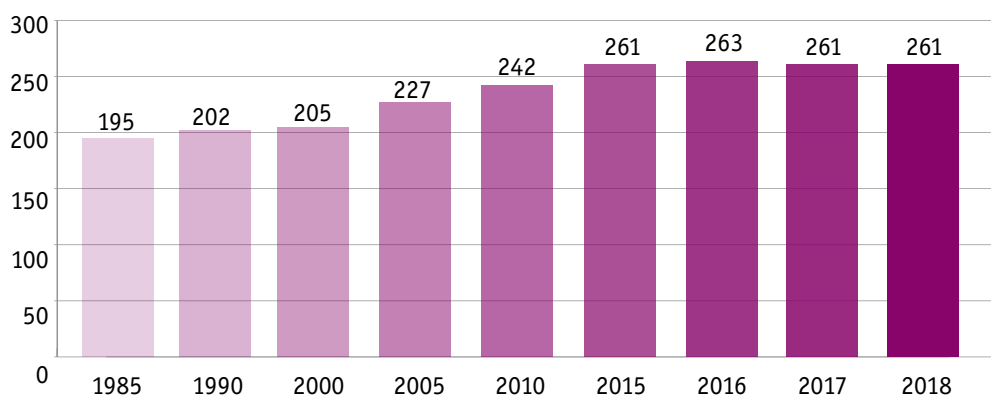
Im Bestand können an einer Liegenschaft ein oder mehrere energierelevante Gebäude bestehen, wodurch der eigentliche Gebäudebestand viel höher ist, als die Anzahl der Liegenschaften. Eine Dienststelle kann aber auch mehrere Gebäude auf verschiedenen Liegenschaften haben, welche dann getrennt erfasst werden.

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 2017/2018 zum Energiemanagement werden **261 Liegenschaften mit 573 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 3 dargestellte Anstieg ab 2005.

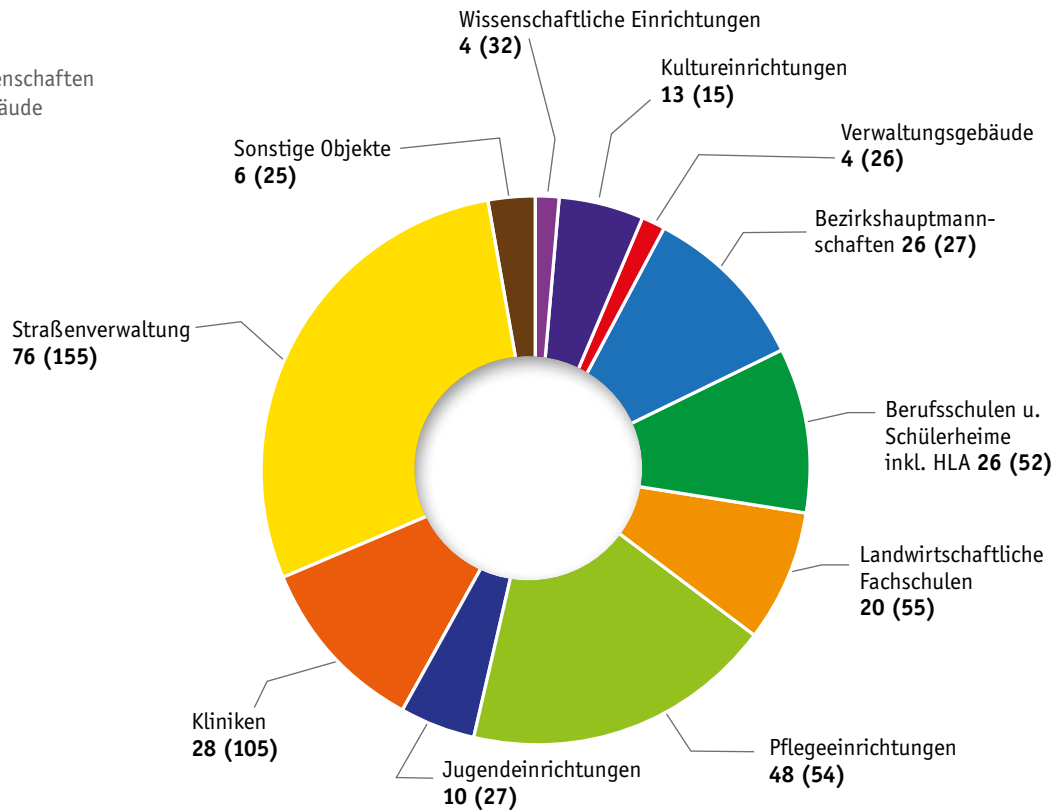


Diagramm 4: Anteil der Liegenschaften und Gebäude in den Nutzergruppen (Stand 2018)

x(xx)

x = Anzahl der Liegenschaften

xx = Anzahl der Gebäude



**Gesamtsumme 261 Liegenschaften (573 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 vorhandenen Nutzungskategorien

Gebäudenutzung / Gruppen NÖ Landesgebäude	Nutzungsprofil nach ÖNORM B 8110-5
Bezirkshauptmannschaften	Bürogebäude
Verwaltungsgebäude <sup>1)</sup>	
Kultureinrichtungen <sup>2)</sup>	kein definiertes Nutzungsprofil
Berufsschulen	Höhere Schulen und Hochschulen
Landwirtschaftliche Fachschulen	
Wissenschaftliche Einrichtungen <sup>3)</sup>	
Pflegeeinrichtungen (PBZ)	Pflege- und Betreuungszentren
Schülerheime / Jugendeinrichtungen (SBZ, PFZ)	Pensionen
Kliniken	Krankenhäuser
Straßenverwaltung <sup>4)</sup>	kein definiertes Nutzungsprofil
Sonstige Gebäude <sup>5)</sup>	kein definiertes Nutzungsprofil
Sportzentrum NÖ <sup>6)</sup>	Sportstätten

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup> Museen, Depot's und Ausstellungszentren

<sup>3)</sup> Der Standort IST Austria Gugging, das Universitäts- und Forschungszentrum (UFT) Campus Tulln und der Wassercluster (WCL) Lutz am See bilden die Kategorie der Wissenschaftlichen Anlagen.

<sup>4)</sup> 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.

<sup>5)</sup> Beinhaltet die Liegenschaften Flussbauhof Plosdorf, KFZ-Prüfstelle (Weikersdorf) 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.

<sup>6)</sup> Das Sportzentrum NÖ (ehemalige Landessportschule) ist im Gebäudebestand zum Energiemanagement ab dem Jahr 2013 berücksichtigt. Unabhängig der Zuordnung zu den Nutzungsprofilen der ÖNORM B 8110-5, wird das Sportzentrum in den mengenmäßigen Flächen- und Energieauswertungen unter den sonstigen Gebäuden geführt.

### 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 flächenbezogenen 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 2.691.321 m<sup>2</sup>**.

*Tabelle 4: Konditionierte Brutto-Grundflächen nach Nutzergruppen (Stand 2018)*

Nutzergruppe	Konditionierte Brutto-Grundfläche m <sup>2</sup>	Anteil in %
Bezirkshauptmannschaften	122.215	4,5
Verwaltungsgebäude	220.584	8,2
Kultureinrichtungen	65.815	2,4
Berufsschulen und HLA	244.586	9,1
Landwirtschaftliche Fachschulen	153.057	5,7
Wissenschaftliche Einrichtungen	130.337	4,8
Pflegeeinrichtungen (PBZ)	411.834	15,3
Jugendeinrichtungen (SBZ, PFZ)	68.515	2,5
Kliniken	1.025.844	38,1
Straßenverwaltung	169.542	6,3
Sonstige Gebäude	78.893	3,1
<b>Summe</b>	<b>2.691.321</b>	<b>100</b>



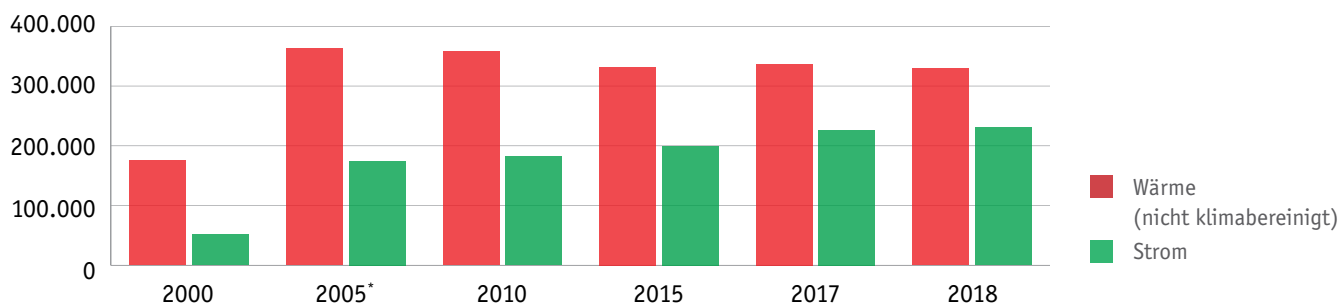
## 5 ENERGIE GESAMTBEZUG

Im Rahmen der Datenerfassung 2017/2018 wurden Energiebezüge aus **261 landeseigenen Liegenschaften** energetisch erfasst.

Der **absolute Gesamt-Energiebezug 2018 betrug 558.380 MWh**. Davon entfallen 327.576 MWh (59%) auf den Heiz-Energiebezug zur Objektwärmeversorgung (d.s. Raumheizung, Lüftung und Warmwasserbereitung) und 230.804 MWh (41%) 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, der Ausstattungsgrad und das Nutzerverhalten.

Diagramm 5: Entwicklung der Energiebezüge der NÖ Liegenschaften in MWh



\* Der Anstieg 2005 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).

Wie in Diagramm 5 ersichtlich, ist trotz Erweiterung des Liegenschaftsbestandes und der Vergrößerung der beheizten Flächen ein gleichbleibender Heizenergiebezug erkennbar. Weitere künftige Reduktionen sind vor allem aus Sanierungen und Einspareffekten im Bestand zu erwarten. Eine kontinuierliche Steigerung der letzten Jahre zeigt sich beim Strombezug, welcher mit einem Anteil von 41% am Gesamt-Energiebezug eine bedeutende Stellung eingenommen hat.

## 5.1 Heiz-Energiebezug

Diagramm 6: Anteil der Nutzergruppen am Heiz-Energiebezug (Stand 2018)

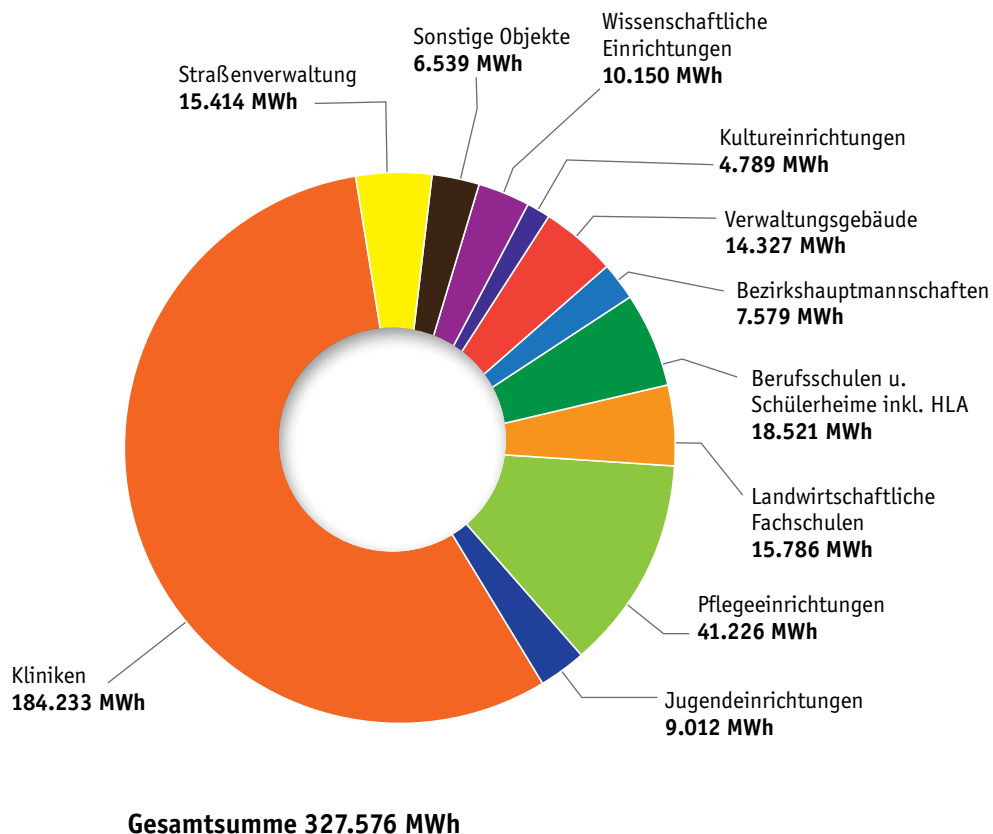
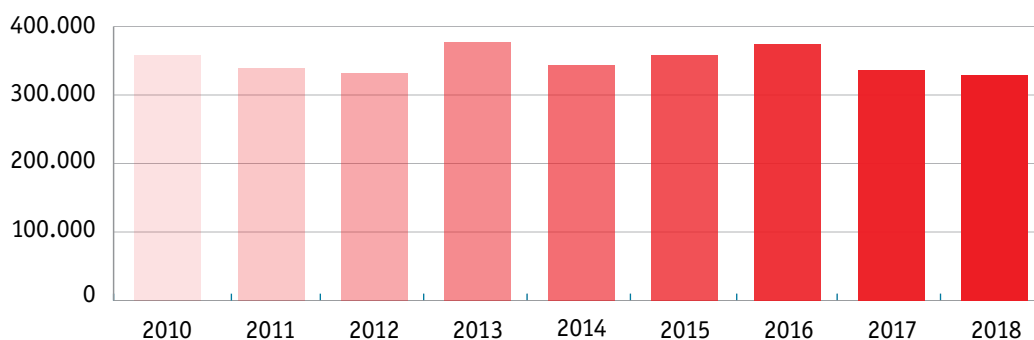


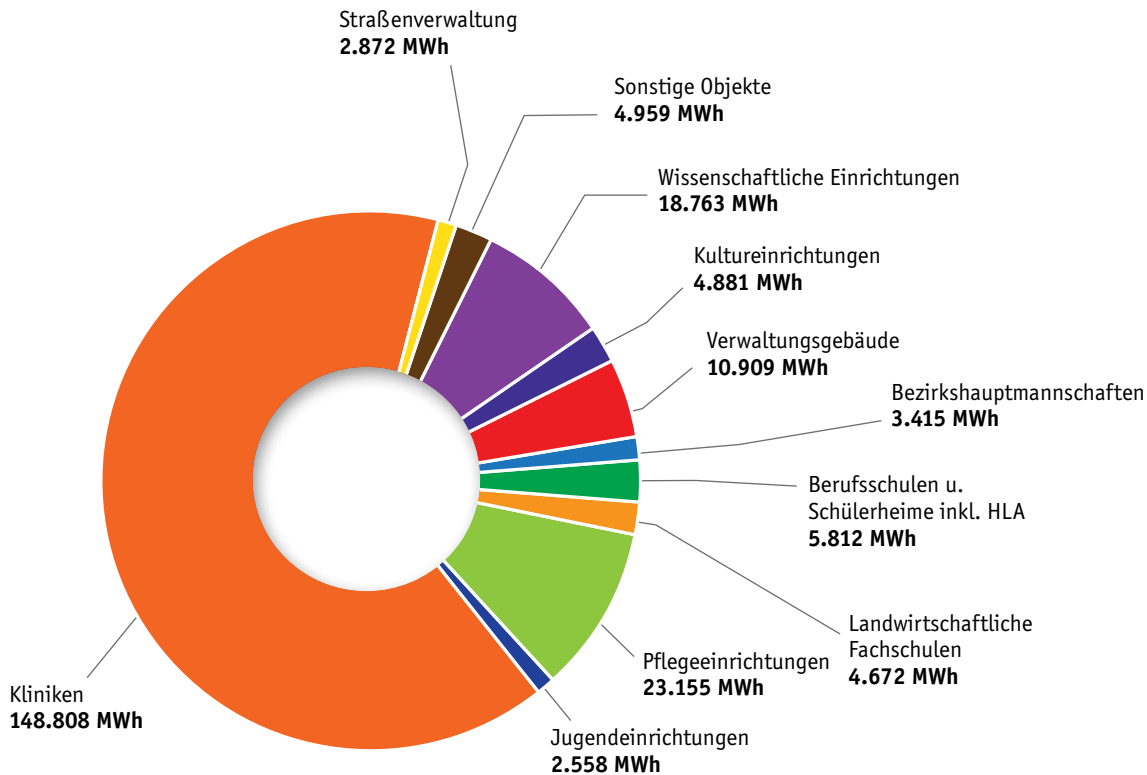
Diagramm 7: Entwicklung Heiz-Energiebezug in MWh (nicht klimabereinigt)





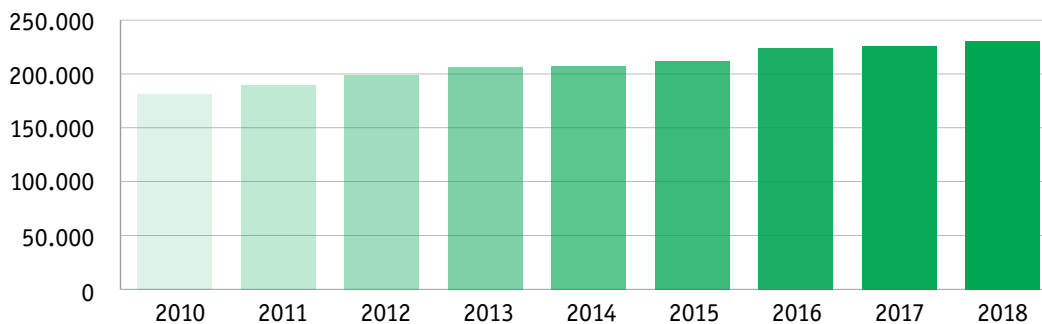
## 5.2 Elektrische Energie Allgemein – Strombezug

Diagramm 8: Anteil der Nutzergruppen am Strombezug (Stand 2018)



**Gesamtsumme 230.804 MWh**

Diagramm 9: Entwicklung Bezug an Elektrischer Energie Allgemein in MWh







## 6 WÄRMEVERSORGUNG

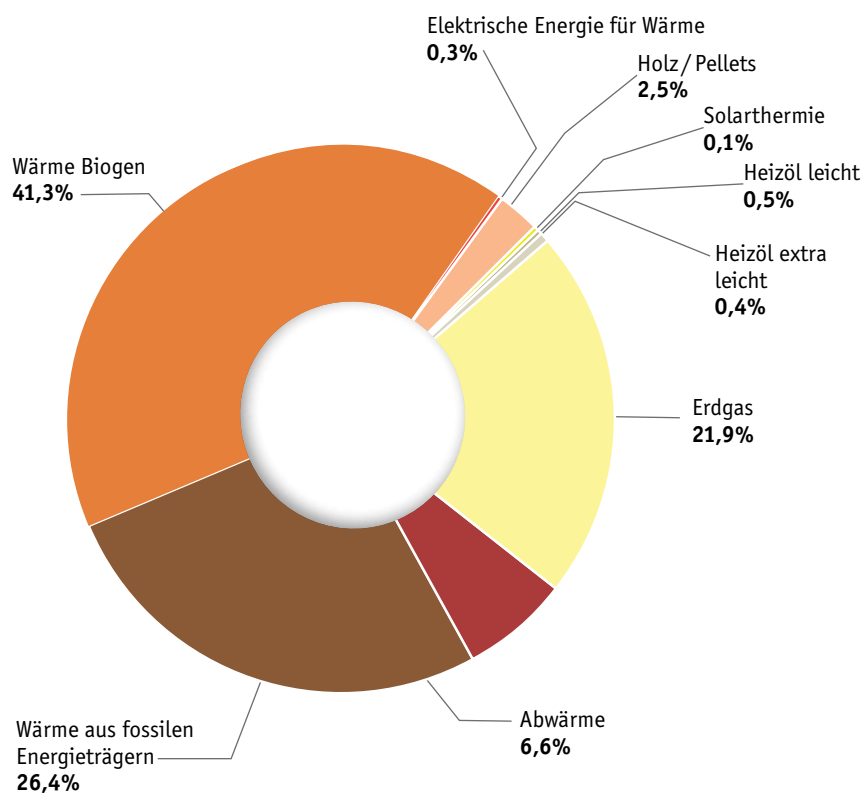
Die erfassten Energieträger und Wärmebezüge dienen ausschließlich zur **Objektwärmeversorgung (Raumheizung, Lüftung und Warmwasser) in NÖ Landesgebäuden**. Dabei werden sämtliche Bezüge aller Nutzergruppen zusammengefasst und in ihrer Entwicklung zu den Vorperioden bewertet.

### 6.1 Allgemeine Übersicht

Wesentlichen Einfluss hat die Lage der Liegenschaft. Da der Großteil, vor allem der energieintensiven Nutzergruppen (Pflegeeinrichtungen 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 an der **gesamten Heiz-Energie (gemessener IST Bezug) 2018**.

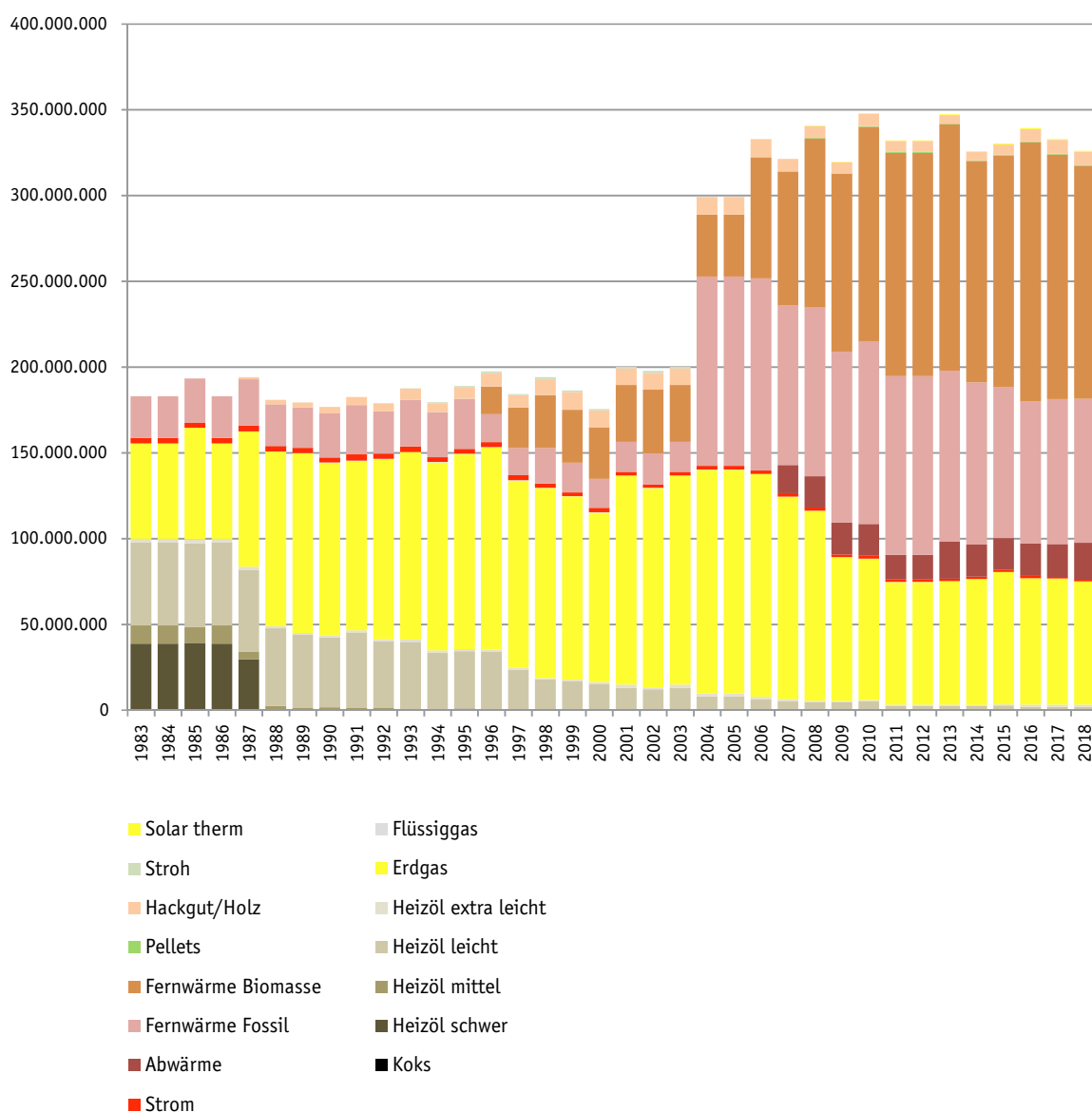
Diagramm 10: Anteiliger Energieträger- und Wärmebezug 2018 (nicht klimabereinigt)





Seit Beginn der Datenerfassung zur Energiebuchhaltung ergaben sich bei der Energieträger- und Wärmeverteilung unterschiedliche Entwicklungen. In Diagramm 11 ist vor allem der Anstieg der Wärmebezüge aus biogener Wärme (Biomasse-Fern- und Nahwärmeversorgungen) gut erkennbar. Im Zuge permanenter Erneuerungen aber auch Neuversorgungen von Landesgebäuden gab es starke Bemühungen erneuerbare Energieträger auszubauen. Neben der CO<sub>2</sub>-Relevanz darf die vor allem Personal schonende Versorgungsform der Wärmebereitstellung aus Kundensicht erwähnt werden.

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



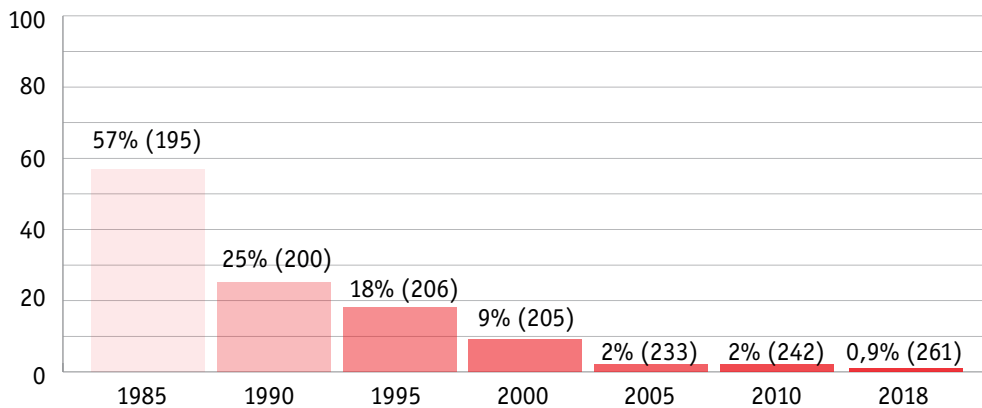




## 6.2 Wärme aus Fossilen Energieträgern

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 erfolgte Halbierung von Heizöl konnte durch eine bedeutende technische Verbesserung bei den Ölkesseln und durch den Umstieg auf Erdgas inkl. einer bereits beginnenden Umstellung auf biogene Systeme erreicht werden. Nachfolgende Rückgänge, bewirkten vorwiegend Systemumstellungen auf biogene Wärmeversorgungen.

Waren im Jahr 1985 noch 105 (54%) der 195 in der Energiebuchhaltung erfassten Liegenschaften mit Heizöl beheizt sind es aktuell nur mehr 15 von 261 Liegenschaften, das sind 6% des Anlagenbestandes.

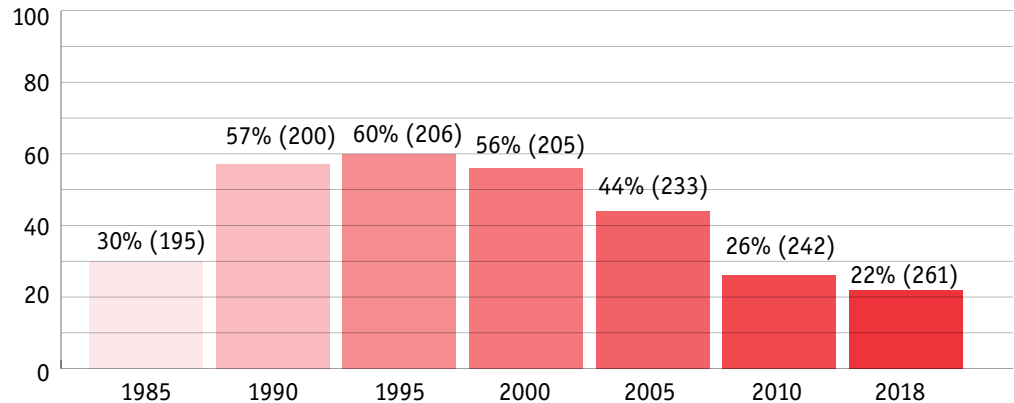
Im nachfolgenden Diagramm 13 zeigt sich beim Energieträger Erdgas zunächst ein Verbrauchsanstieg und ab dem Jahr 2000 eine stetige Reduktion in unterschiedlichen Mengen. Der Anstieg ist auf Systemumstellungen (Öl auf Gas) und der Erweiterung der Gasnetze in den betroffenen Versorgungsbereichen zurückzuführen.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

Der Rückgang von Erdgas setzte sich bis 2018 auf einen Anteil von 22% fort.



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

( ) Wert in der Klammer:  
Gesamtzahl der versorgten  
Liegenschaften



Generell darf angemerkt werden, dass der weitere Umstieg auf erneuerbare Energieträger bzw. CO<sub>2</sub> 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 der letzten Jahre 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

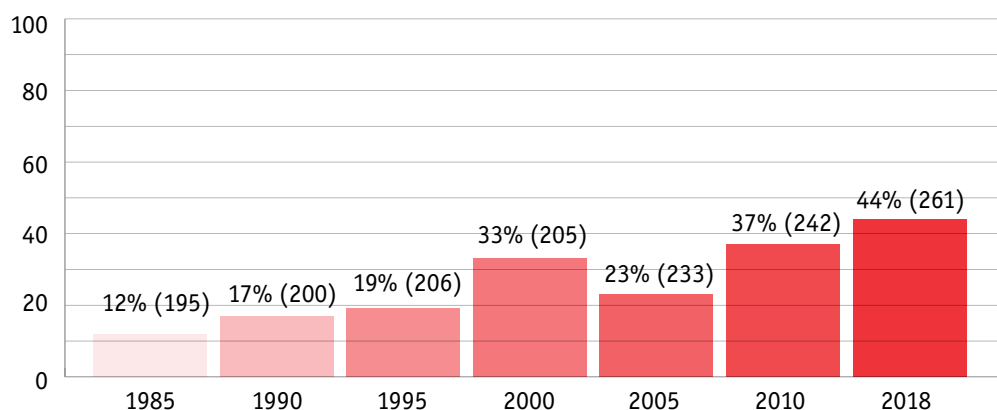
In nachfolgenden Punkten werden nur die Anteile an den Energiebezügen zur Objektwärmeversorgung dargestellt. Die allgemeinen Übersichten bezogen auf Standort und installierten Leistungen finden sich in Kapitel 8.



### 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 aller Liegenschaften

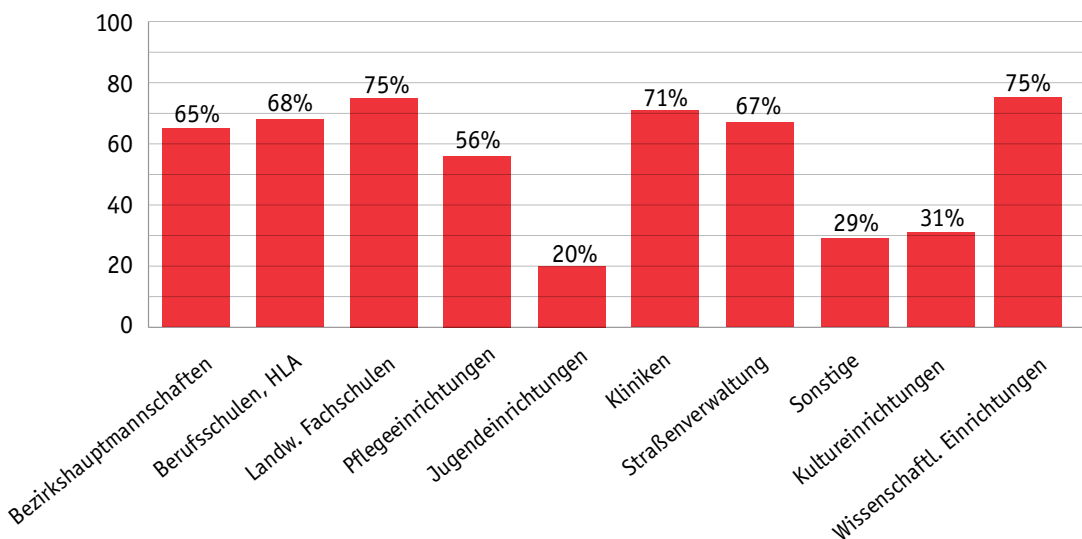


( ) Wert in der Klammer: Gesamtzahl der versorgten Liegenschaften

Der Biomasseanteil bezogen auf den gesamten Heiz-Energiebezug 2018 beträgt ca. 44%. Das heißt 143.573 MWh für Raumheizung und Warmwasserbereitung in NÖ Landesgebäuden werden durch Biomasse gedeckt.

Davon entfallen ca. 94% auf den Bezug aus kommunalen Biomasse-Heizwerken. Der restliche Anteil wird durch Eigenanlagen, vorwiegend in den Objekten der Straßenverwaltung und in landwirtschaftlichen Fachschulen, gedeckt.

Diagramm 15: Anteil der mit Biomasse versorgten Liegenschaften in den Nutzergruppen in Prozent





### 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.

Derzeit liegt die **installierte Kollektorfläche bei 1.671,80 m<sup>2</sup>, aufgeteilt auf 46 Anlagen.**

Betrachtet man den durchschnittlichen Solarertrag bei Flachkollektoren mit ca. 360 kWh/m<sup>2</sup> a\*) dann bedeutet das, bezogen auf die gesamte installierte Kollektorfläche, einen **nutzbaren Ertrag von ca. 601.848 kWh pro Jahr.**

\*) Mittelwert aus den Ablesungen der installierten Wärmehähler 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 5: 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 der überwiegende Anteil der Anlagen nicht vollständig mit entsprechenden Zähl- und Messeinrichtungen ausgestattet wurde.

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 2 Standorten, ausschließlich in Landeskliniken, Blockheizkraftwerke (BHKW) betrieben. Die thermischen Leistungen liegen zwischen 650 kW und 1.500 kW und sind vorwiegend auf zwei Aggregate aufgeteilt. Die elektrische Leistung reicht von 510 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 6: Blockheizkraftwerke in NÖ Landesgebäuden (Stand 2018)*

Anlage	Anzahl BHKW	Elektr. Leistung kW	Therm. Leistung kW	Betriebsführung
Amstetten LK	2	1.200	1.460	wärmegeführt
Zwettl LK	1	511	654	wärmegeführt
<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>1.711</b>	<b>2.114</b>	

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 2018 wurden ca. **28.805 MWh** für den Betrieb von Blockheizkraftwerken aufgewendet.

Daraus wurden über die Module 13.826 MWh an Wärme und 8.212 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%.



## 7 ELEKTRISCHE ENERGIE ALLGEMEIN

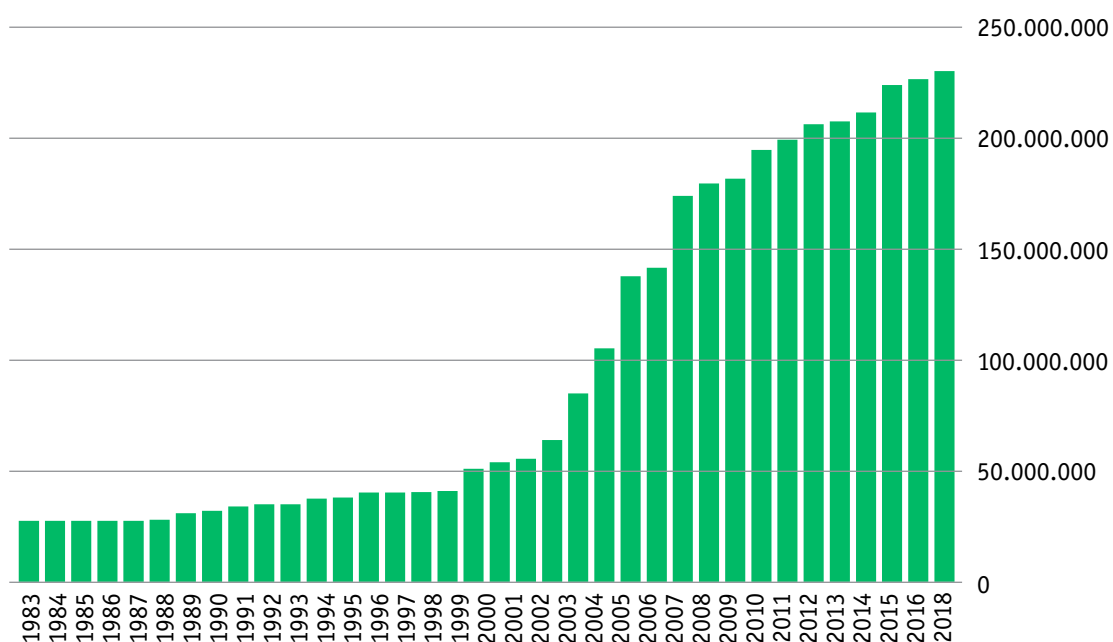
Massive Veränderungen im Strombedarf/-bezug ergeben sich bei Nicht-Wohngebäuden vor allem durch steigende Haustechnikangebote und Komfortansprüche der Nutzer. Weiters erfordern höhere Konditionierungsgrade von Gebäuden oder Gebäudezonen (speziell im Gesundheits- und Kulturbereich) über den erforderlichen 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.

Diagramm 16 zeigt die Entwicklung der Strombezüge seit Beginn der Datenerfassung zur Energiebuchhaltung. Wesentliche Zuwächse ergaben sich im Zeitraum 2003 bis 2008 vorwiegend durch die Übernahme der öffentlichen Krankenhäuser. Die weiteren Steigerungen resultieren aus Neu- und Zubauten vor allem im Bereich der Gesundheitseinrichtungen, Schulen und Kultur aber auch aus den bereits in der Einleitung angeführten Anforderungserfordernissen.

Diagramm 16: Elektrische Energie Allgemein – Entwicklung in kWh





Die aktuelle Aufteilung der Strombezüge auf die Nutzergruppen ist in Punkt 5.2 dargestellt

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

Nach der Photovoltaik-Initiative, im Zeitraum 2011 bis 2014, mit einem Umfang von ca. 40 Anlagen auf Landesgebäuden erfolgte in den Jahren 2015 und 2018 ein weiterer stetiger Ausbau. Somit wurden bis dato 89 Photovoltaikanlagen errichtet und in Betrieb genommen. Die elektrischen Anlagen leisten zwischen 10 und 400 kWp.

Aus den vorhandenen Photovoltaikanlagen resultierte im Jahr 2018 ein **solarer Energieertrag von ca. 1.965.164 kWh**.

Diagramm 17: Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen in kWh

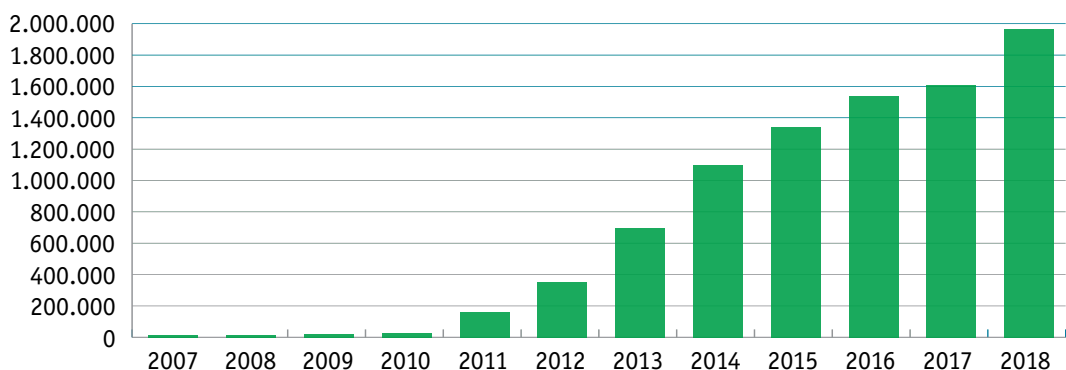
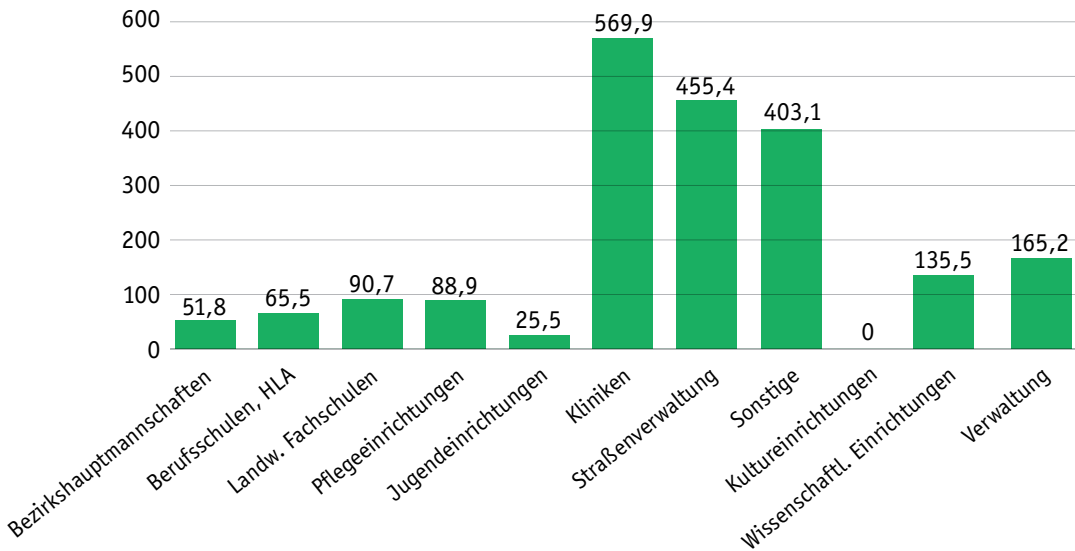






Diagramm 18: Installierte Leistungen in den Nutzungsgruppen in kWp

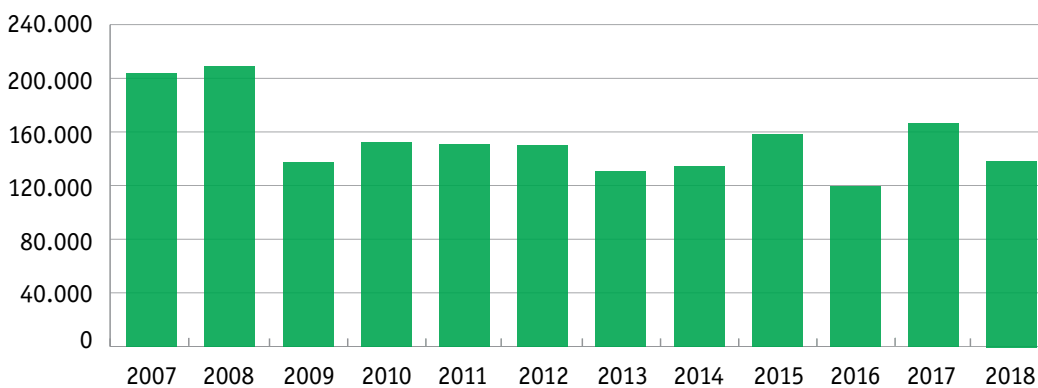


**Gesamtsumme 2.051,5 kWp**

## 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 Energieleistung von 138.753 kWh. Die Anlage wurde 2001 mittels Bescheid der NÖ Landesregierung als Ökoanlage anerkannt.

Diagramm 19: 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

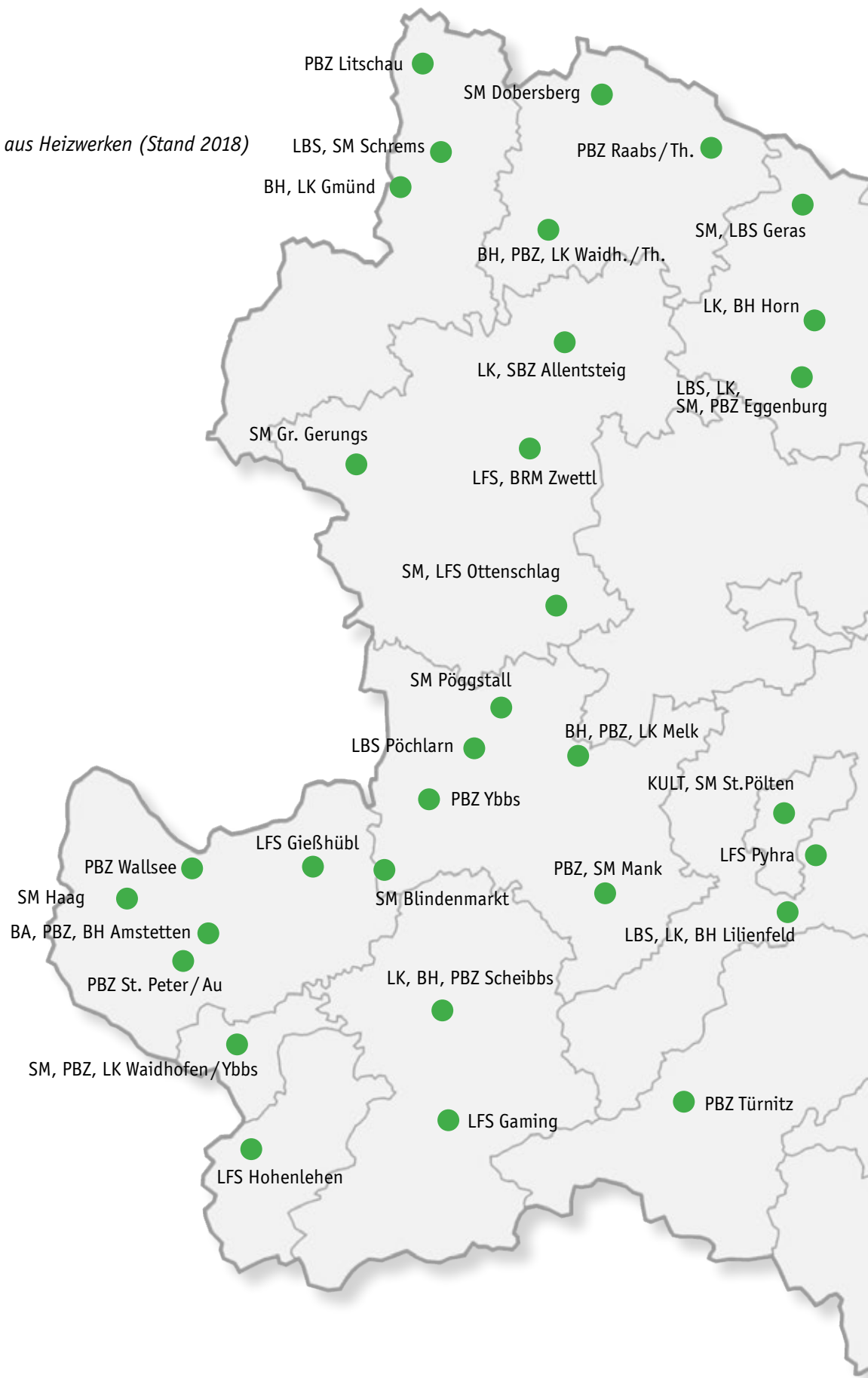
### 8.1 Biomasseanlagen

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 118 Liegenschaften mit einer Gesamtleistung von **108,48 MW** versorgt. Der Leistungsumfang der **Eigenanlagen** liegt bei **9,98 MW** (gesamte installierte Kesselleistung).

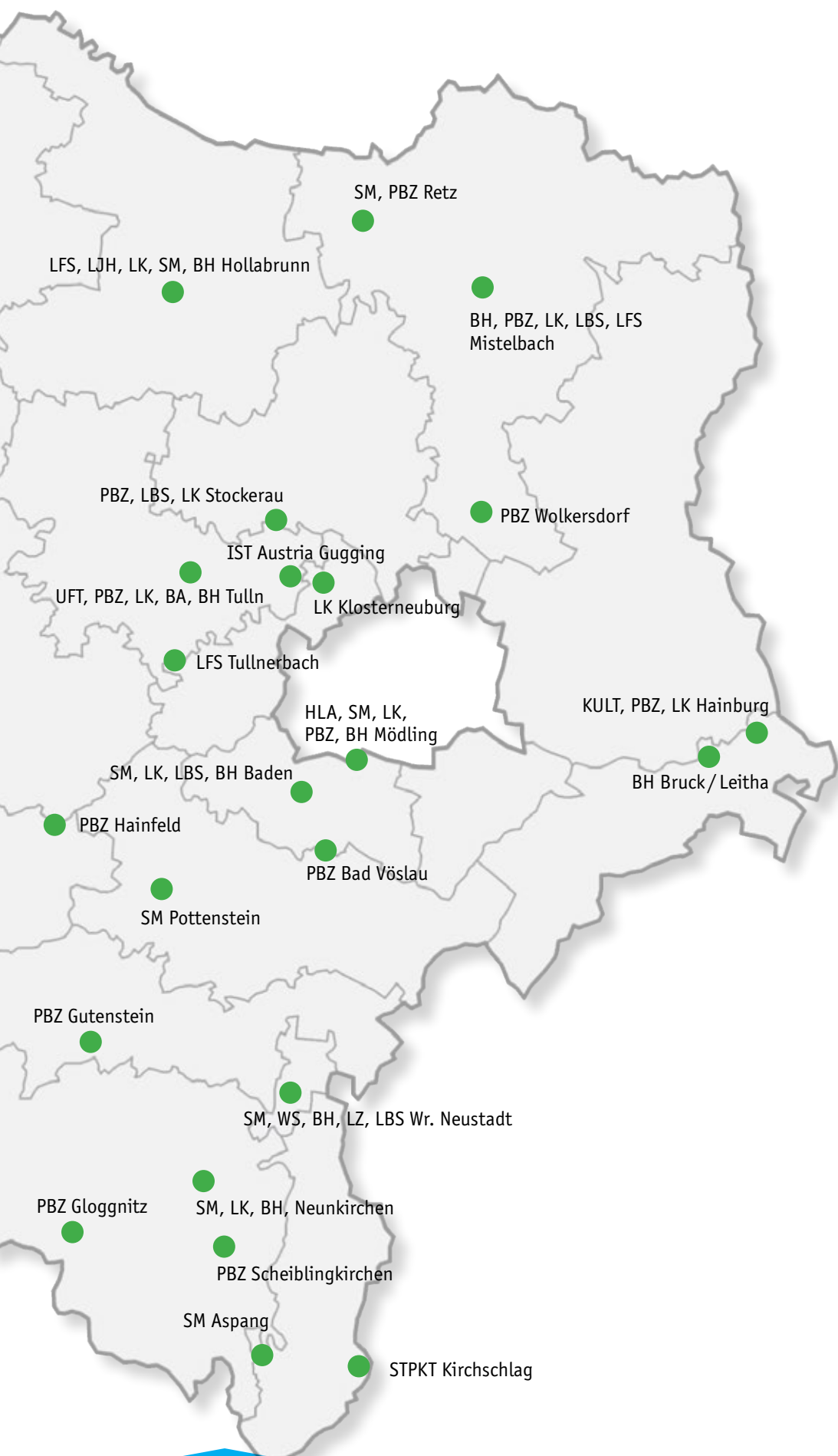
Derzeit werden **ca. 59% aller Landesliegenschaften mit biogenen Brennstoffen** beheizt. Für die Zukunft sind im Rahmen von Sanierungen bzw. Neubauten weitere Umstellungen in Richtung biogene Energieversorgungen geplant.



Grafik 1: Übersicht Wärme aus Heizwerken (Stand 2018)



● Wärme aus Biomasseheizwerken





Nachstehende Tabelle 7 zeigt die Verteilung der an Biomasse-Heizwerken angeschlossenen Landesliegenschaften. Bis auf geringe Ausnahmen erfolgt die Wärmezufuhr über ein öffentliches Verteil- bzw. Wärmenetz.

Tabelle 7: Biomasseanlagen – Wärme aus Heizwerken (Stand 2018)

Nutzergruppe	Leistung MW	Anzahl der Anlagen *)
Bezirkshauptmannschaften	4,497	17
Verwaltungsgebäude	--	--
Kultureinrichtungen	0,615	2
Berufsschulen	10,31	18
Landwirtschaftliche Fachschulen	6,343	10
Wissenschaftliche Einrichtungen	4,380	2
Pflegeeinrichtungen (PBZ)	14,497	25
Jugendeinrichtungen (SBZ, PFZ)	1,095	2
Kliniken	60,934	19
Straßenverwaltung	4,612	22
Sonstige	1,200	1
<b>Summe</b>	<b>108,483</b>	<b>118</b>

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

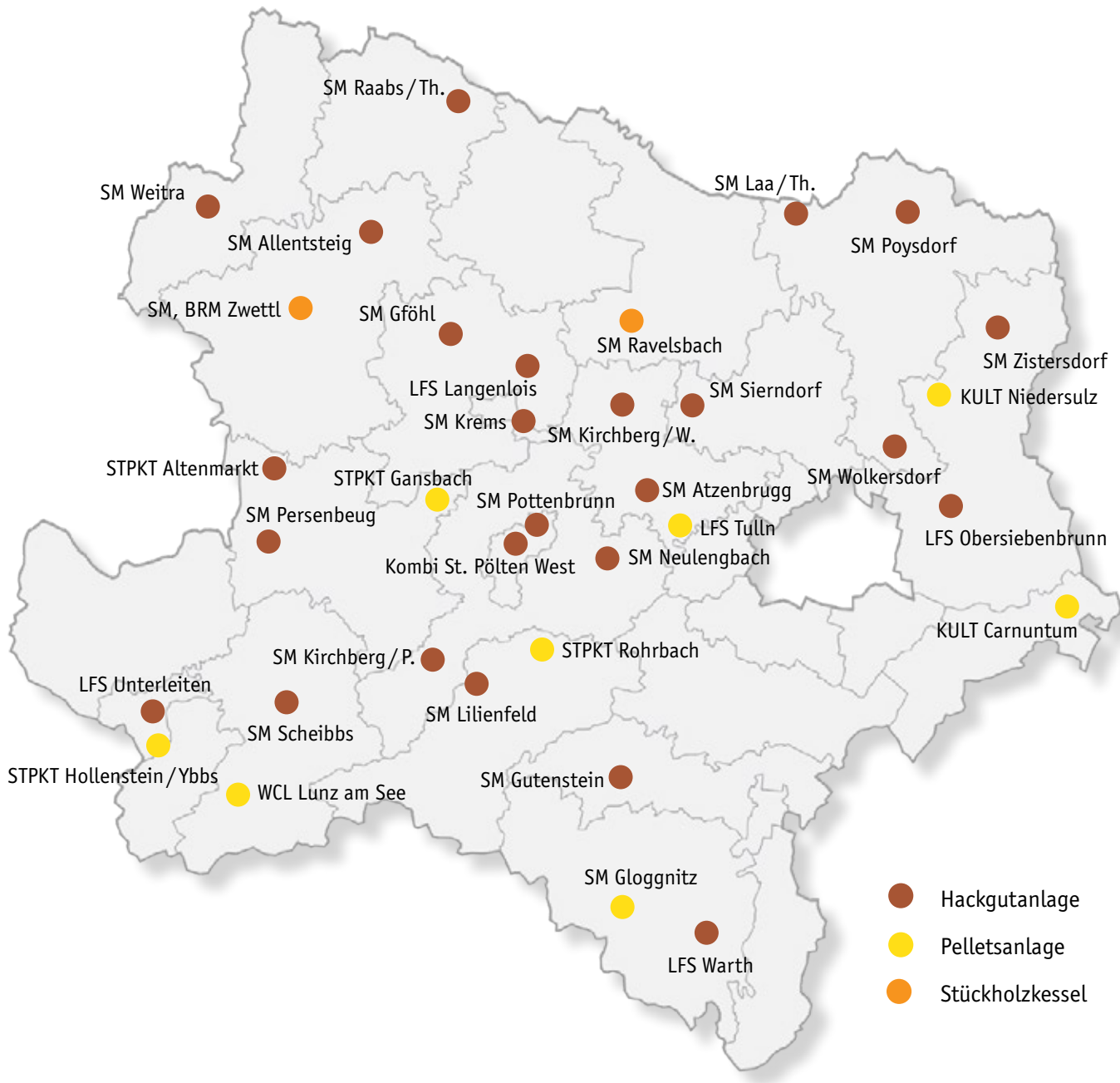
Tabelle 8 zeigt die Verteilung der Eigenanlagen. Bei den Anlagen der NÖ Straßenverwaltung kommt der Großteil des eingesetzten Hackgutes und Stückholzes aus Straßenrückschnitten.

Tabelle 8: Biomasseanlagen – Eigenanlagen (Stand 2018)

Nutzergruppe	Leistung MW	Anzahl der Anlagen	Anzahl der Heizkessel
<b>Hackschnitzelanlagen</b>			
Landwirtschaftliche Fachschulen	2,995	4	5
Straßenverwaltung	6,233	21	24
<b>Pelletsanlagen</b>			
Straßenverwaltung	0,221	4	4
Kultureinrichtungen	0,167	2	2
Wissenschaftliche Einrichtungen	0,150	1	1
<b>Stückholzkessel</b>			
Straßenverwaltung	0,214	3	3
<b>Summe</b>	<b>9,980</b>	<b>35</b>	<b>39</b>



Grafik 2: Übersicht Wärme aus Eigenanlagen (Stand 2018)



## 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 2016 hat sich die installierte Kollektorfläche auf **1.671,8 m<sup>2</sup>** und die Anzahl der Anlagen auf 46 verändert.

*Tabelle 9: Thermische Solaranlagen (Stand 2018)*

Nutzergruppe	Installierte Kollektorfläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Anlagen
Bezirkshauptmannschaften	---	---
Verwaltungsgebäude	96,0	1
Berufsschulen	48,0	1
Landwirtschaftliche Fachschulen	28,5	2
Wissenschaftliche Einrichtungen	70,0	1
Pflegeeinrichtungen (PBZ)	861,0	8
Jugendeinrichtungen (SBZ, PFZ)	20,0	2
Kliniken	190,0	2
Straßenverwaltung	358,3	29
Sonstige	---	---
<b>Summe</b>	<b>1.671,8</b>	<b>46</b>

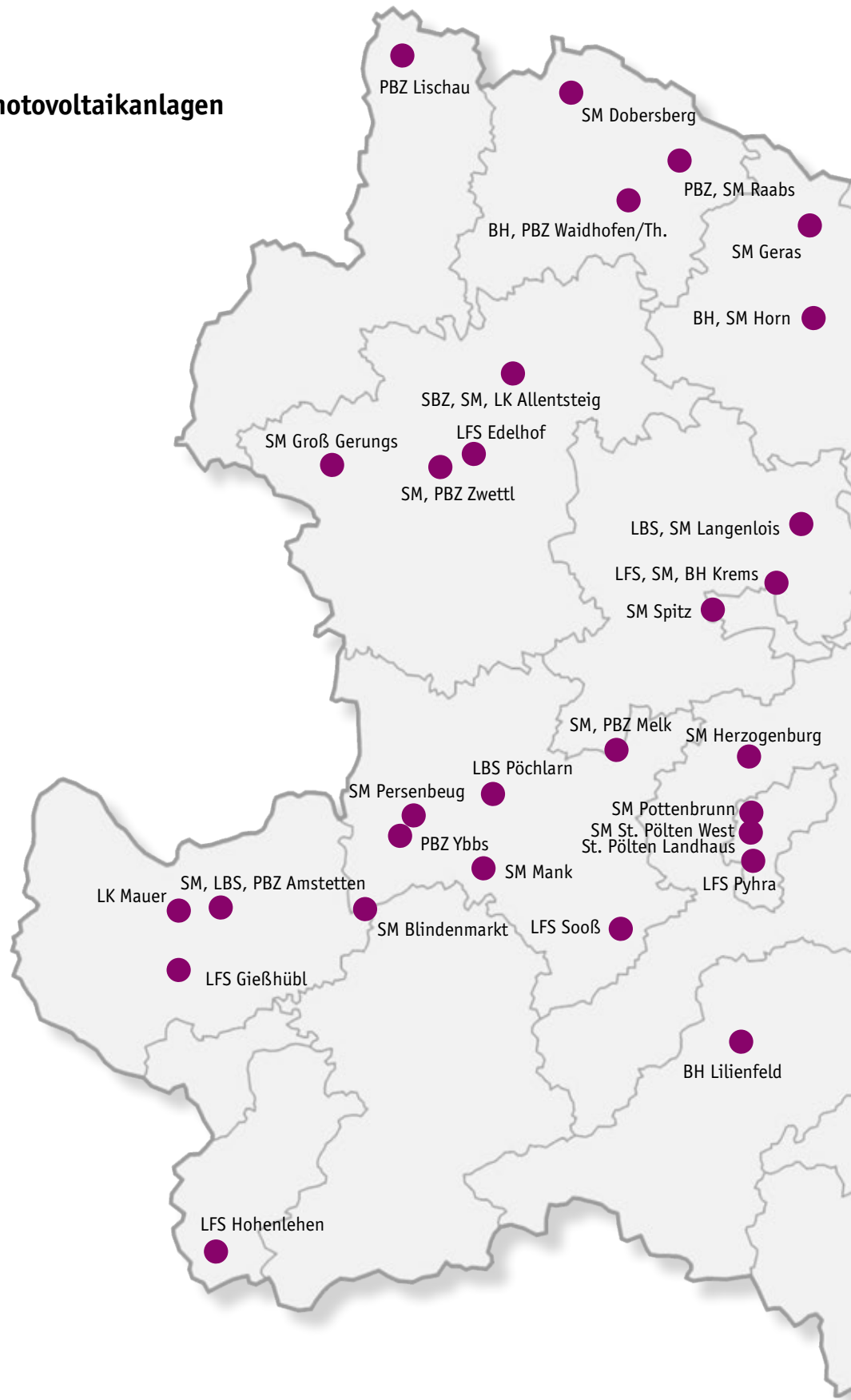




Grafik 3: Übersicht thermische Solaranlagen (Stand 2018)

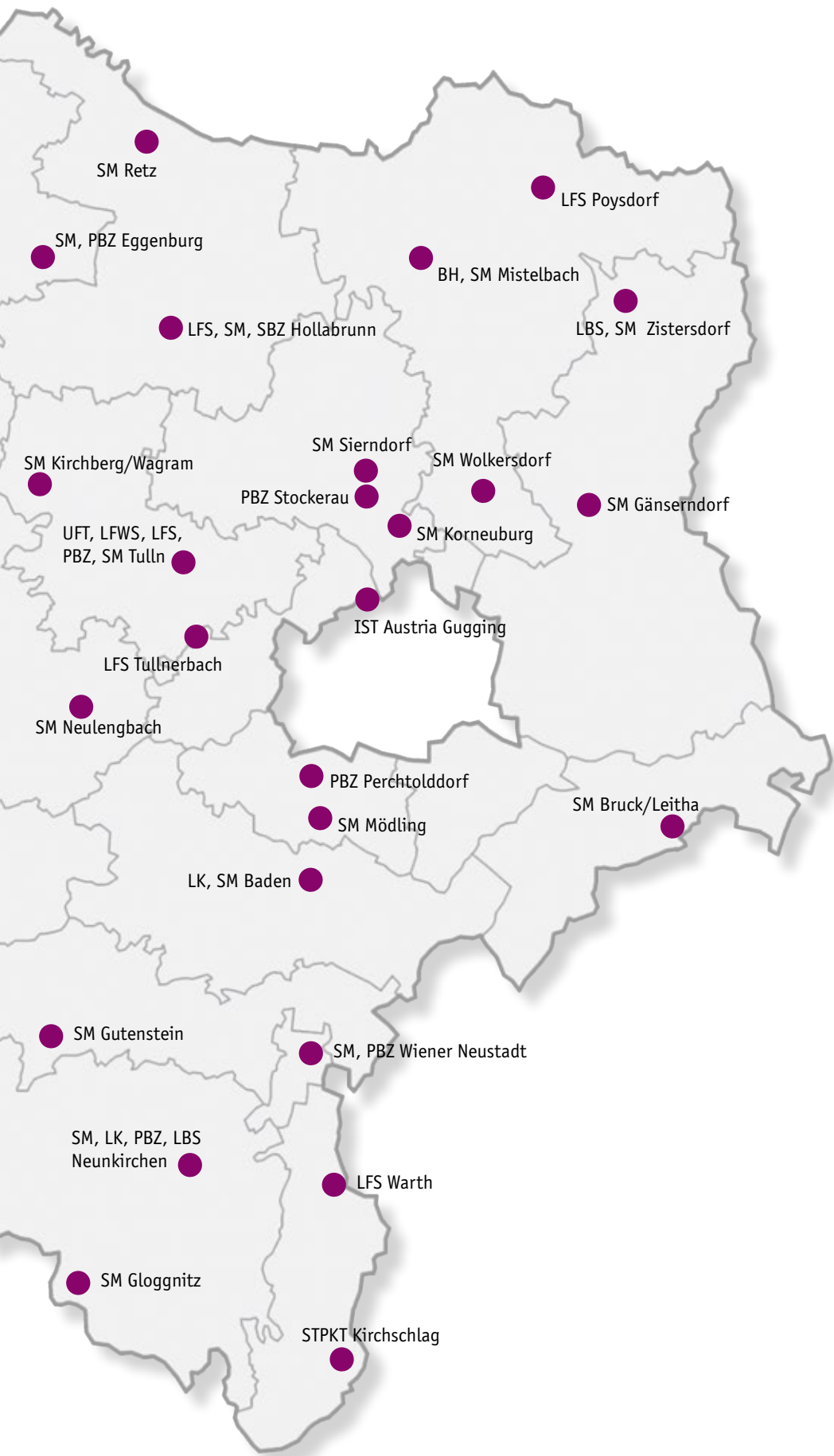


### 8.3 Photovoltaikanlagen





Grafik 4: Übersicht Photovoltaikanlagen (Stand 2018)





Zur Produktion von Strom aus Sonnenlicht sind auf NÖ Landesgebäuden derzeit 89 Photovoltaikanlagen installiert. Daraus resultiert mit Jahresende 2018 **eine Leistung von 2.051,47 kWp und eine Fläche von 14.032,46 m<sup>2</sup>** (siehe dazu auch Tabelle 10).

Wie bereits unter Punkt 7.3.1 angemerkt, wird in der nächsten Zeit noch ein bedeutender Zuwachs an Photovoltaikanlagen aus der landesinternen Vorbildinitiative angestrebt. 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 fast 30 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 10: Photovoltaikanlagen (Stand 2018)*

Nutzergruppe	Anzahl der Anlagen	Leistung kWp	Installierte Fläche m <sup>2</sup>
Bezirkshauptmannschaften	5	51,3	370,3
Verwaltungsgebäude	8	165,15	1.069,8
Berufsschulen	5	65,5	423,0
Landwirtschaftliche Fachschulen	11	90,7	666,9
Wissenschaftliche Einrichtungen	2	135,5	967,0
Pflegeeinrichtungen (PBZ)	8	88,88	611,81
Jugendeinrichtungen (SBZ, PFZ)	2	25,54	184
Kliniken	8	569,9	3.730,51
Straßenverwaltung	38	455,4	3.113,04
Sonstige	2	403,1	2.896,0
<b>Summe</b>	<b>89</b>	<b>2.051,47</b>	<b>14.032,46</b>

## 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. Auf-



grund 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 11: Übersicht Wärmepumpen und deren Anwendungsbereich (Stand 2018)*

Liegenschaft	Systeminfo		Anwendung		
	Wärmequelle	Anzahl der Wärmepumpen	Raumheizung	Warmwasser	Raumkühlung
Amstetten Straßenmeisterei	Luft	1		X	
Baden Straßenmeisterei	Grundwasser	3	X	X	
Gugging IST Austria Sole	Sole (Tiefenbohrung)	1	X		X
Leitenbauer Stützpunkt	Sole	1	X	X	
Litschau Pflege- und Betreuungszentrum	Pumpenwarm-/kaltwasser	1	X		X
Litschau Stützpunkt	Sole	1	X	X	
Neunkirchen LK	Luft/Grundwasser	2	X	X	X
Perchtoldsdorf Pflege- und Förderzentrum	Luft	5	X	X	X
Plosdorf Flußbauhof	Luft	1		X	
St.Pölten Bezirkshauptmannschaft	Grundwasser	1	X		
Spitz Straßenmeisterei	Grundwasser	2	X	X	
Tulln Fachschule	Luft	1		X	
Tulln Feuerwehrschnule	Grundwasser	4	X	X	X
Tulln Straßenmeisterei	Sole (Flächenkollektor)	2	X	X	
Zwettl Landeskrlinikum	Erdwärme	2	X		X
<b>Summe</b>		<b>22</b>			

## 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-, Wärmehzähler) gemessen bzw. ermittelt.

In Tabelle 12 werden klimabereinigte Kennzahlen als Bereich von MIN bis MAX dargestellt und sollen einen informativen Überblick geben. Dieser Wertebereich dokumentiert die gesamte, vorhandene bauliche und haustechnische Qualität aller Gebäude inklusive der Verbräuche durch den Einfluss der Nutzer.

Tabelle 12: Gemessene, klimabereinigte HEIZ-Energiekennzahlen

Nutzergruppe	Minimum kWh/m <sup>2</sup> BGF a	Maximum kWh/m <sup>2</sup> BGF a
Bezirkshauptmannschaften	35	140
Verwaltungsgebäude	60	95
Berufsschulen	35	180
Landwirtschaftliche Fachschulen	70	160
Pflegeeinrichtungen (PBZ)	80	140
Jugendeinrichtungen (SBZ, PFZ)	90	220
Kliniken	100	400
Straßenverwaltung	60	190

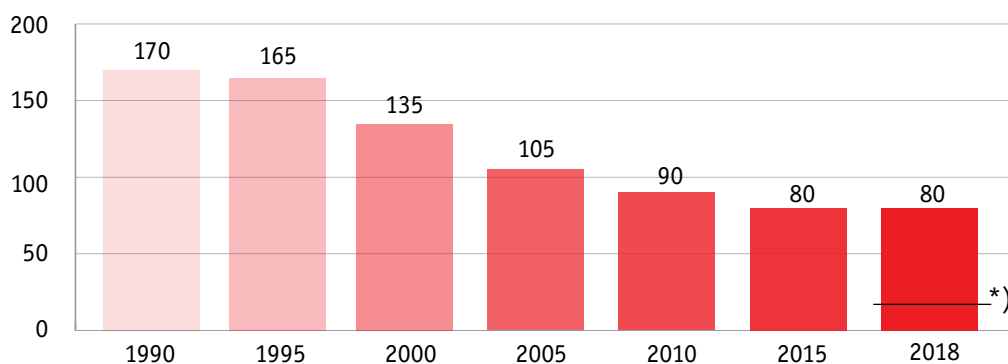
Aufgrund der sehr unterschiedlichen Nutzungen und Ausstattungen der einzelnen Liegenschaften werden die Nutzergruppen Kultureinrichtungen und Wissenschaftliche Anlagen nicht in Tabelle 12 ausgewiesen.

## 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.

Diagramm 20 zeigt einen Überblick der Entwicklung der Energiekennzahlen (klimabereinigt), in den Bezirkshauptmannschaften. Aufgrund des bereits hohen Standards der letzten Projekte darf eine weitere Reduktion nicht mehr erwartet werden.

*Diagramm 20: Mittelwert klimabereinigter Heiz-Energiekennzahlen – Bezirkshauptmannschaften in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten*



\*) Das Niveau bei den Bürogebäuden konnte mit dem Neubauprojekt des Niederösterreich-Haus in Krems und der Sanierung der Bezirkshauptmannschaft Lilienfeld erreicht werden.

Einen wesentlich Beitrag zur Senkung aber auch Beibehaltung der Energiekennzahlen bei den Bezirkshauptmannschaften leisten die extern bereitgestellten Betriebsführungen. Diese ermöglichen vor allem in den ersten Betriebsjahren eine Optimierung der Haustechniksysteme und anschließend eine entsprechende Kontrolle.

## 9.2.2 Schulen

Derzeit beschränkt sich die Darstellung bei den Schulen auf das Segment der Landesberufsschulen. Grund dafür ist, dass die Qualität der Schulgebäude hinsichtlich Gebäudealter aber auch betreffend Hüllqualität und haustechnischer Ausstattung besser vergleichbar sind, als bei jenen der landwirtschaftlichen Fachschulen.

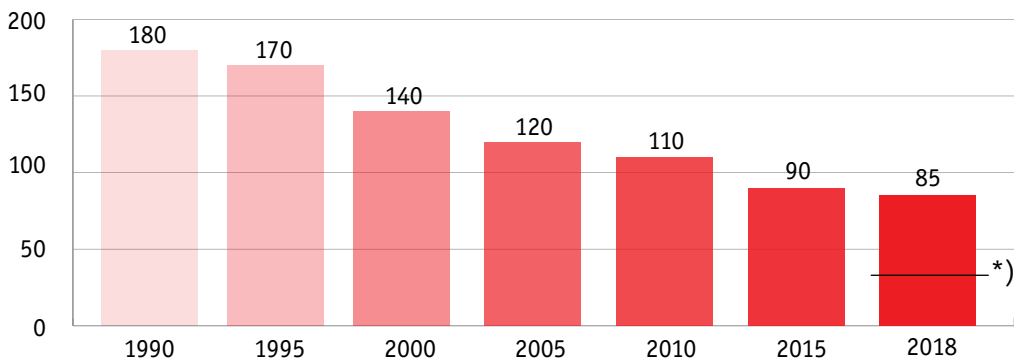
Je nach Qualität der Mess- und Zähleinrichtungen lässt sich der Bereich der Berufsschulen in Schulen, Schülerwohnheime und Gesamtanlagen gliedern. Neben dem Einfluss der Qualität der Gebäudehülle gibt es zusätzliche energierelevante Kriteri-





en 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.

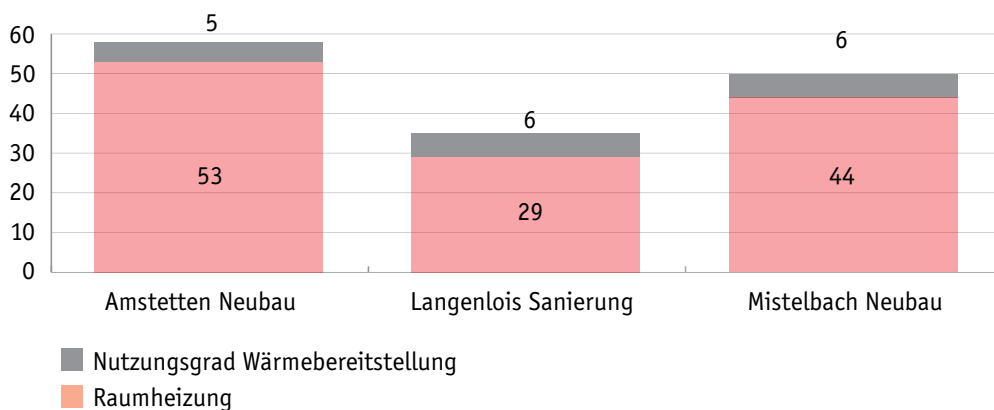
Diagramm 21: Mittelwert klimabereinigter Heiz-Energiekennzahlen – Berufsschulen in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten



\*) Der Wert bei den Berufsschulen stammt aus dem Projekt der Schulsanierung Langenlois und zeigt welche Kennzahl ein gut saniertes aber auch im Betrieb optimiertes Schulgebäude ohne Werkstätten erreichen kann. Vor allem die Betriebsoptimierung ist ein entscheidender Faktor zur erfolgreichen Umsetzung der angestrebten Planungsbemühungen.

In Diagramm 22 sind die 2012 bis 2013 in Betrieb gegangene Schulgebäude ohne Werkstätten dargestellt. Hier ist wie bereits erwähnt der Effekt der Betriebsoptimierung durch eine Kennzahlenreduktion von ca.35 % deutlich ersichtlich. Wichtig auch zu erwähnen, dass die Warmwasserbereitung in den Schulgebäuden vorwiegend dezentral über elektrische Untertischspeicher und Durchlauferhitzer erfolgt.

Diagramm 22: Gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Schulgebäude ohne Werkstätten in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten



■ Nutzungsgrad Wärmebereitstellung  
■ Raumheizung



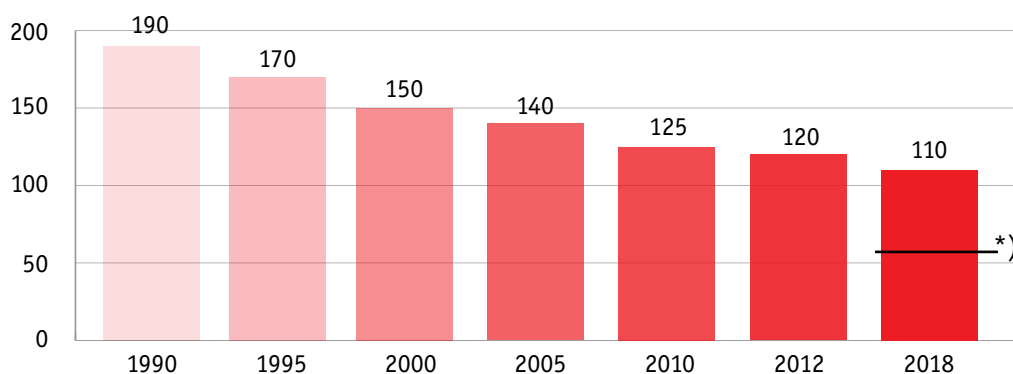
Die in Diagramm 22 dargestellten Schulgebäude werden alle aus Biomasse-Fernwärmeanlagen versorgt. Gut erkennbar ist der Anteil der Aufwendungen zur Verlustdeckung der Wärmebereitstellung der bei allen Anlagen in einem ähnlichen Kennzahlenbereich liegt.

Über den bestehenden Gebäudebestand gibt es vor allem bei den Schülerwohnheimen sehr unterschiedliche Kennzahlen. Eine detaillierte Bewertung ist hier aufgrund der mangelnden Vergleichbarkeit durch fehlende Zähl- und Messeinrichtungen nur sehr schwierig. Vor allem die getrennte Erfassung des Verbrauchsanteiles zur Warmwasserbereitung ist nur bedingt gegeben. Mit der laufenden Sanierung aber auch bei Zu- und Umbauten wird künftig eine detaillierte Struktur für das Energiemanagement zur Verfügung stehen wodurch in nachfolgenden Energieberichten auch Kennzahlen über Schülerwohnheime ausgewiesen werden.

### 9.2.3 Pflege- und Betreuungszentren

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

*Diagramm 23: Mittelwert klimabereinigter Heiz-Energiekennzahlen – Pflege- und Betreuungszentren in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten*



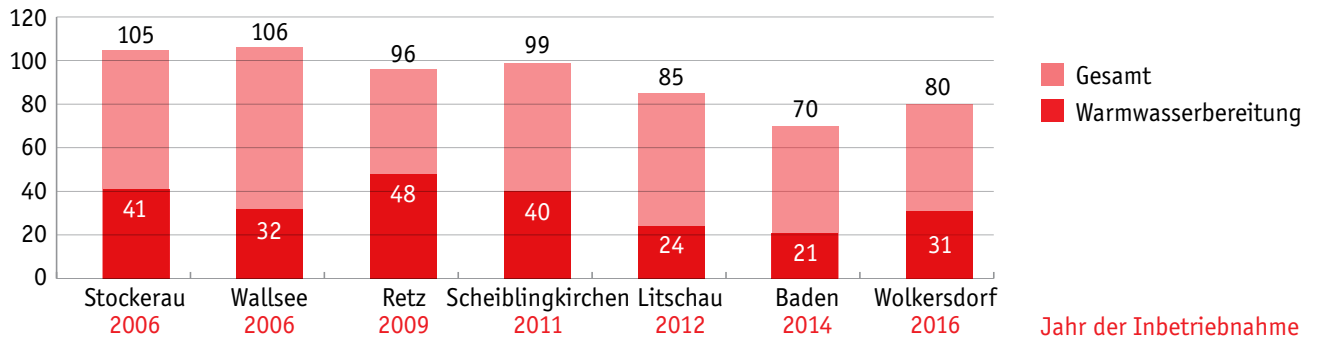
\*) Das Niveau bei den Pflege- und Betreuungszentren im Jahr 2018 stammt aus dem Neubauprojekt Baden.

In obigem Diagramm, ist speziell von 2005 auf 2010 sehr gut der Effekt erhöhter baulicher und haustechnischer Planungsanforderungen und deren Auswirkung auf die Energiekennzahl erkennbar.

Nachfolgendes Diagramm 24 zeigt Mittelwerte der Heiz-Energiekennzahlen von neugebauten Pflege- und Betreuungszentren welche im Zeitraum 2006 bis 2016 in Betrieb gegangen sind.



Diagramm 24: Gemessene, klimabereinigte Heiz-Energiekennzahlen – Pflege- und Betreuungszentren in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten



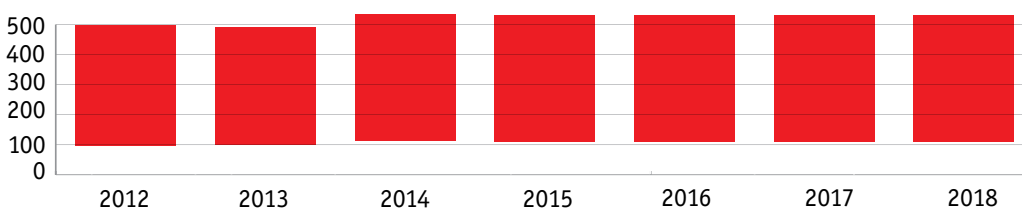
Bei den Neubauten der letzten Jahre wurden die Pflege- und Betreuungszentren Litschau, Baden und Wolkersdorf mit dezentraler Warmwasserbereitung über Frischwasserlademodule ausgestattet. In Diagramm 24 ist gut ersichtlich, dass sich dadurch der energetische Aufwand zur Warmwasserbereitung deutlich reduziert. Bei allen anderen Pflege- und Betreuungszentren hat sich der Anteil der Energiekennzahl zur Warmwasserbereitung stetig erhöht. Dies ist vor allem auf die verbesserten Ausführungsstandards an der Gebäudehülle und die sinkenden Energiekennzahlen bei der Raumheizung zurück zu führen.

## 9.2.4 Kliniken

Die Landeskliniken sind durch ihre unterschiedlichen Versorgungsrichtungen (Neuausrichtungen der letzten Jahre) stark schwankend bei den Energiekennzahlen. Wesentlichen Einfluss dabei haben die Qualität der Raumkonditionierung, die Kompaktheit der Gebäude und vor allem der medizinische Versorgungsumfang über die Anzahl der Operationssäle bzw. das Ausmaß an Intensivbereichen. Dadurch wird eine Bewertung der Energiekennzahlen auf die bisher verwendeten Bettenkategorien nicht mehr vorgenommen.

Nachstehendes Diagramm 25 zeigt die Kennzahlenbereiche der letzten Jahre in den Landeskliniken. Daraus resultiert ein Bereich von ca. 100 bis 420 kWh/m<sup>2</sup> a über alle Liegenschaften, inkl. Nutzerverhalten und Jahresnutzungsgrad der Wärmebereitstellungen. Deutliche Reduktionen nach unten, ähnlich wie den Pflege- und Betreuungszentren, dürfen aufgrund bereits hoher Standards an der Gebäudehülle aber vor allem durch die Nutzungsanforderungen nicht mehr erwartet werden.

Diagramm 25: Bereiche gemessener, klimabereinigter Heiz-Energiekennzahlen – Landeskliniken in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten



## 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.

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.

In nachstehender Tabelle 13 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 13: Gemessene Energiekennzahlen, Elektrische Energie – Allgemein*

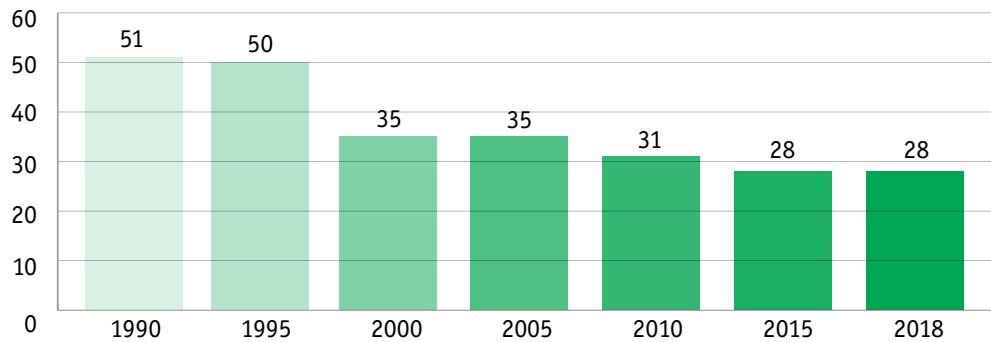
Nutzergruppe	Minimum kWh/m <sup>2</sup> BGF a	Maximum kWh/m <sup>2</sup> BGF a
Bezirkshauptmannschaften	20	45
Verwaltungsgebäude	50	70
Berufsschulen	15	50
Landwirtschaftliche Fachschulen	15	50
Pflegeeinrichtungen (PBZ)	40	75
Jugendeinrichtungen (SBZ, PFZ)	10	50
Kliniken	75	180
Straßenverwaltung	10	30

### 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 Raumlifttechnikanlagen und Maßnahmen zur Komfortsteigerung zu erwähnen.

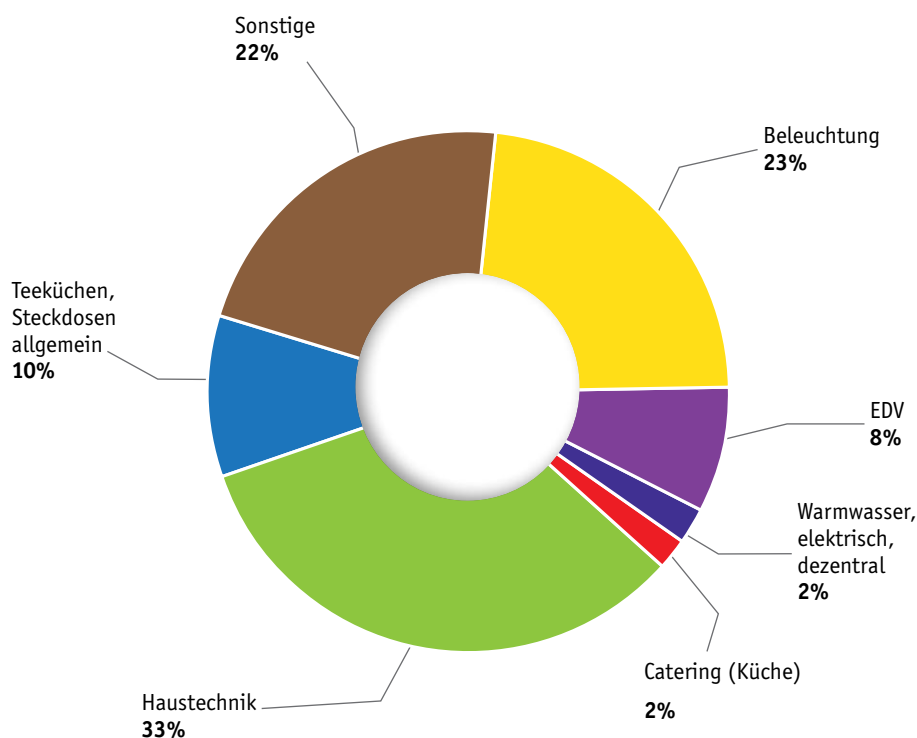


Diagramm 26: Mittelwert gemessener Energiekennzahlen –  
Bezirkshauptmannschaften in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr



Das anschließende Diagramm 27 zeigt per Zähler erfasste Verbrauchsanteile der Bezirkshauptmannschaft Melk mit 50 kWh/m<sup>2</sup> BGF und Jahr und aktuellem Ausstattungsstandard. Die Aufteilung kann als Beispiel gesehen werden, da die Datenerfassung nur eines Gebäudes keinen repräsentativen Querschnitt bildet.

Diagramm 27: Elektrische Energie Allgemein – Verbrauchsanteile eines Bürogebäudes

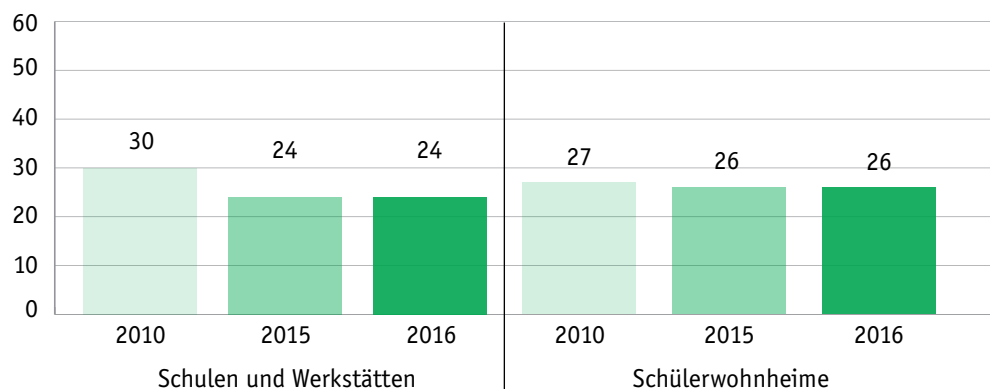


Der Verbrauchsanteil der sonstigen Verbraucher ist mit ca. 22% doch sehr hoch. Hier finden sich gerade Versorgungsbereiche wie Außenbeleuchtung, Garagen, Kellerbereiche und im konkreten Fall auch die Personenaufzüge. Im Bereich der Haustechnik ist mit einem Anteil von 55% die Raumlufttechnik der größte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

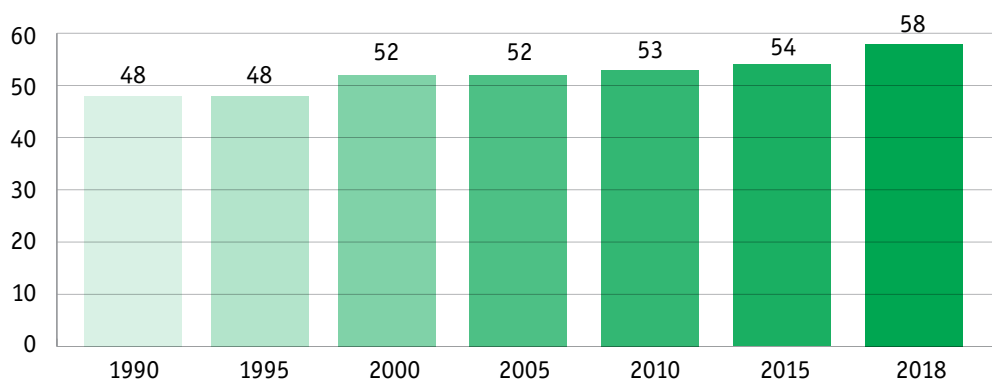
Diagramm 28: Mittelwert gemessener Energiekennzahlen – Berufsschulen in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr



In den letzten Projekten wurde ein erhöhter Verzählungsstandard umgesetzt. Dieser gibt nun in einigen Schulen die Möglichkeit, klar zwischen den unterschiedlichen Nutzungen wie Schule, Schülerwohnheim und Werkstätten zu trennen.

### 9.3.3 Pflege- und Betreuungszentren

Diagramm 29: Mittelwert gemessener Energiekennzahlen – Pflege- und Betreuungszentren in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr

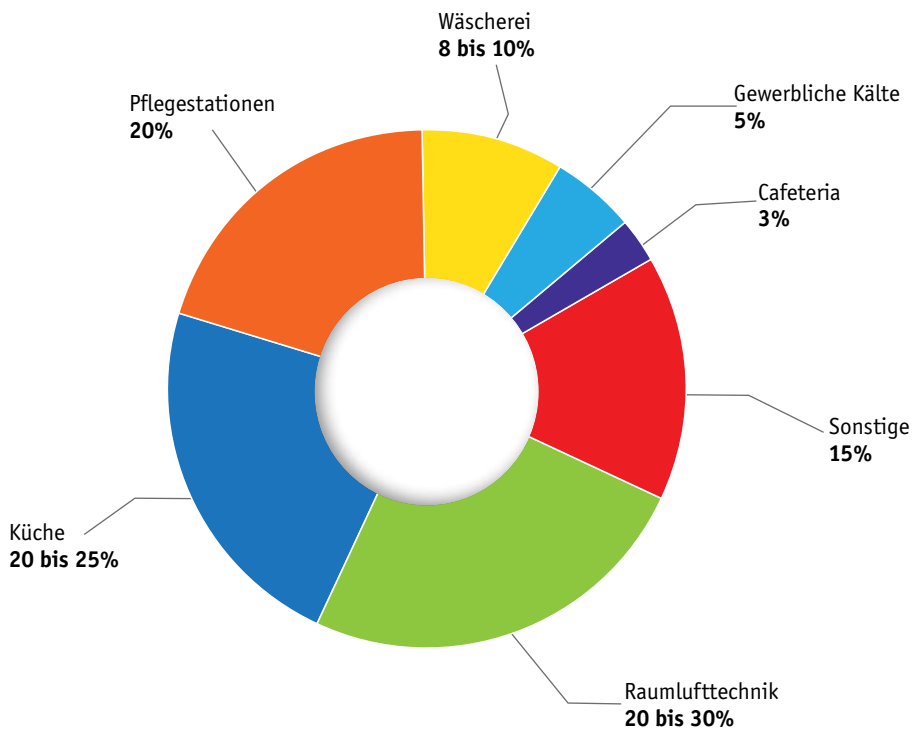


Pflege- und Betreuungszentren werden bei der elektrischen Energie stark von den Versorgungsbereichen der Küche, der haustechnischen Ausstattung (Schwerpunkt Raumlufttechnik) und der Beleuchtung dominiert. Ein weiteres zusätzliches Verbrauchssegment bildet die Luftbefeuchtung im Winter, welche in unterschiedlichem Ausstattungsumfang in den Pflege- und Betreuungszentren vorhanden ist.



Das Diagramm 30 soll dazu einen beispielhaften Überblick aus gemessenen Anlagen geben.

Diagramm 30: Elektrische Energie Allgemein – Verbrauchsanteile eines Pflege- und Betreuungszentrums



Erst mit den Planungsvorgaben aus dem Pflichtenheft Energieeffizienz und den technischen Anforderungen aus dem Raumbuch für NÖ LandesPflege- und Betreuungszentren konnten bei den jüngsten Neubauprojekten vergleichbare Standards realisiert werden. Der gemessene Verbrauchsanteil von ca. 20 bis 30% bei Raumlufttechnikanlagen 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.

Raumlufttechnik und Küchen sind somit wesentliche Größen beim Stromverbrauch von Pflege- und Betreuungszentren.

Aufgrund der unterschiedlichen Größen und Gerätestandards sind Wäschereien nicht bewertbar.

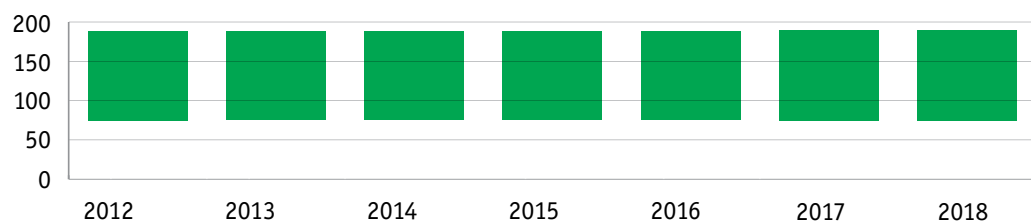


### 9.3.4 Kliniken

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

Nachstehendes Diagramm 30 zeigt die Kennzahlenbereiche der letzten Jahre in den Landeskliniken. Daraus resultiert ein Bereich von ca. 75 bis 190 kWh/m<sup>2</sup> a über alle Liegenschaften. Die nächsten Jahre werden zeigen ob sich das Niveau trotz steigender Anforderungen halten wird bzw. welchen Einfluss auch energetische Maßnahmen bewirken.

*Diagramm 31: Bereiche gemessener Energiekennzahlen – Landeskliniken in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr*







## 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.

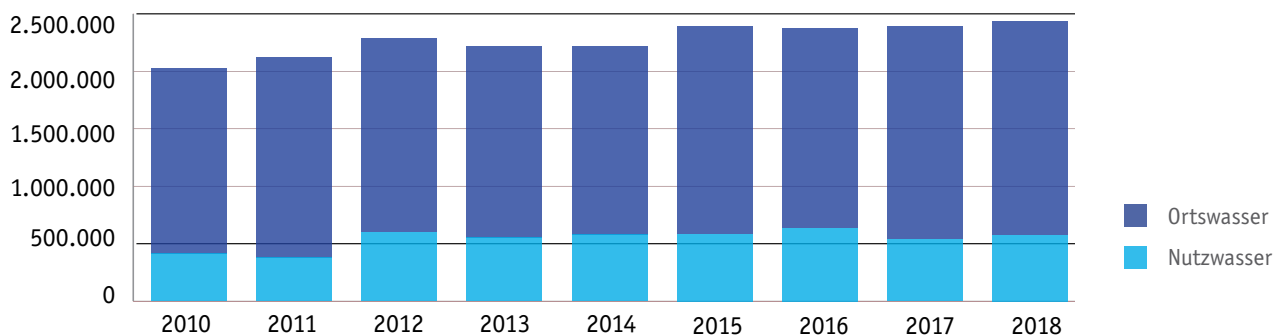
Für die Bedarfsdeckung bei Grünanlagen bzw. zur Außenreinigung wird teilweise Nutzwasser aus Brunnenanlagen verwendet.

Tabelle 14: Kaltwasserbezug in den Nutzergruppen (Stand 2018)

Nutzergruppe	Summe m <sup>3</sup> pro Jahr	Ortswasser m <sup>3</sup> pro Jahr	Nutzwasser m <sup>3</sup> pro Jahr
Bezirkshauptmannschaften	19.900	19.500	400
Verwaltungsgebäude	84.608	23.608	61.000
Kultureinrichtungen	11.772	11.772	--
Berufsschulen	110.650	110.650	--
Landwirtschaftliche Fachschulen	85.109	60.469	24.640
Wissenschaftliche Einrichtungen	181.653	56.978	124.675
Pflegeeinrichtungen	400.062	364.406	35.656
Jugendeinrichtungen	56.599	42.249	14.350
Kliniken	1.373.649	1.085.887	287.762
Straßenverwaltung	72.971	46.903	26.068
Sonstige	33.130	31.980	1.150
<b>Summe</b>	<b>2.430.103</b>	<b>1.854.402</b>	<b>575.701</b>

Nachfolgendes Diagramm zeigt die Entwicklung der Kaltwasserbezüge der letzten Jahre. Nach den größeren Liegenschaftserweiterungen bis 2012 hat sich nun der Verbrauch auf ein ähnliches Niveau eingependelt.

Diagramm 32: Summe der Kaltwasserbezüge in m<sup>3</sup> 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.



**+ 16**  
Wind-  
räder

**- 32.000.000**  
Liter  
Öl

50.000  
e-Autos mehr bedeuten...

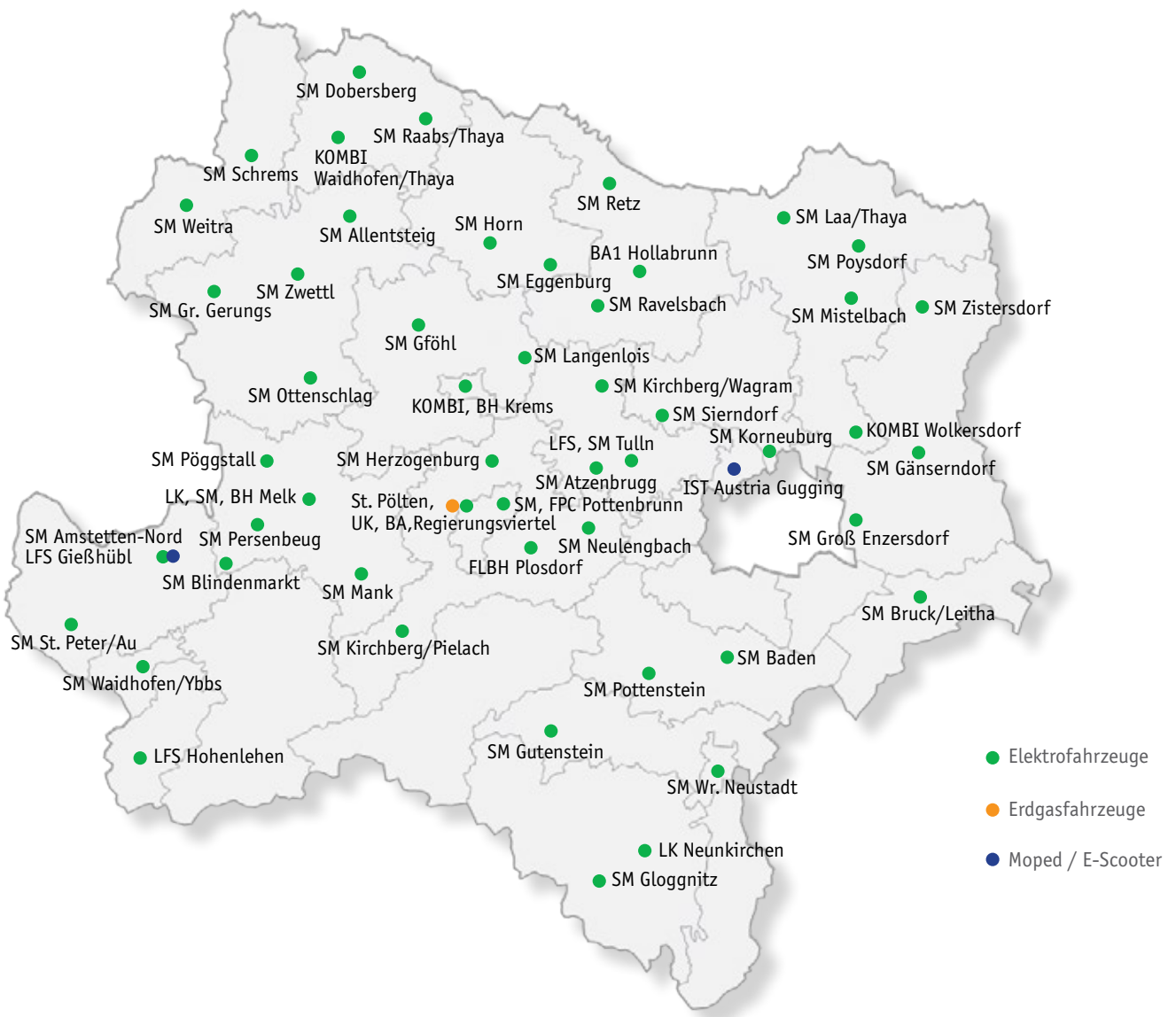


# 11 E-MOBILITÄT IN NÖ LANDESGEBÄUDEN

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.

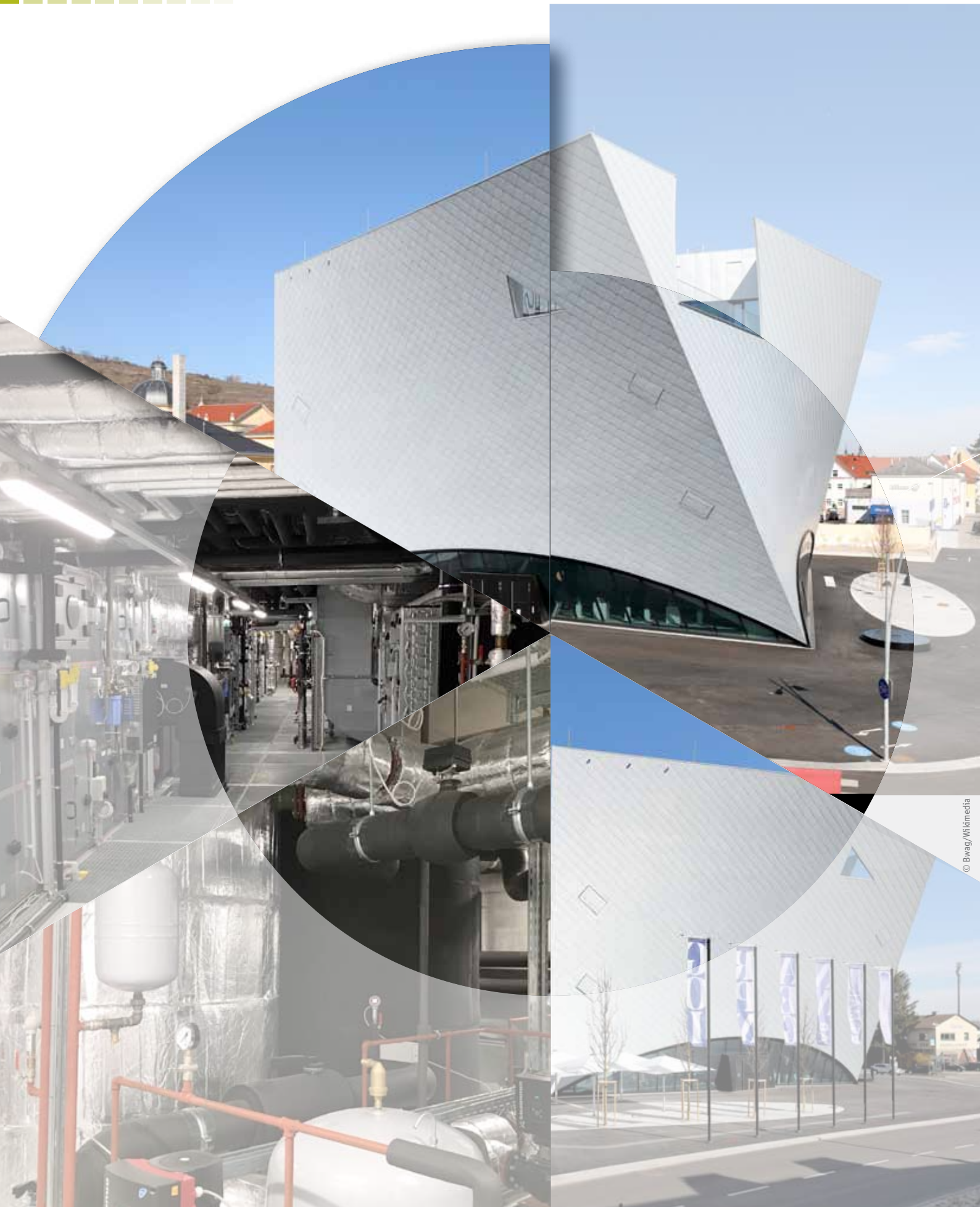
Grafik 5: Alternative Fahrzeuge in NÖ Landesgebäuden (Stand 2018)



Grafik 6: Stromtankstellen in NÖ Landesgebäuden (Stand 2016)







© Bwag/Wikimedia

## 12. ENERGIEEFFIZIENTER KULTURBETRIEB LANDESGALERIE NIEDERÖSTERREICH

Beitrag: Herr Reinhard Kern, Facility Manager, NÖKU

Die Landesgalerie Niederösterreich öffnet sich dem Besucher mit weiten, lichtdurchfluteten Bögen, die den Auftakt des Museumsbesuchs bilden. Von dort führt der Ausstellungsparcour über drei weitere oberirdische Geschosse und endet in einem Präsentationsbereich im Untergeschoß, das eine Verbindung zur Kunsthalle Krems herstellt. Insgesamt stehen 3.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche zur Verfügung.

Die haustechnischen Anlagen wurden im Dezember 2018 in Betrieb genommen. Für die Planung der HKLS Anlage wurde das Planungsbüro Dick&Harner aus Salzburg beauftragt. Geplant wurde eine Energiezentrale im UG des Gebäudes mit folgenden Komponenten:

- **Kälte/Wärme Anlage mit 2 Geräten (Kältemaschine mit Wärmepumpenfunktion)**

Wärmerückgewinnung: Abwärme der Kältemaschine zur Unterstützung des Heizsystems



- **Wärmeerzeugung mit Fernwärme**

Zur Abdeckung der Spitzenlast ist ein 300 kW Fernwärmeanschluss vorhanden, davon sind lediglich 125 kW „frei geschaltet“.

- **Kältespeicher**

Zur Kompensation und optimierten Betriebsweise der Kältemaschine und Einspeisung der Energie aus den Bohrpfählen

- **Wärmespeicher**

Zur Kompensation und optimierten Betriebsweise der Wärmepumpe und Einspeisung der Energie aus den Bohrpfählen und der Kältetechnikanlage für den Gastrobetrieb.

- **Bohrpfähle**

Zur Unterstützung des Heiz/Kühlbetriebs mit einer Entzugsleistung von ca. 120 kW

- **MSR Anlage**

Sowohl die neue Landesgalerie als auch die Kunsthalle und das Karikatur Museum sind in dieser zentralen Gebäudeleittechnik integriert.

Die Konditionierung der Räume erfolgt zum Großteil über die Betonkernaktivierung in den Geschoßdecken. Ein kleiner Teil der benötigten Heiz/Kühl Energie wird mittels Lüftungsanlagen eingebracht. Dabei wird der für den Betrieb benötigte Frischluftanteil inklusive Be- und Entfeuchtung der Ausstellungsräume bereitgestellt. Die Befeuchtungsanlage wurde als „Hochdruckbefeuchtung“ ausgeführt, durch eine Osmoseanlage aufbereitetes Wasser wird mittels Düsen in den Luftstrom der Lüftungsanlage eingebracht.



## Heizung

### Heizenergieversorgung

Die Heizungsversorgung erfolgt über eine Wärmepumpen/Kältemaschinenanlage welche als Wärmequelle die Geothermiesonden verwendet. Als Notheizung und für die Spitzenleistung wird das Fernwärmenetz der EVN Wärme GmbH verwendet. Die Anbindung erfolgt direkt von der Straße in die Energiezentrale im UG.

### Wärmepumpenschiene 46°C

Für die normalen Heizungsanwendungen (Fußbodenheizung/Betonkernaktivierung/ Heizregister) wird die Tieftemperaturschiene (TT-Schiene) aus dem Kältemaschinenprozess verwendet. Die prinzipielle Systemauslegung ist mit 41°C Rücklauftemperatur geplant.



### Fernwärmeschiene 80°C

Zur Spitzenlastabdeckung bzw. im Notfall (Ausfall der Wärmepumpen bzw. Sättigung der Geothermie) ist eine Fernwärmeübergabestation eingebaut.

## Heizenergieverteilung

### Wärmepumpenanlage 1 x 390 kW

Für das Gesamtgebäude wurde eine erforderliche max. gleichzeitige Heizleistung von 476 kW ermittelt. Die Wärmepumpenanlage ist für den Kühlfall ausgelegt, die Heizleistung der Wärmepumpenanlage ist mit 1 x 390 kW (45°C Vorlauftemperatur) gegeben. Zur Vermeidung von Beimischungen bei Betrieb nur einer Wärmepumpe sind Motorabsperklappen vorgesehen.

### Wärmequelle Geothermie

Als Wärmequelle für die Wärmepumpenheizung ist die statisch erforderliche Fundamentierung mittels 12 m tiefen Bohrpfählen und zusätzlich eine Fläche unterhalb der Ausstellungshalle im UG (ca. 1.000 m<sup>2</sup>) als Flächenkollektorfeld thermisch aktiviert. Fehlende Leistung wird durch die Fernwärme abgedeckt.

### Umformerzentrale 300 kW

Zur Lastabdeckung (Warmwasserbereitung Küche, Luftherhitzer Anlieferung) wird die Umformerstation mit einer Heizleistung von 300 kW konzipiert. Für den normalen Betrieb sind 125 kW frei nutzbar, der Rest ist verplombt und nur für den Störfall vorgesehen.

Tabelle 15: Aufstellung Heizleistungen

Verwendung	Heizbedarf	Bemerkung
Warmwassererzeugung	70 kW	(Ladestation Küche 100 kW mit 30% Gleichzeitigkeit an WRG Kühlung Gewerbekälte)
Statische Heizung (BKA, FBH)	70 kW	
Klimaanlage Ausstellung	198 kW	Nachheizen 98 kW
Lüftungsanlagen Allgemein UG	24 kW	
Lüftungsanlage Restaurant EG	28 kW	
Lüftungsanlage Küche EG	31 kW	
Heizlüfter Anlieferung	20 kW	
Theoretische Gesamtleistung	371 kW	
Normalleistung	273 kW	(ohne Nacherhitzer)
Auslegung Wärmepumpe	390 kW x 1 = 390 kW	
Auslegung Umformer	300 kW	WWB-Küche + Heizlüfter + Ausfallsreserve Wärmepumpen

## Kälte

Die Kälteanlage versorgt alle Lüftungsanlagen, Kühldecken, Betonkernaktivierung sowie Umluftkühler. Sowohl die Heizung als auch die Kälteanlage wird vorrangig mit der Energie aus den Geothermie Sondenfeldern versorgt. Darüber hinaus liefern die nachfolgend beschriebenen Kältemaschinen die geforderte Energie.

### Kältemaschinen 2 x 300 kW

Für das Gebäude wurde eine erforderliche max. gleichzeitige Kühlleistung von 1.032 kW ermittelt. Die Kälteanlage besteht aus 2 Kältemaschinen (Turboverdichter) mit einer Kühlleistung je Maschine von 300 kW bei 6°C Kaltwasseraustrittstemperatur. Die Kältemaschinen sind über einen Puffer Kaltwasserseitig und einen Puffer Warmwasserseitig verbunden und über Netzpumpen erfolgt die Kaltwasserverteilung in das Kaltwassernetz.

### Rückkühlanlage 380 kW

Auf der Kondensatorseite des Kältekreislaufes ist ein Glykolkreislauf aufgebaut, welcher die Abwärme aus dem Kälteprozess über Tischkühler in die Luft abführt. Die Auslegung der Kühler erfolgt auf eine Außentemperatur von 35°C.

Aktivierete Pfähle - Geothermie

Für die Aktivierung von 57 Pfählen (12m Tiefe) und dem Flächenkollektor von ca. 1.000m<sup>2</sup> ergibt das etwa 120 kW Entzugsleistung bei Wärmepumpenbetrieb.

### Sondenausführung

Je Pfahl werden 2 Sonden integriert, wobei sich eine max. Kreislänge von ca. 120 m in den Pfählen und max. 60 m bis zu den Verteilerbalken ergibt. Der gesamte Geothermiekreis ist mit einer Frostschutz/Wassergemisch (Frostschutz bis -10°C) gefüllt.

Tabelle 16: Aufstellung Kälteleistungen

Verwendung	Kühlbedarf	Bemerkung
Betonkernaktivierung	164 kW	
Kühldecken	21 kW	
Klimaschrank nass	15 kW	EDV-Serverraum
Lüftungsanlagen Kühlregister	235 kW	(inkl. Entfeuchtungsleistung)
Leistungsvorsehung Kunsthalle	200 kW	
Theoretische Gesamtleistung	635 kW	
Auslegung Kälteanlage	2x300 kW	

Sämtliche Umwälzpumpen wurden drehzahl geregelt ausgeführt. Dementsprechend kann die optimale Leistung und der perfekte Betriebspunkt erreicht werden.



Eine effiziente Bauweise und effiziente technische Anlagen samt spezieller Steuerung sorgen für eine optimierte Betriebsweise. Die erste Halbjahresbilanz zeigt die ersten positiven Ergebnisse welche aus sorgfältiger Planung und entsprechender sorgsamer Betriebsführung resultieren.

Die Planung prognostizierte einen Jahres Energieverbrauch von:

- 1.100.000 kWh Strom
- 500.000 kWh Wärme (Fernwärme)

Halbjahresbilanz Ende mit Ende Juli 2019 ergibt:

- Strom: 358.070 kWh
- Heizung: 217.062 kWh

Somit wäre der prognostizierte Energieverbrauch deutlich unterschritten!





# ANHANG A

## 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

\*)  $1000 \text{ J} = 1 \text{ kJ}$  (Kilojoule) |  $1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$

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 <sup>3</sup> entspricht 1,00 fm
Presslinge (Pellets)	1 m <sup>3</sup> 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 1m<sup>3</sup> Holz.

**Raummeter (rm)**

In der Forst- und Holzwirtschaft übliche Benennung für 1m<sup>3</sup> geschichtete Holzteile.

**Schüttraummeter (Srm)**

In der Forst- und Holzwirtschaft übliche Benennung für 1m<sup>3</sup> geschütteter Holzteile  
(z.B. Hackgut, Stückgut).



## ANHANG B

### 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
LK	Landesknlinikum
LFS	Landwirtschaftliche Fachschnule
LZ	Logistikzentrum
PBZ	Pflege- und Betreuungszentrum
PFZ	Pflege- und Förderzentrum
SBZ	Sonderpädagogisches Betreuungszentrum
STPKT	Stützpunkt
STRBA	Straßenbauabteilung
SM	Straßenmeisterei
UK	Universitätsknlinikum
WCL	Wassercluster
WS	Waldschnule
PSZ	Psycho-Soziales Zentrum
IST	Institute of Science and Technology
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
kWp	Kilowatt peak – höchste elektrische Leistung Anwendung in der Photovoltaik zur Kennzeichnung der genormten elektrischen Leistung.





