

An die Mitglieder  
des Umweltausschusses

Köln, 10.11.2017  
Herr Krichel  
Stabsstelle 30.01

**Umweltausschuss**

**Donnerstag, 23.11.2017, 9:30 Uhr**

**Köln, Landeshaus, Rheinlandsaal**

Sehr geehrte Damen und Herren,

zur **16.** Sitzung lade ich herzlich ein.

Falls es Ihnen nicht möglich ist, an der Sitzung teilzunehmen, bitte ich, dies umgehend der zuständigen Fraktionsgeschäftsstelle mitzuteilen, damit eine Vertreterin oder ein Vertreter rechtzeitig benachrichtigt werden kann.

**T a g e s o r d n u n g**

**Öffentliche Sitzung**

**Beratungsgrundlage**

- |    |                                                                                                                                               |                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. | Anerkennung der Tagesordnung                                                                                                                  |                            |
| 2. | Niederschrift über die 15. Sitzung vom 21.09.2017                                                                                             |                            |
| 3. | EMAS in der LVR-Zentralverwaltung: Erfolgreiche Revalidierung 2017<br><u>Berichterstattung:</u> LVR-Dezernent Herr Althoff                    | <b>14/2348 K</b>           |
| 4. | LVR-Energiebericht 2013-2016<br><u>Berichterstattung:</u> LVR-Dezernent Herr Althoff                                                          | <b>14/2312 K</b>           |
| 5. | Zwischenbericht zur E-Bike-Ladestation am Standort LVR-Kulturzentrum Abtei Brauweiler<br><u>Berichterstattung:</u> LVR-Dezernent Herr Althoff | <b>folgt<br/>14/2373 K</b> |
| 6. | Anfragen und Anträge                                                                                                                          |                            |
| 7. | Mitteilungen der Verwaltung                                                                                                                   |                            |
| 8. | Verschiedenes                                                                                                                                 |                            |

### **Nichtöffentliche Sitzung**

9. Niederschrift über die 15. Sitzung vom 21.09.2017
10. Anfragen und Anträge
11. Mitteilungen der Verwaltung
12. Verschiedenes

Mit freundlichen Grüßen  
Der Vorsitzende

F l i ß

**TOP 1      Anerkennung der Tagesordnung**

Niederschrift  
über die 15. Sitzung des Umweltausschusses  
am 21.09.2017 in Essen  
- öffentlicher Teil -

**Anwesend vom Gremium:**

**CDU**

Bündgens, Willi  
Diekmann, Klaus  
Isenmann, Walburga  
Jülich, Urban-Josef  
Krebs, Bernd  
Prof. Dr. Peters, Leo  
Schönberger, Frank  
Solf, Michael-Ezzo

für Dr. Leonards-Schippers, Christiane

für Dr. Schoser, Martin

**SPD**

Berg, Frithjof  
Ciesla-Baier, Dietmar  
Gabriel, Joachim  
Mahler, Ursula  
Nottebohm, Doris  
Walter, Karl-Heinz  
Wietelmann, Margarete

**Bündnis 90/DIE GRÜNEN**

Emmler, Stephan  
Fliß, Rolf  
Zimmermann, Thor-Geir

Vorsitzender

**FDP**

Haupt, Stephan, MdL  
Pohl, Marc-Stephen

für Pagels, Hans-Joachim  
für Rauw, Peter

**Die Linke.**

Zierus, Jürgen

für Santillán, Tomás M.

**FREIE WÄHLER**

Spies, Erich

für Schmitz, Heinz

**Verwaltung:**

Herr Althoff  
Herr Limbach  
Herr Stölting  
Frau Busch  
Herr Borchers  
Herr Krichel

LR 3  
ELR  
FBL 31  
Stabsstellenleitung 31.01  
Stabsstelle 31.01  
Stabsstelle 30.01/ Protokoll

**Sonstige:**

Frau Raskob  
Herr Ewers  
Herr Dr. Kranacher

Beigeordnete der Stadt Essen "Umwelt/Bauen"  
Geschäftsführer Weisse Flotte Baldeney  
Fa. Innogy

## **Tagesordnung**

### **Öffentliche Sitzung**

### **Beratungsgrundlage**

1. Anerkennung der Tagesordnung
2. Begrüßung der Ausschussmitglieder durch den Geschäftsführer der Weissen Flotte Baldeney, Herrn Ewers
3. Vortrag zur CO2-neutralen "MS Innogy" durch Herrn Joswig von der Firma Innogy
4. Die Beigeordnete der Stadt Essen für den Geschäftsbereich Umwelt und Bauen, Frau Raskob, referiert zur "Grünen Hauptstadt Europas 2017"
5. Niederschrift über die 14. Sitzung vom 08.06.2017
6. Beantwortung der Anfrage 14/17 der FDP-Fraktion zur strategischen Ausrichtung des LVR-Fuhrparks durch die Verwaltung
7. Beschlusskontrolle
8. Anfragen und Anträge
9. Mitteilungen der Verwaltung
10. Verschiedenes

### **Nichtöffentliche Sitzung**

11. Niederschrift über die 14. Sitzung vom 08.06.2017
12. Beschlusskontrolle
13. Anfragen und Anträge
14. Mitteilungen der Verwaltung
15. Verschiedenes

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Beginn der Sitzung:          | 10:05 Uhr |
| Ende öffentlicher Teil:      | 11:25 Uhr |
| Ende nichtöffentlicher Teil: | 11:30 Uhr |
| Ende der Sitzung:            | 11:30 Uhr |

### **Öffentliche Sitzung**

### **Punkt 1**

#### **Anerkennung der Tagesordnung**

Die Tagesordnung wird anerkannt.

### **Punkt 2**

#### **Begrüßung der Ausschussmitglieder durch den Geschäftsführer der Weissen Flotte Baldeney, Herrn Ewers**

Der Geschäftsführer der "Weissen Flotte Baldeney", **Herr Ewers**, begrüßt die Ausschussmitglieder an Bord der MS-Innogy und beschreibt den Projektverlauf des klimaneutral angetriebenen Ausflugsschiffs von der Planung bis zur Schiffstaufe.

### **Punkt 3**

#### **Vortrag zur CO2-neutralen "MS Innogy" durch Herrn Joswig von der Firma Innogy**

Herr Joswig wird von **Herrn Dr. Kanacher**, Energiespeicherexperte der Firma innogy, vertreten. **Herr Dr. Kanacher** referiert zum innogy-Pilotprojekt "greenfuel - mit grünem Methanol in die Energiezukunft". Am Essener Baldeneysee zeige innogy SE zusammen mit nationalen und internationalen Partnern nun erstmals, wie die Wertschöpfungskette eines erneuerbaren, flüssigen Energieträgers aussehen könnte. Im Projekt greenfuel basiere der klimafreundliche Kraftstoff auf einem Methanol-Wasser-Gemisch, welches direkt am Baldeneysee mit Hilfe eines neuartigen, elektrobiokatalytischen Verfahrens erzeugt werde. Dabei, so **Herr Dr. Kanacher**, werde lediglich CO<sub>2</sub>, Wasser und erneuerbar produzierter Strom – in diesem Fall aus dem benachbarten Wasserkraftwerk – benötigt. **Herr Dr. Kanacher** erläutert, dass das Wasser mit CO<sub>2</sub> aus der Umgebungsluft angereichert und anschließend an Elektroden vorbeigeleitet werde, welche mit Enzymen beschichtet seien. So entstehe Methanol, ein flüssiger Energieträger mit hoher Speicherdichte. Vorteilhaft sei auch, dass der Kraftstoff logistisch einfach handhabbar sei, weil bereits die heutige Infrastruktur (z.B. Tankstellen) auf flüssige Energieträger ausgerichtet seien. Für das Projekt "MS-innogy" sei ein konventionelles Bestandsfahrgastschiff der Weissen Flotte Baldeney auf einen innovativen Methanol-Antrieb umgerüstet und in den Fahrgastverkehr integriert worden. **Herr Dr. Kanacher** führt aus, dass über eine Brennstoffzelle aus dem Methanol-Wasser-Gemisch Strom erzeugt werde. Im weiteren Verlauf könne dieser über einen batteriegepufferten Elektromotor zur Fortbewegung genutzt werden. Da bei der Umwandlung des Kraftstoffs in der Brennstoffzelle nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt werde, wie bei der Methanolsynthese aus der Luft gebunden wurde, falle die Gesamtbilanz klimaneutral aus. So erlebe auch die Öffentlichkeit die Vorteile eines sehr geräuscharmen und vollkommen schadstofffreien Schiffsverkehrs. Das innovative Antriebskonzept werde weltweit erstmals auf der "MS innogy" umgesetzt. **Herr Solf** erkundigt sich nach den Gründen für die Schiffskonzeption der MS innogy in der eher kleineren LUX-Werft in Niederkassel-Mondorf im Rhein-Sieg-Kreis. **Herr Dr. Kanacher** erläutert, dass die Mondorfer LUX-Werft als zuverlässige und qualitativ hochwertige "Hauswerft" der Weissen Flotte der erste Ansprechpartner für das in Zusammenarbeit mit innogy umgesetzte Prestigeprojekt "MS innogy" gewesen sei. Fachliche Expertise habe man sich innerhalb des Projektverlaufs jedoch auch ergänzend von Schiffsbauingenieuren der MEYER-Werft aus Papenburg eingeholt. **Herr Haupt** bittet um vergleichende Darstellung des Energiestoffs Methanol zum medial intensiver diskutierten Alternativenenergieträger Wasserstoff. **Herr Dr. Kanacher** erläutert, dass Methanol als umgebungsdruck- und temperaturresistenter Flüssigtreibstoff ähnliche Eigenschaften wie Benzin oder Diesel aufweise und eine identische Transport- und Tankinfrastrukturnutzung ermögliche. Die gegenwärtigen politischen Vorgaben an die Automobilindustrie zur Entwicklung alternativer Antriebsarten konzentrierten sich primär auf einen CO<sub>2</sub>-neutralen Ausstoß. Verbranntes Methanol setze bilanziell zwar CO<sub>2</sub> frei,

jedoch nur das für die Methanalgewinnung vorab benötigte. **Herr Dr. Kanacher** verweist auf die erst in den Jahren 2021/2022 anstehenden EU-Debatten zur Abkehr von der reinen Ausstoßmessung hin zu einer Lebenszyklusanalyse im Rahmen des vollständigen Energiegewinnungs- und Energienutzungsverfahrens.

#### **Punkt 4**

**Die Beigeordnete der Stadt Essen für den Geschäftsbereich Umwelt und Bauen, Frau Raskob, referiert zur "Grünen Hauptstadt Europas 2017"**

**Frau Raskob**, die Beigeordnete der Stadt Essen für den Geschäftsbereich Umwelt und Bauen, referiert zur "Grünen Hauptstadt Europas - Essen 2017". Neben den Hintergründen und Zielen sind auch die regionalen Projekte, die "grüne" Infrastruktur sowie das Programm rund um die Auszeichnung der Stadt Essen Bestandteile des Vortrags von Frau Raskob.

Hinweis: Der Vortrag von Frau Raskob ist dieser Niederschrift als Anlage beigelegt.

#### **Punkt 5**

**Niederschrift über die 14. Sitzung vom 08.06.2017**

Die Niederschrift über die 14. Sitzung vom 08.06.2017 wird genehmigt.

#### **Punkt 6**

**Beantwortung der Anfrage 14/17 der FDP-Fraktion zur strategischen Ausrichtung des LVR-Fuhrparks durch die Verwaltung**

**Herr Limbach** führt einleitend aus, dass die Beantwortung der Anfrage 14/17 der FDP-Fraktion zur Ausrichtung des LVR-Fuhrparks durch die Verwaltung in den Zeitraum der aktuell auf Bundesebene geführten Dieseldebatte falle. Folgerichtig habe man versucht, zukünftige Trends zu erkennen und für die zukünftige LVR-Fuhrparkausrichtung zu berücksichtigen. Tatsächlich, so **Herr Limbach**, sei bis dato kein einheitlicher Trend erkennbar, da neben der reinen CO<sub>2</sub>-Ausstoßmessung bei den herkömmlichen Verbrennungsmotoren aktuell auch die Lebenszyklusanalysen im Rahmen der Herstellung von großvolumigen Batterien Einzug in die politische Debatte gehalten habe. Noch laufende Gerichtsverfahren zu möglichen innerstädtischen Einfahrtsverboten für entsprechend kategorisierte Diesel-KFZ sowie die hierzu noch nicht bekannte politische Positionierung der zukünftigen Regierungskoalition auf Bundesebene erschwerten finale Ausrichtungsüberlegungen ebenfalls. **Herr Limbach** erläutert, dass die Beantwortung der Anfrage auf einer LVR-weiten Erhebung basiere, welche alle für die Beschaffung von Dienstfahrzeugen zuständigen Dienststellen abbilde. Im Fuhrpark der Zentralverwaltung seien aktuell zwei E-Fahrzeuge im Einsatz. Außerhalb der Zentralverwaltung nutzten die Dienststellen in Summe sieben E-PKW und einen E-LKW. Das Leasing eines hybridbetriebenen PKW im Fuhrpark der Zentralverwaltung wurde bereits im Jahr 2008 aufgrund der unverhältnismäßig hohen Leasingrate eingestellt. Die noch nicht erfolgte, flächendeckende Umstellung auf E-Mobilität basiere wesentlich auf den aktuell nicht erreichbaren Streckendistanzen der auf dem Markt angebotenen Fahrzeuge. **Herr Limbach** weist abschließend darauf hin, dass generell nicht das Protrans-Gutachten „Auswertung der technologischen Weiterentwicklung des Fahrzeugmarkts zur Einkaufsoptimierung der Fahrzeugflotte des Landschaftsverbandes Rheinland“ aktualisiert werden solle, sondern primär die Fahrzeugdatenbank des begleitenden „Flottentools“. Diese werde benötigt um für eine neue Ausschreibung der Rahmenverträge "Dienst-PKW" eine marktaktuelle Fahrzeug- und Tankstellendatenbank

nutzen zu können. **Herr Emmler** hinterfragt eine stattgefundenen Bewusstseinsbildung der betroffenen Dienststellen im Rahmen der erfolgten Evaluation zur Ausrichtung des Fuhrparks und bittet um Darstellung möglicher Überlegungen zur Umrüstung eingesetzter Dieselfahrzeuge unter haftungsrechtlicher Einbeziehung der Automobilindustrie. **Herr Limbach** erläutert, dass u.a. auf Grundlage der aktuell stattfindenden öffentlichen Diskussion die Bewusstseinsbildung flächendeckend vorhanden sei und verweist auf den Mangel an einer einheitlichen, von der Forschung, der Politik und der Wirtschaft vorgegebenen Strategie zur zukünftigen Ausrichtung. Die Nutzungsanforderungen in den einzelnen Dienststellen seien darüber hinaus wenig homogen. Eine haftungsrechtlich erwirkbare Verpflichtung der Hersteller zur Nachrüstung der im Bestand genutzten KFZ scheide aus, da die Fahrzeuge überwiegend nicht im Eigentum des LVR stünden, sondern über Leasingverträge nur temporär genutzt würden. **Herr Pohl** und **Herr Ciesla-Baier** erkundigen sich nach dem Zeitplan zur Erneuerung des Protrans-Gutachtens. **Herr Limbach** führt aus, dass die Fahrzeugdatenbankaktualisierung als Teil des Protransgutachtens ursprünglich für den Herbst 2017 vorgesehen gewesen sei. Die Verwaltung habe sich jedoch dazu entschlossen, die ganz konkrete Marktentwicklung bis zum Ende des Jahres 2017 abzuwarten, um beim Abschluss der Rahmenverträge zur Fahrzeugbeschaffung für das Jahr 2018 die aktuellste Technologie berücksichtigen zu können.

**Herr Althoff** verweist in diesem Themenstrang auf das im vergangenen Jahr beschlossene Integrierte Klimaschutzkonzept. Dieses Konzept beinhalte u.a. ein Teilprojekt "Mobilitätsmanagement", in welchem alle aufgeworfenen Problemstellungen aus der aktuellen Diskussion Berücksichtigung finden würden.

#### **Punkt 7** **Beschlusskontrolle**

Die Beschlusskontrolle wird genehmigt.

#### **Punkt 8** **Anfragen und Anträge**

Es liegen keine Anfragen und Anträge vor.

#### **Punkt 9** **Mitteilungen der Verwaltung**

Es liegen keine Mitteilungen der Verwaltung vor.

**Punkt 10**  
**Verschiedenes**

Es liegen keine Wortbeiträge vor.

Essen, 11.10.2017

Der Vorsitzende

F l i ß

Köln, 05.10.2017

Die Direktorin des Landschaftsverbandes  
Rheinland  
In Vertretung

A l t h o f f

ESSEN

ESSEN  
2017GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS

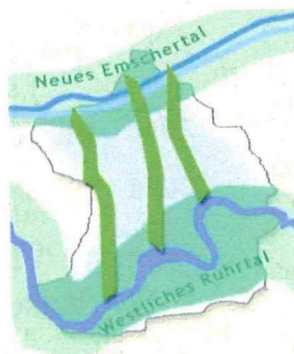
# Grüne Hauptstadt Europas – Essen 2017

## Simone Raskob

Beigeordnete der Stadt Essen für Umwelt und Bauen

MS-Innogy / 21. September 2017

## Essen - eine Grüne Geschichte:

ESSEN  
2017GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS

Die grüne Geschichte der Stadt Essen ist geprägt ist von der Verbindung von Stadt und Natur.

## Grüne Kraftbänder von Nord nach Süd



Das Logo der „Grünen Hauptstadt Europas – Essen 2017“ erzählt die grüne Geschichte der Stadt Essen, die geprägt ist von einer besonderen Verbindung von Stadt und Natur.

Sie beruht auf den stadtplanerischen Konzepten, die unter Robert Schmidt 1907 bis 1920 entwickelt wurden.

Viele Essener Stadtteile sind durch die Grünplanung von Robert Schmidt mit dem Essener Stadtgrün verwebt.

Hauptbestandteil des Logos sind die grünen Kraftbänder, die Grünzüge, Waldgebiete und Parkanlagen in Essen symbolisieren.

Umrahmt werden sie von den beiden Flüssen Ruhr und Emscher. Der Verlauf der grünen Kraftbänder von Nord nach Süd verdeutlicht die wachsende Verbindung der Landschaftsräume im Ruhrtal mit dem Emschertal.

3



- 2010** Stockholm
- 2011** Hamburg
- 2012** Vitoria-Gasteiz
- 2013** Nantes
- 2014** Kopenhagen
- 2015** Bristol
- 2016** Ljubljana
- 2017** Essen

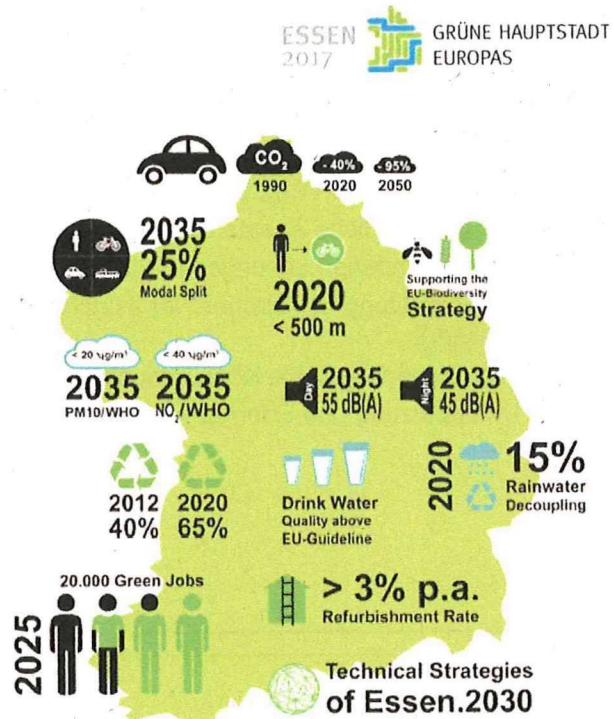
## Die Gründe für den Titelgewinn

- Essen hat eine Vorbildrolle für europäische Städte im Strukturwandel.
- Der erfolgreiche Wandel von Kohle und Stahl zur „grünsten Stadt in NRW“.
- Der ganzheitliche Ansatz über alle 12 Themenfelder.
- Die vorhandenen Lösungen für die Zukunft in einer lebenswerten Stadt.
- Die Bedeutung der „grünen“ Infrastruktur (Emscherumbau, Neue Wege zum Wasser).
- Zahlreiche Regionale Kooperationen stärken Essen.
- Unterstützung und Erfahrungen aus internationalen Netzwerken.

## Die 12 Themenfelder



## Die Ziele



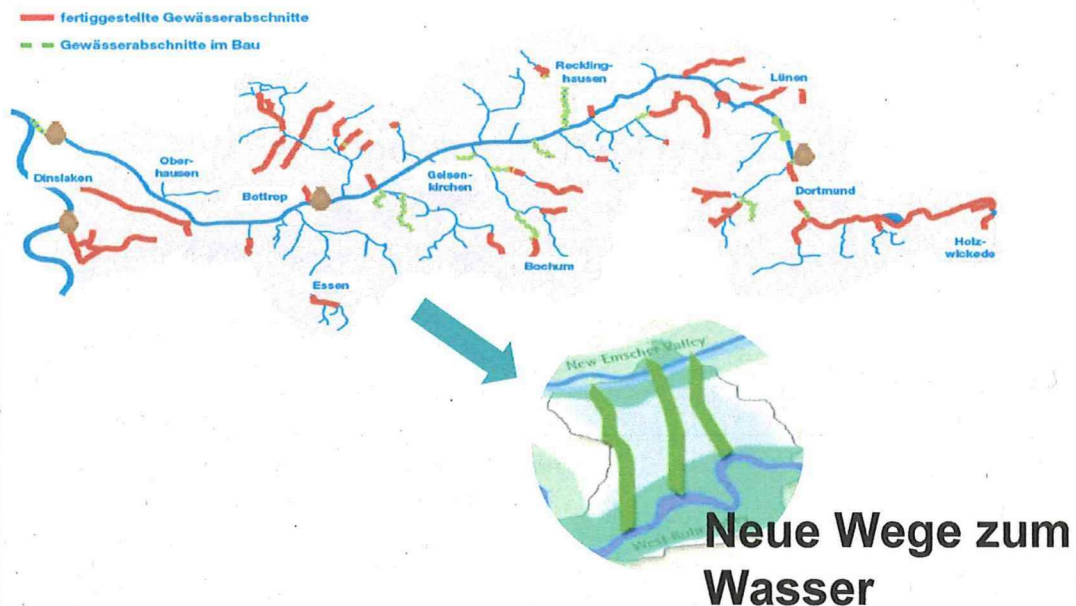
## Regionale Projekte der aktuellen Dekade



## Die Bedeutung der Grünen Infrastruktur in Essen:

- **Grün als Motor des Strukturwandels** mit dem Ziel, die Stadt wirtschaftlich leistungsfähig, sozial gerecht und ökologisch verträglich weiterzuentwickeln.
- **Stärkung Essener Nordens** durch Grüne Infrastrukturen. Die Potentiale des Strukturwandels gezielt für die Stadtentwicklung nutzen. Kruppgrübel & Zollverein)
- Die **Innenstadt** als Ort für urbanes Leben entwickeln. (Universitätsviertel)
- **Erhalt der Landschaft** im Essener Süden als Heimat und Standortfaktor, flankiert durch qualifizierte Landschaftsplanung & Naturschutz. (Heisinger Ruhraue)
- **Die Vernetzung** des gesamten Stadtgebietes mit Grünzügen, Rad- und Fußwegen. (Essen.Neue Wege zum Wasser)

## Emscherumbau:





## Der Niederfeldsee:

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS



## Krupp-Park

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS



## Universitätsviertel

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS



## Weltkulturerbe Zollverein:

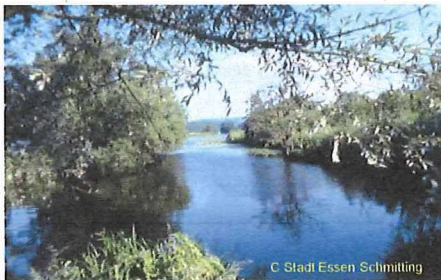
ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS



- Integration von Wirtschaft, Sozialem und Umwelt in das Gesamtkonzept
- Weiterentwicklung großer Teile des Grüns um das Baudenkmal zu einem extensiven Zollvereinpark
- Wirtschaft z.B.: Ansiedlung der Hauptverwaltung der RAG, Folkwang Universität für Design
- Soziales z.B.: Ansiedlung Ruhrmuseum, Freizeitort für die Menschen aus der Nachbarschaft, Gemeinschaftsgärten
- Umwelt z.B.: Hotspot der Artenvielfalt mit über 600 verschiedenen Tier- und Pflanzenarten

## Europäisches Naturschutzgebiet Heisinger Ruhraue:

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS



- Das Fauna-Flora-Habitat-Gebiet Heisinger Ruhraue liegt in der Landschaft des Essener Südens.
- Wirtschaft und Soziales: Das Gebiet trägt zur Identifikation der Menschen mit Essen bei (Standortfaktor). Hier kann die Natur (z.B. Altarne und Eisvogel) beobachtet werden.
- Umwelt: Das Gebiet dient dem europa- und landesweiten Biotopverbund. Viele Tierarten, wie zum Beispiel der Grünspecht, können von hier aus in den bebauten Bereichen auf Nahrungssuche gehen und auch in der Stadt beobachtet werden kann.

## Weitere Beispiele:

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS



### Der Seebogen in Kupferdreh:

Durch die Lage am Rand der Landschaft des Essener Südens konnte die Brache einer ehemaligen Zementfabrik zu einem attraktiven Wohngebiet entwickelt werden.



### Das Projekt Essen 51 im Krupp-Gürtel

**Nord:** Eine Fortsetzung dieser Form der Stadtentwicklung in den nächsten Jahren wird auf den nördlichen Industriebrachen der ehemaligen Kruppschen Gussstahlfabrik durch Anlage einer privaten Grünanlage mit einer Wasserfläche entstehen. Hier wird um das Grünkonzept Wohnungsbau und ein Gewerbe- und Büroquartier entstehen. (52ha, ca 1200 Wohnungen)

## Das Programm:

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS



- Erwartet werden 2017 mehr als 500.000 zusätzliche Besucher.
- Zahlreiche Fachveranstaltungen und Tagungen.
- Über 200 lokale und bürgernahe Veranstaltungen im Jahresverlauf.
- Internationaler Imagegewinn für die gesamte Region.
- Beschleunigung in der Umsetzung regionaler Projekte mit touristischem Hintergrund bis 2017 (z.B. Radschnellweg Ruhr RS1).
- Ein Motor im Tourismus der Region sowie für Forschung und Entwicklung im Bereich der Umwelttechnologie.

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS

## E-Rikschas in Essen



## ...Willst du mit mir gehen?

Spaziergänge in der „Grünen Hauptstadt Europas“.



## Die Grüne Hauptstadt ist Elektromobil!



## Taufe MS innogy



Am 25.8. erlebte der neuste Zuwachs der Weißen Flotte Baldeney GmbH seine offizielle Jungfernfahrt auf dem Baldeneysee. Zahlreiche geladene Gäste und Bürgerinnen und Bürger nutzten die Gelegenheit, zu ersten Fahrten mit der MS innogy.

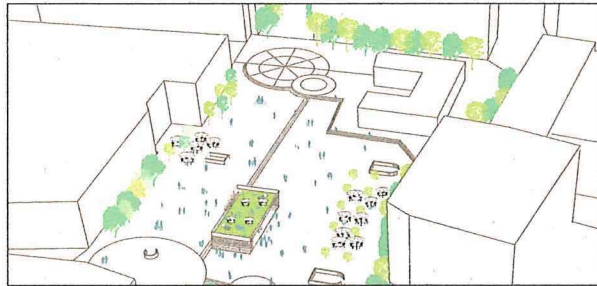
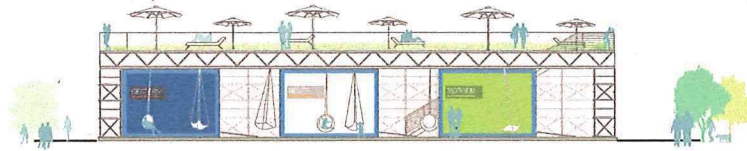
## Grüne Spur & Grüne Inseln



- Grüne Inseln in der Innenstadt
- Die Grüne Spur verbindet die Orte der GHE
- Juni bis Ende 2017



## Grüne Wiese & Emscher in der Box



- Ausstellung der Emscher genossenschaft
- Auf dem Kennedyplatz
- Noch bis Ende September 2017

## Zwischennutzung Freiraum Weberplatz

- Sichtbarmachung und Erlebbarkeit der Themen der grünen Hauptstadt
- Ort der Information und Kommunikation
- Einbinden des neuen Abend-Wochenmarktes in das Programm



## Diskussionen in der Kreuzeskirche

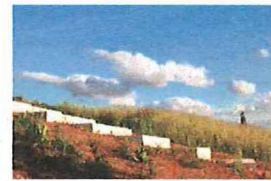
16.03.17: „Mein Grün“  
 11.05.17: „Mein Einkauf“  
**13.07.17: „Meine Flüsse“**  
 17.09.17: „Meine Wege“  
 16.11.17: „Meine Zukunft“  
 18.01.18: „Reflexion und Ausblick“



## Ausstellung: „Der lichte Raum dazwischen“

Galerie für Kunst und Architektur

- Preisgekrönte Landschaftsgestaltung aus Essen 2007 – 2017
- 05. September bis 29. Oktober 2017
- Im Forum für Kunst und Architektur in Essen



[www.deingrueneswunder.de](http://www.deingrueneswunder.de)

ESSEN  
2017

GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS

# GRÜN AUF! ALTENDORF

Familien- und Gartenfest auf der Altendorfer Straße

## SONNTAG, 17. September

11 bis 17 Uhr

Erlebe Dein grünes Wunder

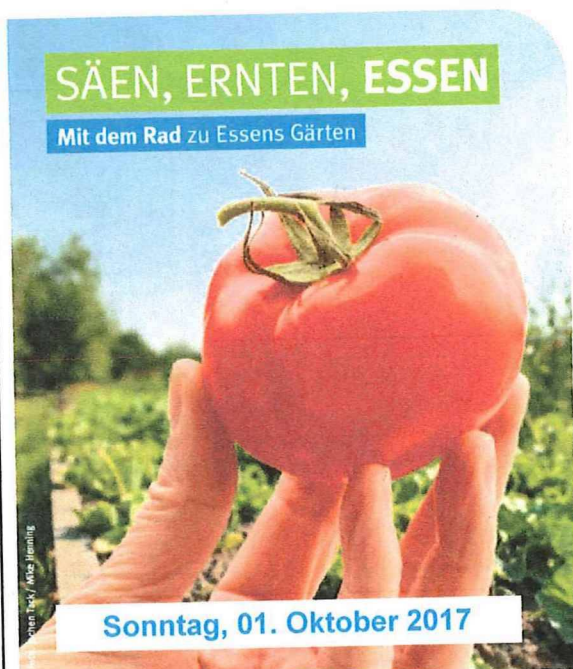
Sponsoren:

- Logo of the City of Essen
- Logo of the German Green Party (Die Grünen)
- Logo of the Environmental Agency (Umweltagentur)
- Logo of ista
- Logo of DB
- Logo of Sparkasse Essen
- Logo of Stadt Essen

# BaldeneySteig

ESSEN 2017 GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS

Der Hauptweg beträgt ca. 28 km.  
Wegemarkierung durch den Sauerländerischen Gebirgsverein  
Umgesetzt im Zuge des Projektes „Green Capital Day“ mit der Bezirksvertretung IX  
Eine Wanderkarte ist in Planung



ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS

- Gemeinsame Aktionen mit Kleingärtnern, Gemeinschaftsgärten und Landwirten
- Drei Termine:  
14. Mai,  
09. Juli,  
**01. Oktober**
- **Geführte Radtouren** durch Essen
- Im Mittelpunkt steht das **Gärtnern** und die lokale **Ernährung**
- Viele **Aktionen** vor Ort
- Ausgangspunkt im **Stadtgarten**

## Mobilitätswoche

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS

- Vom 15. bis 24. September zu allen Themen der Mobilität
- Von der Fachtagung bis zur Mitmachaktion
- Roadshow des RRX, Spaziergänge, Schipseljagd mit der 107, Radfahren, Workshops, Lesungen und vieles mehr



## Kongress: Europäische Zukunftsformate

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS

- Am 14. und 15. Dezember auf Zollverein / Sanaa Gebäude
- Ergebnisse, Wirkungsweisen und Gemeinsamkeiten europäischer Zukunftsformate - am Beispiel der Metropole Ruhr
- Zum Ausklang der „Grüne Hauptstadt Europas – Essen 2017“ im Herzen der Metropole Ruhr gibt es allen Anlass, die letzten drei Jahrzehnte umfassend zu reflektieren und einen mutigen Ausblick in die Zukunft zu wagen!



## Unsere Volunteers

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS

 VOLUNTEER  
GRÜNE HAUPTSTADT  
EUROPAS



## Informieren Sie sich!

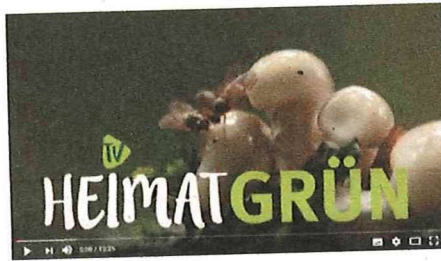
ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS



Veranstaltungskalender  
[www.deingrueneswunder.de](http://www.deingrueneswunder.de)



Unser Magazin  
**HEIMATGRÜN**  
<http://heimatgruen.ruhr/>



Web-Magazin  
**HEIMATGRÜN.TV**

## Gefällt mir!

Nichts mehr verpassen!

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS

Newsletter: [www.essengreen.capital/newsletter](http://www.essengreen.capital/newsletter)



[www.facebook.com/  
gruene.hauptstadt.essen](https://www.facebook.com/gruene.hauptstadt.essen)



[www.instagram.com/  
gruene\\_hauptstadt\\_essen](https://www.instagram.com/gruene_hauptstadt_essen)



[www.twitter.com/  
GreenCapital17](https://www.twitter.com/GreenCapital17)



Jetzt im App-Store:  
Dein Grünes Essen



Heimatgrün TV

## Bisherige Erfolge 2017

### Bisherige Erfolge 2017:



#### ✓ Insgesamt 459 Projekte

- davon 187 Eigenprojekte
- davon 210 Bürgerprojekte
- davon 62 Tagungen / Konferenzen

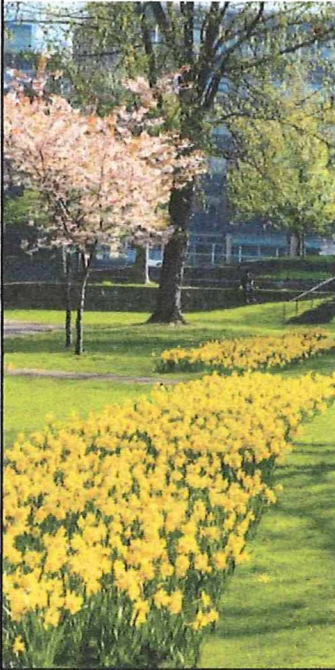


#### ✓ Mehr als 130.000 Besucherinnen und Besucher

- davon 35.000 in der Ausstellung „Grün in der Stadt Essen“
- davon mehr als 7000 bei „Baden in der Ruhr“

## Bisherige Erfolge 2017:

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS



- ✓ Steigerung der Tourismuszahlen um ca. 10 %  
Davon eine Steigerung der Übernachtungen um 5,5 %
- ✓ Steigerung der Besucherzahlen im Grugapark um 17 % (+89.000)
- ✓ Teilnehmerrekorde bei Sauber Zauber (17.000 Personen) und Stadtradeln (410.000 km)
- ✓ 152 ausgebildete Volunteers mit über 700 Einsätzen
- ✓ 50.000 Stauden, 100.000 Blumenzwiebeln und mehr als 1.100 Bäume wurden gepflanzt

## Bisherige Erfolge 2017:

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS



- ✓ Bisher über 5.000 Zuschauer
- ✓ Mehr als 5.500 verkaufte DVD's

Erlebe Dein grünes Wunder

## Bisherige Erfolge 2017:

- ✓ Mehr als 50 Partner, Förderer und Sponsoren begeistern sich für die Grüne Hauptstadt!

ESSEN 2017 GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS



Weitere Partner und Förderer sind: AOK, Architektenkammer NRW, Aurelis, Bauindustrieverband NRW, BROST Stiftung, Conlilia, DB, Deichmann, dm, drees & sommer, Epson, EVAG, Geno Bank, Gewo Bau, Hochlief, IK-Bau NRW, innogy SE, ista, Knappmann, KölbiKrise, Lorenz von Ehren, Messe Essen, Nissan, publicity, RAG Montan Immobilien, Schenker AG, Schlossquelle, Sparkasse Essen, Stiftung Mercator, thyssenkrupp, Trimet, Universitätsklinikum Essen, Vivawest Wohnen GmbH, Wilhelm Ley GmbH, Allbau AG, Allianz Umweltstiftung, Architektenkammer NRW, Brost Stiftung, Drees & Sommer, Ehrenamt Agentur, Emschergenossenschaft, Entsorgungsbetriebe Essen GmbH, Essener Arbeit-Beschäftigungsgesellschaft mbH, Essen Marketing GmbH (EMG), Essener Verkehrs-AG (EVAG), Essener Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH (EWG), Galabauverband NRW, Grugapark Essen, Ingenieurkammer Bau, InnovationCity Ruhr, JobCenter Essen, Klimaagentur Essen, KlimaExpo.NRW, Kulturwissenschaftliches Institut Essen (KWI), Kölbi Kruse GmbH, Museum Folkwang, Regionalverband Ruhr (RVR), Rot-Weiss Essen, Ruhr Museum, Ruhrverband, Runder UmweltTisch Essen (RUTE), Stiftung Mercator, Stiftung Zollverein, Ströer Deutsche Städte Medien GmbH, Theater und Philharmonie Essen GmbH, thyssenkrupp AG, Volkshochschule Essen, Weiße Flotte Baldeney-GmbH

## Bisherige Erfolge 2017:

- ✓ Über 3.575 Medienberichten print und online.
- ✓ 50 Pressekonferenzen und 60 eigene Pressemitteilungen.

ESSEN 2017 GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS



# Vielen Dank!

ESSEN 2017  GRÜNE HAUPTSTADT EUROPAS

## MEIN GRÜNES ESSEN

Drittgrünste Großstadt Deutschlands  
3.100 ha Grün- und Waldflächen  
2020: nur 500 m zum nächsten Grün



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Klimaschutz

Die Landesregierung  
Nordrhein-Westfalen



STADT  
ESSEN

Erlebe **Dein** grünes Wunder

## Vorlage-Nr. 14/2348

öffentlich

**Datum:** 10.11.2017  
**Dienststelle:** OE 3  
**Bearbeitung:** Frau Heyner

|                        |                   |                 |
|------------------------|-------------------|-----------------|
| <b>Umweltausschuss</b> | <b>23.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
|------------------------|-------------------|-----------------|

Tagesordnungspunkt:

**EMAS in der LVR-Zentralverwaltung: Erfolgreiche Revalidierung 2017**

Kenntnisnahme:

Der Ausschuss nimmt den Sachstand zur EMAS-Revalidierung in der LVR-Zentralverwaltung gemäß Vorlage Nr. 14/2348 zur Kenntnis.

UN-Behindertenrechtskonvention (BRK):

Diese Vorlage berührt eine oder mehrere Zielrichtungen des  
LVR-Aktionsplans zur Umsetzung der BRK.

nein

Gleichstellung/Gender Mainstreaming:

Diese Vorlage berücksichtigt Vorgaben des LVR-Aktionsplanes für  
Gleichstellung, Familienfreundlichkeit und Gender Mainstreaming.

nein

Finanzielle Auswirkungen auf den Haushalt (Ifd. Jahr):

Produktgruppe:

Erträge:  
Veranschlagt im (Teil-)Ergebnisplan

Aufwendungen:  
/Wirtschaftsplan

Einzahlungen:  
Veranschlagt im (Teil-)Finanzplan  
Bei Investitionen: Gesamtkosten der Maßnahme:

Auszahlungen:  
/Wirtschaftsplan

Jährliche ergebniswirksame Folgekosten:

Die gebildeten Budgets werden unter Beachtung der Ziele eingehalten

In Vertretung

Althoff

## **Zusammenfassung:**

Gemäß Beschluss 10/188 im Landschaftsausschuss werden in allen LVR-Dienststellen Umweltmanagementsysteme eingeführt. Die Federführung für das Umweltmanagement obliegt der LVR-Stabsstelle des Fachbereiches 31 (Umwelt, Baumaßnahmen, Betreiberaufgaben).

Das im LVR genutzte System ist EMAS (engl.: Eco-Management and Audit Scheme = freiwilliges Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfungs-System gemäß Verordnung (EG) Nr. 1221/2009). EMAS ist ein freiwilliges Instrument der Europäischen Union, welches Unternehmen und Organisationen jeder Größe und Branche dabei unterstützt, ihre Umweltleistung kontinuierlich zu verbessern. Es baut auf der internationalen Umweltmanagementnorm ISO 14001 auf, geht durch die Beteiligung der Mitarbeitenden, die Außendarstellung und die kontinuierliche Verbesserung allerdings über deren Anforderungen hinaus.

Seit dem 01.09.2016 ist Dezernat 3 mit der Stabsstelle „Umwelt/Umweltverträglichkeit, Energiebericht, Klimaschutz, Controlling, Baumaßnahmen, BFC-Verfahren“ (31.01) innerhalb des LVR-Fachbereiches 31 für die Koordinierung von EMAS im LVR zuständig.

Die Aufgaben der obersten Leitung wurden für das EMAS der Zentralverwaltung grundsätzlich auf die Leitung des LVR-Dezernates „Gebäude- und Liegenschaftsmanagement, Umwelt, Energie, RBB“ delegiert. Daher erfolgte die jährliche Berichterstattung, das von der EMAS-Verordnung vorgeschriebene Management-Review, am 25.08.2017 an Landesrat 3. Die Mitarbeiterin der Stabsstelle 31.01, Frau Heyner, wurde in der Folge vom LVR-Verwaltungsvorstand zur Umweltmanagementbeauftragten der Zentralverwaltung bestellt.

Das Audit wurde erfolgreich durchgeführt. Der Gutachter bestätigte, dass die LVR-Dienststelle ZV ein normenerfüllendes Umweltmanagementsystem anwendet. Es wurden keine Abweichungen zu den aktuellen Eintragungen festgestellt.

Details zum aktuellen Sachstand sowie das geplante weitere Vorgehen werden mit dieser Vorlage zur Kenntnis gebracht. Die politische Vertretung wird gebeten, den Sachverhalt zur Kenntnis zu nehmen. Die Verwaltung wird weiterhin zu EMAS berichten.

## **Begründung der Vorlage Nr. 14/2348:**

### **EMAS in der LVR-Zentralverwaltung: Erfolgreiche Revalidierung 2017**

#### **I. Ausgangssituation**

Gemäß Beschluss 10/188 im Landschaftsausschuss werden in allen LVR-Dienststellen Umweltmanagementsysteme eingeführt. Die Federführung für das Umweltmanagement obliegt der LVR-Stabsstelle des Fachbereiches 31 (Umwelt, Baumaßnahmen, Betreiberaufgaben).

Das im LVR genutzte System ist EMAS (engl.: Eco-Management and Audit Scheme = freiwilliges Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfungs-System gemäß Verordnung (EG) Nr. 1221/2009). EMAS ist ein freiwilliges Instrument der Europäischen Union, welches Unternehmen und Organisationen jeder Größe und Branche dabei unterstützt, ihre Umweltleistung kontinuierlich zu verbessern. Es baut auf der internationalen Umweltmanagementnorm ISO 14001 auf, geht durch die Beteiligung der Mitarbeitenden, die Außendarstellung und die kontinuierliche Verbesserung allerdings über deren Anforderungen hinaus.

Im Umweltmanagement wird der Schwerpunkt auf die Reduzierung der Gefährdungspotenziale für Mensch und Umwelt sowie auf den Schutz der natürlichen Ressourcen gelegt.

Der LVR praktiziert EMAS seit 1998. Die bis dato geltende Fassung war seit 2010 EMAS III. Eine große Neuerung bestand seinerzeit in der Vorgabe, Angaben zu festgelegten Kernindikatoren für die wesentlichen, direkten Umweltaspekte der Organisation zu erfassen. Dies betrifft die Bereiche Energieeffizienz, Materialeffizienz, Abfall, Biologische Vielfalt und Emissionen. Durch die weltweite Harmonisierung der ISO-Normen im Herbst 2015 wurde im Herbst 2017 auch die darauf aufbauende EMAS-Norm deutlich verändert. Hinzugekommen sind die Erfordernisse zur Identifikation der interessierten Parteien (Stakeholderanalyse) und zur Analyse von Chancen und Risiken sowie der gesetzlichen und freiwilligen Verpflichtungen am Standort. Überdies ist der jährlichen Bewertung des Umweltmanagementsystems durch die oberste Leitung (Management-Review) eine noch größere und verständlichere Rolle zugeteilt worden, in dem eine im Vergleich zu den Vorjahren umfangreichere und sehr detaillierte Bewertung aller zur Verfügung gestellten Informationen verlangt wird. Die Dokumentation der LVR-Zentralverwaltung ist bereits entsprechend überarbeitet worden. Die Änderung ist am 18.09.2017 in Kraft getreten. Die Bezeichnung EMAS III wird trotzdem beibehalten, manchmal wird im derzeitigen Gebrauch auch die Formulierung EMAS III+ genutzt.

Über das Verfahren und die erfolgreiche Validierung der LVR-Dienststelle „Zentralverwaltung in Köln-Deutz“ im Oktober 2011 wurde der Umweltausschuss in seiner Sitzung am 06.10.2011 (Vorlage 13/1634) informiert sowie anschließend in Zwischenberichten (Vorlage 13/2898 vom 23.05.2013, Vorlage 14/301 vom 05.02.2015 und Vorlage 14/407 vom 26.03.2016) über jährliche Überwachungsaudits und die alle drei Jahre durchzuführende Revalidierung. Zuletzt wurde am 02.03.2017 zum aktuellen Sachstand (Vorlage 14/1860) berichtet.

## **II. Sachstand**

Seit dem 01.09.2016 ist Dezernat 3 mit der Stabsstelle „Umwelt/Umweltverträglichkeit, Energiebericht, Klimaschutz, Controlling, Baumaßnahmen, BFC-Verfahren“ (31.01) für die Koordinierung von EMAS im LVR zuständig.

### Personalia

Die Aufgaben der obersten Leitung wurden für das EMAS der Zentralverwaltung grundsätzlich auf die Leitung des LVR-Dezernates „Gebäude- und Liegenschaftsmanagement, Umwelt, Energie, RBB“ delegiert. Daher erfolgte die jährliche Berichterstattung, das von der EMAS-Verordnung vorgeschriebene Management-Review, am 25.08.2017 an Landesrat 3. Er wurde über den aktuellen EMAS-Sachstand informiert und stand auch im Audit den Fragen des prüfenden Umweltgutachters Herrn von Knobelsdorff für das Interview mit der obersten Leitung zur Verfügung.

In der Sitzung des Verwaltungsvorstandes vom 04.09.2017 wurde dem Vorschlag zugestimmt, Frau Heyner als Umweltmanagementbeauftragte der Zentralverwaltung zu bestellen. Ihr obliegt damit die Gesamtkoordination des EMAS-Systems am Standort der Zentralverwaltung; sie ist Ansprechpartnerin für Umweltbelange in der ZV. Die Unterstützung und Zuarbeit aus den einzelnen Dezernaten an die Umweltmanagementbeauftragte erfolgt durch das Umweltmanagement-Team (UMT) der ZV. Ziel ist es, alle Dezernate des Standortes sinnvoll in das Umweltmanagement zu integrieren, um alle Mitarbeitende an den Umweltzielen teilhaben zu lassen und die relevanten Informationen auch verordnungsgemäß platzieren zu können.

### Verfahren

Die Durchführung der von der EMAS-Verordnung vorgeschriebenen externen Audits muss durch Gutachter erfolgen, die von der Deutschen Akkreditierungs- und Zulassungsgesellschaft für Umweltgutachter (DAU) für diesen Tätigkeitsbereich zugelassenen sind. Die LVR-Zentralverwaltung wurde im Oktober 2011 durch die Gutachterorganisation KPMG Cert geprüft und nach erfolgreichem Validierungsaudit mit der Zulassungsnummer DE-142-00079 in die Liste der europäischen EMAS-Organisationen eingetragen.

Seitdem wurde der Standort entsprechend der EMAS-Verordnung jährlich überwacht und 2014 sowie am 18.09.2017 vollumfänglich geprüft und revalidiert. Wie bereits 2014 wurde die Gutachtertätigkeit nach Durchführung einer freihändigen Vergabe beauftragt. Den Zuschlag für die Revalidierung 2017 einschließlich der darauffolgenden jährlichen Überwachungsaudits in 2018 und 2019 erhielt der unabhängige Umweltgutachter Herr von Knobelsdorff.

Zum Bestehen der Revalidierung muss eine grundlegende Aktualisierung der gesamten Umweltmanagement-Dokumentation, eine Reflexion der bisherigen Umweltziele und -maßnahmen einschließlich der Formulierung neuer Umweltziele und -maßnahmen erfolgen sowie ein Entwurf einer konsolidierten Umwelterklärung mit allen Sachständen und Verbrauchszahlen im Berichtszeitraum vorgelegt werden. Durch die Novellierung der internationalen Umweltmanagementnorm ISO 14001 (ausführliche Darstellung erfolgte bereits in Vorlage 14/1860) und deren vollständige Integration in die EMAS-Verordnung, mussten seit Dezember 2016 grundlegende Änderungen am EMAS-System des Standortes vorgenommen werden. Unter anderem wurden Workshops mit einem externen Umweltgutachter zum neu zu beachtenden Thema „Anforderung interessierter Dritter (Stakeholder-Analyse)“ und daraus resultierender „Risiken und Chancen“ durchgeführt. Eben-

falls wurden die Struktur und Inhalte der folgenden Dokumente an die neue EMAS-Verordnung angepasst und diese im Management-Review freigegeben:

- Management-Review
- Umweltmanagement-Handbuch
- Umweltprogramm
- Umwelterklärung
- Darstellung „Interessierte Parteien“ und „Risiken und Chancen“
- Übersicht der Auditfeststellungen

#### Das Revalidierungsaudit 2017

Artikel 6 sieht die Verlängerung der EMAS-Registrierung vor:

„(1) Eine registrierte Organisation muss mindestens alle drei Jahre

- a. ihr gesamtes Umweltmanagementsystem und das Programm für die Umweltbetriebsprüfung und deren Umsetzung begutachten lassen;
- b. eine Umwelterklärung gemäß den Anforderungen in Anhang IV erstellen und von einem Umweltgutachter validieren lassen;
- c. die validierte Umwelterklärung der zuständigen Stelle übermitteln; [...]

(Kapitel III, Artikel 6, Absatz 1 EMAS-Verordnung)

Durch die Bestimmung wird sichergestellt, dass der Standort EMAS als ein System der kontinuierlichen Verbesserung nutzt und ständige Fortentwicklung verstetigt hat. Der Gutachter bestätigt mit seiner Unterzeichnung zudem, dass die Informationen der Umwelterklärung die Umweltauswirkungen der Organisation verlässlich, glaubhaft und wahrheitsgetreu darstellen und damit die Voraussetzungen für die Aufrechterhaltung der Eintragung in das EMAS-Register gegeben sind. Um zu diesem Ergebnis zu gelangen, werden während des Besuchs vor Ort Gespräche mit der obersten Leitung sowie mit Mitarbeitenden aus verschiedenen Funktionen und Ebenen der Organisation geführt, eine Begehung des Standortes durchgeführt und stichprobenhaft Belege für die Informationen in Form von Einsichtnahme in Vertrags- und Rechnungsunterlagen genommen.

Das Revalidierungsaudit der LVR-ZV fand am 18.09.2017 statt. Wesentlicher Punkt dieses Audits war die normkonforme Umsetzung der Änderungen in der EMAS-Verordnung sowie die strukturellen Änderungen des Dezernates 3.

Dazu wurde die gesamte Management-Dokumentation sowie das Rechtskataster gesichtet. Vorbereitet und begleitet wurde das Audit durch die Umweltmanagementbeauftragte Frau Heyner sowie die Mitarbeitenden der Stabsstelle im FB 31 und den beratenden externen Umweltgutachter Herrn Sperling.

Gemäß Auditplan wurden die folgenden Bereiche einer genauen Prüfung unterzogen:

- Aktuelle Entwicklungen im Dezernat 3
- Organisation / Regelwerksverfolgung
- Ziele, Programme, Review, Organisation, Einhaltung Umweltrecht
- Vorstellung: Videokonferenzen mit „Go To Meeting“
- Vorstellung: Architekturwettbewerb Ottoplatz
- Aktualisierte Umwelterklärung, Interne Audits, Verbrauchszahlen

Das Audit wurde erfolgreich durchgeführt. Der externe Gutachter, Herr von Knobelsdorff, bestätigte, dass die LVR-Dienststelle ZV weiterhin ein normerfüllendes Umweltmanage-

mentssystem anwendet. Es wurden keine Abweichungen zu den aktuellen Eintragungen festgestellt.

### **III. Umweltziele 2017-2020**

Ein zentraler Teil der Management-Dokumentation ist das von der EMAS-VO vorgeschriebene „Umweltprogramm“: jeder Standort muss darin seine konkreten Ziele und Maßnahmen dokumentieren und nachverfolgen. Wichtig ist, dass die Zielsetzungen eine klare und eindeutige Verbindung zu den bedeutenden Umweltauswirkungen des Standortes erkennen lassen und zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Umweltleistung führen.

Aus regelmäßigen Begehungen sind die besonders relevanten Aspekte identifiziert worden, durch welche Auswirkungen auf die Umwelt entstehen, so beispielsweise der Umweltaspekt „Energie“ in der LVR-Zentralverwaltung. Die konkrete Umsetzung der Ziele erfolgt durch einzelne Maßnahmen, die in den dafür zuständigen Bereichen betreut und umgesetzt werden.

Hinweis: Die Ziele für den Revalidierungszyklus 2017-2020 sind dieser Vorlage als Anlage beigelegt.

### **IV. Weitere Vorgehensweise**

Die nächste turnusmäßige Revalidierung der LVR-ZV wird im September 2020 erfolgen. Die Umstellung der anderen EMAS-Dienststellen ist in Arbeit, ebenso wie eine für das erste Quartal 2018 geplante Schulung aller EMAS-Ansprechpartner/innen in den Dienststellen zu den Inhalten und Vorgaben der novellierten Verordnung.

### **V. Vorschlag der Verwaltung**

Die politische Vertretung wird gebeten, den Sachverhalt zur Kenntnis zu nehmen. Die konsolidierte Umwelterklärung 2017 geht den Ausschussmitgliedern umgehend nach Drucklegung zu. Die Verwaltung wird weiterhin zu EMAS berichten.

Im Auftrag

St ö l t i n g

## Anlage zu Vorlage 14-2348

| Umweltmaßnahme                                                                                                                                                                                                                                                                            | Status   | bis Quartal / Jahr | Haupt-Zuständigkeit          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|------------------------------|
| 42 – Konzeptentwicklung: Umwelt- und Klimaschutz beim Tag der Begegnung<br><br><u>Inhalt:</u> Konzept „Nachhaltigkeit beim Tag der Begegnung erhöhen“ gemeinsam erstellen und nach Möglichkeit umsetzen, einschl. Emissionsvermeidung, Abfallvermeidung, Mobilität und Umweltbildung etc. | Neu 2017 | 2/2019             | Dezernat 3 / Stab 31.01 & 03 |
| 43 – Dauerziel Energieeinsparung InfoKom<br><br><u>Inhalt:</u> Beim regelmäßigen Austausch aller IT-Komponenten werden jeweils niedrigere Energiewerte / CO <sub>2</sub> -Emissionswerte berücksichtigt                                                                                   | Neu 2017 | Kontinuierlich     | LVR-InfoKom                  |
| 44 - Umstellung der Technologie für Drucker und Multifunktionsgeräte von aktuell Laser auf alternative Technologien (Tintenstrahl)<br><br><u>Inhalt:</u> Durch die Umstellung von Laserdruckern auf Tintenstrahldrucker soll die Feinstaubbelastung am Arbeitsplatz gesenkt werden        | Neu 2017 | 4/2026             | LVR-InfoKom / 13.50          |
| 45 - Elektronische Personalakte ePa<br><br><u>Inhalt:</u> Alle Personalakten der ZV sollen elektronisch verfügbar werden                                                                                                                                                                  | Neu 2017 | 4/2017             | Dezernat 1 / Fachbereich 12  |
| 46 - Workflowoptimierung Elektronische Personalakte ePa-WOP<br><br><u>Inhalt:</u> Analoge Abläufe zu Vorgängen, die in die Personalakte kommen erhalten einen digitalen Workflow                                                                                                          | Neu 2017 | 4/2018             | Dezernat 1 / Fachbereich 12  |
| 47 - Elektronische Rechtsakte eRa<br><br><u>Inhalt:</u> Alle Rechtsakten der ZV sollen elektronisch verfügbar werden                                                                                                                                                                      | Neu 2017 | 1/2019             | Dezernat 1 / Fachbereich 14  |
| 48 – Ökostrom mit höchst möglicher CO <sub>2</sub> -Vermeidung<br><br><u>Inhalt:</u> Im Rahmenvertrag Ökostrom soll nach Möglichkeit ab 2018 der Energieträger mit dem höchsten CO <sub>2</sub> -Vermeidungsfaktor (nach jeweils neuestem Stand der Technik) genutzt werden               | Neu 2017 | 4/2019             | Dezernat 3 / CC Bau          |
| 49 – Lademöglichkeiten für E-Mobilität an Dienststellen installieren<br><br><u>Inhalt:</u> Zur Förderung der E-Mobilität sollen an dafür geeigneten Dienststellen Lademöglichkeiten für elektrische Zweiradmobilität, PKW etc. installiert werden                                         | Neu 2017 | 3/2018             | Dezernat 3 / Fachbereich 31  |

## Anlage zu Vorlage 14-2348

| Umweltmaßnahme                                                                                                                                                                                                                                                         | Status   | bis Quartal / Jahr | Haupt-Zuständigkeit         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|-----------------------------|
| 50 – Informationskampagne und fokussierte Vermarktung der Software go to meeting<br><br><u>Inhalt:</u> Info-Kampagne durch LVR-Infokom starten, mit dem Ziel, das Produkt unter der Prämisse CO <sub>2</sub> - und Zeit-Einsparung dem LVR-Benutzerkreis nahezubringen | Neu 2017 | 4/2020             | LVR-InfoKom / 13.30         |
| 51 – Gezielte Ausrichtung des Rahmenvertrags Schülerbeförderung<br><br><u>Inhalt:</u> Die Beförderung der LVR-Schüler wird dahingehend geprüft, ob neben den sozialen Anforderungen auch verstärkt Umweltkriterien berücksichtigt werden können                        | Neu 2017 | 4/2020             | Dezernat 5 / CC 52          |
| 52 – Konzepterstellung: Sortenreiner Rückbau Ottoplatz<br><br><u>Inhalt:</u> Der Rückbau des Hochhauses am Ottoplatz erfolgt umweltgerecht und sortenrein nach besonderem Abbruchkonzept                                                                               | Neu 2017 | 2/2020             | Dezernat 3 / Fachbereich 31 |
| 53 – Neubau Ottoplatz vergleichbar DGNB Gold-Standard<br><br><u>Inhalt:</u> Der Neubau ist nach den Gold-Kriterien des „Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesbauten (BNB)“ zu planen                                                                         | Neu 2017 | 4/2022             | Dezernat 3 / Fachbereich 31 |

Als quantifizierbare Umweltziele wurden festgelegt:

- 1. Reduktion des Papierverbrauchs um 2% bis 2020, ausgehend vom Basiswert von 2016
  - a) Dabei sollen insbesondere die Maßnahmen 45-47 unterstützen
- 2. Reduktion des Stromverbrauchs um 2% bis 2020, ausgehend vom Basiswert von 2016
  - a) Dabei sollen insbesondere die Maßnahmen 43 und 44 unterstützen

## Vorlage-Nr. 14/2312

öffentlich

**Datum:** 23.10.2017  
**Dienststelle:** OE 3  
**Bearbeitung:** Frau Busch/ Frau Wiese

|                                                                        |                   |                 |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|
| <b>Bau- und Vergabeausschuss</b>                                       | <b>10.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Krankenhausausschuss 3</b>                                          | <b>13.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Krankenhausausschuss 2</b>                                          | <b>14.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Krankenhausausschuss 4</b>                                          | <b>15.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Krankenhausausschuss 1</b>                                          | <b>16.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Schulausschuss</b>                                                  | <b>20.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Umweltausschuss</b>                                                 | <b>23.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Betriebsausschuss LVR-<br/>Jugendhilfe Rheinland</b>                | <b>29.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Ausschuss für den LVR-<br/>Verbund Heilpädagogischer<br/>Hilfen</b> | <b>01.12.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Kulturausschuss</b>                                                 | <b>21.02.2018</b> | <b>Kenntnis</b> |

### Tagesordnungspunkt:

**LVR-Energiebericht 2013-2016**

### Kenntnisnahme:

Der LVR-Energiebericht 2013 - 2016 wird gemäß Vorlage 14/2312 zur Kenntnis genommen.

### UN-Behindertenrechtskonvention (BRK):

Diese Vorlage berührt eine oder mehrere Zielrichtungen des  
LVR-Aktionsplans zur Umsetzung der BRK.

nein

### Gleichstellung/Gender Mainstreaming:

Diese Vorlage berücksichtigt Vorgaben des LVR-Aktionsplanes für  
Gleichstellung, Familienfreundlichkeit und Gender Mainstreaming.

nein

### Finanzielle Auswirkungen auf den Haushalt (Ifd. Jahr):

|                                                                                                     |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Produktgruppe:                                                                                      |                                   |
| Erträge:<br>Veranschlagt im (Teil-)Ergebnisplan                                                     | Aufwendungen:<br>/Wirtschaftsplan |
| Einzahlungen:<br>Veranschlagt im (Teil-)Finanzplan<br>Bei Investitionen: Gesamtkosten der Maßnahme: | Auszahlungen:<br>/Wirtschaftsplan |
| Jährliche ergebniswirksame Folgekosten:                                                             |                                   |
| Die gebildeten Budgets werden unter Beachtung der Ziele eingehalten                                 |                                   |

In Vertretung

A l t h o f f

## **Zusammenfassung:**

Mit dieser Vorlage wird der Energiebericht 2013 - 2016 den Mitgliedern, stellvertretenden Mitgliedern und sachkundigen Bürgern und Bürgerinnen der entsprechenden Ausschüsse vorgelegt.

## **Begründung der Vorlage Nr. 14/2312:**

### **LVR-Energiebericht 2013 – 2016**

Aufgrund des Antrags 14/49 hat die Landschaftsversammlung in ihrer Sitzung am 28.04.2015 entschieden, dass der Betrachtungszeitraum für den zuvor jährlich vorgelegten Energiebericht auf drei Jahre erweitert wird, um zu einer besseren Vergleichbarkeit und Bewertung der durchgeführten energetischen Maßnahmen zu gelangen.

Mit der Neuausrichtung des LVR-Dezernates 3 und der damit einhergehenden Zusammenführung der Bereiche Bauen, Energie und Umwelt wurde das Thema wieder aufgenommen und erstmals ein Energiebericht über einen mehrjährigen Betrachtungszeitraum erstellt.

Im Vergleich zu den Energieberichten der Jahre bis einschließlich 2012 wurden noch folgende Veränderungen eingeführt:

Erstmalig berücksichtigt dieser Energiebericht

- neben den Verbrauchsmengen auch die monetären Aufwendungen für Energie und Wasser,
- die Daten angemieteter Objekte,
- die Vorkette der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie
- eine geeignetere Berechnungsmethode für die Witterungsbereinigung der Wärmebedarfe zur langjährigen Vergleichbarkeit.

Des Weiteren berichtet die Verwaltung über Abweichungen zu den geplanten Primärenergiebedarfen in den ersten Nutzungsjahren nach Fertigstellung von Neubau- und umfangreichen energetischen Sanierungsmaßnahmen und stellt die im Berichtszeitraum fertiggestellten Baumaßnahmen vor, die energetisch relevant sind.

Zuletzt erfolgt ein Ausblick auf jetzt anstehende und zukünftige Maßnahmen und Projekte im LVR, die sich positiv auf den Ressourcenverbrauch auswirken sollen.

Im Berichtszeitraum sanken die CO<sub>2</sub>-Emissionen der durch den LVR genutzten Immobilien um 8.365 Tonnen. Zeitgleich erfolgten Flächenzuwächse inklusive Anmietungen von ca. 18.000 m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche (BGF) im Bereich der LVR-Sondervermögen und ca. 12.500 m<sup>2</sup> BGF im allgemeinen Grundvermögen.

Der Energiebericht des LVR für die Jahre 2013 bis 2016 ist als **Anlage** beigelegt.

Im Auftrag

S t ö l t i n g

# ENERGIEBERICHT

## 2013 bis 2016



## **IMPRESSUM**

© copyright 2017

Landschaftsverband Rheinland

Alle in dieser Broschüre veröffentlichten Texte, Tabellen und Abbildungen dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers nachgedruckt, vervielfältigt oder in elektronischen Medien publiziert werden.

Zu widerhandlungen werden vom Herausgeber rechtlich verfolgt.

### **Herausgeber:**

Landschaftsverband Rheinland

LVR-Fachbereich Umwelt, Baumaßnahmen,

Betreiberaufgaben

### **Erstellung und Redaktion:**

Detlef Althoff, Thomas Stölting, Bärbel Busch,

Daniel Kaumanns

LVR-Kliniken, LVR-Heilpädagogische Hilfen,

LVR-Jugendhilfe Rheinland

### **Layout und Druck:**

LVR-Druckerei, Ottoplatz 2, 50679 Köln

Tel 0221 809-2418

[www.lvr.de](http://www.lvr.de)

Diesen Energiebericht mit Anlagen können Sie auch elektronisch erhalten:

[http://www.lvr.de/de/nav\\_main/derlvr/aktionen/umweltengagement\\_1/klimaschutz/co2einsparung/co2einsparung\\_1.jsp](http://www.lvr.de/de/nav_main/derlvr/aktionen/umweltengagement_1/klimaschutz/co2einsparung/co2einsparung_1.jsp)

# **ENERGIEBERICHT**

**2013 bis 2016**

# Inhalt

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Grußwort .....                                                                 | 7         |
| Vorwort.....                                                                   | 9         |
| Ausgangslage .....                                                             | 11        |
| <b>Allgemeines Grundvermögen inklusive Anmietungen .....</b>                   | <b>11</b> |
| <b>Sondervermögen inklusive Anmietungen .....</b>                              | <b>12</b> |
| Energiebedarf und Kosten.....                                                  | 13        |
| <b>Klimawandel, Treibhausgasemissionen und Trends der Lufttemperatur .....</b> | <b>13</b> |
| <b>Methodik .....</b>                                                          | <b>16</b> |
| Witterungsbereinigung.....                                                     | 16        |
| Kennzahlenbildung.....                                                         | 18        |
| <b>Verbrauchsdaten .....</b>                                                   | <b>19</b> |
| Wärmeenergieverbrauch.....                                                     | 19        |
| Stromverbrauch.....                                                            | 26        |
| Wasserverbrauch.....                                                           | 28        |
| <b>Aufwendungen .....</b>                                                      | <b>31</b> |
| Treibhausgas- und CO <sub>2</sub> -Emissionen in den Liegenschaften .....      | 32        |
| Maßnahmen zur Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparung .....                   | 34        |
| <b>Einsatz und Betrieb von Blockheizkraftwerken (BHKW) .....</b>               | <b>34</b> |
| <b>Einsatz regenerativer Energien .....</b>                                    | <b>35</b> |
| Photovoltaik .....                                                             | 36        |
| Wärmepumpen .....                                                              | 39        |
| Umsetzungsstand der Gebäudeleittechnik (GLT).....                              | 40        |
| Klimaschutz-Maßnahmen .....                                                    | 43        |
| <b>Passivhaus-Standard .....</b>                                               | <b>43</b> |
| <b>Hocheffizienz-Gebäude .....</b>                                             | <b>44</b> |
| <b>Primärenergiebedarf Plan-/Ist-Abweichungen .....</b>                        | <b>45</b> |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Primärenergiebedarf Plan-/Ist-Abweichungen bei<br>Passivhäusern.....                            | 48 |
| LVR-Klinik Viersen .....                                                                        | 48 |
| Neubauten Aufnahme- und Stationsgebäude<br>Kinder- und Jugendpsychiatrie.....                   | 48 |
| LVR-Klinik Viersen .....                                                                        | 49 |
| Neubau Tagesklinik für Geronto- und Allgemeinpsychiatrie.....                                   | 49 |
| LVR-Klinik Köln .....                                                                           | 50 |
| Neubau Tagesklinik für Geronto- und<br>Allgemeinpsychiatrie Köln-Chorweiler .....               | 50 |
| LVR-Gutenberg-Schule, Förderschwerpunkt Sprache, Stolberg .....                                 | 51 |
| Neubauten Schulgebäude und Turnhalle.....                                                       | 51 |
| LVR-Ernst-Jandl-Schule, Förderschwerpunkt Sprache, Bornheim .....                               | 52 |
| Neubauten Schulgebäude und Turnhalle.....                                                       | 52 |
| <br>Primärenergiebedarf Plan-/Ist-Abweichungen bei einem<br>Plus-Energie-Gebäude .....          | 53 |
| LVR-Freilichtmuseum Kommern .....                                                               | 53 |
| Instandsetzung von drei Ausstellungspavillons.....                                              | 53 |
| <br>Primärenergiebedarf Plan-/Ist-Abweichungen bei einem<br>Hocheffizienzgebäude .....          | 54 |
| LVR-Klinik Essen.....                                                                           | 54 |
| Neubau Stationsgebäude Wickenburgstraße.....                                                    | 54 |
| <br>Fertiggestellte Baumaßnahmen im Berichtszeitraum<br>Passivhäuser.....                       | 55 |
| LVR-Klinik Düsseldorf.....                                                                      | 55 |
| Neubau Stationsgebäude Kinder- und Jugendpsychiatrie,<br>Psychosomatik und Psychotherapie ..... | 55 |
| LVR-Berufskolleg Düsseldorf – Neubau/Erweiterung.....                                           | 56 |
| <br>Fertiggestellte Baumaßnahmen im Berichtszeitraum<br>Hocheffizienzgebäude .....              | 57 |
| LVR-Klinik Düren .....                                                                          | 57 |
| Neubau Stationsgebäude 1. Bauabschnitt .....                                                    | 57 |
| LVR-Archäologischer Park Xanten – APX.....                                                      | 58 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Neubau Besucherzentrum (Eingangsgebäude) Süd .....                                        | 58 |
| LVR-Archäologischer Park Xanten – APX.....                                                | 59 |
| Sanierung historische Siegfriedmühle und Neubau Gastronomie .....                         | 59 |
| LVR-Helen-Keller-Schule Essen.....                                                        | 60 |
| Sanierung Turnhalle .....                                                                 | 60 |
| Weitere energetische Sanierungen im Berichtszeitraum .....                                | 60 |
| Energieeinkauf.....                                                                       | 61 |
| Änderung der Einkaufsstrategie.....                                                       | 61 |
| Beschaffung von elektrischer Energie.....                                                 | 62 |
| Beschaffung von Erdgas.....                                                               | 62 |
| Beschaffung von Heizöl.....                                                               | 63 |
| Fortbildungsmaßnahmen .....                                                               | 64 |
| Ausblick auf Maßnahmen im allgemeinen<br>LVR-Grundvermögen .....                          | 65 |
| Zukunftssichere Kälteversorgung der LVR-Gebäude in der<br>Zentralverwaltung in Köln ..... | 65 |
| LVR-Schulinvestitionspaket und Schulinvestitionsprogramm<br>„Gute Schule 2020“ .....      | 65 |
| LVR-RIM Oberhausen, Standort Altenberg .....                                              | 67 |
| LVR-Niederrheinmuseum, Wesel .....                                                        | 68 |
| Ausblick auf Maßnahmen im LVR-Sondervermögen.....                                         | 69 |
| LVR-Klinik Bedburg-Hau.....                                                               | 69 |
| LVR-Klinik Bonn .....                                                                     | 69 |
| LVR-Klinik Düren.....                                                                     | 70 |
| LVR-Klinikum Düsseldorf.....                                                              | 70 |
| LVR-Klinikum Essen.....                                                                   | 70 |
| LVR-Klinik Köln .....                                                                     | 71 |
| LVR-Klinik Langenfeld .....                                                               | 71 |
| LVR-Klinik Mönchengladbach .....                                                          | 72 |
| LVR-Klinik Viersen und LVR-Klinik für Orthopädie und<br>Krankenhauszentralwäscherei ..... | 72 |
| Jugendhilfe Rheinland (JHR) .....                                                         | 72 |

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Ausblick auf Maßnahmen im gesamten LVR .....                   | 74 |
| Energieversorgung – Erdgasumstellung von L-Gas auf H-Gas ..... | 74 |
| Integriertes Klimaschutzkonzept des LVR .....                  | 74 |
| Strategiekonzept 2030 .....                                    | 75 |
| Handlungskonzept 2020 .....                                    | 75 |
| Übersicht der 49 Einzelmaßnahmen .....                         | 76 |
| LVR-Mobilitätsmanagement .....                                 | 78 |
| LVR-Flottentool .....                                          | 78 |
| <br>Fazit .....                                                | 79 |
| <br>Anhang .....                                               | 80 |
| <br>Abkürzungsverzeichnis .....                                | 89 |



## Grußwort

**Sehr geehrte Damen und Herren,  
liebe Leserinnen und Leser,**

mit der Ausgabe des Energieberichtes 2013–2016 halten Sie erstmals einen Bericht in meiner Verantwortung als LVR-Dezernent für das neue Dezernat „Gebäude- und Liegenschaftsmanagement, Umwelt, Energie, Rheinische Beamten-Baugesellschaft“ in den Händen. In der neuen Organisationsstruktur, die seit dem 1. September 2016 gilt, sind nunmehr vor allem die Bereiche Bauen, Energie und Umwelt zusammengeführt worden. Hieran mögen Sie auch erkennen, dass diese Disziplinen eine wichtige Bedeutung für den LVR haben.

Die konstante Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und die optimale Ausnutzung vorhandener Energieressourcen ist ein Thema, welches dem LVR sehr am Herzen liegt. Aus diesem Grund ist es unser Anspruch, dass unser Leitgedanke „Qualität für Menschen“ auch mit Anstrengungen zu energetischen Einsparungen verbunden wird.

Besonders in der heutigen Zeit, nach dem Austritt der USA aus dem Pariser Klimaabkommen, hat sich die Brisanz dieser Thematik verschärft. Klimaschutz ist ein Thema, welches uns alle betrifft.

Die Veröffentlichung des nun vorgelegten Energieberichtes verdeutlicht den transparenten Umgang mit dieser Thematik seitens des LVR und die Bereitschaft zu steten Verbesserungen.

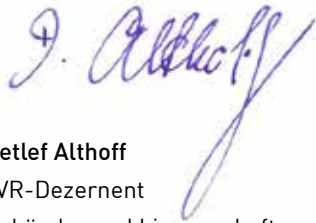
So haben die politischen Gremien des Landschaftsverbandes Rheinland im Oktober 2016 das Integrierte Klimaschutzkonzept des LVR verabschiedet, welches das Ergebnis einer Grundlagenanalyse klimarelevanter Bereiche im LVR wiedergibt. Die aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept resultierenden umfangreichen Maßnahmen sollen in den nächsten Jahren umgesetzt werden, um die vorhandenen Energieressourcen optimaler nutzen zu können.

Auch in den kommenden Jahren wird es an anspruchsvollen Herausforderungen nicht mangeln. So befinden sich eine Vielzahl von Neubaumaßnahmen im Passivhausstandard – insbesondere in den LVR-Kliniken – aktuell in der Umsetzung. Dank der Finanzmittel aus dem aufgelegten Förderprogramm des Landes „Gute Schule 2020“ wird der LVR eine Reihe baulicher Maßnahmen in den LVR-Förderschulen, die auch der energetischen Optimierung dienen, umsetzen können.

Mit Blick auf die aktuelle Entwicklung in der Automobilbranche wird die Weiterentwicklung eines Mobilitätsmanagements an Bedeutung gewinnen.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter meines Dezernates sowie die Kolleginnen und Kollegen in den LVR-Dienststellen werden die anstehenden Herausforderungen mit dem gleichen hohen Engagement wie in den zurückliegenden Jahren angehen.

Mit freundlichen Grüßen



**Detlef Althoff**

LVR-Dezernent

Gebäude- und Liegenschaftsmanagement, Umwelt, Energie, RBB



## Vorwort

**Sehr geehrte Leserin,  
sehr geehrter Leser,**

ich freue mich, Ihnen den neuen Energiebericht des LVR für die Jahre 2013 bis 2016 präsentieren zu können. Erstmals erstellt der LVR, nach bisher jährlichen Energieberichten, einen Bericht über einen mehrjährigen Betrachtungszeitraum.

Wir haben den Bericht kompakter und übersichtlicher gestaltet sowie die vielfältigen Detailinformationen für die interessierten Lesenden in einem Anhang aufgenommen. Auch der Umfang der graphischen Darstellungen wurde zusammengefasst und auf wesentliche aussagekräftige Graphiken beschränkt.

Neben der Vermittlung komprimierter Verbrauchsdaten informieren wir über angefallene Energiekosten, den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung, innovative Kühltechniken, regenerative Energien wie Solarstrom aus Photovoltaik-Anlagen und die Nutzung von Erdwärme mit Hilfe von Wärmepumpen, Änderungen im Energieeinkauf und wir berichten über den derzeitigen Stand der Gebäudeleittechnik in der Zentralverwaltung. Auch das Rechenverfahren zur Witterungsbereinigung der Wärmeverbrauchsdaten wurde geändert, um damit eine verbesserte Vergleichbarkeit der Wärmeenergieverbräuche über einen mehrjährigen Zeitraum zu gewährleisten.

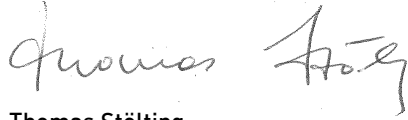
Erstmals haben wir in diesem Energiebericht die CO<sub>2</sub>-Emissionsvorketten berücksichtigt, so wie es auch im Integrierten Klimaschutzkonzept des LVR beschrieben und jetzt in unseren EMAS-Berichten dargestellt wird. Dies bedeutet, dass der gesamte Produktionsprozess von der Förderung der Energieträger, dem Bau der Kraftwerke, über den Transport der Energie bis zur Verbrauchsstelle mit einbezogen wird, also neben den direkten Umwelteffekten der Verwendung zusätzlich auch die Auswirkungen der vorgelagerten Prozessketten.

Mit der Verabschiedung des Integrierten Klimaschutzkonzepts im Jahr 2016 hat der LVR den Rahmen abgesteckt, indem wir unsere Aktivitäten, den Ressourcenverbrauch zu verringern und nachhaltige Immobilienkonzepte zu realisieren, jetzt zusammenführen.

Wir sind uns unserer Verantwortung für die nachhaltige Bewirtschaftung unserer LVR- Liegenschaften auch im gesamtgesellschaftlichen Kontext bewusst und hoffen, mit unseren Aktivitäten einen Beitrag zur Erhaltung einer lebenswerten Umwelt leisten zu können.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Thomas Stölting', written in a cursive style.

**Thomas Stölting**

LVR-Fachbereichsleiter

Umwelt, Baumaßnahmen, Betreiberaufgaben

# Ausgangslage

Der Landschaftsverband Rheinland (LVR) arbeitet als Kommunalverband mit rund 18.000 Beschäftigten für die etwa 9,6 Millionen Menschen im Rheinland. Er erfüllt rheinlandweit Aufgaben in der Behinderten- und Jugendhilfe, in der Psychiatrie und der Kultur. Er ist der größte Leistungsträger für Menschen mit Behinderungen in Deutschland und betreibt 40 Schulen, 10 Kliniken, 3 Heilpädagogische Netze sowie 19 Museen und Kultureinrichtungen. Er engagiert sich für eine inklusive Gesellschaft in allen Lebensbereichen. Der LVR ist ein Verband der kreisfreien Städte und Kreise im Rheinland sowie der StädteRegion Aachen.

Das Leitmotiv „Qualität für Menschen“ ist Verpflichtung für die Aufgabenerfüllungen durch den LVR in allen Handlungsbereichen. So kümmern wir uns auch um den sparsamen und optimierten Einsatz von Energie in den von uns genutzten Immobilien.

Die Immobilien des LVR sind in das allgemeine Grundvermögen und diverse Sondervermögen aufgeteilt. Während die Verwaltung und die Bewirtschaftung des allgemeinen Grundvermögens durch das LVR-Dezernat „Gebäude- und Liegenschaftsmanagement, Umwelt, Energie, RBB“ aus der Zentralverwaltung in Köln heraus erfolgt, werden die Immobilien der LVR-Kliniken, der LVR-Jugendhilfe und der Heilpädagogischen Hilfen durch diese selbst verwaltet und gehören zu deren Sondervermögen. Die Zuständigkeit für Baumaßnahmen ab 1 Mio. € liegt beim LVR-Fachbereich 31.

## Allgemeines Grundvermögen inklusive Anmietungen

Bestandteile des allgemeinen Grundvermögens sind alle Kulturdienststellen, Förderschulen und die Verwaltungsgebäude der Zentralverwaltung in Köln im Eigentum des LVR. Für diesen Energiebericht relevant sind mit Stand 2016, 260 beheizte Objekte mit einer Bruttogrundfläche (BGF) von 605.553 m<sup>2</sup>, die von der Zentralverwaltung verwaltet und bewirtschaftet werden. Diese Zahlen beinhalten auch angemietete Objekte, nicht jedoch Gebäude des allgemeinen Grundvermögens, die vermietet sind oder nicht beheizt werden, wie z.B. die Tiefgarage am Landesmuseum Bonn, Schutzdächer im musealen Bereich (APX und Anthonyütte), Trafogebäude etc.

|                   |      |         |         |     |
|-------------------|------|---------|---------|-----|
| Zentralverwaltung | 7    | Gebäude | 99.485  | BGF |
| Kulturstätten     | 109* | Gebäude | 154.421 | BGF |
| Schulen           | 144  | Gebäude | 351.647 | BGF |

\* inkl. translozierter Gebäude, die an eine Energieversorgung angeschlossen sind.

## Sondervermögen inklusive Anmietungen

Bestandteile des Sondervermögens sind die Immobilien der LVR-Kliniken, LVR-Jugendhilfe Rheinland und der Heilpädagogischen Hilfen.

In Summe sind es zum Ende des Jahres 2016, 724 Gebäude mit einer Gesamtbruttogrundfläche von 858.241 m<sup>2</sup> inkl. angemieteter Objekte, die nicht zentral, sondern von den einzelnen Kliniken und Verbünden selbst verwaltet und bewirtschaftet werden.

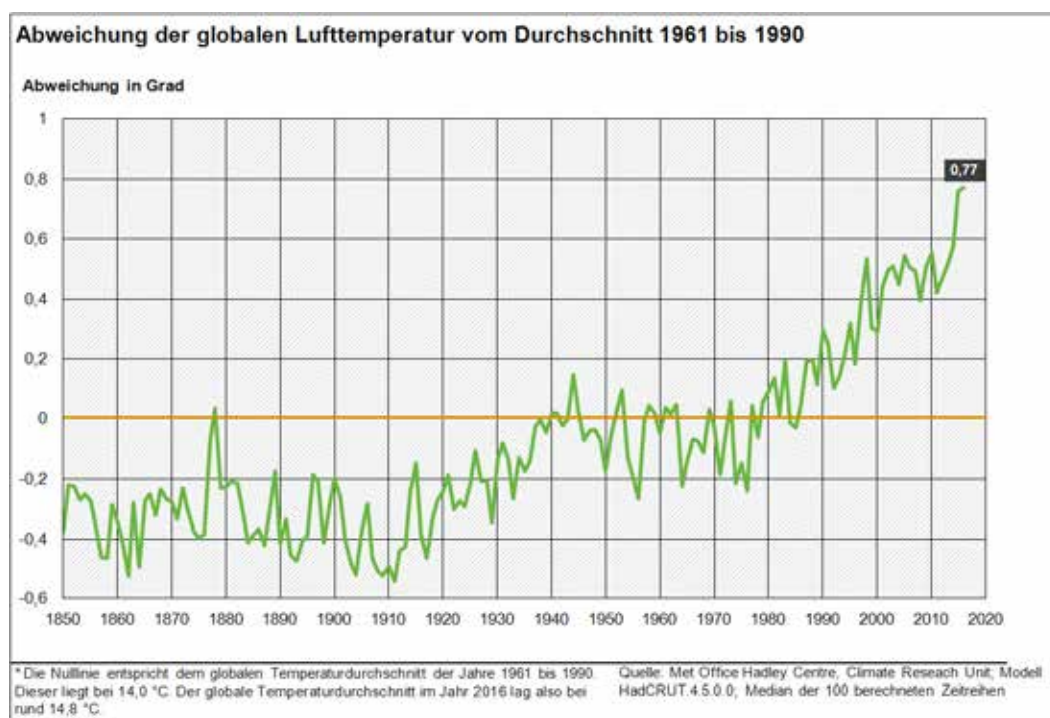
|                                                   |     |         |                        |     |
|---------------------------------------------------|-----|---------|------------------------|-----|
| Klinik Bedburg-Hau                                | 70  | Gebäude | 59.780 m <sup>2</sup>  | BGF |
| Klinik Bonn                                       | 32  | Gebäude | 99.334 m <sup>2</sup>  | BGF |
| Klinik Düren                                      | 63  | Gebäude | 94.012 m <sup>2</sup>  | BGF |
| Klinik Düsseldorf                                 | 46  | Gebäude | 101.416 m <sup>2</sup> | BGF |
| Klinik Essen                                      | 8   | Gebäude | 34.906 m <sup>2</sup>  | BGF |
| Klinik Köln                                       | 35  | Gebäude | 68.695 m <sup>2</sup>  | BGF |
| Klinik Langenfeld                                 | 57  | Gebäude | 84.979 m <sup>2</sup>  | BGF |
| Klinik Mönchengladbach                            | 17  | Gebäude | 17.866 m <sup>2</sup>  | BGF |
| Klinik Viersen inkl.<br>LVR-Klinik für Orthopädie | 118 | Gebäude | 156.562 m <sup>2</sup> | BGF |
| HPH-Verbund<br>Niederrhein                        | 59  | Gebäude | 35.416 m <sup>2</sup>  | BGF |
| HPH-Verbund Ost                                   | 65  | Gebäude | 25.846 m <sup>2</sup>  | BGF |
| HPH-Verbund West                                  | 84  | Gebäude | 33.674 m <sup>2</sup>  | BGF |
| Jugendhilfe Rheinland                             | 70  | Gebäude | 45.755 m <sup>2</sup>  | BGF |

Innerhalb der parkähnlichen Liegenschaften der LVR-Kliniken stehen eine Vielzahl der Gebäude unter Denkmalschutz.

# Energiebedarf und Kosten

## Klimawandel, Treibhausgasemissionen und Trends der Lufttemperatur

Die weltweit ausgestoßenen Treibhausgase verstärken die Erderwärmung und beschleunigen den Klimawandel. Aufgrund der wirtschaftlichen Entwicklung und des Anstiegs der Weltbevölkerung erhöht sich ebenfalls der jährliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Seit dem Beginn der industriellen Revolution ist ein Anstieg der Emissionen zu verzeichnen, die eine kontinuierliche globale Erwärmung der Atmosphäre zur Folge haben. Seit dem Beginn der Temperaturaufzeichnungen im Jahr 1850 bis jetzt ist die durchschnittliche weltweite Jahrestemperatur um ca. 1,2°C angestiegen. Seit 1980 ist aber eine schnellere Steigerung der Durchschnittstemperatur feststellbar. Allein in diesem kurzen Zeitraum von 35 Jahren beträgt der Anstieg 0,7°C zum globalen Temperaturdurchschnitt des Zeitraums 1961-1990, der damals bei ca. 14°C lag. Die World Meteorological Organization (WMO) prognostiziert, dass sich trotz weltweiter Maßnahmen zum Schutz des Klimas, die globalen Temperaturen weiterhin um 0,1°C bis 0,2°C pro Jahrzehnt erhöhen werden.



Quelle: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/2\\_abb\\_abw-globale-lufttemp\\_2017-05-03.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/2_abb_abw-globale-lufttemp_2017-05-03.pdf)

Global betrachtet war 2016 das wärmste Jahr seit Beginn der systematischen Messungen im Jahr 1880 und 16 der 17 weltweit wärmsten jemals gemessenen Jahre traten im 21. Jahrhundert auf. Die globale Erwärmung setzte sich im Jahr 2016 fort und ergab zum dritten Mal in Folge einen neuen Temperaturrekord, sodass die drei wärmsten Jahre in absteigender Reihenfolge 2016, 2015 und 2014 waren. Der Klimabericht der WMO für das Jahr 2016 hat erneut bestätigt, dass mit dem globalen Anstieg der Temperaturen weitere Änderungen im Klimasystem zu befürchten sind.

Im Gegensatz zur globalen Entwicklung wurde in Deutschland 2016 kein neuer Rekord der Jahresmitteltemperatur erreicht. Doch auch in Deutschland zählen die drei letzten Jahre 2014, 2015 und 2016 zu den zehn wärmsten seit 1881.

#### Die zehn wärmsten Jahre im Zeitraum 1881 bis 2016:

| Rang     | Jahr        | Temperatur°C |
|----------|-------------|--------------|
| <b>1</b> | <b>2014</b> | <b>10,3</b>  |
| <b>2</b> | <b>2015</b> | <b>9,94</b>  |
| 3        | 2000        | 9,88         |
| 4        | 2007        | 9,87         |
| 5        | 1994        | 9,71         |
| 6        | 2011        | 9,64         |
| 7        | 2002        | 9,56         |
| 8        | 1934        | 9,55         |
| <b>9</b> | <b>2016</b> | <b>9,54</b>  |
| 10       | 2006        | 9,52         |

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Zeitreihe\\_der\\_Lufttemperatur\\_in\\_Deutschland](https://de.wikipedia.org/wiki/Zeitreihe_der_Lufttemperatur_in_Deutschland)

Für Nordrhein-Westfalen können die vergangenen 130 Jahre in drei verschiedene Abschnitte eingeteilt werden. Vom Anfang des 20. Jahrhunderts bis zum Ende der 1940er Jahre fand eine Phase schwacher Erwärmung statt. Anschließend zeigt sich bis zum Anfang der 1980er Jahre ein weitgehend neutraler Trend. Seit Beginn der 1980er Jahre findet eine Erwärmung statt, die deutlich stärker ist als in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Insgesamt ist in Nordrhein-Westfalen im 130-jährigen Zeitraum eine Temperaturzunahme um 1,3°C zu verzeichnen. Auch in NRW fand innerhalb von 30 Jahren (1981-2010) im Vergleich zum Gesamtzeitraum ein wesentlich stärkerer signifikanter Anstieg der Temperatur statt. Während der Temperaturanstieg über die 100 Jahre von 1880 bis 1980 noch bei 0,1°C pro Jahrzehnt lag, so war dieser über die letzten 30 Jahre mit 0,3°C pro Jahrzehnt dreimal so hoch. Der Mittelwert von 1980 bis 2010 lag mit 9,6°C (Standardabweichung: 0,7°C) über dem Mittelwert von 8,9°C des Zeitraums von 1881 bis 2010. Seit 1988 (mit Ausnahme der Jahre 1996 und 2010) liegen alle gemessenen Jahresmittelwerte oberhalb des langjährigen Wertes von 8,9°C. Der IPCC-Report 2007 (Intergovernmental Panel on Climate Change) ermittelte für die Landfläche der nördlichen Hemisphäre im Zeitraum von 1979 bis 2005 im Mittel eine Temperaturzunahme im Bereich von ca. 0,3°C pro Dekade. Die Temperaturzunahme in Nordrhein-Westfalen erfolgte im gleichen Zeitraum insgesamt leicht überdurchschnittlich.

Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW)  
<http://www.klimaatlas.nrw.de/site/nav2/Temperatur.aspx?P=2&M=2#Entwicklung>

Die Dauerfrost-Tage mit einer Höchsttemperatur unter 0°C im Winter innerhalb des LVR-Gebietes sind in den folgenden Schaubildern enthalten.

2012/2013



2013/2014



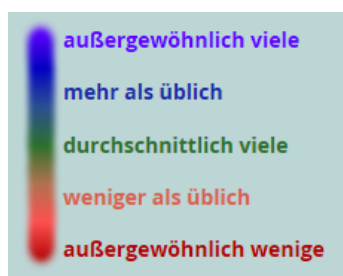
2014/2015



2015/2016



#### Farblegende



Für die schwarzen Werte (Bochum) fehlen langjährige Vergleichswerte.

Quelle: <http://www.winterchronik.de/winter-chronik.jsf>

Durch die hier aufgezeigten Vergleichswinter lassen sich trotz der stetig steigenden Durchschnittstemperaturen verschiedene Heizbedarfe im Winter erklären. So lässt sich der bisher wärmste Winter 2013/2014 in den Energieverbrauchsdarstellungen durch einen geringeren absoluten Heizenergiebedarf widerspiegeln.

## Methodik

### Witterungsbereinigung

Die Witterung hat erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch im Bereich der Wärmeenergie. Für einen mehrjährigen Vergleich der Wärmeverbrauchswerte eines Gebäudes oder einer Gebäudegruppe ist daher eine Witterungsbereinigung notwendig. Zur Berechnung einer Witterungsbereinigung existieren verschiedene Verfahren für unterschiedliche Anwendungsbereiche, wie die Erstellung von Energieausweisen oder langjährige Vergleiche der Verbräuche eines Gebäudes oder ganzer Gebäudegruppen.

Bis einschließlich des Energieberichtes für das Jahr 2012 wurde die Witterungsbereinigung der Energiedaten des LVR mit den für die Erstellung von Energieausweisen verwendeten „Klimafaktoren“ durchgeführt. Diese errechnen sich aus dem Verhältnis zwischen der Summe der Gradtagzahlen des Standortes des betrachteten Gebäudes und einem festen Referenzort (Würzburg) für Deutschland. Ab dem 01.05.2014 wurde der Referenzklimaort von Würzburg auf den Standort Potsdam verlegt. Die Gradtagzahl ist die Differenz zwischen Innenlufttemperatur und dem Tagesmittelwert der Außenlufttemperatur. Der sich aus dieser Rechnung ergebende Klimafaktor wird dann mit dem tatsächlichen Verbrauchswert multipliziert, um einen klimabereinigten Verbrauch des aktuellen Jahres zu erhalten. Hiermit wird zwar eine Vergleichbarkeit mit dem Referenzort gewährleistet, jedoch ist durch diesen Ansatz keine Vergleichbarkeit über mehrere Jahre möglich.

Daher erfolgt ab diesem Energiebericht die Berechnung mit einer anderen Methode, um zukünftig eine bessere langjährige Vergleichbarkeit der Daten zu erreichen. Der dazu erforderliche Rechenweg ist in der VDI-Richtlinie 3807, Blatt 1 Energieverbrauchskennwerte für Gebäude dargestellt.

Nach VDI 3807, Blatt 1 wird eine Rauminnentemperatur von 20°C und eine Heizgrenztemperatur von 15°C verwendet (G 20/15). Die Heizgrenztemperatur ist die Tagesmitteltemperatur der Außenluft, ab der ein Gebäude beheizt werden muss. Für jeden Tag im Jahr, an dem die Heizgrenztemperatur von 15°C unterschritten wird, wird die Differenz zwischen der mittleren Außenlufttemperatur und der mittleren Raumtemperatur 20°C ermittelt. Dies ergibt die jeweilige Gradtagzahl. Für Tage, die im Mittel wärmer als die Heizgrenztemperatur waren, wird keine Gradtagzahl berechnet. Diese ist folglich 0.

Hier ein Beispiel bei einer Raumtemperatur von 20°C und einer Heizgrenztemperatur von 15°C.

| Datum                | Tagesmitteltemperatur in°C | Gradtagzahl (G20/15) |
|----------------------|----------------------------|----------------------|
| 01.12.               | 10,9                       | 9,1                  |
| 02.12.               | 13,6                       | 6,4                  |
| 03.12.               | 15,9                       | 0                    |
| <b>Zwischensumme</b> |                            | <b>15,5</b>          |

Die ermittelten Gradtagzahlen werden summiert zu Monats- oder Jahreswerten. Dies ergibt die Gradtagzahlen für den jeweiligen Zeitraum. Um die Vergleichbarkeit von Verbrauchsdaten über mehrere Jahre hinweg bei verschiedenen Witterungsbedingungen und Temperaturunterschieden zu berücksichtigen, werden die Verbräuche mit den Gradtagzahlen verrechnet. Durch die Verwendung von Gradtagzahlen können Energieverbrauchsdaten differenziert nach Berechnungszeiträumen oder nach verschiedenen klimatischen Regionen verglichen werden.

Das Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt (IWU) stellt ein Rechentool zur Ermittlung u.a. des Verhältnisses der Jahresgradtagzahl zum langjährigen Mittel zur Verfügung.

Quelle: [http://t3.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/energie/werkzeuge/Gradtagzahlen\\_Deutschland.xls](http://t3.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/Gradtagzahlen_Deutschland.xls)

Die dort erfassten Jahresgradtagzahlen werden für die Witterungsbereinigung durch die Gradtagzahl des langjährigen Mittels des Zeitraums 1970 bis 2016 dividiert:

$$\text{Faktor Gradtagzahlen zu langjährigem Mittel} = \frac{\text{Gradtagzahl Messjahr}}{\text{Gradtagzahl langjähriges Mittel (1970-2016)}}$$

Das Rechentool berücksichtigt die Klimadaten der Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes. Für alle Liegenschaften im LVR-Gebiet wurde die Wetterstation in Düsseldorf als Bezugsort festgelegt.

Faktoren zur Witterungsbereinigung für Düsseldorf

| Kalenderjahr | Jahresgradtagzahl G20/15 | Jahresgradtagzahl langjähriges Mittel | Faktor für Gradtagzahlen zu langjährigem Mittel für Witterungsbereinigung |
|--------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 2013         | 3.425                    | 3.245                                 | 1,06                                                                      |
| 2014         | 2.711                    | 3.245                                 | 0,84                                                                      |
| 2015         | 3.075                    | 3.245                                 | 0,95                                                                      |
| 2016         | 3.102                    | 3.245                                 | 0,96                                                                      |

In milden Wintern kann auch ohne Energieeinsparmaßnahmen Heizenergie eingespart werden. Um diese klimatisch bedingten Einsparungen für einen mehrjährigen Vergleich zu bereinigen, werden die absoluten Verbrauchsdaten für Wärmeenergie durch den Faktor für die Gradtagzahl zu einem langjährigen Mittel dividiert. Hierdurch wird eine vergleichbare Datenbasis erreicht. Erst durch diese Witterungsbereinigung wird erkennbar, ob tatsächlich Energie eingespart wurde.

### Kennzahlenbildung

Kennzahlen sind Zusammenfassungen von quantitativen, in Zahlen ausdrückbaren Informationen für den Vergleich von Daten. Sie dienen generell dazu, komplexe, betriebswirtschaftliche oder technisch-organisatorische Zusammenhänge zu analysieren. Ziel ist es, eine kontinuierliche Effizienzsteigerung durch ein möglichst transparentes Kennzahlensystem für die energiebezogenen Aufwendungen des LVR zu erreichen. Wichtig ist es, hierbei die passenden Systemgrenzen zu ziehen, um aus den resultierenden Kennzahlen die Energiesituation und Effizienz korrekt ableiten zu können.

Kennzahlen können einerseits den Erfolg umgesetzter Maßnahmen belegen und andererseits als Frühwarnsystem auf sich anbahnende Missstände hinweisen. So sollte z.B. eine auffällige Veränderung einer Kennzahl Anlass zur Überprüfung geben. Die für den LVR gewählten Kennzahlen sind Quotienten aus verschiedenen Maßzahlen, die Zusammenhänge von Energieverbrauch pro Nutzereinheit und Energieverbrauch pro beheizter Bruttogrundfläche darstellen.

Auf Grund der gebäudespezifischen Ausprägung und Nutzung sind die Kennzahlen unterschiedlicher Gebäudegruppen nicht miteinander vergleichbar, jedoch innerhalb einer Gebäudegruppe. So lassen sich innerhalb einer Gruppe von Gebäuden gleicher Nutzungsart die Objekte identifizieren, bei denen Analyse- und Handlungsbedarf besteht und ermittelt werden muss, welche Einsparpotentiale realisiert werden können. Nicht alle Kennzahlen sind in allen Gebäudegruppen sinnvoll. So sind Kennzahlen, die auf die spezielle Gebäudenutzung abheben, darauf individuell auszurichten.

Für einen Vergleich der Liegenschaften des LVR wurden folgende Kennzahlen erstellt:

|                                                                                    |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Wärmeverbrauch pro beheiztem Quadratmeter Bruttogrundfläche                        | kWh/m <sup>2</sup>             |
| Stromverbrauch pro Quadratmeter Bruttogrundfläche                                  | kWh/m <sup>2</sup>             |
| Wasserverbrauch pro Quadratmeter Bruttogrundfläche                                 | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |
| Wärmeverbrauch pro Nutzereinheit                                                   | kWh/NE                         |
| Stromverbrauch pro Nutzereinheit                                                   | kWh/NE                         |
| Wasserverbrauch pro Nutzereinheit                                                  | m <sup>3</sup> /NE             |
| NE (Mitarbeitende, Patienten-/Kudentage, Schüler/Schülerinnen, Kinder/Jugendliche) |                                |

## Verbrauchsdaten

Im Berichtszeitraum erfolgten im Bereich der Kliniken Flächenzuwächse von 18.000 m<sup>2</sup> und im allgemeinen Grundvermögen von 12.500 m<sup>2</sup>, die den Grundbedarf entsprechend erhöhen. Für 2016 liegen für Anmietungen noch nicht alle Betriebskostenabrechnungen vor.

## Wärmeenergieverbrauch

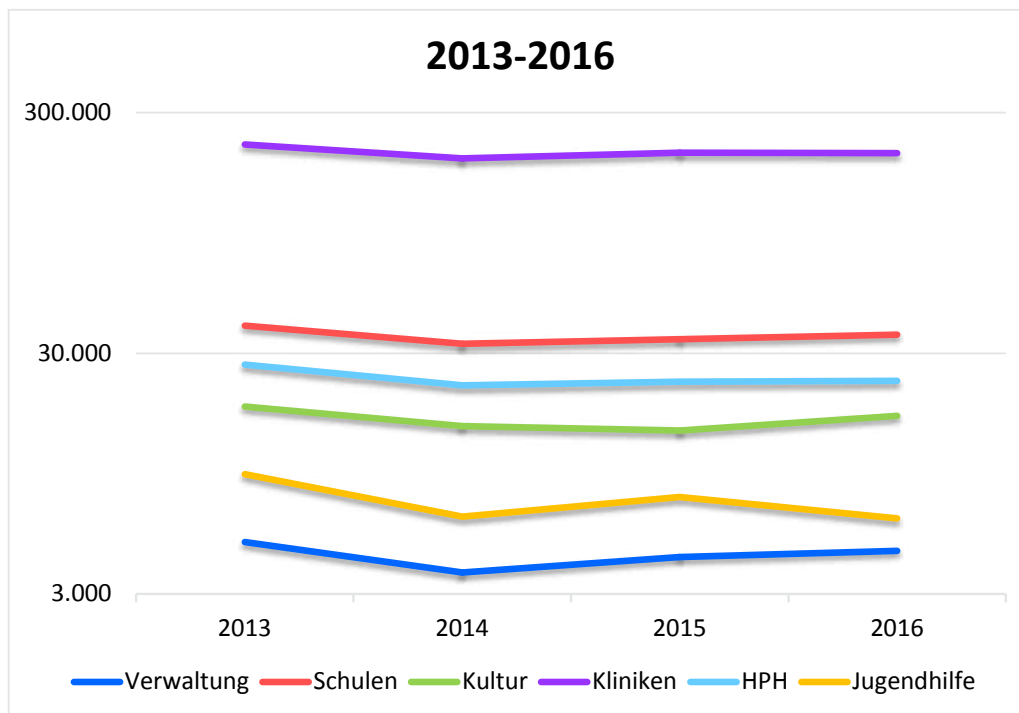
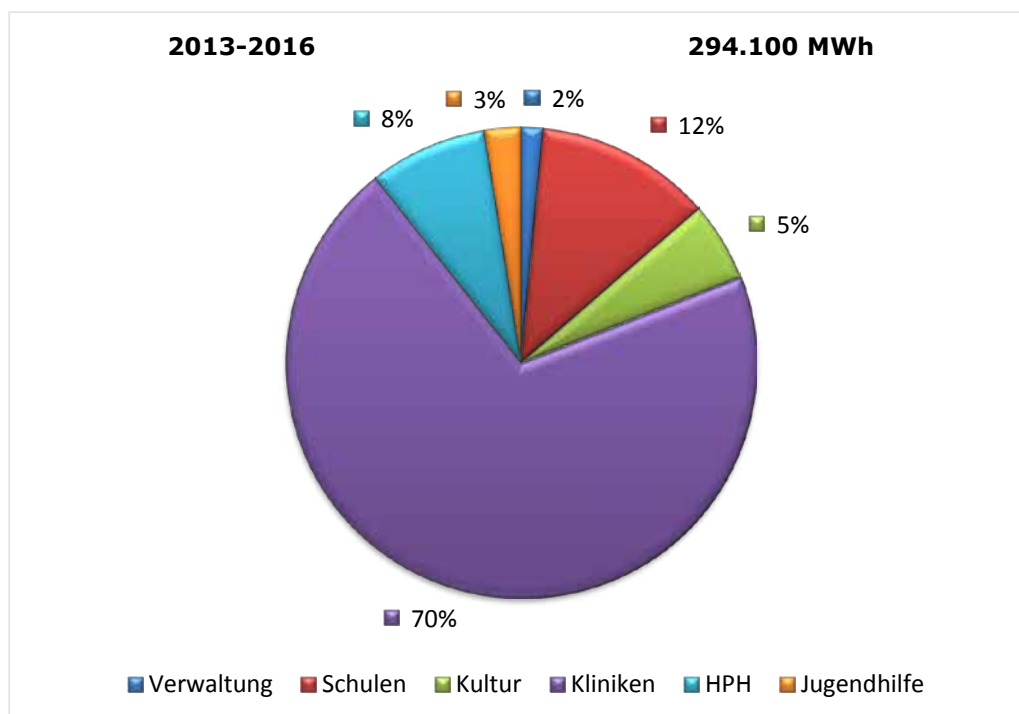
Im Folgenden werden die Wärmeenergieverbräuche zunächst bezogen auf die Liegenschaftskategorien verglichen und anschließend wird die Betrachtung auf die einzelnen Energieträger durchgeführt.

### Absoluter Wärmeenergieverbrauch nach Liegenschaftskategorien

| Wärme in MWh absolut | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| Verwaltung           | 5.174   | 3.974   | 4.622   | 4.531   |
| Schulen              | 41.130  | 34.347  | 35.995  | 35.840  |
| Kultur               | 18.017  | 14.944  | 14.323  | 16.482  |
| Kliniken             | 221.124 | 193.787 | 204.408 | 203.534 |
| HPH                  | 26.916  | 22.077  | 22.882  | 23.028  |
| Jugendhilfe          | 9.435   | 6.291   | 7.589   | 6.181   |
| Gesamt               | 321.796 | 275.190 | 289.189 | 289.596 |

Trotz Schwankungen im Berichtszeitraum sank der absolute Wärmeenergieverbrauch in Summe 2016 gegenüber 2013 um 10%. Mit durchschnittlich 70% des jährlichen Verbrauchs haben die Kliniken den größten Wärmebedarf. Der hohe Verbrauch in 2013 lässt sich auf einen Winter mit außergewöhnlich vielen Dauerfrostdagen zurückführen. Die Winter der Jahre 2013/2014 und 2014/2015 zählen hingegen zu den wärmsten in Deutschland und im LVR-Gebiet seit den Aufzeichnungen und weisen daher den geringsten absoluten Verbrauch auf.

Um die hier aufgezeigten absoluten Verbrauchswerte, unabhängig von den jährlichen Temperaturschwankungen, vergleichen zu können, ist es notwendig, eine Witterungsbereinigung der Wärmeenergieverbräuche durchzuführen. Die bereinigten Werte des Wärmeenergieverbrauchs werden nach den beiden folgenden Diagrammen dargestellt.

**Absoluter Wärmeenergieverbrauch nach Liegenschaftskategorien****Durchschnittlicher absoluter Wärmeenergieverbrauch nach Liegenschaftskategorien für 2013-2016**

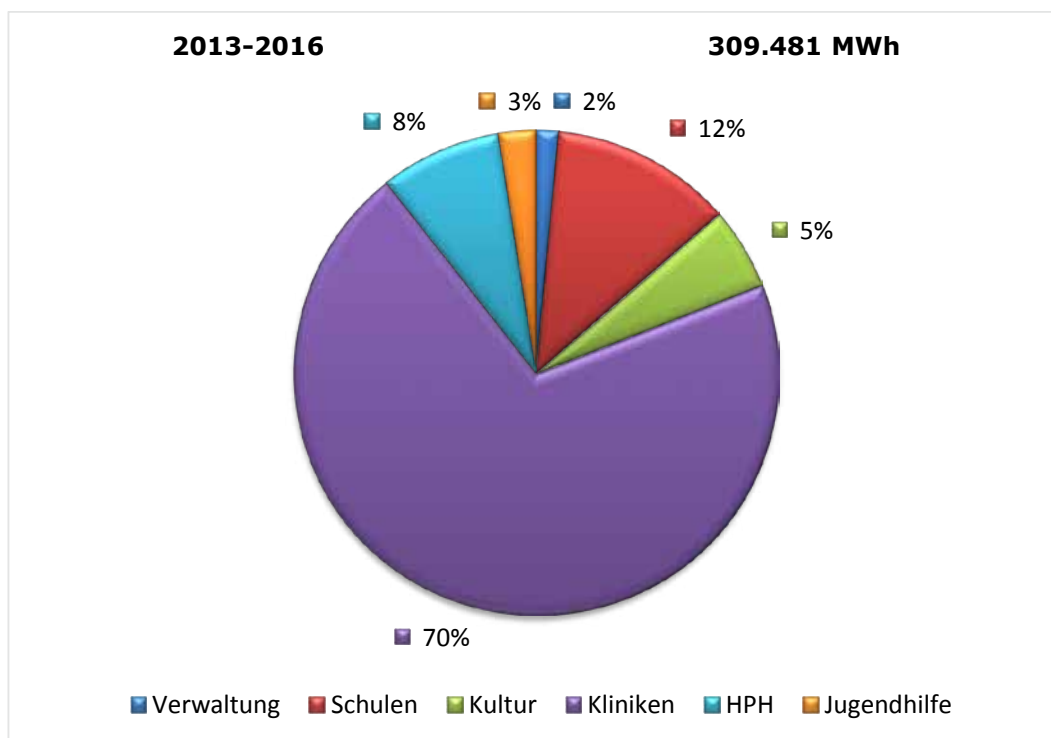
## Witterungsbereinigter Wärmeenergieverbrauch nach Liegenschaftskategorien

| Wärme in MWh<br>witterungsbereinigt | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Verwaltung                          | 4.881   | 4.731   | 4.865   | 4.719   |
| Schulen                             | 38.802  | 40.889  | 37.889  | 37.333  |
| Kultur                              | 16.998  | 17.791  | 15.077  | 17.169  |
| Kliniken                            | 208.608 | 230.425 | 215.166 | 212.015 |
| HPH                                 | 25.392  | 26.282  | 24.087  | 23.987  |
| Jugendhilfe                         | 8.901   | 7.489   | 7.989   | 6.439   |
| Gesamt                              | 303.581 | 327.607 | 305.072 | 301.663 |

Durch die Witterungsbereinigung lässt sich trotz der beiden besonders milden Winter 2013/2014 und 2014/2015 ein Mehrverbrauch in 2014 in vier Gebäudegruppen feststellen. Hier muss jedoch berücksichtigt werden, dass bei Liegenschaften mit BHKW eine Witterungsbereinigung eigentlich nicht zielführend ist. Grund ist, dass beim Einsatz von BHKW – insbesondere in Kliniken – neben Wärme auch Strom für die Liegenschaft produziert wird, der während des ganzen Jahres benötigt wird, bzw. in Klinikstandorten ein stromgeführter Betrieb gefahren wird. Auch wird Wärmeenergie zur Warmwasserbereitung sowie als Prozesswärme und zum Betrieb der eigenen Krankenhaus-Zentralwäschereien (Bedburg-Hau und Viersen) ganzjährig benötigt. Diese Prozesse finden ganzjährig und unabhängig von den Witterungsbedingungen statt. Diese Verbrauchsprofile können vom Wärmebedarf abweichende Verläufe annehmen. Allerdings ist die Differenzierung zwischen Prozesswärme und Heizwärme aufgrund fehlender Zähler nicht überall möglich. Die Witterungsbereinigung konnte daher nur für den kompletten Wärmeenergieverbrauch durchgeführt werden, sodass eine Aussagekraft nur eingeschränkt besteht. Daher sollte zukünftig ein Zählerkonzept für die LVR-Liegenschaften entwickelt und realisiert werden, um ein sinnvolles LVR-Energiemanagement und Energie-Controlling aufzubauen, wie es auch im integrierten Klimaschutzkonzept des LVR enthalten ist. Eine Differenzierung zwischen Energieverbräuchen für Heizwärme, Warmwasserbereitung, Prozesswärme und Eigenstromerzeugung sowie Eigenstromverbrauch und Stromeinspeisung in die öffentlichen Netze muss insbesondere in den Liegenschaften mit hohem Energieverbrauch ermöglicht werden. Diese differenzierte Betrachtungsweise eröffnet erst die Möglichkeit zu einer Nachverfolgung und späteren Steuerung der Energieströme in einer Dienststelle auf Basis der bekannten Soll-Ist-Vergleiche.

Weiterhin kann angenommen werden, dass auch das Nutzerverhalten an milden Tagen während der Heizperiode in 2014 zu dem Ausreißer nach Durchführung der Witterungsbereinigung führte. An kalten Wintertagen wird erfahrungsgemäß das Fenster entweder gar nicht oder nur kurz zum Stoßlüften geöffnet. Bei milderer Außentemperaturen verleiten diese die Nutzenden aber zu Lüftungen über „Dauerkippen“ oder längeren Fensteröffnungen. Wenn vorhandene Heizkörperventile nicht gleichzeitig gedrosselt oder geschlossen werden, wird in der Folge die in den Raum eingebrachte Heizenergie zum Fenster „hinausgeheizt“. Der Raum kann sich nicht mehr erwärmen, sodass kontinuierlich Heizwärme in den Raum nachgeführt wird. Im Ergebnis ist dann ein überdurchschnittlicher Heizenergiebedarf zu verzeichnen.

### Durchschnittlicher witterungsbereinigter Wärmeenergieverbrauch nach Liegenschaftskategorien für 2013-2016



Um Veränderungen innerhalb der beheizten Flächen erkennbar zu machen, werden die Kennzahlen zur witterungsbereinigten Wärmeenergie pro Quadratmeter beheizter Bruttogrundfläche im Folgenden dargestellt.

### Witterungsbereinigter Wärmeenergieverbrauch pro m<sup>2</sup> beheizter BGF nach Liegenschaftskategorien

| Wärme in kWh/m <sup>2</sup><br>witterungsbereinigt | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------------------------------------|------|------|------|------|
| Verwaltung                                         | 64   | 62   | 64   | 62   |
| Schulen                                            | 134  | 141  | 130  | 129  |
| Kultur                                             | 138  | 144  | 122  | 139  |
| Kliniken                                           | 299  | 331  | 304  | 295  |
| HPH                                                | 274  | 286  | 256  | 253  |
| Jugendhilfe                                        | 182  | 153  | 162  | 141  |
| Durchschnittsverbrauch                             | 182  | 186  | 173  | 170  |

Durch die Bildung dieser Kennzahlen lässt sich trotz des witterungsbereinigten Verbrauchsanstiegs im Berichtszeitraum in der Summe eine Verbrauchsminderung pro Quadratmeter für 2015 und 2016 feststellen. Die großen Unterschiede zwischen den Gebäudegruppen können u.a. auch hier wieder von den zuvor benannten Unsicherheiten in der Bewertung der Dienststellen mit BHKW, der Nutzungsintensität und dem Verhalten der Nutzenden geprägt sein. Dies wirkt sich offensichtlich im klinischen Bereich und in den HPH-Netzen besonders aus. Die witterungsbereinigten spezifischen

Wärmeverbräuche betragen hier das Doppelte oder ein Mehrfaches im Vergleich zu den anderen Gebäudegruppen.

Die Struktur des Gebäudebestandes mit den unterschiedlichsten energetischen Standards von denkmalgeschützten Gebäuden vom Anfang des 20. Jahrhunderts, über solche aus den 50er, 60er und 70er-Jahren bis zu Neubauten im Passivhausstandard im 21. Jahrhundert kann als ein weiterer Faktor angenommen werden.

Auch im Bereich der Heilpädagogischen Hilfen ist ein hoher Verbrauch pro m<sup>2</sup> zu erkennen. Diese hohen Verbräuche könnten sich auch auf das Nutzerverhalten zurückführen lassen. Daher sind u.a. Sensibilisierungsmaßnahmen für die Gebäudenutzenden notwendig, um langfristig Verhaltensänderungen zu erreichen. Im LVR-HPH-Verbund wurden daher die „Umwelttipps in leichter Sprache“ entwickelt, um Bewohnerinnen und Bewohner in Umwelt- und Energieschutzbelangen zu informieren.



Wenn schlechte Luft im Zimmer ist, macht man das Fenster auf. Das nennt man Lüften.

- Das **Zimmer** wird **kalt**, wenn ein Fenster nur ein bisschen, aber lange geöffnet ist. Dazu sagt man auch: **Fenster auf Kipp**. Dann wird der Boden im Zimmer kalt. Dann werden die Wände im Zimmer kalt. Dann werden die Möbel im Zimmer kalt. Um das Zimmer wieder warm zu machen, braucht man dann **viel Energie**. Das ist **schlecht** für die Umwelt.
- Gut ist, alle Fenster im Zimmer erst **ganz aufzumachen** und nach fünf Minuten schon wieder zu schließen. Dann ist die schlechte Luft draußen. Der Boden, die Wände und die Möbel im Zimmer sind aber noch warm. So wird **wenig Energie** zum Heizen verbraucht. Das kann man mehrmals am Tag machen. Das ist **gut** für die Umwelt.

## RICHTIGES LÜFTEN

## RICHTIGES HEIZEN

- Wenn die Heizung **kalt** ist, wird **keine Energie** verbraucht.
- Wenn die Heizung **warm** ist, wird **Energie** verbraucht.
- Wenn die Heizung **heiß** ist, wird **sehr viel Energie** verbraucht.
- An jeder Heizung ist ein **Griff**. Den kann man drehen. Damit kann man einstellen wie warm die Heizung werden soll.
- Wenn wir zur Workstatt oder ins HPZ gehen, sind wir lange nicht in unserem Zimmer. Dann muss es in unserem Zimmer nicht warm sein. Wir drehen **vor der Arbeit** den Griff an unserer Heizung bis wir die Zahl **2** sehen. Wir drehen **nach der Arbeit** den Griff an unserer Heizung bis wir die Zahl **3** sehen.
- Im Flur und im Lager-Raum und im Keller sind auch Heizungen. Wir überlegen, ob diese Heizungen wirklich warm sein müssen.

**Energieverbräuche nach Energieträgern**

| Energieträger in MWh | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Heizöl               | 10.688         | 8.421          | 8.936          | 8.174          |
| Gas                  | 254.601        | 222.261        | 240.544        | 238.370        |
| Flüssiggas           | 283            | 216            | 609            | 51             |
| Fernwärme            | 73.946         | 63.286         | 59.904         | 64.971         |
| Holzpellets          | 54             | 291            | 323            | 289            |
| <b>Gesamt</b>        | <b>339.572</b> | <b>294.474</b> | <b>310.316</b> | <b>311.856</b> |

Die Werte der Energieverbräuche nach Energieträgern entsprechen nicht 1:1 den zuvor dargestellten Werten der Wärmeverbräuche, da erstere von den Anlagenwirkungsgraden abhängig sind. Der mit Abstand größte Energieträger in den Immobilien des LVR ist Erdgas. In energieintensiven Liegenschaften wie Klinikgeländen und Schulen mit Schwimmbädern erzeugen Erdgas betriebene BHKW Wärme und Strom. Hier ist Erdgas ein einfach verfügbarer und emissionsärmerer Energieträger als Heizöl.

Der Verbrauch von Heizöl ist über den Berichtszeitraum rückläufig. Flüssiggas wird nur noch in drei Liegenschaften (LVR-Klinik Düren, LVR-Archäologischer Park Xanten und im Halfeshof der Jugendhilfe Rheinland) eingesetzt. Die aus der Tabelle ersichtliche Abweichung in 2015 ist darauf zurückzuführen, dass in der Klinik Düren der vorhandene Flüssiggastank einer Revision unterzogen und anschließend als Notreserve für das BHKW neu befüllt wurde. Hier werden die Flüssiggasreserven für das BHKW zur Notstromerzeugung vorgehalten.

Fernwärmeanschlüsse bestehen für die drei großen Gebäude der LVR-Zentralverwaltung in Köln, einige LVR-Förderschulen und wenige Immobilien in den Kulturdienststellen (LVR-LandesMuseum Bonn, Museumsdepot des LVR-Industriemuseums in Oberhausen und für das LVR-Zentrum für Medien und Bildung in Düsseldorf).

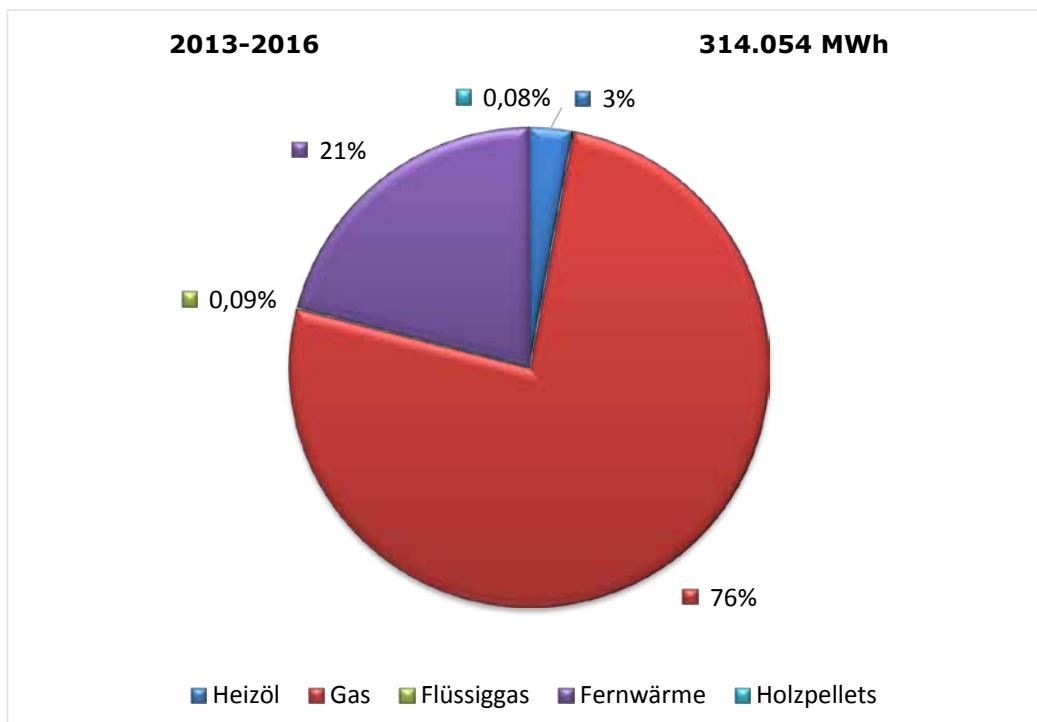
Die Verwendung von Pellets hat im Berichtszeitraum zugenommen, da diese jetzt in drei Liegenschaften (LVR-Ernst-Jandl-Schule in Bornheim, LVR-Heinrich-Welsch-Schule in Köln und LVR-Freilichtmuseum Lindlar) verwendet werden. 2016 wurde gegenüber 2013 trotz Schwankungen innerhalb des Berichtszeitraumes beim Energieträgereinsatz ein absoluter Minderverbrauch von ca. 8,2% erreicht.

In den nachfolgenden Diagrammen sind die Energieträgerverbräuche prozentual dargestellt, wobei die Werte für Flüssiggas und Holzpellets so gering sind (< 1%), dass sie im Verhältnis zu den anderen Energieträgern kaum dargestellt werden können.



Holzpellet-Heizung im LVR-Freilichtmuseum Lindlar

#### Wärmeenergieverbrauch nach Energieträgern für 2013-2016



## Stromverbrauch

### Stromverbrauch nach Liegenschaftskategorien

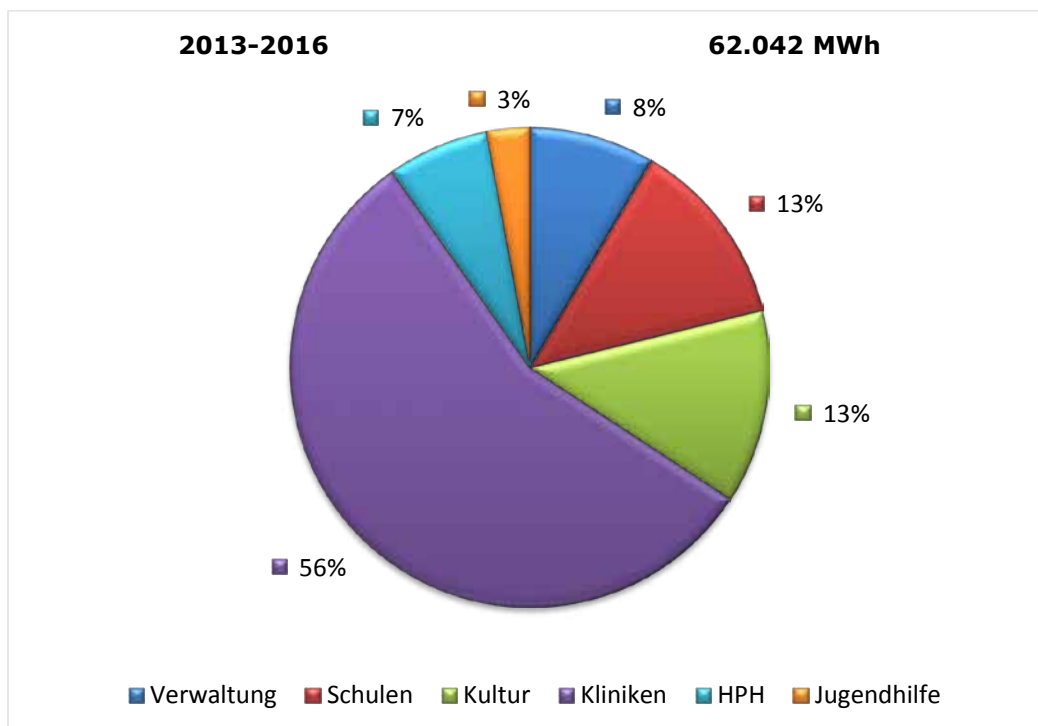
| Strom in MWh  | 2013          | 2014          | 2015          | 2016          |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Verwaltung    | 5.215         | 5.278         | 5.177         | 5.197         |
| Schulen       | 8.366         | 8.098         | 8.019         | 7.789         |
| Kultur        | 8.292         | 8.035         | 7.982         | 8.023         |
| Kliniken      | 35.108        | 34.601        | 34.016        | 34.837        |
| HPH           | 4.213         | 4.144         | 4.477         | 4.185         |
| Jugendhilfe   | 1.936         | 2.037         | 1.558         | 1.582         |
| <b>Gesamt</b> | <b>63.131</b> | <b>62.193</b> | <b>61.227</b> | <b>61.614</b> |

Die Stromverbräuche bilden die Summen aus eingekauftem Ökostrom und durch BHKW und PV-Anlagen erzeugtem und eigengenutztem Strom. In der Gesamtbetrachtung wurde im LVR von 2013 bis 2015 jedes Jahr der Stromverbrauch gesenkt. Im Jahr 2016 erfolgte wieder ein leichter Anstieg. Gleichwohl wurde noch eine Senkung um ca. 1.500 MWh in 2016 gegenüber 2013 erreicht, was sich auch in den spezifischen Verbrauchswerten pro m<sup>2</sup> BGF widerspiegelt.

Des Weiteren wird eine immer größer werdende Anzahl elektrischer Geräte in allen Liegenschaftsgruppen genutzt, von Computern in Verwaltungsbereichen bis hin zur Ausstattung von Patientenzimmern mit TV-Geräten und elektrisch verstellbaren Betten. Eine fortlaufende Verringerung des Energieverbrauchs unter gleichzeitiger weiterer Ausrüstung mit elektrischen Geräten kann deshalb nur durch Austausch alter und verbrauchsintensiver Geräte gegen neue und energieeffiziente erreicht werden. Generell erhöhen sich Stromverbräuche auch durch die zunehmende Digitalisierung der Gesellschaft. Der Umfang dieses Energieverbrauchs ist jedoch nicht separat erfassbar.

Einen Überblick darüber wieviel Strom pro Quadratmeter in den einzelnen Liegenschaftsgruppen verbraucht wird liefert die folgende Tabelle. Auch hier ist erkennbar, dass die nutzungs- und/oder technikintensiven Gebäudegruppen Verwaltung, Kultur und Kliniken auch einen spezifisch höheren Stromverbrauch pro m<sup>2</sup> haben. Die niedrigeren Stromverbräuche bei den Schulen sind u.a. durch die deutlich geringeren Nutzungsintensitäten (Ferienzeiten) gegenüber anderen Liegenschaftsgruppen geprägt. Die Bereiche HPH und Jugendhilfe spiegeln u.a. die wohnungstypische Nutzung wieder.

## Durchschnittlicher absoluter Stromverbrauch nach Liegenschaftskategorie für 2013-2016



## Stromverbrauch pro m² nach Liegenschaftskategorien

| Strom in kWh/m² | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| Verwaltung      | 52,42 | 53,04 | 52,04 | 52,24 |
| Schulen         | 23,79 | 23,03 | 22,80 | 22,15 |
| Kultur          | 53,70 | 52,04 | 51,69 | 51,96 |
| Kliniken        | 50,24 | 49,65 | 48,13 | 48,55 |
| HPH             | 45,47 | 45,02 | 47,50 | 44,08 |
| Jugendhilfe     | 39,66 | 41,72 | 31,54 | 34,57 |
| Gesamt          | 44,21 | 44,08 | 42,28 | 42,26 |

## Wasserverbrauch

In der Zentralverwaltung in Köln wurde durch eine Baumaßnahme in 2016, bei der eine Tiefenbohrung zur Herstellung eines Grundwasser-Förderbrunnens durchgeführt wurde, eine erhebliche Menge Wasser benötigt. Der Mehrverbrauch ist im Wesentlichen diesem Projekt geschuldet. Des Weiteren wurden im Horion-Haus der Zentralverwaltung die Rückkühlwerke einer an der Leistungsgrenze laufenden Kältemaschine mit Wasser besprüht und 2016 in der Druckerei des LVR-Hauses mobile Befeuchter eingesetzt, die ebenfalls zu einer Erhöhung des Wasserverbrauchs führten. In der Liegenschaftsgruppe „Schulen“ zeigt sich ein konstanter Wasserverbrauch 2013-2015. Die Betriebskostenabrechnung 2016 für die angemietete Liegenschaft LVR-Anna-Freud-Schule (KME) in Köln liegt noch nicht vor.

Im Bereich „Kultur“ fanden im April 2016 im Archäologischen Park Xanten Baumaßnahmen mit anschließenden Kanalspülungen statt. Dies war ein wesentlicher Grund für den auffälligen Mehrverbrauch, der letztlich auch für die Erhöhung des Gesamtverbrauchs im Vergleich zum Jahr 2015 ausschlaggebend.

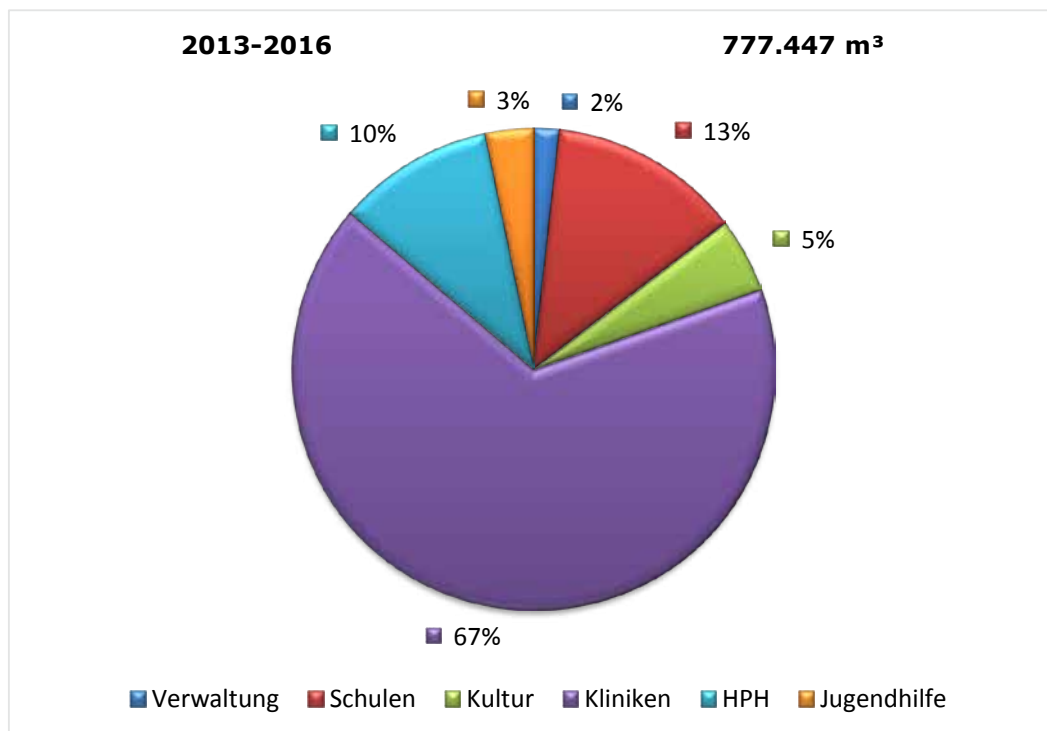
In den Liegenschaften des Klinikbereiches ist in 2014 eine Reduzierung eingetreten, die trotz Flächenmehrung im Berichtszeitraum stabil gehalten wurde. In den Immobilien der HPH-Netze ist ein kontinuierlich geringer werdender Verbrauch feststellbar.

Die Wasserverbräuche der „Jugendhilfe“ schwanken. Hier ist jedoch in den Gebäuden in Euskirchen über den gesamten Berichtszeitraum ein Anstieg der BGF und der Anzahl der betreuten Kinder und Jugendlichen dokumentiert. 2015 und vor allem 2016 erhöhte sich innerhalb der Jugendhilfe die Zahl der Nutzenden durch die Aufnahme unbegleiteter Kinder und Jugendliche aus Krisen- und Kriegsgebieten. Hierdurch stieg in diesem Bereich der Verbrauch in 2016 im Vergleich zum Vorjahr wieder leicht an. Trotz der hier dokumentierten Mehrverbräuche ist bei der Gesamtsumme im Berichtsjahr 2016 ein Minderverbrauch von ca. 4,1% gegenüber 2013 zu verzeichnen.

## Wasserverbrauch nach Liegenschaftskategorien

| Wasser in m³ | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|--------------|---------|---------|---------|---------|
| Verwaltung   | 13.381  | 13.596  | 13.444  | 14.     |
| Schulen      | 103.406 | 101.029 | 106.398 | 99.135  |
| Kultur       | 39.714  | 35.778  | 35.031  | 43.910  |
| Kliniken     | 539.244 | 509.090 | 505.430 | 511.736 |
| HPH          | 84.309  | 82.143  | 81.642  | 77.167  |
| Jugendhilfe  | 24.201  | 25.976  | 24.748  | 25.218  |
| Gesamt       | 804.254 | 767.612 | 766.693 | 771.230 |

## Wasserverbrauch nach Liegenschaftskategorien für 2013–2016



## Wasserverbrauch pro m<sup>2</sup> nach Liegenschaftskategorien

| Wasser in m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------------------------------------------|------|------|------|------|
| Verwaltung                               | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |
| Schulen                                  | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,28 |
| Kultur                                   | 0,26 | 0,23 | 0,23 | 0,28 |
| Kliniken                                 | 0,77 | 0,73 | 0,72 | 0,71 |
| HPH                                      | 0,91 | 0,89 | 0,87 | 0,81 |
| Jugendhilfe                              | 0,50 | 0,53 | 0,50 | 0,55 |
| Gesamt                                   | 0,48 | 0,47 | 0,46 | 0,47 |

Hier zeigt sich über alles ein nahezu konstanter Verbrauch pro Quadratmeter. In den Bereichen Kliniken und HPH sanken die spezifischen Verbräuche pro m<sup>2</sup>, während sie in der Jugendhilfe stiegen. Im Bereich der Schulen und Verwaltung sind die Verbräuche stabil, im Bereich der Kultur volatil.

**Wasserverbrauch pro NE nach Liegenschaftskategorien**

| Wasser in m³/NE            | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Verwaltung (Mitarbeitende) | 6,81  | 6,75  | 6,70  | 6,80  |
| Schulen (Schüler*innen)    | 11,49 | 11,24 | 11,76 | 10,90 |
| Kliniken (Patienten*innen) | 0,26  | 0,24  | 0,24  | 0,24  |
| HPH (Kunden*innen)         | 0,12  | 0,12  | 0,11  | 0,11  |
| Jugendhilfe (Jugendliche)  | 67,23 | 73,38 | 65,82 | 61,36 |

Würde man die nicht erfassten Wasserverbräuche für die zuvor geschilderten einmaligen Maßnahmen wie Kanalspülung und Tiefenbohrung außer Betracht lassen, wäre hier eine deutlichere Einsparung zu verzeichnen.

## Aufwendungen

### Aufwendungen nach Energiearten

| Kosten in €          | 2013              | 2014              | 2015              | 2016              |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Wasser               | 1.600.250         | 1.539.563         | 1.597.265         | 1.602.886         |
| Strom                | 7.568.794         | 7.249.182         | 8.648.972         | 8.629.642         |
| Heizöl               | 1.606.169         | 1.248.903         | 1.021.019         | 965.473           |
| Gas                  | 10.677.357        | 9.345.692         | 9.734.672         | 9.389.022         |
| Flüssiggas           | 5.627             | 2.047             | 22.734            | 2.715             |
| Fernwärme            | 3.762.742         | 2.582.739         | 2.451.389         | 2.520.327         |
| Holzpellets          | 26.893            | 16.611            | 16.772            | 15.048            |
| allg. Energieaufwand | 3.253.817         | 2.760.638         | 442.763           | 511.127           |
| <b>Gesamt</b>        | <b>28.501.650</b> | <b>24.745.374</b> | <b>23.935.588</b> | <b>23.636.240</b> |

### Aufwendungen nach Liegenschaftskategorien

| Kosten in €   | 2013              | 2014              | 2015              | 2016              |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Verwaltung    | 1.542.981         | 1.437.471         | 1.652.553         | 1.405.659         |
| Schulen       | 5.106.068         | 4.493.744         | 4.421.729         | 4.528.135         |
| Kultur        | 3.253.817         | 2.926.527         | 2.581.493         | 2.599.755         |
| Kliniken      | 15.581.191        | 13.371.606        | 12.677.902        | 12.774.535        |
| HPH           | 2.117.509         | 1.792.446         | 1.880.895         | 1.759.721         |
| Jugendhilfe   | 900.084           | 723.581           | 721.017           | 568.436           |
| <b>Gesamt</b> | <b>28.501.650</b> | <b>24.745.374</b> | <b>23.935.588</b> | <b>23.636.240</b> |

Hinsichtlich des Rückgangs der Kosten im Bereich der „Jugendhilfe“ ist zu berücksichtigen, dass bei der Datenermittlung für diesen Energiebericht in Einzelfällen noch nicht alle Endabrechnungen angemieteter Liegenschaften vorlagen.

Aufwendungen für Energie- und Wasserbeschaffungen für die Liegenschaften der diversen Sondervermögen wurden von deren Verwaltungen mitgeteilt. Die Bewirtschaftung der Liegenschaften des allgemeinen Grundvermögens erfolgt dezentral durch die zuständigen Dezernate. Erst innerhalb des Berichtszeitraumes wurde damit begonnen die verschiedenen Energiearten buchungstechnisch zu differenzieren, sodass es in diesem Energiebericht eine noch nicht kostenartengenaue Kategorie für Energie (allg. Energieaufwand) gibt, die Aufwendungen für Wasser, Strom, Erdgas etc. enthält. Auch wurden vereinzelt bis in 2016 unter dem alten Gesamtkonto ohne Differenzierung nach Energiearten noch Buchungen vorgenommen.

## Treibhausgas- und CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Liegenschaften

Über 80% der Treibhausgasemissionen in Deutschland entstehen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe, zum weit überwiegenden Teil in Form von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Für die Berechnung der Treibhausgasemissionen wird aber nicht nur CO<sub>2</sub> berücksichtigt, sondern ebenfalls weitere Treibhausgase wie z.B. Lachgas und Methan. Die verschiedenen Gase haben nicht im gleichen Maße Auswirkungen auf den Treibhauseffekt, sondern halten sich über unterschiedliche Zeiträume in der Atmosphäre, zum Beispiel hat Methan eine 25-mal größere Klimawirkung als CO<sub>2</sub>, hält sich jedoch kürzer in der Atmosphäre. Um diese Gase vergleichbar zu machen werden alle Treibhausgase entsprechend ihrer Klimawirksamkeit zu einem CO<sub>2</sub>-Äquivalent umgerechnet und zusammengefasst. CO<sub>2</sub>-Äquivalente sind daher eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen Treibhausgase. Darüber hinaus entstehen direkte und indirekte Emissionen. Direkte Emissionen werden am Ort der Energieumwandlung, also im Heizkessel, als freiwerdende Emissionen bezeichnet. Jedoch ist auch die Vorkette zu berücksichtigen. Das bedeutet, die Förderung, Herstellung und die Herstellung der Verarbeitungsanlagen (Materialeinsatz) des Brennstoffs oder Stroms sind ebenfalls mit Emissionen verbunden. Diese Emissionen werden als indirekte Emissionen bezeichnet.

In der Betrachtung des Energieberichts 2013-2016 wurden die direkten und indirekten Emissionen zusammengefasst und als CO<sub>2</sub>-Äquivalent, inklusive Vorkette, in die Bilanzierung aufgenommen. In den vorherigen Energieberichten wurde die CO<sub>2</sub>-Vorkette nicht berücksichtigt, daher sind die jetzt dargestellten Werte deutlich höher. Die CO<sub>2</sub>-Vorkette ist auch im integrierten Klimaschutzkonzept des LVR (veröffentlicht 2016) und in der aktualisierten EMAS-Umwelterklärung<sup>1</sup> der LVR-Zentralverwaltung (2016) enthalten. Die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Äquivalente wurde mit den vom Bayerischen Landesamt für Umwelt veröffentlichten CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren berechnet.

Quelle: [http://www.izu.bayern.de/download/xls/co2-emissionen\\_berechnung\\_lfu.xlsx](http://www.izu.bayern.de/download/xls/co2-emissionen_berechnung_lfu.xlsx)

Die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren hängen wiederum von der Brennstoffqualität und der eingesetzten Menge ab. Aufgrund der Relevanz dieser Parameter werden in Deutschland keine internationalen Durchschnittswerte verwendet, sondern landesspezifische CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren.

| CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren<br>Stromproduktion |       |        | CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren<br>Wärmeproduktion |       |                   |
|-------------------------------------------------------|-------|--------|-------------------------------------------------------|-------|-------------------|
| Öl                                                    | 0,871 | kg/kWh | Heizöl                                                | 3,097 | kg/l              |
| Gas                                                   | 0,432 | kg/kWh | Erdgas (m <sup>3</sup> )                              | 2,421 | kg/m <sup>3</sup> |
| Photovoltaik                                          | 0,056 | kg/kWh | Fernwärme                                             | 0,341 | kg/kWh            |
| Wind (onshore)                                        | 0,009 | kg/kWh | Holzpellets                                           | 0,34  | kg/kg             |
| Wind (offshore)                                       | 0,004 | kg/kWh | Wärmepumpen                                           | 0,212 | kg/kWh            |
| Wasserkraft                                           | 0,003 | kg/kWh | Flüssiggas                                            | 1,809 | kg/l              |

1 Eco Management and Audit Scheme (EMAS) auch bekannt als EU-Öko-Audit oder Öko-Audit; eigenverantwortliches Gemeinschaftssystem aus Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung für Organisationen, die ihre Umweltleistung verbessern wollen; EMAS stellt das anspruchsvollste Umweltmanagement-Zertifizierungssystem dar.

Trotz des Flächenzuwachses im Berichtszeitraum im Klinikbereich von ca. 18.000 m² BGF und im allgemeinen Grundvermögen von ca. 12.500 m² BGF (LVR-Ernst-Jandl-Schule Bornheim, Eingangsbäude und Gastronomie im LVR-Archäologischen Park Xanten, Erweiterungen für LVR-Berufskolleg Düsseldorf und LVR-Museumsdepot Meckenheim), sank das CO<sub>2</sub>-Äquivalent um ca. 8.365 Tonnen.

| CO <sub>2</sub> -Äquivalent inkl. Vorkette in t | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
|-------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Heizöl                                          | 3.310  | 2.608  | 2.767  | 2.531  |
| Erdgas                                          | 62.153 | 54.188 | 58.660 | 57.733 |
| Flüssiggas                                      | 42     | 33     | 86     | 7      |
| Fernwärme                                       | 25.324 | 21.701 | 20.567 | 22.177 |
| Holzpellets                                     | 4      | 21     | 23     | 21     |
| Strom                                           | 52     | 130    | 134    | 58     |
| Gesamt                                          | 90.885 | 78.681 | 82.237 | 82.527 |

# Maßnahmen zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung

Der LVR verfolgt als ein Teilziel im Rahmen seines Klimaschutzkonzeptes die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und die Senkung des Verbrauchs fossiler Energieträger. Zu diesem Zweck hat er bereits in der Vergangenheit eine Vielzahl energiesparender Maßnahmen ergriffen, um den Energiebedarf zu senken. Seit vielen Jahren werden Blockheizkraftwerke (BHKW), Photovoltaikanlagen und Wärmepumpen eingesetzt sowie Gebäude im Passivhausstandard konzipiert und realisiert. Von den Energieversorgungsunternehmen wird ausschließlich 100% zertifizierter Ökostrom bezogen. Diese Aktivitäten werden im Folgenden näher beschrieben.

## Einsatz und Betrieb von Blockheizkraftwerken (BHKW)

Unter dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung versteht man die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die sofort in Strom umgewandelt wird und nutzbarer Wärme für Heizzwecke. Der Nutzungsgrad der eingesetzten Primärenergie wird dadurch deutlich erhöht und ermöglicht deshalb eine Brennstoffeinsparung von bis zu einem Drittel der Primärenergie, verglichen mit der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme bei gleicher Leistung. Damit einhergehend erfolgt ebenfalls eine erhebliche Reduzierung der entsprechenden Schadstoffemissionen.

Eine weitere, erhebliche Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz wäre noch möglich, wenn als notwendige Primärenergie nicht nur konventionelles Erdgas, sondern zukünftig erneuerbare Energien – so z.B. Biogas – zum Einsatz kämen. Das Aggregat, welches gleichzeitig Strom und Wärme produzieren kann, bezeichnen wir als Blockheizkraftwerk.

Im allg. Grundvermögen kommen 14 BHKW in den Förderschulen zum Einsatz, die mit einem Schwimmbad ausgestattet sind. Hier kann der Einsatz wirtschaftlich erfolgen, da das BHKW seine Abwärme zur Beheizung des Schwimmbeckens abgibt und damit ganzjährig betrieben werden kann. So sind wirtschaftliche Laufzeiten ab 4.000 Betriebsstunden per anno zu erreichen.

Unsere BHKW werden „wärmegeführt“ betrieben, was bedeutet, dass ein Wärmebedarf vorliegen muss, damit das BHKW seine Arbeit beginnt. Der dabei erzeugte Strom wird in der Dienststelle selber verbraucht, nicht benötigte Mengen in das Stromnetz der Energieversorger eingespeist. Die Einspeisevergütung richtet sich nach den Regelungen im Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG). Im Gegensatz dazu steht der „stromgeführte“ Betrieb, der i.d.R. auf eine Maximierung der Strom-einspeisung in das Stromnetz der Versorger abzielt und damit eine möglichst große Einspeisevergütung generieren möchte. Da die bei dieser Art der Stromproduktion anfallende Abwärme in dieser Menge oft nicht genutzt werden kann, wird sie über eine sogenannte Notkühlung direkt in das Abwassernetz abgeführt und konterkariert damit das Konzept der Kraft-Wärme-Kopplung. Aufgrund der mittlerweile reduzierten Einspeisevergütungen sind solche stromgeführten Konzepte nicht mehr wirtschaftlich darstellbar.

Die in den LVR Kliniken betriebenen BHKW sind leistungsmäßig deutlich größer und bedienen die komplette Klinik mit Strom und Heizwärme. Lange Laufzeiten und kontinuierliche Leistungsabgaben sind hier möglich, weil ein ganzjähriger Bedarf an Heizleistung für Trinkwasser und Prozesswärme abgedeckt werden muss. Da die BHKW Anlagen mittlerweile ihre technische Lebensdauer erreicht oder überschritten haben, beginnen die einzelnen Klinikstandorte zurzeit mit dem Austausch und der Erneuerung dieser Aggregate.

Im Bereich des Sondervermögens sind im Berichtszeitraum jeweils drei BHKW im Klinikum Düsseldorf, drei in der Klinik Langenfeld, zwei in der Klinik Düren, eins in der Klinik Bonn (Energie-Contracting), fünf in der Klinik Bedburg-Hau und ein BHKW in der Jugendhilfe Halfeshof eingesetzt worden. Angaben zu den durch die BHKW in den LVR-Kliniken produzierten Wärme- und Stromerzeugungen können den Einzeldarstellungen der LVR-Kliniken im elektronischen Anhang entnommen werden.

In den folgenden Immobilien des allgemeinen Grundvermögens sind BHKW eingesetzt:

|                                     |                 |     |
|-------------------------------------|-----------------|-----|
| LVR-Gerricus-Schule u. Berufskolleg | Düsseldorf      | HK  |
| LVR-Victor-Frankl-Schule            | Aachen          | KME |
| LVR-Dietrich-Bonhoeffer-Schule      | Bedburg-Hau     | KME |
| LVR-Christy-Brown-Schule            | Duisburg        | KME |
| LVR-Irena-Sendler-Schule            | Euskirchen      | KME |
| LVR-Gerd-Jansen-Schule              | Krefeld         | KME |
| LVR-Frida-Kahlo-Schule              | St. Augustin    | KME |
| LVR-Förderschule                    | Wuppertal       | KME |
| LVR-Förderschule                    | Mönchengladbach | KME |
| LVR-Förderschule                    | Linnich         | KME |
| LVR-Christoph-Schlingensief         | Oberhausen      | KME |

Die Wärmeversorgung der LVR-Paul-Klee-Schule in Leichlingen erfolgt im Zuge eines Contractings mit einem EVU über einen Nahwärmeanschluss an dessen BHKW in der Heizzentrale der Förderschule.

## Einsatz regenerativer Energien

Als regenerative Energie oder erneuerbare Energie werden Energieträger bezeichnet, die aus heutiger Sicht nahezu unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismäßig schnell erneuern (regenerieren). Im Gegensatz dazu stehen die fossilen Energiequellen, die endlich sind oder sich erst in sehr langen Zeiträumen regenerieren können. Zu den erneuerbaren Energien zählen Geothermie, Biomasse, Wasserkraft, Meeresenergie, Sonnenenergie und Windenergie. Die bei weitem wichtigste Energiequelle ist die Sonne.

### Photovoltaik

Insgesamt sind im gesamten LVR-Gebiet Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) mit einer Leistung von ca. 700 kW<sub>peak</sub> (kW<sub>p</sub>) installiert. „Watt peak“ oder „Kilowatt peak“ ist die gebräuchliche Bezeichnung der elektrischen Nennleistung einer Anlage mit Solarzellen unter Standard-Testbedingungen.

Diese sind:

Zellentemperatur = 25° Celsius

Bestrahlungsstärke = 1 kW/m<sup>2</sup>

Sonnenlichtspektrum gemäß AM (Luftmasse) = 1,5.

Die tatsächlich abgegebene Leistung ist dagegen abhängig von der Globalstrahlung, der Neigung der PV-Module, Ausrichtung zur Himmelsrichtung, evtl. Verschattungen.

Zu einem Teil sind LVR-Dachflächen an Investoren verpachtet, die PV-Anlagen betreiben. Bei den PV-Anlagen des LVR ist zwischen denen zu unterscheiden, die in die Liegenschaften des LVR einspeisen oder in das Netz des Energieversorgungsunternehmens (EVU). Durch die EVU-Einspeisung wird eine Einspeisevergütung eingenommen. Durch LVR-eigene PV-Anlagen wurden für

|      |                         |
|------|-------------------------|
| 2013 | 346.143 kWh,            |
| 2014 | 383.739 kWh,            |
| 2015 | 442.329 kWh,            |
| 2016 | 382.634 kWh produziert. |

Der große Zuwachs in 2014 kam durch die Inbetriebnahme der PV-Anlage im Freilichtmuseum Kommern zustande.



*PV-Anlage auf dem Dach der Ausstellungspavillon im LVR-Freilichtmuseum Kommern*

Durch die Eigenproduktion von Strom aus solarer Strahlungsenergie treibt der LVR seine Klimaschutzziele voran und mindert somit den Verbrauch fossiler Energien zur Stromerzeugung innerhalb und außerhalb des LVR.

Abkürzungen der Förderschwerpunkte:

KME = Körperlich motorische Entwicklung

SQ = Sprachliche Qualifikation

Abkürzungen der Nutzungsarten:

HK = Hören und Kommunikation

Seh = Sehen

EN = Eigennutzung ES = Einspeisung

### LVR-Photovoltaikanlagen

| Dienststelle                                                       | Leistung<br>kWp | Inbetriebnahme | Nutzungsart | 2013<br>kWh | 2014<br>kWh | 2015<br>kWh      | 2016<br>kWh |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|
| LVR-Klinik<br>Viersen Tagesklinik<br>Geronto- und<br>Allgemeinpsy. | 12,5            | 2011           | EN          | 16.359      | 16.747      | 17.640           | 16.107      |
| LVR-Freilicht-<br>museum Kommern                                   | 81              | 2013           | EN          | 22.364      | 63.220      | 65.575           | 36.492      |
| Archäologischer-<br>Park-Xanten<br>Gastronomie                     | 4               | 2007           | EN          | 3.541       | 2.486       | außer<br>Betrieb | 705         |
| Archäologischer-<br>Park-Xanten<br>Besuchereingang                 | 7,7             | 2013           | EN          | -           | -           | 8.290            | 8.970       |
| LVR-Irena-Sendler-<br>Schule KöMoE<br>Euskirchen                   | 30              | 2007           | EN          | 21.329      | 25.290      | 24.643           | 20.554      |
| LVR-Klinik Viersen<br>Tagesklinik<br>Heinsberg                     | 8               | 2009           | ES          | 6.107       | 6.253       | 6.688            | 5.582       |
| LVR-Gerricus-<br>Schule H+K Düs-<br>seldorf                        | 20              | 2011           | EN          | 17.018      | 11.915      | 10.976           | 14.672      |
| LVR-Klinik<br>Düsseldorf<br>Tagesklinik                            | 30              | 2010           | EN/ES       | 19.283      | 24.377      | 28.536           | 21.725      |
| LVR-Klinik Düren<br>BA Neubau                                      | 77              | 2013           | EN          | 53.219      | 51.463      | 68.694           | 62.510      |
| LVR-Wilhelm-<br>Körber-Schule SQ<br>Essen                          | 9               | 2008           | ES          | 6.730       | 6.754       | 9.075            | 12.344      |
| LVR-Viktor-Frankl-<br>Schule KME Aachen                            | 30              | 2010           | ES          | 23.660      | 23.661      | 25.847           | 26.998      |
| LVR-Johann-Jo-<br>seph-Gronewald-<br>Schule HK Köln                | 10              | 2010           | ES          | 10.213      | 8.293       | 10.178           | 9.303       |

|                                                                |      |      |    |        |        |        |        |
|----------------------------------------------------------------|------|------|----|--------|--------|--------|--------|
| LVR-Förderschule<br>KME Linnich                                | 30   | 2006 | ES | 8.884  | 11.207 | 10.155 | 6.725  |
| LVR-Christoph-<br>Schlingensief-<br>Schule KME Ober-<br>hausen | 30   | 2008 | ES | 18.136 | 18.944 | 19.714 | 17.063 |
| LVR-Schule<br>am Königsforst<br>KME Rösrath                    | 30   | 2005 | ES | 11.640 | 13.918 | 14.103 | 22.740 |
| LVR-Schule<br>am Königsforst<br>Turnhalle Rösrath              | 21   | 2010 | ES | 13.346 | 14.721 | 14.982 | 12.698 |
| LVR-Gutenberg-<br>Schule SQ Stolberg                           | 12   | 2011 | ES | 9.446  | 10.090 | 10.550 | 4.408  |
| LVR-Klinik<br>Langenfeld<br>Haus 53                            | 78,4 | 2012 | ES | 59.050 | 46.400 | 67.600 | 61.038 |
| LVR-Klinik<br>Bonn<br>Haus 3 UBS                               | 30   | 2009 | ES | 25.818 | 28.000 | 29.083 | 27.000 |

#### Verpachtete Dachflächen für Photovoltaikanlagen ohne Eigennutzung

| Dienststelle                            | Ort               | Leistung<br>kWp | Inbetrieb-<br>nahme |
|-----------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| Rheinisch-Westfälisches<br>Berufskolleg | Essen             | 30              | 2010                |
| LVR-Frida-Kahlo-Schule KME              | Sankt<br>Augustin | 99              | 2010                |
| LVR-Karl-Tietenberg-Schule Seh          | Düsseldorf        | 65              | 2011                |
| LVR-Förderschule KME                    | Wuppertal         | 58              | 2011                |
| LVR-Gerd-Jansen-Schule KME              | Krefeld           | 62              | 2011                |
| LVR-Dietrich-Bonhoeffer-Schule KME      | Bedburg-Hau       | 30              | 2012                |
| LVR-David-Hirsch-Schule HK              | Aachen            | 60              | 2012                |
| LVR-Klinikum Wickenburgstraße           | Essen             | 30              | 2012                |
| LVR-Ernst-Jandl-Schule SQ               | Bornheim          | 30              | 2013                |
| LVR-Christophorusschule KME             | Bonn              | 40              | 2011/13             |

## Wärmepumpen

Als Wärmepumpen werden Aggregate bezeichnet, die der Umgebung (Luft, Boden oder Wasser) regenerative Energie auf einem niedrigen Energieniveau entziehen und durch Einsatz von Kompression auf ein höheres, technisch nutzbares Energieniveau (Heizenergie) anheben. Wärmepumpen werden in der Regel mit Flüssigkeiten (z.B. Sole) betrieben, die bei niedrigem Druck infolge Wärmeaufnahme aus der Umgebung verdampfen und nach der Verdichtung im Kompressor auf einen hohen Druck, ihre Energie an einem Wärmetauscher wieder in ein anderes technisches System (z.B. Heizungsanlage) abgeben.

Das Prinzip der Wärmepumpe verwendet man auch zum Kühlen (Kühlschrank) während der Begriff „Wärmepumpe“ nur für das Heizaggregat verwendet wird.

Die benötigte Energie zum Antrieb einer Wärmepumpe wird umso geringer, je kleiner die Temperaturdifferenz zwischen Umgebungstemperatur und Vorlauftemperatur der Heizungsanlage ist. Daher eignen sich solche Anlagen sehr gut in Kombination mit Niedertemperatur-Flächenheizsystemen (Fußbodenheizung, Deckenstrahlplatten).

Da die Antriebsenergie der Wärmepumpen aus 100-prozentigem Ökostrom gewonnen wird, ist dieses Heizkonzept besonders umweltfreundlich und nahezu emissionsfrei.

In den folgenden LVR-Dienststellen sind Wärmepumpen im Einsatz:

LVR-Klinik Köln – Tagesklinik in Köln-Chorweiler

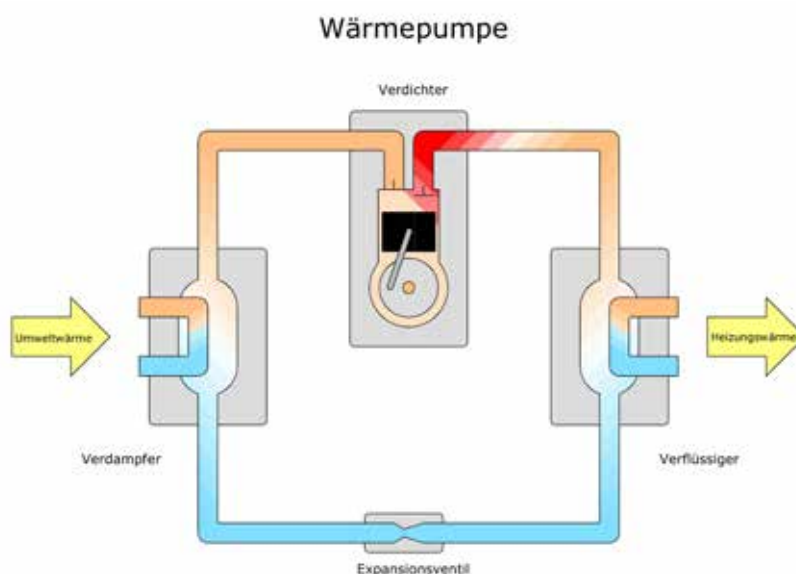
LVR-Klinik Essen – Stationsgebäude Wickenburgstraße

LVR-Klinik Düren – Stationsgebäude (Haus 11)

LVR-Archäologischer Park Xanten

- LVR-RömerMuseum
- Gastronomie „Kaffeemühle“
- Besuchereingang Süd

LVR-Freilichtmuseum Kommern – Pavillons



# Umsetzungsstand der Gebäudeleittechnik (GLT)

Wenn es um Fragen eines zuverlässigen Anlagenbetriebes, der Steuerung der Betriebskosten, des Energiesparens, des Klimaschutzes und einer flexiblen Gebäudenutzung geht, nimmt die Gebäudeautomation (GA) bei Neubauten sowie auch im Gebäudebestand eine wichtige Schlüsselfunktion ein. Der LVR-Fachbereich 31 – Umwelt, Baumaßnahmen, Betreiberaufgaben – betreibt eine übergeordnete Gebäudeleittechnik für die Gebäude des allgemeinen Grundvermögens.

Alle Dienststellen des LVR verfügen über Local Area Networks (LANs). Die LANs sind über das LVR-Netz miteinander verbunden. Diese Infrastruktur bildet die Basis für die gesamte IT-Kommunikation im LVR und stellt sicher, dass alle in den jeweiligen Dienststellen betriebenen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) Anlagen ohne nennenswerten Zeitverzug mit dem Gebäudeleitsystem in Köln kommunizieren können.

Primäres Ziel ist es, einen wirtschaftlichen, energieeffizienten, funktions- und bedarfsgerechten Betrieb der technischen Anlagen in den Liegenschaften des LVR zu ermöglichen. Daraus ergeben sich u.a. eine Reduzierung der Energieverbräuche, eine schnellere Reaktionszeit bei Störungen und geringere Ausfallzeiten und somit höhere Verfügbarkeiten von technischen Anlagen und Anlagenteilen. Für einen wirtschaftlichen Anlagenbetrieb ist ein technisches Monitoring eine zwingende Voraussetzung, um die maximale Laufzeit (Lebensdauer) von Anlagen und Anlagenteilen zu erreichen und gleichzeitig die Betriebskosten „im Griff zu behalten“. Zusätzlich könnten mit einem energetischen Monitoring differenzierte Aussagen über die Energieströme in den Gebäuden getroffen werden. Die übergeordnete GLT ist Bestandteil des technischen Monitoring im LVR. Aus diesem Grund muss der Ausbau der Datenkommunikation zwischen den dezentralen Mess-, Steuer- und Regelanlagen und dem Gebäudeleitsystem in Köln nach einheitlichem technischem Standard durchgeführt werden.

Jede neu installierte MSR-Anlage wird auf die vorhandene Gebäudeleittechnik in der Zentralverwaltung aufgeschaltet, auf der die Anlagenprozesse visualisiert werden. Mittels Fernzugriff über das bestehende EDV-Netz des LVR können diese MSR-Anlagen fernüberwacht und -bedient werden. Beim jeweils zuständigen Haustechniker oder -meister ist ein webbasierter Bedien- und Beobachtungsplatz vorgesehen.

Das System für Gebäudeautomation ist aus den folgenden Komponenten aufgebaut:

1. zentrales Gebäudeleitsystem im Rechenzentrum des LVR
2. dezentrale PC-Bedienstationen
3. lokale Zentralstationen
4. Unterstationen
5. Ein- und Ausgangs-Modulen (E/A-Module)

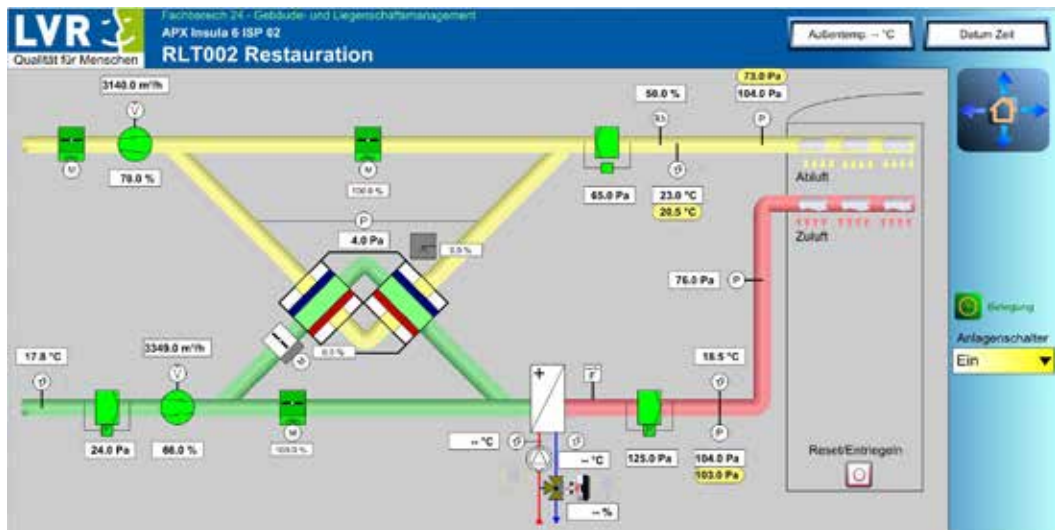
Das GA-System wird für die Regelung, Steuerung und Überwachung der Betriebstechnischen Anlagen (BTA) inklusive Alarmerkennung und -weiterleitung, die Verwaltung und Abarbeitung von Zeitplänen, das Generieren von Berichten und das Datenmanagement in der gesamten Anlage eingesetzt.

Aktuell sind Anlagen der Gebäudeautomation in den folgenden Liegenschaften des allgemeinen Grundvermögens auf die GLT in der Zentralverwaltung aufgeschaltet oder es besteht die Möglichkeit eines Fernzugriffs auf die in der Liegenschaft örtlich aufgeschalteten MSR-Anlagen:

|                                                                               |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| LVR-Zentralverwaltung                                                         | Köln               |
| LVR-Berufskolleg Sozialwesen                                                  | Düsseldorf         |
| LVR-David-Hirsch-Schule (HK)                                                  | Aachen             |
| LVR-Gerricus-Schule (HK)                                                      | Düsseldorf         |
| LVR-David-Ludwig-Bloch-Schule (HK)                                            | Essen              |
| LVR-Max-Ernst-Schule (HK)                                                     | Euskirchen         |
| LVR-Johann-Joseph-Gronewald-Schule (HK)                                       | Köln               |
| Rheinisch-Westfälisches Berufskolleg (HK)                                     | Essen              |
| LVR-Karl-Tietenberg-Schule (Sehen)                                            | Düsseldorf         |
| LVR-Louis-Braille-Schule (Sehen)                                              | Düren              |
| LVR-Kurt-Schwitters-Schule (SQ)                                               | Düsseldorf         |
| LVR-Wilhelm-Körber-Schule (SQ)                                                | Essen              |
| LVR-Gutenberg-Schule (SQ)                                                     | Stolberg           |
| LVR-Ernst-Jandl-Schule (SQ)                                                   | Bornheim           |
| LVR-Victor-Frankl-Schule (KME)                                                | Aachen             |
| LVR-Dietrich-Bonhoefer-Schule (KME)                                           | Bedburg-Hau        |
| LVR-Christophorusschule (KME)                                                 | Bonn               |
| LVR-Schule am Volksgarten (KME)                                               | Düsseldorf         |
| LVR-Christy-Brown-Schule (KME)                                                | Duisburg           |
| LVR-Belvedereerschule (KME)                                                   | Köln               |
| LVR-Gerd-Jansen-Schule (KME)                                                  | Krefeld            |
| LVR-Paul-Klee-Schule (KME)                                                    | Leichlingen        |
| LVR-Donatusschule (KME)                                                       | Pulheim            |
| LVR-Schule am Königsforst (KME)                                               | Rösrath            |
| LVR-Frida-Kahlo-Schule (KME)                                                  | St. Augustin       |
| LVR-Schule (KME)                                                              | Wuppertal          |
| LVR-Schule (KME)                                                              | Linnich            |
| LVR-Christoph-Schlingensief-Schule (KME)                                      | Oberhausen         |
| LVR-Archäologischer Park (Römermuseum, Eingangsg.)                            | Xanten             |
| LVR-Freilichtmuseum (Pavillons)                                               | Kommern            |
| LVR-LandesMuseum (Museumsdepot)                                               | Meckenheim         |
| LVR-RIM (Hansastraße)                                                         | Oberhausen         |
| LVR-RIM                                                                       | Solingen           |
| LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland<br>(Archiv, Altbau, Festsaal, Gutshof) | Pulheim-Brauweiler |

Aktuell ist die Aufschaltung von weiteren MSR-Anlagen auf die GLT der Zentralverwaltung in den folgenden Liegenschaften geplant bzw. in Umsetzung:

|                                                    |                    |
|----------------------------------------------------|--------------------|
| LVR-Luise-Leven-Schule (HK)                        | Krefeld            |
| LVR-LandesMuseum (Museum, Verwaltung, Werkstatt)   | Bonn               |
| LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland        | Bonn               |
| LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland             | Pulheim-Brauweiler |
| LVR-RIM (Peter-Behrens-Bau)                        | Oberhausen         |
| LVR-Freilichtmuseum                                | Kommern            |
| LVR-Archäologischer Park (Gastronomie, Verwaltung) | Xanten             |
| Preußenmuseum                                      | Wesel              |



# Klimaschutz-Maßnahmen

## Passivhaus-Standard

Gemäß Beschluss der Landschaftsversammlung vom 10.03.2008 plant der LVR seine Neubauten im Passivhaus-Standard.

Unter einem Passivhaus wird prinzipiell ein Gebäude verstanden, dass aufgrund einer sehr guten Wärmedämmung und einer sehr guten Luftdichtigkeit auch bei niedrigen Außentemperaturen keine Ressourcen verbrauchende Heizung benötigt. Ein Beitrag zur Heizwärme liefern die Solarwärmeinträge und die Abwärme aus der Nutzung, die sowieso vorhanden sind (sog. Passivbeiträge). Für Deutschland hat das Passivhaus-Institut in Darmstadt hierfür konkret und überprüfbare Anforderungskennwerte und Berechnungsregeln entwickelt. Diese Kriterien müssen eingehalten werden, wenn ein Gebäude als qualifiziertes Passivhaus zertifiziert werden soll.

Neben dem Heizwertbedarf von 15 kWh/m<sup>2</sup>a ist vor allen Dingen die Festlegung der Obergrenze des Primärenergieverbrauchs für die komplette technische Gebäudeausrüstung und den Nutzungsstrom von 120 kWh/m<sup>2</sup>a ein entscheidendes Kriterium.

### **Bisher realisierte Gebäude:**

LVR-Klinik Viersen – Tagesklinik Kinder- und Jugendpsychiatrie in Heinsberg  
LVR-Förderschule Belvedere (KME) Köln – Turnhalle  
LVR-Gutenbergschule (SQ) Stolberg – Schule mit Turnhalle  
LVR-Klinikum Düsseldorf – Tageskliniken Geronto- und Allgemeinpsychiatrie (Klinikgelände)  
LVR-Klinik Viersen – Tagesklinik Geronto- und Allgemeinpsychiatrie, Oberrahser Straße  
LVR-Klinik Köln – Tagesklinik Geronto- und Allgemeinpsychiatrie in Köln-Chorweiler  
LVR-Klinik Bonn – Stationsgebäude Kinder- und Jugendpsychiatrie (Klinikgelände)  
LVR-Ernst-Jandl-Schule (SQ) Bornheim – Schule mit Turnhalle  
LVR-Berufskolleg Düsseldorf – Erweiterung  
LVR-Klinik Viersen – Stations- und Therapie- und Aufnahmegebäude Kinder- und Jugendpsychiatrie (Klinikgelände)  
LVR-Klinikum Düsseldorf – Stationsgebäude Kinder- und Jugendpsychiatrie (Klinikgelände)  
LVR-APX Verwaltung (2017)  
LVR-Klinik Düren – Stationsgebäude 2. Bauabschnitt (Klinikgelände) (2017)

## Hocheffizienz-Gebäude

Es ergeben sich Sachverhalte, die eine Umsetzung des Passivhaus-Standards entweder aus technischen oder aus wirtschaftlichen Gründen ausschließen. So ist bei der Umsetzung von Maßnahmen modularer Bauweise der Passivhausstandard wirtschaftlich nicht darstellbar, da es hierfür derzeit in Deutschland nur einige wenige Anbieter gibt. Das Preisniveau ist nicht verlässlich kalkulierbar. Daher wurden die Neubauten für das LVR-Klinikum Essen, der Neubau Wickenburgstraße, sowie für die LVR-Klinik Düren, Stationsgebäude 1. Bauabschnitt, in modularer Bauweise im EnEV-Standard errichtet, unter Berücksichtigung des Einsatzes von Geothermie und Photovoltaik.

Beim LVR-APX Eingangsgebäude hat die Nutzungsart des Gebäudes dazu geführt, dass die Mindestanforderungen für den Heizwärmebedarf und an die Luftdichtigkeit eines Passivhauses nicht eingehalten werden können. So ist aufgrund der ständigen Frequentierung des Eingangsbereiches und infolgedessen erhöhten Heiz- und Lüftungsbedarfes, der Heizwert von 15 kWh/m<sup>2</sup>a nicht einzuhalten. Auch der Bedarf an elektrischer Energie ist hierdurch deutlich erhöht.

Die Nichteinhaltung der Passivhauskriterien kann auch in einem suboptimalen Verhältnis von umschließender Fläche (A) zu eingeschlossenem Volumen (V), dem sog. A/V-Verhältnis ungünstig sein, so wie es bei eingeschossigen, kleinen Gebäuden grundsätzlich der Fall ist. Das A/V-Verhältnis ist in der Bauphysik und beim Wärmeschutznachweis nach der Energieeinsparverordnung eine wichtige Kenngröße für die Kompaktheit eines Gebäudes. Es wird berechnet als Quotient aus einer wärmeübertragenden Hüllfläche, d.h. Flächen, die Wärme an die Umwelt abgeben, wie Wände, Fenster, Dach und im beheizten Gebäudevolumen. Das A/V-Verhältnis beeinflusst entscheidend den Heizenergiebedarf. Je kleiner das A/V-Verhältnis ist, umso geringer sind der Dämm-Aufwand und die damit verbundenen Kosten. Ein solch ungünstiges A/V-Verhältnis ist bei dem neu errichteten Gastronomie-Gebäude für den Archäologischen Park in Xanten gegeben.

Die vorangestellten Tatbestände zeigen, dass die Realisierung von Neubaumaßnahmen im Passivhausstandard an Grenzen stoßen kann. Insoweit sind hier neue Wege zu suchen, die zu einer Primärenergieverbrauchsreduzierung führen, ohne dass die engen Voraussetzungen des zertifizierten Passivhausstandes erfüllt werden müssen, bei gleichzeitiger verlässlicher Kostenkalkulation und Einhaltung des zeitlichen Rahmens. In diesen Fällen ist ein Gebäude zu konzipieren, welches hinsichtlich der Hülle den Standard der geltenden Energieeinsparverordnung erfüllt und mit konsequent regenerativen technischen Systemen die relevanten Zielwerte eines Passivhauses nicht nur einhält, sondern den Zielwert für den Einsatz der Primärenergie von 120 kWh/m<sup>2</sup>a unterschreitet.

Der Planungsansatz, die Reduzierung des Primärenergiebedarfs eines Gebäudes unter den Kennwert des Passivhauses zu verfolgen, stellt für den LVR eine echte Alternative zum Passivhaus dar, der mit dem internen Begriff „Hocheffizienzhaus“ beschrieben werden soll. Der Unterschied zum Passivhaus liegt in der Verlagerung des Schwerpunktes von der hochwärmegeprägten Hülle hin zu einem haustechnischen Konzept bei konsequentem Einsatz regenerativer Energien unter Ausnutzung aller standortbedingten energetischen Ressourcen. Allerdings gilt auch hier die Prüfung im Einzelfall.

### Bisher realisierte Gebäude:

LVR-Klinik Düren – Stationsgebäude 1. Bauabschnitt – Modulbau (Klinikgelände)

LVR-Klinikum Essen – Stationsgebäude – Modulbau Wickenburgstraße

LVR- APX Eingangsgebäude

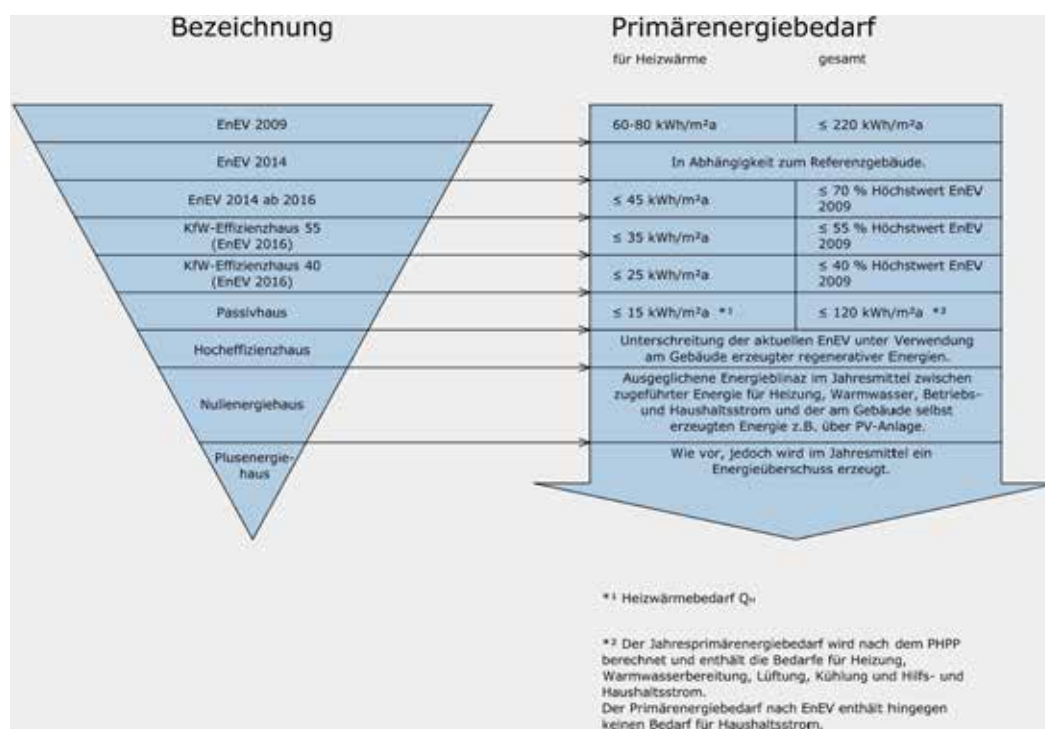
LVR-APX Gastronomie „Kaffeemühle“

LVR-FLM Kommern – 3 Pavillons – Sanierung

## Primärenergiebedarf Plan-/Ist-Abweichungen

Der Begriff Primärenergie bezeichnet die Energieart und -menge, die den genutzten natürlichen Quellen entnommen wird. Dies können sowohl fossile Quellen sein, wie z.B. Steinkohle, Braunkohle, Erdöl oder Erdgas. In Betracht kommen aber auch regenerative Energiequellen wie Sonnenlicht, Wind, Wasser oder Geothermie.

Die Primärenergie in Deutschland wird nach wie vor stark von den fossilen Energieträgern Kohle, Erdöl und Erdgas dominiert. Ziel muss es sein, die Nutzung der fossilen Brennstoffe weitestgehend durch regenerative Energiequellen zu substituieren. Daher werden diese Energiequellen in der Energieeinsparverordnung (EnEV) auch durch die Primärenergiefaktoren stark begünstigt.



Um die geplanten Energiebedarfswerte realisieren zu können, muss schon bei der Planung eines Gebäudes eine Energiebilanz erstellt werden. Hierfür wird ein Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) erstellt. Mit diesem Dokument wird unter Berücksichtigung der Gebäudeeigenschaften und der Nutzung des Gebäudes der jährliche Energiebedarf des Gebäudes berechnet. Auf Grundlage dieser Berechnungen können dann Lüftungsanlage, Heizung und die Wärmedämmung des Gebäudes ausgelegt werden.

Als Endenergie gilt der am Zähler im Hausanschlussraum nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten übrig gebliebene und gemessene Teil der Primärenergie (Gas, Strom) oder Brennstoffe, welche vor Ort gelagert werden (Heizöl, Holzpellets).

Um einen Vergleich zwischen dem im PHPP errechneten, theoretischen Primärenergiebedarf und dem tatsächlichen Primärenergiebedarf der am Verbrauchszähler gemessenen Endenergie durchzuführen, wird die Endenergie mit dem entsprechenden Primärenergiefaktor (PEF) multipliziert. Die während der Gebäudenutzung ermittelten Primärenergiebedarfe können dann mit den ursprünglich geplanten Primärenergiebedarfen verglichen werden, um Abweichungen zu erkennen. Wenn Abweichungen erkennbar sind, sollten die Ursachen herausgearbeitet werden, um Gegensteuerungsmaßnahmen ergreifen zu können. Eine wesentliche Größe stellt dabei das Nutzerverhalten dar. Dieses ist jedoch nicht planbar.

Gemäß EnEV sind als Primärenergiefaktoren die Werte für den nicht erneuerbaren Energieanteil nach Anhang A der DIN V 18599-1: 2011-12 (DIN Deutsches Institut für Normung e.V. 2011 S. ff.)<sup>2</sup> zu verwenden. Die Primärenergiefaktoren werden über das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH ermittelt. Abweichend von diesen ermittelten Werten hat der LVR die Berechnung des allgemeinen Strommix im PHPP bis einschließlich 2015 aber mit einem höheren PEF von 2,7 vorgenommen. Somit muss auch für das Monitoring der vom LVR benutzte Wert zugrunde gelegt werden, obwohl anstelle des Strommix tatsächlich im LVR zertifizierter Ökostrom verwendet wurde.

#### Primärenergiefaktoren, nicht erneuerbarer Anteil (PEF<sub>ne</sub>)

| Energieträger                                 | PEF <sub>ne</sub> |
|-----------------------------------------------|-------------------|
| Umweltenergie Solarenergie                    | 0                 |
| Umweltenergie Erdwärme, Geothermie            | 0                 |
| Fossile Energie Erdgas                        | 1,1               |
| Fossile Energie Heizöl                        | 1,1               |
| Fernwärme aus Heizwerken fossiler Brennstoffe | 1,3               |
| allgemeiner Strommix                          | 2,7               |

Quelle: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Für den vom LVR eingekauften zertifizierten Ökostrom gibt es keinen eigenen PEF in der EnEV bzw. dem PHPP. In der Literatur wird die ungleiche Bewertung des Einsatzes von ökologisch zertifizierter Fernwärme und (zertifiziertem) Ökostrom bei der Ermittlung des Primärenergiebedarfs von Gebäuden problematisiert. Hierbei wird auf eine fehlende Berücksichtigung von Ökostrom bei der Berechnung des Primärenergiefaktors für Strom abgestellt. Der Wissenschaftliche Dienst des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) schreibt dazu<sup>3</sup>:

„Bei der Stromversorgung über das allgemeine Netz ist hingegen auf den bundesweiten Stromerzeugungsmix abzustellen. Im Rahmen der Novellierung der Energieeinsparverordnung 2014 in 2016 (EnEV 2016) ist der Primärenergiefaktor für Strom für die Zeit ab dem Jahr 2016 auf 1,8 abgesenkt worden. Der Grund für diesen Schritt war, die zu erwartenden Zubauaktivitäten der erneuerbaren Energien im Stromnetz rechtzeitig zu berücksichtigen. Der Faktor reflektiert den kontinuierlichen Anstieg des Anteils an erneuerbaren Energien im Stromerzeugungsmix.“

D.h. die aktuelle EnEV berücksichtigt mit dem inzwischen auf 1,8 gesenkten PEF<sub>ne</sub> für Strom das Ziel, dass die Stromerzeugung stetig zunehmend aus erneuerbaren Quellen geschehen soll. Perspektivisch würde bei einer vollständig dekarbonisierten Stromerzeugung unter Beibehaltung des gegenwärtigen Ansatzes der PEF<sub>ne</sub> gegen Null konvergieren. Null ist der Zielwert – mit der Entscheidung von 2013 hat der Ordnungsgeber signalisiert, dass er den leitenden Zielwert stetig nach unten anzupassen gewillt ist. Insgesamt bleibt festzuhalten, dass in der Vergangenheit der Primärenergiefaktor (nicht erneuerbarer Anteil) für Strom sehr stark, von ursprünglich 3,0 auf inzwischen 1,8 abgesenkt wurde und sich in der Zukunft dieser Trend fortsetzen soll.

2 Der vollständige Titel der DIN lautet: „Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger.“

3 Quelle: <https://www.bundestag.de/blob/487664/1a1c2135f782ff50b84eb3e7e0c85ef3/wd-5-103-16-pdf-data.pdf>

In den nun folgenden Vergleichstabellen wird die mit dem PEF multiplizierte Endenergie des jeweiligen Objektes dargestellt und auf die Bruttogrundfläche bezogen. Daher sind diese Werte ungleich den gemessenen Verbräuchen. Die Berechnung des tatsächlichen Primärenergiebedarfs für Strom erfolgte für den Vergleich mit den Planwerten aus der Projektierung der Objekte mit dem Faktor 2,7.

# Primärenergiebedarf Plan-/Ist- Abweichungen bei Passivhäusern

## LVR-Klinik Viersen Neubauten Aufnahme- und Stationsgebäude Kinder- und Jugendpsychiatrie

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| Planungsbüro:             | GLM, hks Architekten       |
| Baubeginn:                | 08/2010                    |
| Eröffnung:                | 05/2013                    |
| Schlussgerechnete Kosten: | ca. 19.300.000 €           |
| Energetischer Standard:   | Passivhausstandard         |
| Bruttogrundfläche:        | 9.094 m <sup>2</sup>       |
| Nutzungsfläche:           | 5.445 m <sup>2</sup>       |
| Primärenergiebedarf:      | 105 kWh/(m <sup>2</sup> a) |

### Beschreibung der Maßnahme:

Beiden Gebäude wurden im PH-Standard im Klinikgelände errichtet. Das Stationsgebäude wurde für 72 Betten ausgelegt. Die Nahwärmeversorgung erfolgt über eine Anbindung an das zentrale Heizwerk mit Gas-Niedertemperaturkesseln der LVR-Klinik Viersen. Die Lüftungsanlage hat eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung und ist im Aufnahmegebäude nur zu den Gebäudenutzungszeiten in Betrieb und zur Nachtauskühlung durch Temperaturausgleich (Außen-/Innentemperatur) an warmen Sommertagen (automatisch geschaltet). Die Trinkwassererwärmung erfolgt über dezentrale Elektrogeräte (überwiegend Klein-Durchlauferhitzer). Die Beleuchtungsanlagen wurden energieeffizient geplant. Die Leuchten besitzen eine Oberfläche mit hoher Reflexion und hohem Wirkungsgrad. Sie sind überwiegend mit tageslichtabhängiger Steuerung (Dimmung) und Präsenzmeldern ausgestattet.



|                                      | Plan | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|--------------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|
| Wärmeenergie (kWh)                   |      | 215.930 | 351.120 | 364.980 | 347.710 |
| Strom (kWh)                          |      | 297.030 | 617.423 | 646.820 | 635.221 |
| Primärenergie (kWh/m <sup>2</sup> a) | 105  | (56,41) | 106,50  | 111,26  | 108,09  |

Der Planwert für den Primärenergiefaktor wird nahezu eingehalten und der Grenzwert von 120 kWh/(m<sup>2</sup>a) wird unterschritten.

## LVR-Klinik Viersen Neubau Tagesklinik für Geronto- und Allgemeinpsychiatrie

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| Planungsbüro:             | Dr. Schrammen Architekten  |
| Baubeginn:                | 04/2010                    |
| Eröffnung:                | 10/2011                    |
| Schlussgerechnete Kosten: | 5.500.000 €                |
| Bruttogrundfläche:        | 2.368 m <sup>2</sup>       |
| Nutzungsfläche:           | 1.264 m <sup>2</sup>       |
| Energiebezugsfläche:      | 1.631 m <sup>2</sup>       |
| Energetischer Standard:   | Passivhausstandard         |
| Primärenergiebedarf:      | 111 kWh/(m <sup>2</sup> a) |

### Beschreibung der Maßnahme:

Der Neubau wurde als Massivbauweise in Viersen realisiert. Die flachgeneigten Pultdächer wurden mit einer Photovoltaik Anlage mit 12,5 kWp für die Eigennutzung ausgestattet. Zusätzlich wurden die geringen Flachdachbereiche der Tagesklinik extensiv begrünt. Die Beheizung erfolgt über eine Gas-Brennwerttherme und die Warmwasserbereitung wird dezentral und elektrisch gewährleistet. Es wurde eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ohne Kühlung verbaut. Es stehen 28 ambulante Plätze zur Verfügung.



|                                      | Plan | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|--------------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|
| Wärmeenergie (kWh)                   |      | 66.322  | 59.686  | 59.839  | 52.654  |
| Strom (kWh)                          |      | 169.879 | 173.215 | 169.762 | 173.654 |
| Primärenergie (kWh/m <sup>2</sup> a) | 111  | 157,89  | 156,12  | 153,83  | 152,11  |

Die Abweichung des Primärenergiebedarfs beruht nicht auf technischen Ursachen. Die Gründe liegen vermutlich im Nutzerverhalten. Die Auslastung des Gebäudes und die Fluktuation der Patientinnen und Patienten und deren Verhalten in der Tagesklinik können zu starken Schwankungen im Energiebedarf führen. Das Nutzerverhalten ist allerdings kaum beeinflussbar und somit eine Senkung des Energiebedarfs nur schwer umsetzbar. Mögliche Lösungsansätze sind eine Information und Schulung des Personals in Bezug auf ein energiebewusstes Verhalten sowie eine geeignete Weitergabe der entsprechenden Verhaltensweisen an die Patientinnen und Patienten. U.a. kann die Abweichung des Primärenergiebedarfs auch der steigenden Digitalisierung der Gesellschaft geschuldet sein.

## LVR-Klinik Köln Neubau Tagesklinik für Geronto- und Allgemeinpsychiatrie Köln-Chorweiler

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Planungsbüro:             | Architekturbüro Rongen GmbH |
| Baubeginn:                | 05/2010                     |
| Eröffnung:                | 10/2011                     |
| Schlussgerechnete Kosten: | ca. 5.826.000 €             |
| Bruttogrundfläche:        | 2.330 m <sup>2</sup>        |
| Nutzungsfläche:           | 1.264 m <sup>2</sup>        |
| Energiebezugsfläche:      | 1.661 m <sup>2</sup>        |
| Energetischer Standard:   | Passivhausstandard          |
| Primärenergiebedarf:      | 115 kWh/(m <sup>2</sup> a)  |

### Beschreibung der Maßnahme:

Der Neubau wurde in Massivbauweise errichtet. Als Sonnenschutz wurden außenliegende motorbetriebene Raffstoreanlagen angebracht. Der Wärmebedarf wird durch eine Sole-Wasser-Wärmepumpenanlage in Verbindung mit Wärmekörpern zu Nutzung der Wärme des abfließenden Regenwassers im Bereich der Rigolen gedeckt, welche eine Fußbodenheizung und das Nachheizregister der Lüftungsanlage versorgen. Die dezentrale Warmwasserbereitung erfolgt elektrisch. Die neue Tagesklinik verfügt über 36 ambulante Plätze.



|                                      | Plan | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|--------------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|
| Strom (kWh)                          |      | 215.895 | 207.444 | 237.508 | 247.749 |
| Primärenergie (kWh/m <sup>2</sup> a) | 115  | 129,98  | 124,89  | 142,99  | 149,16  |

Mitte bis Ende des Jahres 2014 erfolgte der Umbau der Lüftungssteuerung mit Anpassung der Lüftungszeiten. Des Weiteren wurden ab diesem Zeitraum verlängerte Heizzeiten gefahren. Die Abweichung des Primärenergiebedarfs lässt sich durch unkontrolliertes Lüften aufgrund von nutzerseitigen Komfortansprüchen über die Raumluftqualität nachvollziehen. Zudem wurde in der letzten Heizperiode die Raumtemperatur nutzerseitig erhöht. Die sensorgesteuerte automatische Verschattung reagiert sehr sensibel und fährt frühzeitig herunter, sodass das Raumlicht häufiger eingeschaltet wird.

## LVR-Gutenberg-Schule, Förderschwerpunkt Sprache, Stolberg Neubauten Schulgebäude und Turnhalle

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| Planungsbüro:             | HeuerFaust Architekten     |
| Baubeginn:                | 2010                       |
| Eröffnung:                | 2011                       |
| Schlussgerechnete Kosten: | ca. 20.300.000 €           |
| Bruttogrundfläche:        | 7.627 m <sup>2</sup>       |
| Nutzungsfläche:           | 6.036 m <sup>2</sup>       |
| Energiebezugsfläche:      | 4.689 m <sup>2</sup>       |
| Energetischer Standard:   | Passivhausstandard         |
| Primärenergiebedarf:      | 115 kWh/(m <sup>2</sup> a) |

### Beschreibung der Maßnahme:

Die Gebäude für 252 Schülerinnen und Schüler wurden im PH-Standard errichtet. Auf dem Dach der Turnhalle wurde eine Photovoltaik-Anlage mit 12kWp für die EVU-Einspeisung errichtet. Die Flachdachbereiche wurden extensiv begrünt. Oberlichter in der Schule dienen im Sommer zur Nachtauskühlung. Die Beheizung erfolgt über Gas-Brennwerttechnik und eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wurde installiert.



Die gemessenen Verbrauchsdaten befinden sich im Rahmen des PHPP-Standards von 120 kWh/(m<sup>2</sup>a). In 2016 ist ein deutlicher Mehrverbrauch an Wärme zur Spülung der Trinkwassernetze erkennbar.

|                                      | Plan | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|--------------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|
| Wärmeenergie (kWh)                   |      | 232.442 | 184.030 | 198.481 | 232.873 |
| Strom (kWh)                          |      | 310.974 | 331.566 | 299.003 | 292.789 |
| Primärenergie (kWh/m <sup>2</sup> a) | 115  | 124,18  | 118,80  | 114,07  | 119,91  |

## LVR-Ernst-Jandl-Schule, Förderschwerpunkt Sprache, Bornheim Neubauten Schulgebäude und Turnhalle

|                           |                                                         |
|---------------------------|---------------------------------------------------------|
| Planungsbüro:             | Atelier Esser                                           |
| Baubeginn:                | 2011                                                    |
| Eröffnung:                | 11/2013                                                 |
| Schlussgerechnete Kosten: | ca. 12.540.000 €                                        |
| Bruttogrundfläche:        | 5.315 m <sup>2</sup>                                    |
| Nutzungsfläche:           | 3.349 m <sup>2</sup>                                    |
| Energiebezugsfläche:      | 3.929 m <sup>2</sup>                                    |
| Energetischer Standard:   | Passivhausstandard                                      |
| Primärenergiebedarf:      | 102 kWh/(m <sup>2</sup> a)/119,5 kWh/(m <sup>2</sup> a) |

### Beschreibung der Maßnahme:

Die beiden Objekte wurden für 160 Schülerinnen und Schüler im Passivhaus-Standard errichtet. Sie verfügen über zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Die Wärme der Abluft wird durch Wärmetauscher entzogen und die kühle/kalte Frischluft erwärmt. Es wurde ein Lamellen-Sonnenschutz auf der Südseite des Schulgebäudes angebracht und das Flachdach der Schule wurde extensiv begrünt. Die Beheizung des Schulgebäudes erfolgt mit Holzpellets und die der Turnhalle über einen Gas-Brennwertkessel. Die Brauch- und Heizungswassererwärmung wird durch eine solarthermische Anlage auf dem Dach der Turnhalle unterstützt.



Die im Monitoring vorliegenden Daten sind aufgrund der Inbetriebnahme im November 2013 für dieses Jahr noch nicht repräsentativ. Der Verbrauchsanstieg im Jahr 2015 lässt sich mit steigenden Schülerzahlen begründen. Auch im Jahr 2016 ist ein leichter Anstieg der Schülerzahlen zu verzeichnen. Hinzu kommt auch hier in 2016 ein deutlicher Mehrverbrauch an Wärme zur Spülung der Trinkwassernetze. Doch trotz des Anstiegs in 2016 befindet sich der Verbrauchswert noch im Toleranzbereich der PHPP-Planung, die einen Grenzwert von 120 kWh/m<sup>2</sup>a vorsieht. Der Verbrauch in der Turnhalle liegt sogar unter dem Planwert. Ursache hierfür ist eine geringere Nutzung der Turnhalle als im PHPP vorgesehen.

| Schulgebäude 3.212 m <sup>2</sup>    | Plan | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|--------------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|
| Wärmeenergie (kWh)                   |      | 59.165  | 132.724 | 137.949 | 159.949 |
| Strom (kWh)                          |      | 69.393  | 178.035 | 177.171 | 198.986 |
| Primärenergie (kWh/m <sup>2</sup> a) | 102  | (42,73) | 103,69  | 105,02  | 119,51  |

| Turnhalle 717 m <sup>2</sup>         | Plan  | 2013    | 2014   | 2015   | 2016   |
|--------------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|
| Wärmeenergie (kWh)                   |       |         | 46.228 | 31.152 | 32.934 |
| Strom (kWh)                          |       | 5.098   | 25.683 | 28.928 | 28.782 |
| Primärenergie (kWh/m <sup>2</sup> a) | 119,5 | (31,37) | 118,14 | 103,91 | 106,09 |

# Primärenergiebedarf Plan-/Ist-Abweichungen bei einem Plus-Energie-Gebäude

## LVR-Freilichtmuseum Kommern Instandsetzung von drei Ausstellungspavillons

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| Planungsbüro:             | Von Lom Architekten       |
| Baubeginn:                | 04/2012                   |
| Eröffnung:                | 11/2013                   |
| Schlussgerechnete Kosten: | ca. 4.460.000 €           |
| Bruttogrundfläche:        | 2.869 m <sup>2</sup>      |
| Nutzungsfläche:           | 3.471 m <sup>2</sup>      |
| Energetischer Standard:   | EnEV 2009                 |
| Primärenergiebedarf:      | 43 kWh/(m <sup>2</sup> a) |

### Beschreibung der Maßnahme:

Die drei Pavillons (1974) wurden umfassend energetisch saniert. In der Projektierung war ein Primärenergiebedarf von 43 kWh/m<sup>2</sup>a geplant. Realisiert wurde ein Plus-Energie-Gebäude, das in der Bilanz mehr Energie erzeugt als es benötigt. Daher beträgt der Primärenergiebedarf 0. Das Heizsystem besteht aus zwei Sole-Wasser-Wärmepumpen und einer Deckenstrahlheizung mit max. 45°C Vorlauftemperatur und Einzelraumregelungen. Eine

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wurde installiert. Bei Wechselausstellungen können Fußbodenaufbauten errichtet werden und eine flexible Raumgestaltung ist möglich. Alle Glasfronten wurden vollständig mit einer 3-Scheiben-Verglasung erneuert und ein außenliegender Sonnenschutz installiert. Auf den Flachdächern wurde eine Photovoltaik-Anlage mit 81 kWp aufgestellt. Überschüssiger PV-Strom versorgt benachbarte Gebäude des Freilichtmuseums bzw. kann darüber hinaus, wenn kein eigener Bedarf besteht, in das EVU-Netz eingespeist werden.



# Primärenergiebedarf Plan-/Ist-Abweichungen bei einem Hocheffizienzgebäude

## LVR-Klinik Essen Neubau Stationsgebäude Wickenburgstraße

|                                   |                                                                          |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Planungsbüro:                     | Rau Damm Stiller Partner RDS Partner                                     |
| Baubeginn:                        | 11/2010                                                                  |
| Eröffnung:                        | 12/2011                                                                  |
| Schlussgerechnete Kosten:         | ca. 22.790.000 €                                                         |
| Energetischer Standard:           | Hocheffizienz (30% < EnEV 2009)                                          |
| Bruttogrundfläche:                | 9.255 m <sup>2</sup>                                                     |
| Nutzungsfläche:                   | 4.682 m <sup>2</sup>                                                     |
| Energiebezugsfl. = Nettogrundfl.: | 7.624 m <sup>2</sup>                                                     |
| Primärenergiebedarf:              | 168 kWh/(m <sup>2</sup> a)<br>(EnEV 2009 = 239,6 kWh/(m <sup>2</sup> a)) |

### Beschreibung der Maßnahme:

Der Neubau wurde als Hocheffizienzgebäude aus 250 Modulen in drei Geschossen erstellt. In diesem sind fünf Stationen und eine Ambulanz für Kinder und Jugendliche, zwei Stationen mit 40 Betten für Erwachsene und eine Tagesklinik für Erwachsene mit psychosomatischen Erkrankungen untergebracht. Das Gebäude ist in einen Stations- und einen Therapiebereich gegliedert. Die Wärmebereitstellung erfolgt durch eine Sole-Wasser-Wärmepumpe, einen Brennwertkessel und eine thermische Solaranlage. Für die Warmwasserbereitung kommen noch zwei Wärmetauscher hinzu, die mit dem zentralen Wärmespeicher/Solarpuffer verbunden sind. Eine Fußbodenheizung mit Einzelraumregelung dient im Sommer auch zur Kühlung der Räume. Eine raumluftechnische Anlage mit Wärmerückgewinnung ist im Bereich Stationsgebäude für die Patientenräume und innenliegenden Räume eingebaut worden. Im Sommer wird die Zuluft adiabatisch gekühlt. Die Dachfläche ist an einen Investor verpachtet, der dort eine PV-Anlage mit 30 kW<sub>peak</sub> betreibt, deren Strom in das Netz des EVU eingespeist wird.



| 7.624 m <sup>2</sup>                 | Plan | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      |
|--------------------------------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Wärmeenergie (kWh)                   |      | 363.663   | 389.125   | 319.023   | 341.519   |
| Strom (kWh)                          |      | 1.419.331 | 1.407.785 | 1.415.807 | 1.434.842 |
| Primärenergie (kWh/m <sup>2</sup> a) | 168  | 213       | 215       | 207       | 212       |

Der geplante Primärenergiebedarf wird in allen vier Jahren deutlich überschritten. Dabei zeigt er sich stabil. Er liegt jedoch ca. 10% unter dem berechneten Primärenergiebedarf von maximal ca. 240 kWh/(m<sup>2</sup>a) gemäß der damals gültigen EnEV 2009.

# Fertiggestellte Baumaßnahmen im Berichtszeitraum Passivhäuser

## LVR-Klinik Düsseldorf

### Neubau Stationsgebäude Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Planungsbüro:             | hks Architekten               |
| Baubeginn:                | 08/2013                       |
| Eröffnung:                | 11/2015                       |
| Schlussgerechnete Kosten: | ca. 12.500.000 €              |
| Energetischer Standard:   | Passivhausstandard            |
| Bruttogrundfläche:        | 5.390 m <sup>2</sup>          |
| Nutzungsfläche:           | 2.630 m <sup>2</sup>          |
| Primärenergiebedarf:      | 114,48 kWh/(m <sup>2</sup> a) |

#### Beschreibung der Maßnahme:

Das Gebäude hat fünf Stationen mit insgesamt 69 Betten, sowie einen Therapie- und einen Verwaltungsbereich. Im Erdgeschoss befinden sich eine Jugendstation, eine Kinderstation, eine Eltern-Kind-Station sowie ein Bereich für die Notaufnahme. Im 1. Obergeschoss sind die Stationen Latenzalter und Jugendliche untergebracht. Das 2. Obergeschoss ist für die Bereiche Therapie und Verwaltung vorgesehen. Haustechnische Räume befinden sich in einem teilunterkellerten Bereich der Eltern-Kind Station. Das Gebäude ist an die Nahwärmeversorgung des Klinikgeländes angeschlossen. Auf dem Dach sowie in einem Raum im 2. Obergeschoss ist eine Lüftungsanlage installiert. Alle Flachdächer sind als extensiv begrünte Flachdächer angelegt. Die 3-fach-verglaste Passivhaus-zertifizierten Fenster wurden mit einem Flachlamellen-Sonnenschutz ausgestattet.



## LVR-Berufskolleg Düsseldorf – Neubau/Erweiterung

|                                     |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Planungsbüro:                       | Hopp Kleeback Architekten |
| Baubeginn:                          | 12/2013                   |
| Eröffnung:                          | 12/2015                   |
| Erwartete schlussgerechnete Kosten: | ca. 2.900.000 €           |
| Energetischer Standard:             | Passivhausstandard        |
| Bruttogrundfläche:                  | 853 m <sup>2</sup>        |
| Nutzungsfläche:                     | 440 m <sup>2</sup>        |
| Primärenergiebedarf:                | 83 kWh/(m <sup>2</sup> a) |

### Beschreibung der Maßnahme:

Der Erweiterungsbau des Berufskollegs, geplant für 116 Studierende, erfolgte als zweigeschossiges Gebäude mit einer Teil-Unterkellerung im Passivhausstandard. Die Bestandsgebäude besitzen eine Zentralheizung zur Versorgung der Gesamtliegenschaft. Innerhalb der Zentrale sind Niedertemperatur-Heizkessel und ein BHKW vorhanden. Für das neue Gebäude wurde ein Nahwärmeanschluss an das bestehende System konzipiert.

Der Anschluss der Technikzentrale des Neubaus erfolgt über eine Erdleitung an die Unterzentrale der Turnhalle.



# Fertiggestellte Baumaßnahmen im Berichtszeitraum Hocheffizienzgebäude

## LVR-Klinik Düren

### Neubau Stationsgebäude 1. Bauabschnitt

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Planungsbüro:             | GLM, Bergstermann + Dutczak |
| Baubeginn:                | 07/2012                     |
| Eröffnung:                | 04/2013                     |
| Schlussgerechnete Kosten: | ca. 20.130.000 €            |
| Energetischer Standard:   | EnEV 2009 Hocheffizienz     |
| Bruttogrundfläche:        | 7.600 m <sup>2</sup>        |
| Nutzungsfläche:           | 4.131 m <sup>2</sup>        |
| Primärenergiebedarf:      | 100 kWh/(m <sup>2</sup> a)  |

#### Beschreibung der Maßnahme:

Der 1. Bauabschnitt, in Modulbauweise errichtet umfasst vier Stationen mit insgesamt 96 Betten (24 je Station). In nur 31 Wochen, von der Anlieferung der ersten Module bis zur Übergabe des Klinikgebäudes, wurden insgesamt 140 Raummodule innerhalb eines strammen Zeitplans um zwei lichte Innenhöfe zu einer modernen Fachklinik gruppiert. Das Gebäude ist in einen zweigeschossigen, stationsführenden Teil und einen dreigeschossigen Zentralbereich gegliedert. Im Stationsbereich gruppieren sich die Räume von jeweils zwei baugleichen, gespiegelten Stationen je Geschoss um zwei begrünte Innenhöfe. Die komplette Wärmeerzeugung erfolgt über eine reversible Wärmepumpe, die Wärmeverteilung im Gebäude über eine Fußbodenheizung. Die Geothermie wurde mittels Erdsonden erschlossen. Im Sommer kann das Gebäude mittels der Wärmepumpe gekühlt bzw. entwärmt werden. Die elektrische Energie für das Gebäude wird von einer auf den Dächern installierten Photovoltaik-Anlage mit 76 kWp zur Verfügung gestellt. Die vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geförderte Visualisierung der PV-Anlage erfolgt über ein Display im Eingangsbereich.



Die Gebäudehülle des Klinikneubaus erfüllt den Standard der Energieeinsparverordnung in vollem Maße und unterschreitet dank der regenerativen technischen Systeme den Primärenergiebedarf eines Passivhauses. Da der Modulbau nicht die Anforderungen an die Luftdichtigkeit eines Passivhauses einhält, darf er nicht als Passivhaus bezeichnet werden. Jedoch ist es auf Grund der Unterschreitung der Primärenergiebedarfs-Grenzwerte durch regenerative Energien ein hocheffizientes Gebäude.

## LVR-Archäologischer Park Xanten – APX Neubau Besucherzentrum (Eingangsgebäude) Süd

|                           |                                                                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Planungsbüro:             | LVR-GLM und<br>Architekturbüro Knabben & Korbitza                                       |
| Baubeginn:                | 11/2013                                                                                 |
| Eröffnung:                | 03/2015                                                                                 |
| Schlussgerechnete Kosten: | ca. 1.800.000 €                                                                         |
| Energetischer Standard:   | EnEV 2012 mit Passivhauskomponenten                                                     |
| Bruttogrundfläche:        | 667 m <sup>2</sup> (465 m <sup>2</sup> Gebäude und 102 m <sup>2</sup><br>Überdachungen) |
| Nutzungsfläche:           | 311 m <sup>2</sup>                                                                      |
| Primärenergiebedarf:      | 119 kWh/(m <sup>2</sup> a)                                                              |

### Beschreibung der Maßnahme:

Das neue Besucherzentrum wurde in Holzrahmenbauweise erbaut. Das Flachdach wurde extensiv begrünt. Des Weiteren wurde eine Photovoltaik-Anlage mit 7,68 kWp montiert. Die Beheizung und Kühlung des Gebäudes wird über eine Wärmepumpe mit Erdsonden und Fußbodenheizung gewährleistet. Bedingt durch die besondere Nutzungsart als ein Eingangsgebäude und der damit einhergehenden ständigen Frequentierung ist, trotz des Einbaus von Windfanganlagen, unausweichlich mit Durchzugerscheinungen zu rechnen. Eine Minimal-Grundlüftung, wie in der Passivhausprojektierung vorgesehen, ist hier nicht einzuhalten. Daher wurde das Gebäude nur zu einem Teil als Passivhaus geplant. Ähnliches gilt für die Wärmeversorgung. Auch hier muss auf Grund der Nutzung eine erhöhte Versorgung berücksichtigt werden. Auch der Bedarf an elektrischer Energie ist deutlich erhöht. Ziel der Planung war es jedoch, den Primärenergiebedarf in Anlehnung an die Anforderungen eines Passivhauses mit 120 kWh/(m<sup>2</sup>a) möglichst nicht zu überschreiten und eine weitgehende ökologische und ökonomische Bauweise zugrunde zu legen. Der Primärenergiebedarf des Gebäudes liegt mit 119 kWh/(m<sup>2</sup>a) noch knapp unter dem Grenzwert des Passivhauses.



## LVR-Archäologischer Park Xanten – APX

### Sanierung historische Siegfriedmühle und Neubau Gastronomie

|                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Planungsbüro:             | LVR-GLM                             |
| Baubeginn:                | 11/2014                             |
| Eröffnung:                | 11/2016                             |
| Schlussgerechnete Kosten: | ca. 2.600.000 €                     |
| Energetischer Standard:   | EnEV 2009 mit Passivhauskomponenten |
| Bruttogrundfläche:        | 591 m²                              |
| Nutzungsfläche:           | 286 m²                              |
| Primärenergiebedarf:      | Sonderfall wg. Denkmalschutz        |

#### Beschreibung der Maßnahme:

Der Neubau erfolgte als hocheffizienter Anbau an die historische, unter Denkmalschutz stehende, Windmühle, einem Backsteinbau von 1744, deren Wände nicht gedämmt und deren denkmalgeschützte Fenster mit einer 1-Scheiben-Verglasung versehen sind. Durch die Sondernutzung als Gastronomie wurde der Neubau nicht im Passivhaus-Standard, sondern entsprechend den gesetzlichen Forderungen der EnEV 2009 unter Berücksichtigung von Passivhaus-Komponenten geplant. Geheizt und gekühlt wird das Gebäude über eine elektrisch betriebene Sole-Wasser-Wärmepumpe. Das Dach ist extensiv begrünt und eine Photovoltaik-Anlage mit 4 kWp wurde montiert. Der gesamte Gastronomiebereich inklusive dem Erdgeschoss der Mühle bietet 76 Besuchern Platz.



## LVR-Helen-Keller-Schule Essen Sanierung Turnhalle

|                           |                                                              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Planungsbüro:             | architektur + raum und<br>Dipl.-Ing. Karla Kreimeyer-Kuebart |
| Baubeginn:                | 07/2015                                                      |
| Eröffnung:                | 04/2016                                                      |
| Schlussgerechnete Kosten: | 471.882 €                                                    |
| Energetischer Standard:   | EnEV 2014                                                    |
| Bruttogrundfläche:        | 840 m <sup>2</sup>                                           |
| Nutzungsfläche:           | 793 m <sup>2</sup>                                           |

### Beschreibung der Maßnahme:

Die Sanierung der Turnhalle der LVR-Helen-Keller Schule in Essen besteht aus der energetischen Sanierung der Gebäudehülle, d.h. Fassade, Fenster und Dachfläche. Die Dachfläche wurde als extensiv-begrünte Flachdachfläche erneuert. Zudem wurde auch die Turnhalle im Inneren saniert. Es wurden die Turnhallenwände, Decke und der Boden, sowie die Geräteräume erneuert. Auch wurden Deckenheizstrahlplatten anstatt der alten Heizkörper eingebaut. Die Lüftungsanlage wurde erneuert und mit einer Wärmerückgewinnung versehen.

### Weitere energetische Sanierungen im Berichtszeitraum

- LVR-Gerricusschule + Berufskolleg Düsseldorf – 2. BA Sanierung der Flachdächer
- LVR-Abtei Brauweiler Archivberatungs- + Fortbildungszentrum – Erneuerung Raumluftechnik im Gierden-Saal
- LVR-Klinik Essen – BT 1 Virchowstr., BIS – Brandschutz, Instandsetzung, Standardanpassung
- RWB Essen – Energetische Sanierung
- LVR-David-Hirsch-Schule (HK) Aachen – Erneuerung Raumluftechnik, Gebäudeleittechnik und Messsteuerregeltechnik
- LVR-Luise-Leven-Schule (HK) Krefeld – Flachdachsanieung Schulgebäude
- LVR-Klinik Düsseldorf – Umbau und Sanierung Haus 6
- LVR-David-Hirsch-Schule (HK) Aachen – Flachdachsanieung dreier Treppentürme
- LVR-Irena-Sendler-Schule (HK) Euskirchen – Fassadensanieung 2. Bauabschnitt
- LVR-Berufskolleg Essen – Energetische Sanierung
- LVR-Donatusschule (KME) Pulheim – Dachsanierung



# Energieeinkauf

Das öffentliche Vergaberecht verpflichtet den LVR, anders als viele große, privatwirtschaftliche Unternehmen, Energieeinkäufe öffentlich auszuschreiben. Dies geschieht durch das Competence-Center Bau (CC.Bau) im LVR-Dezernat 3 für alle Immobilien des LVR durch die Erarbeitung und den Abschluss von Rahmenverträgen. Bei den Verbrauchsstellen innerhalb des LVR ist zwischen Großverbrauchern wie z.B. dem LVR-Klinikverbund sowie der Zentralverwaltung in Köln und einer Vielzahl kleiner Abnahmestellen zu unterscheiden. Zu letzteren gehören z.B. die Wohngruppen der Heilpädagogischen Hilfen, die LVR-Jugendhilfe sowie die dezentralen Außenstellen der LVR-Kliniken. Auch bei den Änderungen im Wohngruppensektor und der Anmietung und Aufgabe einzelner Wohneinheiten wird hier gewährleistet, dass alle Verbraucher in die LVR-Rahmenverträge für Energie aufgenommen werden.

Der LVR beschafft Erdgas, elektrische Energie und Heizöl für alle LVR-Liegenschaften im Zuge europaweiter Ausschreibungsverfahren.

## Änderung der Einkaufsstrategie

Im Jahr 2012 konnte das CC.Bau im LVR-Dezernat 3 erstmalig die langen Bindefristen zwischen den Angebotsabgaben durch die Bieter/Submissionen und den Auftragserteilungen nach Beschlussfassungen in den politischen Gremien durch Tischvorlagen verkürzen. So wurde es möglich, die in den Angebotspreisen bisher enthaltenen hohen Risikozuschläge der Bieter erstmalig zu reduzieren.

Im Jahr 2015 wurde die Einkaufsstrategie für Erdgas und elektrische Energie erstmalig strategisch so verändert, dass Risikozuschläge in den Kalkulationen der Bieter komplett vermieden werden konnten.

Als Basis für die angebotenen Netto-Arbeitspreise in den EU-weiten Ausschreibungen war jetzt ein Stichtag festgelegt. Die angebotenen Arbeitspreise setzten sich aus dem am Stichtag börsennotierten Beschaffungspreis des Energieträgers und den von den Bietern kalkulierten Dienstleistungspauschalen zusammen. Alle weiteren Preisbestandteile wie Netzentgelte, Konzessionsabgaben, Regel- und Ausgleichsenergieumlagen, Energie- und Mehrwertsteuer waren nicht Bestandteil des Wettbewerbs. Diese Preisbestandteile waren für alle Anbieter gleich. Das Vergabeverfahren sah vor, dass die günstigsten Anbieter am ersten Arbeitstag nach Beschlussfassung in der zuständigen Ausschusssitzung den Zuschlag erhielten. Der Zuschlag wurde auf Basis des für diesen Tag notierten Börsenpreises und der angebotenen Dienstleistungspauschale erteilt. Somit lag das Risiko eines Preisanstiegs an der Börse ausschließlich beim LVR. Andererseits bestand aber auch die Möglichkeit, von einer Preisminderung zu profitieren. Ferner wurde durch diese Regelung allen Bietern ermöglicht, ohne lange Bindefristen und hohe Risikozuschläge zu kalkulieren. Hierdurch konnten deutlich geringere Preisangebote eingereicht werden. Im Ergebnis reduzierte sich auf Grund der geänderten Einkaufsstrategie der Energiepreis für den LVR um den früher enthaltenen kalkulatorischen Risikoaufschlag für die langen Bindefristen bis zur Auftragserteilung.

2015 hat der LVR durch Analyse und Vergleich der in 2013 und 2015 gebotenen günstigsten Arbeitspreise ermittelt, dass durch diese Änderung der Einkaufsstrategie in 2015 ca. 160.000 € (netto) Risikozuschläge für den Zweijahreszeitraum 2016/2017 eingespart werden konnten.

## Beschaffung von elektrischer Energie

Seit 2009 beschafft der LVR gemäß politischem Beschluss elektrische Energie in Form von zertifiziertem Ökostrom für alle LVR-Dienststellen und -Einrichtungen auf Basis EU-weiter Ausschreibungen. Dieser Strom muss während des gesamten Lieferzeitraums nachweislich zu 100% aus erneuerbaren Energien, d.h. Wasserkraft, Windenergie, solare Strahlungsenergie, Geothermie oder Energie aus Biomasse im Sinne der deutschen Biomasseverordnung einschließlich Biogas, Depo-niegas und Klärgas, stammen.

Zuletzt erfolgte die Beschaffung in 2015 für die Kalenderjahre 2016 und 2017. Das ausgeschriebene Gesamtvolumen betrug ca. 44,9 GWh pro Jahr. Die Ausschreibung erfolgte in zwei Losen: eines für 88 leistungsgemessene Abnahmestellen mit ca. 39,3 GWh und eines für 351 Abnahmestellen mit Standardlastgangprofil und ca. 5,6 GWh. Die gesamte für die Jahre 2016 und 2017 zu liefernde Strommenge wird in vier norwegischen Wasserkraftwerken (Neuanlagen) erzeugt. Im Leitfaden für Ökostromausschreibungen des Umweltbundesamtes ist die Bezeichnung „Neuanlagen“ definiert. Es sind Stromerzeugungsanlagen, die bis zu vier Jahre vor dem 1. Januar des Kalenderjahres, in dem die Stromlieferung gemäß Ausschreibung beginnt, in Betrieb genommen wurden. Alle vier Wasserkraftanlagen wurden im Januar bzw. Februar 2015 in Betrieb genommen.

Die Bieter müssen bei Angebotsabgabe die von ihnen vorgesehenen Stromerzeugungsanlagen konkret benennen (Betreiber, Standort). In den Jahren zuvor wurde der vom LVR beschaffte Ökostrom aus den folgenden Neuanlagen geliefert:

- 2013 aus drei norwegischen Wasserkraftanlagen
- 2014 und 2015 aus vier dänischen Windkraftanlagen und einer norwegischen Wasserkraftanlage

Die sich aus der Lieferung von Ökostrom ergebene CO<sub>2</sub>-Minderung wird für beide Lieferjahre 2016 und 2017 in Summe etwa 70.000 t CO<sub>2</sub> betragen. Die Emissionsminderungen ergeben sich durch die Substitution von Stromerzeugung vor allem aus Steinkohlekraftwerken und zu einem geringeren Teil aus Erdgaskraftwerken. Für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Minderung aus der jährlich bezogenen Ökostrommenge werden Minderungsfaktoren auf der Grundlage des im Dezember 2012 aktualisierten Berichts „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger 2007“ herangezogen. Danach ergibt sich ein Einsparwert von 778,6 Gramm CO<sub>2</sub> pro KWh. Übertragen auf die jährlich bezogene Gesamtstrommenge von 44,9 GWh errechnet sich eine dadurch vermiedene CO<sub>2</sub> Emission in Höhe von 35.000 t pro Jahr.“

## Beschaffung von Erdgas

Im Berichtszeitraum wurde die Bündelung aller Abnahmemengen für die LVR-Liegenschaften abgeschlossen, sodass die benötigte Erdgasmenge aus einem LVR-Rahmenvertrag bezogen wird. Auch für die Beschaffung des Erdgasbedarfs auf Basis von Referenzwerten des jeweiligen Vorjahres wurden europaweite Ausschreibungen nach VOL/A im Offenen Verfahren durchgeführt.

In 2013 für den Lieferzeitraum 01.10.2013 – 30.09.2014, in 2014 für den Lieferzeitraum 01.10.2014 – 30.09.2015 und in 2015 für den Lieferzeitraum 01.10.2015 – 30.09.2017. Hier bestand die Möglichkeit die Verträge um ein weiteres Lieferjahr zu verlängern, sodass diese nun bis zum 30.09.2018 laufen. Die längere Vertragslaufzeit wurde aus wirtschaftlichen Gründen angestrebt, um den Verwaltungsaufwand zu minimieren.

Die beiden letzten Ausschreibungen erfolgten in Kooperation mit dem Rhein-Sieg-Kreis unter Federführung des LVR und die letzte Ausschreibung in 2015 erfolgte auf Basis der zuvor beim Stromeinkauf geschilderten neuen Einkaufsstrategie. Es wurden für den LVR vier Lose ausgeschrieben und eines für den Rhein-Sieg-Kreis. Für die Verbrauchsstellen des LVR wurden die vier Lose auf Basis

der unterschiedlichen Gasarten (L- oder H-Gas; L = Low Caloric Gas; H = High Caloric Gas) und Leistungsmessung (SLP = Standardlastprofil oder RLM = registrierende Leistungsmessung) gebildet. Bei den Verbrauchsstellen mit registrierender Leistungsmessung für Gas handelt es sich i.d.R. um solche mit einem Jahresverbrauch von mindestens 1,5 GWh, d.h. 1.500.000 kWh. Dazu gehören u.a. Verbrauchsstellen der LVR-Kliniken in den Klinikgeländen Bedburg-Hau, Düren, Düsseldorf, Langenfeld und Viersen, im LVR-HPH-Netz Ost in Bonn, in der LVR-Jugendhilfe Rheinland in Solingen, der Abtei Brauweiler, der LVR-Industriemuseen in Euskirchen und Solingen, der LVR-Förderschulen in Bonn, Düsseldorf, Euskirchen, St. Augustin und Wuppertal. Das für den LVR zuletzt ausgeschriebene Gesamtvolumen betrug ca. 207 GWh pro Jahr.

## Beschaffung von Heizöl

Auch der Heizöl-Jahresbedarf aller LVR-Verbrauchsstellen wurde zuletzt 2015 auf Grundlage des Vorjahresverbrauches berechnet und gebündelt europaweit für die Kalenderjahre 2016-2018 ausgeschrieben. Der Referenzverbrauch in 2014 betrug ca. 950.000 l.

Anzubieten war der Gesamtpreis/100 Liter, der sich aus dem zu einem Stichtag gültigen Basispreis, der „Oil-Market-Report“-Notierung (OMR western-low) inklusive Mineralölsteuer und der Frachtkostenpauschale (netto) zusammensetzt. Dabei bezieht sich der preisliche Wettbewerb nur auf die von den Bietern individuell zu kalkulierende Frachtkostenpauschale als Preiszuschlag für Fracht, Maut und Anlieferung frei Tank.

Die Ausschreibung zuvor für die Jahre 2014 und 2015 beinhaltete fünf Lose für 48 Verbrauchsstellen. Für den Ausschreibungszeitraum 2016-2018 – mit Verlängerungsmöglichkeit um ein weiteres Jahr bis Ende 2019 wurden wieder fünf regional aufgeteilte Lose für insgesamt 44 Verbrauchsstellen gebildet.

Davon sind die größten Heizöl-Verbrauchsstellen, gemäß Referenzverbräuchen 2014 (>10.000 l):  
 LVR-Kliniken Mönchengladbach, Viersen, Langenfeld, Bedburg-Hau, Düren, Düsseldorf, Essen und  
 LVR-Förderschule Belvedere Köln  
 LVR-Archäologischer Park Xanten  
 LVR-Bodendenkmalpflege Außenstellen Xanten und Titz

Innerhalb der großen LVR-Klinikgelände (Ausnahme Mönchengladbach) dient Heizöl zur Sicherung der Wärmeversorgung bei einem Ausfall der Haupt-Wärmeerzeugung (i.d.R. Erdgas-BHKW). In der LVR-Klinik Mönchengladbach war Heizöl im Berichtszeitraum noch der Haupt-Energieträger für Wärme. Hier ist aktuell ein neues BHKW zur Unterstützung der Wärme- und Stromversorgung geplant.

Für die LVR-Förderschule Belvedere (KME), Köln, wird in 2018 eine Machbarkeitsstudie erstellt um zu prüfen, wie eine zukunftsfähige Wärmeversorgung möglich ist, wie auch für alle Heizöl-Verbrauchsstellen im Eigentum des LVR, außerhalb der LVR-Klinikgelände, sukzessive alternative Lösungen gesucht werden.

Der Heizölverbrauch des APX wird sich durch Rückbau der ehemaligen Verwaltung in der Trajanstraße in Xanten deutlich reduzieren.

## Fortbildungsmaßnahmen

Der LVR legt großen Wert darauf, gut ausgebildete Mitarbeitende zu beschäftigen, und erwartet ebenso von diesen die Bereitschaft, sich auch vor dem Hintergrund einer hohen Arbeitsdichte in einer Zeit, die fachlich immer anspruchsvoller wird, weiterzuentwickeln.

Die Notwendigkeit, Mitarbeitende des LVR in den Themenfeldern Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energiemanagement kontinuierlich fortzubilden, ist in den letzten Jahren im Bewusstsein der globalen Klimaveränderung und dem Erleben der Folgen aus diesen negativen Veränderungen besonders deutlich geworden. In dem großen Themenfeld Energiemanagement und Energieoptimierung ist es erforderlich, dass Ingenieure/Ingenieurinnen und Techniker/Technikerinnen in den Bereichen des energetisch optimierten Planens und Bauens und des Energiemanagements in der Betriebsphase das notwendige Fachwissen besitzen, sowohl nachhaltige Gebäude für den LVR zu planen und zu realisieren, als auch diese fachgerecht betreiben und zweckentsprechend nutzen zu können.



So haben sich die von den Mitarbeitenden des LVR-Dezernates „Gebäude- und Liegenschaftsmanagement, Umwelt, Energie, RBB“ besuchten Fortbildungen der letzten vier Jahre z.B. mit folgenden Themen befasst:

Passivhaus-Tagung und Passivhaus-Bauweise, EnEV 2013 und EnEV 2014/2016, Sommerlicher Wärmeschutz, Wärmedämmverbundsysteme, Wärme-, Feuchte- und Schallschutz bei der Sanierung von Bestandsgebäuden, Thermografie, Kolben-Kälteanlagen, Kühllast und Strategischer Energieeinkauf Strom und Gas. Diese fanden z.T. als In-Haus-Fortbildungsveranstaltungen statt.

Zusätzlich ermöglicht der LVR seinen Mitarbeitenden den Besuch von Fachkongressen und -tagungen sowie wichtiger Fachmessen.

# Ausblick auf Maßnahmen im allgemeinen LVR-Grundvermögen

## Zukunftssichere Kälteversorgung der LVR-Gebäude in der Zentralverwaltung in Köln

Ein Großteil, der in der Zentralverwaltung installierten Kältemaschinen, wird mit dem Kältemittel R 22 betrieben. Seit 01.01.2015 darf dieses Kältemittel nicht mehr in Bestandsanlagen erneuert bzw. nachgefüllt werden und ist somit in Gänze zur weiteren Verwendung verboten. Der LVR-Fachbereich "Umwelt, Baumaßnahmen, Betreiberaufgaben" hat daher unter dem Gesichtspunkt der Umweltverträglichkeit sowie der Betriebskostensenkung bzw. Wirtschaftlichkeitssteigerung ein Konzept zur Nutzung der Kühlleistung von Grundwasser, als Ersatz der herkömmlichen Kälteerzeugung, für die Gebäude der Zentralverwaltung entwickelt. Aufgrund der Lage der Zentralverwaltung in direkter Rheinnähe, bietet sich die Nutzung des thermischen Potentials von Grundwasser als Energiequelle in ökonomischer wie auch ökologischer Hinsicht für den Ersatz der bisher betriebenen Kältemaschinen an. Innerhalb der Grünfläche vor dem Landeshaus erfolgte in 2016 die Bohrung für einen Grundwasserförderbrunnen. Von hier aus wird das Grundwasser über Rohrleitungen im Erdreich in das Landeshaus und das Horionhaus geleitet. Über Wärmetauscher wird die Kühlleistung für die technischen Anwendungen in den Verwaltungsgebäuden genutzt und das Grundwasser dabei erwärmt. Die Ableitung des genutzten Grundwassers erfolgt über eine Rohrtrasse als Druckleitung in der Grünfläche zwischen Mindener Straße und der Ostseite des Landeshauses sowie entlang der Urbanstraße. Von dort wird die Ableitung über ein Spannungsbauwerk mittels einer im Gefälle verlegten drucklosen Rohrtrasse unterhalb des von der Stadt Köln erstellten Rheinboulevards in den Rhein geführt. Der weitaus größte Teil der Kühlleistung wird zukünftig über das Grundwasser gedeckt werden können.

Da auch die beiden bisherigen Kältemaschinen im Landeshaus abgängig sind, werden diese in einem weiteren Projekt demontiert. Zukünftig ist auf Grund der geringeren notwendigen Restkälteleistung nur noch eine kleine wassergekühlte Kältemaschine mit klimaschonendem Kältemittel notwendig. Diese wird in 2017 aufgestellt. Weiterhin wird die vorhandene MSR-Anlage in Teilen erneuert und wieder auf die Gebäudeleittechnik des LVR aufgeschaltet, sodass zukünftig alle notwendigen Parameter wie Störmeldung, Betriebszustände, Energieverbräuche in Echtzeit einzusehen und auch zu ändern bzw. zu optimieren sind. In einem weiteren zukünftigen Projektschritt kann das vorhandene thermische Potential des Grundwassers auch zur Wärmeversorgung genutzt werden. Hierfür könnte das Horionhaus mittels einer Wärmepumpe über das Grundwasser beheizt werden. Weiterhin ist angedacht die Abwärme des von LVR-Infokom im Horionhaus betriebenen Netzknotens ebenfalls zur Beheizung des Gebäudes zu nutzen. Damit geht die in der IT eingesetzte elektrische Energie nicht wie bisher als ungenutzte Abwärme verloren, sondern wird einer Zweitverwertung bei der Gebäudebeheizung zugeführt. Die möglichen technischen Optionen werden zurzeit untersucht.

## LVR-Schulinvestitionspaket und Schulinvestitionsprogramm „Gute Schule 2020“

Im Dezember 2016 hatte das Land NRW das Gesetz zur Stärkung der Schulinfrastruktur in Nordrhein-Westfalen (Gute Schule 2020) beschlossen. Dieses enthält unter Artikel 1 das Gesetz über die Leistung von Schuldendiensthilfen für Kredite zur Sanierung, Modernisierung und zum Ausbau der kommunalen Schulinfrastruktur in Nordrhein-Westfalen (Schuldendiensthilfegesetz Nordrhein-Westfalen). Gemeinden, Kreise und Landschaftsverbände in NRW erhalten insgesamt bis zu zwei Milliarden Euro (2017-2020 je 500 Mio. Euro). Förderschwerpunkte sind grundsätzlich alle Investitionen sowie Sanierungs- und Modernisierungsaufwendungen auf kommunalen Schulgeländen und

den räumlich dazu gehörigen Schulsportanlagen in Nordrhein-Westfalen. Dazu gehören u.a.

- die Sanierung und Modernisierung,
- der Neu- und Umbau der kommunalen Schulinfrastruktur,
- Grundstücke, die notwendiger Bestandteil eines aktuell anstehenden Investitionsvorhabens sind (sofern der Erwerb nicht mehr als 2 Jahre vor der Antragstellung erfolgte).

Am 09.02.2017 stimmte der Landschaftsausschuss im LVR der Beschlussvorlage 14/1787 mit einem Maßnahmenkonzept als Grundlage für die Inanspruchnahme der Förderung aus dem Förderprogramm „NRW.BANK.Gute Schule 2020“ zu. Der LVR erhält aus dem Förderprogramm bis zu 46,36 Mio. Euro (je 11,59 Mio. Euro/Jahr).

Schon zwei Jahre zuvor hatte die Landschaftsversammlung die Verwaltung beauftragt, den baulichen Sanierungs- und Investitionsaufwand im Bereich der LVR-Förderschulen für die nächsten Jahre zu ermitteln. Im Rahmen der von der Verwaltung aufgestellten Schulentwicklungsplanung wurden die Schülerzahlen bis zum Schuljahr 2026/27 prognostiziert und der daraus resultierende Raumbedarf wurde ermittelt.

Das aktuelle Schulinvestitionspaket enthält in der ersten Priorität Maßnahmen, die im Rahmen des Förderprogramms „Gute Schule 2020“ beschlossen wurden und sukzessive finanziert und abgewickelt werden, sowie vier weitere Projekte, bei denen die Förderbedingungen nicht zutreffen, und die daher nicht über das Programm „Gute Schule 2020“ finanziert werden können. Dies sind zwei Neubauprojekte und zwei Schulerweiterungen um zusätzliche Klassenräume in Modulbauweise.

- Neubau/Erweiterungsbau der Dependence in Bonn-Vilich, der LVR-Frida-Kahlo-Schule (KME) St. Augustin,
- Neubau der Internatsgebäude der LVR-Max-Ernst-Schule (HK) Euskirchen,
- Erweiterung der LVR-Dietrich-Bonhoeffer-Schule (KME) Bedburg-Hau, um zwei Klassenräume in Modulbauweise,
- Erweiterung der LVR-Heinrich-Welsch-Schule (SQ) Köln, um zwei Klassenräume in Modulbauweise.

Bei diesen Maßnahmen sind die Planungen bereits fortgeschritten, in Bonn-Vilich steht der Baubeginn kurz bevor und in Euskirchen wird derzeit die Genehmigungsplanung erstellt. Für die beiden Erweiterungen um Klassenräume sind die Bauanträge bereits gestellt und die Umsetzung erfolgt Anfang 2018.

Maßnahmen des „Gute Schule 2020“-Förderprogramms mit Priorität 1 sind:

- LVR-Paul-Klee-Schule, Leichlingen (KME) – Sanierung Pflegebereiche und Trinkwassernetz,
- LVR-Donatus-Schule, Brauweiler (KME) – Sanierung Pflegebereiche und Trinkwassernetz,
- LVR-David-Ludwig-Bloch-Schule, Essen (HK) – Neubau OGS,
- LVR-Luise-Leven-Schule, Krefeld (HK) – Sanierung Außenhülle, Fenster und Haustechnik,
- LVR-Johann-Joseph-Gronewald-Schule, Köln (HK) – Erweiterung Kindergarten (Neubauplanung wird zurzeit geprüft),
- Rheinisch-Westfälisches Berufskolleg, Essen (HK) – Neubau Turnhalle,
- LVR-Kurt-Schwitters-Schule, Düsseldorf (SQ) – Teil-Neubau und Sanierung,
- LVR-Berufskolleg, Düsseldorf Fachschulen des Sozialwesens – Sanierung Fassade und Fenster des Altbaus.

Neben den dienststellenbezogenen Einzelprojekten sind dienststellenübergreifende Maßnahmen definiert, die in mehreren bzw. allen Schulen umgesetzt werden sollen.

Hierzu gehört der Ausbau der Barrierefreiheit, deren Ausführung sinnvollerweise mit anderen durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen zusammengelegt werden soll. Fachliche Konzepte zur Verbesserung der Barrierefreiheit werden sukzessive für alle Schulstandorte entwickelt.

Auch die Erneuerung der Trinkwassernetze bzw. die Untersuchung aller Abwasseranlagen und Heizungsnetze gehören zu diesen dienststellenübergreifenden Maßnahmen. Die Konzeption und Dimensionierung der Trinkwasserleitnetze stammt überwiegend aus den 70iger Jahren und muss dem aktuellen Bedarf angepasst werden. Hierbei ist auch die Einhaltung der geltenden Hygienevorschriften und der Legionellenprophylaxe zu beachten. Die Untersuchung des baulichen Zustands der Abwassernetze außerhalb der Wasserschutzgebiete erfolgt mittels Kamerabefahrung. Die Konzeption und Dimensionierung der Heizungsnetze stammt ebenfalls überwiegend aus den 70iger Jahren und muss dem aktuellen Leistungsbedarf und den geltenden Hygienevorschriften angepasst werden.

Viele Schwimmbecken der Förderschulen mit Förderschwerpunkt Körperliche und Motorische Entwicklung (KME) sind mit einem Hubboden ausgestattet. Die Hubbodenmechanik sowie die Lamellen des Bodenbelags sind altersbedingt abgängig. Um allen Kindern möglichst gleichzeitig unterschiedliche Wassertiefen anbieten zu können, befürwortet der Fachbereich Schulen im Zuge von erforderlichen Sanierungsarbeiten den Umbau der Becken in sogenannte Therapiebecken mit unterschiedlichen Ebenen wie sie bereits in den Förderschulen Duisburg und Linnich umgesetzt worden sind. Die konkrete Ausgestaltung erfolgt dann im Rahmen der Einzelprojekte.

Darüber hinaus sollen alle Aufbereitungsanlagen in den Schwimmbädern unserer Förderschulen auf ein einheitliches System umgestellt werden. Dadurch werden zukünftig Wartungskosten signifikant sinken und der absehbare Verschärfung der zulässigen Wasserwerte Rechnung getragen. Weiterhin wird das bereits seit dem Jahr 2008 laufende Programm zur Modernisierung und Sanierung der Pflegebereiche in den Förderschulen KME an weiteren Standorten fortgeführt.

Des Weiteren soll grundsätzlich im Zuge von anderen erforderlichen Baumaßnahmen geprüft werden, ob sich Räumlichkeiten in der Schule, meist handelt es sich hier um die Turnhalle oder das Foyer, zu einer Versammlungsstätte ertüchtigen lassen.

## LVR-RIM Oberhausen, Standort Altenberg

Im Dezember 2016 erfolgte der Durchführungsbeschluss für die umfangreiche Baumaßnahme „Vision 2020“ mit berechneten Kosten in Höhe von ca. 19,3 Mio. €, vorbehaltlich der Förderung durch das Land NRW in Höhe von ca. 5 Mio. € und einer Leistung eines Eigenanteils von 10% durch die Stadt Oberhausen als Eigentümerin der Immobilie. Die Gesamtmaßnahme umfasst neben Instandhaltungs-/setzungs- und Brandschutzmaßnahmen auch Altlastenentsorgung, städtebauliche Aufwertung, Maßnahmen zur Herstellung der Barrierefreiheit und zur Energieeffizienz. Energetisch relevant sind hier die zukünftige wärme-, raumluftechnische und elektrotechnische Versorgung.

Die Heizsysteme werden für ein niedriges Temperaturniveau ausgelegt, damit ein wirtschaftlicher Betrieb für die vorhandene Kesselanlage möglich wird. Eine Kombination aus Fußbodenheizung und Deckenstrahlplatten ist geplant. Rauch- und Wärmeabzüge werden erneuert und dienen der natürlichen Lüftung in der Dauerausstellung, dem Foyer und im Museumsshop. Die Wechselausstellung wird engeren klimatischen Bedingungen unterworfen. Hier werden Exponate und Gegenstände aus-

gestellt, die bestimmte Raumtemperaturen benötigen. Für diesen Bereich wird eine maschinelle Lüftungsanlage vorgesehen. Diese wird mit Wärmerückgewinnung, Filterung, Erwärmung und Kühlung ausgestattet. Der große Veranstaltungsraum ist in zwei Räume teilbar. Die Be- und Entlüftung dieses Raumes wird den zukünftigen Erfordernissen angepasst. Es wird eine maschinelle Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Filterung, Erwärmung und Kühlung vorgesehen. Für die Seminarräume wird ebenfalls eine maschinelle Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Filterung, Erwärmung und Kühlung vorgesehen. In den Räumen ist eine abgehängte Decke vorgesehen, welche als Kühldecke genutzt wird. Die Raumkühlung erfolgt im Wesentlichen durch die Kühldecke. Innerhalb der Dauerausstellung befinden sich Räume für die Museumspädagogik und Sozialräume für das Personal. Alle Räume sind innenliegend angeordnet und werden mittels maschineller Lüftung be- und entlüftet. Die elektrotechnische Versorgung der Ausstellungshalle erfolgt zum größten Teil über den neuen Betonboden in einer separaten Installationsebene. Hierfür werden ein Medienkanal mit integrierter neuer Stromschiene sowie ca. 70 Unterflur-Bodenkanaldosen in Schwerlastausführung vorgesehen. Die Verkabelung im Deckenbereich umfasst die direkt an der Decke angebrachten elektrischen Verbraucher wie Leuchten, Brandmelder und elektrische Oberlichter. Die gesamte Grundbeleuchtung wird in LED-Technik ausgeführt. Die sicherheitstechnischen Anlagen (Brandmelde-, Einbruchmeldeanlage und Notbeleuchtung) wurden in den letzten Jahren erneuert. Daher ist hier nur eine Erweiterung der Bestandsanlagen vorgesehen. Um die Energieeffizienz zu verbessern wird eine Gebäudeautomation installiert. Mit Hilfe entsprechender Sensorik lassen sich gezielte Regelfunktionen durchführen (z.B. dimmbare Beleuchtung, Zuschaltung einzelner Beleuchtungskreise, Temperatur des Heizkreises, öffnen oder schließen des Sonnenschutzes usw.) Die Ausstellungshalle erhält WLAN sowie diverse Netzwerkanschlüsse im Boden- und Wandbereich. Im Außenbereich soll die Bestandsbeleuchtung erhalten werden, lediglich in der neu entstehenden Zufahrt und den Parkplatzflächen werden weitere Lichtmasten aufgestellt. An der Gebäudeaußenwand der Walzhalle, zum zentralen Innenhof hin, sind neue Wandleuchten vorgesehen. Diese sollen die Wandflächen akzentuieren sowie den Gehbereich direkt in Fassadennähe ausleuchten. Weiterhin soll das neue Zugangsbauwerk zum zentralen Platz von der Hansastrasse aus sowie das Zugangsbauwerk am neuen Haupteingang zur Walzhalle durch LED-Strahler illuminiert werden.

### LVR-Niederrheinmuseum, Wesel

Die Räumlichkeiten des Museums befinden sich in der Zitadelle Wesel, genauer gesagt im ehemaligen „Körnermagazin“ (Getreidedepot) der Zitadelle, das um 1835 erbaut wurde. Im Kellergeschoss ist das ursprüngliche Tonnengewölbe erhalten geblieben, die beiden oberirdischen Geschosse wurden innen zu insgesamt 2.000 m<sup>2</sup> großen Ausstellungsräumen umgebaut. Am Eingang an der Nordseite stehen in dem 600 m<sup>2</sup> großen, mit dem Hauptwall der Zitadelle verbundenen Glasanbau, weitere Ausstellungsräume, Foyer, Museumsshop, Restauration und Vortragssaal zur Verfügung. Am 10. Februar 2015 erfolgte die feierliche Schlüsselübergabe durch die Stiftung Preußen-Museum Nordrhein-Westfalen an den LVR, der die finanzielle und inhaltliche Verantwortung für den Betrieb des Preußen-Museums in Wesel übernommen hat. Mit der Ausgründung einer neuen „Rheinischen Stiftung Preußen-Museum“ aus der zuvor bestehenden Stiftung übernimmt der LVR zukünftig die Trägerschaft des Museums. Zzt. erfolgt die umfangreiche Gebäudesanierung und die Wiedereröffnung des Hauses findet im Frühjahr 2018 statt.

# Ausblick auf Maßnahmen im LVR-Sondervermögen

## LVR-Klinik Bedburg-Hau

Mit Vorlage 14/400 vom 16.03.2015 wurde den LVR-Krankenhausausschüssen die Energiekonzeptstudie zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von BHKWs in LVR-Kliniken (Ausnahme LVR-Klinikum Essen) zur Kenntnis gegeben. Daraus werden unterschiedliche Maßnahmen abgeleitet. Die Studie stellte für das Klinikgelände in Bedburg-Hau fest, dass die zu Beginn der 1990iger Jahre in der LVR-Klinik Bedburg-Hau errichteten Teile der Energiezentrale am Ende ihrer wirtschaftlichen Nutzungsdauer angelangt waren. Durch diverse Neubau- und Sanierungsmaßnahmen haben sich die Energiebedarfe stark verändert. Eine Reduzierung wird auch durch die Inbetriebnahme des neuen Stationsgebäudes (voraussichtlich im 2. Quartal 2018) und anschließender Außerbetriebnahme des alten Standardbettenhauses erfolgen. Hier wird mit einer Reduzierung des Primärenergiebedarfs von 80% gerechnet. Die bestehende BHKW-Anlage hat inzwischen auch das Ende ihrer technischen Lebensdauer erreicht. Die derzeitigen Planungen berücksichtigen die veränderten Wärmebedarfe. Die stromgeführte Betriebsweise wird auf einen wärmegeführten Anlagenbetrieb umgestellt. Entsprechende Heizungs-Pufferspeicher sind einzubinden. Auch die zukünftigen Kältebedarfe werden berücksichtigt. Die messtechnische Erfassung und Dokumentation und darauf basierend die optimierte Regelung der Betriebsweise (Energiemanagementsystem) werden berücksichtigt. Gemäß Planungsfortschritt und politischer Beschlussfassung wird die Inbetriebnahme in 2019 angestrebt. Im Bereich der Küche und der Speisenherstellung wird eine Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs um mind. 20% angestrebt. Die veraltete Kochstraße mit fünf Kesseln und vier vorhandenen Kippfannen soll noch zeitnah in 2017 rückgebaut und erneuert werden. Die Umrüstung der Beleuchtungssysteme auf LED wird, wo wirtschaftlich sinnvoll, fortgesetzt.

## LVR-Klinik Bonn

Reduzierungen von Strom- und Heizenergiebedarfen sind in den nächsten Jahren durch mehrere Maßnahmen unterschiedlichster Größenordnungen geplant:

Erneuerung der Spülstraße und der Wagenwaschanlage, Ersatzneubauten im Passivhaus-Standard für die Häuser 9, 13, 14, 17 und das Gärtneriegebäude (Haus 8) inkl. Gewächshaus.

Langfristig ist geplant Haus 17 rückzubauen und einen größeren Ersatzneubau zu errichten, so dass die Nutzfläche um ca. 300% (derzeit ca. 500 m<sup>2</sup>) steigt. Das Kinderneurologische Zentrum aus Bonn-Tannenbusch soll in diesen Neubau (derzeit ca. 2.500 m<sup>2</sup> beheizbare Nutzfläche, Altbau ca. 1.970 m<sup>2</sup>) verlagert werden. Angestrebt ist, die Kennziffern für Strom und Heizenergie hier um ca. 10% zu senken.

Bei der Gärtnerei ist die Reduzierung der Kennziffern für Strom und Heizenergie um ca. 30% angezielt. Das Außenbeleuchtungssystem wird auf LED-Technik (von 150 Watt auf 32 Watt pro Beleuchtungskörper) umgerüstet, sodass hier eine Reduzierung des Stromverbrauches um ca. 80% angestrebt wird.

## LVR-Klinik Düren

In Bergheim, auf dem Gelände des Maria-Hilf-Krankenhauses, befindet sich eine neue Dependence der LVR-Klinik Düren, im Passivhaus-Standard errichtet, mit 64 stationären Behandlungsplätzen, einer Tagesklinik mit 24 Plätzen und einer Ambulanz. Der viergeschossige Neubau wurde im Mai 2017 in Nutzung genommen.

Der 2. Bauabschnitt des Ersatzneubaus Haus 11 im Passivhaus-Standard wurde im September 2017 in Betrieb genommen. Parallel zum Bezug beider Häuser werden Stationen in Gebäuden mit alten, schlechten Energiestandards freigezogen und zu einem späteren Zeitpunkt saniert bzw. das alte Standard-Bettenhaus kann jetzt rückgebaut werden.

Zur Verbesserung der Messsituation und der Möglichkeit einer Verbrauchsanalyse des Energie- und Wasserverbrauchs werden separate Strom- und Gaszähler sowie Wasseruhren eingebaut bzw. alte Wärmemengenzähler ertüchtigt und alle Energieverbrauchszähler werden auf die GLT aufgeschaltet um Energieeinsparpotentiale durch eine verbesserte Gebäudetechnik zu erkennen. In der Küche werden die Kochtechnik, die Kühltechnik und die Beleuchtung unter Realisierung eines deutlich verbesserten Energiestandards saniert.

## LVR-Klinikum Düsseldorf

Die Neubauten „Stationsgebäude für Kinder- und Jugendpsychiatrie“ (eröffnet im September 2015) und „Diagnose, Therapie- und Forschungszentrum (DTFZ)“ (Eröffnung voraussichtlich Frühling 2019) – beide im Passivhaus-Standard errichtet – und die Sanierungen einiger kleinerer Gebäude und Rückbauten mehrerer Gebäude, deren Nutzung schon aufgegeben wurde bzw. deren Nutzung nach Inbetriebnahme des DTFZ erfolgen wird, sind Voraussetzung für die Veräußerung großer Teile des LVR-Klinikgeländes in Düsseldorf. Dies alles bedingt, dass der Wärmebedarf im Klinikgelände sinken wird und die interne Wärmeversorgung und -verteilung entsprechend anzupassen ist. Die klinikeigenen BHKW und die angeschlossene Infrastruktur wurden und werden aufgrund der sich ergebenden geringeren Auslastung zunehmend unwirtschaftlicher und müssen schon allein aus wirtschaftlichen Erwägungen an den geänderten Bedarf angepasst werden. Auch aufgrund des Alters der BHKW – zwei von dreien waren inzwischen auch technisch abgängig – ist deren Erneuerung und Leistungsanpassung zwingend erforderlich. Im November 2016 begannen daher die Arbeiten zur Erneuerung der BHKW. Die Fertigstellung ist für Herbst 2017 terminiert. Ebenso entstehen durch die dichte Gebäudehülle der Passivhausbauweise im Sommer Kühllasten. Eine dichte und gut gedämmte Gebäudehülle ist bei geringen Außentemperaturen günstig für den Wärmeenergieverbrauch, kann aber unter bestimmten Umständen (z.B. hohe innere Wärmelasten) zu erhöhten Raumtemperaturen führen. Zur Kälteversorgung der Neubauten wurde daher auch eine Nahkälteversorgung beginnend ab dem Kesselhaus errichtet. Diese geht mit Fertigstellung des DTFZ in Betrieb und wird neben dem DTFZ auch das Stationsgebäude für Kinder- und Jugendpsychiatrie versorgen.

## LVR-Klinikum Essen

Das LVR-Klinikum Essen hat im gesamten Essener Stadtgebiet und nunmehr auch in Mülheim a.d.R. insgesamt acht verschiedene Liegenschaften, die mit unterschiedlichen Energieträgern (Erdgas, Öl, Fernwärme) beheizt werden. Das Immobilien-Portfolio besteht aus neueren oder komplett kernsanierten Gebäuden. Daher ist dieses inzwischen auf einem technisch sehr hohen Standard, welcher recht wenig Spielraum für weitere Einsparungen lässt. Der Verbrauch an Heizenergie und Strom ist in den letzten Jahren 2015/2016 praktisch konstant geblieben, u.a. wegen gleichbleibender klimatischer Bedingungen. Beim Wasserverbrauch ist sogar ein kleiner Rückgang zu verzeichnen.

Laut dem Energie-Audit nach DIN 16247 für das Klinikum steht jetzt an, die Mitarbeitenden für ein energiesparendes Verhalten zu sensibilisieren. Dies umfasst den Umgang mit elektrischen Geräten, ordnungsgemäßes Lüften, intelligentes Heizen und der Umgang/Verbrauch mit/von Warmwasser. Hier könnte eine Reduzierung des Energieverbrauchs realisiert werden.

## LVR-Klinik Köln

Bis Mitte 2017 erfolgte die Verringerung des Stromverbrauchs bei den Lüftungsanlagen durch Optimierung der Schaltzeiten bei fünf Anlagen mit ggf. Reduzierung der Luftwechselrate durch Nachtabenkung. Die Verringerung des Energieverbrauchs bei der Wärmeversorgung in Verbindung mit einer hygienisch besseren internen Wasserversorgung erfolgte ebenso bis Mitte 2017 durch einen hydraulischen Abgleich mit Reduzierung der Pumpen im Heizkreislauf auf ein Minimum unter Einsatz von Druckregelventilen. 41 Heizungspumpen und 8 Speicherladepumpen wurden reduziert. 34 Heizungspumpen (zuzüglich 6 TW Lade- und 8 Zirkulationspumpen) sind in Betrieb und Druckregelventile wurden eingebaut. Die theoretisch errechnete Reduzierung der Leistung beträgt ca. 106.0000 kWh pro Jahr.

Eine weitere Verbesserung der Energieeffizienz erfolgt durch Modernisierung an einzelnen Außenbauteilen und Anlagen (bauteilbezogene Quantifizierung) durch die Teilsanierung der Dachfläche (Dach incl. Oberlicht), sowie Erneuerung der Lüftungsanlage im Gebäude T und Teil-Sanierung der Fassade (Holzfassade incl. Dämmung), sowie Modernisierung der Fenster in den 13 Patientenzimmern der Station 18 in Gebäude K. Reduzierung des Stromverbrauchs bei der Beleuchtung im Innen- und Außenbereich. Hier wird zzt. ein Konzept zur Einführung einer LED-Beleuchtung entwickelt. Reduzierung des Stromverbrauchs von Kühlschränken, die 10 Jahre und älter sind, durch sukzessiven Austausch von weiteren 20, womit alle Kühlschränke auf einen aktuellen Stand gebracht würden. Reduzierung des Frischwasserverbrauchs für die Außenbewässerung auf nahezu „0“ durch die Erüchtigung von 2 Zisternen mit insgesamt 11 m³ Fassungsvermögen.

## LVR-Klinik Langenfeld

Auch hier wird das Standardbettenhaus durch zwei Neubauten im Passivhaus-Standard (im Klinikgelände und Dependence Solingen) ersetzt, die im Sommer 2018 in Betrieb gehen sollen. Ebenso wird das Objekt in der Kreuzstraße in Langenfeld durch einen Neubau für ein Geronto-Psychiatrisches Zentrum im Passivhaus-Standard – ebenso in Langenfeld – ersetzt werden.

Ende 2015 wurden die alten BHKW aus 1993 durch drei kleinere, die auf die zukünftig geringeren Energiebedarfe hin entsprechend kleiner dimensioniert wurden, in Betrieb genommen. Die neuen, hocheffizienten BHKW-Module haben deutlich höhere Betriebsstunden. Aufgrund dieser konnte die Stromproduktion deutlich gesteigert werden. Die höhere Wärmeproduktion fällt durch die im Vergleich zu den Warmwasserkesseln geringe Größenordnung nicht direkt auf. Dieses wird mit dem inzwischen beauftragten Einbau von Wärmemengenzählern transparenter dargestellt werden.

Zzt. ist die Erweiterung des Gebäude-Energiemanagements beauftragt, sodass alle Gebäude Strom- und Wärmemengenzähler erhalten werden um anschließend die Energieverbräuche verursachungsgerecht und gebäudescharf kontrollieren und gegebenenfalls gegensteuern zu können. Die abschließende Umsetzung der Maßnahme ist für das erste Quartal 2018 terminiert.

Für die Umstellung der Speiseversorgung wird derzeit eine Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudie erstellt. Mit der neuen Speiseversorgung entfällt dann die nicht effiziente Hochdruckdampfversorgung welche zzt. nur noch die Küche versorgt.

## LVR-Klinik Mönchengladbach

Am 01.09.2017 ist ein BHKW-Modul mit einer elektrischen Leistung von 70 kW in Betrieb gegangen. Ebenso sind hier statt der alten ölbetriebenen Kessel zwei neue öl-/gasbetriebene Kessel mit 515 kW eingebaut worden. Das einzelversorgte Haus H auf dem Klinikgelände wird im Herbst 2017 an eine neue Nahwärmeversorgung angeschlossen.

Die Ertragsprognose für das BHKW lautet: 386.750 kWh zur Eigennutzung und 68.250 kWh Einspeisung ins öffentliche Netz.

## LVR-Klinik Viersen und LVR-Klinik für Orthopädie und Krankenhauszentralwäscherei

Auch in der LVR-Klinik Viersen wird das derzeitige Standardbettenhaus (Baujahr 1972) durch einen Neubau im Passivhaus-Standard ersetzt. Im Zuge dieser Baumaßnahme wird das lange schon leerstehende und unter Denkmalschutz stehende Haus 12 reaktiviert und energetisch ertüchtigt.

Für die LVR-Klinik Viersen sind momentan drei BHKW-Module mit je 250 kW elektrischer Leistung im BlmSch-Genehmigungsverfahren beim Kreis Viersen beantragt. Ein Kessel des Kesselhauses wird dann außer Betrieb genommen. Die Umsetzung wird auf Grund des längeren Genehmigungsverfahrens im Jahr 2018 sein.

In der Außenbeleuchtung werden ca. 150 Mastleuchten auf LED-Technik umgerüstet. Die berechnete Reduzierung des Strombedarfs führt zu einer erwarteten Amortisation nach ca. zehn Jahren. Ebenso wird die Beleuchtung der Küche auf LED umgestellt. Diese soll sich in weniger als drei Jahren amortisieren. Des Weiteren wird der Trinkwasserverbrauch im Gewächshaus durch eine Automatisierung der Bewässerung reduziert.

## Jugendhilfe Rheinland (JHR)

Die JHR wurde 2007 als ein wie ein Eigenbetrieb geführter Wirtschaftsbetrieb aus dem LVR-Dezernat 4/Jugend heraus gegründet. Dabei wurden der JHR Liegenschaften aus dem allgemeinen Grundvermögen des LVR als Sondervermögen übertragen. Die Immobilien der JHR, die zum Teil über 100 Jahre alt sind, waren bei der Übertragung insgesamt gesehen in einem gebrauchsfähigen, aber weitestgehend schon sanierungsbedürftigen Zustand. In den Jahren 2007 bis 2015 wurden dringend notwendige Maßnahmen zur Gebäudeunterhaltung und Entwicklung der Immobilien durch die JHR eingeleitet und umgesetzt. Diese konnten den erheblichen Altsanierungsstau jedoch nicht beheben.

Auf Basis der pädagogischen und strategischen Zielplanung der JHR wurde der Investitionsbedarf ermittelt und für die Standorte wurden im Oktober 2015 ein TÜV-Gutachten (Investitionsstau in Höhe von ca. 31,1 Mio. €) und anschließend eine Gebäudezielplanung erstellt. Die grundsätzliche Ausrichtung der Angebote der JHR und der mittelfristige Bedarf an stationären, teilstationären und ambulanten Jugendhilfeangeboten, sowie die Planung der sich hieraus ergebenden Anforderungen an die zur Erfüllung der Angebote erforderlichen Gebäuderessourcen wurde erarbeitet.

Die wesentlichen Ergebnisse sind:

Der grundsätzliche Erhalt aller Standorte ist geplant.

Eine Angebotserweiterung ist erforderlich, was entsprechend in der Gebäudezielplanung berücksichtigt wurde. Der Investitionsbedarf beträgt 54,4 Mio. €.

Das Liegenschaftskonzept führt zu zukünftigen bedarfsgerechten Nutzungen, sodass nicht mehr benötigte Grundstücke und Gebäude veräußert bzw. rückgebaut werden sollen. Für die verbleibenden Gebäude besteht teils erheblicher Sanierungsaufwand. Insbesondere in den Bereichen Dach und Fach (Fassade, Fenster, Wärmedämmung, Dach), in der technischen Gebäudeausrüstung (Trinkwasserversorgung, Elektrotechnik, Sanitärausstattung, Lüftungstechnik) und im Brandschutz. Darüber hinaus sind einige Wohngruppen in Gebäuden untergebracht, die dem heutigen Standard von Jugendhilfe nicht entsprechen und in ihrer räumlichen Aufteilung angepasst werden müssen oder für die ein Ersatzbau benötigt wird.

In Folge der Umbauten und Sanierungen wird u.a. eine Reduzierung der Aufwendungen für Gas in Höhe von 10% angestrebt. Die dargestellten Maßnahmen sollen bis zum Jahr 2025 umgesetzt werden.

# Ausblick auf Maßnahmen im gesamten LVR

## Energieversorgung – Erdgasumstellung von L-Gas auf H-Gas

Quelle: <https://www.erdgas.info/energie/erdgas/erdgasumstellung-h-gas/>

Der überwiegende Teil Deutschlands wird bereits seit mehreren Jahrzehnten zuverlässig mit H-Gas („High calorific gas“ mit höherem Methangehalt und folglich höherem Brennwert) aus Norwegen, Russland und Großbritannien versorgt. L-Gas („Low calorific gas“ mit niedrigem Brennwert) wird vorwiegend in Teilen von Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt sowie in Bremen verbraucht, so auch in den LVR-Liegenschaften. Dieses L-Gas wird überwiegend in den Niederlanden und dem Elbe-Weser-Ems-Gebiet gefördert. Lange war man davon ausgegangen, dass diese Vorkommen erst 2030 ausgefördert sein werden, doch die Fördermengen sinken rascher als geplant. Der kontinuierliche Rückgang der L-Gas-Aufkommen macht den Wechsel auf H-Gas notwendig. Seit Mai 2015 ist in Deutschland eine der größten, sogenannten Marktraumumstellungen der deutschen Erdgasversorgung im Gange: die Gas-Umstellung von L-Gas auf H-Gas.

Um einen effizienten und sicheren Betrieb zu gewährleisten, sind die meisten Heizgeräte optimal auf die jeweilige Gasart, die sie beziehen, eingestellt. Im Rahmen der Gas-Umstellung auf H-Gas muss jedes betroffene Gerät erfasst werden. Es muss geprüft werden, ob das Gerät bereits H-Gas tauglich ist, ob lediglich die Gasdüse des Heizgerätes ausgetauscht oder ob eine Heizungsmodernisierung durchgeführt werden muss. Die Gasumstellung der bisherigen L-Gas-Regionen betrifft etwa 30 Prozent aller in Deutschland mit Erdgas betriebenen Endgeräte. Sowohl die Überprüfung als auch die eventuelle Umstellung sind für den Eigentümer der Anlagen gemäß Angaben der Energiewirtschaft kostenfrei.

## Integriertes Klimaschutzkonzept des LVR

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt 40% der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Niveau von 1990 zu reduzieren. Die Landesregierung NRW hat die Ziele aufgenommen und modifiziert, mit dem Ziel 25% der Emissionen bis 2020 zu reduzieren. Beide streben an 80% der Treibhausgasemissionen bis zum Jahre 2050 zu reduzieren. Der LVR unterstützt diese Ziele und deshalb haben die politischen Gremien des LVR im Dezember 2013 die Erstellung eines umfassenden und fundierten Integrierten Klimaschutzkonzeptes für den LVR beschlossen.

Das Thema Klimaschutz ist ein Querschnittsthema im LVR und betrifft alle Dezernate, daher wurde das Thema mit der Gründung des LVR-Klimatischen frühzeitig in die bestehenden Strukturen implementiert, um möglichst ressourceneffizient agieren zu können. Das von der Verwaltung erarbeitete Integrierte Klimaschutzkonzept ist eine Analyse aller klimarelevanten Bereiche des LVR und zeigt Potentiale, Maßnahmen und Strategien auf, wie die Klimaschutzbemühungen verstetigt werden können.

Inhaltliche Schwerpunkte des Konzeptes wurden in den Themenbereichen „Energieeffizienz und Kostensenkung“ sowie „Bildungsauftrag und Klimaschutz“ definiert. Der Prozess beinhaltete in einem ersten Schritt die Bestandsaufnahme der bereits vorhandenen Klimaschutzaktivitäten des LVR sowie die Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz.

In einem weiteren Schritt wurden aufbauend auf den Bestandsprojekten im LVR Potentiale untersucht und Maßnahmenvorschläge für die zukünftige Klimaschutzarbeit des LVR erarbeitet. Jeder dieser Schritte wurde in einem partizipativen Prozess unter Beteiligung aller zuständigen LVR-Dezernate durchgeführt.

### Strategiekonzept 2030

Das Strategiekonzept 2030 ist die Darstellung verschiedener Potentiale zur Senkung des Energiebedarfes und der Treibhausgas-Emissionen (THG) sowie zur Änderung des Nutzerverhaltens. Darüber hinaus werden die Zielsetzungen des LVR genannt. Diese sind unter anderem der nachhaltige Einkauf, das Mobilitätsmanagement, die Einführung von EMAS in allen LVR-Liegenschaften und das Unterschreiten des gesetzlich vorgesehenen Primärenergiestandards. Zudem will der LVR zukünftig verstärkt mit regionalen Akteuren kooperieren und vorhandenes Wissen an die Mitgliedskörperschaften und weitere Interessierte weitergeben.

### Handlungskonzept 2020

Das Handlungskonzept 2020 umfasst die Maßnahmenvorschläge, die im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes konzipiert wurden. Die einzelnen Maßnahmen werden dabei in verschiedenen strategischen Handlungsfeldern dargestellt. Diese lauten: Strukturübergreifende Maßnahmen, Energie, Mobilität und Bildung.

Der Landschaftsausschuss des LVR hat in seiner Sitzung vom 23.09.2016 den Bericht zum Klimaschutzkonzept zur Kenntnis genommen und die Verwaltung beauftragt, die weiteren Schritte der Umsetzung inklusive der Förderanträge in einem begleitenden Ziel- und Maßnahmenplan zu erarbeiten.

Die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes wurde gemäß den Förderrichtlinien des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) abgeschlossen und zur Förderung beim Projektträger Jülich eingereicht. (Förderkennzeichen 03K00664).

In den im Konzept dargestellten Handlungsfeldern werden als nächste Schritte aus dem Handlungsfeld „Übergreifende Maßnahmen“ die Beantragung einer geförderten Stelle zur weiteren Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes auf den Weg gebracht, sowie aus dem Handlungsfeld „Energie“ die Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes „eigene Liegenschaften“ vorbereitet und dann zur weiteren Förderung angemeldet. Dieses Klimaschutzteilkonzept soll den Schwerpunkt Energiedatenmanagement beinhalten. Nach der Fertigstellung dieses Teilkonzeptes besteht die Möglichkeit bis zu zwei weitere Stellen zur Umsetzung der Maßnahmen aus dem Themenfeld „Energie“ zu beantragen. Zusätzliche Stellen sollen dann, gemäß dem zu erstellenden Konzept, die Einführung eines Energiedatenmanagements, Gebäudebegehung sowie die Auswertung und Interpretation von Energiedaten als zentrale Aufgaben umsetzen. Nach den aktuellen Förderregularien erfolgt die Förderung der Stellen im Regelfall durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von bis zu 65% der zuwendungsfähigen Ausgaben. Der Förderzeitraum für die Umsetzung des Teilkonzeptes „eigene Liegenschaften“ beträgt maximal zwei Jahre plus einer möglichen Anschlussförderung.

Das LVR-Klimaschutzkonzept mit seinen querschnittsorientierten Maßnahmen ist der Fahrplan für die zukünftigen Klimaschutzarbeiten, der Energiebericht ist in diesem Kontext ein wichtiger Baustein.

Erste Maßnahmen wurden beschlossen, u.a. die Beantragung einer geförderten Stelle für ein strukturübergreifendes Klimaschutzmanagement. In 2017 wurde der Förderantrag erarbeitet und beim Fördermittelgeber eingereicht.

## Übersicht der 49 Einzelmaßnahmen

### Strukturübergreifende Maßnahmen

#### Leitprojekte

- Umsetzung Klimaschutzkonzept
- Institutionalisierte Vernetzung zum Thema Klimaschutz innerhalb des LVR
- Vernetzung mit regionalen Akteuren
- Fördermittelmanagement
- Integration von Klimaschutzthemen in das Ideenmanagement
- Aufbau einer Bestandsdatenbank

#### Sofortmaßnahmen

- Zusammenarbeit zum Thema Klimaschutz
- Prüfung Video- und Telefonkonferenzen
- Jährlicher KlimaTisch zum Thema Fördermittel
- Jährliche Klimaschutzpublikation
- Laufende Aktualisierung von relevanten Dienstanweisungen

### Energie

#### Leitprojekte

- Klimaschutzteilkonzept eigene Liegenschaften
- Energiedatenmanagement (EDM)
- Best Practice Gebäude des LVR
- Monitoring für Passivhäuser
- EMAS-Zertifizierung aller LVR Liegenschaften

#### Sofortmaßnahmen

- Photovoltaik-Anlagen auf LVR-Gebäuden zur Eigenstromversorgung
- Sanierung von Heizungsanlagen/BHKWs
- Analyse der Innen- und Außenbeleuchtung
- Austausch der Innen- und Außenbeleuchtung
- Benchmark LVR Kliniken
- Weiterer Ausbau der Gebäudeleittechnik
- Denkmalschutz und Erneuerbare Energien/Energieeffiziente Sanierung im Einklang
- Austausch mit LVR-InfoKom

### Mobilität

#### Leitprojekt

- Klimaschutzteilkonzept Mobilität

#### Sofortmaßnahmen

- Arbeitskreis Mobilität
- Mobilitätstag
- LVR-Flottengutachten Antriebsbewertungsmodell

### Bildung/Sensibilisierung: Verwaltung

#### Leitprojekte

- Kampagne Öffentlichkeitsarbeit
- Pressearbeit zum Klimaschutz
- Evaluationssystem

#### Sofortmaßnahmen

- Schulung für Mitarbeitende

- Klimaschutzanweisung für Auszubildende
- Ideenwettbewerb
- Aktion: Strommessung im Privaten
- Wissensvermittlungen in Kooperationen

### **Bildung/Sensibilisierung: Museen**

Leitprojekte

- Klimaschutz in Ausstellungen
- Netzerkennung
- Klimaschutz mit der RKG

Sofortmaßnahmen

- Informationstafeln zu Umbaumaßnahmen
- Mobilität zu Museumsstandorten

### **Bildung/Sensibilisierung: Kliniken**

Leitprojekte

- Ideenpool für den Klinikverbund
- Energiepaten
- Nutzung des Intranets als Informations- und Austauschplattform für Kliniken

Sofortmaßnahme

- Klimaschutz-Workshops in den Kliniken

### **Bildung/Sensibilisierung: Schulen**

Leitprojekt

- Strategisches Vorgehen für Klimaschutz in LVR-Schulen

### **Bildung/Sensibilisierung: HPH**

Leitprojekt

- Klimaschutzstrategie für Einrichtungen der Heilpädagogischen Hilfen im LVR

### **Bildung/Sensibilisierung: Jugendförderung**

Leitprojekt

- Klimaschutz-Portfolio für den Bereich Jugendförderung

### **Bildung/Sensibilisierung: FÖJ**

Leitprojekt

- Befragung der Freiwilligen zum Umweltbewusstsein im Freiwilligen Ökologischen Jahr

## LVR-Mobilitätsmanagement

Das Thema Mobilität gerät immer mehr in den gesellschaftlichen Fokus und die hier genutzten Energieträger stehen heute mehr als je zuvor in der öffentlichen Diskussion. Der Diesel-Abgasskandal hat diese einmal mehr verschärft. Auch der LVR muss sich diesem Thema stellen und die aktuellen Entwicklungen berücksichtigen.

Bereits 2006 hat der damalige LVR-Fachbereich Umwelt auf Wunsch des LVR-Umweltausschusses eine Perspektivenwerkstatt zum Thema Mobilitätsmanagement durchgeführt. Mit dem Auftrag aus dem Umweltausschusses vom 31.03.2011, ein generelles Mobilitätsmanagement zu aktualisieren, hat der LVR-Fachbereich Umwelt in inhaltlicher und organisatorischer Abstimmung mit dem LVR-Fachbereich Zentraler Einkauf und Dienstleistungen begonnen, ein solches Mobilitätsmanagement auf den Weg zu bringen und organisatorisch zu begleiten. Das Mobilitätsmanagement im LVR beinhaltet unter anderem:

- einen dezernatsübergreifenden Workshop in Kooperation mit der Deutschen Energieagentur „dena“,
- eine Potentialanalyse zur betrieblichen Mobilität für den LVR, erstellt durch die Firma „EcoLibro GmbH“ und beauftragt von der Deutschen Energieagentur „dena“ (Pilotstudie Düren),
- ein Gutachten zur Auswertung der technologischen Weiterentwicklung des Fahrzeugmarktes für die Einkaufsoptimierung der Fahrzeugflotte des LVR.

## LVR-Flottentool

Um den Fuhrpark des gesamten LVR als ein zentrales Element des Mobilitätsmanagements unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu verbessern, wurde mit dem Gutachten zur „Auswertung der technologischen Weiterentwicklung des Fahrzeugmarkts zur Einkaufsoptimierung der Fahrzeugflotte des Landschaftsverbandes Rheinland“ ein Grundstein für nachhaltige Mobilität gelegt. Das Kernstück des Gutachtens stellt dazu das sogenannte Flottentool dar.

Durch die wissenschaftlich-neutrale Auswertung aller zugrundeliegenden Parameter und der individuell einzugebenden Variablen, kann mit dem vorgestellten EDV-Tool eine begründete Entscheidungsgrundlage für den Beschaffungsvorgang der LVR-Dienststellen vorbereitet werden. Auch zukünftig ist die Qualität jedes Tools, das die Mobilität im LVR hinsichtlich der Nachhaltigkeit optimieren soll, davon geprägt, dass dieses Tool die aktuelle Marktsituation, den Stand der Technik und weitere Parameter berücksichtigt.

# Fazit

Der Energiebericht macht deutlich, dass der LVR in den zurückliegenden Jahren bereits eine Reihe von Maßnahmen erfolgreich umgesetzt hat, die zu deutlichen Energieeinsparungen geführt haben. Gleichwohl ist in der Erarbeitung dieses Energieberichtes deutlich geworden, in welchen Handlungsfeldern des Energiemanagements wir in Zukunft stringent weiterarbeiten müssen, um zukünftig Optimierungen realisieren zu können. Dies ist zunächst der Aufbau eines Energiedatenmanagements mit einer dafür geeigneten Zählerstruktur.

Einem Energiemonitoring in den ersten Nutzungsjahren nach Fertigstellung einer Baumaßnahme müssen wir intensiv nachkommen, um Abweichungen frühzeitig zu erkennen, analysieren und gegensteuern zu können. Bei festgestellten höheren Energieverbräuchen müssen Parametrierungen dem tatsächlichen Bedarf kontinuierlich angepasst werden. Hier muss ein effizienterer Einsatz dauerhaft gewährleistet und ein unwirtschaftlicher Betrieb vermieden werden.

Die Passivhausweise und das Verhalten der Nutzenden in diesen Gebäuden ist zukünftig weiterhin zu beobachten und durch geeignete Informationsmaßnahmen zu begleiten. Hier scheint nach aktuellen Erkenntnissen die Sensibilisierung der Gebäudenutzenden für einen optimalen und erfolgreichen Betrieb angeraten zu sein. Es muss geprüft werden, ob hier Verbesserungen im Energieverbrauch erreicht werden können.

Der Aufbau eines strategischen und eines dezentralen, operativen Energiemanagements für die Liegenschaften des LVR muss konzipiert und abgestimmt werden. Im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes hat sich der LVR zum Aufbau eines Energiemanagements selbstverpflichtet. Es ist deshalb erforderlich, mit den vorstehend beschriebenen Teilmaßnahmen Schwachstellen und deren Einsparpotentiale zu identifizieren und ein LVR-Energiemanagement zu implementieren.

Ziel muss es sein, den absoluten Verbrauch, vor allem der nicht selbst erzeugten regenerativen Energien zu senken, denn nur so können CO<sub>2</sub>-Einsparungen realisiert und die Klimaschutzziele des LVR erreicht werden.

# Anhang

## Entwicklung der Verbrauchswerte seit 2002

Der Berichtszeitraum 2013-2016 berücksichtigt erstmals

- auch die Verbräuche angemieteter Gebäudeflächen mit Ausnahme, wenn noch keine Betriebskostenabrechnungen (2016) vorliegen,
- die zusammengefassten direkten und indirekten Emissionen als CO<sub>2</sub>-Äquivalent. In den vorherigen Energieberichten wurde diese CO<sub>2</sub>-Vorkette nicht berücksichtigt, daher sind die jetzt dargestellten Werte ab 2013 deutlich höher. Die massive CO<sub>2</sub>-Verringerung zuvor – ab 2009 – ist durch den Einsatz von zertifiziertem Ökostrom begründet.

| Verwaltung      | Heizöl | Gas  | Flüssiggas | Fernwärme | Pellets | Heiz-<br>energie | Heiz-<br>energie | Strom | Wasser | CO <sub>2</sub> |
|-----------------|--------|------|------------|-----------|---------|------------------|------------------|-------|--------|-----------------|
|                 | l/a    | m³/a | kg/a       | MWh/a     | kg/a    | tats. Verb.      | ber. Verb.       | MWh/a | m³/a   | absol.          |
| Verwaltung 2002 | 10.940 |      |            | 4.910     |         | 5.019            | 6.726            | 4.327 | 11.569 | 3.505           |
| Verwaltung 2003 | 11.852 |      |            | 4.817     |         | 4.935            | 6.218            | 4.800 | 12.650 | 3.824           |
| Verwaltung 2004 | 8.407  |      |            | 4.863     |         | 4.947            | 6.134            | 4.670 | 17.614 | 3.729           |
| Verwaltung 2005 | 9.267  |      |            | 5.087     |         | 5.179            | 6.630            | 5.226 | 17.832 | 4.137           |
| Verwaltung 2006 | 8.193  |      |            | 5.183     |         | 5.265            | 6.897            | 5.421 | 15.458 | 4.278           |
| Verwaltung 2007 | 7.805  |      |            | 4.277     |         | 4.355            | 6.097            | 5.790 | 15.328 | 4.440           |
| Verwaltung 2008 | 11.259 |      |            | 4.676     |         | 4.788            | 6.081            | 6.137 | 14.915 | 4.730           |
| Verwaltung 2009 | 10.652 |      |            | 4.714     |         | 4.820            | 6.170            | 6.289 | 15.755 | 503             |
| Verwaltung 2010 |        |      |            | 5.679     |         | 5.679            | 6.133            | 6.592 | 13.751 | 568             |
| Verwaltung 2011 | 8.715  |      |            | 4.561     |         | 4.648            | 6.507            | 6.598 | 13.662 | 482             |
| Verwaltung 2012 | 8.863  |      |            | 5.031     |         | 5.119            | 6.348            | 5.658 | 13.928 | 529             |
| Verwaltung 2013 | 9.350  |      |            | 5.080     |         | 5.174            | 4.881            | 5.215 | 13.381 | 1.777           |
| Verwaltung 2014 | 9.376  |      |            | 3.880     |         | 3.974            | 4.731            | 5.278 | 13.596 | 1.392           |
| Verwaltung 2015 | 8.886  |      |            | 4.533     |         | 4.622            | 4.865            | 5.177 | 13.444 | 1.575           |
| Verwaltung 2016 | 11.205 |      |            | 4.418     |         | 4.531            | 4.719            | 5.197 | 14.064 | 1.557           |

Die Gebäudegruppe „Verwaltung“ beinhaltet angemietete Flächen. In 2014 kamen Objekte in der Deutzer Freiheit und in der Theodor-Babylon-Straße hinzu und in 2015 im Cologne Office Center (COC). Für 2016 liegen für diese die Betriebskostenabrechnungen (hier: für Wärme) noch nicht vor.

| Schulen | Heizöl | Gas       | Flüssiggas | Fernwärme | Pellets | Heiz-<br>energie | Heiz-<br>energie | Strom | Wasser  | CO <sub>2</sub> |
|---------|--------|-----------|------------|-----------|---------|------------------|------------------|-------|---------|-----------------|
|         |        |           |            |           |         | tats. Verb.      | ber. Verb.       |       |         | absol.          |
|         | l/a    | m³/a      | kg/a       | MWh/a     | kg/a    | MWh/a            | MWh/a            | MWh/a | m³/a    | t               |
| Schulen | 2002   | 2.349.717 | 6.187      |           |         | 34.793           | 43.903           | 7.262 | 97.907  | 12.745          |
| Schulen | 2003   | 2.337.682 | 6.065      |           |         | 34.557           | 41.452           | 7.056 | 97.697  | 12.566          |
| Schulen | 2004   | 2.346.357 | 5.989      |           |         | 34.625           | 40.491           | 7.637 | 94.746  | 13.002          |
| Schulen | 2005   | 2.273.402 | 6.037      |           |         | 33.756           | 40.760           | 6.987 | 95.047  | 12.335          |
| Schulen | 2006   | 2.286.745 | 5.642      |           |         | 33.697           | 42.218           | 7.217 | 88.808  | 12.450          |
| Schulen | 2007   | 2.307.483 | 5.525      |           |         | 33.511           | 43.989           | 7.644 | 99.272  | 12.462          |
| Schulen | 2008   | 2.637.948 | 5.930      |           |         | 37.295           | 45.034           | 8.285 | 98.080  | 13.017          |
| Schulen | 2009   | 2.812.360 | 5.815      |           |         | 36.340           | 44.124           | 8.091 | 101.081 | 8.198           |
| Schulen | 2010   | 3.248.826 | 7.748      |           |         | 42.436           | 43.863           | 8.139 | 93.922  | 8.923           |
| Schulen | 2011   | 2.712.325 | 7.194      |           |         | 34.109           | 44.756           | 8.000 | 109.366 | 7.428           |
| Schulen | 2012   | 2.884.514 | 8.228      |           |         | 37.530           | 44.264           | 8.084 | 103.029 | 7.951           |
| Schulen | 2013   | 2.817.285 | 11.257     |           | 11.205  | 41.130           | 38.802           | 8.366 | 103.406 | 11.200          |
| Schulen | 2014   | 2.334.180 | 9.449      |           | 52.293  | 34.095           | 40.889           | 8.098 | 101.029 | 9.359           |
| Schulen | 2015   | 2.448.279 | 9.852      |           | 52.939  | 35.741           | 37.889           | 8.019 | 106.398 | 9.803           |
| Schulen | 2016   | 2.411.138 | 10.094     |           | 45.904  | 35.620           | 37.333           | 7.789 | 99.135  | 9.758           |

Die Gebäudegruppe „Schulen“ beinhaltet ab 2013 auch drei angemietete Liegenschaften in Köln, deren Energiedaten in den vorhergehenden Jahren nicht dargestellt wurden. Für 2016 liegt für die LVR-Anna-Freud-Schule, KME, Köln, die Betriebskostenabrechnung (hier für Wärme, Strom, Wasser) noch nicht vor.

| Kultur | Heizöl | Gas     | Flüssiggas | Fernwärme | Pellets | Heiz-<br>energie | Heiz-<br>energie | Strom | Wasser | CO <sub>2</sub> |
|--------|--------|---------|------------|-----------|---------|------------------|------------------|-------|--------|-----------------|
|        |        |         |            |           |         | tats. Verb.      | ber. Verb.       |       |        | absol.          |
|        | l/a    | m³/a    | kg/a       | MWh/a     | kg/a    | MWh/a            | MWh/a            | MWh/a | m³/a   | t               |
| Kultur | 2002   | 267.442 | 913.811    | 63.802    | 1.230   | 12.819           | 15.909           | 3.986 | 27.228 | 5.742           |
| Kultur | 2003   | 267.924 | 941.567    | 53.087    | 1.287   | 13.066           | 15.390           | 3.720 | 26.941 | 5.607           |
| Kultur | 2004   | 303.210 | 957.788    | 49.748    | 3.390   | 15.648           | 17.731           | 3.857 | 33.584 | 6.045           |
| Kultur | 2005   | 136.727 | 1.106.716  | 105.950   | 5.023   | 17.311           | 20.275           | 6.639 | 38.008 | 8.053           |
| Kultur | 2006   | 130.943 | 1.136.286  | 78.226    | 4.293   | 16.970           | 20.482           | 7.232 | 37.575 | 8.464           |
| Kultur | 2007   | 96.440  | 907.444    | 111.700   | 5.069   | 15.400           | 19.112           | 6.947 | 38.225 | 7.794           |
| Kultur | 2008   | 112.710 | 961.520    | 124.718   | 5.377   | 16.483           | 19.130           | 7.230 | 43.596 | 8.213           |
| Kultur | 2009   | 133.871 | 1.013.649  | 98.426    | 5.279   | 16.973           | 19.711           | 7.889 | 38.618 | 3.356           |
| Kultur | 2010   | 125.500 | 1.247.994  | 72.778    | 5.245   | 19.317           | 19.796           | 8.319 | 40.211 | 3.892           |
| Kultur | 2011   | 83.689  | 1.071.885  | 20.031    | 4.535   | 16.198           | 20.115           | 8.113 | 45.222 | 3.216           |
| Kultur | 2012   | 88.533  | 1.108.543  | 21.329    | 5.078   | 17.163           | 19.570           | 8.230 | 38.754 | 3.372           |
| Kultur | 2013   | 93.407  | 1.251.040  | 19.214    | 4.326   | 18.017           | 16.998           | 8.292 | 39.714 | 4.852           |
| Kultur | 2014   | 77.058  | 949.350    | 16.272    | 4.471   | 14.944           | 17.791           | 8.035 | 35.778 | 4.152           |
| Kultur | 2015   | 81.745  | 970.928    | 17.896    | 3.566   | 14.323           | 15.077           | 7.982 | 35.031 | 3.912           |
| Kultur | 2016   | 89.530  | 1.046.639  | 505       | 5.114   | 16.482           | 17.169           | 8.023 | 43.910 | 4.580           |

| Jugendhilfe | Heizöl | Gas     | Flüssig-<br>gas | Fern-<br>wärme | Holzpel-<br>lets | Heiz-<br>energie | Heiz-<br>energie | Strom | Wasser | CO <sub>2</sub> |
|-------------|--------|---------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|-------|--------|-----------------|
|             |        |         |                 |                |                  | tats. Verb.      | ber. Verb.       |       |        | absol.          |
|             | l/a    | m³/a    | kg/a            | MWh/a          | kg/a             | MWh/a            | MWh/a            | MWh/a | m³/a   | t               |
| Jugendhilfe | 2002   | 78.096  | 1.004.497       |                |                  | 10.099           | 12.040           | 1.065 | 22.932 | 3.128           |
| Jugendhilfe | 2003   | 67.792  | 947.731         |                |                  | 9.470            | 10.792           | 945   | 21.966 | 2.892           |
| Jugendhilfe | 2004   | 106.890 | 1.028.110       |                |                  | 10.606           | 11.758           | 997   | 21.202 | 3.217           |
| Jugendhilfe | 2005   | 58.633  | 950.170         |                |                  | 9.401            | 10.677           | 988   | 22.741 | 2.900           |
| Jugendhilfe | 2006   | 115.355 | 747.510         |                |                  | 8.086            | 9.675            | 897   | 27.064 | 2.569           |
| Jugendhilfe | 2007   | 57.646  | 729.976         |                |                  | 7.348            | 9.131            | 916   | 27.200 | 2.374           |
| Jugendhilfe | 2008   | 68.177  | 952.358         |                |                  | 9.517            | 10.933           | 997   | 22.538 | 2.939           |
| Jugendhilfe | 2009   | 45.024  | 969.265         |                |                  | 9.443            | 10.826           | 941   | 21.498 | 2.220           |
| Jugendhilfe | 2010   | 96.261  | 1.145.349       | 88             |                  | 10.211           | 10.081           | 1.246 | 29.331 | 2.420           |
| Jugendhilfe | 2011   | 91.138  | 820.106         | 76             |                  | 8.981            | 11.238           | 1.203 | 29.547 | 2.248           |
| Jugendhilfe | 2012   | 104.556 | 890.442         | 9.191          |                  | 9.632            | 10.882           | 1.158 | 25.448 | 2.389           |
| Jugendhilfe | 2013   | 57.062  | 989.524         | 4.155          | 0                | 9.435            | 8.901            | 1.936 | 24.201 | 2.624           |
| Jugendhilfe | 2014   | 49.426  | 696.513         | 1.737          | 8.700            | 6.291            | 7.489            | 2.037 | 25.976 | 1.882           |
| Jugendhilfe | 2015   | 55.009  | 741.643         | 3.977          | 15.000           | 7.589            | 7.989            | 1.558 | 24.748 | 2.013           |
| Jugendhilfe | 2016   | 55.391  | 615.898         | 3.378          | 15.000           | 6.181            | 6.439            | 1.582 | 25.218 | 1.702           |

| Heilpädagog.<br>Hilfen (HPH) | Heizöl | Gas    | Flüssig-<br>gas | Fern-<br>wärme | Pellets | Heiz-<br>energie | Heiz-<br>energie | Strom | Wasser  | CO <sub>2</sub> |
|------------------------------|--------|--------|-----------------|----------------|---------|------------------|------------------|-------|---------|-----------------|
|                              | l/a    | m³/a   | kg/a            | MWh/a          | kg/a    | tats. Verb.      | ber. Verb.       |       |         | absol.          |
| HPH                          | 2002   | 0      | 191.039         | 2.435          |         | 4.208            | 5.401            | 958   | 26.443  | 1.315           |
| HPH                          | 2003   | 0      | 201.189         | 2.364          |         | 4.231            | 5.154            | 988   | 25.964  | 1.350           |
| HPH                          | 2004   | 0      | 170.713         | 2.613          |         | 4.197            | 4.992            | 1.029 | 25.885  | 1.338           |
| HPH                          | 2005   | 0      | 179.469         | 2.362          |         | 4.027            | 4.950            | 1.049 | 24.861  | 1.346           |
| HPH                          | 2006   | 0      | 179.576         | 2.355          |         | 4.106            | 5.216            | 1.014 | 26.330  | 1.340           |
| HPH                          | 2007   | 0      | 180.608         | 2.212          |         | 3.969            | 5.301            | 882   | 25.842  | 1.237           |
| HPH                          | 2008   | 5.942  | 324.138         | 2.485          |         | 5.750            | 7.088            | 1.497 | 49.287  | 2.041           |
| HPH                          | 2009   | 6.346  | 343.854         | 2.696          |         | 6.160            | 7.591            | 1.468 | 40.633  | 1.077           |
| HPH                          | 2010   | 23.146 | 797.884         | 2.699          |         | 8.198            | 8.576            | 2.179 | 91.158  | 1.917           |
| HPH                          | 2011   | 36.596 | 679.619         | 2.478          |         | 9.628            | 12.824           | 2.826 | 102.032 | 1.928           |
| HPH                          | 2012   | 30.290 | 695.321         | 2.430          |         | 9.673            | 11.557           | 2.810 | 84.256  | 1.941           |
| HPH                          | 2013   | 57.435 | 2.637.267       |                |         | 26.916           | 25.392           | 4.213 | 84.309  | 6.575           |
| HPH                          | 2014   | 55.165 | 2.155.174       |                |         | 22.077           | 26.282           | 4.144 | 82.143  | 5.420           |
| HPH                          | 2015   | 35.459 | 2.254.802       |                |         | 22.882           | 24.087           | 4.477 | 81.642  | 5.602           |
| HPH                          | 2016   | 15.356 | 2.290.652       |                |         | 23.028           | 23.987           | 4.185 | 77.167  | 5.606           |

| Kliniken | Heizöl | Gas       | Flüssiggas | Fernwärme | Pellets | Heiz-<br>energie | Heiz-<br>energie | Strom  | Wasser  | CO <sub>2</sub> |
|----------|--------|-----------|------------|-----------|---------|------------------|------------------|--------|---------|-----------------|
|          | l/a    | m³/a      | kg/a       | MWh/a     | kg/a    | tats. Verb.      | ber. Verb.       | MWh/a  | m³/a    | absol.          |
| Kliniken | 2002   | 1.479.778 | 11.793.355 | 97.855    | 53.642  | 175.119          | 220.412          | 33.781 | 633.738 | 57.529          |
| Kliniken | 2003   | 1.595.325 | 10.641.054 | 42.262    | 58.319  | 180.724          | 216.319          | 34.672 | 675.429 | 58.918          |
| Kliniken | 2004   | 887.847   | 12.109.494 | 37.832    | 52.860  | 183.940          | 213.374          | 36.096 | 647.924 | 60.857          |
| Kliniken | 2005   | 1.155.637 | 11.222.991 | 10.615    | 49.288  | 173.896          | 209.394          | 34.737 | 593.769 | 58.238          |
| Kliniken | 2006   | 870.718   | 10.782.977 | 2.942     | 52.781  | 172.185          | 215.481          | 32.055 | 554.621 | 55.349          |
| Kliniken | 2007   | 883.910   | 10.543.589 | 2.212     | 45.836  | 162.859          | 213.128          | 31.983 | 565.466 | 54.059          |
| Kliniken | 2008   | 794.994   | 11.774.308 | 2.741     | 49.341  | 178.469          | 215.354          | 32.257 | 550.298 | 57.359          |
| Kliniken | 2009   | 1.206.493 | 11.188.661 | 1.087     | 44.376  | 171.567          | 207.243          | 31.663 | 542.136 | 34.452          |
| Kliniken | 2010   | 1.773.320 | 14.654.911 | 7.110     | 29.561  | 182.618          | 188.443          | 32.904 | 507.655 | 39.207          |
| Kliniken | 2011   | 185.014   | 11.350.732 | 25.070    | 30.106  | 159.232          | 207.819          | 31.802 | 529.354 | 44.243          |
| Kliniken | 2012   | 405.717   | 14.318.549 | 53.436    | 45.709  | 158.933          | 186.652          | 31.074 | 543.115 | 37.435          |
| Kliniken | 2013   | 686.909   | 17.970.756 | 25.500    | 42.226  | 221.124          | 208.608          | 35.108 | 539.244 | 63.931          |
| Kliniken | 2014   | 520.589   | 16.240.196 | 25.500    | 42.226  | 193.557          | 230.425          | 34.601 | 509.090 | 56.666          |
| Kliniken | 2015   | 571.936   | 17.809.778 | 25.500    | 42.226  | 204.408          | 215.166          | 34.016 | 505.430 | 59.483          |
| Kliniken | 2016   | 504.582   | 17.478.299 | 45.270    | 45.270  | 203.534          | 212.015          | 34.837 | 511.736 | 59.393          |

| Gesamt | Heizöl | Gas       | Flüssiggas | Fernwärme | Pellets | Heiz-<br>energie | Heiz-<br>energie | Strom  | Wasser  | CO <sub>2</sub> |
|--------|--------|-----------|------------|-----------|---------|------------------|------------------|--------|---------|-----------------|
|        | l/a    | m³/a      | l/a        | MWh/a     | kg/a    | tats. Verb.      | ber. Verb.       |        |         | absol.          |
|        |        |           |            |           |         | MWh/a            | MWh/a            | MWh/a  | m³/a    | t               |
| Gesamt | 2002   | 2.257.344 | 16.252.419 | 161.657   | 68.403  | 242.057          | 304.390          | 51.379 | 819.817 | 83.964          |
| Gesamt | 2003   | 2.361.610 | 15.069.223 | 95.349    | 72.851  | 246.982          | 295.326          | 52.182 | 860.647 | 85.158          |
| Gesamt | 2004   | 1.722.561 | 16.612.461 | 87.580    | 69.715  | 253.963          | 294.481          | 54.285 | 840.955 | 88.186          |
| Gesamt | 2005   | 1.757.132 | 15.732.748 | 116.564   | 67.796  | 243.571          | 292.685          | 55.627 | 792.258 | 87.009          |
| Gesamt | 2006   | 1.549.209 | 15.133.094 | 81.168    | 70.255  | 240.310          | 299.969          | 53.836 | 749.855 | 84.451          |
| Gesamt | 2007   | 1.437.625 | 14.669.100 | 113.912   | 62.919  | 227.443          | 296.756          | 54.163 | 771.332 | 82.366          |
| Gesamt | 2008   | 1.360.086 | 16.650.273 | 127.459   | 67.808  | 252.302          | 303.621          | 56.403 | 778.714 | 88.298          |
| Gesamt | 2009   | 1.650.902 | 16.327.789 | 99.513    | 62.880  | 245.302          | 295.666          | 56.340 | 759.721 | 49.807          |
| Gesamt | 2010   | 2.215.357 | 21.094.963 | 79.888    | 51.019  | 268.458          | 276.891          | 59.379 | 776.027 | 56.927          |
| Gesamt | 2011   | 545.298   | 16.634.667 | 20.031    | 43.914  | 232.795          | 303.259          | 58.542 | 829.184 | 59.546          |
| Gesamt | 2012   | 781.767   | 19.897.369 | 30.520    | 50.873  | 238.050          | 279.273          | 57.013 | 808.531 | 53.616          |
| Gesamt | 2013   | 1.068.829 | 25.670.109 | 23.369    | 74.190  | 321.796          | 303.581          | 63.131 | 804.254 | 90.960          |
| Gesamt | 2014   | 842.086   | 22.378.686 | 18.010    | 63.576  | 275.790          | 327.607          | 62.193 | 767.612 | 78.870          |
| Gesamt | 2015   | 893.635   | 24.225.425 | 47.373    | 60.255  | 289.819          | 305.072          | 61.228 | 766.693 | 82.389          |
| Gesamt | 2016   | 817.437   | 23.842.625 | 3.883     | 64.971  | 289.596          | 301.663          | 61.614 | 771.230 | 82.595          |

**Differenzierte Darstellung der Verbräuche in LVR-Förderschulen mit und ohne Schwimmbädern im Berichtszeitraum 2013-2016**

| Wasser                  | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Schulen mit SW          | 83.586      | 81.489      | 85.851      | 81.704      |
| Schulen ohne SW         | 19.819      | 19.539      | 20.547      | 17.431      |
| <b>Strom</b>            | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> |
| Schulen mit SW          | 5.839.620   | 5.830.379   | 5.781.271   | 5.909.837   |
| Schulen ohne SW         | 2.526.849   | 2.267.569   | 2.237.491   | 1.879.535   |
| <b>Wärme</b>            | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> |
| Schulen mit SW          | 28.200.331  | 23.912.045  | 25.111.168  | 26.397.792  |
| Schulen ohne SW         | 12.929.548  | 10.434.444  | 10.883.574  | 9.442.065   |
| <b>Wasser m³ pro m²</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> |
| Schulen mit SW          | 0,37        | 0,36        | 0,38        | 0,36        |
| Schulen ohne SW         | 0,16        | 0,14        | 0,16        | 0,14        |
| <b>Strom kWh pro m²</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> |
| Schulen mit SW          | 26          | 26          | 26          | 26          |
| Schulen ohne SW         | 20          | 18          | 18          | 15          |
| <b>Wärme kWh pro m²</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> |
| Schulen mit SW          | 152         | 129         | 135         | 142         |
| Schulen ohne SW         | 124         | 100         | 104         | 90          |

# Abkürzungsverzeichnis

|       |                                                |
|-------|------------------------------------------------|
| BGF   | Bruttogrundfläche                              |
| BHKW  | Blockheizkraftwerk                             |
| EBF   | Energiebezugsfläche                            |
| EDM   | Energiedatenmanagement                         |
| EDV   | Elektronische Datenverarbeitung                |
| EMAS  | Eco-Management and Audit Scheme                |
| EnEV  | Energieeinsparverordnung                       |
| EVU   | Energieversorgungsunternehmen                  |
| GA    | Gebäudeautomation                              |
| GEMIS | Globales Emissions-Modell integrierter Systeme |
| GLT   | Gebäudeleittechnik                             |
| HPH   | Heilpädagogische Hilfe                         |
| IT    | Informationstechnik                            |
| KGF   | Konstruktions-Grundfläche                      |
| LAN   | Local Area Network                             |
| LED   | light-emitting diode                           |
| MSR   | Mess-, Steuer- und Regelungstechnik            |
| NE    | Nutzeinheit                                    |
| NGF   | Nettogrundfläche                               |
| NUF   | Nutzungsfläche                                 |
| PEF   | Primärenergiefaktoren                          |
| PHPP  | Passivhaus Projektierungspaket                 |
| PV    | Photovoltaik                                   |
| RBB   | Rheinischen Beamtenbaugesellschaft mbH         |
| VDI   | Verein Deutscher Ingenieure                    |

**LVR-Fachbereich Umwelt, Baumaßnahmen, Betreiberaufgaben**

Kennedy-Ufer 2, 50679 Köln

Tel 0221 809-0

[www.lvr.de](http://www.lvr.de)

## Vorlage-Nr. 14/2373

öffentlich

**Datum:** 15.11.2017  
**Dienststelle:** Fachbereich 31  
**Bearbeitung:** Herr Bülles/Herr Krichel

|                                  |                   |                 |
|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| <b>Umweltausschuss</b>           | <b>23.11.2017</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Bau- und Vergabeausschuss</b> | <b>19.01.2018</b> | <b>Kenntnis</b> |
| <b>Kulturausschuss</b>           | <b>21.02.2018</b> | <b>Kenntnis</b> |

### Tagesordnungspunkt:

**Zwischenbericht zur E-Bike-Ladestation am Standort LVR-Kulturzentrum Abtei Brauweiler**

### Kenntnisnahme:

Der Zwischenbericht zur E-Bike-Ladestation am Standort LVR-Kulturzentrum Abtei Brauweiler, wird gemäß Vorlage Nr. 14/2373 zur Kenntnis genommen.

### UN-Behindertenrechtskonvention (BRK):

Diese Vorlage berührt eine oder mehrere Zielrichtungen des LVR-Aktionsplans zur Umsetzung der BRK. nein

### Gleichstellung/Gender Mainstreaming:

Diese Vorlage berücksichtigt Vorgaben des LVR-Aktionsplanes für Gleichstellung, Familienfreundlichkeit und Gender Mainstreaming. nein

### Finanzielle Auswirkungen auf den Haushalt (Ifd. Jahr):

|                                                                     |                  |
|---------------------------------------------------------------------|------------------|
| Produktgruppe:                                                      |                  |
| Erträge:                                                            | Aufwendungen:    |
| Veranschlagt im (Teil-)Ergebnisplan                                 | /Wirtschaftsplan |
| Einzahlungen:                                                       | Auszahlungen:    |
| Veranschlagt im (Teil-)Finanzplan                                   | /Wirtschaftsplan |
| Bei Investitionen: Gesamtkosten der Maßnahme:                       |                  |
| Jährliche ergebniswirksame Folgekosten:                             |                  |
| Die gebildeten Budgets werden unter Beachtung der Ziele eingehalten |                  |

In Vertretung

A l t h o f f

## **Zusammenfassung:**

Die im Antrag 13/228 definierte Zielvorgabe an den publikumsträchtigsten Einrichtungen des LVR das Aufladen von E-Bikes und Pedelecs zu ermöglichen, begründete den politischen Auftrag an die Verwaltung, im Jahr 2016 ein Pilotprojekt „Installation einer überdachten und sicheren E-Bike-Ladestation“ durchzuführen. Nach einjähriger Betriebszeit dieser E-Bike Ladestation am Standort LVR-Kulturzentrum Abtei Brauweiler wurde deutlich, dass diese Art von öffentlichen E-Bike Ladestationen vom Publikum nicht angenommen werden. Im Evaluationszeitraum 01. Juni 2016 bis 31. Oktober 2017 wurden 3,4 KWh Strom verbraucht. In den Sommermonaten Juli bis September 2017 ist kein Stromverbrauch nachweisbar. Nach nicht repräsentativen Befragungen von E-Bike Besitzerinnen und Besitzern geht die Verwaltung davon aus, dass für das Abstellen der wertvollen Fahrräder ein höherer Sicherheitsstandard im öffentlichen Raum vorausgesetzt und die alleinige Haltebügelfixierung über eigene Fahrradschlösser als zu unsicher eingestuft wird.

Aus dieser Überlegung heraus soll nun an drei weiteren Standorten (LVR-Römermuseum Xanten, LVR-LandesMuseum Bonn, LVR-Zentralverwaltung) ein alternatives Pilotprojekt mit abschließbaren Fahrradboxen gestartet werden. Hierbei wird das E-Bike in einer separaten Fahrradbox eingeschlossen und über einen innenliegenden Stromanschluss ebendort aufgeladen. Innerhalb der Box besteht darüber hinaus die Möglichkeit der gesicherten Lagerung von Fahrradhelmen, Satteltaschen etc.

Die Verwaltung wird der Politik - nach einjähriger Betriebsdauer - über den Stromverbrauch, die tatsächliche Frequentierung sowie die Defekt- und Vandalismushäufigkeit berichten.

## **Begründung der Vorlage Nr. 14/2373:**

**Zwischenbericht** zur E-Bike-Ladestation am Standort LVR-Kulturzentrum Abtei Brauweiler

Die im Antrag 13/228 gemachte Zielvorgabe, an den publikumsträchtigsten Einrichtungen des LVR das Aufladen von E-Bikes und Pedelecs zu ermöglichen, begründete den politischen Auftrag an die Verwaltung, im Jahr 2016 ein Pilotprojekt „Installation einer überdachten und sicheren E-Bike-Ladestation“ durchzuführen, nach einjähriger Evaluation über die Erfahrungswerte zu berichten und in der Folge – einen positiven Ausgleich zwischen Kosten, Nutzen und Praktikabilität vorausgesetzt - eine Standardisierung bei der Beschaffung (aktivierbare Investition) über eine Rahmenvertragsabwicklung zu entwickeln.

Marktrecherchen des LVR-Gebäude- und Liegenschaftsmanagements haben ergeben, dass die E-Bike-Ladestationen gemäß den Empfehlungen des Allgemeinen Deutschen Fahrradclubs (ADFC) in kompakter Modulbauweise umgesetzt werden sollten. In diesen Modulen werden die Fahrräder an überdachten Geländern/Bügeln angeschlossen und es wird die Möglichkeit geschaffen, Akku, Helm und weiteres Equipment witterungsgeschützt unterzubringen und über ein Münzpfandschloss gegen Diebstahl zu sichern sowie parallel die Akkus der E-Bikes und Pedelecs über Einzelsteckdosen (230V/AC) aufzuladen.

Das LVR-Gebäude und Liegenschaftsmanagement hat für das Pilotprojekt den Standort des LVR-Kulturzentrums in Brauweiler (hier: Außenwand technisches Zentrum/ehemaliges Kasino zwischen Parkplatz und Abteigebäude) ausgewählt, da dieses fahrradfreundlich erreichbar ist und hier verschiedenste Veranstaltungsformate eine hohe Frequentierung erwarten lassen.

Nach Abstimmung mit der Denkmalpflege hinsichtlich Standort und Ausführung wurde die Bau- und Aufstellgenehmigung durch die Untere Denkmalbehörde im Februar 2016 erteilt. Die Planungs-, Genehmigungs- und Bauzeit betrug in der Summe ca. fünf Monate, sodass eine Inbetriebnahme der E-Bike-Ladestation durch das LVR-Kulturzentrum Abtei Brauweiler am 18. Juli 2016 erfolgen konnte.

Die Gesamtkosten der Baumaßnahme beliefen sich auf ca. 19.000 € (brutto).



Nach einjähriger Betriebsdauer wird deutlich, dass diese Art von öffentlichen E-Bike Ladestationen derzeit vom Publikum in Brauweiler nicht angenommen wird. Im Evaluationszeitraum 01. Juni 2016 bis 31. Oktober 2017 wurden 3,4 KWh Strom verbraucht. In den Sommermonaten Juli bis September 2017 ist kein Stromverbrauch nachweisbar. Nach nicht repräsentativen Befragungen von E-Bike Besitzerinnen und Besitzern geht die Verwaltung davon aus, dass für das Abstellen der wertvollen Fahrräder ein höherer Sicherheitsstandard im öffentlichen Raum vorausgesetzt und die alleinige Haltebügelfixierung über eigene Fahrradschlösser als zu unsicher eingestuft wird.

Für die Pilotinstallation wurde im Evaluationszeitraum kein Vandalismusschaden gemeldet. Bedingt durch die geringe Frequentierung ist der Zustand der Ladestation neuwertig.

Aus dieser Überlegung heraus soll nun an drei weiteren Standorten (LVR-Römermuseum Xanten, LVR-LandesMuseum Bonn, LVR-Zentralverwaltung) ein alternatives Pilotprojekt mit abschließbaren Fahrradboxen gestartet werden. Hierbei wird das E-Bike in einer separaten Fahrradbox eingeschlossen und über einen innenliegenden Stromanschluss ebendort aufgeladen. Innerhalb der Box besteht darüber hinaus die Möglichkeit der gesicherten Lagerung von Fahrradhelmen, Satteltaschen etc.



Im Rahmen einer Testphase sollen jeweils vier E-Bike Ladeboxen pro genanntem Standort angeschafft und installiert werden.

Die Investitionskosten für diese Pilotinstallationen belaufen sich auf ca. 54.000 € (brutto) (3\*18.000 € (brutto)).

Die Verwaltung wird der Politik nach einjähriger Betriebsphase über den Stromverbrauch, die tatsächliche Frequentierung sowie die Defekt- und Vandalismushäufigkeit berichten.

Im Auftrag

Stölt ing

## **TOP 6      Anfragen und Anträge**

**TOP 7        Mitteilungen der Verwaltung**

**TOP 8**

**Verschiedenes**