

ENERGIEGEWINNHAUS DER RHEIN-HUNSRÜCK-ENTSORGUNG



NEUBAU DES VERWALTUNGSGEBÄUDE AUF DER KREISMÜLLDEPONIE KIRCHBERG 2009

PROJEKTbeschreibung



KOMMUNAL



EFFIZIENZ



ERDWÄRME



SONNE



Im RHEIN-HUNSRÜCK-KREIS

steckt viel Energie ...

... wir machen was draus!



VORWORT

Konsequentes Energiemanagement, effizientes Handeln nach dem neuesten Stand der Technik und innovative Energielösungen sind für den Rhein-Hunsrück-Kreis ein ständiger Anspruch und eine dauerhafte Herausforderung.

Der Rhein-Hunsrück-Kreis ist dabei mit seinen Maßnahmen oftmals der Zeit voraus. Bereits seit dem Jahr 1999 betreibt der Landkreis an seinen Gebäuden gemeinsam mit der RWE Rhein-Ruhr AG ein systematisches Energiecontrolling (Reduzierung der Treibhausemissionen alleine zwischen 1999 - 2010 um 7.476 Tonnen CO₂). Darüber hinaus wurden zwischen 2003 und 2008 alle Baumaßnahmen des Kreises in Niedrig-Energie-Bauweise im 3-Liter-Haus-Standard realisiert. Seit 2009 werden alle Erweiterungs- und Sanierungsmaßnahmen sogar im Passivhausstandard ausgeführt.

Den bisherigen Höhepunkt der energieeffizienten Baumaßnahmen des Landkreises stellt das im August 2009 neu eröffnete Verwaltungsgebäude der Rhein-Hunsrück Entsorgung auf der Kreismülldeponie in Kirchberg dar. Hierbei handelt es sich um ein Energiegewinnhaus in Passivhausstandard. Dieses Gebäude ist das Ergebnis besonders innovativer Energielösungen. Mit einer Vielzahl intelligenter technischer Maßnahmen wird mehr Energie erzeugt, als für die Beheizung und Belüftung des Gebäudes erforderlich ist. Die Ausrichtung des Gebäudes nach Süden ermöglicht eine optimale passive Nutzung der Solarenergie. Durch die Verbindung des Passivhaus-Dämmstandards mit dem Einsatz einer Wärmepumpe ist eine effiziente Energienutzung zu allen Jahreszeiten garantiert.

Das Energiegewinnhaus stellt einen wichtigen Baustein im Handlungsfeld Energieeffizienz meines Landkreises zur Umsetzung unseres Energie- und Klimaschutzkonzeptes dar und unterstützt die strategischen Bemühungen, „Referenzregion für Klimaschutz und innovative Energiekonzepte“ zu werden. Das Gebäude wurde im Jahr 2009 mit dem RWE-Energie-Effizienz-Preis ausgezeichnet.

Die nachfolgende Projektbeschreibung mit Evaluierungsbericht fasst die Projektdaten kompakt zusammen. Besonders freue ich mich, dass die in der Planungsphase prognostizierten Energiekennwerte im Betrieb auch erreicht werden.

Bertram Fleck
(Landrat)





Im RHEIN-HUNSRÜCK-KREIS steckt viel Energie wir machen was draus!



TECHNISCHE BESCHREIBUNG UND EVALUIERUNG DES GEBÄUDES

Die Rhein-Hunsrück Entsorgung hat auf dem Gelände der Kreismülldeponie in Kirchberg ein neues Verwaltungsgebäude im Passivhaus-Standard errichtet. Durch ein intelligentes Haustechnikkonzept wird sogar mehr Energie erzeugt, als für Heizen und Lüften des Gebäudes erforderlich ist. Somit handelt es sich um ein „Energiegewinnhaus“.

Durch die Ausrichtung des Gebäudes nach Süden ist eine entsprechende passive Nutzung der Solarenergie möglich. Der Entwurf des Architekturbüros Jäckel Architekten sieht eine klare Unterscheidung bei der Orientierung der Räumlichkeiten entsprechend ihrer Nutzung vor. Zudem wird der Erdaushub zu einem wärmedämmenden Erdwall auf Erdgeschossniveau an der Nordseite des Gebäudes aufgeschoben. Dem sommerlichen Wärmeschutz wird mit einem ausreichenden Dachüberstand und einer intelligent gesteuerten Jalousie zur optimierten Tageslichtnutzung Rechnung getragen.

Beim Passivhaus-Dämmstandard ist ein maximaler spezifischer Heizwärmebedarf von 15 kWh/(m²*a) vorgegeben, was einem 1,5-liter-Haus entspricht. Um diesen sehr niedrigen Wert zu erreichen, ist der Einsatz einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) Grundvoraussetzung. In Verbindung mit einer optimierten Dämmung führt dies zu einer Reduzierung des Heizwärmebedarfs um ca. 70 % gegenüber dem aktuell gültigen Dämmstandard der Energieeinsparverordnung (EnEV 2007). Das Gebäude muss auch sehr dicht sein, damit keine Wärme verloren geht. Der Nachweis mit dem Blower-Door-Test hat gezeigt: Der Luftwechsel n₅₀ liegt bei 0,37 1/h also fast 40% unter dem geforderten Wert.

Die wenige Wärme, die im Winter doch gebraucht wird, erzeugt eine Wärmepumpe (WP), die die Umweltwärme aus einem Erdreichkollektor nutzt. Die Wärme wird über Deckenstrahlplatten in die Räume eingebracht. Diese Deckenstrahlplatten erfüllen 5 Funktionen: im Winter fließt Heizungswasser durch sie, im Sommer unter Umgehung der Wärmepumpe kühles Wasser zum Temperieren (natürliches Temperieren). Die frische Luft strömt durch die Platten zugfrei in die Räume, die Leuchten sind integriert und die Platten verbessern die Raumakustik.

Die Lüftungsanlage sorgt aufgrund der Wärmerückgewinnung und der Temperierung der Luft im Erdreichwärmetauscher neben dem effizienten Umgang mit Energie auch für eine konstant hohe Luftqualität.

Herzstück der Haustechnik bildet die innovative Gebäudeleittechnik mit frei programmierten Funktionen zur Regelung von Tageslicht, Kunstlicht, Heizen/Kühlen und Lüftung nach Anwesenheit, Witterung und Jahreszeit. In den Büroräumen kann neben der automatischen Regelung auch mittels einer Bildschirmmaske Einfluss auf Temperaturen und Licht genommen werden. Außerdem werden jedem Arbeitsplatz seine Umgebungsbedingungen angezeigt. Bei Abwesenheit arbeitet die Steuerung energieoptimiert. Das heißt, bevor ein Heizungsventil angesteuert wird, versucht die Steuerung zunächst durch Hochfahren der Jalousien die natürliche Energie des Sonnenlichtes zu nutzen.

Die Gebäudehülle ist nicht nur sehr dicht gestaltet, sondern durch die großen Speichermassen optimal auf das Energiekonzept abgestimmt. Die Betonflächen wurden im Ausbau aktiv gehalten, so dass möglichst viele sichtbare Flächen aus Beton bestehen bleiben. Sie speichern je nach Jahreszeit und Witterung einen Teil der Wärme oder Kühle und vermindern Spitzenlasten (Phasenverschiebung der Lasten). Alle Außenwände, die tragenden Wände und alle Decken sind aus Beton erstellt. Dadurch konnte auch eine schnelle Bauzeit ermöglicht werden. Das detaillierte Dämmkonzept war im Planungsteam intensiv abgestimmt und dokumentiert die homogene Dämmung ohne Wärmebrücken. Alle Durchdringungen wurden vorab geplant und in der Ausführung abgestimmt und überwacht.

Zusätzlich zur reinen Masse aktivieren die speziellen Deckenstrahlplatten in den Büros die Betonflächen. Die temperierte Luft strömt direkt die Betonflächen an und trägt damit zur Phasenverschiebung bei.



Im RHEIN-HUNSRÜCK-KREIS steckt viel Energie ...

... wir machen was draus!



TECHNISCHE BESCHREIBUNG UND EVALUIERUNG DES GEBÄUDES

Insgesamt wird mehr Energie erzeugt, als die Beheizung und Belüftung des Gebäudes an Primärenergie benötigt. Es handelt sich um ein Energiegewinnhaus und spiegelt neben weiteren Aktivitäten die Entwicklung der Rhein-Hunsrück-Entsorgung (RHE) in Richtung eines verstärkten Engagements im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung wider.

PV-Anlage: Leistung: 20,7 kW (90 Stück 230 W Module)

spez. Ertrag: 846 kWh/m²a (Echtertrag 2011: 1.049 kWh/m²a)

Jahresertrag der PV-Anlage: 17.520 kWh/Jahr (Echtertrag 2011: 21.720 kWh/m²a)

Im Jahr 2011 hat das Gebäude folgenden Stromverbrauch für Beheizung und Belüftung benötigt:

Lüftungsgerät: 5.054 kWh

Heizung Umwälzpumpen: 4.201 kWh

Summe: 9.255 kWh

Zusätzlich wurde noch folgender Stromverbrauch für den Betrieb des Gebäudes benötigt:

Serverschränke: 13.294 kWh

Klimatisierung Server: 6.919 kWh

Allgemeiner Stromverbrauch 14.439 kWh

Summe: 34.652 kWh

Der Gesamtstromverbrauch des Gebäudes 2011 betrug 43.907 kWh.

Auch zur Kompensation des allgemeinen Stromverbrauchs betreibt die Rhein-Hunsrück-Entsorgung zwei zusätzliche Photovoltaikanlagen auf dem Gelände der Kreismülldeponie:

Freianlage an der Bundesstraße B 50

Inbetriebnahme: 26.05.2010

PV-Anlage: Leistung: 81,9 kW

spez. Ertrag: 969 kWh/m²a (Echtertrag 2011: 1.134 kWh/m²a)

Jahresertrag der PV-Anlage: 79.361 kWh/Jahr (Echtertrag 2011: 92.934 kWh/m²a)

Aufdachanlage Umladestation

Inbetriebnahme: 17.05.2011

PV-Anlage: Leistung: 60,63 kW

spez. Ertrag: 900 kWh/m²a (Echtertrag 2011: 698 kWh/m²a)

Jahresertrag der PV-Anlage: 54.567 kWh/Jahr (Echtertrag 2011: 42.346 kWh/m²a)

Zusammenstellung der drei PV-Anlagen:

Leistung: 163,23 kW

Jahresertrag der PV-Anlage: 151.448 kWh/Jahr (Echtertrag 2011: 157.000 kWh/m²a)



Im RHEIN-HUNSRÜCK-KREIS

steckt viel Energie ...

... wir machen was draus!



TECHNISCHE BESCHREIBUNG UND EVALUIERUNG DES GEBÄUDES

Insgesamt wird mehr Energie erzeugt, als die Beheizung und Belüftung des Gebäudes an Primärenergie benötigt. Es handelt sich um ein Energiegewinnhaus und spiegelt neben weiteren Aktivitäten die Entwicklung der Rhein-Hunsrück-Entsorgung (RHE) in Richtung eines verstärkten Engagements im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung wider.

PV-Anlage: Leistung: 20,7 kW (90 Stück 230 W Module)

spez. Ertrag: 846 kWh/kW/Jahr

(Echtertrag 2011: 1.049 kWh/kW/Jahr)

Jahresertrag der PV-Anlage: 17.520 kWh/Jahr

(Echtertrag 2011: 21.720 kWh/Jahr)

Im Jahr 2011 hat das Gebäude folgenden Stromverbrauch für Beheizung und Belüftung benötigt:

Lüftungsgerät: 5.054 kWh

Heizung Umwälzpumpen: 4.201 kWh

Summe: 9.255 kWh

Zusätzlich wurde noch folgender Stromverbrauch für den Betrieb des Gebäudes benötigt:

Serverschränke: 13.294 kWh

Klimatisierung Server: 6.919 kWh

Allgemeiner Stromverbrauch 14.439 kWh

Summe: 34.652 kWh

Der Gesamtstromverbrauch des Gebäudes 2011 betrug **43.907 kWh**.

Auch zur Kompensation des allgemeinen Stromverbrauchs betreibt die Rhein-Hunsrück-Entsorgung zwei zusätzliche Photovoltaikanlagen auf dem Gelände der Kreismülldeponie:

Freianlage an der Bundesstraße B 50

Inbetriebnahme: 26.05.2010

PV-Anlage: Leistung: 81,9 kW

spez. Ertrag: 969 kWh/kW/Jahr

(Echtertrag 2011: 1.134 kWh/kW/Jahr)

Jahresertrag der PV-Anlage: 79.361 kWh/Jahr

(Echtertrag 2011: 92.934 kWh/Jahr)

Aufdachanlage Umladestation

Inbetriebnahme: 17.05.2011

PV-Anlage: Leistung: 60,63 kW

spez. Ertrag: 900 kWh/kW/Jahr

(Echtertrag 2011: 698 kWh/kW/Jahr)

Jahresertrag der PV-Anlage: 54.567 kWh/Jahr

(Echtertrag 2011: 42.346 kWh/Jahr)

Zusammenstellung der drei PV-Anlagen:

Leistung: 163,23 kW

Jahresertrag der PV-Anlage: 151.448 kWh/Jahr

(Echtertrag 2011: 157.000 kWh/Jahr)



Im RHEIN-HUNSRÜCK-KREIS steckt viel Energie ...

... wir machen was draus!



Eckdaten des Gebäudes:

Investitionsvolumen:	1,63 Mio. €
Förderung	34.000 €
Weitere Förderung durch KfW-Programm für Erneuerbare Energien im Rahmen eines zinsgünstigen Darlehens über 750.000 €.	
Fertigstellung des Gebäudes	31.07.2009
Gebäudenutzfläche	504 m ²
Umbautes Volumen	2.770 m ³
EnEV Bezugsfläche	886 m ² EnEV
Blower-Door-Messung	$n_{50} = 0,37 \text{ h}^{-1}$ (gefordert 0,6 h ⁻¹)
Energiebilanz:	
Heizwärmebedarf:	23,8 kWhth/m ² Jahr 21.108 kWhth/Jahr
Transmissionswärmeverlust:	0,19 W/m ² K und damit eine Unterschreitung des EnEV-Höchstwerts von ca. 68 %
Primärenergiebedarf nach EnEV:	24 kWh/m ² Jahr
Endenergiebedarf nach EnEV:	15,6 kWhEE/m ² Jahr bzw. 13.842 kWhEE/Jahr
PV-Anlage:	20,7 kW (90 x 230 W Module) 846 kWh/m ² a
Ertrag der PV-Anlage:	17.520 kWh/Jahr

Das intelligente Haustechnikkonzept besteht aus

- einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Erdreichwärmetauscher
- einer Sole-Wasser Wärmepumpe (Erdreichkollektor)
- innovativer Gebäudeleittechnik mit Optimierung von Tageslicht, Kunstlicht, Heizen/Kühlen und Lüftung nach Anwesenheit, Witterung und Jahreszeit
- und einer Photovoltaikanlage.



Im RHEIN-HUNSRÜCK-KREIS steckt viel Energie ...

... wir machen was draus!



Berechnung der Energieeinsparung

			Soll gemäß Förder-Bedingungen
Gebäudenutzfläche AN in m ²	in m ²	504	
Umbautes Volumen	in m ³	2770,3	
EnEV Bezugsfläche	AN in m ² EnEV	886	
A/V - Verhältnis	m ⁻¹	0,52	
Heizwärmebedarf	kWhth/m ² a	23,8	
	kWhth/a	21108	
spezi. Transmissionswv HT'	W/m ² K	0,19	
EnEV-Höchstwert HT'	W/m ² K	0,59	
Unterschreitung der EnEV	W/m ² K	0,4	
	in %	68%	> 45%
Primärenergiebedarf nach EnEV	kWh/m ² a	24	< 40 kWh/m ² a
Endenergiebedarf nach EnEV	kWhEE/m ² a	15,6	
	kWhEE/a	13.842	
PV-Anlage	kW	20,7	230 W Module x 90 Stück
	kWh/m ² a	846	
	kWh/a	17520	
Energieüberschuss (PV-EE)	kWh/a	3.678	>= 0 kWh/a

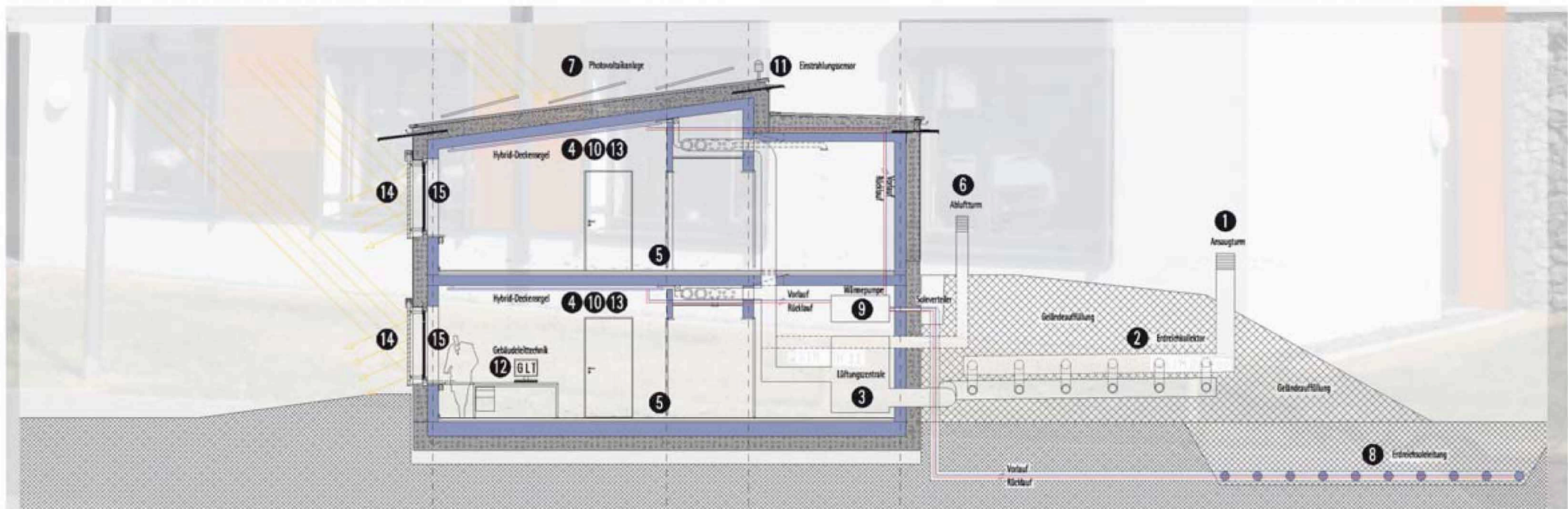
Vergleichbares konventionelles Gebäude nach EnEV

EnEV Bezugsfläche	AN in m ² EnEV	886
Endenergie		
spez. Wert konventionelles Gebäude	kWhEE/m ² a	80
	kWhEE/a	70.920
RHE Gebäude nach Bilanzierung	kWhEE/a	13.842
Einsparung ggf. konventionell	kWhEE/a	57.078
gerundet	kWhEE/a gerundet	57.100

konventionell Aufteilung Energieträger		Erdgas	Strom als Hilfsenergie
		97%	3%
Endenergiebedarf konv.Gebäude	kWhEE/a	55.365	1.712
spez. CO ₂ eq-Emissionsfaktoren	kg CO ₂ eq/kWh	0,25	0,64
Emissionen konv. Gebäude	kg CO ₂ eq/ a	13.841	1.096
im Jahr Gesamt	kg CO ₂ eq/ a	14.937	
Einsparung an CO ₂ eq durch RHE-Gebäude	t CO ₂ eq/ a	15	

Im RHEIN-HUNSRÜCK-KREIS steckt viel Energie wir machen was draus!

Konzept Sommermonate

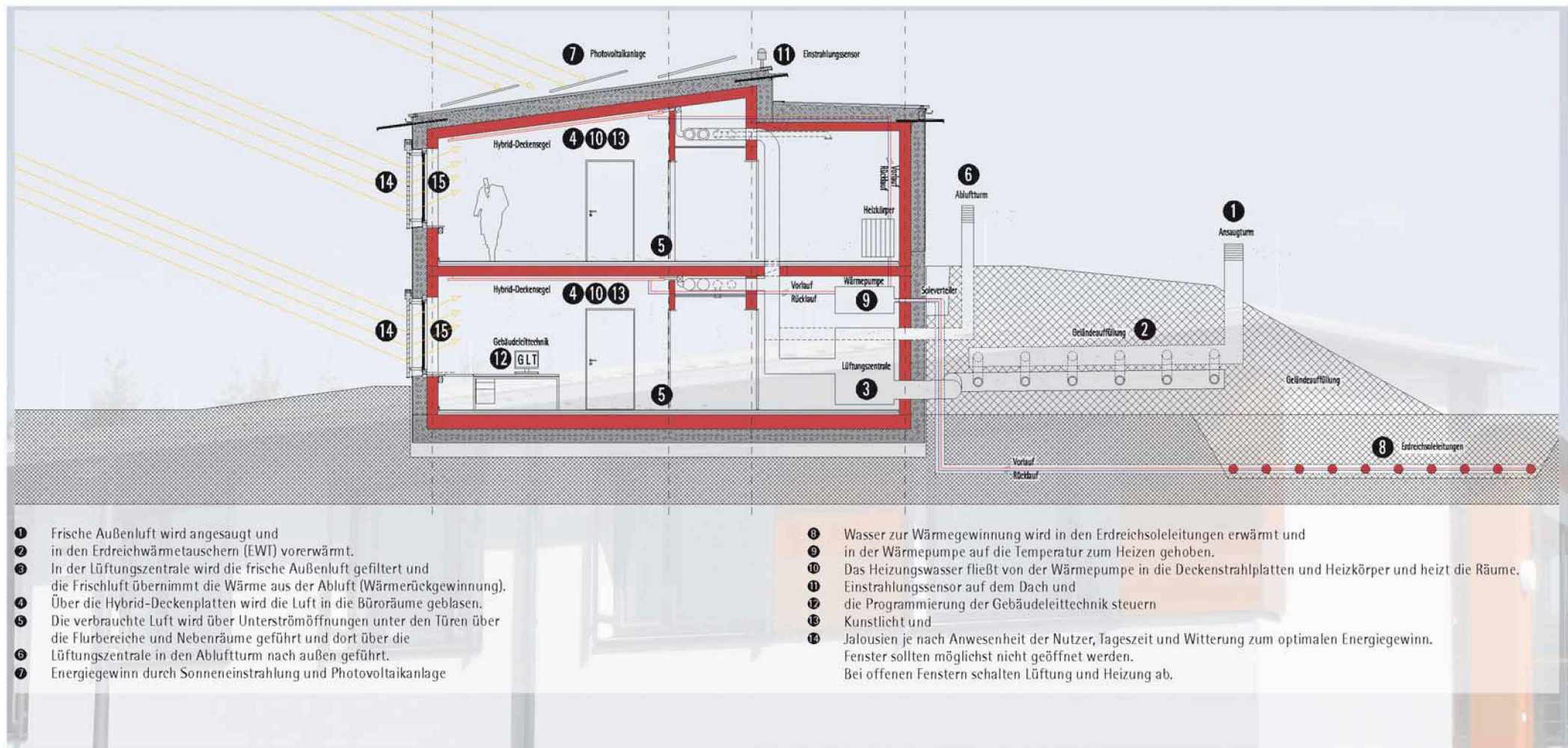


- 1 Frische Außenluft wird angesaugt und
 - 2 in den Erdreichwärmetauschern (EWT) vorgekühlt
 - 3 in der Lüftungszentrale wird die frische Außenluft gefiltert und je nach Witterung erfolgt eine Wärmerückgewinnung oder nicht.
 - 4 Über die Hybrid-Deckenplatten wird die Luft in die Büroräume geblasen.
 - 5 Die verbrauchte Luft wird über Unterströmöffnungen unter den Türen über die Flurbereiche und Nebenräume geführt und dort über
 - 6 Lüftungszentrale in den Abluftturm nach außen geführt.
- Wenn es im Sommer nachts abkühlt, kann die Lüftungsanlage nachts das Gebäude selbständig herunter kühlen.

- 7 Energiegewinn durch Sonneneinstrahlung und Photovoltaikanlage.
- 8 Wasser zur natürlichen Temperierung wird in den Erdreichsoleleitungen gekühlt und unter Umgehung der Wärmepumpe wird
- 9 kühles Heizungswasser in die Deckenstrahlplatten und Heizkörper gepumpt und kühlt die Räume.
- 10 Der Einstrahlungssensor auf dem Dach und die Programmierung der Gebäudetechnik steuern
- 11 Kunstlicht und
- 12 Jalousien je nach Anwesenheit der Nutzer, Tageszeit und Witterung, damit die Wärme draußen bleibt, maximale Durchsicht nach außen gewährleistet ist und möglichst kein Kunstlicht gebraucht wird. Fenster sollten möglichst nicht geöffnet werden. Bei offenen Fenstern schalten Lüftung und Kühlung ab.

Im RHEIN-HUNSRÜCK-KREIS steckt viel Energie wir machen was draus!

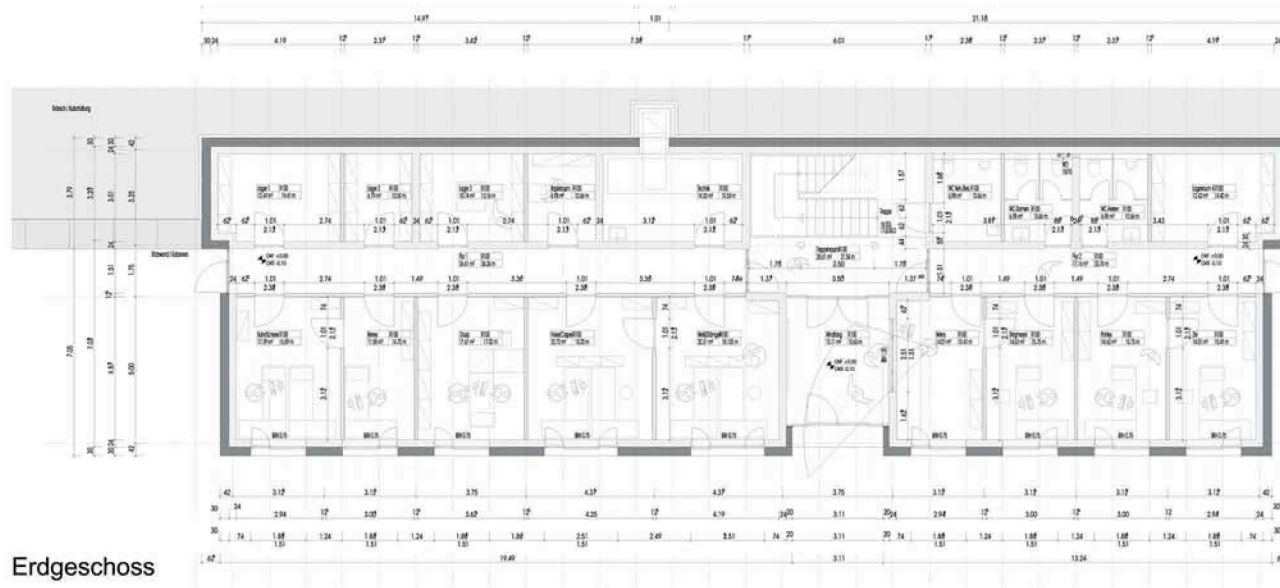
Konzept Wintermonate



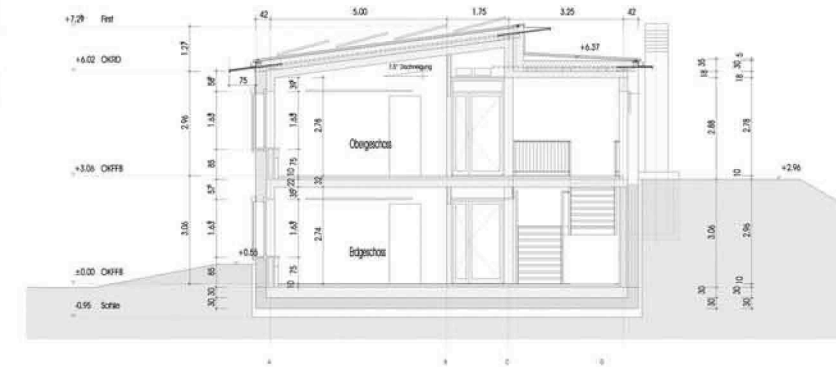


Im RHEIN-HUNSRÜCK-KREIS steckt viel Energie ...

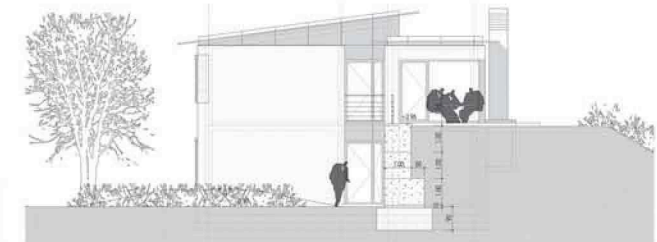
... wir machen was draus!



Pläne



Ansicht Süden



Ansicht Osten

Kontakt:

Rhein-Hunsrück-Entsorgung
Anstalt des öffentlichen Rechtes
Weitersheck
55481 Kirchberg
Tel. (06763) 30 20 – 0
Fax.(06763) 30 20 900
Email: info@rh-entsorgung.de
www.rh-entsorgung.de

**Zusammenstellung der
Projektbeschreibung:**

Kreisverwaltung des Rhein-Hunsrück-Kreises
Fachbereich 21 – Kreisentwicklung
Klimaschutzmanager Frank-Michael Uhle
Ludwigstraße 3-5
55469 Simmern
Tel. (06761) 82 – 611
Fax. (06761) 829 – 611
Email: fm.uhle@rheinhunsrueck.de
www.rheinhunsrueck.de