

Energieeffizienz in Gebäuden

Sofia, 22. Oktober 2013

www.ency-from-germany.info

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vom Plusenergiehaus zur Plusenergieregion

Dr. Tobias Bube, Rolf Disch SolarArchitektur, Freiburg

www.ency-from-germany.info

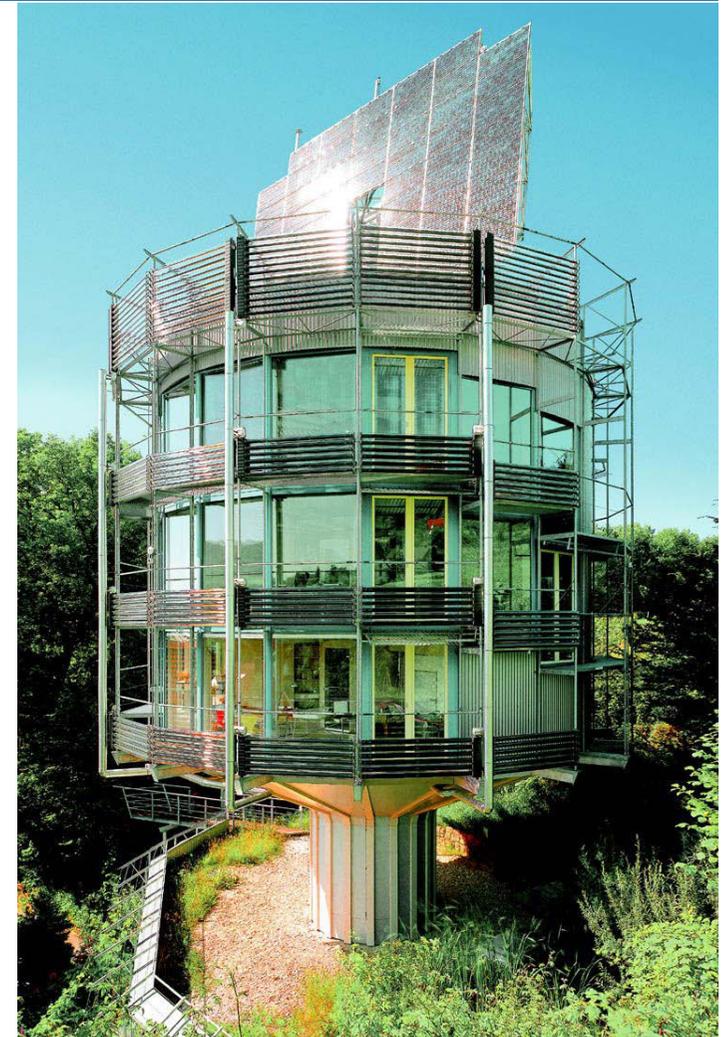
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Rolf Disch SolarArchitektur

Plusenergiehäuser



Inhalt des Vortrags

- I Vorüberlegungen

- II Energieeffiziente Gebäude
 - Orientierung
 - Abstände
 - Kubatur
 - Fenster und Verschattung
 - Dämmung
 - Sonstiges
 - Kosten versus Investition
 - Gestaltung

Inhalt des Vortrags

III Siedlungen und Netze

- Quartier Vauban Freiburg
- Grenzach bei Basel

IV Strategien für Kommunen und Regionen

- Beispiel: Stadt Lörrach
- Beispiel: Region Freiburg

I Vorüberlegungen

www.encyfromgermany.info

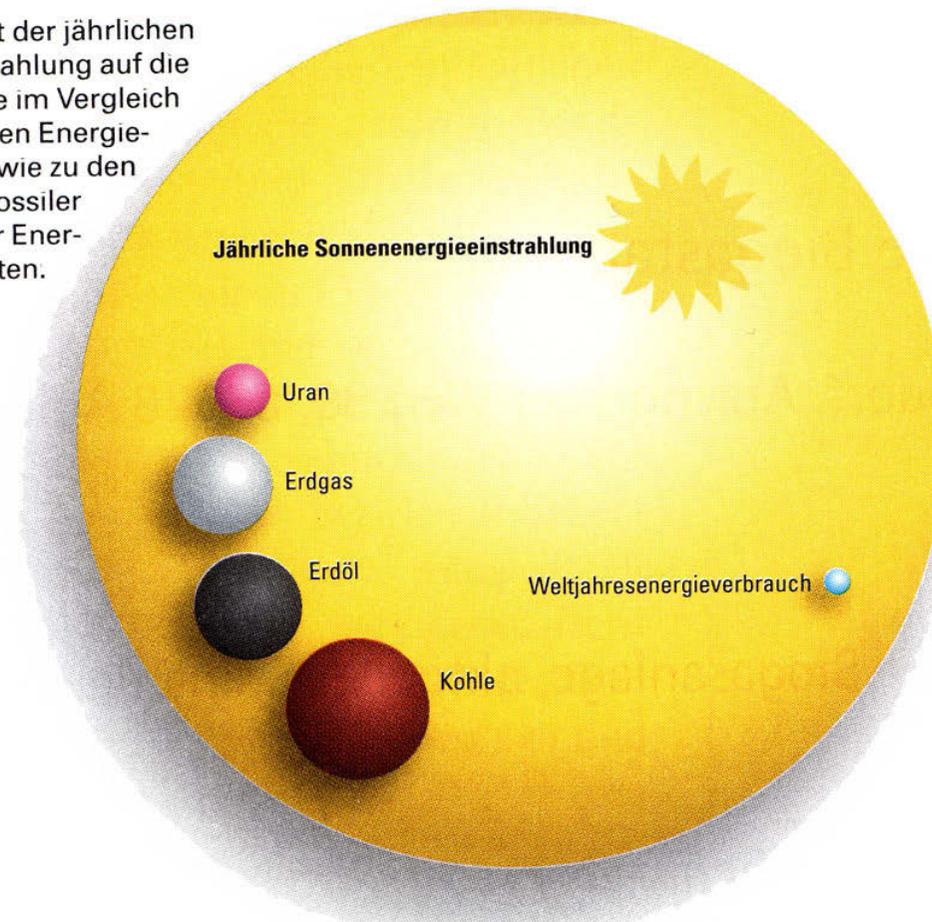
Gefördert durch:



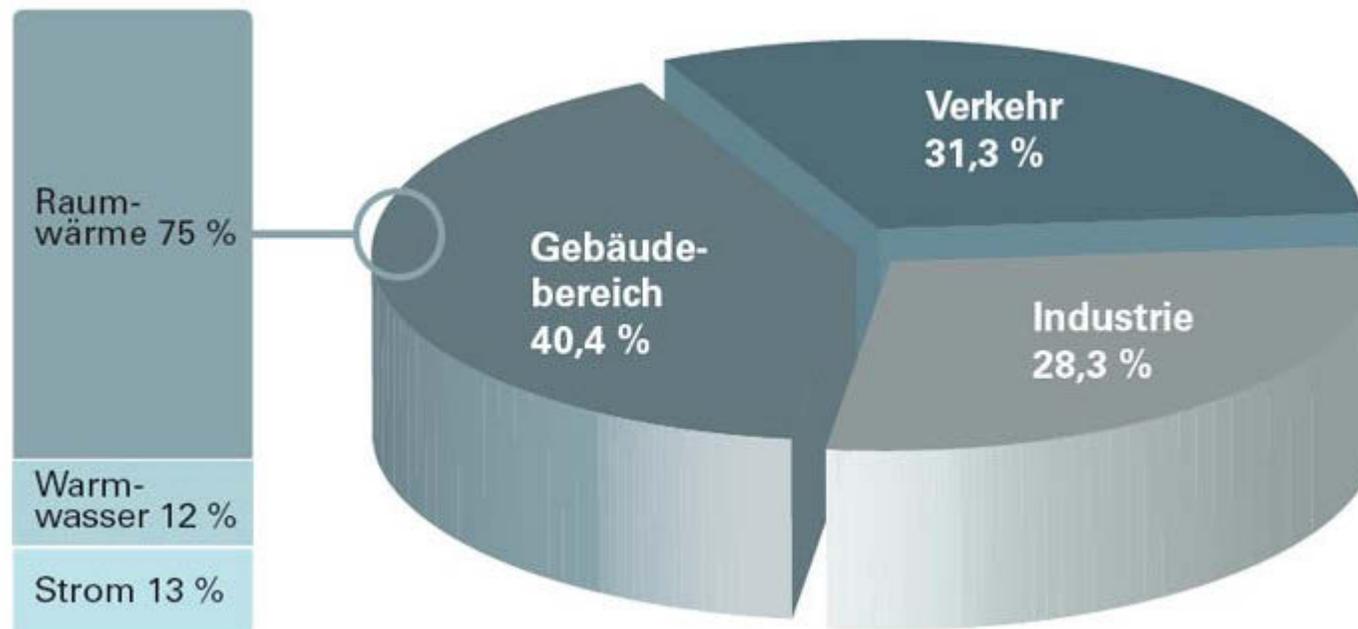
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

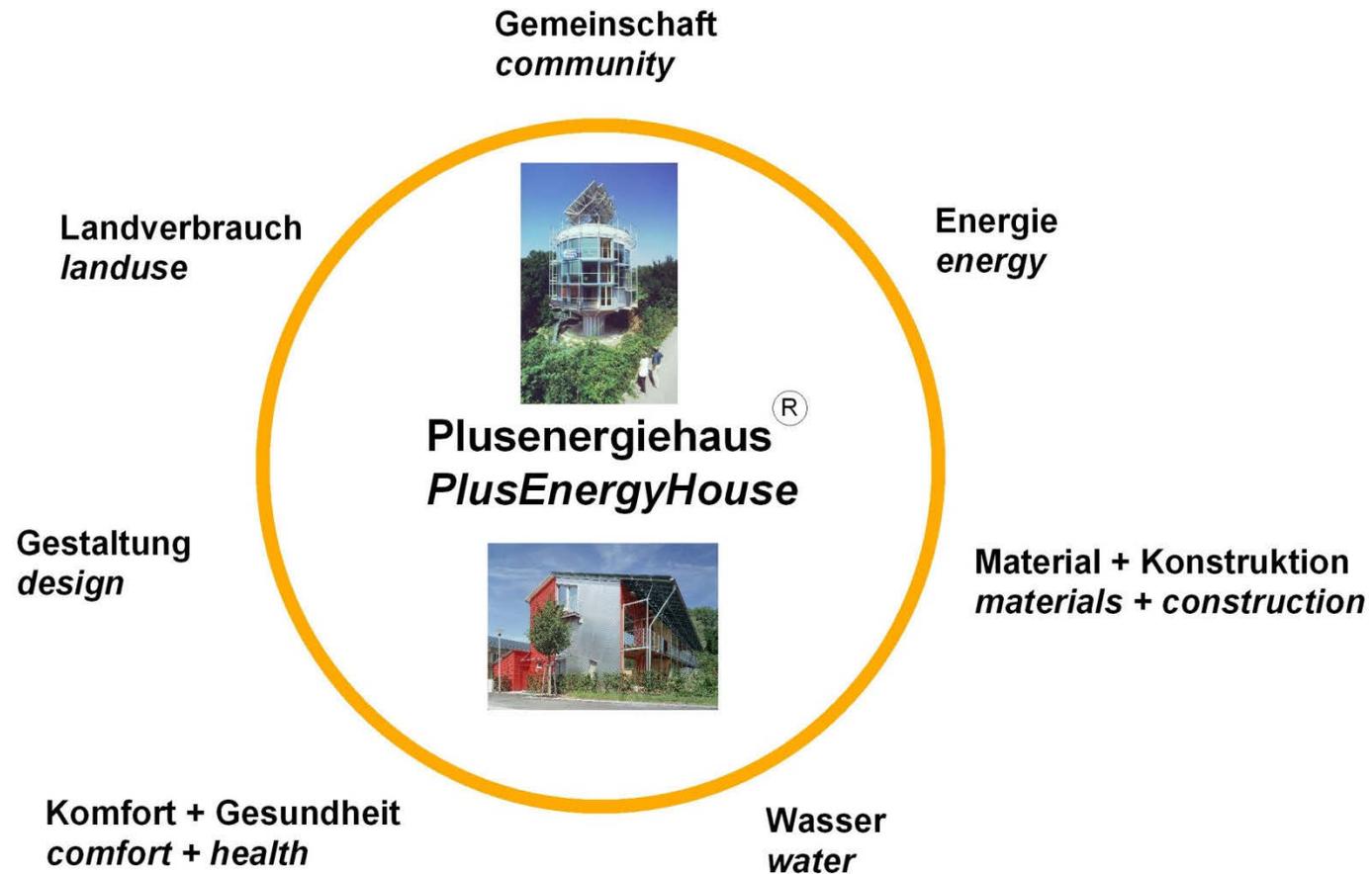
Genug Energie

Energiegehalt der jährlichen Sonneneinstrahlung auf die Erdoberfläche im Vergleich zum weltweiten Energieverbrauch sowie zu den Ressourcen fossiler und atomarer Energieträger [Daten: BMWi 2000]



Die Herausforderung





Was heißt Energieeffizienz in Gebäuden?

- Effizienz durch Reduktion der Verbräuche im Haus
 - Gebäudehülle
 - Geräte und Beleuchtung

- Effizienz der Energiebereitstellung
 - Nutzung von Umweltwärme
 - Effizienz der Energieproduktion
 - Effizienz der Energieverteilung
 - Primärenergiefaktor und Primärenergieträger

II Energieeffiziente Gebäude

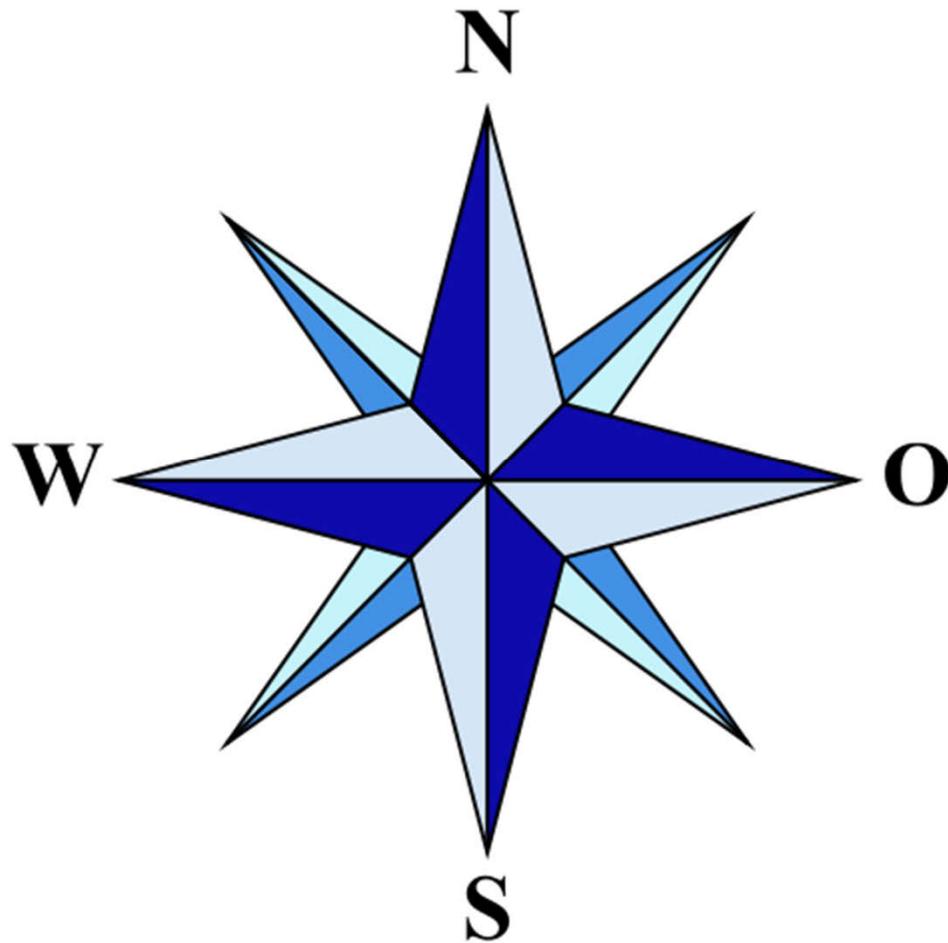
www.ency-from-germany.info

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Wo ist Süden?



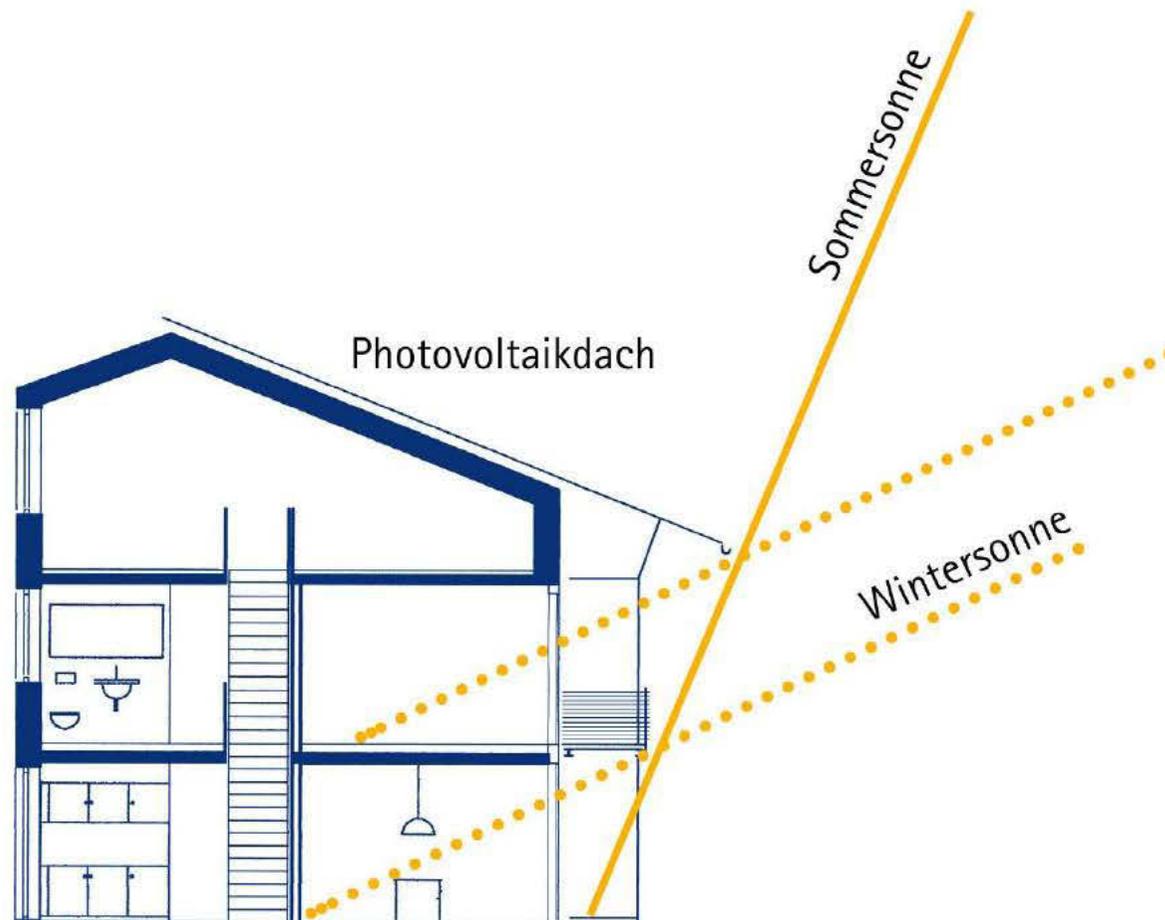
Orientierung: Süden



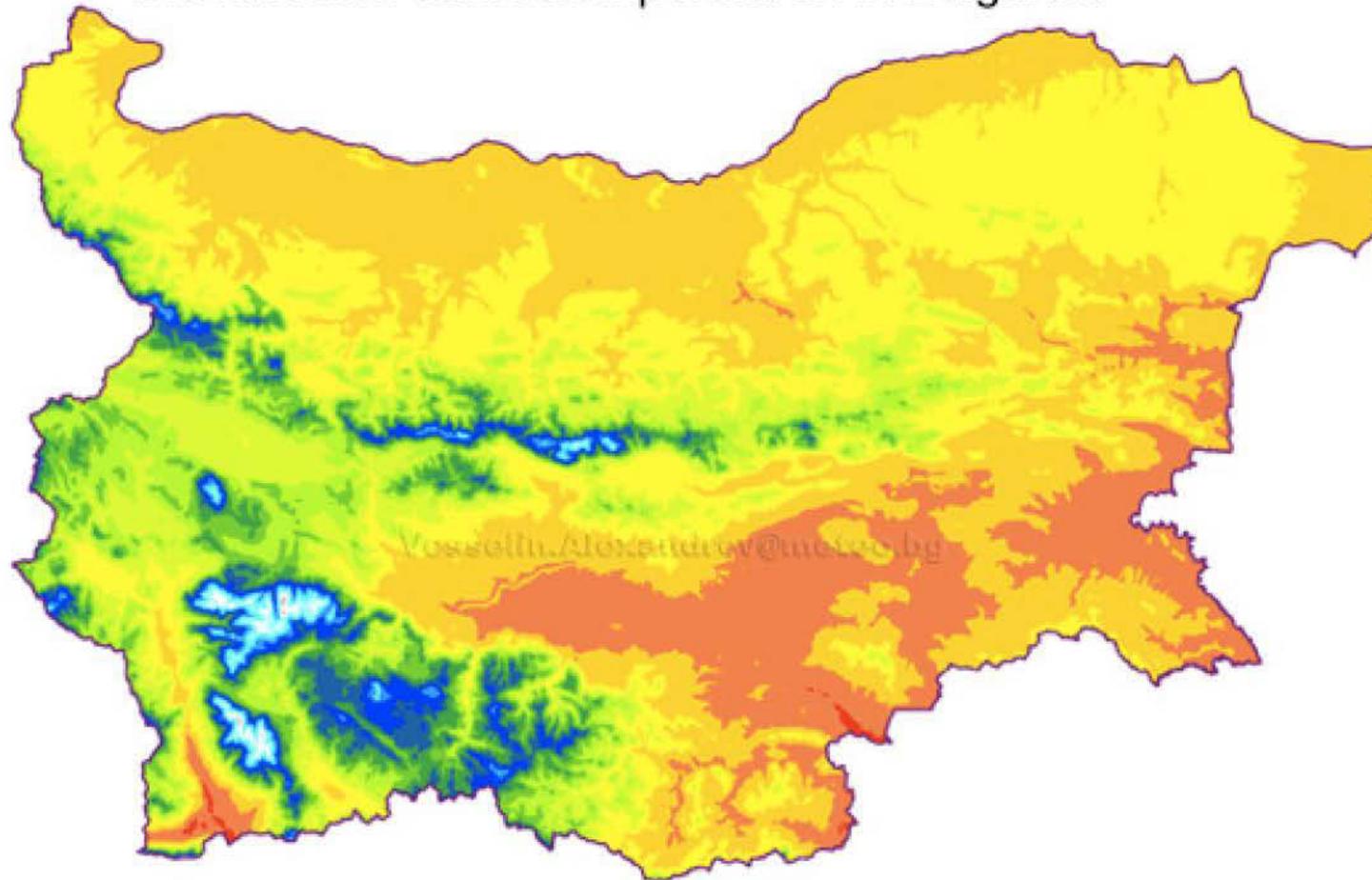
Orientierung: Norden



Zonierung der Räume, Besonnung / Verschattung

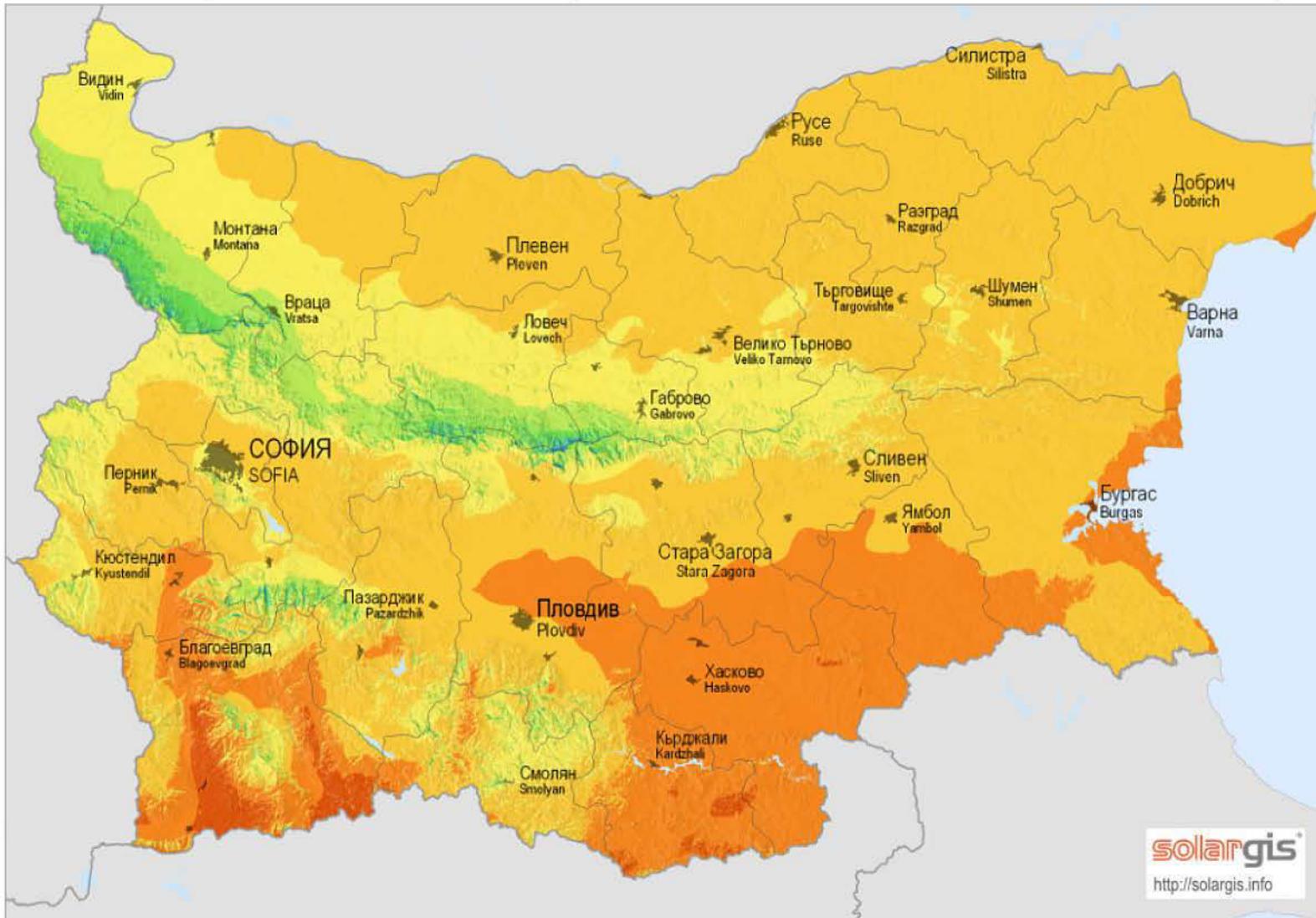


Die mittleren Jahrestemperaturen in Bulgarien



Глобална хоризонтална слънчева радиация

България



Средната годишна сума (4/2004 - 3/2010)

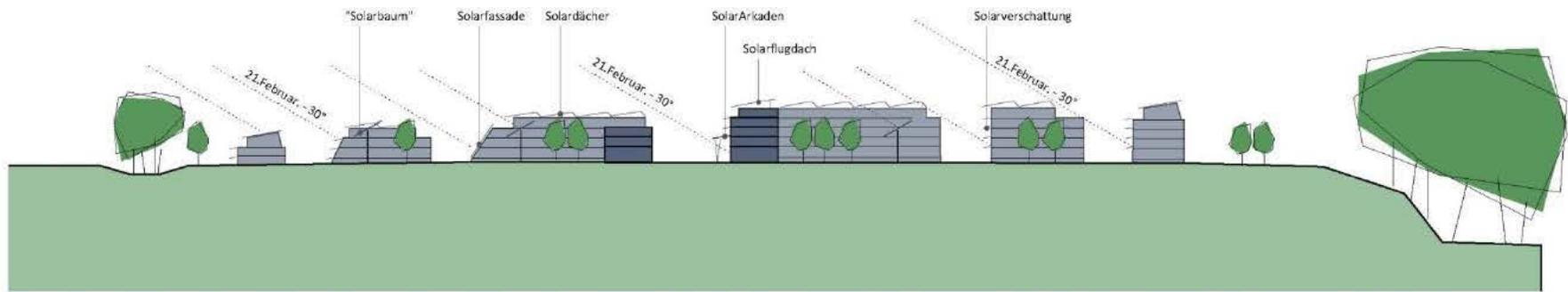


< 1200 1300 1400 1500 > kWh/m²

0 25 50 KM

© 2011 GeoModel Solar s.r.o.

Abstände, gegenseitige Verschattung



Abstände

- Gemäßigtes Klima:

- Ost-West-Abstände können gering sein (Flächennutzung)

- Nord-Süd-Abstände müssen ausreichend sein für Tageslichtversorgung

- Südfassaden können im Sommer durch horizontale Lamellen leicht verschattet werden

- Vermeidung von gegenseitiger Verschattung

Entscheidend ist die Erzielung solarer Energie-Einträge im Winter und deren Vermeidung im Sommer.

Abstände

- Subtropisches Klima:

Südorientierung schafft im Winter gute Belichtung.

Im Sommer bei sehr hochstehender Sonne wenig Aufheizung der Fassaden.

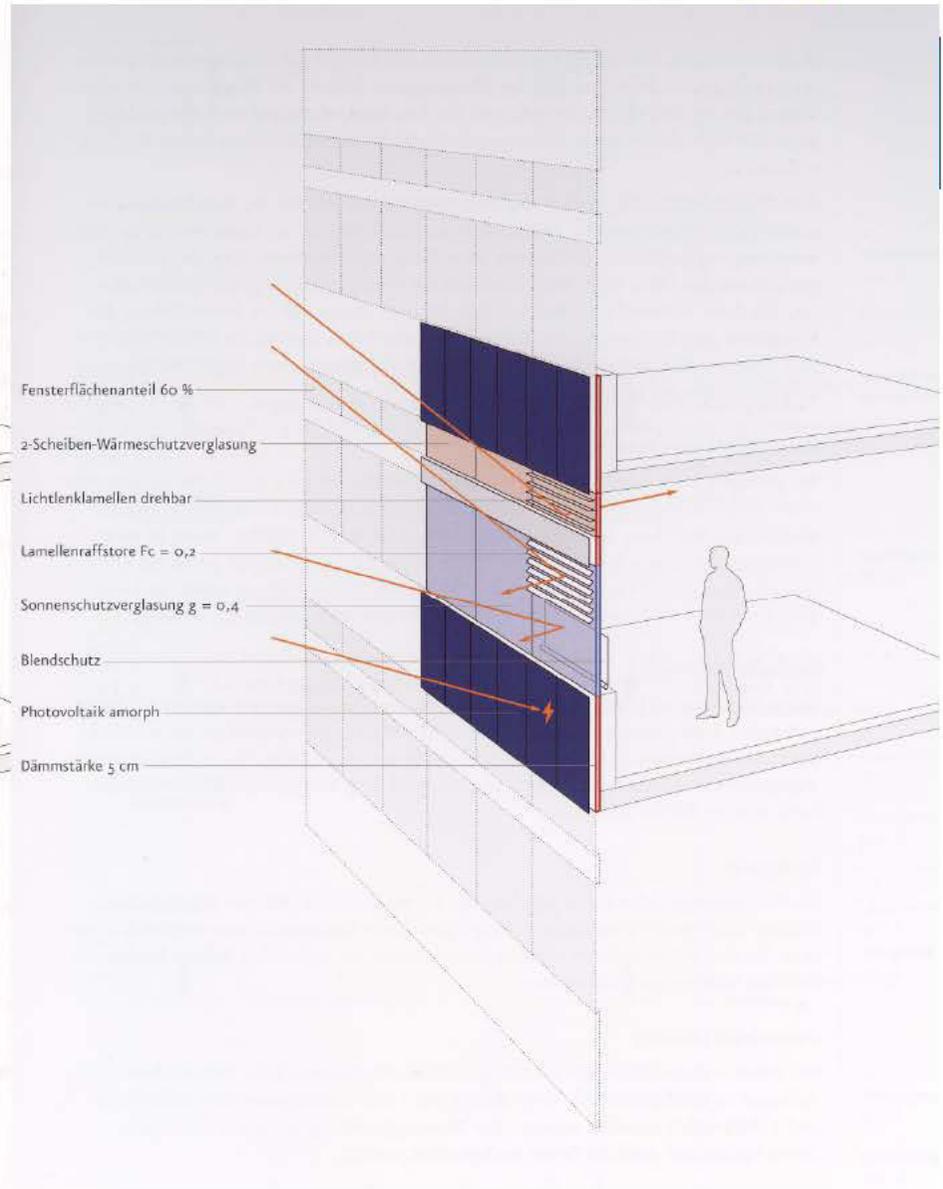
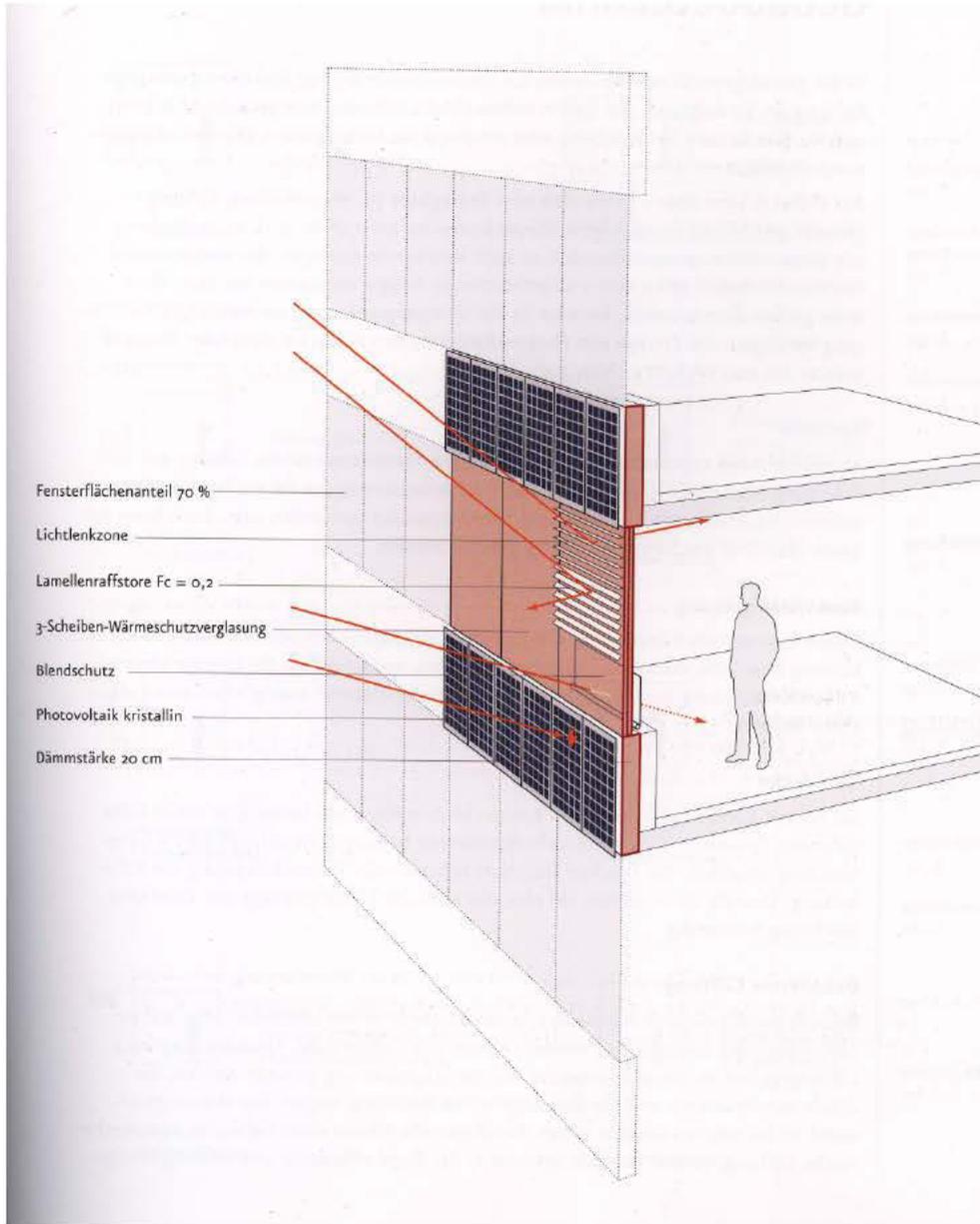
Entscheidend ist die Vermeidung solarer Energie-Einträge.
Gegenseitige Verschattung ist erwünscht.

Kubatur: kompakte versus gegliederte Gebäude

- A/V-Verhältnis (Außenfläche/Volumen)
- In gemäßigten Zonen (Norden und Höhenlagen von Bulgarien)
 - möglichst kompakte Gebäude
 - keine Vor- und Rücksprünge
 - keine Auskragungen
 - thermische Entkopplung z.B. von Balkonen
- In heißeren Zonen (Süden und Westen von Bulgarien)
 - aufgegliederte Bauweise erleichtert natürliche Belüftung
 - Aufgliederung verbessert Tageslichtversorgung
 - Kompaktheit wegen geringen Heizwärmebedarfs weniger wichtig

Fensterflächenanteil

- gemäßigtes Klima:
 - Kompromiss zwischen A/V-Verhältnis und Tageslichtversorgung
 - und:
 - Kompromiss zwischen gewünschten solaren Einträgen und Transmissionswärmeverlusten je nach Jahreszeit
 - je nach Orientierung 50 – 70% Fensterfläche
- subtropisches Klima:
 - Vermeidung von solarer Überheizung
 - Vermeidung von Kühlenergiebedarf
 - Faustregel: nicht mehr als 60% Fensterfläche



Energieeffiziente Gebäude

- Verglasung
 - gemäßigtes Klima: Wärmeschutzglas
 - subtropisches Klima: Sonnenschutzglas
- Sonnenschutz
 - außenliegender Sonnenschutz
 - Verschattung durch Auskragungen möglich

Energieeffiziente Gebäude



Energieeffiziente Gebäude

- Dämmen

 - gemäßigtes Klima: mindestens 20 cm

 - subtropisches Klima: mindestens 5 cm

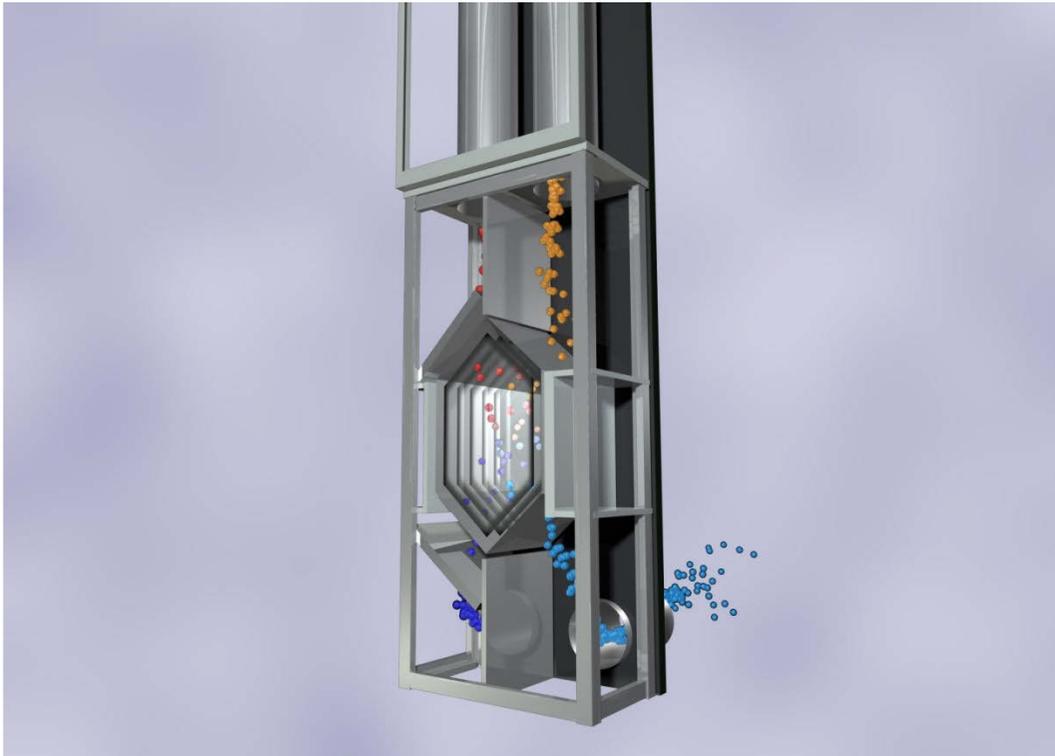
- Abdichten

Spezialdämmungen: Vakuum-Isolier-Paneele



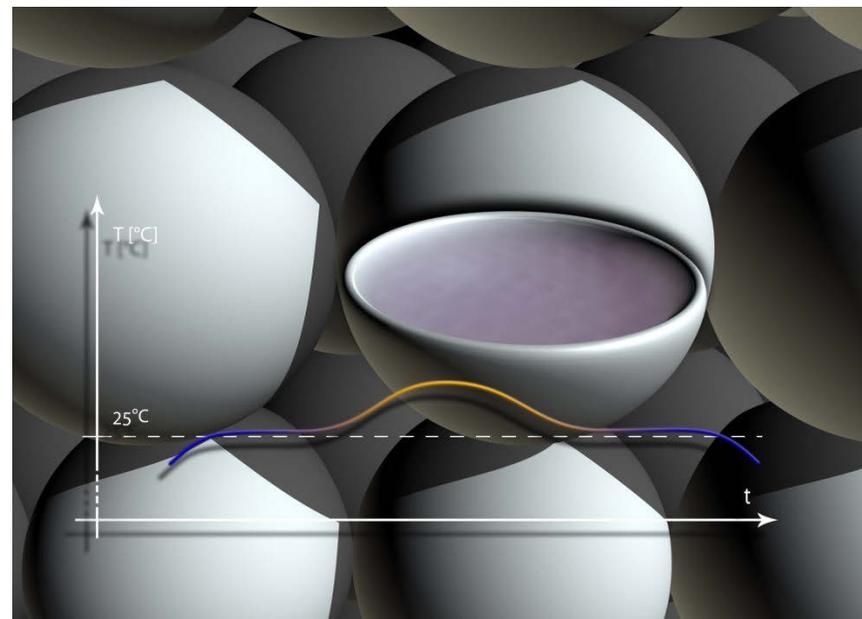
Natürliche und technische Lüftung

- kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung
- Beispiel: Kreuzwärmetauscher



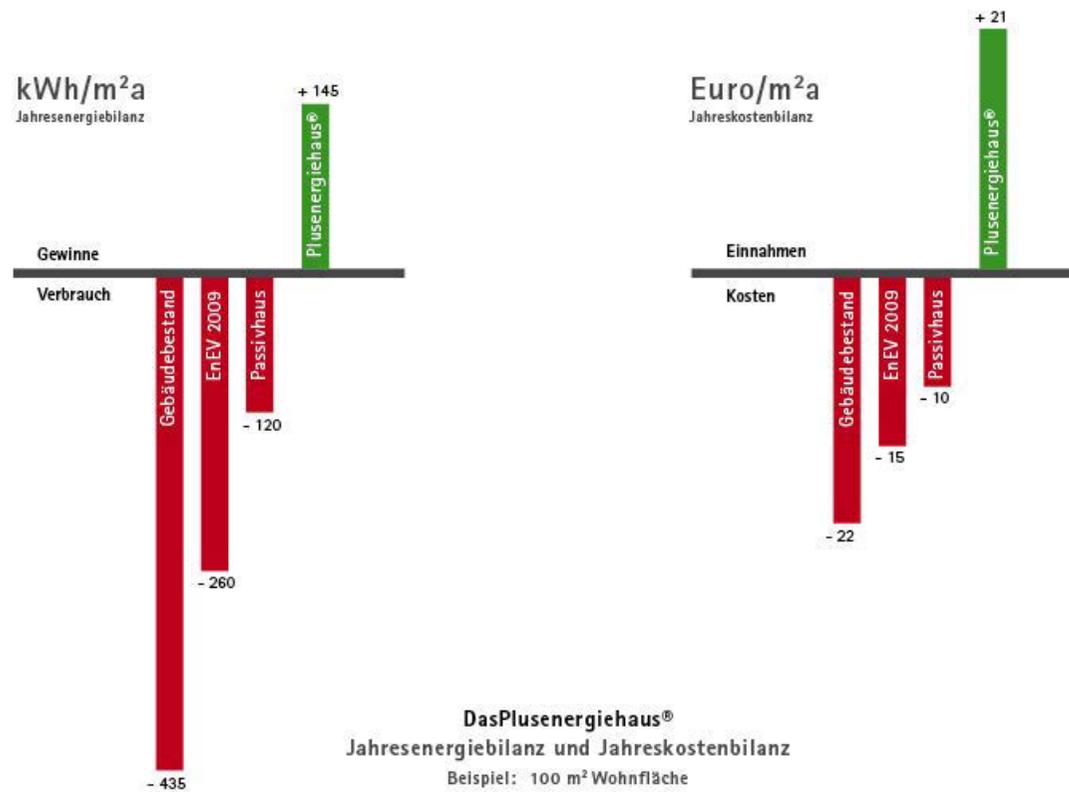
Bauteilaktivierung

- passive thermische Aktivierung der Gebäudemassen
- Kühldecken
- Latentwärmespeicher

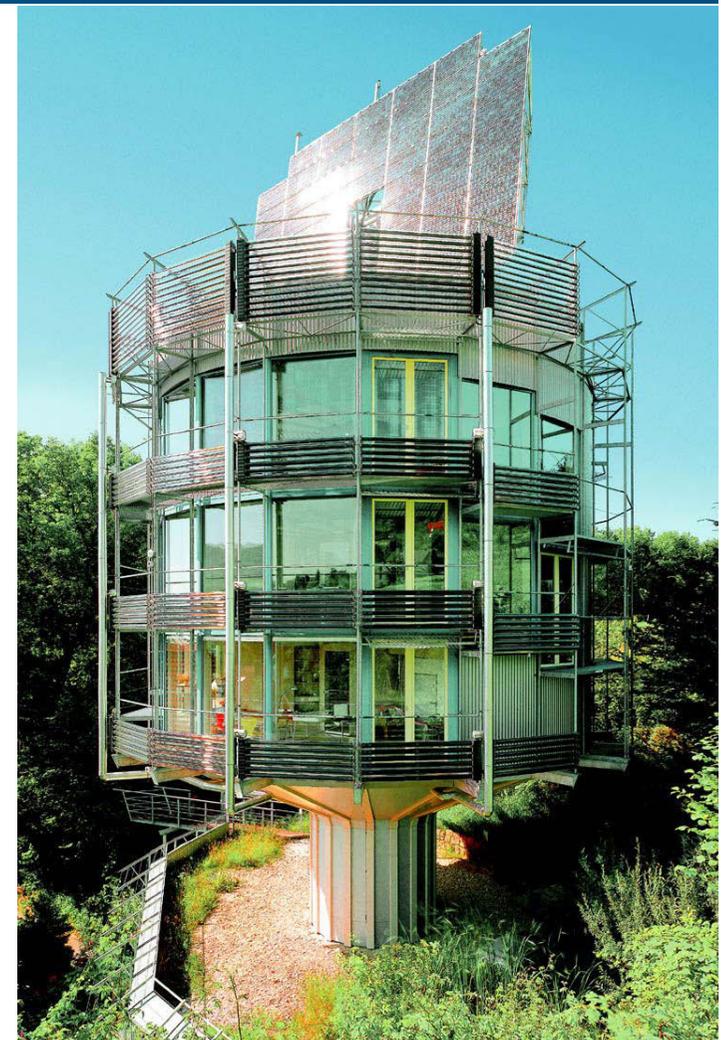


Kosten versus Investition

Durch Plusenergie im grünen Bereich



Gestaltung: organisch / technisch



III Siedlungen und Netze

www.efficiency-from-germany.info

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Quartier Vauban Freiburg



Quartier Vauban Freiburg



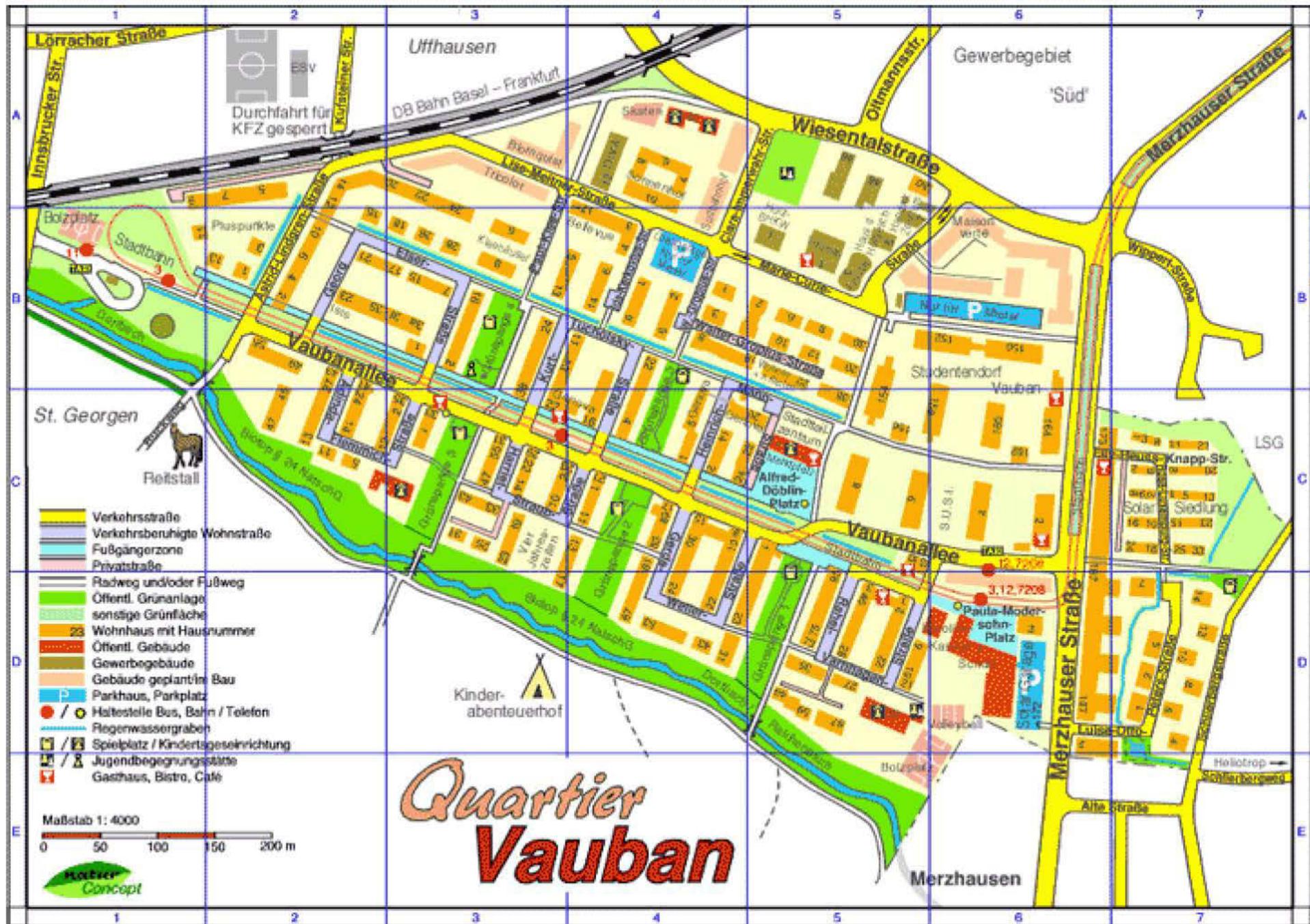
Quartier Vauban

- Wohnbebauung, teilweise Mischnutzung
- ehemaliges Kasernengelände
- 200 Einzelprojekte, keine Monokultur
- starke Bürgerbeteiligung
- hohe Energieeffizienz-Mindeststandards, festgelegt von Kommune
- hoher Anteil an Passiv- und Plusenergiehäusern
- Nahwärmenetz: Holzhackschnitzel- und Erdgas-Blockheizkraftwerk



Quartier Vauban

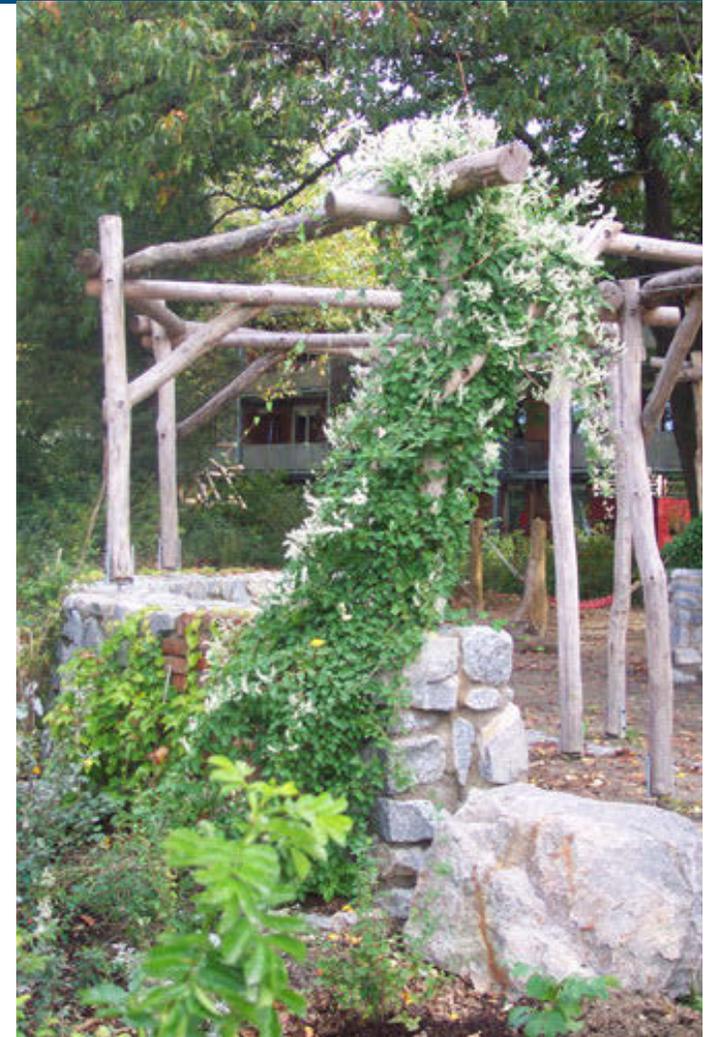
- ÖPNV
- Car Sharing
- reduzierter Individualverkehr: 50% weniger Autos
- zwei Parkgaragen an Erschließungsstraßen
- autofreie Wohnstraßen



Quartier Vauban



Grünspangen und Spielplätze



Quartier Vauban



Vorhandene Bausubstanz wurde erhalten, renoviert und umgenutzt.
Beispiel: überbautes Kasernengebäude als Studentenwohnheim

Quartier Vauban



- Wohnstraßen
- Typische Mehrfamilienhäuser
- Baugruppen-Projekte

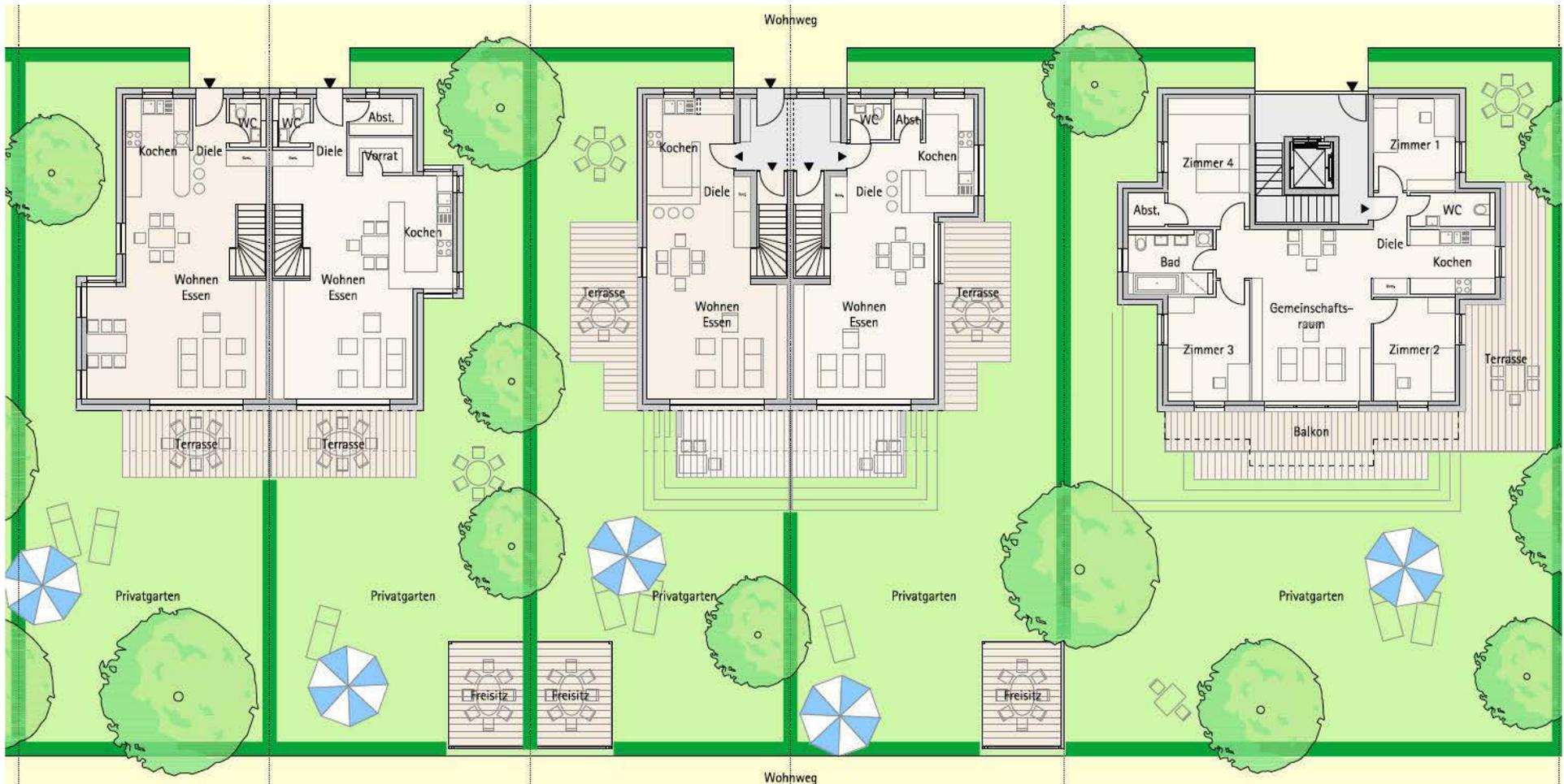


Quartier Vauban





Grenzach-Wyhlen



Grenzach-Wyhlen – Neue Herausforderungen

- Systemgrenzen: jenseits des Einzelhauses
- Netzparität PV-Strom / konventioneller Netzstrom
- Stromspeicherung
- Areal-Stromnetz, eventuell Gleichstromnetz
- Energiemanagementsysteme, Netzstabilität
- Verknüpfung Elektrizitäts- und Wärmenetz
(z.B. Wärmepumpen, kalte Nahwärme)

IV Strategien für Kommunen

www.ency-from-germany.info

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Klimaneutrale Kommune Lörrach

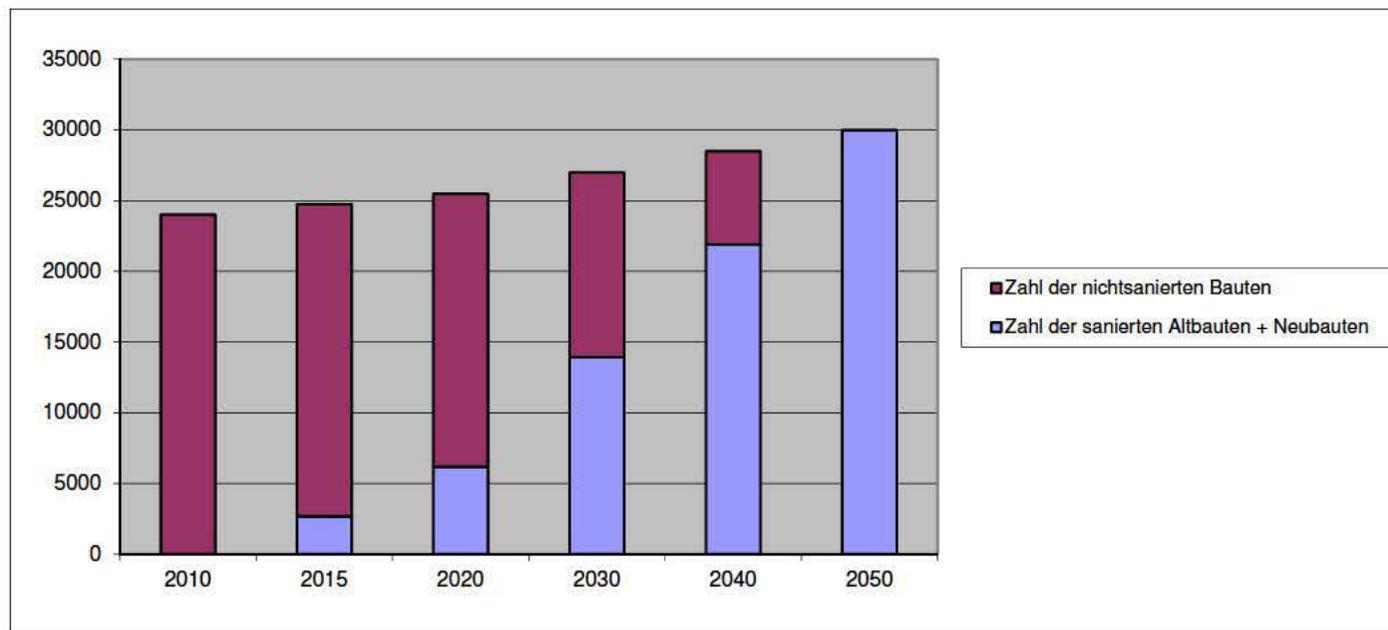
- Vorgabe Energiewende Bundesregierung:
80% Einsparung Kohlendioxid-Äquivalente bis 2050

Wie kommt eine Kommune dort hin?

- Ist-Zustand
- Potenzialermittlung Energieeffizienz
- Potenzielle Versorgung mit Regenerativen Energien
- Notwendige Maßnahmen
- Notwendige Investitionen
- Zeitplan
- Aktivierung von Akteuren
- Pilotprojekte

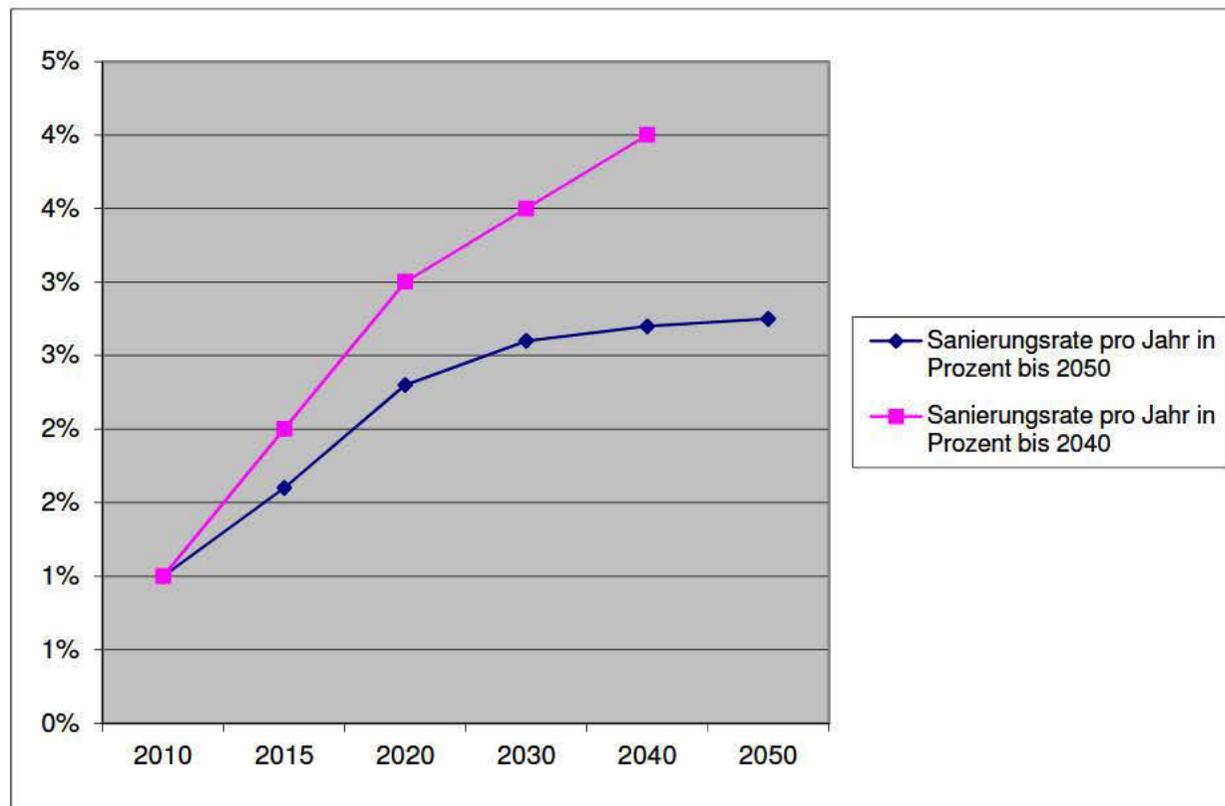
Klimaneutrale Kommune Lörrach

■ Neubau und Sanierung



Klimaneutrale Kommune Lörrach

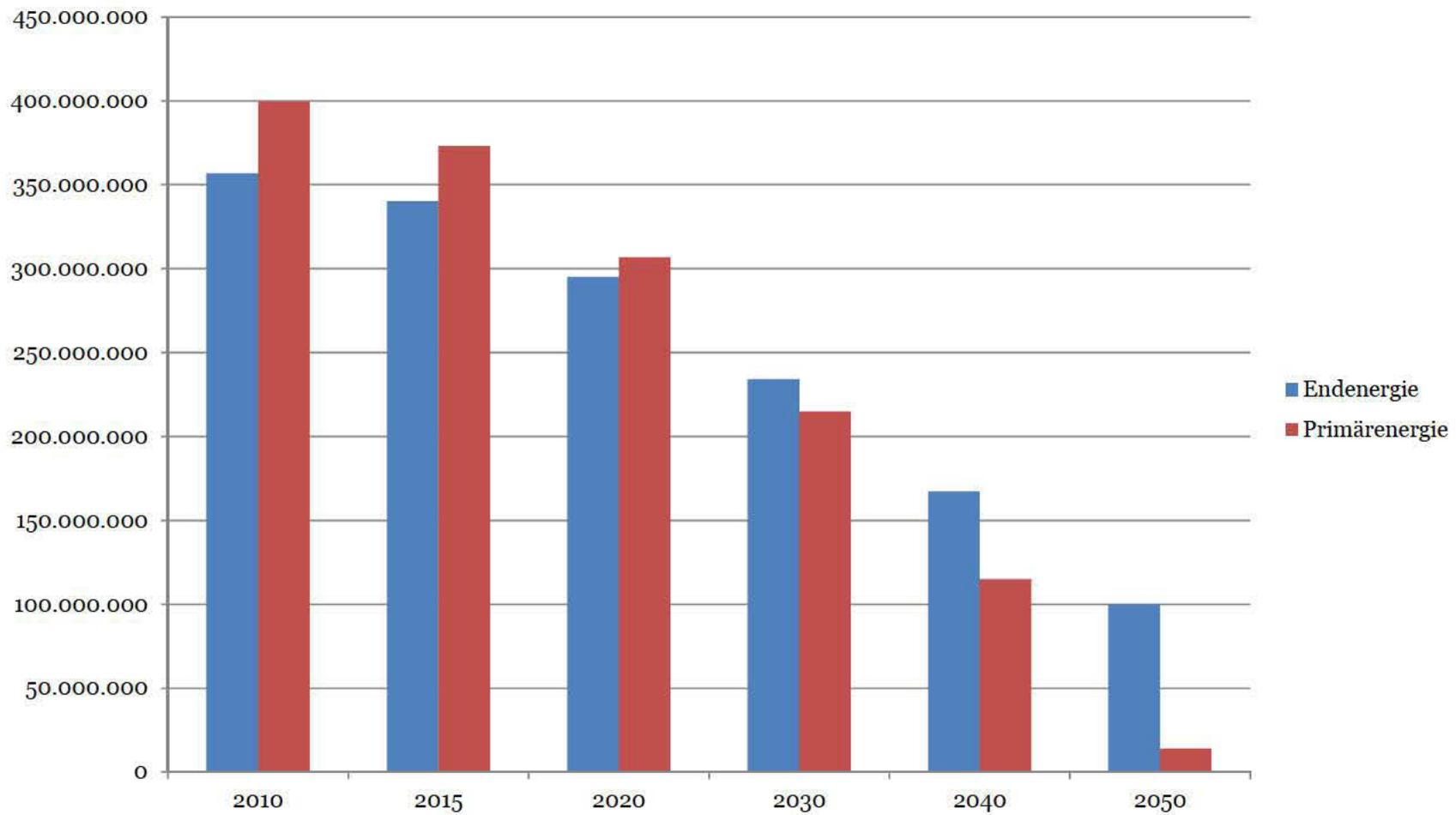
▪ Neubau und Sanierung



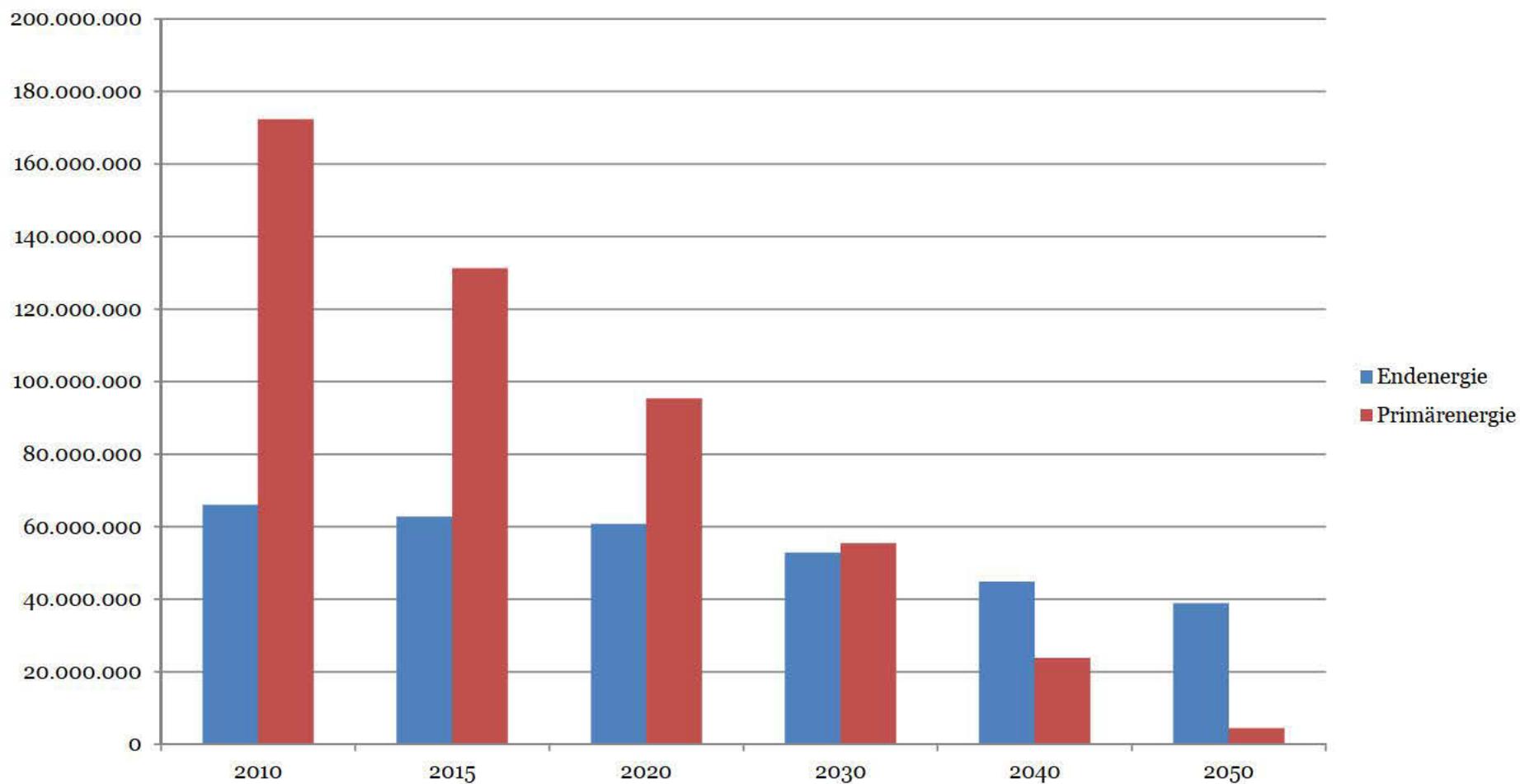
Lörrach häusliche Wärmeverbräuche

	Endenergie		kumulierter Energieaufwand (kWhprim/kWhEnd)	Primärenergie		jährliche CO ₂ -Emission		
	je Haushalt kWh/m ² a	Heizung + Brauchwasser je Person kWh/a		gesamt kWh/a	gesamt kWh/a	je Person kWh/a	gesamt t CO ₂ /a	je Person t CO ₂ /a
				nicht regenerativer Anteil				
2010	180	7.434	356.832.000	1,12	399.651.840	8.326	87.067	1,814
2015	40	1.696	7.998.992	0,14	1.119.859	237	3.354	0,070
	180	7.630	332.139.973	1,12	371.996.769	8.545	89.825	1,862
			340.138.965		373.116.628			
2020	40	1.739	24.144.822	0,14	3.380.275	243	3.458	0,071
	180	7.826	270.885.053	1,12	303.391.259	8.765	92.607	1,909
			295.029.875		306.771.534			
2030	40	1.826	48.183.406	0,14	6.745.677	256	3.668	0,075
	180	8.217	185.807.673	1,12	208.104.594	9.203	98.242	2,005
			233.991.079		214.850.271			
2040	40	1.913	73.960.607	0,14	10.354.485	268	3.882	0,078
	180	8.609	93.298.017	1,12	104.493.779	9.642	103.973	2,100
			167.258.624		114.848.264			
2050	40	2.000	100.000.000	0,14	14.000.000	280	4.100	0,082

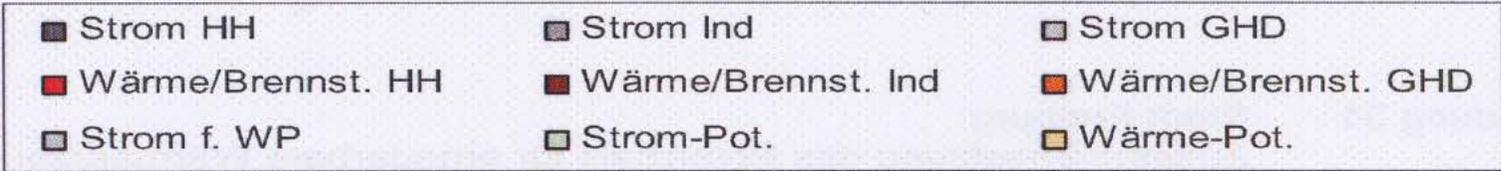
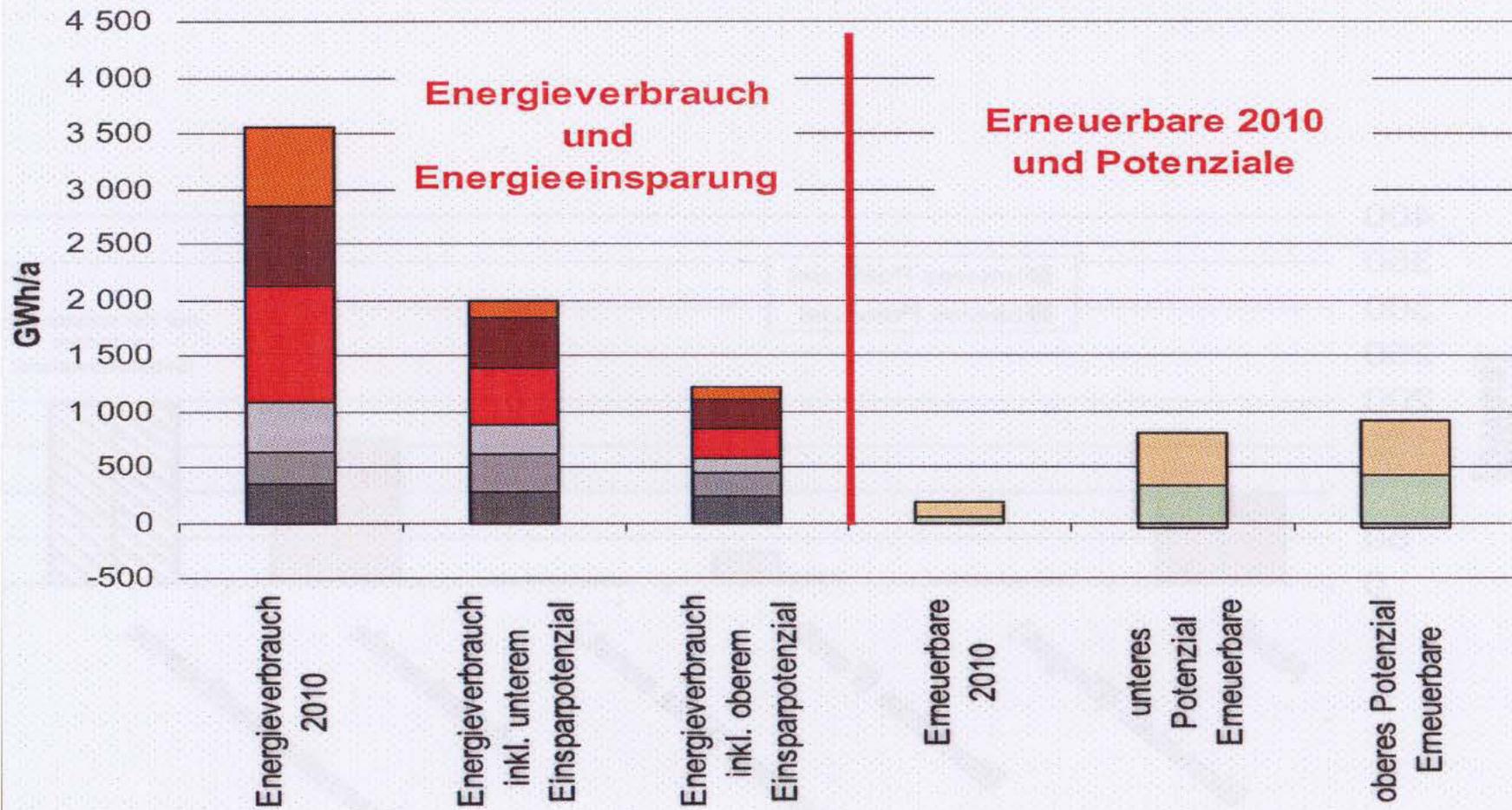
Lörrach Wärmeverbräuche



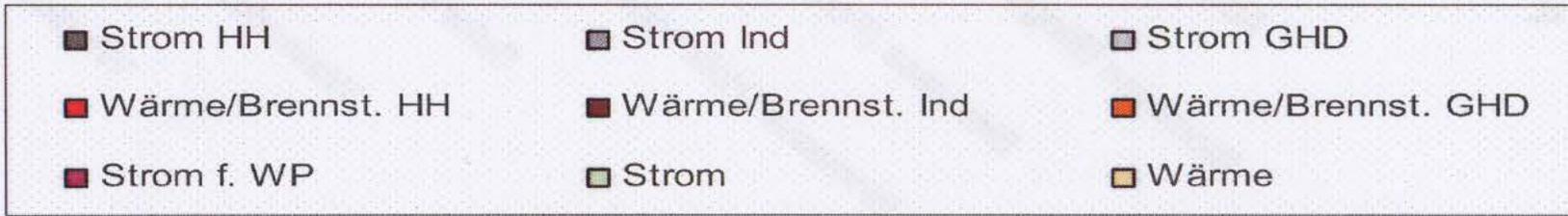
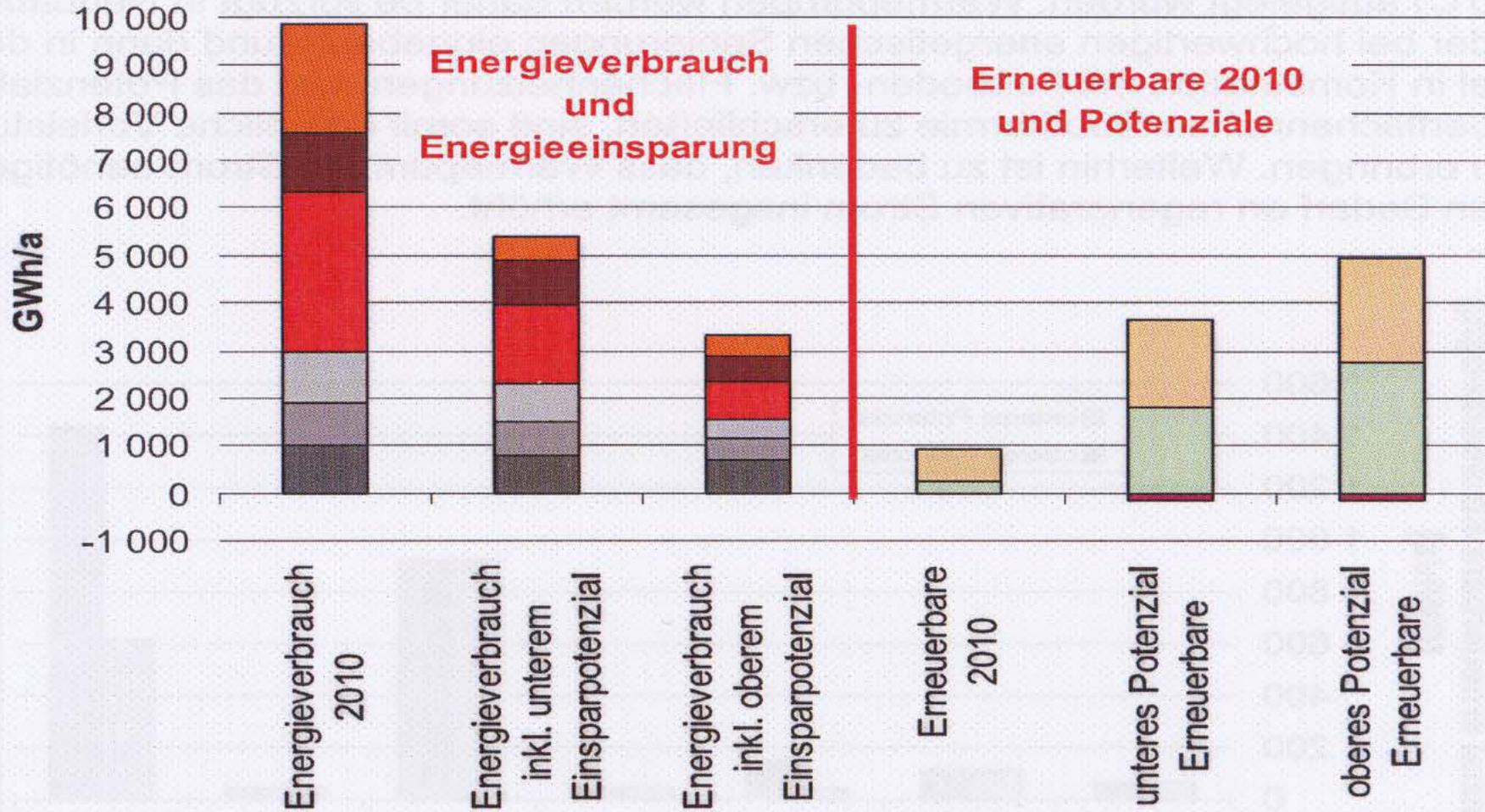
Lörrach häusliche Stromverbräuche



Energie und Potenziale Stadt Freiburg



Energie und Potenziale Region Freiburg



Klimaneutrale Region Freiburg

- Investitionsbedarf Gebäudesanierung
12 Mrd. Euro
- Investitionsbedarf Erneuerbare Energien
3 Mrd. Euro
- Vermiedene Kapitalabflüsse für fossile Primärenergieträger:
880 Mio Euro / Jahr
(ohne Energiekostensteigerung)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Tobias Bube
Rolf Disch SolarArchitektur
Merzhauser Straße 177
D – 79100 Freiburg
Deutschland

Quellenangaben:

Schematische Fassaden:

Gerhard Hausladen u.a., Klimagerecht Bauen. Ein Handbuch; Basel 2012

Potenzielle Stadt und Regio Freiburg:

Christian Neumann u.a.(Energieagentur Regio Freiburg für Green City Cluster Freiburg),
Energiebilanz für die Region Freiburg. Verbrauch und Potenziale