

Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bei Logistikimmobilien

von
Dipl.-Ing. Architekt Michael Juhr



- Gründung : 1984
- Kernkompetenzen : Industriebauten, Logistikanlagen, Verwaltungs- und Laborgebäude
- Arbeitsbereiche : Neubau, Umbau, Sanierung
- Mitarbeiter-/innen : 12
- Bauvolumen : 50 Mio. Euro p.A.
- Arbeitsfeld : International
- Qualitätssicherung : Zertifizierung ISO 9001

Unsere Kunden

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

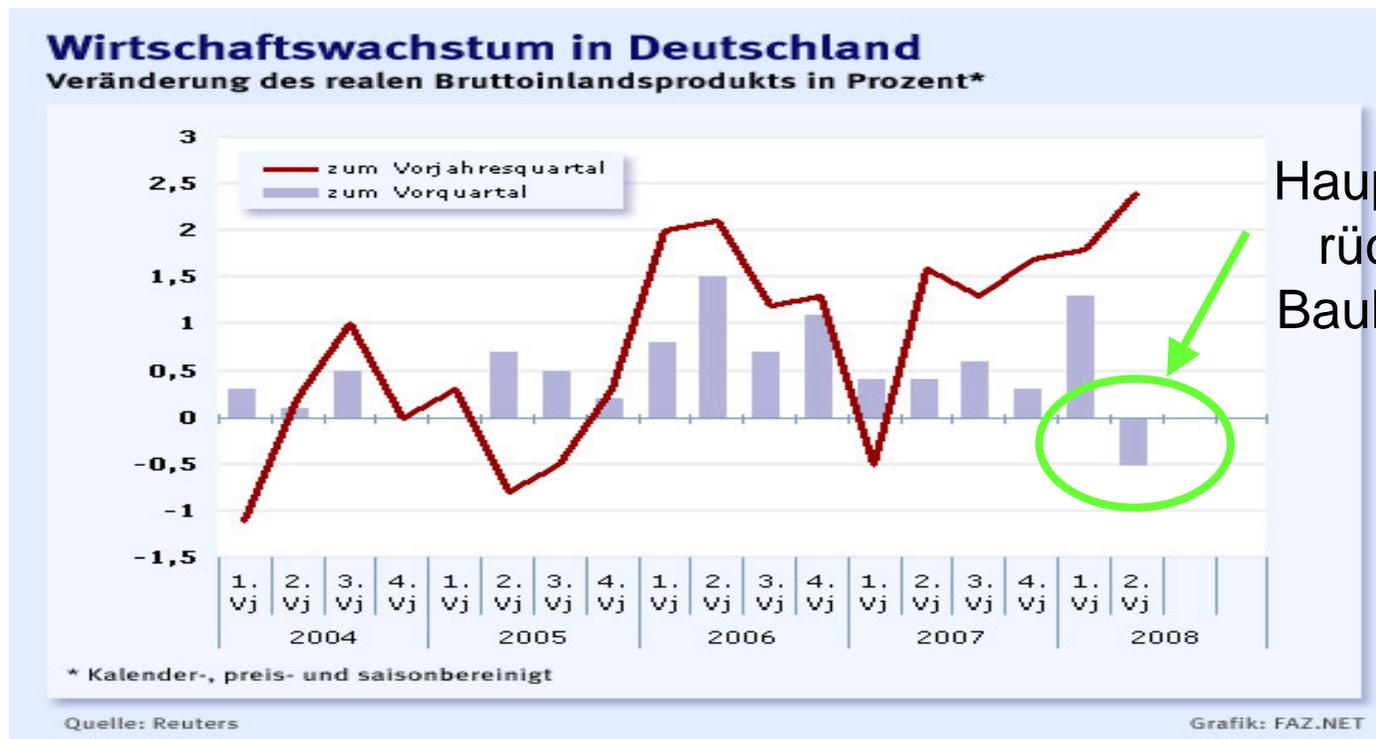
- Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bei Logistikimmobilien
 - Ausgangssituation
 - Geplante gesetzliche Vorschriften zur Umsetzung der Energieeffizienz
 - Wirtschaftliche Auswirkungen der geplanten Vorschriften
 - Schaffung einer win-win-Situation für Investor und Mieter

Ausgangssituation 1

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Abkühlung des BIP im 2. Quartal 2008 um 0,5 %



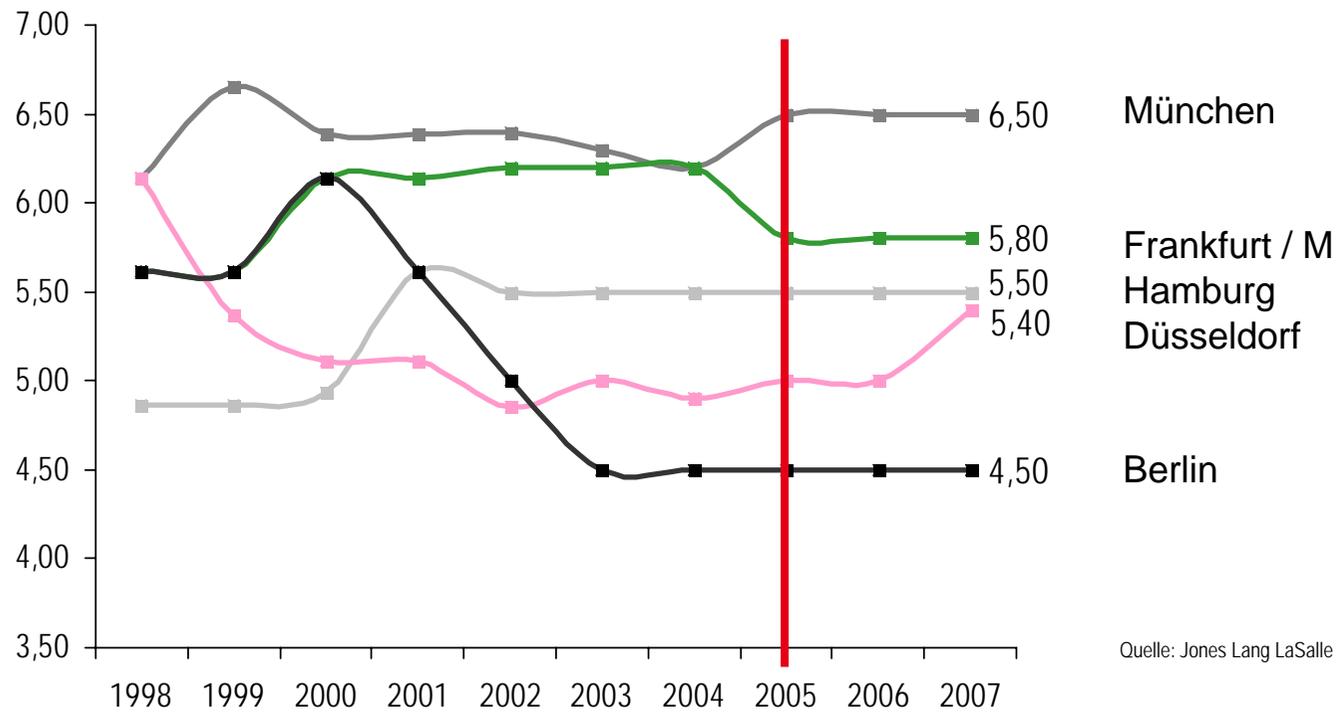
IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Ausgangssituation 2

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Keine Steigerung der Spitzenmieten seit Mitte 2005



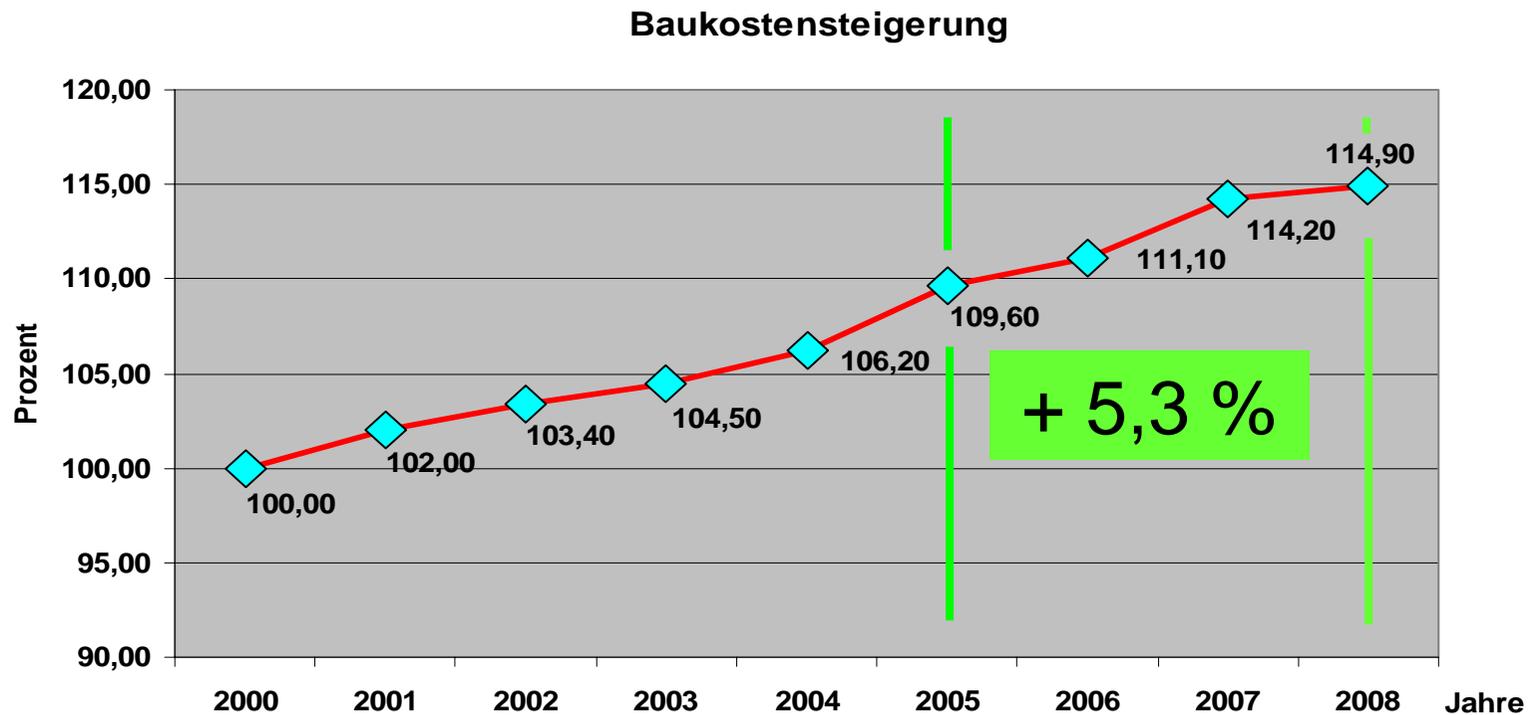
IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Ausgangssituation 3

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Baukostensteigerung gewerblicher Bau



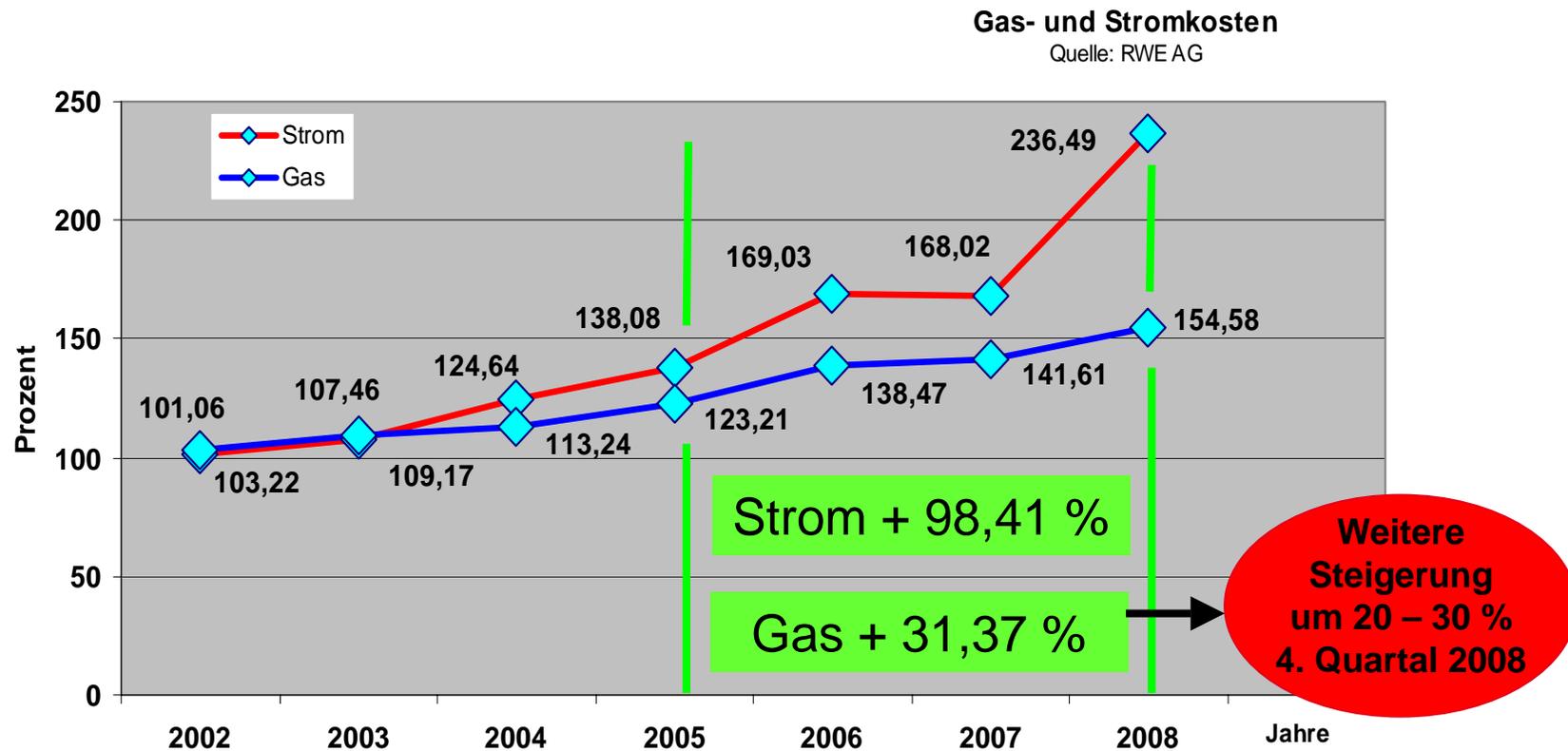
IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Ausgangssituation 4

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- **Energiekostensteigerung**



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

- Trotz steigender Bau- und Energiekosten lässt sich die Miete nicht steigern
- Investoren sind zur Sicherstellung der Rendite gezwungen, alternative Konzepte zu realisieren
- Eine Konjunkturabschwächung führt zu einer geringeren Nachfrage
- Die Kunden können sich ihre Logistikimmobilien „aussuchen“
- Die „zweite Miete“ gewinnt, wie im Wohnungsbau, immer stärker an Bedeutung

Geltende Vorschriften

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

EG-Richtlinie Gesamtenergieeffizienz

Energieeinspargesetz

EnEV 2007

Umsetzungsverordnungen der Bundesländer

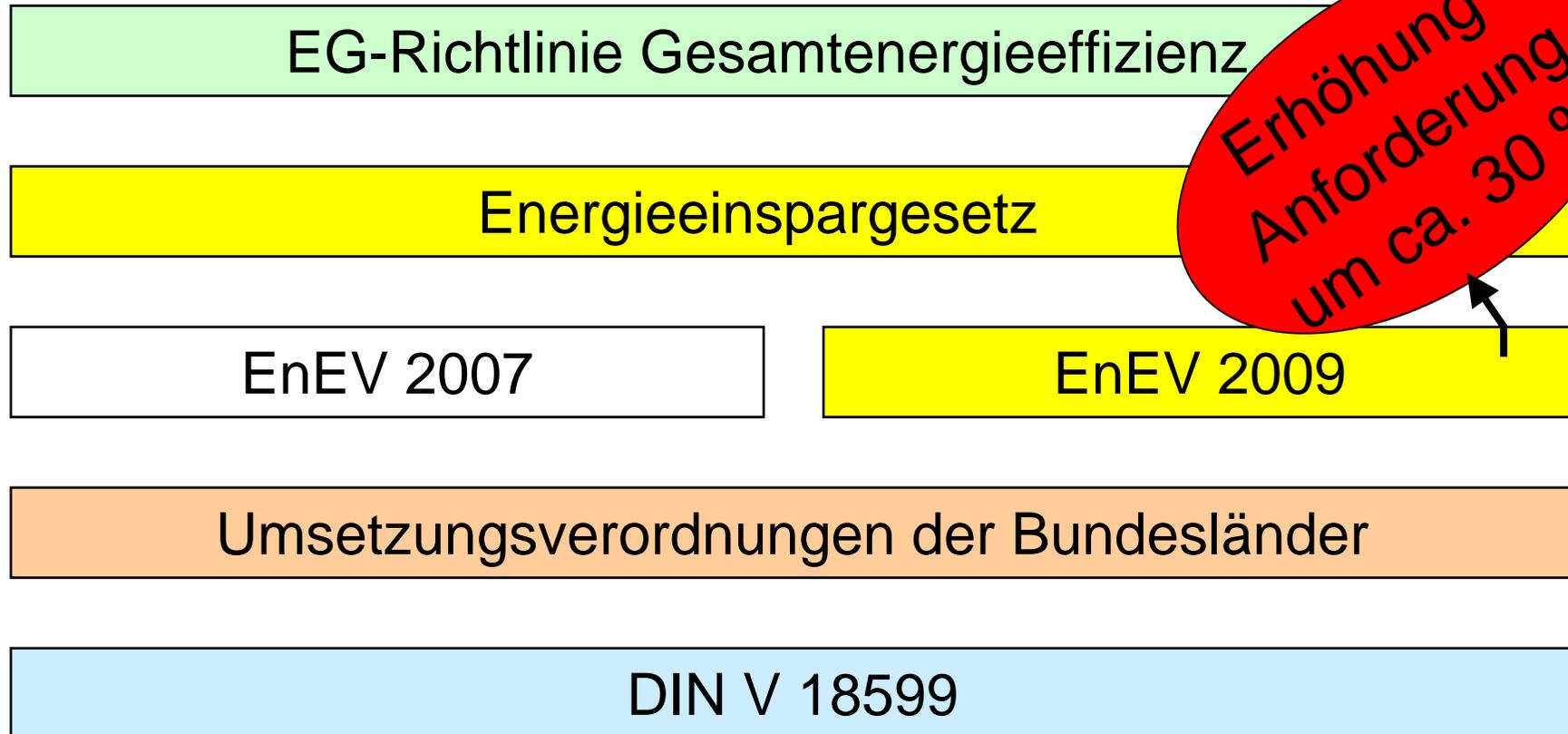
DIN V 18599

IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Geplante Vorschriften

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

(geplante) EnEV 2009 (1)

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Reduzierung des Jahres-Primärenergiebedarfes um ca. 30 %
 - Bezugsgröße für den Jahresprimärenergiebedarf ist das jeweilige Referenzgebäude
- Prüfung regenerativer Energieversorgungssysteme ist verpflichtend
- Verbesserung der Gebäudedämmung um ca. 30 %
 - kein gemittelter U-Wert der gesamten Gebäudehülle mehr, sondern Mindestanforderungen an das Einzelbauteil (kein Ausweichen auf die „Technik“)

(geplante) EnEV 2009 (2)

- Stärkere Berücksichtigung der Tageslichtkomponenten
- Stärkere Berücksichtigung des sommerlichen Wärmeschutzes
- Energieeffizienzsteigerung aller technischen Anlagenkomponenten
- Blower Door Test wird Pflicht, dichte Gebäudehülle erforderlich
- Energieausweispflicht seit Inkrafttreten EnEV 2007

- Vergleich einer sich im Bau befindlichen Logistikanlage nach den
 - Anforderungen der EnEV 2007 (geltendes Recht)
 - Tatsächlich ausgeführten Qualitäten (Stand der Technik)
 - Anforderungen der EnEV 2009 (geplantes Recht)
- Ziel
 - Aufzeigen der Auswirkungen auf die Investitionskosten
 - Aufzeigen der Auswirkungen auf die Energieeffizienz

Praktische Umsetzung

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Praktische Umsetzung

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Rahmenparameter

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Hallenfläche 36.000,00 m²
- Nutzhöhe 10,50 m
- Verwaltungsflächen 1.600,00 m²
- Brandabschnitte 4,00 Stück
- Mieteinheiten bis 8,00 Stück
- Heizsystem Gasdunkelstrahler/Gasthermen
- Standort Raum Köln
- Grundstücksgröße 70.000,00 m²

Musterprojekt (1)

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

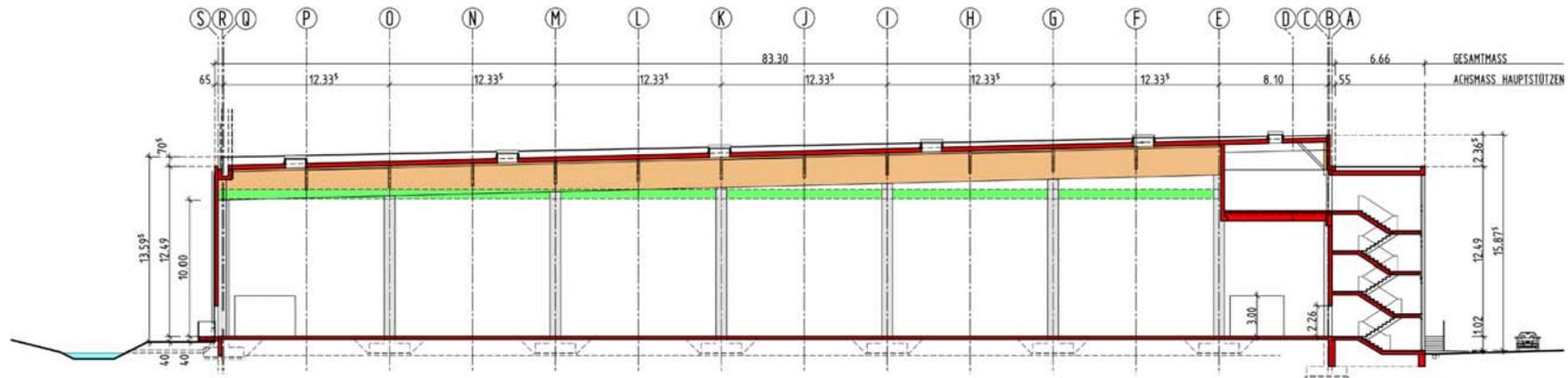


Lageplan

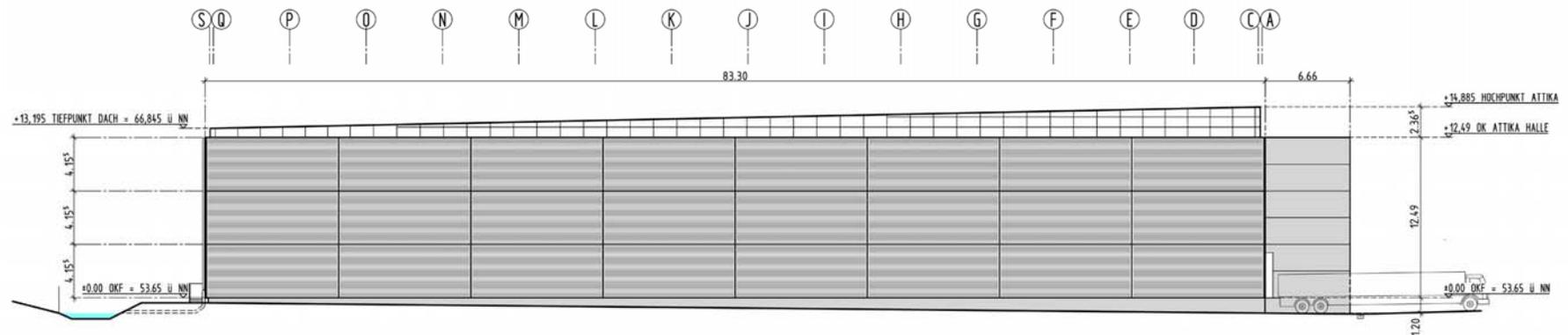
Musterprojekt (2)

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung



Schnitt



Ansicht

IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

(geplante) EnEV 2009 (1)

- Reduzierung des Jahres-Primärenergiebedarfes um ca. 30 %
 - Bezugsgröße für den Jahresprimärenergiebedarf ist das jeweilige Referenzgebäude
- Prüfung regenerativer Energieversorgungssysteme ist verpflichtend
- Verbesserung der Gebäudedämmung um ca. 30 %
 - kein gemittelter U-Wert der gesamten Gebäudehülle mehr, sondern Mindestanforderungen an das Einzelbauteil (kein Ausweichen auf die „Technik“)

Primärenergiebedarf q_p (1)

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Musterprojekt
Primärenergiebedarf q_p EnEV 2007 Referenzgebäude

Strom  EVU

Gas  GVU

$q_{p\text{ ref}}$ = 302 kwh/m²a

Primärenergiebedarf q_p (2)

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Musterprojekt
Primärenergiebedarf q_p Stand der Technik realisiert

Strom  EVU

Gas  GVU

$q_{p \text{ vorh.}}$ = 195 kWh/m²a

Reduzierung durch Verbesserung:
Wärmedämmung und Anlagentechnik (Gasdunkelstrahler)

Primärenergiebedarf q_p (3)

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Musterprojekt
Primärenergiebedarf q_p EnEV 2009 Referenzgebäude

Strom  EVU

Gas  GVU

$q_{p \text{ Ref.}}$ = ca. 210 kWh/m²a

Forderung EnEV 2009 Referenzgebäude: 210 kWh/m²a
Realisierung 2008 = 195 kWh/m²a < 210 kWh/m²a

(geplante) EnEV 2009 (1)

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

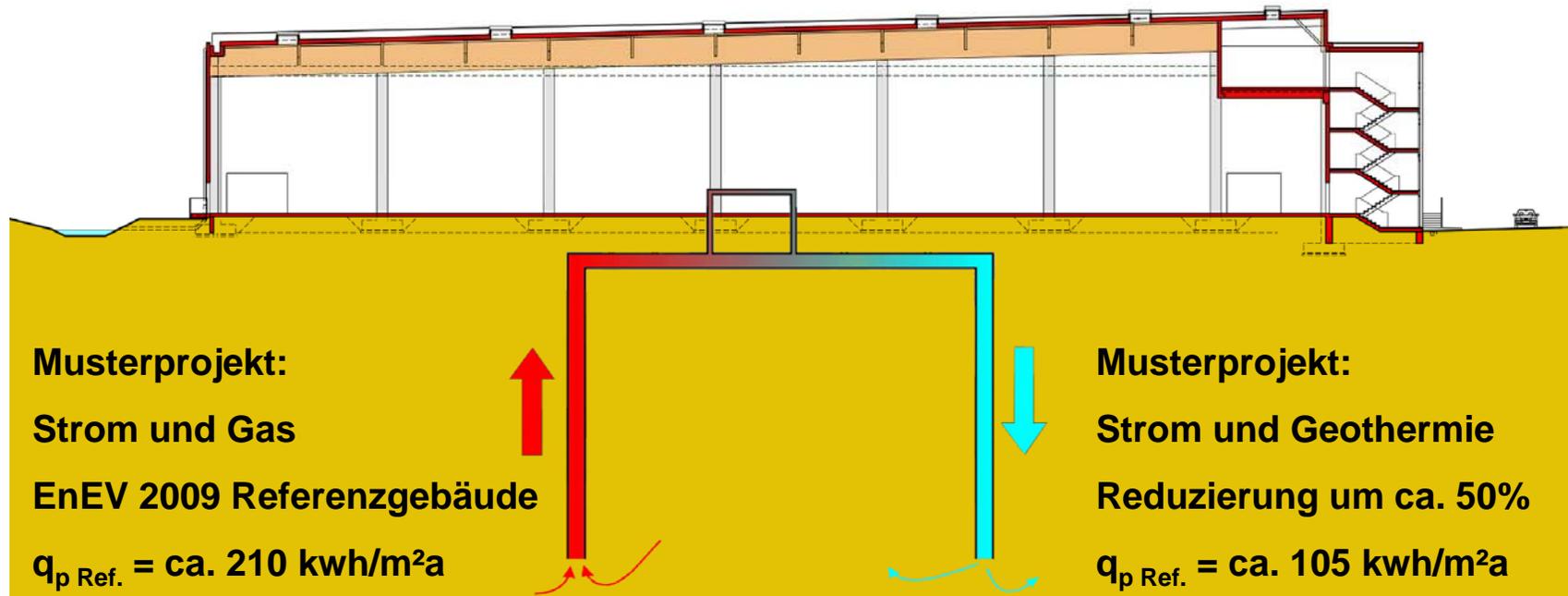
- Reduzierung des Jahres-Primärenergiebedarfes um ca. 30 %
 - Bezugsgröße für den Jahresprimärenergiebedarf ist das jeweilige Referenzgebäude
- Prüfung regenerativer Energieversorgungssysteme ist verpflichtend
- Verbesserung der Gebäudedämmung um ca. 30 %
 - kein gemittelter U-Wert der gesamten Gebäudehülle mehr, sondern Mindestanforderungen an das Einzelbauteil (kein Ausweichen auf die „Technik“)

Primärenergiebedarf q_p

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Geothermie (Zusatznutzen mögliche Kühlung)



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

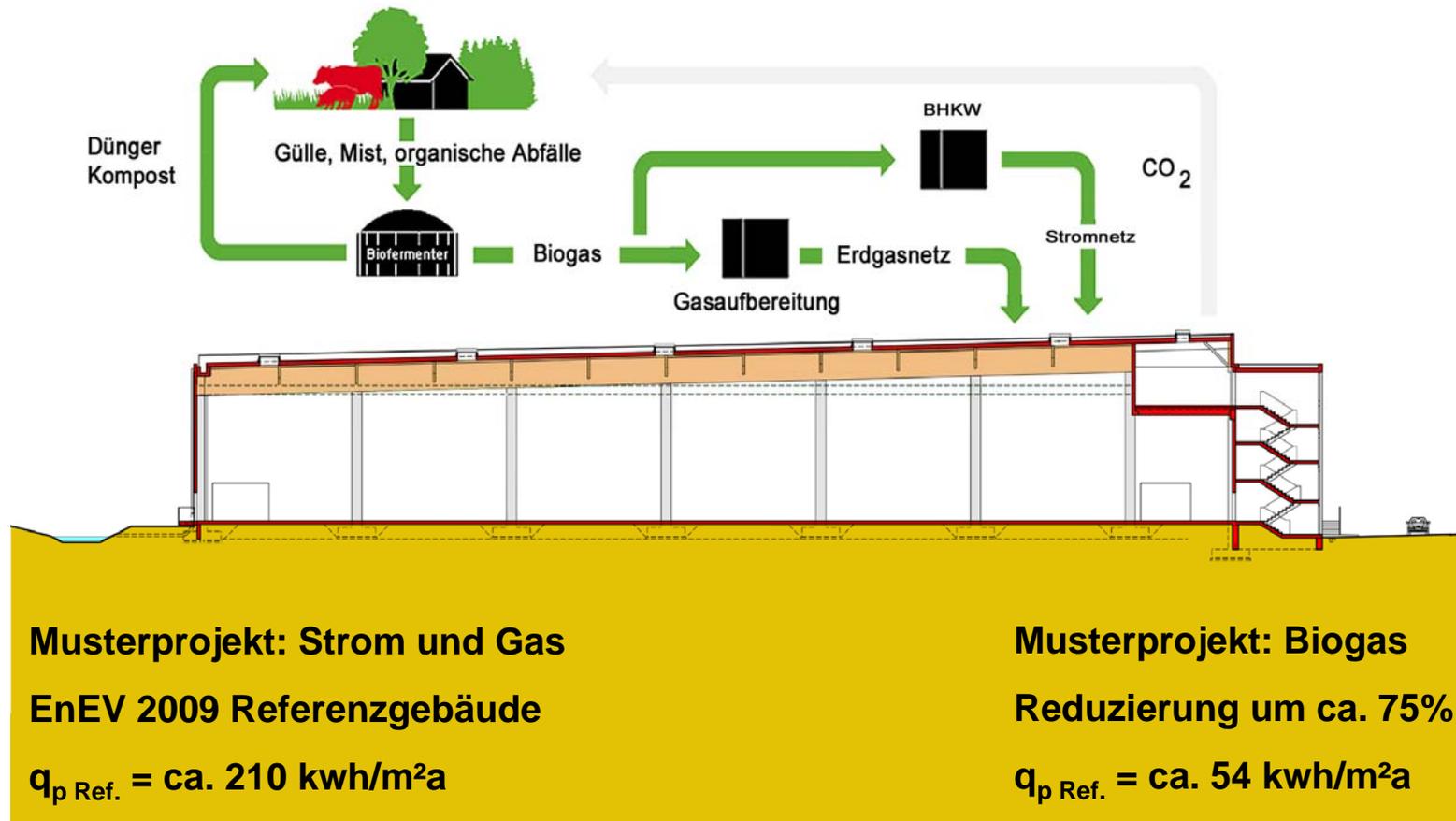
- Heizung
 - Die Prüfung wird bei Logistikimmobilien, i. d. R. Hallentemperatur 12 – 19 ° C nahezu immer ergeben, dass eine Wärmeversorgung mit Geothermie möglich und sinnvoll ist
- Konsequenzen
 - Investitionskostenerhöhung Wärmepumpe und FB-Heizung
 - Reduktion der Energiekosten
 - Reduktion des Jahres Primärenergiebedarfs
 - Positive Bewertung in den LEED-Kategorien 3 und 6
 - Positive Bewertung in den BREEAM-Kategorien 3 und 8

Primärenergiebedarf q_p

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Biogas zur Strom- und Gasversorgung



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Prüfung alternativer Energien ^{Juhr}

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

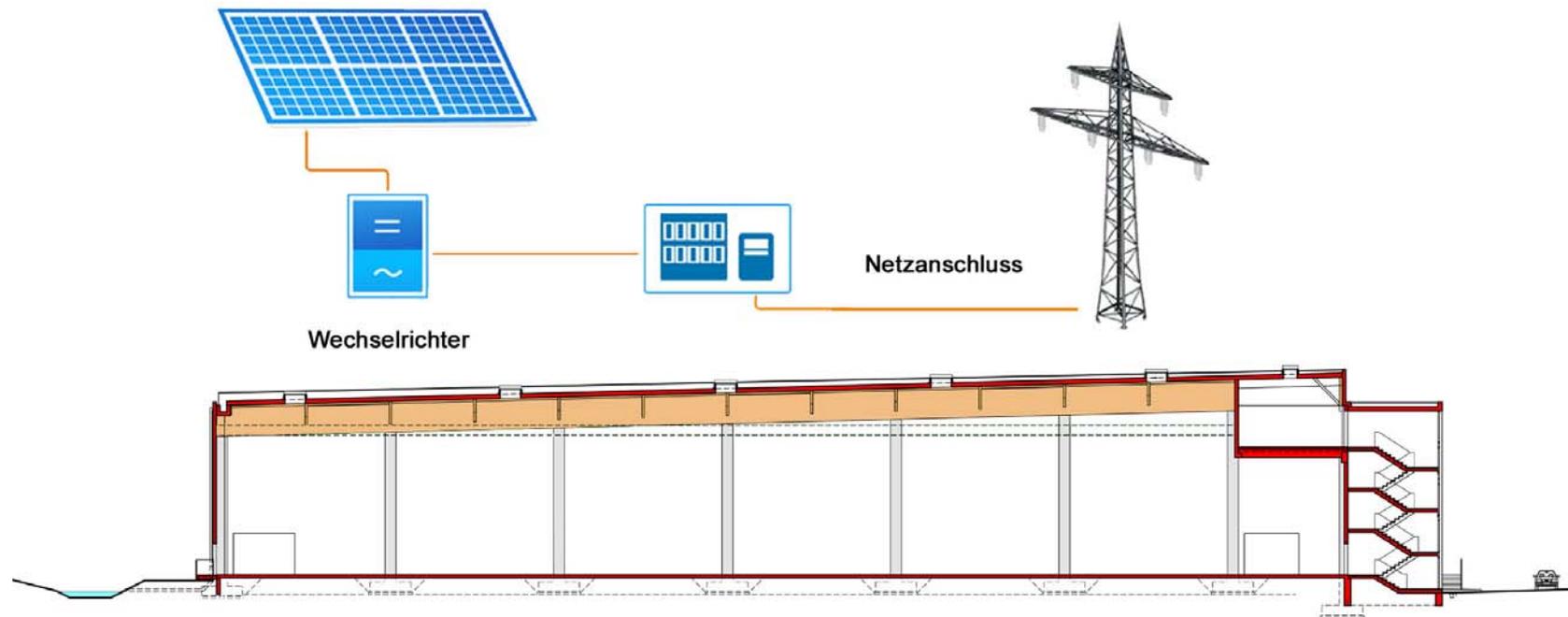
- Stromerzeugung und Heizung
 - Die Prüfung wird bei Logistikkimmobilien, geringer Stromverbrauch und i. d. R. Hallentemperatur 12 – 19 ° C, nahezu immer ergeben, dass eine Stromversorgung mit Biogasanlagen und Kraft-Wärme Kopplung möglich ist bei gleichzeitiger Nutzung einer **Gasdunkelstrahlungsheizung**
- Konsequenzen
 - Deutliche Erhöhung der Investitionskosten für Biogasanlage, BHKW
 - Deutliche Reduktion der Energiekosten
 - Sehr deutliche Reduktion des Jahres Primärenergiebedarfs
 - Positive Bewertung LEED und BREEAM

Primärenergiebedarf q_p

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Photovoltaik



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

- Photovoltaik
 - Funktionalität durch große besonnte Dachflächen sichergestellt
 - Eigennutzung in der Logistikanlage auf Grund antizyklischer Nutzung und fehlender Speichermöglichkeit nicht sinnvoll
 - Möglichkeit der Einspeisung in das Netz und Erzielung eines Nutzens auf Grund höherer Einspeisevergütung gegenüber tatsächlichem Stromtarif
 - Sinnvoll für Eigennutzer

(geplante) EnEV 2009 (1)

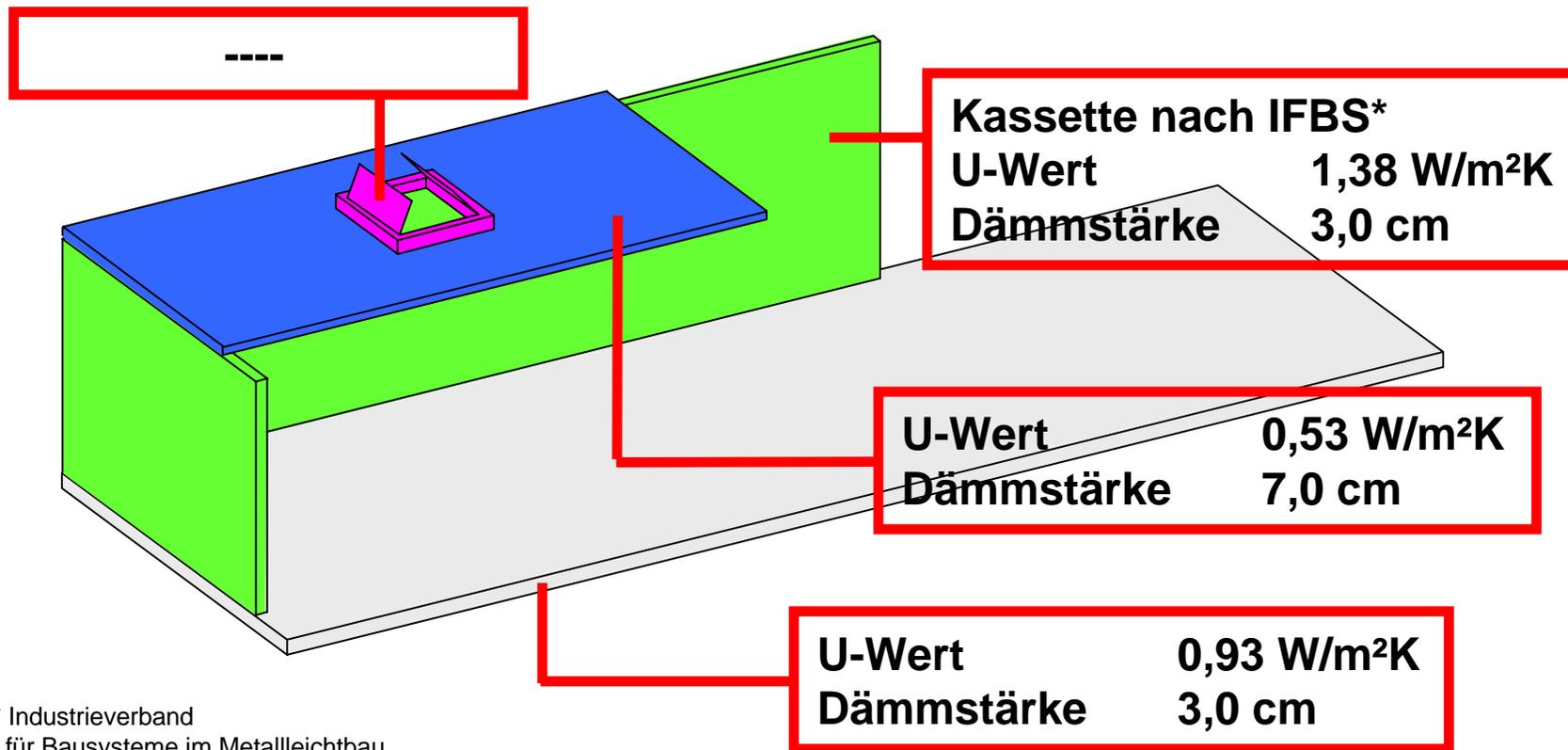
Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Reduzierung des Jahres-Primärenergiebedarfes um ca. 30 %
 - Bezugsgröße für den Jahresprimärenergiebedarf ist das jeweilige Referenzgebäude
- Prüfung regenerativer Energieversorgungssysteme ist verpflichtend
- Verbesserung der Gebäudedämmung um ca. 30 %
 - kein gemittelter U-Wert der gesamten Gebäudehülle mehr, sondern Mindestanforderungen an das Einzelbauteil (kein Ausweichen auf die „Technik“)

Bauteile nach EnEV 2007

- Musterprojekt, Referenzgebäude
(Mindestwerte nach DIN 4108)

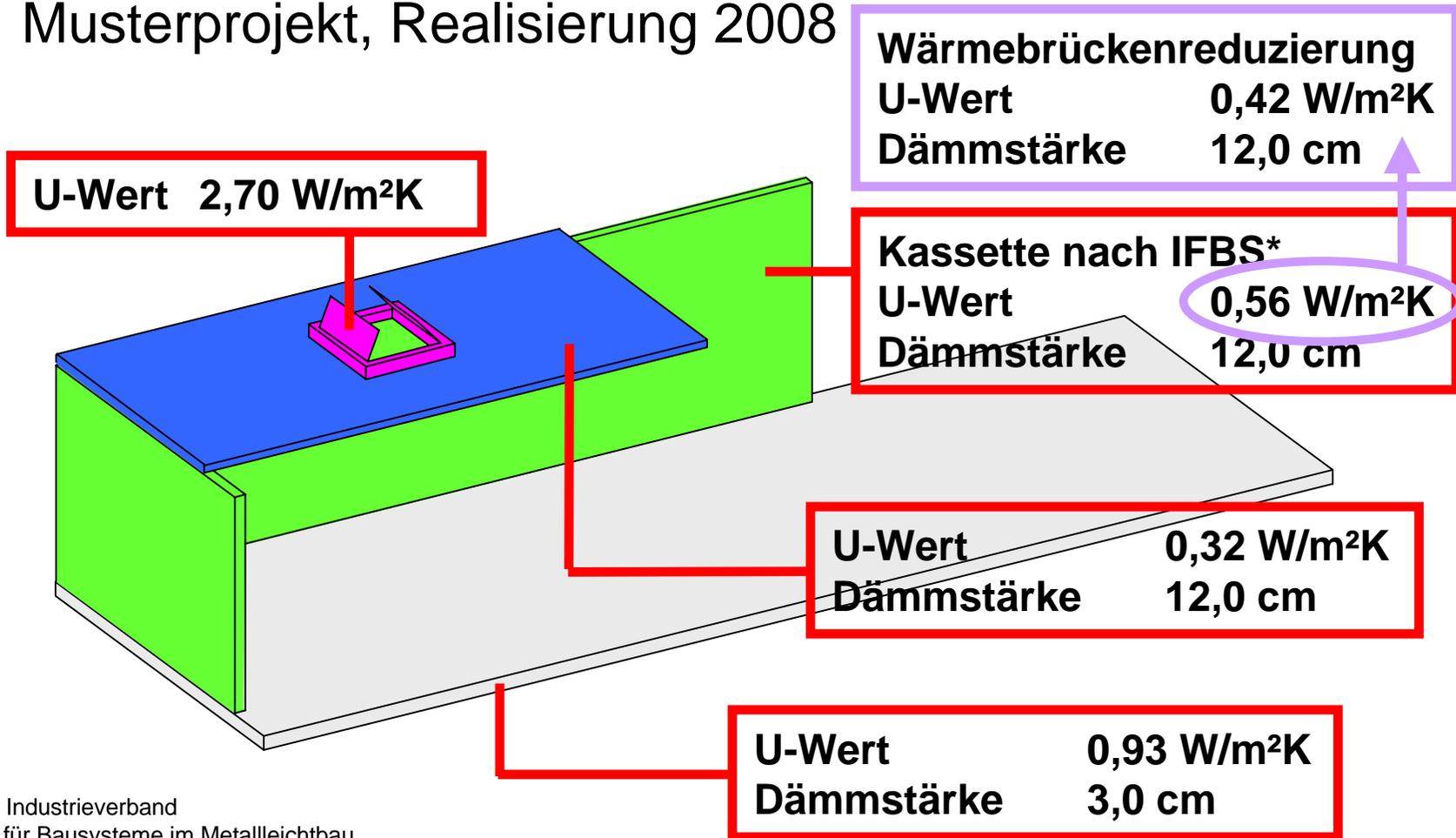


Bauteile Stand der Technik

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Musterprojekt, Realisierung 2008



* Industrieverband
für Bausysteme im Metalleichtbau

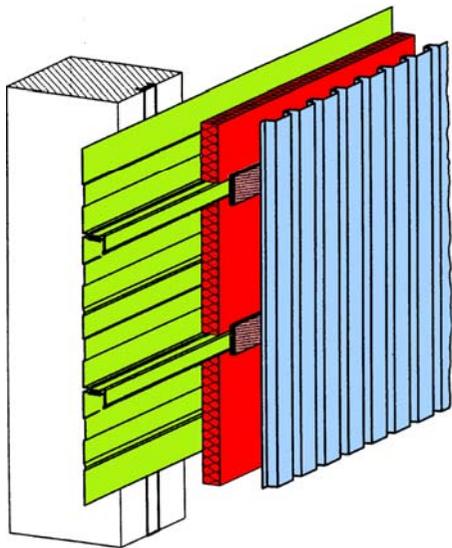
IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Wanddämmung

- Reduzierung Wärmebrücken durch 40 mm starke Überdeckung der Kassettenstege

Kassette nach IFBS

U-Wert 0,56 W/m²K
Dämmstärke 12,0 cm



Wärmebrückenreduzierung

U-Wert 0,42 W/m²K
Dämmstärke 12,0 cm



Dämmung Gebäudehülle

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Reduzierung Wärmebrücken durch Führung der Sektionaltore bis OK Ladehof



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Bodendämmung

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

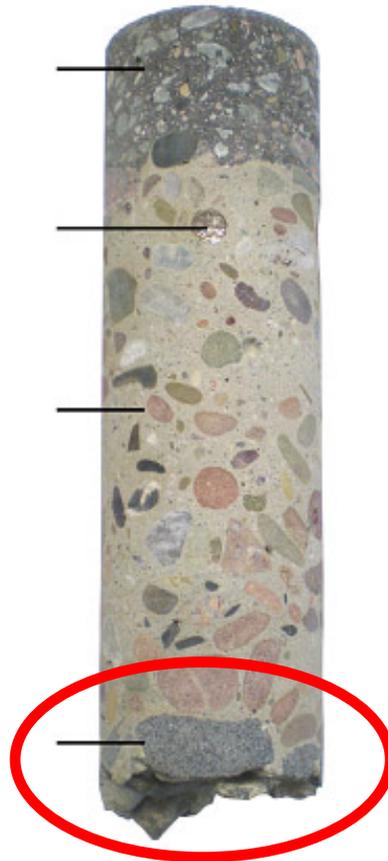
- Fugenloser, gedämmter Industriefußboden

Verschleißschicht
Basalith

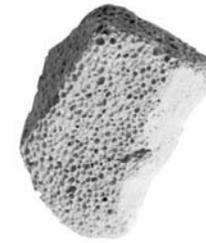
Hochduktiler
Stabstahl

Fugenloser
Spezialbeton

Verkrallung
Beton - Schotter

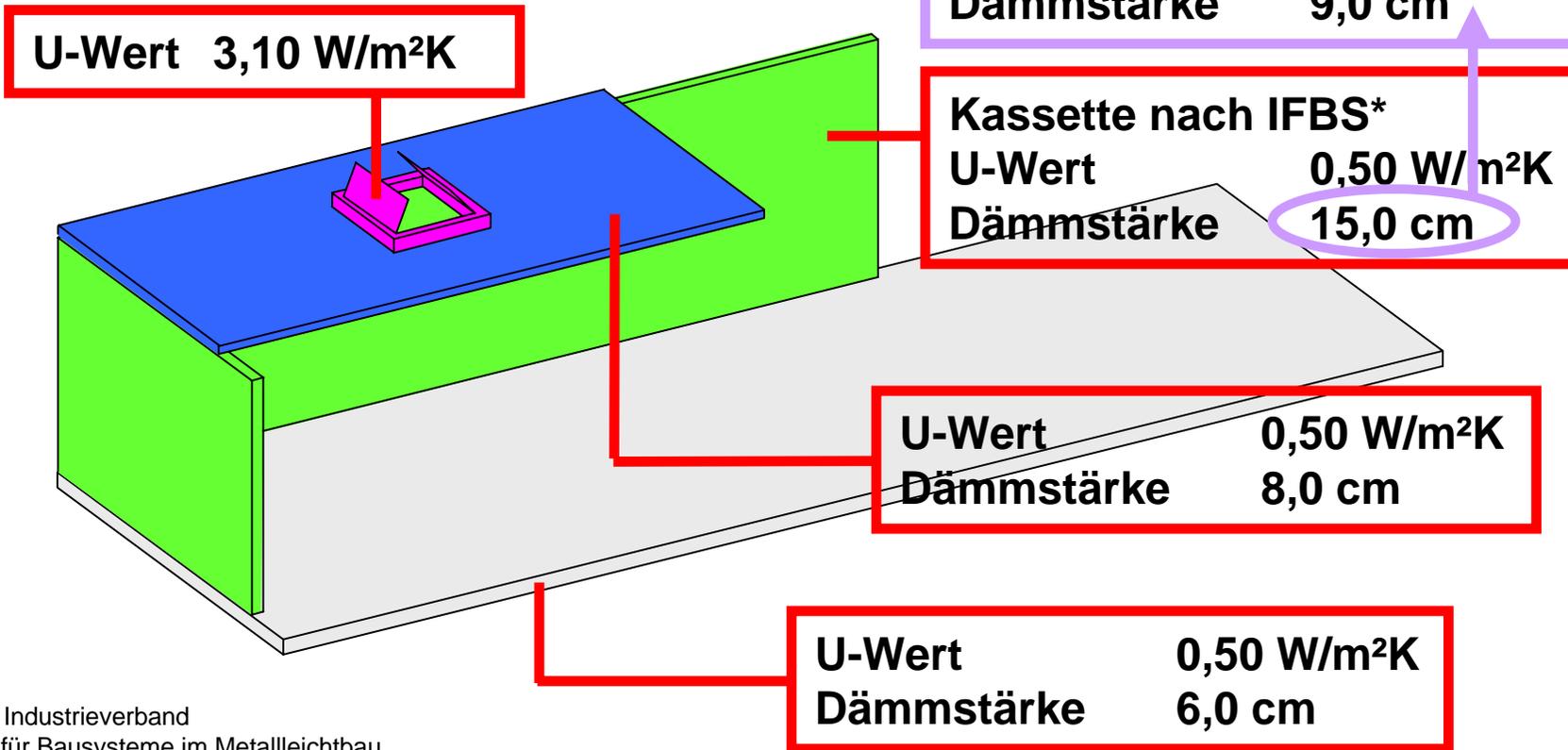


Wärmedämmender
Schaumglasschotter



Bauteile nach EnEV 2009

- Allgemeine Mindest-U-Werte nach EnEV 2009



Gegenüberstellung

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

Bauteile Temp. 12-19 °C	EnEV 2007/ DIN 4108		EnEV 2009		Differenz U-Wert
	U-Wert (W/m ² K) Mind.	Dämmstärke (cm)	U-Wert (W/m ² K) Mind.	Dämmstärke (cm)	
Boden	0,93	3	0,50	6	+ 86%
Außenwand/Kassette Wärmebrückenreduz.	1,38	2	0,50	9	+ 276%
Außenwand/Kassette nach IFBS	1,38	3	0,50	15	+ 276%
Dach	0,53	7	0,50	8	+ 6%
NRA- Anlage	-	-	3,10	-	-

Bauteile Temp. 12-19 °C	EnEV 2009		Stand der Technik		Differenz U-Wert
	U-Wert (W/m ² K) Mind.	Dämmstärke (cm)	U-Wert (W/m ² K) Mind.	Dämmstärke (cm)	
Boden	0,50	6	0,93	3	+ 86%
Außenwand/Kassette Wärmebrückenreduz.	0,50	9	0,42	12	- 16%
Außenwand/Kassette nach IFBS	0,50	15	0,56	12	+ 12%
Dach	0,50	8	0,32	12	- 36%
NRA- Anlage	3,10	-	2,70	-	- 13%

IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

(geplante) EnEV 2009 (2)

-
- Stärkere Berücksichtigung der Tageslichtkomponenten
 - Stärkere Berücksichtigung des sommerlichen Wärmeschutzes
 - Energieeffizienzsteigerung aller technischen Anlagenkomponenten
 - Blower Door Test wird Pflicht, dichte Gebäudehülle erforderlich
 - Energieausweispflicht seit Inkrafttreten EnEV 2007

Blower Door Test

- Luftdichte Gebäudehülle muss geplant und sorgfältig umgesetzt werden:
- Abkleben-/dichten der Kassetten fugen senkrecht und waagerecht und zu anschließenden Bauteilen im System mehrschalige Wand bzw.
- Kühlhausfuge bei Ausführung von Sandwichpaneelen
- Blower Door Test gem. DIN EN 13829
 - Verfahren A (Dokumentation Nutzungszustand)
 - Schließen von Türen, Toren und Überladebrücken
 - Abdichtung prozess- und anlagentechnischer Öffnungen



(geplante) EnEV 2009 (2)

-
- Stärkere Berücksichtigung der Tageslichtkomponenten
 - Stärkere Berücksichtigung des sommerlichen Wärmeschutzes
 - Energieeffizienzsteigerung aller technischen Anlagenkomponenten
 - Blower Door Test wird Pflicht, dichte Gebäudehülle erforderlich
 - Energieausweispflicht seit Inkrafttreten EnEV 2007

Energieausweis

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Pflicht für Neubauten, die seit dem 01.10.2007 beantragt werden (EnEV 2007)
- Pflicht für Bestandsgebäude ab dem 01.07.2009 bei Verkauf oder Vermietung (EnEV 2007)

ENERGIEAUSWEIS

für Nichtwohngebäude
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes 2

Primärenergiebedarf „Gesamtenergieeffizienz“

Dieses Gebäude **194,3 kWh/(m²·a)** CO₂-Emissionen¹⁾ [kg/(m²·a)]

0 100 200 300 400 500 600 700 >700
 EnEV-Anforderungswert Neubau (Vergleichswert) EnEV-Anforderungswert modernisierter Altbau (Vergleichswert)

Nachweis der Einhaltung des § 4 oder § 9 Abs. 1 EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf	Energetische Qualität der Gebäudehülle
Gebäude ist-Wert: 194,3 kWh/(m²·a)	Gebäude ist-Wert H': 0,57 W/(m²·K)
EnEV-Anforderungswert: 210,0 kWh/(m²·a)	EnEV-Anforderungswert H: 0,82 W/(m²·K)

Energiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m²·a) für					Gebäude insgesamt
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung einsch. Beleuchtung	
Strom-Mix	0,4	0,0	14,2	0,0	0,0	14,6
Erdgas H	178,4	0,0	0,0	0,0	0,0	178,4
						0,0

Aufteilung Energiebedarf

[kWh/(m²·a)]	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung einsch. Beleuchtung	Gebäude insgesamt
Nutzenergie	110,0	1,0	14,2	0,0	0,0	135,7
Endenergie	178,8	0,0	14,2	0,0	0,0	193,1
Primärenergie	177,0	0,0	38,5	0,0	0,0	216,3

Sonstige Angaben

Einsatzbarkeit alternativer Energieversorgungssysteme
□ nach § 5 EnEV vor Baubeginn geprüft

Alternative Energieversorgungssysteme werden genutzt für:

Heizung Warmwasser Eingebaute Beleuchtung
 Lüftung Kühlung

Lüftungskonzept
 Die Lüftung erfolgt durch:

Fensterlüftung Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
 Schachtlüftung Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]
1	Z1 Gebäude	36.000	100

weitere Zonen in Anlage

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das verwendete Berechnungsverfahren ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Nettogrundfläche. Die oben als EnEV-Anforderungswert bezeichneten Anforderungen der EnEV sind nur im Falle des Neubaus und der Modernisierung nach § 9 Abs. 1 EnEV bindend.

1) freiwillige Angabe 2) nur in den Fällen des Neubaus und der Modernisierung ausfüllen

- Mit der vorhandenen Technologie sind die Forderungen der EnEV 2009 zu realisieren
- Die Umsetzung der Anforderungen ist im Bereich der Investitionen mit Mehraufwendungen verbunden
- Die Umsetzung der Anforderungen ist im Bereich der Energieverbräuche und damit Energiekosten mit Einsparungen verbunden
- Ab 2012 ist eine weitere Herausforderung der Energieeinsparziele durch den Gesetzgeber geplant

- Grundsätzlich ist die Inanspruchnahme von Fördermitteln nur bei Eigennutzern sinnvoll, da hieran i. d. R. langfristige Verbindlichkeiten gekoppelt sind. Diese können bei schnell „drehenden“ Anlagen den Verkauf verkomplizieren.
- Aktuelle Förderprogramme der KFW-Förderbank
 - ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm
 - ERP-Erneuerbare Energien (Geothermie, Photovoltaik, Verbrennung Biomasse)
 - Weitere Informationen www.kfw-foerderbank.de

Win-win-Situation

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

Investor

**Erfolgreiche
Vermietung/
Verkauf der
Logistikimmobilie**



Mieter

**Anmietung einer
Logistikimmobilie
mit geringer
„Zweiter Miete“**

Umweltpreis (1)

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

- Auszeichnung mit Hanse Globe 2007
für umweltfreundliche und logistikbezogene Projekte



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Umweltpreis (2)

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung



IIR Konferenz Logistikimmobilien „Am idealen Standort ideal konzipieren“ 10. und 11. September 2008 in Düsseldorf

Juhr

Architekturbüro für
Industriebau- und Gesamtplanung

Vielen Dank für Ihr
Interesse

