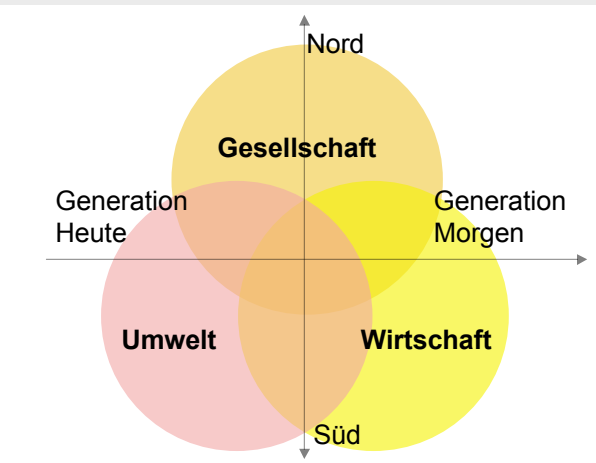



<h1>SIA-Effizienzpfad Energie</h1>		
<h2>Eine neue Dimension in der Energiediskussion</h2> <p>Merkblatt SIA 2040 Dokumentation SIA D 0236 Rechenhilfe SIA 2040</p> <p>Forum.Energie.Zürich 27.09.2011 – Energie_Events 11/12 Hansruedi Preisig, Prof. dipl. Arch. SIA</p>		
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011	Folie 1

<h1>Nachhaltigkeit</h1>		SIA 112/1, 2004
		<p>SIA-Effizienzpfad Energie (Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen)</p> <p>deckt massgebliche Teile des Bereichs Umwelt ab,</p> <p>hat einen direkten Einfluss auf den Bereich Wirtschaft.</p>
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011	Folie 2

	<h2>SIA-Absenkepfad</h2>	1996
<div style="background-color: yellow; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 2em; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> SIA A B S E N K E P F A D </div>	<p style="text-align: center;">RENOVATIONSP</p> <p style="text-align: center;">EPOCHE 0 200 400 600</p> <p style="text-align: center;">VOR 1900</p> <p style="text-align: center;">1901-1940</p>	<p>SIA-Absenkepfad (...) soll aufzeigen, wie die Energieeffizienz der Gebäude mittel- und langfristig verbessert werden kann.</p> <p style="font-size: small;">SIA und Energie 2000, Ressort Wohnbauten, c/o Intep AG, 1996</p>
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011	Folie 3

	<h2>Überarbeitung SIA-Absenkepfad</h2>	2003																					
	<p style="font-size: small;">Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein Société suisse des ingénieurs et architectes Società svizzera degli ingegneri ed architetti Swiss Society of Engineers and Architects</p> <p style="font-size: small;">Kommission für Haustechnik- und Energienormen KHE – Swiss Energycodes</p> <p style="font-size: small;">Projekt Nr. 1403</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Überarbeitung des Absenkepfades Energie SIA</p> <p style="font-size: small;">Projektbeschreibung für den neuen „Effizienzpfad“ Conrad U. Brunner</p> <table style="font-size: x-small; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>Ziel und Auftrag</td><td>1</td></tr> <tr><td>1.1</td><td>Zielsetzung SIA Energycodes</td><td>1</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>Zielpublikum</td><td>2</td></tr> <tr><td>1.3</td><td>Auftrag an Projektgruppe SIA Effizienzpfad Energie</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Vorarbeiten</td><td>3</td></tr> <tr><td>2.1</td><td>Workshop</td><td>3</td></tr> <tr><td>2.2</td><td>Erweiterte Arbeitsgruppe</td><td>3</td></tr> </table>	1	Ziel und Auftrag	1	1.1	Zielsetzung SIA Energycodes	1	1.2	Zielpublikum	2	1.3	Auftrag an Projektgruppe SIA Effizienzpfad Energie	2	2	Vorarbeiten	3	2.1	Workshop	3	2.2	Erweiterte Arbeitsgruppe	3	<p>Neue Zielsetzung (...) Der SIA will seine Fachkompetenz im Bereich des energieeffizienten und ökologischen Bauens mit einem strategischen Informationsmittel SIA-Effizienzpfad Energie dokumentieren, das den SIA-Absenkepfad aus dem Jahre 1996 ablösen soll (...)</p> <p style="font-size: small;">Kommission für Haustechnik und Energienormen KHE, 2003 Conrad U. Brunner</p>
1	Ziel und Auftrag	1																					
1.1	Zielsetzung SIA Energycodes	1																					
1.2	Zielpublikum	2																					
1.3	Auftrag an Projektgruppe SIA Effizienzpfad Energie	2																					
2	Vorarbeiten	3																					
2.1	Workshop	3																					
2.2	Erweiterte Arbeitsgruppe	3																					
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011	Folie 4																					

<h1>SIA-Effizienzpfad Energie</h1>		Dokumentation SIA 0216
		<p>Bearbeitung 2003 bis 2005 Publikation 2006 Erste Anwendungen ab 2005</p> <p>Programmleitung: Brunner, Hartmann, Hildebrand, Lenzlinger, Weinmann. Team: Huber, Kasser, Nipkow, Schäfer, Schneider, Viridén Autoren: Pfäffli, Preisig</p>
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011	Folie 5

<h1>SIA Energieleitbild Bau</h1>		15.05.2009
		<p>(...) fordert, mit der Ressource Energie intelligent umzugehen.</p> <p>Basis: SIA Effizienzpfad Energie, der den Weg zu einem 2000-Watt-kompatiblen Bauen aufzeigt (...)</p> <p>Primärenergiedauerleistung von 2000 Watt pro Kopf. Emission von einer Tonne CO₂-Äquivalente pro Kopf und Jahr.</p>
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011	Folie 6

SIA-Effizienzpfad Energie		Merkblatt SIA 2040
		Stützt sich ab auf MB 2032 Graue Energie von Gebäuden, 2010 MB 2039 Mobilität - Energieverbrauch in Abhängigkeit vom Gebäudestandort, 2011. Kommission SIA 2040, u.a. KBOB, eco-bau (Gugerli) Lenkungsausschuss: Hartmann, Lenzlinger, Ménard Verfasser: Pfäffli, Preisig
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011	Folie 7

SIA-Effizienzpfad Energie		Dokumentation SIA 0236
		Mit Erläuterungen und Fallbeispielen Autoren: Pfäffli, Preisig, Unterstützung durch den Lenkungsausschuss: Hartmann, Lenzlinger und Ménard.
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011	Folie 8

Wie ist das Ziel zu erreichen?



Effizienz
 Aus weniger mehr machen.

Suffizienz
 Nur das nutzen, was man wirklich braucht.



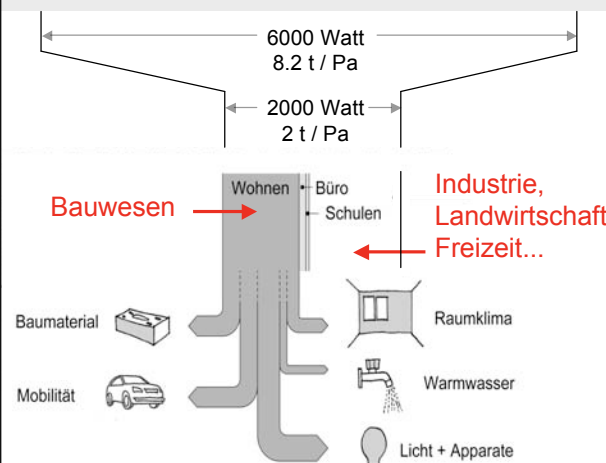
Substitution
 Umstellen von nicht erneuerbaren (fossil 70%) auf erneuerbare Ressourcen.

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

27.09.2011

Folie 11

Gebäudebereich ist massgebend



Im Bau und Betrieb von Gebäuden steckt rund

- die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs und
- die Hälfte der gesamten Treibhausgasemissionen.

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

27.09.2011

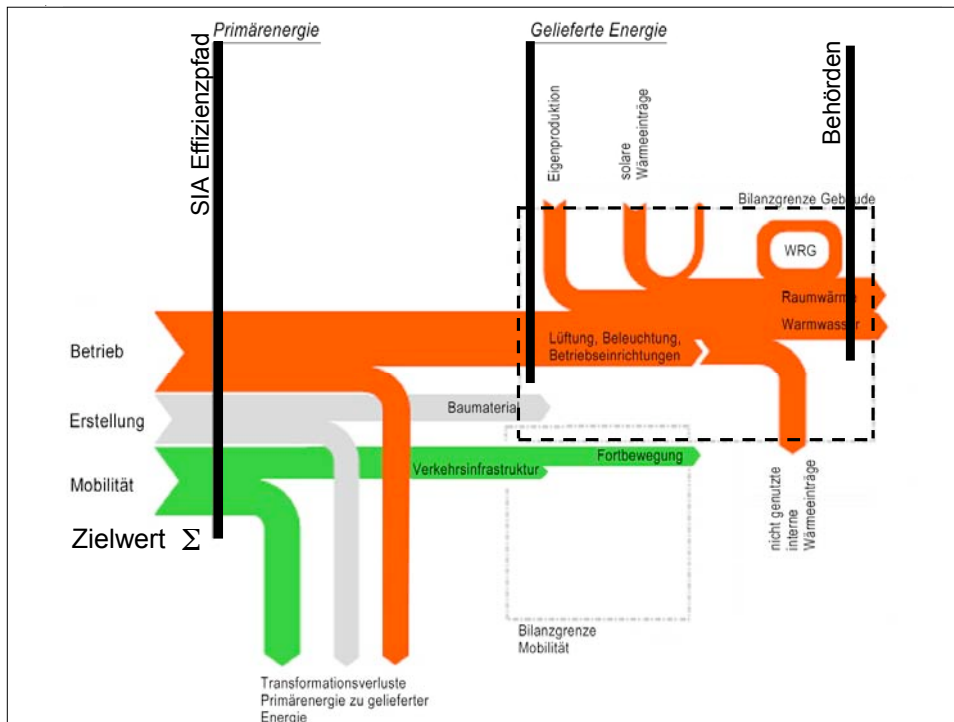
Folie 12

Gebäudekategorien		
Wohnen	Ein- und Mehrfamilienhäuser, Alterssiedlungen und Alterswohnungen sowie ähnliche, dauernd bewohnte Gebäude	A_E 70%
Büro	Private und öffentliche Bürobauten	A_E 20%
Schulen	Gebäude aller obligatorischen Stufen, inkl. Turnhallen und Garderoben	A_E ...%





© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich 27.09.2011 Folie 13

Umfassende Gesamtenergiebilanz
<p>Baubereich massgebend. Im Bau und Betrieb von Gebäuden steckt rund</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs und • die Hälfte der gesamten Treibhausgasemissionen. <p>Im SIA-Effizienzpfad Energie (MB2040):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drei Gebäudekategorien (Wohnen / Büro / Schulen) • Immer Neubau wie auch Umbau • Gesamtenergiebilanz mit den Bereichen Erstellung (Graue Energie), Betrieb und standortabhängige Mobilität • Zwei Zielwerte müssen eingehalten werden: Nicht erneuerbare Primärenergie und Treibhausgasemissionen • Das ‚wie‘ ist nicht vorgeschrieben, Kompensation zwischen Erstellung, Betrieb und Mobilität ist möglich, nur die Summe interessiert. <p>> viel Spielraum für projektspezifische Lösungen.</p>
<p>© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich 27.09.2011 Folie 14</p>

SIA Effizienzpfad Energie:
eine neue Dimension in der Energiediskussion
 Forum.Energie.Zürich 27.09.2011 – Energie_Events 11/12



Richt- und Zielwerte		Gebäudekategorie Wohnen		
	PE nicht erneuerbar MJ/m ² a		CO ₂ -Äquivalente kg/m ² a	
	Neubau	Umbau	Neubau	Umbau
Richtwert Erstellung	110	60	8.5	5.0
Richtwert Betrieb	200	250	2.5	5.0
Richtwert Mobilität	130	130	5.5	5.5
Zielwerte	440		16.5	15.5
440 MJ/m ² a / 365 Tage / 24 Stunden / 3'600 Sekunden x 60 m ² / Person x 10 ⁶ = 840 Watt / Person				
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich		27.09.2011		Folie 16

Gebäudekategorie Wohnen		
	PE nicht erneuerbar	CO ₂ -Äquivalente
Neubau		 Erstellung
Umbau	 Betrieb	 Mobilität

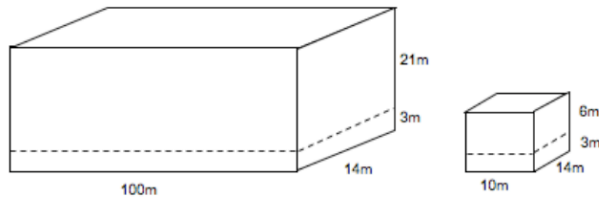
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich 27.09.2011 Folie 17

Wichtigste Einflussfaktoren		SIA D 0 236 Kap 7.1.5
<ul style="list-style-type: none"> • Standort (Einfluss auf Erstellung, Betrieb und Mobilität) • Grösse und Kompaktheit (Einfluss auf Erstellung und Betrieb) • Umbau / Neubau (Einfluss auf Erstellung und Betrieb) • Dämmstandard (gegenläufiger Einfluss auf Erstellung und Betrieb) • Energieträger (Einfluss nur auf Betrieb) • Bauweise / Materialisierung (Einfluss nur auf Erstellung) • Unterterrainbauten (Einfluss nur auf Erstellung) 	Reihenfolge entspricht in etwa der Wichtigkeit...	

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich 27.09.2011 Folie 18

Grösse der Baukörper

SIA D 0236 Kap. 7.1.2



Vergleich grosser und kleiner Baukörper, Kompaktheit 0.7 bzw. 1.7

Grösse von Baukörpern als einer der wichtigsten Einflussgrössen zur Zielerreichung in der Erstellung wie im Betrieb.

Wohnen/Neubau Erstellung	Grosser Baukörper		Kleiner Baukörper	
	PE <small>n.ern.</small>	THGE	PE <small>n.ern.</small>	THGE
	MJ/m2	kg/m2	MJ/m2	kg/m2
Gebäude unter Terrain	5	0.4	21	1.9
Gebäude über Terrain	57	5.0	102	8.2
Gebäudetechnik	23	1.5	23	1.5
Projektwert	84	6.9	145	11.6

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

27.09.2011

Folie 19

Bauweise

SIA D 0236 Kap. 7.1.4

Vergleich verschiedener Bauweisen beim grossen Baukörper.

Geringer Einfluss bei der Grauen Energie, gewisse Bedeutung bei den Treibhausgasemissionen.

Wohnen/Neubau Erstellung	Grosser Baukörper	
	Primärenergie nicht erneuerbar	Treibhausgasemissionen
	MJ/m2	kg/m2
Massivbauweise	84	6.9
Mischbauweise	84	6.7
Leichtbauweise	83	5.9

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

27.09.2011

Folie 20

Energieträger

SIA D 0 236 Kap 7.1.5

Wohnen/Neubau Betrieb	Primärenergie nicht erneuerbar	Treibhausgas- emissionen
	MJ/m ²	kg/m ²
Ölheizung	→ 295	→ 13.8
Gasheizung (Erdgas)	278	11.3
Holzsplitzel	→ 130	→ 2.4
Pellets	157	3.6
WP Luft/Wasser	240	3.7
WP Sole/Wasser	225	3.5
WP Wasser/Wasser	217	3.4

Vergleich verschiedener Energieträger beim Verwendungszweck Betrieb
 Q_h fix bei 60 MJ/m²
 CH-Verbrauchermix.

Richtwerte Betrieb
 PE n.e. 200 MJ/m²a
 CO₂-Äqui. 2.5 kg/m²a

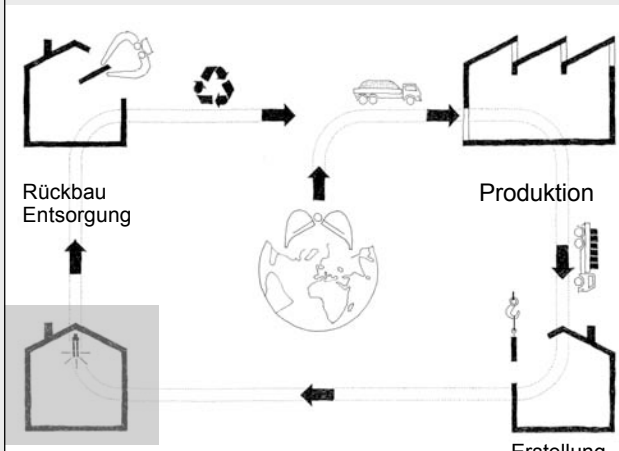
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

27.09.2011

Folie 21

Erstellung

Graue Energie und graue Treibhausgasemissionen



- Sie umfassen die Produktion der Baustoffe, die Erstellung, allfällige Ersatzinvestitionen und die Entsorgung eines Gebäudes.
- Sie werden aufgrund der Amortisationszeit auf ein Jahr umgerechnet

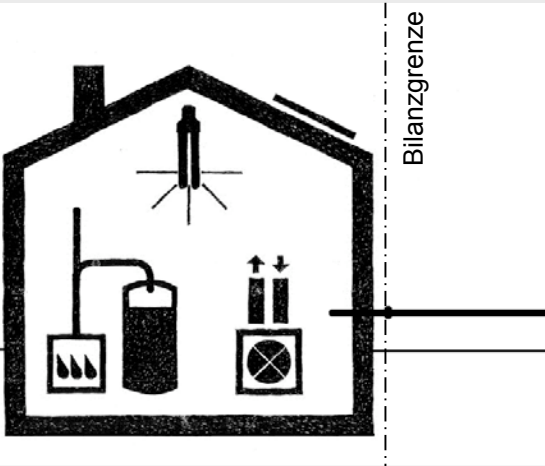
Merkblatt SIA 2032

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

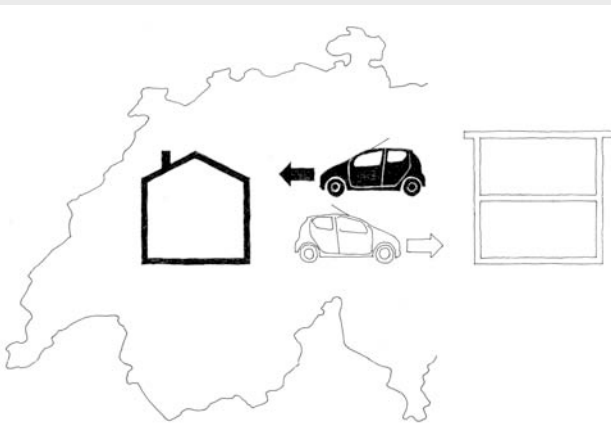
27.09.2011

Folie 22

<h2 style="margin: 0;">Einflussfaktoren Erstellung</h2>	MB 2040 Kap. 4.2
<p>Politisch: Verdichtetes Bauen mit hoher Ausnützung fördern.</p> <p>Bedarf senken durch Massnahmen, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grosse und kompakte Volumen, wenig gegliedert. • Wenig Unterterrainbauten. • Ressourcenschonende Bauweise. • Einfaches Tragwerk mit angemessenen Spannweiten. • Hohe Nutzungsflexibilität. • Massvoller Einsatz von Glas- und Metallfassaden. • Systemtrennung: Zugänglichkeit und Auswechselbarkeit. • Beständige und unterhaltsame Baustoffe und Bauteile. • Angemessene Fassadenbekleidung (beständig, wenig Masse). <p>QS: Projektierung und Ausführung auf Zielerreichung prüfen.</p>	
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011 Folie 23

<h2 style="margin: 0;">Betrieb</h2>	Primärenergie und Treibhausgasemissionen
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; padding-left: 20px;"> <p>Verwendungszweck Betrieb umfasst</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumwärme • Warmwasser • Lüftung / Klima • Beleuchtung • Betriebseinrichtung <p>Erfassung in Endenergie, Umrechnung in Primärenergie und Treibhausgasemissionen</p> </div> </div>	
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011 Folie 24

<h2 style="text-align: left;">Einflussfaktoren Betrieb</h2>	MB 2040
<p>Politisch: Verdichtetes Bauen mit hoher Ausnützung fördern.</p> <p>Bedarf senken durch Massnahmen, wie</p> <ul style="list-style-type: none">• Niedrige Gebäudehüllzahl, kompakte, beheizte Volumen.• Optimale Tageslichtnutzung, hohe solare Gewinne.• Gut strukturierte Grundrisse, konzentrierte Nasszonen.• Gut wärmedämmende Gebäudehülle. <p>Bedarf decken durch Massnahmen, wie</p> <ul style="list-style-type: none">• Erneuerbare Energie am Standort nutzen.• Einfache und effiziente Betriebssysteme.• Energieeffiziente Beleuchtung und Betriebseinrichtungen. <p>QS: Projektierung, Ausführung und Betrieb prüfen.</p>	
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011 Folie 25

<h2 style="text-align: left;">Mobilität</h2>	
 <p>The diagram illustrates the concept of mobility within a geographical context. It features a map of Switzerland as a background. In the center, there is a house icon on the left, a car icon in the middle, and a building icon on the right. A black arrow points from the car towards the house, and a white arrow points from the car towards the building. Below the car, there is a smaller car icon with a white arrow pointing to the right.</p>	
	Referat von Stefan Schneider
© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich	27.09.2011 Folie 26

Entwurf: wichtigste Phase für...



Jurierung eines
Architekturwett-
bewerbs.

Zusammensetzung
des Preisgerichtes:

- Sachpreisrichter
- Fachpreisrichter
- Experten u.a. für den
Bereich der
Nachhaltigkeit.

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

27.09.2011

Folie 27

Architekturwettbewerb Life Sciences



Gesamtenergetische
Betrachtung.

Klare Projekt-
vorgaben und eine
entsprechende
Vorprüfung der
Projekte für die
Entscheidungsfindung.

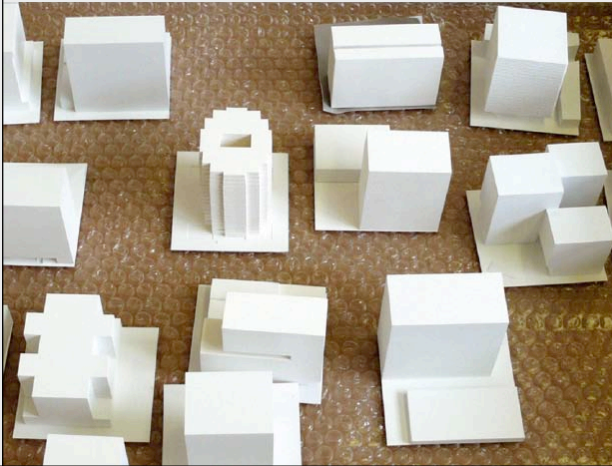
Projektvarianten im
Architekturwettbewerb Life
Sciences, Kanton Basel Stadt

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

27.09.2011

Folie 28

Entwurf: wichtigste Phase



In der Vorstudien- und Vorprojektphase werden die wichtigsten Entscheide gefällt.

Eine Überprüfung der Zielerreichung ist deshalb in dieser Phase unbedingt notwendig.
 Zum Beispiel in einem Architekturwettbewerb.

Projektvarianten im Architekturwettbewerb Life Sciences, Kanton Basel Stadt

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

27.09.2011

Folie 29

Erstellung

Rechenhilfe SIA 2040

		Primärenergie nicht erneuerbar
		MJ/m ² a
	Ausführungsvariante	bez. auf EBF
4400	ohne Grundwasser	3.4
1257	ungedämmt	7.4
510	ungedämmt	2.6
1578	Holzwand	3.1
1578	Aussenwand Tragwerk:	0.0
1578	Bekleidung leicht, hinterlüftet	5.0
939	Aussenwand Aufbau:	0.0
4380	Verputzte Aussenwärmedämmung	18.2
3103	✓ Bekleidung leicht, hinterlüftet	15.3
3103	Bekleidung mittel, hinterlüftet	11.7
3103	Bekleidung schwer, hinterlüftet	0.0
1257	Zweischalenwand	10.1
150	Vollverglasung Pfostenriegel	2.4
150	Vollverglasung Pfostenriegel	1.4
1262	Holzdecke (Flachdach)	4.9
1262	Dach Tragwerk	0.0
1262	gedämmt (Flachdach)	14.3

Eingabefeld für den Bereich Erstellung.

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

27.09.2011

Folie 30