

Institut für Baukonstruktion  
Technische Universität Dresden

**Denkmal und Energie 2015–  
Tagesseminar „Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der  
Gotik bis zur Moderne“**

Abschlussbericht über ein Forschungsprojekt,  
gefördert unter dem AZ: 32518/01 - 25 von der  
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

von

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weller,  
Dipl.-Ing. Sebastian Horn,

15.04.2015

© 2015 Institut und Autoren

Technische Universität Dresden  
Fakultät Bauingenieurwesen  
Institut für Baukonstruktion

D-01062 Dresden

Telefon +49 351 46 33 48 45  
Telefax +49 351 46 33 50 39

[www.bauko.bau.tu-dresden.de](http://www.bauko.bau.tu-dresden.de)

**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



Az	<b>32518/01</b>	Referat	<b>25</b>	Fördersumme	<b>15.248,00 €</b>
<b>Antragstitel</b>		<b>Denkmal und Energie 2015 – Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der Gotik bis zur Moderne</b>			
<b>Stichworte</b>					
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
<b>3 Monate</b>	<b>07.10.2014</b>	<b>16.01.2015</b>			
Zwischenberichte					
<b>Bewilligungsempfänger</b>	Technische Universität Dresden			Tel	0351/463 33531
	Institut für Baukonstruktion			Fax	0351/463 35039
	George-Bähr-Str. 1			Projektleitung	
	01062 Dresden			Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weller	
			Bearbeiter		
			Dipl.-Ing. Sebastian Horn		
<b>Kooperationspartner</b>					

### **Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens**

Das Ziel der Weiterbildungsveranstaltung liegt im Wissenstransfer von neusten Forschungserkenntnissen und erfolgreichen Projektbeispielen an relevante Schlüsselakteure aus dem Themenbereich Denkmal und Energie. Zu den primären Adressaten zählen: Architekten, Ingenieure, Denkmalpfleger, Vertreter des öffentlichen Dienstes, Unternehmen und Gebäudeeigentümer. Allgemeingültig soll bei ihnen zum einen das Interesse und die Akzeptanz für denkmalgerechte energetische Sanierungen geweckt werden. Zum anderen soll ein Bewusstsein dafür geschaffen werden, dass die Art der jeweiligen Baukonstruktion einen entscheidenden Einfluss auf die jeweilige Sanierungsmaßnahme haben kann. Die Akteure sollen in die Lage versetzt werden, die Erkenntnisse in ihre Entscheidungen und in ihr Handeln zu integrieren. Als Parameter sollen Wirtschaftlichkeit, gestalterische Qualität in Verbindung mit einer schadenfreien Konstruktion, Nutzungsqualität, Energieeffizienz und der Erhalt schonenswerter Bausubstanz gelten.

### **Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden**

Ziel des Projektes ist die Erarbeitung eines Tagungsprogramms mit anschließender Durchführung einer Fortbildungsveranstaltung, welche kreative Ansätze zur Sanierung in Abhängigkeit der jeweiligen Baukonstruktion aufzeigt. Hierbei werden auch die speziellen Problempunkte bestimmter Baukonstruktionen angesprochen und spezifische Lösungsvorschläge aufgezeigt. Referenten aus der gesamten Bundesrepublik mit teils langjähriger Erfahrung im Bereich der Denkmalpflege müssen für die Tagung gewonnen werden. Ziel ist es sowohl Denkmalschützer, Vertreter der Wissenschaft und Forschung sowie praktisch tätige Planer zu Wort kommen zu lassen, um eine ganzheitliche Betrachtung des Themas sicherzustellen. Neben Beispielprojekten sollen auch Materialien und Techniken für den Einsatz bei Sanierungen vorgestellt werden. Des Weiteren gilt es die Tagung zu bewerben, um ein möglichst breites Feld an Teilnehmern anzusprechen. Zusätzlich werden sämtliche Vorträge auch als Beitrag in einem Tagungsband aufbereitet, der den Teilnehmern als Tagungsunterlage ausgehändigt wird.

Mittelpunkt des Projektes ist die Durchführung der Tagung am 08.12.2014 mit insgesamt 10 Fachvorträgen im ZUK in Osnabrück. Nach der Veranstaltung findet eine kritische Nachbereitung statt. Dies dient dazu, die Erkenntnisse aus der Veranstaltung zu nutzen, um weitere geplante Fortbildungsveranstaltungen hinsichtlich Didaktik und Durchführung zu verbessern. Die Ergebnisse der Veranstaltung werden dokumentiert.

### ***Ergebnisse und Diskussion***

Den Teilnehmern der Tagung wurden neuste Erkenntnisse zur denkmalgerechten energetischen Sanierung vorgestellt. Mit Hilfe der Vorträge, Diskussionen und umfangreichen Tagungsunterlagen wurden die Teilnehmer für die Komplexität des Themas sensibilisiert. Sie erhielten einen Einblick in die Interaktion zwischen Baukonstruktion und Sanierungsmaßnahme in Abhängigkeit des jeweiligen Baualters. So wurden auch tangierende Themen erörtert, welche bei einer energetischen Sanierung zwangsläufig auf die Planer und Bauausführenden zukommen. Hier sind z.B. neben der Tragwerksplanung (erhöhte Auflasten durch neue Dachaufbauten, wie z.B. Photovoltaik-Module) auch das Dachdeckerhandwerk (Schadensanfälligkeit energetischer Sanierungen bei unsachgemäßer Planung und Ausführung) zu nennen.

Die Teilnehmer wurden in die Lage versetzt, Sanierungsmaßnahmen an Denkmälern kritisch zu bewerten und erhielten detaillierte Hinweise zur schadenfreien Sanierung. Die Tagung trägt zum fachgerechten Erhalt der historischen Bausubstanz bei, indem sie Forschungsergebnisse und aktuelle technische Entwicklungen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich macht. Der gesetzte Kosten- und Zeitrahmen wurde eingehalten.

### ***Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation***

Die Veranstaltung wurde durch Flyer, Online und auf anderen Fachtagungen beworben. Sie konnte bei sämtlichen Ingenieur- und Architektenkammern, die über ein Punktesystem verfügen erfolgreich akkreditiert werden. Erstmals erfolgte auch eine Akkreditierung für Energieberater für Baudenkmale von der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. sowie für die Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes (DENA). Die erarbeiteten Vorträge wurden dokumentiert und den Teilnehmern nach der Veranstaltung zum Download zur Verfügung gestellt. Zudem erhielten die Teilnehmer als Seminarunterlage den Tagungsband Weller, B.; Horn, S. (Hrsg.): Denkmal und Energie 2015: Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der Gotik bis zur Moderne. Dresden: Institut für Baukonstruktion, 2014, in welchem die Vorträge sämtlicher Referenten nochmals als Beitrag abgedruckt waren. Nach den Vorträgen und während der Pausen bestand die Möglichkeit zur fachlichen Diskussion mit den Vortragenden.

Die erarbeiteten Ergebnisse werden an der Technischen Universität Dresden innerhalb der Vorlesungsmodule Nachhaltiges Bauen und Energieeffiziente Gebäude den Studenten des 7. und 8. Semesters vorgestellt. Zudem soll die Tagung die Basis für einen stetigen Wissenstransfer aus der Forschung und Entwicklung in die Baupraxis dienen.

### ***Fazit***

Mit der gewählten Vorgehensweise konnte ein breites Publikum aus den unterschiedlichsten Bereichen der Baubranche und Denkmalpflege erreicht werden. Ein fachlicher Austausch zwischen Eigentümern, Denkmalschützern, Planern, Bauausführenden und der Wissenschaft konnte erreicht werden und damit auch ein besseres sowie vertieftes Verständnis für die unterschiedlichen, sogar teilweise gegensätzlichen Sichtweisen und Standpunkte. Die Auswertung der Evaluationsbögen sowie Gespräche mit Teilnehmern zeigte, dass das Format der Veranstaltung und die Zusammenstellung der Vortragsinhalte als sehr positiv und auch praxisrelevant von den Teilnehmern aufgenommen wurden.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>6</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
<b>Antragsteller und Projektleitung</b> .....	<b>8</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>10</b>
<b>1. Eröffnung und Impuls</b> .....	<b>13</b>
1.1. Einführung .....	13
1.2. DBU-Förderphilosophie: Zukunftsweisende Sanierung im Denkmalschutz .....	15
1.3. Entscheidung über Erhalt, Ertüchtigung und Zerstörung von Gebäuden .....	25
1.4. Denkmalschutz und Klimaneutralität – Kreative Ansätze zur energetischen Sanierung .....	31
<b>2. Material und Technik</b> .....	<b>40</b>
2.1. Sicherung historischer Gläser am Beispiel des Weltkulturerbes „Kölner Dom“ .....	40
2.2. Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin .....	41
2.3. Maschinengezogene Gläser – Ästhetik und Funktionalität für Denkmalsanierung ...	47
<b>3. Gestaltung und Konstruktion</b> .....	<b>53</b>
3.1. Ostmoderne Baukonstruktion und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung .....	53
3.2. Dachdeckung und Dachabdichtung unter erhöhten Nutzungsanforderungen .....	58
3.3. Spreemühle Fürstenwalde – Ein Baudenkmal als Plusenergiegebäude .....	61
<b>4. Bauten und Projekte</b> .....	<b>65</b>
4.1. Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin – Energetische Sanierung .....	65
4.2. Denkmale der 1960er-Jahre – Energetische Sanierung am Beispiel Rostocker Bauten .....	68
<b>5. Fazit</b> .....	<b>82</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Tagungsband als Bestandteil der Tagungsunterlagen .....	7
Abbildung 2: Teilnehmer Tagesseminar „Denkmal und Energie 2015 – Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der Gotik bis zur Moderne“ .....	11
Abbildung 3: Frau Dipl.-Ing. Arch. Djahanschah (DBU) und Herr Prof. Weller (TU Dresden, Institut für Baukonstruktion) mit dem Tagungsband zur Veranstaltung "Denkmal und Energie 2015" .....	12

## Zusammenfassung

Der vorliegende Abschlussbericht dokumentiert die Ergebnisse des durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projektes "Tagesseminar Denkmal und Energie 2015 – Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der Gotik bis zur Moderne". Im Mittelpunkt des Projektes stand der Wissenstransfer von Forschungserkenntnissen und gelungenen Projektbeispielen an relevante Schlüsselakteure aus dem Themenbereich Denkmal und Energie.

Die Tagung beschäftigte sich mit dem Transfer kreativer Ansätze zur Sanierung in Abhängigkeit der jeweiligen Baukonstruktion. Dabei wurden die speziellen Problempunkte bestimmter Baukonstruktionen angesprochen und spezifische Lösungsvorschläge aufgezeigt wurden. Anhand verschiedener Beispielgebäude wurden typische Baukonstruktionen, Schadensbilder und Sanierungsbeispiele aufgezeigt und im Detail erläutert.

Als Begleitmaterial zum Tagesseminar wurde jedem Teilnehmer neben den Vortragsfolien ein Tagungsband ausgehändigt, welcher die Vortragsthemen der Referenten noch einmal in Form eines Artikels beinhaltet.

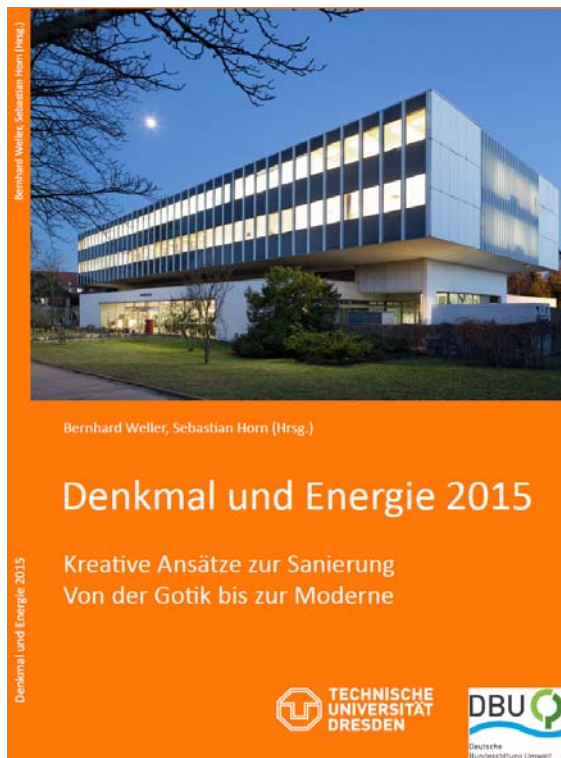


Abbildung 1: Tagungsband als Bestandteil der Tagungsunterlagen

Die Teilnehmer wurden in die Lage versetzt, Sanierungsmaßnahmen an Denkmälern kritisch zu bewerten und erhielten detaillierte Hinweise zur schadenfreien Sanierung. Die Vielzahl an Teilnehmern aus unterschiedlichen Fachbereichen (Bauphysik, Denkmalschutz, Architektur, Baurecht, Forschung und Gebäudetechnik) verdeutlichte nochmals das notwendige interdisziplinäre Zusammenspiel bei der energetischen Sanierung von Denkmälern und dem nachhaltigen Erhalt geschützter Bausubstanz. Hierfür bot die durchgeführte Veranstaltung ein hervorragendes Forum, was die zahlreichen Diskussionen in den Pausen belegten.

## Antragsteller und Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weller

Fakultät Bauingenieurwesen

Institut für Baukonstruktion

Technische Universität Dresden

01062 Dresden

T 0351 463 34845

F 0351 463 35039

E-mail [Bernhard.Weller@tu-dresden.de](mailto:Bernhard.Weller@tu-dresden.de)





## Einleitung

Energetische Sanierungsmaßnahmen im Bestand sind in der Regel sehr anspruchsvoll. Durch fehlende Kenntnisse oder falsche Annahmen über die Zusammensetzung und Wirkungsweise historischer Bausubstanz in Verbindung mit der Anwendung neuartiger Sanierungsmethoden und -materialien kann die Sanierung anstatt zu einer Erhaltung auch zu einer weiteren Schädigung des Bauwerks führen. Dieses Problem findet noch einmal eine Verschärfung bei Sanierungsmaßnahmen an denkmalgeschützten Gebäuden, da hier nur bestimmte, denkmalverträgliche Anpassungsmaßnahmen durchgeführt werden dürfen.

Im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte zum Thema "Denkmal und Energie" erwies sich die Gebäudehülle als eine der Schlüsselstellen in der Baukonstruktion, da sie sowohl gestalterische, schützende als auch bauphysikalische Aufgaben vereint. Bei energetischen Sanierungen entstehen hier auch die meisten Konflikte zwischen Denkmalschutz und Energieeffizienz.

Folglich muss es das Ziel sein, die in mehreren Projekten erarbeiteten Lösungsansätze einer breiten Öffentlichkeit bestehend aus Architekten, Fachplanern, Denkmalpflegern, Behörden, Unternehmen und Gebäudeeigentümern zugänglich zu machen. Eine Fachtagung mit dem Thema „Denkmal und Energie 2015 – Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der Gotik bis zur Moderne“, in welcher typische Baukonstruktionen, Schadensbilder und Sanierungsvorschläge aufgezeigt werden, stellte dafür ein adäquates Mittel dar. Das Tagesseminar fand am 08.12.2014 im Zentrum für Umweltkommunikation (ZUK) der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) in Osnabrück statt.

Die Einführung in die Veranstaltung übernahm Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weller vom Institut für Baukonstruktion der Technischen Universität Dresden. Er stellte den Ablauf vor und gab verschiedene Anregungen für den Themenkomplex. Im Anschluss erfolgte eine Vorstellung des Förderschwerpunktes „Zukunftsweisende Sanierung im Denkmalschutz“ der DBU durch Architektin Sabine Djahanschah. Die grundlegenden Fragen zur Entscheidung über Erhalt, Erhaltung und Zerstörung von Gebäuden sowie das Zusammenspiel von Denkmalschutz und Klimaneutralität werden von Prof. Gerd Jäger von Jäger Jäger Freie Architekten Schewrin und Dr. Burkhard Schulze-Darup vom Architekturbüro Schulze Darup & Partner Architekten aus Nürnberg näher beleuchtet.

Danach erfolgte im Themenkomplex „Material und Technik“ eine Fokussierung auf den Bestandteil Glas, welcher auf vielfältige Art und Weise in der Gebäudehülle zum Einsatz kommt und entscheidend zum energetischen Verhalten eines Gebäudes beiträgt. Hierzu stellte Frau Dr. Phil. Ulrike Brinkmann von der Dombauverwaltung in Köln Möglichkeiten zur Sicherung historischer Gläser am Beispiel des Kölner Doms vor. Herr Norbert Heuler vom Landesdenkmalamt Berlin referierte über Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin und Herr Dipl.-Ing. Ulrich Huber von der Schott AG in Mainz zeigte die Möglichkeiten für den Einsatz maschinengezogener Gläser bei Denkmalsanierungen.

Im Themenbereich „Gestaltung und Konstruktion“ nach der Mittagspause referierte Herr Dipl.-Ing. Volker Mund vom Ingenieurbüro Bauen Dr. Schmidt & Partner GmbH aus Weimar über die Besonderheiten typisierter Baukonstruktionen aus der ehemaligen DDR und der Möglichkeit der PV-Aufrüstung. Herr Josef Rühle vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V. in Köln gab einen Überblick über die Besonderheiten und Schwerpunkte bei Dachdeckungen und Dachabdichtungen unter erhöhten Nutzungsanforderungen. Als anschauliches Beispiel für die Nutzung von Kapillarrohrmatten an denkmalgeschützten Gebäuden diente der Vortrag von Frau Dipl.-Oec. Antje Vargas von der GeoClimaDesign AG, welcher von der Spreemühle Fürstenwalde handelte.

Im letzten Themenblock wurden Projektbeispiele für die energetische Sanierung spezieller Baukonstruktionen vorgestellt. Dabei zeigte Herr Dipl.-Ing. Sebastian Horn von der Technischen Universität Dresden Sanierungsmöglichkeiten an einem denkmalgeschützten Laborgebäude der Nachkriegsmoderne in Berlin. Herr Dipl.-Ing. Maik Buttler von buttler architekten aus Rostock zeigte dagegen erfolgreich durchgeführte Sanierungen an Rostocker Bauten.



Abbildung 2: Teilnehmer Tagesseminar „Denkmal und Energie 2015 – Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der Gotik bis zur Moderne“



Abbildung 3: Frau Dipl.-Ing. Arch. Djahanschah (DBU) und Herr Prof. Weller (TU Dresden, Institut für Baukonstruktion) mit dem Tagungsband zur Veranstaltung "Denkmal und Energie 2015"

# 1. Eröffnung und Impuls

## 1.1. Einführung

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weller  
Technische Universität Dresden

Denkmal und Energie 2015 | Eröffnung

Kreative Ansätze zur Sanierung  
Von der Gotik bis zur Moderne

**Eröffnung**

Bernhard Weller  
Technische Universität Dresden  
Institut für Baukonstruktion

Osnabrück, 08.12.14

Denkmal und Energie 2015 | Eröffnung 2|10

**Bauhaus Dessau**  
Walter Gropius 1926



Winfried Brenne Architekten

Technische Universität Dresden | Institut für Baukonstruktion

Denkmal und Energie 2015 | Eröffnung 3|10

**Siedlung Schillerpark Berlin**  
Hans Hofmann 1954



Winfried Brenne Architekten

Technische Universität Dresden | Institut für Baukonstruktion

Denkmal und Energie 2015 | Eröffnung 4|10

**Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin**  
Wassili Luckhardt 1970



Werner Huthmacher

Technische Universität Dresden | Institut für Baukonstruktion

Denkmal und Energie 2015 | Eröffnung 5|10

**Mehrzweckgeschossbau Typ Leipzig**  
Architektenkollektiv 1974



Friedrich May

Technische Universität Dresden | Institut für Baukonstruktion

Denkmal und Energie 2015 | Eröffnung 6|10

**Programm**

Uhrzeit	
09:30 Einführung Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weller, Technische Universität Dresden	11:00 Kaffee
10:00 DBU Förderphilosophie: Zukunftsweisende Sanierung im Denkmalschutz Dipl.-Ing. Arch. Sabine Djahanschah, Deutsche Bundesstiftung Umwelt	11:30 Sicherung historischer Gläser am Beispiel des Weltkulturerbes „Kölner Dom“ Dr. Phil. Ulrike Brinkmann, Dombauperwaltung Köln
10:00 Entscheidung über Erhalt, Ertüchtigung und Zerstörung von Gebäuden Prof. Dipl.-Ing. Arch. BDA Gerd Jäger, Jäger Jäger Freie Architekten, Schwein	12:00 Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin Harbert Heuler, Landesdenkmalamt Berlin
10:30 Denkmalschutz und Klimaneutralität - Kreative Ansätze zur energetischen Sanierung Dr.-Ing. Burkhard Schätze, Danopp, Schätze, Danopp & Partner Architekten, Nürnberg	12:30 Maschinengozogene Gläser - Ästhetik und Funktionalität für Denkmalsanierungen Dipl.-Ing. Ulrich Heber, Schott AG, Mainz

Technische Universität Dresden | Institut für Baukonstruktion

**Programm**

10:30 Mittagessen	15:30 Kaffee
14:00 <b>Onmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbetrag von Photovoltaik</b> Dipl.-Ing. <b>Volker Mund</b> , Ingenieurbüro Bauen Dr. Schmidt & Partner GmbH, Weimar	16:00 <b>Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin - Energetische Sanierung</b> Dipl.-Ing. <b>Sebastian Horn</b> , Technische Universität Dresden
14:30 <b>Dachdeckung und Dachabdichtung unter erhöhten Nutzungsanforderungen</b> <b>Josef Kühle</b> , Zentralverband des Deutschen Dachdeckerverbands e.V., Köln	16:30 <b>Denkmale der 1960er-Jahre - Energetische Sanierung am Beispiel Rostocker Bauten</b> Dipl.-Ing. <b>Malk Butterer</b> , buttler architekten, Rostock
15:00 <b>Spreemühle Fürstenwalde - Ein Baudenkmal als Plusenergiegebäude</b> Dipl.-Doc. <b>Anfje Vargas</b> , GeoClimaDesign AG, Fürstenwalde/Spree	17:00 <b>Zusammenfassung und Ausblick</b> Dipl.-Ing. Arch. <b>Sabine Gjahnschah</b> , Deutsche Bundesstiftung Umwelt
	17:30 <b>Schlusswort und Verabschiedung</b>

**Hinweis**

**Berechtigungen** (Denkmal und Energie 2015 - 05.09.2015) (Seite 2 von 2)

Benutzer	Gruppe	Objekt	Objekttyp	ObjektID	Objektname	Objektbeschreibung	Objekttyp	Objektname	Objektbeschreibung	Objekttyp	Objektname	Objektbeschreibung
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

**Rechtskriterien und Rechte**

Rechtskriterien	Rechte
...	...

**Hinweis**

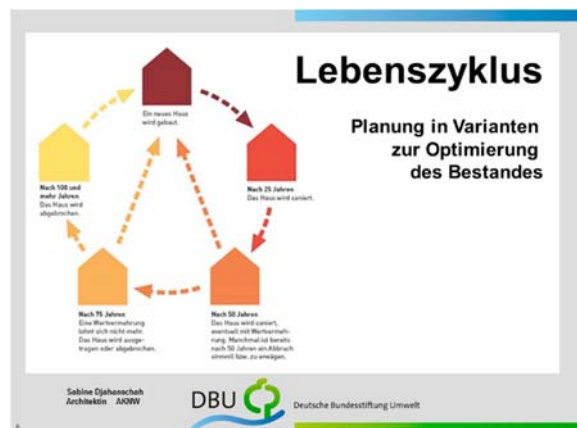
**Pausenfolie mit Link und Passwort zum Download der Vortragsfolien**



**Evaluationsbögen in Tagungsunterlagen bitte ausgefüllt am Ende der Tagung an der Anmeldung abgeben**



1.2. DBU-Förderphilosophie: Zukunftsweisende Sanierung im Denkmalschutz  
 Dipl.-Ing. Arch. Sabine Djahanschah  
 Deutsche Bundesstiftung Umwelt



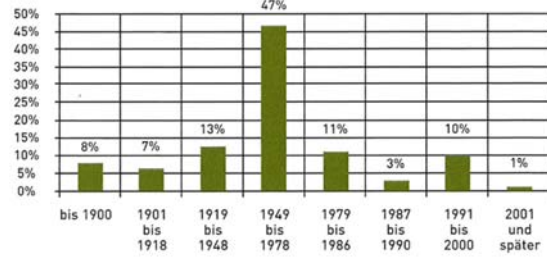
# Bauten der Nachkriegsmoderne

Sabine Djahanmohammadi  
Architektin AOKW



7

## Häufigkeitsverteilung Wohneinheiten in Gebäuden mit Wohnraum nach Baujahr

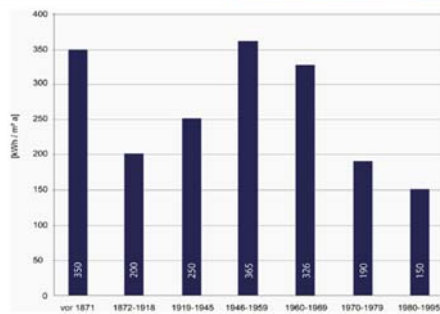


Quelle: Statistisches Bundesamt Deutschland, 2003  
aus: Energieeffizienz von Gebäuden, Wüstenrot Stiftung, 2006

Sabine Djahanmohammadi  
Architektin AOKW



8



### Heizwärmebedarf - Baualterklassen

Sabine Djahanmohammadi  
Architektin AOKW



9



STUDIE ZUR KONZEPTION DER NACHHALTIGEN INSTANDSETZUNG UND ENERGETISCHEN SANIERUNG DER EHEMALIGEN BAYERISCHEN LANDESVERTRETUNG VON SEP RUF IN BONN (BAUJAHR 1955)

KOOPERATION DER DEUTSCHEN STIFTUNG DENKMALSCHUTZ MIT DER FH POTSDAM, GEFORDERT VON DER DBU. (PROJEKTLAUFDauer 30 MONATE AB SEPTEMBER 2011)

Sabine Djahanmohammadi  
Architektin AOKW



10



"Bauzeitliche Impressionen" ...  
Die als Bauzeitliche Impressionen in Bonn ...



Sabine Djahanmohammadi  
Architektin AOKW



11



PAVILLON VON 1955 WEITESTEHEND ERHALTEN



Erweiterung



INNERE FASSUNG WIEDERGEWONNEN



ERWEITERUNG VON 1963 ERHALTEN

Sabine Djahanmohammadi  
Architektin AOKW



12



1955 SITZ DES BEVOLLMÄCHTIGTEN BAYERNS NACH GEWONNENEM WETTBEWERB VON SEP RUF



BIS 1980 PAVILLON: ÜBERBAUUNG DES FLACHDACHES UND EINBAU EINER KLIMAAANLAGE



1983 ERWEITERUNG DURCH SEP RUF UND PARTNER. SCHLÜSSSICHERE VERGLASUNG

Architektin AOKW



13



1992 AUSTAUSCH DER FENSTER UND SONNENSCHUTZ DURCH DAS STAATLICHE BAUAMT ASCHAFFENBURG. VERLUST DER BAUZEITLICHEN SCHWINGFENSTER UND MARKISEN



1999 UMZUG DER BAYERISCHEN VERTRETUNG NACH BERLIN

2002 EINTRAG IN DIE DENKMALLISTE

2010 ERWERB DURCH DIE DEUTSCHE STIFTUNG DENKMALSCHUTZ



2011 FREILEGEN DER KUNSTSTEIFASADA UND WIEDERGEWINNUNG DER INNERRÄUME. KALZiumsILKATPLATTEN IN DEN HEIZKÖRPERNISCHEN.

Sabine Djahanmohammadi  
Architektin AOKW



14



### Baufaufnahme

**DACHTERRASSE**  
HAUPTTBAU:  
DAMPFSPERRE  
UNWIRKSAM,  
DÄMMUNG FEUCHT

**DACH HAUPTTBAU**  
STAFFELGESCHOSS:  
UNGLEICHMÄSSIGE  
PERLITE-SCHÜTTUNG,  
DEFEKTE  
RANDDÄMMSTREIFEN  
MINERALWOLLE.

**PAVILLON:**  
(DEFEKTE) DÄMMUNG  
NUR ÜBER DEM  
FLURBEREICH

**LABORUNTERSUCHUNG  
DES KUNSTSTEINPUZZES  
AM FACHBEREICH  
ARCHITEKTUR/  
RESTAURIERUNG DER  
FHP; RGEBNIS:  
ÖLSCHIEFER-TERRAZZO**

**WASSEREINRINGPR  
ÜFUNG VOR ORT.  
ERGEBNIS:  
„WASSERABWEISEND“**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOWW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

### VERGLEICH MESSUNG/SIMULATION

**ERGEBNIS**  
DAS FORSTSCHADENS- UND BETÄUUNGSPOTENTIAL AN DER FASSADE STEIGT MIT ZUNEHMENDER DÄMMGÜTE.  
EINE DÄMMUNG NACH ENEV 2009 (U=0,35W/mK) KÖNNTE FÜR DIE WERTVOLLE KUNSTSTEINFASSADE SCHADENSAUSLÖSEND SEIN. DABEIHAT ES UNERHEBLICH, OB ES SICH UM EIN DIFFUSIONSDICHTES (Z.B. KALZIMSILIKAT) ODER DIFFUSIONSDICHTES DÄMMSYSTEM HANDELT.  
DIE DERZEIT EINGEBAUTE „MODERATE“ INNENDÄMMUNG IST IN ORDNUNG.

**BAUTEILMESSUNG UND -SIMULATION  
KUNSTSTEINFASSADE**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOWW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

### BEISPIEL MESSUNG BUEROANBAU, 1.OG NACH SÜDWESTEN IM SOMMER: HÄUFUNG VON TAGEN MIT HOHEN TEMPERATUREN

**MESSUNG**

**BEFRAGUNG**

Temperatur	Büro 2.09	Büro 2.10	Büro 2.11	Büro 2.12	Büro 2.13	Büro 3.12
sehr kalt	0,00%	1,14%	0,00%	0,00%	0,00%	3,14%
sehr warm	3,14%	0,00%	2,29%	5,71%	0,00%	3,14%
warm	3,14%	8,57%	3,57%	2,86%	2,86%	0,00%
leicht warm	8,57%	0,00%	3,57%	2,86%	1,43%	4,29%
neutral	3,14%	3,57%	2,86%	2,86%	8,57%	2,86%
leicht kühl	2,86%	0,00%	4,29%	0,00%	2,86%	0,00%
kühl	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,43%	0,00%
sehr kühl	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Gesamt	13,14%	9,14%	10,00%	10,00%	12,14%	13,14%

Sabine Djahanschah  
Architektin AOWW

DBU VERGLEICH MESSUNGEN UND NUTZERBEFRAGUNG Deutsche Bundesstiftung Umwelt

### WETTBEWERB 1954

...BEI DER GRUNDRISSANORDNUNG UND FASADENGESTALTUNG SOLL DARAUF RÜCKSICHT GENOMMEN WERDEN, DASS DIE RÄUME IN SONNENLAGE BEI DEM AM NIEDERHEIN IN DEN SOMMERMONATEN HERRSCHENDEN HEIßEN KLIMA EINER STARKEN ERWÄRMUNG AUSGEGSETZT SIND. ... (AUSLOBUNGSTEXT WETTBEWERB 1954)

**MARKISE UND SCHWINGFLÜGEL WAREN NICHT NUR ARCHITEKTONISCHER AUSDRUCK, SONDERN HATTEN BAUKLIMATISCHE FUNKTION. GEPLANT WAR ZUDEM EINE „STRAMAX“ DECKENHEIZUNG (NICHT AUSGEFÜHRT).**

**DIE OBERLICHTER ZUR QUERLÜFTUNG IM PAVILLON KAMEN NICHT ZUR AUSFÜHRUNG, DAFÜR WURDE EINE KLIMANLAGE SPÄTER NACHGERÜSTET.**

**WETTBEWERB 1954**  
BEITRAG SEP RUF – HISTORISCHES KLIMAKONZEPT ALS WESENTLICHER TEIL DES ARCHITEKTURTURFES

Sabine Djahanschah  
Architektin AOWW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

### MÖGLICHES ENERGIESES UND DENKMALPFLEGERISCHES KONZEPT.

**AUFGREIFEN UND WIEDERHERSTELLEN DES HISTORISCHEN ARCHITEKTUR- UND KLIMAKONZEPTES...**  
**BAULICH: SCHWINGFENSTER, QUERLÜFTUNG, MARKISEN**  
**TECHNISCH: FLÄCHENHEIZUNG, Z.B. IN DER DECKE**  
**...BEI ZEITGEMÄßEN ENERGIESES ANFORDERUNGEN: OPTIMALE DÄMMWERTE**  
**OPTIMIERTE LÜFTDICHTHEIT BEIM EINBAU NIEDERTEMPORATURBETRIEB...**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOWW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

### MARKISE: MECHANISMUS UND TEXTILMUSTER IST NOCH VORHANDEN

**AUSBLICK** **UMSETZUNG UND TESTREALISIERUNGEN**  
**REKONSTRUKTION DER FENSTER MIT OPTIMALEM WÄRMESCHUTZ SOWIE WIEDERHERSTELLUNG DER VERSCHÄTTUNG**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOWW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

### Pflanzenphysiologisches Institut Berlin FU Berlin Wassili Luckhardt

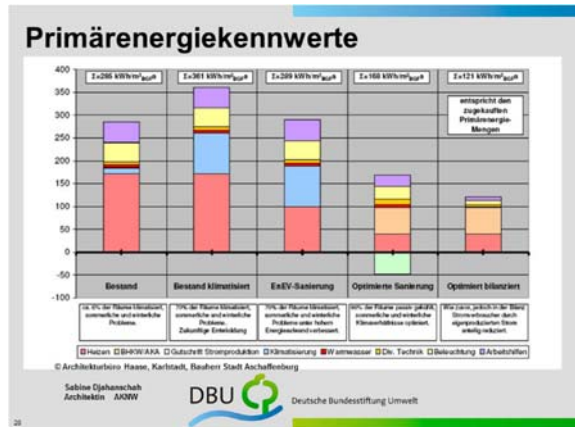
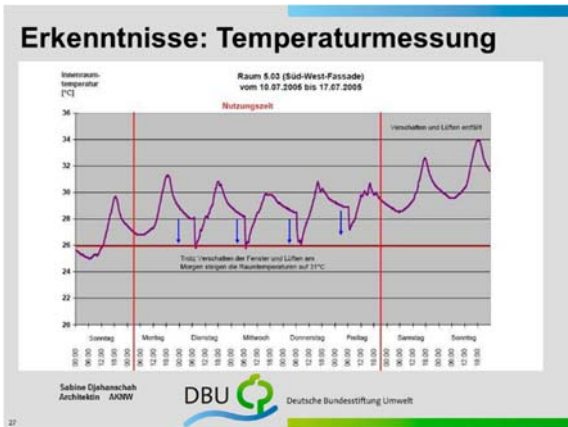
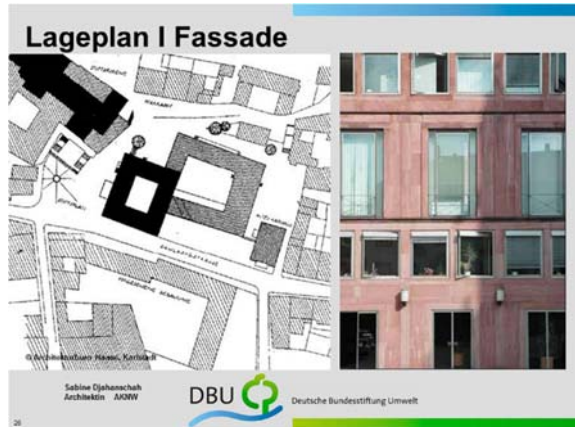
**Schnitt**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOWW

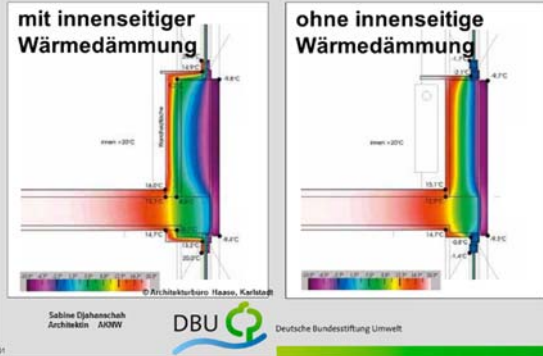
DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Sabine Djahanschah  
Architektin AOWW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt



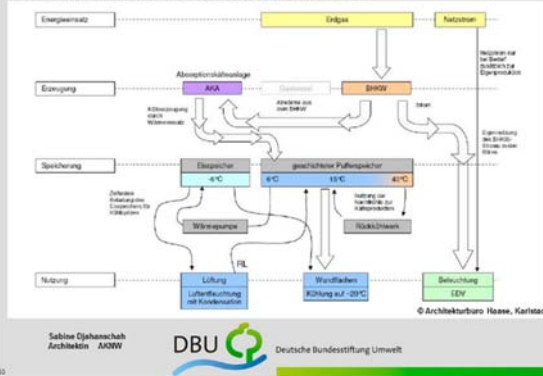
## temperierte Innendämmung



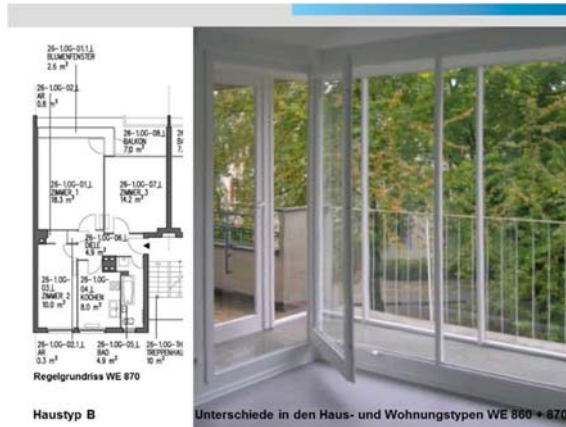
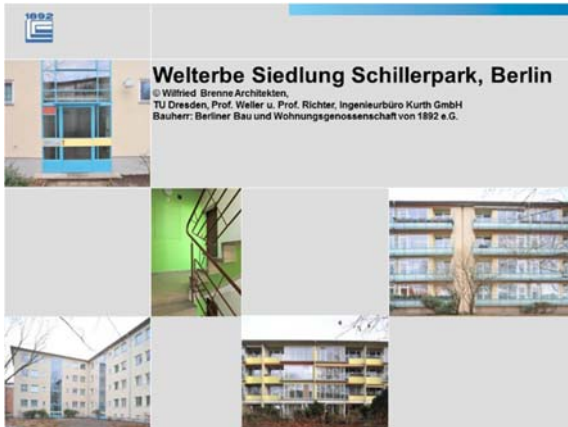
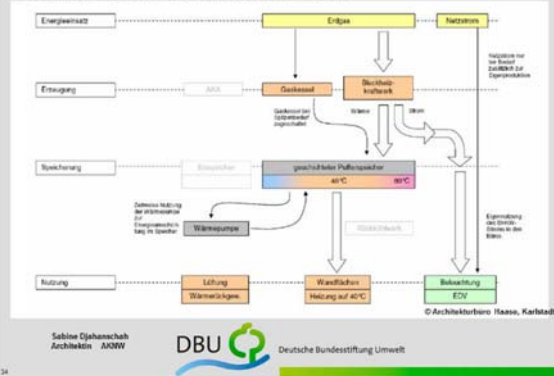
## temperierte Innendämmung



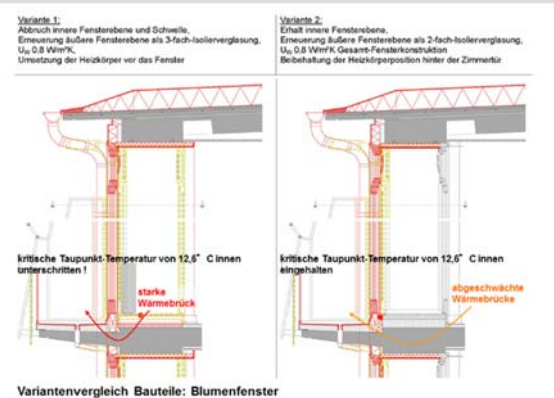
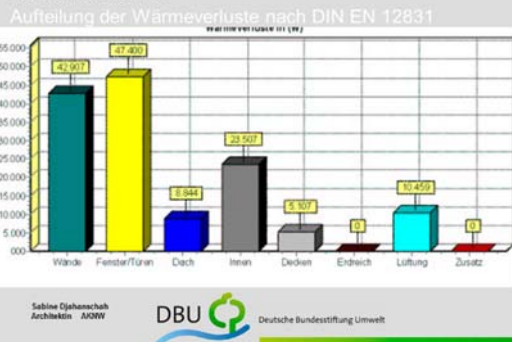
## Funktionsschema Sommer



## Funktionsschema Winter

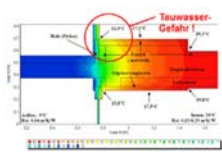


## Ausgangssituation, Bestandsaufnahme der Gebäudetechnik



**Variante 1:**

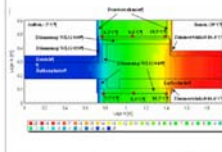
Abbruch innere Fensterebene und Schwelle.  
Erneuerung äußere Fensterebene als 3-fach-Isolierverglasung,  
 $U_w$  0,8 W/m<sup>2</sup>K.  
Umsetzung der Heizkörper vor das Fenster



kritische Taupunkt-Temperatur von 12,6° C innen unterschritten!

**Variante 2:**

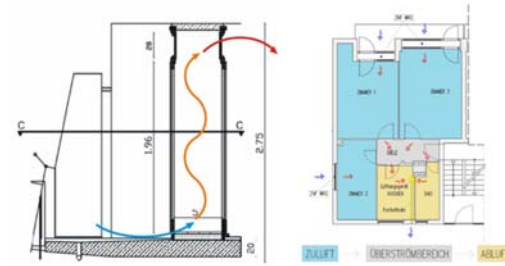
Erhält innere Fensterebene.  
Erneuerung äußere Fensterebene als 2-fach-Isolierverglasung,  
 $U_w$  0,8 W/m<sup>2</sup>K. Gesamt-Fensterkonstruktion  
Beibehaltung der Heizkörperposition hinter der Zimmertür



kritische Taupunkt-Temperatur von 12,6° C innen eingehalten

Variantenvergleich Bauteile: Blumenfenster

Die in Bad und Küche eingebauten Lüftungselemente laufen permanent mit einer Grundlast von 30 m<sup>3</sup>/h und können manuell (Küche) bzw. durch Feuchtesensor (Bad) auf 60 m<sup>3</sup>/h hochgeschaltet werden.



Lüftungskonzept

**EnEV- und KW-Anforderungen**

**EnEV-Anforderungen**

Parameter	Bestand	erf. nach EnEV 2009	geplant
Wärmehaushalt	33,8%	33,8%	33,8%
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung)	33,8%	33,8%	33,8%
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung)	33,8%	33,8%	33,8%
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung, Warmwasser)	33,8%	33,8%	33,8%
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung, Warmwasser, Kühlung)	33,8%	33,8%	33,8%

Reduzierung des Primärenergiebedarfs um 82% von ca. 310 kWh/a m<sup>2</sup> auf ca. 55 kWh/a m<sup>2</sup>.

Erfüllung des EFH-100-Standards, d. h. die Gebäude erreichen die geforderten Energieverbrauchswerte eines vergleichbaren Neubaus.



**KW-Anforderungen "Energieeffizient Sanieren"**

Parameter	Bestand	erf. nach EnEV 2009	geplant
Wärmehaushalt	33,8%	33,8%	33,8%
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung)	33,8%	33,8%	33,8%
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung)	33,8%	33,8%	33,8%
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung, Warmwasser)	33,8%	33,8%	33,8%
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung, Warmwasser, Kühlung)	33,8%	33,8%	33,8%

**Vergleich der bauteilbezogenen U-Werte in W/m<sup>2</sup>K**

Bauteil	Bestand	erf. nach EnEV 2009	geplant
Außenwand	1,56	0,24	0,23
Fenster	2,5 – 2,86	1,30	0,80
Dach (Flachdach)	0,74	0,20	0,14
Decken gegen Keller	0,64	0,30	0,64
Wände gegen unbeh. Räume (Treppenhaus)	1,25	0,30	1,25
Wohnungseingangstüren	2,9	–	nicht bestimmt

**Energetische Verbesserungen**

**Wirtschaftlichkeitsberechnung TU Dresden Sanierungs-Variante 1:**

- 14 cm WDVS expandiertes Polystyrol (EPS), Kunstharzputz
- 20 cm Dachdämmung
- 10 cm Kellerdeckendämmung
- Treppenhauhfassade mit Spar-Isolierverglasung
- Einzelfenster mit 3-fach-Isolierverglasung
- Erneuerung Außenebene Blumenfenster als 3-fach-Isolierverglasung, Innenebene entfällt

Die Variantenbildung gilt für die Wirtschaftlichkeits-berechnung sowie die Ökobilanzierung

Maßnahme	Bruttowert	Nettowert	Bruttowert (inkl. Energie)	Nettowert (inkl. Energie)	Bruttowert (inkl. Energie, CO <sub>2</sub> )	Nettowert (inkl. Energie, CO <sub>2</sub> )
Wärmehaushalt	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung, Warmwasser)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung, Warmwasser, Kühlung)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

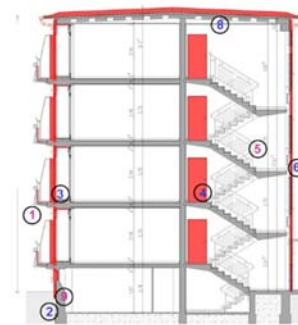
**Wirtschaftlichkeitsberechnung TU Dresden Sanierungs-Variante 2:**

- 8 cm WDVS Resolhartschäum, mineralischer Putz
- 20 cm Dachdämmung
- 4 cm Kellerdeckendämmung
- Treppenhauhfassade mit Spar-Isolierverglasung
- Einzelfenster mit 3-fach-Isolierverglasung
- Erneuerung Außenebene Blumenfenster als 2-fach-Isolierverglasung, Innenebene bleibt unverändert

Die Variantenbildung gilt für die Wirtschaftlichkeits-berechnung sowie die Ökobilanzierung

Maßnahme	Bruttowert	Nettowert	Bruttowert (inkl. Energie)	Nettowert (inkl. Energie)	Bruttowert (inkl. Energie, CO <sub>2</sub> )	Nettowert (inkl. Energie, CO <sub>2</sub> )
Wärmehaushalt	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung, Warmwasser)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Wärmehaushalt (inkl. Lüftung, Heizung, Warmwasser, Kühlung)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

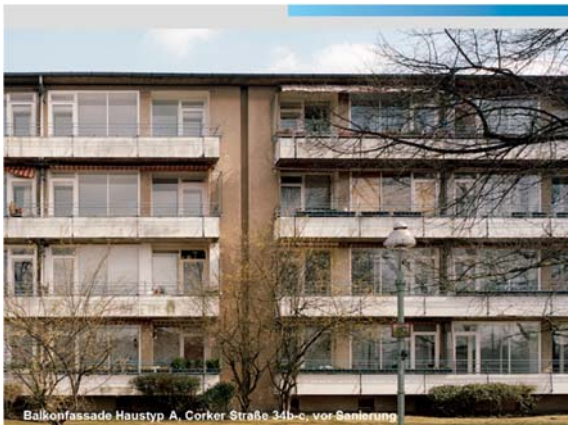
**Wirtschaftlichkeit:**



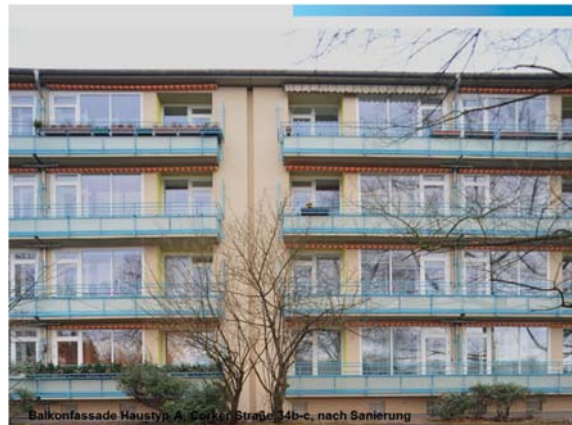
**Maßnahmen zur energetischen, wohnwertsteigernden und denkmalpflegerischen Verbesserung:**

1. Instandsetzung Brüstungsgepländer inkl. Erneuerung Brüstungsverglasung
2. Dämmung der Außenfassade inkl. Sockel
3. Erneuerung Blumenfenster außen mit Abbruch Innenverglasung oder denkmalgerecht mit Erhalt Innenverglasung und Einbau einer Zwangslüftung
4. Instandsetzung Wohnungseingangstüren
5. Denkmalgerechte Sanierung des Treppenhauses
6. Denkmalgerechte Sanierung der Treppenhauverglasung
7. Erneuerung der Einzelfenster
8. Erneuerung Dachdämmung
9. Erneuerung Kellerfenster

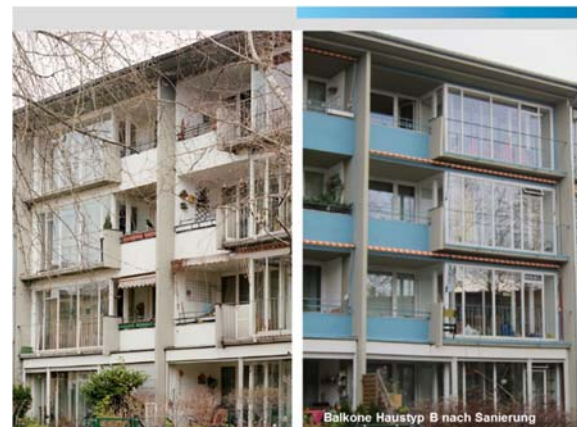
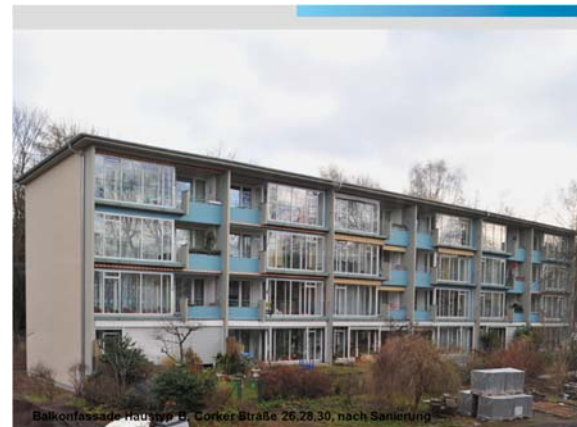
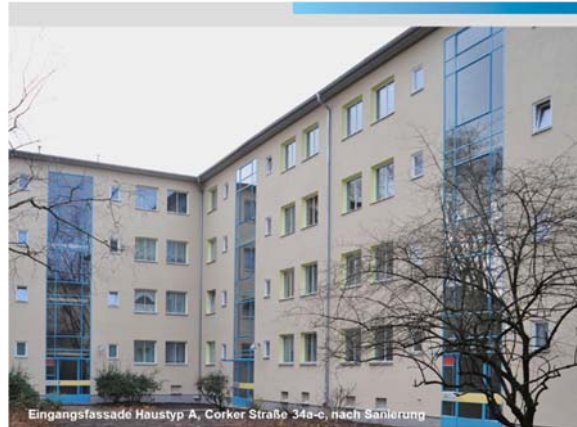
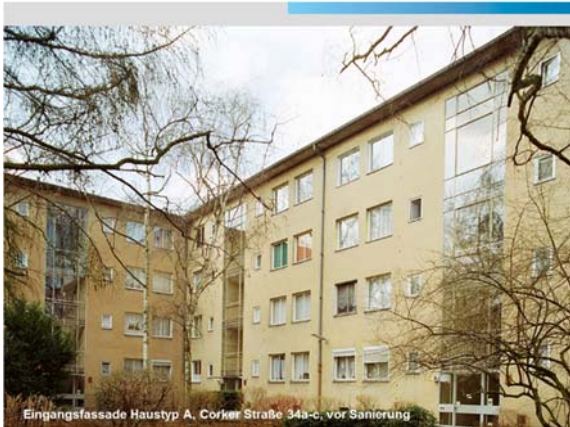
Entwurfsplanung - Hochbau

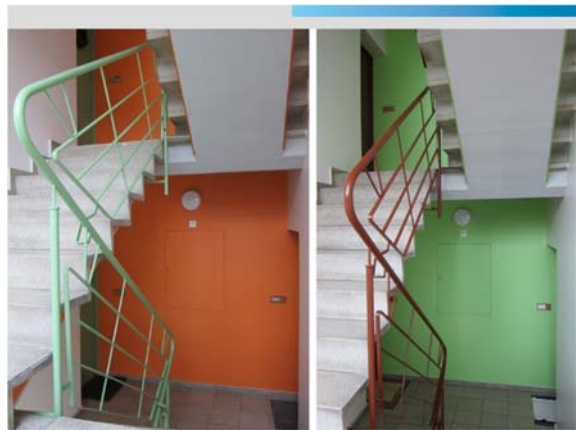


Balkonfassade Haustyp A, Corker Straße 34b-c, vor Sanierung



Balkonfassade Haustyp A, Corker Straße 34b-c, nach Sanierung





**Baukosten brutto**

Hochbau, KG 300	2.372.000,- €
Haustechnik u. Innenausbau, KG 400	3.504.000,- €
<b>Gesamtbaukosten KG 300 + 400</b>	<b>5.876.000,- €</b>
 Baukosten pro qm Wohnfläche	 880,- €

Wohnzimmer mit Blumenfenster Haustyp B nach Sanierung

**Wie geht's weiter?**

Sabine Djhanseich  
Architektin AIO/WI

DBU  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Integrale Planung**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOKW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Ausgesuchte Modellprojekt  
Multiplikatoreffekt**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOKW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Evaluation und Monitoring  
Methoden und Verbreitung**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOKW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Ressourcenschonende Bauteile und Produkte**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOKW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Förderkriterien**

Sabine Djahanschah  
Architektin AOKW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Umweltrelevanz**

Energie- und Ressourceneffizienz  
Schutz der Ökosysteme

Sabine Djahanschah  
Architektin AOKW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Innovationshöhe**

Nachhaltige Weiterentwicklung  
des Gebäudebestandes

Sabine Djahanschah  
Architektin AOKW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Modellhaftigkeit**

Entwicklung einer  
Planungsmethodik

Sabine Djahanschah  
Architektin AOKW

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt


# Wie andere mitnehmen?

Messlatte Nachhaltigkeit

Sabine Djahanschah  
Architektin AKWV

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

71



Brundtland-Bericht, 1987  
"Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Lebensqualität der gegenwärtigen Generation sichert und gleichzeitig zukünftigen Generationen die Wahlmöglichkeit zur Gestaltung ihres Lebens erhält."



# Herzlichen Dank!

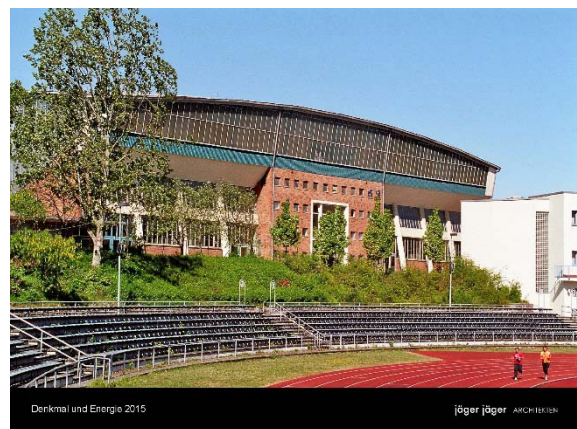
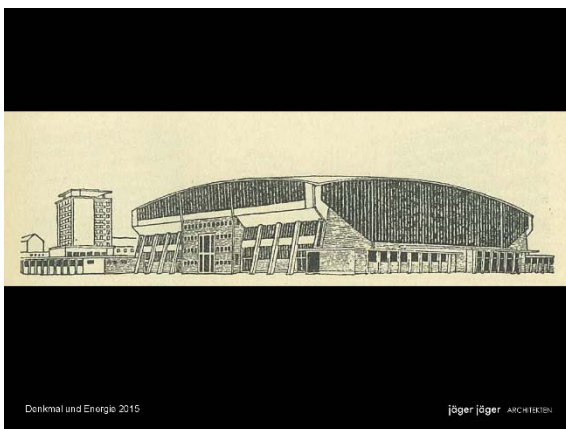
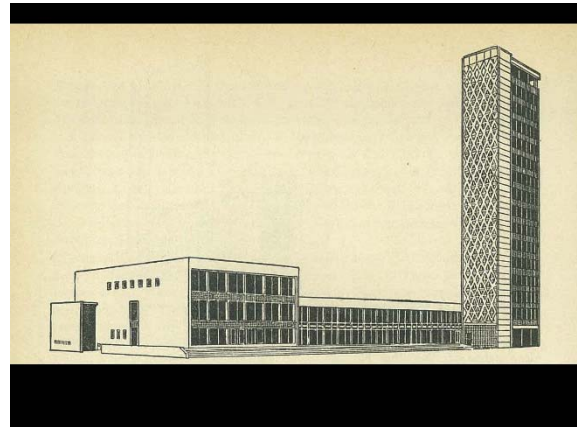
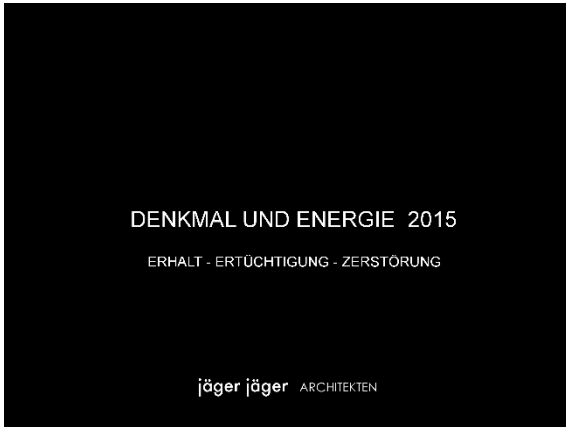
Sabine Djahanschah  
Architektin AKWV

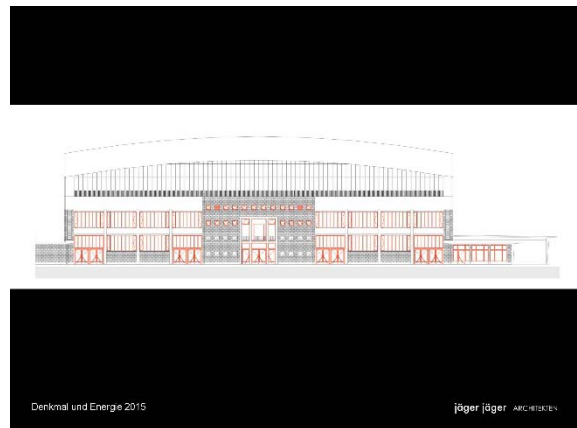
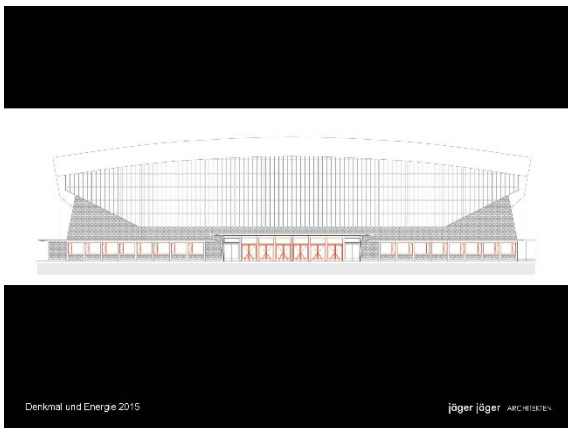
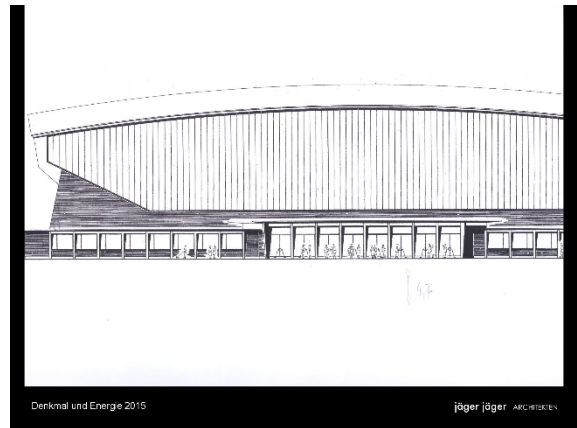
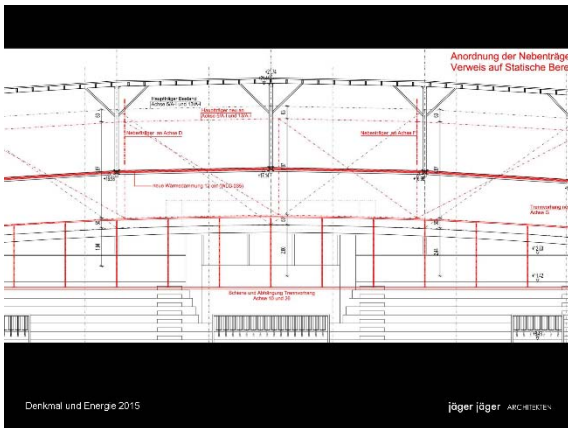
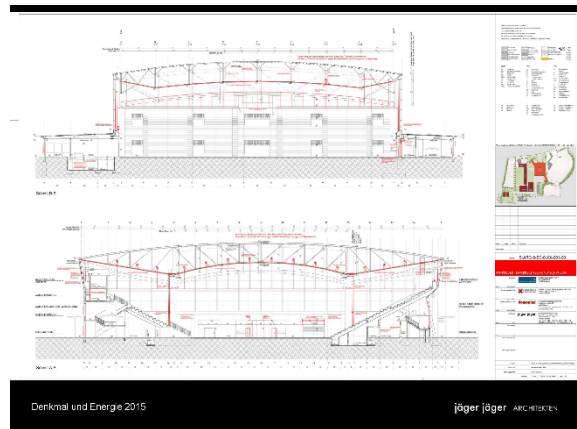
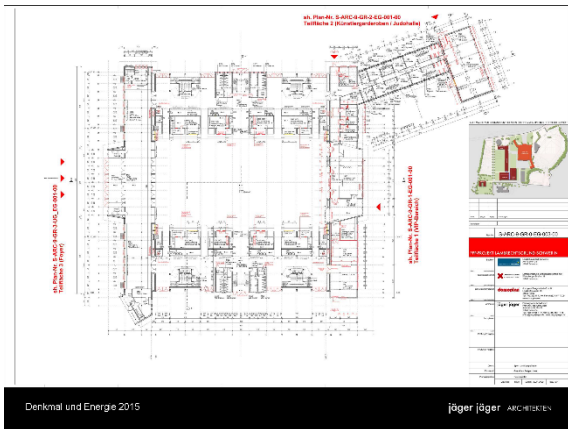
DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

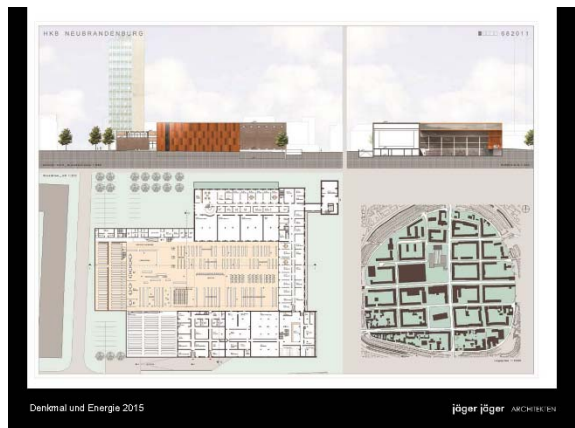
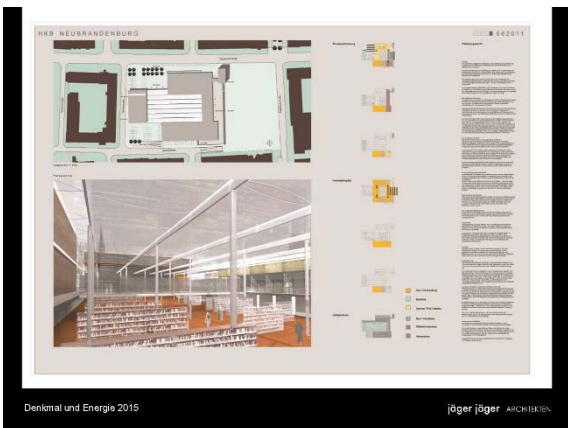
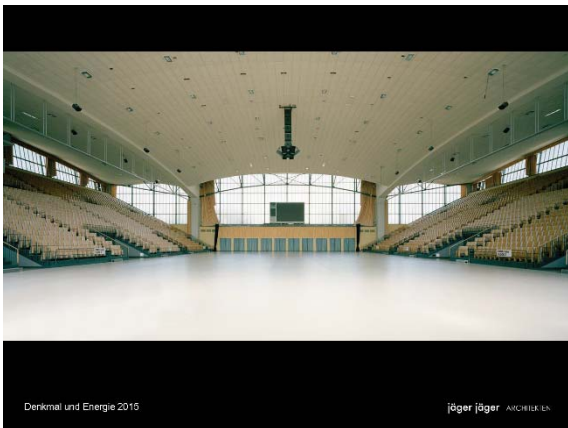
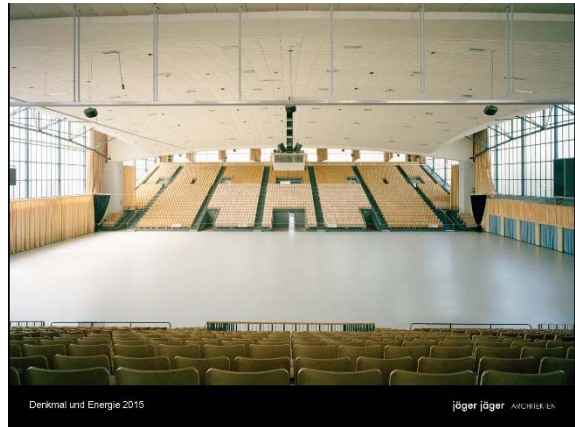
72

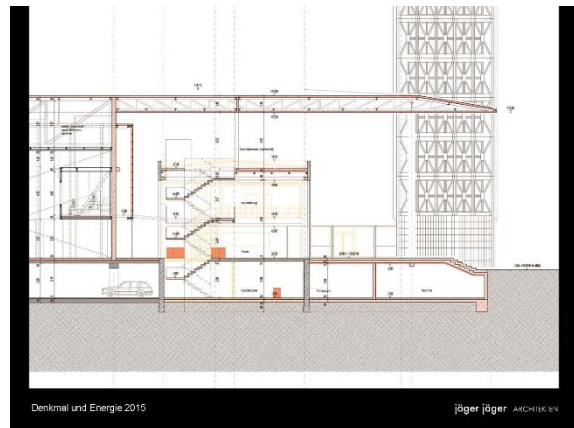
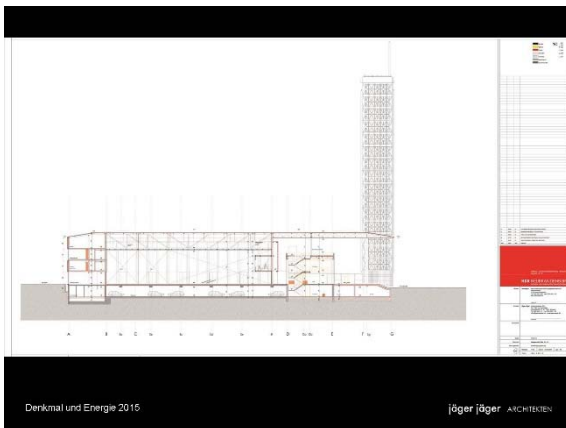
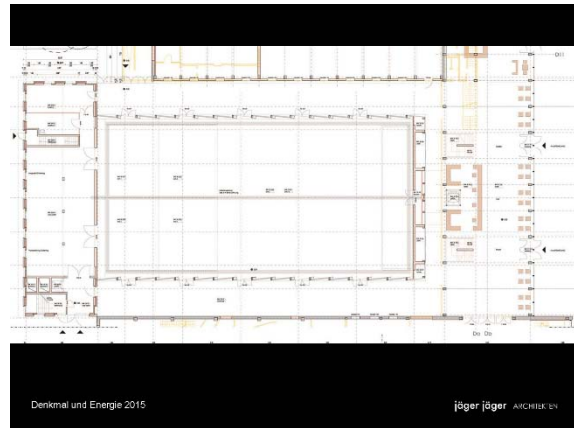
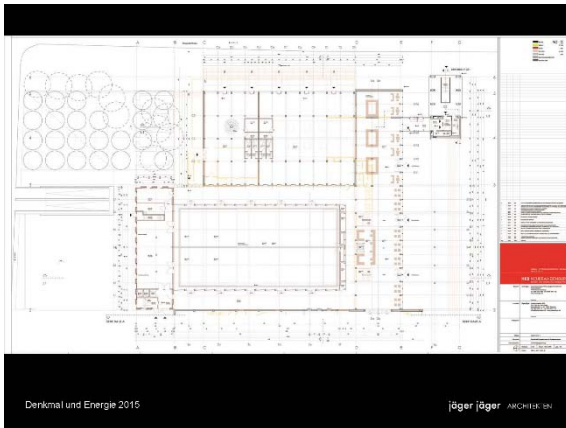
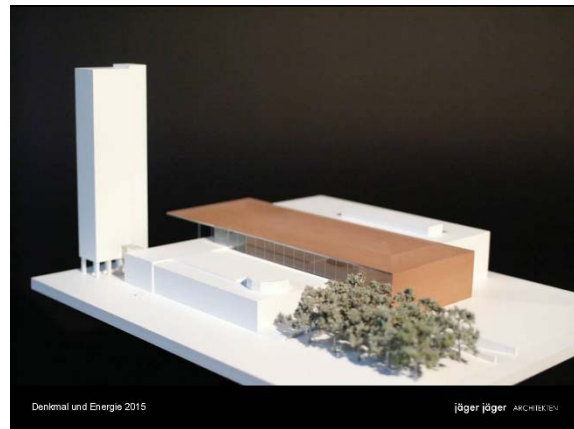
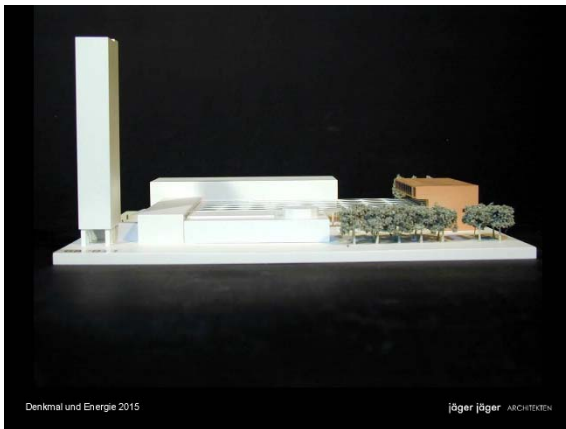
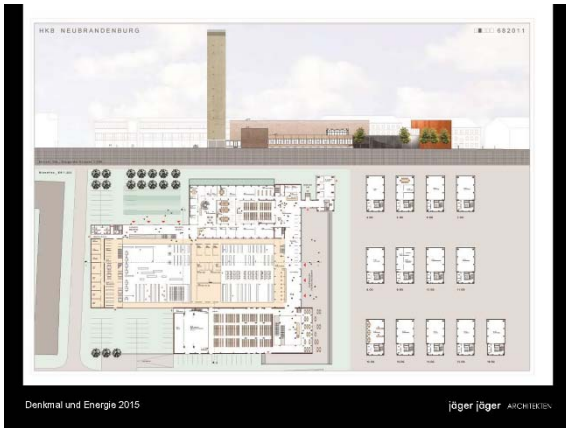


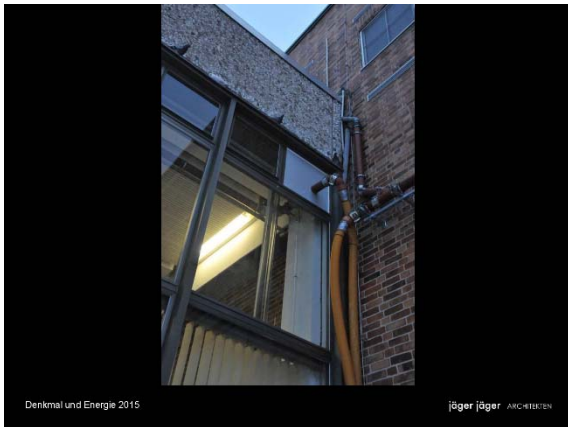
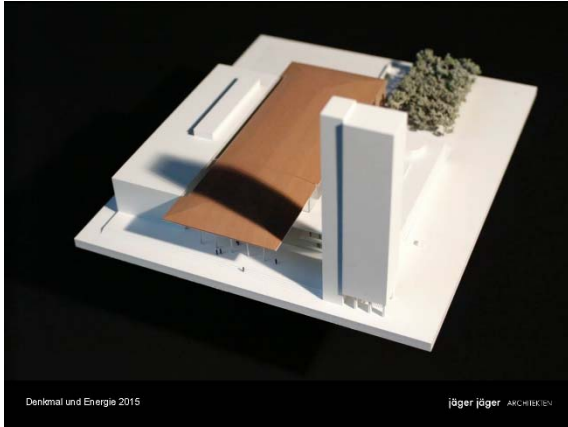
**1.3. Entscheidung über Erhalt, Ertüchtigung und Zerstörung von Gebäuden**  
**Prof. Dipl. -Ing. Arch. BDA Gerd Jäger**  
**Jäger Jäger Freie Architekten, Schwerin**

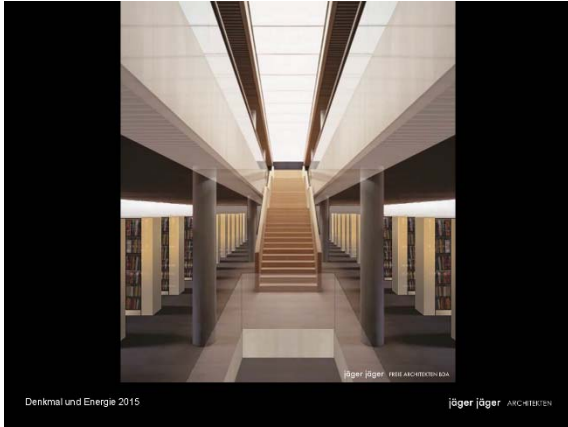












DENKMAL UND ENERGIE 2015

Vielen Dank!

# 1.4. Denkmalschutz und Klimaneutralität – Kreative Ansätze zur energetischen Sanierung

Dr.-Ing. Burkhard Schulze Darup

Schulze Darup & Partner Architekten, Nürnberg

**DBU ZENTRUM FÜR UMWELTKOMMUNIKATION  
DENKMAL UND ENERGIE 2015**

**DENKMALSCHUTZ UND  
KLIMANEUTRALITÄT**

**KREATIVE ANSÄTZE ZUR  
ENERGETISCHEN SANIERUNG**

Landesverband Berlin BRB e. V. der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie  
Bildungsverein Bautechnik e.V. Berlin / Cottbus  
Dr. Burkhard Schulze Darup schulze darup & partner architekten nürnberg

**Homepage: Energie- und Baukultur**

Navigation: DIE LESE, FORTBILDUNG, BERATUNG, UNSERE THEMEN, TERMINE, MITGLIED WERDEN, KONTAKT

**DIE LEITIDEE**  
Klimakultur

**DAS PROJEKT**  
Gebäudeplanung im Einklang mit  
Baubild und Klimaschutz.

**DIE PROJEKTPARTNER**  
Ein starkes Netzwerk

**ZIELE DES NETZWERKS – BAUKULTUR**

**Energie- und Baukultur als Voraussetzungen für hohe Lebensqualität:**  
Unser Netzwerk steht für eine städtebaulich und architektonisch hochwertige Planung und Umsetzung, bei der eine hohe Gebäudeperformance und die Nutzung regenerativer Energien eingebunden sind.

Das Ziel der Bundesregierung, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis zum Jahr 2050 um 95% zu senken, ist eine große Herausforderung. Wir können dies schrittweise und pragmatisch angehen, indem wir dazu beitragen, eine bewussteren Umgang mit Ressourcen zu bewirken und zu gestalten. Denkmalschutz und Klimaschutz sind dabei ebenso unverzichtbar wie die Pflege der historischen Bausubstanz und der Landschaftsschutz. Mit Hilfe erneuerbarer Energien innerhalb der Sanierungsprozesse können wir eine überlappende Reduzierung der Umweltbelastung realisieren. Gemeinsam möchten wir regionale Konzepte erarbeiten, die für einen Ausgleich zwischen Maßgeboten und der umgebenden Region sorgen.

Baukultur als ein wesentlicher Standortfaktor ist unmissbar. Dabei geht es nicht nur um die architektonische Qualität, sondern auch um die soziale, kulturelle und ökonomische Dimensionen. Ein gutes Bauschaffen ist ein gutes Bauschaffen, das die Bedürfnisse der Bewohnerinnen und Bewohner in den Mittelpunkt stellt und die Lebensqualität in der Stadt verbessert. Ein gutes Bauschaffen ist ein gutes Bauschaffen, das die Bedürfnisse der Bewohnerinnen und Bewohner in den Mittelpunkt stellt und die Lebensqualität in der Stadt verbessert.

Quelle: Netzwerk Energie- und Baukultur: <http://www.energie-und-baukultur.de/start/>

**Broschüre: Energie- und Baukultur**

**Energetisch zukunftsfähig sanieren  
und Baukultur bewahren.**

Energetische Sanierung von Wohngebäuden und Quartieren

Quelle: Netzwerk Energie- und Baukultur: <http://www.energie-und-baukultur.de/start/>

**Broschüre: Energie- und Baukultur**

**Baukultur**  
Baukultur ist ein Qualitätsbegriff, der sich auf die architektonische, städtebauliche, soziale, kulturelle und ökonomische Dimensionen eines Bauschaffens bezieht. Ein gutes Bauschaffen ist ein gutes Bauschaffen, das die Bedürfnisse der Bewohnerinnen und Bewohner in den Mittelpunkt stellt und die Lebensqualität in der Stadt verbessert.

**Energetik**  
Die energetische Sanierung von Gebäuden ist ein zentraler Bestandteil der Klimaneutralität. Durch die Nutzung erneuerbarer Energien und die Verbesserung der Gebäudeperformance können wir den CO<sub>2</sub>-Ausstoß senken und die Lebensqualität in der Stadt verbessern.

Quelle: Netzwerk Energie- und Baukultur: <http://www.energie-und-baukultur.de/start/>

**Broschüre: Energie- und Baukultur**

**Fortbildung und Seminare**

Das Netzwerk Energie- und Baukultur bietet eine Reihe von Fortbildungsmaßnahmen und Seminaren an, die sich mit den Themen Energetik, Baukultur und Klimaschutz befassen. Diese Maßnahmen sind für Architekten, Ingenieure, Planer und Bauherren geeignet.

1. **Baukultur - Seminare und Workshops**  
Die Seminare und Workshops behandeln die Themen Baukultur, städtebauliche Qualität und soziale Nachhaltigkeit. Sie sind für Architekten, Ingenieure, Planer und Bauherren geeignet.

2. **Energetik - Seminare und Workshops**  
Die Seminare und Workshops behandeln die Themen Energetik, Gebäudeperformance und Klimaschutz. Sie sind für Architekten, Ingenieure, Planer und Bauherren geeignet.

3. **Baukultur und Energetik - Seminare und Workshops**  
Die Seminare und Workshops behandeln die Themen Baukultur, Energetik und Klimaschutz. Sie sind für Architekten, Ingenieure, Planer und Bauherren geeignet.

Quelle: Netzwerk Energie- und Baukultur: <http://www.energie-und-baukultur.de/start/>

**Broschüre: Energie- und Baukultur**

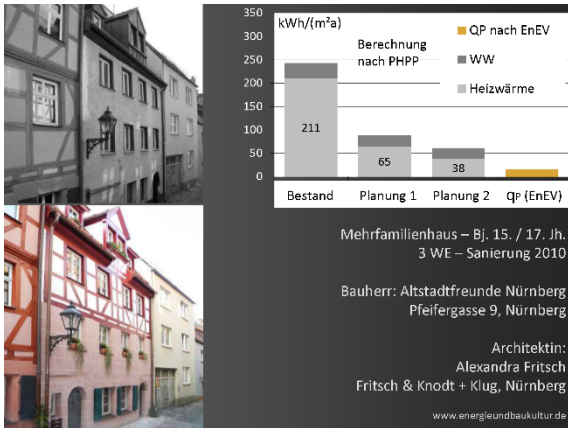
**Projekt: Historische Wohngebäude in Nürnberg**

Das Projekt zeigt die energetische Sanierung von historischen Wohngebäuden in Nürnberg. Durch die Nutzung erneuerbarer Energien und die Verbesserung der Gebäudeperformance können wir den CO<sub>2</sub>-Ausstoß senken und die Lebensqualität in der Stadt verbessern.

**Projekt: Modernes Wohngebäude in Nürnberg**

Das Projekt zeigt die energetische Sanierung von modernen Wohngebäuden in Nürnberg. Durch die Nutzung erneuerbarer Energien und die Verbesserung der Gebäudeperformance können wir den CO<sub>2</sub>-Ausstoß senken und die Lebensqualität in der Stadt verbessern.

Quelle: Netzwerk Energie- und Baukultur: <http://www.energie-und-baukultur.de/start/>



### Typha-Dämmplatten für Innen- und Gefachdämmung Materialeigenschaften

Typha-Scross

Feinstruktur Typhablatt

Magnesitgebundene Typhaplatte

Anschnitt Typhablatt

Typha Rohdichte

Typha Massiv Rohdichte 320 kg/m³  
 Lambda-Wert 0,06 W/(mK)  
 Druckfestigkeit 0,80 N/mm²  
 Typha Dämmplatte Rohd. 260 kg/m³  
 Lambda-Wert 0,052 W/(mK)  
 Druckfestigkeit 0,54 N/mm²  
 Typha Leicht Rohdichte 220 kg/m³  
 Lambda-Wert 0,048 W/(mK)  
 Druckfestigkeit 0,30 N/mm²

Quelle: Dipl.-Ing. Werner Theuerkorn, Postmünster  
Mikr. Aufnahmen: Chr.Gruber, BLD Zentrallabor

### Typha-Dämmplatten für Innen- und Gefachdämmung Materialeigenschaften

Magnesitgebundene Typhaplatte

Typha Rohdichte

Typha Massiv Rohdichte 320 kg/m³  
 Lambda-Wert 0,06 W/(mK)  
 Druckfestigkeit 0,80 N/mm²  
 Typha Dämmplatte Rohd. 260 kg/m³  
 Lambda-Wert 0,052 W/(mK)  
 Druckfestigkeit 0,54 N/mm²  
 Typha Leicht Rohdichte 220 kg/m³  
 Lambda-Wert 0,048 W/(mK)  
 Druckfestigkeit 0,30 N/mm²

Quelle: Dipl.-Ing. Werner Theuerkorn, Postmünster  
Mikr. Aufnahmen: Chr.Gruber, BLD Zentrallabor

### Herstellungsprozess Plattenmaterial

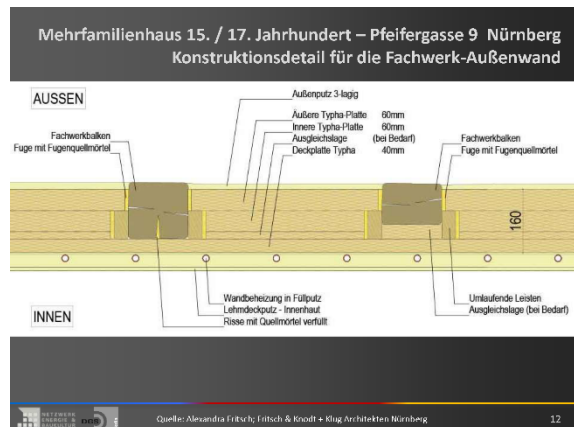
1. Spaltung und Kürzung zu Typha-Stäben
2. Besprühen der Partikel in Beleimtrommel
3. Einbringen in Pressform und Aushärtung

Quelle: Dipl.-Ing. Werner Theuerkorn, Postmünster

### Vorteile der Magnesit gebundenen Typhaplatte

- Hohe Druckfestigkeit bei zugleich niedriger Wärmeleitfähigkeit
- Guter Schall- und sommerlicher Wärmeschutz
- Gute Brandschutzleistung (B1), kein Nachglimmen
- Mittlere Diffusionsoffenheit, Dampfbremse nicht notwendig
- Kapillaraktiver Baustoff
- Einfache Bearbeitung mit üblichen Werkzeugen

Quelle: Dipl.-Ing. Werner Theuerkorn, Postmünster



### Mehrfamilienhaus 15. / 17. Jahrhundert – Pfeifergasse 9 Nürnberg Ausfachung - Arbeitsgänge

1. Zimmermannsmäßige Sanierung des Fachwerks
2. Umlaufendes Einleiten
3. Einbau der äußeren Typha-Platte
4. Einbau der inneren Typha-Platte

Quelle: Alexandra Fritsch, Fritsch & Knodt + Klug Architekten Nürnberg

### Mehrfamilienhaus 15. / 17. Jahrhundert – Pfeifergasse 9 Nürnberg Straßen- und Hofansicht

5. Eindichten der Anschlussfugen mit Typha-Quellmörtel
6. Aufbringen der Wandflächenheizung

Quelle: Dipl.-Ing. Werner Theuerkorn, Postmünster – w.theuerkorn@typhatechnik.com



### Mehrfamilienhaus 15. / 17. Jahrhundert – Pfeifergasse 9 Nürnberg Ausfachung - Arbeitsgänge

7. Schema des Gesamtaufbaus

8. Außenputz

9. Innenputz

Quelle: Alexandra Fritsch, Fritsch & Knodt + Klug Architekten Nürnberg

Berechnung PHPP

kWh/(m²a)

Bestand 285

nach Sanierung 25

Verbrauch 27

qp (EnEV) 25

Legend: QP nach EnEV, WW solar, WW, Heizwärme

1930er Jahre - Sanierung mit Passivhauskomponenten  
Rodensteinstraße 6  
Berlin  
Arch. Günter Ludewig

Quelle: Dr.-Ing. Günter Ludewig, sol id ar Architekten und Ingenieure, 13593 Berlin

www.energieundbaukultur.de

### Außenwand-Konstruktion mit Stegträgern

Montage der Stegträger auf der Bestandsfassade

Quelle: Dr.-Ing. Günter Ludewig, sol id ar Architekten und Ingenieure, 13593 Berlin

### Außenwand-Konstruktion mit Stegträgern

Aufhängen der Holzweichfaserplatten

Quelle: Dr.-Ing. Günter Ludewig, sol id ar Architekten und Ingenieure, 13593 Berlin

### Außenwand-Konstruktion mit Stegträgern

Ausblasen des Hohlraums mit Holzfaserdämmung

Quelle: Dr.-Ing. Günter Ludewig, sol id ar Architekten und Ingenieure, 13593 Berlin

### Außenwand-Konstruktion mit Stegträgern

Aufhängen von Spachtelung und Außenputz

Quelle: Dr.-Ing. Günter Ludewig, sol id ar Architekten und Ingenieure, 13593 Berlin

### Außenwand Rodensteinstr. 6, Berlin

Quelle: Dr.-Ing. Günter Ludewig, sol id ar Architekten und Ingenieure, 13593 Berlin

kWh/(m²a)

Berechnung nach PHPP

Bestand 285

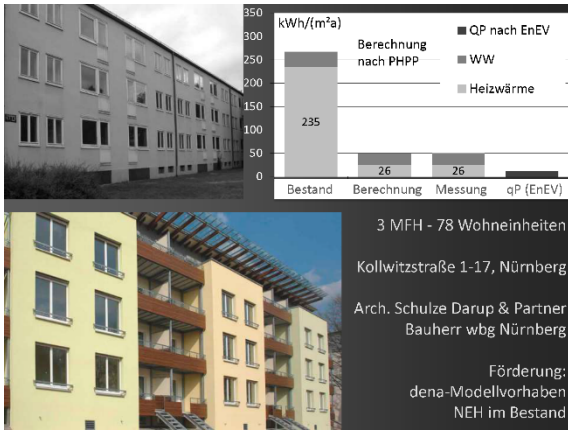
Berechnung 29

Messung 27

qp (EnEV)

Legend: QP nach EnEV, WW solar, WW, Heizwärme

Quelle: Benjamin Wimmer, schulze darup & partner architekten nürnberg



Mehrfamilienhaus 1950er Jahre  
Kollwitzstraße 1 – 17 Nürnberg

Außenwand  
Wärmedämmverbundsystem  
 $U = 0,15$  bis  $0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Außenwand Aufstockung  
Vorgefertigte Holzrahmenbauweise  
 $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Quelle: Dr. Burkhard Schulze Darup, Architekt / Bauherr: wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen

Mehrfamilienhaus 1950er Jahre  
Kollwitzstraße 1 – 17 Nürnberg

Außenwand  
Wärmedämmverbundsystem  
 $U = 0,15$  bis  $0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Außenwand Aufstockung  
Vorgefertigte Holzrahmenbauweise  
 $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Dach  
Vorgefertigte Holzrahmenbauweise  
 $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

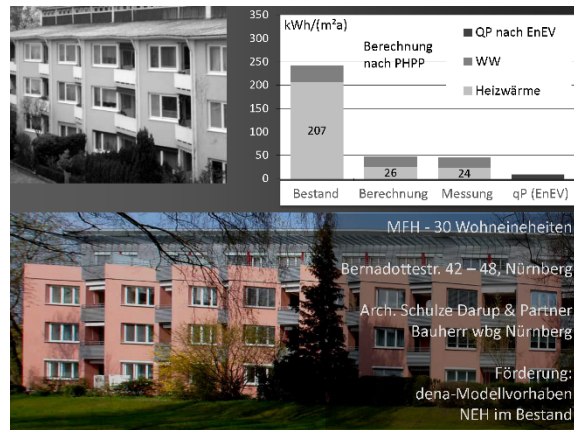
Quelle: Dr. Burkhard Schulze Darup, Architekt / Bauherr: wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen

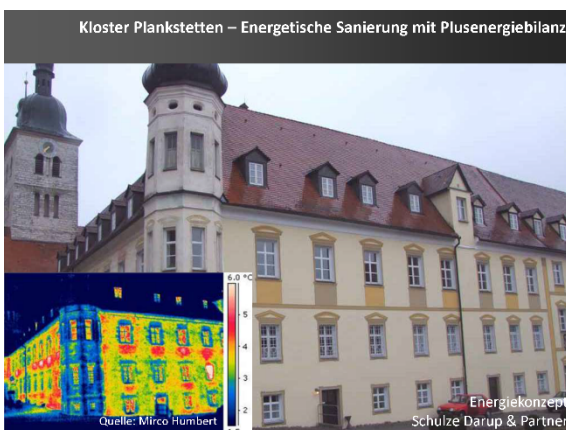
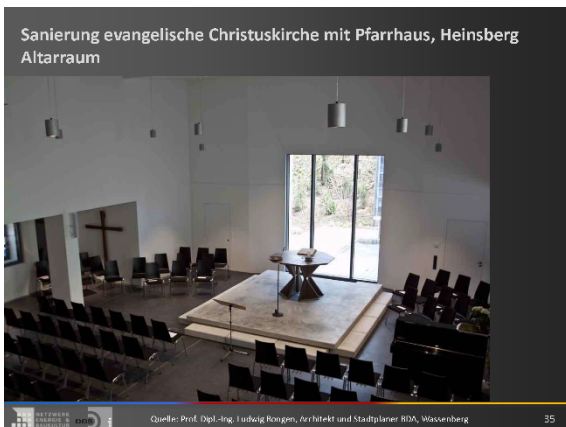
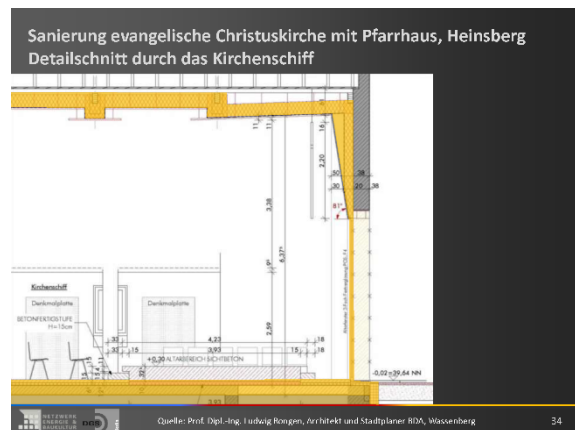
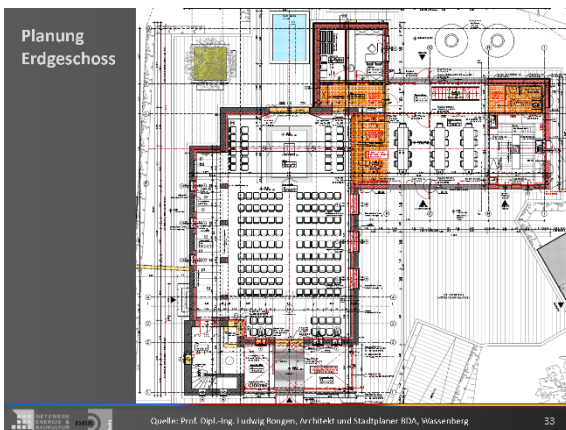
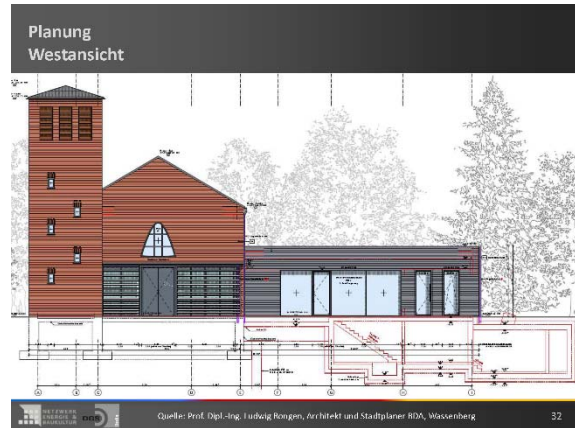
Mehrfamilienhaus 1950er Jahre  
Kollwitzstraße 1 – 17 Nürnberg

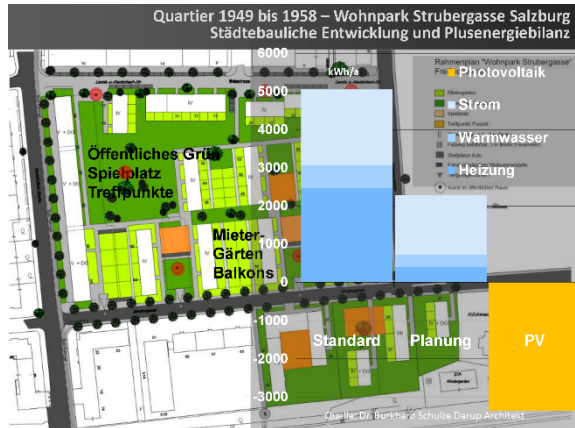
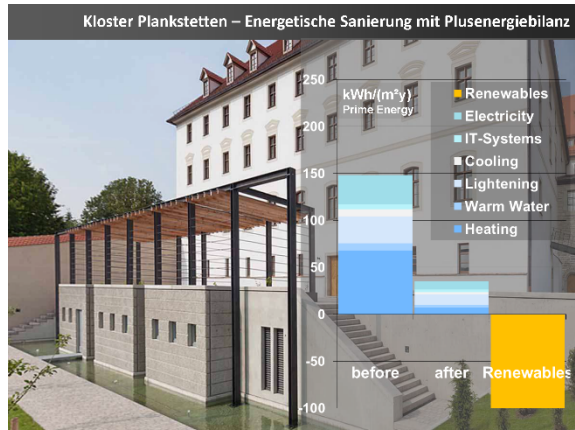
Quelle: Dr. Burkhard Schulze Darup, Berechnung nach PHPP / Nutzenergie

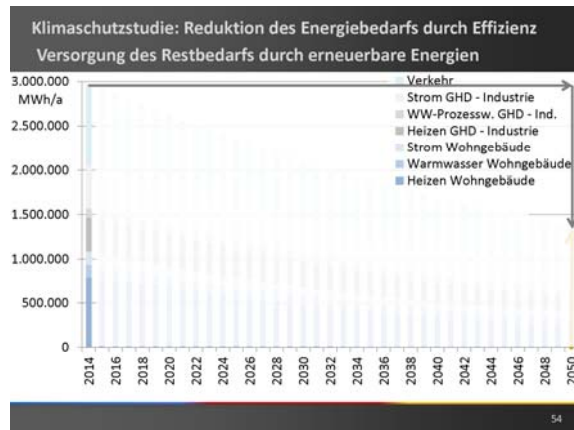
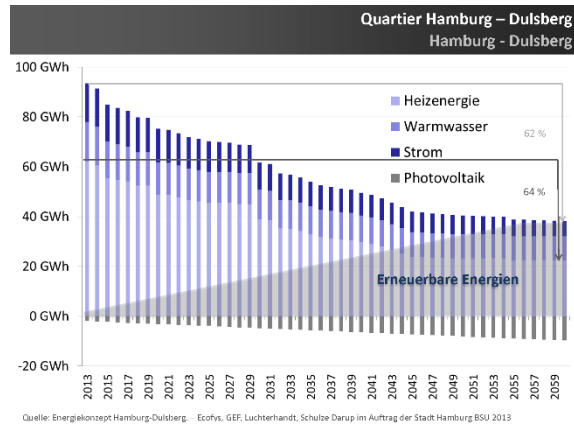
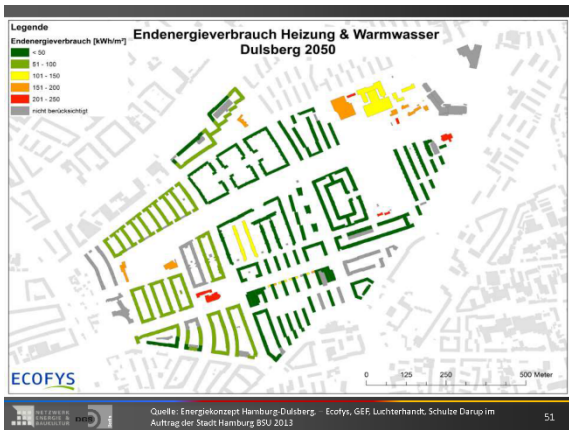
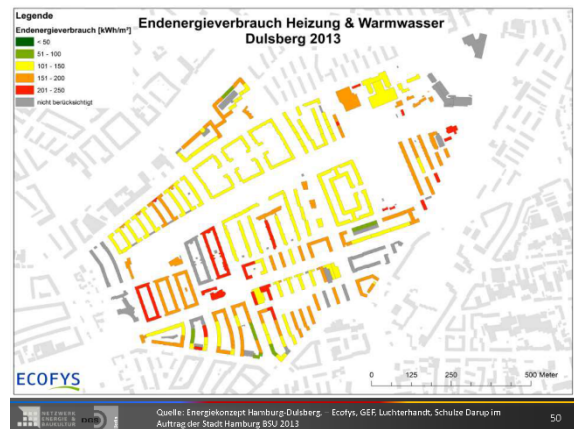
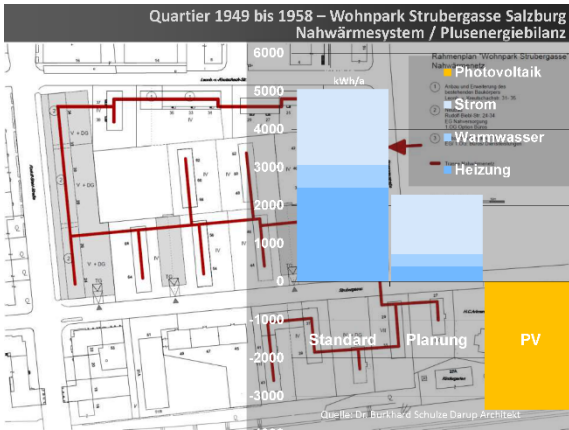
Mehrfamilienhaus 1950er Jahre  
Kollwitzstraße 1 – 17 Nürnberg

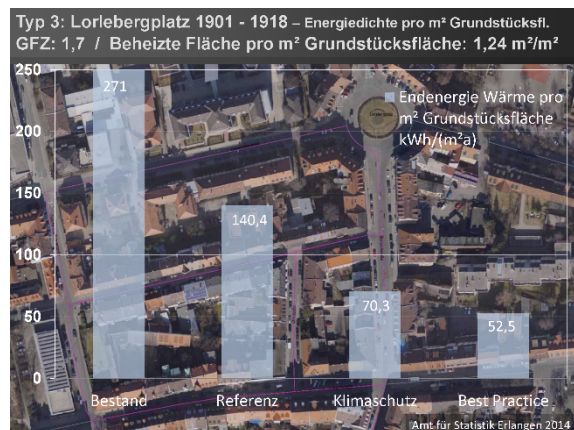
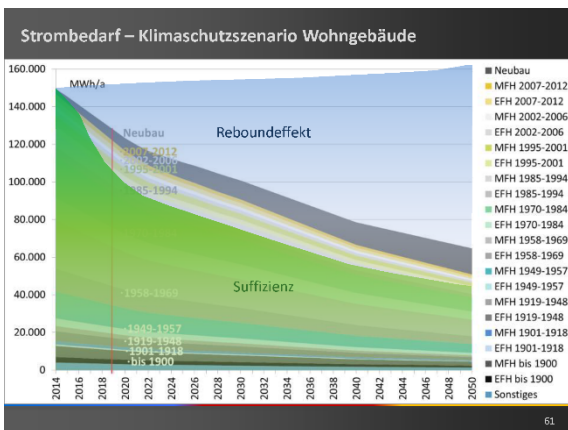
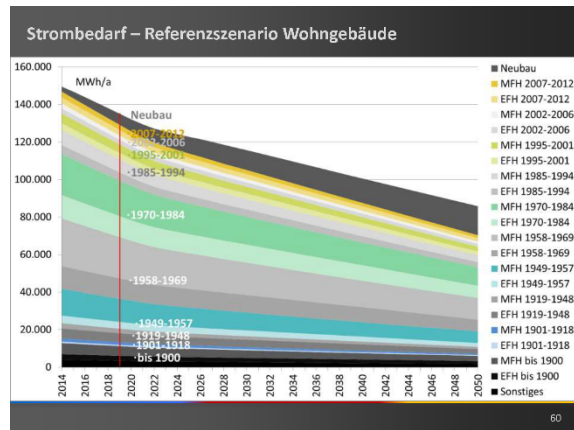
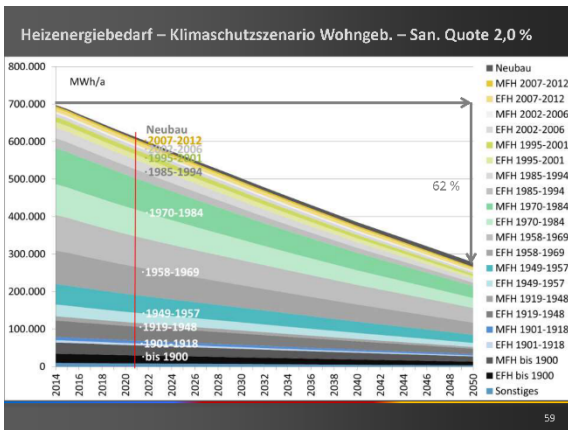
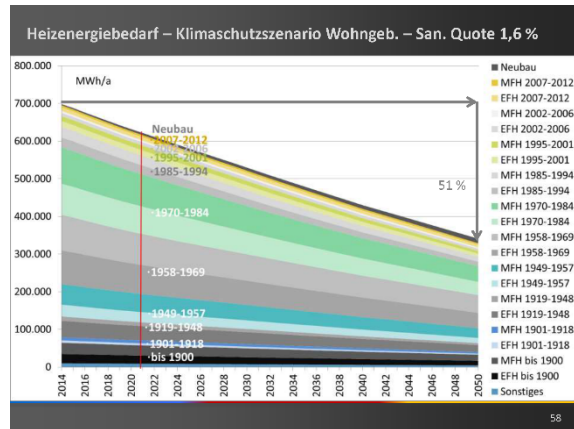
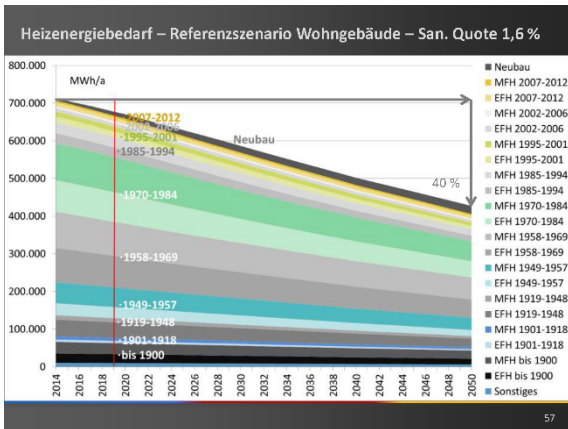
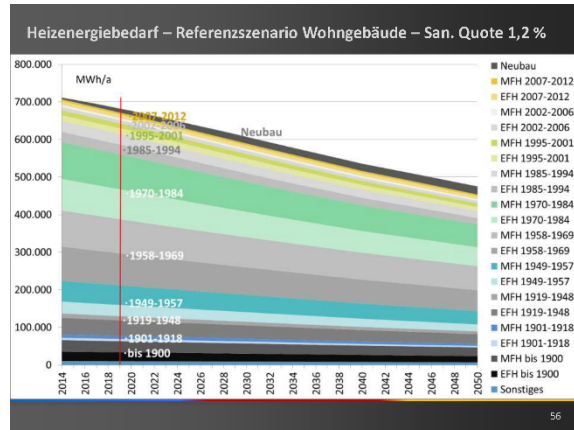
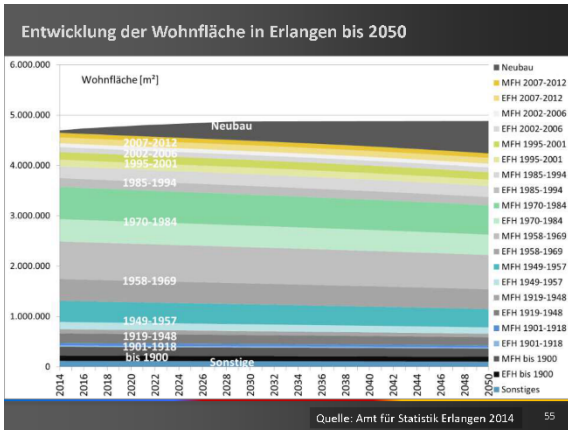
Quelle: Fritsch & Knodt + Klug, Nürnberg

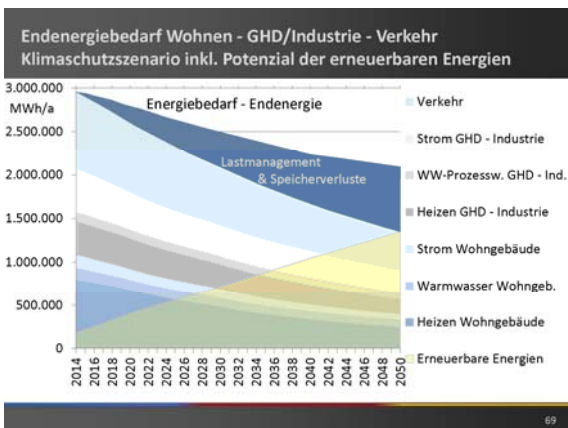
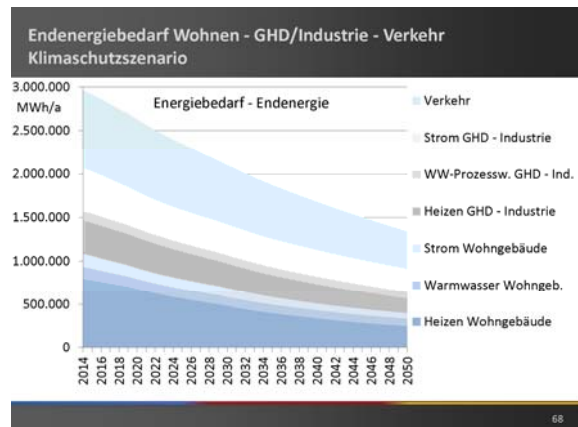
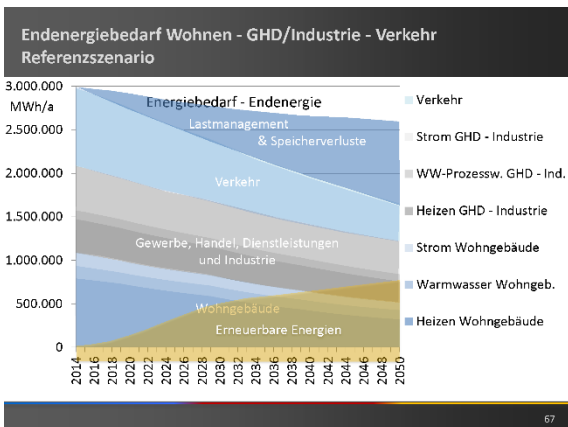
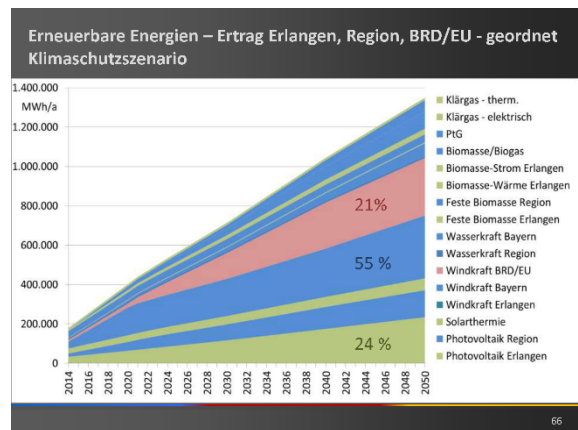
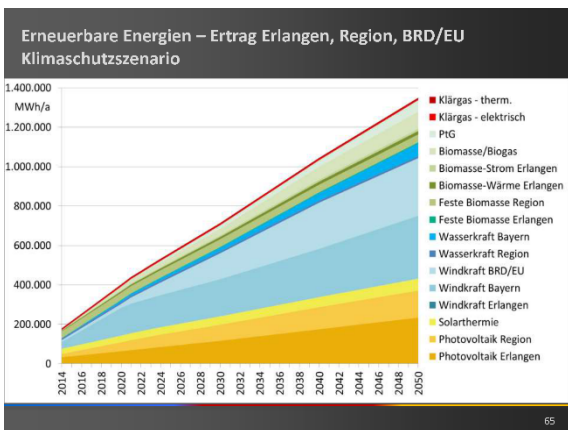
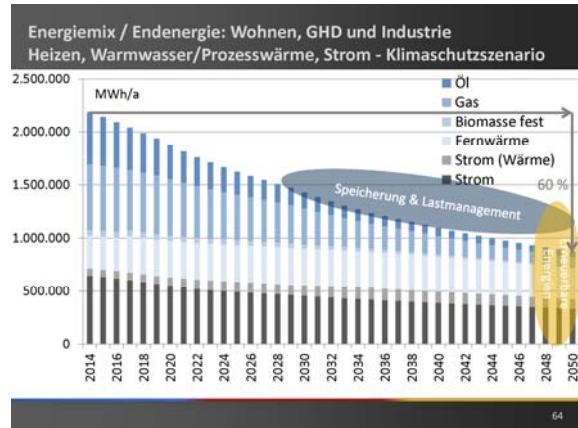
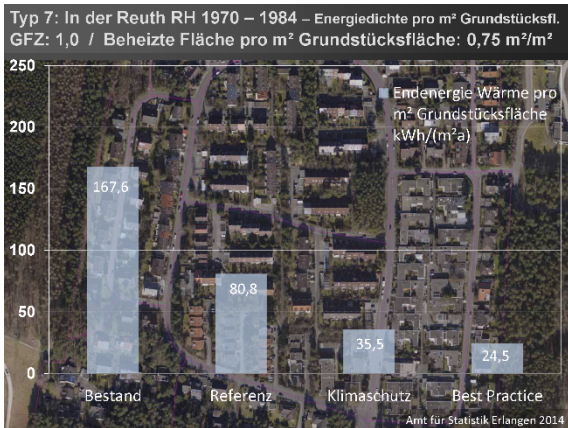












## **2. Material und Technik**

- 2.1. Sicherung historischer Gläser am Beispiel des Weltkulturerbes „Kölner Dom“**  
**Dr.-Phil. Ulrike Brinkmann**  
**Dombauverwaltung Köln**

Die Vortragsfolien wurden uns von Frau Brinkmann aus rechtlichen Gründen leider nicht zur Verfügung gestellt.



## 2.2. Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin

Norbert Heuler

Landesdenkmalamt Berlin

DENKMAL UND ENERGIE 2015 –  
Kreative Ansätze zur Sanierung von der Gotik bis zur Moderne  
Norbert Heuler: Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin

**DENKMAL UND ENERGIE 2015**

Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der Gotik bis zur Moderne

OSNABRÜCK, 8. Dezember 2014

Norbert Heuler (Landesdenkmalamt Berlin)

Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne  
im Zentrum von Berlin

DENKMAL UND ENERGIE 2015 –  
Kreative Ansätze zur Sanierung von der Gotik bis zur Moderne  
Norbert Heuler: Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin



Kongresshalle, 1956/57, Hugh Stubbins

Einsturz am 21.05.1980


DENKMAL UND ENERGIE 2015 –  
Kreative Ansätze zur Sanierung von der Gotik bis zur Moderne  
Norbert Heuler: Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin



Haus des Lehrers und Kongresshalle, 1961-64, Hermann Henselmann

Foto: Torsten Seidel

DENKMAL UND ENERGIE 2015 –  
Kreative Ansätze zur Sanierung von der Gotik bis zur Moderne  
Norbert Heuler: Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin



Kongresshalle, Foyer, Treppe und Restaurant

Fotos: Torsten Seidel

DENKMAL OST MODERNE II – Denkmalpflegerische Praxis der Nachkriegsmoderne  
Norbert Heuler: Zwischen Trainerpalast und Café Moskau  
Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin

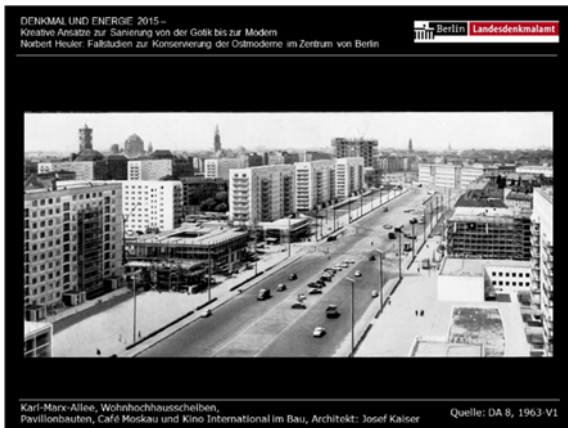
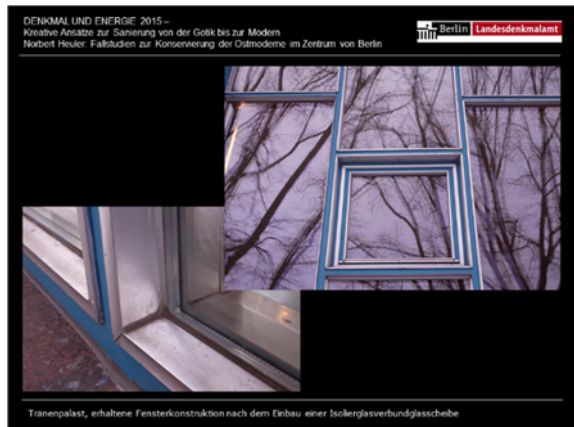


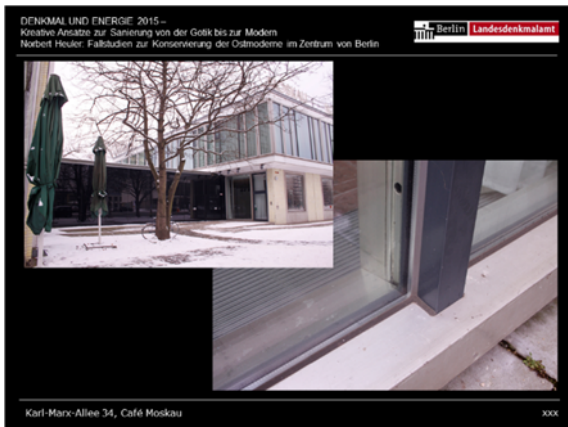
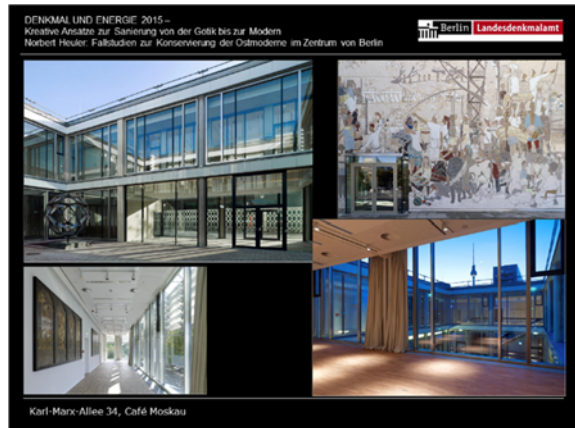
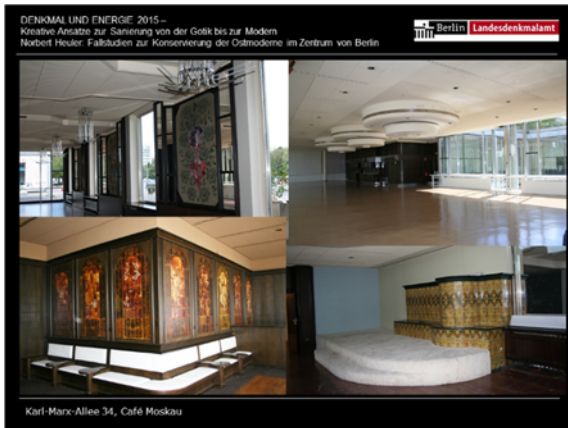
Haus des Lehrers, Mosaikfries (Glas- und Glaskeramik), Walter Womacka, „Unser Leben“ Foto: Michael Lindner

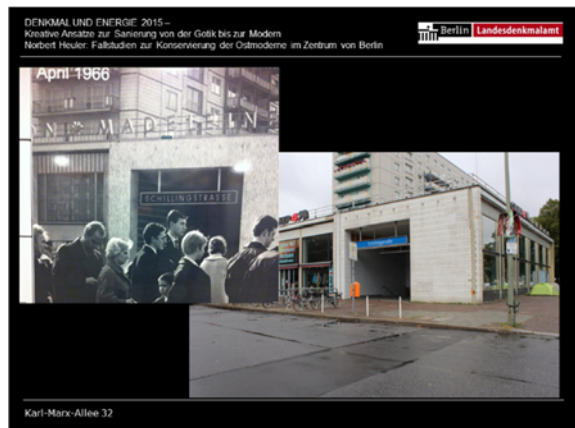
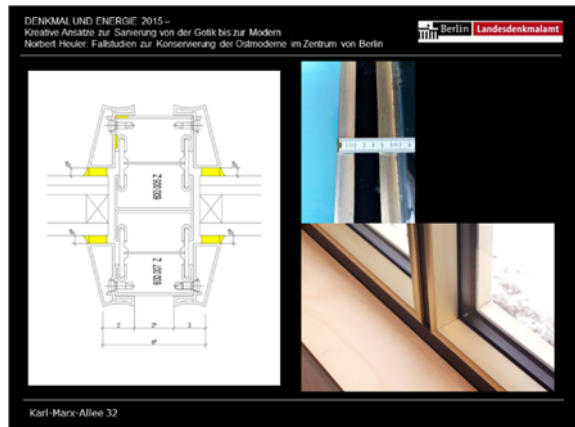
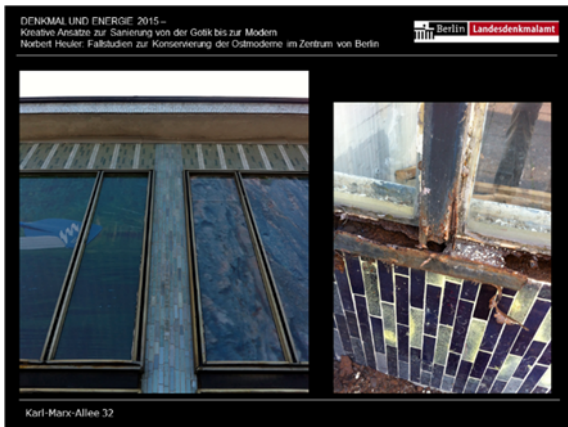
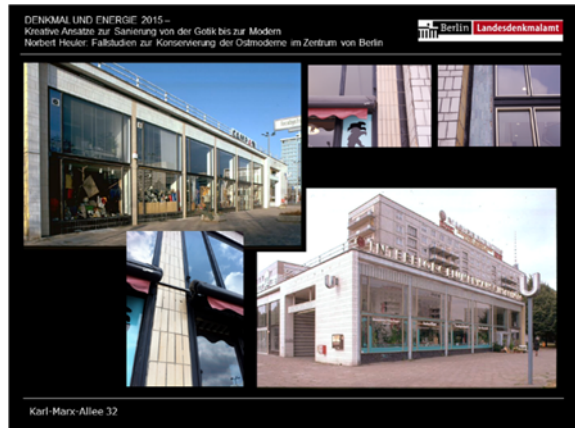
DENKMAL UND ENERGIE 2015 –  
Kreative Ansätze zur Sanierung von der Gotik bis zur Moderne  
Norbert Heuler: Fallstudien zur Konservierung der Ostmoderne im Zentrum von Berlin

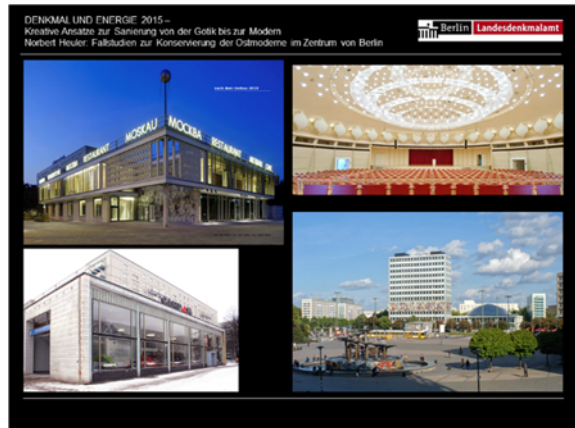
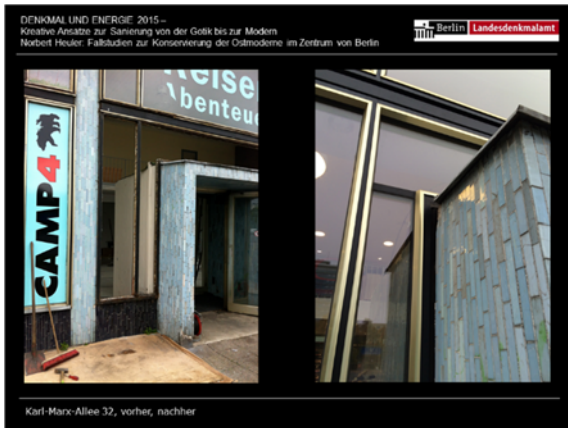


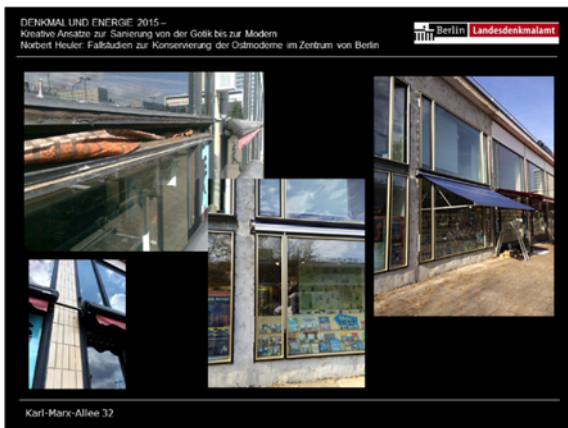
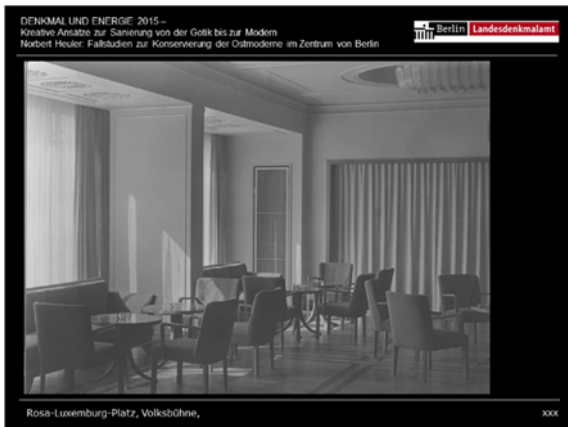
Staatsratsgebäude, 1962-64, Architekt: Roland Korn, Vorentwurf der Fassade von Josef Kaiser












## 2.3. Maschinengezogene Gläser – Ästhetik und Funktionalität für Denkmalsanierung

Dipl.-Ing. Ulrich Huber  
Schott AG, Mainz

Architecture + Design

### Maschinengezogene Gläser – Ästhetik und Funktionalität für Denkmalverglasungen



© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

Nimm 60 Teile Sand,  
180 Teile Asche aus Meerespflanzen,  
5 Teile Kreide –  
und du erhältst Glas.

Erstes überliefertes Glasrezept, 7. Jh. v. Chr., Assyrien

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

### Herstellung von Glas

Sand	Kalkstein	Feldspat	Soda
Dolomit	Boroxid	Scherben	...

**Glasschmelze**

1000°C bis 1200°C	Rauschmelze	Beginnende Silikatbildung
bis 1600°C	Lütern	Entfernen v. Blasen, Homogenisierung
900°C bis 1200°C	Konditionieren	„Abstehen“

**Heißformgebung**

Blasen z. B. v. Ohr	Gießen/Wälzen Waldglas	Ziehen 1802, Fließgut	Flößen 1916	Pressen	Blasen
mundgeblasen	Waldglas	Zehnglas	Flußglas	Preinglas	Hohlglas

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

### Herstellung von Flachglas

Mundblasverfahren

Zylinderblasverfahren

Das geschmolzene Glas wird mit der Glasmacherpfefte aufgenommen und mit dem Mund geblasen.

Der erzeugte Hohlzylinder wird längs aufgeschnitten, ausgebreitet, geglättet und kontrolliert gekühlt.

Das Verfahren ist noch heute für Spezialgläser im Einsatz.

**Produkte**  
Spezialglas für Restaurierung und Designanwendungen




© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design


### Spezialgläser für die Restaurierung historischer Gebäude

Mundgeblasene Flachgläser

Beschreibung:	Unregelmäßige Oberflächenstruktur, vereinzelte Gasblasen
Produktbezeichnung	Restaurationsglas Waldglas
Anbieter	u.a. Glashütte Lamberts, Waldsassen

+  
• das Original  
• bis Anfang des 19. Jahrhunderts wurden Fensterverglasungen grundsätzlich aus mundgeblasenem Glas gefertigt!

-  
• relativ kleine Abmessungen:  
Restaurationsglas „leicht“: 85 cm x 100 cm, Dicke 2 mm  
Restaurationsglas „stark“: 60 cm x 90 cm, Dicke 3 mm  
• relativ hochpreisig



© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

### Herstellung von Flachglas

Gieß-Walzverfahren

Erste Entwicklung im 17. Jahrhundert in St. Gobain

Typische Tagesdurchsatzleistung (Kalk-Natronglas)

Schmelzwanne:	50 t
Hafen:	~0,6 t bis 1,2 t

**Produkte**

- Rohglas ohne oder mit Drahteinlage
- Ornamentglas ohne oder mit Drahteinlage (5)
- Antikglas
- Solarglas
- Profilbauglas mit o. ohne Drahteinlage (U-Profile)
- Spezialglas (Röntgenschutzglas, Filterglas)
- Tischkathedralglas

**Hafenguss**




© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

## Gießverfahren



© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

## Spezialgläser für die Restaurierung historischer Gebäude

Gegossene Gläser

Beschreibung: Gehämmerte Struktur auf der Oberseite, feuerverpolierte, leicht wellige Unterseite

Produktbezeichnung (Tisch-)Kathedralglas

Anbieter diverse Hersteller u.a. Glashütte Lamberts

- + das Original
- + in der Jugendzeit war Tischkathedralglas das präferierte Glas für die Gestaltung von Glaskuppeln und dekorativen Fensterverglasungen
- relativ kleine Abmessungen: 88 cm x 60 - 180 cm, Dicke 3 mm
- relativ hochpreisig



© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

## Herstellung von Glas

### Floatverfahren

Einführung 1959 durch Pilkington  
Heute das weltweit verbreitetste Verfahren zur Herstellung von Flachglas

Hohe Produktionskapazität und hervorragende Oberflächenqualität ermöglichen den massenhaften Einsatz von Flachglas am Bau.

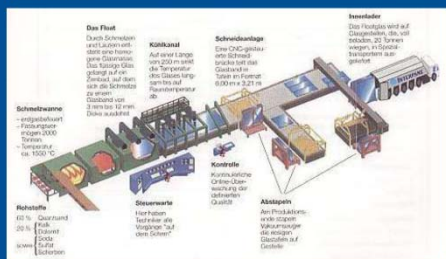
Überwiegend Kalk-Natronglas, in kleinen Mengen Borosilicatglas.

Typische Tagesleistung (Kalk-Natronglas)

450 t – 750 t

Produkte

- Standardklarglas
- Weißglas
- Farbglas



© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

## Herstellung von Glas

### Floatverfahren



© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design



- Floatglas - heute Grundlage moderner Architekturgläser
- Einsatz bei historischen Gebäuden problematisch

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

## Herstellung von Flachglas

### Ziehverfahren (Fourcault / Asahi)

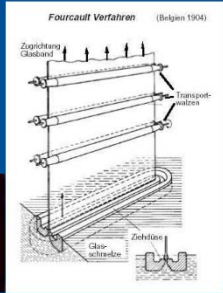

1904 erste industrielle Flachglasherstellung

Typische Tagesdurchsatzleistung (Spezialglas)

15 t pro Glasezug

Produkte

- Spezialglas z.B. als
- Weißglas
- Restaurierungsglas
- Filterglas

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

## Herstellung von Flachglas im Ziehverfahren

Gemengehaus      Zuschnitt

Prozesskette

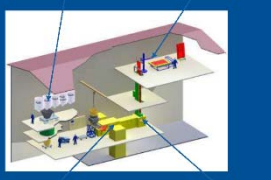
Herstellung des Gemenges

Schmelzen

Heißformgebung

Kühlung

Zuschnitt



Schmelzwanne      Heißformgebung

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas

Architecture + Design

## Herstellung von Flachglas im Ziehverfahren



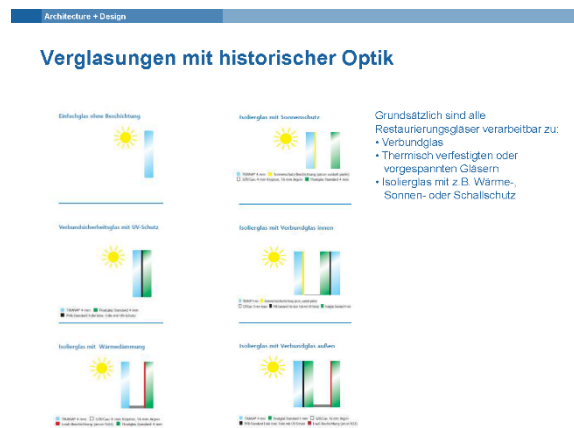
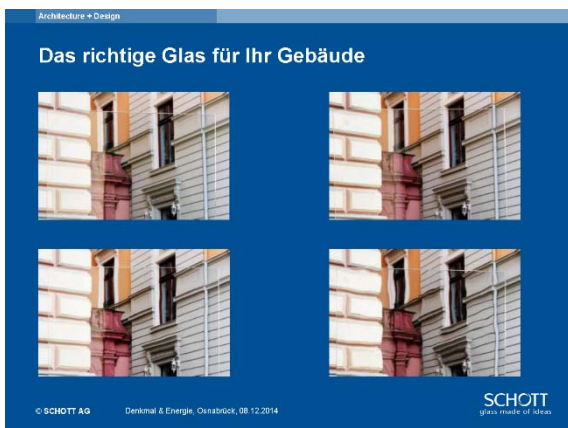
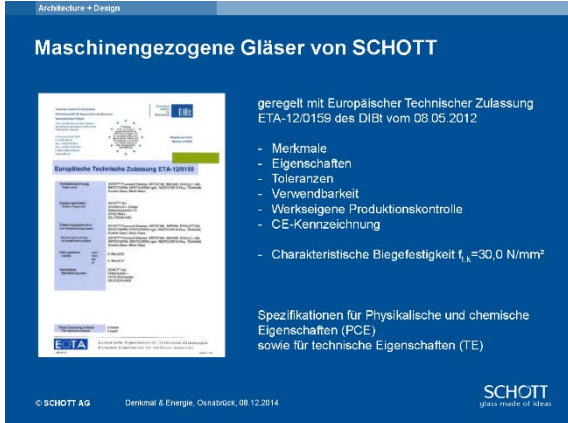
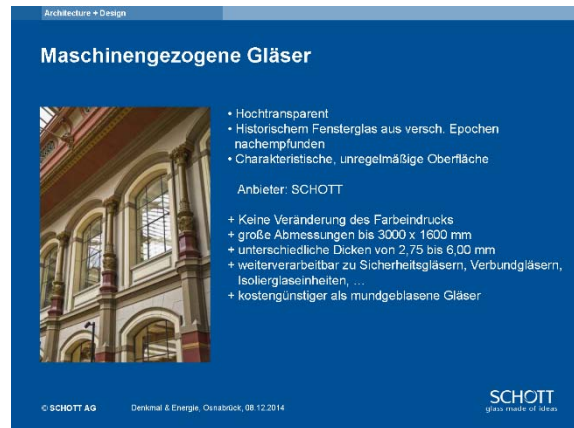
Gemenge mischen

Gemenge in Transportbehälter füllen

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas





Architecture + Design

### Intelligente Systemlösungen mit erhöhtem UV-Schutz und historischer Anmutung

Schutz vor UV-Strahlung im Bereich 280 nm bis 380 nm  
**plus**  
 Schutz im blauviolettten Bereich des sichtbaren Lichtes zwischen 380 nm und 420 nm

Reduktion der mittleren Transmission im Bereich 280 nm bis 420 nm von üblicherweise 57% auf 8%

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas



Architecture + Design

### Schloß Schwerin, Orangerie

SCHOTT RESTOVER®

Aufgabe Restaurierung und konstruktive Sicherung der Orangerie mit seiner Gusseisenkonstruktion, eine der ältesten ihrer Art in Deutschland

Architekten BHL (Bassewitz, Hupertz, Limbrock GmbH) Architekten, Hamburg

Verglasung SCHOTT RESTOVER®

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass made of ideas



Architecture + Design

### Deutsches Historisches Museum, Berlin

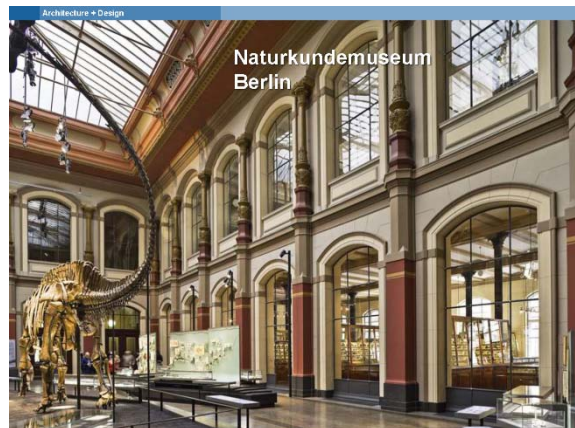
SCHOTT RESTOVER®

Aufgabe Restaurierung der barocken Fassade des Deutschen Historischen Museums im Zeughaus von 1695

Architekten Winfried Brenne Architekten, Berlin

Verglasung SCHOTT RESTOVER®

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014



Architecture + Design

### Naturkundemuseum, Berlin

SCHOTT TIKANA®

Aufgabe Großflächige Verglasung zwischen Räumen unterschiedlicher Nutzung nach historischem Vorbild in dem 1899 eröffneten Gebäude

Architekten Diener & Diener Architekten, Berlin

Verglasung SCHOTT TIKANA®

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014



Architecture + Design

## Bauhaus-Universität Weimar, Van-de-Velde-Bau

SCHOTT TIKANA®



<b>Aufgabe</b>	Erreichen moderner Standards, ohne den Charakter des 1933/06 errichteten Baudenkmals zu verfälschen
<b>Architekten</b>	Pitz & Hoh Architektur und Denkmalpflege Junk & Reich Architekten
<b>Fensterbau</b>	Tischlerei Heider-Wallisch
<b>Verglasung</b>	Herausforderung: dünner, schmaler Scheibenaufbau mit hohem Sonnen- und Wärmeschutz  Lösungen: SCHOTT TIKANA® mit Sonnenschutzbeschichtung SZR 4 mm bzw. 6 mm (statt 16 mm) Krypton-Füllung Floatglas mit Wärmeschutzbeschichtung

© SCHOTT AG    Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

Architecture + Design

## Bauhaus-Universität Weimar, Van-de-Velde-Bau

SCHOTT TIKANA®



<b>Lösungen</b>	SCHOTT TIKANA® mit Sonnenschutzbeschichtung SZR 4 mm bzw. 6 mm (statt 16 mm) Krypton-Füllung Floatglas mit Wärmeschutzbeschichtung  SCHOTT TIKANA® SZR 4 mm (statt 16 mm) Krypton-Füllung Floatglas mit Wärmeschutzbeschichtung
-----------------	---

© SCHOTT AG    Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass. more. of ideas.

Architecture + Design

## Bauhaus-Universität Weimar, Brendelsches Atelier




© SCHOTT AG    Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

Architecture + Design

## Bauhaus-Universität Weimar, Brendelsches Atelier

SCHOTT RESTOVER®




<b>Aufgabe</b>	Restaurierung des durch ein filigranes Eisenfachwerk getragenen Glasdaches unter Berücksichtigung heutiger Sicherheitsanforderungen
<b>Architekten</b>	Weimar Planung und BauGestaltung Jörg Hänel
<b>Glaserarbeiten</b>	Glasmalerei Ernst Kraus
<b>Verglasung</b>	Verbundglas mit Anforderungen ähnlich P2A, Modellschnitte  Scheibenaufbau: SCHOTT RESTOVER® (außen) PVB-Folien 1,14 mm Weißglas (innen)

© SCHOTT AG    Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass. more. of ideas.

Architecture + Design

## Tränenpalast Berlin



© SCHOTT AG    Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

Architecture + Design

## Tränenpalast Berlin

SCHOTT TIKANA®



<b>Aufgabe</b>	Restaurierung der 1961 nach Plänen von Horst Lütjitz geschaffenen Stahl-Glas-Fassade unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen des baulichen Wärmeschutzes
<b>Architekten</b>	Bollinger + Fehlig Architekten, Berlin
<b>Glaserarbeiten</b>	Lichtbogen GmbH, Berlin
<b>Verglasung</b>	Isolierverglasung als Modellscheiben Abmessungen bis 2794 mm x 1312 mm  Scheibenaufbau: SCHOTT TIKANA®, 6 mm (außen) SZR 16 mm mit Argonfüllung Floatglas 6 mm mit LoE-Beschichtung

© SCHOTT AG    Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass. more. of ideas.

Architecture + Design

## Kaufhaus Schocken Chemnitz (SMAC)




© SCHOTT AG    Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

Architecture + Design

## Kaufhaus Schocken Chemnitz (SMAC)

SCHOTT TIKANA®

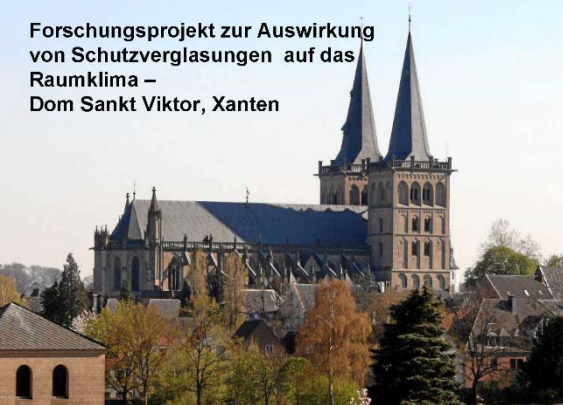
<b>Aufgabe</b>	Restaurierung der Mendelssohn-Fassade von 1929/1930 unter Berücksichtigung des sommerlichen Wärmeschutzes
<b>Architekten</b>	Inerer und lang, Dresden
<b>Glasstatik</b>	glasfaktor Ingenieure, Dresden
<b>Verglasung</b>	SCHOTT TIKANA®, 6 mm Beschichtung Sunbet Platin SZR 16 mm mit Argonfüllung Floatglas 8 mm bzw. VSG  Treppenhäuser: SCHOTT TIKANA®, 4 mm sandstrahlmattiert auf Ebene 2 SZR 8 mm mit Kryptonfüllung Floatglas 4 mm ESG mit LoE

© SCHOTT AG    Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

SCHOTT  
glass. more. of ideas.

Architecture + Design

## Forschungsprojekt zur Auswirkung von Schutzverglasungen auf das Raumklima – Dom Sankt Viktor, Xanten



Architecture + Design

## Dom Sankt Viktor, Xanten

SCHOTT RESTOVER®

**Aufgabe:**  
Schutz der historischen Gläser durch vorgesetzte Schutzverglasung und Verminderung von Energieverlust (dauerbeheizter Dom, 16 °C)

**Versuchsaufbau**  
Verschiedene Glasaufbauten:

1. Verbundglas mit verbessertem UV-Schutz und Schutz vor kurzwelliger blauvioletter Strahlung aus dem sichtbaren Bereich
2. Isolierverglasung mit Wärmeschutzschicht und Gasfüllung (4/6/4)
3. Isolierverglasung ohne zusätzliche Beschichtung mit Luftfüllung (4/6/4)
4. Isolierverglasung im Maßwerkbereich

**Projektbegleitung u. a. durch**

- Fraunhofer-Institut für Silicatformung ISC, Würzburg
- Ingenieurbüro für Bauwerkserhaltung Weimar GmbH
- Büro Dr. Rauch, Sachverständige für Kunst- und Denkmalpflege



© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

**SCHOTT**  
glass. made of ideas.

Architecture + Design

## Danke schön!



SCHOTT AG  
Advanced Optics  
Hattenbergstraße 10  
D-55122 Mainz

Ulrich Huber  
+49 151 12644124  
ulrich.huber@schott.com

© SCHOTT AG Denkmal & Energie, Osnabrück, 08.12.2014

**SCHOTT**  
glass. made of ideas.

### 3. Gestaltung und Konstruktion

#### 3.1. Ostmoderne Baukonstruktion und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

Dipl. -Ing. Volker Mund

Ingenieurbüro Bauen Dr. Schmidt & Partner GmbH, Weimar

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

## Ostmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstungen



Folie 1  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### Anlass der Auseinandersetzung mit DDR-Typenbau:

- PV-Nachrüstung (Dach / Fassade)
- Energetische Ertüchtigung
- Aussagen zu Schneeräummaßnahmen

Folie 2  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung


DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### Normenzuständigkeit

Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (ARGEBAU)  
Hinweise und Beispiele zum Vorgehen beim Nachweis der Standsicherheit beim Bauen im Bestand (Stand 07.04.08)

#### 4. Regeln zur Bemessung und Ausführung

Die Anwendung aktueller Technischer Baubestimmungen für die Bemessung und Ausführung beschränkt sich auf die unmittelbar von der Änderung berührten Teile von baulichen Anlagen. Die Aufnahme der weiter zu leitenden Lasten aus eigenständigen neuen Teilen von baulichen Anlagen (z.B. Anbau, Aufstockung, Antenne) **darf zunächst mit den ursprünglichen bautechnischen Vorschriften nachgewiesen werden.** Ist die Lastaufnahme nur mit zusätzlichen Verstärkungen möglich, so sind diese mit den aktuellen Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.



Folie 3  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### Technische Dokumentationen mit hohem wissenschaftlichem Niveau!

**Das Raumtragwerk**  
Ruhland, eine neuentwickelte Dachkonstruktion des VEB Metalleichtbaukombinat - Entwicklung und Konstruktion -

1. Einteilung und Aufgabenstellung  
Im Bericht des Politbüros an die 12. Tagung des ZK der SED zur Erfüllung des Staatsplanes Wissenschaft und Technik werden als Ziele der wissenschaftlich-technischen Arbeit u. a. hervorgehoben:



Es waren beteiligt:  
VEB MLK, Werk Ruhland, als künftiger Hersteller  
VEB MLK, Forschungsinstitut  
VEB MLK, Projektierungsbetrieb  
VEB MLK, Ingenieurbüro  
VEB MLK, Werk Industriemontagen  
VEB BMK Kohle und Energie  
- Staatliche Bauaufsicht, Alt, Metallbau

Folie 4  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### Technische Dokumentationen mit hohem wissenschaftlichem Niveau!

**Das Raumtragwerk**  
Ruhland, eine neuentwickelte Dachkonstruktion des VEB Metalleichtbaukombinat - Entwicklung und Konstruktion -




Folie 5  
08.12.2014


INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### Technische Dokumentationen mit hohem wissenschaftlichem Niveau!



12m x 18m

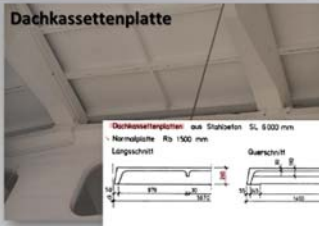
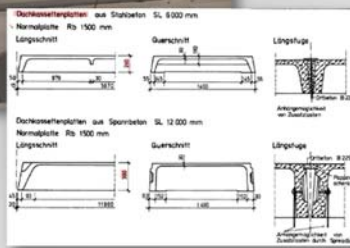


Folie 6  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund, Ostmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL + ENERGIE 2015 Osnabrück

### Dachkassettenplatte

Dachkassettenplatten aus Stahlbeton SL 5000 mm  
Normplatte Rb 1500 mm  
Längsschnitt      Querschnitt      Längsfuge

Dachkassettenplatten aus Spannbeton SL 12000 mm  
Normplatte Rb 1500 mm  
Längsschnitt      Querschnitt      Längsfuge

Folie 7  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund, Ostmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL + ENERGIE 2015 Osnabrück

### Dachkassettenplatte

#### PV-Arretierung im Deckenspiegel!!!




Folie 8  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund, Ostmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL + ENERGIE 2015 Osnabrück

### Dachkassettenplatte

#### Dachaufbau




Folie 9  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund, Ostmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL + ENERGIE 2015 Osnabrück

### VT-Schale [Vorgefertigter, trapezförmige Falwerkträger]

Elementbezeichnung	Schemazeichnung	Gesamttragfähigkeit (kg/m²)	Baurichtmaße (mm)		
			Ri	Rb	Rd
<b>VT-Falten aus Spannbeton nach Katalog PK 69-S, Teil 1</b>					
VT 18 A(X) L)		130	l	h	b
VT 18 B(X) L)		250	18000	602	2400
VT 18 C(X) L)		320	602		

Folie 10  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund, Ostmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL + ENERGIE 2015 Osnabrück

### VT-Schale



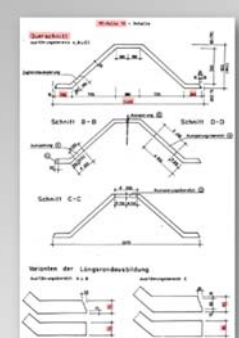
Folie 11  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund, Ostmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL + ENERGIE 2015 Osnabrück

### VT-Schale

#### Geometrie



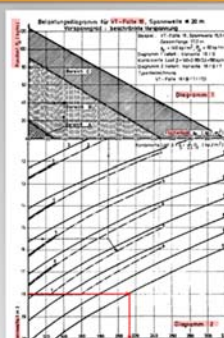
Folie 12  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund, Ostmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL + ENERGIE 2015 Osnabrück

### VT-Schale

#### Bemessungsdiagramm



Folie 13  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund, Ostmoderne Baukonstruktionen und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL + ENERGIE 2015 Osnabrück

### VT-Schale

#### Litzenrecherche zur Bestimmung der Tragfähigkeit



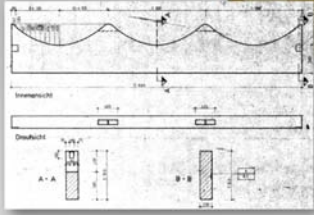

Folie 14  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### VT-Schale

⇒ **Auflagerriegel**

Folie 15  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale [Hyperbolische Paraboloidschale oder Hyparschale]



**Vorläufer: Wellenschale**

Die dem Bauwesen der DDR gestellte Forderung "der fünfziger Jahre" zur Entwicklung und teilweisen Montage von Tragwerken.

Insbesondere seien genannt:

- **Wellenschalen** aus vorgefertigten Teilleisten gesponnt  
Systemlänge: 18 000 bis 36 000 mm  
Systembreite: 6 000 mm
- **Wellenschalen** aus einem Stück, schlauffertig  
Systemlänge: 12 000 bis 18 000 mm  
Systembreite: 3 000 mm



Folie 16  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale

**Vorläufer: Wellenschale**




Folie 17  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale

**Vorläufer: Wellenschale**



Folie 18  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale

**Vorläufer: Wellenschale**

- **Beispiel mit PV-Tisch -**



Folie 19  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale

**Vorläufer: Wellenschale**

- **Beispiel mit PV-Tisch -  
Nachrechnung**



- Stützweite für Berechnung: 12m

Aufbau:  
-25mm Beton  
-10mm bewehrter Beton  
-25mm Beton



Folie 20  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung


DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale

**Vorläufer: Wellenschale**

- **Beispiel mit PV-Tisch -  
Nachrechnung**

Hauptspannungen, Zug positives, Druck negatives Vorzeichen

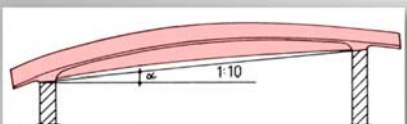


Folie 21  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale. Optimierungen (60er Jahre)



Folie 22  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale. Optimierungen (60er Jahre)

Folie 23  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale. Optimierungen (60er Jahre)

Bild 8 Blick auf eine technologische Linie der Pilotanlage für HP-Schalen mit 4 Matrizen für 18-m-HP-Schalenträger

Folie 24  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale. Optimierungen (60er Jahre)

Herbert Müller + Heiner Hinrichs + Horst Sindermann

Folie 25  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale. Optimierungen (60er Jahre)

Folie 26  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### HP-Schale. Optimierungen (60er Jahre)

Folie 27  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### Holzdachkonstruktionen. Zwei Beispiele

- Stahlunterspannter Klebebinder -

Nur Obergurt in Holz

Folie 28  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### Holzdachkonstruktionen. Zwei Beispiele

- Stahlunterspannter Klebebinder -

Folie 29  
08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
Ostmoderne Baukonstruktionen  
und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
ENERGIE 2015  
Osnabrück

### Holzdachkonstruktionen.

Zwei Beispiele

- Geklebter Dreigelenkbinder -

Folie 30  
08.12.2014



INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
 Ostmoderne Baukonstruktionen  
 und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
 ENERGIE 2015  
 Osnabrück

### Stahlleichtbudadächer

Folie 31  
 08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
 Ostmoderne Baukonstruktionen  
 und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
 ENERGIE 2015  
 Osnabrück

### Stahlleichtbudadächer

- Fachwerkbinder -

Folie 32  
 08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
 Ostmoderne Baukonstruktionen  
 und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
 ENERGIE 2015  
 Osnabrück

### Stahlleichtbudadächer

- Unterspannter  
 Stahlfachwerkbinder

Folie 33  
 08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
 Ostmoderne Baukonstruktionen  
 und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
 ENERGIE 2015  
 Osnabrück

### Stahlleichtbudadächer

- Stahl-  
 Vollwandrahmenhalle

Folie 34  
 08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
 Ostmoderne Baukonstruktionen  
 und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
 ENERGIE 2015  
 Osnabrück

### Stahlleichtbudadächer

- Stahl-  
 Vollwandrahmenhalle

Folie 35  
 08.12.2014

INGENIEURBÜRO BAUEN GmbH Weimar, Dipl.-Ing. V. Mund.  
 Ostmoderne Baukonstruktionen  
 und der Erhaltungsbeitrag von Photovoltaikaufrüstung

DENKMAL +  
 ENERGIE 2015  
 Osnabrück

Die große Chance:  
**PV-Nachrüstung** und **energetische Sanierung** verlängern die Lebenszeit  
 unserer DDR-Gebäude.

⇒ i. d. R. um **25 Jahre** (Pachtverträge)

⇒ **Und das sind sie wert!**

Folie 36  
 08.12.2014

### 3.2. Dachdeckung und Dachabdichtung unter erhöhten Nutzungsanforderungen

Josef Rühle  
Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e. V., Köln

#### Denkmal und Energie - 2015

Dachdeckungen und Dachabdichtungen unter erhöhten Nutzungsanforderungen

- Begriffe
- Erhöhte Anforderungen
  - bei Dachabdichtungen
  - bei Dachdeckungen
  - aus geänderten oder neuen gesetzlichen oder normativen Forderungen

1

© Josef Rühle

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

#### Denkmal und Energie - 2015

##### Begriffe:

- Erhöhte Belastung
  - Korrosionsschutz
  - Einfluss von **Umgebungsbedingungen** und gewünschte Schutzdauer
- Erhöhte Anforderungen
  - **Über den Normalfall hinausgehende Anforderungen** an Dachdeckungen und Dachabdichtungen

2

© Josef Rühle

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

#### Denkmal und Energie - 2015

##### Begriffe:

- Zusatzmaßnahme/zusätzliche Maßnahme
  - Regensichernde Zusatzmaßnahmen
  - Behelfsdeckung
  - Mechanische Zusatzmaßnahmen
  - Produktspezifische Zusatzmaßnahmen

3

© Josef Rühle

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

#### Denkmal und Energie - 2015

##### Begriffe:

- Dachneigung
  - Mindestdachneigung
  - Regeldachneigung
- Eingeführte Definitionen
  - Seit Mai 1926 Grundregel des DDH
- Herstellerseitig genutzte Begriffe
  - Werbliche Aussagen contra Grundsatzregelungen

4

© Josef Rühle

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

#### Denkmal und Energie - 2015

##### Begriffe:

- Zusatzmaßnahme/zusätzliche Maßnahme
  - Zusätzliche Maßnahme unterhalb der Deckung
    - Unterspannung
    - Unterdeckung
    - Unterdach

5

© Josef Rühle

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

#### Denkmal und Energie - 2015

##### Begriffe:

- Zusatzmaßnahme/zusätzliche Maßnahme
  - Zusätzliche Maßnahme an der Deckung
    - Metalldeckungen
      - Falzerhöhung
      - Vermeidung von Querfalzen
      - Falzsicherung, .....

6

© Josef Rühle

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

## Denkmal und Energie - 2015

### Begriffe:

- Zusatzmaßnahme/zusätzliche Maßnahme
  - Zusätzliche Maßnahmen in der Denkmalpflege
    - Vermörtelung
    - Innenverstrich
    - Docken
  - ❖ Keine zusätzliche regensichernden Maßnahmen
  - ❖ Keine windsogsichernde Maßnahmen

7

© Josef Rölke

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

## Denkmal und Energie - 2015

### Begriffe:

- Zusatzmaßnahme/zusätzliche Maßnahme im Flachdach
  - Schutzlage
  - Zusätzliche Abdichtungslage
    - Mangelndes Gefälle, Kehlen, etc.
  - Zusätzliche Maßnahmen bei Gefälle > 3°
    - Einsatz spezifischer Produkte
      - Wärmestandfestigkeit
      - Zugfestigkeit
  - Unterteilung der Bahnenlänge

8

© Josef Rölke

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

## Denkmal und Energie - 2015

### Grundsätze zur Einordnung:

- Erkenntnisorientiert sichert die Einhaltung der Fachregeln die technische „Basisleistung“
- Flachdach
  - Bei erhöhten Anforderungen oder Besonderen Beanspruchungen können weitergehende oder einschränkende Maßnahmen erforderlich sein.

9

© Josef Rölke

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

## Denkmal und Energie - 2015

### Grundsätze zur Einordnung:

- Steildach
  - Bei erhöhten Anforderungen und Besonderen Beanspruchungen sind immer zusätzliche Maßnahmen erforderlich

10

© Josef Rölke

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

## Denkmal und Energie - 2015

- Parameter für erhöhte Anforderungen
  - Dachneigung
  - Konstruktion
  - Klimatische Verhältnisse
  - Nutzung
    - Gebäudenutzung
    - Nutzung auf dem Dach (Anlagentechnik)
    - Nutzungssicherheit
  - Nutzung unterhalb des Daches

11

© Josef Rölke

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

## Denkmal und Energie - 2015

### Erhöhte Anforderungen bei Dachabdichtungen

- Mangelndes Gefälle
- Auftraggeberseitig definierte Anforderungen
  - Nachhaltigkeit
  - Dauerhaftigkeit
  - Wartungsfähigkeit
- Genutzte Dächer
  - Gründach
  - Anlagentechnik
- KI oder KII

12

© Josef Rölke

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

## Denkmal und Energie - 2015

### Beispiele für erhöhte Anforderungen und notwendige Zusatzmaßnahmen im Flachdach



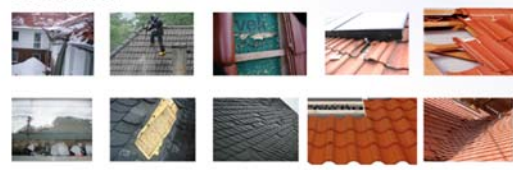
13

© Josef Rölke

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

## Denkmal und Energie - 2015

### Beispiele für erhöhte Anforderungen und notwendige Zusatzmaßnahmen im Steildach



14

© Josef Rölke

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

## Denkmal und Energie - 2015

---

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

15

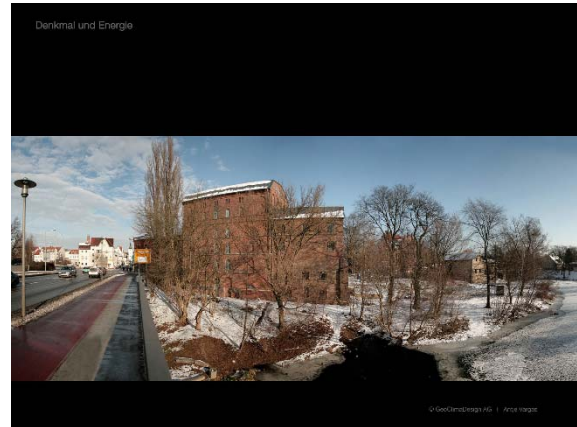
© Josef Rühle

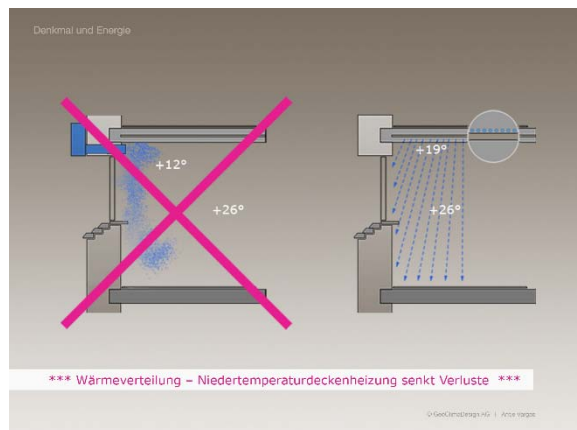
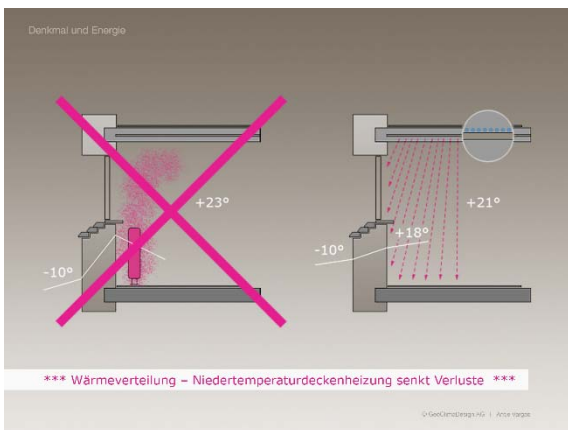
Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks 

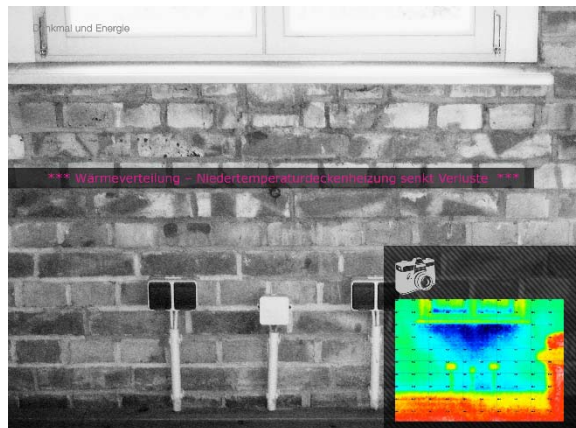
### 3.3. Spreemühle Fürstenwalde – Ein Baudenkmal als Plusenergiegebäude

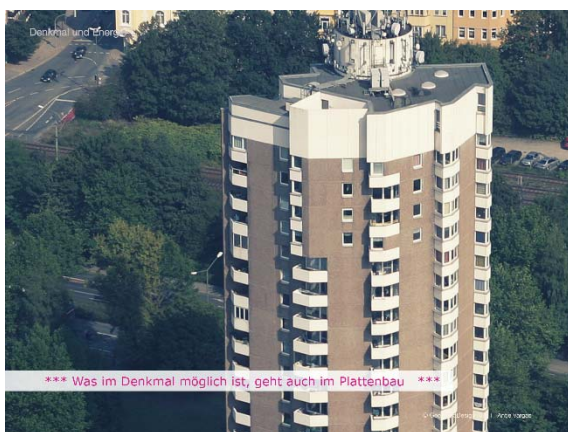
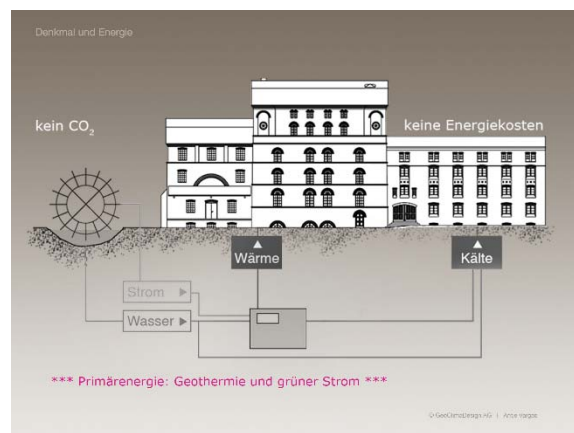
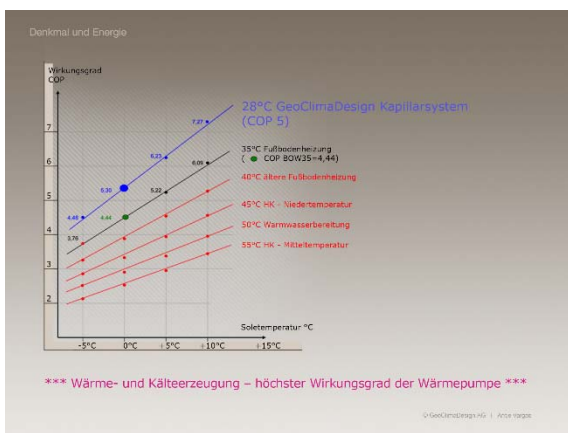
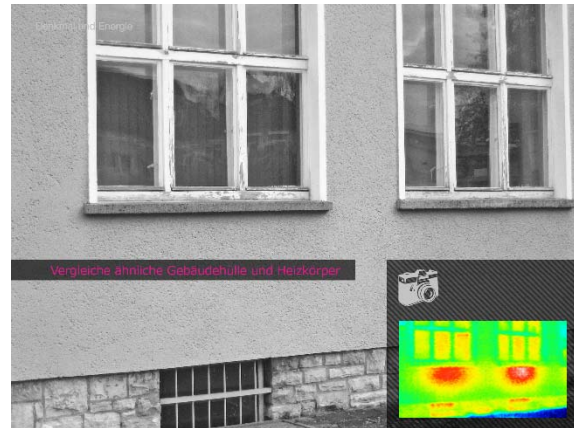
Dipl. –Oec. Antja Vargas

GeoClimaDesign AG, Fürstenwalde/Spree









geoclimadesign

GeoClimaDesign AG  
Mühlenbrücken 3 - 5  
D15517 Fürstenwalde /Spree

Tele: +49 (0)3361 376 42-0  
Fax: +49 (0)3361 376 42-99

Info@geoclimadesign.com  
www.geoclimadesign.at



## 4. Bauten und Projekte

### 4.1. Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin – Energetische Sanierung

Dipl.-Ing. Sebastian Horn

Technische Universität Dresden

DBU  
TU Dresden  
TU Dresden  
TU Dresden  
WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT  
WIENNI ARCHITECTEN

Denkmal und Energie 2015  
Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der Gotik bis zur Moderne

**Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin – Energetische Sanierung**

Sebastian Horn  
Technische Universität Dresden  
Institut für Baukonstruktion

Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin – Energetische Sanierung  
Dresden, 08.12.2014 1

DBU  
TU Dresden  
TU Dresden  
TU Dresden  
WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT  
WIENNI ARCHITECTEN

**Inhalt**

Einführung  
Bestandsanalyse  
Sanierungsvarianten  
Gesamtkonzept



Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin – Energetische Sanierung  
Dresden, 08.12.2014 2

DBU  
TU Dresden  
TU Dresden  
TU Dresden  
WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT  
WIENNI ARCHITECTEN

**Einführung**  
Projektvorstellung

**DBU-Forschungsprojekt**  
Integrale Konzeptentwicklung für ein denkmalgeschütztes Laborgebäude der Nachkriegsmoderne unter Berücksichtigung des Klimawandels

**Beteiligte**  
Winfried Brenne Architekten  
TU Dresden, Institut für Baukonstruktion  
Transsolar Energietechnik GmbH  
FU Berlin, Technische Abteilung

**Förderung**  
Gefördert mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin – Energetische Sanierung  
Dresden, 08.12.2014 3

DBU  
TU Dresden  
TU Dresden  
TU Dresden  
WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT  
WIENNI ARCHITECTEN

**Einführung**  
Gebäude



Ansicht des Gebäudes von der Köpenicker-Strasse (© Archiv der Akademie der Künste Nr. 77-3-4\_7a)

Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin – Energetische Sanierung  
Dresden, 08.12.2014 4

DBU  
TU Dresden  
TU Dresden  
TU Dresden  
WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT  
WIENNI ARCHITECTEN

**Bestandsanalyse**  
Architektur/Nutzung

Laborriegel 1. und 2. OG



Grundriss 1. und 2. OG im Ist-Zustand

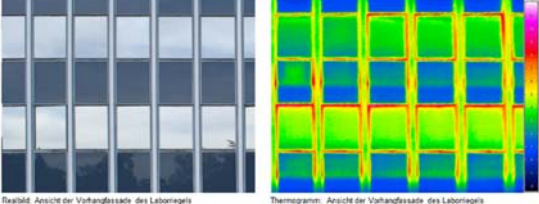
- 1 / Aufstieghilfen
- 2 / Büros/Beratung
- 3 / Experimente
- 4 / Lager, Archiv
- 7 / Sonstiges
- 9 / Verkehr

Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin – Energetische Sanierung  
Dresden, 08.12.2014 5

DBU  
TU Dresden  
TU Dresden  
TU Dresden  
WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT  
WIENNI ARCHITECTEN

**Bestandsanalyse**  
Gebäudehülle

Thermografie



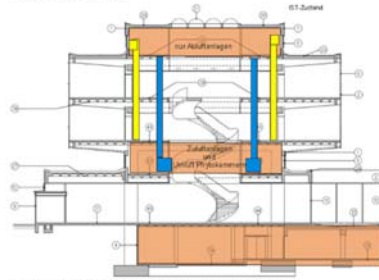
Realtbild: Ansicht der Vordachfassade des Laborriegels im 1. und 2. OG  
Thermogramm: Ansicht der Vordachfassade des Laborriegels im 1. und 2. OG

Wassili Luckhardt: Pflanzenphysiologisches Institut FU Berlin – Energetische Sanierung  
Dresden, 08.12.2014 6

## Bestandsanalyse Gebäudehülle



## Bestandsanalyse Gebäudetechnik

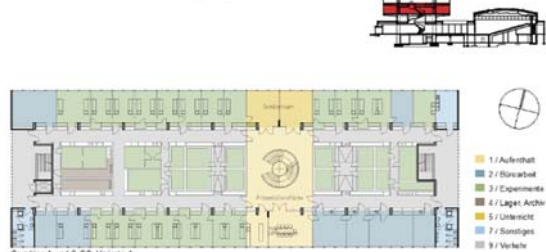


## Sanierungsvarianten Grundprinzip



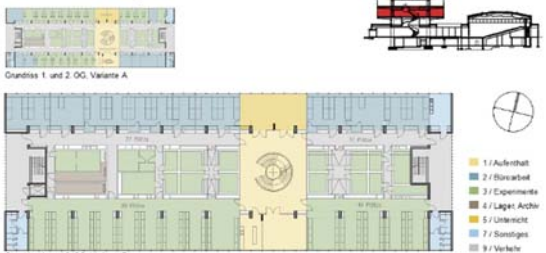
## Sanierungsvarianten Architektur/Nutzung

Variante A – Erhalt und Ertüchtigung



## Sanierungsvarianten Architektur/Nutzung

Variante B – Denkmalgerechter Austausch



## Sanierungsvarianten Architektur/Nutzung

Variante C – Neubau nach aktuellem Standard

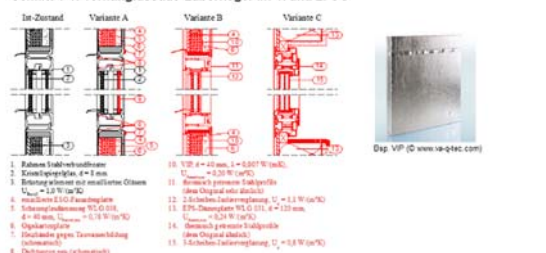


## Sanierungsvarianten Gebäudehülle

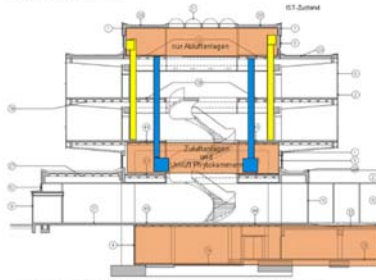


## Sanierungsvarianten Gebäudehülle

Schnitt 1-1: Vorhangsfassade Laborriegel im 1. und 2. OG

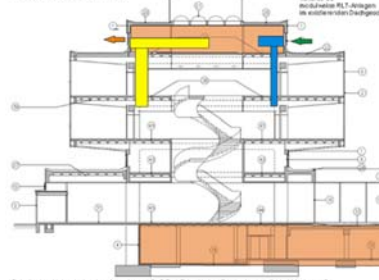


### Sanierungsvarianten Gebäudetechnik



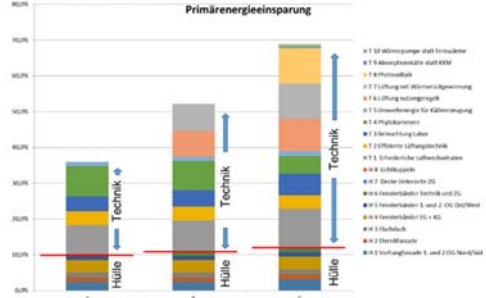
Schnitt durch den Laborriegel im 1. und 2. OG – Prinzip der Gebäudetechnik bei Variante A

### Sanierungsvarianten Gebäudetechnik

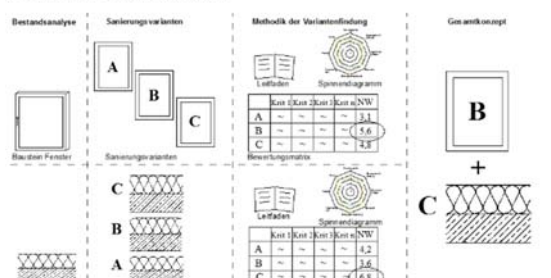


Schnitt durch den Laborriegel im 1. und 2. OG – Prinzip der Gebäudetechnik bei Variante C

### Sanierungsvarianten



### Gesamtkonzept Methodik der Variantenfindung

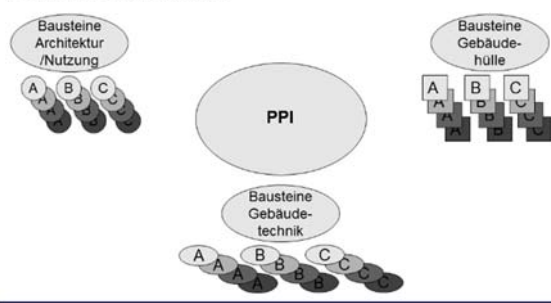


### Gesamtkonzept Methodik der Variantenfindung

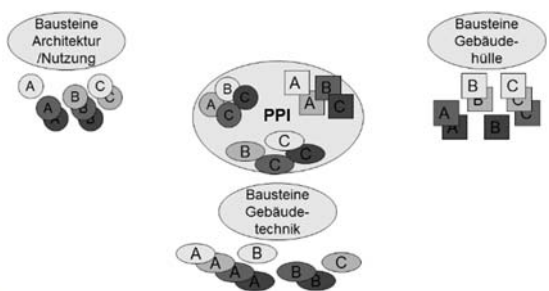
- Nutzwertanalyse**
- Aufstellen bewertungsrelevanter Kriterien
  - Leitfaden für Bewertung (in Anlehnung an BNB)
  - Wichtung einzelner Kriterien
  - Berechnung für jeden Baustein
  - Nutzwert = Gesamtnote der Bewertung
  - Auflistung aller Ergebnisse in einer Matrix



### Gesamtkonzept Methodik der Variantenfindung



### Gesamtkonzept Methodik der Variantenfindung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

4.2. Denkmale der 1960er-Jahre – Energetische Sanierung am Beispiel Rostocker Bauten

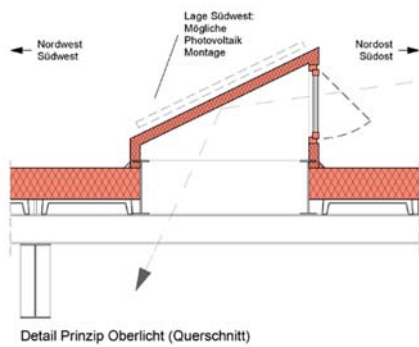
Dipl.-Ing. Maik Buttler

buttler architekten, Rostock

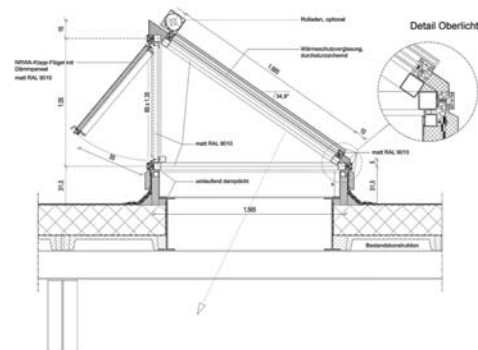




2 Planung



2 Planung



2 Planung

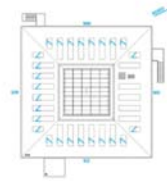
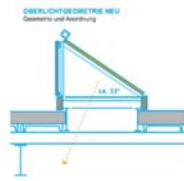
**Kunststoff  
Reinlich**  
Jahres-100% für  
Ausschlüsse

Typischer Gehälter  
100% für  
Dauerhafte  
Eigenschaften



**Thomas  
Hartmann  
Unruhe**

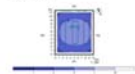
2 Planung



2 Planung



Typischer Baukörper



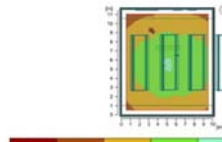
Beleuchtungsstärke TL  
für direkten Sonneneinfall 05.Juni / 11:00 Uhr (Problemfall)



klarer Himmel		bedeckter Himmel	
ohne die Glaspanne		ohne die Glaspanne	
Mittlere Beleuchtungsstärke	Ein: 1870 lx	Mittlere Beleuchtungsstärke	Ein: 1270 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Ein: 280 lx	Minimale Beleuchtungsstärke	Ein: 180 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Ein: 20770 lx	Maximale Beleuchtungsstärke	Ein: 1400 lx
Gleichenfeldgröße g'	Einheit: 1.12 (0.28)	Gleichenfeldgröße g'	Einheit: 1.44 (0.25)
Gleichenfeldgröße g	Einheit: 1.52 (0.25)	Gleichenfeldgröße g	Einheit: 2.12 (0.25)
Datum, Uhrzeit		Datum, Uhrzeit	

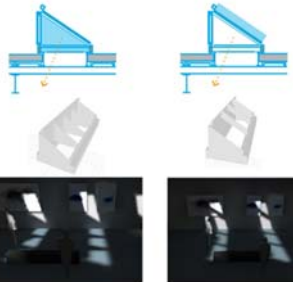
2 Planung

Beleuchtungsstärke TL  
für direkten Sonneneinfall 17.Juni / 11:10 Uhr (Problemfall)



klarer Himmel		bedeckter Himmel	
ohne die Glaspanne		ohne die Glaspanne	
Mittlere Beleuchtungsstärke	Ein: 877 lx	Mittlere Beleuchtungsstärke	Ein: 482 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Ein: 230 lx	Minimale Beleuchtungsstärke	Ein: 132 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Ein: 7284 lx	Maximale Beleuchtungsstärke	Ein: 397 lx
Gleichenfeldgröße g'	Einheit: 1.12 (0.28)	Gleichenfeldgröße g'	Einheit: 1.12 (0.28)
Gleichenfeldgröße g	Einheit: 1.52 (0.25)	Gleichenfeldgröße g	Einheit: 1.52 (0.25)
Datum, Uhrzeit		Datum, Uhrzeit	

2 Planung



2 Planung



3 Sanierungsprozess

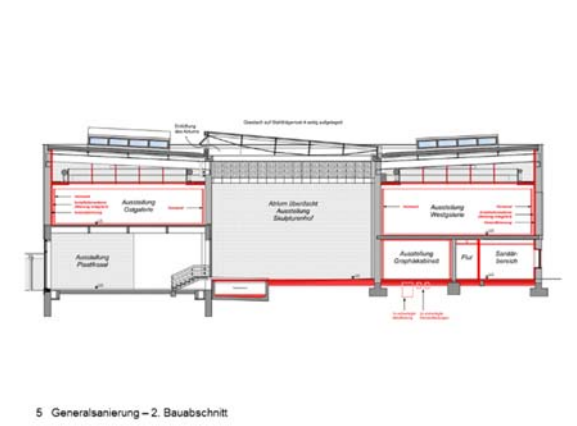
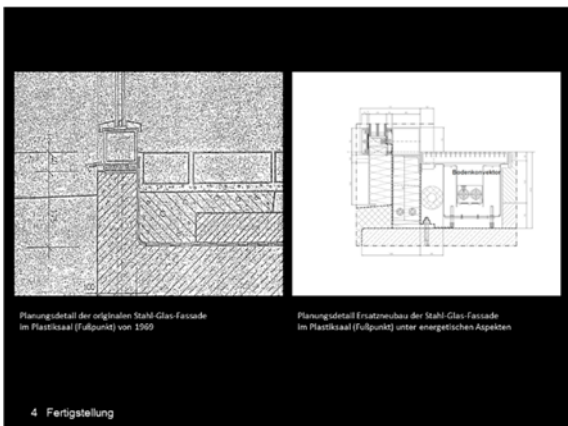


3 Sanierungsprozess

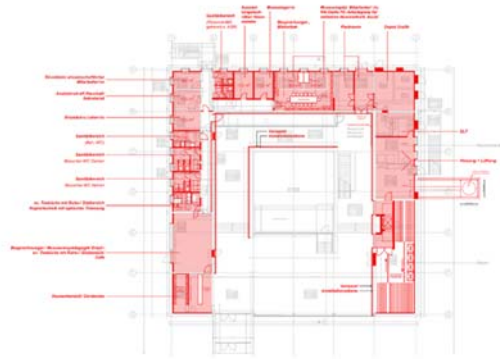


3 Sanierungsprozess

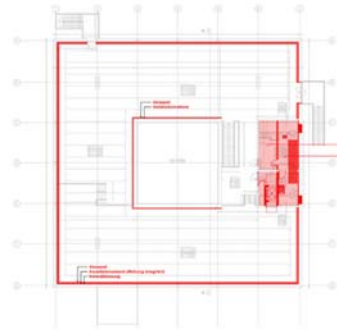




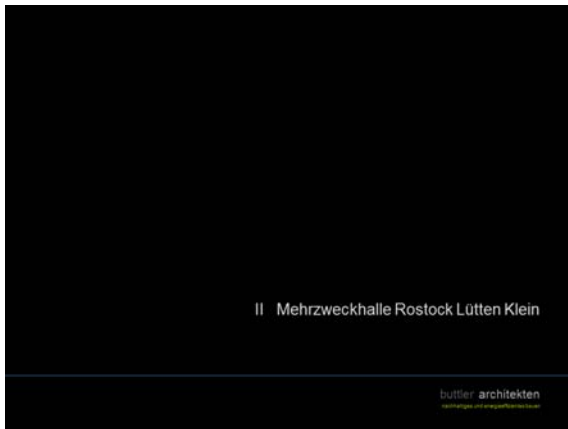


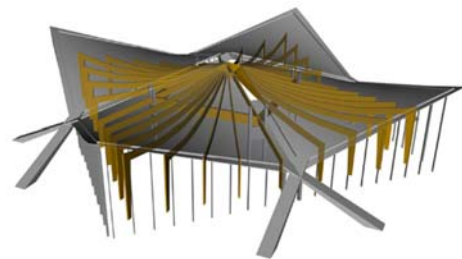
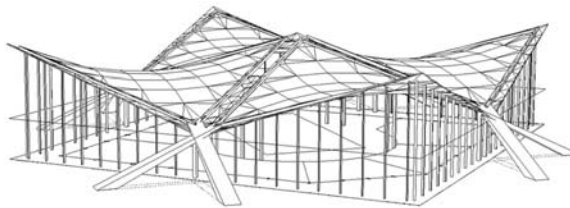


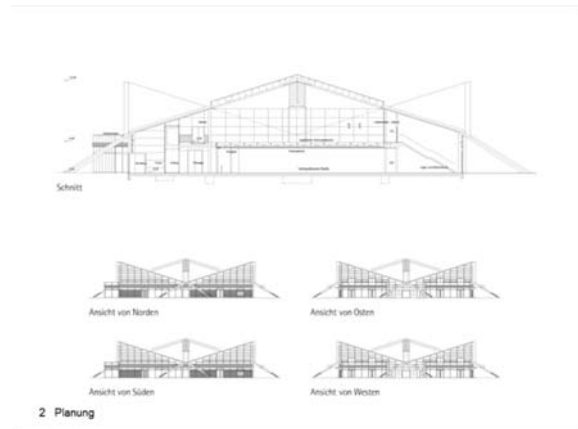
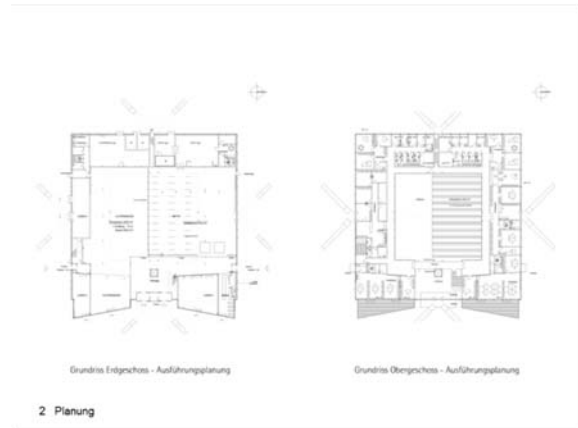
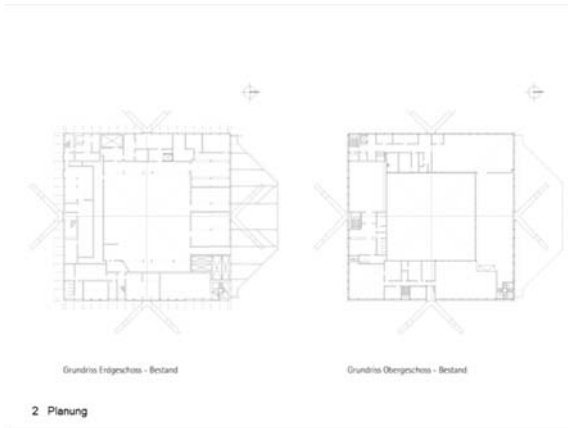
5 Generalsanierung – 2. Bauabschnitt



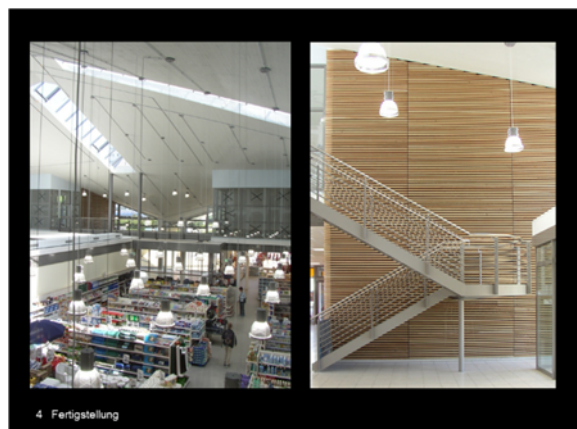
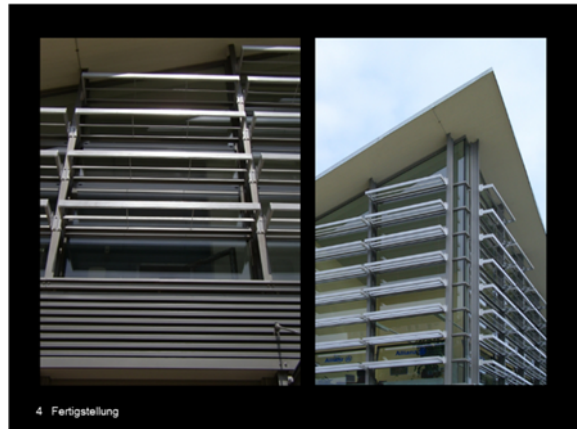
5 Generalsanierung – 2. Bauabschnitt

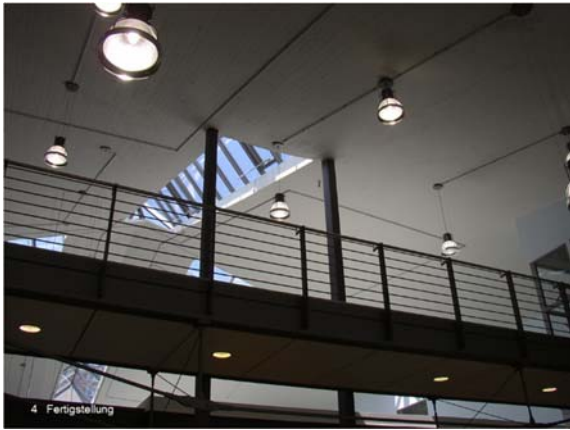


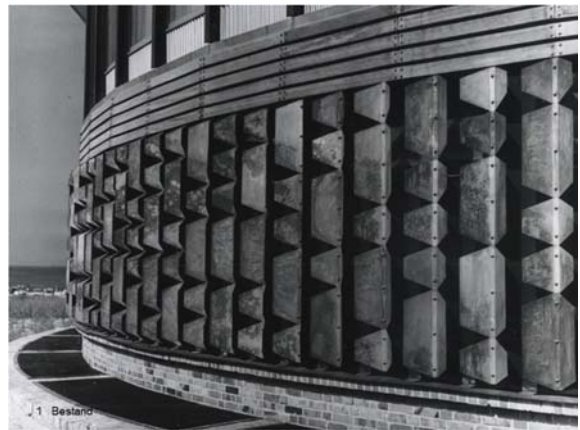
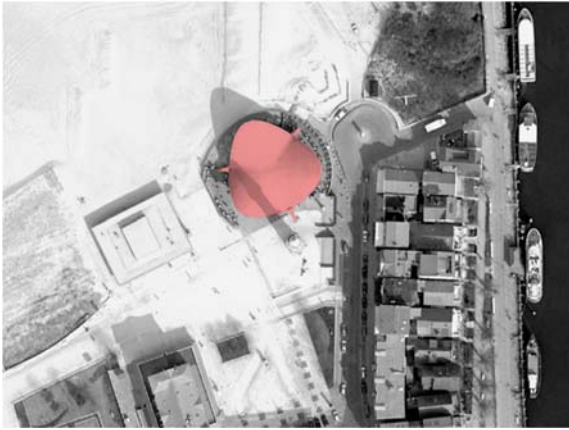


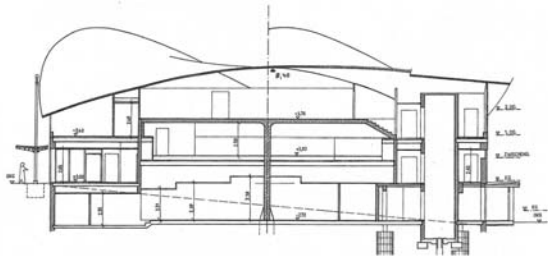






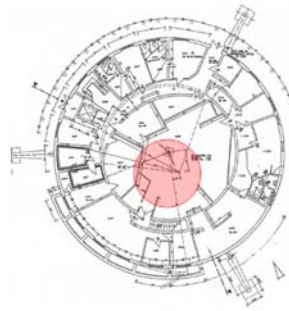






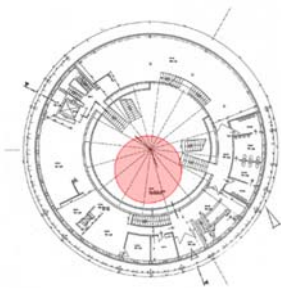
2 Planung

Schnitt - Bestand



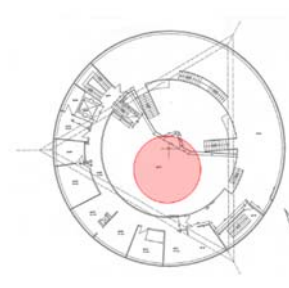
2 Planung

Grundriss Kellergeschoss - Bestand



2 Planung

Grundriss Erdgeschoss - Bestand



2 Planung

Grundriss Obergeschoss - Bestand



3 Sanierungsprozess



3 Sanierungsprozess



3 Sanierungsprozess



3 Sanierungsprozess





Konzeptuelle Phase | Historische Phase / über Plan | Detail Phase / Materialstudie

§ Nutzungsrechte / Haftungsausschluss

- Nutzungsrechte der Fotosammlung / Unterlagen: Alle Rechte bleiben dem Ersteller vorbehalten. Die Unterlagen dienen ausschließlich dem persönlichen Gebrauch. Die Vervielfältigung, auch in Auszügen, insbesondere für weitere Publikationen, bedarf ausdrücklich der schriftlichen Genehmigung der Ersteller.
- Die Inhalte werden mit großer Sorgfalt und nach bestem Wissen und Glauben zusammengestellt. Für eventuelle inhaltliche Mängel oder Druckfehler kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Hinsichtlich der Verwendung von gezeigten Informationen muss jeder die Anforderungen von Gesetzen, Normen oder Verordnungen eigenverantwortlich überprüfen. Jegliche Haftung für die Richtigkeit der Inhalte und Daten ist ausdrücklich ausgeschlossen.

büttler architekten  
[www.buettlerarchitekten.com](http://www.buettlerarchitekten.com)

## 5. Fazit

Die Tagung „Denkmal und Energie 2015 – Kreative Ansätze zur Sanierung – Von der Gotik bis zur Moderne“ beschäftigte sich mit speziellen Sanierungsmaßnahmen, welche auf die jeweilige Baukonstruktion und deren Besonderheiten angepasst sind. Die Veranstaltung sollte den Planungsbeteiligten helfen, individuelle Maßnahmen zu entwickeln.

Der Teilnehmerkreis von 145 Akteuren und Experten bestand aus Architekten, Ingenieuren, Denkmalpflegern, Vertretern des öffentlichen Dienstes sowie Unternehmen, die im Bereich der Denkmalpflege und der Sanierung tätig sind. Ihnen wurden in 10 Fachvorträgen die Besonderheiten verschiedener Baukonstruktionen und Lösungsvorschläge für denkmalgerechte und energetische Gebäudeertüchtigungen vorgestellt. Anhand verschiedener Beispielgebäude wurden typische Baukonstruktionen, Schadensbilder und Sanierungsbeispiele aufgezeigt und im Detail erläutert.

Eine wesentliche Botschaft der Tagung war, dass eine energetisch hochwertige Sanierung von Baudenkmalern unter der Berücksichtigung denkmalpflegerischer Aspekte grundsätzlich möglich ist, was z.B. Frau Sabine Djahanschah von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt aus Osnabrück anhand mehrerer geförderter Projekte eindrucksvoll unter Beweis stellen.

Weiterhin konnte vermittelt werden, dass für eine Vielzahl von Baukonstruktionen geeignete Sanierungsmöglichkeiten und auch Materialien gibt. Das gilt sowohl für Bauwerke der Gotik als auch der Nachkriegsmoderne. Dabei kristallisiert sich immer mehr heraus, dass neben der Betrachtung kritischer Detailpunkte immer mehr eine Verzahnung einzelner Akteure (z.B. Architekten, Bauphysiker, Tragwerksplaner und Nutzer) in einem integralen Planungsprozess der Schlüssel für eine gelungene energetische Sanierung darstellen.

Neben der Baukonstruktion und der Gebäudehülle stellt bei denkmalgeschützten Gebäuden vor allem die Installation von Anlagentechnik eine wichtige Komponente zur energetischen Verbesserung dar, da Ertüchtigungen der Gebäudehülle oftmals mit Einschränkungen und teuren Sonderlösungen verbunden sind. Darüber hinaus kann auch eine Komfortverbesserung und Schonung erhaltenswerter Gebäudeteile erreicht werden. Nichtsdestotrotz besitzt auch die bereits vorhandene Anlagentechnik einen gewissen Denkmalwert, welcher beachtet werden sollte.

Die Vielzahl an gelungenen Projekten innerhalb der einzelnen Vorträge zeigte, dass eine Sanierung zur Verbesserung der Energieeffizienz nicht zwangsläufig im Widerspruch zum Denkmalschutz stehen muss. Mit überschaubaren und denkmalverträglichen Eingriffen können der Energieverbrauch gesenkt und die Behaglichkeit für die in den Gebäuden lebenden Menschen signifikant verbessert werden. Aufbauend auf den Erkenntnissen dieser Tagung bietet die integrale Planung allen Beteiligten die Möglichkeit, standardisierte Denkmoldelle zu hinterfragen, fundiert zu untersuchen und zu bewerten und daraus Schlussfolgerungen für aktuelle und auch zukünftige Planungsprojekte zu ziehen.

Aus dem Projekt entstand durch die Erhebung eines Teilnehmerbeitrages in Höhe von 120 € ein Gewinn von 9567,19 €, welcher in den weiteren Ausbau zukünftiger Tagungen investiert wird. Ein Punkt ist dabei der Besuch anderer Weiterbildungsveranstaltungen zur Findung qualitativ hochwertiger Themen und Referenten. Weiterhin besteht aufgrund der positiven Resonanz zu unserem Tagungsband die Überlegung, diesen für die nächste Tagung z.B. bei Springer Vieweg als Jahrbuch zu publizieren. Neben den Beiträgen der Referenten können auch weitere Beiträge zur energetischen Sanierung im Denkmalbereich eingebaut werden. Ein solcher Schritt wäre zunächst mit finanziellen Aufwendungen verbunden.