



Zertifizierte Nachhaltigkeit von Schulgebäuden BNB Systemvariante „Unterrichtsgebäude“



Erstanwendung an der Plusenergiegrundschule Niederheide



Zertifizierungen nach DGNB / BNB von sol-id-ar

Leistungen:

Systemerprobung / Pre-Check / Vorzertifikat / Projektbegleitung / Zertifikat



- Paul-Wunderlich-Haus, PWH, Eberswalde
 - Systemerprobung DGNB BV08 Zertifikat GOLD
 - Systemerprobung + Pilotzertifizierung BNB Nutzung und Bewirtschaftung (Auszeichnung)
 - Bestandsgebäude DGNB Zertifikat GOLD



- Zentralgebäude Leuphana
Universität Lüneburg
 - Vorzertifikat DGNB Silber
 - Projektbegleitung Audit
 - Bauherrnberatung Team-Management



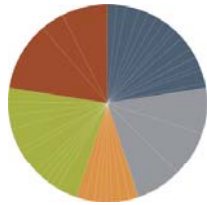
- Behörde für Stadtentwicklung
und Umwelt BSU, Hamburg
 - Vorzertifikat DGNB GOLD
 - aktuell in Bearbeitung:
Projektbegleitung, Audit und Qualitätsmanagement



- Plusenergieschule Niederheide
GSHN, Hohen Neuendorf
 - Pilotzertifizierung nach BNB Unterrichtsgebäude
Zertifikat GOLD



Inhalt



Nachhaltiges
Bauen

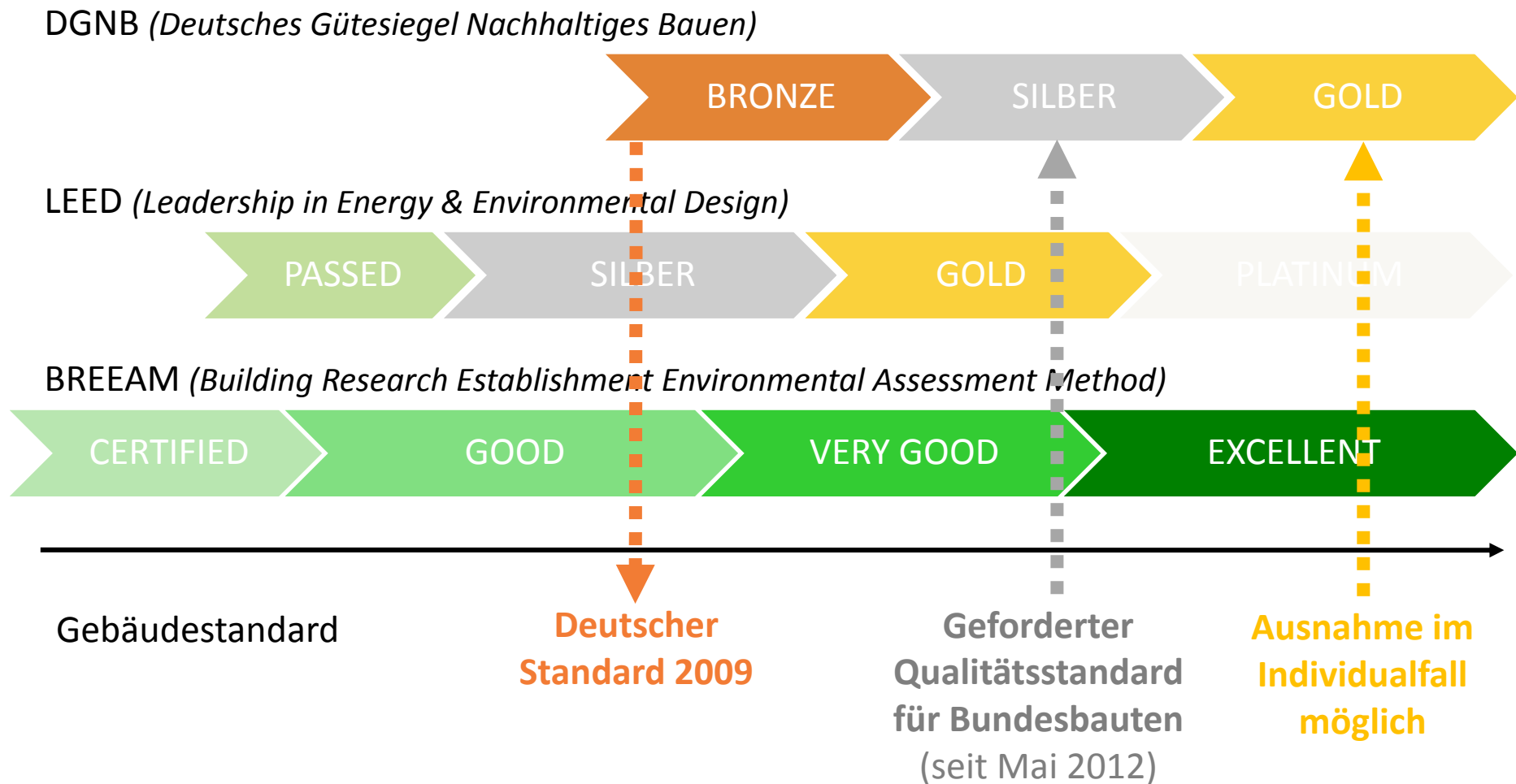


- Nachhaltigkeitszertifizierung
Entwicklung des Bewertungssystems
„Nachhaltige Unterrichtsgebäude“
- Pilotanwendung 7 Projekte
- „Plusenergiegrundschule Niederheide“
- Bewertung nach BNB V2013
Ergebnisse der Pilot- / Erstanwendung
- Fazit / Ausblick

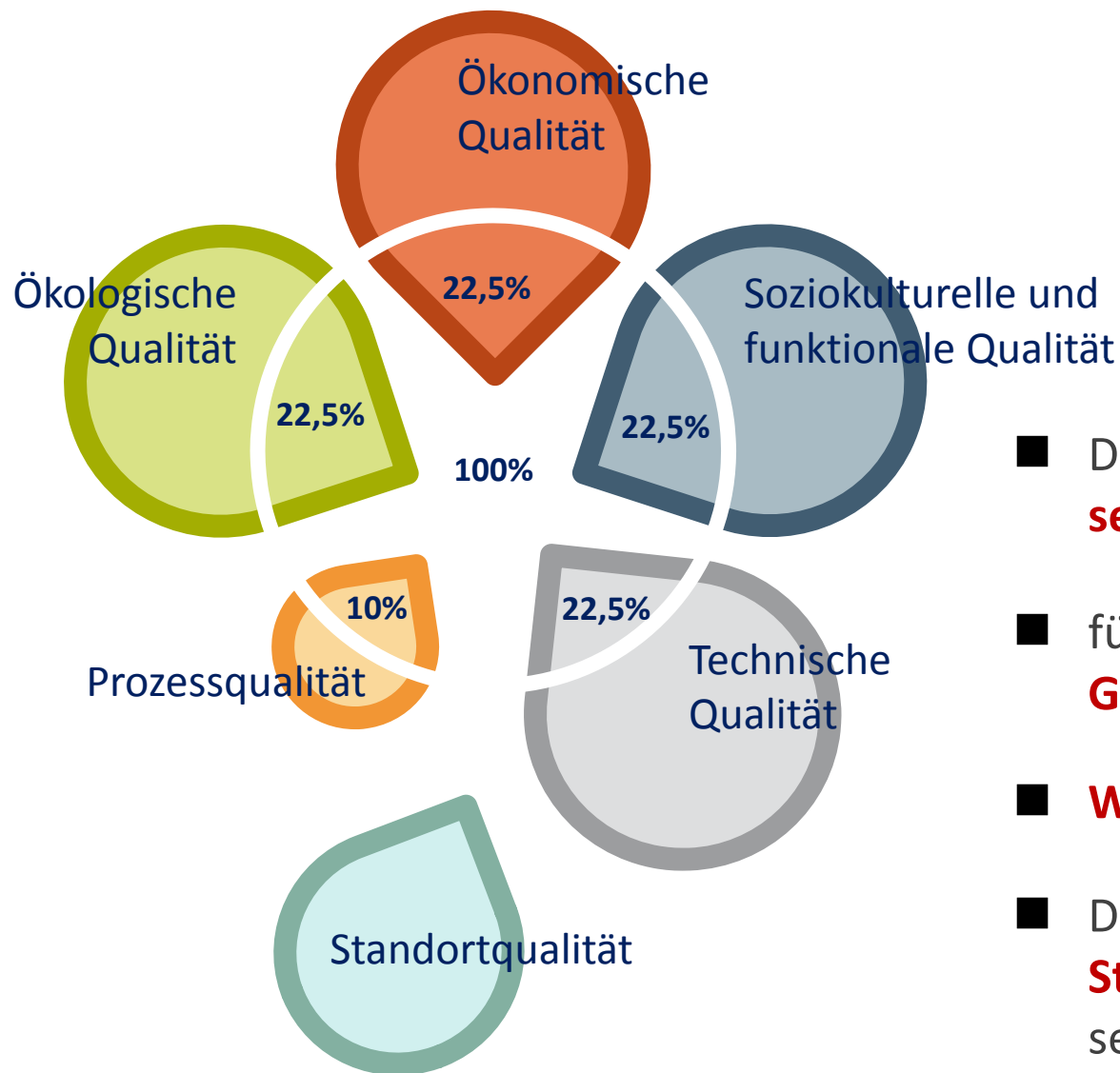
Zertifizierungssysteme weltweit



Vergleich der Zertifizierungssysteme



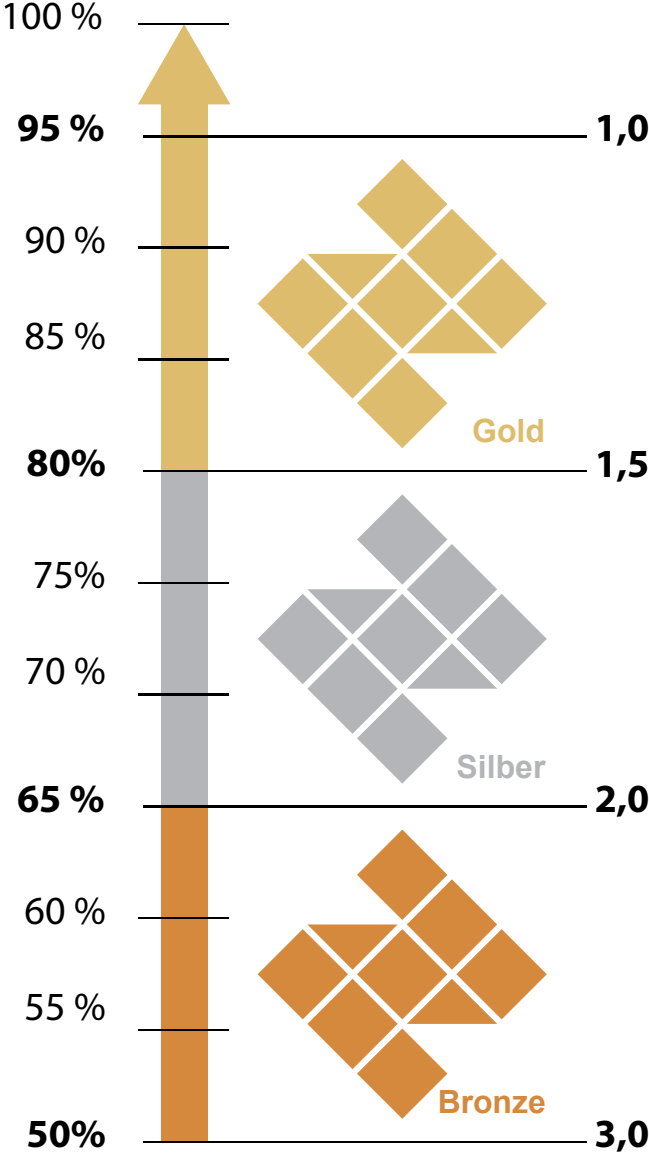
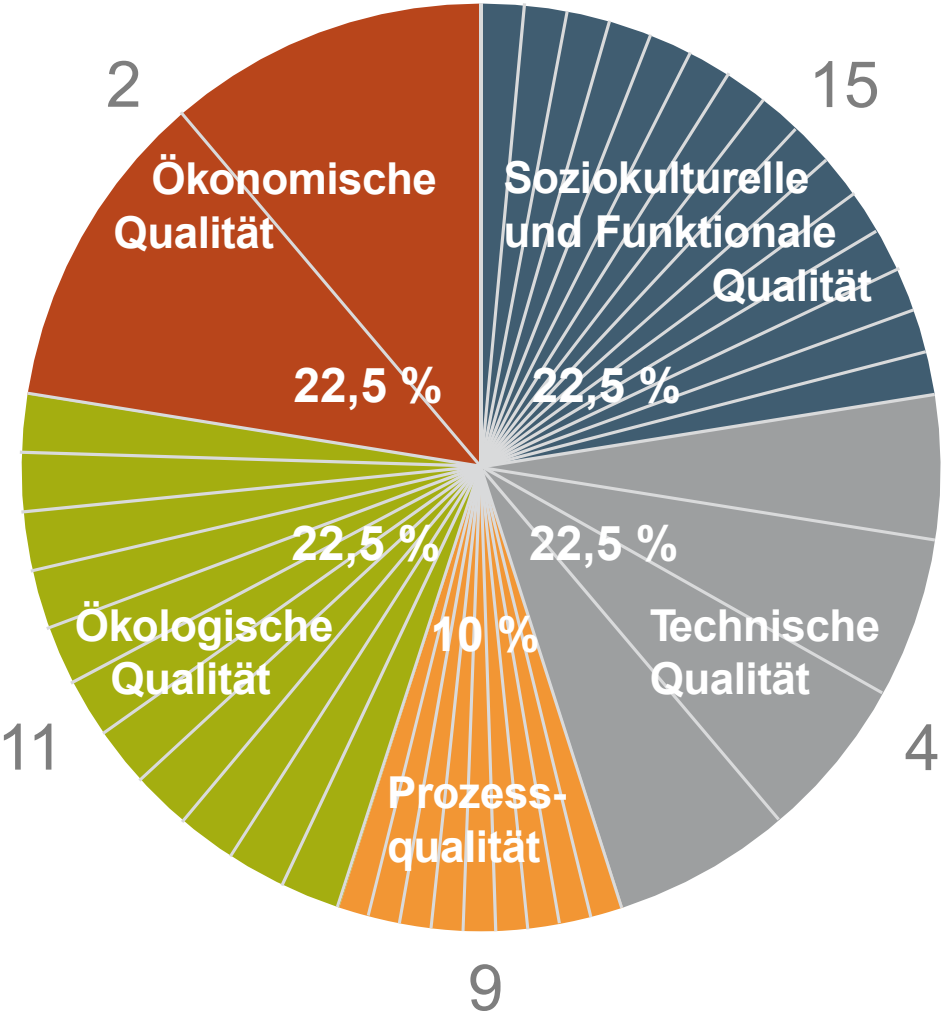
Zertifizierungssystem Nachhaltigkeit DGNB / BNB



- Das Gütesiegel umfasst **sechs Themenfelder**
- fünf beschreiben die **Gebäudeperformance**
- **Wichtung** unterschiedlich
- Das Themenfeld **Standortqualität** wird separat ausgewiesen

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)

5 Hauptkriteriengruppen, ca. 40 Kriterien mit zusammen ca. 160 Kriterien/Indikatoren



Adaption des BNB-Systems für Unterrichtsgebäude

vom Basissystem Bürogebäude (PWH) → zur Systemvariante Unterrichtsgebäude (GSHN)

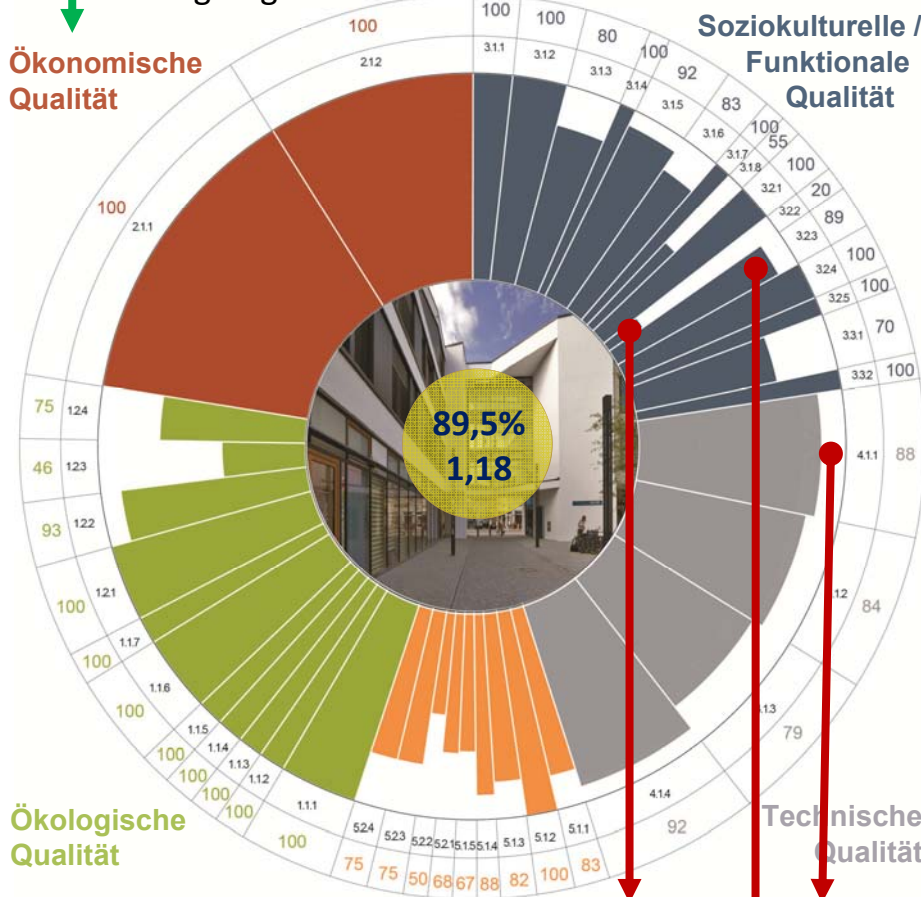
 Entfernte / Zurückgestellte Kriterien

 Hinzugefügte Kriterien

2.1.2 Vandalismusprävention

3.1.10 Nutzungsflexibilität und Aneignung des Nutzers

3.1.9 Innenraumqualität

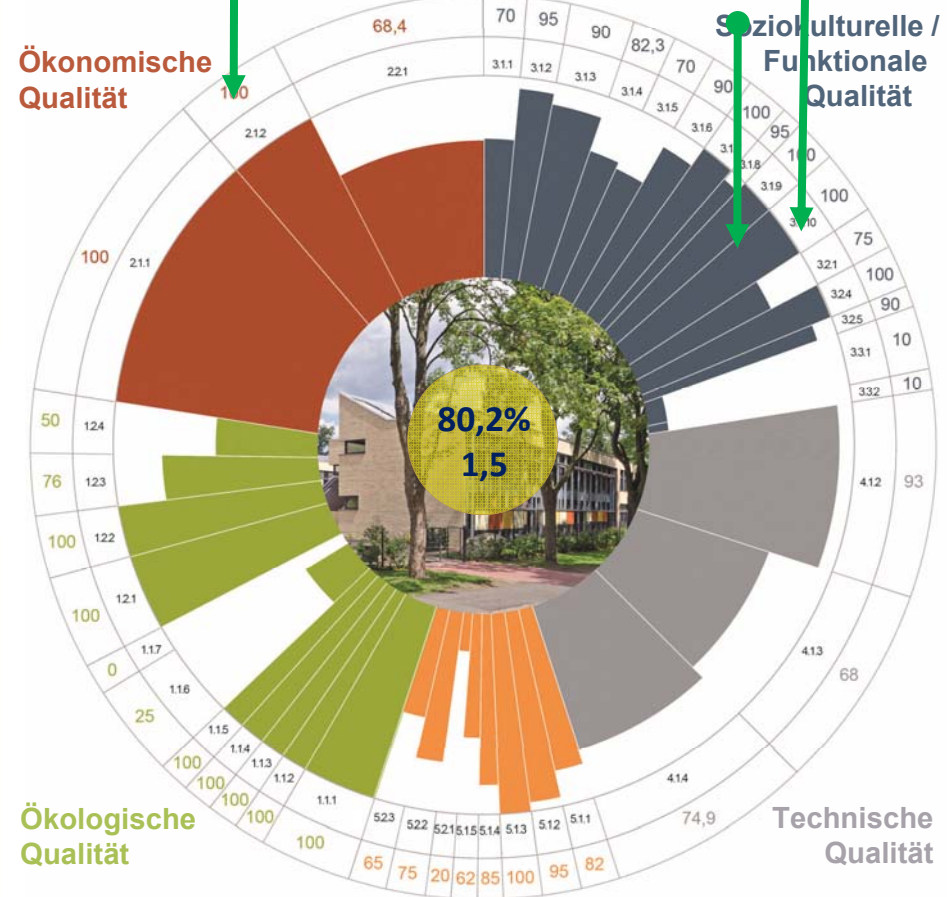


3.2.2 Flächeneffizienz

Prozessqualität

3.2.3 Umnutzungsfähigkeit

4.1.1 Schallschutz



Prozessqualität

Pilotanwendung „BNB-Unterrichtsgebäude“ V2011

1 Lehrsaalgebäude Uckermark
Kaserne Prenzlau



2 Technologiezentrum Holz
Hamburg



3 Bildungs- und Gemeinschafts-
zentrum Hamburg



4 Hörsaal- und Laborgebäude
Fachhochschule Erfurt



5 Berufsbildende Schulen
BBS III Mainz



6 Hörsaal- u. Verfügungsgebäude
Universität Regensburg



7 Musikschule Romaneum
Neuss



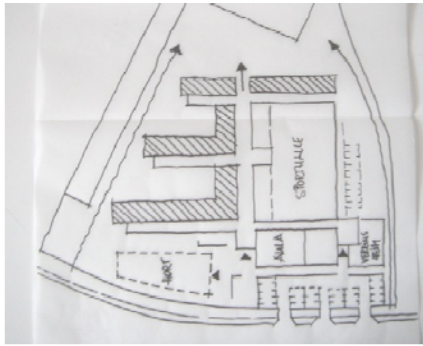
Quelle: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

- ▶ Zertifikate: 6 x Silber und 1 x Bronze
- ▶ Maximaler Erfüllungsgrad rd. 73 %



**Plusenergie Grundschule Niederheide
in Hohen Neuendorf bei Berlin**

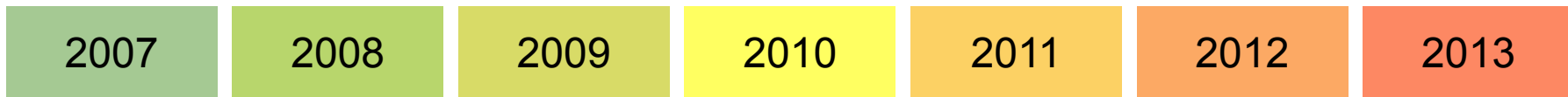
Die Herausforderung: Projektverlauf vs. Zertifizierung



Planungsbeginn

Fertigstellung

Zertifizierung



Entwicklung DGNB
Büro / Verwaltung

Entwurf BNB
Unterrichtsgebäude
V2011

Entwurf BNB
Unterrichtsgebäude
V2013



keine projektbegleitenden sondern nachträgliche Anforderungen!

Zielsetzung der Bewertung nach BNB

Plusenergiegrundschule Niederheide Zertifizierung des Leuchtturmprojektes

- ▶ Evaluierung der überarbeiteten Systemvariante BNB_Unterrichtsgebäude V2013
- ▶ Präsentation des Projektes auf den Sustainable Building Konferenzen SB13/WSB14



Planungsziele im Projekt

...adressieren die Aspekte des Nachhaltigen Bauens

- ▶ Flexibel und Multifunktional
- ▶ Gesund und Komfortabel
- ▶ Minimale Lebenszykluskosten
- ▶ Hohe energieeffizienz
Plusenergie

Festlegung ambitionierter Ziele
bereits in der Projektentwicklung!



Architektonisch - technisches Gesamtkonzept



Architektonisches Konzept integriert

- ▶ Funktionale / pädagogische Anforderungen
- ▶ Technische Notwendigkeiten
- ▶ Energetische Anforderungen

Die rechtzeitige Integration von Anforderungen in den Entwurf sichert hohe Qualität bei geringen Kosten!

- ▶ Einfach und leicht regelbar
- ▶ Reduzierte Wartungskosten

Optimierter Innenraumkomfort

- ▶ Räumliche Qualität
- ▶ Luftqualität
- ▶ Thermische Behaglichkeit
- ▶ Visueller Komfort

Integrale Planung und Interdisziplinarität



Bewertung in den Prozessqualitäten:

5.1.1 Projektvorbereitung

5.1.2 Integrale Planung

5.1.3 Komplexität und Optimierung der Planung

5.1.4 Ausschreibung und Vergabe

5.1.5 Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung

5.2.3 Systematische Inbetriebnahme

...und Grundlage der hervorragenden Gesamtbewertung!

- ▶ Bauherr...Sta
- ▶ Nutzer...Schu
- ▶ Architektur...
- ▶ Energiekonze
- ▶ Tragwerkspla
- ▶ Begleitforsch
- ▶ Ökobilanz, Le
- ▶ Raumakustik
- ▶ Monitoring ...HTW – Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin



IBUS
ARCHITEKTEN



sol·id·ar
planungswerkstatt
architekten·ingenieure

htw
Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin
University of Applied Sciences

EnOB
Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Gefördert durch das



Räumliche Struktur der Plusenergieschule HN

- 1 allgemeiner Unterricht
- 2 Flexraum
- 3 Gruppenraum
- 4 Fachraum
- 5 Verwaltung / Lehrer
- 6 Garderobe / Umkleide
- 7 Sammlung
- 8 Lehrmittel
- 9 Bibliothek
- 10 Küchenbereich
- 11 Aula
- 12 Geräteraum
- 13 Sporthalle
- 14 Hort
- 15 Lehrerzimmer
- 16 Technik



Flexibel und Multifunktional

- ✓ Öffentliche Nutzung von Aula, Sporthalle und Bibliothek
- ✓ Unterschiedliche Nutzung der Räume möglich

Bewertung u.a. in den Kriterien:
2.2.1 Drittverwendungsfähigkeit
3.2.4 Zugänglichkeit

Pädagogisches Konzept „Heimatbereich“



Bewertung u.a. in folgenden Kriterien:
2.2.1 Drittverwendungsfähigkeit
2.2.2 Vandalismusprävention
3.1.9 Innenraumqualität
3.1.10 Nutzungsflexibilität und Aneignung durch die Nutzer

Kleingruppenunterricht mit Differenzierung

und Entspannung



Thermischer Komfort

- ▶ Passivhausniveau der Gebäudehülle
- ▶ Nutzung thermischer Massen
- ▶ Außen liegend
- ▶ Nachtlüftung

Bewertung im Kriterium

4.1.2 Wärme- und Tauwasserschutz

und Einfluss auf die Kriterien:

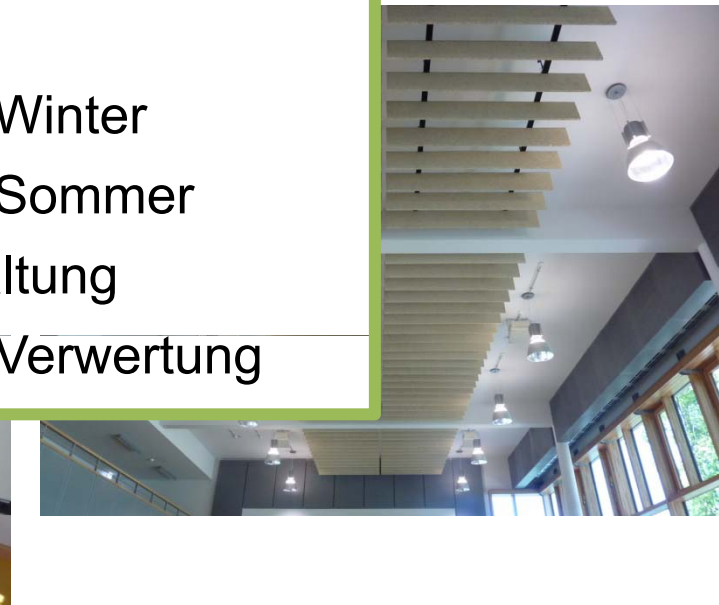
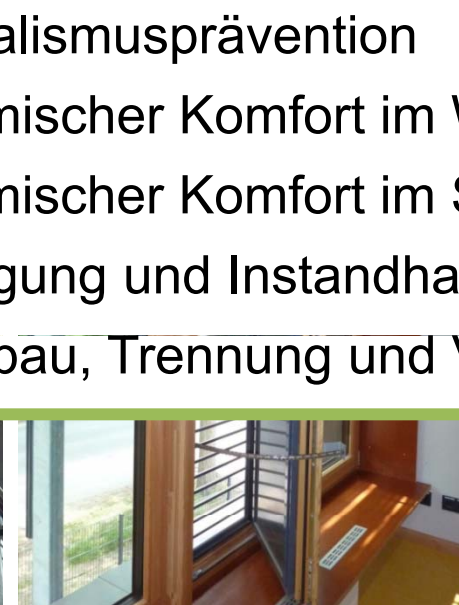
2.2.1 Vandalismusprävention

3.1.1 Thermischer Komfort im Winter

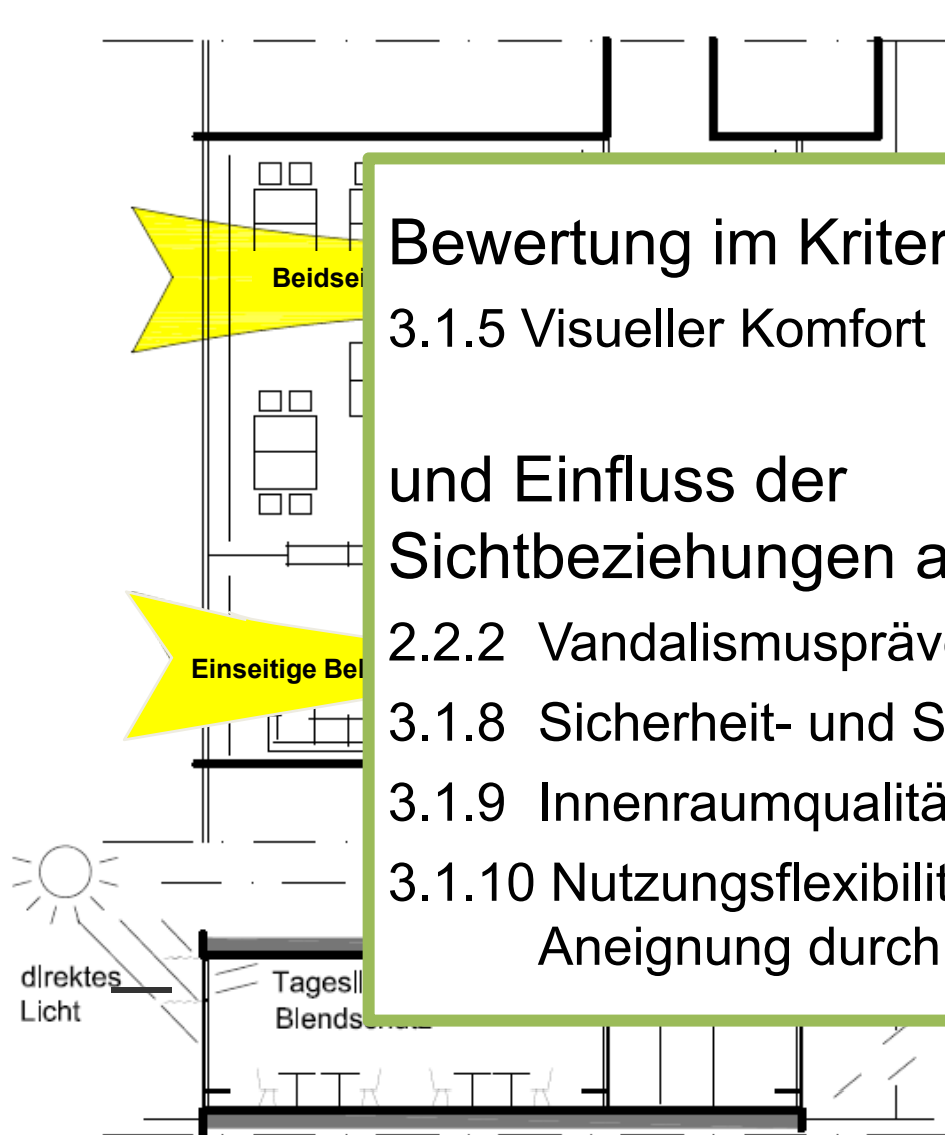
3.1.2 Thermischer Komfort im Sommer

4.1.3 Reinigung und Instandhaltung

4.1.4 Rückbau, Trennung und Verwertung



Optimierte Tageslichtnutzung



Bewertung im Kriterium

3.1.5 Visueller Komfort

und Einfluss der
Sichtbeziehungen auf:

2.2.2 Vandalismusprävention

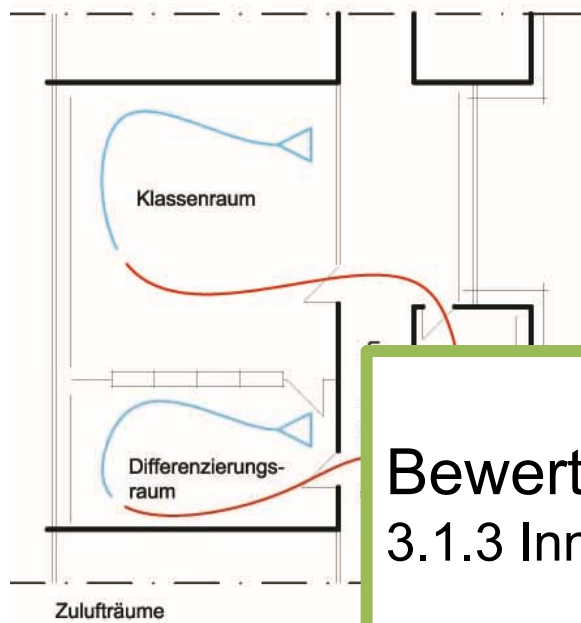
3.1.8 Sicherheit- und Störfallrisiken

3.1.9 Innenraumqualität

3.1.10 Nutzungsflexibilität und
Aneignung durch die Nutzer



Hybrides Lüftungskonzept



Bewertung im Kriterium
3.1.3 Innenraumhygiene



Quelle: BLS Energieplan und sol-id-ar planungswerkstatt

Dr. Günter Löhnert sol-id-ar planungswerkstatt berlin

3. Kongress Zukunftsraum Schule, Stuttgart 12.11.2013

Energiebilanz



Integrierte PV-Anlage: 55 kW_{peak}

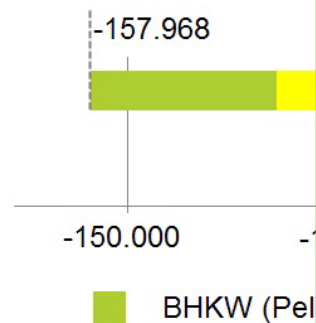


Hoher Einfluss auf die Kriterien

- 1.1.1 Treibhauspotenzial (GWP)
- 1.1.2 Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)
- 1.1.3 Ozonbildungspotenzial (POCP)
- 1.1.4 Versauerungspotenzial (AP)
- 1.1.5 Überdüngungspotenzial (EP)
- 1.2.1 Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE_{ne})
- 1.2.2 Gesamtprimärenergiebedarf (PE_{ges}) und Anteil erneuerbare Primärenergie (PE_e)
- 2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

23 kWh/m

24 kWh/m



ng

54.587

Kühlung

150.000 kWh/a

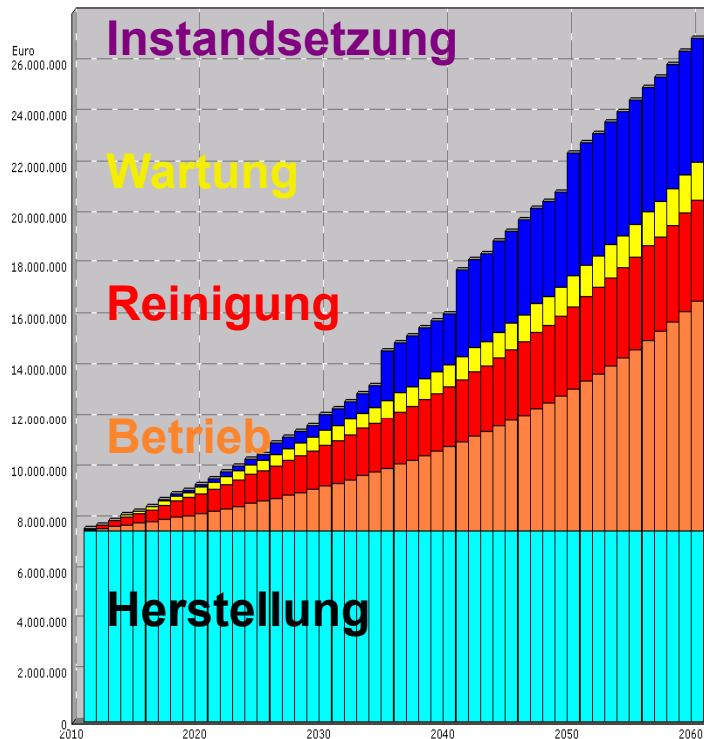
Elektrischer Energiebedarf

Quelle: BLS Energieplan; Stand Ausführungsplanung

Lebenszykluskosten

kumuliert über 50 Jahre
jährliche Energiepreissteigerungsrate von 4% per anno

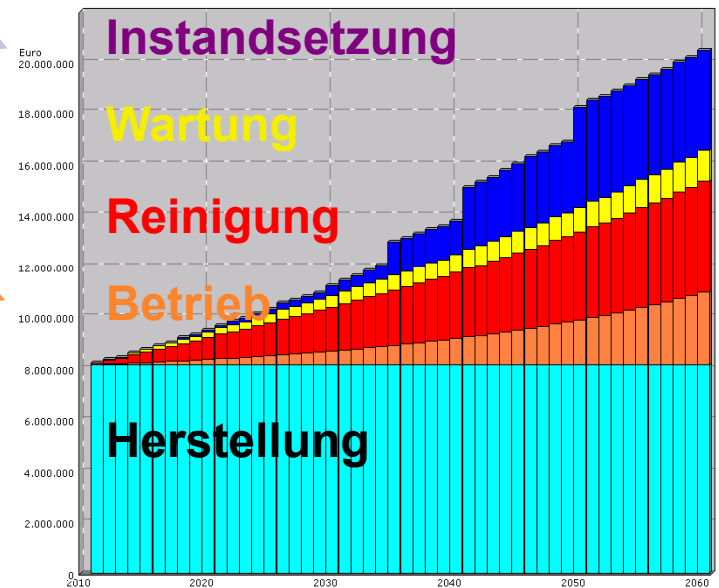
Standard-Variante



Gesamt
ca.21 %

Betrieb
ca.66 %

EnOB-Variante

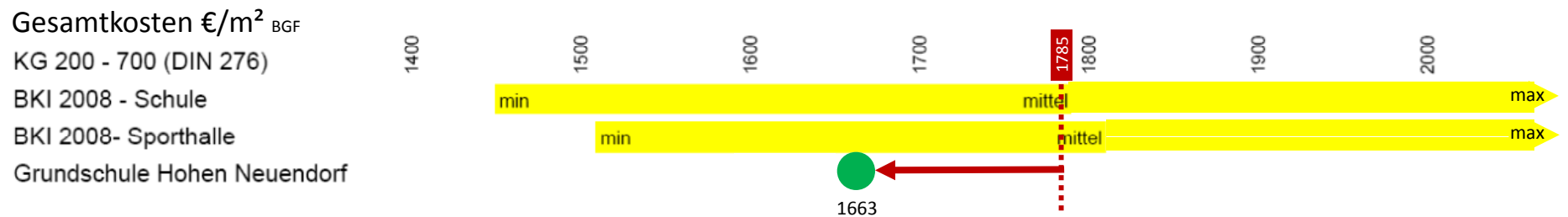
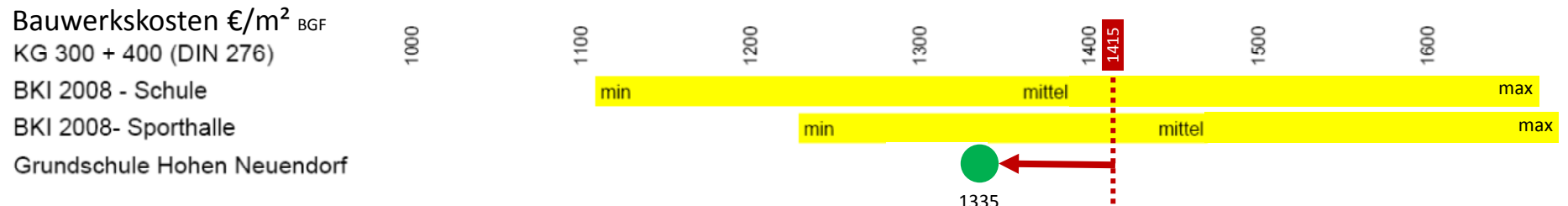


Quelle: Holger König, Ascona GbR

Wirtschaftlichkeit - Investitionskosten



Kostenfeststellung - Gesamtkosten (KG 200-700): 12,3 Mio. € (brutto)

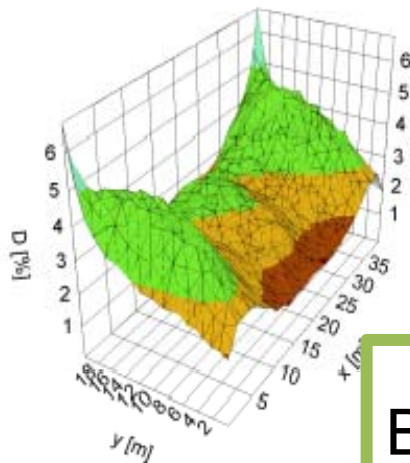


Zusammenfassung LCA / LCC für 50 Jahre:

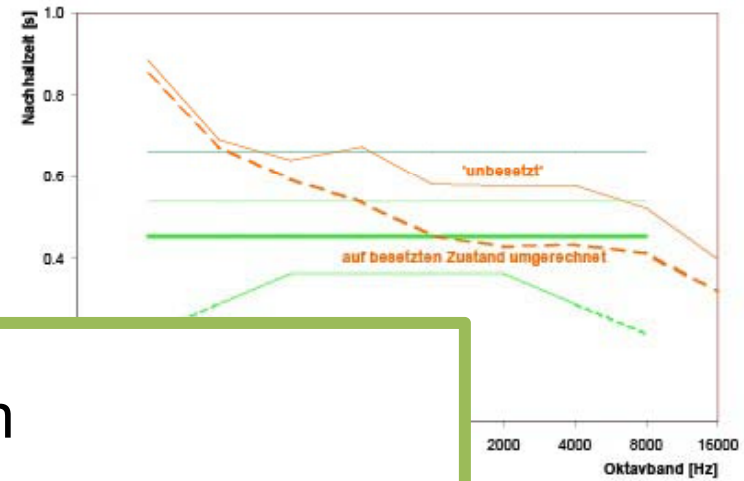
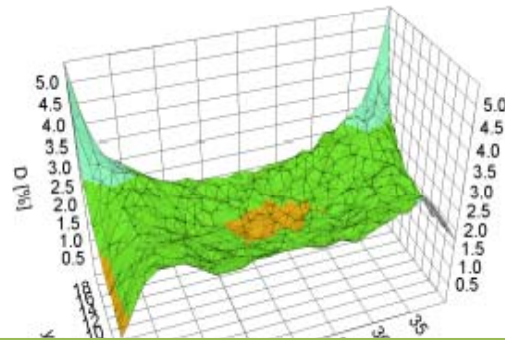
- ▶ **Halbierung** Bewertung in den Kriterien
in der Gebäudewertung
1.1.1 Treibhauspotenzial (GWP)
1.1.2 Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)
- ▶ **Reduktion** Bewertung in den Kriterien
für Hersteller
1.1.3 Ozonbildungspotenzial (POCP)
1.1.4 Versauerungspotenzial (AP)
1.1.5 Überdüngungspotenzial (EP)
- ▶ **ca. 0,9 M** Bewertung in den Kriterien
gegenüber
1.2.1 Primärenergiebedarf
nicht erneuerbar (PEne)
1.2.2 Gesamtprimärenergiebedarf (PEges)
und Anteil erneuerbare
Primärenergie (PEe)
- ▶ **21 % niedriger** Bewertung in den Kriterien
und 66 % weniger
2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im
Lebenszyklus

Quelle: Holger König, Ascona GbR

Simulation + Messungen in Planung und Umsetzung



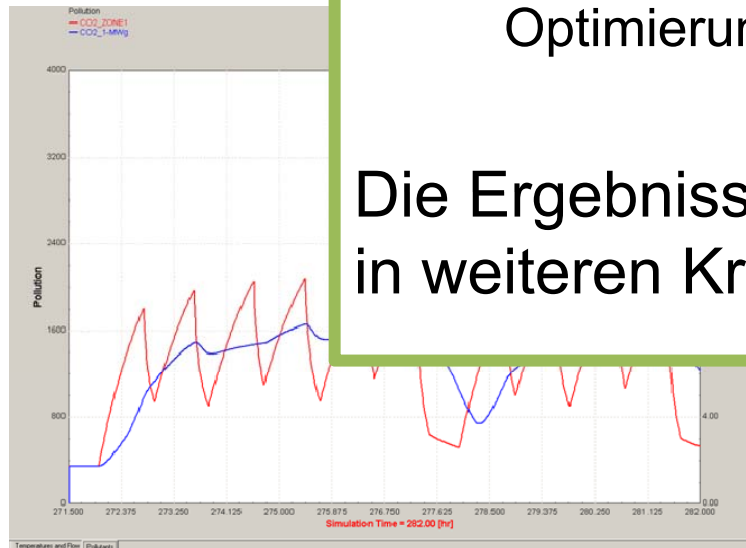
Simulation der Tageslicht



Bewertung im Kriterium

5.1.3 Komplexität und Optimierung der Planung

Die Ergebnisse dienen als Nachweise in weiteren Kriterien!

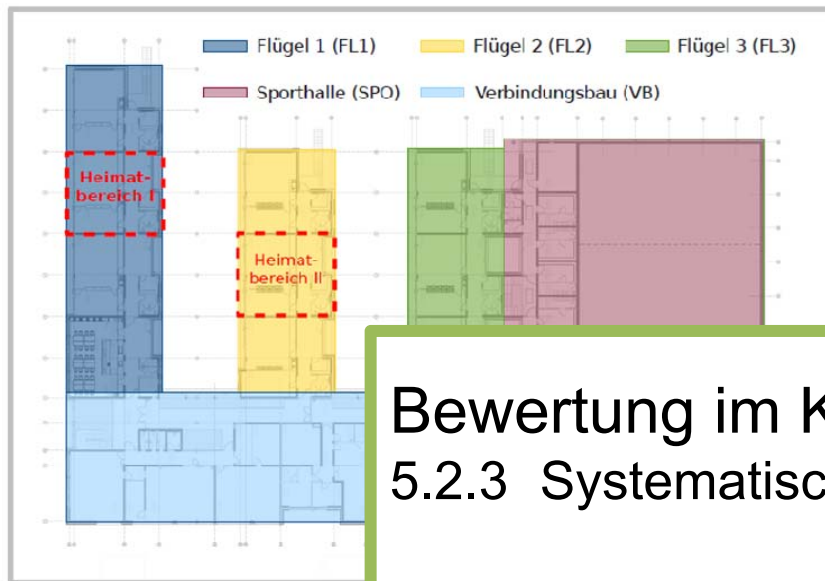


Simulation der CO₂-Konzentration



Simulation und Messung der Raumakustik

EnOB – Intensivmonitoring zur Erfolgskontrolle



Erfassung des Energieverbrauchs für

- ▶ Beleuchtung
- ▶ Lüftung mechanisch
- ▶ Lüftung natürlich (Heimatbereich I+II)
- ▶ Heizung

Bewertung im Kriterium

5.2.3 Systematische Inbetriebnahme

und Voraussetzung für die Betriebs-
optimierung und damit das Erreichen
der Planungsziele auch in der Praxis!


n
en:

(punktuelle Einzelmessungen)

Nutzerbefragung nach Inbetriebnahme zu
allen komfortrelevanten Größen

Quelle: <http://www.ahborn.de>



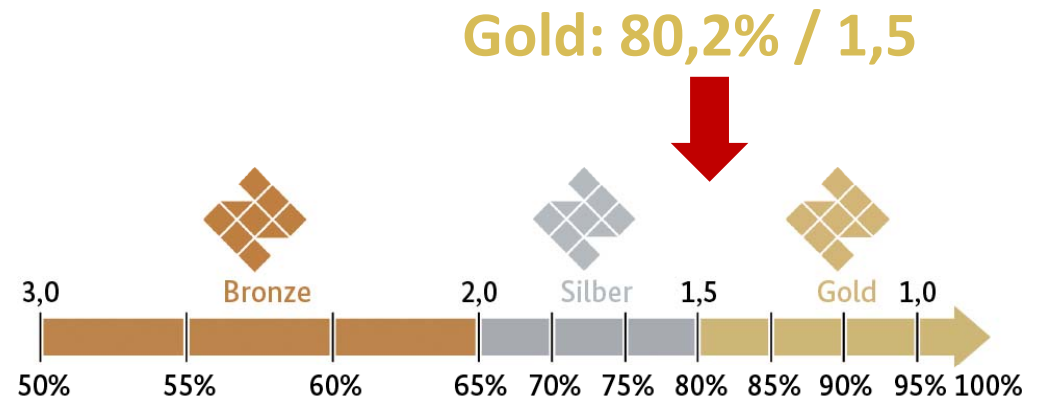
The image shows a bright, modern classroom or study area. It features large, floor-to-ceiling windows with wooden frames that offer a view of greenery outside. The room is furnished with several small, square tables and green chairs. The ceiling has exposed pipes and modern pendant lights. A semi-transparent text box is overlaid in the center of the image.

Bewertung nach BNB V2013
Ergebnisse der Pilot-/Erstanwendung
Nachhaltiges Bauen für Unterrichtsgebäude

Zertifizierungsergebnis Plusenergieschule HN



**Nachhaltiges
Bauen**



Ökologische Qualität 76,4%

Ökonomische Qualität 89,5%

Soziokult. / Funktionale Qualität 78,7%









Technische Qualität 78,6%

Prozessqualität 75,5%

Plusenergieschule GSHN - Zertifikatsübergabe

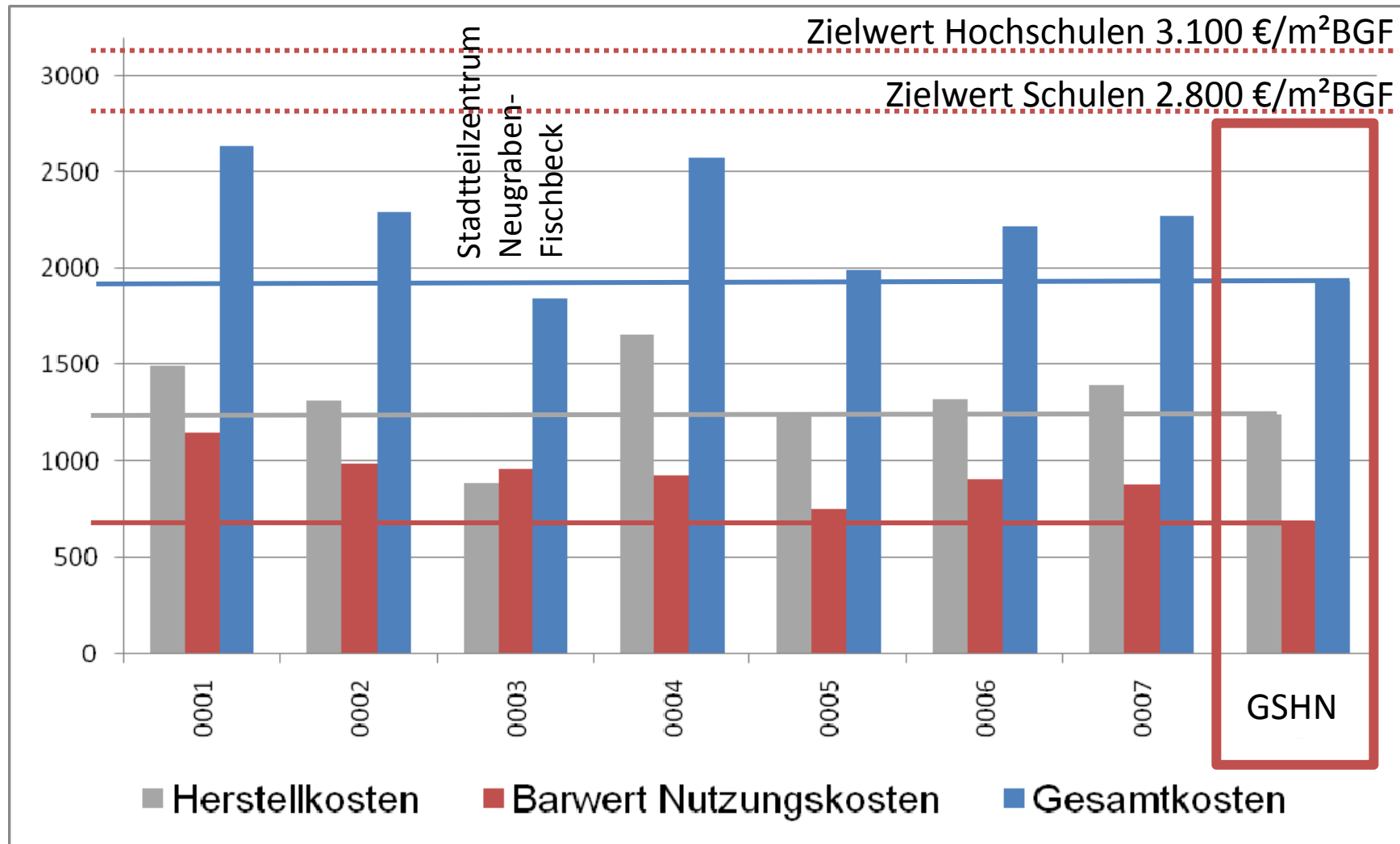


Vergleich der Bewertungsergebnisse mit Pilotphase

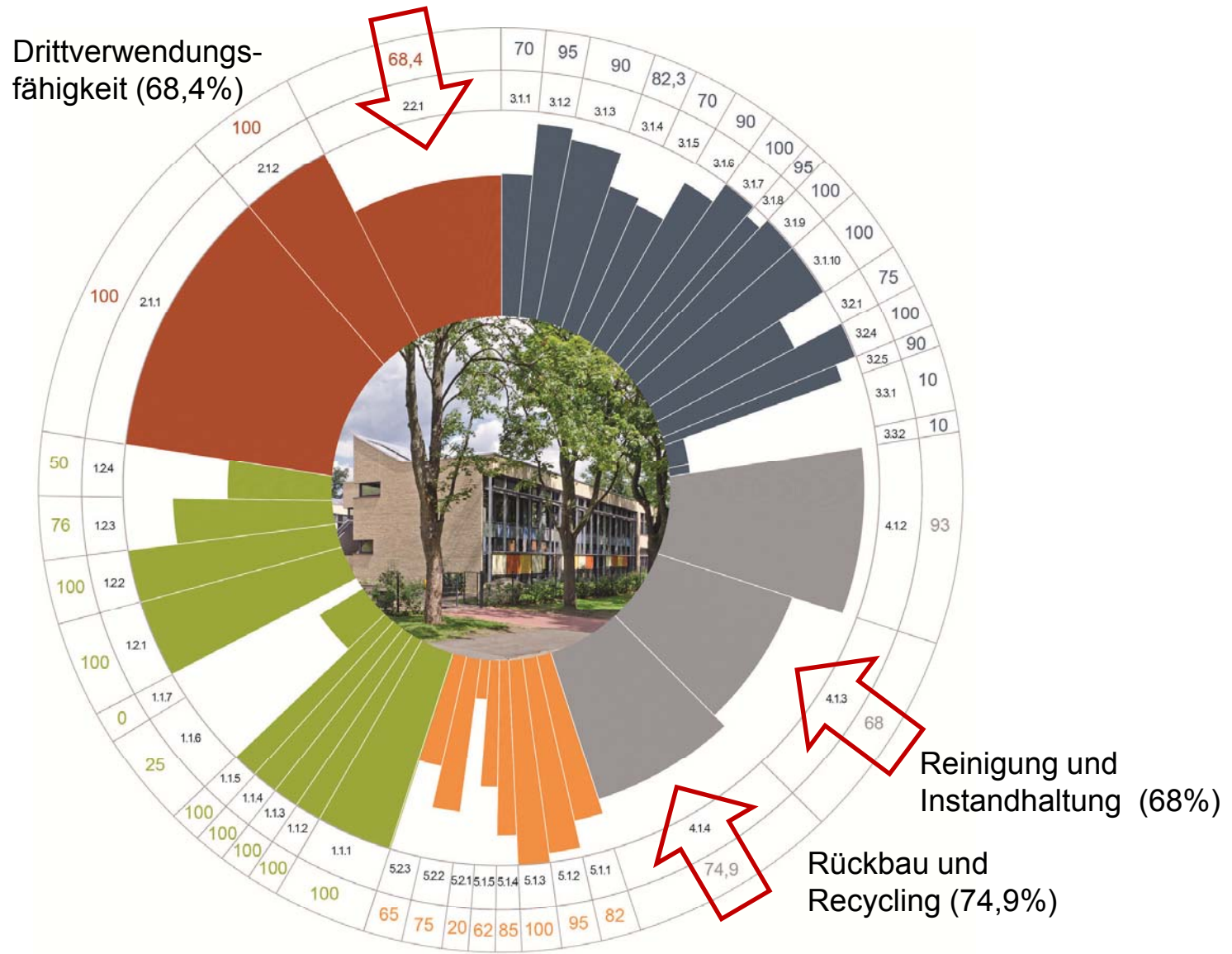
Pilotprojekt		Ökologie	Ökonomie	Soziokulturelle und funktionale Qualität	Technik	Prozesse	Standort	Gesamt
	0001	78%	85%	45%	77%	37%	46%	68%
	0002	59%	87%	31%	70%	5%	66%	56%
	0003	52%	80%	81%	66%	51%	72%	67%
	0004	69%	88%	70%	64%	74%	64%	73%
	0005	77%	84%	53%	67%	56%	77%	69%
	0006	63%	90%	70%	70%	49%	69%	71%
	0007	72%	83%	63%	56%	37%	69%	65%
	GSHN	76%	89%	79%	79%	75%	80%	80%
	Δ	-2%	-1%	-2%	2%	1%	3%	7%

Quelle: BBSR / weiterführende Informationen zur Pilotphase 2011 unter www.bbsr.bund.de

Kostenvergleich mit den Pilotprojekten



Kriterien mit Einfluss auf das Ergebnis $\geq 7,5\%$





Fazit der Erstanwendung



- ▶ Einzelne Kriterien und Indikatoren haben eine **unverhältnismäßig hohe Gewichtung!**



- ▶ Gold geht nur mit hoher **Prozessqualität**
- ▶ Das Bewertungssystem muss zwingend **von Anfang an** beachtet bzw. angewandt werden



- ▶ Das Bewertungssystem ist als planungsbegleitendes **Instrument der Qualitätssicherung** zu empfehlen
- ▶ Das Bewertungssystem ermöglicht es, **projektbezogene Schwerpunkte** zu setzen
- ▶ Nachhaltig Bauen ist **wirtschaftlich**



Erkenntnisse und Empfehlungen

- 1 Gute Gebäude setzen eine **qualifizierte Planung** voraus.
Das **heißt interdisziplinäre Teamarbeit**, die **am Anfang des Planungsprozesses** etabliert wird!
- 2 Die ganzheitliche **Planung im Team** ermöglicht die **Optimierung der Energie- und Kosteneffizienz** durch rechtzeitige und **richtige Entscheidungen**
- 3 **BNB Silber** ist **ohne extra Baukosten** (KG 300 + KG 400) erreichbar.
Unbedingte Voraussetzung ist jedoch die **konsequente Umsetzung** aller Anforderungen **der Prozessqualität** im gesamten Projektverlauf
- 4 **Planungsmehrkosten** stehen in keinem Verhältnis zu erzielbaren Qualitäten. Damit ist die **frühzeitige Investition** in ein qualifiziertes Planungsteam die **beste Rendite** für den Bauherrn
- 5 Bedeutung der **Prozessqualität** wird immer noch unterschätzt.
Im **Bewertungssystem** (PQ=10%) muss sie mit den anderen Hauptkriteriengruppen gleichgestellt werden → **Wichtung 5 x 20%**

Literatur

 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen Büro- und Verwaltung



Ökonomische Qualität
Soziokulturelle/funktionale Qualität
Technische Qualität
Prozess Qualität
Ökologische Qualität

Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land www.bmvbs.de Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land Verkehr Mobilität

Dr. Günter Löhnert sol-id-ar planungswerkstatt berlin

..... Orientierungshilfe

PROZESSQUALITÄT

Eine Orientierungshilfe zur Verbesserung des Planungs- und Bauprozesses

Dr. G. Löhnert
sol-id-ar
planungswerkstatt
mail@solidar-pw.de



01. Teambildung 04. Verantwortung
02. Risikoübernahme 05. Leistungsvergütung
03. Interessenkonflikt 06. Kosten / Nutzen

PROJEKTENTWICKLUNG PLANUNG REALISIERUNG NUTZUNG SANIERUNG G RÜCKBAU

AKTIVITÄTEN

ZIELE

EINFLÜSSE

AKTEURE

3. Kongress Zukunftsraum Schule, Stuttgart 12.11.2013

Literatur



Leitfaden Nachhaltiges Bauen



Foto: G. Löhnert sol·id·ar

Dr. Günter Löhnert sol·id·ar planungswerkstatt berlin

..... coming soon



Nachhaltige Unterrichtsgebäude

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen



3. Kongress Zukunftsraum Schule, Stuttgart 12.11.2013

Referenzen: Erweiterte Visitenkarte auf 47 Seiten

xia intelligente architektur
07-09/11 Zeitschrift für Architektur und Technik

sol-id-ar planungswerkstatt berlin
mit Projekten von: GAP, Sauerbruch Hutton, IBUS, Libeskind u.a.

4 195135 012502

Dr. Günter Löhnert sol-id-ar planungswerkstatt berlin

sol-id-ar INTRO | 23

Die Autoren dieser Ausgabe: **Dr. Günter Löhnert, Andreas Dalkowski, Sabine Dorn, Franka Dührkop** sol-id-ar planungswerkstatt, Berlin, **Dr. Günther Ludewig, Marco Knopp, Jana Scheibel** sol-id-ar Architekten + Ingenieure, Berlin, **Holger König** ASCONA GbR/LEGEP Software GmbH, Karlsfeld b. München, **Prof. Dr. habil. Thomas Lützkendorf** KIT, Karlsruhe, **Dr. Uwe Römmling** Energieberater, Berlin, **Thomas Winkelbauer** Gesellschaft für Architektur & Projektmanagement mbH, Berlin **Bernd Krauß** teamgmi Ingenieurbüro Liechtenstein AG, Vaduz, **Karl-Heinz Abmann** Kreisverwaltung Barnim, Eberswalde **Detlef Rentzsch** Marzahn & Rentzsch, Ingenieurbüro für Baustatik und Baukonstruktion, Berlin, **Dr. Tobias Häusler** BTU, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, **Stefan Scherz** IDL Ingenieurdienstleistungen, Langerwisch, **Prof. Ingo Lütkemeyer, Dr. Gustav Hillmann, Hans-Martin Schmid** IBUS Berlin, **Jens Krause, Marko Brandes** BLS Energieplan GmbH, Berlin, **Prof. Dr. Friedrich Sick, Sebastian Dietz** HTW Berlin, **Dr. Detlef Hennings** Eclim, Köln, **Stefan Wöhrlin, Heiko Klement** reese lubic woehrlin Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin, **Dr. Jan Wienold** Fraunhofer ISE, Freiburg, **Martin Utheil** solares bauen GmbH, Freiburg

Integrale Planung ist der Begriff um den sich Dr. Günter Löhnert mit sol-id-ar in Deutschland vorrangig verdient gemacht hat. Als xia Intelligente Architektur Anfang der 90er Jahre gemeinsam mit Transsolar in Stuttgart das Symposium *ibd, intelligent building design, ins Leben* rief, um die Zusammenarbeit von Architekten und Ingenieuren auf Augenhöhe zu befördern, war Günter Löhnert – Teilnehmer, Referent, Berater, Freund von Anfang an – schon fast ein alter Hase. Die Komplexität einer ökologisch orientierten, solaren Architektur bedingt Formen der Zusammenarbeit von Planern, die bis dato nicht üblich waren. Seinem Anliegen und Credo, die acht typischen Phasen der Planung (nach G. Löhnert): 1. Euphorie bei allen Beteiligten, 2. Verwirrung beim Bauherrn, 3. Ernüchterung durch Zielkonflikte, 4. Panik bei Planern und Bauherrn, 5. Suche nach dem Schuldigen, 6. Bestrafung der Unschuldigen, 7. Auszeichnung für Nichtbeteiligte, 8. Vernichtung verwertbarer Unterlagen – nachhaltig zu verbessern, ist er bis heute mit Überzeugung treu geblieben. Das längst überfällige xia-Heft zur Arbeit des Architekten und Beraters Günter Löhnert und seiner Mitstreiter um die sol-id-ar planungswerkstatt berlin weist den panikfreien aber engagierten Weg vom integralen Planungsansatz bis hin zum fertigen Gebäude mit Nachhaltigkeitszertifikat. Das oben dargestellte Autorenteam des Hauptteils dieser Ausgabe von xia bildet auch die interdisziplinäre und teamorientierte Arbeitsweise von sol-id-ar in der Projektbegleitung ab. FD

www.xia-international-online.com

3. Kongress Zukunftsraum Schule, Stuttgart 12.11.2013



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr. Günter Löhnert sol-id-ar planungswerkstatt
loehnert@solidar-pw.de

