

Architektur und Bauwesen

Dipl.-Ing. Architektin
Sabine Djahanschah

Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Nachhaltigkeit leben in

Umweltbildung
Umweltforschung
Umweltechnik

Stiftungskapital 2 Mrd. €

46.000 + 15.000 Hektar Naturerbestflächen

Nachhaltige Geldanlage

1,4 Mrd. Fördermittel in 8000 Projekten

Fördermittel derzeit ca. 50 Mio. €/a

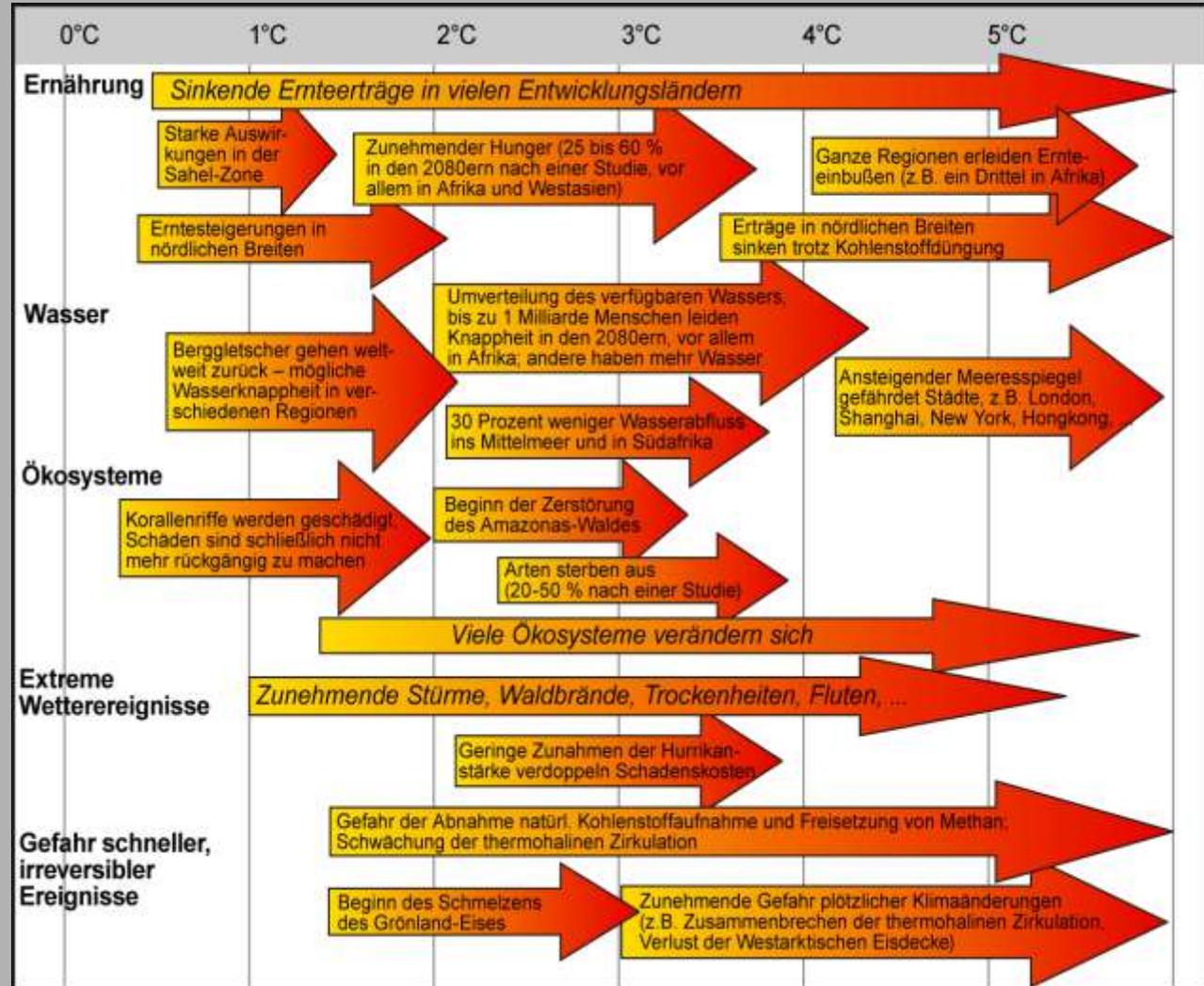
Kontext „Nachhaltigkeit“

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Aktueller Anlass

Kosten des Klimawandels
Stern-Report

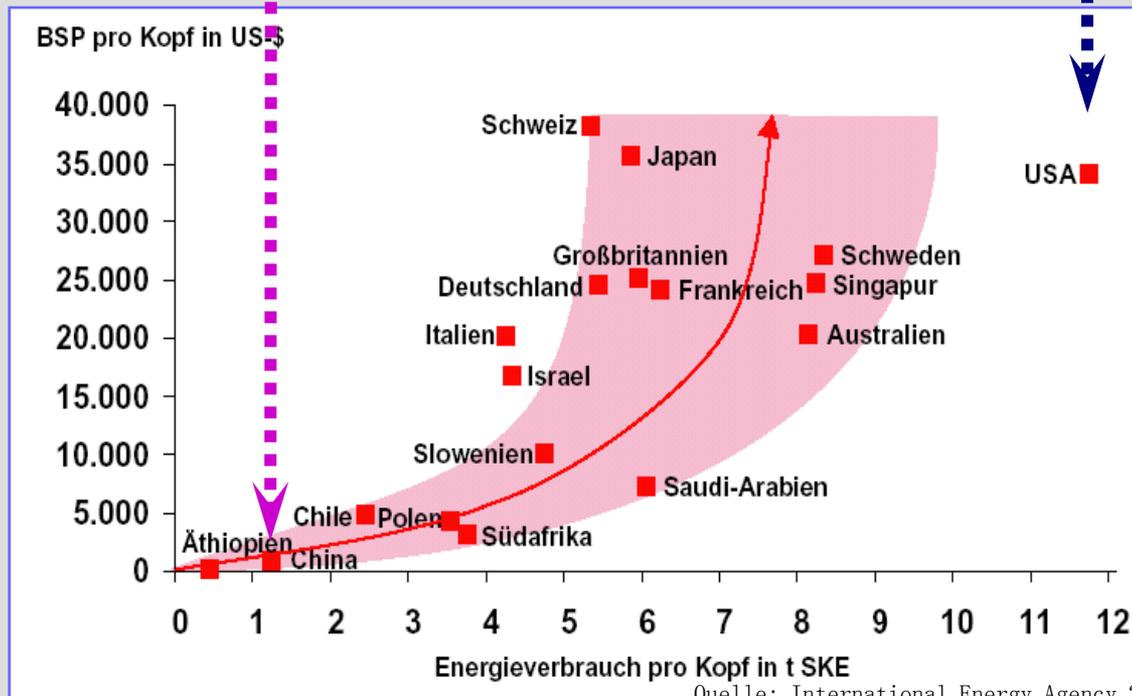


Quelle : STERN REVIEW, Grafik 2

Hunger nach Energie (und Ressourcen)

China: 1,2 Tonnen SKE pro Kopf und Jahr

USA: 11,5 Tonnen SKE pro Kopf und Jahr



Energieeffizienz von Gebäuden wird verbessert

Energie - 12.04.2009 - 14:11

Bis 2020 hat sich Europa Ziele gesetzt, um den Klimawandel nachhaltig zu bekämpfen, so sollen die Treibhausgase um 20% gesenkt werden und ebenso der Energieverbrauch. Mitglieder des Energieausschusses sehen ein enormes Potential in der Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden. Gebäude die nach 2018 gebaut werden, sollen dabei ihre eigene Energie produzieren.

Die Europäische Union ist zu 51% ihres Energiebedarfs von externer Gasversorgung abhängig. In den letzten zwei Jahren sind die Energiepreise für die Haushalte erheblich gestiegen: für Strom um 15%, für Gasöl um 21% und für Erdgas um 28%. Die 160 Millionen Gebäude in der Europäischen Union sind für mehr als 40% des europäischen Primär-Energieverbrauchs verantwortlich. Darüber hinaus sind sie eine wichtige Quelle von CO2-Emissionen und auf lange Sicht eine Gefahr für die Sicherheit der Energieversorgung.

Die Neufassung der Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (2002), die von der Europäischen Kommission im November letzten Jahres vorgeschlagen wurde, hilft den Bürgern die Energieeffizienz ihrer Häuser zu verbessern. Es wird geschätzt, dass die aktualisierte Richtlinie den Energieverbrauch um fünf bis sechs Prozent und die CO2-Emissionen um bis zu fünf Prozent in der gesamten EU bis zum Jahr 2020 senken könnte.

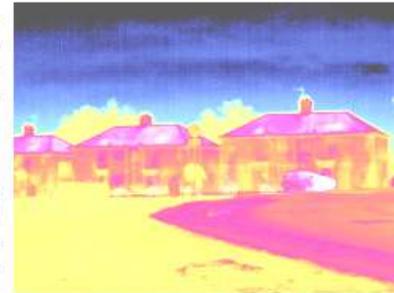
Umweltfreundliche Gebäude bis 2019

Berichterstatterin Silvia-Adriana Ţicău (Sozialdemokratische Fraktion, S&PE) weist daraufhin, dass die Europäische Kommission bis Ende 2010 eine detaillierte europäische Definition von Gebäuden, deren Kohlendioxidemissionen und Primärenergieverbrauch geringfügig zu sinken sollte, vorschlagen sollte. Um dies zu erreichen, sollten die Mitgliedstaaten bis zum Jahr 2019 neue Bestimmungen einführen.

Des Weiteren müssen die EU-Mitgliedsstaaten bis zum 31. Dezember 2010 sicherstellen, dass alle neu gebauten Gebäude so viel Energie erzeugen wie sie gleichzeitig verbrauchen, etwa mittels Sonnenkollektoren oder Wärmepumpen.

Finanzielle Unterstützung und Steuererleichterungen zur Förderung energieeffizienter Gebäude

Die Mitglieder des Energieausschusses fügten auch neue Bestimmungen über die Finanzierung energieeffizienter Gebäude hinzu. So soll ein Energieeffizienz-Fonds eingerichtet werden, der private und öffentliche Investitionen zur Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden unterstützt. Energieeffiziente Waren und Leistungen sollen ermäßigt werden. Um einen besseren Überblick zu



Gebäude können eine bedeutende Rolle bei den EU-Energiezielen spielen ©BELGA_SCIENCE

„Des Weiteren müssen die EU-Mitgliedsstaaten bis zum 31. Dezember 2018 sicherstellen, dass alle neu gebauten Gebäude so viel Energie erzeugen wie sie gleichzeitig verbrauchen, etwa mittels Sonnenkollektoren oder Wärmepumpen.“

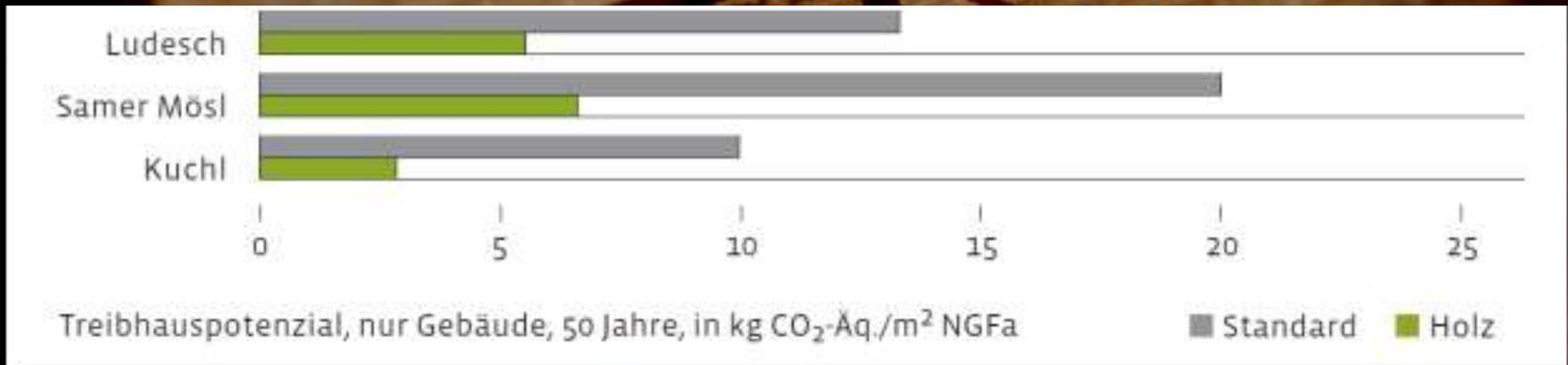


Kontext Nachhaltigkeit: Bedeutung des Bauwesens für die Volkswirtschaft

- Das Bauwesen verbraucht ca. 50% aller auf der Welt verarbeiteten **Rohstoffe**
- Der Bausektor erzeugt ca. 55% des in Deutschland anfallenden **Abfalls** (184,9 Mio. t)
- Der Gebäudesektor beansprucht zusammen mit dem Faktor Materialherstellung, Bauprozesse und Transport nahezu 50% des **Gesamtenergieverbrauchs**

Auswirkung Baustoffwahl

„Bauen mit Holz - Wege in die Zukunft“: Ausgeführte Holzbauten wurden unter Zuhilfenahme des Programms LEGEP modelliert und mit einer Standardbauweise verglichen, wobei ab Unterkante Bodenplatte EG gerechnet wurde. Eine Reduzierung des Treibhauspotentials bis zu 75 % konnte ermittelt werden.



Ökologie

Holz als Kohlenstoffspeicher CO_2 Speicher

Nachwuchspotential Substitution nicht nachwachsender Rohstoffe

Umwelteffekte der Forstwirtschaft

Sauerstoffproduktion, Biodiversität, Hochwasser-, Erosions- und Lawinenschutz, Staub- und Schadstofffilterung, Harmonisierung des Klimas, Erholungs- und Freizeitwert.

Rückbau/Recycling Wiederverwendung Thermisch verwerten

Produktion/Montage weniger Energie-/Umweltbelastung

Synergien?

Können wir uns Klimaschutz leisten?

Ökonomie vs. Ökologie

Gemeinsame Ziele und Potentiale entdecken



Schulzentrum Mitte Nordhorn

Kostengruppe 300 + 400
inkl. MwSt.

EnEV – Standard
1.318,85 EUR/m² NF

EnEV – Standard mit Lüftung
1.434,98 EUR/m² NF

Passivhaus – Standard
1.453,06 EUR/m² NF

BKI – Mindestsatz
1.570,00 EUR/m² NF

© Architekturcontor Müller Schlüter, Wuppertal





Sanierung Gymnasium Sonthofen

Rentabilität der energieeffizienten Lösung (Investition und energetischer Betrieb) gegenüber der EnEV-Standard-Lösung nach ca. 12 Jahren

Einsparung Jahres-
Endenergiebedarfes ca.
93%

Einsparung Jahres-
Primärenergiebedarfes ca.
83%

Einsparung CO₂ - Emissionen ca.
82%

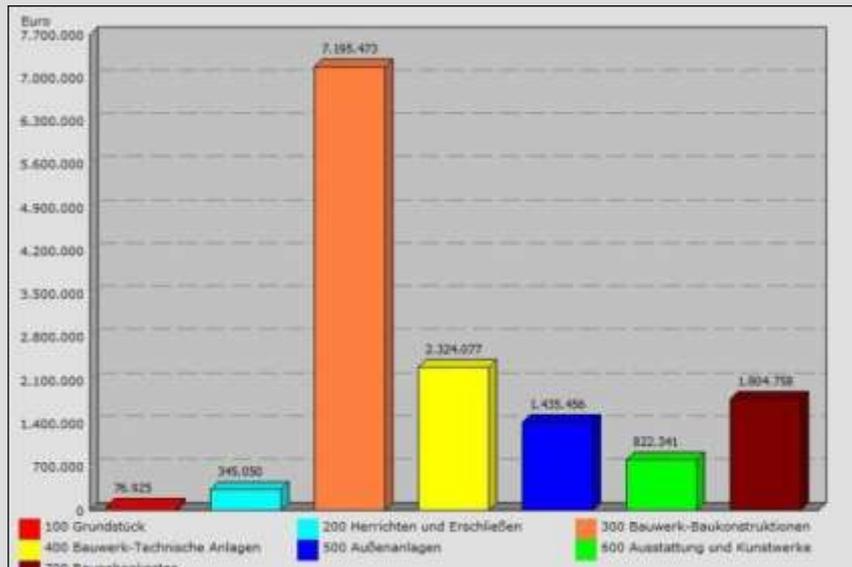
Unterschreitung EnEV-Neubau-
Höchstwert um ca. 71%

Ökonomische und ökologische Bilanzierung

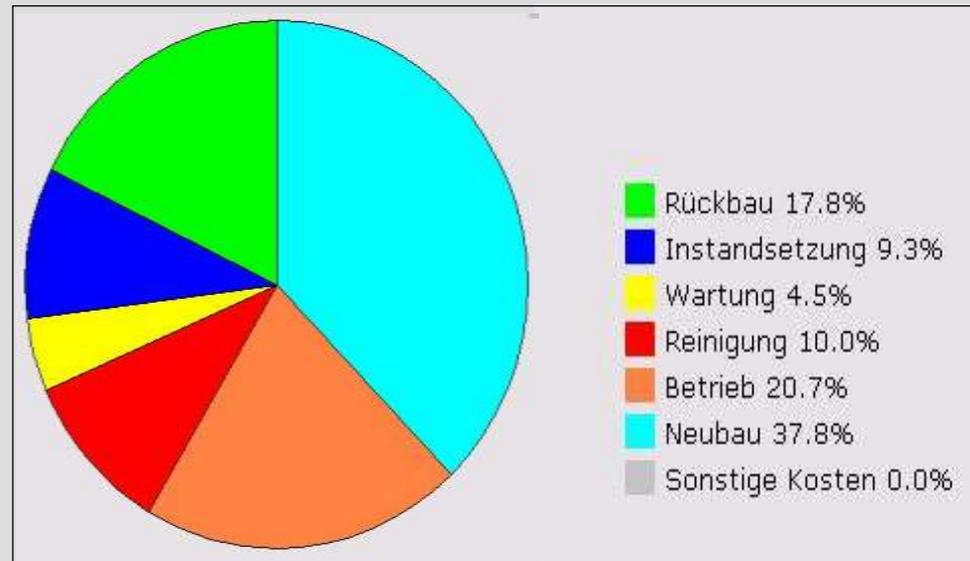
Lebenszyklusanalyse

Neubaukosten

Anteil Kostengruppen DIN 276



Prozentualer Anteil d. Lebenszykluskosten über alle Phasen in 50 Jahren



KG 300 mit 51,4 % zu

KG 400 mit 16,6 % = kostengünstig
projektierte technische Anlage!

Herstellungskosten KG 300 + 400 =
1.247 €/m²BGF inkl. MWST.

(Baukosteninformationsdienst 1.050-1.300 €)

© K-Plan KG, Abensberg

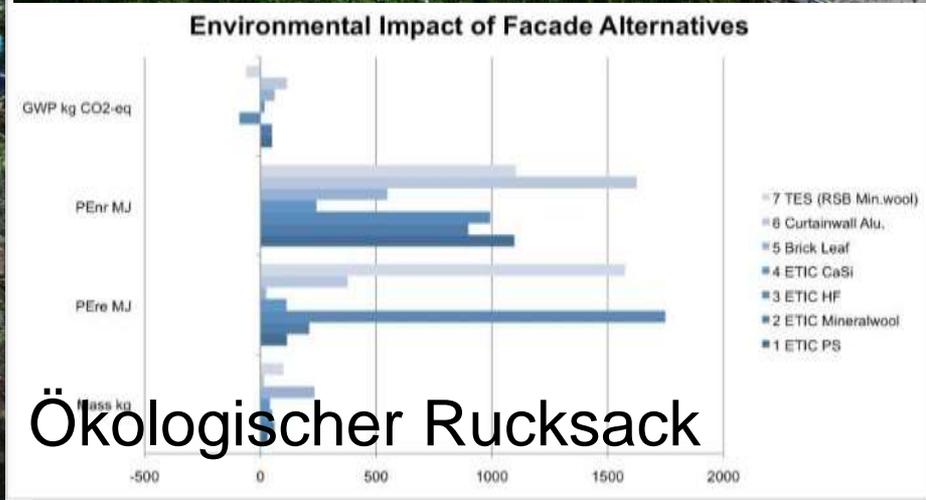


Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Fassade Buchloe

Graue Energie



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Gesundheit und Risikobaustoffe



Förderschwerpunkt Bildungsbauten

Sabine Djahanschah
Architect ANKW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Chancengleichheit / Individuelles Lernen



Teamgeist gemeinsame Ziele verfolgen



Ganztagsschulen



Komplexität des Schulthemas

Akustik
Licht Hören
Feuchte CO₂
Temperatur

Psychologie
Arbeitsformen
Pädagogik
Leistung
Differenzierung

Möblierung
Vernetzung
Multifunktionalität
Flexibilität
Flächenangebot

Aussenbezug
Architekturqualität
Raumerleben
Städtebau
Farben Freiraum
Stadtteil

Klimaschutz
Energiepreissteigerung
Plusenergieschule
Betriebskosten
Umwelt

Rückzug
Anregung Bewegung
Konzentration Stille
Verzahnung

Klimaschutz

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW

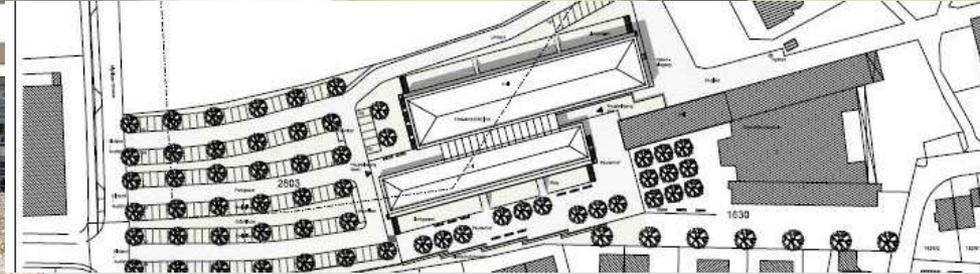


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Kompaktheit



Atrium FOSBOS Erding



Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Tageslichtnutzung / Kunstlichtsteuerung

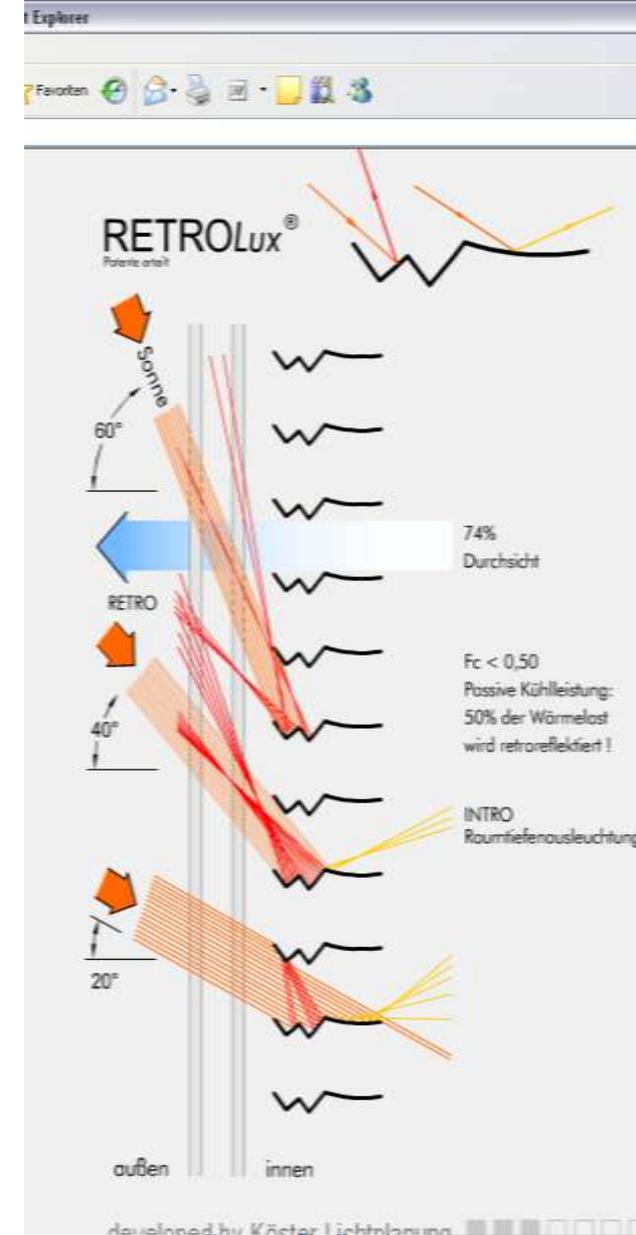
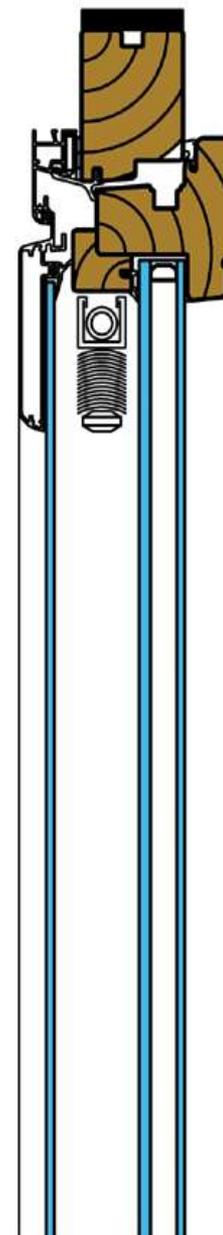


Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Tageslichtlenkung Verschattung Nachtluftkühlung



Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Lüftung mit WRG

Konditionierte Frischluftzentrale im UG (zentrale Lüftungsgeräte mit WRG)

Vertikale Einzelzuluftleitungen

Rückführung der **Abluft** unterhalb Atriumdach ergibt um ca. **50 % reduziertes Kanalnetz**.

Beheizung Verkehrsflächen mit **überströmender Abluft** aus den Nachbarräumen



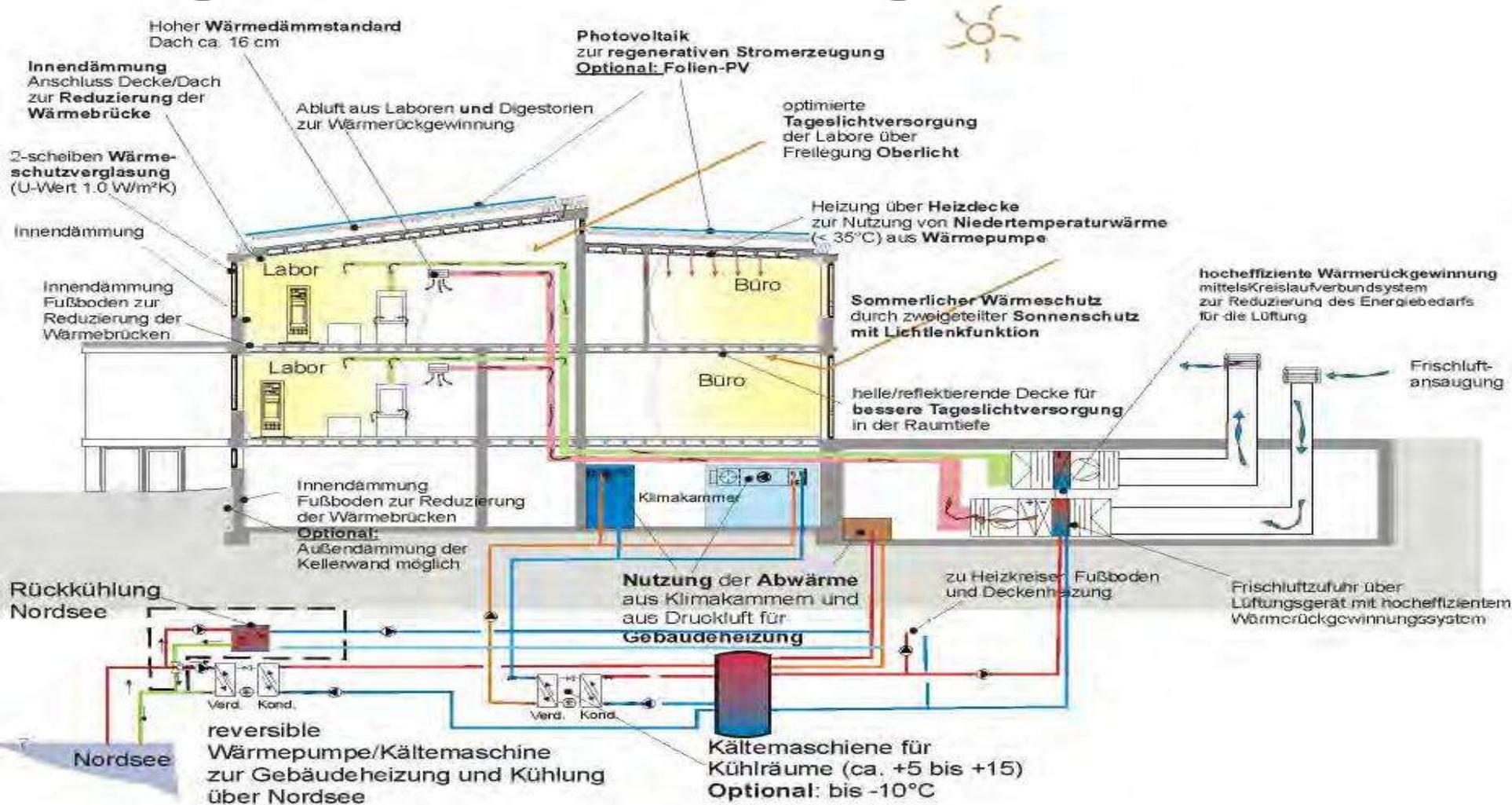
Beispiel Erding

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Regenerative Energietechnik



Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



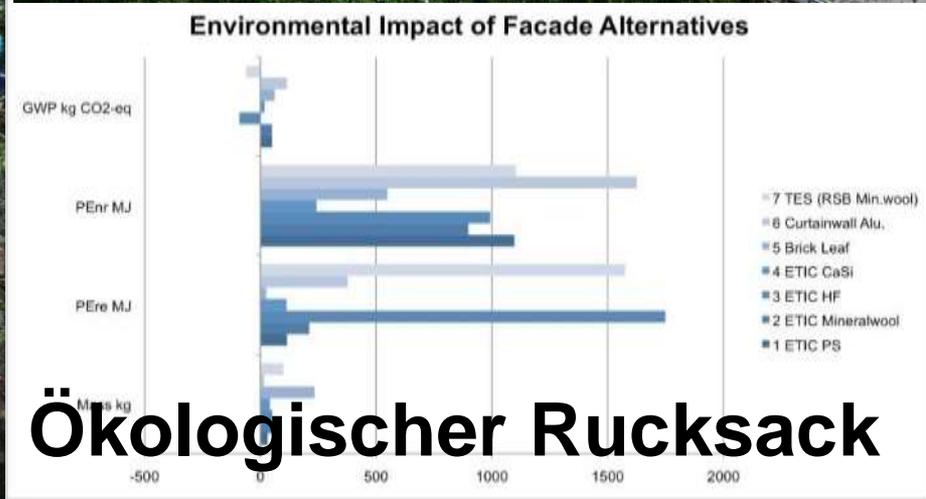
Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Graue Energie



Fassade Buchloe



Ökologischer Rucksack

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Innenraumklima

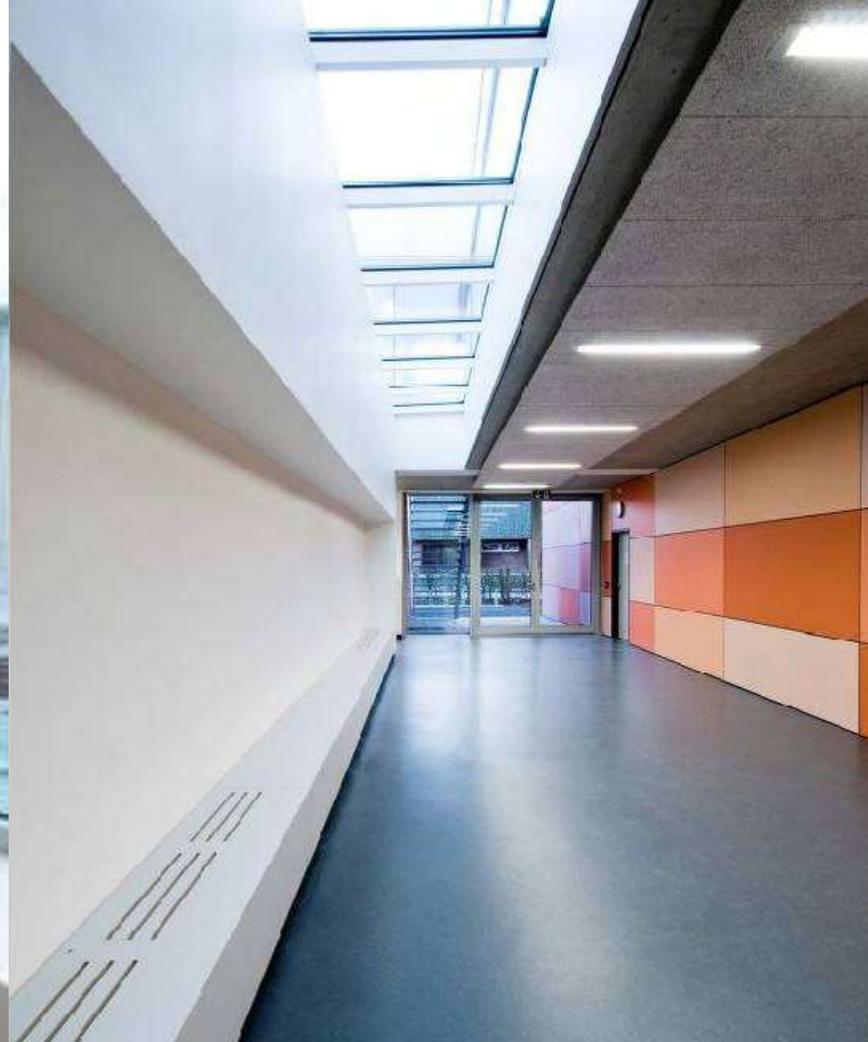
Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Tageslicht



Raumluftqualität CO2

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



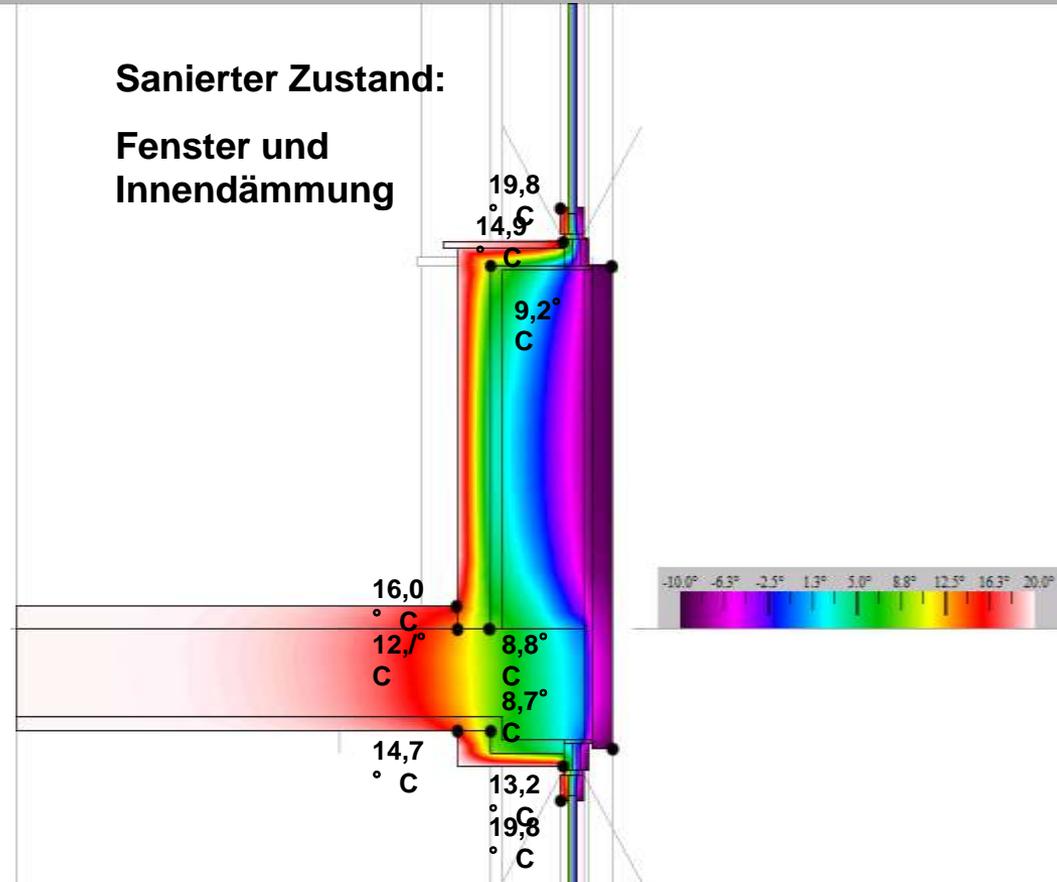
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Temperatur

Innenwanddämmung / Wandtemperierung mit kapillaren Rohrleitungen



kapillare Temperierungsflächen



Wärmebrückensimulation

Beispiel Rathaus Aschaffenburg

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Akustik

Beispiel Nordhorn

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Emotionales Klima

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Zentrale Thesen nach Neurobiologe Prof. Dr. Gerald Hüther

- **Liebevolle Beziehung zu Vorbildern, an denen sie sich orientieren können**
- **Aufgaben, an denen sie wachsen können**
- **eine Gemeinschaft, in der sie sich aufgehoben fühlen**

Wissensunabhängige Kompetenzen

Problemlösungskompetenz

Strategische Kompetenz

Intrinsische Motivation

Selbstwirksamkeitskonzept

Fehlerkultur

Frustrationstoleranz

Impulskontrolle

Geistige Beweglichkeit

Verantwortungsbereitschaft

Gymnasium Diedorf

Pädagogische Architektur in Holzbau und Plusenergiestandard



Variante II

Entwurf 20.09.2012



© ARGE Florian Nagler, München, Hermann Kaufmann, Schwarzach

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Kosten (brutto)

KG 100	Grundstück	0 €
KG 200	Erschließen	204.657 €
KG 300	Bauwerk	17.380.562 €
KG 400	Haustechnik	7.466.634 €
KG 500	Außenanlagen	2.451.260 €
KG 600	Ausstattung	1.600.000 €
KG 700	Baunebenkosten	5.749.539 €

Kennwerte

BGF	12.972 m2
BRI	67.019 m3
HNF Schule (Planstand)	6.101 m2
HNF Schule (Förderungsfähig)	6.048 m2
HNF Sport (Planstand)	1.692 m2
HNF Sport (Förderungsfähig)	1.728 m2

© ARGE Florian Nagler, München, Hermann Kaufmann, Schwarzach

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



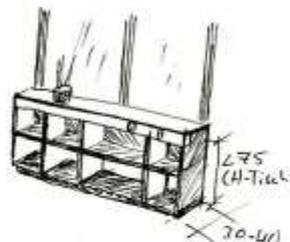
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Korrekturrücklauf Pädagogik

Hinweise GR+Details
Klassenhause I OB
Stand 14.11.12

In dieser Variante werden die beiden Türen IMMER offen stehen!
In den UCS des OB Aula gibt es sie auch nicht...

Brüstungskanal OK & Zusatz? Möglich wären:
⊕ Bücherregal
⊕ Schulanzenfächer
⊕ lieber ein Paar zentimeter tiefer



Var 1

⊕ Inneres Becken
↳ bessere Hygiene
wenigste Bedränge

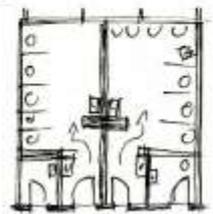
⊕ Nicht jeder der Hände waschen will, muß Bauch aufs klo.

⊕ Foyer mit großen Spiegel



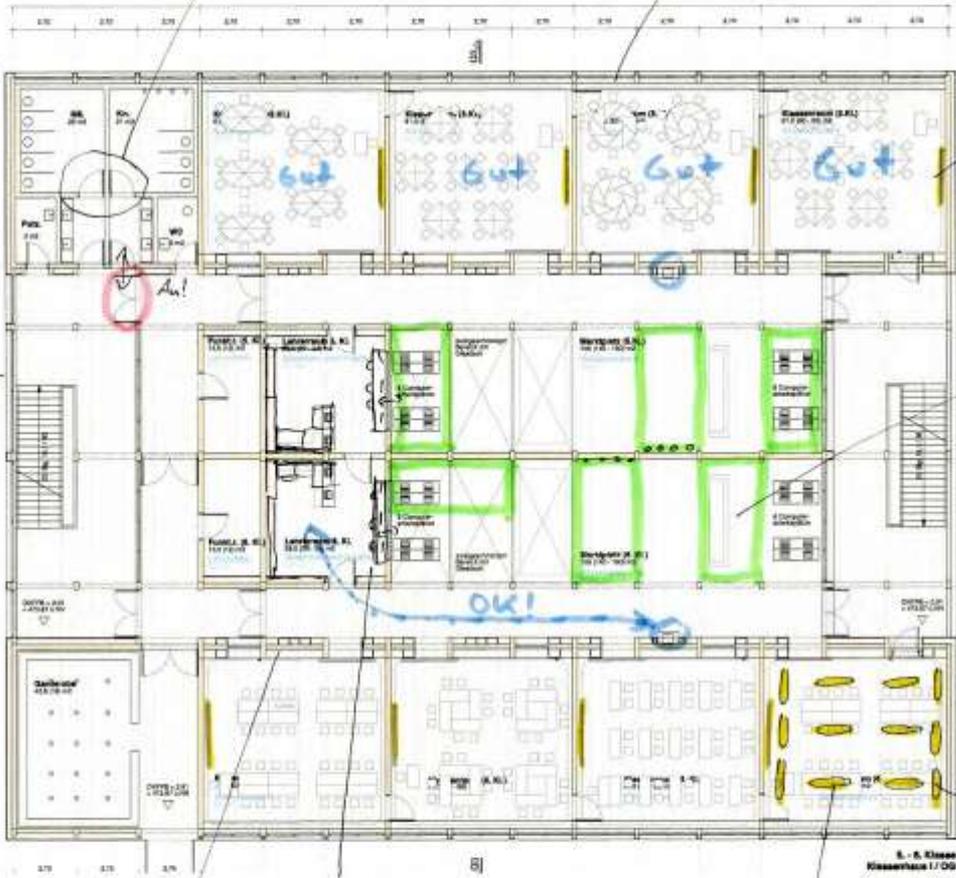
⊕ In mondan gestuteten UCS findet weniger Vandalismus statt
Farbige, dunkle Fliesen werden weniger beschmier

Var 2

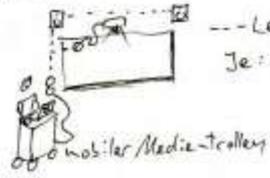


⊕ entweder einfach ohne ? Tür oder Wand-scheibe als Sichtschutz

⊕ Trennung der Waschbecken wie bei Var. 1 möglich



Interaktives Board mit Nahdistanz beamer Audioanlage



"INSELN"
Möglichkeit siehe OB2

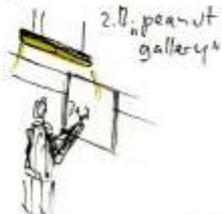
Trennwand zwischen den Jahrgängen
ideal für Boulderwand



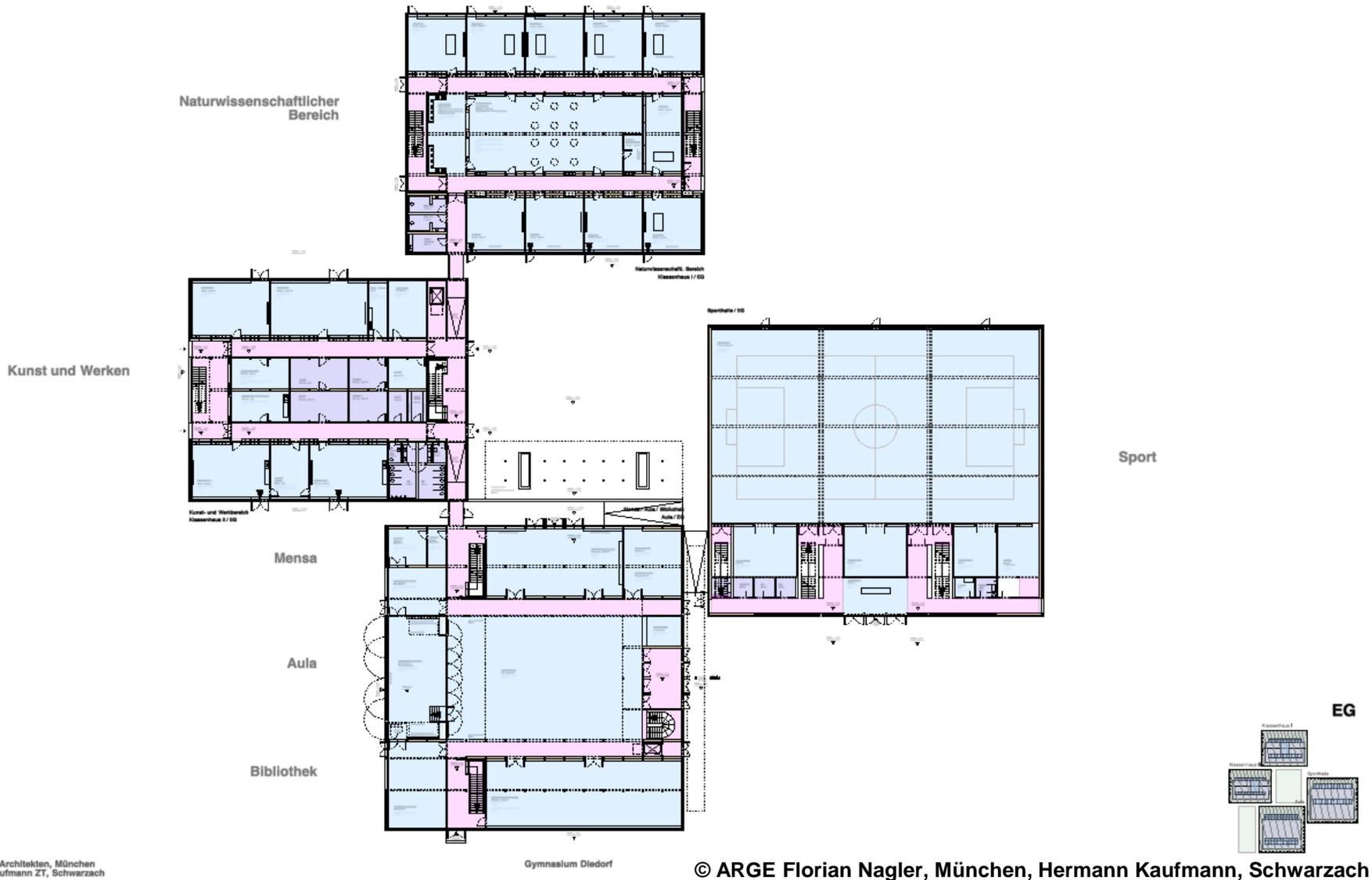
In allen Klassenräumen:
⊕ vertikale Ausleuchtung für die Tafelarbeit denken

wäre auch möglich.
Siehe 9.-12.klasse

Variable Sitzordnungen erfordern gute Entblendung von ALLEN Seiten
z.B. peanut office



Sitzische- oder Ausstellungsfächen mit Leselicht/Spots
möglichst mit LED zur gefahrlose-Verstellung



Florian Nagler Architekten, München
 Architekten Kaufmann ZT, Schwarzach

© ARGE Florian Nagler, München, Hermann Kaufmann, Schwarzach

Sabine Djahanschah
 Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Florian Nagler Architekten, München
 Architekten Kaufmann ZT, Schwarzach

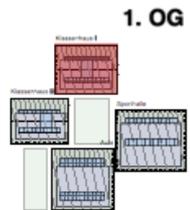
Gymnasium Diedorf

© ARGE Florian Nagler, München, Hermann Kaufmann, Schwarzach

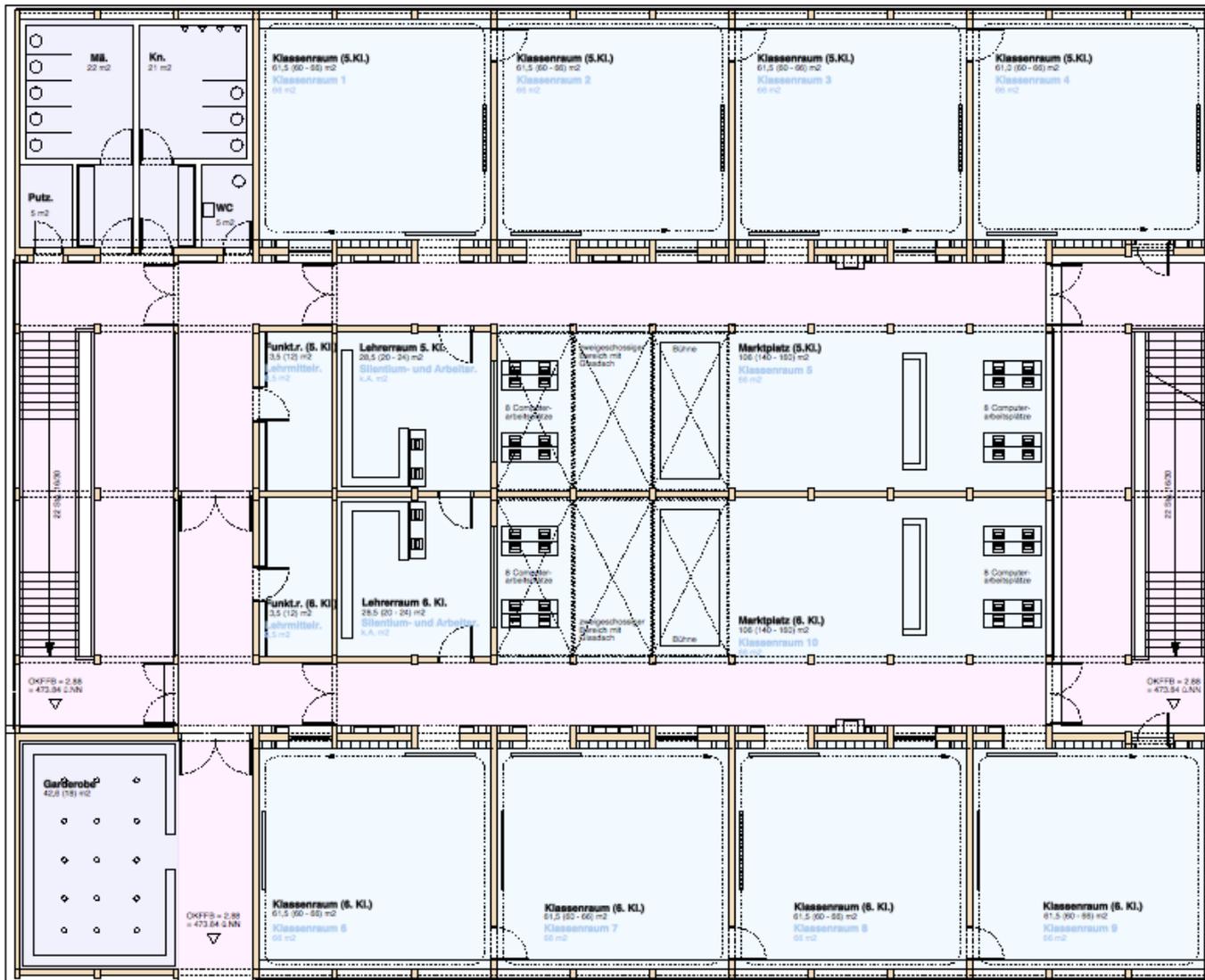
Sabine Djahanschah
 Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



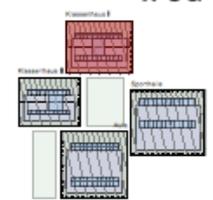
1. OG



Teiloffene
Raumkonzepte
Clusterbildung
4 statt 5 Klassen
und Marktplatz

Neue
Raumkonzepte =
neue
Technikkonzepte

Entwicklung von
neuen Lösungen im
Bereich Tageslicht,
Schallschutz,
Akustik,
Brandschutz 1. OG



5. - 6. Klasse
Klassenhaus I / OG

© ARGE Florian Nagler, München, Hermann Kaufmann, Schwarzach

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

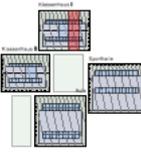
Brandschutzkonzepte



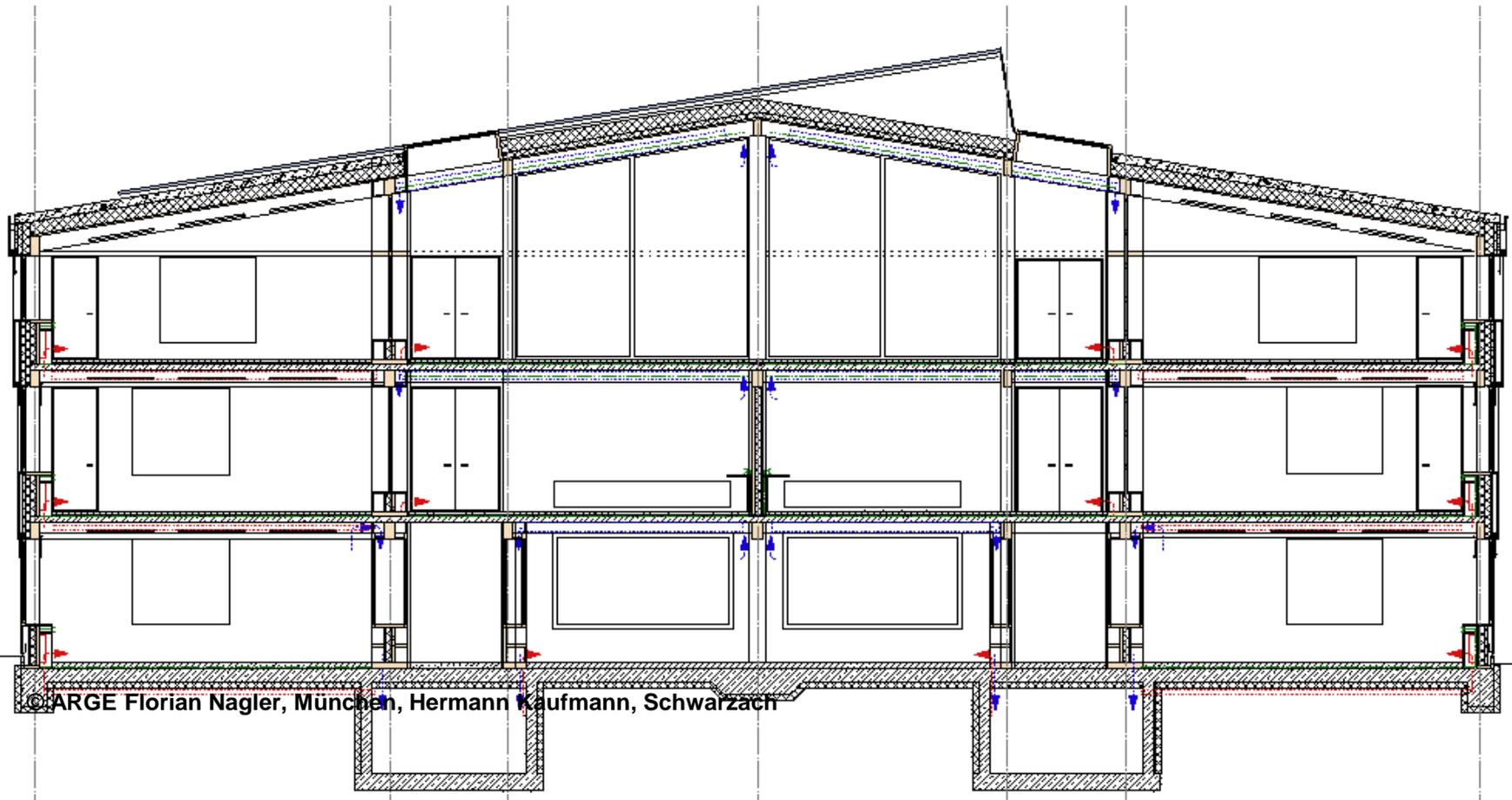
Legende:

- feuerbeständig F90-AB
- feuerhemmend F30-B
- Tür T30-RS feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend
Tür T30 feuerhemmend, dicht- und selbstschließend
- Tür RS rauchdicht und selbstschließend
- vdTs - vollwandig, dicht und selbstschließend
- F30-Vergl. F30 Verglasung mit Feuerwiderstand
- VSG-Verglasung (Verbundsicherheitsglas)
- notwendiger Treppenraum
- notwendige Treppe ohne notw. Treppenraum
- notwendiger Flur
- Verkehrszone (frei zu haltender Rettungsweg)
- Aufzugsschacht

Exemplarische Lösungen im Holzbau für Brandschutz, Schallschutz und thermische Massen



Entwicklung einer Holzbetonverbunddecke



© ARGE Florian Nagler, München, Hermann Kaufmann, Schwarzach

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Optimierung der Vorfertigung - Qualitätssicherung

Sabine Djahanschah
Projekt-Managerin
Bausystem Wohnungsbau



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Dachflächen für Solarenergienutzung Hülle Passivhausstandard

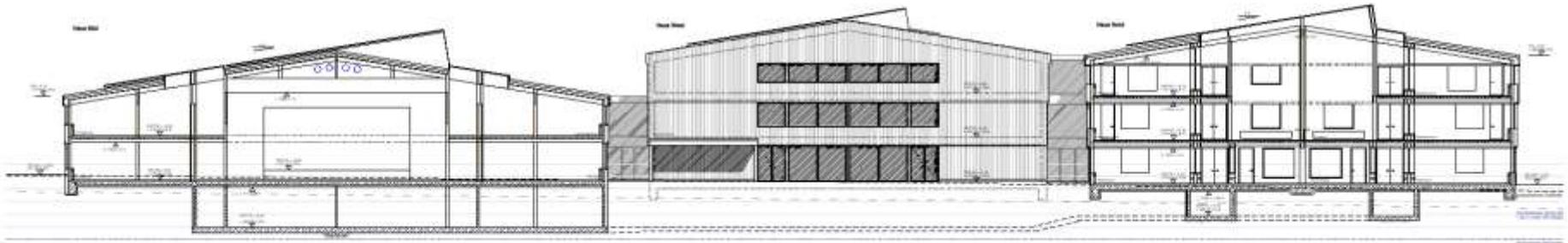
Klassenhaus II

Aula

Sport



Optimierung der Kompaktheit Zielkonflikt Tageslichtnutzung Lichthöfe



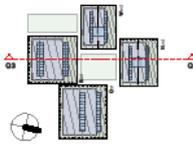
© ARGE Florian Nagler, München, Hermann Kaufmann, Schwarzach

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW

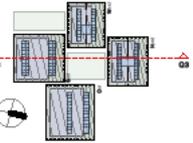


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Drastische Reduktion aller Verbräuche Wärme und Strom Zielkataloge



Regenerative Energieerzeugung über Betriebs- und Nutzenergie hinaus



Aula

Klassenhaus II

Klassenhaus I



© ARGE Florian Nagler, München, Hermann Kaufmann, Schwarzach

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Materialwahl: Holz als nachwachsender Rohstoff und Klimaschutz, Ausschluss von Risikobaustoffen in Planung, Ausschreibung, Umsetzung

© ARGE Florian Nagler, München, Hermann Kaufmann, Schwarzach

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Prozess- / Projektdokumentation, Qualitätskontrolle / Monitoring

Sabine Djahanschah
Architektin AKNW



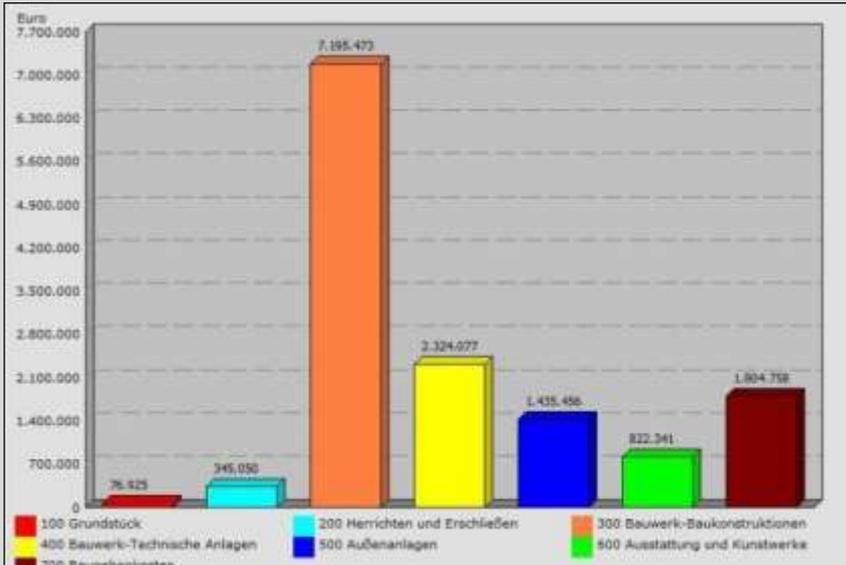
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Ökonomische und ökologische Bilanzierung

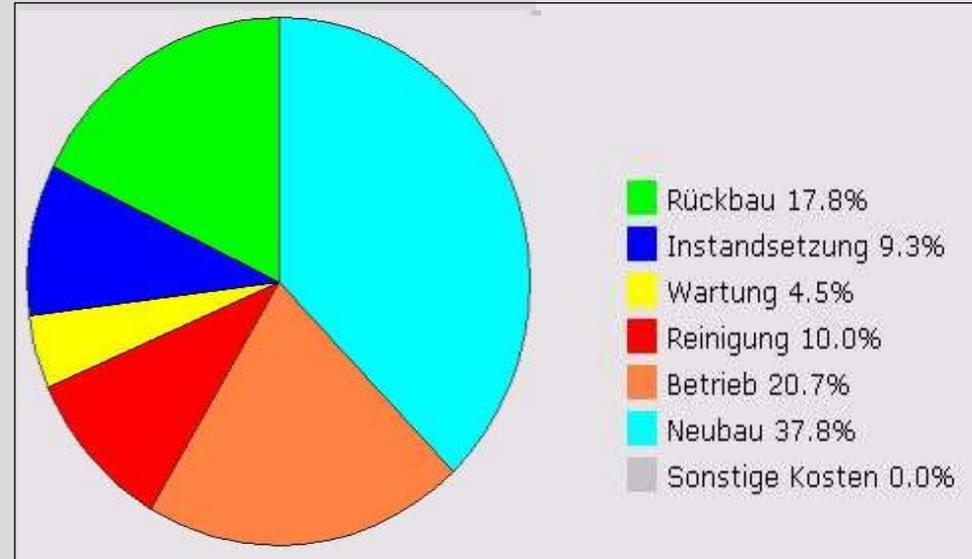
Lebenszyklusanalyse

Neubaukosten

Anteil Kostengruppen DIN 276



Prozentualer Anteil d. Lebenszykluskosten über alle Phasen in 50 Jahren



**KG 300 mit 51,4 % zu
KG 400 mit 16,6 % = kostengünstig
projektierte technische Anlage!**

Herstellungskosten KG 300 + 400 =

1.247 €/m²BGF inkl. MWST.

(Baukosteninformationsdienst 1.050-1.300 €)

© K-Plan KG, Abensberg

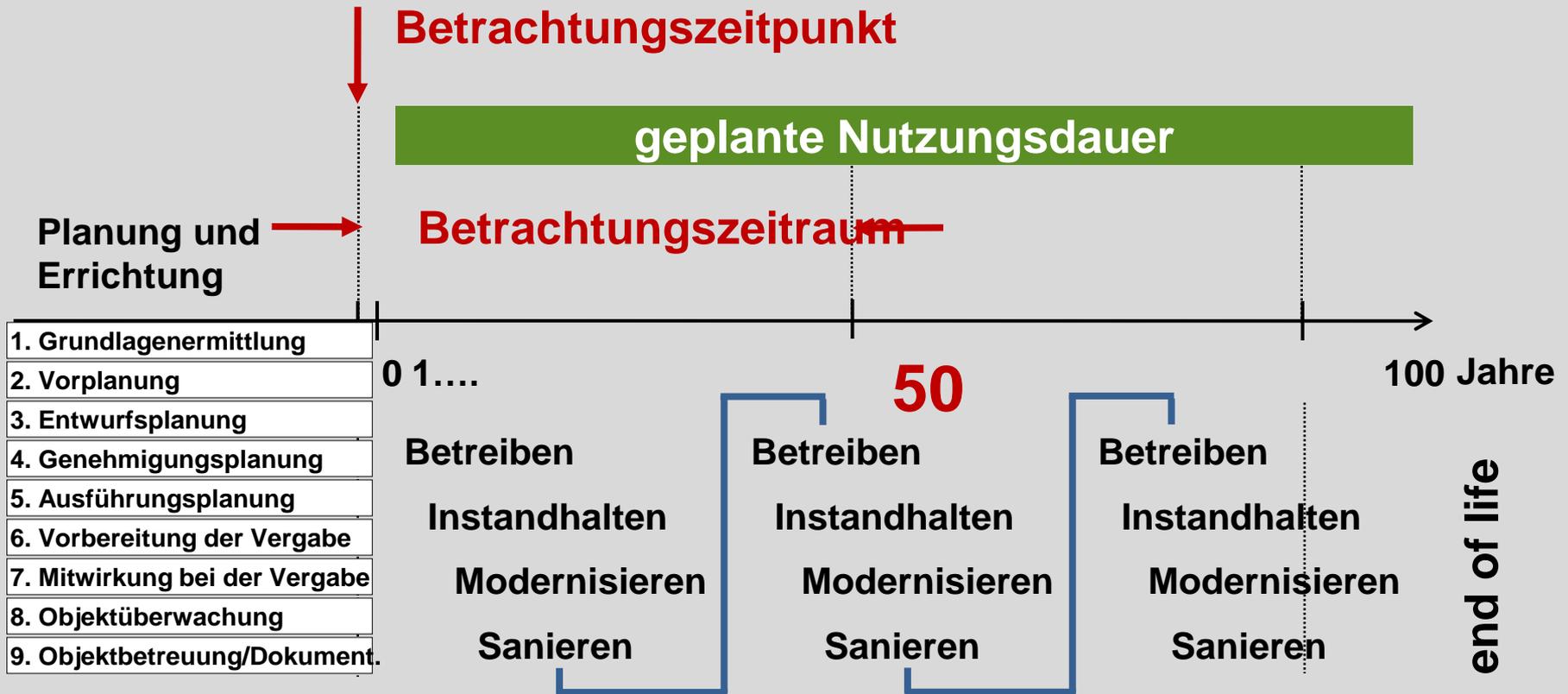
Sabine Djahanschah
Architect ANKW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Datenbank LEGEP

Ökobilanz, Lebenszykluskosten, Wirtschaftlichkeit



Sabine Djahanschah
Architect ANKW



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Architektur und Bauwesen

Was wird gefördert?

- Integrale Planungsprozesse
- Ausgesuchte Modellvorhaben
- Evaluation, Monitoring

Förderkriterien

- Umweltrelevanz
- Innovationshöhe
- Multiplikatorfähigkeit

Herzlichen Dank!

Infos unter www.dbu.de