

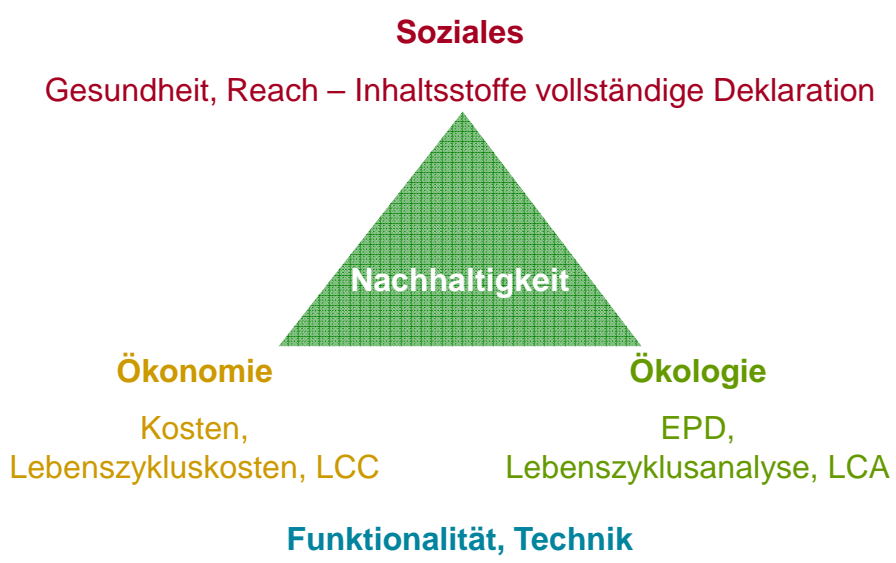
**RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM** **RUB**  **THÜNEN**  **ASCONA**  
Gesellschaft für ökologische Projekte

Stakeholder-Workshop

## Abbau von Hemmnissen eines verstärkten Einsatzes von Holz im Bausektor

Forschungsprojekt:  
*Treibhausgasbilanzierung von Holzgebäuden – Umsetzung neuer Anforderungen an Ökobilanzen und Ermittlung empirischer Substitutionsfaktoren (THG-Holzbau)*

### Das Nachhaltigkeitsdreieck - Transparenz



**Soziales**  
Gesundheit, Reach – Inhaltsstoffe vollständige Deklaration

**Nachhaltigkeit**

**Ökonomie**  
Kosten,  
Lebenszykluskosten, LCC

**Ökologie**  
EPD,  
Lebenszyklusanalyse, LCA

**Funktionalität, Technik**

Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

## Gymnasium Diedorf

### Aufgabenstellung des Landratsamtes Augsburg:

- Besondere pädagogische Anforderungen
- Plusenergiegebäude
- Holzbauweise
- Risikostoffreduzierung/  
Bauproduktauswahl und -kontrolle

Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

## Förderung durch DBU

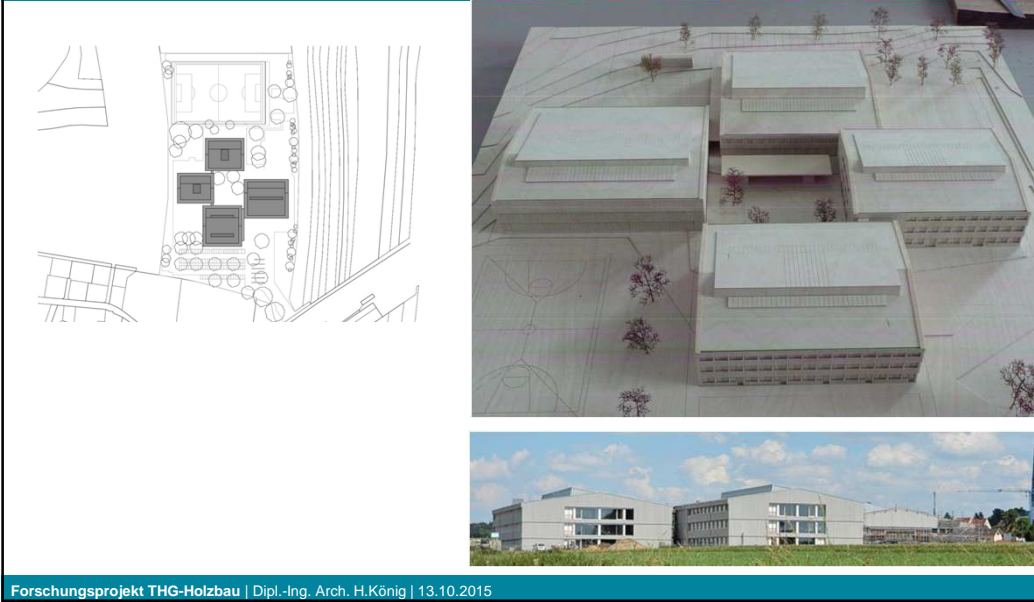
**Bauen für die Zukunft – Bauen mit Holz**

### **Gymnasium Diedorf als Leuchtturmprojekt**

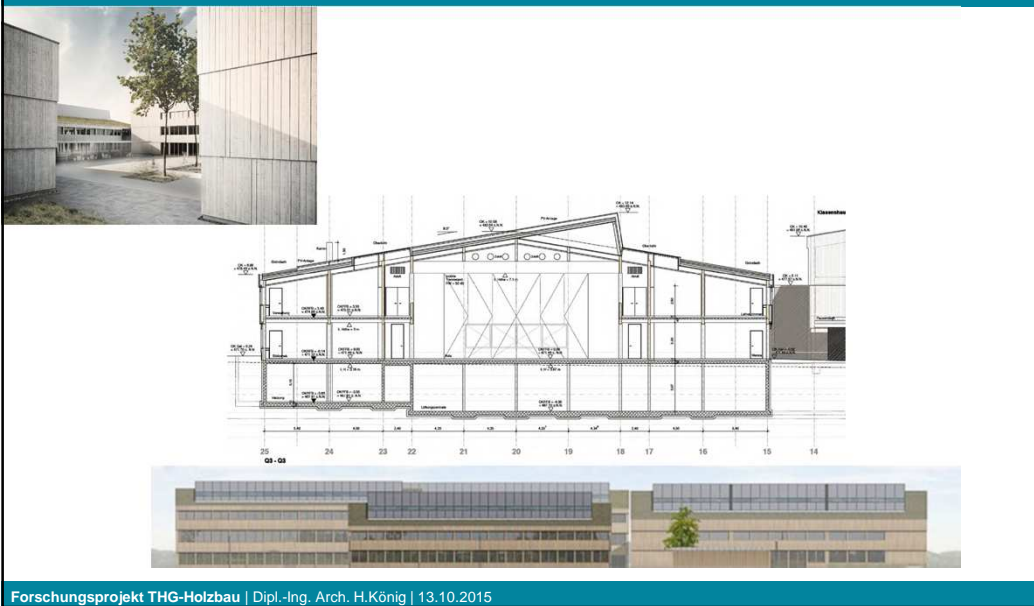


Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

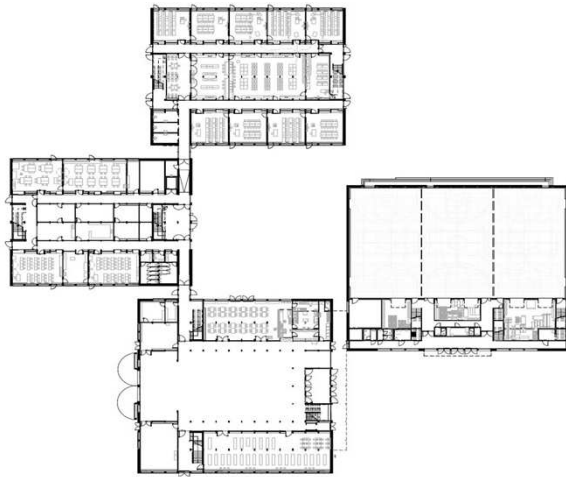
## Gymnasium Diedorf, Arch. H.Kaufmann und F.Nagler



## Gymnasium Diedorf, Schnitt und Ansicht



## Gymnasium Diedorf, Grundriß und Innenraum



Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

## Gymnasium Diedorf, Dreifach-Turnhalle



Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015



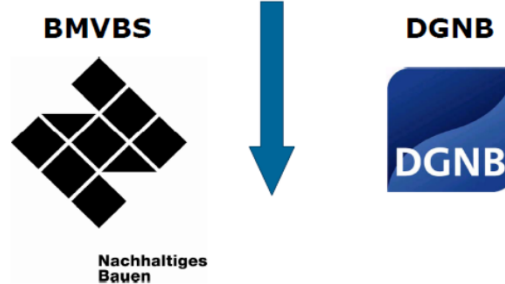
## Gymnasium Diedorf, Obergeschoß Decken



Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

## Zertifizierungssysteme BNB – DGNB

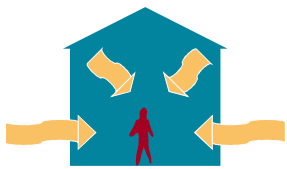
Überführung in die Systeme im Herbst  
2009 - Anerkennungsregelung



Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

## Erweiterung der Lebenszyklusanalyse

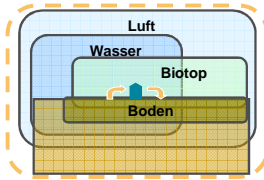
▪ **Gesundheit, Komfort**



**Kriterienkataloge der Systeme BNB und DGNB**

3.1.3/20/SOC1.2  
**Innenraumhygiene**

▪ **Ökologie, Umwelt**



**Kriterienkataloge der Systeme BNB und DGNB**

1.1.1.-5 /ENV1.1  
**Ökobilanz**  
1.1.6/6/ENV1.2  
**Risiken für die lokale Umwelt**

5.2.2/50/PRO2.2  
**Qualitätssicherung der Bauausführung**

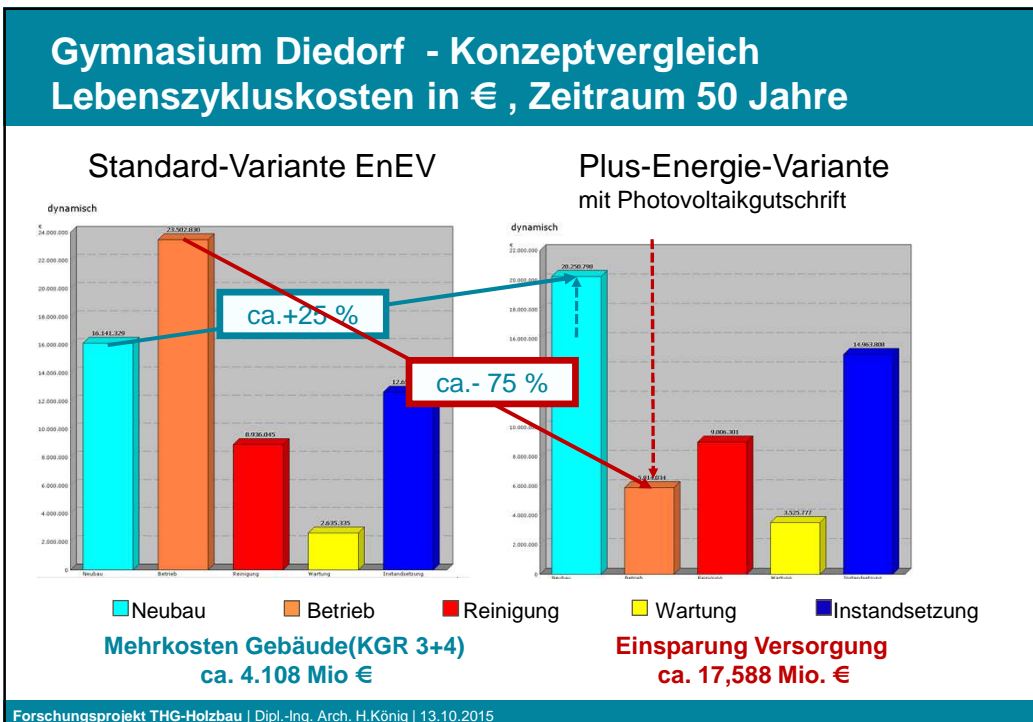
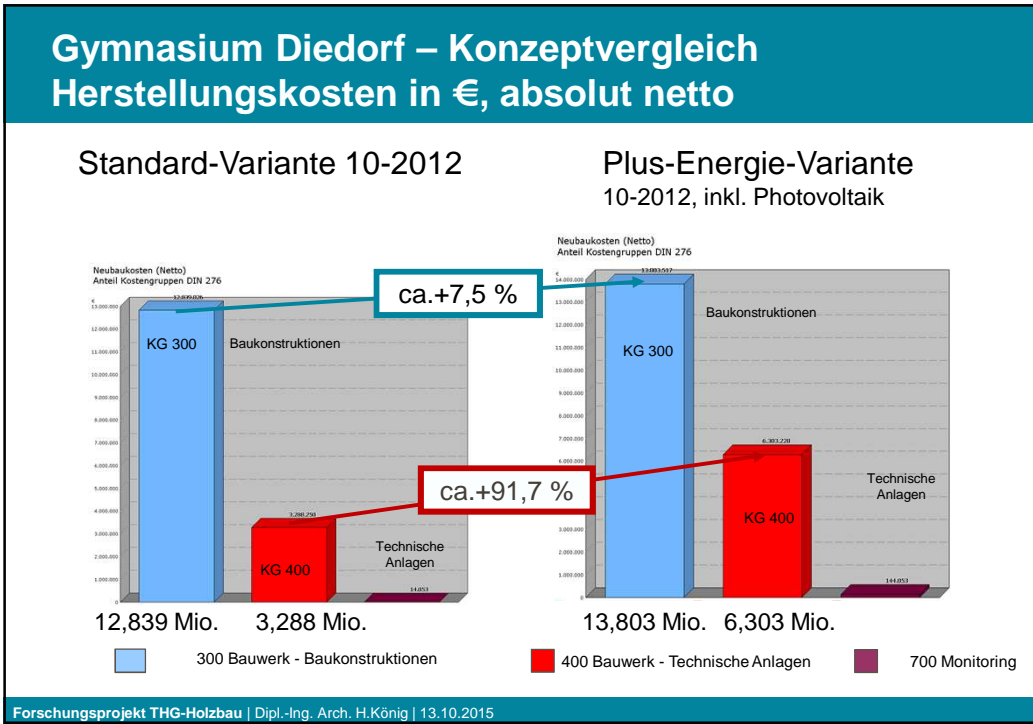
Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

## Genauigkeit beim Gebäudevergleich für LCC und LCA

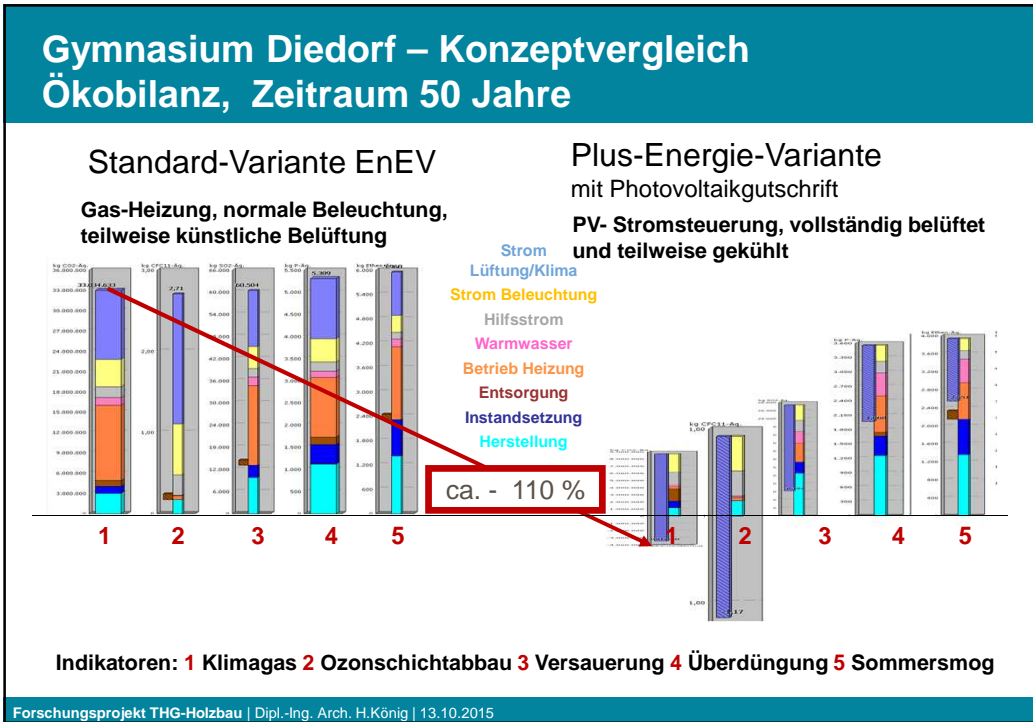
- 1. Modellierung**  
Genauigkeit wie bei Kostenplanung und U-Wert-Berechnung. Technische Anlagen müssen miteinbezogen werden.
- 2. Instandsetzungszyklus und Betrachtungszeitraum**  
Nachprüfbarer Erneuerungszyklen sind notwendig. Unterschied zwischen Lebensdauer und Betrachtungszeitraum beachten.
- 3. Funktionale Einheit beim Gebäudevergleich**  
Die zu vergleichenden Gebäude müssen gleiche Qualitäten aufweisen, z.B. gleichen Endenergiebedarf.

**Fazit**  
**Bei exakter Modellierung der Gebäude liefert die Ökobilanz eindeutige und belastbare Hinweise auf die Umweltfolgen durch verschiedene Gebäudeausführungen.**

Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015







- ### Ziele der Innenraumhygiene (bei Zertifizierung) BNB 3.1.3
- ➔ Niedrige Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsaktiven Stoffen
  - ➔ Sicherstellung eines hinreichenden Luftwechsels bei natürlicher wie mechanischer Belüftung (Qualität in Bezug auf CO<sub>2</sub>-Konzentration)
- Bewertungskriterien**
- ➔ Flüchtige organische Stoffe (VOC) und Formaldehyd in der Innenraumluft deutliche Unterschreitung von **3000 µg/m<sup>3</sup> TVOC** bei Messungen, als Zielwert gilt 500 µg/m<sup>3</sup>
  - ➔ Formaldehyd deutliche Unterschreitung des **Formaldehyd-Richtwertes von 120 µg/m<sup>3</sup>**, als Zielwert gilt 60 µg/m<sup>3</sup>
- (Gebäude über > 3000 µg/m<sup>3</sup> TVOC und >120 µg/m<sup>3</sup> Formaldehyd sind von der Zertifizierung ausgeschlossen)**
- Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

## Informationsbereitstellung für Bauprodukte

**Anfrage durch Architekt, Bauleitung**

```

graph TD
    U[Unternehmer] --> G[Großhändler]
    G --> AH[Außendienst Hersteller]
    AH --> IH[Innendienst Hersteller]
    IH --> NA[Nachhaltigkeitsabteilung]
    NA --> GF[Geschäftsführung]
    GF --> U
            
```

**Werbung, Prospekt**

**Technisches Merkblatt  
Produktdatenblatt**

**Sicherheitsdatenblatt**

**Leistungserklärung**

**Umweltproduktdeklaration,  
Umweltlabel,**

**Herstellereklärung**

Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

## Bauprodukte Gymnasium Diedorf, Dokumentation

**DWD Fa. Glunz**  
Vorgelegt werden die Unterlagen:  
- Formaledehydeintrag nur Erfüllung des EU-Grenzwerts testiert.  
- DOP für Adgepat mit Nachweis 0,03 PPM Formaldehyd  
- Aufnahme in GGF-Positivliste  
- EPD

**Rockwool**  
Entspricht Referenzprodukt.

**Dampfbremse Isocell VH**  
Vorgelegt werden die Unterlagen:  
- Technische  
- DOP  
- Sicherheit

**Keine Auflager/Produktdeklaration ESTRICHARBEITEN**

BUBIL P	Gymnasium Diedorf	Datum 23.10.2014	Hersteller/Lieferant	Unterlagen	offen	Ergebnis
1	Rhorapid	Chemotechnik				Keine Kriterien erfüllt
2	Thomrapid	Chemotechnik				Kriterien erfüllt
3A	Rhoraston ECC-Grü	Chemotechnik				Keine Belege liefern
3B	Rhoraston E10 farblich	Chemotechnik				Keine Belege liefern

**Ca. 40 Gewerke**  
→ ausführende Unternehmer

**5-50 Bauprodukte = Ca. 510 Bauprodukte geprüft, Materialien**

**Ca. 370 Produktfreigaben**  
→ Produktzulassung für Gebäude

**4-8 Dokumente = Ca. 2.100 Dokumente**  
→ Dokumentation

Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015

### 3.1.3/20 Monitoring Innenraumlufthygiene

2,41% Anteil an Gesamtbewertung

**Ziele der Innenraumhygiene:**

Sicherstellung der Luftqualität im Innenraum unter hygienischen Gesichtspunkten welche:

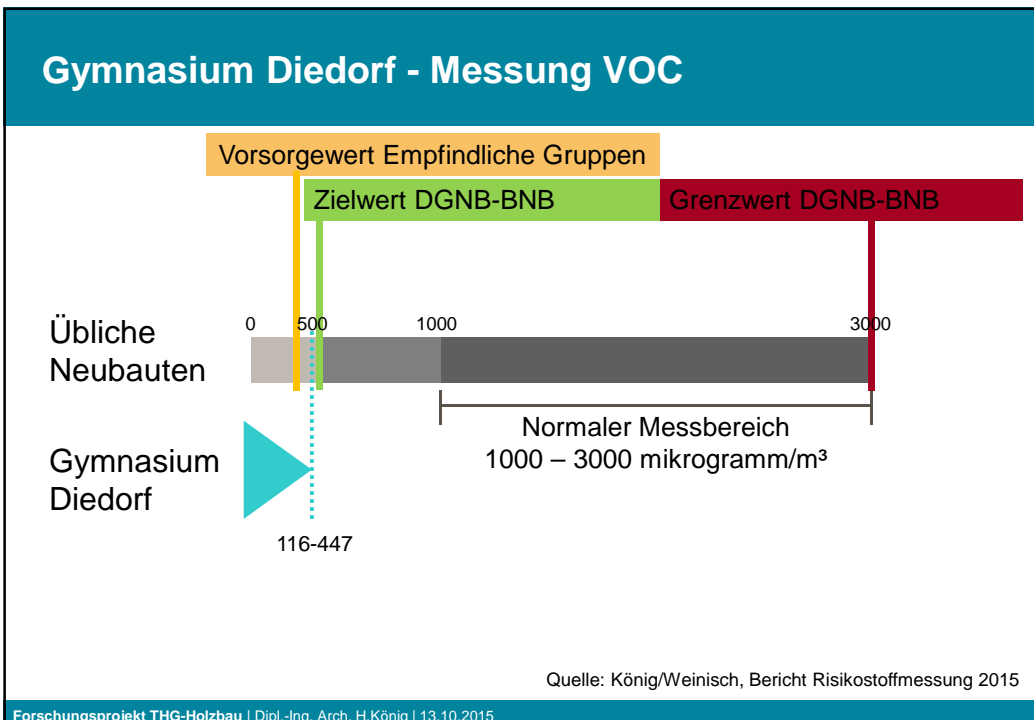
1. zu keinen negativen Effekten der Befindlichkeit der Raumnutzer führt
2. die hygienische Sicherheit garantiert
3. zu keiner negativen geruchlichen Wahrnehmung der olfaktorischen Luftqualität führt.

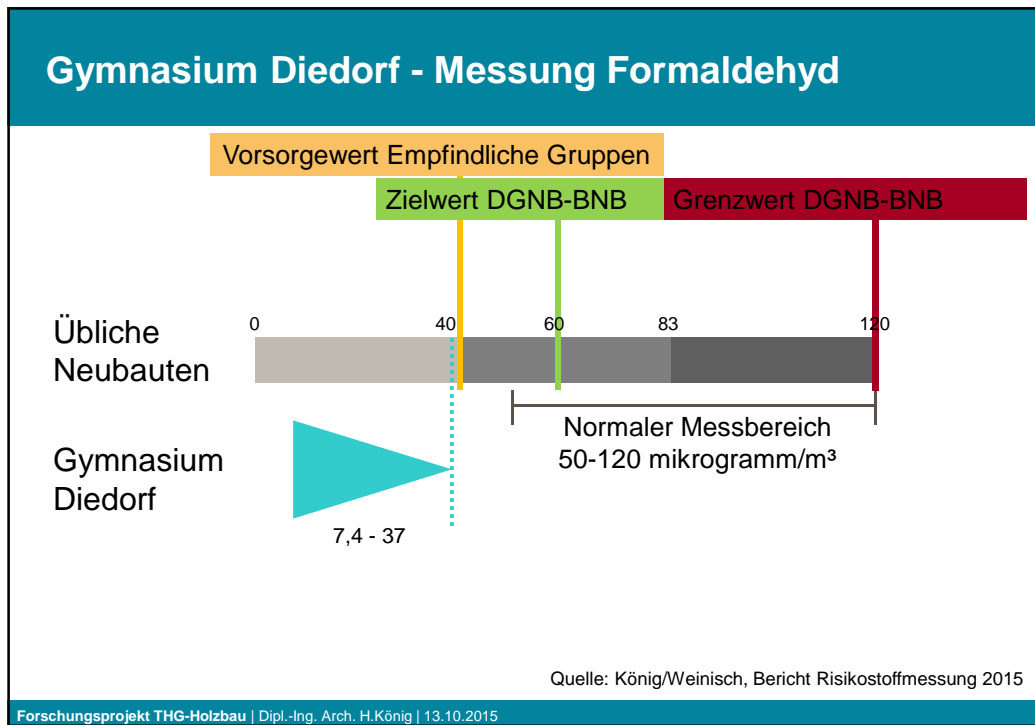


**Grundsätzlich sind alle Gebäudeteile/Oberflächenmaterialien betroffen**

Quelle: Schulung BNB-System Ökozentrum NRW, Beckmann

Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015





### Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse

- ▶ Die Lebenszyklusanalyse gibt bei alternativen Lösungen eindeutige Hinweise auf die **langfristigen Vor- und Nachteile** eines Projektes.
- ▶ Die Lebenszykluskostenberechnung ermöglicht beim Variantenvergleich die Auswahl der **wirtschaftlichsten Lösung**.
- ▶ Die Ökobilanz zeigt **deutliche Unterschiede** bei den verschiedenen Indikatoren.
- ▶ Die Risikostoffanalyse sichert **den gesundheitlichen Komfort** der Innenräume und den unproblematischen Rückbau.

Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015



RUHR  
UNIVERSITÄT  
BOCHUM

**RUB**

 THÜNEN

 TUM

**ASCONA**  
Gesellschaft für ökologische Projekte

## Forschungsprojekt THG-Holzbau

**Treibhausgasbilanzierung von Holzgebäuden – Umsetzung neuer Anforderungen an Ökobilanzen und Ermittlung empirischer Substitutionsfaktoren**

Gefördert durch Waldklimafonds (BMEL / BMUB)

 Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

 Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

Forschungsprojekt THG-Holzbau | Dipl.-Ing. Arch. H.König | 13.10.2015