

Nachhaltigkeit Massiv Hauptergebnisse Teil 1

o. Univ. Prof. Dr. techn. Dr. h.c. Ulrich Schneider

Dipl. Ing. Denise Schluderbacher

Dipl. Ing. Dr. techn. Heinrich Bruckner

Forschungsbereich für Baustofflehre, Werkstofftechnologie
und Brandsicherheit

Institut für Hochbau und Technologie

Aufgaben im Projekt

- Wissenschaftliche Begleitung der Arbeitsgruppen
- Gesamtsynthese des Projekts
- Erstellung des Schlussberichtes

Wissenschaftlicher Ansatz

Definition der Nachhaltigkeit

„Sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs“*

*Definition aus dem Brundtland – Bericht (benannt nach der Vorsitzenden Gro Harlem Brundtland) der World Commission of Environment and Development

Wissenschaftlicher Ansatz

Säulenmodell der Nachhaltigkeit

- Sozio-kulturelle Nachhaltigkeit
- Ökonomische Nachhaltigkeit
- Ökologische Nachhaltigkeit

Wissenschaftlicher Ansatz

Stand der Technik - Nachhaltigkeitsbewertung

- BREEAM
- LEED
- Green Star
- CASBEE
- HQE
- GB Tool / SB Tool
- LEnSE
- DGNB
- klima:aktiv Haus
- Total Quality (TQ) Assessment

Wissenschaftlicher Ansatz Nachhaltigkeitstools - Kritik

- Betrachtung einer nachhaltigen Entwicklung und ausgewählten Zielen des nachhaltigen Bauens
 - Zusammenhang mit dem Säulenmodell häufig nicht nachvollziehbar
- Gewichtung
 - oft keine Argumente für die verwendete Gewichtung
- Zertifizierung
 - oft nur mit hohen Kosten

Aufbau des Projekts

Aus den über 40 Einzelprojekten (Anträgen) wurden die nachstehenden Arbeitspakete genehmigt:

- Arbeitsgruppe Soziales (AP13)
- Arbeitsgruppe Ökonomie (AP07, AP08, AP09, AP10, AP11, AP12)
- Arbeitsgruppe Ökologie (AP01, AP02, AP03, AP04, AP05, AP06)

Wissenschaftliche Ansätze

In den einzelnen Arbeitspaketen kamen unterschiedliche Ansätze zum Tragen:

- Methodenentwicklung
- Methodendarstellung
- Analysen und Konzepte

Methodenentwicklungen

- Lebensdauer von Bauteilen und Bauprodukten (AP02) - TU Graz, IMBT
- Erweiterung des OI3 Index um die Nutzungsdauer (AP03), bzw. Bilanzgrenzen (AP06) - IBO
- Transportrucksäcke von Bauprodukten (AP04) TU-Graz, IMBT
- Konzept zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen (AP05) - TU-Wien, IWA
- Technisch-ökologische und humanökologische Indices als Bewertungsparameter für den Marktwert von Gebäuden (AP09) – ARGE Krec& Stieldorf
- Berechnung der Lebenszykluskosten von Gebäuden (AP11) – Donau-Universität Krems
- Auswirkungen verschiedener Baustoffe auf das Sommerverhalten von Gebäuden und den Energieverbrauch (AP12) – Schöberl & Pöll

Methodendarstellung

Das Arbeitspaket, das die Methodendarstellung verwendet:

- Massive Alternative im modernen nutzungsflexiblen Bürobau (AP07) – e7

Analysen und Konzepte

- Massive Bauteile und Energiesysteme (AP08) – arsenal research
- Ökonomische Optimierungskosten von Gebäudenutzungskosten – Katastrophensicherheit (AP10) – BTI
- Strategie und Konzepte zur Integration sozialer Aspekte in baurelevante Nachhaltigkeitstools (AP13) – IFZ

Aspekte und Problematik der Vergleichbarkeit komplexer Systeme

- Voraussetzung ist die Bearbeitung mit naturwissenschaftlichen Methoden (Hypothesen bzw. Modelle).
- Hypothesen bzw. Modelle müssen in ihren Zusammenhängen und ihrer Kausalität überprüft werden können, sie sollen Phänomene beschreiben evtl. neue Phänomene voraussagen können.
- Nachhaltigkeit betrifft ein ganzes Gesellschaftssystem \Rightarrow kann ein Modell für ein gesamtes Gesellschaftssystem (Ökonomie, sozio-kulturelle, ökologische Aspekte) erstellt werden?
- Komplexe Systeme führen zwangsläufig zu starken Vereinfachungen.

Aspekte der wissenschaftlichen Problematik unvollständiger Ansätze

- Bringen unvollständige Ansätze „richtige“ Ergebnisse?
- Erfordernisse bei unvollständigen Ansätzen:
 - Analyse „wichtiger“ Indikatoren und Argumentation der Auswahl
 - Eindeutige Zieldefinition der ausgewählten Indikatoren
 - Hinweis der Unvollständigkeit in Bezug auf das Gesamtziel

Aspekte der wissenschaftlichen Problematik zuverlässiger Daten

Grundsätzlich:

- Angaben über die Genauigkeit der Daten
- nicht mehr Daten sondern zuverlässige Daten sind erforderlich

In Bezug auf die Gebäudebewertung:

- Daten über Baustoffe und Bauteile sind getrennt zu betrachten
- Daten über Baustoffe müssen für einen Indikator immer den gesamten Lebenszyklus beinhalten, da sie sonst falsche Aussagen liefern (z.B. bei der GWP-Bewertung)

Ausblick aus wissenschaftlicher Sicht

- Zusammenführung der „Theorie“ der Nachhaltigkeit mit vorhandenen Bewertungssystemen
- Verbesserung der Zieldefinitionen in Bezug auf die einzelnen Säulen
- Analyse zur Ermittlung „wesentlicher“ Indikatoren
- Verbesserung der Modellbildung (z.B. Schallschutz, Erderwärmung)

Nachhaltig Massiv

Wesentliche Einzelergebnisse und Umsetzung
im Bewertungstool TQB Neu

Hauptergebnisse Teil 2

DI Johannes Fechner

Nachhaltigkeit Massiv

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !



Nachhaltigkeit massiv Ergebnisse für Unternehmen

Johannes Fechner

Nachhaltigkeit – Status des Unternehmens

Unternehmensziel und Nachhaltigkeit:
SWOT?

Standorte:

Nachhaltigkeitsbericht,
EMAS, ISO 14 000,
Energiemanager

Produkte:

LCA, baubook.at (V,NÖ,K;
klima:aktiv)
Labels

Beitrag im Bausystem:

Planung: Optimierung und Gebäudebewertung
Referenzgebäude

Nachhaltigkeit – treibende Kräfte – SWOT?

Unternehmen

- Produkte „fit machen“
- Standortsicherung

Positionieren im Wettbewerb

Markt/Gesellschaft/Politik

- §, Förderungen
- LCA Performance

TC 350: integrative Lebenszyklusbetrachtung

Förderungen werden zielorientierter

Gebäudebewertung, Energieausweis

Planer

- Information

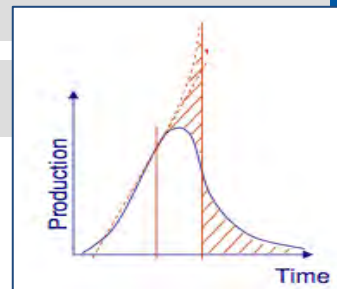
Gute Gebäudeperformance

Ressourcen

- Verfügbarkeit/Kosten
- Belastbarkeit/Grenzen

mineralische Rohstoffe ca. 12 t/p.c., p.a.
noch vorwiegend aus Inland

Metalle begrenzt verfügbar



LCA - Bilanzierung für Produkte

Ansprüche u. Bedarf klären:

- > Um Potenziale zu erkennen:
Optimierung der Produkte und Produktionsprozesse
- > Für Gebäudebewertungssysteme:
Lebensdauer, Umweltwirkungen
Transportbelastungen, SLCA
- > Unternehmensstrategie auf Nachhaltigkeit abstimmen



Empfehlung:

Wissenschaftlich
abgesicherte Ökobilanzen
Innovation vorantreiben

Planungstools mit NH-Bezug - Überblick

Bauphysik (Sommertauglichkeit NEU)

Energieausweis

PHPP

... weitgehend abgedeckt

OI3-Index NEU

... Überarbeitungsbedarf

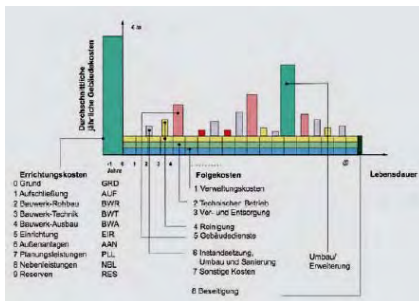
baubook.at

... Daten!

TQB NEU

... Gesamtbewertung

Lebenszyklus-Kostenprognose NEU



Empfehlung:

koordinierte, wissenschaftlich
breiter abgesicherte
Weiterentwicklung

Planungstools : Verbesserungen für Nachhaltigkeit sichtbar machen

Abgestimmte Lebensdauer:

Trennbarkeit, Qualitätssicherung,
Recycling

Minimierung d. Umweltwirkungen:

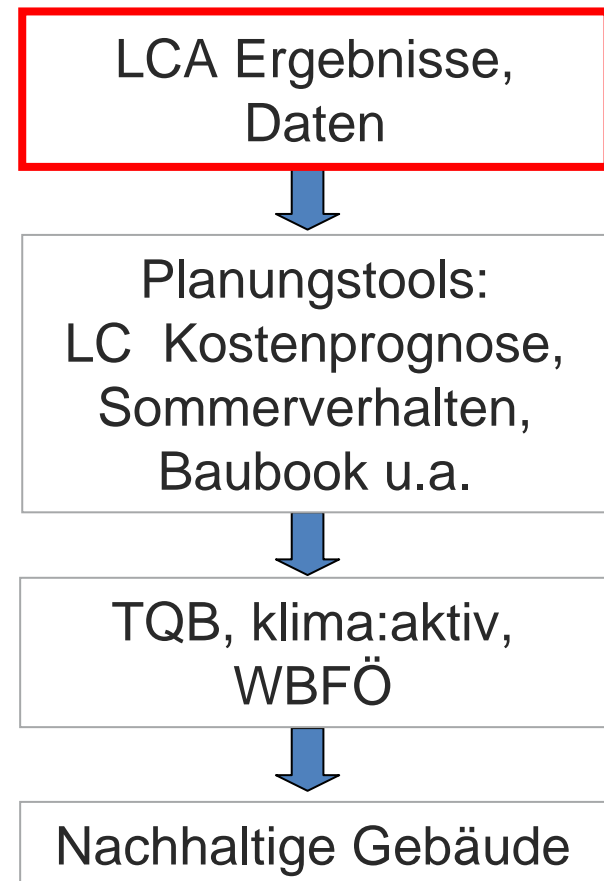
Herstellung, Transport, Instandhaltung

Betrieb: „Passiv“, „Zero“, „Plus“

+ Sommertauglichkeit!

Soziale Aspekte:

CSR, Soziale Life Cycle Analyse



Der österreichische Weg zur Gebäudebewertung

- Offene Systeme,
 - Breiter Zugang zur Zertifizierung!
- > Kontinuierlicher Lern- und Verbesserungsprozess

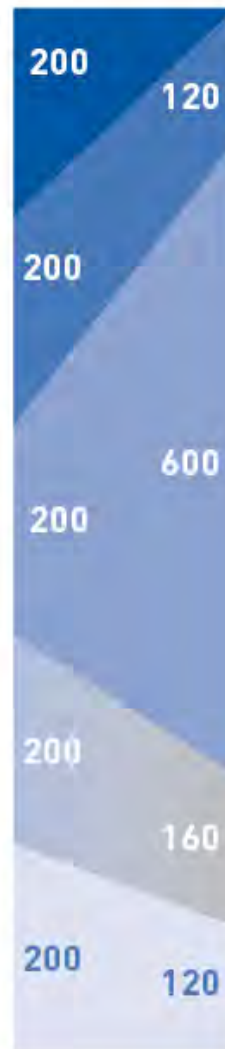
Fachverband unterstützt weitere Verbesserung und Abstimmung:
TQB : klima:aktiv : IBO Ökopass (ÖGNB)
→ Wohnbauförderung



ÖGNB
TQB - TOTAL QUALITY BUILDING



GEWICHTUNG

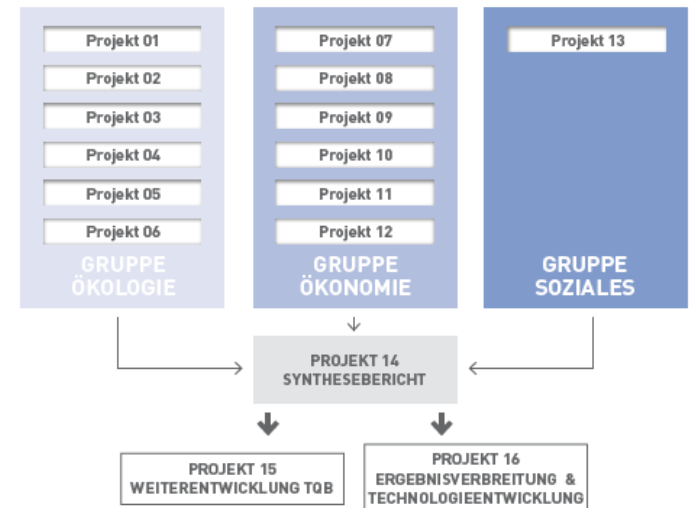


klima:aktiv HAUS



Ergebnisse für die Industrie allgemein

- Wissenschaftliche Ergebnisse zeigen Stärken u. Schwächen der NH Bewertung für Ihre Produkte
- Konkrete Verbesserungsvorschläge/neue Tools und Normen
- Koordiniertes Vorgehen mit Einbindung relevanter Akteure für österreichischen Weg zur Gebäudebewertung <> TC 350



Erste Schlussfolgerungen für die Industrie

- Status Nachhaltigkeit überprüfen
- Gebäudebewertungen anwenden - Kooperation mit Planung →
- Demoprojekte zur Optimierung Richtung Null-Energie/Autarkie-/Nachhaltig, Soziale Kriterien, SLCA
- Optimierung Produkte und -daten (LCA)
- Verbreitung, Wettbewerbe, Weiterbildung
- Wissenschaftliche Fundierung der Gebäudebewertung unterstützen



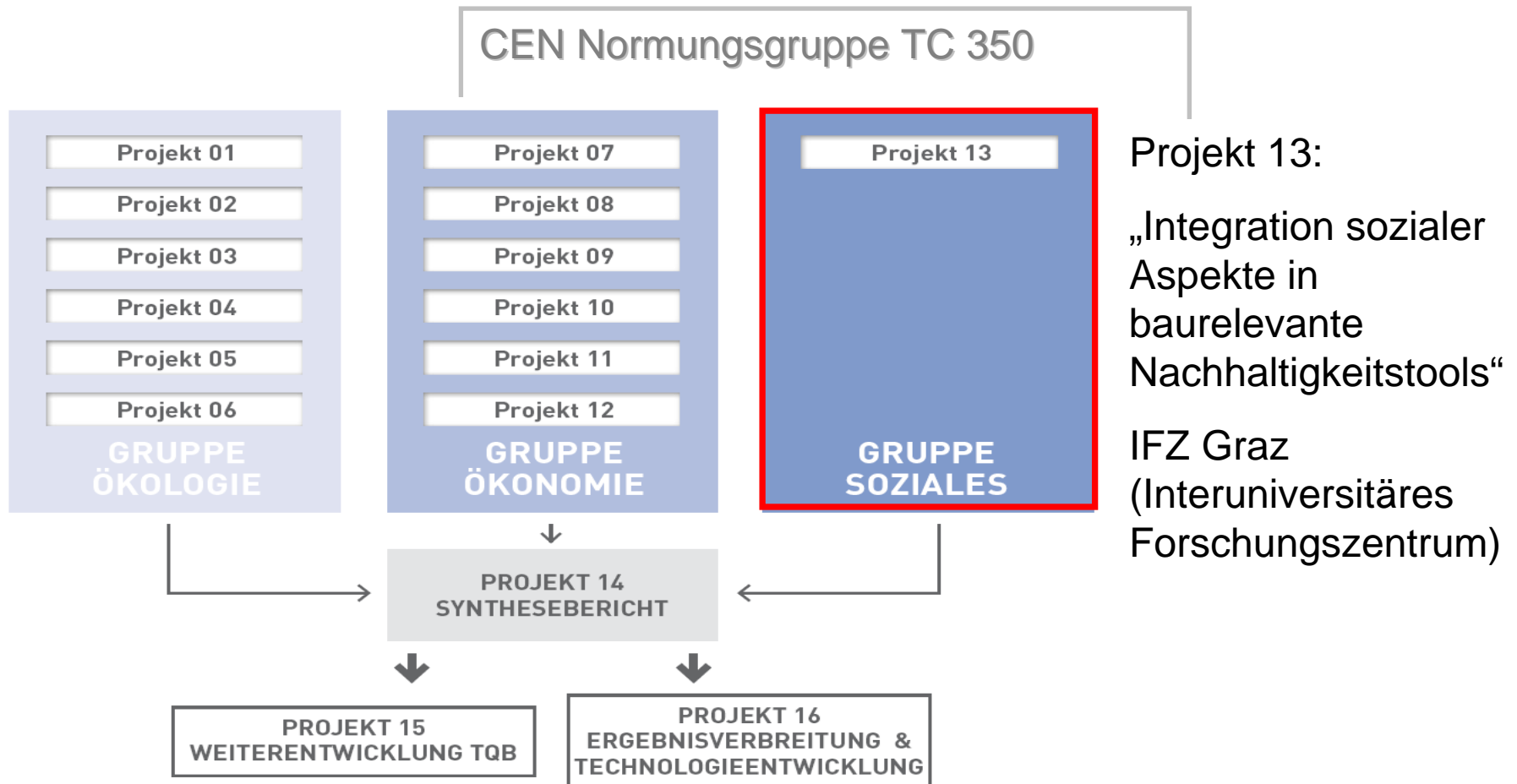
Detailergebnisse

Arbeitsgruppe Soziales

Dipl.Ing. Wibke Tritthart
IFZ, Graz
www.ifz.at



Gruppe Soziales Überblick



Welcher Fokus der Tools? Welche sozialen Aspekte?

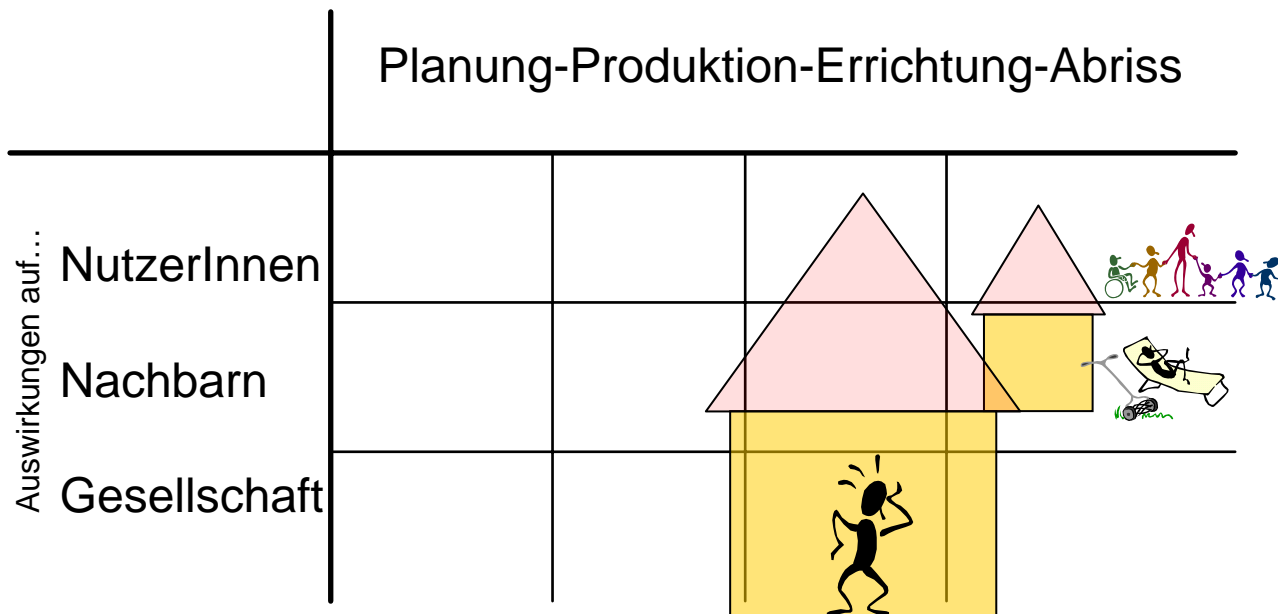
- Produkte – Bauleistungen – Gebäude – Stadt(teil)entwicklung
 - Zertifizierung und Social responsibility
 - Gebäudebewertung
- Beteiligte und Betroffene
 - (Bauherr und Firma)
 - BewohnerInnen/NutzerInnen
 - ArbeiterInnen
 - AnrainerInnen/Nachbarn
 - Stadt, Region, Gesellschaft



→ Gebäude - NutzerInnen

Systematisierung und Eingrenzung

Matrix mit Auswirkungen des Gebäudes (u.a. soziale Aspekte) während seiner Lebenszyklusphasen auf Menschen im bzw.in der Nähe des Gebäudes

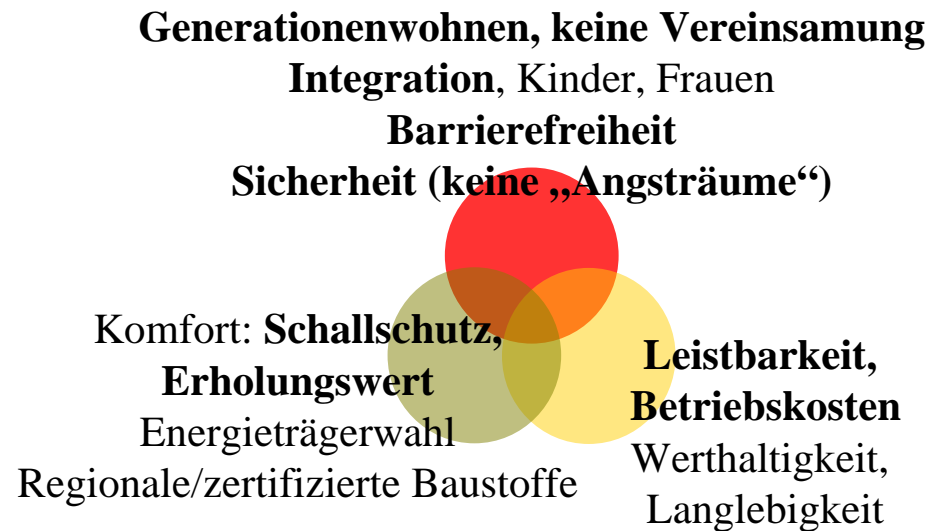


Matrixfelder: Kategorien und Kriterien

		Gebäude-Lebenszyklusphasen								
		Vor-Nutzungsphase / Produktion				Nutzung / Betrieb		Nach-Nutzungsphase		
		Entwurf bis Baubewilligung	Produktion von Bauprodukten und Gebäudekomponenten und -systemen	Transport (Produkte bis zur Baustelle)	Errichtung	Nutzung	Wartung und Reparatur	Abbruch	Transport von Abbruchmaterial	Entsorgung, Recycling
Auswirkungen auf / Integration von	NutzerInnen	<ul style="list-style-type: none"> Integrierte Planung Nutzerpartizipation 	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Komfort und Gesundheit Sicherheit und Schutz Barrierefreiheit Adaptierbarkeit Langlebigkeit Wohlbefinden (Raumaufteilung, Ausstattung des Gebäudes und des Grundstücks, etc.) Leistbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Wartungsarme und langlebige Produkte einfache Wartung Demontage und Rückbaubarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Staub, Lärm Sicherheit (Unfälle) 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehr 	-
	Nachbarschaft	<ul style="list-style-type: none"> Partizipation der AnrainerInnen 	-	<ul style="list-style-type: none"> Verkehr, Lärm 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehr und Lärm Sicherheit und Minimierung von Störungen für AnrainerInnen 	<ul style="list-style-type: none"> Belastungen der Nachbarschaft (Verkehr, Lärm, Blendung, ...) 	-	<ul style="list-style-type: none"> Staub, Lärm Sicherheit (Unfälle) 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehr 	-
	Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> Partizipative Prozesse in der Stadtplanung, stakeholder dialogues etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Soziale Standards / Arbeitsbedingungen bei Baustoffgewinnung und -verarbeitung sowie während Produktion von Bauprodukten Regionale Wirtschaft und Beschäftigung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehr entlang der Transitrouten 	<ul style="list-style-type: none"> Soziale Standards von Bauunternehmen, Sublieferanten und produzierenden Betrieben (CSR - Corporate Social Responsibility) Ausstattung auf der Baustelle (WC, Kochgelegenheit, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Infrastruktur (Öffentlicher Verkehr; etc.), Externe Kosten Architektur 	-	<ul style="list-style-type: none"> Gesundheitsgefährdende Stoffe, Sicherheit, Staub- und Lärmbelastung bei BauarbeiterInnen Rückbaubarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehr entlang der Transitrouten 	<ul style="list-style-type: none"> Gesundheitliche Belastungen Wieder-Nutzbarkeit und Sekundärbaustoffe

Absicherung der Kategorien: Interviews

- Interviews mit 7 österreichischen ExpertInnen und PraktikerInnen:



- Wichtiger Konnex zur Wohnbauförderung
- Umfassender Katalog sozialer Kriterien d. Gebäudebewertung

Theorie-Ansätze für die Bildung von gebäudebezogenen sozialen Indikatoren

1. Nachhaltigkeitsindikatoren: Indikatoren der Sozialen Nachhaltigkeit
 - Sicherung der menschl. Existenz, Erhaltung des gesellschaftlichen Produktivpotentials, Bewahrung der Entwicklungs- und Handlungsmöglichkeiten → 10 gebäudebezogene Grundkriterien: Barrierefreiheit, Baukultur, Zufriedenheit mit den phys. Bedingungen, Kommunikation, Partizipation, u.a.
2. Sozialindikatorenforschung: „Messung“ von Zuständen und Prozessen einer Gesellschaft
 - Zur Sozialberichterstattung und zur Quantifizierung von Lebensqualität → Wohnzufriedenheitsstudien, Wohnungswechselrate

Weitere Theorie-Ansätze...

3. „Sozialbilanz“, soziale Lebenszyklusanalyse (social life cycle assessment SLCA)
 - Aus Ökobilanz zur detaillierten Aufsummierung der Umwelteffekte eines Produktes auf seinem Lebensweg entstanden → Aufsummierung in Wirkungskategorien, nach „stakeholder“ (worker, consumer, local community, society) gruppiert: Gesundheit, Schutz (Arbeit, Privatsphäre, u.a.), Rechte (Arbeit, indigene Bevölk., u.a.), Arbeitsplätze, etc.
4. „Sammlung“ von Indikatoren z.B. in Gebäudebewertungssystemen
 - Ö: TQ, klima:aktiv, internat: BREEAM, LEED, Gütesiegel der DGNB, LEnSE,...

Ergebnisse und Diskussionspunkte der Gruppe Soziales

- Indikatoren und andere Möglichkeiten der Operationalisierung von sozialen Aspekten
 - Definition eines Indikators als „Messanweisung“ mit den Funktionen Quantifizierung, Vereinfachung und Verständlichkeit: „Performance“-orientiert
 - Checklisten: „Guideline“-orientiert
 - „Punktesammeln“ aus einem Katalog
- Schwierigkeiten: Subjektivität (Ziel, Bewertung), qualitative Formulierung
- Gebäudebezogenheit
- Bewertung soll Anreiz darstellen
- Langlebigkeit

Vorschläge für die Integration von sozialen Aspekten in das TQ Tool (Projekt 15)

- Kriterium Leistbarkeit:
 - Anschaffungskosten (Kaufpreis, Gebühren) + monatl. finanzielle Belastung (Betriebskosten, Finanzierungskosten) bezogen auf das Haushaltseinkommen pro Kopf
 - Senkung der Errichtungskosten, günstige Finanzierung, optional nur Teilausbau, optional besonders günstig ausgestattete Wohnungen, Senkung der Folgekosten
- Kriterium „Post occupancy evaluation“ – Monitoring während der Nutzungsphase

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



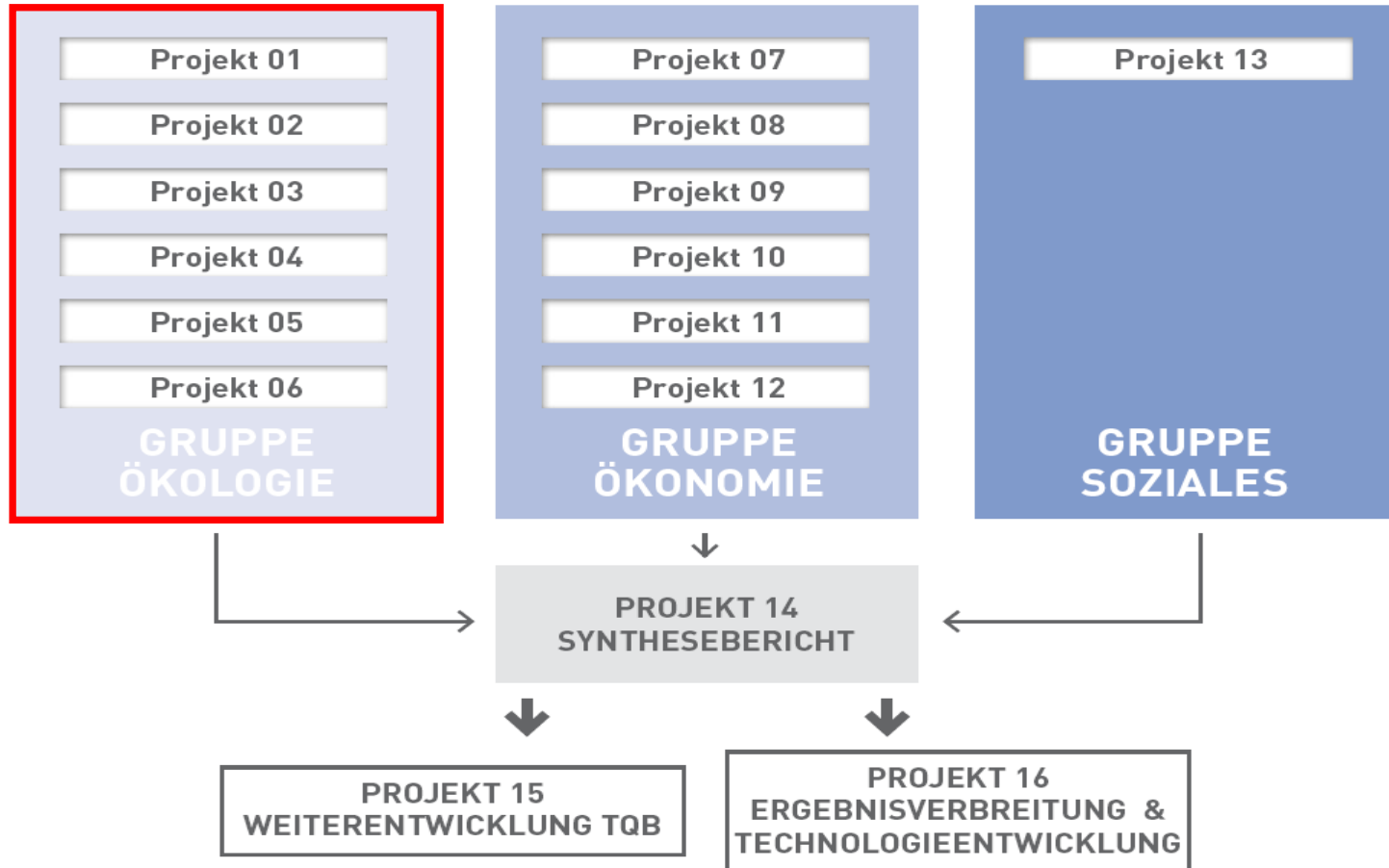
Kontakt: tritthart@ifz.tugraz.at

Arbeitsgruppe Ökologie - Ergebnisse

DI Susanne Supper,
ÖGUT

Gruppe Ökologie

Projektüberblick



Gruppe Ökologie

Projekte und Institutionen



- TU Graz – IMBT mit TVFA | Prof. Maydl et.al.
 - Studie Gebäudebewertungstools (P01)
 - Lebensdauer von Bauteilen (P02)
 - Transportrucksäcke (P04)



- IBO | Dr. Lipp et.al.
 - Erweiterung OI3-Index um Nutzungsdauer, Bilanzgrenzen und Kennzahlen (P03, P06)



- TU Wien – IWA | Prof. Rechberger et.al.
 - Kreislaufwirtschaft im Bauwesen (P05)

Motivation und Ziele



- Motivation
 - Verfügbarkeit der natürlichen Ressourcen
- Ziele im Bauwesen
 - Effiziente Nutzung natürlicher Ressourcen
 - Materialien
 - Energie (Errichtung-Betrieb)
 - Fläche
 - Emissionsreduktion

Erweiterung des OI3-Index (P03, P06)

Hintergrund

IBO | Dr. Lipp, DI Zelger

- Ziel
 - Einfach handhabbarer Indikator, um quantitative Aussagen über die Umweltwirkungen eines Gebäudes zu treffen
- Auswahl von 3 Umweltwirkungen
 - Anforderung: Vergleich von Gebäuden mit unterschiedlichem Heizenergiebedarf
 - GWP (Treibhauspotenzial)
 - AP (Versäuerungspotenzial)
 - PEI n.e. (Primärenergieinhalt nicht erneuerbar)
- OI3-Index wird verwendet (WBF, klima:aktiv, TQ,...)

Erweiterung des OI3-Index (P03, P06)

Bilanzgrenzen

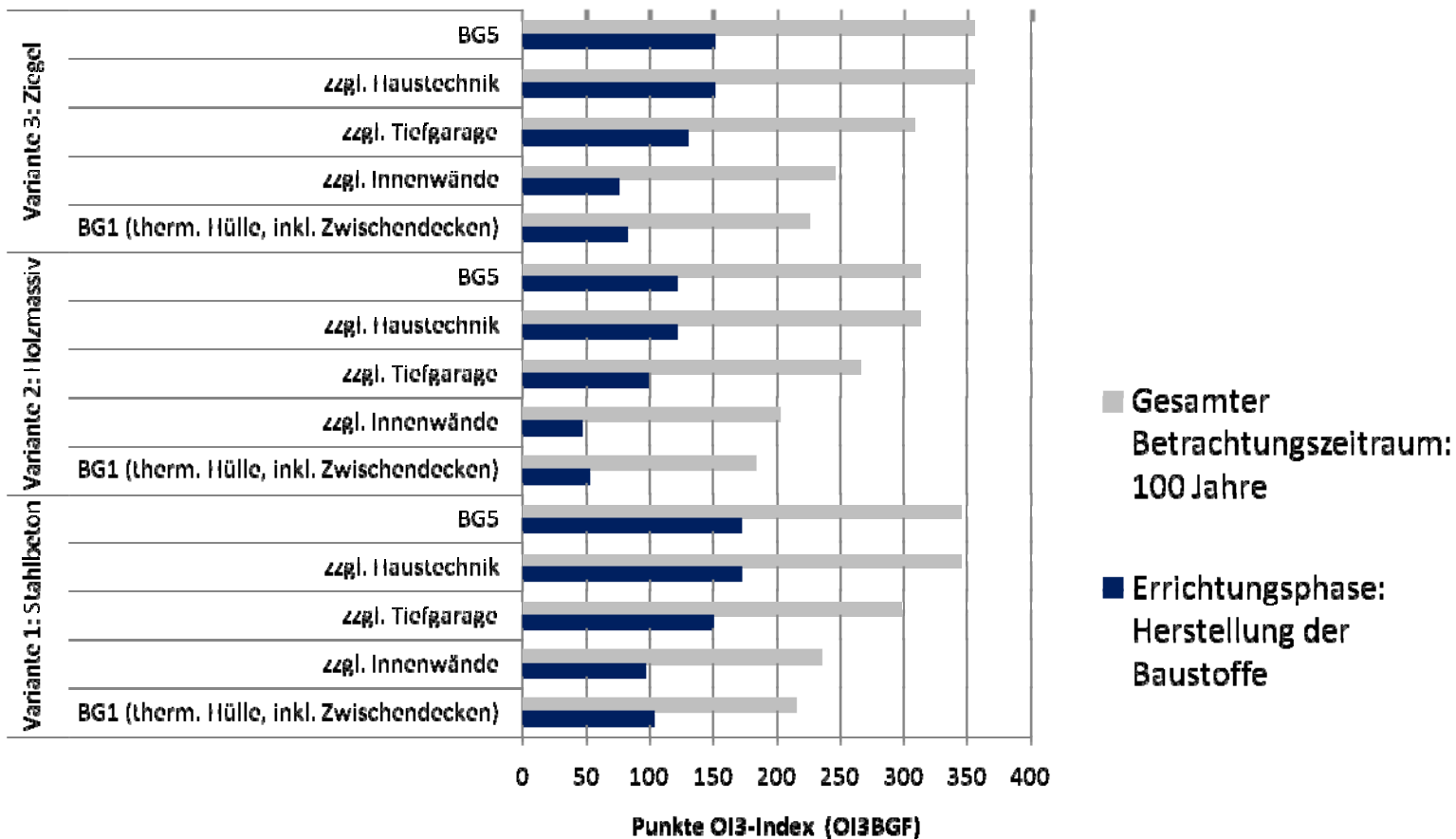
IBO | Dr. Lipp, DI Zelger

- Bisher im OI3-Index berücksichtigt:
 - Zeitlich: Herstellung der Baustoffe (Errichtungsphase)
 - Räumlich: Thermische Gebäudehülle (Bilanzgrenze 1)
- Erweiterung im Rahmen „Nachhaltigkeit massiv“
 - Zusammenstellung von **Referenz-Nutzungsdauern** für relevante Baustoffe und Bauteile in typischen Einbausituationen
 - → Berücksichtigung des OI3-Index über die **Bauteil-Austauschrate** im jeweiligen Betrachtungszeitraum
 - Neue räumliche Bilanzgrenzen (Innenwände, Keller,...)

Erweiterung des OI3-Index (P03, P06)

Beispiel Utendorfsgasse

IBO | Dr. Lipp, DI Zelger



Lebensdauer von Bauteilen (P02)

Hintergrund

TU Graz | Prof. Maydl, DI Schulter

- Entwicklung eines **allgemeinen Alterungsmodells**, um die Lebensdauer von Bauteilen zu bestimmen
- Integration in **lebenszyklusorientierte Gebäudebewertungssysteme**
- **Stärken des Massivbaus** durch hohe Lebensdauer kommen zum Tragen
- **Systemdenken** – Betrachtung auf Ebene von Funktionseinheiten / Bauteilen

Lebensdauer von Bauteilen (P02)

Alterungsmodell

TU Graz | Prof. Maydl, DI Schulter

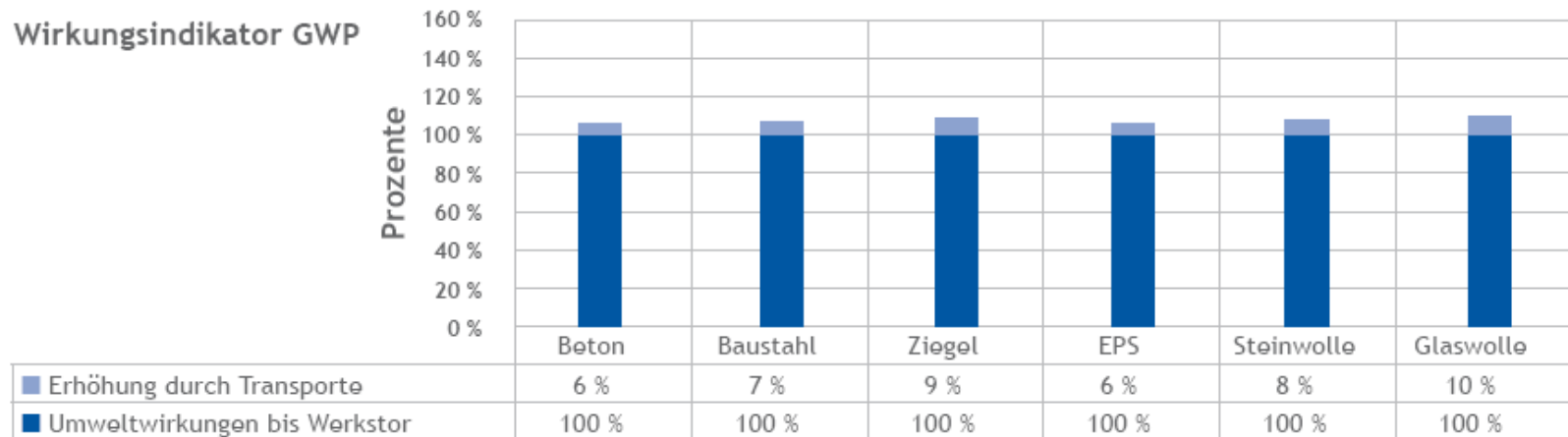
Schichtgruppe (SG)	Bezeichnung	Referenz-Lebensdauer/SG	Faktorwert/SG	Voraus. LD/SG	Lösbarkeit	Voraus. LD
1	Silikatputz	43	0,83	36	SG 1 - SG 2 lösbar/nichtlösbar	36
1	Putzgrund (Silikat)	43	0,83	36		36
1	Glasfaserarmierung	43	0,83	36		36
1	Klebespachtel	43	0,83	36		36
2	Dübel kompl. 38 cm	53	0,80	42	SG 2 - TW lösbar	36
2	Polystyrol expandiert (EPS)-Fassadendämmplatte 27 cm	53	0,80	42		36
2	Klebespachtel	53	0,80	42		36

- Beispiel Wärmedämmverbundsystem
- Faktorwert
 - Pro Schichtgruppe zu ermitteln
 - Basierend auf Faktorklassen der ISO 15686

Transportrucksäcke (P04)

TU Graz | Prof. Maydl, DI Passer

- Transportmodell : Werkstor – Baustelle
 - Strukturierte Erfassung der Transportrucksäcke in Abhängigkeit von Werkstandort, Baustelle und Bauprodukt
- Umweltwirkungen der Transporte
 - 5 bis 20 % bei GWP bezogen auf Herstellung



Kreislaufwirtschaft im Bauwesen (P05)

TU Wien | Prof. Rechberger, DI Markova

- Knapper werdende Ressourcen im Bauwesen
- Gebäude als Lager von Sekundärressourcen
- Vier Indikatoren
 - Verfügbarkeit
 - Recyclierbarkeit
 - Eigenversorgung
 - Scale-Up (Ausmaß des Materialeinsatzes)
- Konzept „Materieller Gebäudepass“
 - Umfassende Dokumentation der Baustoffmengen



© Baustoff-Recycling Verband

Arbeitsgruppe Ökologie

Resümee

- **Intensive Diskussion** zu Umstieg auf Lebenszyklusbetrachtung (laut TC 350) in der Gebäudebewertung
 - Innerhalb der Forschungscommunity
 - Forschung mit Unternehmen
- → Verbesserte Basis für **kontinuierlichen fachlichen Austausch** zwischen Bauforschung, Unternehmen und weiteren Stakeholdern

Arbeitsgruppe Ökologie

Resümee - konkrete Ergebnisse

- Erweiterung des **OI3-Index** um zeitliche und räumliche Bilanzgrenzen
- **Alterungsmodell** zur Berechnung der Lebensdauer von Bauteilen und Bauprodukten erarbeitet
- **Transportmodell** Werkstor-Baustelle aufgebaut
- **Indikatoren zur Ressourcenfrage** im Bauwesen und darauf aufbauend ein Konzept eines **materiellen Gebäudepasses** entwickelt

Arbeitsgruppe Ökologie

Resümee - Wirkungen

- Erhöhte Aufmerksamkeit auf **lebenszyklus-orientierte Ansätze** in der Gebäudebewertung
- **Verbesserte Ökobilanzierung**, insb. OI3-Index, durch Ausweitung der Bilanzgrenzen
- Beitrag zur **Weitentwicklung TQB** als österreichischen Gebäudestandard (ÖGNB)
- Input in die **europäische Diskussion TC350**

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt:

ÖGUT, Hollandstraße 10/46, 1020 Wien

DI Susanne Supper

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

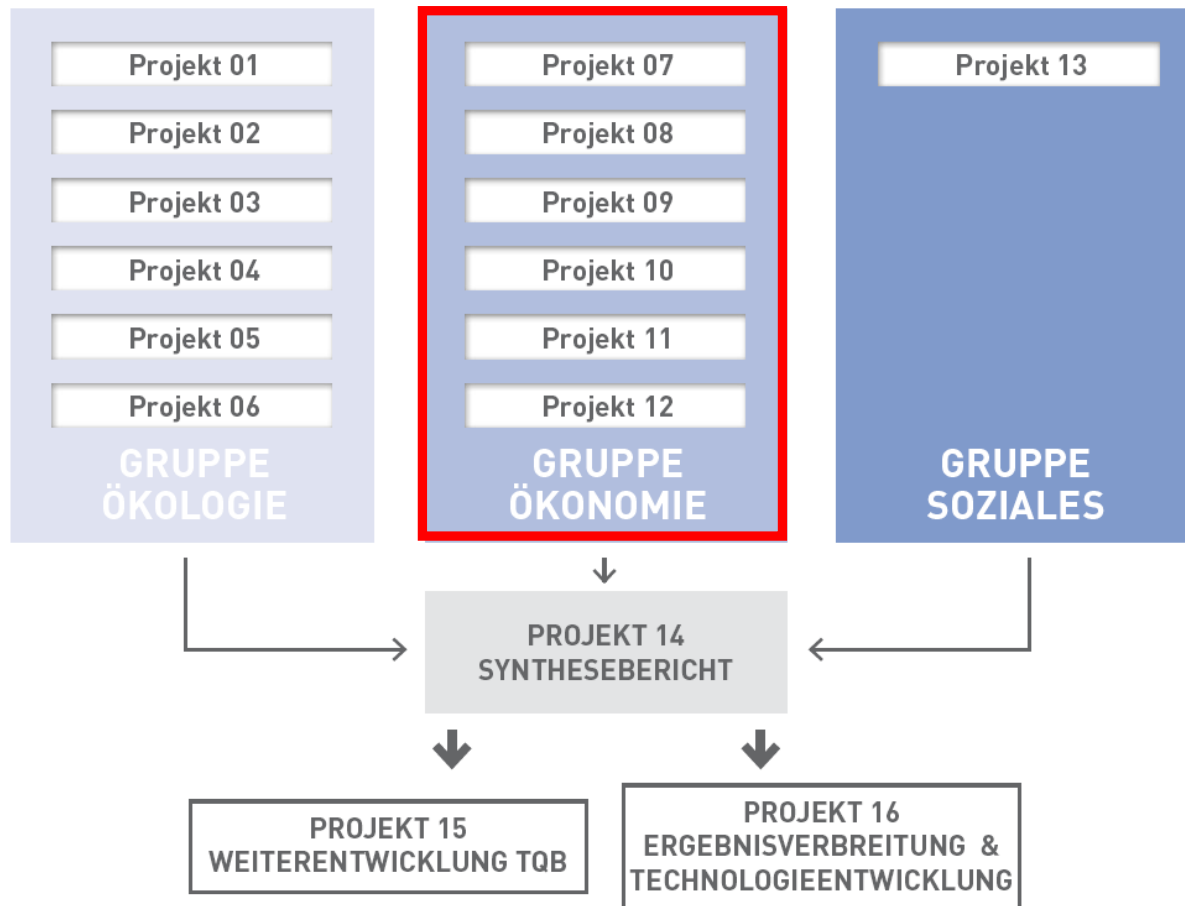
+43-1/315 63 93-32, susanne.supper@oegut.at

www.oegut.at

Arbeitsgruppe Ökonomie - Ergebnisse

DI (FH) Gerhard Hofer
e7 Energie Markt Analyse GmbH

Überblick Arbeitspakete



Gruppe Ökonomie

Projekte und Institutionen



DI (FH) Hofer
Dipl. Umwelt-
Natw. ETH Varga

e7 Energie Markt Analyse GmbH
Massive Alternative im modernen
nutzungsflexiblen Bürobau (P07)



DI (FH) Stift
DI (FH) Ledinger

**Austrian Institute of Technology
(AIT)**
Massive Bauteile und Energiesysteme
(P08)



Prof. Stieldorf
Prof. Krec
DI Ipser
Prof. Feilmayr

ARGE Krec – Stieldorf, TU Wien
Technisch-ökologische und
humanökologische Indices als
Bewertungsparameter für den
Marktwert von Gebäuden (P09)

Gruppe Ökonomie

Projekte und Institutionen



DI Mayr

Bautechnisches Institut (BTI) mit Bautechnischer Versuchs- und Forschungsanstalt (bvfs) Salzburg und KMU Forschung Austria

Ökonomische Optimierung von Gebäudenutzungskosten – Katastrophensicherheit (P10)



Dr. Floegl

Donau Universität Krems, Department für Bauen und Umwelt

Berechnung von Lebenszykluskosten von Immobilien (P11)



DI Schöberl
Prof. Bednar

Schöberl & Pöll GmbH und TU Wien, Institut für Hochbau und Technologie

Auswirkung verschiedener Baustoffe auf das Sommerverhalten von Gebäuden (P12)

Hintergrund

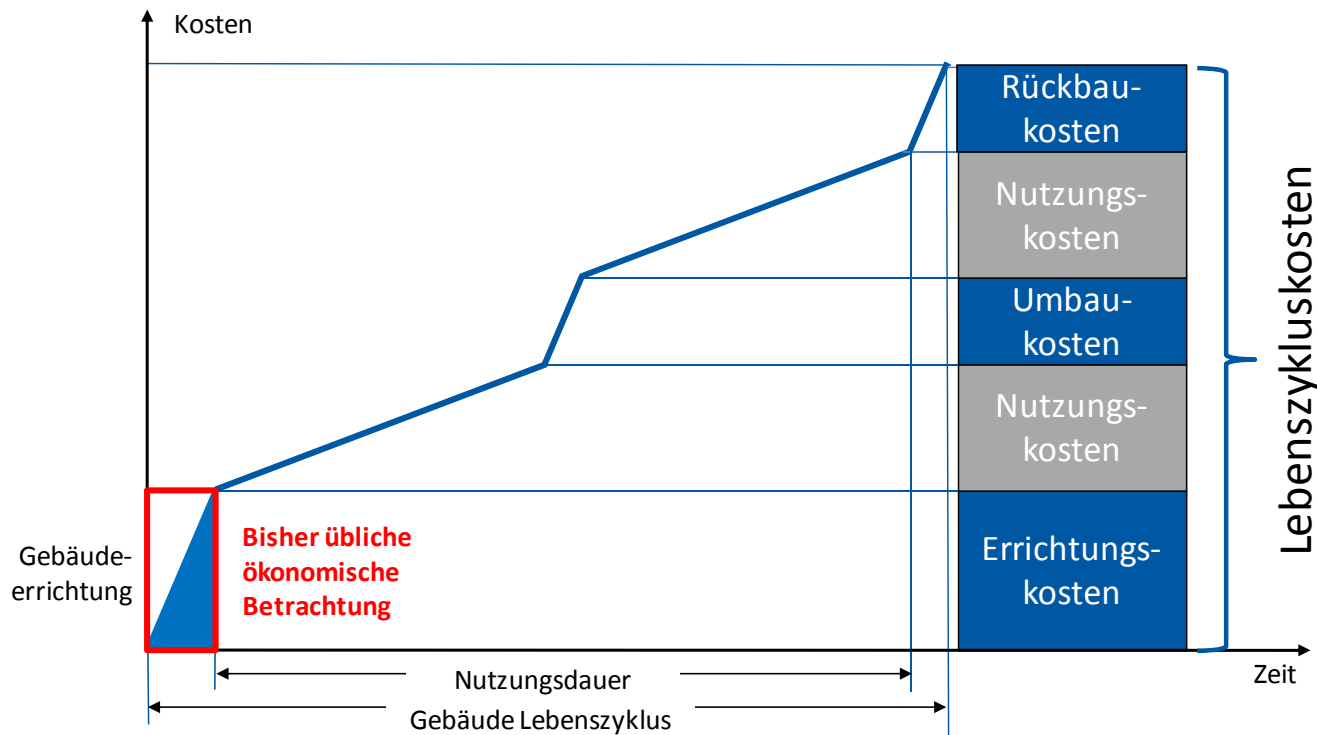
- Verstärkte Berücksichtigung der ökonomischen Auswirkungen in der **Immobilienbewertung**
 - Energieausweis als Indikator für Energiekosten
 - Anzeichen für höheren Immobilienwert durch Green Buildings/Nachhaltige Gebäude
- Verstärkte Berücksichtigung der Lebenszykluskosten in der **Nachhaltigkeitsbewertung**
 - Bestandteil von Nachhaltigkeitszertifikaten wie DGNB und Total Quality (ÖGNB)
 - Initiierung einer Working Group im CEN TC 350

Motivation

- Sicherung der langfristigen **Leistbarkeit** von Gebäuden, insbesondere Wohngebäude
- Forcierung von **energiesparenden Gebäuden** und **alternativen Energiesystemen** durch Betrachtung der Betriebskosten
- Steigerung des **Nutzungskomforts** und der **Produktivität**
- Sicherung einer langfristige **Wertstabilität**

Übergeordnetes Ziel

- Paradigmenwechsel hinsichtlich einer langfristigen ökonomischen Betrachtungsweise



Ökonomische Nachhaltigkeit

Direkt

- Lebenszykluskosten
- Energie- und Betriebskosten



Ökonomische Betrachtungsweisen

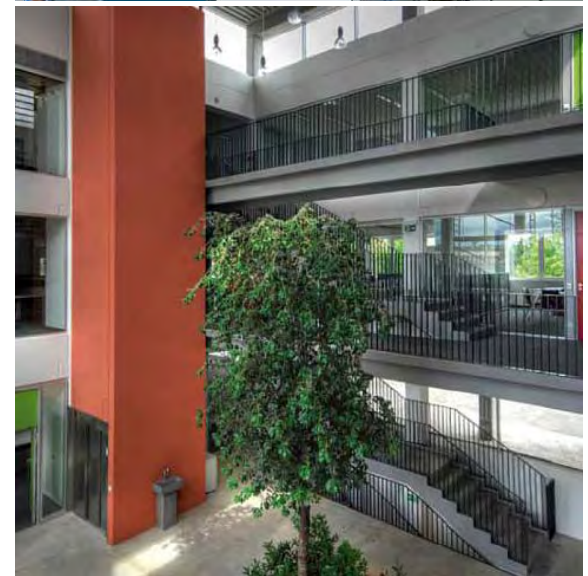
Indirekt

- Katastrophensicherheit und Vermeidung von Folgekosten
- Sommertauglichkeit und Vermeidung von Kühlenergie und Kühlkosten
- Höhere Produktivität durch Nutzungskomfort

Wirksame Speichermasse im modernen, nutzungsflexiblen Bürobau

e7 Energie Markt Analyse GmbH | DI (FH) Hofer

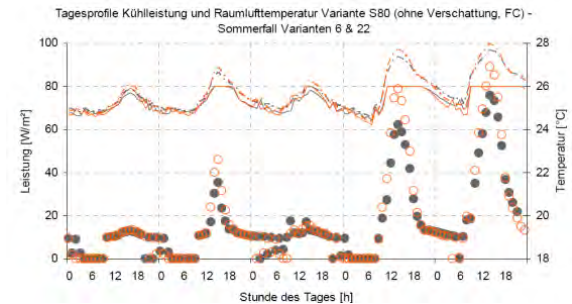
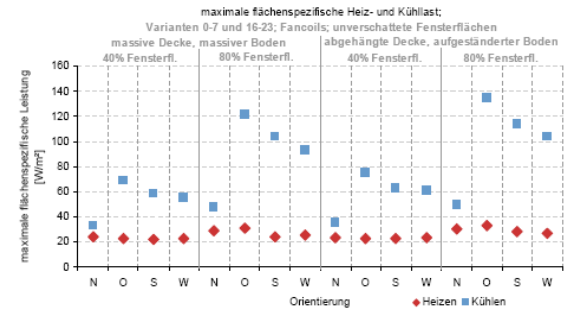
- Leitfaden für Forcierung speicherwirksamer Masse im Bürobau
 - Massive, flexible Produkte und Lösungen unter Aufrechterhaltung des Nutzungskomforts
 - Art der Wärmeabführung
 - Vorgaben für Ausschreibung der Planung
 - „Massive“ Beispielgebäude
- Hilfestellung in der Planungsphase für Investoren und Planer



Massive Bauteile und Energiesysteme

AIT - Austrian Institut of Technology | DI (FH) Stift, DI (FH) Ledinger

- Detaillierte dyn. Gebäudesimulation von verschiedenen Bauweisen
- Gebäude mit hoher Speichermasse verfügen über geringere maximale Heiz- und Kühllast als „leichte“ Gebäude
 - Heiz: \emptyset – 4 %, **ideal** – 15 %
 - Kühl: \emptyset – 8%, **ideal** – 11 %
- Höhere operative Raumtemperatur bei „leichten“ Gebäuden, weil Umgebungsfläche schneller erhitzt.



VARIANTEN		ERGEBNISSE			
0	Variante	27,30	38,90	1108	1120
16	100% Fensterflächenanteil	14,24	38,32	1441	1477
17	80% Fensterflächenanteil	4,89	39,44	1611	1639
18	100% Fensterflächenanteil	14,50	39,12	1552	1580
19	abgehängte Decke, aufgeständerter Boden	14,24	38,32	1441	1477
20	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
21	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
22	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
23	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
24	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
25	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
26	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
27	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
28	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
29	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
30	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
31	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
32	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
33	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
34	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
35	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
36	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
37	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
38	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
39	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
40	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
41	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
42	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
43	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
44	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
45	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
46	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
47	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
48	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
49	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
50	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
51	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
52	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
53	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
54	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
55	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
56	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
57	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
58	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
59	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
60	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
61	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
62	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
63	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
64	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
65	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
66	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
67	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
68	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
69	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
70	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
71	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
72	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
73	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
74	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
75	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
76	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
77	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
78	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
79	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
80	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
81	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
82	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
83	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
84	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
85	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
86	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
87	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
88	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
89	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
90	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
91	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
92	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
93	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
94	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
95	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
96	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
97	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
98	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
99	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477
100	abgehängte Decke, massiver Boden	14,24	38,32	1441	1477

Technisch-ökolog. u. humanökolog. Indizes als Bewertungsparameter für den Marktwert von Gebäuden

TU Wien | Prof. Stieldorf, Prof. Krec, DI Ipser, Prof. Feilmayr

- Analyse bestehender Verfahren zur Festlegung von Nachhaltigkeits-Indikatoren für den Gebäudebestand
- Schnittstellen zu bestehenden Methoden der Liegenschaftsbewertung
- Kurzbewertungsverfahren für Bestandsgebäude
- Einfluss von Nachhaltigkeitskriterien auf den Marktwert von Gebäuden

Thema	Nr.	Kriterium	Gewichtung
1 Standort	1.1	Anbindung an die Infrastruktur	20 %
	1.2	Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln	15 %
	1.3	Sichere und ausreichende Fuß- und Radwege	10 %
	1.4	Freiräume	10 %
	1.5	Anliegende Medien und Potentiale	5 %
	1.6	Lärmbelastung	15 %
	1.7	Umgebungsrisiken	10 % (20 %)
	1.8	Flächeninanspruchnahme	15 %
	1.9	Image und Zustand von Standort und Quartier (Platzhalter, Ausgabe aber keine Bewertung)	0 %
2.1 Qualität und Ausstattung	2.1.1	Ausstattung der Wohneinheit	10 %
	2.1.2	Ausstattung der Wohnanlage/Siedlung	10 %
	2.1.3	Architektur- und Haustechnikplanung	10 %
	2.1.4	Raumaufteilung und Nutzungsflexibilität	15 %
	2.1.5	Barrierefreiheit	20 %
	2.1.6	Kriminalitätsprävention und räumliches Sicherheitsempfinden	10 %
	2.1.7	Alter und Zustand	15 %
	2.1.8	Schallschutz	10 %
	2.1.9	Lebenszykluskosten (Platzhalter)	0 %
2.2 Umwelt und Ressourcen	2.2.1	Heizenergiebedarf	25 %
	2.2.2	Energieträger und Ressourcenverbrauch (Heizenergiebedarf)	20 %
	2.2.3	CO ₂ -Emissionen (Heizenergiebedarf)	15 %
	2.2.4	Geräte und Anlagen zur Raumkühlung	10 %
	2.2.5	Photovoltaikanlage netzgekoppelt	5 %
	2.2.6	Energieeffizienz in den Allgemeinbereichen	10 %
	2.2.7	Umgang mit Wasser	10 %
	2.2.8	Kanalanschluss	5 %
	2.2.9	Risikopotential: Umweltbelastungen aus Baustoffen und Materialien (Platzhalter, Ausgabe aber keine Bewertung)	0 %
2.3 Komfort und Gesundheit	2.3.1	Trinkwasserqualität	10 %
	2.3.2	Natürliche Lüftung und Belüftbarkeit	15 %
		Mechanische Lüftung (bei mechanischer Belüftung statt 2.3.2)	0 %
	2.3.3	Radonbelastung und Vermeidungsmaßnahmen	5% (10%)
	2.3.4	Behaglichkeit im Sommer	25 %
	2.3.5	Behaglichkeit im Winter	20 %
	2.3.6	Licht und Sonne	25 %
2.3.7	Risikopotential: Gesundheitsbelastungen aus Baustoffen und Materialien (Platzhalter, Ausgabe aber keine Bewertung)	0 %	

Einfluss von Naturkatastrophen auf die Nachhaltigkeit von Gebäuden

BTI | DI Mayr, KMU Forschung | Dr. Bornett, bvfs | DI Glantschnigg

- Erhebung von Schadensfällen durch Katastrophen in Abhängigkeit der Bauweise und der Schadenssumme
- Massivbauten (homogene Struktur) robust und gut geeignet, die Schadenssumme infolge Katastrophen signifikant gering zu halten
- Höchste Schadenssummen bei Gebäuden in Mischbauweise
- Bauweise bei Standortsuche und Planung berücksichtigen

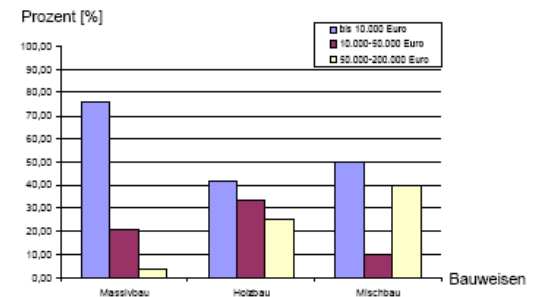


Abbildung 1: Verteilung von Bauweisen zu Schadenssummen (Quelle: BTI und bvfs)

	Feuer Brand	Hagel	Hochwasser	Niederschlag	Schnee	Sturm
Massiv	gering	gering	gering	gering	gering	gering
Holz	hoch	gering	mittel	mittel	mittel	gering
Misch	hoch	mittel	hoch	hoch	mittel	mittel

Massiv: Gebäude überwiegend aus massiven, anorganischen Baustoffen

Holz: Gebäude überwiegend aus Holz

Misch: Gebäude aus verschiedenen Baustoffen

gering: Schadenssumme typisch bis EUR 10.000

mittel: Schadenssumme typisch EUR 10.000-50.000

hoch: Schadenssumme typisch über EUR 50.000

Lebenszykluskosten von Immobilien

- Modell zur Berechnung von Lebenszykluskosten von Immobilien
 - Struktur ÖNORM B 1801-1 und 2
 - Modell für Berechnung von Folgekosten
- Gebäudetechnik ist ein Hauptverursacher der Folgekosten
- Massive Gebäude mit tendenziell geringerer Gebäudetechnik vorteilhaft bei Lebenszykluskosten
- LZK-Modell in Excel Software integriert und einsetzbar.

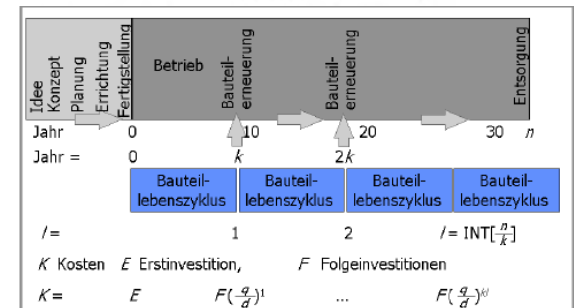
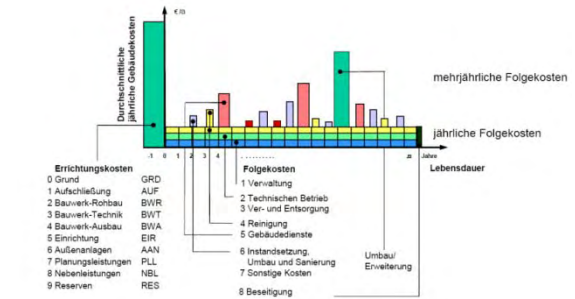
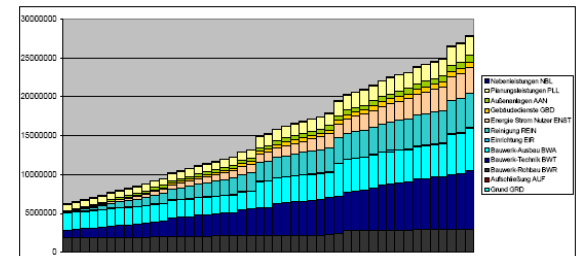


Abbildung 11: Modellbetrachtung mehrjähriger Kosten



Auswirkungen verschiedener Baustoffe auf das Sommerverhalten von Gebäuden und den Energieverbrauch

Schöberl & Pöll GmbH | DI Schöberl

- Hygrothermische Messungen von 4 vergleichbaren Wohnungen verschiedener Bauweise
- Gute Übereinstimmung der Messungen mit Simulationsrechnungen
- Integration dynamischer Simulationsverfahren in ÖNORM B 8110-3
- Integration in Bauvorschriften und Nachhaltigkeitszertifikaten

Vergleich der simulierten und gemessenen Raumtemperatur in °C zusammen mit der Außentemperatur

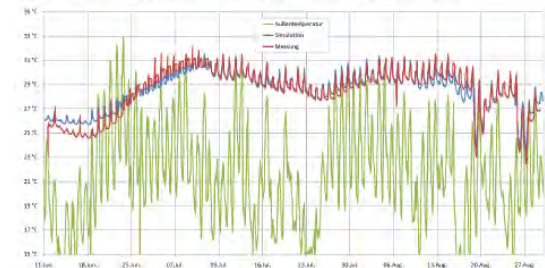


Abbildung 18: Vergleich der Simulation am erstellten 1-Zonen-Modell und der Messung der Raumtemperaturen in der Wohnküche einer 3-Zimmer-Wohnung (Top A) im Passivhaus Kammelweg.

Nachts offene Fenster,
tagsüber nur hygienischer Luftwechsel über Fenster
Außenverschattung mit $z = 0,16$:

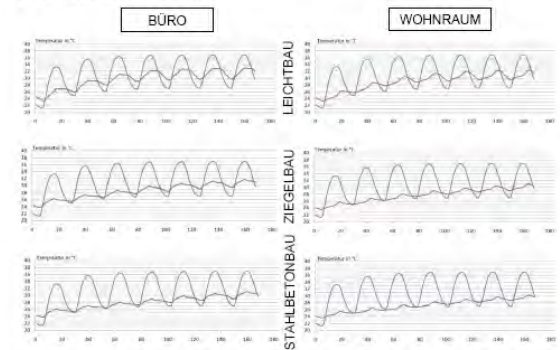


Abbildung 37: Vergleich Stufenantworten des beispielhaft gewählten Raumes in Abhängigkeit der verschiedenen Bauweisen (Leichtbau, Ziegelbau, Stahlbetonbau) in Abhängigkeit der Inneren Lasten (Bürobau bzw. Wohnbau) bei geschlossenen Fenstern. Blaue Kurve: Außentemperatur. Rote Kurve: Operative Raumtemperatur.

Zusammenfassung

- Unterstützung zur ökonomischen Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden
 - Modell und Tool zur Berechnung von Lebenszykluskosten
 - Indikatoren für die Kurzbewertung von Bestandsgebäude
 - Dynamischen Simulation in der ÖNORM B 8110-3
 - Leitfaden für massive, nutzungsflexible Bürogebäude
- Massive Gebäude in vielen Aspekten vorteilhaft
 - Geringere Heiz- und Kühllast, Geringerer Energieeinsatz
 - Höherer Nutzungskomfort
 - Geringe Schadenssummen bei Katastrophen

Empfehlungen für die Bauwirtschaft

- Integration der **Lebenszykluskostenbetrachtung** in die **Planungsphase** von Immobilien – Methode und Excel Tool verfügbar
- **Produkte und Planungsvorgaben** zur Verbesserung der Sommertauglichkeit von Gebäuden
- Berücksichtigung des **Katastrophenrisikos** bei der Wahl des Gebäudestandorts und der Planung
- Berücksichtigung der **langfristigen ökonomischen Auswirkungen** in der Liegenschaftsbewertung

TQB – Total Quality Building

Weiterentwicklung des Gebäudebewertungssystems

Robert Lechner – Österreichisches Ökologie-Institut

Gebäudebewertung im Wandel – I –

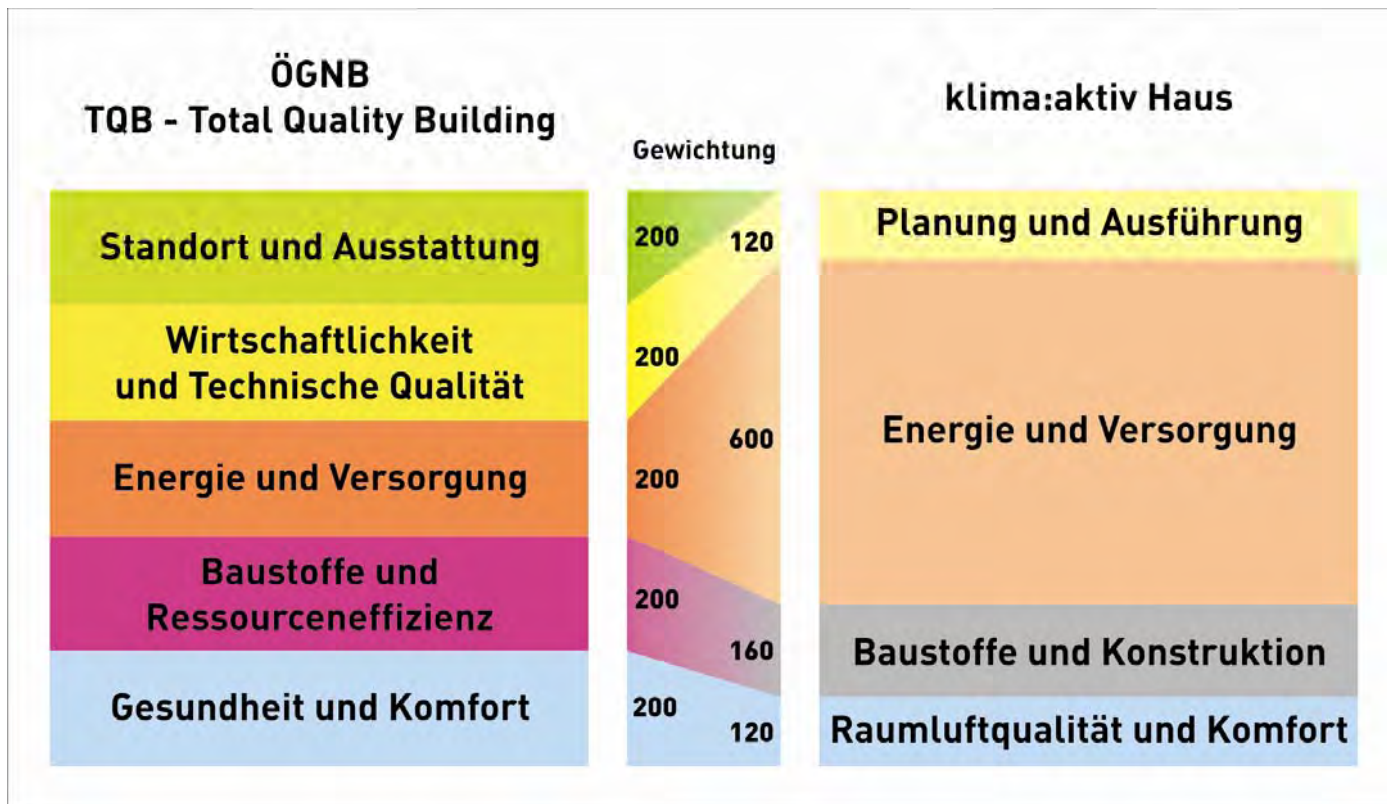
- TQB wurde wie die Bewertungssysteme LEED (US, CAN), BREEAM (UK) oder CASBEE (JAP) als Teil der Green Building Challenge zur Jahrtausendwende entwickelt. Das bislang verwendete Bewertungssystem ist seit dem Jahr 2002 im Einsatz.
- Im CEN-Gremium TC350 „Sustainability of construction works“ wird gegenwärtig an einer internationalen Norm zur umfassenden Gebäudebewertung gearbeitet.

Gebäudebewertung im Wandel – II –

- ZIEL: Vollkommene inhaltliche Überarbeitung und Aktualisierung von TQB
- Lebenszyklus, Systemgrenzen, Nachhaltigkeit
- Vorbereitung auf absehbare Ergebnisse von CEN TC350
- Erhöhung der Kommunizierbarkeit
- Praktikabler Aufwand

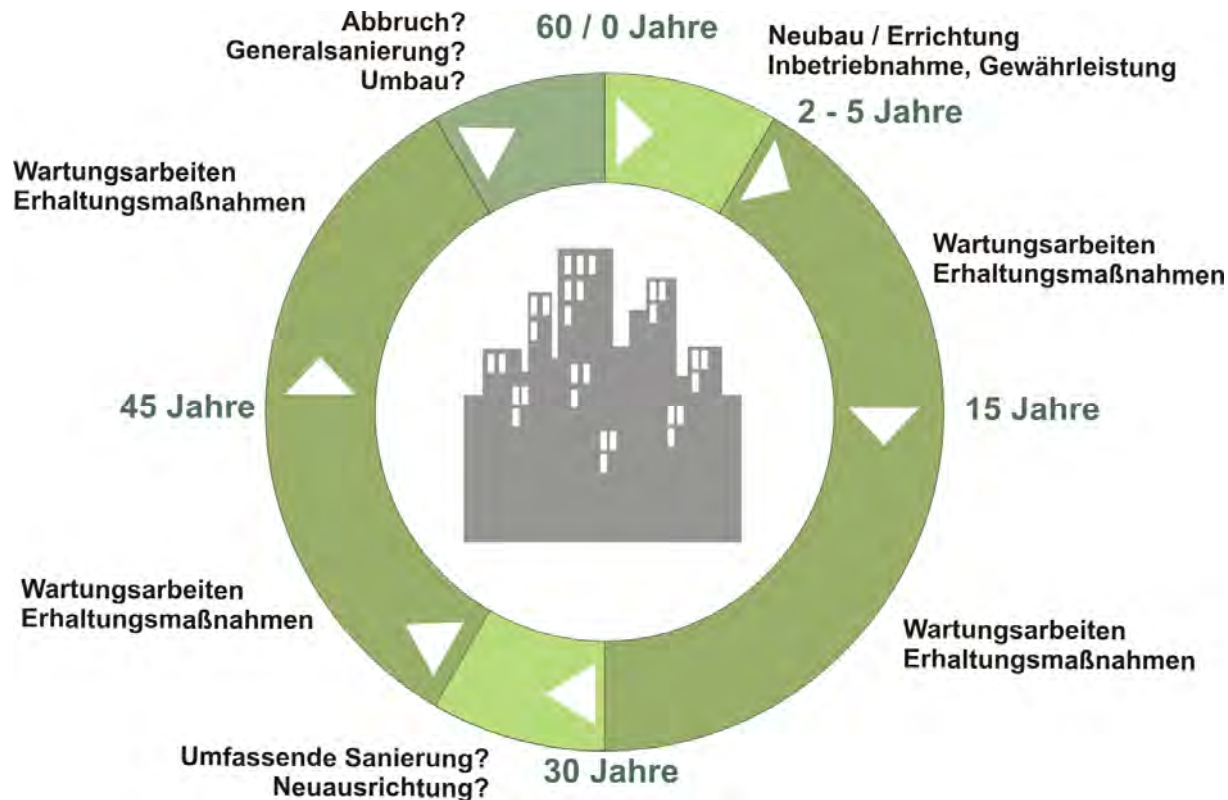
Wesentliche Ergebnisse

- Vereinfachung Bewertungskategorien



Wesentliche Ergebnisse

- Lebenszyklusbewertung: Energie, Ressourcen, Kosten



Wesentliche Ergebnisse

- ✓ Vollkommene Überarbeitung der Bewertungsstruktur und der Kriterien
- ✓ Vorbereitung auf CEN TC 350
- ✓ Kompatibilität mit klima:aktiv (100 Prozent)
- ✓ Modularer Aufbau: Ermöglicht vielfältige Auswertungs- und Präsentationsmöglichkeiten – 1000 Punkte (Kern), Gold / Silber / Bronze, Umwelt – Soziales – Wirtschaft, OIB Richtlinien ...

A		Standort und Ausstattung	<i>max. 200</i>	200
A	1.	Infrastrukturqualität	<i>max. 50</i>	50
A	2.	Standortsicherheit und Baulandqualität	<i>max. 50</i>	50
A	3.	Ausstattungsqualität	<i>max. 50</i>	50
A	4.	Barrierefreiheit und Nutzungssicherheit	<i>max. 50</i>	50
B		Wirtschaftlichkeit und techn. Qualität	<i>max. 200</i>	200
B	1.	Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus	<i>max. 100</i>	100
B	2.	Baustellenabwicklung	<i>max. 30</i>	30
B	3.	Flexibilität und Dauerhaftigkeit	<i>max. 40</i>	40
B	4.	Brandschutz	<i>max. 30</i>	30
C		Energie und Versorgung	<i>max. 200</i>	200
C	1.	Energiebedarf	<i>max. 75</i>	75
C	2.	Energieaufbringung	<i>max. 75</i>	75
C	3.	Wasserbedarf	<i>max. 50</i>	50
D		Gesundheit und Komfort	<i>max. 200</i>	200
D	1.	Thermischer Komfort	<i>max. 50</i>	50
D	2.	Raumluftqualität	<i>max. 50</i>	50
D	3.	Schallschutz	<i>max. 50</i>	50
D	4.	Tageslicht und Besonnung	<i>max. 50</i>	50
E		Ressourceneffizienz	<i>max. 200</i>	200
E	1.	Vermeidung kritischer Stoffe	<i>max. 50</i>	50
E	2.	Regionalität, Recycling, Produktwahl	<i>max. 50</i>	50
E	3.	Ressourceneffizienz im Lebenszyklus	<i>max. 50</i>	50
E	4.	Entsorgung	<i>max. 50</i>	50
			Gesamt	1.000

A			Standort und Ausstattung	max. 200
A	1.		Infrastrukturqualität	<i>max. 50</i>
A	1.	1.	Anschluss an den öffentlichen Verkehr	20
A	1.	2.	Nahversorgung	10
A	1.	3.	Soziale Infrastruktur	10
A	1.	4.	Erholung und Freizeit	10
A	2.		Standortsicherheit und Baulandqualität	<i>max. 50</i>
A	2.	1.	Basisrisiko Naturgefahren (Hochwasser/Wildbäche/Starkregen, Lawinen, Muren, Erdbe	10
A	2.	2.	Flächenverbrauch, Versiegelungsgrad, Qualität Freiraum	20
A	2.	3.	Magnetische Wechselfelder im Niederfrequenzbereich (Hochspannungsleitungen, Traf	10
A	2.	4.	Niederfrequent gepulste hochfrequente Felder (Mobilfunksendeanlagen)	10
A	3.		Ausstattungsqualität	<i>max. 50</i>
A	3.	1.	Interne Erschließung und Zugänglichkeit	10
A	3.	2.	Ausstattung der Anlage und der Wohnungen	20
A	3.	3.	Wohnungsbezogene Freiräume (Balkone, Terrassen)	10
A	3.	4.	Einbruchsschutz	10
A	4.		Barrierefreiheit und Nutzungssicherheit	<i>max. 50</i>
A	4.	1	Barrierefreies Bauen	30
A	4.	2	Schutz vor Rutsch- und Stolperunfällen	5
A	4.	3	Schutz vor Absturz-, Aufprallunfällen, herabstürzenden Gegenständen	5
A	4.	4.	Verbrennungsschutz / Blitzschutz	10

Ausblick / Empfehlungen / Wunsch

- Mit TQB ist eine praktikable Grundlage für die umfassende Gebäudebewertung vorhanden.
- Die neu gegründete Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (ÖGNB) wird TQB als zentrales Instrument der Gebäudebewertung verwenden.
- Alle interessierten Unternehmen, F&E-Institute, Gebietskörperschaften und Einzelpersonen sind herzlich eingeladen, an der laufenden Weiterentwicklung der Gebäudebewertung in Österreich mitzuwirken.