



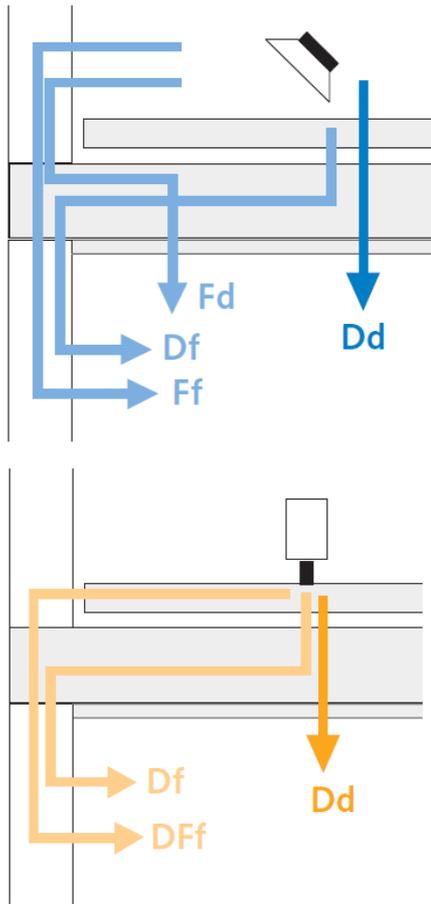
Schallschutz im Holzbau

Zusammenarbeit Industriepartner

Bernhard Furrer und Olin Bartlomé

Lignum Holzwirtschaft Schweiz

Ausgangslage / Motivation

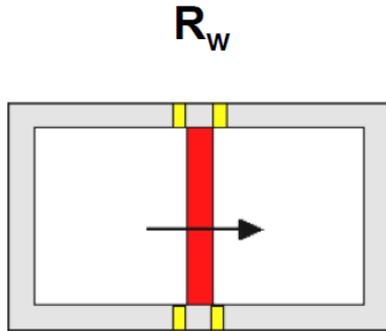


- Aktuelle Normen:
 - SIA 181 „Schallschutz im Hochbau“ (2006)
 - EN 12354 „Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“ (2001)
- Aktuelle Anforderungen an Kennwerte:
 - detaillierten Angaben der Schallnebenwege
 - Spektrum-Anpassungswerte

Ausgangslage / Motivation

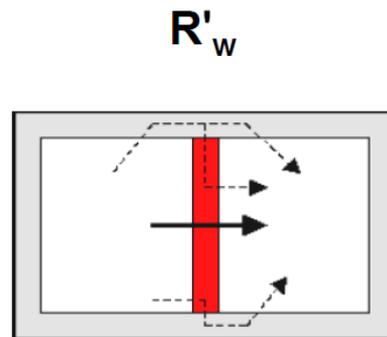
Bewertetes Schalldämm-Mass R_w

Bewertetes Bau-Schalldämm-Mass R'_w



Prüfstand mit unterdrückten
Flankenübertragungen

Trennwand ohne Einfluss
flankierender Bauteile

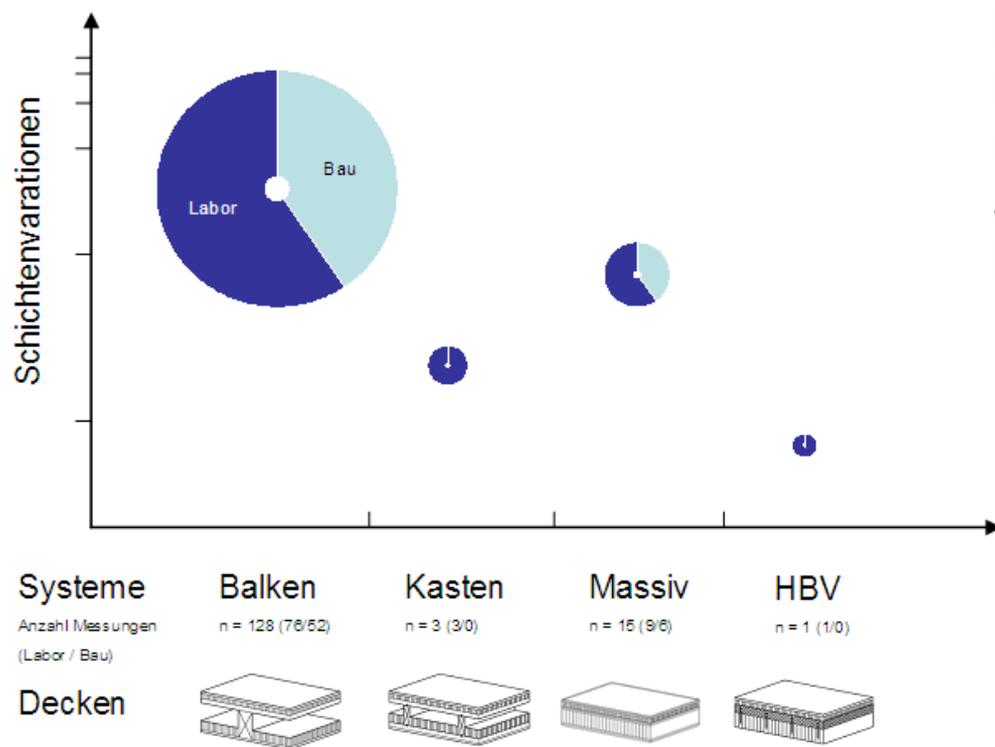


Prüfstand mit bauähnlichen
Flankenübertragungen

Trennwand mit Einfluss
flankierender Bauteile

- Die Schalldämmung ohne Nebenwegübertragungen wurde von verschiedenen Holzbausystemen noch nie gemessen
- Die Flankenübertragungen tragen entscheidend zum Schallverhalten eines trennenden Bauteils bei. Diese Kennwerte sind meist nicht bekannt

Ausgangslage / Motivation



Bestandesaufnahme von In-situ- und Labormessungen (ohne Flankenübertragungen) an Deckensystemen in Holzbauweise

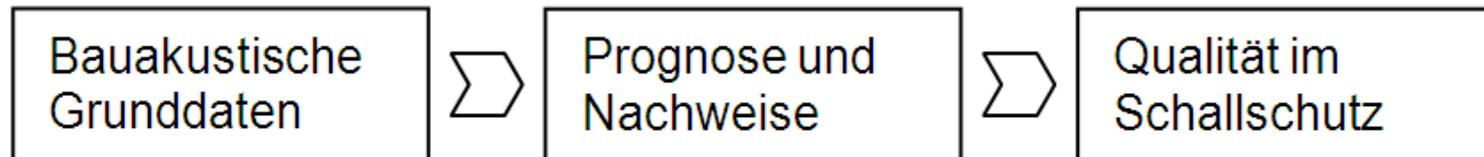
Quellen (Stand November 2008):

SIA D 0189; Integration des Holz- und Skelettbbaus in die neue DIN 4109; dataholz.com



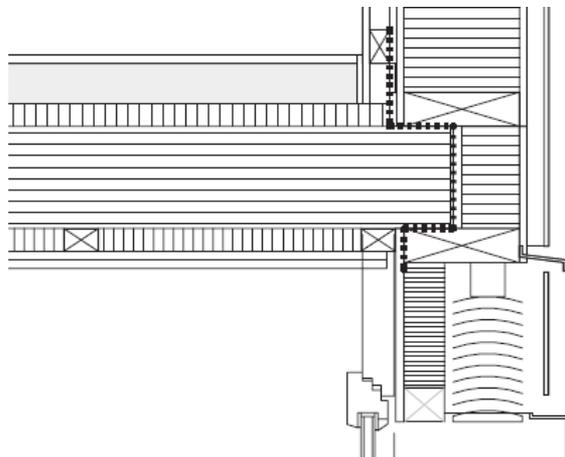
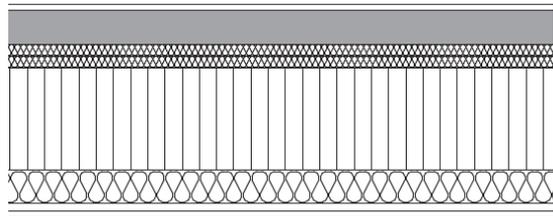
Zielsetzungen der Zusammenarbeit

- Verfügbarkeit von abgesicherten schalltechnischen Kennwerten
- Bauteilkatalog / Bereitstellung schalltechnischer Kennwerte
- Qualitätssicherung am Bau
- Optimierung von Bauteilen



Zielsetzungen der Zusammenarbeit

- Bauteile und Anschlüsse: Reduktion aufs Wesentliche



- Schwerpunkt wird auf wirtschaftlich konkurrenzfähige und für den Schweizer Markt bedeutende Konstruktionen gelegt
- Die Entwicklung im Holzbau muss in Zusammenarbeit mit der Industrie erfolgen

Nutzen der Zusammenarbeit

- Nutzen für die gesamte Holzwirtschaft
 - Verfügbarkeit von umfassenden Planungshilfsmittel
 - Wirtschaftliche Konstruktionen dank gesicherten Erkenntnissen
 - Abbau von Vorurteilen bei potentiellen Bauherren
 - Steigender Marktanteil
- Spezifischer Nutzen der Industriepartner
 - Eigene Konstruktionen/Anschlüsse werden berücksichtigt
 - Attraktive Bedingungen für Labor- und In-Situ-Messungen
 - Wissensvorsprung durch aktive Teilnahme



Leistungen Lignum

- Koordination der verschiedenen Aktivitäten im Projekt und zwischen den Projektpartnern
- Durchführung von umfangreiche Schallmessungen
Labormessungen direkte + indirekte Schallübertragung, In-situ-Messungen
- Produktneutraler Bauteilkatalog
Grundlagen, Bewertetes Schalldämm-Mass R_w , Bewerteter Norm-Trittschall $L_{n,w}$, Spektrum-Anpassungswerte C , C_{tr} , C_l , Korrekturwerte der Nebenwegübertragungen, etc
- Produktbezogener Bauteilkatalog in Zusammenarbeit mit Industrie-Partnern
Bewertetes Schalldämm-Mass R_w , Bewerteter Norm-Trittschall $L_{n,w}$, Spektrum-Anpassungswerte C , C_{tr} , C_l)
- Veröffentlichung produktbezogener Bauteilkatalog unter www.lignum.ch



Leistungen Industriepartner

- Der Partner stellt Material und/oder Bauteilelemente für Messungen der mit den jeweiligen Produkten hergestellten Aufbauten unentgeltlich zur Verfügung
- Der Partner hilft und kontrolliert den korrekten Einbau seiner Produkte im Prüfstand
- Bereits vorhandene Prüfberichte und Untersuchungsmaterial zur Weiterverwendung im Rahmen des Projekts werden vom Partner zur Verfügung gestellt
- Mitwirkung bei der Bestimmung relevanter Bauteile/Baustoffe im produktspezifischen Bauteilkatalog



Teilnahmevarianten

	Teilnahmevarianten Industrie (Hersteller Werkstoffe):		Teilnahmevarianten System- hersteller und Holzbaupartner:	
	A	B	A	B
Umfang produktspezifischer Bauteilkatalog	ca. 200 Stk.	ca. 200 Stk.	ca. 100 Stk.	ca. 100 Stk.
Umfang produktspezifische Schallprüfungen (Labor und In-situ-Messungen)	ca. 50 Stk.	ca. 30 Stk.	ca. 25 Stk.	ca. 15 Stk.
Einbringung eigener Prüfungen (aktuelle Prüfnormen)	keine	min. 20 Stk.	keine	min. 10 Stk.
Jahresbeitrag [CHF] <i>Gesamtbeitrag [CHF]</i>	11'111 66'666	7'500 45'000	3'704 22'222	2'778 16'667

- > Es gelten für alle die selben Bedingungen
- > Es beteiligen sich immer mehrere Partner an einer Messung
- > Messungen mit Exklusivrechten sind möglich (Kosten nach Absprache)
- > Reduktion Beitrag um 10% bei Lignum-Pemium-Mitgliedschaft



Vorgehen, wichtigste Arbeitsschritte

Konzeptionelle Vorarbeiten zur Erarbeitung des geplanten Bauteilkataloges, für die Ermittlung der schalltechnischen Kennwerte dieser Konstruktionen und die Bestimmung der dazu notwendigen Labor- und In Situ-Messungen

	Lignum	BFH	Empa
<ul style="list-style-type: none"> ● = verantwortlich x = beteiligt 			
Phase 1: Vorbereitung			
Literaturrecherche Normen (Prüf-, Bewertungs- und Prognosenormen), Forschungsaktivitäten zum Thema		●	x
Zusammenstellung vorhandener Labor- und In-situ-Messungen			
Erarbeitung des Bauteilkataloges (Struktur, Aufbau, Umfang)	● = verantwortlich		
Internationale Koordination/Zusammenarbeit, Einbindung und Abgleichung von relevanten Forschungsergebnissen, -prognosen	x = beteiligt		
Phase 2: Auswahl / Bestimmung			
Datenbank und Struktur/Zugriff für die Weiterverwendung	x	●	
Zusammenstellung der wichtigsten Anschlusssituationen für Ermittlung der Schallnebenwege	x	●	x
Überprüfung Bauteilkatalog bezüglich Eignung Schall unter der weiteren holzbautechnisch relevanten Disziplinen (Vergleich/Relevanz der verschiedenen Baustoffe und Bauteilaufbauten, Umfang Variantenvielfalt verifizieren/reduzieren)	x	●	x
Konzept/Vorgehen Nachweis für die rechnerische Ermittlung Kennwerte, (direkte und indirekte Schallübertragung)	x	●	x
Ermittlung Umfang (Grobkonzept) Labor- und In-situ-Messungen, die empirische Ermittlung der Kennwerte für Bauteilkatalog, Abschätzung Kosten	x	●	x
Bedarfsermittlung (Umfang Bauteilkatalog und Schallmessungen der Industrie/Koordination)	●	x	



Vorgehen, wichtigste Arbeitsschritte

- Literaturrecherche, Zusammenstellung vorhandener Labor- und In-situ-Messungen
- Erarbeitung Bauteilkatalog, Zusammenstellen/Entwicklung von Konstruktionsprinzipien mit Standardaufbauten und Standardanschlüssen in Abstimmung mit Industrie
- Analyse/Bestimmung der unterschiedlichen Einflussfaktoren (Konstruktion, Aufbau, Materialwahl, Anschlüsse und Stossstellen, Befestigung, etc.)
- Festlegung Umfang/Vorgehen Labor- und In-situ-Messungen (Unter Berücksichtigung Nachweis/rechnerische Ermittlung der Kennwerte der im Bauteilkatalog aufgeführten Konstruktionen/Systeme, die nicht gemessen werden)
- Auswahl der Produkte und Bauteilkonstruktionen für Labormessungen, Auswahl Bausysteme/Bauteile für In-situ-Messungen



Projektorganisation (Bauteilkatalog)

Projektleitung

Olin Bartlomé, Lignum (Leitung)

Bernhard Furrer, Lignum

Lubos Krajci, Empa

Bernhard Schuppisser, BFH-AHB

Heinz Weber, BFH-AHB

Fachspezialisten

Pirmin Jung, Pirmin Jung Ingenieure für Holzbau

Beat Kühn, Kühn und Blickle

Marco Ragonesi, Ragonesi Strobel und Partner

Ralph Schläpfer, Lignatur AG



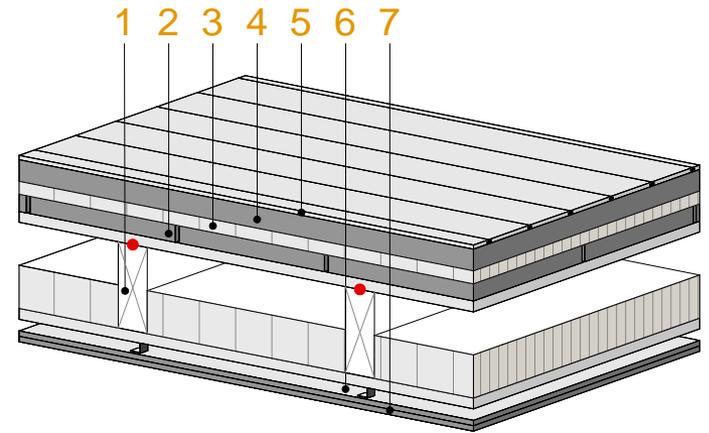


Bauteilkatalog

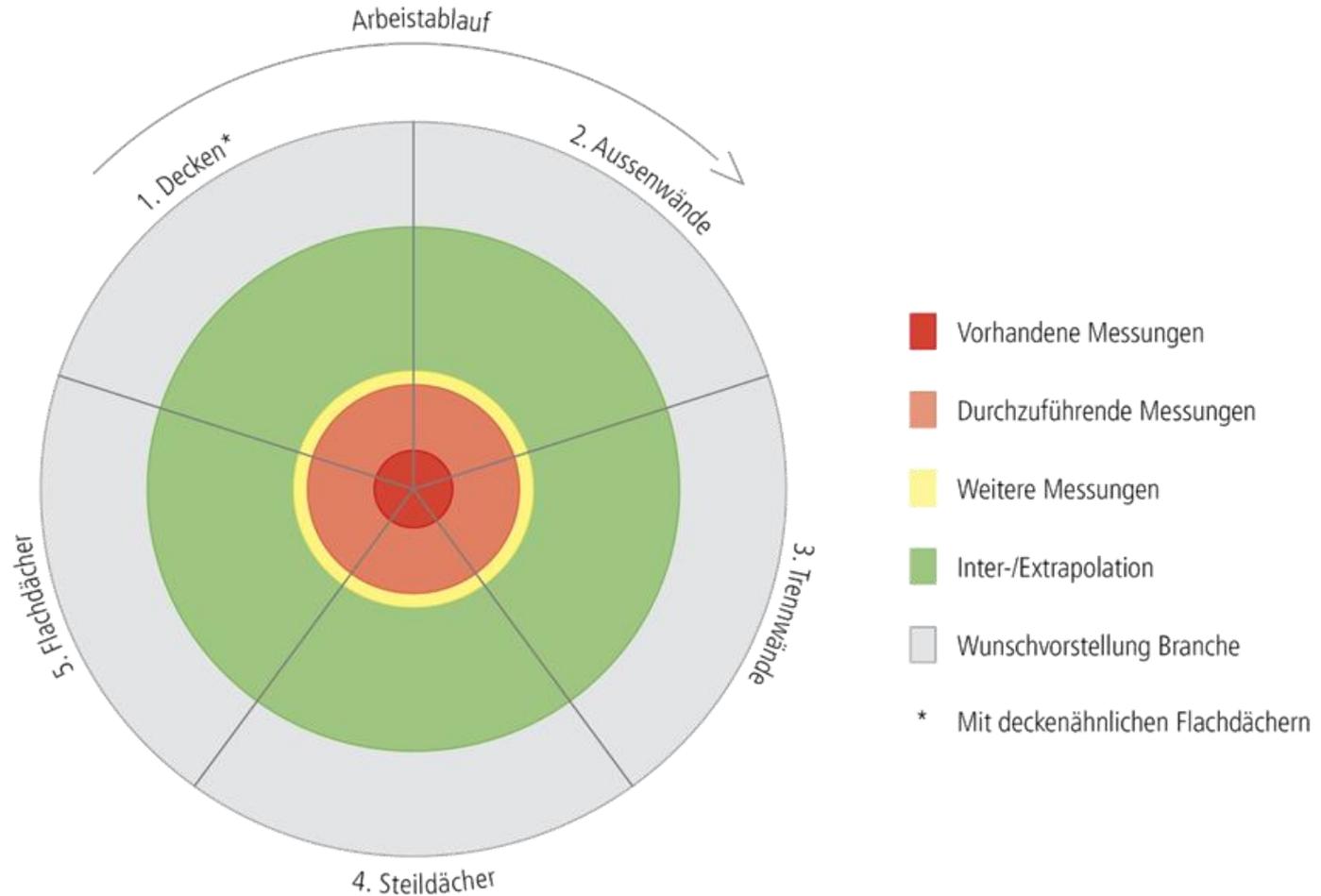
Steuerungselement und visuelle Darstellung der Datensätze

Entstehung

- Konglomerat aus den Wünschen der Branche und den wissenschaftlichen Erkenntnissen
 - Literatur
 - Input Spezialisten
 - Input Holzbauer
 - Input Industrie
 - Rücksprache mit Fachgremium



Umfang und Vorgehensweise



Was sind die Synergien und wie entstehen sie?

- Datengenerierung
 - Innerhalb des Projektes entsteht z.B. eine Fülle von Messergebnissen
 - > Branche arbeitet zusammen (Input von Spezialisten, Material etc.)
 - Dokumentation („Gebrauchsanweisung“) wird gedruckt und Daten werden dezentral (online) für Publikum verfügbar sein
 - Messungen (direkt und indirekt)
 - > Beispiel „direkt“ auf nächster Folie

Was sind die Synergien und wie entstehen sie?

- Beispiel anhand vereinfachter Brettstapel-Decke
 - Bei Baustoffen mit gleichen schalltechnischen Eigenschaften:
 - > Eine Messung
 - > Werden vorgängig verifiziert
 - Ein Prüfzeugnis
 - > OSB 25 mm
 - > Brettstapel 140 mm



Was sind die Synergien und wie entstehen sie?

- Produktneutraler Katalog (Lignum-Dokumentation):
 - Beinhaltet theoretische Grundlagen
 - Planungshilfe mit relevanten schalltechnischen Kennwerten
 - Dient als erste Beurteilungsgrundlage/Prognosemittel

Grundaufbau	Aufbauhöhe Spannweite Eigenlast	Luftschall						Trittschall					
		30	40	50	60	70	80	30	40	50	60	70	80
Balkenlage  Verlegeplatte Trittschalldämmung Bepankung oben Balkenlage/Dämmung abgehängte Decke	180–380 mm 3,00–5,50 m 0,60–2,02 kN/m ²												
			48	58	66				43	51	59		
			$R'_{w} + C$			n=13			$L'_{w,w} + C_i$			n=19	
Kasten  Verlegeplatte Trittschalldämmung Kasten/Dämmung	300–550 mm 4,00–8,00 m 1,25–2,94 kN/m ²			④						④			
					⑤				⑤				
			51	56	62				50	58	68		
			$R'_{w} + C$			n=6			$L'_{w,w} + C_i$			n=9	

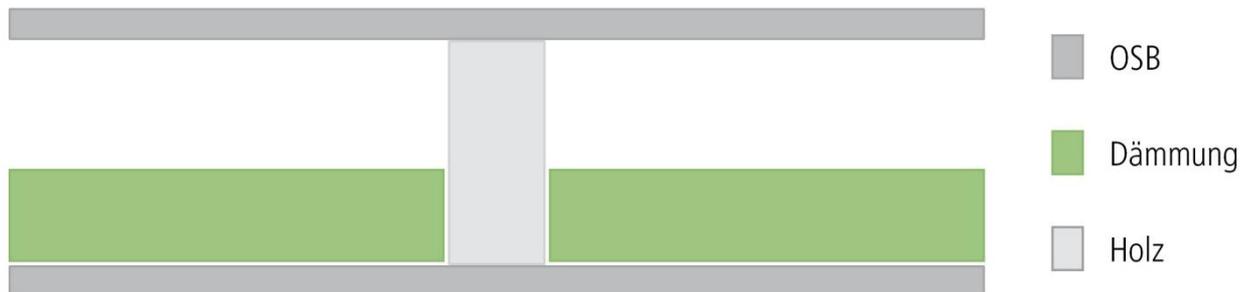
Was sind die Synergien und wie entstehen sie?

- Wie findet der Benutzer darin die optimale Lösung?
 - Online
 - > Benutzer grenzt anhand von Hauptkriterien (Decke, Wand etc.) ein
 - > Die resultierende Auswahl soll verleiten, andere Bereiche ebenfalls anzuschauen
 - > Innerhalb einer Kategorie können Quervergleiche gemacht werden
 - > Der Benutzer kann die Konstruktionen bewerten (Rating)
 - Beispiel auf den nächsten Folien:



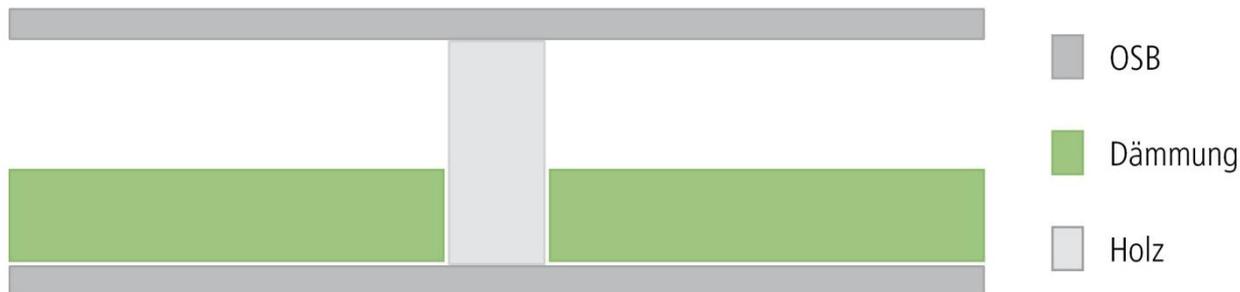
Was sind die Synergien und wie entstehen sie?

- Produktspezifischer Online-Katalog:
 - Eingabe Suchmaske: „Decke“
 - Ausgabe:
 - > OSB 25 mm; ρ 600 kg/m³
 - > Massivholzrippe 60/140 mm; e 625 mm
 - > Faserdämmstoff 60 mm; $AF \geq 5$ kPa s/m²
(PAVAFLEX, Flumroc Dämmplatte Typ 1, ISOCONFORT)



Was sind die Synergien und wie entstehen sie?

- Produktspezifischer Online-Katalog:
 - Eingabe Suchmaske: „Decke“ + „Isover“
 - Ausgabe:
 - > OSB 25 mm; ρ 600 kg/m³
 - > Massivholzrippe; 60/140 mm; e 625 mm
 - > ISOCONFORT 60 mm (Faserdämmstoff AF \geq 5 kPa s/m²)



Was sind die Synergien und wie entstehen sie?

- Produktspezifischer Online-Katalog:
 - Eingabe Suchmaske: „Decke“ + „MF“
 - Ausgabe:
 - > OSB 25 mm; ρ 600 kg/m³
 - > Massivholzrippe; 60/140 mm; e 625 mm
 - > Flumroc Dämmplatte Typ 1 60 mm, ISOCONFORT 60 mm (Faserdämmstoff AF ≥ 5 kPa s/m²)



Demo



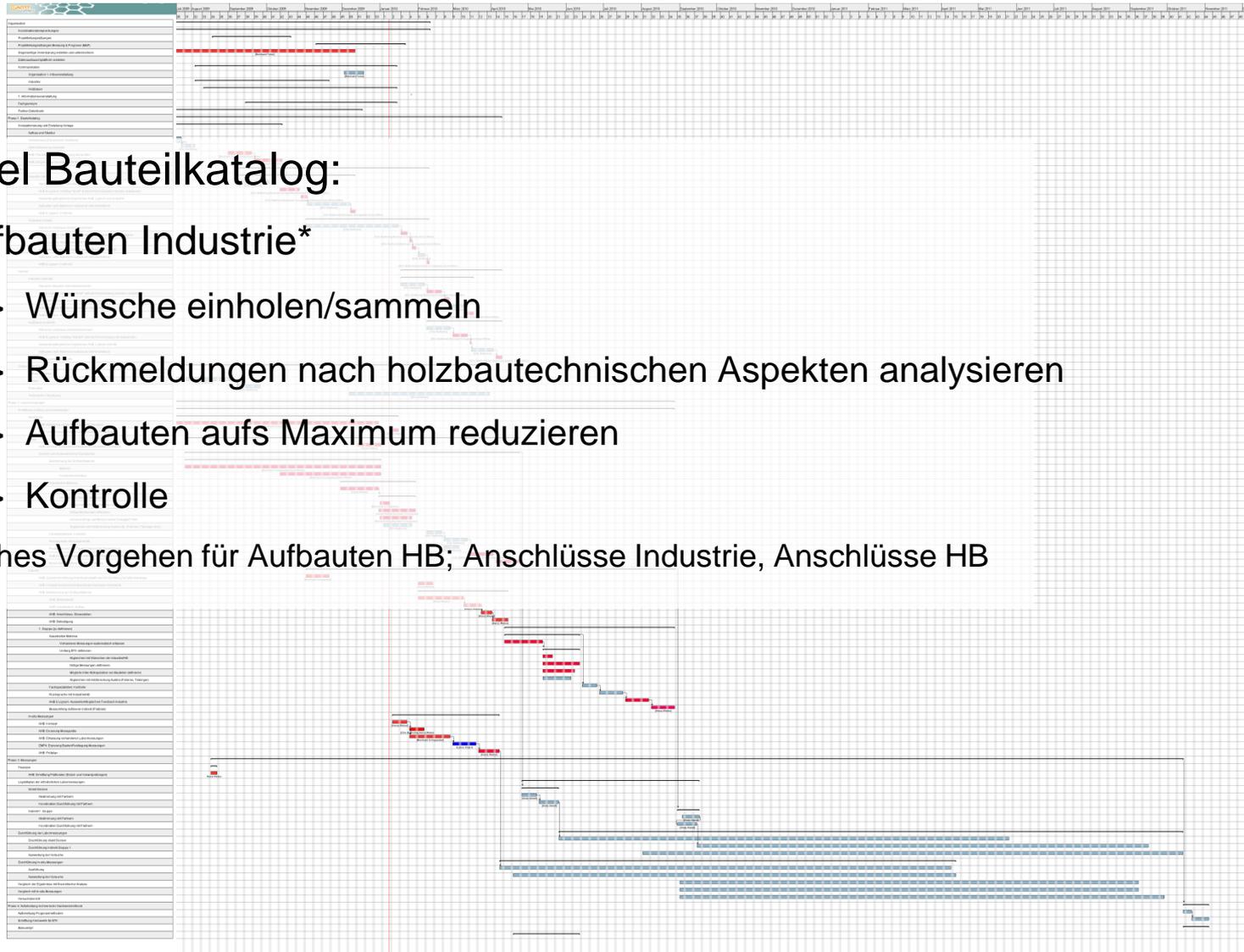
Zeitplan

- Beispiel Bauteilkatalog:

- Aufbauten Industrie*

- > Wünsche einholen/sammeln
- > Rückmeldungen nach holzbautechnischen Aspekten analysieren
- > Aufbauten aufs Maximum reduzieren
- > Kontrolle

* Gleiches Vorgehen für Aufbauten HB; Anschlüsse Industrie, Anschlüsse HB



Prüfungen/Messungen

- Prioritäten
 - Fachlich korrekter Einbau
 - Material zur richtigen Zeit am richtigen Ort
 - Vermeidung von Stillstandzeiten in den Prüfständen
 - Arbeitssicherheit
- Ablauf
 - Holzbau-Partner kriegen Plan mit Materialisierung und Liefertermin
 - Produkte von Industrie-Partnern werden „organisiert“
- Mithilfe bei Ein-, Um- und Ausbau durch Partner



Diskussion

