

# FAGUS JURA



**BAUEN  
MIT  
BUCHE**  
100 Prozent 

SFV-Debatte  
„Laubholz ohne Nachfrage?“  
11. Mai 2017

**BATIR  
EN  
HETRE**  
100 pour cent 





# Laubholzverarbeitung Schweiz

## Stefan Vöggtli

### Inhalt:

- Wer ist die Fagus Jura SA?
- Trends im Holzbau-Markt
- Forschung und Entwicklung
- Produkte und Prozesse
- Standort und Zahlen
- Termine / Ihre Fragen



# Fagus Jura SA

## 2012-2013 Initiiert von:

Waldwirtschaftsverband b. Basel (WbB)

Unterstützer: Raurica; AfW BL/BS, AG, SO; ZürichHolz

Gefördert : BAFU AP-Holz

## Fortsetzungsprojekt, Firmengründung Fagus Jura SA im Mai 2014

- Aktienkapital aktuell CHF 231'000  
11 Aktionäre aus der Wald-, Holz- und Baubranche
- Neues Aktienkapital geplant CHF 5'000'000, > 50 Aktionäre



VR Fagus Jura SA

# Netzwerk

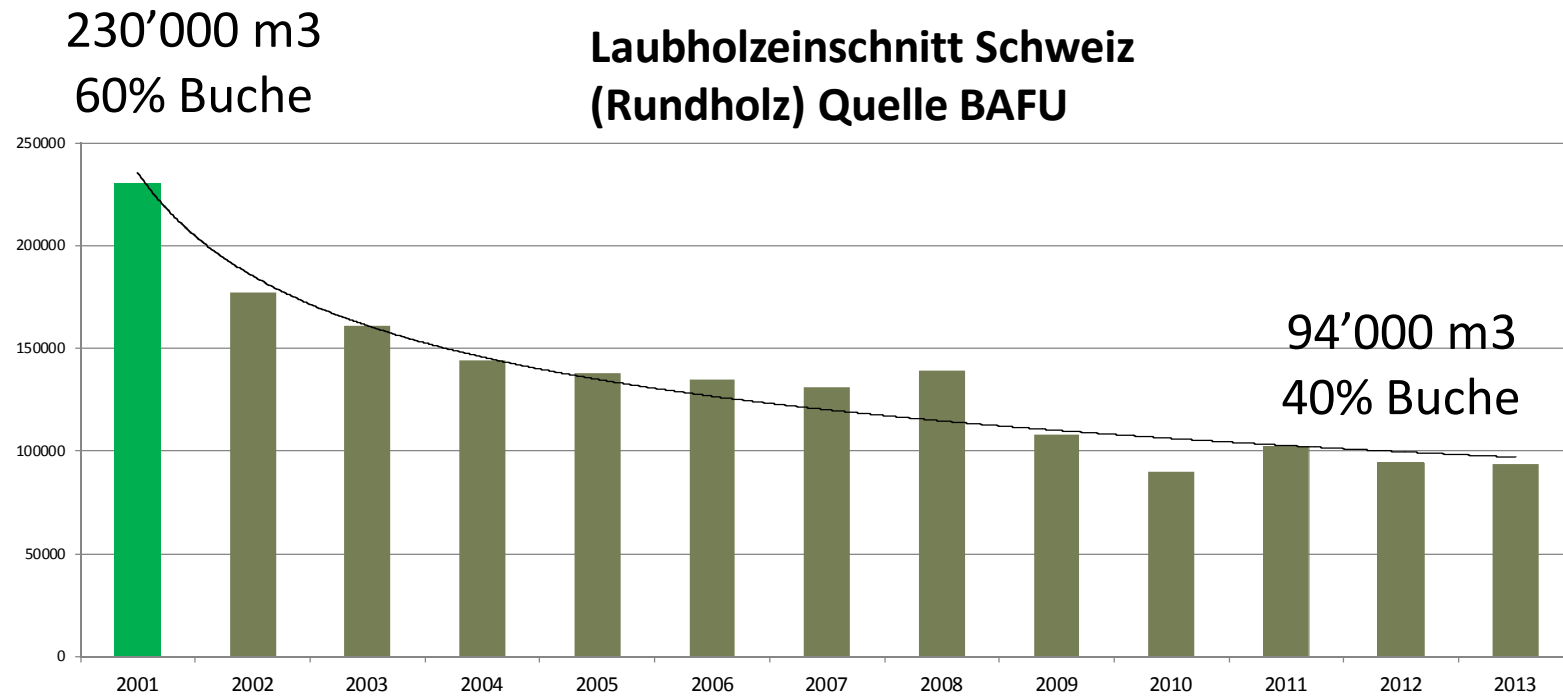
Name, Unternehmung	Erfahrungsbereich
Verwaltungsräte der Fagus	Waldwirtschaft, Laubholzverarbeitung, Markt
Thomas Fedrizzi, Zürich Holz	Finanzierung, Unternehmensgründung
Bruno Abplanalp, Neue Holzbau AG	Herstellung und Vertrieb von Brettschichtholz Entwicklung von Tragsystemen aus Laubholz
Hermann Blumer, Création Holz	Planung / Realisierung visionäre Holzbauten Produkte- und Anlageentwicklung
Maurice Berrel, BBK Architekten Felix Knobel, Artevetro	Architektur, Design
Thomas Rohner, Professor an der BFH	Ingenieurwesen, Markt, Forschung und Entwicklung
Urs Steinmann, TechnoWood AG	Maschinen-/Anlagekonzeption
Stefan Zöllig, Andreas Burgherr, Timbatec AG	Holzbauingenieure, Produkteentwickler
Denkfabrik Buchentisch Leitung Thomas Rohner, BFH	div. Unternehmer und Persönlichkeiten aus Holz- Maschinen- und Werbebranche und BAFU
Steffen Franke, Martin Lehmann, BFH Andrea Frangi, Flavio Wanninger, ETH René Steiger, Tanja Zimmermann, EMPA	Lehre und Forschung

# Denkfabrik Buchentisch



S.Vögtli,

# Produktion von Laub-Schnittholz



# Situation auf dem (Holz-)Bau-Markt

- Trend zu neuen und immer grösseren Holzkonstruktionen
- Trend zu Ersatzbaustoffen für Stahl, Beton, Backstein für «Green Buildings»



Hochhäuser, auch in CH



Hochregallager (DE)



Swatch-Konzernzentrale (CH)

Grösster Europäischer Laubholz-Verarbeiter (Pollmeier)  
investiert in die Produktion von Buche-Konstruktionsholz!

# Argumente für die Buche-Produkte von Fagus

## **der Markt verlangt...**

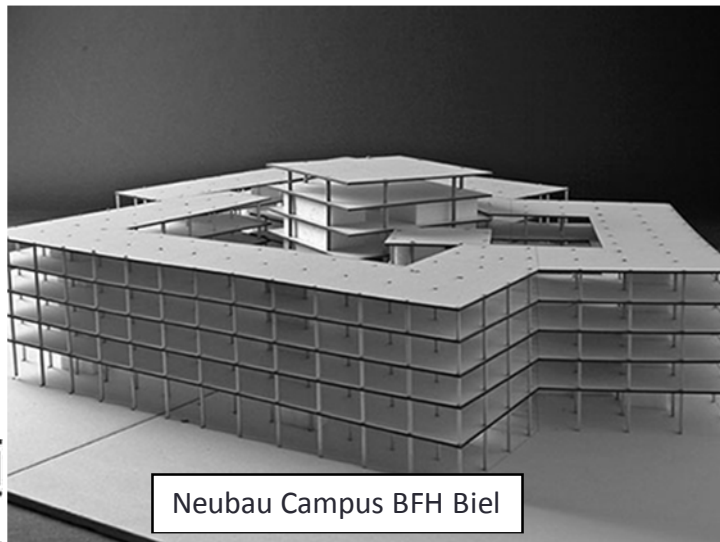
- ... statisch leistungsfähigere Holzbauprodukte (Ingenieure)
- ... erweiterte architektonische Einsatzmöglichkeiten für Holz (Architekten)
- ... standardisierte Halbfabrikate z.B. BSH-Lamellen (Industrie)
- ... grösstmögliche Flexibilität bez. Qualität und Termine (Holzbau)
- ... „Green Buildings“ (Bauherren, Gesetzgeber)
- ... Produkte mit geringem ökologischem Fussabdruck (Bauträger)

## **Fagus Jura bietet ...**

- ... Produkte mit garantierter Festigkeit
- ... optisch und technisch hochwertige Produkte
- ... gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- ... gute Verfügbarkeit und kurze Lieferfristen
- ... kurze Transportwege, wenig graue Energie, wenig Klebstoff
- ... 100% Swissness



# Holzbauten mit Laubholz-/Buche in Planung



# Marktanalyse (1)

## Marktanalyse/Befragung durch BFH Biel 2014/2015

Mögliche Entwicklung für Absatz von Konstruktionsholz in Buche bis in 10 Jahren (m<sup>3</sup> pro Jahr):

Szenario	tief	mittel	hoch
BSH	4'600	10'400	25'000
BSP	11'000	31'600	86'000
<b>Summe</b>	<b>15'600</b>	<b>42'000</b>	<b>111'000</b>

Wachsender Holzanteil durch Substitution berücksichtigt

***Dimensionierungs- und Leistungskapazität der Fagus  
8'000 m<sup>3</sup> /Jahr pro Schicht***

# Marktanalyse (2)

**Buche** versus **Stahlbeton** (Studie der ETH, Prof. Andrea Frangi)



## Hochfeste Stahlbetonstützen vs. Laubholzstützen

- Hochfeste Stahlbetonstützen (Aschwanden Orso),  $\ell = 3.05\text{m}$

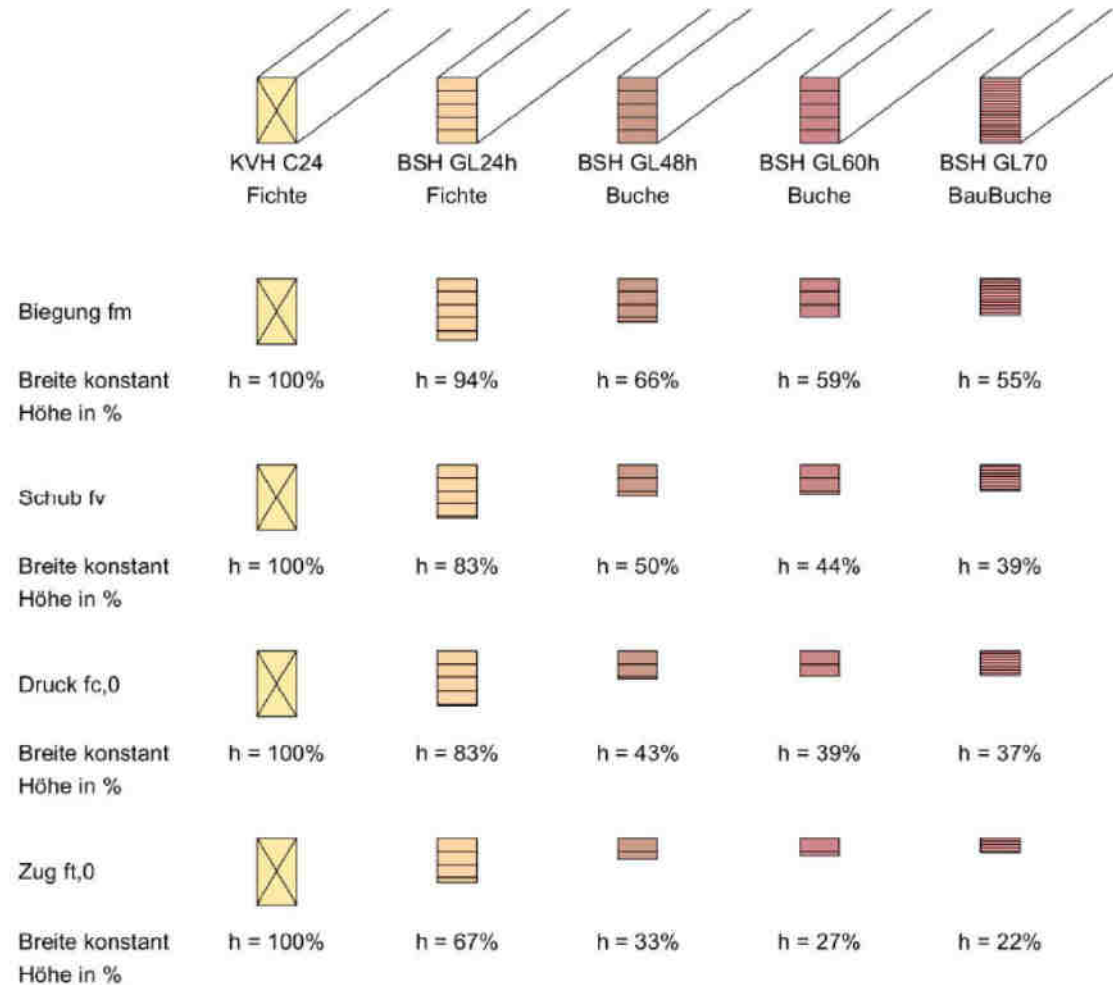
$N_{Rkd}$ [kN]	d [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	Preis / Stk.	Tot. Preis
13'750 (35%)	400	125'664	3'890	3'890
9'750 (38%)	350	96'212	2'700	2'700
6'750 (40%)	300	70'686	2'000	2'000
3'500 (54%)	250	49'088	1'200	1'200

- Hochfeste Buchenstützen (GL48h, CHF 2200/m<sup>3</sup>),  $\ell = 3.05\text{m}$

$N_{Rkd}$ [kN]	b [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	Preis / Stk.	Tot. Preis
4'480	400	160'000	1'074	3'373
3'430	350	122'500	822	2'420
2'520	300	90'000	604	1'709
1'750	250	62'500	419	925

# Marktanalyse (3)

Einsatzgebiete der Fagus-Produkte im Vergleich mit anderen Materialien (Timbatec AG)



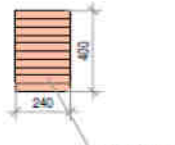
# Marktanalyse (4)

Einsatzgebiete der Fagus-Produkte im Vergleich mit anderen Materialien (Timbatec AG)

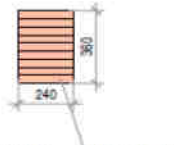
**L) Hochbelastete Stütze**

Querschnitt M 1:20

Buche:



BSH GL48h 240/400  
@5000mm

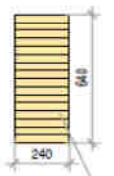


BSH GL60h 240/360  
@5000mm

Stütze BSH GL48h  
Em = 15'000 N/mm<sup>2</sup>  
Kosten pro m1 Stütze:  
218 Fr/m1 (100%)  
Aufbauhöhe:  
400mm (100%)

Stütze BSH GL60h  
Em = 16'000 N/mm<sup>2</sup>  
Kosten pro m1 Träger:  
196 Fr/m1 (-10%)  
Aufbauhöhe:  
360mm (-10%)

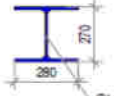
Fichte / Tanne:



BSH GL24h 240/640  
@5000mm

Stütze BSH GL24h  
Em = 11'000N/mm<sup>2</sup>  
Kosten pro m1 Stütze:  
266 Fr/m1 (+22%)  
Aufbauhöhe:  
640mm (+60%)

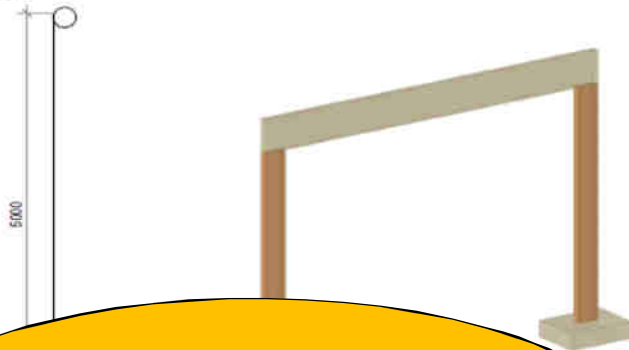
Stahl:



Stahl S235 HEA 280  
@5000mm

Stütze Stahl S235  
E = 210'000 N/mm<sup>2</sup>  
Kosten pro m1 Stütze:  
330 Fr/m1 (+51%)  
Aufbauhöhe:  
270mm (-33%)

Statisches System M 1:50



Vergleich Stahl S235 zu  
Fagus GL 48:  
Aufbau + 49% (Fi + 137%)  
Kosten - 34%

gegenüber FVTA

Verbindungsmitel aufwändig und teuer gegenüber Stahl

Massgebendes Bemessungskriterium:  
- Knicken (Festigkeit)

Normalkraft pro Stütze:  
1500kN  
Knicken um beide Achsen.

Brandschutz:  
baulich gelöst

Timbatec  
Timber and Technology  
Timbatec Holzbaugemeinschaft Schweiz AG

Fagus Jura SA  
Fagus Jura SA  
Route de Bortel 13, Wendincourt

Objekt:	F1	Stütze:	
Fläche:	1564	Stütze:	138
MH:		Skala:	1:20 / 1:50
Datum:	04.10.2016	Blatt:	AS

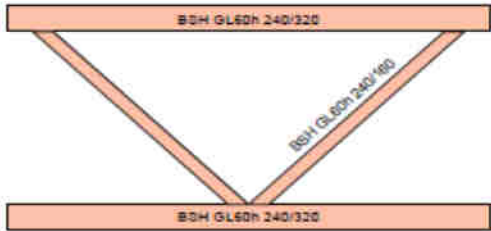
# Marktanalyse (5)

Einsatzgebiete der Fagus-Produkte im Vergleich mit anderen Materialien (Timbatec AG)

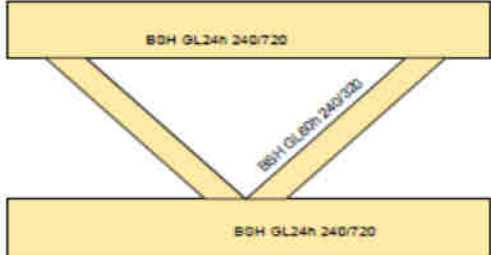
**M) Fachwerk Industrie**

Querschnitt M 1:50

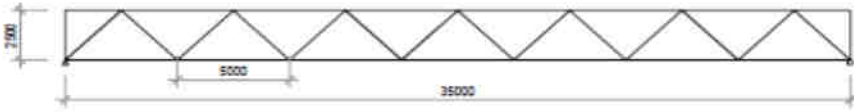
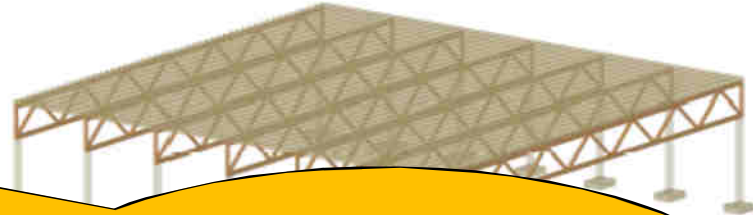
Buche:



Fichte / Tanne:



Statisches System M 1:200

**BSH GL60h**  
 Em = 16'000N/mm<sup>2</sup>  
 Kosten pro Fachwerk:  
 15'183 Fr (+100%)  
 Holzvolumen:  
 7.23m<sup>3</sup> (+100%)

**BSH GL24h**  
 Em = 11'000N/mm<sup>2</sup>  
 Kosten pro Fachwerk:  
 24'365 Fr (+60%)  
 Holzvolumen:  
 15.19 m<sup>3</sup> (+110%)

**Vergleich Fichte GL 24 zu Fagus GL60:**  
 Holzvolumen -53%  
 Kosten -39%

**Vorteile:**

- Kleinere QS gegenüber FI/TA
- Einfachere Ausbildung der Fachwerkknoten gegenüber FI/TA
- Weniger Materialverbrauch gegenüber FI/TA
- Einfache Überhöhung des Fachwerks

**Nachteile:**

- Verbindungsmittel aufwändig und teuer gegenüber Stahl

**Massgebendes Bemessungskriterium:**

- Festigkeit

**Aufbau Dach:**  
 PV-Anlage  
 Trapezblech  
 Spannprofile  
 Tragkonstruktion

120/280mm  
 Buche/Fichte/Stahl

<input checked="" type="checkbox"/> 01 Vorarbeiten <input type="checkbox"/> 02 Vorarbeiten <input type="checkbox"/> 03 Hauptarbeiten <input type="checkbox"/> 04 Ausschreibung <input type="checkbox"/> 05 Ausführungsarbeiten <input type="checkbox"/> 06 Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> 07 Ausführung		Name: <b>Fagus Jura SA</b> Adresse: <b>Fagus Jura SA</b> Route de Bonfol 13, Verdillinscourt 1554 Bonfol, VD 04.10.2018		Werk: <b>Fachwerk Industrie</b> Projekt: <b>1564</b> Zeichnung: <b>T-50 / 1:200</b> Blatt: <b>23</b>	
--	--	---	--	---	--

Timbatec  
 Timber and Technology  
 Timbaterne Holzbautechnik Schweiz AG

# Forschung und Entwicklung



Tabelle 15: Ergebnisse Biegeprüfung liegend

Pk Nr.	$F_{max}$ [kN]	$M_{max}$ [kNm]	$\sigma^*_{max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{a,m,b}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{u,t}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$EI_{job}$ [Nmm <sup>2</sup> ]	$EI_{ref}$ [Nmm <sup>2</sup> ]	GA [N]
1	156.22	60.9	50.8	71.8	59.8	888.5*10 <sup>9</sup>	937.4*10 <sup>9</sup>	30.75*10 <sup>6</sup>
2	163.71	63.8	53.2	75.2	62.7	853.2*10 <sup>9</sup>	934.6*10 <sup>9</sup>	17.71*10 <sup>6</sup>
3	155.28	60.6	50.5	71.4	59.5	855.2*10 <sup>9</sup>	918.6*10 <sup>9</sup>	22.36*10 <sup>6</sup>
4	152.66	59.5	49.6	70.2	58.5	820.6*10 <sup>9</sup>	843.5*10 <sup>9</sup>	54.72*10 <sup>6</sup>
5	141.42	55.2	46.0	65	54.2	805.1*10 <sup>9</sup>	855.5*10 <sup>9</sup>	24.65*10 <sup>6</sup>
6	149.12	58.2	48.5	68.2	26.9	810.4*10 <sup>9</sup>	842.3*10 <sup>9</sup>	38.61*10 <sup>6</sup>
7	165.02	64.4	53.6	75.9	63.2	816.5*10 <sup>9</sup>	870.2*10 <sup>9</sup>	23.92*10 <sup>6</sup>
$R_{50}$	154.7	60.3	50.3	71.1	55.0	835.6*10 <sup>9</sup>	886.0*10 <sup>9</sup>	30.39*10 <sup>6</sup>
StAbw	8.19	3.2	2.7	3.8	12.7	3.1*10 <sup>10</sup>	428.0*10 <sup>9</sup>	12.65*10 <sup>6</sup>
COV	5.3%	5.3%	5.3%	5.4%	23.2%	3.7%	4.8%	41.6%
$k_s$	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
$R_{05}$	-	-	43.8	61.7	23.7	-	-	-

*Auszug aus Prüfbericht BFH*

«Die Festigkeiten für Biegung, Schub, Rollschub und Druckfestigkeit liegen bis 300 % über den vergleichbaren Festigkeiten von Fichte.»

# Forschung und Entwicklung (2)

Anwendung Fagus-Brettsperrholz an ETH-HONR





# Forschung und Entwicklung (3)

Anwendung Fagus-Brettschichtholz an Empa-Nest, Vision Wood



# Forschung und Entwicklung (4)

## Bemessungsgrundlagen

Brettschichtholz und Brettsperrholz aus Buche



**BAUEN  
MIT  
BUCHE**  
100 Prozent 

**FAGUS  
JURA**  

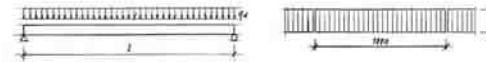

**BATIR  
EN  
HETRE**  
100 pour cent 

### 4 Vorbemessung Buchenbrettsperrholz

#### 4.1 Decken aus Buchenbrettsperrholz

##### 4.1.1 Einfeldträger

- Die Eigenlast der Decke ist in den tabellierten Querschnitten bereits berücksichtigt.
- Die Vorbemessung ist bezüglich der Kriterien der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit für den Grenzzustand Komfort (Schwingungsnachweis) zusätzlich zu prüfen (HBT Seite 40 bis 43).
- Querkraftverformungen und Langzeitwirkungen infolge Kriechen sind berücksichtigt.
- Voraussetzungen für die tabellierten Querschnittsabmessungen:
  - Last  $q_0$  gleichmäßig über die gesamte Decke verteilt. Keine Einzellasten.
  - Gerade Einfeldträger mit konstanter Höhe aus Buchenbrettsperrholz. Hergestellt mit Lamellen die eine Festigkeit von D30 aufweisen.
  - Grenzwert für die Durchbiegung  $w \leq l/500$ .
- Alle Brettsperrholzplatten sind auch mit einer Lamellenfestigkeit von D60 erhältlich.



Erforderliche Höhe für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis für Einfeldträger bei verformungsempfindlichen Einbauten mit  $w \leq l/500$

BSP/BU	Wohnflächen Kat. A1 mit $q_0 = 2.0 \text{ kN/m}^2$		Büroflächen Kat. B mit $q_0 = 3.0 \text{ kN/m}^2$	
	leichter Deckenaufbau <sup>1)</sup>	schwerer Deckenaufbau <sup>2)</sup>	leichter Deckenaufbau <sup>1)</sup>	schwerer Deckenaufbau <sup>2)</sup>
	Auflast $g_{0,k} = 0.8 \text{ kN/m}^2$ BSP vollflächig	Auflast $g_{0,k} = 1.8 \text{ kN/m}^2$ BSP vollflächig	Auflast $g_{0,k} = 0.8 \text{ kN/m}^2$ BSP vollflächig	Auflast $g_{0,k} = 1.8 \text{ kN/m}^2$ BSP vollflächig
3.0	100	140	140	140
3.5	140	140	140	140
4.0	140	150	150	180
4.5	150	180	180	180
5.0	180	210	180	210
5.5	210	210	210	270
6.0	210	270	270	270
6.5	270	270	270	270
7.0	270	270	270	-
7.5	270	-	-	-

<sup>1)</sup> Leichter Deckenaufbau mit Trockenunterlagsboden (z.B. Holzwerkstoffplatte auf Dämmplatte).  
<sup>2)</sup> Schwerer Deckenaufbau mit Zementestrich oder Trockenunterlagsboden (z.B. Holzwerkstoffplatte auf Sandschüttung).

Arbeitsinstrument für Planer und Holzbauer (in Arbeit)

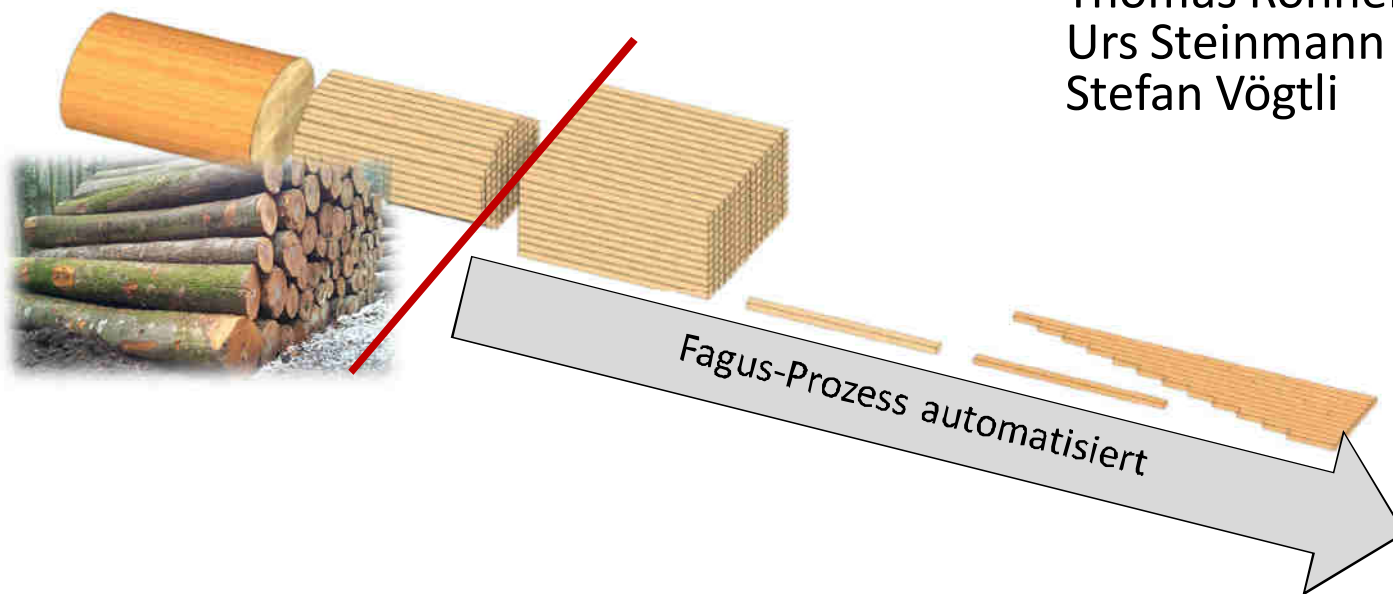
**BAUEN  
MIT  
BUCHE**  
100 Prozent 

**FAGUS  
JURA**  


# Produkte und Prozesse

«Vom Lattenstamm zum Lattenteppich»  
(im Endlosverfahren)

**Arbeitsgruppe:**  
Hermann Blumer  
Thomas Rohner  
Urs Steinmann  
Stefan Vögtli



- günstigere Schnittholz-Produktion
- verbesserte Schnittholz-Ausbeute
- ganzjährige und kurzfristige Lieferbereitschaft
- vollautomatisierte Plattenherstellung
- verbesserte Gesamt-Ausbeute



# Produkte und Prozesse (2)

«FAGUS-Stabplatte» im Endlosverfahren hergestellt



## Produkte und Prozesse (3)

- ✓ Konstruktionsplatten stabverleimt «**FAGUS Stabplatte**»  
= Grundprodukt 15.0 m x 1.30 m x 40 mm (auch 50, 60 mm)
- ✓ Lamellen mit Festigkeitsklassen = Halbfertig-Produkte
- ✓ Fagus Stabschichtholz (SSH)
- ✓ Fagus Stabsper Holz (SSP)
- ✓ Fagus Treppen- und Möbelplatten, Möbelteile
- ✓ Zuschnitt- und Abbund-Dienstleistungen

**In Buche und weiteren Laubhölzern möglich (Es, Ei, Ah, etc.)**

## Produkte und Prozesse (4)



FAGUS-Stabplatte = Basisprodukt

## Produkte und Prozesse (5)



FAGUS-Stabschichtholz GL48+

# Produkte und Prozesse (6)



FAGUS-Stabsper Holz inkl. Hybrid



## Produkte und Prozesse (7)



Weitere Produkte möglich  
z.B. Hohlkasten, Brettstapel, etc.

# Standort

- Miet-/Kaufobjekt Les Breuleux, mit Infrastruktur für Holzbearbeitung, bezugsbereit ab Sommer 2017

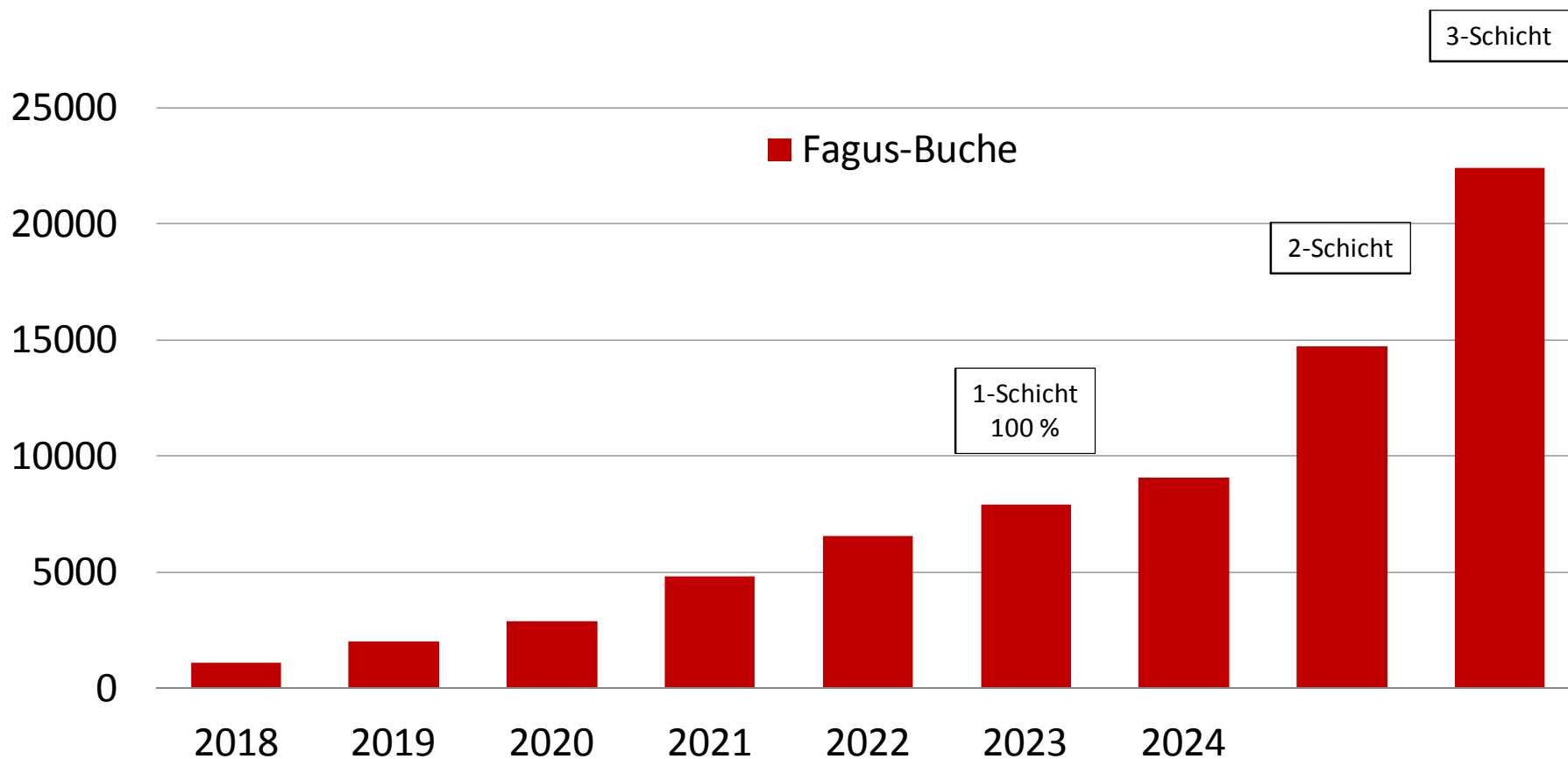


# Zahlen zur Fagus

- Investition in Maschinen + Anlagen CHF 7-8 Mio. plus «working capital» zur Finanzierung der budgetierten Anlaufverluste
- Gesamtkapital Bedarf rund CHF 10.5 Mio.  
5 Mio. neues Eigenkapital, davon 4 Mio. zugesagt  
4 Mio. langfristiges Fremdkapital, davon 3.3 Mio. NRP  
1.5 Mio. a fonds perdu von Bund und Kantonen für Marktaufbau Laubholz
- Vorsichtige Planung mit Gewinnschwelle ab 5. Jahr  
Einschicht-Auslastung mit 8'000 m<sup>3</sup> im Jahr 2023 geplant
- Attraktives Ertragspotential ab 2-Schichtbetrieb

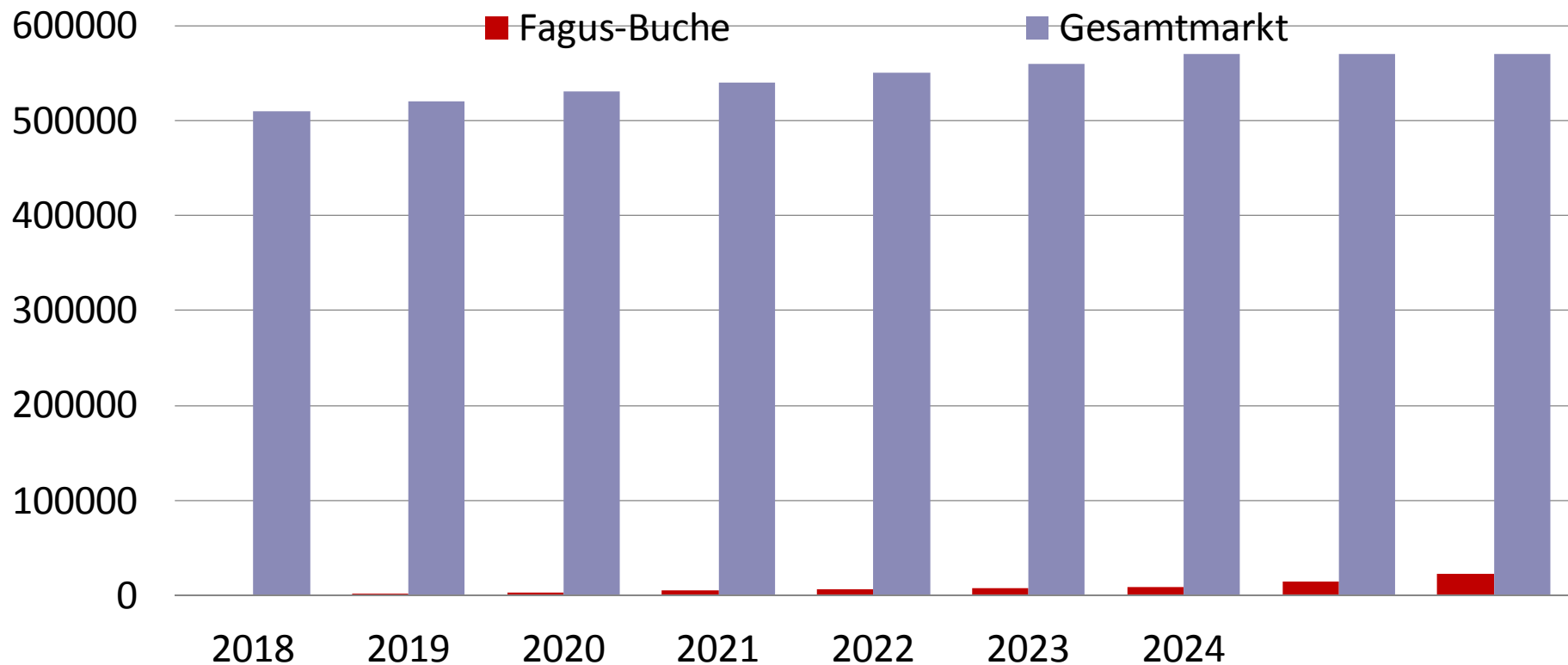
# Zahlen zur Fagus (2)

Absatz Fertigprodukte in m<sup>3</sup>



# Zahlen zur Fagus (3)

Im Verhältnis zum Gesamtmarkt konstruktives Leimholz



# Die nächsten Schritte

- **Markteinführung Stabschichtholz, ab Mitte 2017**  
**Verstärkung Akquisition Projekte und Aufträge (Verkauf)**
- Forschung & Entwicklung Industrieprozess starten (KTI), ab Q2-2017
- Finanzierung finalisieren, inkl. NRP-Kredite, bis Mitte 2017
- Produktion in Kooperation mit Industriepartner (ab Mitte 2017)
- Aktienkapitalerhöhung durchführen, Q3-2017
- Bestellung Maschinenpark, ab Q4 2017
- Produktionsaufnahme mit Lieferbereitschaft, ab Q3-2018 möglich

**Planen Sie Ihr nächstes Bauprojekt mit Fagus Stabschichtholz!**

Auf Wiedersehen auf dem Buchen-Pavillon  
**Swissbau2018**

Herzlichen Dank