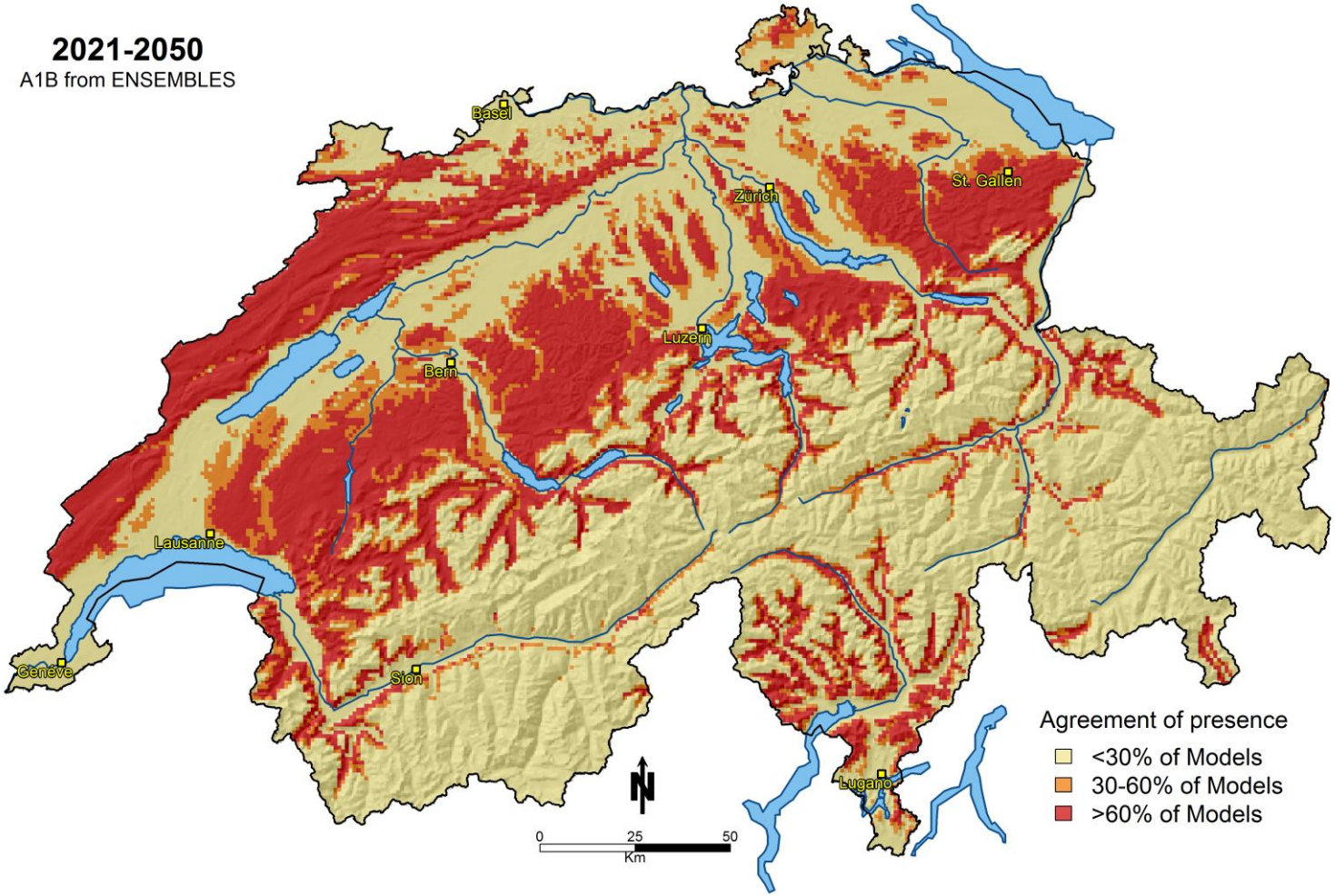
Ludwig Lehner | Luzern, 17. August 2019

BIOPRODUKTEWERK CH

Schlüssel zur biologischen Transformation industrieller Fertigung

.bwc

KLIMAWANDEL
HOLZANGEBOT MORGEN



Quelle:http://www.wsl.ch/lud/portree/present.ehtml

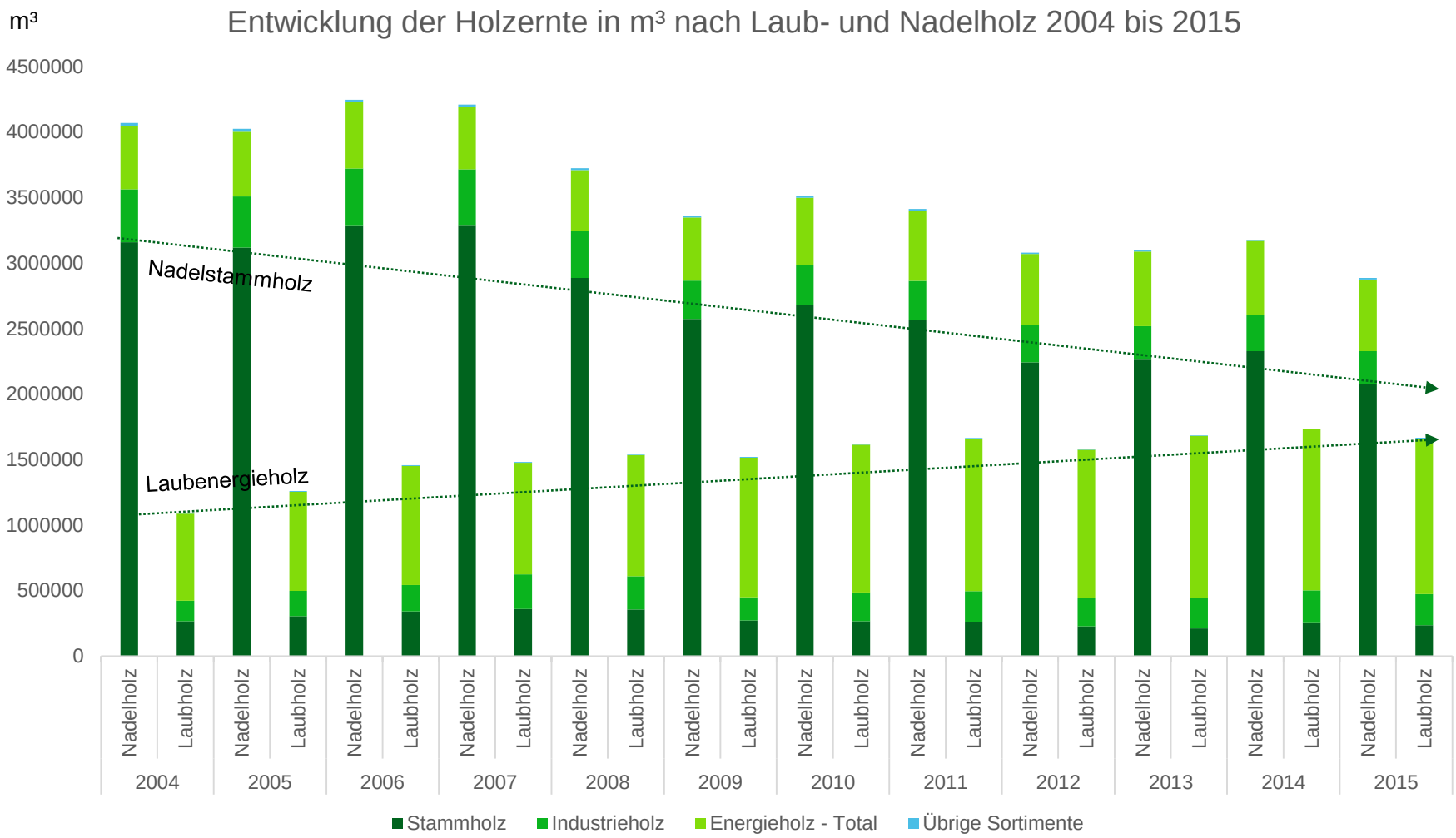
HOLZWENDE
ANGEBOT ZUKUNFT

Nachhaltig verfügbares Nutzungspotenzial von Nadel- und Laubholz in den Szenarien A–D nach Zeitabschnitten von 2007bis2106 – Das Potential wächst in allen Szenarien

Vollbaum ohne Blätter/Nadeln		Szenario A (Basis) Mio. m³		Szenario B (Zuwachs) Mio. m³		Szenario C (Kyoto) Mio. m³		Szenario D (grosse Nachfrage) Mio. m³	
		in Periode	pro Jahr	in Periode	pro Jahr	in Periode	pro Jahr	in Periode	pro Jahr
2007–2036 (30 Jahre)	Nadelholz	153	5,10	187	6,23	133	4,43	201	6,70
	Laubholz	79	2,63	97	3,23	69	2,30	107	3,57
	Total	232	7,73	284	9,47	202	6,73	308	10,27
2037–2056 (20 Jahre)	Nadelholz	96	4,80	84	4,20	87	4,35	70	3,50
	Laubholz	63	3,15	57	2,85	57	2,85	49	2,45
	Total	159	7,95	141	7,05	144	7,20	119	5,95
2057–2106 (50 Jahre)	Nadelholz	227	4,54	202	4,04	208	4,16	172	3,44
	Laubholz	192	3,84	190	3,80	164	3,28	171	3,42
	Total	419	8,38	392	7,84	372	7,44	343	6,86
2007–2106 (100 Jahre)	Nadelholz	476	4,76	473	4,73	428	4,28	443	4,43
	Laubholz	334	3,34	334	3,44	290	2,90	327	3,27
	Total	810	8,10	817	8,17	718	7,18	770	7,70

Quelle: Hofer P. et al. 2011.

HOLZWENDE
LAUBHOLZANGEBOT HEUTE



Quelle: Bundesamt für Statistik, Interaktive Statistikdatenbank, Abfrage vom 05.05.2017

BIOPRODUKTEWERK CH
VERWENDUNG VON LAUBHOLZ HEUTE

Holzernte LBH 2015

1.666.104 m³

Energieholz

1.186.304 m³

Industrieholz

238.157 m³

Stammholz

235.751 m³

Sonst. Lh

5.982 m³

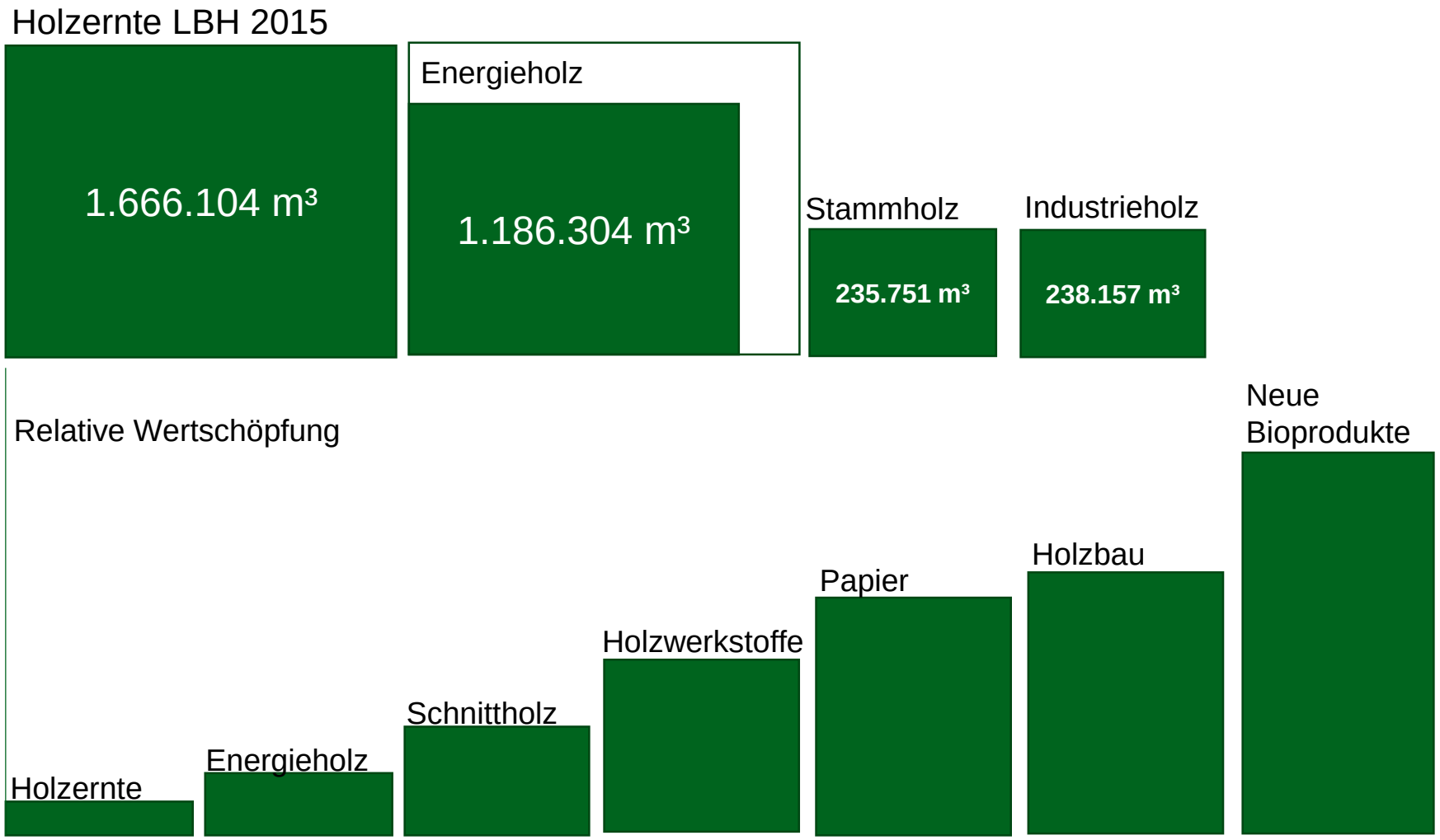
48.000 m³ + Import
177.000 m³ - Export

Holzenergie SCHWEIZ

Holzwerkstoffindustrie CH

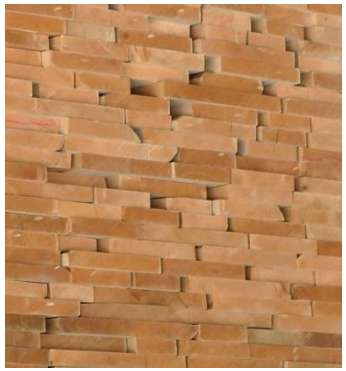
Einschnitt Säge CH 2015

VERWENDUNG VON LAUBHOLZ WERTSCHÖPFUNG?



Darstellung: .bwc, schematisch

VERWERTUNG VON LAUBHOLZ
INTERNATIONALE SCHNITTHOLZMÄRKTE



Deutschland Buchenschnittholz-Export November 2016

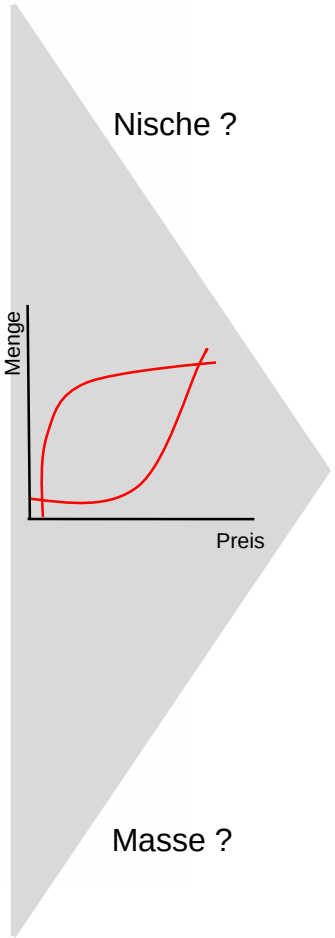
Deutschland Exporte Buchenschnittholz inkl. Hobelware (m³)			
Land	01–11/2015	**01–11/2016**	Diff. i. %
China	131.636	122.875	–7
USA	57.726	61.055	6
Polen	38.335	37.152	–3
Mexiko	32.359	33.542	4
Indien	12.442	14.165	14
VAE	9.768	13.505	38
Frankreich	12.078	12.588	4
Großbritannien	13.887	12.241	–12
Belgien	15.579	12.204	–22
Niederlande	10.800	10.970	2
Vietnam	7.976	9.630	21
Übrige	102.577	108.459	6
Total	445.163	448.386	1

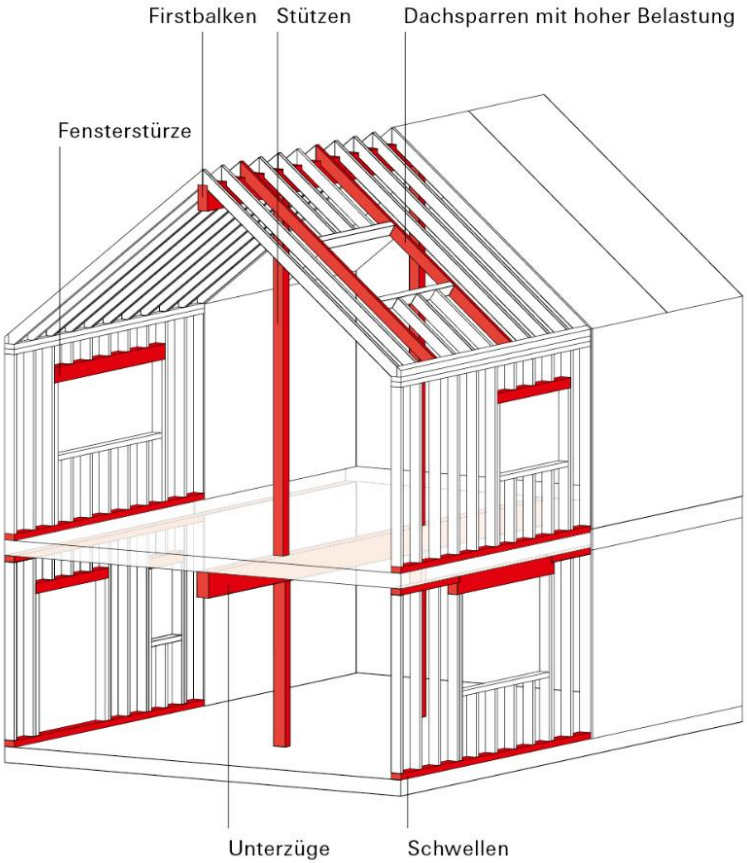
Beispiel Pollmeier:
größter europäischer Laubholz-produzent und Weltmarktführer für Buchenschnittholz

Quelle: Euwid, 2017

VERWERTUNG VON LAUBHOLZ
HOLZBAU - VERKLEBTE QUERSCHNITTE

Kein Wettbewerb zu Nadelholzprodukten – Hochleistungsträger mit GL 70

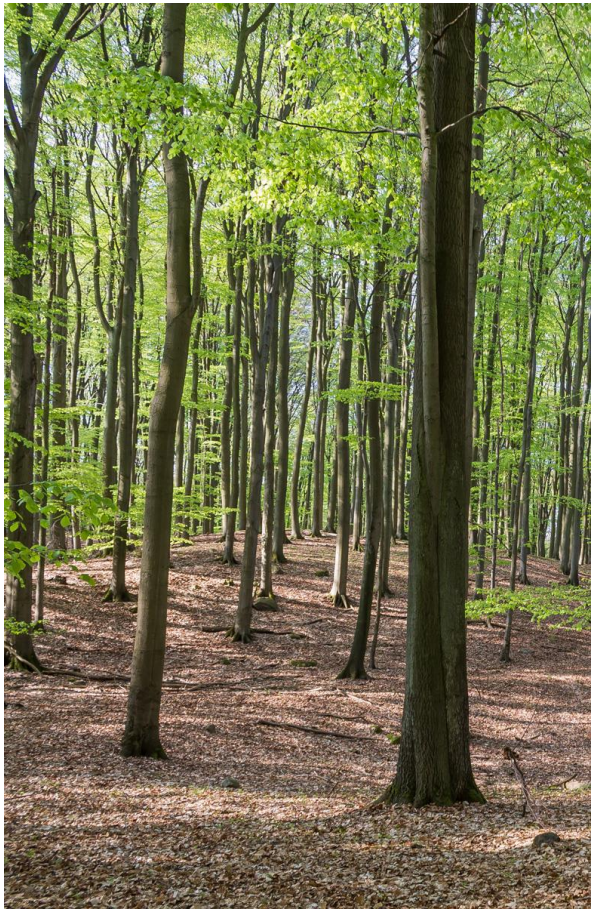




GL 70: Biegefestigkeit $f_{m,k}$ 70 N/mm²

Quelle: Fagus Jura, Pollmeier, .bwc

VERWERTUNG VON LAUBHOLZ HOLZWERKSTOFFE



Vermehrter Einsatz von Laubholz bei der Herstellung von Holzwerk-stoffplatten

Massenprodukt mit erforderlichen Skaleneffekten – Schweizer Strategie ?

BIOPRODUKTEWERKE CH
NACHHALTIGE WERTSCHÖPFUNG VON LAUBHOLZ

Weniger als 1% der globalen Wasservorräte stehen als Trinkwasser zur Verfügung

Der Wasserverbrauch steigt jedoch aufgrund von Bevölkerungswachstum und veränderter Konsumgewohnheiten

Erosion und Urbanisierung führen zu einem Rückgang an Ackerland Ressourceneffizienz

In Verbindung mit der wachsenden Weltbevölkerung verstärkt dies den Wettbewerb um Ackerland

Öl ist ein begrenzt verfügbarer Rohstoff

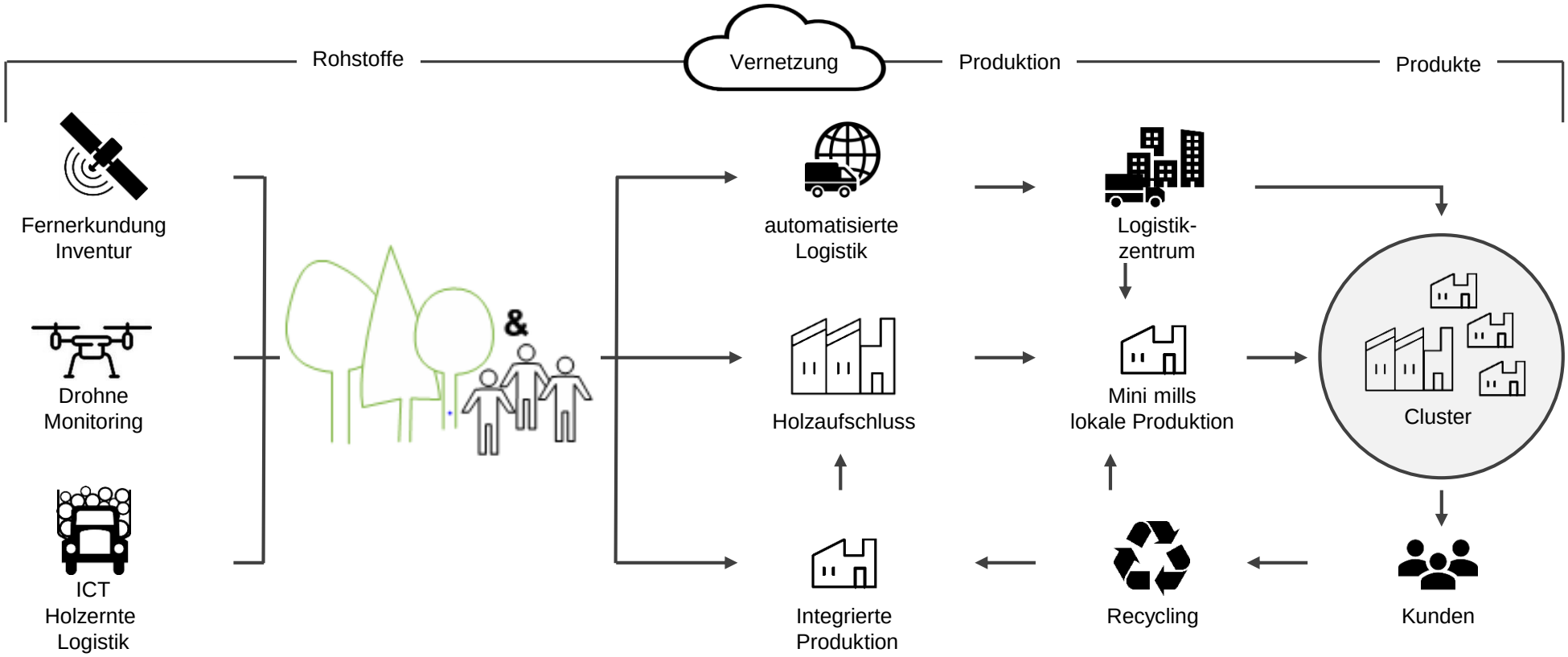
Früher oder später erreichen wir den „Peak Oil“

Erschließung neuer Vorkommen nur unter hohen Umweltrisiken

Schlüssel zur biologischen Transformation industrieller Fertigung

Quelle: Lenzing AG

BIOPRODUKTEWERK CH
INDUSTRIELLE FERTIGUNG AUF NACHHALTIGEM NIVEAU

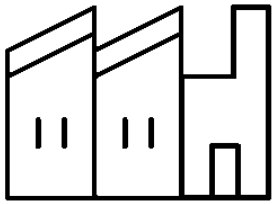


Definition:

- Dezentrale Produktion
- Starke Integration der Prozesse
- Höchste Wertschöpfung
- Hohe Ressourceneffizienz
- Energieüberschuss - positiv
- Stoffliche Nutzung im Hauptstrom
- Energetische Nutzung im Nebenstrom
- Ganzheitliche Optimierung
- Hoher Automatisierungsgrad
- Vernetzung der Prozesse
- Nähe zum Rohstoff - Markt – Endkunden

BIOPRODUKTEWERK CH
EIN OZEAN AN PRODUKTEN

Waldholz
Industrierestholz
Recycling



Vorbehandlung
Holzaufschluss /
Holzspaltung

Lignin

Produktmöglichkeiten:

- Leime, Harze, Klebstoffe
- Dispergiermittel, Bindemittel
- Schäume, Gießharze
- Thermoplaste
- Carbonfasern
- Grundstoff für 3D-Druck
- Verbundwerkstoffe
- Lacke, Polyurethane, Epoxyde
- Elektrolyte zur Energiespeicherung
- Vanillin, Aromen

Cellulose

Produktmöglichkeiten:

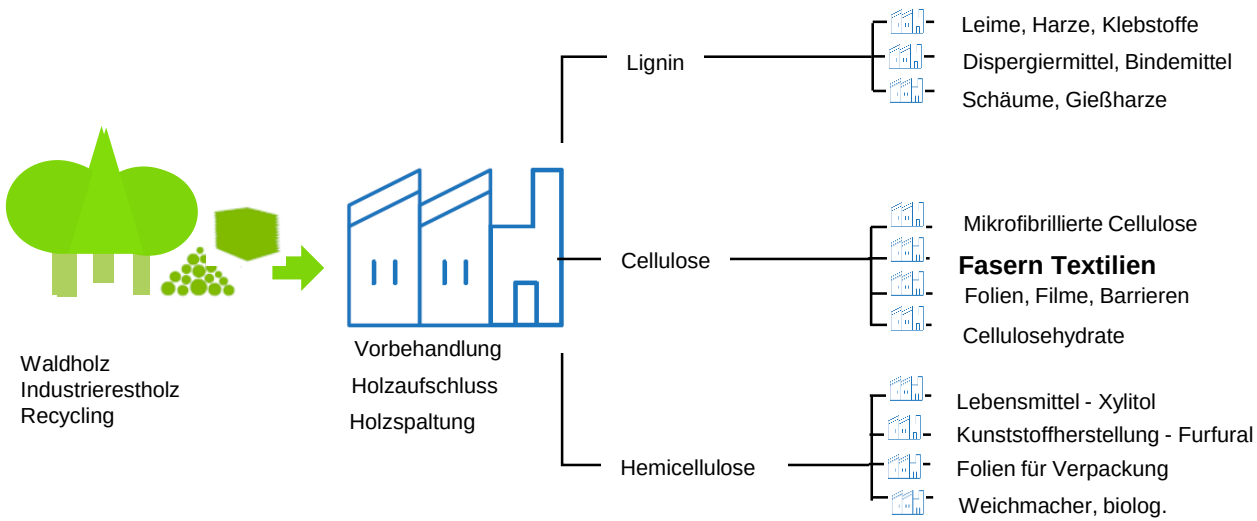
- Papier, Karton, Tissue
- Fasern, Textilien
- Mikrofibrillierte Cellulose
- Mikrokristalline Cellulose
- Carbonfasern
- Hydroxypropylmethylcellulosen
- Methylcellulosen
- Folien, Filme, Barrieren
- Cellulosehydrate
- Pharmazeutische Produkte

Hemicellulose

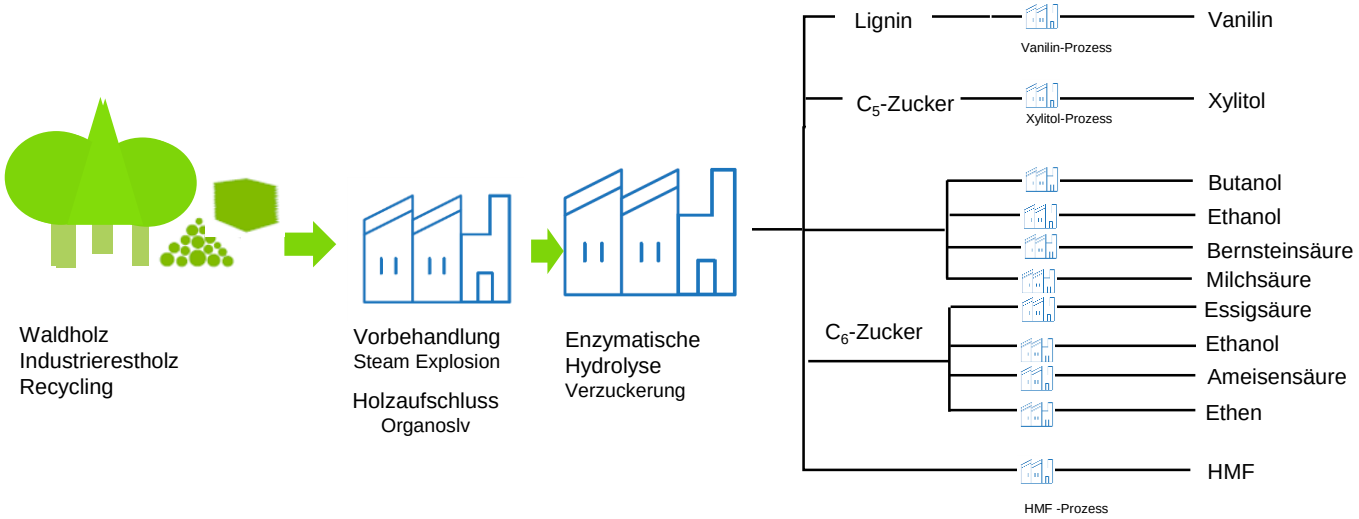
Produktmöglichkeiten:

- Lebensmittel - Xylitol
- Kunstoffherstellung - Furfural
- Folien für Verpackung
- Hydrogele
- Gele für pharmazeutische Anwendungen
- Membranen für medizinische Anwendungen
- Biotenside
- Weichmacher, biolog.
- Organische Filter
- Nahrungsergänzungsmittel

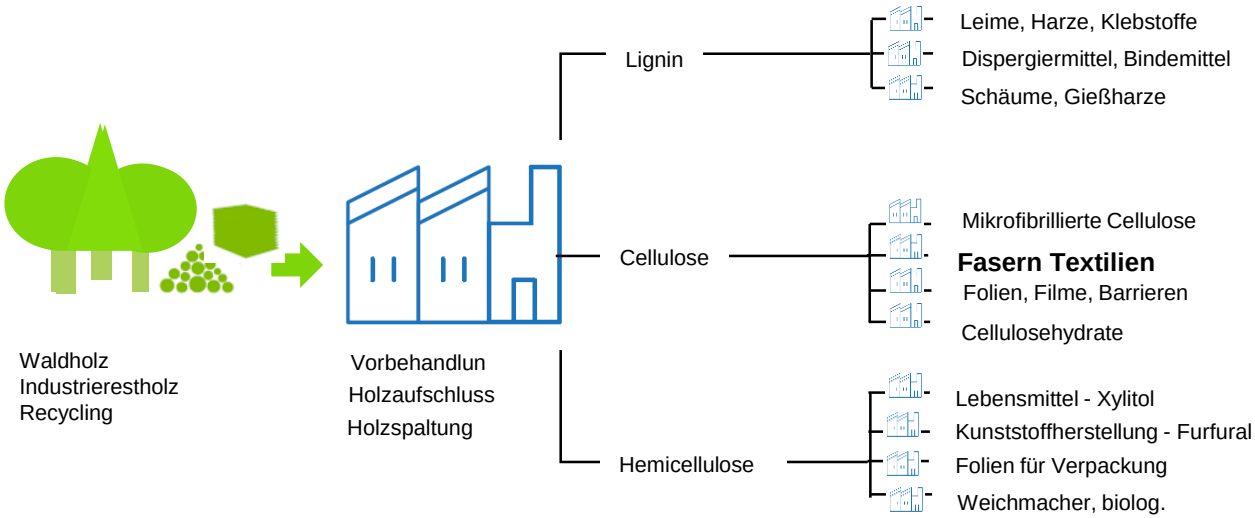
BIOPRODUKTEWERK CH
TEXTIL- MODELL



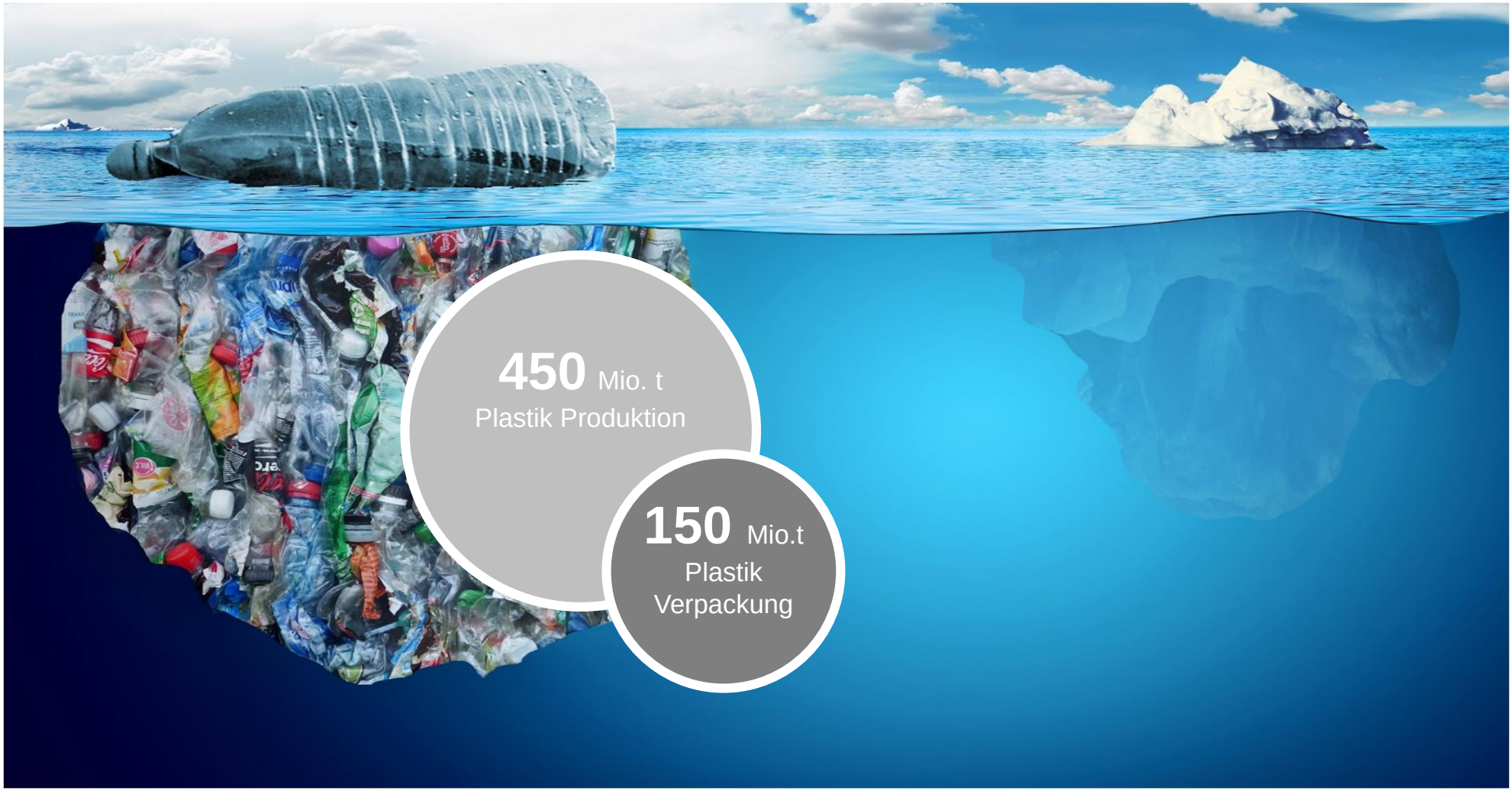
BIOPRODUKTEWERK CH
ZUCKER- MODELL



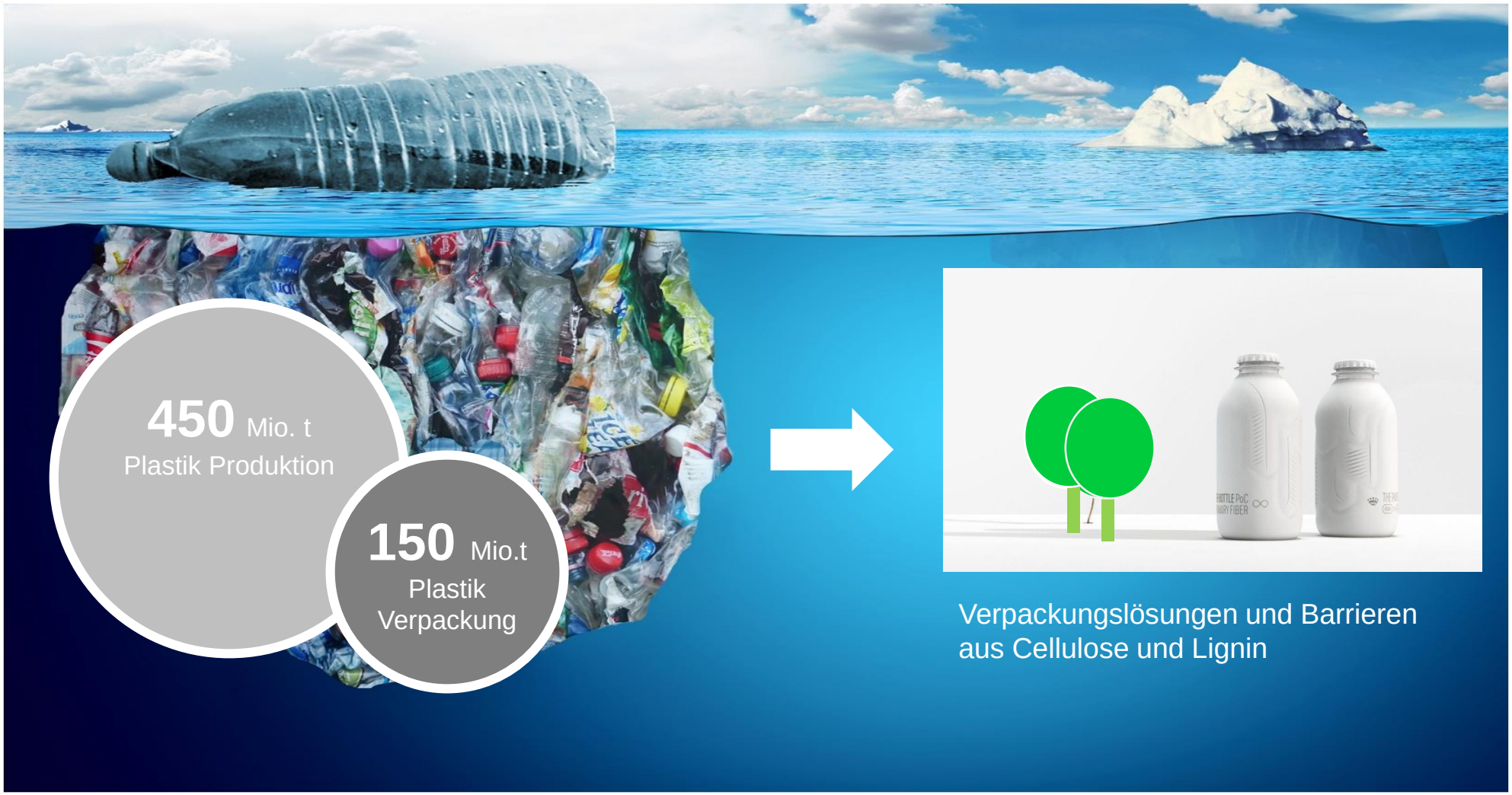
BIOPRODUKTEWERK CH
SALZ- MODELL



PROBLEM

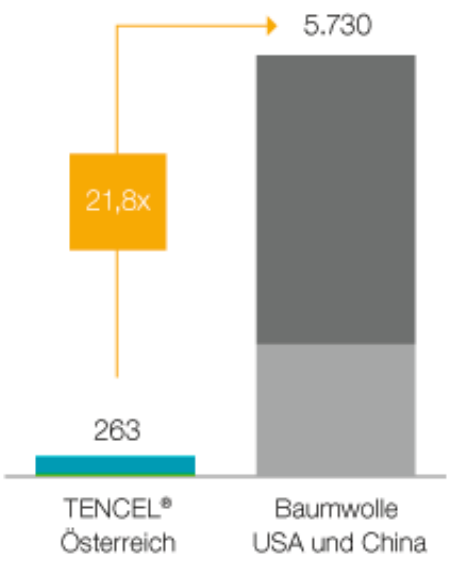


BIOPRODUKTWERK CH
LÖSUNG VERPACKUNGSWENDE

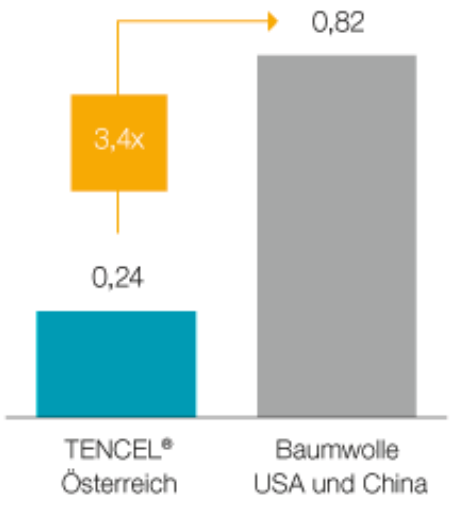


PROBLEM TEXTILIEN

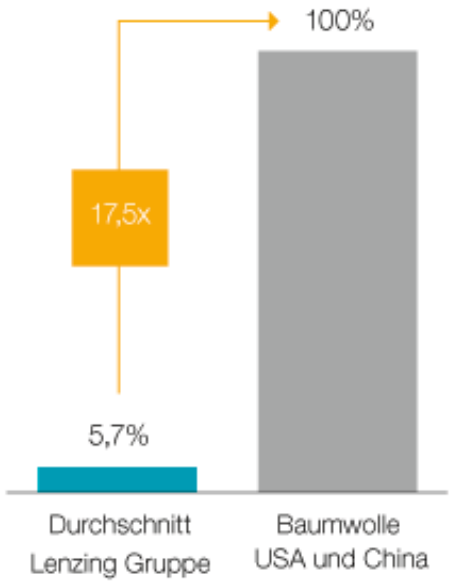
Wasserverbrauch
Kubikmeter pro Tonne Fasern



Benötigte Anbaufläche für die Produktion einer Tonne Fasern
Hektar pro Tonne und Jahr



Umwelteinfluss der Produktion[1]
Relativ zu Baumwolle



Nutzwasser | Kühlwasser | Bewässerung: Oberflächenwasser | Bewässerung: Grundwasser

Quelle: Lenzing AG - 1) Einschließlich Wasser-, Boden- und Luftverschmutzung/-übersäuerung

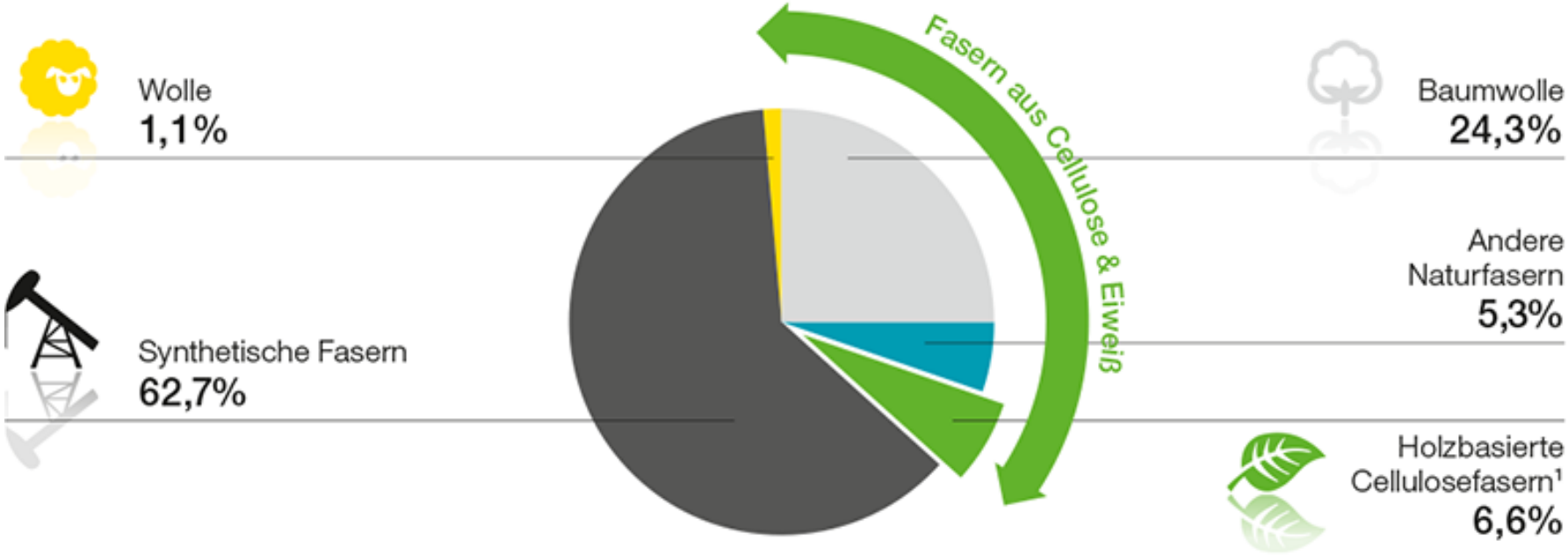
LÖSUNG
TEXTILIEN AUS HOLZ

Quelle: Lenzing AG

LÖSUNG
TEXTILIEN AUS HOLZ - WACHSTUMSPOTENTIAL

Globaler Fasermarkt

Weltweiter Faserverbrauch 2016
Faserarten in Prozent (Basis = 99 Mio. Tonnen)*



Quelle: Lenzing AG

LÖSUNG: BIOPRODUKTEWERK CH
TEXTILIEN AUS HOLZ

Active

Automotive

Baby Wischtücher

Bad

Bett

Bettwäsche

Botanische Hautpflege

Botanischer Teppich

Denim

Filter

Gesichtsmaske

Hemden und Blusen

Industriewäsche

Lenzing Modal® COLOR

Lenzing™ FR Complete

Möbelstoffe

Refibra™ Reborn TENCEL® fiber

Strick

Vier Jahreszeiten

Weichheit neu definiert

Wellness

Wolle

Quelle: Lenzing AG

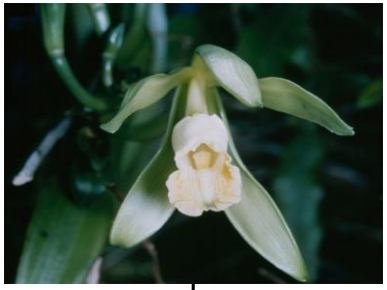
LÖSUNG: BIOPRODUKTEWERK CH
PRODUKTE AUS LIGNIN STATT ERDÖL, PALMÖL ETC.

Breiter Einsatzbereich als Dispergier- und Bindemittel:

- Baubereich
- Agrochemie
- Tiernahrung
- Ziegel- und Fliesen
- Batterien
- Bergbau
- Gipskartonplatten

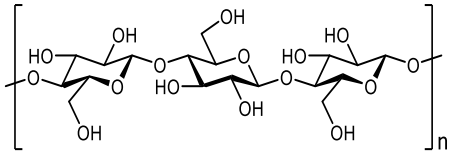
Quelle: Borregard

LÖSUNG : BIOPRODUKTEWERK CH
VANILLIN AUS LIGNIN STATT AUS ERDÖL

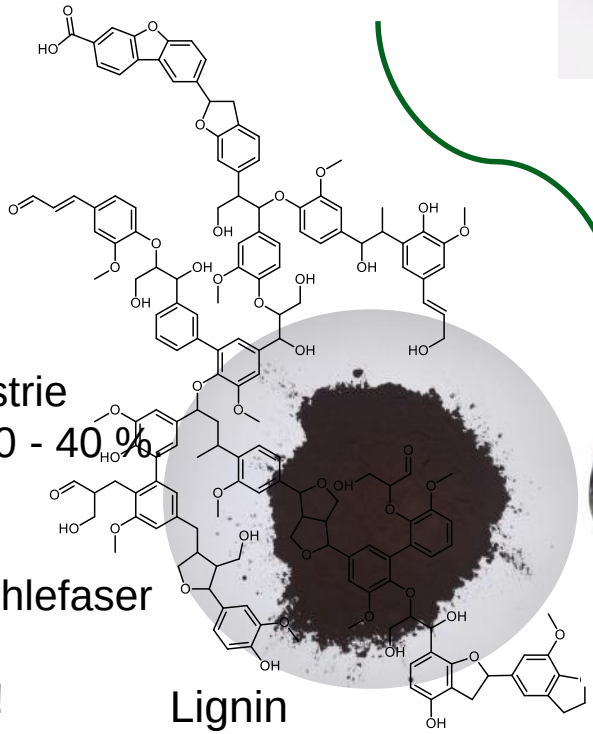
Nachwachsende Rohstoffe				Nicht Nachwachsende Rohstoffe		
						
Ferulasäure		Eugenol	Lignin	Catechol Guajacol	ONCB* Guajacol	Guethol
Vanillin	Vanilleschote	Vanilleextract	Vanillin	Vanillin	Vanillin	Ethylvanillin
30 t	60 t		150 t	1.500 t	6.000 t	10.000 t	4.500 t
natürlich		?	nachhaltig	synthetisch		

Quelle: Borregard :

LÖSUNG: BIOPRODUKTEWERK
LEICHTBAU MIT CARBONFASERN AUS HOLZ



Zellulose

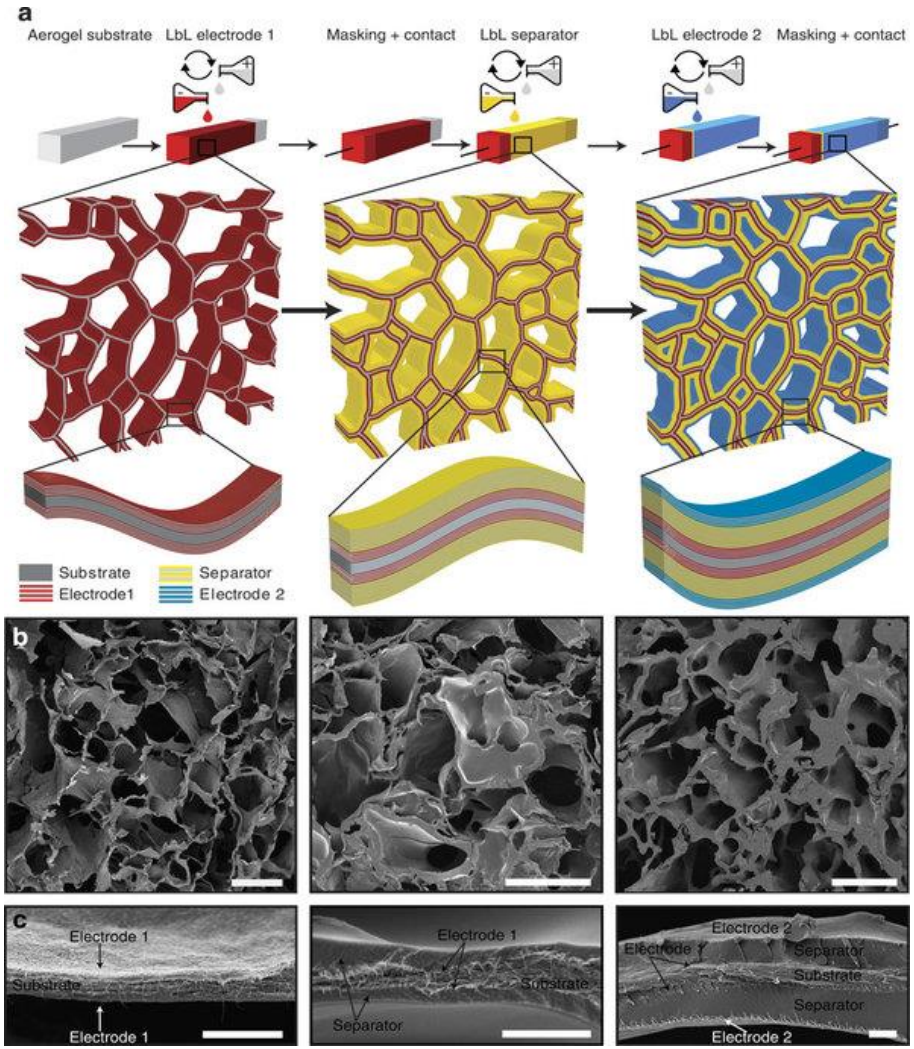


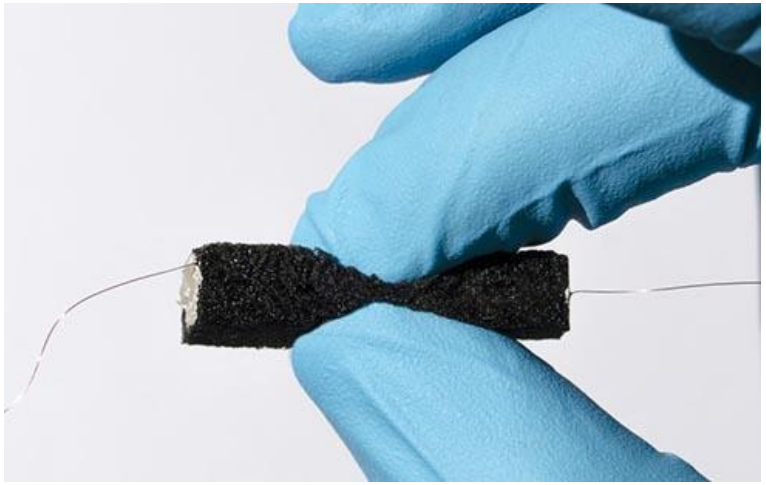
Lignin

Lignin
- Abfallstoffe der Papierindustrie
- Bestandteil des Holzes ~ 30 - 40 %
- Nachwachsender Rohstoff, kostengünstig
- "Hochwertiges"-Produkt Kohlefaser
- Hocharomatische Struktur
- CFK und Leichtbau für alle!

Quelle: DITF 2019

LÖSUNG BIOPRODUKTEWERK CH
BATTERIE AUS HOLZ





Batterie:

Cellulose Nanofibril Aerogel (CNF)
Elastisches, schaumstoffartiges Batteriematerial, das Stößen und Belastungen standhalten kann.

Ein Vorteil dieses Aerogel-Materials ist, dass es für dreidimensionale Strukturen verwendet werden kann. Die Oberfläche des Aerogels wird mit Tinte überzogen.

Dadurch wird Strom in das Aerogel geleitet.

Quelle: Wood Science Center Stockholm, Max Hamedi und Wallenberg

BIOPRODUKTEWERK CH
NEUE TECHNOLOGIEN MIT GROSSER WIRKUNG

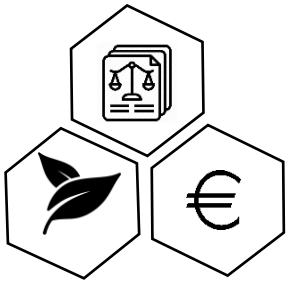
Design Research

neue Ideen
Auswahl
Forschung
Bewertung

Entwicklung von Produkten und Verfahren

Demonstration im
Pilot- und
Industriemaßstab
Kommerzialisierung

Wirkung

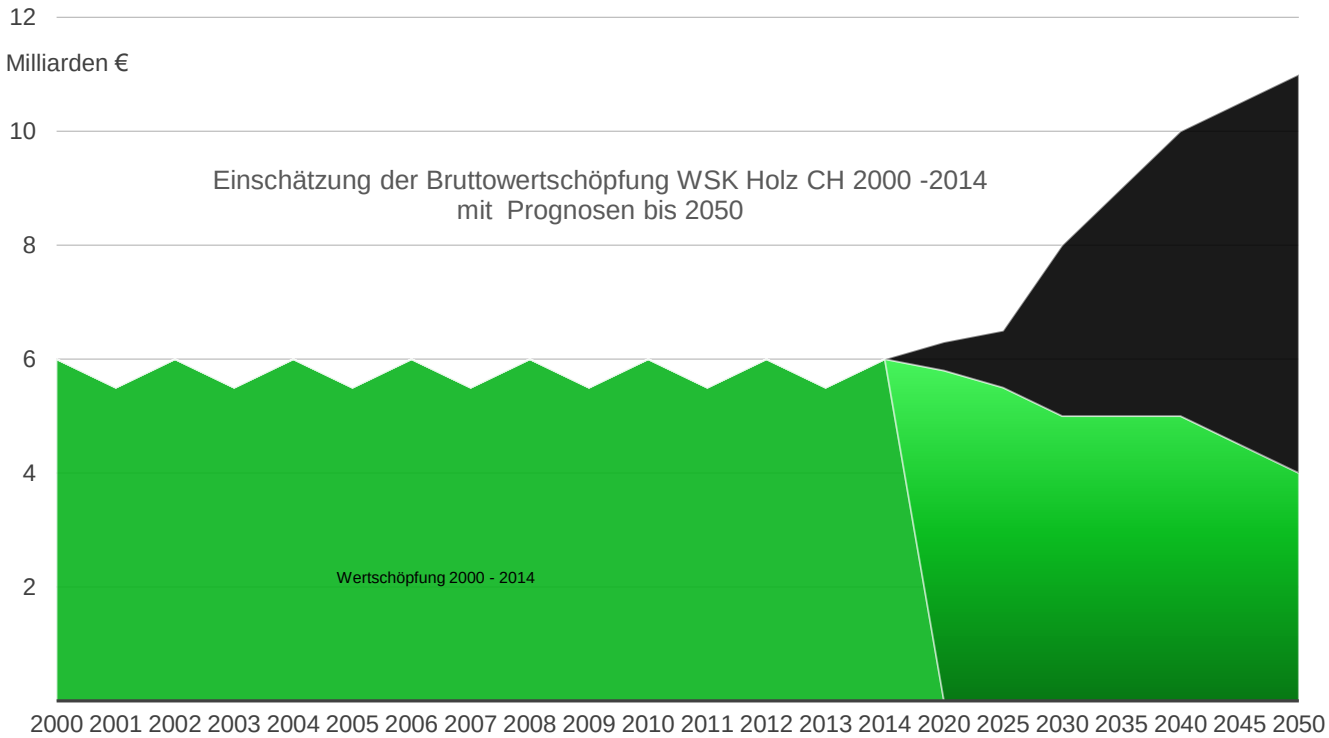


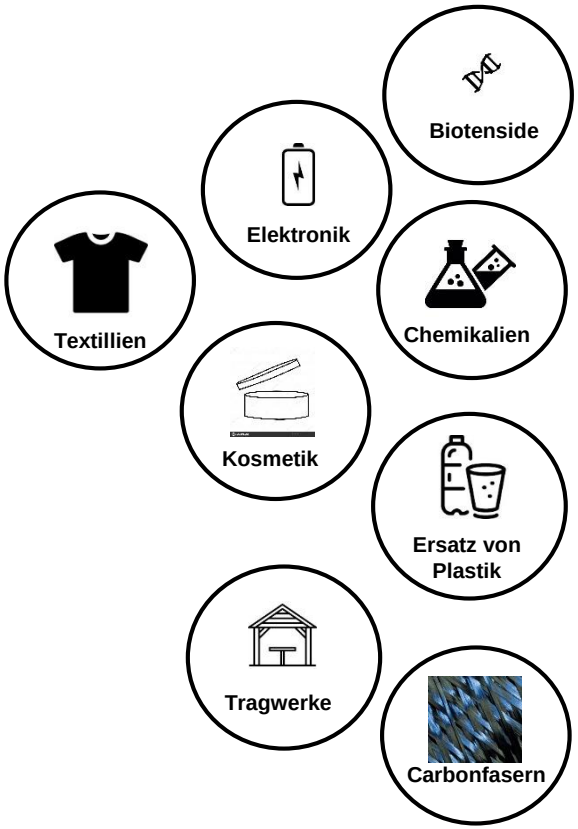
Wirkung in
Ökonomie
Ökologie
Gesellschaft

Quelle: .bwc 2019

BIOPRODUKTEWERKE CH
ERWARTUNGEN BIS 2050

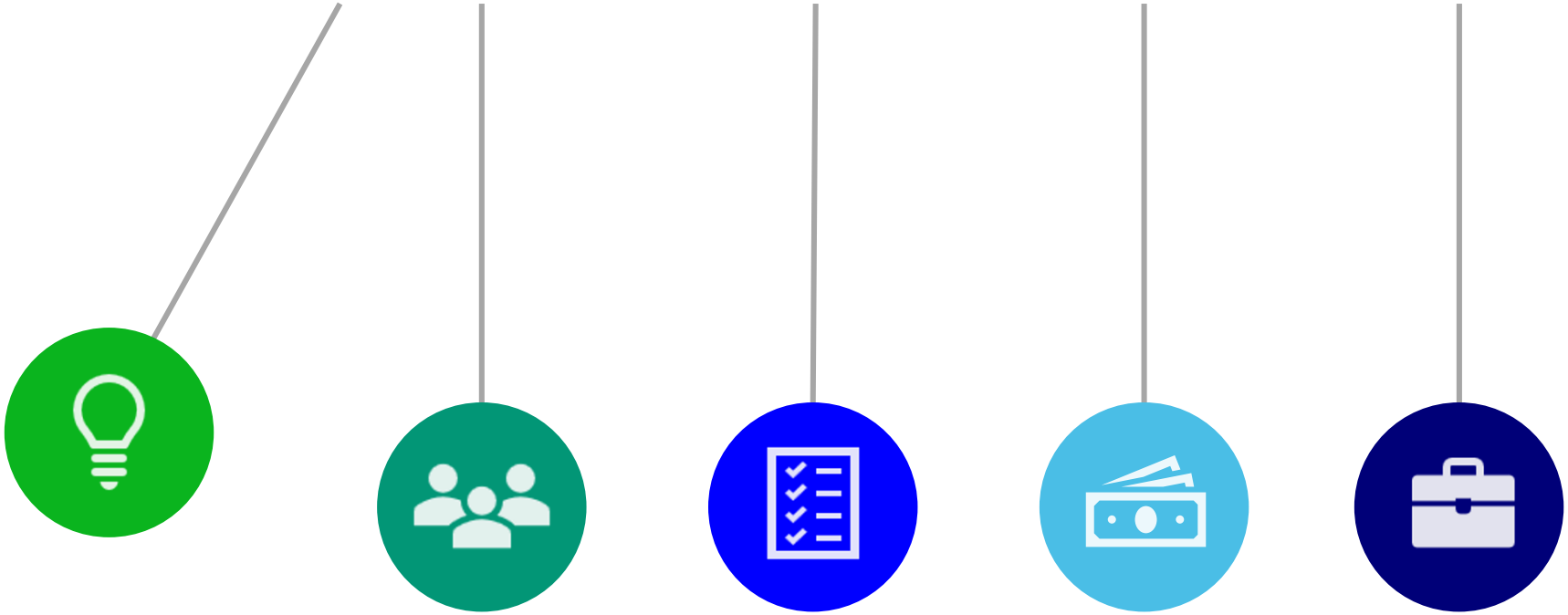
Die Wertschöpfungskette Holz CH kann mit der Einführung von Bioproduktewerken einen rasanten Aufschwung erleben





Quelle: .bwc, Einschätzung nach Branchenanalyse CH – BAFU 2013

BIOPRODUKTEWERK CH
NÄCHSTE SCHRITTE



Machbarkeit

Technische Machbarkeit
Umweltverträglichkeit
Ökonomische Machbarkeit
Investitionsplan
Finanzierungsplan

Gründung

Zusammenstellung des Gründungsteams

Business Plan

Erstellung eines aussagekräftigen und gemeinsam angenommenen Business Plans.

Investment

Endgültige Zusage der Finanzierung für F&E und anstehende Investitionen

Start Up

Ausführung der geplanten Investition
Und Start des Vorhabens

beraten & wirken

.bwc

www.bwc-consulting.com