



Paulownia

Ansprüche / claims

- Mildes und warmes Klima begünstigen eine hohe Wachstumsleistung
 - Mild and warm climate favor a high growth performance
- hohe Sonneneinstrahlung
 - high solar radiation
- leichte, tiefgründige Böden
 - light, deep soils
- keine Staunässe, Grundwasser tiefer 1,5 m
 - no waterlogging, groundwater deeper 1.5 m
- Niederschläge mehr als 500 mm
 - Precipitation more than 500 mm

June



August



October



Ausgangsmaterial / starting material

- nur gesundes Ausgangsmaterial bei einer Pflanzung verwenden
- keine Pflanzen aus Saatgut oder Wurzelstücken (unsichere Herkunft)
- standortangepasste Selektionen
- keine Pflanzen aus Asien importieren (eventuell Krankheiten)
- klimatisch angepasste Selektionen von der iberischen Halbinsel auswählen
- only use healthy source material when planting
- do not use plants from seeds or root pieces (unsafe origin)
- use site-adapted selections
- do not import plants from Asia (possibly diseases)
- select climate-adapted selections from the Iberian Peninsula



vegetative Vermehrung /
vegetative propagation



Wurzeln /
Roots



Samen /
Seeds

Besonderheiten / particularities

- Blüte vor Blattaustrieb
 - Flowering before leaf ejection
- Doppelter Nutzen mit Honigproduktion
 - Double benefit with honey production
- Honigertrag pro 800 - 1.200 kg / ha
 - Honey yield per 800 – 1.200 kg / ha
- Erster Honig ab dem dritten Standjahr möglich
 - First honey possible from the third year



Besonderheiten / particularities

- sehr geeignet für Plantagenanbau
 - very suitable for plantation cultivation
- gutes Plantagenmanagement
 - good plantation management
- Wertholzproduktion
 - Value timber production



Wiederaustrieb / regrowth

- Paulownia treibt nach der Ernte wieder aus
 - Paulownia goes out after the harvest
- nachhaltiges Produktionsverfahren
 - sustainable production process



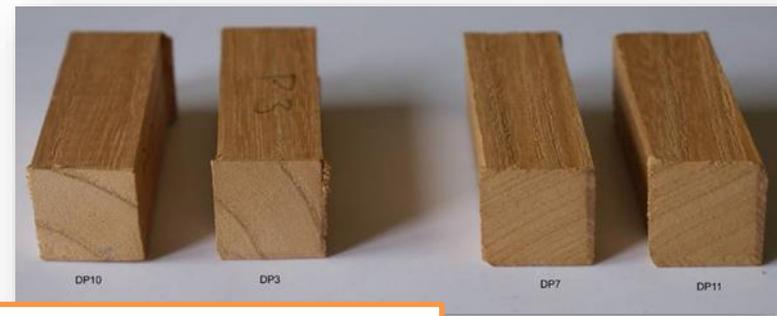
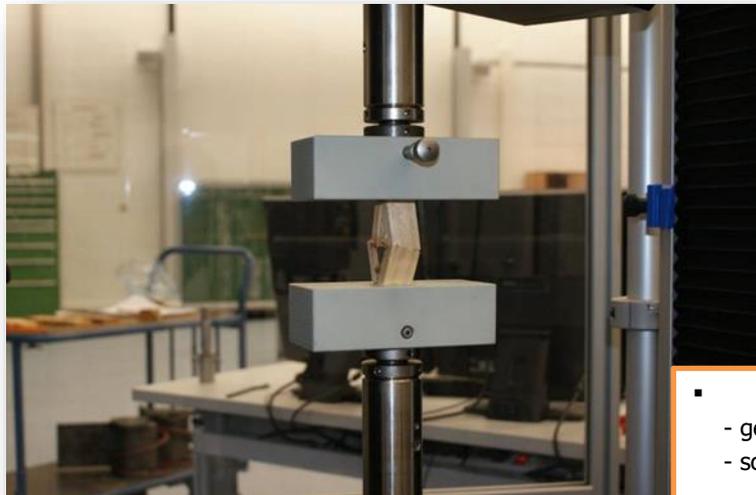
Merkmale / characteristics

- eine der schnellwüchsigsten Baumarten auf der Welt
 - one of the fastest growing tree species in the world
- sehr leicht bei hoher relativer Festigkeit (ca. 270 kg/m³)
 - very light with high relative strength (about 270 kg / m³)
- schwer entflammbar (hoher Flammpunkt bei 420 °C)
 - hardly inflammable (high flash point at 420 ° C)
- geringe Wärmeleitfähigkeit (gute Isolationseigenschaften durch Lufteinschluss)
 - low thermal conductivity (good insulation properties due to Air inclusion)
- besondere akustische Eigenschaften (Musikinstrumente)
 - special acoustic characteristics (musical instrument construction)
- witterungsbeständig bzw. widerstandsfähig gegenüber mikrobiellen Organismen
 - weather-resistant or resistant towards microbial organisms
- helles Holz mit außergewöhnlicher Optik (breite Jahresringe)
 - light wood with an extraordinary appearance (wide annual rings)
- auch als Aluminium unter den Hölzern bezeichnet
 - aluminum under the woods !!!



Technische Holzeigenschaften / Technical wood properties

	Rohdichte [g cm ⁻³] density	Druckfestigkeit [N mm ⁻²] Compressive strength	Biegefestigkeit [N mm ⁻²] flexural strength	Zugfestigkeit [N mm ⁻²] tensile strenght
Fichte	0,47	41	64	51
<i>P. tomentosa</i>	0,30	40	62	45
Buche	0,65	91	200	93

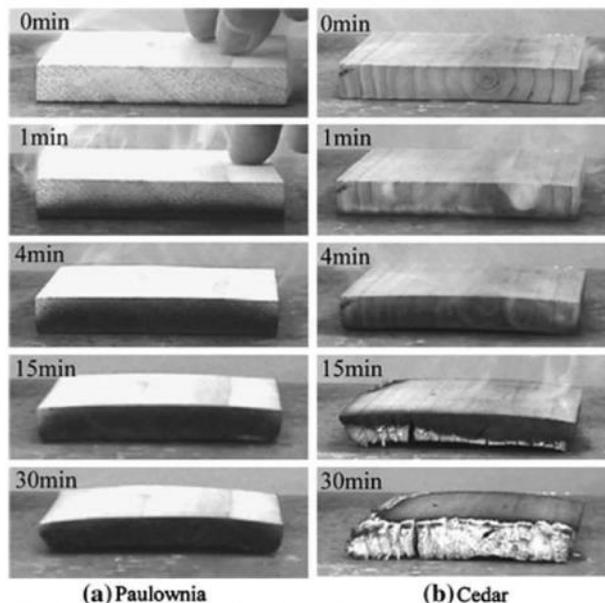


- Sehr ähnliche Eigenschaften wie Fichte, aber
 - geringere Dichte (leichter)
 - schneller wachsend als Fichte
 - Same features as spruce, but
 - lower density (lighter)
 - faster than spruce (!)

Besonderheiten / particularities

- schwer entflammbar (hoher Flammpunkt bei 420°C)
 - hardly inflammable (high flash point at 420°C)

Schwere Entflammbarkeit



Hitzebehandlung, Quelle: Peng Li, 2007

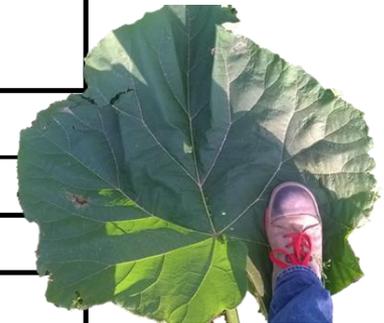
- Diese Holzplatten wurden durch eine elektrische Heizvorrichtung auf 450°C erhitzt
 - This boards was heated to 450°C by an electric heater
- Paulownia Holz karbonisiert
 - Paulownia wood carbonized
- fast keine harzigen und ölige Bestandteile
 - few resinous and oily components

Besonderheiten / particularities

- Die große Biomasseproduktion erfordert eine hohe Menge an CO₂. (Lawrence, 2011)
 - The high biomass production requires a high amount of CO₂. (Lawrence, 2011)
- Bindung von CO₂ in Abhängigkeit von der Pflanzdichte
 - Binding of CO₂ as a function of planting density



<i>Binding of CO₂</i>	
Tree species	kg CO₂ / ha
Paulownia	8151,73
Cork oak	4500
Eucalipto	491,21



- CO₂ Bindung einiger Baumarten (Osmanovic et al, 2017)
 - CO₂ binding of some tree species (Osmanovic et al, 2017)

Nachteile / disadvantage

- Bewässerung führt zu besseren Ertrag, dadurch aber höhere Kosten
 - Irrigation leads to better yields, but higher costs (García-Morote et al. 2014)
- Paulownia hat eine geringere Dichte im Vergleich mit anderen Hölzern
 - Paulownia has a lower density compared to other woods (Osmanovic, 2017)
- Auf das Volumen gerechnet hat Paulownia eine schlechtere Heizleistung
 - In terms of volume, Paulownia has a lower heating capacity. (Osmanovic, 2017)
- Paulownia ist nur schwer kompostierbar
 - Paulownia is difficult to compost (Zhu et al., 1986)

➔ use these characteristics to develop new products

Wissenschaftliche Fakten / Scientific facts

- Die Kultivierung der Paulownia aufgrund der hohen Absorption von CO₂ aus der Luft, um das schnelle Wachstum der Biomasse zu unterstützen, wird als ein wirksames Mittel zur Abschwächung der klimatischen Veränderungen angesehen (Icka, 2016)
- Paulownia-Holz könnte den steigenden Bedarf an Rundholz zum Teil abdecken (Kaygin, 2015)
- Wald speichert am zweitmeisten CO₂ nach den Ozeanen. Hier leistet auch Paulownia einen wertvollen Beitrag (Powers, 2011)
- Cultivation of paulownia due to the high absorption of CO₂ from the air to support the rapid growth of biomass is considered to be an effective means of mitigating climate change (Icka, 2016)
- Paulownia wood could partly cover the increasing demand for roundwood (Kaygin, 2015)
- Forest stores the second most CO₂ after the oceans. Here also Paulownia makes a contribution (Powers, 2011)

Paulownia als Rohstoff für die Papierherstellung / Paulownia as a raw material for paper production

Table 1. Chemical analysis of *Paulownia elongata* wood

Raw material	Holocellulose (%)	α -cellulose (%)	Lignin (%)	Ash (%)	Alcohol benzene (%)	1 % NaOH (%)	Cold water (%)	Hot water (%)	Literature
Paulownia (S.d.)	75.74 (0.42)	43.61 (0.28)	20.5 (0.28)	0.21 (0.01)	3.76 (0.04)	24.5 (0.71)	8.50 (0.69)	10,05 (0.96)	Determination
Eucalyptus	80.42	50.17	23.30	0.47	3.29	23.56	5.62	9.91	Ayata 2008
Bamboo	70.5	43.3	24.5	1.35	3.94	25.1	-	6.47	Deniz, and Ates 2002
Wheat straw	74.5	38.2	15.3	4.7	7.8	40.59	10.75	13.99	Deniz et al.2004

Table 2. Morphological analyses of *Paulownia elongata* wood

	Fiber length (mm)	Fiber width (μ m)	Lumen width (μ m)	Cell wall thickness (μ m)	Literature
Paulownia (Std. dev.)	0.82 (0.13)	36.3 (0.006)	19.2 (0.006)	8.6 (0.003)	Determination
Eucalyptus (<i>E. globulus</i>)	1.28	18.0	-	7.0	Teresa et al. 2000
Bamboo	2.30	15.1	6.9	4.17	Deniz, and Ates 2002
Wheat straw (<i>T. durum</i> L)	0.74	13.2	4.0	4.6	Deniz et al.2004

Saim Ates, (2008)

Verwendung / use

Biomasseproduktion

- Zellstoffindustrie
- Textilindustrie
- Säрге / Kisten / Paletten

biomass production

- Pulp industry
- textile industry
- Boxes / pallets



www.ihb.ch



Verwendung / longlife use

Wertholzproduktion

- Möbelindustrie
- Schiffsbau
- Leichtbau
- Musikinstrumente
- Sportgeräte (Surf- und Wakestyleboards)



Value timber production

- furniture industry
- shipbuilding
- lightweight
- Musical instruments
- Sports equipment (surf and wakestyleboards)



➔ binding of CO₂ in longlife products

Bilderstrecke / Photogallery



Jul 2018



Aug. 2018



Sep 2018



Okt 2018

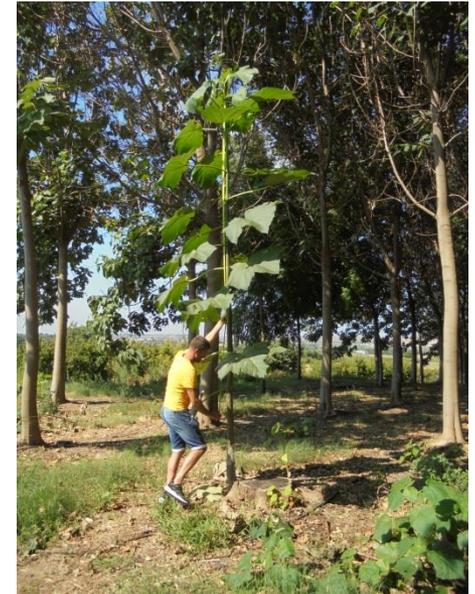


Nov 2018

Bilderstrecke / Photogallery



8 Jährige Paulownia [8 Years]



Neuaustrieb nach Ernte
(Jahrestrieb) / regrowth
after harvest (one-year plant
length)

Blattdurchmesser /
Plant leaf diameter

Bilderstrecke / Photogallery



8 jährige Paulownia-Stamm /
8 year old Paulownia trunk



6,5 jährige
Paulownia-Stamm /
6,5 year old
Paulownia trunk



Paulownia - Blüten /
Paulownia - Flower



Contact



Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn

GEORG VÖLKERING

INRES Versuchstechniker – **Nachwachsende Rohstoffe und Biomasse**

Campus Klein-Altendorf

Klein-Altendorf 2

53359 Rheinbach

Tel: 02225-999 63 29

Fax: 02225-999 63 18

g.voelkering@uni-bonn.de

www.nawaro.uni-bonn.de

Haben Sie Fragen zum Anbau oder suchen Sie Pflanzmaterial?
Dann kontaktieren Sie uns!