HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

Wind trifft Wald: Holz-Hybrid-Türme Skalierbar bis über 200 m Nabenhöhe

Karl Fatrdla | 14.11.2025 | Spreewindtage | Potsdam

From **wood** to **wonders.**

© HASSLACHER group | stock.adobe.com | JOST & BAYER

Über die HASSLACHER Gruppe

125 Jahre Erfahrung mit dem Werkstoff Holz

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

- 125 Jahre Pioniergeist
- Weltweit tätiger, familiengeführter Innovationsführer für modernen Holzbau
- Jahrzehntelange Erfahrungen mit Brettschichtholzkonstruktionen (BSH)
- BSH-Produktionskapazitäten von 500.000m³ pro Jahr
- Bestehende Produktionskapazität für ~100 Türme pro Jahr

PEFC

Institut Bauen und Umwelt e.V.

ECO PLATFORM EPD EN 15804 VERIFIED

HASSLACHER NORICA TIMBER
From wood to wonders.

Produktionsstandorte

HASSLACHER NORICA TIMBER
From wood to wonders.

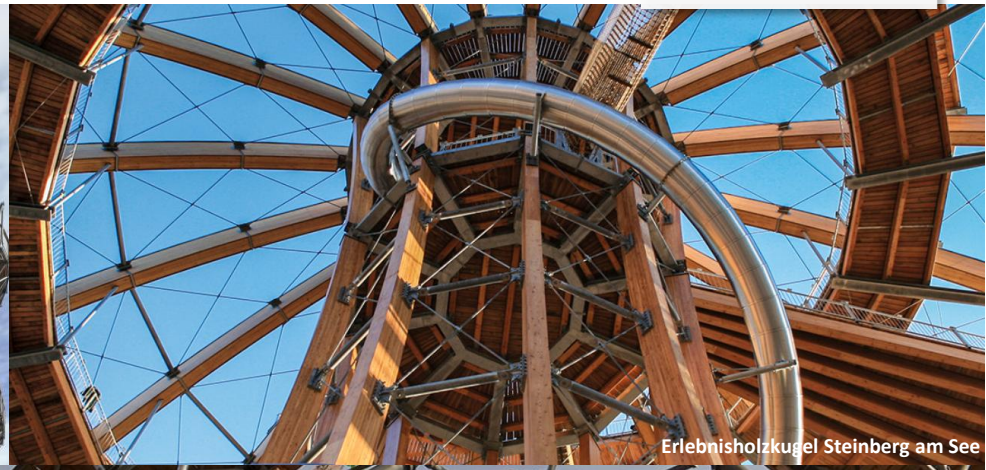
© HASSLACHER Gruppe | stock.adobe.com

Referenzprojekte der HASSLACHER Gruppe
Türme

HASSLACHER NORICA TIMBER
From wood to wonders.

Pyramidenkogel – Kärnten
Welthöchste Aussichtsplattform in Holz

Sky Walk – Taros Nova


Erlebnisholzkugel Steinberg am See

Sky Walk – Innenansicht

Aussichtsturm Albrechtice - Tschechien

Referenzprojekte der HASSLACHER Gruppe
Brücken

HASSLACHER NORICA TIMBER
From wood to wonders.

Tynec - Tschechien

Moravska Trebova - Tschechien

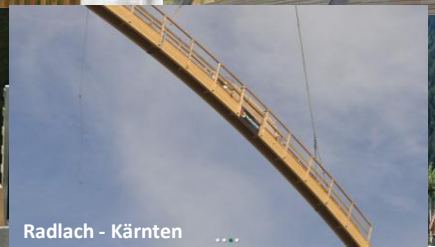
Pustertal

Schladming

Lufingen / Schweiz

Shanghai

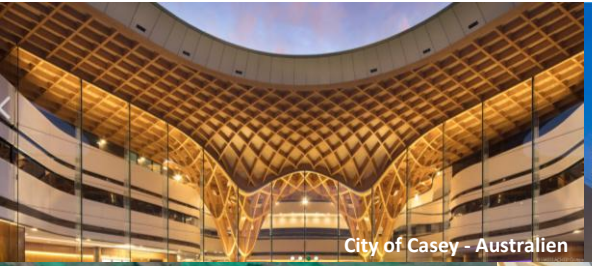
Planica


Radlach - Kärnten

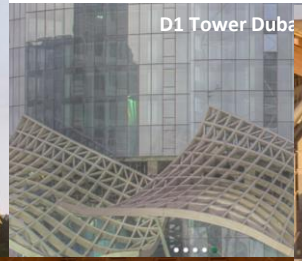
Brücke - Ljubljana

Referenzprojekte der HASSLACHER Gruppe
Gebäude

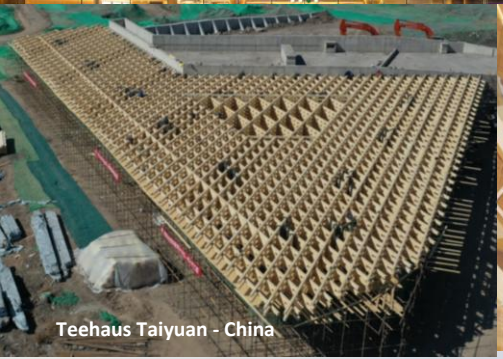
HASSLACHER NORICA TIMBER
From wood to wonders.


City of Casey - Australien

La Seine Musicale - Paris

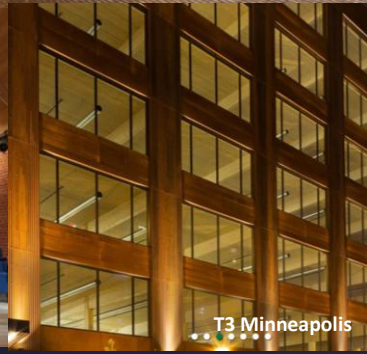

D1 Tower Duba

Haikou Community Center / China

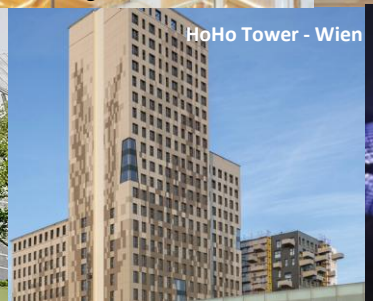

Teehaus Taiyuan - China

Bjergsted Financial Park - Norwegen

King´s College School Wimbledon


T3 Minneapolis

Museum Fondation Louis Vuitto - Paris


HoHo Tower - Wien

Botanischer Garten / Taiyuan China

Herausforderungen der Windindustrie

Und welche Relevanz der Turm hat

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

Herausforderung:

- Vermehrte Errichtung von Windkraftanlagen an Schwachwindstandorten
- LCoE – Wirtschaftlichkeit
- Standorte in komplexen Terrain: Waldstandorte, Bergstandorte
- Windparks wirtschaftlich repowern und verdichten
- Verlässlichkeit im Betrieb der Anlage über 25 Jahre und mehr
- Lebensdauererweiterung auf 35-40 Jahre
- Akzeptanz
- C02 – Bilanz verbessern
- Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft – Wiederverwendung der Materialien

Lösungsansatz

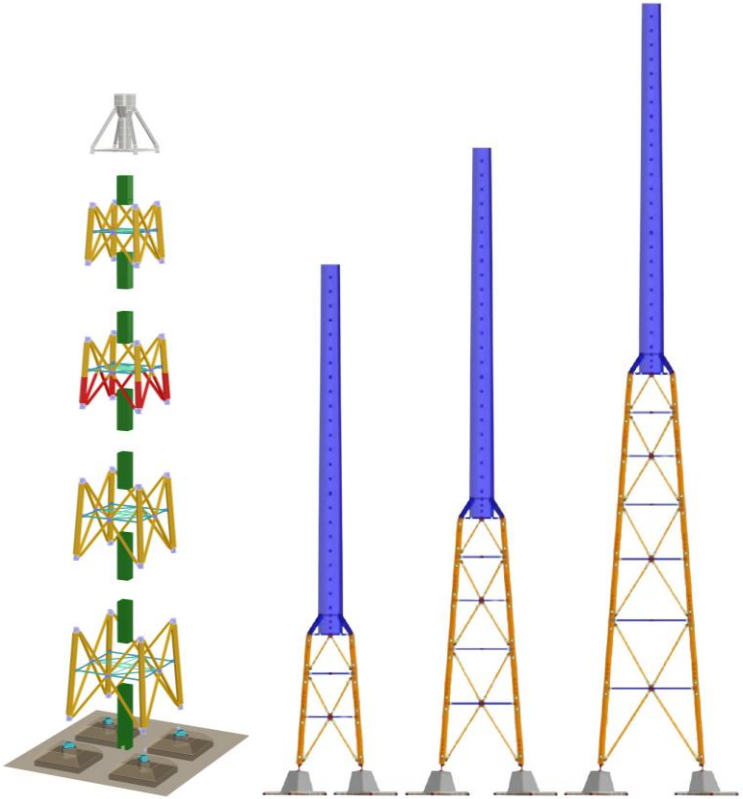
- Höhere und stärkere Anlagen
- Holz als Werkstoff
- Holz-Hybrid-Turm als Fachwerkskonstruktion

Relevanz durch den Holz-Hybrid-Turm:

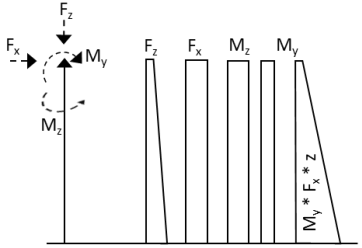
- Nabenhöhen bis und über 200 m
- Standfestigkeit
- Verlässlichkeit
- Holz als natürlicher Werkstoff
- Wirtschaftlichkeit
- Punktfundamente für komplexe Standorte
- Geringer Materialeinsatz
- Geringer Einschlag in Wäldern
- Verbesserte C02 Bilanz
- Kreislaufwirtschaft für den Werkstoff Holz
- Erfahrung

Nabenhöhen bis und über 200 m

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group



- Perfekte Kombination aus Material und Konstruktion
- Holzfachwerkskonstruktion bis zum Blattdurchgang → hohe Steifigkeit durch große Stellflächen
- Stahlrohrturm ab dem Blattdurchgang → hohe Biege und Torsionssteifigkeit auf Grund der geringen Durchmesser
- Einfache Skalierung der Nabenhöhen durch zusätzliche Fachwerkssegmente mit größeren Diagonalen
- Optimierter, geringer Materialeinsatz → Gewichtsreduktion
- Holz als Faserverbundwerkstoff mit großen Knicklängen → Fachwerk mit geringen Biegemomenten und primär Zug- und Druckkräfte
- Reduzierte Fundamentlasten

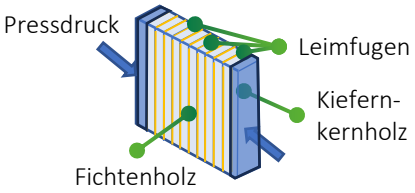


125 Jahre Erfahrung: Holz als natürlicher Werkstoff

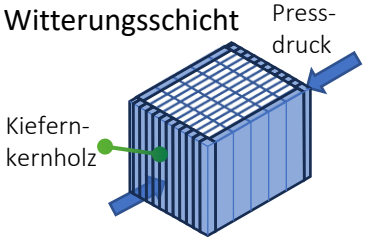
Brettschichtholz ist ein hochindustrialisiertes Produkt

HASSLACHER GREEN TOWER
From **wood** to **wonders.**

1. Leimbinder incl. Witterungsschicht



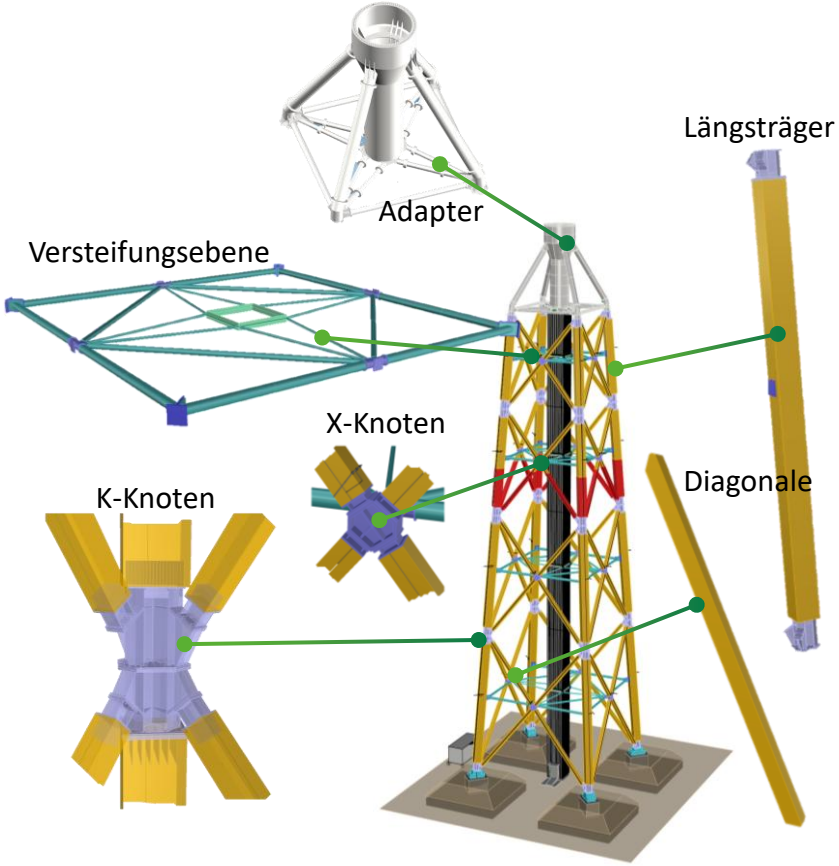
2. Blockpresse incl. Witterungsschicht



- Holz schützt Holz: Wie die Rinde des Baumes schützt eine Kiefernkern-holzschicht den tragenden Fichtenkern
- zertifizierten Fertigungsprozess nach EN 14080:2013
- Keine Chemikalien, keine Farbe, kein Kunststoff

Fachwerkskonstruktion

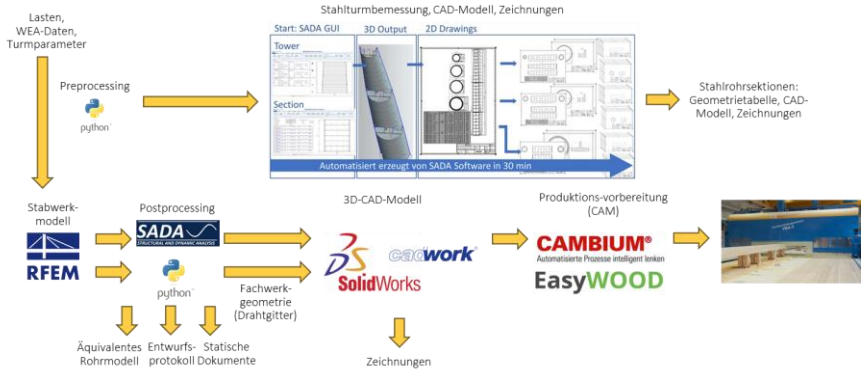
HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

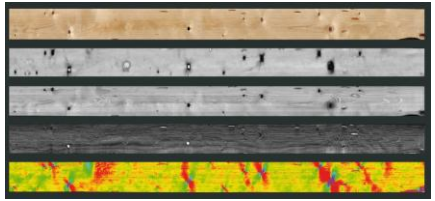


- Hoher Komponentenvorfertigungsgrad bei Anlieferung
- Brettschichtholz und Knoten werden im Werk verleimt
- Nur mechanische Verbindungen auf der Baustelle
- Versteifungsebene dient dem Halt des Turm-im-Turm
- Adapter im Übergang sorgt für die Übertragung der Kräfte aus dem Stahlrohrturm in das Fachwerk
- Einfache Logistik zur und auf der Site
- Nur vermeintliche Brandgefahr, da Querschnitte zu groß sind
- Technikstation kann ausserhalb positioniert werden

Standfestigkeit

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group





TÜV NORD CERT GmbH
Prüfstelle für Baustatik von Windenergieanlagen
gem. RdErl. d. Ministeriums für Bauen und Verkehr v. 23.1.2006 - VI A 2 - 111 -

TÜV NORD Zertifizierung

Prüfbescheid zur Typenprüfung

Windenergieanlagen VENSYS 126 und VENSYS 126 Version 2, Rotorblatt EBT61.6, Nabenhöhe 136,9 m, DIBt Windzone 2, Geländekategorie II

- Hybridturm Green Tower -

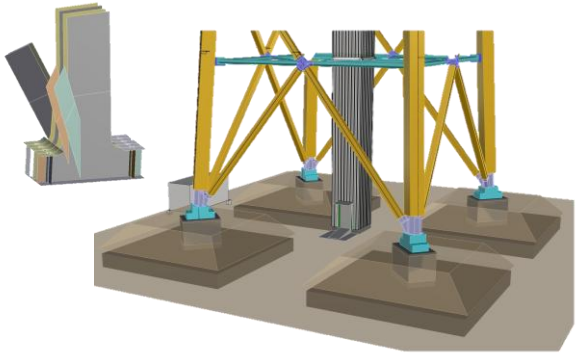
Prüfbescheid Nr.:	T-7003/22-1 Rev. 0
Gegenstand der Prüfung:	Standsicherheit des Hybridturms Green Tower für die oben genannten Windenergieanlagen gemäß DIBt Richtlinie Fassung Oktober 2012 (korrigierte Fassung März 2015)

- **Durchgängige Toolkette in der Turmentwicklung:**
  - Grundbemessung Lasten basiert
  - Stabwerksmodellsimulation
  - Fachwerksgeometrie
  - Parametrische 3D Modelle
  - Lastensimulation
  - Bauteilsimulation
  - Produktionsvorbereitung (CAM)
- **Materialfestigkeitsprüfung jeder Lamelle**
  - Golden Eye von Microtec
  - 100% Kontrollen der Holzqualität
  - 100% Kontrollen der Festigkeit
- **Zertifizierungen**
  - 2 Turmvarianten sind bereits DIBt 2 zertifiziert

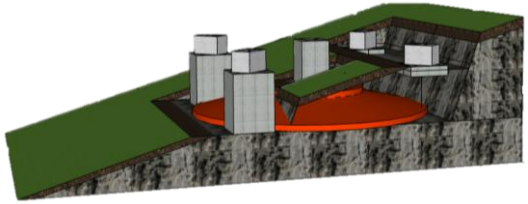
Turm im Turm(TiT) - Konzept

- Eine geschlossene Konstruktion von ca. 2,5 x 2,5m in der Grundfläche
- Witterungsschutz für Personal und Technik
- Zugänglichkeit des Maschinenhauses witterungsunabhängig
- In Sektionen vorgefertigt & voll ausgestattet
- Auf LKWs liegend transportiert
- Einfache Montage
- GEDA Zahnstangenlift

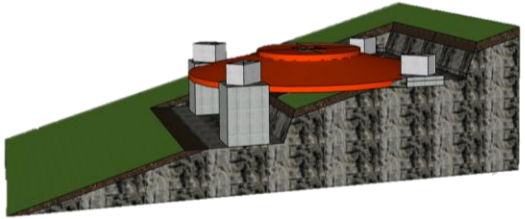
Fundamente



- 4 kleine Einzelfundamente mit Ankerkorb
- ~50% weniger Beton als bei vergleichbaren Flachfundamenten
- Geringere statische Anforderungen an den Baugrund
- Auch als Fertigteilbauweise oder Felsverankerung umsetzbar
- Leerrohrführung für Parkverkabelung nur noch durch Erdreich
- Weniger Erdbauarbeiten – Einbindetiefe 1,5m
- Einfacher Rückbau



- Bei gleicher Nabenhöhe
  - Aufwendige Unterfangung nötig
  - Viele zusätzliche Schüttgüter notwendig
  - Setzungsgefahr > 50% des Fundamentes auf „künstlichem Untergrund“

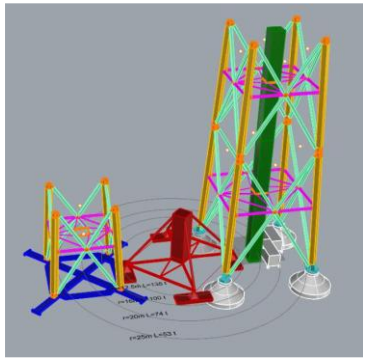


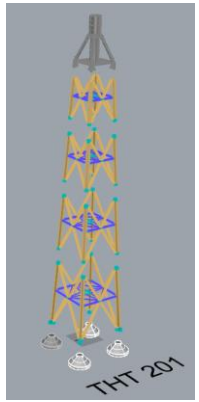
- Rohrturmfundament tiefer eingebunden
  - Große Mengen Bodenaushub & Abtransport
  - Umfangreicher Eingriff in das Schutzgut Boden
  - Größere offene Böschungen
  - Weniger Energieertrag durch geringere Nabenhöhe

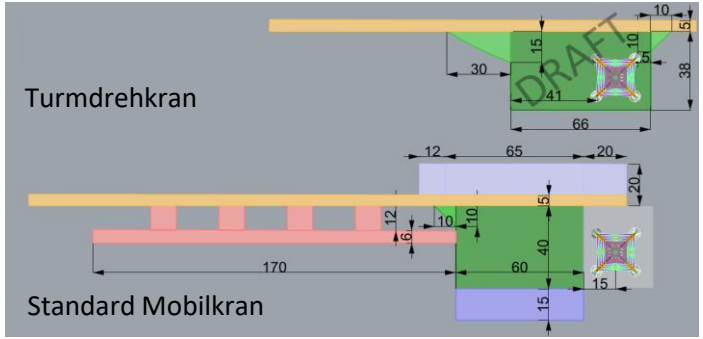
Errichtung und Installation

Mit mobilen Kränen und Turmdrehkran

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group



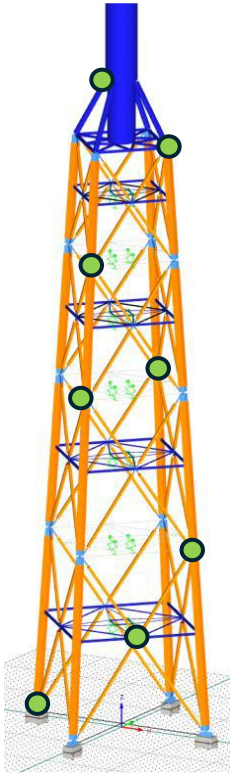




- Errichtung ähnlich einfach und schnell wie bei Stahlrohrturmsegmenten
- Vormontage mit dem Kleinkran
- Nur der Adapter benötigt einen Großkran
- Nur ein Großkran notwendig für die gesamte Errichtung der WEA
- Reine mechanischen Verbindungen – kein Kleben auf der Site
- GEDA Zahnstangenlift steht schon während der Montage zur Verfügung

Verlässlichkeit über 30 Jahre und mehr

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.

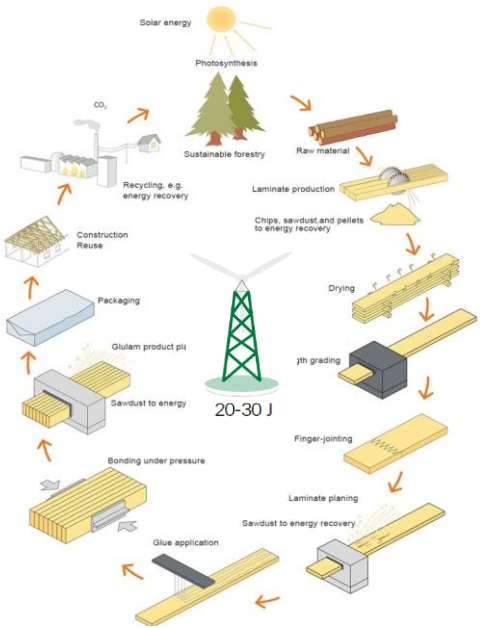


ALLROUND-SORGENFREI-SERVICEPAKET

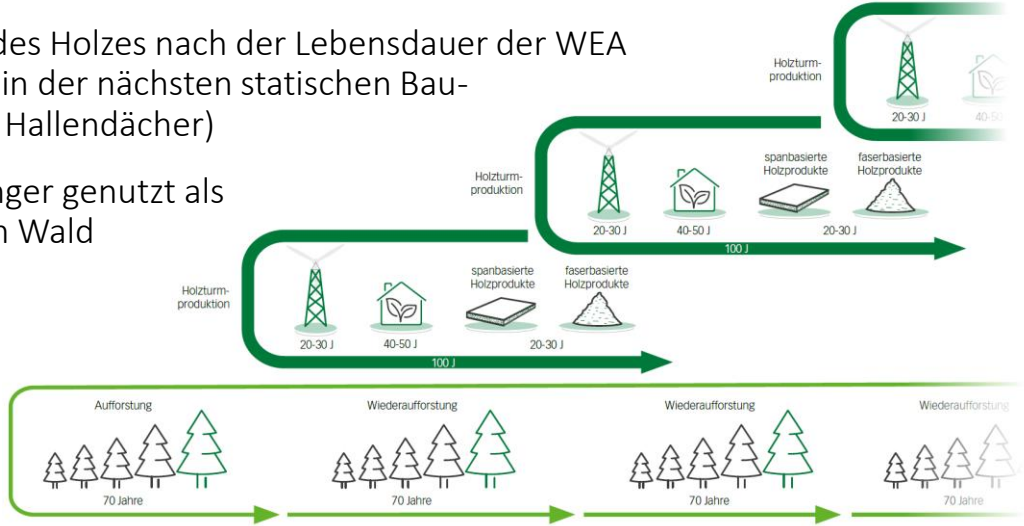
- 24/7 intelligente Turmüberwachung und Analyse
- Vorausschauende Wartung und Inspektion
- Reparaturen aller Teile incl. Hauptkomponenten
- Kundenbetreuung durch Ihren persönlichen HGT Ansprechpartner
- Komponentenlebensdauer -überwachung

Holz als natürlicher Werkstoff

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group



- Kaskadennutzung besser als Verrotten im Wald
- Natürliche Speicherung von C02 im Werkstoff Holz: ein Turm der NH 160m absorbiert ca. 500to CO2 und speichert den Kohlenstoff für Jahrzehnte
- Materialvolumen der Turmkonstruktion besteht zu knapp 90% aus Holz
- Rückkaufoption des Holzes nach der Lebensdauer der WEA zur Verwendung in der nächsten statischen Bau-anwendung (z.B. Hallendächer)
- Das Holz wird länger genutzt als es braucht um im Wald nach zuwachsen



Ökonomie: Wirtschaftlichkeit

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

Einsparungspotentiale	Einsparungspotential in %	
	Standard	Komplex
Aushub Baugrube	-41%	-41%
Aufbereitung Zuwegung	-29%	-40%
Bereitstellung Baustellenfläche	-58%	-58%
Bodenaufbereitung	0%	-58%
Aushub Gefälle + Energieertrag	0%	0%
Bodenabfuhr / Kranstellfläche	-40%	-40%
Mobilisierung zweites Krankonzept	-100%	-100%
Wiederaufforstung Fläche	-58%	-58%
geringere Kompensationsflächen	-44%	-44%
TOTAL COST OF OWNERSHIP	**-45%**	**-47%**
Verwertungserlöse Holz	-100%	-100%
Aushub kaschieren trotz Repow.	-64%	-64%
Reduktion Rückbaukosten	-41%	-50%
geringere Rückstellungen	-50%	-50%
Logistikkosten	-17%	-25%
END OF LIFE CYCLE COSTS	**-58%**	**-59%**
SUMME TOC/TCL & AUSTAUSCH	**-47%**	**-49%**

Ausgangslage CAPEX: Konkurrenzfähige Lösung ab 140 m Nabenhöhe.

Berücksichtigte Faktoren:

- Reduzierter Lasteintrag Boden
- Reduzierter Aushub, vor allem in geneigten Geländen
- 50% weniger Beton und weniger Bodenmaterial
- Reduzierte Logistikaufwände
- Reduzierte Kranstellflächen für Turmdrehkräne
- Kein Kranwechsel → Mobilisierung entfällt
- Rückkauf des Holzes führen zu einer Verbesserung der Project IRR
- Vereinfachter Rückbau

Ökologie: Nachhaltigkeit

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

- CO_2 Einsparung über den Lebenszyklus verglichen mit WEA's mit konventionellen Türmen: -30 %
- Nachwachsendes Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung speichert CO_2 langfristig – Totholz unbewirtschafteten Wäldern setzt hingegen das gespeicherte CO_2 frei
- Kreislaufwirtschaft: bis zu 100 Jahre vergehen bis zur thermischen Verwertung
- Holz aus dem Einschlag der Site für Kranstellflächen findet Verwendung in der Turmanlage
- Nach dem Ende der Lebensdauer der WEA können sowohl die Längsträger, wie auch die Diagonalen in statischen Anwendungen weiterverwendet werden → Option Rückkauf

Herausforderungen der Windindustrie

Und welche Relevanz der Turm hat

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

Herausforderung:

- Vermehrte Errichtung von Windkraftanlagen an Schwachwindstandorten
- LCoE – Wirtschaftlichkeit
- Standorte in komplexen Terrain: Waldstandorte, Bergstandorte
- Windparks wirtschaftlich repowern und verdichten
- Verlässlichkeit im Betrieb der Anlage über 25 Jahre und mehr
- Lebensdauererweiterung auf 35-40 Jahre
- Akzeptanz
- C02 – Bilanz verbessern
- Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft – Wiederverwendung der Materialien

Lösungsansatz

- Höhere und stärkere Anlagen
- Holz als Werkstoff
- Holz-Hybrid-Turm als Fachwerkskonstruktion

Relevanz durch den Holz-Hybrid-Turm:

- ☑ Nabenhöhen bis und über 200 m
- ☑ Standfestigkeit
- ☑ Verlässlichkeit
- ☑ Holz als natürlicher Werkstoff
- ☑ Wirtschaftlichkeit
- ☑ Punktfundamente für komplexe Standorte
- ☑ Geringer Materialeinsatz
- ☑ Geringer Einschlag in Wäldern
- ☑ Verbesserte C02 Bilanz
- ☑ Kreislaufwirtschaft für den Werkstoff Holz
- ☑ 125 Jahre Erfahrung im Holzbau

HASSLACHER GREEN TOWER
From **wood** to **wonders.**
A MEMBER of HASSLACHER GROUP

Die optimale Kombination aus **Ökologie** und **Ökonomie!**

Karl Fatrdla
karl.fatrdla@hasslacher.com
+43 664 3181808
www.hasslacher-greentower.com

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

Gibt es genug Holz?

Ist es für die Umwelt eigentlich eine gute Idee, dass wir jetzt auch noch Türme für Windkraftanlagen aus Holz bauen? Gibt es eigentlich genug Holz? Schaden wir damit unserem Wald?

Jeder Baum, der gefällt wird, wächst auch wieder nach. Schon im 17. Jh. entstand die Idee vom sorgsamen Umgang mit Rohstoffen. Ausgezeichnet mit den Gütesiegeln PEFC (Zentraleuropa) steht die **HASSLACHER Gruppe** ganz in dieser Tradition.

© HASSLACHER group | stock.adobe.com

Gibt es genug Holz?
Ja, absolut.

- In der EU vergrößert sich die Waldfläche täglich um 1.000 Fußballfelder - Q2
- Der Holzvorrat in den Wäldern der EU hat sich seit 1990 um 49% (Q2) bzw. 8,2 Milliarden Kubikmeter (Q1) erhöht
- Allein in Finnland wachsen an einem Sommertag über 1 Mio. Kubikmeter Holz zu – Q3
- Auch in Deutschland (2012-2022) hat die Waldfläche jeden Tag 4 Hektar zugenommen – Q4

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

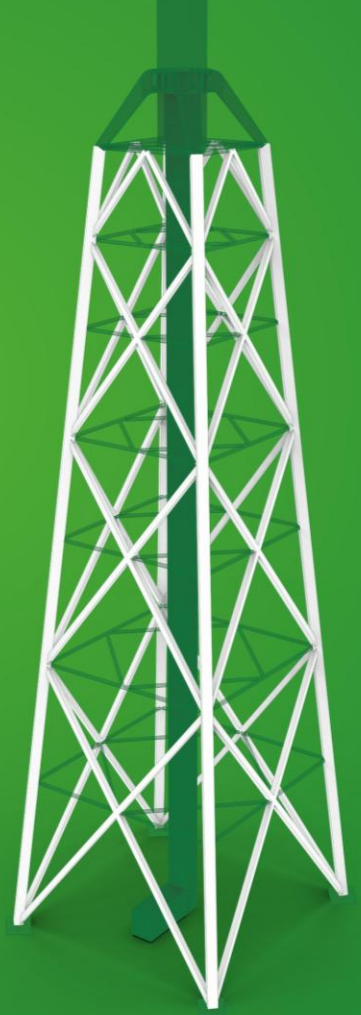
© HASSLACHER group | stock.adobe.com

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

Gibt es genug Holz?

2.000

Türme für Windkraftanlagen



In Österreich verbleiben rund **3.0 Mio m³ (11%)** des jährlichen Holzzuwachses im Wald und vergrößern damit den Holzvorrat (Q2), daraus könnten wir jedes Jahr > 2.000 unserer Türme für Windkraftanlagen bauen.

© HASSLACHER group

HASSLACHER GREEN TOWER
From **wood** to **wonders.**

A **MEMBER** of **HASSLACHER** group

Sollten wir den Wald bewirtschaften?

© HASSLACHER group | stock.adobe.com | JOST & BAYER

Sollten wir den Wald bewirtschaften?

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

85 % der Waldflächen in der EU werden wirtschaftlich genutzt. – Q2

Dank nachhaltiger Waldbewirtschaftung ist der Holzvorrat in der europäischen Union auf > 26 Mrd. m³ angewachsen. – Q2

- GER – 3.7 Mrd. m³ (Q4)
- AUT – 1.2 Mrd. m³ (Q2)

© HASSLACHER group | stock.adobe.com

Nachhaltige Waldbewirtschaftung bedeutet aktiven Waldumbau

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

Bundeswaldinventur – Q4

- 79 % des Waldes in Deutschland sind bereits Mischwälder
- Strukturvielfalt steigt weiter Fläche der Laubbäume hat um 7 % zugenommen
- Der junge Wald entsteht zu 91 % aus Naturverjüngung, also ohne gesonderte Saat oder Pflanzung
- Der junge Wald ist deutlich naturnäher
- In der zehnjährigen Inventurperiode wurden auf 4,8 Mio. ha (43 % der Holzbodenfläche) keine Bäume entnommen.

Der **Klimawandel** bedroht den Wald – Q4

HASSLACHER GREEN TOWER
From **wood** to **wonders.**
A **MEMBER** of **HASSLACHER** group

Der Wald wurde in dem Zeitraum 2017 bis 2022 zu einer Kohlenstoff-Quelle (-3% Kohlenstoffvorrat).

Gründe

- hoher Vorratsverlust* durch Kalamitäten (Dürre 2018 – 2021)
- Klimawandel führt zu vermindertem Zuwachs

*Fläche der Fichten um 17 % gesunken.

© HASSLACHER group | stock.adobe.com

Der Wald ist im Jahr 2022 im Durchschnitt **82 Jahre** alt – Q4

HASSLACHER GREEN TOWER
From **wood** to **wonders.**
A **MEMBER** of **HASSLACHER** group

Die Altersstruktur des Waldes in Deutschland beruht zu einem relevanten Teil immer noch auf den Wiederaufforstungen der 1950er & 1960er Jahre.

Fichte und Kiefer* kamen mit den damaligen Bedingungen gut zurecht und waren als Vermehrungsgut reichlich verfügbar.

*21% und 22% des aktuellen Baumbestandes

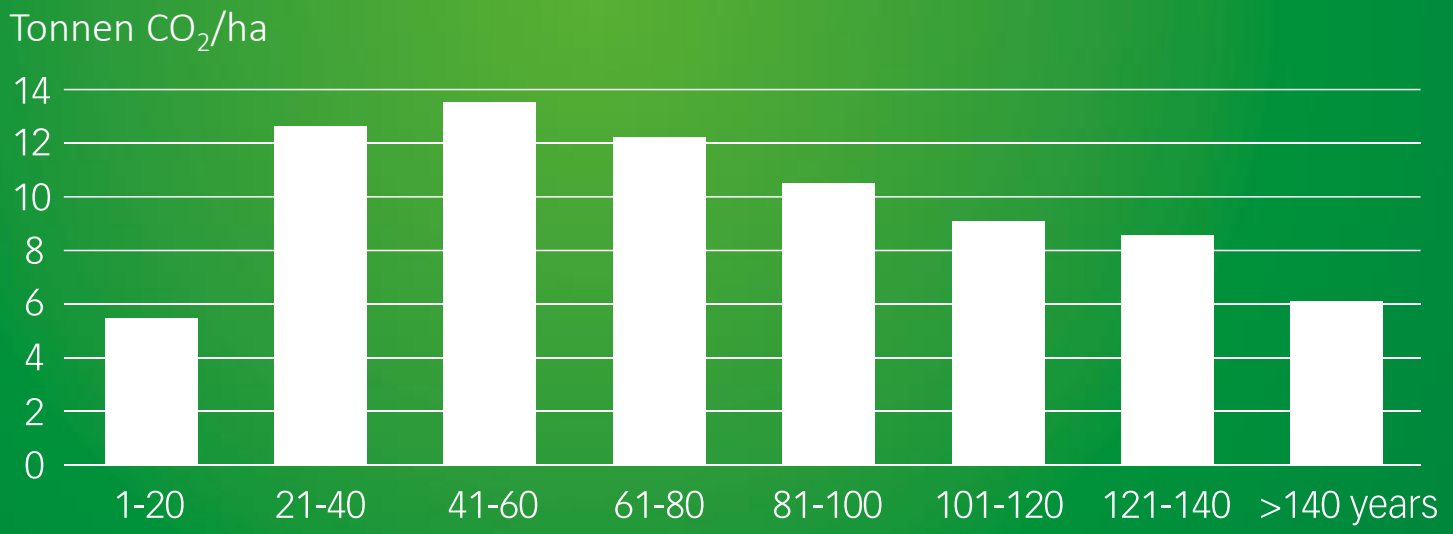
Mit steigender Altersstruktur

- nimmt die Klimaschutzwirkung (CO_2-Absorptionsfähigkeit) des Waldes ab
- steigen die Kosten & Aufwände für Ernte & Verarbeitung

Jährliche CO_2-Aufnahme von Wäldern nach Alter

HASSLACHER GREEN TOWER
From wood to wonders.
A MEMBER of HASSLACHER group

Wälder nehmen im Alter zwischen 40 und 60 Jahren am meisten CO_2 auf, mit zunehmenden Alter nimmt die Senkenleistung ab. – Q1



Quelle: ÖWI 2007-2009, BWF