

Anforderungen der Kunden an zukunftsfähige Holzprodukte.

Hubertus Becker
Geschäftsführer Verkauf
Egger Sägewerk Brilon GmbH

Übersicht

- Rückblick: Entwicklung der Anforderungen in Deutschland am Beispiel der Dachlatte
- Vergleich der o.g. Produkthanforderungen / Sortierungen
- Darstellung der Entwicklung am Weltmarkt
- Zwischenfazit
- Technische Entwicklung in der Sägeindustrie
- Fazit

Entwicklung Dachlatte/ Latte Deutschland

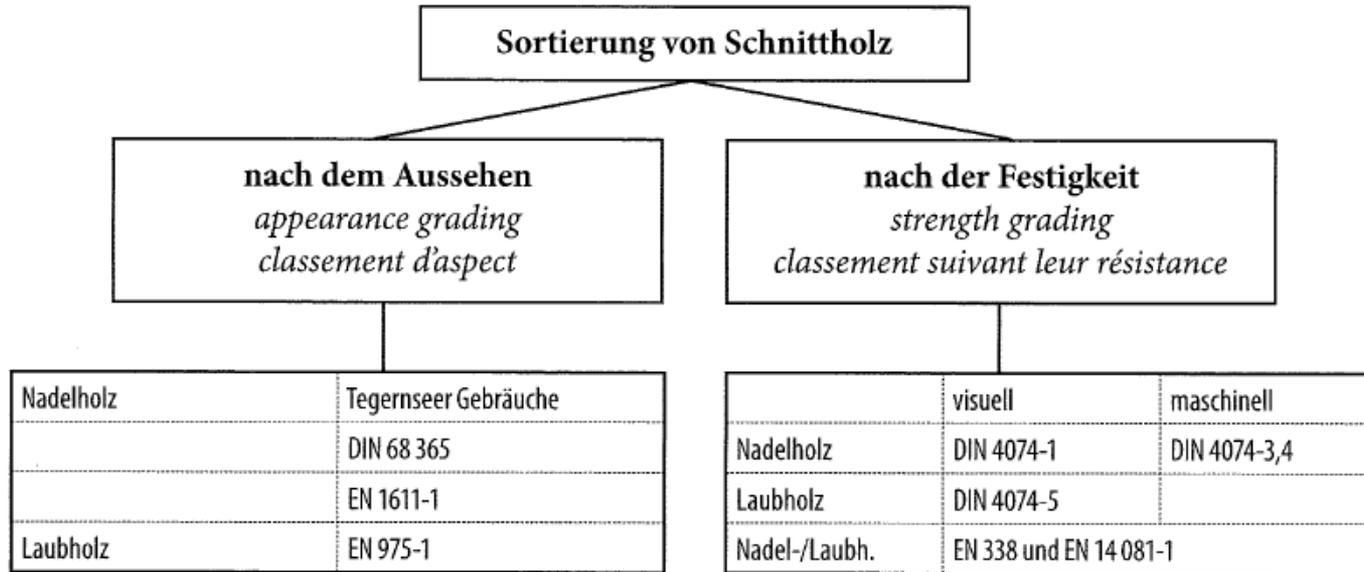
Einsatz von Dachlatten

- In den 80er/90er Jahren Latten frisch GKL I/III nach TG
- Ab 2000 zunehmend DIN 4074 S10 sortiert frisch
- Aktueller Trend: Dachlatte nach DIN 4074 S10 trocken sortiert

=> Problem hier ist die Astsortierung, nicht nur Größe, sondern auch die Lage

⇒ **Sortierung ändert sich, Einsatz von festigkeitssortierten Produkten**

Sortierungen im Überblick



Quelle: Auszug aus Holzhandbuch 7., völlig überarbeitete Auflage S.257

Sortierungen nach Tegernseer Gebräuchen – Latten

a) Latten:

Als Latten gelten Querschnittsabmessungen bis zu 32 cm² und nicht über 8 cm breit. Ware, bei der die Abmessungen 8 cm übersteigen, gilt als Bretter oder Bohlen.

Güteklasse I: Normallänge 3 ... 6 m.

Die Ware darf:

1. bei Fichte/Tanne/Lärche/Douglasie leicht farbig, bei Kiefer der Jahreszeit entsprechend angeblaut sein,
2. kleine Äste, soweit sie die Bruchfestigkeit, und Harzgallen, soweit sie den Verwendungszweck nicht beeinträchtigen,
3. kleine Baumkante,
4. kleine Risse haben.

Güteklasse II: Normallänge 2 ... 6 m.

Die Ware darf:

1. bei Fichte/Tanne/Lärche/Douglasie farbig, bei Kiefer der Jahreszeit entsprechend blau sein,
2. Äste, soweit sie die Bruchfestigkeit nicht beeinträchtigen,
3. Harzgallen,
4. Baumkante, jede Seite muss jedoch auf der ganzen Länge von der Säge gestreift sein,
5. Risse, soweit sie die Bruchfestigkeit nicht beeinträchtigen, haben.

Quelle: Auszug aus Holzhandbuch 7., völlig überarbeitete Auflage S.265

Sortierung nach DIN 4074-1 Latte visuell sortiert

Tabelle 4 — Sortierkriterien für Latten bei der visuellen Sortierung

Sortiermerkmale	Sortierklassen	
	§ 10	§ 13
1. Äste ^a — im Allgemeinen — bei Kiefer	bis 1/2 bis 2/5 ^b	bis 1/3 bis 1/5
2. Faseneigung	bis 12 %	bis 7 %
3. Markröhre	nicht zulässig ^c	nicht zulässig
4. Jahringbreite — im Allgemeinen — bei Douglasie	bis 6 mm bis 8 mm	bis 6 mm bis 8 mm
5. Risse — Schwindrisse d — Blitzrisse — Ringschäle	zulässig nicht zulässig	zulässig nicht zulässig
6. Baumkante	bis 1/3	bis 1/4
7. Krümmung d — Längskrümmung — Verdrehung	bis 12 mm 1 mm / 25 mm Breite	bis 8 mm 1 mm / 25 mm Breite
8. Verfärbungen, Fäule — Bläue — nagelfeste braune und rote Streifen — Braunfäule — Weißfäule	zulässig bis 3/5 nicht zulässig	zulässig bis 2/5 nicht zulässig
9. Druckholz	bis 3/5	bis 2/5
10. Insektenfraß durch Frischholz-Insekten	Fraßgänge bis 2 mm Durchmesser: zulässig	
11. sonstige Merkmale	sind in Anlehnung an die übrigen Sortiermerkmale sinngemäß zu berücksichtigen	

^a Kanten- und Schmalseitenäste, die von einer Schmalseite zur anderen durchlaufen, sind nicht zulässig. Bei Latten mit einem Querschnitt von 40 mm x 60 mm zulässig bis zu einer Ästigkeit auf der Schmalseite von 1/3. Generell nicht zulässig sind Äste, die von einer Schmalseite zur anderen durchlaufen und auf beiden Breitseiten in Erscheinung treten.

^b Bei Latten mit einem Querschnitt von 40 mm x 60 mm bis 1/2 zulässig.

^c Bei Fichte zulässig.

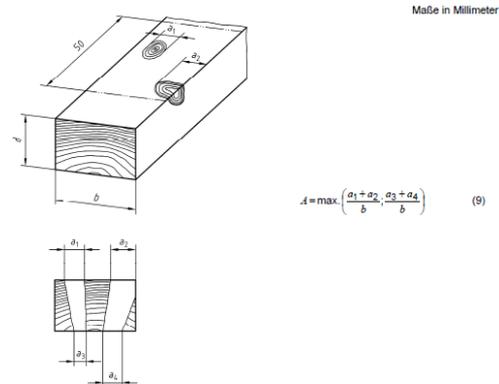
^d Diese Sortiermerkmale bleiben bei nicht trockensortierten Hölzern unberücksichtigt.

Exemplarisch Auszug Astsortierung

5.1.4 Äste in Latten

5.1.4.1 Äste werden kantenparallel und mit Ausnahme von Latten mit einem Querschnitt von 40 mm x 60 mm nur auf den Breitseiten gemessen. Bei Kanten- und Schmalseitenästen ist zu prüfen, ob sie von einer Schmalseite zur anderen durchlaufen. Bei Latten mit Markröhre gelten beidseitig erscheinende Kanten- und Schmalseitenäste als ein durchlaufender Ast.

5.1.4.2 Die Ästigkeit A berechnet sich aus der Summe der nach 5.1.4.1 bestimmten Astmaße a_i auf einer Breitseite innerhalb einer Messlänge von 50 mm, geteilt durch das Maß der Breite b (siehe Bild 7). Maßgebend ist die größte Ästigkeit.

Bild 7 — Messung der Äste und Berechnung der Ästigkeit A bei Latten

Astsortierung nach BS 4978:2007 +A2:2017

Figure 3 — Typical knot area ratios and the resulting grades

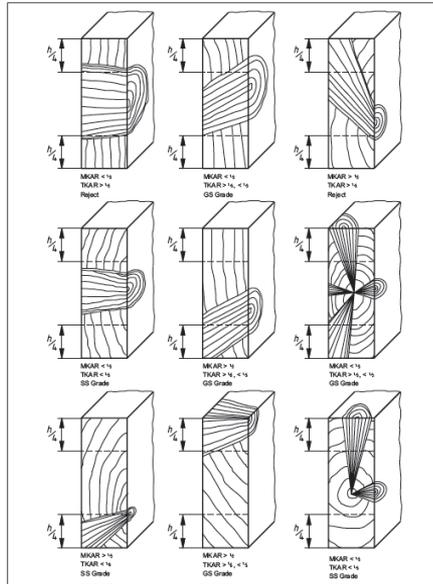
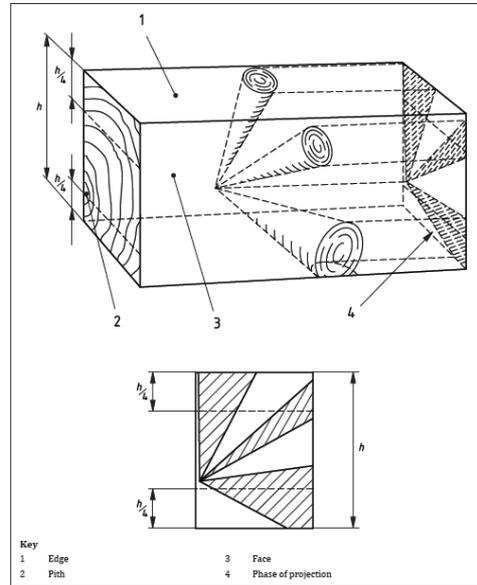


Figure 2 — Knot projection



Quelle: Auszug aus BS 4978:2007 + A2:2017

Palettenmarkt / Verpackung

HPE Pallet-Express

HPE PALLET-EXPRESS

PALLET-Express ist eine Software zur Konstruktion und Berechnung von Holzpaletten.

Ergebnisblatt

Bezeichnung der Palette : Palette Alpha - Kunde X

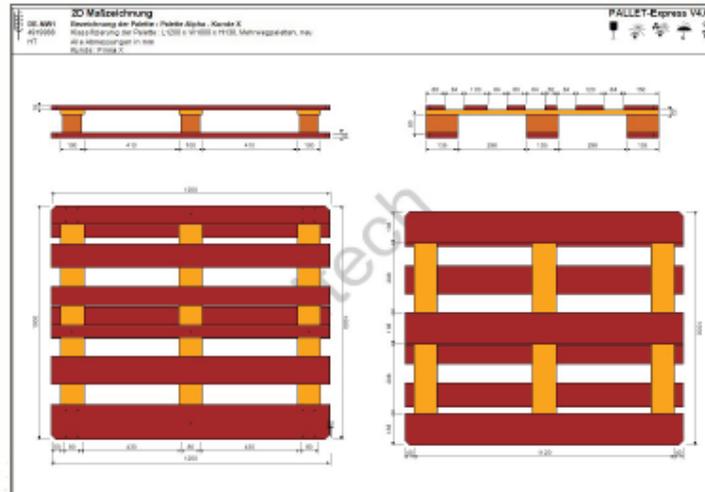
Klassifizierung der Palette : Paletten vierseitig einfahrbar, L1200 x W1000 x H138, Mehrwegpaletten, neu

Lasttyp und -verteilung

Anmerkung : Wird für die ISO-Tests nicht verwendet, da die Lastverteilung automatisch gemäß ISO 8511-1 definiert wird

Lasttyp : Flächenlast
Lastverteilung : Alltags ähnlich
Lastverteilung : Gesamte Oberfläche der Palette

Lagerung			
Stützbedingungen	Maximale Nutzlast, Uf	Verformung unter maximaler Nutzlast	Schwächstes Element
Palette auf dem Boden	1801 kg Biegung und Druck maßgebend	2.144 mm	Bretter : Ebene 2 Hf(%)≈ 20 Kiefer P1
Regalagerung, Unterstützung in L-Richtung Mittlenabstand der Stützen in W-Richtung : 955mm	479 kg Vertikale Verformung maßgebend	11.533 mm	Bretter : Ebene 2 Hf(%)≈ 20 Kiefer P1



ZIELE:

Definierte Festigkeitswerte der Palette um gezielte Kundenwünsche zu erfüllen.

Wettbewerb ist hier klar die Kunststoffpalette, die Festigkeitswerte liefern

Durch Code auch nach Jahren nachvollziehbar, welche Tragfähigkeiten die Palette hat.

Quelle: <http://www.hpe.de/pallet-express.html>

Vorhandene Normen und Branchenregeln zur Definition zu Verpackungsholz

Vergleich Sortierkriterien P1/P2 nach EN 12246 und S7/S10 nach DIN 4074-1 (Kriterium Äste)

Merkmal	Klasse P 1	Klasse P 2
Äste	Äste auf den Breitseiten müssen nach 4.1.2 von EN 1310:1997 gemessen werden. An den Schmalseiten müssen sie vernachlässigt werden. Äste, die kleiner als 10 mm sind, werden nicht berücksichtigt. Astansammlungen werden wie Einzeläste behandelt.	
Festverwachsen, teilweise verwachsen oder tot	≤ 33 % der Brettbreite	≤ 60 % der Brettbreite
Durchfallast	≤ 20 mm	≤ 30 mm
Faulast	≤ 20 mm	≤ 30 mm
Doppelflügelast, Astpaar	zulässig	zulässig
Sortiermerkmale	Sortierklassen	
	S 10	S 7
1. Äste		
- Einzelast	bis 1/3	bis 1/2
- Astansammlung	bis 1/2	bis 2/3
- Schmalseitenast	bis 2/3	-

Entwicklung am Weltmarkt

- USA: festigkeitssortierte Produkte für den Holzbau; No.2
- Australien: festigkeitssortierte Produkte für den Holzbau; F-Klassen; MGP
- UK: festigkeitssortierte Produkte für den Holzbau; C16/C18/C24
- EU: standardisierte Produkte, exakte Definition erforderlich
Einzelentscheidungen der Länder wurden gekippt
=> z.B. Ü-Zeichen

- Asien: Trend zu streng sortierten und genau definierten Produkten

- Ausschussmärkte werden immer geringer

Zusammenfassend Bau- und Verpackungsmarkt

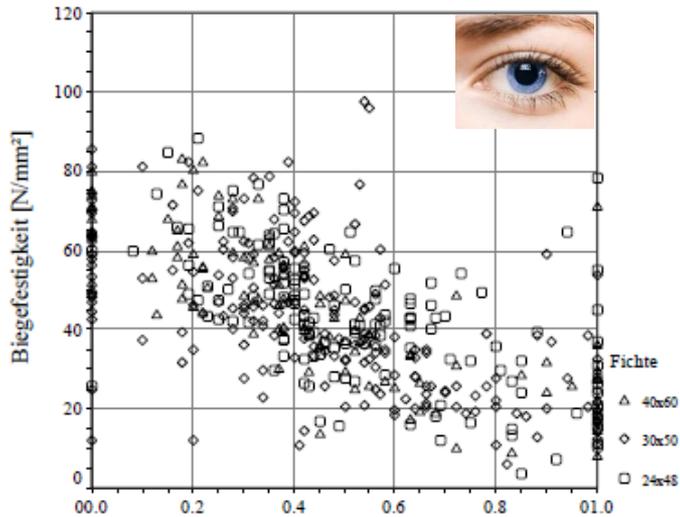
**Klar ersichtlicher Trend:
weg vom optischen Aussehen, hin zur
Festigkeitssortierung für definierte
Produkteigenschaften**

Abhängigkeit der Ästigkeit zur Biegefestigkeit

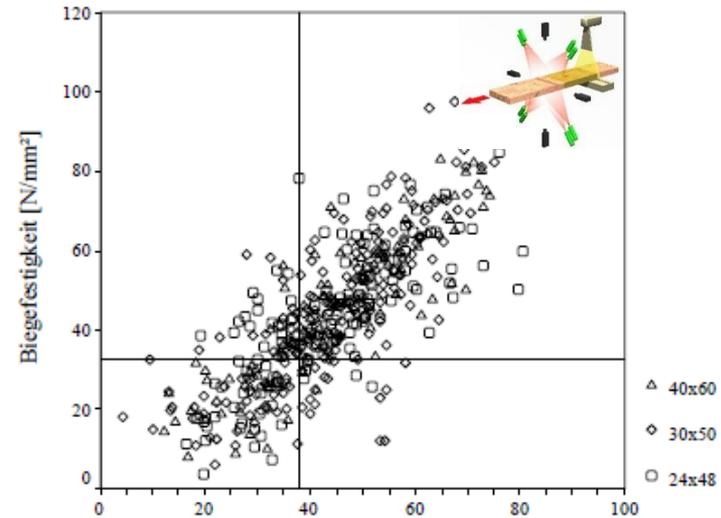
visuelle Sortierung – maschinelle Sortierung

Ästigkeit von Fichte

Bericht Holzforschung München



Ästigkeit (EBS) [-] $r^2 = 0,37$



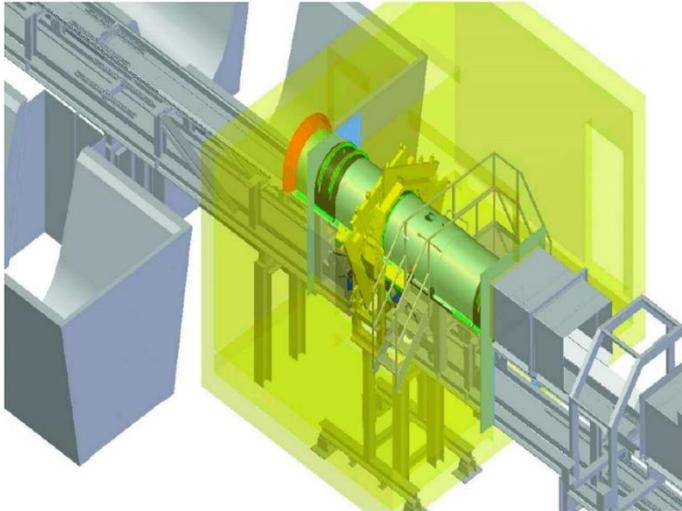
Sortierparameter S4 [-] $r^2 = 0,62$

Technische Entwicklung

In der Sägewerkstechnik

Sägewerkstechnik

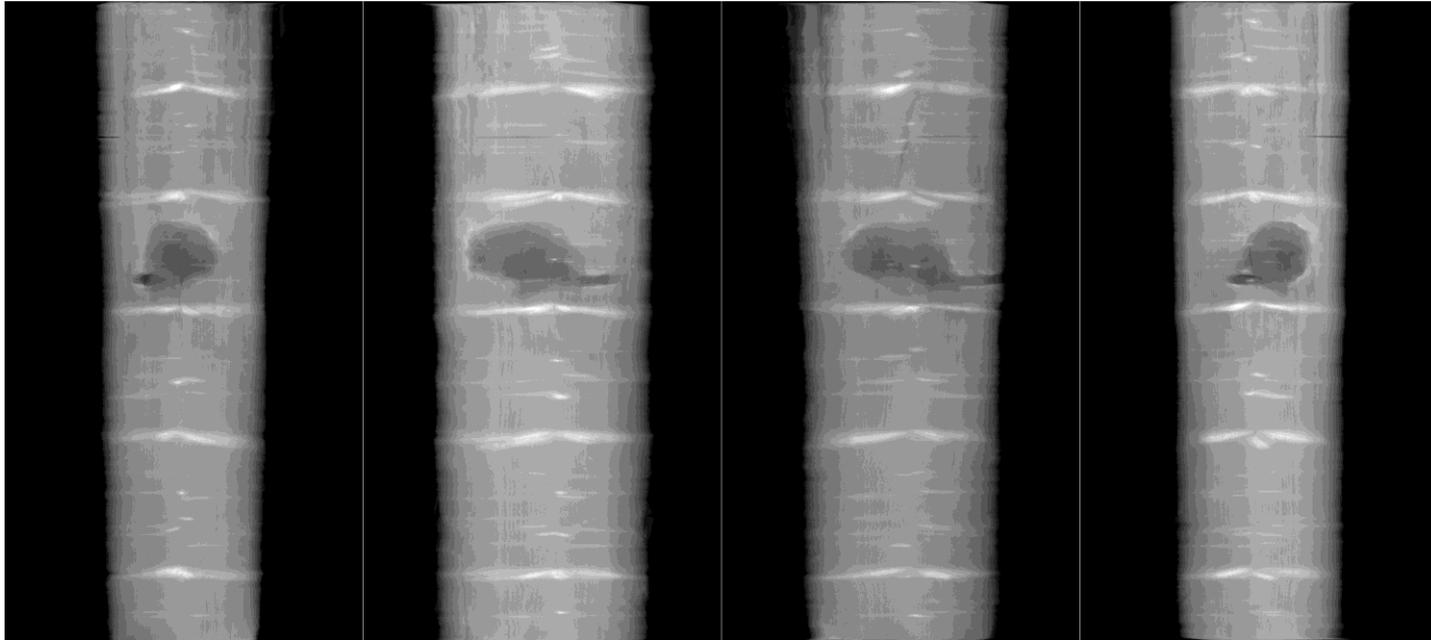
Wood-X



- Folgende Merkmale können erkannt werden:
 - Art der Äste und deren Lage
 - Faulholz und die Position
 - Jahrringabstand
 - Kernholz
 - Fremdkörper
- Röntgenstrahlen durchleuchten in 4 Ebenen jeden Stamm
- Vergleichbar mit einem Computertomographen

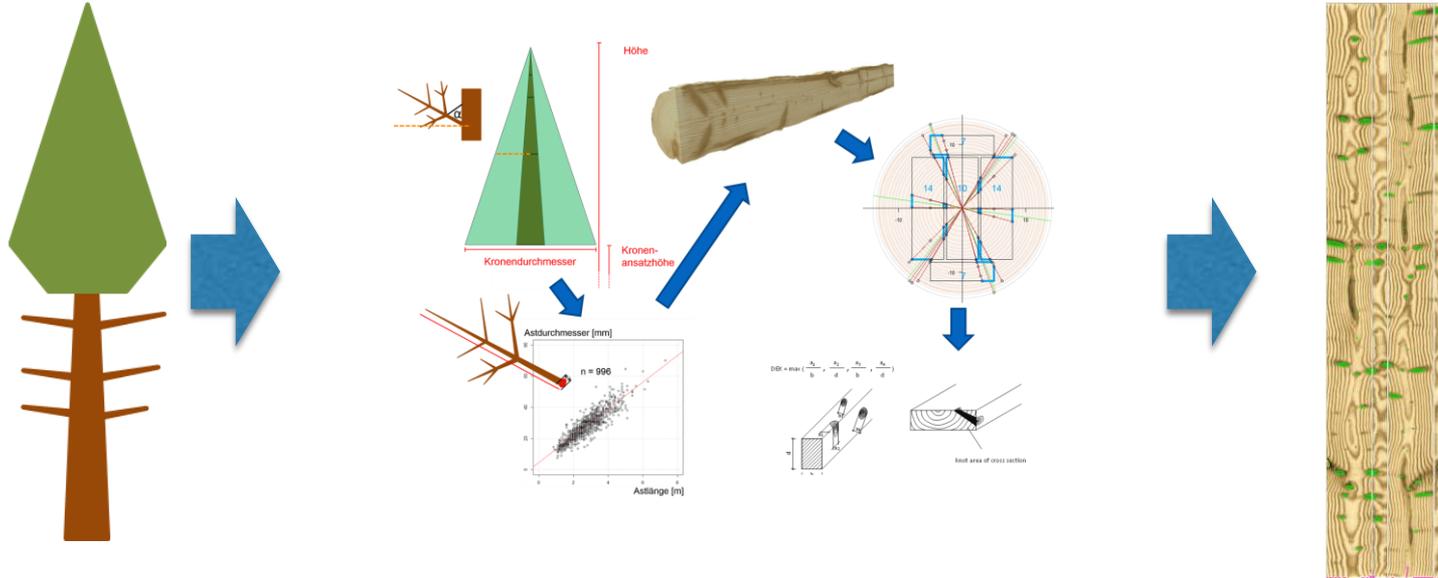
Sägewerkstechnik

Wood-X



Grundlage der maschinellen Festigkeitssortierung

Festigkeitssortierung allgemein



Grundlage der maschinellen Festigkeitssortierung

Festigkeitssortierung allgemein

- Festigkeitseigenschaften von unsortiertem Schnittholz streuen stark
 - Stammholz ist ein natürlicher Rohstoff, dessen physikalische und mechanische Eigenschaften natürlichen Schwankungen unterworfen sind
 - Die festigkeitsrelevanten Merkmale wie beispielsweise Äste wirken sich durch den Einschnitt mehr oder weniger direkt auf das einzelne Stück Schnittholz aus
- Der Einsatz von Bauholz für tragende Zwecke erfordert deshalb eine geeignete Sortierung in verschiedene Festigkeitsklassen, die innerhalb einer Klasse vor allem charakteristische Festigkeitswerte gewährleisten
- geregelt in den Festigkeitsklassen der DIN EN 338 (2009)
- mit Hilfe der charakteristischen Festigkeit kann das Bauteil bemessen werden

[Zusammenfassung aus: „Untersuchung von Sortierverfahren für die kombinierte maschinelle und visuelle Festigkeitssortierung“; H.J. Blaß, M. Frese; Veröffentlichung 2002]

Grundlage der maschinellen Festigkeitssortierung

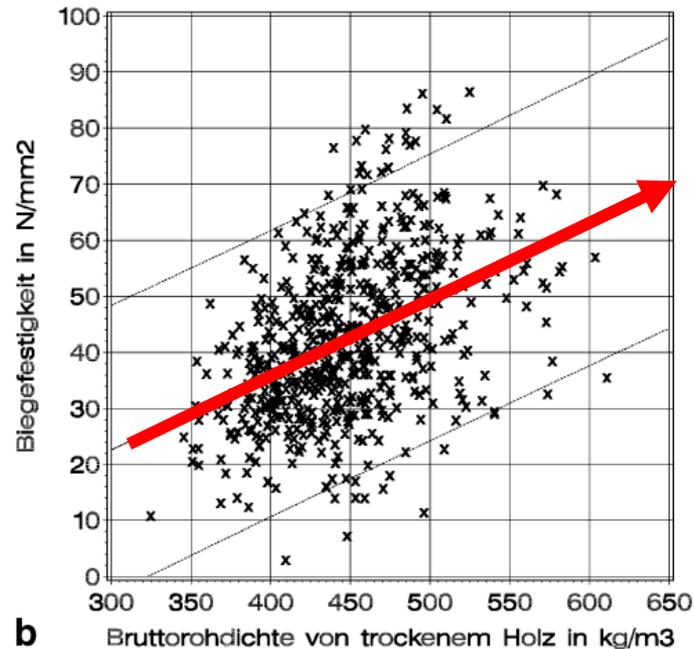
Festigkeitssortierung allgemein

- Festigkeitseigenschaften von unsortiertem Schnittholz streuen stark
 - Stammholz ist ein natürlicher Rohstoff, dessen physikalische und mechanische Eigenschaften natürlichen Schwankungen unterworfen sind
 - Die festigkeitsrelevanten Merkmale wie beispielsweise Äste wirken sich durch den Einschnitt mehr oder weniger direkt auf das einzelne Stück Schnittholz aus
- Der Einsatz von Bauholz für tragende Zwecke erfordert deshalb eine geeignete Sortierung in verschiedene Festigkeitsklassen, die innerhalb einer Klasse vor allem charakteristische Festigkeitswerte gewährleisten
- geregelt in den Festigkeitsklassen der DIN EN 338 (2009)
- mit Hilfe der charakteristischen Festigkeit kann ein Bauteil bemessen werden

[Zusammenfassung aus: „Untersuchung von Sortierverfahren für die kombinierte maschinelle und visuelle Festigkeitssortierung“;
H.J. Blaß, M. Frese; Veröffentlichung 2002]

Grundlage der maschinellen Festigkeitssortierung

Rohdichte – Biegefestigkeit



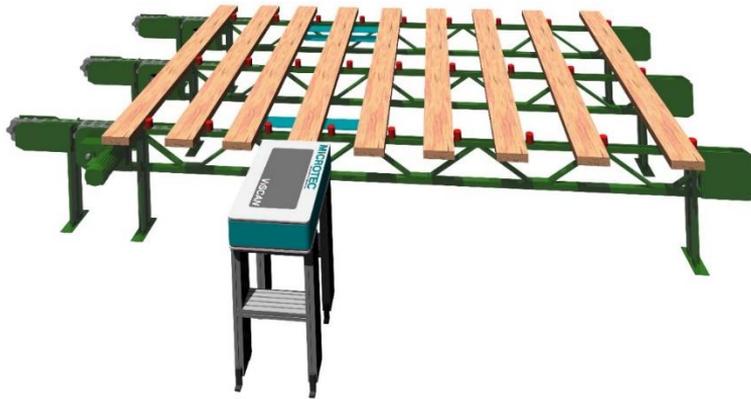
b [Untersuchung von Sortierverfahren für die kombinierte maschinelle und visuelle Festigkeitssortierung; H.J. Blaß, M. Frese; Veröffentlichung 2002]

Ablauf maschinelle Festigkeitssortierung

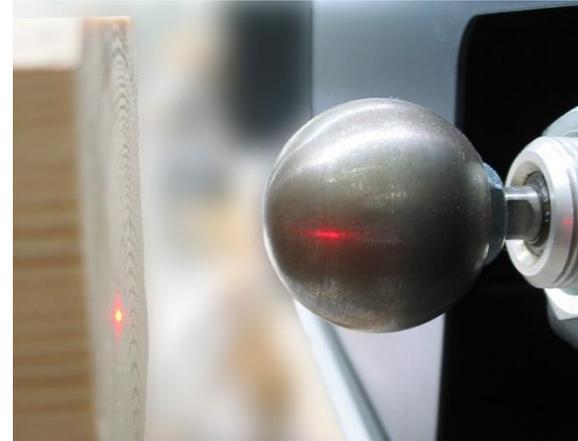
auf Basis des EGGER Sägewerkes Brilon

Ablauf maschinelle Festigkeitssortierung

Viscan



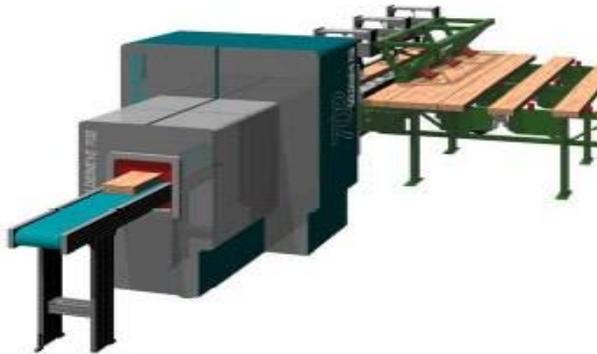
Viscan im Durchlauf



Eigenfrequenz

Ablauf maschinelle Festigkeitssortierung

Goldeneye



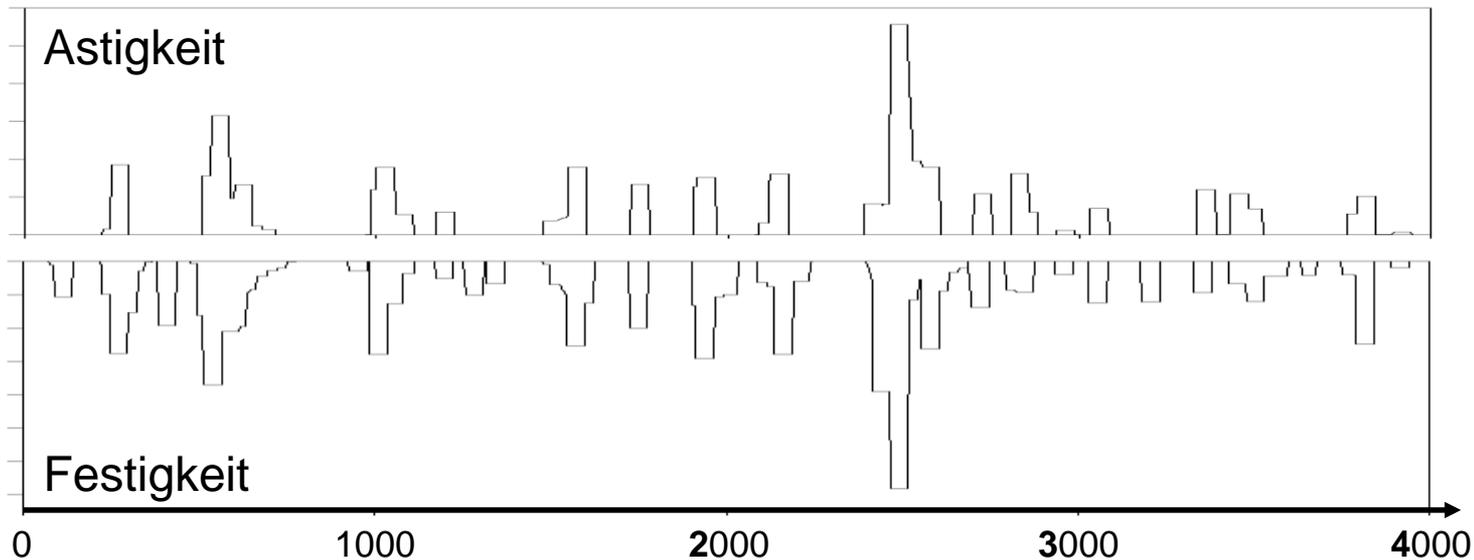
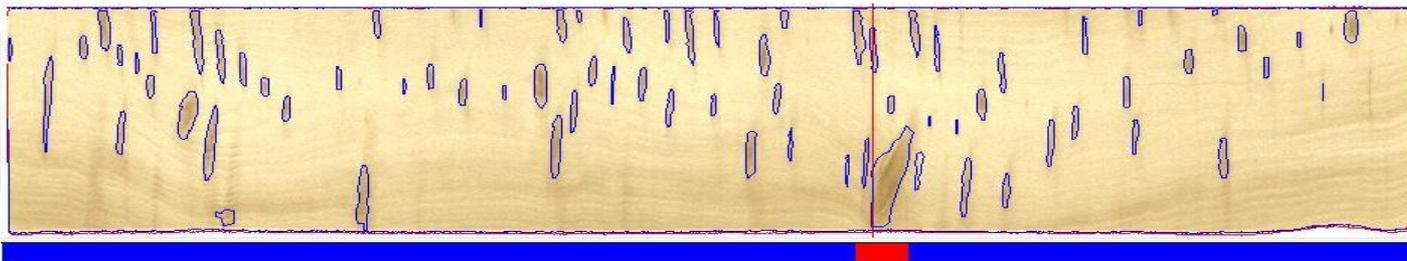
Ablauf maschinelle Festigkeitssortierung

visuelle Endkontrolle



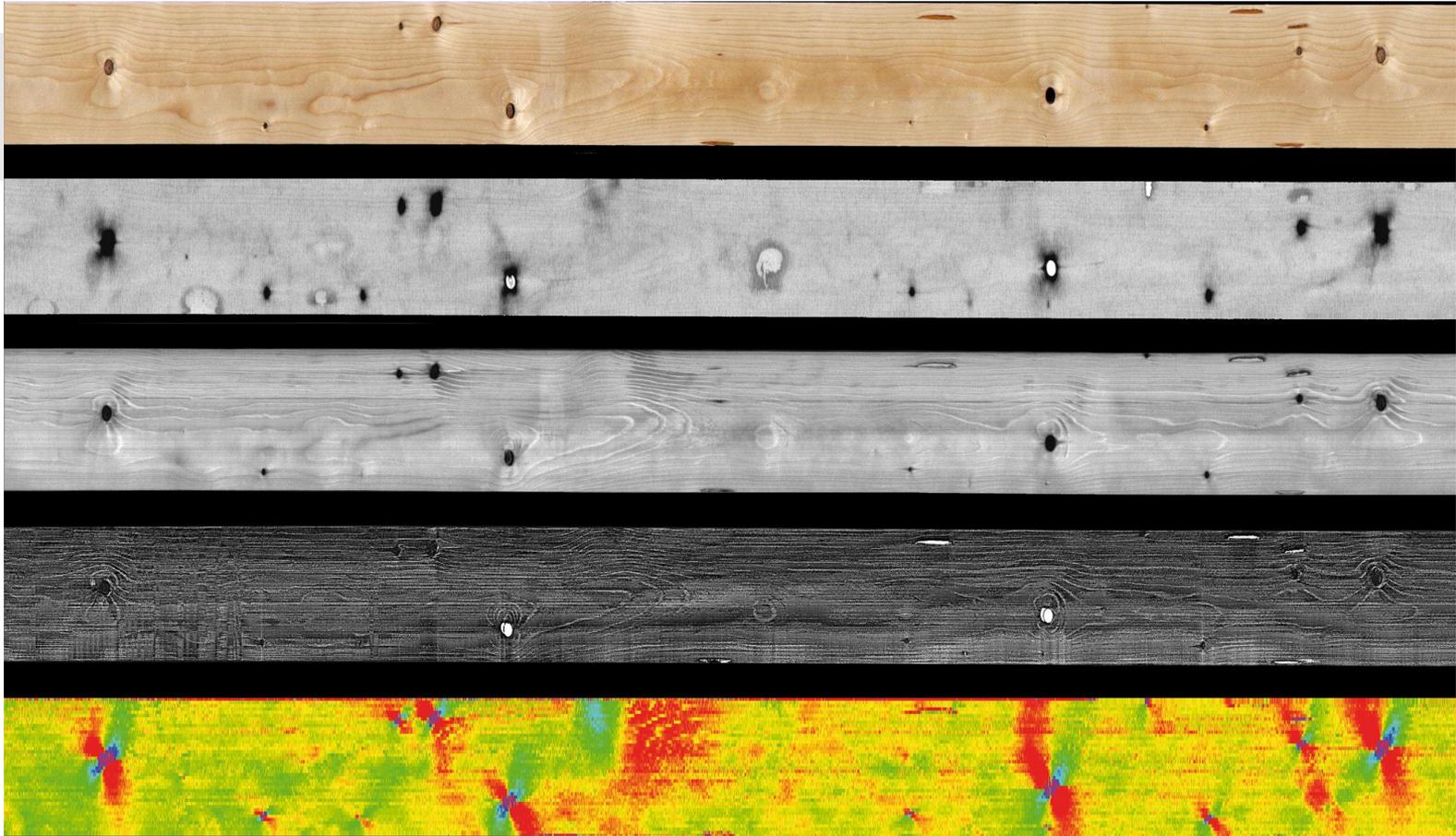
- visuelle Endkontrolle von jedem Brett
- geschultes Personal beurteilt den Gesamteindruck des Brettes
- Kontrolle von allen Qualitätsstufen
- Dokumentation von Stichproben

Beispielbild



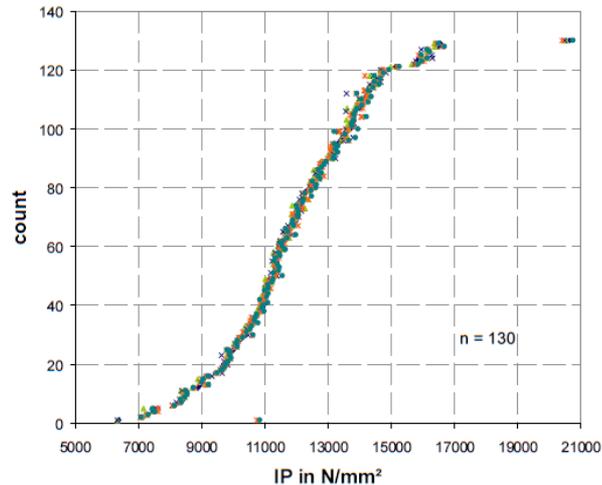
MEHR AUS HOLZ.

Beispielbild



Vorteile der maschinellen Festigkeitssortierung

Wiederholgenauigkeit der Maschine



		assigned grade				n
		grade A	grade B	grade C	reject	
optimum grade	grade A	160	5	0	0	165
	grade B	3	156	6	0	165
	grade C	0	1	154	5	160
	reject	0	0	1	159	160
n		163	162	161	164	650

- objektive, wiederholbare Beurteilung der Qualität

Fazit

- Einsatzbereiche fordern festigkeitssortierte Produkte
- Einflussfaktoren wie z.B. Äste finden wir in den Sortiernomen
- Komplexe Sortierungen insbesondere bei den Ästen
- Anfallende 2. Qualitäten müssen vermarktet werden
- Trend weiter zu standardisierten Produkten (wie z.B. bei KVH)
- Maschinelle Festigkeitssortierung bringt mehr Sicherheit

Rundholzqualitäten und Eigenschaften, die die Festigkeit beeinflussen, bekommt in Zukunft einen höheren Stellenwert, da die Qualitäten und die Festigkeit des Schnittholzes vom Rohstoff abhängt.