

## **Aktueller Stand der maschinellen Festigkeitssortierung von Schnittholz in Polen und in Europa**

ŚLAWOMIR KRZOSEK<sup>1)</sup> MARTIN BACHER<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Fakultät für Holztechnologie, der Warschauer Naturwissenschaftliche Universität – SGGW

<sup>2)</sup> MiCROTEC GmbH

**Abstract:** *Aktueller Stand der maschinellen Festigkeitssortierung von Schnittholz in Polen und in Europa.* In diesem Referat wurde die aktuelle Situation im Bereich der maschinellen Festigkeitssortierung in Polen und in Europa in Zusammenhang mit der verpflichtenden Einführung der CE-Kennzeichnung dargestellt. Es wird eine aktuelle Übersicht über die Sortiermaschinen gegeben, für welche Einstellungen für maschinenkontrollierte Systeme in EN 14081-4 verfügbar sind. Seit März 2011 sind fünf Sortiermaschinen zur Sortierung von polnischer Kiefer verfügbar.

*Schlüsselwörter:* Festigkeitssortierung, Bauholz, maschinelle Festigkeitssortierung

### **EINFÜHRUNG**

Im Jahre 1989 entstand in der EU ein wichtiges Dokument für Bauindustrie: EU-Richtlinie 89/106/EWG (Bauproduktenrichtlinie). Bauholz ist auch ein Bauprodukt, für welches die Harmonisierte Europäische Norm EN 14081 relevant ist: Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt. Diese Norm besteht aus folgenden vier Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- Teil 2: Maschinelle Sortierung; zusätzliche Anforderungen an die Erstprüfung
- Teil 3: Maschinelle Sortierung; zusätzliche Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle
- Teil 4: Maschinelle Sortierung – Einstellungen von Sortiermaschinen für maschinenkontrollierte Systeme.

Nur Teil 1 bezieht sich sowohl auf die visuelle als auch auf die maschinelle Sortierung, die Teile 2 bis 4 betreffen nur die maschinell Sortierung. Beide Sortiermethoden sind demnach erlaubt.

Im Teil 1 werden für die visuelle Festigkeitssortierung die Anforderungen an die Regeln festgelegt. Die Regeln selbst werden weiterhin von den einzelnen Ländern festgelegt:

- Polen: PN 82/D-94021
- England: BS 4978
- Deutschland/Österreich/Tschechien/Slowenien: DIN 4074
- Slowakei: STN 49 1531
- Italien: UNI 11035
- Norwegen, Schweden, Finnland, Island, Dänemark, Niederlande: INSTA 142

Nach jeder diesen Normen sortiert man das Schnittholz in verschiedene Sortierklassen:

- Polen: KG, KS, KW
- Deutschland/Österreich/Tschechien/Slowenien: S7, S10, S13
- England: GS, SS
- Slowakei: S0, SI, SII

- Italien: S3, S2, S1
- Norwegen, Schweden, Finnland, Island, Dänemark, Niederlande: T0, T1, T2, T3

Um die verschiedenen Sortierklassen vergleichen und austauschbar verwenden zu können, wurde EN 1912 eingeführt: Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen - Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten. Diese Norm ordnet die Sortierklassen der visuellen Sortierung zu Festigkeitsklassen nach EN 338 zu (C-Klassen). Die Festigkeitsklasse C24 kann beispielsweise sowohl mit S10 nach DIN 4074, als auch durch T2 nach INSTA 142 und SS nach BS 4978 erreicht. Die polnische Sortierklassen KG, KS, KG nach PN 82/D-94021 sind derzeit noch nicht in die EN 1912 eingeführt. Es gibt vorübergehend aber eine Zuordnung in der Tabelle NA.2 im nationalen Anhang vom Eurocode 5: Bei visueller Sortierung in die Sortierklasse KS wird für Fichte und Kiefer die Festigkeitsklasse C24 erreicht.

Ab 1.1.2012 muss in allen Ländern Europas Bauholz die Voraussetzungen der EN 14081 erfüllen und mit einem CE-Kenzeichen versehen werden. Diese Zeichen darf in zwei Formen auftreten: in vereinfachte und vollständige.



Fig. 1. CE- Kennzeichnung nach EN 14081-1 in der einfachen Ausführung

Bisher war bis auf ganz eingeschränkte Ausnahmen in EN 14081-1 die CE-Kennzeichnung von jedem Stück gefordert. Mit der Veröffentlichung der Abänderung A1 zur EN 14081-1 im Februar 2011 wird für visuell sortiertes Holz die Möglichkeit zur reinen Paketkennzeichnung eingeführt, wobei die Einzelstückkennzeichnung nicht mehr notwendig ist. Ob diese Möglichkeit von allen Baubehörden in den Mitgliedsländern akzeptiert wird, ist derzeit noch sehr fraglich.

Mit der Einführung der CE-Kennzeichnung von Bauholz wird die Festigkeitssortierung in Europa an Bedeutung gewinnen und bei Industriebetrieben den Einsatz der maschinellen Sortierung vorantreiben.

#### MASCHINELLE FESTIGKEITSSORTIERUNG IN EUROPA

Beim maschinenkontrollierten System können nur Maschinen verwendet werden, für welche Einstellungen in EN 14081 Teil 4 verfügbar sind. Für jede zugelassene Maschine wird der Anwendungsbereich für deren Einsatz angeführt: Holzart, Herkunftsland, Querschnitte, Holzfeuchte, Festigkeitsklasse. Seit der letzten Veröffentlichung der EN 14081-4 im Mai

2009 ist die Liste mit vielen neuen Sortiermaschinen und Einstellungen über ITT Berichte erweitert worden. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die aktuell angeführten Sortiermaschinen. Derzeit sind 25 verschiedene Sortiermaschinen verfügbar.

Tabelle 1. Zugelassene Sortiermaschinen nach EN 14081-4 inklusive ITT Berichte (auf Basis von Bacher 2010)

<b>Nr.</b>	<b>Sortiermaschine</b>	<b>Sortierprinzip</b>	<b>Sortierparameter</b>	<b>Hersteller</b>
1.	Cook Bolinder	Biegung	E-Modul	England
2.	Computermatic, Micromatic	Biegung	E-Modul	England
3.	Raute Timgader	Biegung	E-Modul	Finnland
4.	EuroGreComat-702	Röntgen	Rohdichte + Äste	Italien/Deutschland
5.	GoldenEye-702	Röntgen	Rohdichte + Äste	Italien
6.	EuroGreComat-704	Röntgen + Biegung	E-Modul + Rohdichte + Äste	Italien/Deutschland
7.	Dynagrade	Schwingung	E-Modul	Schweden
8.	ViSCAN	Schwingung	E-Modul	Italien
9.	EuroGreComat-706	Röntgen + Schwingung	E-Modul + Rohdichte + Äste	Italien/Deutschland
10.	GoldenEye-706	Röntgen + Schwingung	E-Modul + Rohdichte + Äste	Italien
11.	MTG 960 mit Waage	Schwingung + Waage	E-Modul + Rohdichte	Niederlande
12.	Precigrader	Schwingung + Waage	E-Modul + Rohdichte	Schweden
13.	Grademaster	Schwingung + Waage + Kameras	E-Modul + Rohdichte + Äste	Deutschland
14.	E-Scan	Schwingung + Waage	E-Modul + Rohdichte	Luxemburg
15.	Triomatic	Ultraschall + Härte + Holzfeuchte	E-Modul + Rohdichte	Schweiz/ Frankreich
16.	MSR CRP 360	Biegung	E-Modul	Kanada
17.	Xyloclass T	Schwingung + Waage	E-Modul + Rohdichte	Frankreich
18.	Noesys	Schwingung + Waage	E-Modul + Rohdichte	Frankreich
19.	MTG 920 ohne Waage	Schwingung	E-Modul	Niederlande
20.	ViSCAN-PLUS	Schwingung + Röntgen	E-Modul + Rohdichte	Italien
21.	Xyloclass F	Schwingung + Waage	E-Modul + Rohdichte	Frankreich
22.	ViSCAN-COMPACT	Schwingung+ Waage	E-Modul + Rohdichte	Italien
23.	mtgBATCH 962/966	Schwingung+ Waage	E-Modul + Rohdichte	Niederlande
24.	mtgBATCH 922/926	Schwingung	E-Modul	Niederlande
25.	Rosgrade	Schwingung	E-Modul	Schweden

## MASCHINELLE FESTIGKEITSSORTIERUNG IN POLEN

Auf Basis der letzten veröffentlichten Ausgabe der EN 14081-4 können folgende Holzarten aus Polen sortiert werden:

- Cook Bolinder: Fichte, Kiefer (gemischt)
- Computermatic/Micromatic: Fichte, Kiefer (gemischt)
- Raute Timgrader: Fichte
- GoldenEye-702: Fichte, Tanne
- EuroGreComat-704: Fichte
- Dynagrade: Fichte, Tanne, Kiefer (gemischt)
- ViSCAN: Fichte, Tanne
- GoldenEye-706: Fichte, Tanne
- Precigrader: Fichte, Tanne

Diese Sortiermaschinen und deren Arbeitsweise wurde in verschiedenen Publikationen dargestellt, z. B. Glos 1982, Denzler et.al. 2005, Dzbenski et.al. 2005, Krzosek 2009, Bacher 2008.

Durch Auswertung von Untersuchungen der Autors (Krzosek 2009), stehen inzwischen in der Zwischenzeit für 5 Sortiermaschinen spezielle Einstellungen für Kiefer zur Verfügung: ViSCAN, ViSCAN-COMPACT, ViSCAN-PLUS, GoldenEye-702 und GoldenEye-706. Damit kann Kiefer aus dem zusammenhängenden Wuchsgebiet Polen, Deutschland, Tschechien und Österreich in C-Klassen festigkeitssortiert werden (C16, C18, C24, TR26, C27, C30, C35, C40).

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Liste der nach EN 14081-4 zugelassenen Sortiermaschinen wird immer länger. Damit steht eine ganze Reihe von Sortiermaschinen zur Verfügung, mit denen auch Holz aus Polen sortiert werden kann. In Polen wird überwiegend Kiefer als Bauholz verwendet und Fichte ist nur von lokaler Bedeutung. Die maschinelle Sortierung ist insbesondere für die Hersteller von veredelten Holzbauprodukten von großer Bedeutung (BSH, KVH, I-Träger inkl. Schalungsträger). Gerade wegen der im Mittel größeren Äste bei Kiefer bringt die maschinelle Sortierung gegenüber der visuellen Sortierung große Vorteile.

## LITERATUR

1. BACHER M., 2008: Comparison of different machine strength grading principles. COST E53 Conference proceedings 29 – 30 of October Delft, The Netherlands, p.183 – 193.
2. BACHER M., 2010: Messung der Qualität von strukturellem Holz. TIS Innovation Park, Bozen, 21 Mai 2010.
3. DENZLER J., DIEBOLD R., GLOS P., 2005: Machine strength grading – commercially used grading machines – current developments. Proceedings of the 14th International Symposium on Nondestructive Testing of Wood, University of Applied Sciences, Eberswalde, May 2 – 4, p. 11 – 16.
4. DENZLER J., 2007: Machine strength grading – an overview over existing machines, COST E53 WG3 Meeting, 14th – 15th May, Hamburg.
5. DZBENSKI W., KOZAKIEWICZ P., KRZOSEK S., 2005: Wytrzymałościowe sortowanie tarcicy konstrukcyjnej. Skrypt, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
6. GLOS P., 1982: Die maschinelle Sortierung von Schnittholz. Stand der Technik – Vergleich der Verfahren. Holz-Zentralblatt, Nr. 13.

7. KRZOSEK S., 2009: Wytrzymałościowe sortowanie polskiej sosnowej tarcicy konstrukcyjnej różnymi metodami, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

## NORMEN

1. EU-Richtlinie 89/106/EWG (D.P.R. Nr. 246 vom 21 April 1993)
2. EN 14081-1+A1:2011: Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt. Teil 1: Allgemeine Anforderungen, bezieht sich an visuelle Festigkeitssortierung.
3. EN 14081-2:2005: Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt. Teil 2: Maschinelle Sortierung. Zusätzliche Anforderungen an die Erstprüfung
4. EN 14081-3:2005: Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt. Teil 3: Maschinelle Sortierung. Zusätzliche Anforderungen die werkseigene Produktionskontrolle
5. EN 14081-4:2009: Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt. Teil 4: Maschinelle Sortierung. Einstellungen von Sortiermaschinen für maschinenkontrollierte Systeme
6. EN 1912: Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen - Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten
7. PN-82/D-94021: Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi
8. PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
9. DIN 4074-1 Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit - Teil 1: Nadelschnittholz
10. BS 4978 Specification for visual strength grading of softwood.
11. STN 49 1531 Drevo na stavebné konštrukcie
12. UNI 11035-1/2:2010 Legno strutturale – Classificazione a vista di legnami italiani secondo la resistenza meccanica
13. INSTA 142:2009 Nordic visual strength grading rules for timber
14. ITT/51/08/06 Initial Type Testing Report ViSCAN, CEN TC124/TG1, 15 March 2011
15. ITT/52/20/04 Initial Type Testing Report ViSCAN-PLUS, CEN TC124/TG1, 15 March 2011
16. ITT/53/22/04 Initial Type Testing Report ViSCAN-COMPACT, CEN TC124/TG1, 15 March 2011
17. ITT/54/05/05 Initial Type Testing Report GoldenEye-702, CEN TC124/TG1, 15 March 2011
18. ITT/55/10/05 Initial Type Testing Report GoldenEye-706, CEN TC124/TG1, 15 March 2011

**Streszczenie:** *Aktualna sytuacja w zakresie wytrzymałościowego sortowania tarcicy konstrukcyjnej metodą maszynową w Polsce i w Europie manii.* W referacie dokonano przeglądu maszyn do wytrzymałościowego sortowania tarcicy dopuszczonych do stosowania w Polsce i w innych krajach europejskich przez CEN i wymienionych w normie EN.14081-4 - w kontekście zbliżającego terminu wejścia w życie przepisu o obowiązkowym znakowaniu tarcicy konstrukcyjnej znakiem CE. W referacie zwrócono uwagę na fakt, że w marcu 2011 roku pięć maszyn do wytrzymałościowego sortowania tarcicy uzyskało dopuszczenie do sortowania polskiej tarcicy sosnowej.

Corresponding authors:

Sławomir Krzosek,  
Katedra Nauki o Drewnie  
i Ochrony Drewna  
Wydział Technologii Drewna SGGW  
ul. Nowoursynowska 159  
02 – 776 Warszawa  
e– mail: slawomir\_krzosek@sggw.pl

Martin Bacher  
MiCROTEC GmbH  
Julius Durst Str. 98  
39042 Brixen, Italien  
e-mail: martin.bacher@microtec.eu