



Richtlinie zur Gewichtsvermessung von Industrierundholz

Herausgeber und Eigentümer >

FHP Kooperationsplattform Forst Holz Papier

A-1080 Wien > Strozzigasse 10 > www.forstholzpapier.at

© alle Rechte vorbehalten

Bestellungen unter >

www.forstholzpapier.at > Service > Publikationsshop

Autoren >

Dr. Michael Golser, Holzforschung Austria > Robert Stocker, Bakk. techn., Holzforschung Austria

Beteiligte Partner >

Mitglieder der FHP-Arbeitsgruppe „Werksübernahme von Industrierundholz“ >

Vorsitzender DI Ernst Kastner, Smurfit Kappa Nettingsdorf

Redaktion >

DI Gerald Rothleitner, LFBÖ > Anna Schreiner

Fotos >

Anna Schreiner > Mit freundlicher Genehmigung von Mondi

Verabschiedet von: FHP-Arbeitsgruppe „Werksübernahme von Industrierundholz“ **Datum:** 31.10. 2014

Veröffentlicht am: 10.11.2014

Inkrafttreten am: 01.01.2015

Grafik >

www.creativstudios.at

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich	4	5.2.2	Schnittführung	7
2	Referenzdokumente	4	5.2.3	Anschneiden der Probestämme	7
3	Begriffe und Kurzbezeichnungen	4	5.2.4	Probenhandhabung	7
4	Allgemeine Anforderungen	4	5.3	Trockengehaltsbestimmung	7
4.1	Übernahmepersonal	4	5.4	Ausgangsverwiegung	7
4.2	Waagen	4	5.5	Ermittlung des Atrogewichtes	7
4.2.1	Brückenwaage	4	6	Protokoll der Holzübernahme	8
4.2.2	Analysewaage	5	7	Kontrollordnung	9
4.3	Geräte zur Probenentnahme	5	7.1	Kontrolldienst	9
4.4	Trocknungsgeräte	5	7.2	Kontrollrecht des Verkäufers	9
5	Ablauf der Gewichtsvermessung	6	Annex A		
5.1	Eingangsverwiegung	6	A1	Abschätzung der Sortimentsverteilung	9
5.2	Probenentnahme	6	A2	Umrechnung - Atrogewicht auf Festmeter	9
5.2.1	Auswahl der Probestämme	6	A3	Teilentrundung	10

1 Geltungsbereich

Die vorliegende FHP-Richtlinie regelt die Vorgehensweise zur Ermittlung des Verrechnungsmaßes von Industrierundholz nach dem Gewicht in Österreich. Sie ersetzt die FPP-Richtlinie aus dem Jahr 1994 und ist ab 1.1.2015 rechtsgültig.

2 Referenzdokumente

Die folgenden Referenzdokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie unverzichtbar und gelten in der jeweils gültigen Fassung:

ÖHU	Österreichische Holzhandelsusancen
MEG	Maß- und Eichgesetz

3 Begriffe und Kurzbezeichnungen

Bruttogewicht: Masse des Holzes im Anlieferungszustand inkl. Fahrzeug- bzw. Waggonmasse

Taragewicht: Masse des Leerfahrzeuges bzw. -waggons

Nettogewicht (G_{netto}): Masse des Holzes im Anlieferungszustand ohne Fahrzeug- bzw. Waggonmasse

Atrogewicht (G_{atro}): Masse des absolut wasserfreien Holzes einer Ladung

Trockengehalt (TG): prozentueller Anteil an absolut wasserfreiem Holz an der Spanprobe nach Abschluss des Darrvorgangs

Massenkonstanz: Trockengehalt (%) einer Probe darf sich bei einer über die gewählte Mindesttrocknungsdauer hinausgehenden weiteren Erhitzung von 120 Minuten (Trockenschrank) bzw. 5 Minuten (Heißluftofen) bei $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ um nicht mehr als 0,2 % verändern.

Lieferfahrzeug: LKW, Hänger, Sattelaufleger, Waggon

Langholz: gemäß ÖHU (Industrieholz)

Kurzholz: gemäß ÖHU (Industrieholz)

FMM: Festmeter, mit Rinde angeliefert, mit Rinde gemessen und verrechnet

FMO: Festmeter, mit Rinde angeliefert, ohne Rinde gemessen und verrechnet

FOO: Festmeter, ohne Rinde angeliefert, ohne Rinde gemessen und verrechnet

AMM: Atrogewicht, mit Rinde angeliefert, mit Rinde gemessen und verrechnet

AOO: Atrogewicht, ohne Rinde angeliefert, ohne Rinde gemessen und verrechnet

Ballast (B): Nichtholzmasse (z.B. Schnee, Kohle, Steine, Metall, etc.)

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Übernahmepersonal

Die eigenverantwortliche Übernahme von Industrieholz muss ausnahmslos durch Personal erfolgen, welches eine positive Prüfung bei einer für diese Richtlinie akkreditierten Inspektionsstelle abgelegt hat.

Nach Inkrafttreten dieser Richtlinie muss neu hinzukommendes Personal für die innerbetriebliche Ermittlung des Brutto- und Taragewichtes ein Seminar für Wäger beim zuständigen Landeseichamt besuchen. Sofern diese Personen ausschließlich mit der Verwiegung betraut sind, wird kein ergänzender Prüfungsnachweis durch die akkreditierte Inspektionsstelle benötigt.

Die obig definierten Verantwortlichkeiten sind betriebsintern zu dokumentieren und die zugehörigen Befähigungsnachweise sind zur Einsichtnahme durch die kontrollierende Stelle zu archivieren.

4.2 Waagen

4.2.1 Brückenwaage

Die Ermittlung des Brutto- und Taragewichtes kann **innerbetrieblich** auf einer nicht selbsttätigen statischen oder dynamischen Waage zu erfolgen, sofern mindestens folgende Anforderungen erfüllt sind:

- gültige Eichung
- Genauigkeitsklasse III
- Eichwert $[e] \leq 50 \text{ kg}$

Hinsichtlich der Verwendung ist überdies zu beachten:

- die Waage muss stets sauber und schneefrei gehalten werden
- freies Schwingen der Waage ist zu gewährleisten

- vor jeder Verwiegung ist die Taraeinstellung zu kontrollieren
- das Lieferfahrzeug muss vollständig und möglichst mittig auf der Waage stehen

Alle obigen Anforderungen sind in gleicher Weise bei einer **außerbetrieblichen Verwiegung** auf einer nicht öffentlichen Waage sicherzustellen. Erfolgt die außerbetriebliche Verwiegung hingegen bei einer öffentlichen Wägeanstalt, so reicht es aus, dass nachweislich sicher gestellt wird, dass die definierten Anforderungen betreffend Eichpflicht, Genauigkeitsklasse und Eichwert eingehalten werden.

4.2.2 Analysewaage

Zur Ermittlung des Trockengehaltes sind Analysewaagen zu verwenden, welche folgende Anforderungen zu erfüllen haben:

- gültige Eichung
- Genauigkeitsklasse II
- Eichwert [e] ≤ 0,1 g

Hinsichtlich der Verwendung ist überdies zu beachten:

- horizontale Aufstellung der Waage
- vibrationsarmer Untergrund
- Kontrolle des Nullpunktes vor jeder Verwiegung

4.3 Geräte zur Probenentnahme

Zur Entnahme der Spanproben können entweder Motor kettsägen oder Kettenfräsen Verwendung finden.

Die Sägekette muss scharf und gleichmäßig gespannt sein, wobei anderslautende Verwendungsvorschriften des Herstellers betreffend Art der Spannung vorrangig einzuhalten sind.

An das Probenahmegerät ist eine Spanauffangvorrichtung dauerhaft und stabil anzubringen. Die Auffangvorrichtung muss dabei so beschaffen sein, dass unabhängig vom Schnittwinkel ein möglichst großer Anteil der Späne aufgefangen werden kann.

Die aufgrund der Schwertlänge und Art der Spanauf fangeinrichtung maximal erreichbare Einschnitttiefe muss ausreichen, um alle anhand dieser Richtlinie übernommenen Stämme in einem Werk bis zur Mark röhre einschneiden zu können¹.

¹ Der maximale Durchmesser, bis zu dem Stämme anhand dieser Richtlinie übernommen werden, ist für das jeweilige Werk zu definieren. Dieser Durchmesser ist gegenüber dem Verkäufer sowie der überwachenden Stelle offenzulegen.

4.4 Trocknungsgeräte

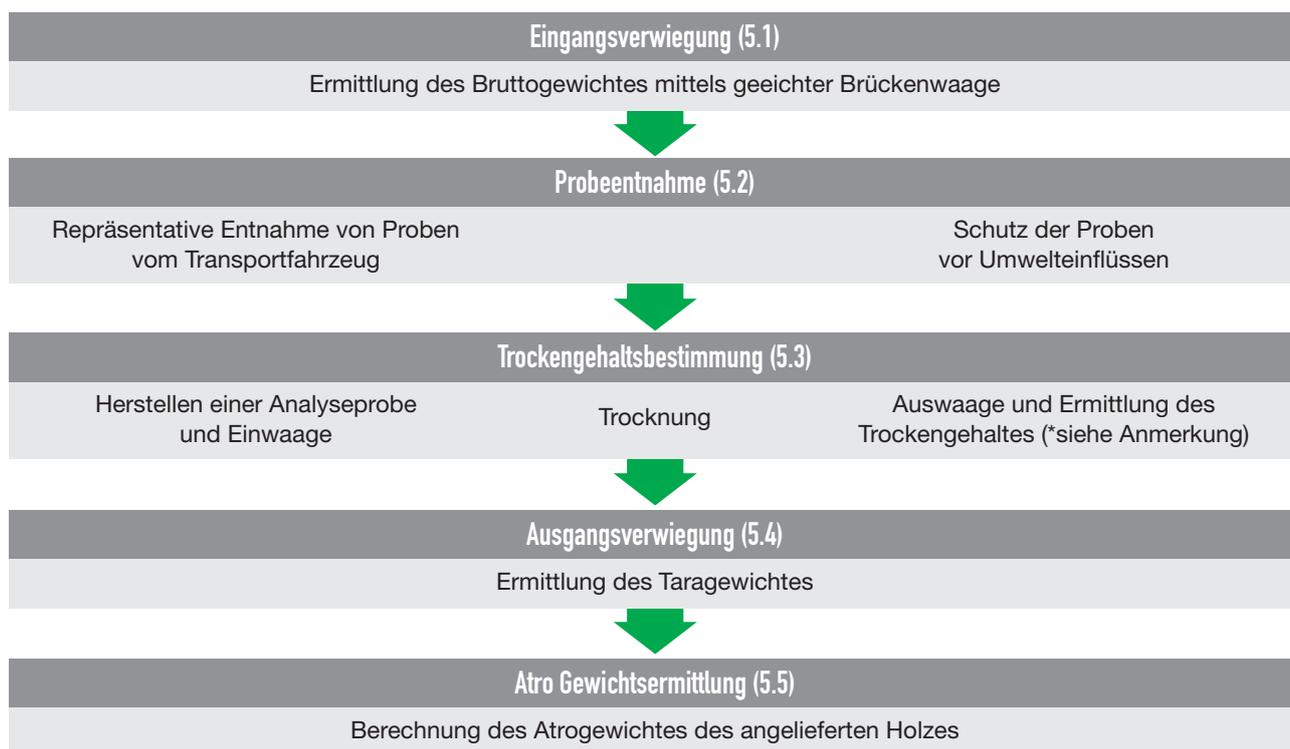
Die Trocknung hat in Anlehnung an EN 13183-1 (2004) mit einem Trockenschrank mit freier interner Luftzirkulation, in dem eine konstante Temperatur von 103 °C ± 2 °C eingehalten werden kann, zu erfolgen. Es sind Trocknungsbehälter aus korrosions- und hitzebeständigem Material zu benutzen.

Alternativ zum Trockenschrank (Referenzverfahren) kann ein Heißlufttrockenofen verwendet werden. Dabei wird eine Spanprobe im Gerät bei einer konstanten Temperatur von 103 °C ± 2 °C mittels heißem Luftstrom im geschlossenen Metallbehälter getrocknet.

Die Einhaltung der Temperaturgrenzen ist im Betrieb täglich mittels eines Maximalthermometers zu kontrollieren und die Ergebnisse sind zu dokumentieren. Bei längerer Nichtverwendung ist der Trockenschrank bzw. der Heißlufttrockenofen vor einer neuerlichen Verwendung zu kontrollieren.

Neben den beiden oben genannten können auch andere Methoden der Trocknung angewandt werden, sofern vom übernehmenden Werk gegenüber der akkreditierenden Inspektionsstelle nachgewiesen werden kann, dass diese Methoden eine vergleichbare Genauigkeit aufweisen.

5 Ablauf der Gewichtvermessung



> **Anmerkung A:** Die Auswaage und Ermittlung des Trockengehaltes findet, wie in der Grafik dargestellt, nur dann vor der Ausgangsverwiegung (5.4) statt, wenn die Trocknung mittels eines Schnelltrockners (z.B. Heißlufttrockner) erfolgt. Bei der Trocknung mittels Trockenschrank findet die Ausgangsverwiegung hingegen immer vor der Auswaage der Analyseprobe und Ermittlung des Trockengehaltes statt.

> **Anmerkung B:** Befinden sich auf einem Lieferfahrzeug Lieferungen von mehr als einem Lieferanten, so haben die Ablaufschritte der Gewichtvermessung getrennt für jede dieser Lieferung zu erfolgen.

5.1 Eingangsverwiegung

Die Eingangsverwiegung dient zur Ermittlung des Bruttogewichtes. Es sind dabei die Anforderungen gemäß 4.1 und 4.2.1 einzuhalten.

Weiters ist zu beachten:

- bei Eingangs- und Ausgangsverwiegung müssen sich die selben Personen im Fahrzeug befinden
- größere Schneeauflagen sind vor der Verwiegung weitgehend zu entfernen
- nicht entfernbare Schneeauflagen sind durch den Übernehmer abzuschätzen (Angabe erfolgt in Kubikmeter) und gemäß 5.5 bei der Ermittlung des Atrogewichtes zu berücksichtigen

5.2 Probenentnahme

Die Entnahme von Proben kann entweder **direkt** am Lieferfahrzeug oder **nach der Entladung** erfolgen. Erlaubt die Art der Beladung keine richtlinienkonforme

Beprobung des Lieferfahrzeugs, so hat die Entnahme der Proben nach der Entladung zu erfolgen.

5.2.1 Auswahl der Probestämme

5.2.1.1 Entnahme am Lieferfahrzeug

Der Anschnitt kann auf einer oder auf beiden Stoßseiten erfolgen (seitlich bzw. an der Oberseite bei geschlossenen Waggons). Soll nur jeweils eine Stoßseite am Lieferfahrzeug beprobt werden, so ist die dafür gewählte Fahrzeugseite bei allen zu beprobenden Stößen beizubehalten. Soll das Lieferfahrzeug hingegen beidseitig beprobt werden, so sind alle zu beprobenden Stöße auf beiden Seiten gemäß den nachfolgend beschriebenen Anforderungen zu beproben.

Der Schnittbereich, in dem ausnahmslos alle Stämme gemäß 5.2.2 anzuschneiden sind, umfasst bei einseitiger Beprobung mindestens 2/3 der Stoßhöhe, bei beidseitiger Beprobung mindestens die halbe Stoßhöhe.

Die Mindestanzahl der zu beprobenden Stöße bei Anlieferung mittels **LKW** beträgt:

- Langholz: bei 2 – 4 Stößen mindestens 2 Stöße
- Kurzholz ^{1, 2}: jeder zweite Stoß einer Lieferung

Die Mindestanzahl der zu beprobenden Stöße bei Anlieferung mittels **Bahnwaggon** ^{1, 2, 3} beträgt (je Waggon):

- bei 3 – 5 Stößen mindestens 3 Stöße
- bei 6 Stößen mindestens 4 Stöße

¹ bei ungerader Stoßanzahl ist aufzurunden

² Stöße sind abwechselnd anzuschneiden (sofern richtlinienkonform möglich)

³ die Regelung gilt für Kurz- und Langholz

5.2.1.2 Entnahme nach der Entladung

Bei der Entnahme nach der Entladung sind bei Langholzliefierungen mindestens 10 Stämme von jedem Stoß einer Lieferung zu beproben. Bei Kurzholz sind mindestens 15 Stämme von jedem zweiten Stoß einer Lieferung zu beproben ^{1, 2}.

¹ bei ungerader Stoßanzahl ist aufzurunden

² Stöße sind abwechselnd anzuschneiden (sofern richtlinienkonform möglich)

5.2.2 Schnittführung

Die einzelnen Schnitte sind entlang einer Linie in der Längsmittle des Holzstoßes zu führen. Dabei darf kein Stamm im Schnittbereich ausgelassen werden, außer ein richtlinienkonformer Einschnitt ist nicht möglich. Ist eine mittige Schnittführung nicht durchführbar, so ist jedenfalls ein Mindestabstand vom Stammende von 50 cm (Langholz) bzw. 25 cm (Kurzholz) einzuhalten. Der Schnittbereich muss eis- bzw. schneefrei sein.

Obige Regelung gilt sinngemäß auch bei der Probenahme nach der Entladung.

5.2.3 Anschneiden der Probestämme

Halber Stammquerschnitt mittels Motorkettensäge (Standardmethode)

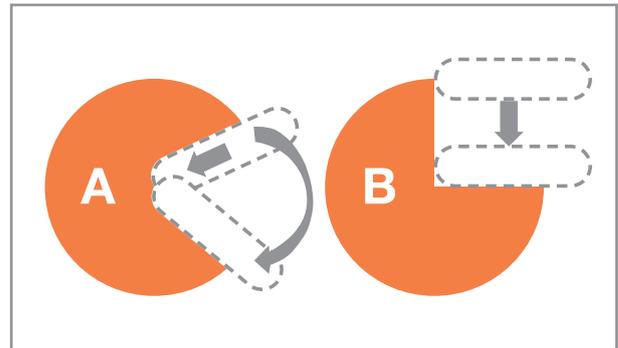
- Einschnitt über den halben Stammquerschnitt bis zur Markröhre
- Anwendungsbereich: Standardmethode für die Entnahme mittels Motorkettensäge

Sektoraler Anschnitt mittels Motorkettensäge

- Möglichkeiten einen Sektoralanschnitt durchzuführen:
 - **Anstechen** bis zur Markröhre und Herunterziehen (A) (= Kreissegment) oder

- **Ansetzen** des Schnittes von oben und Entnahme eines Viertels (B)

- Anwendungsbereich: zulässig bei Stämmen mit einem Durchmesser über 30 cm



> Sektoraler Anschnitt

Sektoraler Anschnitt mittels Kettenfräse (Standardmethode)

- sektorförmiges Einstechen mittels Kettenfräse bis zur Markröhre
- Anwendungsbereich: Standardmethode für die Entnahme mittels Kettenfräse

Alternativ zur Standardmethode können Stämme, z.B. solche mit sehr schwachen Durchmessern auch ganz durchgeschnitten werden.

Bei Lieferungen mit sehr unterschiedlichen Stammdurchmessern können alle obig genannten Varianten angewandt werden, wobei die Standardmethode bevorzugt Verwendung finden soll.

5.2.4 Probenhandhabung

Die Probe ist sofort gegen Austrocknung bzw. Zutritt von Feuchte und Verunreinigung zu schützen und so zu kennzeichnen, dass sie dem Transportfahrzeug, Lieferanten und Lieferschein eindeutig zuzuordnen ist.

Darüber hinausgehende Kontrollen (Rückstellproben) bedürfen einer gesonderten Vereinbarung. Die fachgerechte Handhabung und Lagerung der Rückstellprobe durch den Lieferanten muss gesichert sein.

5.3 Trockengehaltsbestimmung

Probenvorbereitung: Die Frischgewichtsbestimmung (g_w) der Probe hat unmittelbar nach der Probenahme zu erfolgen. Die gesamte Probe jeder Lieferung ist gut durchzumischen.

Einwaage: Aus dieser Mischprobe sind mindestens 100 g Späne zu entnehmen und zu wiegen. Es ist sicherzustellen, dass die Probe nach Feststellung des Frischgewichtes weder vermehrt noch vermindert werden kann.

Trocknung: Der Darrvorgang sollte ehestmöglich eingeleitet werden, spätestens bis zum Ende des Arbeitstages. Die Probe ist bei $103\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ bis zur Massenkonzanz zu trocknen. Eine Mindesttrocknungsdauer von 8 Stunden beim Trockenschrank bzw. von 10 Minuten beim Heißlufttrockenofen ist dabei aber jedenfalls einzuhalten.

Auswaage: Die Spanproben sind aus dem heißen Trockenschrank/Heißlufttrockenofen zu entnehmen, um das Trockengewicht (g_o) festzustellen. Die Proben vor der Auswaage abkühlen zu lassen, ist unzulässig.

Es ist sicherzustellen, dass die Wiegetasse das Messergebnis nicht verfälscht.

Trockengehaltsermittlung: Der Trockengehalt (TG) wird mit folgender Formel berechnet:

$$TG = \frac{g_o}{g_u} \times 100$$

TG ... Trockengehalt [%]
 g_o ... Trockengewicht (Darrgewicht, Auswaage) [g]
 g_u ... Frischgewicht (Einwaage) [g]

5.4 Ausgangsverwiegung

Die Ausgangsverwiegung dient zur Ermittlung des Taragewichtes. Es sind dabei die Anforderungen gemäß 5.1 und 5.2.1 einzuhalten. Zudem hat sich das Übernahmepersonal vom vollständigen Entleerungszustand des Lieferfahrzeuges zu überzeugen.

5.5 Ermittlung des Atrogewichtes

Das Atrogewicht einer Holzlieferung errechnet sich nach folgender Formel:

$$G_{\text{atro}} = \frac{(G_{\text{netto}} - B) \times TG}{100}$$

G_{atro} ... Atrogewicht [kg]
 G_{netto} ... Nettogewicht [kg]
 B ... Ballast (Nichtholzmasse wie z.B. Schnee¹, Kohle, ...) [kg]
 TG ... Trockengehalt [%]

¹ Umrechnungsfaktor für das geschätzte Schneevolumen: 400 kg/m^3

6 Protokoll der Holzübernahme

Bezüglich jeder übernommenen Holzlieferung sind dem Verkäufer in einem Protokoll (z.B. Holzübernahmeschein) folgende Informationen zu übermitteln:

- Datum der Holzübernahme
- Firmenbezeichnung
- FHP - Übernahmeanlagennummer
- Ort der Verwiegung (nur bei einer außerordentlichen externen Verwiegung)
- Datum und Uhrzeit der Verwiegung
- Lieferant und Frächter
- Bruttogewicht, Taragewicht, Nettogewicht, Atrogewicht (Angabe jeweils in Tonnen auf 3 Kommastellen oder auf Kilogramm)
- Trockengehalt (Angabe in Prozent auf 2 Kommastellen)
- geschätzte Holzartenverteilung in Prozent des Volumens (Angabe in Prozent ohne Kommastellen)
- geschätzte Sortimentsverteilung in Prozent des Volumens (Angabe in Prozent ohne Kommastellen)
- Hinweise auf Handeingaben
- Art und Gewicht von Ballast (Angabe in Tonnen auf drei Kommastellen)

- AMM oder AOO für jede Holzart und jedes Sortiment (Angabe in Tonnen auf drei Kommastellen; optional Angabe der Teilentrindung)
- Bei Umrechnung in FMO sind von der Richtlinie (Annex A4) abweichende Umrechnungsfaktoren anzugeben.

Die von der geeichten Brückenwaage ermittelten Messwerte der Eingangs- und Ausgangsverwiegung sowie das daraus hergeleitete Netto- und Atrogewicht sind direkt auf das Übernahmeprotokoll zu übertragen. Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich, so sind die händisch eingegebenen Werte eindeutig als solche zu kennzeichnen.

Weitergehende Angaben zu einer Lieferung können übermittelt werden, sofern diese nicht mit den Pflichtangaben des Übernahmeprotokolls verwechselt werden können.

Für die Übermittlung weiterführender Informationen auf elektronischem Weg stehen marktübliche Standards zur Verfügung.

Das Übernahmeprotokoll jeder Lieferung sowie das zugehörige Protokoll betreffend Trockengehaltsbestimmung sind vom übernehmenden Werk bis zur Verjährungsfrist der Lieferantenforderung aufzubewahren.

7 Kontrollordnung

7.1 Kontrolldienst

Die Kontrolle der Werke hinsichtlich der Einhaltung der Anforderungen der vorliegenden Richtlinie hat dreimal jährlich unangemeldet, durch eine in Österreich akkreditierte Inspektionsstelle, zu erfolgen. Das kontrollierte Werk hat die Inspektionsstelle dabei in jeder erforderlichen Weise zu unterstützen.

Über die Ergebnisse der Kontrolle ist ein Bericht zu verfassen, in welchem allfällige Mängel anzuführen sind. Dieser Bericht wird dem kontrollierten Werk sowie den FHP-Vertragspartnern zur Verfügung gestellt.

7.2 Kontrollrecht des Verkäufers

Dem Verkäufer oder dessen Beauftragten bzw. gesetzlicher Interessensvertretung steht eine Kontrolle der Einhaltung dieser Richtlinie zu.

Auf Anfrage des Verkäufers hat das übernehmende Werk diesem Einsicht in den aktuellen Inspektionsbericht zu gewähren.

Annex A

Der Annex regelt über die eigentliche Gewichtsvermessung hinausgehende Abläufe.

A1 Abschätzung der Sortimentsverteilung

Bei der Abschätzung der Anteile der Industrierundholzsortimente gelten die Industrierundholzdefinitionen lt. ÖHU. Werden vom Werk anderslautende Regelungen zur Anwendung gebracht, so sind diese mit dem Lieferan-

ten zu vereinbaren. Überdies müssen diese bei der Übernahmestelle in der letztgültigen Form zur Einsichtnahme aufliegen.

A2 Umrechnung – Atrogewicht auf Festmeter

Erfolgt die Abrechnung zwischen den Vertragspartnern nach Festmetern so sind, wenn nichts anderes vereinbart wird, die Umrechnungsfaktoren gemäß A3 anzuwenden.

Die Umrechnung vom Atrogewicht auf Festmeter hat entsprechend folgendem Beispiel durchgeführt zu werden:

Nettogewicht	Trockengehalt	Atrogewicht
24.000 kg	55 %	13.200 kg

	Baumarten	
	Fichte	Kiefer
Holzartenanteil ¹	60 %	40 %
Umrechnungsfaktoren ²	475 kg/m ³ [FMO]	570 kg/m ³ [FMO]

¹ Abschätzung der Holzarten- und Sortimentsanteile einer Lieferung in Prozent des Volumens durch einen dafür geschulten Übernehmer

² Anlieferung im Beispiel erfolgt FMO → entsprechende Umrechnungsfaktoren siehe Annex A, Kapitel A3

Die Ermittlung der angelieferten Holzmenge je Baumart gestaltet sich auf Grundlage obiger Daten wie folgt:

$$0,6 \times 475 \text{ kg/m}^3 \text{ [FMO]} + 0,4 \times 570 \text{ kg/m}^3 \text{ [FMO]} = 513 \text{ kg/m}^3 \text{ [FMO]}$$

$$\frac{13.200 \text{ kg}}{513 \text{ kg/m}^3 \text{ [FMO]}} = 25,73 \text{ m}^3 \text{ [FMO]}$$

Die gesamte angelieferte Holzmenge beträgt 25,73 m³ [FMO]. Gemäß dem geschätzten Baumartenanteil von 60 % für Fichte bzw. 40 % für Kiefer ergibt sich eine

errechnete Liefermenge von 15,44 m³ [FMO] für Fichte bzw. 10,29 m³ [FMO] für Kiefer.

A3 Teilentrindung

Als teilentrindet gelten Stämme, die Beschädigungen des Rindenmantels aufweisen. Liegt Teilentrindung vor (z.B. bei Harvesterholz, Käferholz), ist deren Hand-

habung zwischen Käufer und Verkäufer gesondert zu vereinbaren.

A4 Umrechnungsfaktoren

Umrechnungsfaktoren gängiger Holzarten für Industrierundholz vom Atrogewicht auf das Volumen gemäß ÖHU (2006).

Holzart	kg/[FOO]	kg/[FMO]
Fichte/Tanne	427	475
Kiefer	510	570
Lärche	545	625
Rotbuche	650	707
Ahorn	570	633
Eiche/Robinie	630	741
Birke	515	585
Esche	650	755
Erle	460	541
Weide	425	500
Hainbuche	680	739
Pappel	350	402
Aspe	422	479
Linde	383	445