



Technische Richtlinie 3a:

Hitzebehandlungs-Nachweis mittels Messung der Kerntemperatur nach ISPM 15 (HT)

1. Behandlungsprinzip / Prozesssteuerung

Die Hitzebehandlung erfolgt in Anlagen (Behandlungskammern) mit Trocknungssteuerung über Kerntemperatur im Holz oder in Anlagen mit Kammertemperatur-Steuerung mit integrierter Möglichkeit zur gleichzeitigen Messung der Kerntemperatur im Holz.

Nachweis: Erfolgt direkt über die Messung der Kerntemperatur im Holz.

Anforderung: Die Temperatur im Holz muss während ≥ 30 zusammenhängenden Minuten im ganzen Querschnitt ≥ 56 °C betragen.

2. Anforderungen an die Messungen zur Erfassung der Behandlungsprotokolle bzw. Referenzmessungen

2.1 Grundsätzliches

Eine Messung der Kerntemperatur zur Erfassung der Behandlungsprotokolle bzw. Referenzmessungen muss mit je zwei Messfühlern erfolgen. Es wird empfohlen, zusätzlich auch die Kammertemperatur zu messen, damit bei der Auswertung einer Referenzmessung z.B. bei etwaiger Suche nach Fehlerquellen (vgl. Abs. 3.1) der Verlauf der Kern- und Kammertemperatur direkt miteinander verglichen werden kann.

Die Genauigkeit der Messkette, die aus Messfühler, Kabel und Messgerät besteht, darf max. ± 1 °C betragen.

2.2 Anforderungen an die Messfühler und deren Platzierung

Die Messfühler sollen so dünn wie möglich sein, um den Messort einzugrenzen. Das Messelement muss an der Spitze des Messfühlers sein und der Rest des Messfühlers muss isoliert sein.

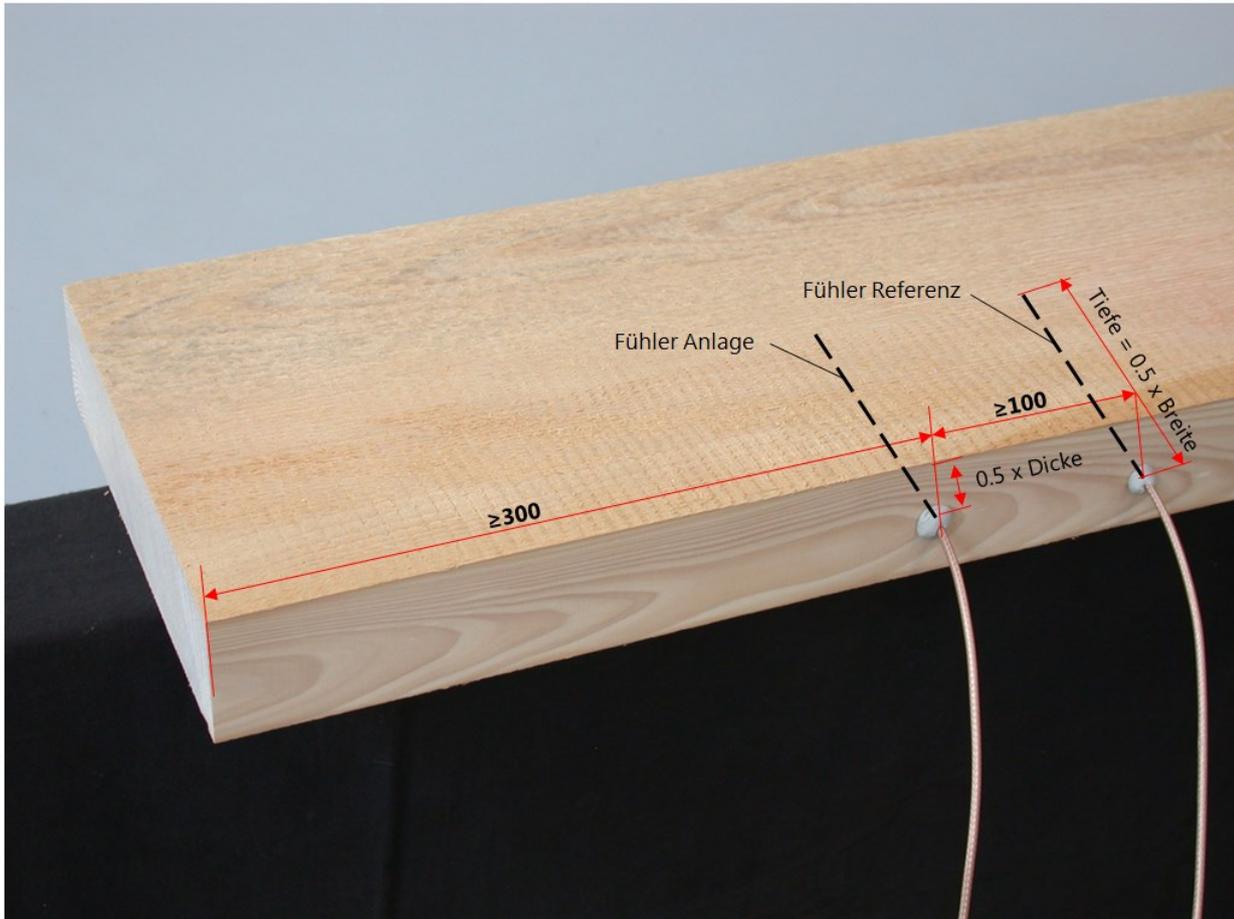
Die Messfühler sind im dicksten Holzquerschnitt zu platzieren, welcher innerhalb der Anlage auf der Abluftseite, nach Möglichkeit an den erfahrungsgemäss kältesten Stellen in der Anlage vorliegen sollten.

Für die Einbringung des Messfühlers ist in einem Abstand von mindestens 300 mm zum Brettende, in der Mitte der Brettstärke ein Loch quer zur Holzfasern zu bohren. Das Loch muss so gebohrt werden, dass der Messfühlerkopf auf die Hälfte der Breite eingebracht werden kann (siehe Abbildung 1). Ist dies nicht möglich (z.B. bei breiten Brettern), muss der Messfühlerkopf so angebracht werden, dass die Messung nicht durch den Randeinfluss des Brettes verfälscht wird.

Der Bohrlochdurchmesser soll 2 mm grösser als der Messfühler sein. Durch Abdichtungen ist sicherzustellen, dass eine Beeinflussung des Temperaturfühlers durch die Raumluft verhindert wird.

Bei der Referenzmessung werden die Kontrollfühler des Referenzmessgerätes mit einem minimalen Abstand von 100 mm zum Fühler der Eigenüberwachung eingebaut (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Vorgaben zur Platzierung von Temperaturfühler bzw. Anordnung bei der Referenzmessung



2.3 Protokollierung (Standard-Vorgaben an die Anlagesteuerungsprotokolle / Behandlungsprotokolle)

Von jeder ISPM 15-Behandlung ist ein Protokoll zu erstellen, bestehend aus einer Zusammenfassung (grafische Übersicht z.B. als Diagramm) mit allgemeinen Angaben (vgl. Anhang unter Abs. 4) sowie ergänzend als numerische Auflistung (Einzel-Messwerte) über den gesamten Behandlungszeitraum.

Die Aufzeichnung der Kammersteuerung mit mindestens 2 Temperatur-Messfühlern¹⁾ (Fühler 1 und 2 als Eigenüberwachung) muss folgende Angaben enthalten: Datum und Startzeit sowie, falls vorhanden, Kammertemperatur und Feuchte (z.B. bei Anlagen mit Kammertemperatur-Steuerung). Das Mess- und Aufzeichnungsintervall während der Behandlung muss für neu installierte Anlagen (ab 2024) ≤ 5 Minuten betragen. Bei älteren Anlagen wird während der Behandlung vorläufig ein Mess- und Aufzeichnungsintervall von ≤ 10 Minuten toleriert. Im Hinblick auf Energieeffizienz und Kosteneinsparungen bei Betriebskontrollen wird seitens BAFU empfohlen, dass ältere Anlagen bezüglich Standard-Vorgaben an die Software der Steuerung entsprechend nachgerüstet werden. Diese Standard-Vorgaben (inkl. Vorgabe an die Mess- und Aufzeichnungsintervalle) werden durch die Empa (Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt) in Zusammenarbeit mit den Kammerherstellern näher definiert und sind gemäss Stand der Technik ggf. anzupassen. Nähere Angaben auf www.bafu.admin.ch/ispm15

Die Protokolle inkl. Aufzeichnungen der Einzel-Messwerte müssen in Papierform oder in digitaler Form (mit eindeutiger Zuweisung einer Datei zur Chargen-Nr. in der Zusammenfassung) vorliegen und unterschrieben und mindestens 2 Jahre aufbewahrt werden.

¹⁾ Empfehlung ISPM 15: mindestens 2 Kontrollfühler pro Behandlungskammer (Eigenüberwachung)

3. Ziel der Referenzmessung

Ziel der Referenzmessung ist es zu überprüfen, ob die Messung der Kerntemperatur von der Trocknungssteuerung der Anlage korrekt ist d.h. mit der Vergleichsmessung übereinstimmt.

3.1 Auswertung

Bei der Auswertung wird der Zeitpunkt nach Erreichen der erforderlichen Temperatur und Behandlungszeit berücksichtigt und kontrolliert, indem die Kerntemperaturmessung der Anlage (Eigenüberwachung) mit den Temperaturen der Referenzmessfühler verglichen wird. Die Kerntemperatur der Fühler der Behandlungskammer muss $\geq 56\text{ °C}$ während ≥ 30 zusammenhängende Minuten betragen. Werden zwischen den Temperaturfühlern der Behandlungskammer und dem Temperaturfühler der Referenzmessung während der Behandlungszeit Temperaturunterschiede von $> 2\text{ °C}$ festgestellt, ist die Fehlerquelle zu suchen (Kalibrierung Temperaturfühler, Bohrloch, lokale Messstellenabweichungen und ggf. Kammertemperaturschwankungen usw.). Die Messung ist allenfalls zu wiederholen.

Tabelle: Übersicht Anforderungen an Geräte und Ausführung

	Kerntemperaturmessung	
	Kammersteuerung (Eigenüberwachung)	Referenzmessung
minimale Dicke der Stapellatten	10 mm	10 mm
geregelte Heiz- und Befeuchtungseinrichtung ¹⁾	permanente Funktion	temporäre Funktion
fest installierte Ventilatoren für Luftumwälzung	permanente Funktion	temporäre Funktion
Aufzeichnung der Kerntemperatur ²⁾	permanente Funktion	temporäre Funktion
Platzierung von Kerntemperaturfühler: an kältester Stelle in der Kammer, an Luft-Austrittsstelle; an Holzelement mit grösstem Querschnitt ³⁾	x	x
Messintervall (während der Behandlung) ⁴⁾	$\leq 5\text{ min}$	$\leq 10\text{ min}$
Anzahl Kontrollfühler zur Kerntemperaturmessung ⁵⁾	2 ⁵⁾	2
Protokollierung: als Zusammenfassung (Diagramm) und detaillierte Aufzeichnung des Behandlungsverlaufes	in Papierform oder in digitaler Form	in Papierform oder in digitaler Form
Behandlungszeiten (Kerntemperatur)	$\geq 30\text{ min bei }56\text{ °C}$	
Genauigkeit Mess-System	$\pm 1\text{ °C}$	$\pm 1\text{ °C}$
Zulässige Abweichung von Temperatur Eigenüberwachung zu Referenzmessung		$\pm 2\text{ °C}$ ⁶⁾
Messgeräte		nur offiziell zugelassene Messgeräte-Typen ⁷⁾

¹⁾ zusätzliche Befeuchtungseinrichtung zur Erreichung einer guten Trocknungsqualität (z.B. auch bei Anlagen mit Kammertemperatur-Steuerung).

²⁾ zusätzliche Messung der Kammertemperatur und Feuchttemperatur wird empfohlen.

³⁾ Anordnung Messfühler: mindestens 30 cm vom Querschnittsende, Lochabstand zur Einbringung der Temperaturfühler untereinander mindestens 10 cm.

⁴⁾ bei älteren Anlagen (mit eingeschränkter Messoption/Software) ist ein Messintervall von $\leq 10\text{ min}$ zulässig

⁵⁾ Empfehlung ISPM 15: mindestens 2 Kontrollfühler pro Behandlungskammer (Eigenüberwachung)

⁶⁾ Bei Messung der Kerntemperatur werden bei der Auswertung die jeweiligen Kerntemperaturmesswerte verglichen. Bei der Kerntemperaturmessung ist eine maximale Abweichung von $\pm 2\text{ °C}$ zulässig.

⁷⁾ für Referenzmessung zugelassene Messgeräte-Typen (Freigabe erfolgt durch die Empa) sind aufgeführt unter [Häufig gestellte Fragen \(FAQ\) zum Export von Holzverpackungen - ISPM 15 \(admin.ch\)](#)

4. Anhang

Anwendung ISPM 15 in der Schweiz

Behandlungsprotokoll mit Nachweis mittels Kerntemperatur-Messung

Die Zusammenfassung eines Behandlungsprotokolls (z.B. als Diagramm zum gesamten Behandlungsverlauf) muss analog Vorgaben an die Software der Anlagen-Steuerung folgende allgemeine Angaben (z.B. als Beiblatt) enthalten:

Zulassungsnummer des Betriebes	CH- HT
Firmenname	
Betriebsverantwortliche/r	
Bezeichnung und Identifikation der Kammer	
Chargen-Nr. der Behandlung	

<input type="checkbox"/> Bretter	Dicke max. in mm		Menge in m ³	
<input type="checkbox"/> Kanthölzer				
<input type="checkbox"/> Verpackungen	Dicke max. in mm		Menge in m ³	

Position der Messfühler	<input type="checkbox"/> gemäss Vorgabe für Referenzmessung
-------------------------	---

Aufzeichnung der Einzel-Messwerte	<input type="checkbox"/> in Papierform abgelegt (an welchem Ort): <input type="checkbox"/> digital gespeichert als Datei mit Name/Pfad:
-----------------------------------	--

Datum	
Name und Unterschrift	

Durch die Unterschrift wird die Richtigkeit der Angaben bestätigt.

Anwendung ISPM 15 in der Schweiz

Auswertung Referenzmessung der Kerntemperatur (durch Kontrollorganisation auszufüllen)

	Datum	Zeit	Temperatur (°C)			
			Eigenüberwachung 1	Referenzmessung 1	Eigenüberwachung 2	Referenzmessung 2
Start						
Erste Soll-Temperatur 56 °C erreicht						
Alle Soll-Temperaturen 56 °C erreicht						
Ende Behandlung						
Maximale Abweichung Temperatur						

Dauer Behandlung (Soll-Temperatur 56 °C erreicht bis Ende Behandlung)	min
--	-----

Ergebnis und Bemerkungen

Datum	
Bestätigung der Auswertungsstelle	