

## Stellungnahme zum Entwurf der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 9. September 2016

Stellungnahme durch: Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI)

E-Mail: sauerwein@vhi.de

Datum: 29.11.2016

Lfd.-Nr.	Stellungnehmende/r	TA Luft Nummer	Stellungnahme	ggf. Textvorschläge	Anmerkungen
1	VHI	4.3.2 (Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen)	In dieser TA Luft Nummer wird die Anwendung der GIRL verbindlich vorgeschrieben, wenn von der Anlage "relevante Geruchsemissionen ausgehen können". Es ist unklar, was mit dem Begriff "relevant" gemeint ist, hier sollte eine Präzisierung bzw. Öffnungsklausel erfolgen, indem nicht auf die Messung von Geruchsemissionen abgehoben wird, sondern auf eine tatsächlich vorliegende Belästigung der Nachbarschaft. Es ist unverhältnismäßig, einem Industrieunternehmen die Anforderungen der GIRL aufzuerlegen, wenn es keine Geruchsbeschwerden durch Anwohner gibt.	Für Anlagen, von denen relevante Geruchsemissionen ausgehen können, kann eine Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen gewährleistet ist, erforderlich sein. In Fällen, in denen keine Anhaltspunkte für eine mögliche erhebliche Geruchsbelastung bestehen, ist diese Prüfung entbehrlich.	
2	VHI	4.3.2	Die Messung der Geruchsemissionen in der Holzwerkstoffindustrie zeigen in allen vorliegenden Fällen, dass die Messergebnisse einer erheblichen Schwankungsbreite unterliegen, wobei keinerlei Zusammenhang mit etwa geänderten Produktionsbedingungen erkennbar ist und diese Schwankung selbst bei konstant bleibender Gesamt-C Emission festzustellen ist. Offensichtlich ist die Zusammensetzung der Abluft in der Holzwerkstoffindustrie (sehr feucht, aerosolhaltig) und evtl. auch die Tatsache, dass mit dem Naturstoff Holz umgegangen wird, Ursache dafür, dass keine verlässliche reproduzierbare Ermittlung der Geruchsemissionskonzentration möglich ist. Dies wird aktuell bestätigt durch ein laufendes Ufoplan-Verfahren, in dem das Umweltbundesamt im Rahmen eines einjährigen Messprogramms eine Korrelation der gemessenen Geruchsemissionskonzentrationen mit der nach GIRL ermittelten Immissionssituation durchführt. Bereits jetzt ist erkennbar, dass keine nachvollziehbare und verlässliche Messung der Geruchsemissionskonzentration möglich ist und die gemessenen Konzentrationen bei ein und demselben Betriebszustand eine breite Streuung erfahren.	Ergänzung in TA Luft Nummer 5.4.6.3 Im Falle von relevanten Geruchsmissionen in der direkten Umgebung der Holzwerkstoffproduktion ist ein Geruchsmanagementplan zu erstellen, der folgende Bestandteile enthält <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protokollierung von Geruchsbeschwerden und darauf erfolgten Reaktionen</li> <li>- Erarbeitung eines Geruchsvorsorgeprogramms, in dem relevante Geruchsemissionen charakterisiert, ihr Beitrag zur Geruchsmission beurteilt und beabsichtigte Reduktionsmaßnahmen mit Zeitplan beschrieben sind.</li> </ul>	

## Entwurf der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 9. September 2016

			Aus diesem Grunde sollte die Anwendung der GIRL für den Bereich der Holzwerkstoffproduktion ausgeschlossen werden und stattdessen auf die in den BAT-Conclusions festgelegten best verfügbaren Techniken hinsichtlich Geruch abgestellt werden.		
3	VHI	5.4.6.3 Anlagen zur Herstellung von Holzspanplatten, etc.	Die neuen Anforderungen müssen zum 20.11.2019 erfüllt werden. Wir weisen darauf hin, dass die bisherigen Messungen von Formaldehyd im Abgas aus Anlagen der Holzwerkstoffindustrie in Deutschland und Europa zu keinen validen und reproduzierbaren Werten führen. Die Messmethodik ist sehr schwierig, die Schwankungen der Messwerte sind sehr hoch. Daher wird aktuell im CEN/TC 264 WG 40 ein Verfahren zur Messung von Formaldehydemissionen in stationären Anlagen erarbeitet. Hierbei wird auch auf die spezifische Situation in der Holzwerkstoffindustrie abgestellt.	Die Messung von Formaldehyd im Abgas hat nach dem im CEN/TC 264 WG 40 erarbeiteten Verfahren zu erfolgen.	
4	VHI	5.4.6.3 (Emission von organischen Stoffen aus indirekten Spänetrocknern)	Das Abluftvolumen indirekt beheizter Spänetrockner ist deutlich geringer als das direkt befeuerter Spänetrockner. Die emittierte Menge an Gesamt-C beider Trocknertypen bezogen auf die Durchsatzleistung ist annähernd gleich. Aus diesem Grunde ist eine konzentrationsbezogene Begrenzung der Gesamt-C Emission nachteilig für indirekte Spänetrockner. Indirekte Spänetrocknungsanlagen sind in vergleichsweise geringer Stückzahl in den Jahren zwischen 1990 bis ca. 2000 entstanden und beinhalten ein sehr kostenintensives und ganzheitliches Energiekonzept (im Wesentlichen bestehend aus KWK-Anlagen und Trockner). Dieses Energiekonzept (Kesselhäuser > 50 MW) bindet derartige Produktionsstandorte an diese Trocknungstechnologie. Für weitere Details verweisen wir auf unsere ausführliche Stellungnahme zum Vergleich indirekter und direkter Spänetrockner vom 16. März 2015 (siehe Anlage 1)	Indirekt beheizte Spänetrockner dürfen Emissionen an organischen Stoffen im Abgas, angegeben als Gesamtkohlenstoff in Höhe von 400 mg/Nm <sup>3</sup> trocken nicht überschreiten.	
5	VHI	5.4.1.2.1 b/8.2 (Verbrennung von naturbelassenen bzw. beleimten Hölzern)	Die vorgeschlagenen Grenzwerte für NO <sub>x</sub> in Verbindung mit den vorgeschlagenen Grenzwerten für CO sind in dieser Form nicht einhaltbar. Insbesondere ist zu betonen, dass es auf Grund der europäischen MCP keine Notwendigkeit gibt, diese Grenzwerte in der vorgeschlagenen Art und Weise zu verabschieden, speziell auch im Hinblick darauf, dass die MCP keinerlei CO-Vorgaben macht. Auch ist bei Vergleichen der vorgeschlagenen mit bestehenden Grenzwerten stets der geänderte Bezug Sauerstoff zu berücksichtigen. Für eine Vielzahl der betroffenen Anlagen ist es technisch nicht möglich, die vorgeschlagenen Grenzwerte gleich-	Die in der TA Luft 2002 bestehenden Emissionsgrenzwerte für CO und NO <sub>x</sub> sind beizubehalten bzw. hinsichtlich NO <sub>x</sub> nur soweit abzusenken, wie es die MCP vorschreibt.	

## Entwurf der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 9. September 2016

			<p>zeitig einzuhalten. Eine Nachrüstung mit einer SNCR ist nur dann möglich, wenn ein entsprechendes Temperaturfenster vorliegt. Durch Lastschwankungen oder Teillastbetrieb der Anlage wird dieses Fenster verschoben, eine optimale Entstickung kann nicht mehr erfolgen. Darüber hinaus ist eine Differenzierung zwischen naturbelassenem sowie behandeltem Holz auf Grund des unterschiedlichen Stickstoffgehalts notwendig.</p> <p>Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf die gemeinsame Stellungnahme der Verbände unter Federführung des FVH (wird nachgereicht).</p>		
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

**Antrag des**  
**Verbands der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V. (VHI)**  
**nach Artikel 15 Abs.4 der Richtlinie 2010/75/EU**  
**des Europäischen Parlaments und des Rates**  
**vom 24. November 2010**  
**über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Ver-**  
**minderung der Umweltverschmutzung)**

---

Gemäß Artikel 15 Abs. 4 o.g. Richtlinie kann die zuständige Behörde in besonderen Fällen weniger strenge Emissionsgrenzwerte festlegen als in den BAT-Conclusions vorgegeben.

Solche Ausnahmeregelungen dürften nur angewandt werden, wenn sich eine Bewertung ergibt, dass die Erreichung der mit den besten verfügbaren Techniken (BVT) assoziierten Emissionswerte entsprechend der Beschreibung in den BVT-Schlussfolgerungen gemessen am Umweltnutzen zu unverhältnismäßig höheren Kosten führen würde. Von Relevanz sind hierbei technische Merkmale der betroffenen Anlage.

In vorliegendem Fall beantragt der VHI für indirekte Spänetrockner der Holzwerkstoffindustrie eine Ausnahme bzgl. der VOC-Emission, gemessen als Gesamt-C.

Für diese Trocknungstechnologie ist der in den BAT-Conclusions vorgesehene obere Emissionsgrenzwert von 200 mg/Nm<sup>3</sup> trocken nicht sicher einzuhalten. Es wird beantragt, am momentan gültigen Grenzwert der TA-Luft von 300 mg/Nm<sup>3</sup> feucht festzuhalten oder alternativ im Einklang mit den Referenzbedingungen in den Conclusions einen Grenzwert von 400 mg/Nm<sup>3</sup> tr festzulegen.

Als Begründung werden technische Merkmale der betroffenen Anlage angegeben und auf das in jedem Falle auch weiterhin gegebene hohe Schutzniveau für die Umwelt verwiesen.

Als ausführliche Begründung hierzu wird auf die beigefügte Stellungnahme verwiesen.

## 1. Ausgangssituation

Die Anlagen der deutschen Holzwerkstoffindustrie (Spanplatten-, MDF- sowie OSB-Werke) sind nach 4. BImSchV (Anhang 1, Ziffer 6.3) genehmigungspflichtig und die Anforderungen ergeben sich aus der TA-Luft 2002, speziell aus Ziffer 5.4.6.3.

Für die Trocknungsanlagen ist die Emission von organischen Stoffen hierbei auf eine Massenkonzentration von  $300 \text{ mg/Nm}^3$  (f) angegeben als Gesamtkohlenstoff begrenzt.

Zudem fallen die Anlagen der Holzwerkstoffindustrie unter die europäische IED Richtlinie und es wurde aus diesem Grund inzwischen erstmalig ein Best Available Technique (BAT) Referenzdokument erarbeitet, dessen Final Draft im Juli 2014 vorgelegt wurde. Inzwischen fand das Artikel 13 Forum statt, das Artikel 75 Forum ist für die erste Jahreshälfte 2015 geplant.

In den Conclusions des BREF Dokumentes ist in Tabelle 5.1 für die Emission von organischen Stoffen aus den Trocknungsanlagen von Spanplattenwerken ein BAT-AEL von  $<20$  bis  $200 \text{ mg/Nm}^3$  (tr), gemessen als TVOC, festgelegt.

Diese Festlegung bedeutet gegenüber der existierenden TA-Luft eine deutliche Verschärfung, zum einen durch Herabsetzung des oberen BAT-AEL Ranges, sowie durch die Umstellung der Grenzwertfestlegung von feucht auf trocken.

Verschiedentlich wurde im BREF Prozess sowohl durch die Vertreter der Holzwerkstoffindustrie als auch des Umweltbundesamtes darauf hingewiesen, dass es bei Spänetrocknungsanlagen einen speziellen Typ gibt (indirekte Spänetrocknung), der technologisch von den üblichen, direkt befeuerten Trocknern unterschieden werden muss und aus diesem Grunde auch ein anderes Emissionsverhalten besitzt.

Es besteht die Notwendigkeit, für diese indirekt beheizten Spänetrockner eine Ausnahme vom festgelegten BAT-AEL Range zu gewähren, was im Folgenden begründet wird.

## 2. Grundsätzliches

Indirekte Spänetrocknungsanlagen sind in einer Zeit (1990 – ca. 2000) entstanden, in der die Kapazitäten einzelner Anlagen deutlich gesteigert wurden. Diese Kapazitätssteigerungen konnten die damaligen direkten Trockneranlagen nur mit einer Vielzahl von Trommeln bewerkstelligen.

Direkte Trocknungsanlagen waren zu dieser Zeit zwar „Stand der Technik“, jedoch nicht mit den heutigen Anlagen und Abluftreinigungsmaßnahmen vergleichbar.

Die damaligen Abluftreinigungsmaßnahmen (Multizyklone, Trocken-Elektrofilter) der direkten Trockner konnten nicht die gewünschten Umwelteffekte erzielen.

Ebenfalls war die Betriebssicherheit dieser Anlagen (Explosion und Brand) damals unzureichend gegeben.

Daher wurden Konzepte für indirekte Trockner entworfen. Staubemissionen, Geruch, Optik und Betriebssicherheit konnten wesentlich verbessert werden.

### 3. Indirekte Spänetrockner in Deutschland

Betreiber	Anschrift	Kontaktperson	Genehmigungsbehörde	Kontaktperson
Pfleiderer Neumarkt GmbH	Ingolstädter Straße 51 92318 Neumarkt	Dr. Axel Knörr Tel: 09181/28-310 <a href="mailto:axel.knoerr@pfleiderer.com">axel.knoerr@pfleiderer.com</a>	Landratsamt Neumarkt Sachgebiet 45 - Technischer Umweltschutz Postfach 14 05 92304 Neumarkt i. d. OPf.	Michael Ach 09181 /470-305 <a href="mailto:Ach.Michael@landkreis-neumarkt.de">Ach.Michael@landkreis-neumarkt.de</a>
Pfleiderer Gütersloh GmbH	Stadtring-Nordhorn 61 33332 Gütersloh	Dr. Axel Knörr Tel: 09181/28-310 <a href="mailto:axel.knoerr@pfleiderer.com">axel.knoerr@pfleiderer.com</a>	Bezirksregierung Detmold Dezernat 53 – Immissionsschutz Dienstgebäude Stapenhorststr. 62 33615 Bielefeld	Hans-Michael Sigge +49 (5231) 71 - 5355 <a href="mailto:hans-michael.sigge@bezreg-detmold.nrw.de">hans-michael.sigge@bezreg-detmold.nrw.de</a>
Egger Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG	Im Kissen 19 59929 Brilon	Julia Grasskemper Tel: 02961/770 22304 <a href="mailto:julia.grasskemper@egger.com">julia.grasskemper@egger.com</a>	Bezirksregierung Arnsberg Dezernat 53 – Immissionsschutz Seibertzstraße 1, 59821 Arnsberg	Stephanie Großerhode Telefon: 02931 82 2119 <a href="mailto:stephanie.grosserhode@bra.nrw.de">stephanie.grosserhode@bra.nrw.de</a>
Glunz/ BHW Beeskow Holzwerkstoffe GmbH	Radinkendorfer Strasse 71 15848 Beeskow	Reiner Rösner Tel.03366 /500120 / <a href="mailto:reiner.roesner@glunz.de">reiner.roesner@glunz.de</a>	LUGV-Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Regionalabteilung Ost Postfach 601061 14410 Potsdam	Jürgen Kurtz Tel.03355603292 <a href="mailto:juegen.kurtz@lugv.brandenburg.de">juegen.kurtz@lugv.brandenburg.de</a>

Außerhalb Deutschlands gibt es noch zwei entsprechende Anlagen, nämlich im französischen Rambervillers (Egger) sowie im österreichischen Unterradlberg (Egger).

## 4. Technologische Beschreibung

### Aufbau indirekte Trocknungsanlagen

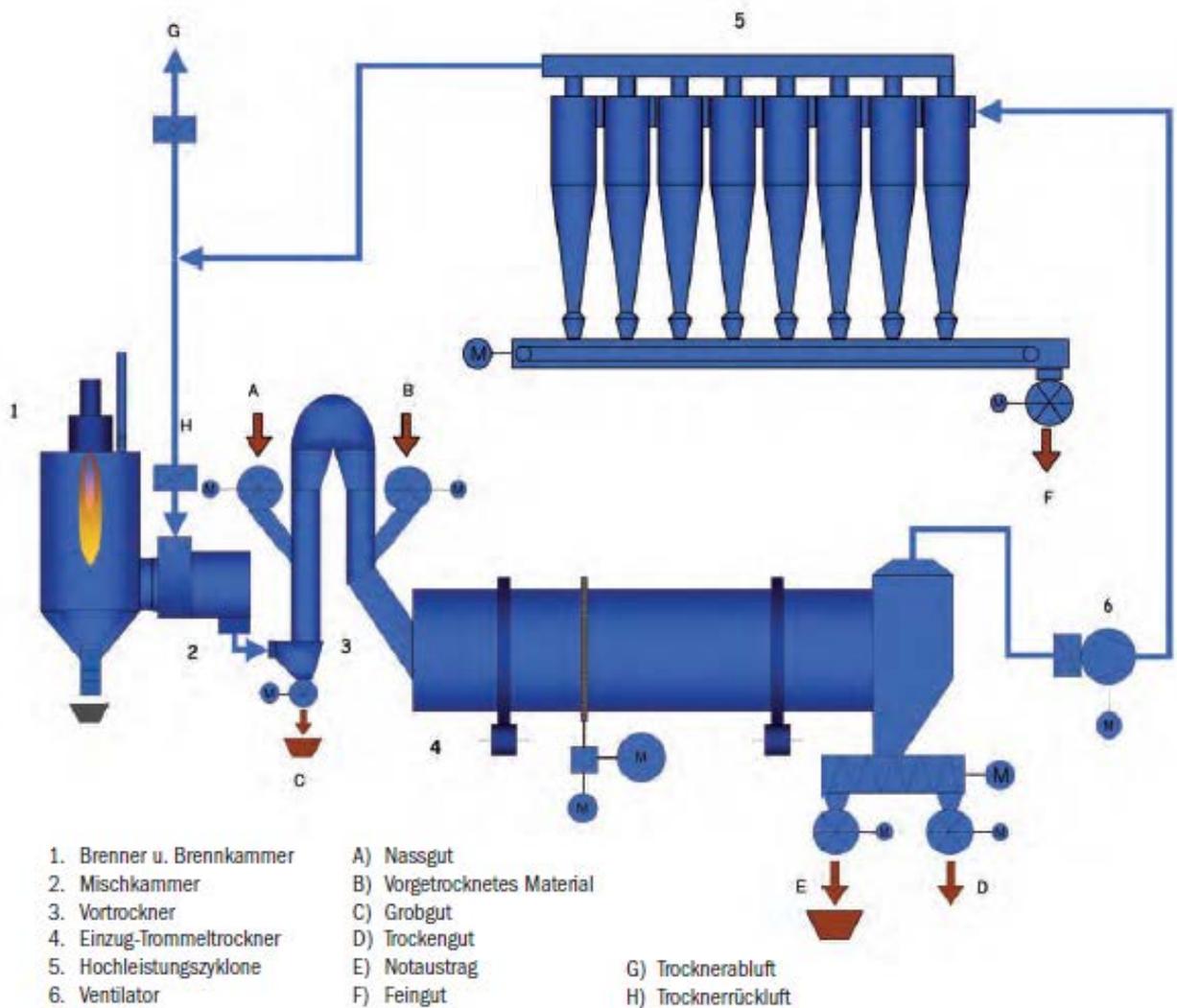
Als weitere Bauart für Spänetrockner werden indirekt beheizte Spänetrockner eingesetzt, z.B. Röhrenbündeltrockner. Hierbei sind entweder die Röhrenbündel beweglich oder starr angeordnet. Bei indirekten Mulden- oder Röhrenbündeltrocknern erfolgt der Transport des Spangutes mechanisch oder pneumatisch. Die mechanische Stabilität der Röhrenbündel begrenzt die Baugröße und die maximale Verdunstungsleistung. Diese Trockner werden auch als Rotationstrockner bezeichnet, sie arbeiten mit Kontaktwärme. Ein wesentlicher Vorteil des indirekt beheizten Trockners ist das Emissionsverhalten. Durch die indirekte Beheizung sind die am Trockner auftretenden spezifischen Emissionen (je Tonne Trockenspan) und Abgasmengen niedriger. Im Vergleich zu den direkten Trockner ist bei dieser Bauart die Durchsatzleistung geringer und der Energiebedarf höher.“

*Quelle: vgl. Stand der Technik der österreichischen Span- und Faserplattenindustrie, UBA Wien 2013, Seite 77*

### Energie- und Funktionskonzept direkte Trocknungsanlagen, Aufbau der Anlagen:

#### Direkte Trockner:

Direkte Beheizung über Brennkammern und Ein- oder Mehrstoffbrenner für Staub, Gas und Öl oder über Rauchgas eines Kessels.



Quelle: [http://www.buettner-energy-dryer.com/buettner/de/downloads/BUE\\_Holz\\_D.pdf](http://www.buettner-energy-dryer.com/buettner/de/downloads/BUE_Holz_D.pdf), Seite 9

### Trocknungsprinzip

Zur Energieversorgung besitzen die Spänetrockner eine Brennkammer (1), in welcher Heißgas ca. 850°C erzeugt wird, welches mit der Rückluft (H) vom Spänetrockner in der Mischkammer (2) ca. 350 – 450°C gemischt wird.

Dieses Heißgas tritt in den Spänetrockner ein, kommt in direkten Kontakt mit dem zu trocknenden Spanmaterial und nimmt das aus dem Span verdunstende Wasser auf. Mittels Einbauten und Ventilatoren werden die Späne durch den Trockner bewegt.

Anschließend gelangen die Späne mittels Rohrleitungen in die Hochleistungszyklone (5). Der Spananteil (F) wird an der Zyklonunterseite ausgetragen und mittels Transporteinrichtungen weitertransportiert.

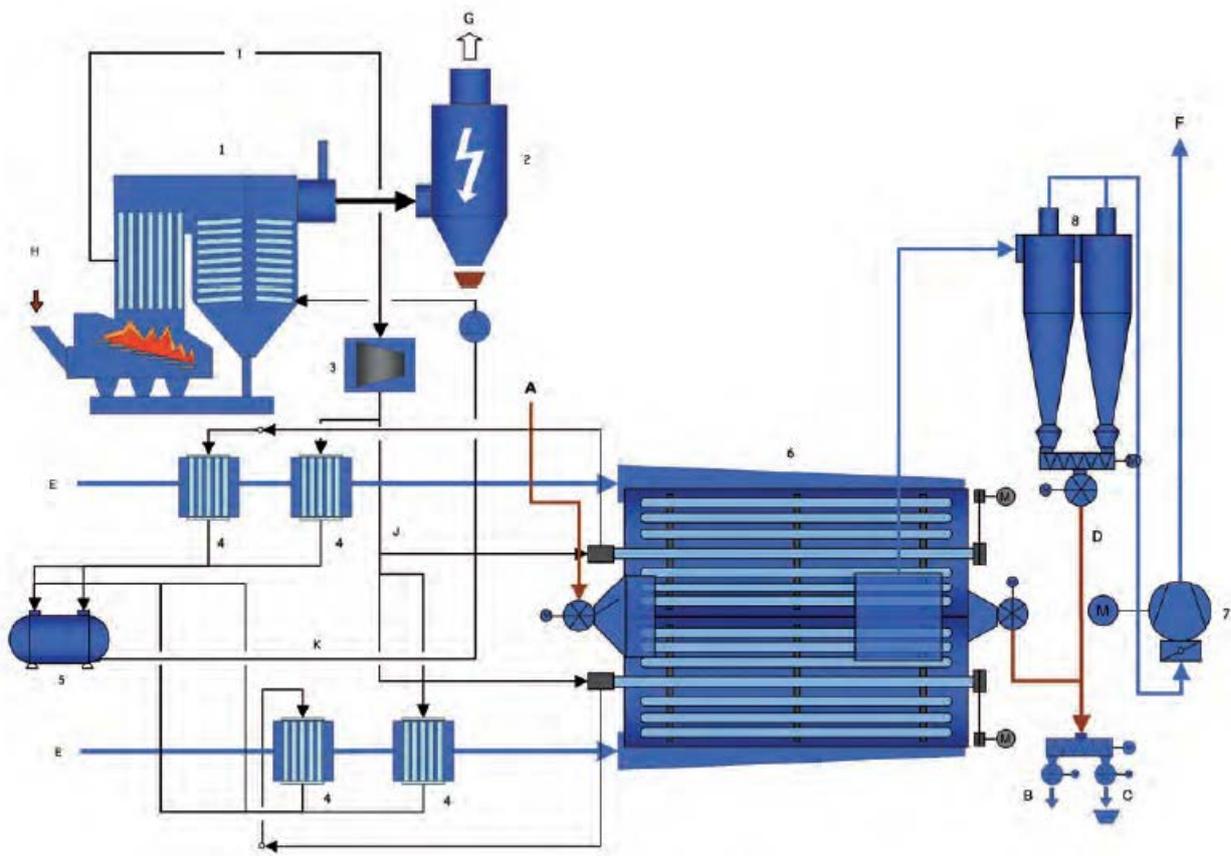
Die Prozessluft verlässt die Zyklone, ein Teilstrom (H) kommt zurück in die Mischkammer und der andere Teilstrom (G) wird einer zentralen Abluftreinigungsanlage (meist Nasselektrofilter) zugeführt.

## Energie- und Funktionskonzept indirekte Trocknungsanlagen, Aufbau der Anlagen

### Indirekte Trockner

Indirekte Beheizung über meist Dampf, Heißwasser oder Thermalöl mittels Rohrleitungen im Trockner. Daher wird für die indirekte Beheizung ein separates Heizwerk/Kesselhaus (1) benötigt.

Das Energiekonzept bei Holzwerkstoffherstellern mit indirekten Trocknungsanlagen basiert üblicherweise auf dem Konzept, dass meist mit biomassebefeuerten Kesselanlagen Dampf erzeugt und mittels Rohrleitungssystem zu den Rohrbündeltrocknern geführt wird.



- |                                   |                                 |                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|
| 1. Hochdruckdampfkessel           | 5. Kondensatbehälter            | A) Nassgut        | G) Kesselabluft     |
| 2. E-Filter                       | 6. Doppel-Röhrenbündel-Trockner | B) Trockengut     | H) Brennstoff       |
| 3. Dampfturbine                   | 7. Ventilator                   | C) Notaustrag     | I) Hochdruckdampf   |
| 4. Frischluft-Dampf-Wärmetauscher | 8. Hochleistungszyklone         | D) Feingut        | J) Niederdruckdampf |
|                                   |                                 | E) Frischluft     | K) Kondensat        |
|                                   |                                 | F) Trocknerabluft |                     |

## Trocknungsprinzip

Der Haupttrocknungseffekt wird durch Kontakttrocknung erzielt, wobei auf der Eintrittseite eine Temperatur von ca. 200°C und auf der Austrittsseite eine Temperatur von ca. 110°C herrscht.

Durch die weit niedrigeren Temperaturen im Vergleich zu einem direkten Trockner, ist ebenfalls die Verweilzeit der Späne im Trockner länger und die Späne werden so schonender getrocknet.

Die nassen Späne werden über eine Schleuse in den Trockner aufgegeben. Die am Trommelinnenmantel angebrachten Hub- und Förderschaukeln bewirken den Transport der Späne in die Rohrbündel, beim Kontakt der Späne mit den heißen Röhrenoberflächen entweicht die Feuchtigkeit im Span als Wasserdampf.

Zur Intensivierung der Trocknung, sowie als zusätzliche Transportluft, wird Frischluft über einen Luftvorwärmer erhitzt und durch den Trockner geführt. Durch die relativ geringe Geschwindigkeit der Trocknungsluft in der Trommel fallen die Späne aus dem Luftstrom aus und werden mittels Fördertechnik aus dem Trocknersystem zur Trockenspanaufbereitung gefördert.

Der Wasserdampf aus den Trocknertrommeln wird über Ventilatoren abgesaugt und über Staubfilter oder Hochleistungszyklone vom Staub gereinigt und an die Umgebungsluft abgegeben.

Die Kesselanlagen für die indirekte Dampferzeugung fallen fast zur Gänze in das IPPC LCP (Large Combustion Plant) Regime und sind daher im Gegensatz zu den direkten Trocknungsanlagen seit längerem in Europa einheitlich geregelt und entsprechend überwacht.

Durch das Energiekonzept ist eine optimale und effiziente Energienutzung (Kraft-/Wärmekopplung zur Erzeugung von Wärme und/oder elektrischer Energie) möglich. Ebenso kann das Kondensat nach dem Trockner noch für Heizzwecke genutzt werden.

Das in der Errichtung sehr kostenintensive und ganzheitliche Energiekonzept (Kesselanlage, KWK-Anlagen, Trockner, ...) bindet die Produktionsstandorte an die indirekte Trocknungstechnologie.

Indirekte Trocknungsanlagen werden heute auf Grund der langen Verweilzeit der Späne und dadurch geringeren Durchsatzleistung sowie der Weiterentwicklung der Abluftreinigungsanlagen für direkte Trockner nicht mehr ausgeführt. Ein weiterer wesentlicher Grund hierfür sind die wesentlich höheren Investitionskosten für Kesselanlagen, Dampfsysteme, Trockner gegenüber den direkten Trocknungsanlagen. Jedoch, wie weiter oben bereits erwähnt, sind die noch verbleibenden Anlagen in Europa durch die vorhandenen Energiekonzepte (Kesselhäuser >50 MW) an diese Trocknungstechnologie gebunden.

Weitere Beschreibungen zu den unterschiedlichen Trocknungstechnologien finden sich in VDI3462 Blatt 2 (Umweltschutz in der Holzwerkstoffindustrie).

## 5. Eingesetzte Abluftreinigungstechnologien

Anlage	Abluftreinigung	Bemerkung
Neumarkt	WESP	Durch hohen Anteil Kiefernholz waren die ursprünglich eingebauten Gewebefilter nicht optimal, da sie durch den hohen Harzanteil ständig verklebten und damit zu technologischen Problemen führten, u. a. auch Glimmbrände.
Gütersloh	Gewebefilter	
Brilon	Gewebefilter	
Beeskow	Gewebefilter	

## 6. Emissionswerte indirekte Trockner

Anlage	Messdatum	Messinstitut	Anzahl Trockner	V [m <sup>3</sup> /h]	V [Nm <sup>3</sup> f/h]	V [Nm <sup>3</sup> tr/h]	Ablufttemperatur [°C]	C mg/Nm <sup>3</sup> f [Mittelwert]	C mg/Nm <sup>3</sup> tr [Mittelwert]	Staub mg/Nm <sup>3</sup> f	Staub mg/Nm <sup>3</sup> tr [Mittelwert]	Durchschnittlicher Holzeinsatz [%]
<b>Neumarkt</b>	2011 (in Data collection)	LGA	4			144.700		280			9	Weichholz 70 Hartholz 5 Altholz 25 (Kiefer 40 in Weichholz)
	21.08.2012 (neu)	LGA	4	263.517	201.710	147.120	66	190	260		6,7	
	23.03.2012 (neu)	LGA	4	232.981	180.685	130.329	67	304	421		12,1	
	06.11.2014 (neu)	LGA	4	280.481	207.837	117.741	77	268	296		14	
<b>Gütersloh</b>	05.09.2012 (neu)	DEKRA	2	136.710	92.861	79.720	119	338	394		1	Weichholz 55 Hartholz 5 Altholz 40 (Kiefer 30 in Weichholz)
	15.03.2012 (neu)	DEKRA	2	160.429	112.796	82.214	119	212	291		1	
	08.04.2013 (neu)	DEKRA	2	173.639	118.963	83.433	117	200	285		1	
	23.05.2013 (neu)	DEKRA	2	170.136	116.162	80.820	118	188	270		1	
	27.06.2014 (neu)	DEKRA	2	180.692	127.109	91.118	116	179	249		1	

Anlage	Messdatum	Messinstitut	Anzahl Trockner	V [m <sup>3</sup> /h]	V [Nm <sup>3</sup> f/h]	V [Nm <sup>3</sup> tr/h]	Ablufttemperatur [°C]	C mg/Nm <sup>3</sup> f [Mittelwert]	C mg/Nm <sup>3</sup> tr [Mittelwert]	Staub mg/Nm <sup>3</sup> f	Staub mg/Nm <sup>3</sup> tr [Mittelwert]	Durchschnittlicher Holzeinsatz [%]
<b>Brilon</b>	02.02.2007 (In Präsentation UBA im Final Meeting)	TÜV Süd	3	227.000	155.000	113.000	113	128	176		0,3	Sägespäne 30 - 40; Hackschnitzel 8 - 15; Altholz 20 - 35; Hartholz 3 - 10; Weichholz 10 - 20; Kiefer in Sägemehl, Hackschnitzel und Weichholz Anteil <30
	11.03.2014 (neu)	Pro-Chem	3	219.00	152.00	120.000	105	130	165		0,29	
<b>Beeskow (Spananlage)</b>	20.10.2014 (neu)	TÜV Nord	1	102.000	66.761	60.224	105	197	240		1,8	Ca. 40 Frischholz (Sägewerksrestholz einschließlich Sägespan) und ca. 60 RC-Holzgemisch.

Zusätzlich zu den o.g. indirekten Spänetrocknern in Deutschland weist der indirekte Spänetrockner im österreichischen Unterradlberg folgende Emissionswerte auf:

Anlage	Messdatum	Messinstitut	Anzahl Trockner	V [m <sup>3</sup> /h]	V [Nm <sup>3</sup> f/h]	V [Nm <sup>3</sup> tr/h]	Ablufttemperatur [°C]	C mg/Nm <sup>3</sup> f [Mittelwert]	C mg/Nm <sup>3</sup> tr [Mittelwert]	Staub mg/Nm <sup>3</sup> f	Staub mg/Nm <sup>3</sup> tr [Mittelwert]	Durchschnittlicher Holzeinsatz [%]
Unterradlberg	20.06.2011 (in Data collection)	TÜV Süd	3	368.000	248.000	212.000	110	162-187	190-219		0,3	Sägespäne 30 - 40; Hackschnitzel 8 - 15; Altholz 20 - 35; Hartholz 3 - 10; Weichholz 10 - 20; Kiefer in Sägemehl, Hackschnitzel und Weichholz Anteil <30

Es zeigt sich, dass bei diesen Anlagen der BAT-AEL Wert von 200 mg/Nm<sup>3</sup> trocken für Gesamt-C nicht gesichert einzuhalten ist und indirekte Trockner generell eine höhere Gesamt-C Konzentration haben verglichen mit direkten Trocknern. Dies gilt auch für die Anlage in Neumarkt, die statt Gewebefilter mit WESP ausgestattet ist.

Diese Anlage stellt insoweit einen Sonderfall dar, da zwar ursprünglich Gewebefilter eingebaut waren, jedoch aus Gründen der Betriebssicherheit auf WESP umgerüstet werden musste. Der im Vergleich zu den anderen indirekten Trocknern hohe Kieferngehalt führte zu Verklebungen und Glimmbränden. Ursache ist der hohe Harzgehalt, der sich auch in den hohen VOC-Emissionen widerspiegelt. Dieser Einfluss von Kiefernholz wird in den Conclusions an mehreren Stellen beschrieben und gewürdigt, etwa auch bei den VOC-Emissionen von OSB (sh. Final Draft Tabelle 5.1 (TVOC), Tab. 5.1 Fußnote 1)

Dies wird auch durch die Data Collection bestätigt, speziell durch Fig. 3.13 aus dem Final Draft, die nachfolgend noch einmal wiedergegeben ist.

Chapter 3

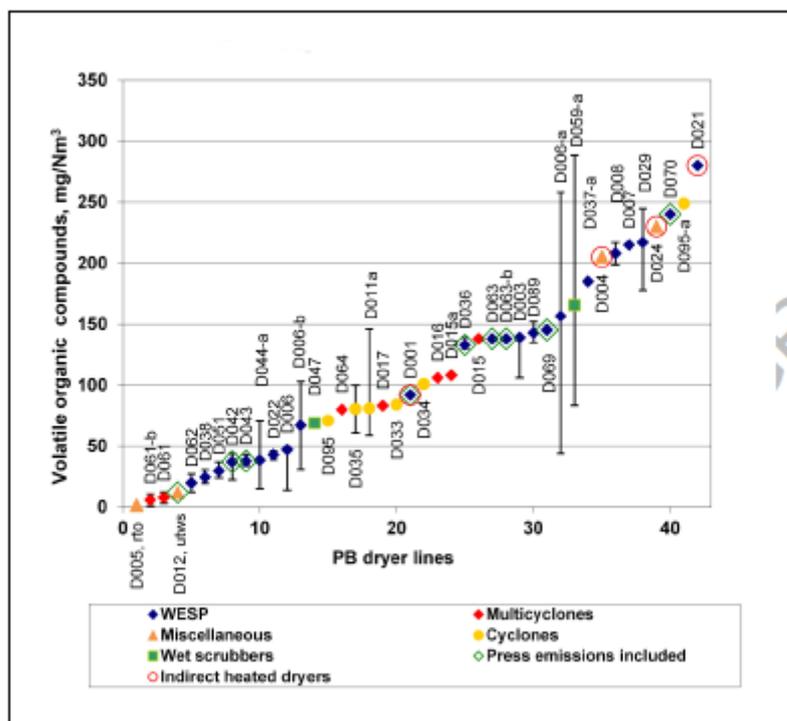


Figure 3.13: Values for volatile organic compounds in emissions to air from PB dryers, based on data from 41 production lines

Die Tatsache, dass indirekt beheizte Spänetrockner generell einen höheren Emissionswert bezüglich der Gesamt-C Konzentration haben, liegt in der Tatsache begründet, dass das Abluftvolumen deutlich geringer ist, während die gleiche Menge an Gesamt-C emittiert wird. Hieraus resultiert eine höhere Konzentration pro Kubikmeter Abluft.

Ein Vergleich der spezifischen Gesamt-C Emission (Emission an Gesamt-C bezogen auf die verdampfte Wassermenge) zeigt, dass hier indirekte und direkt befeuerte Spänetrockner in etwa der gleichen Größenordnung liegen. Da bei Spänetrocknern die verdampfte Wassermenge das ausschlaggebende und zielführende Kriterium ist, ist dieses Kriterium besonders relevant. Folgende Tabelle gibt entsprechende Berechnungen wieder:

Anlage	Typ	Spez. Emission C/kg H <sub>2</sub> O bei max. Verdampfungsleistung
Leutkirch	direkte Trockner	0,54 – 0,72
Neumarkt	indirekte Trockner	0,61 – 0,92
Gütersloh	indirekte Trockner	0,54 – 0,77
Unterradlberg	indirekte Trockner	0,44 – 0,83

Die ausführlichen Berechnungen sind als Anlage beigefügt.

Zudem ist davon auszugehen, dass auf Grund der höheren Temperaturen bei direkt befeuerten Spänetrocknern die organischen Kohlenwasserstoffverbindungen zum Teil oxidiert werden und dadurch im FID (Flammenionisationsdetektor) auf Grund des geringeren Response Faktors kein so hohes Signal ergeben. Dass die Zusammensetzung der Emission an Gesamt-C bei direkten Spänetrocknern anders ist, als bei indirekten, zeigt sich auch in der anderen Geruchshedonik, da bei direkten Spänetrocknern die Geruchsemission deutlich intensiver und nicht so „weich“ ist. Ursächlich hierfür sind zum einen das Vorliegen von Rauchgasen aus der Verbrennung sowie zum anderen die Tatsache, dass auf Grund der höheren Trocknungstemperaturen die flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffe zu geruchsintensiven Säuren bzw. Aldehyden oxidiert werden.

## 7. Umweltvorteile von indirekten Spänetrocknern

### Staubemissionen

Stand der Technik bei indirekten Trocknungsanlagen sind Gewebefilter. Mit Gewebefiltern ist ein sehr hoher Abscheidegrad von Staub möglich.

Bei direkten Trocknern ist diese Möglichkeit nicht gegeben auf Grund der höheren Temperaturen und der damit verbundenen Brandgefahr.

Aus diesem Grunde sind die Staubemissionen bei direkt befeuerten Spänetrocknern um ein Mehrfaches höher als bei indirekten Spänetrocknern. Dies ist auch anhand der Data Collection ablesbar.

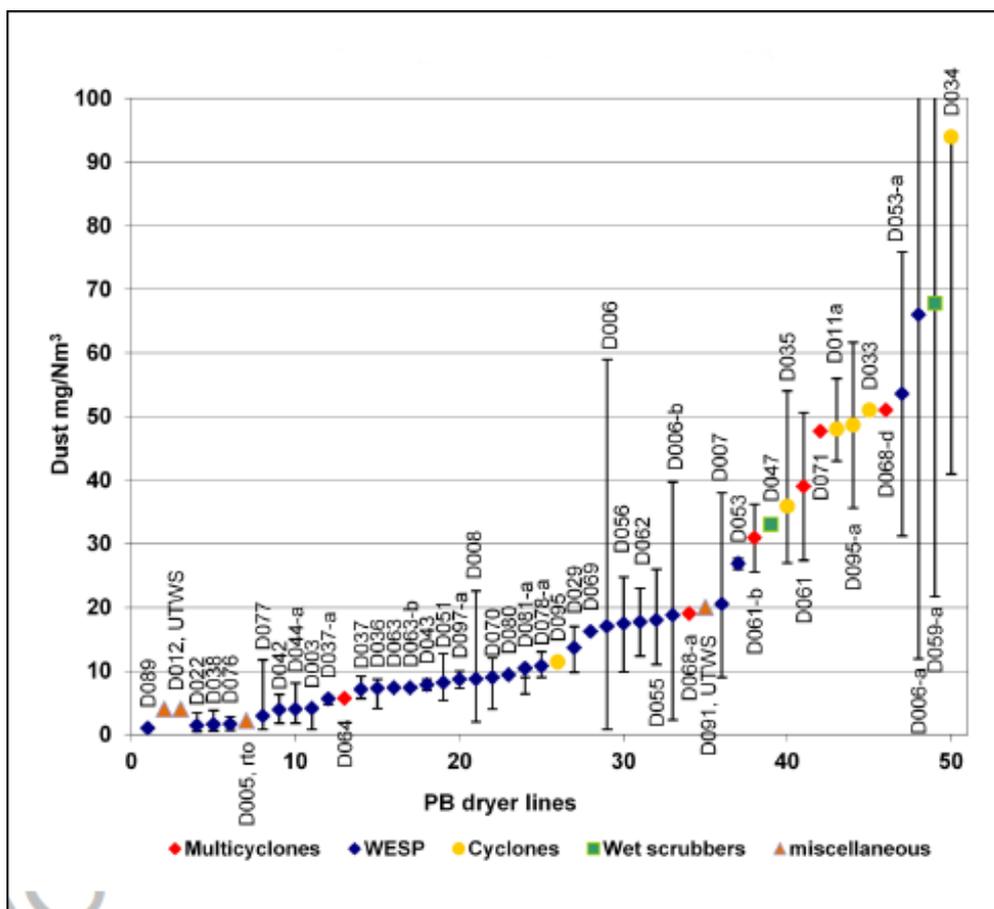
Siehe Data Collection, Seite 73 Final Draft:

**Table 3.7: Emissions data for dust from indirectly heated dryers in PB production. Data is from periodic monitoring**

Plant ID no	Technique applied	Dust mg/Nm <sup>3</sup>			Outlet temperature from dryer °C	Specific mass load g/t of dried product
		Min.	Average	Max.		
D004 <sup>(1)</sup>	Bag filter	0.9	2.74	11.9	80	-
D018	Bag filter	0.5	0.9	1.5	70	3.0
D020	Bag filter (11 % O <sub>2</sub> )	1.44	1.66	1.86	100	9.5
D024	Bag filter		1.3		120	3.9

Ein Nasselektrofilter der üblicherweise bei direkten Trocknungsanlagen eingesetzt wird, benötigt aber Staub im System, um optimal zu funktionieren.

Daher wäre es notwendig, die Gewebefilter zu demontieren und hätte folgenden Umwelteffekt – siehe Data Collection direkte Trockner Staubemissionen Seite 70:



Laut Final Document wären folgende BAT AEL für Staub vorgesehen:

**Table 5.1: BAT-associated emission levels (AEL) for emissions to air from the dryer and for combined treated emissions from the dryer and the press**

Parameter	Product	Dryer type	Unit	BAT-AEL (average over the sampling period)
Dust	PB or OSB	Directly heated dryer		3-30
	PB or OSB	Indirectly heated dryer		3-10
	Fibre	All types		3-20

Nachdem sich die verbleibenden Anlagen in Deutschland und Österreich (Anlage in Frankreich ist nicht mehr Stand der Technik und wird erneuert) befinden und als indirekte Trocknungsanlagen eingestuft sind, wird aber der obere Bereich des Grenzwerts für Staub mit 10mg/Nm<sup>3</sup> ausgereizt werden müssen.

⇒ **Daher ist mit einer Vervierfachung bis Verfünfachung der Staubfrachten zu rechnen.**

## **Geruch**

Neben der bereits geschilderten besonders effektiven Staubabscheidung ist vor allem auch die geänderte Geruchshedonik von indirekten Spänetrocknern wichtig. Zum Großteil wurden indirekte Spänetrockner in besonders sensiblen Gegenden errichtet, teilweise mitten im Wohngebiet bzw. in direkter Nachbarschaft, wobei direkte Spänetrockner durch das indirekte Trocknersystem ersetzt wurden, um so die vorliegenden Geruchsbeschwerden zu berücksichtigen und Abhilfe zu schaffen. Zum Großteil wurden diese Trocknersysteme auch auf Betreiben der Genehmigungsbehörden gefordert, da der Vorteil offenkundig ist. Es ist bemerkenswert, dass an allen diesen Standorten inzwischen keinerlei Geruchsbeschwerden mehr vorliegen. Auch wenn nach wie vor Geruchsemissionen messbar sind (es werden ja weiterhin Kohlenwasserstoffe emittiert), ist doch ein vollkommen anderes Geruchsbild wahrnehmbar, der störende, beißende Geruch von direkten Trocknern ist verschwunden. Ausschlaggebend für diese geänderte Geruchshedonik ist die niedrigere Trocknertemperatur mit in Folge geringerer Pyrolyse des getrockneten Holzes.

## **Einsatz abfallarmer Technologie**

Beim Einsatz von Nasselektrofiltern fällt zusätzlicher Schlamm aus dem System an, der entweder entsorgt werden muss oder verbrannt werden kann.

Weiter muss kein Abwasser periodisch aus dem Nasselektrofilter – System ausgeschleust werden.

## **Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung**

Staub aus dem Gewebefiltern wird der internen thermischen Verwertung wieder zugeführt. Kondensat aus den Trocknern wird in den Kesselhäusern wieder zu Dampf.

## **Verbrauch an Rohstoffen und Energieeffizienz**

Beim Einsatz von Gewebefiltern wird kein zusätzliches Frischwasser benötigt. Ebenfalls stellt der Nasselektrofilter einen zusätzlichen erheblichen Strombedarf dar, wodurch wiederum indirekte Emissionen entstehen.

Durch die für die Dampferzeugung notwendigen Kesselanlagen – meist Biomassekesselhäuser – erfolgt eine CO<sub>2</sub>-neutrale Befeuerung interner und externer Biomasse sowie eine höchst effektive Wärmenutzung. Einige Anlagen in Deutschland (z.B. Egger – Brilon) haben ebenfalls die Genehmigung, Altholz der Kategorie IV zu verbrennen. Hier wird ebenfalls Erdgas eingespart und nicht mehr sonstiges verwertbares Altholz am Ende der Kaskade der thermischen Verwertung zugeführt.

## 8. Wirtschaftliche Faktoren

Auf Grund der zur Dampferzeugung in der Regel errichteten KWK Anlage ist das Investitionsvolumen für das Prinzip indirekte Spänetrocknung deutlich höher als das für direkte Trockner.

Dafür ist das installierte Abluftreinigungssystem (Gewebefilter) kostengünstiger als ein für ein direktes Trocknersystem zu errichtender Nasselektrofilter (WESP) zu veranschlagen. Nach Aussage der Firma EWK Umwelttechnik GmbH, Kaiserslautern, würde allein der WESP für ein Abluftvolumen von 150.000 Nm<sup>3</sup> (tr) eine Investition von 2,6 Mio. Euro betragen (sh. Email von Peter Ohlenschläger, Fa. EWK, vom 19.12.2014), nicht enthalten sind darin die noch notwendigen Kosten für die Anbindung an die bestehende Anlage (Rohrleitungen, Elektrik usw.). Diese würden noch einmal im Bereich von 1 – 2 Mio. Euro liegen.

Die Gesamt-C Abscheidung bei einem WESP liegt nach Herstellerangaben bei maximal 30 % wobei dies allerdings nur dann möglich ist, wenn ein entsprechender Staubgehalt in der Abluft vorhanden ist, um die organischen Aerosole zu binden. Dies würde bedeuten, dass man nach einem indirekten Spänetrockner die Gewebefilteranlage abbauen müsste, um genug Staub für den WESP im System zu haben.

Die Konsequenz wäre, dass bei einer Umstellung des Gewebefiltersystems auf WESP mit einem Anstieg der Staubemission um etwa das Vier- bis Fünffache zu rechnen ist (s. Ausführung Seite 13). Die rein theoretische Möglichkeit, hinter einen WESP noch einen Gewebefilter zu schalten, scheitert technisch an der Tatsache, dass auf Grund der niedrigen Emissionstemperaturen von etwa 60-65°C und des damit verbundenen hohen Wasserdampf- bzw. Aerosolgehaltes ein Gewebefilter nicht mehr funktionsfähig wäre, da er ständig verkleben würde.

## 9. Schlussbewertung

Indirekte Spänetrocknungsanlagen sind in einer Zeit (1990 – ca. 2000) entstanden, in der die Kapazitäten einzelner Anlagen deutlich gesteigert wurden. Durch das Energiekonzept ist man an diese Technologie gebunden und es gibt nur mehr 6 Anlagen in Europa (4 davon in Deutschland), die mit diesem Trocknungskonzept arbeiten. In nachfolgender Übersicht, die vom Umweltbundesamt beim Final Meeting in Sevilla präsentiert wurde, sind noch einmal die wichtigsten Umweltvorteile der extrem kostenintensiven Investition indirekte Spänetrocknung gegenüber einem direkt befeuerten Trockner dargestellt.

Dabei sind am Wichtigsten:

- Deutlich niedrigere Staubemission
- Deutlich besseres Geruchsverhalten der Emission
- Keine Cross-media Effekte (Abwasser, Abfall)

	Directly heated dryer	Indirectly heated dryer
Operating conditions	High drying temperature 250 -300°C, waste gas flow up to 300.000 m³/h [VDI,2013]	Low drying temperature 150 -250°C → leads to less decomposition of organic matter, waste gas flow up to 40.000m³/h [VDI, 2013]
Dust emissions	<15mg/m³ (wet, no O₂ correction), achievable with WESP or washer	< 5mg/m³ (wet, no O₂ correction), achievable with fabric filter
TVOC emissions	<150mg/m³ (wet, no O₂ correction), achievable with WESP or washer	< 250mg/m³ (wet, no O₂ correction) achievable without special TVOC abatement, recirculation of dryer waste gas leads to concentration of TVOC
Odor	Relevant odor emissions occur	Odor emissions are reduced considerably because of low drying temperature
Cross media effects	Air emissions are transferred to water, waste water treatment necessary	Non, if fabric filter is used
Combustion plant	Combustion process is regulated by dryer → loss of efficiency possible, no contaminated waste wood can be burned	Separate combustion process, possibility to <u>burn</u> waste wood and <u>press fumes</u>

Eine Investition in ein indirektes Spänetrocknungssystem mit KWK ist wirtschaftlich nicht mehr darstellbar. Grund hierfür ist speziell auch die Tatsache, dass Brennstoffe nicht mehr in der Menge und zu den Preisen verfügbar sind wie Ende der 90er Jahre sowie, dass das EEG Strom aus der Verbrennung von Altholz nicht mehr fördert. Aber auch wenn es sich hier um eine auslaufende Technologie handelt, ist die indirekte Spänetrocknung dennoch auf Grund ihres gesamten Umweltverhaltens als BAT zu bezeichnen.

Zur Minderung von Geruchs- und Staubemissionen ist die indirekte Trocknung der direkten Trocknung nach wie vor überlegen, bezüglich der Gesamt-C Emissionen befinden sich beide Trocknungssysteme auf gleichem Niveau, wenn auch die Gesamt-C Emissionskonzentration bei den indirekten Trocknern leicht erhöht ist.

An allen Standorten mit indirekter Spänetrocknung gibt es keine Beschwerden seitens der Bevölkerung (mehr). Eine theoretische Umrüstung auf ein direktes Trocknersystem ist nicht darstellbar, da damit im Prinzip ein kompletter Neubau des Werkes verbunden wäre. Die Nachrüstung eines WESP hinter einen indirekten Spänetrockner hätte eine Erhöhung der Staubemission um ein Mehrfaches zur Folge.

Dagegen ist allerdings eine bessere Abscheidung von Gesamt-C die Folge, die in einem Bereich von bis zu 30 % liegt.

Insgesamt gesehen ist es somit eine Frage, wo man hinsichtlich Emissionsminderung den Schwerpunkt setzen will.

Sicherlich aber kann eher von einer nationalen Feinstaubthematik gesprochen werden, als von zu hohen Immissionen natürlicher Holzinhaltsstoffe, emittiert als VOC aus Spänetrocknern.

Nicht zuletzt ist darauf hinzuweisen, dass hinsichtlich Staubemission in den Conclusions die unterschiedlichen technischen Merkmale von indirekten/direkten Trocknern berücksichtigt sind, da der obere BAT-AEL für direkte Trockner das Dreifache gegenüber indirekten Trocknern beträgt (Final Draft, Tab. 5.1), was sich zwangsläufig aus der Data Collection ergibt.

Ebenso deutlich aber ergeben sich aus der Data Collection auch bzgl. TVOC die Unterschiede. Es ist nicht nachzuvollziehen, warum dies dann nicht auch hier in den BAT-AELs berücksichtigt wurde und damit der deutschen Holzwerkstoffindustrie als fast alleinigem Betreiber dieser Anlagen ein gravierender Wettbewerbsnachteil entsteht.

Gießen, 16. März 2015