



Stand der Technik von Anlagen der
Span- und Faserplattenindustrie

Beschreibung von Anlagen in
Österreich und Luxemburg

STAND DER TECHNIK VON ANLAGEN DER SPAN- UND FASERPLATTENINDUSTRIE

Beschreibung von Anlagen
in Österreich und Luxemburg

Jakob Svehla
Brigitte Winter

REPORT
REP-0438

Wien, 2013

Projektleitung

Brigitte Winter

AutorInnen

Jakob Svehla

Brigitte Winter

Übersetzung

Bettina Jakl-Dresel

Satz/Layout

Elisabeth Riss

Umschlagfoto

© Ute Kutschera

Das Umweltbundesamt dankt den österreichischen Span- und Faserplattenherstellern sowie dem Fachverband für Holzindustrie für die Besichtigung einiger Betriebe sowie für die Zurverfügungstellung von Daten und Informationen.

Diese Publikation wurde aus den Mitteln des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unterstützt.

Weitere Informationen zu Publikationen des Umweltbundesamtes unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Gedruckt auf CO₂-neutralem 100 % Recyclingpapier

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2013

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-242-7

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	5
SUMMARY	25
1 EINLEITUNG	44
1.1 Aufgabenstellung, Zielsetzung	44
1.2 Historisches zu Span-, Faser- und MDF-Platten	44
1.3 Gesetzliche Grundlagen	46
1.3.1 Bezug zur Gewerbeordnung, zum WRG, zum AWG und zum EG-K.....	46
1.3.2 Bezug zum UVP-Gesetz.....	47
1.3.3 Bezug zur IE-Richtlinie (2010/75/EU)	47
1.3.4 Bezug zur NEC-Richtlinie.....	49
1.3.5 Bezug zum Emissionszertifikategesetz.....	50
1.3.6 Bezug zur Verordnung über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters (PRTR)	51
1.4 Zahlen zur Herstellung von Platten auf Holzbasis	52
1.4.1 Österreich.....	52
1.4.2 Deutschland	54
1.4.3 Europa.....	55
2 TECHNOLOGIEN IN DER SPAN-, MDF- UND FASERPLATTENERZEUGUNG	65
2.1 Einsatzmaterialien	65
2.1.1 Holzarten	65
2.1.2 Einsatz von Altholz/Recyclingholz.....	66
2.1.3 Bindemittel.....	70
2.1.4 Hilfs- und Zuschlagstoffe.....	72
2.2 Herstellung der Platten	72
2.2.1 Herstellung im Nassverfahren.....	73
2.2.2 Herstellung im Trockenverfahren.....	75
2.2.3 weitere Arten von Holzwerkstoffen	81
2.2.4 Unterteilung der Platten in Emissionsklassen.....	82
2.3 Beschichtung der Platten	84
2.3.1 Pressbeschichtungen	84
2.3.2 Papierimprägnierung.....	85
2.3.3 Weitere Beschichtungstechnologien für Holzwerkstoffe.....	85
2.4 Feuerungsanlagen	86
2.5 Emissionen in die Luft	88
2.5.1 Emissionsminderungsmaßnahmen.....	89
2.5.2 Emissionsbegrenzung in Österreich	96
2.5.3 Emissionsbegrenzung in Deutschland.....	107
2.5.4 Emissionsbegrenzung in den USA	110

2.6	Abwasseremissionen	110
2.6.1	Emissionsminderungsmaßnahmen.....	110
2.6.2	Emissionsbegrenzung in Österreich	111
2.6.3	Emissionsbegrenzung in Deutschland.....	113
2.7	Abfälle und Reststoffe	114
2.8	Zusammensetzung von Hackgut, Rinde, Spanplatten und Altholz	114
2.9	Effiziente Energie- und Abwärmenutzung der Produktionsanlagen	117
3	SPAN- UND FASERPLATTENINDUSTRIE IN ÖSTERREICH	118
3.1	Produktionsmengen der österreichischen Standorte	119
3.2	Fritz Egger GmbH & Co .OG	120
3.2.1	Fritz Egger GmbH & Co OG, Unterradlberg, St. Pölten (Niederösterreich).....	120
3.2.2	Fritz Egger GmbH & Co OG, St. Johann in Tirol	133
3.2.3	Fritz Egger GmbH & Co OG, Wörgl (Tirol).....	144
3.3	FunderMax GmbH	146
3.3.1	FunderMax GmbH St. Veit/Glan (Kärnten)	146
3.3.2	FunderMax GmbH Neudörfel (Burgenland)	157
3.3.3	FunderMax GmbH, Wiener Neudorf (Niederösterreich)	164
3.4	M. Kaindl Holzindustrie	170
3.4.1	M. Kaindl Holzindustrie, Wals-Siezenheim (Salzburg).....	170
3.4.2	M. Kaindl Holzindustrie, Lungötz (Salzburg).....	180
3.5	MDF Hallein GmbH & Co. KG (Salzburg)	182
4	SPAN- UND FASERPLATTENINDUSTRIE AUSSERHALB ÖSTERREICHS	192
4.1	Luxemburg	192
4.1.1	Gesetzliche Grundlagen.....	192
4.1.2	Kronospan Luxembourg S. A.	192
5	ABKÜRZUNGEN	200
6	LITERATURVERZEICHNIS	204
7	ANHANG	209

ZUSAMMENFASSUNG

Die hier vorliegende Studie stellt eine Überarbeitung des Reports des Umweltbundesamtes (UMWELTBUNDESAMT 2006) aus dem Jahr 2006 dar.

Ziel dieser Studie ist es, den Stand der Technik von Anlagen zur Herstellung von Span-, MDF (Mitteldichten Faserplatten) und Faserplatten darzustellen. Des Weiteren werden die eingesetzten Technologien den erreichbaren Emissionswerten gegenübergestellt.

Ziel der Studie

Die österreichischen Span-, MDF- und Faserplattenwerke sowie eine Anlage aus Luxemburg werden beschrieben. Zahlen zur Span- und Faserplatten-, MDF- und der Oriented Strand Boards-Produktion (OSB), zum Verbrauch sowie dem Import und Export innerhalb der Europäischen Union werden dargestellt.

Inhalt der Studie

Weiters werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen (in Österreich sowie in weiteren EU-Staaten) angegeben.

Die einzelnen Schritte der Span-, MDF- und Faserplattenproduktion werden in der vorliegenden Studie detailliert beschrieben. Technologien mit hohen Umweltauswirkungen sind die Trockner, Pressen, Papierimprägnierung sowie die Feuerungsanlagen.

Faserplatten werden im Nassverfahren hergestellt. Man unterscheidet zwischen porösen (soft board, SB), mittelharten (medium board, MB) und harten (hard board, HB) Faserplatten.

Spanplatten, MDF-(Mitteldichte Faserplatten), HDF-(Hochdichte Faserplatten) und OSB-Platten (Oriented Strand Boards) werden im Trockenverfahren produziert.

Überblick über in Österreich betriebene Werke & angewandte Technologien

In Österreich werden an sieben Standorten Span-, Faser- bzw. MDF-Platten produziert. An einem weiteren Standort erfolgt die Fertigung von Hochdrucklaminatplatten, an einem weiteren in der Studie beschriebenen Standort wird nur eine Beschichtung der Platten durchgeführt.

Produktionsstandorte

5 Anlagen (Egger Unterradlberg, Egger St. Johann in Tirol, M.Kaindl Holzindustrie Wals-Siezenheim, MDF-Hallein und FunderMax Neudörfel) verfügen über eine Produktionskapazität von mehr als 600 m³ Platten auf Holzbasis pro Tag und fallen daher gemäß Anlage I Z 6.1 c.) unter das Regime der Industrieemissionsrichtlinie (IE-Richtlinie, 2010/75/EU). Zusätzlich verfügen die Anlagen zur Verfeuerung von Brennstoffen an den Standorten M.Kaindl in Wals-Siezenheim, Egger Unterradlberg, FunderMax Neudörfel, FunderMax St. Veit, MDF Hallein und Egger St. Johann in Summe über eine Feuerungsleistung von 50 MW und mehr. Diese Tätigkeit wird in der IE-Richtlinie in Anhang I Z 1.1 aufgelistet.

Produktionsmengen Im Jahr 2010 wurden in Österreich ca. 1,8 Mio. m³ Spanplatten gefertigt (EPF 2011), wobei die aktuelle Produktionsmenge (Stand 2012) 2,2 Mio. m³ beträgt. Des Weiteren werden 0,7 Mio. m³ MDF-Platten sowie ca. 70.000 t Faserplatten erzeugt (Stand 2012). Der Exportanteil der in Österreich hergestellten Platten beträgt laut Branchenangaben bis zu 80 % (FACHVERBAND HOLZINDUSTRIE 2012).

Die österreichischen Hersteller von Platten auf Holzbasis setzten im Jahr 2010 insgesamt fast 1,2 Mio. Tonnen (atro) an Holz für die Fertigung ihrer Produkte ein (EPF 2011).

Die 4 Unternehmen, die an acht Standorten in Österreich Span-, MDF- und Faserplattenprodukte herstellen, beschäftigen ca. 3.500 Mitarbeiter (Fachverband Holzindustrie, pers. Mitt. 2012).

Österreichische Plattenhersteller produzieren europaweit an mehr als 40 Standorten und sind weltweit tätig (FACHVERBAND HOLZINDUSTRIE 2012).

Nassverfahren

Das Nassverfahren wird hauptsächlich zur Herstellung von Faserplatten eingesetzt.

Mit Wasser und unter hohem Druck werden die Hackschnitzel aufgeweicht, das Holz mit Mahlscheiben zu Fasern aufgeschlossen. Dabei werden die holzeigenen Bindekräfte aktiviert. Die in Wasser aufgeschlammten Fasern werden maschinell zu Faserkuchen geformt, bei Bedarf Deckschichten aus feineren Holzfasern aufgebracht und anschließend das Wasser mechanisch ausgepresst. Der Faserkuchen wird entweder getrocknet oder das restliche Wasser in einer Presse ausgepresst.

Trockenverfahren

Zur Gruppe der im Trockenverfahren produzierten Holzwerkstoffe zählen Span- und MDF-Platten sowie die in Österreich nicht produzierten OSB-Platten und gipsgebundene Faserplatten.

Spanaufbereitung

Die eingesetzten Hölzer werden zunächst zerkleinert, wobei die Größe der produzierten Späne bzw. Fasern für jede Plattenart unterschiedlich ist. Je nach Verfahren werden die Fasern vor dem Trocknen oder unmittelbar danach mit Bindemitteln versetzt.

Bindemittel und Zuschlagstoffe

Als Bindemittel werden z. B. Harnstoff-Formaldehydharz, Melamin-Formaldehydharz, Phenol-Formaldehydharz sowie deren Mischprodukte, Polyurethane oder Tanninharze eingesetzt.

Als Hilfs- und Zuschlagstoffe finden folgende Stoffe Verwendung: Härter (z. B. Ammonsulfat, Ammonnitrat¹), Beschleuniger (z. B. Kaliumkarbonat, Amine), Formaldehydfängersubstanzen, Hydrophobierungsmittel (härtbare Harze, Paraffine, Wachse), Feuerschutzmittel (z. B. Ammoniumphosphat), Fungizide, Farbstoffe.

Trockner

Der Feuchtegehalt der Späne bzw. Fasern muss vor der weiteren Verarbeitung im Trockenverfahren auf eine Restfeuchte von 2–3 % reduziert werden. Der weitaus größte Teil der Trockner arbeitet mit direkter Beheizung, d. h. die Späne kommen mit den heißen Feuerungsgasen direkt in Berührung. Eine weitere Bauart für Spänetrockner sind indirekt beheizte Trockner, z. B. Röhrenbündeltrockner. Diese Trockner arbeiten mit Kontaktwärme. Bauartbedingt ist deren Durchsatzleistung geringer.

Bei direkten Spänetrocknern (inklusive Energiebereitstellung durch Brenner der Trockner) werden Staub, org. C, Formaldehyd, organische Säuren (v. a. Ameisensäure, Essigsäure), Phenol, CO, SO₂, NO_x, NH₃, HCl und PCDD/F emittiert.

Bei indirekten Spänetrockner werden Staub, org. C, HCHO, org. Säuren, Phenol SO₂ und HCl emittiert.

Derzeit wird der Parameter Staub (Egger Unterradlberg) bei einem Spänetrockner kontinuierlich gemessen, dies stellt nur einen Bruchteil der zu überwachenden Emissionen dar.

Für die kontinuierliche Überwachung des Parameters Formaldehyd existiert eine in Deutschland zugelassene Methode (UMWELTBUNDESAMT DEUTSCHLAND 2010). Bei einer Anlage in Deutschland zur Herstellung von MDF-Platten werden die HCHO-Emissionen kontinuierlich überwacht. Dabei können Probleme aufgrund von Querempfindlichkeiten mit anderen Parametern bei Kalibrierung und Validierung der Messungen auftreten (pers. Mitt. Egger 2009).

In Österreich wird der Parameter Formaldehyd diskontinuierlich über nasschemische Methoden gemessen.

Folgende Emissionsminderungskombinationen werden in Österreich nach den **direkt beheizten Trocknern** eingesetzt:

- Zyklon (Egger, Wörgl);
- Zyklon, Quenche, Wäscher, Nass-Elektrofilter (am Standort als zentrale Abluftreinigungsanlage von Feuerung, Trocknern und Spanplattenpressen) (Egger, St. Johann);
- Zyklon, Quenche, Wäscher, Nass-Elektrofilter, (FunderMax, Neudörfel), gemeinsame Reinigung der Abluft des direkten und indirekten Trockners;
- Sprühquenche, Biowäscher, Nass-Elektrofilter als Gesamtabluftreinigungsanlage (Sternwender, Pressenrandabsaugung und Trockner) (MDF-Hallein);
- Zyklon, Kiesbett-Elektrofilter, regenerative Nachverbrennung (Kaindl Spanplattenlinie);
- Zyklon, Venturiwäscher, Biowäscher (zusammen mit Abluft Presse und Sternwender) (Kaindl MDF-Linie).

¹ als Härter kann auch Ammonchlorid eingesetzt werden. Nach Branchenangaben findet diese Verbindung keine Anwendung mehr.

Die Abgasströme der direkt beheizten Trockner eines Werkes werden zur Minderung der organischen Bestandteile über eine regenerative Nachverbrennung geleitet (Kaindl).

Die Abluftreinigung nach den **indirekt beheizten Trocknern** erfolgt mittels:

- Gewebefilter (Egger, Unterradlberg);
- Trocknung im geschlossenen Kreislauf, abgeführtes Volumen der verdampften Feuchte wird über die Feuerungsanlagen geleitet (Kronospan Luxemburg);
- Zyklon, Quenche, Wäscher, Nass-Elektrofilter, (FunderMax, Neudörf), gemeinsame Reinigung der Abluft des direkten und indirekten Trockners.

Feuerungsanlagen

Die in der Span-, Faser- und MDF-Plattenproduktion in Österreich eingesetzten Feuerungsanlagen verfügen einzeln überwiegend über eine Brennstoffwärmeleistung zwischen 40 und knapp unter 50 MW. Zum Einsatz kommen Rostfeuerung, auch in Kombination mit Einblasfeuerung, Vorschubrostfeuerung und Wirbelschichtkessel, die mit Biomasse, Erdgas, Holz- und Siebstaub sowie intern und extern anfallenden Abfällen betrieben werden.

In Abhängigkeit vom eingesetzten Brennstoff, der Feuerungsart, der Feuerungsführung, dem Anteil an Rückständen und Abfällen aus der Holzverarbeitung bzw. außerbetrieblicher Abfälle und den vorhandenen Abgasreinigungseinrichtungen kommt es zu Emissionen von Staub und Metallen, organischen Stoffen, NO_x , SO_2 , NH_3 , HCl , HF , Formaldehyd, CO , CO_2 und PCDD/F.

Als Minderungstechnologien kommen in den Feuerungsanlagen der Span, Faser- und MDF-Plattenindustrie in Österreich u. a. Zyklone zur Vorabscheidung, selektive nicht katalytische Reduktion (SNCR) mittels Harnstofflösung (zur Minderung von NO_x -Emissionen), Sorbalit-, Dolomitsand- bzw. Kalkhydrateinblasung zur Abscheidung der sauren Bestandteile; und Elektro- bzw. Gewebefilter (zur Minderung der staubförmigen Emissionen) zum Einsatz.

Folgende Emissionsminderungskombinationen werden eingesetzt:

- Gewebefilter mit Trockensorption an Kalk und Herdofenkoks, SNCR (wässrige Harnstofflösung) (Funder, Neudörf);
- Multizyklon, SNCR (Harnstoff), Abluft wird in Trockner eingeleitet, weitere Reinigung in Gesamtabluftreinigungsanlage (Quenche, Biofilter, Nass-Elektrofilter) (MDF-Hallein);
- Zyklon, Gewebefilter, Kalkhydrat, SNCR (wässrige Harnstofflösung) (Egger Unterradlberg);
- Multizyklon, Gewebefilter, Trockensorption (Kalkadditivverfahren mit Dolomitsand), SNCR (Harnstofflösung) (FunderMax, St. Veit);
- Elektrofilter, SNCR, gereinigte Abluft der Energieanlage als Zuluft zum Fasertrockner, dort erfolgt weitere Reinigung (Zyklon, Venturiwäscher, Biowäscher) (Kaindl);
- Zyklon, SNCR (Harnstoffeindüsung), weitere Rauchgasreinigung in der zentralen Abluftreinigungsanlage (Quenche, Wäscher, Nass-Elektrofilter) (Egger, St. Johann).

Im Abgas der Energieanlagen werden in Abhängigkeit der Genehmigung gemäß Abfallwirtschaftsgesetz (AWG), Abfallverbrennungsverordnung (AVV) oder Gewerbeordnung folgende Parameter kontinuierlich gemessen: Staub, HCl, HF, SO₂, NO_x, CO, org. C. Die Emissionen von Quecksilber werden derzeit in österreichischen Anlagen zur Span- und Faserplattenherstellung nicht kontinuierlich überwacht.

Die Nutzung der im Rauchgas von Feuerungsanlagen enthaltenen Wärmeenergie erfolgt in aller Regel durch Einleiten der Rauchgase nach der Reinigung in die direkten Trockner der Anlagen. In zwei Anlagen wird der bei der Feuerung erzeugte Wasserdampf zur Beheizung der indirekten Trockner herangezogen.

Nutzung der Wärmeenergie

Zudem wird mit der Wärme aus den Feuerungsanlagen über Wärmetauscher Thermoöl erhitzt, um beispielsweise Plattenpressen und Beschichtungspressen zu betreiben.

Über Dampfgeneratoren oder Dampfturbinen wird Strom erzeugt und überschüssige Wärme an sechs österreichischen Standorten in die lokalen Fernwärmenetze eingespeist.

Die Feuerungsanlagen, die mit festen Holzbrennstoffen, Siebstaub sowie intern und extern anfallenden Abfällen betrieben werden, müssen periodisch für Wartungsarbeiten abgestellt werden. In der Regel stehen für diese Perioden gasgefeuerte Kesselanlagen mit oder ohne Einblasfeuerung für Holz- bzw. Schleifstaub (Mischfeuerung) zu Verfügung.

Zusätzlich existieren für die Erhitzung von Thermoöl für den Betrieb von Platten- und Beschichtungspressen gasbefeuerte Kessel.

Emissionen, die bei Feuerung der Gaskessel entstehen können, sind Staub, NO_x, CO und org. C.

Die Abluftströme dieser Anlagen werden teilweise über die bestehenden Emissionsminderungseinrichtungen der feststoffbefeuerten Anlagen oder bei Verwendung der Abluftströme als Trocknungsgas in den direkt befeuerten Trocknern gereinigt.

Pressen

Als Pressen kommen in Österreich u. a. kontinuierlich arbeitende Heißpressen sowie Etagenpressen zum Einsatz. Die Pressen werden vorwiegend mit Thermoöl, welches mittels der Feststofffeuerung oder durch Erdgaskessel erhitzt wird, betrieben.

Folgende Emissionen werden beim Pressen emittiert: Staub, org. C, Formaldehyd, organische Säuren (Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure) und Phenol. Folgende Minderungstechnologien werden u. a. eingesetzt:

- Reinigung der Pressenrandabsaugung in Gesamtabluftreinigungsanlage (Quenche, Biofilter, Nasselektrofilter), (MDF-Hallein);
- Wäscher, die vorgereinigte Abluft wird als Verbrennungsluft in einen Kessel geleitet (Egger Unterradlberg);

- Wäscher, die vorgereinigte Abluft wird als Verbrennungsluft in die Feuerungsanlagen bzw. in den Spänetrockner geleitet (Kaindl Spanplattenlinie);
- Wäscher, die vorgereinigte Abluft wird zur weiteren Reinigung in das zentrale Abluftreinigungssystem eingeleitet. (Egger St. Johann);
- Vorreinigung über Nass-Elektrofilter, anschließend Kombination von Venturiwäscher und Biowäscher (zusammen mit Abluft Trockner und Sternwender). (Kaindl, MDF-Linie);
- Nass-Elektrofilter (FunderMax, Neudörfel).

Die Abluft der Pressenrückkühlung und der Pressenhaube kann ohne weitere Vorreinigung als Zuluft für Trockner und Feuerungsanlagen verwendet werden. (MDF-Hallein).

Papierimprägnierung

Die Beschichtung der Rohspan- bzw. Rohfaserplatten erfolgt mit Dekorpapieren, die in Imprägnierkanälen mit Harnstoff-Melaminharzen getränkt werden. Nach erfolgter Trocknung werden diese aufgerollt oder gestapelt und in den Beschichtungspressen weiter verarbeitet.

Die Imprägnierung der Dekorpapiere mit Kunstharz verursacht org. C- und Formaldehyd-Emissionen.

Folgende Emissionsminderungsmaßnahmen kommen dabei zum Einsatz:

- Regenerative thermische Oxidation (Kaindl, 2 Imprägnierlinien);
- Einleitung der Abluftströme in einen Spantrockner, Abluft des Trockners wird über Kiesbettfilter und regenerative thermische Nachverbrennung gereinigt (Kaindl, 3 Imprägnierlinien);
- Die Abluft einer Papierimprägnieranlage wird als Verbrennungsluft der Feuerungsanlage zugeführt. Bei Stillstand derselben wird die Abluft durch eine katalytische Nachverbrennung gereinigt (Egger St. Johann);
- Die Abluft einer Imprägnieranlage für Phenolpapiere wird gemeinsam mit der Abluft einer Lackieranlage in einer regenerativen thermischen Nachverbrennung gereinigt (FunderMax Wiener Neudorf);
- Die Abluft der Trockenkammern einer Imprägnieranlage wird als Zuluft den Brennern der Spänetrockner beigemischt (Egger Wörgl).

Bei Einleitung der Abluftströme aus den Dekorpapierimprägnieranlagen in die Brennkammern der Trockner oder der Feststofffeuerungsanlagen erfolgt eine Nachverbrennung der organischen Kohlenstoffverbindungen. Die Rauchgase der Anlagen werden in den zugehörigen Einrichtungen gereinigt.

An zwei Standorten werden die Abluftströme der Imprägnierkanäle, in denen wasserlösliche Harnstoff/Melaminharze eingesetzt werden, laut Angaben des Unternehmens keiner Reinigung unterzogen (FunderMax St. Veit und Wr. Neudorf).

Effiziente Nutzung der Energie/Abgasreinigung

Teilweise werden die Abluftströme der Pressen, der Dekorpapierimprägnierung, der Beschichtungsanlagen und vereinzelt auch der Trockner in die Feuerungsanlagen oder in die Trockner rückgeführt. Dies erhöht die Energieeffizienz (Warme Abluftströme) bei gleichzeitiger Nachverbrennung der organischen Bestandteile der Abluft.

Abwärme aus den Feuerungsanlagen und Abluftreinigungsanlagen wird in die lokalen Fernwärmenetze eingespeist.

Plattenbeschichtung

Die Rohplatten werden mit Harnstoff-Melaminharzen imprägnierten Dekorpapieren in Kurztakt- oder Mehretagenpressen beschichtet.

Die bei diesem Prozess entstehenden Emissionen sind staubförmiger Natur, die durch die Sägen, Besäumung und Reinigung der Kanten oder Oberflächen entstehen. Die Minderung der Emissionen erfolgt durch Gewebefilter.

Auswahl des Brennstoffes

Die Auswahl der Brennstoffe bestimmt den Brennstoffnutzungsgrad und die erforderliche Abscheideleistung der Rauchgas- und Abwasserreinigungsanlage. Neben Holzbrennstoffen und Holzstaub werden auch Holzabfälle sowie intern und extern anfallende Abfälle in Feuerungsanlagen eingesetzt.

Mitverbrennung von Abfällen

Abfälle sind Abfälle gemäß Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002).

In den Feuerungsanlagen der österreichischen Span-, MDF- und Faserplattenhersteller werden innerbetriebliche Produktionsabfälle zur Feuerung eingesetzt, insbesondere Holzstaub und Plattenabfälle. Des Weiteren werden unbehandelte und behandelte Holzabfälle, Papier und Pappe, Kunststoffverpackungen, Leichtfraktion, Klärschlämme u. a. an einigen Standorten eingesetzt.

Eine Mitverbrennung innerbetrieblicher Abfälle ist bei jedem Standort gegeben. An einigen Standorten werden auch außerbetriebliche Abfälle eingesetzt.

Die Verfeuerung von behandeltem Holz (z. B. salzprägniert oder Kreosotprägniert) ist in den meisten Anlagen per Bescheid untersagt. In einigen Energieanlagen ist der Einsatz von behandeltem Holz in geringem Ausmaß (Einsatzmengen per Bescheid geregelt) gestattet.

Falls in Feuerungsanlagen neben Holz und Sägenebenprodukten auch Abfälle verbrannt bzw. mitverbrannt werden ist die Abfallverbrennungsverordnung anzuwenden (ausgenommen Abfälle gemäß § 2 Abs.2 Z1 AVV). Holzabfälle, die infolge einer Behandlung mit Holzschutzmitteln oder Beschichtung halogenorganische Verbindungen oder Metalle enthalten können und zu denen insbesondere derartige Holzabfälle aus Bau- und Abbruchabfällen gehören, sind Abfälle die das AVV-Regime bedingen.

Abfälle gemäß AWG

Abfälle gemäß AVV

In Anlage 8 der AVV sind Grenzwerte angeführt, die Abfälle einzuhalten haben, um in Mitverbrennungsanlagen eingesetzt zu werden. Der Inhaber einer Mitverbrennungsanlage darf Abfälle nur verbrennen, wenn ein gültiger Beurteilungsnachweis vorliegt.

Die AVV sieht neben Inputkriterien auch ein Abfallende für Ersatzbrennstoffe vor. Ersatzbrennstoffprodukte müssen die Anforderungen der Anlage 9 AVV erfüllen, wobei für Holzabfälle die Grenzwerte für Ersatzbrennstoffprodukte (Abfallende) aus Holzabfällen einzuhalten sind.

Einsatz von Altholz/Recyclingholz

In Österreich liegt die Inputmenge an Recyclingholz (aufbereitetes Altholz nach den Kriterien der Recyclingholzverordnung) in der Spanplattenindustrie nach Schätzungen des Umweltbundesamtes bei ca. 400.000 t/a.

Die Firma Egger setzt am Standort in St. Johann in Tirol und Unterradlberg aufbereitetes Altholz (Recyclingholz) in der Plattenproduktion ein, ebenso wie das Unternehmen FunderMax in Neudörfel und die Firma Kaindl in Wals. Ein Einsatz von Altholz in den Feuerungsanlagen der Unternehmen findet bei der Firma Egger in Unterradlberg und St. Johann in Tirol und bei FunderMax in St. Veit statt. Laut den Genehmigungsbescheiden der Anlagen muss das Altholz in der Regel frei von halogenorganischen Verbindungen und darf nicht salzimpregniert sein. Störstoffe werden vor der Fertigung der Platten entfernt.

Abfälle bzw. Rückstände

Menge und Zusammensetzung der bei der Verbrennung anfallenden Rückstände sind durch die eingesetzten Brennstoffe, Abfälle und das zur Rauchgasreinigung eingebrachte Additiv bedingt. Bei der Verbrennung der Holzreste fallen bis zu drei Fraktionen an: Grobasche, Mittelasche, Feinasche. Filteraschen sind in der Regel höher mit PCDD/F sowie Metallen belastet als Rostaschen.

Neben Aschen aus der Feuerung kommt es auch zu mineralischen (Glas, Steine, usw.) und metallischen Abfällen aus der Aufbereitung von Restholz für die Fertigung von Spanplatten.

Abwasser

Abwasserströme können bei unterschiedlichen Prozessschritten bei der Herstellung von Platten auf Holzbasis entstehen.

Oberflächenwässer

Oberflächenwässer der Holzlagerplätze werden in Rückhaltebecken gesammelt. In niederschlagsarmen Zeiten werden die abgesetzten groben Schwebstoffe mit Baggern entnommen, auf dem Holzplatz zur Trocknung aufgelegt und anschließend im Kesselhaus verbrannt. Des Weiteren werden die Abwässer nach erfolgter Ölabscheidung und Reinigung durch einen Schlammfang direkt oder indirekt eingeleitet.

Bei der Herstellung von Faserplatten, die nach dem Nassverfahren produziert werden (z. B.: HB-Platten), kommt es zu Abwasseremissionen durch die Entwässerung der Faserkuchen. Das Abwasser wird dabei in einer Eindampfanlage behandelt und das Konzentrat im Wirbelschichtkessel verbrannt. Das gereinigte Abwasser wird dann in die kommunale Kläranlage eingeleitet.

Herstellung von Faserplatten

Bei Holzwerkstoffen, die über das Trockenverfahren hergestellt werden (z. B.: Spanplatten, MDF-Platten) können Abwasserströme durch die nasse Hackgutreinigung im MDF-Plattenbereich und der nachfolgenden Entwässerung des Hackgutes entstehen.

Abwässer aus der Aufbereitung der Kesselwässer fallen nicht kontinuierlich an und werden direkt oder indirekt eingeleitet.

Durch die Kondensation der Leimbestandteile fällt bei der Leimherstellung mit Formaldehyd und Phenol verunreinigtes Abwasser an. Das Kondensationsprodukt (Phenol-Formaldehyd-Wassergemisch) wird in den Brennkammern der Energieanlage verbrannt.

Leimherstellung

Abwässer aus der Papierimprägnierung, etwa durch wässrige Tränklösungen, werden nach Fällung der Harzbestandteile indirekt eingeleitet.

Imprägnierung

Die Abgasreinigung verursacht Abwässer durch den Einsatz von Wäschern und Nass-Elektrofiltern. Eine Behandlung dieses Abwassers ist notwendig. Der dabei anfallende Schlamm wird betriebsintern verbrannt.

Abgasreinigung

Bei der Kondensation der Feuchtigkeit im Abluftstrom der zentralen Abluftreinigung zur Energierückgewinnung kommt es zu einem Abwasserstrom.

Die Reinigung der Abwässer aus der Abgasreinigung erfolgt durch Umkehrosmose. Die Konzentrate werden in den Energieerzeugungsanlagen verbrannt bzw. zur Herstellung der Leimflotte verwendet. Die Permeate werden direkt oder indirekt eingeleitet oder zum Ausgleich der Verluste der Biowäscher verwendet.

Die Unternehmen MDF Hallein und M.Kaindl Holzindustrie setzen Biowäscher als kombiniertes Verfahren zur Abluft- und Abwasserreinigung ein.

Gesetzliche Bestimmungen

Feuerungsanlagen, die zum größten Teil feste Holzbrennstoffe sowie interne und externe Abfälle verbrennen, sind nach dem Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002) oder der Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994) genehmigt.

Feuerungsanlagen

Die gasgefeuerten Kesselanlagen (zum Teil mit Einblasfeuerung für Holzstaub) zur Besicherung bei Stillstand der Feststofffeuerungen (Notkessel), zur Erhitzung des Thermoöls oder zur Energieversorgung in der Span-, MDF- und Faserplattenindustrie unterliegen entweder AWG 2002 und AVV, der Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV), dem Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K) oder der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K).

Der Großteil der österreichischen Anlagen zur Fertigung von Span-, MDF- und Faserplatten unterliegt dem Emissionszertifikatgesetz 2011 (EZG 2011, BGBl. I Nr. 118/2011) aufgrund des Einsatzes von Feuerungsanlagen mit einer genehmigten Brennstoffwärmeleistung von mehr als 20 MW.

Abwasser Abwasseremissionen müssen den Abwasser-Grenzwerten der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung (AAEV, BGBl. Nr. 186/1996) und der AEV Holzwerkstoffe (BGBl. II Nr. 264/2003) entsprechen. Die AEV Holzwerkstoffe gilt für die Herstellung von Holzspanplatten, die Erzeugung von Holzfaserplatten im Nass- oder Trockenverfahren und für die Reinigung von Abluft und wässrigen Kondensaten bei diesen Verfahren.

**Altholz/
Recyclingholz** Der Einsatz von Altholz/Recyclingholz in der Spanplattenindustrie unterliegt der Recyclingholz-Verordnung (RecyclingholzV, BGBl. II Nr. 160/2012).

Für die Herstellung von Span- MDF- und Faserplatten wurde in Österreich bislang keine Verordnung gemäß § 82 Absatz 1 Gewerbeordnung 1994 zur Emissionsbegrenzung der Abluft aus Trocknern, Pressen, Papierimprägnierung und Beschichtung erlassen.

Die Span-, MDF- und Faserplattenherstellung unterliegt in Österreich derzeit nicht dem UVP-Gesetz.

Im Anhang I Z 6.1 c.) der Industrieemissions-Richtlinie (IE-Richtlinie) ist die Herstellung von Platten auf Holzbasis angeführt. Industrieanlagen, die über eine Produktionskapazität von über 600 m³ pro Tag verfügen, unterliegen demnach dem Kapitel II der IE- Richtlinie. Dieses Kriterium wird von etlichen Anlagen, die Span-, MDF- und OSB-Platten herstellen, erfüllt. Derzeit erreicht aber kein Werk in Europa, das Faserplatten nach dem Nassverfahren herstellt, eine Produktionskapazität über 600 m³ pro Tag.

Anlagen, die über eine Feuerungsleistung von über 50 MW verfügen werden über Z 1.1 im Anhang I der IE-Richtlinie erfasst.

Die Herstellung von Kunststoffen wird in der IE-Richtlinie in Anhang I Z 4.1 h.) genannt.

Mit dem PRTR-Protokoll wurde eine öffentlich zugängliche Emissionsdatenbank aufgebaut, die auch für die Span- und Faserplattenherstellung relevant ist. Die Europäische Kommission hat dieses Protokoll mit der Verordnung (EG) Nr. 166/2006 des europäischen Parlamentes und des Rates vom 18. Jänner 2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters umgesetzt. Im Jahr 2007 mussten die Unternehmen das erste Mal Bericht erstatten.

Rechtliche Bestimmungen in den USA

In den Vereinigten Staaten von Amerika müssen gemäß der 1990 Clean Air Act Amendements von der United States Environmental Protection Agency (US-EPA) "Maximum Achievable Control Technology" (MACT) Standards festgesetzt werden, die die Emissionen von gefährlichen Luftschadstoffen (hazardous air pollutants HAP; diese beinhalten beispielsweise Methanol, Formaldehyd und Phenol) in Industrieanlagen reduzieren sollen.

Für Span-, Faser- oder OSB-Trockner gelten Nachverbrennungstechnologien als MACT in bestehenden und neuerrichteten Anlagen für die Minderung von gefährlichen Luftschadstoffen (US-EPA 2002).

Daher existieren in den USA etliche Span-, Faser- oder OSB-Trockner mit Nachverbrennungsanlagen (regenerative thermal oxidation RTO) zur Minderung der VOC-Emissionen bei Überschreitung der HAP Mengenschwellen. Andere Emissionsminderungstechnologien wie Nasselektrofilter oder Gewebefilter werden unter anderem auch als Vorabscheider eingesetzt.

Stand der Technik

Emissionen in die Luft

Tabelle A: Übersicht der relevanten Schadstoffemissionen nach Produktionsschritten.

Prozess	relevante Schadstoffe
Formaldehyd- und Leimherstellung	HCHO, org. C
Span- und MDF-Plattenherstellung	
direkte Trockner inklusive Energiebereitstellung durch Brenner der Trockner	Staub, NO _x , NH ₃ , SO ₂ , CO, org. C, HCHO, org. Säuren, HCl, Phenol, PCDD/F
indirekte Trockner	Staub, org. C, HCHO, org. Säuren, Phenol, HCl ¹⁾
Presse	Staub, org. C, HCHO, org. Säuren, Phenol
Faserplattenherstellung	
Nassverfahren	org. C, org. Säuren, Phenol, HCHO
Beschichtungsanlagen	Staub
Papierimprägnierung	org. C, HCHO, Phenol
Feuerung	Staub, Hg, NO _x , SO ₂ , NH ₃ , org. C, HCl, HF, HCHO, CO, PCDD/F, Metalle

¹⁾ gegebenenfalls, bei Einsatz von chloridhaltigen Hilfs- und Zuschlagstoffen wie z. B. Ammonchlorid.

Monitoring

Die kontinuierliche Messung folgender Emissionen bzw. Betriebsparameter im Rauchgas von Feuerungsanlagen und (zentralen) Abluftreinigungsanlagen (Feuerungsanlagen und Trockner) ist Stand der Technik:

Temperatur, Volumen, Feuchtegehalt, Druck, Sauerstoffgehalt, Staub, organische Kohlenstoffverbindungen, HCl, HF, SO₂, NO_x und CO.

Zudem sind diskontinuierliche Messungen von Metallen, PCDD/F, NH₃, Quecksilber, HCHO, Phenol und organische Säuren Stand der Technik.

Die Emissionen werden unter Nennung des Messzeitraumes als Massenkonzentration der luftverunreinigenden Stoffe in den Einheiten Milligramm je Kubikmeter (mg/Nm³) oder Nanogramm je Kubikmeter (ng/Nm³), bezogen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273 K, 1.013 hPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf sowie auf einen bestimmten Sauerstoffgehalt, angegeben.

Tabelle B: Stand der Technik in der Span-, MDF- und Faserplattenherstellung.

Prozess	Stand der Technik – Emissionswerte (mg/Nm ³), HMW	Minderungsmaßnahmen, die einzeln oder in Kombination eingesetzt werden können, um diese Werte zu erreichen	
Feuerungs- und Kesselanlagen vorwiegend befeuert mit: Holz, Produktionsabfällen, Holzabfällen ¹⁾ sowie AVV-Anlagen 11 % O₂ ¹⁴⁾ (gilt für stand-alone Anlagen und für Messungen an der Feuerungsanlage vor der Einleitung in die Trockner)	Staub	< 1–10 ¹¹⁾	Gewebefilter, E-Filter + Wäscher, Zyklon als Vorabscheider SNCR (Harnstoff bzw. NH ₃) + feuerungstechnische Maßnahmen optimaler Betrieb der SNCR Rauchgasentschwefelung, Kalkadditivverfahren, Sprühabsorption möglichst vollständige Verbrennung Feuerungsanlage dient als Nachverbrennung für org. C beladene Abluftströme, primäre Maßnahmen Feuerungsanlage dient als Nachverbrennung für org. C beladene Abluftströme Nachverbrennung, Aktivkoks bzw. Sorbalit effektive Abscheidung saurer Bestandteile effektive Abscheidung saurer Bestandteile effektive Staubbminderung, Aktivkoks effektive Staubbminderung effektive Staubbminderung
	NO _x	< 100–200	
	NH ₃	< 5–10	
	SO ₂	< 20–50	
	CO	< 50–100	
	org. C	< 5 ^{11), 12)}	
	HCHO	< 5 ^{11), 13)}	
	PCDD/F	< 0,01– 0,05 ng/Nm ³	
	HF	< 0,2	
	HCl	< 10	
Hg ⁹⁾	< 0,005		
Cd + Tl ⁹⁾	< 0,01		
HM ^{3), 9)}	< 0,1		
direkter Trockner (inklusive Energiebereitstellung) 17 % O₂	Staub	< 5–10	NEF ²⁾ , Biowäscher, Kiesbett-Elektrofilter, Zyklon als Vorabscheider SNCR + feuerungstechnische Maßnahmen optimaler Betrieb der SNCR effektive SO ₂ -Minderung möglichst vollständige Verbrennung Nachverbrennung, Abgas(rück)führung ⁴⁾ , Aktivkoks bzw. Sorbalit keine Cl-haltigen Ausgangsstoffe, eff. Abscheidung saurer Bestandteile Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung ⁴⁾ Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung ⁴⁾ Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung ⁴⁾ Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung ⁴⁾ für bestehenden Anlagen mit Wäschern für bestehenden Anlagen mit Wäschern für bestehenden Anlagen mit Wäschern für bestehenden Anlagen mit Wäschern
	NO _x	< 100–200	
	NH ₃	< 5–10	
	SO ₂	< 20	
	CO	< 50–100	
	PCDD/F	< 0,01– 0,05 ng/Nm ³	
	HCl	< 10	
	org. C	< 5–10 ⁵⁾	
	HCHO	< 1–5 ⁵⁾	
	org.Säuren	< 1–5 ⁵⁾	
	Phenol	< 1 ⁵⁾	
	org. C	< 100–150	
	HCHO	< 5–10	
org.Säuren	< 5–10		
Phenol	< 1		
indirekter Trockner gemessener O₂ Gehalt⁸⁾	Staub	< 5–10 ⁶⁾	Gewebefilter, Wäscher, NEF ²⁾ im Fall von Chlorid haltigen Härtern, in Österreich nicht mehr im Einsatz Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung ⁴⁾ Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung ⁴⁾ Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung ⁴⁾ Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung ⁴⁾ für bestehenden Anlagen mit Wäschern für bestehenden Anlagen mit Wäschern für bestehenden Anlagen mit Wäschern für bestehenden Anlagen mit Wäschern
	HCl	< 10	
	org. C	< 5–10 ⁵⁾	
	HCHO	< 1–5 ⁵⁾	
	org.Säuren	< 1–5 ⁵⁾	
	Phenol	< 1 ⁵⁾	
	org. C	< 50–100 ¹⁵⁾	
	HCHO	< 5–10	
	org.Säuren	< 5–10	
	Phenol	< 1	

MDF Trockner (direkt, indirekt oder in Kombination) gemessener O₂ Gehalt⁸⁾ (in der Regel zwischen 17 % und 21 % O ₂)	Staub	< 5–10	NEF ²⁾ , Biowäscher, Kiesbett-Elektrofilter, Zyklon als Vorabscheider
	NO _x ¹⁰⁾	< 100–200	SNCR + feuerungstechnische Maßnahmen
	NH ₃ ¹⁰⁾	< 5–10	optimaler Betrieb der SNCR
	SO ₂ ¹⁰⁾	< 20	effektive SO ₂ -Minderung
	CO ¹⁰⁾	< 50–100	möglichst vollständige Verbrennung
	PCDD/F ¹⁰⁾	< 0,01–0,05 ng/Nm ³	Nachverbrennung, Abgas(rück)führung ⁴⁾ , Aktivkoks bzw. Sorbalit
	HCl	< 10	keine Cl-haltigen Ausgangsstoffe, eff. Abscheidung saurer Bestandteile
	org. C	< 5–10 ^{5), 16)}	Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung nach Kondensation ⁴⁾
	HCHO	< 1–5 ^{5), 16)}	Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung nach Kondensation ⁴⁾
	org.Säuren	< 1–5 ^{5), 16)}	Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung nach Kondensation ⁴⁾
Phenol	< 1 ^{5), 16)}	Nachverbrennung + Filter, Abgas(rück)führung nach Kondensation ⁴⁾	
Presse gemessener O₂ Gehalt	Staub	< 5–10	Wäscher, NEF ²⁾ , Biowäscher
	org. C	< 5–20	Nachverbrennung, Abgas(rück)führung ⁴⁾ , (Bio)Wäscher, NEF ¹⁷⁾
	HCHO	< 5–10	Nachverbrennung, Abgas(rück)führung ⁴⁾ , (Bio)Wäscher, NEF
	org.Säuren	< 5–10	Nachverbrennung, Abgas(rück)führung ⁴⁾ , (Bio)Wäscher, NEF
Phenol ⁷⁾	< 1	Nachverbrennung, Abgas(rück)führung ⁴⁾ , (Bio)Wäscher, NEF	
Papierimprägnierung für Plattenbeschichtung gemessener O₂ Gehalt	org. C	< 5–20	Nachverbrennung, Abgas(rück)führung ⁴⁾
	HCHO	< 5–10	Nachverbrennung, Abgas(rück)führung ⁴⁾
	Phenol ⁷⁾	< 1	Nachverbrennung, Abgas(rück)führung ⁴⁾
Sonstige staubbeladene Abluftströme gemessener O₂ Gehalt	Staub	< 1–5	Gewebefilter Anlagen sind beispielsweise: Spanaufbereitung, Sägen, Schleifmaschinen, Beschichtungsanlagen

Alle Stand der Technik Emissionswerte beziehen sich auf trockenes Abgas und Normbedingungen (0°C, 1.013mbar)

¹⁾ unbehandelt, nicht salzpräpariert oder beschichtet.

²⁾ NEF = Nasselektrofilter

³⁾ HM = Schwermetalle

⁴⁾ Nachverbrennung (thermisch, regenerativ oder katalytisch) oder Rückführung der Abluftströme in die Feuerungsanlagen bzw. Trockner

⁵⁾ für Neuanlagen, bei wesentlichen Änderungen und bei bestehenden Anlagen bei Nachrüstung mit einer VOC-Minderung. (Übergangsfrist für Anlagen mit Nassabscheidung)

⁶⁾ bei Einsatz von Gewebefiltern ist der untere Wert erreichbar.

⁷⁾ bei Einsatz von phenolhaltigen Harzen

⁸⁾ zusätzlich zur den Konzentrationen sollen die Frachten zur Bewertung der Umweltpformance herangezogen werden, insbesondere bei Sauerstoffbezügen über 17 %.

⁹⁾ Parameter zu überwachen bei AVV-Anlagen und dort wo die eingesetzten Brennstoffe Relevanz erwarten lassen

¹⁰⁾ Parameter entstehen bei direkter Trocknung aufgrund der Feuerung.

¹¹⁾ bei Einleitung der Feuerungsabgase in die Trocknungsanlagen gilt der Stand der Technik Wert bei der Messung am entsprechenden Trockner.

¹²⁾ Parameter relevant für Verbrennungsgrad und bei Einleitung von VOC-haltigen Luftströmen.

¹³⁾ Parameter relevant bei Einleitung von VOC-haltigen Luftströmen.

¹⁴⁾ bei anderen Sauerstoffbezügen sind die Werte entsprechend umzurechnen

¹⁵⁾ Erreichbare Emissionswerte laut VDI 2012

¹⁶⁾ Werte aus der Performance der Reinigungstechnologie abgeleitet

¹⁷⁾ org. C Werte mittels Nassabscheider werden nur bei stand-alone Anlagen erreicht.

An einigen Standorten kommen Gesamtabluftreinigungsanlagen zum Einsatz, die zur Minderung der Schadstoffe aus mehreren Aggregaten dienen.

Tabelle C: Stand der Technik in der Span-, MDF- und Faserplattenherstellung für gasgefeuerte Kessel

Prozess	Stand der Technik – Emissionswerte (mg/Nm ³), HMW	Minderungsmaßnahmen, die einzeln oder in Kombination eingesetzt werden können, um diese Werte zu erreichen
Gasgefeuerte Anlagen (Reservekessel, Thermo- ölerhitzung)	Staub < 1–5 NO _x < 100 CO < 50	feuerungstechnische Maßnahmen möglichst vollständige Verbrennung
3 % O₂	org. C < 5	primäre Maßnahmen

Staub

Staubminderungsmaßnahmen

Stand der Technik zur Reduktion der Staubemissionen ist der Einsatz von Elektrofiltern in Kombination mit Wäschern, Nasselektrofiltern, Kiesbettelektrofiltern oder Gewebefiltern. Zyklone können als Vorabscheider eingesetzt werden; ein alleiniger Einsatz von (Multi-)Zyklonen zur Staubminderung ist nicht Stand der Technik.

Mit einer effektiven Staubreduktion können auch die staubförmigen Metalle und partikelgebundenen Dioxine reduziert werden.

Die Filter sind unabhängig vom Rauchgasvolumenstrom und vom Brennstoff bei neuen und bei alten Anlagen anwendbar.

Trockner

Bei direkt beheizten Trocknern erfolgt die Staubminderung durch Einsatz von Wäschern und Nass-Elektrofiltern bzw. Kiesbett-Elektrofiltern.

Nach indirekt beheizten Trocknern ist der Einsatz von Gewebefilter oder eine Kombination aus Wäscher, Quenche und Nass-Elektrofilter zur Minderung von Staubemissionen Stand der Technik.

Staubemissionen von < 5–10 mg/Nm³ (bei 17 % O₂ bei direkten Trockner) können bei direkt und indirekt beheizten Trocknern als Halbstundenmittelwert eingehalten werden.

Feuerungsanlagen

Mit festen Brennstoffen betriebene Feuerungsanlagen sowie Kesselanlagen, die mit Erdgas und Holzstaub befeuert werden, können Staubemissionen von < 1–10 mg/Nm³ (bei 11 % O₂) als Halbstundenmittelwert einhalten. Zur Staubminderung werden Gewebefilter bzw. Elektrofilter eingesetzt sowie Zyklone zur Vorreinigung.

Pressen

Für Pressen ist ein Staubwert von < 5–10 mg/Nm³ als Halbstundenmittelwert einhaltbar.

Spanaufbereitung, Sägen, Schleifmaschinen und Beschichtungspressen

Sonstige staubbeladene Abluftströme, die durch den Einsatz von Sägen, Schleifmaschinen oder Beschichtungspressen entstehen, werden durch Gewebefilter entstaubt. Die erreichbaren Emissionen für die Beschichtungspressen sowie Absaugungen von Sägen, Schleifmaschinen oder der Spanaufbereitung betragen $< 1\text{--}5 \text{ mg/Nm}^3$ (Halbstundenmittelwert).

Metalle

Metalle werden gemeinsam mit Staub durch Gewebefilter, Kiesbett-Elektrofilter oder Elektrofilter und Wäscher abgeschieden. Eine effiziente Staubminderung führt daher auch zu einer Minderung der Metalle. Emissionswerte von $< 0,005 \text{ mg/Nm}^3$ (bei 11 % O₂) für Quecksilber, $< 0,01 \text{ mg/Nm}^3$ für Cadmium und Thallium sowie $< 0,1 \text{ mg/Nm}^3$ (bei 11 % O₂) für andere Metalle sind Stand der Technik.

Diffuse Emissionen

Diffuse Emissionen entstehen bei Lagerung, Umschlag oder Transport von staubenden Gütern, in der Plattenproduktion u. a. beim Zerkleinern von Holz, Pressen und der Plattenbearbeitung.

Allgemeine Maßnahmen zur Minderung diffuser Emissionen:

- Lagerung von staubenden Gütern in geschlossenen Silos oder in Hallen mit Entstaubungseinrichtung bzw. Abdeckung oder Überdachung bei offener Lagerung,
- Materialhandling möglichst in geschlossenen Systemen mit Entstaubungsanlagen,
- Entstaubungsanlagen nach einzelnen Produktionsprozessen (z. B. Trockner, Feuerungsanlagen, Transport, Plattenbearbeitung),
- eingehauste Be- und Entladung, geschlossene Förderbänder,
- minimale Abwurfhöhe bei Förderbändern u. a.,
- Transport in geschlossenen Behältnissen,
- befestigte Transportwege,
- regelmäßige Reinigung von Transportwegen, Förderbändern u. a.

***Verringerung
diffuser Emissionen***

Stickstoffoxide (NO_x)

Stand der Technik zur Reduktion der NO_x-Emissionen der Span-, MDF- und Faserplattenindustrie ist die Anwendung des SNCR-Verfahrens (Selektive nicht katalytische Reduktion) bei der Feuerung von festen biogenen Brennstoffen in Kombination mit feuerungstechnischen Maßnahmen.

Durch Anwendung des SNCR-Verfahrens zur NO_x-Minderung sind Minderungsraten von 50–60 % erreichbar. Das Verhältnis zwischen eingedüster Harnstofflösung und den Stickoxiden ist optimal einzustellen, um den Ammoniakschlupf möglichst gering zu halten und trotzdem eine effektive NO_x-Minderung zu erreichen.

Feuerungstechnische Maßnahmen sind u. a. die Installation von NO_x-armen Brennern, das Einblasen eines Teiles der Gesamtluftmenge oberhalb der Brennebene und die Rezirkulation des Rauchgases.

Feuerungsanlagen, Trockner

NO_x-Emissionen von < 100–200 mg/Nm³ (11 % O₂ bei Feuerungsanlagen, 17 % bei direkten Trocknern) sind bei mit festen Brennstoffen betriebenen Feuerungsanlagen sowie Trocknern als Halbstundenmittelwert einhaltbar.

Ammoniak (NH₃)

Bei optimalem Betrieb der SNCR-Anlage kann der Ammoniakslupf zwischen < 5–10 mg/Nm³ (Halbstundenmittelwert, 11 % O₂) gehalten werden.

Kohlenstoffmonoxid (CO)

CO ist ein Maßstab für die Qualität der Verbrennung, die Emissionen sind abhängig von der Feuerungstechnologie. Emissionen von < 50–100 mg/Nm³ (11 % O₂ bei Feuerungsanlagen und 17 % O₂ bei indirekten Trocknern) können als Halbstundenmittelwert erreicht werden.

Kohlenstoffdioxid (CO₂)

Eine Senkung der CO₂-Emissionen wird durch die Steigerung des Wirkungsgrades erreicht.

Je nach eingesetztem Brennstoff kommt es zu biogenen oder fossilen CO₂-Emissionen.

Schwefeldioxid (SO₂), Salzsäure (HCl), Fluorwasserstoff (HF)

Stand der Technik zur Minderung dieser Emissionen ist der Einsatz von chlorid- und fluoridarmen Brennstoffen und die Installation von Einrichtungen zur effektiven Abscheidung der sauren Bestandteile des Abgases bei Feuerungsanlagen.

HCl-Emissionen bei der Herstellung der Rohplatten in den Pressen können auch durch den Verzicht von Chlorid-haltigen Härtern (Ammonchlorid) vermieden bzw. minimiert werden.

Nach der Minderung der sauren Bestandteile durch Wäscher oder Trockenverfahren sind HCl-Emissionen von < 10 mg/Nm³ (bei 11 % O₂) als Halbstundenmittelwert einhaltbar. HF-Emissionen von < 0,2 mg/Nm³ (bei 11 % O₂) sind als Halbstundenmittelwerte erreichbar. SO₂-Emissionen von < 20–50 mg/Nm³ (bei 11 % O₂) bei Feuerungsanlagen und von < 20 bei direkten Trocknern (bei 17 % O₂) sind als Halbstundenmittelwerte einhaltbar.

Organische Kohlenwasserstoffe (org. C)

Feuerungsanlagen

Die Emissionen von org. C sind bei Feuerungsanlagen abhängig vom eingesetzten Brennstoff und der Qualität bzw. der Vollständigkeit der Verbrennung. Emissionen von $< 5 \text{ mg/Nm}^3$ (bei 11 % O_2) sind als Halbstundenmittelwerte nach Feuerungsanlagen einhaltbar.

Trockner

Die Abluftströme aus den Trocknern einer Anlage werden nach den Zyklonen und den Kiesbett-Elektrofiltern in einer regenerativen thermischen Nachverbrennung behandelt. Damit sind Emissionen an org. C von $< 5\text{--}10 \text{ mg/Nm}^3$ (bei 17 % O_2) einhaltbar.

Pressen

Emissionen an organischen Kohlenstoffverbindungen in den Pressen werden durch katalytische Verbrennung, Nass-Elektrofilter oder der Rückführung der Abluftströme in die Brennkammern der Feststofffeuerungen bzw. der Trockner gemindert und betragen $< 5\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3$.

Papierimprägnierung

Organische Kohlenstoffverbindungen, die bei Papierimprägnierung entstehen, werden durch regenerative thermische Oxidation oder katalytische Nachverbrennung der Abluftströme gemindert.

In die Brennkammern der Trockner oder der Feststofffeuerungsanlagen können die Abluftströme aus Dekorpapierimprägnieranlagen, die keiner regenerativen oder katalytischen Nachverbrennung unterzogen werden, eingeleitet werden.

Mit den geschilderten Maßnahmen lassen sich Emissionen an organischen Kohlenstoffverbindungen in der Papierimprägnierung von $< 5\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3$ erreichen.

Emissionen an org. C können durch primärseitige Maßnahmen, wie z. B. durch Verwendung emissionsarmer Bindemittel, insbesondere durch den Einsatz von formaldehydarmen Bindemitteln gemindert werden.

Der Einsatz von Nachverbrennungstechnologien zur Minderung von Emissionen an organischen Kohlenwasserstoffverbindungen setzt CO_2 -Emissionen aus dem Brennstoff und der Oxidation der in der Abluft enthaltenen organischen Substanzen frei. Zusätzlich kann es zu Emissionen an Stickstoffoxiden (thermisches NO_x , ca. 30 mg/Nm^3) und Kohlenmonoxid kommen.

Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F)

Primärseitige Maßnahmen zur Verminderung bzw. Vermeidung von PCDD/F sind hohe Feuerungstemperatur und Verweilzeit, gute Durchmischung, vollständiger Ausbrand, Begrenzung des Luftüberschusses, schnelle Rauchgaskühlung. Neben den optimalen Verbrennungsbedingungen ist v. a. die Vermeidung von Chlorverbindungen im Abgas entscheidend, da dadurch die Bildung der chlorierten Dioxine und Furane verhindert werden kann.

Emissionsminderungsmaßnahmen für Dioxine und Furane basieren entweder auf

- der Abscheidung der partikelgebundenen PCDD/F durch Gewebe- oder Elektrofiltern,
- auf der Abscheidung gasförmiger oder partikelgebundener PCDD/F durch Wäscher, das Flugstromverfahren oder Sprühabsorbern (in Verbindung mit Gewebe- oder Elektrofiltern und Einblasung eines Adsorbens, z. B. Aktivkoks),
- oder auf der thermischen oder katalytischen Zerstörung der Dioxine und Furane.

Mit diesen Verfahren sind PCDD/F-Konzentrationen von $< 0,01\text{--}0,05 \text{ ng/Nm}^3$ (11 % O₂) erreichbar.

Formaldehyd (HCHO)

Als Bindemittel kommen in der Spanplatten- und MDF-Produktion Formaldehydharze zum Einsatz (Harnstoff-Formaldehydharz, Melamin-Formaldehydharz, Phenol-Formaldehydharz sowie Mischprodukte).

Formaldehyd-Emissionen werden durch Nachverbrennung gemindert, wobei Werte von $< 5 \text{ mg/Nm}^3$ bei Feuerungsanlagen (11 % O₂) und von $< 1\text{--}5 \text{ mg/Nm}^3$ bei Trocknern (17 % O₂) als Halbstundenmittelwerte erreicht werden.

Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure

Die organischen Säuren sind bei der Trocknung der Späne bzw. Fasern und beim Pressen der Platten relevant. Emissionen von $< 1\text{--}5 \text{ mg/Nm}^3$ (bei 17 % O₂) sind als Halbstundenmittelwert einhaltbar.

Phenol

Phenol ist v. a. beim Pressen der Platten sowie beim Trocknen der Späne bzw. Fasern relevant und bei der Papierimprägnierung. Eine Minderung erfolgt durch den Einsatz von Wäschern bzw. durch Nachverbrennung. Ein Emissionswert von $< 1 \text{ mg/Nm}^3$ (bei 17 % O₂) ist als Halbstundenmittelwert einhaltbar.

Emissionen in das Wasser

Die Reinigung des Abwassers in einer Abwasserreinigungsanlage ist Stand der Technik.

Eine Überwachung der Parameter Temperatur, abfiltrierbare Stoffe und pH-Wert ist Stand der Technik. Die tägliche Häufigkeit und Intervalle der Stichprobenahme sind in Abhängigkeit vom Abflussverhalten der Abwasserinhaltsstoffe (Eigenschaften) festzulegen.

Des Weiteren entspricht es dem Stand der Technik die Parameter Bakterientoxizität G_L , Fischtoxizität G_F (nur im begründetem Anlassfall oder nach konkreten Hinweisen der fließgewässerschädigenden Wirkung einer Abwassereinleitung), Ammonium (als N, Emissionsbegrenzung insbesondere nach SNCR bei Feuerungsanlagen mit nass arbeitenden Abgasreinigungen), gesamter gebundener Stickstoff (als N), Sulfat, gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (TOC, als C), chemischer Sauerstoffbedarf (CSB, als O_2), biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB_5 , als O_2), adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX, als Cl), Summe der Kohlenwasserstoffe und Phenolindex (als Phenol) in Form von nicht abgesetzten homogenisierten Tagesmischproben zu überwachen.

Die Überwachung von Formaldehyd in den Abwasserströmen der Span- und Faserplattenwerke ist ebenso Stand der Technik.

Abfälle bzw. Rückstände

Rost- und Grobaschen werden in Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung in der Zement- und Baustoffindustrie eingesetzt oder deponiert.

Innerbetriebliche Produktionsabfälle wie Spanplattenreste oder Dekorpapierabfälle, Schlämme aus der Abluftreinigung, ausgehärtete Harzabfälle werden intern in den Energieanlagen verbrannt aber auch intern in der Plattenproduktion eingesetzt.

Einsatz von Altholz/Recyclingholz

Altholz/Recyclingholz wird in der Span- und Faserplattenindustrie sowohl stofflich als auch thermisch genutzt. Gemäß Recyclingholzverordnung ist Altholz Holz, das als Abfall gemäß § 2 AWG 2002 gilt.

Die Recyclingholzverordnung führt Grenzwerte für Altholz an, die bei der Verwendung in der Produktion von Holzwerkstoffen eingehalten werden müssen.

Für den Einsatz von Altholz in der Plattenproduktion ist wesentlich, dass sich im Vergleich zur Verwendung von Primärrohstoffen kein höheres Umweltrisiko ergibt. Zudem darf im Produktkreislauf keine Anreicherung von Schadstoffen erfolgen.

Althölzer, die mit halogenorganischen Verbindungen beschichtet sind oder durch chemische Holzbehandlung gefährliche Eigenschaften gemäß Abfallverzeichnis aufweisen, dürfen ohne vorherige Entfernung derselben nicht einem Recycling zugeführt werden.

Abfallverbrennung

Die Abfallverbrennungsverordnung führt in Anlage 8 Grenzwerte für Metalle an, die Abfälle einzuhalten haben, um in Mitverbrennungsanlagen eingesetzt zu werden.

Inhaber einer Mitverbrennungsanlage dürfen Abfälle nur bei einem gültigen Beurteilungsnachweis verbrennen.

Die AVV sieht ebenfalls ein Abfallende für Ersatzbrennstoffe vor. Ersatzbrennstoffprodukte müssen die Anforderungen der Anlage 9 AVV erfüllen, wobei für Ersatzbrennstoff-Produkte aus Holzabfällen Grenzwerte für Metalle, Chlor, Fluor und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe einzuhalten sind.

SUMMARY

The present study is a revised version of the Report by the Federal Environment Agency (UMWELTBUNDESAMT 2006) dated 2006.

The aim of this study is to describe state of the art of particle board, MDF board (medium-density fibre board) and fibre board production plants. In addition, the techniques applied and the achievable emission values are presented.

The Austrian particle board, MDF and fibre board plants as well as a Luxembourg plant are being described. Figures relating to particle board, fibre board, MDF and Oriented Strand Board(OSB) production, as well as consumption, import and export figures within the European Union are being given.

The study also gives an account of the legal framework (in Austria and other EU states).

The present study describes in detail the individual production steps of particle boards, MDF and fibre boards. Techniques with great impacts on the environment are dryers, presses, paper impregnation as well as firing installations.

Fibre boards are produced in a wet process. We differentiate between porous (soft board, SB), medium-hard (medium board, MB) and hard (hardboard, HB) fibre boards.

Particle boards, MDF (medium-density fibre boards), HDF (high density fibre boards) and OSB boards (Oriented Strand Boards) are produced in a dry process.

Overview of Plants Operated in Austria & Techniques Applied

In Austria, particle boards, fibre boards and MDF boards are produced at seven sites. Another site produced high-pressure laminates; a further site described in the study only coats the boards.

Five plants (Egger Unterradlberg, Egger St. Johann in Tirol, M.Kaindl Holzindustrie Wals-Siezenheim, MDF-Hallein and FunderMaxNeudörf) have a daily production capacity of more than 600 m³ of wood based panels and thus, in accordance with Annex I Fig. 6.1 c.) are under the regime of the Industrial Emissions Directive (IED, 2010/75/EU). The energy facilities at the sites of M.Kaindl in Wals-Siezenheim, Egger Unterradlberg, FunderMaxNeudörf, MDF Hallein and Egger St. Johann also have a firing capacity of 50 MW and above. This activity is listed in the IED in Annex I, 1.1.

In 2010, about 1.8 million m³ of particle boards were produced in Austria (EPF 2011), with current production quantity of 2.2 million m³ (status 2012). Furthermore, 0.7 million m³ of MDF boards as well as about 70,000 t of fibre boards are being produced (status 2012). According to data by the relevant industries, the export share of the boards produced in Austria exceeds 80% (FACHVERBAND HOLZINDUSTRIE 2012).

In 2010, the Austrian producers of wood-based panels used an overall quantity of almost 1.2 million tonnes (atro) of wood for producing their products (EPF 2011).

The four companies that produce particle boards, MDF and fibre boards in Austria have about 3,500 employees (Fachverband Holzindustrie, pers. Mitt. 2012).

Austrian board producers are active at more than 40 sites Europe-wide and on a global basis (FACHVERBAND HOLZINDUSTRIE 2012).

Wet process

The wet process is mainly used to produce fibre boards.

With the help of water and under high pressure, chips are soaked and softened, and the wood is solubilised into fibres by means of grinding wheels. The adhesive forces inherent in the wood are thus activated. The fibres slurried in water are machine-formed into fibre cake; if necessary, cover layers of finer wood fibres are applied, and finally, the water is mechanically pressed out.

Dry process

Particle boards and MDF boards as well as the Oriented Strand Boards not produced in Austria and gypsum-bound fibre boards are wood-based panels produced in a dry process.

Chip treatment

The woods used are first shred, with the size of the chips and/or fibres produced varying depending on the nature of the boards. Depending on the production process, the fibres are mixed with binding agents before or immediately after drying.

Binding agents and additives

Binding agents used are, e.g., urea-formaldehyde resin, melamine-formaldehyde resin, phenol-formaldehyde resin as well as compound products, polyurethane or tannin resins.

As accessory agents and additives, the following substances are used: curing agents (e.g. ammonium sulphate, ammonium nitrate²), accelerators (e.g. potassium carbonate, amines), formaldehyde scavengers, hydrophobing agents (curable resins, paraffins, waxes), flame retardants (e.g. ammonium phosphate), fungicides, dyes.

Dryers

The moisture content of the chips and/or fibres has to be reduced in a dry process to a residual moisture of 2–3%. The majority of dryers are directly heated, i.e. the chips get into direct contact with the hot furnace gases. Indirect heated dryers are another variety of chips dryers, e.g. tube bundle dryers. These dryers operate on the basis of contact heat. On account of their construction, their throughput efficiency is lower.

² Ammonium chloride can also be used as curing agent. According to the industry this substance are not applied any more.

Direct dryers (including energy supply for the dryers) are emitting dust, organic carbon, formaldehyde, organic acids (mainly formic acid, acetic acid), phenol, CO, SO₂, NO_x, NH₃, HCl and PCDD/F.

Indirect dryers are emitting dust, organic carbon, formaldehyde, organic acids, phenol, SO₂ and HCl.

In particle and fibre drying, the parameter dust (Egger Unterradlberg) is currently being measured continuously; however, they account merely for a minor percentage of the emissions to be monitored.

A method certificated in Germany for the continuous monitoring of the parameter formaldehyde exists (UMWELTBUNDESAMT DEUTSCHLAND 2010). One MDF-plant in Germany measures HCHO continuously. Problems with calibration and validation of the measurements can occur due to interference with other parameters. (pers. Mitt. Egger 2009).

In Austria the parameter formaldehyde is monitored discontinuously by wet chemical analysis.

The following emissions reduction combinations are used after **directly heated dryers** in Austria:

- Cyclone (Egger, Wörgl);
- Cyclone, quenching, scrubber, wet electrostatic precipitator (at the site as central exhaust air cleaning facility for combustion installations, dryers and particle board press) (Egger, St. Johann);
- Cyclone, quenching, scrubber, wet electrostatic precipitator (FunderMax, Neudörfel), joint cleaning for direct and indirect dryers;
- spray quenching, bioscrubber, wet electrostatic precipitator as overall exhaust air cleaning system (star cooler, press edge suction and dryer) (MDF-Hallein);
- Cyclone, gravel pit electrostatic precipitator, regenerative thermal oxidizer (RTO) (Kaindl particle board line);
- Cyclone, Venturi scrubber, bioscrubber (together with exhaust air/press and star cooler) (Kaindl MDF line).

The exhaust gas flows of the directly heated dryer of one plant are conducted via RTO to reduce their organic components (Kaindl).

After the **indirect heated dryers**, exhaust gas is cleaned means of:

- Fabric filters (Egger, Unterradlberg),
- Drying process in closed circuit, volume of the evaporated humidity to be led off is conducted via the combustion installations (Kronospan Luxemburg),
- Cyclone, quenching, scrubber, wet electrostatic precipitator (FunderMax, Neudörfel), joint cleaning of direct and indirect dryer.

Firing installations

The firing installations used in Austria in the production of particle boards, fibre boards and MDF boards have an individual rated thermal input between 40 and slightly below 50 MW. The techniques used are grate firing, also in combination with injection firing, moving grate firing and fluidised bed boilers operated with biomass, natural gas, wood and sub-sieve powder as well as internally and externally generated wastes.

Depending on the fuel used, the type and process of combustion, the share of residues and wastes from wood processing and external wastes as well as the exhaust gas cleaning installations available, emissions of dust and metals, organic substances, NO_x, SO₂, NH₃, HCl, HF, formaldehyde, CO, CO₂ and PCDD/F are produced.

Emissions reduction techniques used in the particle board, fibre board and MDF board industries in Austria are, among others, cyclones for pre-separation, selective non-catalytic reduction, (SNCR) by means of urea solution (to reduce NO_x emissions), Sorbalit and dolomite sand or calcium hydrate injection to precipitate the acid components; and electrostatic precipitators and/or fabric filters (to reduce dust emissions).

The following emissions reduction combinations are used:

- Fabric filters with dry sorption (lime and furnace coke), SNCR (aqueous urea solution)(Funder, Neudörfel);
- Multi-cyclone, SNCR (urea), exhaust air is injected into the dryer, further purification in overall exhaust air purification facility (quencher, biofilter, wet electrostatic precipitator) (MDF-Hallein);
- Cyclone, fabric filter, calcium hydrate, SNCR (aqueous urea solution) (Egger Unterradlberg);
- Multi-cyclone, fabric filter, dry sorption (lime additive process with dolomite sand), SNCR (urea solution) (FunderMax, St. Veit);
- Electrostatic precipitator, SNCR, purified exhaust air of the energy facility used as additional air for the fibre dryer, where it is further cleaned (cyclone, Venturi scrubber, bioscrubber) (Kaindl);
- Cyclone, SNCR (urea injection), further flue gas cleaning in the central exhaust air purification installation (quencher, scrubber, wet electrostatic precipitator) (Egger, St. Johann).

Depending on whether the facility is authorised pursuant to the Austrian Waste Management Act (AWG), the Waste Incineration Ordinance or the Industrial Code, the following parameters are measured continuously: dust, HCl, HF, SO₂, NO_x, CO, organic C. Emissions of Hg are presently not monitored continuously in Austrian particle and fibre board production plants.

Heat energy contained in combustion plant flue gases is as a rule used by conducting the flue gases into the direct dryers of the plants after cleaning. In two plants, the water vapour arising from combustion is used to heat the indirect dryers. In addition, heat from the combustion plants is used to heat thermal oil via heat exchangers to operate e.g. platen presses and coating presses.

Steam generators and steam turbines generate electricity and surplus heat is fed into the local district heating networks at six Austrian sites.

The combustion installations operated with solid wood fuels, sub-sieve powder as well as internally and externally accruing wastes must be shut down periodically for maintenance. As a rule, they are backed up by gas-fuelled boiler facilities with direct injection firing for wood and/or grinding dust.

In addition, there are gas-fuelled boilers for heating thermal oil to operate platen and coating presses.

Potential emissions from firing the gas boilers with direct injection furnaces are dust, NO_x, CO and organic C.

Part of the exhaust air flows of these plants are purified via the existing emissions reduction installations of the solid-fuelled facilities or in case of conducting of the exhaust gases into the dryers by the abatement technologies if the direct heated dryers.

Presses

In Austria, presses are continuously operating hot presses as well as daylight presses (multiplaten presses). The presses are operated predominantly with thermal oil heated by solid-fuel furnaces or natural gas boilers. The following emissions occur after pressing: dust, organic C, formaldehyde, organic acids (formic acid, acetic acid, propionic acid) and phenol. Reduction techniques applied after pressing are, among others:

- Cleaning of press-edge suction in the overall exhaust gas cleaning installation (quenching, biofilter, wet electrostatic precipitator) (MDF-Hallein),
- Scrubbers; the pre-cleaned exhaust air is introduced into a boiler as combustion air (Egger Unterradlberg),
- Scrubbers; the pre-cleaned exhaust air is introduced as combustion air into the furnace installations and/or the chip dryer (Kaindl Spanplattenlinie),
- Scrubbers; the pre-cleaned exhaust air is introduced into the central exhaust gas cleaning system for further cleaning (Egger St. Johann),
- Pre-cleaning via wet electrostatic precipitators, followed by a combination of Venturi scrubbers and bioscrubbers (together with exhaust gas from dryer and star cooler) (Kaindl, MDF-Linie),
- Wet electrostatic precipitator (FunderMax, Neudörfel).

The exhaust gas from press re-cooling and the press hood may be used as secondary air for the dryer and the combustion installations without further pre-cleaning (MDF-Hallein).

Paper impregnation

The raw wood-based panels are coated with decorative papers which are impregnated with urea-melamine resins in impregnating channels. After drying, they are rolled up or stapled and further processed in the coating presses.

The impregnation of the decorative papers with artificial resin causes organic carbon and formaldehyde emissions.

The following emissions reduction measures are applied for this process:

- Regenerative thermal oxidation (RTO) (Kaindl, 2 impregnating lines);
- Introduction of the exhaust gas flows into a chip dryer; the exhaust gas of the dryer is cleaned via gravel pit electrostatic filters and regenerative thermal oxidation (RTO)(Kaindl, 3 impregnating lines);
- The exhaust gas of one paper impregnating facility is introduced into the firing installation as combustion air. If the firing installation is shut down, the exhaust gas is cleaned by means of catalytic post-combustion (Egger St. Johann);
- The exhaust gas of one impregnating facility for phenol papers is cleaned together with the exhaust gas of a paint shop by means of regenerative thermal post-combustion (FunderMax Wiener Neudorf);
- The exhaust gas of the drying chambers of one impregnating facility is admixed as secondary air to the burners of the chip dryers (Egger Wörgl).

When the exhaust gas flows from the decorative paper impregnating plants are introduced into the combustion chambers of the dryers or the solid-fuelled furnaces, the organic carbon compounds are post-combusted. The flue gases of the facilities are purified in the corresponding installations.

According to information by the relevant company, at two sites, the exhaust gas flows of the impregnating channels that use water-soluble urea/melamine resins do not need further cleaning (FunderMax St. Veit and Wr. Neudorf).

Efficient use of energy/exhaust gas cleaning

At some sites, the exhaust gas flows of the presses, decorative impregnation, coating facilities and occasionally of the dryers are re-introduced into the firing installations or the dryers. This increases energy efficiency (hot exhaust air flows) while at the same time, the organic components of the exhaust gas are after-burned.

Off-heat from the combustion installations and the exhaust air cleaning systems is fed into the local district heating networks.

Coating

The raw boards are coated with decorative papers impregnated with urea-melamine resins in short-cycle or multi-platen presses.

Emissions arising from this process are dusts produced by sawing, edge-trimming and cleaning of edges and surfaces. They are reduced via fabric filters.

Choice of fuel

The choice of fuel determines the fuel utilisation rate and the required collection efficiency of the flue gas and waste water treatment system. Along with wood fuels and wood dust, wood wastes as well as internally and externally generated wastes are used in the combustion installations.

Co-incineration of wastes

Wastes are classified as such under the Austrian Waste Management Act 2002 (AWG 2002).

In the combustion installations of the Austrian particle board, MDF and fibre board producers, internal production wastes are used for firing, in particular wood dust and board residues. In addition, untreated and treated wood wastes, paper and cardboard, plastic packaging material, light fraction, sewage sludge, etc. are used at some sites.

All sites co-incinerate internal wastes. Some sites also use external wastes.

The combustion of treated wood (e.g. salt-impregnated or creosote-impregnated) is prohibited by permit for most plants. Some energy plants are permitted to use minor amounts of treated wood (quantities specified by permit).

If in combustion plants, along with wood and sawing by-products, wastes are incinerated and/or co-incinerated, the Waste Incineration Ordinance applies (except for wastes according to §2 Abs. 2 Z1 AVV). Wood wastes that, as a result of treatment with wood protection agents or coating, may contain halogenated organic compounds or metals, including in particular wood wastes with the above characteristics from construction and demolition, qualify as wastes to be dealt with under the regime of the Waste Incineration Ordinance (AVV).

Annex 8 of the Waste Incineration Ordinance (AVV) gives limit values to be observed by wastes in order to qualify for co-incineration. The owner of a co-incineration facility is only allowed to incinerate wastes provided there is a valid proof or assessment.

Along with input criteria, the Waste Incineration Ordinance (AVV) also foresees end of waste criteria when waste-derived fuels cease to be waste. Waste-derived fuels must comply with the requirements pursuant to Annex 9 of the Waste Incineration Ordinance, and the limit values applying to the end of waste criteria for waste-derived fuels must be observed (whereupon they cease to be waste).

Use of waste wood/recycled wood

In Austria, the input quantity of waste wood in the particle board industry is at 400,000 t, corresponding to a waste wood share of the raw material use of about 10%.

The Egger company uses treated waste wood (recycled wood) in its board production at the site of St. Johann in Tirol and Unterradlberg, and so does FunderMax in Neudörfel as well as Kaindl in Wals. The Egger company at Unterradlberg and St. Johann in Tirol and FunderMax at St. Veit use waste wood in their combustion plants. Pursuant to the relevant permits, the waste wood must, as a rule, not contain halogenated organic compounds and must not be salt-impregnated. Contaminants are removed ahead of the board production.

Wastes and residues

The quantity and composition of residues accruing from combustion are a result of the fuels and wastes used as well as the additives introduced for flue-gas cleaning. The burning of wood residues produces up to three fractions: coarse ash, medium-grade ash and fly ash. Filter ashes are generally more contaminated with PCDD/F and metals than bottom ashes.

Along with ashes from combustion, mineral (glass, stones, etc.) and metal wastes are generated by residual wood treatment for board production.

Waste water

Waste water flows may arise from various different process steps in wood-based panels production.

Surface waters of the wood-storage areas (log yards) are collected in retaining basins. In low-precipitation periods, coarse sediments are eliminated with excavators, laid out to dry on the wood-storage areas and finally incinerated in the boiler plant. In addition, following oil separation and purification by means of a sludge trap, the waste waters are directly or indirectly discharged.

The production of fibre boards in a wet process (e.g. hard boards) results in waste water emissions on account of the dehydration of the fibre cakes. In this process, the waste water is treated in an evaporating system and the concentrate is burned in a fluidised bed boiler. The purified waste water is then discharged into the municipal waste-water treatment plant.

Wood based panels produced in a dry process (e.g. particle boards, MDF boards) may cause waste water flows on account of the cleaning of wet wood chippings in MDF board production and the subsequent dehydration of the wood chippings.

Waste waters from the treatment of boiler waters do not accrue continuously and are directly or indirectly discharged.

The production of glue results in waste waters contaminated with formaldehyde and phenol on account of the condensation of the glue components. The condensation product (phenol-formaldehyde water mixture) is burned in the combustion chambers of the energy facility.

Waste waters from paper impregnating, such as aqueous impregnating solutions, are directly discharged after precipitation of the resin components.

Exhaust gas cleaning results in waste waters on account of the use of scrubbers and wet electrostatic precipitators. These waste waters need treatment. The sludge thus occurring is internally combusted.

When the humidity is condensated in the exhaust gas stream of the central exhaust gas cleaning system, a waste water flow occurs.

Waste waters from exhaust gas cleaning are cleaned by way of reverse osmosis. The concentrates are burned in the energy generation installations and/or used to produce glue. The permeates are directly or indirectly discharged or used to balance off losses of the bioscrubbers.

MDF Hallein and M.Kaindl Holzindustrie use bioscrubbers as a combined process for exhaust gas cleaning and waste water treatment.

Legal Provisions

Combustions plants that burn for a major part solid wood fuels as well as internal and external wastes are authorised pursuant to the Austrian Waste Management Act 2002 (AWG 2002) or the Industrial Code of 1994 (GewO 1994).

Gas-fuelled boiler plants (partly with direct injection firing for wood dust) for backing up standstills of the solid-fuelled combustion installations (emergency boilers), heating heat transfer oil or supplying energy to the particle board, MDF and fibre board industries are subject either to the Waste Management Act 2002 (AWG 2002) and the Waste Incineration Ordinance (AVV), the Ordinance on Firing Installations (FAV), the Air Protection Act for Steam Boilers (EG-K) or the Clean Air Ordinance for Steam Boilers (LRV-K).

The majority of Austrian particle board, MDF and fibre board production plants are subject to the Emissions Allowances Act (EZG 2011, Federal Law Gazette No. 118/2011) on account of the use of combustion plants with an authorised rated thermal input of above 20 MW.

Waste water emissions must be in line with the waste water emission limits of the Ordinance on Waste Water Emissions (AAEV, Federal Law Gazette No. 186/1996) and the Waste Water Emissions Ordinance/timber materials (AEV Holzwerkstoffe, Federal Law Gazette II No. 264/2003). The Waste Water Emissions Ordinance/timber materials applies to the production of wood-based boards, wood fibre boards in wet and dry processes and to the purification of exhaust air and aqueous condensates in these processes.

The use of waste wood/recycled wood in the particle board industry is subject to the Wood for Recycling Ordinance (RecyclingholzV, Federal Law Gazette II No. 160/2012).

For the production of particle boards, MDF and fibre boards, up to the present point, no ordinance pursuant to § 82 sub-section 1 Industrial Code 1994 has been passed in Austria relating to limiting exhaust gas emissions from dryers, presses, paper impregnation and coating.

The particle board, MDF and fibre board production in Austria is presently not subject to the Environmental Impact Assessment Act.

Annex I fig. 6.1 c.) of the Industrial Emissions Directive (IED) lists the production of wood-based panels. Industrial plants of a production capacity exceeding 600 m³ per day are thus subject to the Chapter II of the IED. This criterion is met by several plants producing particle boards, MDF and OSB boards. However, at present, there is no plant in Europe producing fibre boards in a wet process that exceeds a daily production capacity of 600 m³.

Plants of a combustion capacity of above 50 MW are covered by Fig. 1.1, Annex I of the IED.

The production of plastic materials is listed in Annex I Fig. 4.1 h.) of the IED.

The PRTR Protocol established a publicly accessible emissions data bank of relevance also for particle board and fibre board production. The European Commission implemented this Protocol with Regulation (EC) No.166/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning the establishment of a European Pollutant Release and Transfer Register. In 2007, the relevant companies were first required to submit reports.

Legal Provisions in the USA

In the USA, according to the 1990 Clean Air Act Amendments (United States), the United States Environmental Protection Agency (US-EPA) has to issue "Maximum Achievable Control Technology" (MACT) standards to reduce emissions of hazardous air pollutants (HAP, including methanol, formaldehyde and phenol) from industrial facilities.

For particle board, OSB and MDF dryers incineration based abatement technologies were determined as MACT standards for the reduction of HAPs.

Thus, several particle board, OSB and MDF facilities in the USA are operated with post combustions to abate VOC in case of exceeding the HAP threshold quantities. Other Abatement technologies, e.g. wet electrostatic precipitators or fabric filters are used inter alia as pre-separator.

State of the Art

Emissions into air

Table A: Overview of the relevant pollutants for individual production steps

Process	Relevant pollutants
Formaldehyde and adhesive (glue) production	HCHO, org. C
Particle board and MDF production	
Direct dryers including energy supply by means of burners of the dryers	Dust, NO _x , NH ₃ , SO ₂ , CO, organic carbon, HCHO, organic acids, HCl, phenol, PCDD/F
Indirect dryers	Dust, organic carbon, HCHO, organic acids, phenol, HCl ¹⁾
Press	Dust, organic carbon, HCHO, organic acids, phenol,
Fibre board production	
Wet process	organic carbon, organic acids, phenol, HCHO
Coating facilities	Dust
Paper impregnating	organic carbon, HCHO, phenol
Combustion	Dust, Hg, NO _x , SO ₂ , NH ₃ , organic carbon, HCl, HF, HCHO, CO, PCDD/F, metals

¹⁾ depending on the use of chloride containing auxiliary substances and aggregates such as ammonium chloride

Monitoring

Continuous measurement of the following emissions and operational parameters in the flue gas of combustion plants and (central) exhaust gas cleaning systems (combustion installations and dryers) is state of the art:

Temperature, volume, moisture content, pressure, oxygen content, dust, organic carbon compounds, HCl, HF, SO₂, NO_x and CO.

In addition, discontinuous measurements of metals, PCDD/F, NH₃, mercury, HCHO, phenol and organic acids are state of the art.

Emissions are recorded stating the measurement period as mass concentration of the air-polluting substances in the units of milligram per cubic meter (mg/Nm³) or nanogram per cubic meter (ng/Nm³), related to the exhaust gas volume under standard conditions (273 K, 1.013 hPa), deducing the humidity content in the form of water vapour as well as related to a specific oxygen content.

Table B: State of the art in particle board, MDF and fibre board production

Process	State of the art – emissions values (mg/Nm ³),HMV		Reduction measures to be used individually or in combination in order to achieve these values
Combustion and boiler plants mainly fuelled with: wood, production wastes, wood wastes ¹⁾ and AVV facilities 11% O₂ ¹⁴⁾ (valid for stand-alone facilities and for measurements at the boiler plant before ducting into dryers)	Dust	< 1–10 ¹¹⁾	Fabric filter, E-filter + scrubber, cyclone as pre-separator SNCR (urea or NH ₃) + measures of combustion technology optimum operation of SNCR flue gas desulphurisation, lime sorbent injection, spray absorption highest possible degree of combustion boiler plant used as post-combustion for org. C charged exhaust streams, primary measures boiler plant used as post combustion for org. C charged exhaust streams post-combustion, activated coke or Sorbalit effective precipitation of acid components effective precipitation of acid components effective dust reduction, activated coke effective dust reduction effective dust reduction
	NO _x	< 100–200	
	NH ₃	< 5–10	
	SO ₂	< 20–50	
	CO	< 50–100	
	org. C	< 5 ^{11), 12)}	
	HCHO	< 5 ^{11), 13)}	
	PCDD/F	< 0,01–0,05 ng/Nm ³	
	HF	< 0,2	
	HCl	< 10	
	Hg ⁹⁾	< 0,005	
Cd + Tl ⁹⁾	< 0,01		
HM ^{3), 9)}	< 0,1		
Direct dryers (including energy supply) 17% O₂	dust	< 5–10	WESP ²⁾ , bioscrubbers, gravel pit electrostatic filters, cyclone as pre-separator SNCR + measures of combustion technology optimal operation of SNCR effective SO ₂ reduction highest possible degree of combustion post-combustion, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ , activated coke or Sorbalit no Cl-containing materials, eff. precipitation of acid components post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ for existing facilities with scrubbers for existing facilities with scrubbers for existing facilities with scrubbers for existing facilities with scrubbers
	NO _x	< 100–200	
	NH ₃	< 5–10	
	SO ₂	< 20	
	CO	< 50–100	
	PCDD/F	< 0.01–0.05 ng/Nm ³	
	HCl	< 10	
	org. C	< 5–10 ⁵⁾	
	HCHO	< 1–5 ⁵⁾	
	org. acids	< 1–5 ⁵⁾	
	Phenol	< 1 ⁵⁾	
	org. C	< 100–150	
	HCHO	< 5–10	
	org. acids	< 5–10	
	Phenol	< 1	
Indirect dryers measured O₂ content ⁸⁾	dust	< 5–10 ⁶⁾	Fabric filters, scrubbers, WESP ²⁾ no Cl-containing materials, effective precipitation of acid components post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ for existing facilities with scrubbers for existing facilities with scrubbers for existing facilities with scrubbers for existing facilities with scrubbers
	HCl ⁴⁾	< 10	
	org. C	< 5–10 ⁵⁾	
	HCHO	< 1–5 ⁵⁾	
	org. acids	< 1–5 ⁵⁾	
	Phenol	< 1 ⁵⁾	
	org. C	< 50–100 ¹⁵⁾	
	HCHO	< 5–10	
	org. acids	< 5–10	
	Phenol	< 1	

MDF dryers (direct and indirect or in combination) measured O₂ content ⁹⁾ (usually between 17% and 21% O ₂)	dust	< 5–10	WESP ²⁾ , bioscrubbers, gravel pit electrostatic filters, cyclone as pre-separator
	NO _x ¹⁰⁾	< 100–200	SNCR + measures of combustion technology
	NH ₃ ¹⁰⁾	< 5–10	optimal operation of SNCR
	SO ₂ ¹⁰⁾	< 20	effective SO ₂ reduction
	CO ¹⁰⁾	< 50–100	highest possible degree of combustion
	PCDD/F ¹⁰⁾	< 0.01–0.05 ng/Nm ³	post-combustion, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ , activated coke or Sorbalit
	HCl	< 10	no Cl-containing materials, eff. precipitation of acid components
	org. C	< 5–10 ^{5), 16)}	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation after condensation ⁴⁾
	HCHO	< 1–5 ^{5), 16)}	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation after condensation ⁴⁾
	org. acids	< 1–5 ^{5), 16)}	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation after condensation ⁴⁾
	Phenol	< 1 ^{5), 16)}	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation after condensation ⁴⁾
	org. C	< 50–65	for existing facilities with scrubbers
HCHO	< 5–10	for existing facilities with scrubbers	
org. acids	< 5–10	for existing facilities with scrubbers	
Phenol	< 1	for existing facilities with scrubbers	
Press measured O₂ content	Dust	< 5–10	Scrubbers, WESP ²⁾ , bioscrubbers
	org. C	< 5–20	post-combustion exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ , (bio)scrubbers, WESP ¹⁷⁾
	HCHO	< 5–10	post-combustion exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ , (bio)scrubbers, WESP
	org. acids	< 5–10	post-combustion exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ , (bio)scrubbers, WESP
	Phenol ⁷⁾	< 1	post-combustion exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾ , (bio)scrubbers, WESP
Paper impregnation for board coating measured O₂ content	org. C	< 5–20	post-combustion, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	HCHO	< 5–10	post-combustion, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	Phenol ⁷⁾	< 1	post-combustion, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
Other dust-laden exhaust air flows, measured O₂ content	Dust	< 1–5	Fabric filter (e.g.: chip treatment, saws, grinding machines, coating facilities)

All state-of-the-art emissions values relate to dry exhaust gas and standard conditions (0 °C, 1.013mbar)

¹⁾ untreated, not salt-impregnated or coated.

²⁾ WESP = wet electrostatic precipitator

³⁾ HM = heavy metals

⁴⁾ post-combustion (thermal, regenerative or catalytic) or exhaust gas ducting/recirculation in the boiler plants and/or dryers

⁵⁾ for new facilities, for significant changes and for existing facilities in case of retrofitting with VOC-abatement technologies. (transitional period for facilities with scrubbers)

⁶⁾ if fabric filters are used, the lower value is achievable.

⁷⁾ if phenol-containing resins are used.

⁸⁾ in addition to concentrations, the load have to be taken into account for the evaluation of the environmental performance, especially when O₂ content is higher than 17% O₂.

⁹⁾ parameters for monitoring in AVV-facilities and where relevance is expected due to used fuels.

¹⁰⁾ parameters appear in direct dryers due to combustion.

¹¹⁾ in case of leading boiler plant exhaust gas to the dryers the state of the art emission value at the dryer is valid for the measurements.

¹²⁾ parameter relevant for combustion degree and in case of introduction of VOC loaded exhaust streams.

¹³⁾ parameter relevant in case of introduction of VOC loaded exhaust streams.

¹⁴⁾ values have to be converted for other oxygen contents

¹⁵⁾ achievable emission values referred to VDI 2012

¹⁶⁾ value deduced from the performance of abatement technology.

¹⁷⁾ for scrubbers org. C values only achievable in case of stand alone facilities.

At some sites, overall exhaust gas cleaning systems are used that serve the purpose of reducing pollutants from several units.

Table C: State of the art in particle board, MDF and fibre board production for gas-fuelled boilers

Process	State of the art of technology – emissions values (mg/Nm ³), HMV	Reduction measures to be used individually or in combination in order to achieve these values
Gas-fuelled installations (back-up boilers, heating of thermal oil) 3% O ₂	Dust < 1–5 NO _x < 100 CO < 50 org. C < 5	measures of combustion technology, highest possible degree of combustion, primary measures

Dust

State of the art for reducing dust emissions is the use of electrostatic precipitators in combination with scrubbers, wet electrostatic precipitators, gravel-pit electrostatic filters or fabric filters. Cyclones may be used as pre-separators; the exclusive use of (multi)cyclones for dust reduction is not state of the art.

Effective dust reduction also allows for a reduction of metals in the form of dusts and particle-bound dioxins.

The filters are applicable to new and existing plants, independently of the flue gas volume flow and fuel used.

Dryers

In directly heated dryers, dusts are reduced by means of scrubbers and wet electrostatic precipitators and/or gravel-pit electrostatic filters.

After indirectly heated dryers, the use of fabric filters or a combination of scrubbers, quenches and wet electrostatic precipitators are state of the art for reduction dust emissions.

Dust emissions of < 5–10 mg/Nm³ (at 17% O₂ for direct dryers) can be maintained as half-hour mean values in directly and indirectly heated dryers.

Combustion plants

Solid-fuelled combustion installations fired with natural gas and wood dusts are able to reach dust emissions of < 1–10 mg/Nm³ (at 11% O₂) as half-hour mean values. Dust reduction is achieved via fabric filters and/or electrostatic precipitators as well as cyclones for pre-cleaning.

Presses

For presses, a dust value of < 5–10 mg/Nm³ as half-hour mean value can be maintained.

Chip treatment, saws, grinding machines and coating presses

For other dust-laden exhaust air flows occurring from the use of saws, grinding machines or coating presses, dust abatement is achieved via fabric filters. Emissions achievable for coating presses as well as suction from sawing, grinding machines or chip treatment are at < 1–5 mg/Nm³ (half-hour mean value).

Metals

Metals are separated together with dust by means of fabric filters, gravel-pit electrostatic filters and scrubbers. Efficient dust reduction thus also reduces metals, emissions values of $< 0.005 \text{ mg/Nm}^3$ (at 11% O_2) for mercury, $< 0.01 \text{ mg/Nm}^3$ for cadmium und thallium as well as $< 0.1 \text{ mg/Nm}^3$ (at 11% O_2) for other metals are state of the art.

Diffuse Emissions

In panel production, diffuse emissions result from storage, handling or transport of dust-emitting goods, from cutting wood, pressing and board processing.

General measures to reduce diffuse emissions:

- Storage of dust-emitting goods in closed silos or halls with dust-extraction equipment; in case of open storage: covering or roofing;
- Handling of material as far as possible in closed systems with dust-extraction equipment;
- Dust-extraction equipment following individual production processes (e.g. dryers, combustion installations, transport, processing of boards);
- Covered charging and discharging, closed conveyor belts;
- Minimum discharging height of conveyor belts, etc.
- Transport in closed containers;
- Paved transport routes;
- Regular cleaning of transport routes, conveyor belts, etc.

NO_x

State-of-the-art for reducing NO_x emissions from the particle board, MDF and fibre board industries is the use of the SNCR (selective non-catalytic reduction) process in burning solid biogenic fuels combined with measures of combustion techniques (primary measures).

The use of the SNCR process for reducing NO_x allows for reduction rates of 50–60%. The ratio of injected urea solution and nitrogen oxides must be optimally adjusted in order to keep the ammonia slip at a minimum while at the same time achieving effective NO_x reduction.

Primary Measures are, among, others, the installation of low- NO_x burners, injection of a part of the overall air quantity above the burner, and flue-gas recirculation.

Combustion plants, dryers

NO_x -emissions of $< 100\text{--}200 \text{ mg/Nm}^3$ (11% O_2 for combustion installations, 17% for direct dryers) can be maintained as half-hour mean values in solid-fuelled combustion plants and dryers.

NH₃

Under optimum operating conditions of the SNCR facility, the ammonia slip can be maintained between < 5–10 mg/Nm³ (half hour mean value, 11% O₂).

CO

CO is a measure for combustion quality. CO emissions depend upon firing technology. Emissions of < 50–100 mg/Nm³ (11% O₂ for combustion installations; 17% O₂ for direct dryers) can be achieved as half-hour mean values.

CO₂

A reduction of CO₂ emissions is achieved by an increase in efficiency.

Depending on the used fuels, biogenic and fossil CO₂ emissions occur.

SO₂, HCl, HF

State of the art for reducing these emissions is the use of fuels low in chlorides and fluorides and the installation of devices for effective separation of the acid exhaust gas components in firing installations.

HCl-emissions occurring from the production of raw boards in the presses may also be avoided and/or minimised by eliminating the use of chloride-containing curing agents (e.g. ammonium chloride).

After reduction of the acid components by means of scrubbers or dry processes, HCl emissions of < 10 mg/Nm³ (at 11% O₂) are observable as half-hour mean values. HF emissions of < 0.2 mg/Nm³ (at 11% O₂) are achievable as half-hour mean values. SO₂emissions of < 20-50 mg/Nm³ (at 11% O₂) for combustion installations and < 20 mg/Nm³ for direct dryers (17% O₂) can be maintained as half-hour mean.

Organic carbon

Combustion plants

Emissions of organic carbon from combustion plants depend on the fuel used and the quality as well as completeness of combustion. Emissions can be maintained at < 5 mg/Nm³ (at 11% O₂) as half-hour mean values after combustion installations.

Dryers

Exhaust air flows from the dryers of a plant are treated by regenerative thermal afterburning following cyclones and gravel-pit electrostatic filters. Thus, emissions of organic carbon of < 5–10 mg/Nm³ (at 17% O₂) can be maintained.

Presses

Emissions of organic carbon compounds in the presses are reduced by catalytic combustion, wet electrostatic precipitators or re-introduction of the exhaust air flows into the combustion chambers of solid-fuelled installations and/or dryers, and are at < 5–20 mg/Nm³.

Paper impregnating

Organic carbon compounds arising from paper impregnation are reduced by means of regenerative thermal oxidation or catalytic post-combustion of the exhaust air flows. The exhaust air flows from decorative paper impregnating facilities that are not subject to regenerative or catalytic post-combustion can be introduced into the combustion chambers of the dryers or the solid-fuelled combustion installations.

The measures described allow for achieving organic carbon compound emissions from paper impregnation of < 5–20 mg/Nm³.

Emissions of organic carbon may be reduced by applying primary measures such as the use of low-emission binding agents, in particular the use of binding agents low in formaldehyde.

The use of incineration based technologies for the abatement of organic Hydrocarbons causes CO₂ Emissions due to fuel combustion and oxidation of organic substances in the exhaust gas. Additionally an amount of nitrogen oxides (thermal NO_x, approx. 30 mg/Nm³) and carbon monoxide can be emitted.

PCDD/F

Primary measures to reduce and/or avoid PCDD/F emissions are high combustion temperatures and residence time, good mixing, complete burnout, control of excess air, and quick flue gas cooling. Along with optimum combustion conditions, it is mainly the avoidance of chlorine compounds in the flue gas that is crucial – thus, the formation of chlorinated dioxins and furans can be prevented.

Emissions reduction measures for dioxins and furans are based either on

- the separation of particle-bound PCDD/F by means of fabric filters or electrostatic precipitators,
- the separation of gaseous or particle-bound PCDD/F by means of scrubbers, flow injection process or spray absorbers (in combination with fabric filters or electrostatic precipitators and injection of an adsorbent, e.g. activated coke),
- or upon thermal or catalytic destruction of the dioxins and furans.
- With these processes, PCDD/F concentrations of < 0.01–0.05 ng/Nm³(11% O₂) can be achieved.

Formaldehyde

Binding agents in the particle board and MDF production are formaldehyde resins (urea-formaldehyde resin, melamine-formaldehyde resin, phenol-formaldehyde resin as well as compound products).

Formaldehyde emissions are reduced by means of post-combustion, with values of $< 5 \text{ mg/Nm}^3$ in combustion installations (at 11% O_2) and $< 1\text{--}5 \text{ mg/Nm}^3$ for dryers (17% O_2) being achievable as half-hour mean values.

Formic acid, acetic acid, propionic acid

Organic acids are relevant in the drying processes of chips and/or fibres as well as pressing of the boards. Emissions of $< 1\text{--}5 \text{ mg/Nm}^3$ (at 17% O_2) can be maintained as half-hour mean values.

Phenol

Phenol is especially relevant in the pressing of boards as well as drying of chips and fibres. Reduction is achieved by means of scrubbers and/or post-combustion. An emission value of $< 1 \text{ mg/Nm}^3$ (at 17% O_2) can be maintained as half-hour mean value.

Emissions into water

Treatment of the waste water in a waste water treatment plant is state of the art.

The monitoring of the parameters of temperature, filterable substances and pH-value is state of the art. How often during a day and at what intervals the random samples are taken needs to be established depending on the flow characteristics of the waste water contents (properties).

In addition, it is state of the art to monitor the parameters bacterial toxicity G_L , fish toxicity G_F (only in well-founded cases or precise indications of the harm to river waters due to discharge of waste water), ammonium (as N, emissions limitation in particular after SNCR in combustion installations with wet flue gas cleaning systems), total bound nitrogen (as N), sulphate, total organic carbon (TOC, as C), chemical oxygen demand (COD, as O_2), biochemical oxygen demand (BOD, as O_2), adsorbable organically bound halogens (AOX, as Cl), sum of hydrocarbons and phenol index (as phenol) in the form of non-sedimented homogenised daily composite samples.

The monitoring of formaldehyde in the waste water flows of the particle board and fibre board plants is also state of the art.

Wastes and residues

Depending on their composition, bottom ash and coarse ash are used in the cement and building material industry or deposited.

Internal production wastes such as particle board residues or decorative paper waste, sludge from exhaust air cleaning, hardened resin wastes, are internally burned in the energy facilities but also used internally for board production.

Use of waste wood/recycled wood

Waste wood/recycled wood is both materially and thermally used in the particle and fibre board industries. The Wood for Recycling Ordinance (Ordinance on Recycling of Waste Wood in the Wood Material Industry (RecyclingholzV) defines used wood as wood defined as waste pursuant to § 2 of the Austrian Waste Management Act 2002 (AWG 2002).

The Wood for Recycling Ordinance stipulates limit values for waste wood that must be observed in the production of wood based materials.

In terms of the use of waste wood in board production, it is crucial that it will not entail a greater environmental risk than the use of primary raw material. In addition, pollutants must not accumulate in the production cycle.

Waste woods coated with halogenated organic compounds or hazardous properties on account of chemical wood treatment pursuant to the Waste List must not be recycled unless these hazards are previously removed.

Incineration of waste

In Annex 8, the Waste Incineration Ordinance (AVV) stipulates limit values for metals to be observed in terms of waste in order to qualify for use in co-incineration facilities.

Owners of co-incineration facilities are only allowed to burn wastes on the basis of a valid proof of assessment on the observance of the relevant limit values.

The Waste Incineration Ordinance (AVV) also foresees a stage when waste-derived fuels cease to be waste. Waste-derived fuels must comply with the requirements as defined in Annex 9 of the Waste Incineration Ordinance, and limit values for metals, chlorine, fluorine and polycyclic aromatic hydrocarbons must be observed.

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung, Zielsetzung

Die vorliegende Studie behandelt schwerpunktmäßig Herstellungsverfahren, Einsatzstoffe, Produkte und anlagenspezifische Emissionen und Emissionsminderungsmaßnahmen in der Span-, MDF- (Mitteldichte Faserplatten) und Faserplattenindustrie.

Ziel der Studie Ziel dieser Studie ist es, den Stand der Technik von Anlagen zur Herstellung von Span-, MDF (Mitteldichten Faserplatten) und Faserplatten im Hinblick auf die IE-RL und das BREF-Dokument darzustellen.

Inhalt der Studie Zu diesem Zweck werden die österreichischen Span-, MDF- und Faserplattenwerke sowie eine Anlage aus Luxemburg beschrieben. Dies umfasst neben der Ermittlung der eingesetzten Rohstoffe (inkl. Abfälle) und Energiequellen auch die Beschreibung der verwendeten Techniken. Spezielles Augenmerk wird dabei auf die resultierenden Emissionen in Luft und Wasser sowie deren Vermeidung und Minderungsmöglichkeiten gelegt. Der Einsatz von Altholz/Recyclingholz bei der Spanplattenherstellung wird ebenso diskutiert, wie die Energieproduktion und die dafür verwendeten Brennstoffe (inklusive Abfälle)

Zahlen zur Span- und Faserplatten-, MDF- und der Oriented Strand Boards-Produktion (OSB), zum Verbrauch sowie dem Import und Export innerhalb der Europäischen Union werden ebenso dargestellt.

Des Weiteren werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen (in Österreich sowie in weiteren EU-Staaten) angegeben.

Die Fertigung von Platten auf Holzbasis (Grobspanplatten (OSB-Platten), Spanplatten und Faserplatten) in Industrieanlagen mit einer Produktionskapazität von über 600 m³/d unterliegt laut Anhang I der Industrieemissionsrichtlinie (IE-Richtlinie 2010/75/EU) (siehe auch Kapitel 1.3.3).

Die Herstellung von „Wood Based Panels“ („Platten auf Holzbasis“) wird seit Sommer 2011 in einer Technical Working Group behandelt. Innerhalb von ca. 3 Jahren soll ein BAT Reference Document (BREF) für diesen Sektor erstellt werden.

Im allgemeinen Literaturverzeichnis werden die zitierten Quellen aus Einleitung und dem allgemeinen Technologieteil wiedergegeben. Dieses findet sich am Ende der Studie.

Die speziellen Quellenangaben der beschriebenen Span- und Faserplattenwerke finden sich im Anschluss der jeweiligen Kapitel.

1.2 Historisches zu Span-, Faser- und MDF-Platten

Spanplatten

Die ersten Versuche mit Spanplatten sind in der Theorie schon vor dem Jahr 1900 beschrieben worden. Patentanmeldungen aus den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts sind vorhanden. Die industrielle Fertigung begann aber erst in den 40er Jahren des 20. Jahrhunderts. Die erste 10 t-Spanplattenanlage der Welt wurde in Bremen in Betrieb genommen.

Erst nach dem Zweiten Weltkrieg begann der eigentliche Aufschwung der Spanplattenindustrie. Seit den 50er Jahren werden Spanplatten als Massivholz-Ersatz verwendet. Anfänglich wurden sie vor allem furniert und im Möbelbau eingesetzt. Mittlerweile können aus Spanplatten viele konstruktive Elemente sowie Innenausbaumaterialien hergestellt werden, wie z. B. Fußböden, Innenwandverkleidungen und Unterkonstruktionen. Der Holzanteil bei Spanplatten beträgt 90 %, als Bindemittel werden überwiegend Formaldehydharze eingesetzt.

Faserplatten

In der Zeit um 1900 begannen erste Arbeiten zur Entwicklung von Holzfaserplatten. Verschiedene Plattentypen gingen daraus hervor, die sich in Technologie und Werkstoffeigenschaften unterschieden. Da zur Produktion im Nassverfahren ein höherer Energiebedarf notwendig ist als im Trockenverfahren, setzten sich im Trockenverfahren hergestellte Plattenwerkstoffe nach und nach durch und drängten den Einsatzbereich von im Nassverfahren hergestellten Faserplatten zurück. Im Dämmstoffbereich sind sie aber nach wie vor weit verbreitet. Der Holzanteil von Faserplatten beträgt ca. 99 %, da beim Pressen die holzeigenen Bindekräfte aktiviert werden und somit keine Bindemittelzugabe erforderlich ist.

Mitteldichte Faserplatten (MDF-Platten)

Die MDF-Plattenproduktion begann erst wesentlich später als die Spanplattenherstellung und wurde in den USA entwickelt. Hartfaserplatten hatten aufgrund ihrer geringen Dicke, einer niedrigen Festigkeit und ihres hohen Gewichts einen begrenzten Anwendungsbereich. Aber auch die Spanplatte deckte nicht die Nachfrage nach einem flächigen homogenen Werkstoff, der bei der Möbelherstellung und im Innenraumbereich entstand.

Nach einer Phase des Versuchsbetriebes ging die erste Anlage 1965 in Betrieb. Eigenschaftsvorteile, wie gute Verarbeitbarkeit inklusive Kantenstabilität und Formbarkeit, höhere Festigkeit und Homogenität, ließen die Nachfrage an MDF-Platten steigen und in den 80er Jahren wurden auch einige Spanplattenwerke auf die Produktion von MDF-Platten umgerüstet.

Nachdem in Europa die Spanplatte weiter verbreitet war als in den USA, ging die erste europäische MDF-Anlage im Trockenverfahren erst 1973 in Betrieb. In Europa steigt der MDF-Anteil derzeit stetig an. Im Jahr 1992 wurde jeweils ein Drittel der Weltproduktion in Europa und den USA hergestellt. Der Anteil Asiens ist ebenfalls bedeutend und nur wenig geringer. Der Holzanteil bei MDF-Platten beträgt ca. 84–95 % (DEPPE & ERNST 1996).

1.3 Gesetzliche Grundlagen

1.3.1 Bezug zur Gewerbeordnung, zum WRG, zum AWG und zum EG-K

Die Genehmigung von Anlagen zur Span und Faserplattenproduktion erfolgt in Österreich insbesondere nach folgendem Materienrecht: GewO, WRG, AWG und EG-K sowie nach Verordnungen auf Basis dieser Gesetze.

Derzeit existiert keine Verordnung nach § 82 der Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994) für Span- und Faserplattenherstellung, mit Ausnahme von stand-alone Feuerungsanlagen.

Stand der Technik gemäß GewO

Die Emissionen sind gemäß §77 Abs. 3 GewO jedenfalls nach dem Stand der Technik zu begrenzen (siehe auch AWG 2002 und EG-K).

Laut § 71a Abs. 1 GewO ist der *„Stand der Technik im Sinne dieses Bundesgesetzes ist der auf den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen, Bau- oder Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere jene vergleichbaren Verfahren, Einrichtungen Bau- oder Betriebsweisen heranzuziehen, welche am wirksamsten zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt sind; weiters sind unter Beachtung der sich aus einer bestimmten Maßnahme ergebenden Kosten und ihres Nutzens und des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung im Allgemeinen wie auch im Einzelfall die Kriterien der Anlage 6 zu diesem Bundesgesetz zu berücksichtigen.“*

Gemäß Anlage 6 der GewO (Kriterien für die Festlegung des Standes der Technik) ist *„bei der Festlegung des Standes der Technik unter Berücksichtigung der sich aus einer bestimmten Maßnahme ergebenden Kosten und ihres Nutzens sowie des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung im Allgemeinen wie auch im Einzelfall Folgendes zu berücksichtigen:*

1. *Einsatz abfallarmer Technologie;*
2. *Einsatz weniger gefährlicher Stoffe;*
3. *Förderung der Rückgewinnung und Verwertung der bei den einzelnen Verfahren erzeugten und verwendeten Stoffe und gegebenenfalls der Abfälle;*
4. *Fortschritte in der Technologie und in den wissenschaftlichen Erkenntnissen;*
5. *Art, Auswirkungen und Menge der jeweiligen Emissionen;*
6. *Zeitpunkte der Inbetriebnahme der neuen und der bestehenden Anlagen;*
7. *die für die Einführung eines besseren Standes der Technik erforderliche Zeit;*
8. *Verbrauch an Rohstoffen und Art der bei den einzelnen Verfahren verwendeten Rohstoffe (einschließlich Wasser) sowie Energieeffizienz;*
9. *die Notwendigkeit, die Gesamtwirkung der Emissionen und die Gefahren für die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden oder zu verringern;*
10. *die Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen und deren Folgen für die Umwelt zu verringern;*
11. *die von der Kommission gemäß Art. 16 Abs. 2 der Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung oder von internationalen Organisationen veröffentlichten Informationen.“*

1.3.2 Bezug zum UVP-Gesetz

Unter den UVP-pflichtigen Anlagen gemäß Anhang 1 des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVP-Gesetz, (BGBl. Nr. 697/1993) waren unter Ziffer 35 „Anlagen zur Holzfaser- und Spanplattenproduktion mit einer Produktionskapazität von mehr als 250.000 Tonnen pro Jahr“ angegeben.

Im Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit (UVP-Gesetz 2000, BGBl. Nr. 697/1993 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 144/2011) ist die Span- und Faserplattenproduktion nicht mehr enthalten.

1.3.3 Bezug zur IE-Richtlinie (2010/75/EU)

Die Industrieemissionsrichtlinie (IE-Richtlinie, Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010) bezweckt nach Artikel 1 die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung infolge der im Anhang I genannten Tätigkeiten. Sie sieht Vorschriften zur Vermeidung und, sofern dies nicht möglich ist, zur Verminderung von Emissionen aus den genannten Tätigkeiten in Luft, Wasser und Boden und zur Abfallvermeidung vor. Im Anhang I der Richtlinie werden die Kategorien von industriellen Tätigkeiten genannt, die der IE-Richtlinie unterliegen. Dies umfasst folgende Untergruppen:

1. Energiewirtschaft
2. Herstellung und Verarbeitung von Metallen
3. Mineralverarbeitende Industrie
4. Chemische Industrie
5. Abfallbehandlung
6. Sonstige Tätigkeiten

Die Herstellung von Platten auf Holzbasis wird in Punkt 6 „Sonstige Tätigkeiten“ angeführt. Industrieanlagen, die für die Fertigung von Grobspanplatten (OSB-Platten), Spanplatten oder Faserplatten über eine Produktionskapazität von über 600 m³ pro Tag verfügen, unterliegen demnach dem Regime der IE Richtlinie.

Zusätzlich werden Feuerungsanlagen ab einer Feuerungswärmeleistung von über 50 MW (Anhang I, 1.1) sowie die Harzherstellung (Anhang I, 4.1, h) in der IE-Richtlinie erwähnt.

Gemäß Artikel 13 der IE-Richtlinie organisiert die Kommission einen Informationsaustausch zwischen den Mitgliedstaaten, der betreffenden Industriezweigen, den Nichtregierungsorganisationen, die sich für den Umweltschutz einsetzen und der Kommission zur Erstellung, Überprüfung und Aktualisierung von BAT Referenz Dokumenten (BREFs).

In diesem Verfahren werden die Leistungsfähigkeit der Anlagen und Techniken in Bezug auf Emissionen, Rohstoffverbrauch und Art der Rohstoffe, Wasserverbrauch, Energieverbrauch und Abfallerzeugung ermittelt. Zudem werden die angewandten Techniken sowie deren zugehörige Überwachung, medienübergreifende Auswirkungen, wirtschaftliche Tragfähigkeit und technische Durchführbarkeit beschrieben. Nach Prüfung dieser Aspekte werden die besten verfügbaren Techniken und Zukunftstechnologien ermittelt.

**Vermeidung &
Verminderung von
Emissionen**

BAT-Schlussfolgerungen

Innerhalb der BREFs werden BAT-Schlussfolgerungen formuliert, die mit den besten verfügbaren Techniken assoziierte Emissionswerte (BAT-AEL, BAT-Associated Emission Levels) enthalten. Zur Annahme der BAT-Schlussfolgerungen werden Beschlüsse nach dem in Artikel 75 Absatz 2 genannten Ausschussverfahren erlassen.

Laut Artikel 14 dienen die BAT-Schlussfolgerungen als Referenzdokument für die Festlegung der Genehmigungsaufgaben. Die Emissionsgrenzwerte haben sich auf die besten verfügbaren Techniken zu stützen, ohne dass die Anwendung einer bestimmten Technik oder Technologie vorgeschrieben wird. Die zuständige Behörde legt Emissionsgrenzwerte fest, mit denen sichergestellt wird, dass die Emissionen unter normalen Betriebsbedingungen die BAT-AELs in den BAT-Schlussfolgerungen nicht überschreiten.

Weniger strenge Grenzwerte, als in den BAT-AELs beschrieben, können in Ausnahmefällen von der Genehmigungsbehörde festgelegt werden. Allerdings muss das Ergebnis der Analyse von der Behörde dokumentiert und im Anhang der Genehmigungsaufgaben begründet werden. Im Rahmen der regelmäßigen Überprüfung der Genehmigungsaufgaben gemäß Artikel 21 hat die Behörde bei der Festschreibung von weniger strengen Grenzwerten diese einer erneuten Bewertung zu unterziehen.

Die Herstellung von Platten auf Holzbasis war in der IPPC-Richtlinie (Integrated Pollution Prevention and Control, Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung; Richtlinie 2008/1/EG), die von der IE-Richtlinie abgelöst wurde, nicht enthalten und ist nunmehr in Anhang I der IE-Richtlinie angeführt.

BAT Referenzdokument

Ende des Jahres 2011 wurde der Prozess zum Informationsaustausch gemäß Artikel 13 der IE-Richtlinie gestartet und mit der Erstellung eines BAT Referenzdokument (BREF, Best Available Technique Reference Document) für die Span- und Faserplattenindustrie begonnen.

Gemäß Artikel 21 hat die zuständige Behörde spätestens vier Jahre nach der Veröffentlichung der BAT-Schlussfolgerungen nach Artikel 13 Absatz 5 der IE-Richtlinie sicherzustellen, dass alle Genehmigungsaufgaben überprüft und auf den neuesten Stand gebracht wurden. Des Weiteren ist sicherzustellen, dass die Genehmigungsaufgaben von den Betrieben eingehalten werden.

beste verfügbare Techniken

Gemäß Art 3 Z 10 der IE-Richtlinie beschreibt der Begriff "beste verfügbare Techniken" den effizientesten und fortschrittlichsten Entwicklungsstand der Tätigkeiten und entsprechenden Betriebsmethoden, der bestimmte Techniken als praktisch geeignet erscheinen lässt, als Grundlage für die Emissionsgrenzwerte und sonstige Genehmigungsaufgaben zu dienen, um Emissionen in und Auswirkungen auf die gesamte Umwelt zu vermeiden oder, wenn dies nicht möglich ist, zu vermindern.

Der Ausdruck „Techniken“ bezeichnet sowohl die angewandte Technologie als auch die Art und Weise, wie die Anlage geplant, gebaut, gewartet, betrieben und stillgelegt wird.

Als „verfügbar“ gelten jene Techniken, die in einem Maßstab entwickelt sind, der unter Berücksichtigung des Kosten/Nutzen-Verhältnisses die Anwendung unter in dem betreffenden industriellen Sektor wirtschaftlich und technisch vertretbaren Verhältnissen ermöglicht, gleich, ob diese Techniken innerhalb des betreffenden Mitgliedstaats verwendet oder hergestellt werden, sofern sie zu vertretbaren Bedingungen für den Betreiber zugänglich sind.

Als „beste“ gelten jene Techniken, die am wirksamsten zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt sind.

Folgende Punkte sind bei der Festlegung der besten verfügbaren Techniken nach der Anhang III IE-Richtlinie besonders zu berücksichtigen:

1. Einsatz abfallarmer Technologie.
2. Einsatz weniger gefährlicher Stoffe.
3. Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung der bei den einzelnen Verfahren erzeugten und verwendeten Stoffe und gegebenenfalls der Abfälle.
4. Vergleichbare Verfahren, Vorrichtungen und Betriebsmethoden, die mit Erfolg im industriellen Maßstab erprobt wurden.
5. Fortschritte in der Technologie und in den wissenschaftlichen Erkenntnissen.
6. Art, Auswirkungen und Menge der jeweiligen Emissionen.
7. Zeitpunkte der Inbetriebnahme der neuen oder der bestehenden Anlagen.
8. Für die Einführung einer besseren verfügbaren Technik erforderliche Zeit.
9. Verbrauch an Rohstoffen und Art der bei den einzelnen Verfahren verwendeten Rohstoffe (einschließlich Wasser) sowie Energieeffizienz.
10. Die Notwendigkeit, die Gesamtwirkung der Emissionen und die Gefahren für die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden oder zu verringern.
11. Die Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen und deren Folgen für die Umwelt zu verringern.
12. Von internationalen Organisationen veröffentlichte Informationen.

1.3.4 Bezug zur NEC-Richtlinie

Die Richtlinie 2001/81/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe führt in Anhang I die nationalen Höchstmengen der Emissionen von SO₂, NO_x, VOC und NH₃ an, die bis 2010 erreicht werden mussten.

Für Österreich gelten folgende Emissionshöchstmengen:

- 39 Kilotonnen SO₂,
- 103 Kilotonnen NO_x,
- 159 Kilotonnen VOC und
- 66 Kilotonnen NH₃.

***Emissionshöchst-
mengen für
Österreich***

Schwefeldioxid (SO₂) entsteht sowohl durch die Verbrennung des Schwefelanteils der Brennstoffe als auch durch Reaktionen schwefelhaltiger Verunreinigungen der Späne bzw. Holzrestmassen (z. B. mit Ammonsulfat-Härtern bearbeitete Holzwerkstoffe).

Schwefeldioxid

Stickstoffoxid-Emissionen entstehen im Wesentlichen bei Verbrennungsprozessen aus dem Stickstoffanteil des Brennstoffes (z. B. Holz) (Brennstoff-NO_x) und bei Temperaturen von über 1.000 °C auch aus dem Luft-Stickstoff (thermisches NO_x). Reines Holz und Rinden enthalten bis zu 0,6 % an organisch gebundenem Stickstoff, bezogen auf das Trockengewicht. Die meisten Holzwerkstoffe haben aufgrund der eingesetzten Bindemittel einen deutlich höheren Stickstoffgehalt als Holz.

Stickstoffoxid

**flüchtige
Kohlenwasserstoffe**

Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) sind Produkte einer unvollständigen Verbrennung von Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen. Bei der Fertigung von Rohspanplatten und beim Lackieren von Holzwerkstoffoberflächen können VOC aufgrund der Verwendung von Bindemitteln in der Plattenfertigung und organischen Lösemitteln bei der Beschichtung emittiert werden.

Ammoniak

Ammoniak-Emissionen können durch sekundäre Systeme zur Minderung der NO_x-Emissionen (SCR, SNCR) als so genannter „Ammoniakschlupf“, sowie durch den Einsatz von Bindemitteln und Hilfs- und Zuschlagstoffen bei der Span- und Faserplattenproduktion entstehen.

Mit den nationalen Emissionshöchstmengen (siehe oben) sollen die Umweltzwischenziele des Artikels 5 der NEC-Richtlinie weitgehend erreicht werden. Die Richtlinie wurde gemäß Artikel 1 mit dem Ziel erstellt den Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit gegen die Risiken der Versauerung, der Eutrophierung des Bodens und des bodennahen Ozons zu verbessern.

Gemäß Artikel 6 Zeile 1 haben die Mitgliedstaaten bis spätestens 1. Oktober 2002 Programme für die fortschreitende Verminderung der nationalen Emissionen der in Artikel 4 genannten Schadstoffe mit dem Ziel zu erstellen, bis Ende 2010 mindestens die nationalen Emissionshöchstmengen in Anhang I einzuhalten.

Laut Artikel 8 übermittelten die Mitgliedstaaten der Kommission und der Europäischen Umweltagentur spätestens am 31. Dezember jedes Jahres ihre gemäß Artikel 7 erstellten nationalen Emissionsinventare und -prognosen für das Jahr 2010. Ferner übermittelten sie ihre endgültigen Emissionsinventare für das zwei Jahre zurückliegende Jahr und die vorläufigen Emissionsinventare für das Vorjahr.

**rechtliche
Umsetzung in
Österreich**

Die NEC-Richtlinie wurde in Österreich mit dem Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L) sowie der Änderung des Ozongesetzes und des Immissionsschutzgesetzes-Luft (BGBl. I Nr. 34/2003) umgesetzt. Ziel der NEC-Richtlinie ist gemäß Artikel 1, § 1 die Begrenzung der Emissionen von Luftschadstoffen durch Festlegung nationaler Emissionshöchstmengen, um den Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit zu verbessern. Ab dem Jahr 2010 dürften laut § 4 die Emissionsmengen der in der Anlage 1 genannten Luftschadstoffe die in dieser Anlage festgelegten Mengen nicht mehr überschreiten. Laut § 5 hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft für jedes Kalenderjahr Emissionsinventuren für die in der Anlage 1 genannten Schadstoffe zu erstellen und bis 31. Dezember des Folgejahres der Europäischen Kommission und der Europäischen Umweltagentur zu übermitteln.

Ab 2013 soll die Richtlinie wieder überarbeitet werden, geplant ist die Aufnahme von Feinstaub.

1.3.5 Bezug zum Emissionszertifikatgesetz

Mit dem Emissionszertifikatgesetz (EZG, BGBl. I Nr. 46/2004) wurde in Österreich die europäische Emissionshandelsrichtlinie 87/2003/EG umgesetzt. Aufgrund der Änderung der Emissionshandelsrichtlinie wurde das Gesetz mit Ende des Jahres 2011 durch das Emissionszertifikatgesetz 2011 (EZG 2011, BGBl. I Nr. 118/2011) abgelöst.

Das Ziel des Emissionszertifikatgesetzes 2011 ist die kosteneffiziente Verringerung der Treibhausgasemissionen mit Hilfe eines „Cap-and-Trade“-Systems. Vom EZG erfasste Tätigkeiten in Anlagen sind in Anhang 1 und 3 des EZG 2011 aufgelistet. Für den Betrieb dieser Anlagen ist neben der anlagenrechtlichen Genehmigung zusätzlich eine Genehmigung zur Emissionen von Treibhausgasen (§ 4 EZG 2011) erforderlich. Des Weiteren besteht die Verpflichtung zur jährlichen Rückgabe von Zertifikaten in der Höhe der geprüften Gesamtemissionen der Anlage spätestens 4 Monate nach Ablauf des jeweiligen Kalenderjahrs.

Verringerung der THG-Emissionen

Für die Span-, MDF- und Faserplattenindustrie ist laut Anhang 1 und 3 des EZG 2011 die Tätigkeit Nr. 1 relevant:

„Feuerungsanlagen mit einer genehmigten Brennstoffwärmeleistung von mehr als 20 MW (ausgenommen Anlagen für die Verbrennung von gefährlichen Abfällen oder Siedlungsabfällen)“.

Aufgrund von § 2 (8) EZG 2011 – *„Feuerungsanlagen, die gemäß der anlagenrechtlichen Genehmigung fossile Brennstoffe nur als Stützfeuerung (An- und Abfahrbrenner) einsetzen, fallen in der Handelsperiode 2008–2012 nur dann unter dieses Bundesgesetz, wenn sie im Verbund mit fossil gefeuerten Kesseln betrieben werden. Anlagen die ausschließlich Biomasse nutzen, fallen in den Handelsperioden ab 2013 nicht mehr unter dieses Bundesgesetz.“* – wurden einige Anlagen der Holzindustrie vom EZG ausgenommen.

Derzeit (2012) fallen Feuerungsanlagen folgender Betriebe unter das EZG 2011:

- FunderMax, Werk 1, St. Veit Glan;
- FunderMax, Neudörfel;
- Fritz Egger, St. Johann Tirol;
- Fritz Egger, Wörgl;
- Fritz Egger, Unterradlberg;
- MDF (Binder), Hallein;
- Kaindl Holzindustrie, Wals.

1.3.6 Bezug zur Verordnung über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters (PRTR)

Die Aarhus-Konvention „UN-ECE-Übereinkommen über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten“ sieht einen schrittweisen Aufbau einer landesweiten, öffentlich zugänglichen Emissionsdatenbank vor. Am 21. Mai 2003 wurde dazu in Kiev das PRTR-Protokoll von 36 Staaten, u. a. auch von Österreich unterzeichnet. Die Europäische Union hat dieses Protokoll mit der VO (EG) Nr. 166/2006 umgesetzt.

öffentliche Emissionsdatenbank

Inhaltlich handelt es sich um eine ausgeweitete Berichtspflicht im Sinne des EPER (Europäisches Schadstoffregister). Neben Emissionen in Luft und Wasser sind auch Emissionen in den Boden sowie der Transfer von Abfall oberhalb von Schwellenwerten zu berichten. Die vom Schadstoffregister erfassten Tätig-

keiten wurden auf 65 erweitert, 91 zu berichtende Stoffe sollen berücksichtigt werden. Folgende Tätigkeiten sind für die Span- und Faserplattenherstellung relevant:

- 1c) Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen mit einer Feuerungs-wärmeleistung von 50 Megawatt.
- 6b) Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz) mit einer Produktionskapazität von 20 Tonnen pro Tag.

Im Jahr 2007 mussten die Analgenbetreiber erstmals Bericht erstatten.

In Österreich wurde 2007 die Verordnung über begleitende Regelungen in Zusammenhang mit der Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters (E-PRTR Begleitverordnung) verabschiedet. Diese regelt den innerstaatlichen Meldungsablauf und die Berichtspflichten.

1.4 Zahlen zur Herstellung von Platten auf Holzbasis

1.4.1 Österreich

Produktionsmengen und Export

Im Jahr 2010 wurden in Österreich ca. 1,8 Mio. m³ Spanplatten gefertigt (EPF 2011), wobei die aktuelle Produktionsmenge (Stand 2012) 2,2 Mio. m³ beträgt. Des Weiteren werden 0,7 Mio. m³ MDF-Platten sowie ca. 70.000 t Faserplatten erzeugt (Stand 2012). Der Exportanteil der Platten betrug im Jahr 2011 80 %. Der Handelsbilanzüberschuss der Span- MDF und sonstige Platten herstellenden Industrie betrug im Jahr 2011 über 700 Mio. €. Die österreichischen Spanplattenproduzenten verkaufen ihre Produkte vornehmlich, dank der hohen Renovierungstätigkeit, an den Bausektor und an die Möbelindustrie (EPF 2010, 2011, FACHVERBAND HOLZINDUSTRIE 2011, 2012).

ÖNACE-Codes

Die Span- und Faserplattenindustrie ist größtenteils den ÖNACE 2008 Codes C16.21 (Herstellung von Furnier und Holzfasernplatten) und C16.22 (Herstellung von Parketttafeln) zuzuordnen. Der ÖNACE Code dient der wirtschaftsstatistischen Klassifikation und Beschreibung von Branchen nach Waren und Dienstleistungen. Laut Statistik Austria haben Unternehmen, die Produkte nach den Codes C16.21 und C16.22 fertigen, im Jahr 2010 einen Umsatz von 1.132 Mio. € bzw. 426 Mio. € erzielt (STATISTIK AUSTRIA 2012).

eingesetzte Holzmengen

Die österreichischen Hersteller von Platten auf Holzbasis setzten im Jahr 2012 insgesamt etwas über 3,1 Mio. fm an Holz für die Fertigung ihrer Produkte ein. Der Anteil an Plattenholz betrug ungefähr 1,2 Mio. fm während ca. 1,9 Mio. fm an Sägenebenprodukten (SNP) & Späne verwendet wurden (Fachverband Holzindustrie, pers. Mitt. 2013).

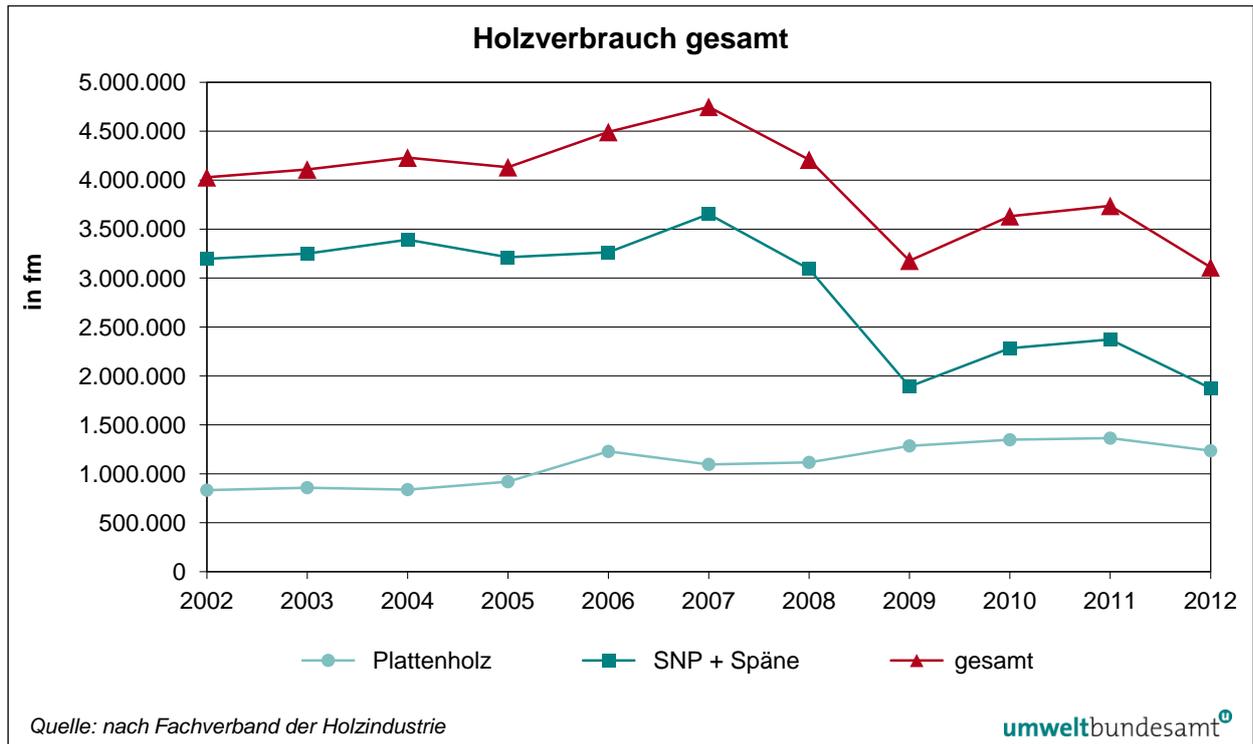


Abbildung 1: Holzeinsatzmengen (Plattenholz, Sägebenebenprodukte (SNP) + Späne und gesamt) in der österreichischen Plattenindustrie in fm von 2002–2012.

Durch die verstärkte Nutzung von Holz als Energieträger in Biomasse-Heizkraftwerken kam es in den vergangenen Jahren nach Angabe der Branche zu einer Verknappung an Holzrohstoffen und somit zu einer Preissteigerung in diesem Segment, da die Energieholzsortimente den Plattenholzsortimenten ähnlich sind (EPF 2010, 2011, FACHVERBAND HOLZINDUSTRIE 2011).

Tabelle 1: Produktion, Export, Import und Verbrauch von Spanplatten in Österreich (EPF 2010, 2011).

Spanplatten (Mio. m ³)	2008	2009	2010	2011*
Spanplattenproduktionskapazität	2,62	2,43	2,43	2,43
Spanplattenproduktion	ca. 2,25	1,92	1,83	k. A.
Spanplattenexport	2,137	1,691	1,819	1,900
Spanplattenimport	0,261	0,250	0,306	0,306
Verbrauch	0,374	0,479	0,317	0,306

* Prognose

Tabelle 2: Produktionskapazität und Verbrauch von MDF-Platten in Österreich (EPF 2010, 2011).

MDF-Platten (Mio. m ³)	2008	2009	2010	2011*
MDF-Platten Produktionskapazität	0,750	0,750	0,750	0,750
Verbrauch an MDF-Platten	0,250	0,240	0,260	0,280

Produktionsanlagen zur Herstellung von OSB Platten (**oriented strand boards** = Platten mit ausgerichteten Flachspänen) existieren in Österreich nicht.

1.4.2 Deutschland

**größter Produzent
und Verbraucher
Europas**

Deutschland stellt im Bereich von Span-, MDF und OSB Platten den jeweils größten Produzent sowie Verbraucher Europas, bezogen auf die Menge in m³, dar (Abbildung 2). Laut dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) betrug der Umsatz der deutschen Holzwerkstoffindustrie (Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser- und Spanplattenindustrie) im Jahr 2010 in der Bundesrepublik 4,3 Mrd. € bei ca. 12.000 beschäftigten (BMWi 2012).

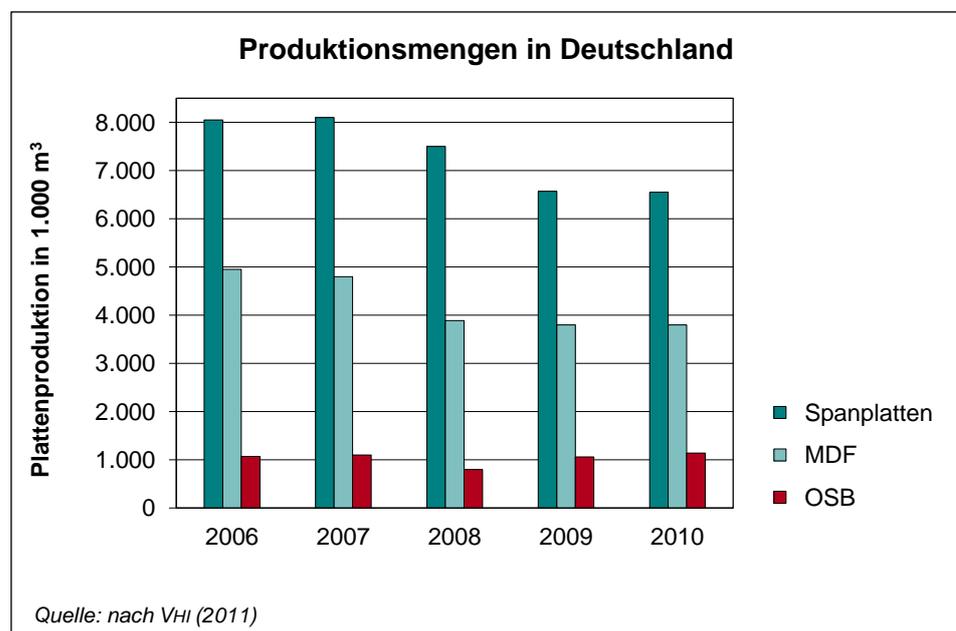


Abbildung 2: Produktionsmengen von Span-, MDF- und OSB-Platten von 2006–2010 in Deutschland.

Produktionsmengen

Die deutsche Spanplattenproduktion erreichte im Jahr 2010 die Marke von 6,5 Mio. m³, was in etwa einem Fünftel der europäischen Produktionsmenge entspricht. Durch die Schließung von 3 Werken soll die Produktionskapazität im Jahr 2011 allerdings auf 6,1 Mio m³ zurückgehen (EPF 2011).

Im MDF Bereich lag die Produktionsmenge 2010 bei 3,8 Mio. m³, bei einer Kapazität von 4,55 Mio. m³. Deutschland ist zudem der Hauptexporteur von MDF-Platten im europäischen Raum. Mit 1,1 Mio. m³ hergestellten OSB-Platten im Jahr 2010 bei einer Kapazität von 1,2 Mio. m³ ist Deutschland der wichtigste Produzent in diesem Sektor (EPF 2011).

Deutschland ist der wichtigste Exportmarkt für die heimischen Plattenproduzenten. Der Verbrauch an Spanplatten in der Bundesrepublik lag im Jahr 2010 bei 6,3 Mio. m³ bzw. 3,4 Mio. m³ MDF-Platten. Die Prognosen für 2011 gehen von einem leichten Plus von <1 % im Spanplattenbereich sowie einer Abnahme von ca. 3 % im MDF Sektor aus (EPF 2011).

1.4.3 Europa

Die west- und osteuropäischen Staaten (EU-EFTA Raum, exklusive GUS) haben im Jahr 2010 51,14 Mio. m³ an Platten auf Holzbasis produziert. Im Vergleich zum Jahr 2009 wurden damit insgesamt um 3 % mehr produziert, allerdings konnte das Jahr 2007 mit 61,12 Mio. m³ nicht erreicht werden.

Den größten Anteil an der europäischen Produktion hat die Spanplattenherstellung mit 30,82 Mio. m³ gefolgt von 11,47 Mio. m³ MDF-Platten und 3,6 Mio. m³ OSB-Platten. Der restliche Anteil verteilt sich auf Hardboard, Softboard und Sperrholzplatten. Für den Spanplattenbereich wird für das Jahr 2011 eine Steigerung der Produktion von 3,5 % vorhergesagt. Aufgrund der Entwicklungen in den Hauptabsatzmärkten wie Möbelproduktion, Verpackungen und Konstruktionssektor ist eine Vorhersage für die restlichen holzbasierenden Platten nicht möglich (EPF 2011).

Innerhalb des europäischen Wirtschaftsraumes ist Deutschland der größte Mengenproduzent von Platten auf Holzbasis mit 11,4 Mio. m³. In den jeweiligen Bereichen Spanplatten (6,5 Mio. m³), MDF- (3,8 Mio. m³) und OSB-Platten (1,1 Mio. m³) ist Deutschland ebenso der mengenmäßig größte Produzent (EPF 2011).

Österreich ist innerhalb Europas mit 1,51 Mio. m³ im Jahr 2010 der größte Nettoexporteur im Spanplattenbereich. Deutschland liegt in dieser Statistik mit 0,93 Mio. m³ Platten an zweiter Stelle, gefolgt von der Tschechischen Republik mit 0,39 Mio. m³. Italien und Schweden sind mit 0,47 Mio. m³ bzw. 0,43 Mio. m³ die größten Nettoimporteure (EPF 2011).

1.4.3.1 Spanplatten

Der Spanplattensektor in Europa stellte mit einer Produktion von 30,8 Mio. m³ im Jahr 2010 60 % der Platten auf Holzbasis her. Nach dem Höchststand im Jahr 2007 (37,8 Mio. m³) sank die Spanplattenproduktion in den Folgejahren stetig, bis 2010 wieder ein Plus von 3 % erzielt werden konnte. Für 2011 wird ebenfalls eine Steigerung der Produktion von 3,5 % erwartet (Tabelle 3).

Deutschland war 2010 der größte Spanplattenhersteller mit 6,5 Mio. m³, was mehr als einem Fünftel der europäischen Produktion entspricht. Österreich deckte einen Anteil von 5,9 % der Spanplattenherstellung ab und rangiert somit innerhalb Europas hinter Deutschland, Frankreich, Italien, Polen und Großbritannien an sechster Stelle.

Die Produktionskapazität für Spanplatten erreichte 2008 mit 43,1 Mio. m³ ihren Höhepunkt. In den Folgejahren kam es durch Stilllegungen vor allem in Deutschland und Frankreich zu einer ständigen Abnahme der Kapazität. Ebenso wird für das Jahr 2011 eine Abnahme vorhergesagt. Deutschland stellt mit ca. 17 % den größten Anteil. Die Produktionskapazität Österreichs ist seit 2009 mit 2,43 Mio. m³ konstant und soll sich laut der Prognose des EPF 2011 nicht ändern (Tabelle 7).

Europa importierte 2010 insgesamt 8,1 Mio. m³ Spanplatten wobei 10,4 Mio. m³ exportiert wurden. In beiden Bereichen lag Deutschland in absoluten Zahlen an erster Stelle. Österreich liegt beim Import im europäischen Mittelfeld. Allerdings exportieren die heimischen Unternehmen annähernd so viele Spanplatten wie die Bundesrepublik Deutschland, daher war Österreich 2010 der größte europäische Nettoexporteur mit von 1,5 Mio. m³ (Tabelle 4 und Tabelle 5).

Produktionsmengen

Spanplatten Produktion

Produktions- kapazität

Importe/Exporte

Tabelle 3: Spanplattenproduktion in europäischen Ländern in Mio. m³ von 2006–2011 (EPF 2011).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Deutschland	8,062	8,025	7,500	6,555	6,500	6,695
Skandinavien	1,711	1,752	1,543	1,361	1,418	1,480
Ost und Mittel Europa	8,420	9,598	9,388	8,181	8,173	7,999
Belgien, UK, & Irland	4,385	4,366	3,702	3,416	3,577	3,567
Frankreich	4,321	4,420	3,844	3,320	3,912	3,990
Italien	3,725	3,600	3,2754	2,680	3,016	3,000
Iberische Halbinsel & Süd-Osteuropa	5,927	6,025	5,264	4,278	4,223	4,329
Gesamt	36,551	37,786	34,516	29,791	30,819	31,060
EU 27	35,688	36,863	33,667	28,976	29,952	30,148
Österreich	2,280	2,450	2,250	1,920	1,830	-

* Prognose

Verbrauch Der Verbrauch an Spanplatten im europäischen Wirtschaftsraum war mit 28,5 Mio. m³ im Jahr 2010 deutlich niedriger als im Jahr 2007 (fast 35 Mio. m³), jedoch wurden nach den Rückgängen seit den Krisenjahren im Vergleich zu 2009 erstmals wieder mehr Spanplatten verbraucht als im vorangegangenen Jahr. Deutschland war mit 6,3 Mio. m³ oder ca. 22 % des Gesamtverbrauchs der größte Konsument. Österreich wies 2010 einen Verbrauch von 0,3 Mio. m³ Spanplatten auf, wobei die Menge seit dem Jahr 2006 stetig abnimmt (Tabelle 6).

Der Hauptabnehmer für Spanplatten war im Jahr 2010 die Möbelindustrie, die 70 % des Verbrauches für sich beanspruchte. Die Bauindustrie, inklusive Türen und Bodenbeläge, war mit 22 % des Gesamtkonsums der zweitgrößte Abnehmer.

Beschichtung Der Anteil an Oberflächenveredelung der Spanplatten in Europa ist seit dem Jahr 2008 von 52 % auf 55 % im Jahr 2010 leicht gestiegen. Die Platten werden dabei überwiegend (ca. 90 %) mit melaminbasierten Beschichtungen versehen. In Österreich beträgt der Anteil an veredelten Platten 75 % und liegt somit über dem europäischen Durchschnitt (Tabelle 8).

Tabelle 4: Spanplattenimporte europäischer Länder in Mio. m³ von 2006–2011 (EPF 2011).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Österreich	0,261	0,266	0,261	0,250	0,306	0,306
Belgien	0,280	0,378	0,390	0,387	0,437	0,481
Bulgarien	0,067	0,092	0,098	0,099	0,099	0,100
Tschechien	0,260	0,240	0,300	0,240	0,236	0,248
Dänemark	0,750	0,725	0,462	0,397	0,327	0,327
Estland	0,035	0,036	0,021	0,015	0,020	0,020
Finnland	0,046	0,050	0,054	0,056	0,057	0,051
Frankreich	0,799	0,780	0,966	0,585	0,600	0,600
Deutschland	1,608	1,499	1,508	1,462	1,681	1,715
Griechenland	0,121	0,109	0,117	0,094	0,035	0,035
Irland	0,131	0,127	0,103	0,078	0,072	0,070
Italien	0,448	0,455	0,498	0,363	0,689	1,171
Lettland	0,108	0,126	0,045	0,023	0,018	0,020
Litauen	0,209	0,274	0,232	0,137	0,137	0,150
Niederlande	0,663	0,545	0,526	0,385	0,357	0,357
Norwegen	0,107	0,123	0,126	0,102	0,110	0,116
Polen	0,873	0,878	0,943	0,650	0,700	0,679
Portugal ¹	0,065	0,054	0,075	0,100	0,208	0,200
Rumänien	0,283	0,336	0,260	0,155	0,155	0,155
Slowakei	0,270	0,329	0,326	0,150	0,110	-
Slowenien	0,159	0,125	0,124	0,105	0,092	0,095
Spanien ¹	0,387	0,390	0,431	0,277	0,471	0,480
Schweden	0,450	0,425	0,352	0,303	0,446	0,450
Schweiz	0,264	0,264	0,209	0,162	0,162	0,190
Ungarn	0,287	0,168	0,165	0,205	0,160	0,170
UK	0,840	0,993	0,758	0,384	0,456	0,456
Gesamt	9,771	9,787	9,349	7,164	8,141	8,642
EU 27	9,401	9,400	9,014	6,900	7,869	8,336

* Prognose

¹ Handel zwischen Portugal und Spanien wird als Import/Export und nicht mehr als Inlandsverkauf gewertet.

Tabelle 5: Spanplattenexporte europäischer Länder in Mio. m³ von 2006–2011 (EPF 2011).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Österreich	1,904	2,338	2,137	1,691	1,819	1,900
Belgien	1,057	1,033	0,890	0,657	0,697	0,732
Bulgarien	0,144	0,208	0,139	0,157	0,157	0,140
Tschechien	0,520	0,500	0,550	0,600	0,630	0,630
Dänemark	0,022	0,033	0,031	0,029	0,025	0,030
Estland	0,162	0,195	0,188	0,102	0,132	0,158
Finnland	0,230	0,173	0,083	0,078	0,119	0,131
Frankreich	1,655	1,351	1,271	1,180	1,529	1,560
Deutschland	2,949	2,597	2,501	1,866	1,870	2,057
Griechenland	0,071	0,065	0,048	0,047	0,073	0,077
Irland	0,059	0,054	0,039	0,018	0,018	0,000
Italien	0,448	0,322	0,255	0,208	0,219	0,307
Lettland	0,179	0,236	0,256	0,151	0,151	0,200
Litauen	0,048	0,094	0,121	0,080	0,101	0,100
Niederlande	0,133	0,146	0,101	0,085	0,085	0,085
Norwegen	0,210	0,193	0,161	0,138	0,176	0,197
Polen	0,648	0,638	0,609	0,300	0,350	0,340
Portugal ¹	0,390	0,420	0,443	0,265	0,231	0,250
Rumänien	0,229	0,253	0,336	0,360	0,360	0,360
Slowakei	0,270	0,340	0,474	0,211	0,211	0,250
Slowenien	0,076	0,101	0,108	0,073	0,082	0,090
Spanien ¹	0,420	0,410	0,652	0,684	0,686	0,700
Schweden	0,056	0,040	0,032	0,030	0,018	0,020
Schweiz	0,384	0,387	0,300	0,300	0,300	0,350
Ungarn	0,396	0,348	0,292	0,204	0,224	0,250
UK	0,084	0,156	0,125	0,097	0,161	0,170
Gesamt	12,745	12,631	12,144	9,610	10,423	11,083
EU 27	12,150	12,051	11,683	9,172	9,947	10,536

* Prognose

¹ Handel zwischen Portugal und Spanien wird als Import/Export und nicht mehr als Inlandsverkauf gewertet.

Tabelle 6: Spanplattenverbrauch in europäischen Ländern in Mio. m³ von 2006–2011 (EPF 2011).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Österreich	0,637	0,378	0,374	0,479	0,317	0,306
Belgien	1,134	1,159	0,986	0,951	1,030	1,116
Bulgarien	0,403	0,363	0,359	0,342	0,392	0,460
Tschechien	0,740	0,750	0,780	0,640	0,696	0,718
Dänemark	1,067	1,036	0,776	0,677	0,632	0,637
Estland	0,096	0,109	0,082	0,047	0,046	0,035
Finnland	0,265	0,275	0,231	0,149	0,158	0,170
Frankreich	3,465	3,848	3,539	2,726	2,983	3,031
Deutschland	6,721	6,927	6,507	6,151	6,311	6,353
Griechenland	0,528	0,540	0,531	0,367	0,272	0,237
Irland	0,212	0,213	0,164	0,156	0,149	0,070
Italien	3,725	3,733	3,517	2,835	3,486	3,865
Lettland	0,121	0,096	0,040	0,049	0,044	0,060
Litauen	0,445	0,620	0,625	0,542	0,521	0,580
Niederlande	0,530	0,399	0,425	0,300	0,272	0,272
Norwegen	0,279	0,313	0,274	0,257	0,282	0,308
Polen	2,775	3,390	3,334	3,110	3,085	2,992
Portugal ¹	0,660	0,619	0,602	0,615	0,716	0,700
Rumänien	0,722	0,852	1,006	0,795	0,795	0,795
Slowakei	0,665	0,664	0,636	0,644	0,604	0,500
Slowenien	0,219	0,235	0,206	0,161	0,135	0,135
Spanien ¹	3,283	3,275	2,129	1,371	1,509	1,580
Schweden	0,935	1,013	0,949	0,861	0,948	0,930
Schweiz	0,360	0,417	0,449	0,384	0,381	0,362
Ungarn	0,502	0,469	0,451	0,351	0,286	-
UK	3,090	3,249	2,749	2,387	2,487	2,486
Gesamt	33,578	34,942	31,721	27,346	28,537	28,699
EU 27	32,939	34,212,	30,999	26,705	27,874	28,029

* Prognose

¹ Handel zwischen Portugal und Spanien wird als Import/Export und nicht mehr als Inlandsverkauf gewertet.

Tabelle 7: Produktionskapazität in europäischen Ländern von Spanplatten in Mio. m³ 2006–2011 (EPF 2011).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Österreich	2,420	2,590	2,620	2,430	2,430	2,430
Belgien	2,150	2,150	1,850	1,680	1,680	1,680
Bulgarien	0,480	0,500	0,500	0,500	0,470	0,498
Tschechien	1,010	1,010	1,010	1,290	1,290	1,290
Dänemark	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Estland	0,260	0,310	0,380	0,380	0,380	0,380
Finnland	0,610	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515
Frankreich	4,485	4,485	4,565	4,665	4,545	4,645
Deutschland	8,415	8,665	8,405	7,955	7,220	6,070
Griechenland	0,780	0,780	0,780	0,780	0,780	0,780
Irland	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,000
Italien	4,542	4,542	4,642	4,630	4,567	4,630
Lettland	0,270	0,250	0,350	0,350	0,350	0,450
Litauen	0,284	0,440	0,580	0,590	0,590	0,590
Norwegen	0,400	0,400	0,480	0,480	0,445	0,445
Polen	3,320	3,320	3,320	3,440	3,440	3,440
Portugal	1,110	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050
Rumänien	0,930	0,930	1,530	1,530	1,530	2,010
Slowakei	0,675	0,680	0,800	0,895	0,895	0,895
Slowenien	0,135	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Spanien	4,260	4,090	3,910	3,750	3,750	3,750
Schweden	0,745	0,845	0,800	0,800	0,805	0,805
Schweiz	0,500	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580
Ungarn	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,510
UK	2,815	3,030	2,980	2,780	2,780	2,780
Gesamt	41,706	42,572	43,057	42,480	41,502	40,873
EU 27	40,806	41,592	41,997	41,420	40,477	39,848

* Prognose

Tabelle 8: Anteil an beschichteten Spanplatten in europäischen Ländern in % 2008–2010 (EPF 2011).

	Anteil Rohspanplatten			Anteil beschichtete Spanplatten				
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	davon Melamin beschichtet	
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2009	2010
Österreich	30	25	25	70	75	75	90	90
Belgien	35	35	34	65	65	66	98	56
Bulgarien	-	39	31	-	61	69	100	100
Tschechien	20	36	17	80	64	83	95	70
Dänemark	65	64	72	35	36	28	100	100
Estland	59	35	25	41	65	75	100	75
Finnland	72	47	49	28	53	51	85	80
Frankreich	69	69	59	31	31	41	93	85
Deutschland	54	54	55	46	46	45	87	87
Griechenland	18	16	24	82	84	76	85	92
Irland	-	-	-	-	-	-	-	-
Italien	30	39	30	70	58	70	90	97
Lettland	79	79	79	21	21	21	-	-
Litauen	80	80	80	20	20	20	100	100
Norwegen	80	65	65	20	35	35	20	14
Polen	40	40	60	60	60	40	94	94
Portugal	-	-	29	-	-	71	-	79
Rumänien	80	38	38	20	62	62	100	100
Slowakei	90	80	80	10	20	20	100	100
Slowenien	46	47	47	54	53	53	100	100
Spanien	30	31	29	70	69	71	90	79
Schweden	5	0	0	95	100	100	95	95
Schweiz	5	5	5	95	95	95	100	100
Ungarn	10	9	9	90	91	91	100	100
UK	55	54	54	45	46	46	100	100
Gesamt	48	46	45	52	54	55	93	87

1.4.3.2 Mitteldichte Faserplatten (MDF)

Produktion Die MDF-Plattenproduktion in Europa stieg seit 2000 bis zum Jahr 2007 kontinuierlich an. Das Maximum betrug 13,4 Mio. m³ MDF-Platten und entsprach 2007 einem Anteil von ca. 22 % an der Gesamtproduktion von holzbasierten Platten.

Produktionskapazität Die europäische Produktionskapazität blieb mit etwas über 15 Mio. m³ in den letzten Jahren konstant. Der Anteil Österreichs beträgt ca. 5 % bzw. 0,75 Mio. m³ und ist ebenfalls seit 2008 konstant (Tabelle 9). Wie im Spanplattenbereich ist Österreich bei MDF-Platten ein Nettoexporteur.

Verbrauch Der Verbrauch an Spanplatten hat sich nach dem Maximum im Jahr 2007 von 12,1 Mio. m³ und der Abnahme im Zuge der Finanzkrise im Jahr 2010 bei etwas unter 11 Mio. m³ stabilisiert. Der größte innereuropäische Verbraucher im Jahr 2010 war Deutschland mit 3,4 Mio. m³. Österreichs Konsum betrug im selben Jahr 0,26 Mio. m³ (Tabelle 10).

Die Hauptabnehmer von MDF-Produkten im Jahr 2010 war zu 45 % die Möbelindustrie. Insbesondere Küchen- und Büroausstatter verarbeiteten MDF-Platten. 35 % der MDF-Platten gingen in den Laminatefußbodenbereich.

Tabelle 9: Produktionskapazität von MDF in europäischen Ländern in Mio. m³ 2006–2011 (EPF 2011).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Österreich	0,535	0,710	0,750	0,750	0,750	0,750
Belgien	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Tschechien	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Frankreich	1,170	1,310	1,310	1,090	1,090	1,090
Deutschland	4,220	4,670	4,670	4,550	4,550	4,460
Griechenland	0,100	0,100	0,100	0,130	0,130	0,130
Irland	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420
Italien	1,260	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340
Luxemburg	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270
Polen	1,400	1,550	1,850	1,850	2,150	2,150
Portugal	0,545	0,645	0,645	0,645	0,645	0,645
Rumänien	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Slowenien	0,160	0,160	0,160	0,180	0,180	0,180
Spanien	1,410	1,430	1,630	1,630	1,630	1,630
Schweden	0,100	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110
Schweiz	0,270	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280
Ungarn	0,000	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210
UK	0,840	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
Gesamt	13,450	14,905	15,445	15,155	15,455	15,365

* Prognose

Tabelle 10: Verbrauch an MDF-Platten in europäischen Ländern in Mio. m³ von 2006–2011 (EPF 2011).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Österreich	0,280	0,290	0,250	0,240	0,260	0,280
Belgien & Luxemburg	1,000	1,000	0,800	0,700	0,750	0,750
Bulgarien	0,033	0,034	0,035	0,035	0,035	0,035
Tschechien	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Dänemark	0,170	0,170	0,150	0,140	0,140	0,140
Estland	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,009
Finnland	0,045	0,050	0,050	0,045	0,045	0,047
Frankreich	0,730	0,740	0,550	0,490	0,510	0,500
Deutschland	3,200	3,200	3,400	3,300	3,400	3,300
Griechenland	0,370	0,400	0,300	0,220	0,180	0,150
Irland	0,120	0,120	0,120	0,100	0,100	0,100
Italien	1,140	1,160	1,000	0,900	0,980	1,020
Lettland	0,010	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009
Litauen	0,042	0,050	0,055	0,040	0,040	0,040
Niederlande	0,420	0,450	0,400	0,350	0,250	0,230
Norwegen	0,045	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
Malta	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005
Polen	0,800	0,900	0,900	0,800	0,950	1,000
Portugal	0,170	0,155	0,180	0,170	0,170	0,180
Rumänien	0,150	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Slowakei	0,045	0,050	0,055	0,050	0,045	0,045
Slowenien	0,040	0,045	0,040	0,035	0,035	0,035
Spanien	1,100	1,160	0,800	0,770	0,800	0,830
Schweden	0,180	0,200	0,150	0,170	0,170	0,180
Schweiz	0,170	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180
Ungarn	0,045	0,045	0,050	0,050	0,055	0,055
UK	1,250	1,280	1,200	1,000	1,150	1,200
Ukraine	0,022	0,070	0,080	0,075	0,080	0,085
Zypern	0,015	0,015	0,015	0,013	0,010	0,010
andere (ohne Russland)	0,015	0,015	0,015	0,015	0,020	0,025
Gesamt	11,696	12,135	11,130	10,242	10,710	10,782

* Prognose

1.4.3.3 Oriented Strand Boards (OSB)

Produktion Die Produktion an OSB-Platten in Europa hat im Jahr 2010 mit 3,6 Mio. m³ wieder annähernd das Niveau aus dem Rekordjahr 2007 (3,7 Mio. m³) erreicht. Im Vergleich zu Nordamerika ist der Anteil an OSB-Platten an der Gesamtproduktion von Platten auf Holzbasis mit 7 % eher gering (in den USA beträgt der Anteil 59 %, in Kanada 64 %). In Österreich existieren keine Produktionsanlagen für die Herstellung von OSB-Platten.

Produktionskapazität Die Produktionskapazität von OSB-Platten ist seit dem Jahr 2006 ständig zugenommen und erreichte 2010 mit ca. 5Mio. m³ ihren Höhepunkt. Für das folgende Jahr ist eine Stagnation der Produktionskapazität vorhergesagt (Tabelle 11).

Verbrauch Der Hauptabnehmer für OSB-Platten war im Jahr 2010 der Bausektor mit 55 % der Produktionsmenge. Die Platten werden für Fußbodenaufbauten, Dachkonstruktionen und tragende Bauteile, wie Wände und Decken, verwendet.

87 % der gefertigten Platten entsprechen der OSB/3-Kategorie (für konstruktiven Gebrauch in feuchter Umgebung) gefolgt von OSB/2 (konstruktiver und nicht-konstruktiver Gebrauch, trocken Umgebung) und OSB/4 (konstruktiver Hochleistungsbereich bei trockenen oder feuchten Bedingungen).

Tabelle 11: Produktionskapazität von OSB-Platten in europäischen Ländern in Mio. m³ 2006–2011 (EPF 2011).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Belgien	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Bulgarien	0,200	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
Tschechien	0,360	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Frankreich	0,470	0,470	0,470	0,480	0,360	0,360
Deutschland	1,235	1,235	1,235	1,300	1,300	1,300
Irland	0,350	0,350	0,350	0,320	0,320	0,320
Lettland	0	0,350	0,500	0,500	0,500	0,500
Luxemburg	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Polen	0,350	0,400	0,400	0,095	0,400	0,400
Rumänien	0	0	0	0,500	0,500	0,500
UK	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320
Gesamt	3,785	4,365	4,515	4,755	4,940	4,940

* Prognose

2 TECHNOLOGIEN IN DER SPAN-, MDF- UND FASERPLATTENERZEUGUNG

Span-, MDF- und Faserplattenprodukte werden ebenso wie Sperrholzplatten unter dem Sammelbegriff Holzwerkstoffe zusammengefasst. Holzwerkstoffe werden durch Zusammensetzen von Holzfasern, Holzspänen oder Furnieren – meist unter Zugabe von Bindemitteln (Formaldehydharze, Polyurethanharze, Gips, Zement, Magnesit) – hergestellt.

Folgende Anforderungen werden an Holzwerkstoffplatten gestellt:

- verlässliche Stabilität und frei von Verzug,
- absolut plane Oberfläche,
- gleiche Dicke an allen Stellen,
- Kantengleichheit.

Anforderungen an Holzwerkstoffplatten

2.1 Einsatzmaterialien

Das Grundmaterial für Span-, MDF- und Faserplatten sind holzhaltige Faserstoffe. Überwiegend handelt es sich um Industrieholz (Sägewerk- und Hobelreste), Altholz, Bau- und Restholz sowie Schwach- und Durchforstungsholz.

Für die Produktion von Spanplatten und MDF-Platten (im Trockenverfahren) werden Bindemittel verwendet, mit denen die aufgearbeiteten Holzspäne zu Platten gepresst werden. Daher wird in diesem Bericht auch auf die Herstellung von Bindemitteln eingegangen. In 90 % der Fälle werden als Bindemittel formaldehydhaltige Kunstharze verwendet. Weiters werden Polyurethan, Tannin sowie anorganische Bindemittel (Magnesit, Gips oder Zement) eingesetzt.

eingesetzte Bindemittel

2.1.1 Holzarten

Bei der Herstellung von Span- und Faserplatten werden hauptsächlich folgende Holzarten eingesetzt:

- Schwach- und Industrieholz (bis zu 60 % Durchforstungsholz),
- Spreißel, Hackschnitzel und Sägespäne aus den Sägewerken (über 60 % der für die Plattenproduktion verwendeten Ausgangsmaterialien),
- Einjahrespflanzen (Sisal, Hanf, Bagasse³, Jute, Stroh),
- Verwendung eines Anteils von Gebrauchtholz (Althölzer) sowie Altpapier.

Nach der Sammlung der Hölzer werden diese in recyclingfähige und nicht-recyclingfähige Hölzer getrennt. Die selektierten Gebrauchthölzer werden geschreddert und fließen in die Produktion ein. Hölzer, die nicht im Rahmen des Recyclingprozesses einer neuen Verwendung zugeführt werden können, werden in den Energieanlagen verbrannt oder entsorgt.

³ Bagasse = Pressrückstand bei der Zuckergewinnung aus Rohrzucker.

2.1.2 Einsatz von Altholz/Recyclingholz

Altholz/Recyclingholz wird in der Span- und Faserplattenindustrie sowohl stofflich als auch thermisch genutzt. Als Altholz wird Holz bezeichnet, das bereits genutzt und nach Erfüllung seiner ursprünglichen Bestimmung in den Wirtschaftskreislauf rückgeführt wurde (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2002). In der Verordnung über das Recycling von Altholz in der Holzwerkstoffindustrie (Recyclingholzverordnung, BGBl. II Nr. 160/2012) ist Altholz Holz, das als Abfall gemäß § 2 AWG 2002 gilt (§ 3 (1) Recyclingholzverordnung)

Für den Einsatz von Althölzern in der Span- und Faserplattenindustrie eignen sich in der Regel unbehandelte und naturbelassene Recyclinghölzer (Holzpaletten, Holzpackmittel, unbehandelte Kabeltrommeln). Ungeeignet sind alle behandelten Hölzer, insbesondere aus dem Außenbereich (MARUTZKY 2002, HAIDER 2011).

Althölzer zeichnen sich durch ihren geringeren Preis gegenüber den herkömmlichen in der Plattenproduktion zum Einsatz kommenden Rohstoffen aus. Außerdem benötigt man für die Trocknung der Späne weniger Energie, da Althölzer in der Regel trockener sind als Frischholz. Nachteilig wirkt sich neben der anspruchsvollen Entfrachtung und Aufbereitung der Althölzer vor dem Einsatz in der Produktion (siehe auch Kapitel 2.1.2.3) der geringere Feuchtegehalt auf die Zerspanung aus, da die größere Sprödigkeit die Spanform negativ beeinflusst. Dadurch ist mit einem höheren Staubanteil bei der Zerspanung zu rechnen und der Bindemittleinsatz bei Altholzspänen ist aufgrund der größeren Oberfläche bezogen auf das Gewicht entsprechend höher (HAIDER 2011, WIEMANN 2010).

Aufbau von Spanplatten

Holzwerkstoffe werden in der Regel in aus mehreren Schichten aufgebaut. Spanplatten bestehen aus zwei Deckschichten und einer Mittelschicht. Die Qualitätsanforderungen an die Deckschicht sind hoch, da diese beispielsweise eine gute Beschichtbarkeit in der Möbelindustrie gewährleisten müssen. Altholzspäne werden eher in der Mittelschicht, die für die Stabilität der Platten sorgt, eingesetzt.

Je nach Massenanteil der Mittelschicht, der bei konventionellen Platten zwischen 50 und 70 % liegt, kann der theoretisch mögliche Anteil an Altholz in der Platte variieren (MARUTZKY 2002, WIEMANN 2010).

Einsatzmengen

In Österreich liegt die Inputmenge an Recyclingholz (aufbereitetes Altholz nach den Kriterien der Recyclingholzverordnung) in der Spanplattenindustrie nach Schätzung des Umweltbundesamtes bei ca. 400.000 t/a.

Die Firma Egger setzt am Standort in St. Johann in Tirol und Unterradlberg aufbereitetes Altholz (Recyclingholz) ein, ebenso wie das Unternehmen FunderMax in Neudörfel und die Firma Kaindl in Wals. Ein Einsatz von Altholz in den Feuerungsanlagen der Unternehmen findet bei der Firma Egger in Unterradlberg und St. Johann in Tirol und bei FunderMax in St. Veit statt. Laut den Genehmigungsbescheiden der Anlagen muss das Altholz in der Regel frei von halogenorganischen Verbindungen und darf nicht salzprägniert sein. Störstoffe werden vor der Fertigung der Platten entfernt.

Für den Einsatz von Altholz ist wesentlich, dass sich im Vergleich zum Einsatz von Primärrohstoffen kein höheres Umweltrisiko ergibt. Zudem darf im Produktkreislauf keine Anreicherung von Schadstoffen erfolgen (HAIDER 2011).

In Deutschland stellt dies der Gesetzgeber mit der Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung Altholz-V) sicher, die 2002 in Kraft getreten ist. In Österreich gilt die Verordnung über das Recycling von Altholz in der Holzwerkstoffindustrie (Recyclingholzverordnung).

2.1.2.1 Österreichische Recyclingholzverordnung

Ziele der Verordnung über das Recycling von Altholz in der Holzwerkstoffindustrie (Recyclingholzverordnung, BGBl. II Nr. 160/2012) sind

- die Gewährleistung eines für Mensch und Umwelt schadlosen Recyclings von geeigneten Althölzern in der Holzwerkstoffindustrie;
- die Sicherstellung, dass mit dem Einsatz des Altholzes kein höheres Umweltisiko als bei einem vergleichbaren Primärrohstoff oder einem vergleichbaren Produkt aus Primärrohstoffen verbunden ist;
- eine Schadstoffanreicherung im Produktkreislauf vermieden wird
- sowie die Förderung der Quellensortierung, der Aufbereitung und des Recyclings von geeignetem Altholz in der Holzwerkstoffindustrie gemäß der Hierarchie in § 1 Abs. 2 AWG 2002.

Inhaber von Anlagen zur Holzwerkstoffherzeugung dürfen laut § 6 Abs. 2 der österreichischen Recyclingholzverordnung Altholz dem Recycling zuführen, wenn ein gültiger Beurteilungsnachweis vorliegt. Sofern ein solcher nicht erstellt wurde, muss dem Holzwerkstoffherzeuger vom Abfallbesitzer eine Abfallinformation übermittelt werden.

Zudem hat der Inhaber einer Anlage zur Holzwerkstoffherzeugung eine Eingangskontrolle durchzuführen, in der sichergestellt wird, dass nur Abfallarten angenommen werden, die in der Genehmigung der Produktionsstätte berücksichtigt sind.

Gemäß § 7 dürfen Althölzer, die mit halogenorganischen Verbindungen beschichtet sind, ohne vorherige Entfernung derselben nicht einem Recycling zugeführt werden. Des Weiteren ist es nicht gestattet Althölzer, die durch chemische Holzbehandlung gefährliche Eigenschaften gemäß Abfallverzeichnisverordnung aufweisen oder diese Eigenschaften vermuten lassen, in der Holzwerkstoffindustrie einzusetzen.

Die im Anhang 2 der Recyclingholzverordnung angeführten Grenzwerte für die Verwendung von Altholz in der Produktion von Holzwerkstoffen können der Tabelle 12 entnommen werden.

Tabelle 12: Grenzwerte für Recyclingholz beim Recycling in der Holzwerkstoffindustrie

Parameter	Median [mg/kg Trockenmasse]	80-er Perzentil [mg/kg Trockenmasse]
Arsen	1,2	1,8
Blei	10 ¹⁾	15 ¹⁾
Cadmium	0,8	1,2
Chrom	10	15
Quecksilber	0,05	0,075
Zink	140	210
Chlor	250 ¹⁾	300 ¹⁾
Fluor	15	20
∑ PAK (EPA)	2 ¹⁾	3 ¹⁾

¹⁾ Die Grenzwerte für Pb, Cl und ∑ PAK (EPA) sind unter Berücksichtigung der Revisionsklausel (Punkt 2.10) ab 1.1.2015 einzuhalten.

Zur Ermittlung der Beurteilungswerte werden der Median und das 80-er Perzentil durch den Recyclingfaktor⁴ dividiert. Der Recyclingfaktor ist abhängig vom gleitenden Mittelwert der letzten 12 Monate des Recyclingholzanteils. Daraus ergibt sich, dass eine höhere Reinheit des Recyclingholzes einen höheren Einsatz desselben ermöglicht. Erfolgt die Analyse aus einer Mischung aus Frischholz und Recyclingholz findet der Recyclingfaktor keine Berücksichtigung bei der Berechnung des Beurteilungswertes.

2.1.2.2 Deutsche Altholzverordnung (AltholzV)

Die deutsche Altholzverordnung (Verordnung über Anforderung an die Verwertung und Beseitigung von Altholz, AltholzV vom 15.08.2002, BGBl. I S. 3302 zuletzt geändert am 24. Februar 2012, BGBl. I S. 212) kategorisiert die verschiedenen Altholzsortimente und regelt deren Einsatz in der Holzwerkstoffproduktion. Anwendungsbereich ist der stoffliche und thermische Einsatz sowie die Beseitigung von Altholz.

Folgende Altholzkategorien werden in der Verordnung unterschieden:

Beschreibung der Altholzkategorien

Zur Kategorie A I zählt naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, das bei seiner Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt wurde.

Zur Kategorie A II zählt verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel.

Zur Kategorie A III zählt Altholz mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung ohne Holzschutzmittel.

Folgende Althölzer zählen zur Kategorie A IV:

mit Holzschutzmitteln behandeltes Altholz, wie Bahnschwellen, Leitungsmasten, Hopfenstangen, Rebpfähle, sowie sonstiges Altholz, das aufgrund seiner Schadstoffbelastung nicht den Altholzkategorien A I, A II oder A III zugeordnet werden kann, ausgenommen PCB-Altholz;

Gemäß Anhang I der Altholz-V dürfen nur Althölzer der Kategorien A I und A II zur Herstellung von Holzwerkstoffen verwendet werden. Altholz der Kategorie A III darf nur aufbereitet eingesetzt werden, wenn *Lackierungen und Beschichtungen durch eine Vorbehandlung weitgehend entfernt wurden oder im Rahmen des Aufbereitungsprozesses entfernt werden.*

Es gelten die in Tabelle 13 aufgelisteten Grenzwerte für den Einsatz von Hackenschnitzeln und Holzspänen aus Altholz bei der Herstellung von Holzwerkstoffen.

⁴ Recyclingfaktor = $4 - 3 \times \text{Recyclingholzanteil}$

Tabelle 13: Grenzwerte für Hackschnitzel und Holzspäne zur Herstellung von Holzwerkstoffen gemäß Altholz-V

Parameter	Konzentration [mg/kg Trockenmasse]
Arsen (As)	2
Blei Pb	30
Cadmium Cd	2
Chrom Cr	30
Kupfer Cu	20
Quecksilber Hg	0,4
Chlor Cl	600
Fluor F	100
Pentachlorphenol	3
Polychlorierte Biphenyle	5

2.1.2.3 Entfrachtung von Störstoffen aus Altholz

Die bereits erfolgte Nutzung von Althölzern erfordert eine Aufbereitung, um die Qualitätsansprüche, die an die Späne gestellt werden, zu erfüllen.

Folgende Störstoffe werden vor Einsatz in der Produktion aus der Altholzfraktion entfernt (MARUTZKY 2002):

- Eisen und Nichteisenmetalle (z. B. Nägel, Beschläge, Bolzen, usw.),
- Mineralische Bestandteile und Verschmutzungen (Glas, Sand, Steine, u. ä.),
- Lack und Beschichtungsmaterialien (Kunststofffolien, Anstrichstoffe, Papierbeschichtungen, etc.),
- sonstige Begleitstoffe.

**zu entfernende
Störstoffe**

Die Aufbereitung der Altholzfraktionen für Spanplatten wird zumeist in einem trocken arbeitenden Verfahren bewerkstelligt. Durch eine Vorsortierung können qualitativ minderwertige Holzteile oder behandelte Hölzer entfernt werden. Anschließend erfolgen eine Zerkleinerung der Holzteile, die Abtrennung von Metallteilen sowie die Entfernung von schweren (Sand, Steine, Glas) und leichten Störstoffen (Papier, Kunststoffe). Dafür werden Vorbrecher, Mühlen, Siebe, Windsichter, Vibrorinnen und Metallabscheider (magnetisch und induktiv) eingesetzt (MARUTZKY 2002).

**Aufbereitung der
Altholzfraktion**

Nass arbeitende Systeme bereiten Recyclingholz über Wasch- oder Schwimmsinkstrecken auf, um den besonders hohen Qualitätsansprüchen gerecht zu werden. Dies umfasst Deckschichtspäne oder Einsatzmaterial für die MDF-Fertigung (MARUTZKY 2002).

2.1.3 Bindemittel

eingesetzte Bindemittel

Bei der Herstellung der Spanplatten und MDF-Platten kommen folgende Bindemittel zum Einsatz:

- Harnstoff-Formaldehydharz, Melamin-Formaldehydharz, Phenol-Formaldehydharz sowie deren Mischprodukte,
- Polyurethane,
- Tanninharze,
- holzeigene Bindestoffe werden bei der Faserplattenherstellung aktiviert.

Am häufigsten wird Harnstoff-Formaldehydharz (**UF-Harz**, Aminoplast) sowohl in der Spanplattenherstellung (ca. 85 %) als auch in der MDF-Produktion (mehr als 90 %) eingesetzt. Melamin-Formaldehydharze (**MF-Harz**, Aminoplaste) sind den Harnstoff-Formaldehydharzen ähnlich und weisen eine bessere Feuchtigkeits- und Temperaturbeständigkeit auf. Sie werden aufgrund höherer Kosten meist gemischt mit Harnstoffharzen verwendet. Phenol-Formaldehydharze (**PF-Harze**, Phenoplaste) sind feuchtebeständiger als die Melamin-Harnstoffharze. Sie härten langsamer aus und ihre dunkle Farbe kann beim Lackieren stören. Sie werden häufig bei Nassverfahren eingesetzt.

2.1.3.1 Herstellung von UF-, MF- und PF-Harzen

In Österreich werden an einigen Standorten die Harze selbst hergestellt. Die FunderMax GmbH stellt in Wiener Neudorf Phenolharze und Melaminharze her. Am Standort St. Donat (FunderMax GmbH) wird Harz aus Harnstoff und Melamin mit Formaldehyd produziert und die Firma M. Kaindl Holzindustrie betreibt in Wals-Siezenheim ebenfalls eine Harzherstellung.

Formaldehydherstellung

Das für die Harzproduktion erforderliche Formaldehyd wird aus Methanol hergestellt. Dieses wird mit dem Sauerstoff der Luft in einem Reaktor zur Reaktion gebracht. Für diese chemische Reaktion ist ein Metalloxid-Katalysator erforderlich. Die Reaktion verläuft exotherm und die anfallende Wärme wird als Wärmeenergie wieder in den Reaktionsprozess rückgeführt.

Aus dem Reaktionsgas wird Formaldehyd vom Prozesswasser absorbiert. Der Absorptionsvorgang wird durch Zugabe von Natronlauge zum Prozesswasser verbessert.

Die Minderung der Emissionen erfolgt in einem Fall durch Rückführung und katalytische Abgasreinigung.

Harzherstellung

Zur Harzherstellung werden Harnstoff, Melamin oder Phenol mit Formaldehyd im Leimreaktor (Kondensationsanlage) zur Reaktion gebracht. Zur Steuerung des Reaktionsverlaufes dienen Natronlauge und Schwefelsäure.

Harnstoff-Formaldehydharze

Harnstoff und Formaldehyd in wässriger Lösung werden unter Wärmeeinwirkung über verschiedene Zwischenstufen mit Hilfe von sauren Katalysatoren kondensiert. Heutzutage geschieht dies in einem kontinuierlichen Prozess in Großanlagen. Hat der Leim die gewünschte Zusammensetzung erreicht, so wird die Reaktion durch Abkühlung abgebrochen. Unter Zugabe von Alkali kann die Re-

aktion ebenfalls gestoppt werden. Die Viskosität wird dabei so eingestellt, dass die Harze noch gut auf den Fasern verteilt werden können. Es werden begrenzt lagerfähige Vorkondensate hergestellt, die vollständige Kondensation findet bei der Spanplattenherstellung unter Härterzugabe während des Heißpressens statt. Die Vorkondensatlösung weist einen leichten Überschuss an Formaldehyd auf, der prozesstechnisch so gering wie möglich ausfallen muss, da Formaldehyd in der Spanplattenherstellung beim Heißpressen und auch später noch entweicht. Die entstehenden Dämpfe werden dem Rückflusskühler zugeführt, kondensiert und dem Leimreaktor wieder rückgeführt. Die nicht kondensierten Anteile der Dämpfe werden zum Gaswäscher geführt und gereinigt (DEPPE & ERNST 2000).

Die Herstellung von Phenol-Formaldehydharzen und Melamin-Formaldehydharze erfolgt analog zur Produktion von Harnstoff-Formaldehydharzen chargenweise durch Polykondensation der namensgebenden Monomere unter saurer oder basischer Katalyse (z. B. Salzsäure, Phosphorsäure oder Natriumhydroxid).

Phenol- und Melamin Formaldehydharze

Zudem werden Mischformen, wie beispielsweise Melamin-Phenol-Formaldehydharze (**MPF-Harze**) und Melamin-Harnstoff-Formaldehydharze (**MUF-Harze**), hergestellt und bei der Spanplattenproduktion eingesetzt.

Formaldehydharze enthalten in geringen Mengen Formaldehyd. Studien haben ergeben, dass sich ab $0,36 \text{ mg/m}^3$ Formaldehyd Reizungen der Augen bemerkbar machen können. Der NOAEL⁵ Wert für Formaldehyd beträgt $0,1 \text{ mg/m}^3$ (WHO 2011). Die in Österreich gültige Formaldehydverordnung (BGBl. Nr. 194/1990) gibt einen Grenzwert von $0,1 \text{ ppm}$ Formaldehydausgasung aus Produkten im Prüfkammerverfahren vor.

Formaldehydgehalt

In Kapitel 2.2.4 wird noch näher auf die Unterteilung der Platten nach Emissionsklassen eingegangen. Die in der Praxis vorkommenden Bedingungen können sich von den festgelegten Parametern des Prüfkammerverfahrens unterscheiden.

Der Hersteller hat sich durch eine unabhängige Prüfanstalt auf die Einhaltung des Grenzwertes hin überwachen zu lassen. Auf Basis dieser Kontrollen tragen in Österreich gefertigte Span-, MDF- und Faserplatten das Prüfzeichen E1, mit dem die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen deklariert wird.

2.1.3.2 Weitere Bindemittel für Platten auf Holzbasis

Polyurethanverleimungen gehen im Gegensatz zu den Kondensationsharzen eine chemische Verbindung zwischen Holz und Bindemittel ein, wodurch eine bessere mechanische Verbindung erreicht wird. Die Feuchtebeständigkeit ist gut, die Kosten sind jedoch höher als bei den Kondensationsharzen.

Polymeres Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (PMDI) wird bei hochwertigen Platten als Bindemittel eingesetzt, ist jedoch teuer.

⁵ NOAEL = No Observed Adverse Effect Level, entspricht der höchsten Dosis oder Expositionskonzentration eines Stoffes in subchronischen oder chronischen Studien, bei der keine signifikant erhöhten schädigenden behandlungsbedingten Befunde in der Morphologie, Funktion, Wachstum, Entwicklung oder Lebensdauer beobachtet werden. (Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/NOAEL>)

Tanninharze werden aus Rindenextrakt gewonnen und sind den Phenolharzen ähnlich.

Die Aktivierung holzeigener Bindestoffe (Lignin) für Platten hergestellt im Trockenverfahren befindet sich in Entwicklung. Zur Freisetzung dieser Stoffe sind ein hoher Druck und eine hohe Temperatur notwendig (DEPPE & ERNST 1996).

Neben organischen können auch anorganische Bindemittel (Portlandzement, Magnesiacement, Gips) zur Herstellung von Spanplatten eingesetzt werden. Der Holzfaserteil liegt bei diesen Spanplatten mit 30 und 60 % wesentlich niedriger als beim Einsatz organischer Bindemittel. Auf diese Art von Spanplatten wird in diesem Bericht nicht näher eingegangen.

2.1.4 Hilfs- und Zuschlagstoffe

eingesetzte Hilfs- und Zuschlagsstoffe

Als Hilfs- und Zuschlagstoffe finden in der Spanplatten- und MDF-Plattenherstellung folgende Stoffe Verwendung:

- Härter und Beschleuniger,
- Formaldehyd-Fängersubstanzen (Harnstoff),
- Hydrophobierungsmittel (härtbare Harze, Paraffine, Wachse),
- Feuerschutzmittel (z. B. Ammoniumphosphat),
- Fungizide (z. B. Xyligen oder Kaliumhydrogenfluorid),
- Farbstoffe.

Für die Aushärtung ist bei Aminoplasten ein Härterzusatz (z. B. Ammonsulfat, Ammonnitrat) notwendig. Beim Einsatz von Ammoniumchlorid kann bei Verbrennung von Spanplattenresten eine Bildung von Dioxinen nicht ausgeschlossen werden (DEPPE & ERNST 1996). Daher ist beispielsweise die Verwendung von chloridhaltigen Härtern in einem österreichischen Betrieb per Bescheid untersagt (BH HALLEIN 2002).

Bei Phenolharzen ist kein Härter notwendig. Hier kann ein Beschleuniger (z. B. Kaliumkarbonat) eingesetzt werden, um die Presszeiten zu senken. Bei Polyurethanverleimung können Amine als Beschleuniger zum Einsatz kommen. Bei der Behandlung mit wässrigen Leimen oder Wasserlacken oder für die Verwendung der Platten im Feuchtbereich werden Hydrophobierungsmittel – meist Paraffin – eingesetzt (DEPPE & ERNST 1996).

2.2 Herstellung der Platten

Span-, MDF- und Faserplatten werden aus Holzspänen bzw. Holzfasern in Form gepresst. Während bei der Produktion der Faserplatte durch das Pressen die holzeigenen Harze aktiviert werden, ist für die Fertigung von MDF- und Spanplatten der Einsatz von Bindemitteln nötig. Der Holzanteil beträgt bei den Spanplatten über 90 %, bei Faserplatten 99 %. Bei MDF-Platten beträgt der Holzanteil ca. 84–95 %. Die Produktion der verschiedenen Plattenarten basiert auf einem Grundprinzip, wobei es grundsätzlich die Unterteilung in Nass- und Trockenverfahren gibt. Die verschiedenen Plattentypen werden an Hand ihrer Herstellungsverfahren und ihrer Dichte unterschieden.

2.2.1 Herstellung im Nassverfahren

Das Nassverfahren wird hauptsächlich zur Herstellung von Faserplatten angewendet. Diese werden unter Zugabe von Wasser gefertigt, bestehen zur Gänze aus Holz und halten durch Verfilzung der einzelnen Fasern ohne Zugabe von Bindemitteln zusammen. In einem speziellen Produktionsprozess werden die holzeigenen Bindungskräfte aktiviert. Damit erlangen die Platten ihre Festigkeit.

Bei den Faserplatten kommen längere und dünnere Lignozellulosefasern als bei den Spanplatten zum Einsatz. Grundstoffe sind Rest- und Durchforstungsholz von Fichte und Kiefer, aber auch verholztes Pflanzenmaterial, z. B. Stroh, Hanf, Bambus, sowie in zunehmendem Maße Altholz/Recyclingholz. Für Faserplatten mit hellen Oberflächen wird auch Buche verwendet.

Faserplatten haben eine besonders gleichmäßige Dichte, verfügen über eine glatte Oberfläche und sind leicht zu bearbeiten. Vor allem aber zeichnen sie sich durch eine hohe Bruch- und Biegefestigkeit aus. Vorwiegend plattenförmig, wird der Werkstoff auch in beheizten Stahlformen dreidimensional produziert, z. B. für die Auto- oder Türenindustrie. Faserplatten werden in lackierter, bedruckter oder auch in mit Melaminharz beschichteter Ausführung verarbeitet.

Eigenschaft von Faserplatten

Hackschnitzel werden mit Hilfe von Wasserdampf unter hohem Druck (3–8 bar) aufgeweicht. Anschließend wird das Holz mit Hilfe thermomechanischer Verfahren zu Fasern aufgeschlossen. Dazu dienen profilierte Mahlscheiben aus Metall (Defibrator). Je nach Anforderungen werden die Fasern anschließend im Raffinator zusätzlich gemahlen.

Prozessbeschreibung

Der Aufschlussprozess aktiviert die Faseroberfläche, damit beim späteren Trocknen bzw. Pressen die holzeigenen Bindekräfte gemeinsam mit Wasser zur Abbindung gebracht werden. Nur in Sonderfällen, wenn eine entsprechend hohe Qualität gefordert wird, werden Bindemittel in geringen Mengen (< 0,5 %) zugesetzt; z. B. für die Verwendung poröser Platten im Feuchte- und Fassadenbereich.

Die Fasern sind in Wasser (bis zu 98 %) aufgeschlämmt. Nach einer Zwischenlagerung in Bütten werden die aufgeschlämmt Fasern maschinell zu Faserkuchen geformt. Je nach Plattenqualität werden noch ein oder mehrere Deckschichten aus feinen Holzfasern aufgebracht. Der Großteil des Wassers wird nun mechanisch ausgepresst. Anschließend wird der Faserkuchen geschnitten und – je nach Plattenqualität – getrocknet bzw. gepresst.

Bei der Endbearbeitung werden die Rohplatten bei Bedarf zu mehrlagigen Blöcken verleimt oder profiliert sowie auf ihr endgültiges Format geschnitten.

Die Plattendicke ist durch Formlingsfeuchte und Verdichtung nach unten auf 3 mm und nach oben auf 10 mm begrenzt. In Europa werden jährlich ca. 1,5 Mio. t Holzfaserplatten im Nassverfahren hergestellt. Erzeugt werden poröse (**SB** = soft board), mittelharte (**MB** = medium board) und harte Faserplatten (**HB** = hard board). Die Platten sind geschliffen oder ungeschliffen, gestanzt, beidseitig beschichtet, bedruckt oder lackiert im Handel erhältlich (PAVATEX 2004).

2.2.1.1 Poröse Faserplatten (SB)

Die SB-Platten bestehen aus weichen, hohlen Lignozellulosefasern (aus verholztem Pflanzenmaterial) mit geringer Dichte. Nach dem Pressvorgang durchlaufen Sie einen Trockenkanal mit Temperaturen zwischen 160 und 220 °C. Die folgende thermische Nachbehandlung zur Einstellung der gewünschten Feuchte sowie eine entsprechende lange Lagerung führen zu einer Vergütung der Platten. Poröse Faserplatten verfügen über hervorragende Schall- und Wärmedämmeigenschaften und werden vor allem für Dach- und Fußbodenaufbauten verwendet, weiters werden sie auch als Wand- und Deckenelemente sowie als schalldämmende Raumteiler eingesetzt. Die Fähigkeit dieser Platten, Feuchtigkeit aufzunehmen, zu speichern und wieder abzugeben, erlaubt den Aufbau diffusionsoffener Wandkonstruktionen. Mit zusätzlichen Bindemitteln versehen, finden die Platten auch im Feuchtebereich ihren Einsatz.

Dieser Plattentyp wird in Österreich nicht mehr hergestellt; er ist im Handel jedoch ein- oder mehrlagig erhältlich.

2.2.1.2 Mittelharte Faserplatten (MB)

Die Holzfasern der mittelharten Faserplatten sind richtungsneutral angeordnet. Die Platten werden bei einer Temperatur von ungefähr 200 °C heiß gepresst, dabei getrocknet und zur Vergütung bei wechselnden Temperaturen auf die optimale Materialfeuchte gebracht. Je nach Höhe des Pressdrucks erfolgt eine Einteilung in mittelharte Faserplatten mit geringer (MB.L) oder hoher (MB.H) Dichte.

Mittelharte Faserplatten werden in Österreich nicht mehr produziert, auch ausländische Produkte sind im Handel kaum mehr zu erhalten.

2.2.1.3 Harte Faserplatte (HB)

Gereinigtes Hackgut aus Holz oder verholztem Pflanzenmaterial gelangt in die thermo-mechanische Faseraufbereitung. Das fein zerkleinerte Material wird unter Zugabe von Wasser aufgeschlämmt, gezielt orientiert und meist ohne Zusatzstoffe heiß gepresst. In einer Klimakammer erfolgt der kontrollierte Trocknungsvorgang. Die Platten können bedruckt, grundierbeschichtet, ein- oder beidseitig mit melaminharzimpregniertem Dekorpapier, mit Prägedesigns oder Lackbeschichtung bzw. Exportlack versehen sein. Zusätzliche Eigenschaften wie Feuerschutz, Feuchteresistenz, Formbarkeit oder Resistenz gegen biologische Angriffe erhalten sie durch die Zugabe diverser Hilfs- und Zuschlagstoffe.

Anwendungsgebiete sind die mittragende und aussteifende Bepunktung im Holztafelbau, im Innenausbau sowie im Möbelbau. Die gute Formbarkeit und die Tatsache, dass harte Faserplatten nicht splintern, machen sie für die Autozulieferindustrie interessant.

Harte Faserplatten werden in Österreich von der FunderMax GmbH in St. Veit produziert.

2.2.2 Herstellung im Trockenverfahren

Zur Gruppe der im Trockenverfahren produzierten Holzwerkstoffe zählen Spanplatten, OSB (oriented strand boards), MDF (mitteldichte Faserplatten), HDF (hochdichte Faserplatten) aber auch gipsgebundene Faserplatten. Im Trockenverfahren entsteht wesentlich weniger Abwasser (nass: 5–10 m³ pro m³ Platte, trocken: ca. 0–0,3 m³ pro m³ Platte). Plattendicken bis zu 60 mm sind erreichbar. Hersteller in Österreich wenden heutzutage zur Plattenproduktion meist das Trockenverfahren an, im Nassverfahren werden nur harte Faserplatten erzeugt.

Getrocknete und beleimte Späne (Spanplatten, OSB) oder Fasern (MDF, HDF) werden durch Schüttung zu Kuchen und weiters durch entweder diskontinuierliche, meist jedoch kontinuierliche Verpressung zu Platten geformt. Sie sind symmetrisch und sehr homogen aufgebaut. Durch die Zugabe von Klebstoffen oder Bindemitteln haben Verfilzung und Faserverbund lediglich eine geringe Bedeutung.

2.2.2.1 Zerkleinern

Die sortierten Rest- und Durchforstungshölzer werden in Zerspanern zerkleinert, wobei sich die Größe der so produzierten Späne für jede Plattenart unterscheidet. Die Späne haben einen Feuchtigkeitsgehalt von zum Teil über 100 %, so dass auf 1 kg Trockenspäne rund 1 kg Wasser kommt. Nach dem Trocknungsprozess und der Beleimung werden die Späne zu Span- oder OSB-Platten verpresst.

Für die Fertigung von MDF Platten müssen die Hackschnitzel oder Späne nach einer Wäsche im Vorerhitzer (Kocher) erwärmt und anschließend mittels Dampf im Refiner aufgeschlossen werden. Für den Aufschluss von Spänen werden eigene Refiner eingesetzt. Die somit erhaltenen Fasern werden durch Trocknung und Beleimung zur MDF oder HDF Platte verarbeitet.

2.2.2.2 Trocknen

Spänetrockner

Bei der Herstellung von Holzspanplatten müssen die Holzspäne vor der Beleimung auf eine bestimmte, möglichst gleichmäßige Feuchte eingestellt werden. Daher ist eine Trocknung der Späne notwendig.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Nassspäne wird mit Hilfe von Trocknern auf 2 bis 3 % reduziert. Dabei werden – abhängig von der Holzart und vom Trocknungsverfahren – Wasserdampf und Holzinhaltstoffe (Terpene, organische Säuren) frei und es können Staub sowie Zersetzungsprodukte wie Aldehyd oder teiloxydierte Produkte entstehen.

Abhängig von den Betriebsbedingungen können beim Trocknen der Holzspäne Staub, organische und anorganische Stoffe entstehen. Teilweise wird mit stufenweiser Trocknung gearbeitet, bei der mehrere Trockner mit abnehmenden Eingangstemperaturen hintereinander geschaltet sind.

Wird das Holz unmittelbar nach der Anlieferung getrocknet, so hat man es mit stark schwankenden Eingangsfeuchten zu tun. Durch Lufttrocknung auf dem Platz werden die Trocknungskosten reduziert.

Bei Feingut besteht bei sehr schneller Trocknung die Gefahr der Selbstentzündung.

Vorteilhaft ist der Einsatz eines Vortrockners, dabei kommt der Haupttrockner mit niedrigeren Temperaturen aus, wodurch die Abluftbelastung sinkt.

Untersuchungen haben ergeben, dass aus presstechnischen Gründen eine Differenzierung der Feuchte innerhalb des Spanformlings vorteilhaft ist. Es besteht die Möglichkeit, die Deck- und Mittelschichtspäne unter unterschiedlichen Bedingungen zu trocknen, damit sie verschiedene Endfeuchtwerte aufweisen (DEPPE & ERNST 1996).

Bei Untersuchungen stellte sich heraus, dass Grobgut bei gleicher Trocknereinstellung nach der Trocknung noch Feuchtegehalte bis zu 25 % aufwies, während das mitgelaufene Feingut bereits fast übertrocknet war (DEPPE & ERNST 1996).

Grundsätzlich wird zwischen direkt und indirekt beheizten Trocknern unterschieden. Tabelle 14 listet die gebräuchlichen Trocknertypen auf.

Tabelle 14: Gebräuchliche Trocknertypen (DEPPE & ERNST 2000).

Trocknertyp	Temperaturbereich	Verweilzeit	Verdampfungsleistung
Röhrenbündeltrockner	bis 200 °C	bis 30 min	1–9 t/h
Röhrentrommeltrockner	bis 160 °C	k. A.	10–18 t/h
Einzugstrommeltrockner	bis 400 °C	20–30 min	bis 40 t/h
Dreizugstrommeltrockner	bis 400 °C	5–7 min	bis 25 t/h
Stromtrockner	bis 500 °C	ca. 20 s	2–14 t/h
Düsenrohrrockner	bis 500 °C	0,5–3 min	bis 10 t/h

Direkt beheizte Trockner

Der weitaus größte Teil der Trockner arbeitet mit direkter Beheizung, d. h. die Späne kommen mit den heißen Feuerungsgasen direkt in Berührung. Ein Vermindern der Emissionen kann in ausreichendem Maße nur durch zweistufiges Arbeiten erreicht werden. Die aus dem Zyklon austretenden Abgase müssen noch einem weiteren Abscheider zugeführt werden.

Bei den direkt beheizten Trocknern dominiert der Einzugstrommeltrockner aufgrund seiner Leistungsstärke. Im Vergleich zu Rotationstrocknern können Trommeltrockner für Durchsatzleistungen bis zu 40 t/h gebaut werden.

Indirekt beheizte Trockner

Als weitere Bauart für Spänetrockner werden indirekt beheizte Trockner eingesetzt, z. B. Röhrenbündeltrockner. Hierbei sind entweder die Röhrenbündel beweglich oder starr angeordnet. Bei indirekt beheizten Mulden- oder Röhrenbündeltrocknern erfolgt der Transport des Spangutes mechanisch oder pneumatisch. Die mechanische Stabilität der Röhrenbündel begrenzt die Baugröße und die maximale Verdunstungsleistung auf etwa 6 t/h. Diese Trockner werden auch

als Rotationstrockner bezeichnet, sie arbeiten mit Kontaktwärme. Ein wesentlicher Vorteil des indirekt beheizten Trockners ist das Emissionsverhalten und die niedrigere Lärmbelastung. Durch die indirekte Beheizung sind die am Trockner auftretenden spezifischen Emissionen (je Tonne Trockenspan) und Abgasmengen niedriger. Im Vergleich zu den direkt beheizten Trocknern ist bei dieser Bauart die Durchsatzleistung geringer und der Energiebedarf höher.

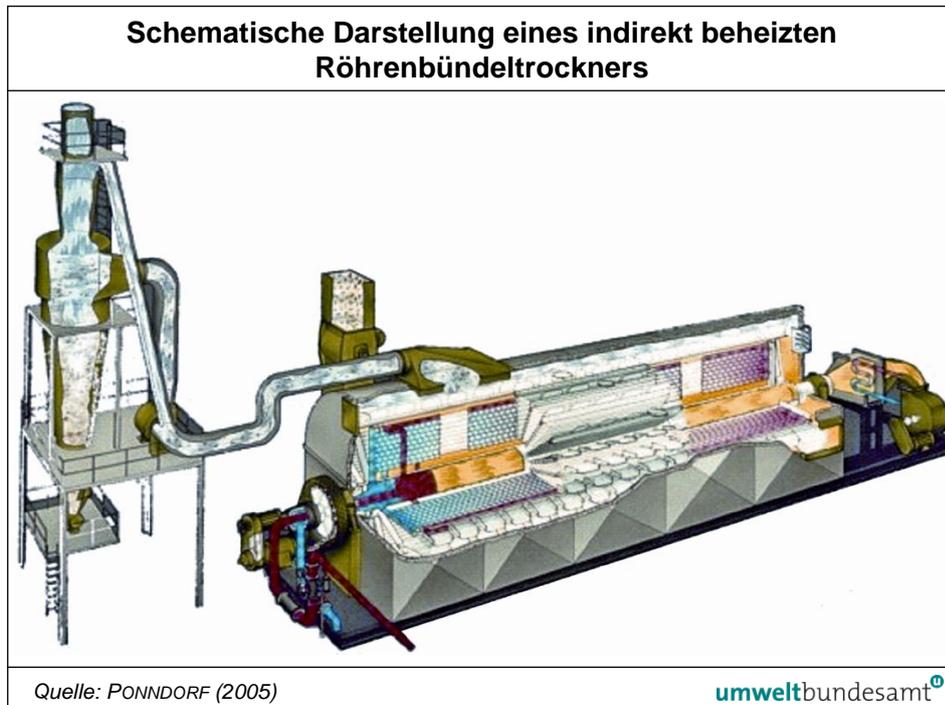


Abbildung 3: Schematische Darstellung eines indirekt beheizten Röhrenbündeltrockners.

Fasertrockner

Die Verarbeitung von Fasern erfordert zur Trocknung technische Einrichtungen, die sich von den in der Spanplattenindustrie gebräuchlichen Typen unterscheiden. Durch die große Oberfläche der Fasern besteht die Gefahr der Zusammenballung, Verfilzung oder Ansetzens. Dies bedingt Trocknersysteme, die kontinuierlich arbeiten, z. B. Stromtrockner.

Der Stromtrockner findet bevorzugt als Vortrockner und in der MDF-Fertigung Verwendung. Der Stromtrocknungsprozess erlaubt ein Arbeiten mit relativ niedrigen Temperaturen von weniger als 160 °C. Die Faserstofffeuchte schwankt zwischen 5 und 10 %. Zunehmend werden MDF-Trockner mit Rauchgas direkt beheizt. Bei Einstufentrocknern ergeben sich bei diesem Heizmedium einige Probleme, denn das feuchte Gas erhöht die Trocknungszeit und bewirkt dadurch eine Minderung der Leistung. Im Zweistufentrockner werden diese Schwierigkeiten vermieden. Das feuchte Abgas der ersten Stufe wird im Wärmerückgewinnungssystem genutzt.

Für den Betriebsablauf hat sich ein Faserstoffbunker für getrocknetes Fasergut als vorteilhaft erwiesen.

2.2.2.3 Beleimen

Nach dem Vorbereitungsprozess werden die Späne mit einem Bindemittel versetzt. Die eingesetzten Bindemittel werden im Kapitel 2.1.3 beschrieben, die Herstellung der Bindemittel wird in Kapitel 2.1.3.1 erläutert.

Transport und Lagerung der Bindemittel

In der Holzwerkstoffindustrie eingesetzte Bindemittel (Leime) werden in flüssiger Form transportiert und gelagert.

Phenolharze und Isocyanate sind gut lagerfähig, formaldehydarme Harnstoffharzleime hingegen nur kurz. Harnstoff- und Melaminharze halten sich drei bis sechs Wochen. Die Harze halten sich bei niedrigen Temperaturen länger, jedoch steigt die Viskosität dabei an. Mit isolierten Behältern kann die Temperatur gut reguliert werden. Ständiges Rühren und Umpumpen gewährleistet eine homogene Mischung und verhindert, dass sich Sedimente absetzen.

Mischverfahren (Spanplatten)

Prozessschritte Folgende Prozessstufen laufen bei der Beleimung von Spanplatten ab:

- Herstellen der Leimflotte,
- Dosierung der Späne,
- Leimauftrag,
- Vermischen von Spänen und Leim.

Die Leimflotte wird in Mixern entweder chargenweise oder kontinuierlich aufbereitet. Die einzelnen Komponenten (z. B. Harnstoffharz, Harnstoff, Härter, Wasser, Paraffindispersion) werden nach vorgegebenem Verhältnis gemischt (volumetrisch oder gravimetrisch). Der Spänestrom wird mittels Prallplattendosiereinrichtung erfasst. Die Leimdosis wird in den Mixern der Spänemenge angepasst, wodurch die Späne gleichmäßig mit Leim beaufschlagt werden. Düsen, die den Leim auf die Späne versprühen, sorgen für eine möglichst gleichmäßige Verteilung. In den schnell laufenden Mixern kommt es zu Reibungsverlusten, weshalb diese gekühlt werden müssen (DEPPE & ERNST 2000).

Mischverfahren (MDF-Platten)

Die getrockneten Fasern werden in einem Bunker gesammelt. Der Leim wird wie oben beschrieben aufbereitet. Anschließend wird der Leim in – bei Bedarf gekühlten – Mixern gleichmäßig unter die Späne gemischt. Das Harz wird bei diesem Verfahren nicht vorgehärtet, sondern vernetzt erst durch die Aktivierung unter der Hitze in der Presse (DEPPE & ERNST 1996).

Blow-Line-Beleimung (MDF-Platten)

Die Mischung der einzelnen Leimkomponenten erfolgt wie bei den Spanplatten. In Europa ist überwiegend die Blow-Line-Beleimung anzutreffen. Ihr Vorteil ist, dass das Verfahren frei von Leimflecken ist. Das Bindemittel wird auf dem Transport der noch feuchten Fasern vom Refiner in den Faserstrom mit ein oder mehreren Düsen zum Trockner eingedüst. Die Fasern bewegen sich mit

hoher Geschwindigkeit und sind 100–110 °C heiß. Der Leim wird dadurch vorgehärtet, wobei dieser Effekt bei melaminhaltigen Harnstoffharzen kaum auftritt (DEPPE & ERNST 2000).

2.2.2.4 Verpressen und Nachbearbeiten

Die beleimten Späne werden zu einem Spänekuchen auf Endlosförderbänder aufgestreut. Zuerst feinere Späne, die später die Oberfläche bilden werden, dann größere, die sich in der Mitte der Platte befinden, und abschließend nochmals eine feine Schicht für die andere Oberflächenseite.

Ein-Etagen-Pressen oder Taktpressen werden für die Herstellung von Einzelplatten eingesetzt, Endlospressen produzieren Endlosplatten, die erst nach dem Pressvorgang unterteilt werden.

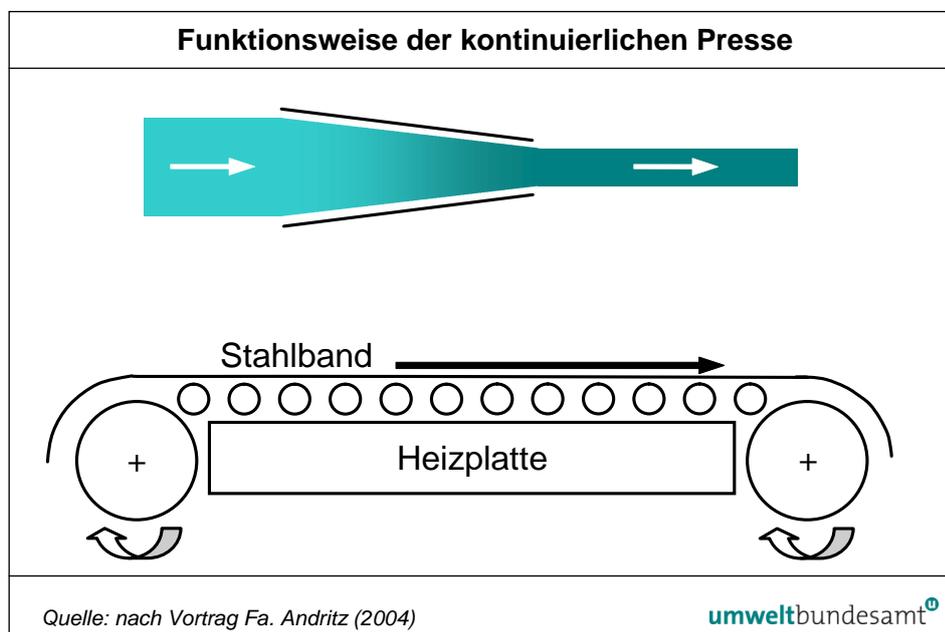


Abbildung 4: Funktionsweise der kontinuierlichen Presse (Contiroll).

Die Platten werden unter geringem Druck und/oder geringer Temperatur (bis 50 °C) vorgepresst. Die Späne werden anschließend mit großem Druck (25 kg/cm²) und hoher Temperatur (über 200 °C) zu einer Platte verpresst. Die Presszeit beträgt ca. 7 s/mm Fertigplatte, d. h. eine Platte mit 19 mm Dicke benötigt etwas mehr als zwei Minuten. Die Presszeit kann durch die Verwendung von einer Hochfrequenzheizung verkürzt werden. Durch die Hitze in der Presse wird der Leim aktiviert und bindet ab.

Beim Verpressen von Spanplatten können – abhängig von den eingesetzten Bindemitteln – Staub, Wasserdampf und organische Stoffe, wie Formaldehyd, Methanol, Phenol und andere organische Dämpfe frei werden.

Emissionen

Anschließend werden die Platten formatiert, abgekühlt und auf Solldicke geschliffen. Alle Herstellungsschritte werden elektronisch auf Gleichmäßigkeit, Dicke und eventuelle Brüche kontrolliert, um eine gleich bleibende Qualität der Platten zu garantieren.

2.2.2.5 Spanplatten

Eigenschaften von Spanplatten

Die Spanplatte ist der am weitesten verbreitete Holzwerkstoff. Zur Herstellung von Spanplatten werden relativ kleine Holzspäne mehrschichtig oder mit stetigem Übergang in der Struktur unter Zusatz von Bindemitteln verpresst, wobei die Späne vorzugsweise parallel zur Plattenebene ausgerichtet sind. Die Decklagen der Spanplatten bestehen aus feineren Holzspänen und sind stärker verdichtet. Die Eigenschaften der Spanplatten sind von der Spänekonfiguration und dem Bindemittel abhängig. Spanplatten sind großflächig und formbeständig. Sie sind leicht verarbeitbar und weisen ein günstiges Verhältnis von Gewicht und Festigkeit auf. Der Bindemittelanteil beträgt bis zu 10 %.

Die Produktpalette umfasst:

- rohe Spanplatten,
- Verlegeplatten mit Nut und Feder,
- mit Holzschutzmitteln ausgerüstete Platten,
- folierte und furnierte Platten usw.

Verwendung von Spanplatten

Im Möbelbau werden häufig furnierte, d. h. mit einer dünnen Echtholzschicht beleimte Platten eingesetzt. Spanplatten finden auch im Innenausbau sowie in der Bau- und Fahrzeugindustrie Anwendung.

2.2.2.6 Mitteldichte Faserplatten (MDF-Platten)

Eigenschaften von MDF-Platten

Die im Trockenverfahren hergestellten mitteldichten Faserplatten bestehen aus sehr feinen Holzfasern, die mit Harnstoff oder Phenolharz beleimt und heiß zu Platten gepresst werden. Der Anteil an Kleb- und Zusatzstoffen beträgt 4–16 % (VHI 2004). Die fertigen Platten sind äußerst homogen und verfügen im Vergleich zu kunstharzgebundenen Spanplatten über bessere statische Eigenschaften. Die Oberfläche ist äußerst glatt. MDF-Platten können ungeschliffen unbehandelt, einseitig oder beidseitig geschliffen unbehandelt, lackiert, bedruckt, grundierbeschichtet bzw. ein- oder beidseitig mit Melaminharz getränktem Dekorpapier beschichtet sein.

Verwendung von MDF-Platten

Mitteldichte Faserplatten finden als aussteifende Beplankung raumseitig im Holztafelbau und kaltseitig als isolierende Schicht bei diffusionsoffenen Konstruktionen Verwendung. Die Platten sollen hier nur eine mittragende Funktion haben. Zudem eignen sie sich auch für Innenverkleidungen, Bodenplatten, Akustik Elemente und für den Möbelbau.

Wesentliche Qualitätsmerkmale einer mitteldichten Faserplatte sind die Formstabilität und das Dauerstandverhalten. Diese Eigenschaften sind nicht nur für den Einsatz im Baubereich, sondern auch im Möbelbau von Bedeutung.

Hochdichte Faserplatten (HDF-Platten)

Eigenschaften und Verwendung von HDF-Platten

Die Bezeichnung hat sich für mitteldichte Faserplatten mit einer Rohdichte von $> 800 \text{ kg/m}^3$ eingebürgert. Die HDF-Platte weist eine noch höhere Materialdichte als MDF-Platten auf und ist daher noch stabiler und belastbarer. HDF sind keine eigene Normtype. Ihr Gehalt an Klebstoffen ist relativ hoch. Oft werden die Platten im Werk mit einer aufgeprägten Holzimitation versehen. Als Trägerplatten für Laminatfußböden werden sie z. B. im Möbelbau, Innenausbau und Fahrzeugbau verwendet.

2.2.2.7 Oriented Strand Board (OSB-Platten)

OSB (Platte mit ausgerichteten Flachspänen) zeichnen sich durch hohe mechanische Festigkeit, Dimensionsstabilität unter Feuchteinfluss, optimalem Orientierungsgrad der Flachspäne und beste Oberflächenqualitäten aus. Bei der Herstellung von OSB werden Schwachhölzer zu Flachspänen zerschnitten. Diese werden in drei Schichten kreuzweise ausgerichtet und unter hohem Druck und Wärme mit Kunstharz zu flachen Platten verpresst. Durch Streuung mit Hilfe entsprechender Streumaschinen erhalten die Späne spezielle, vorbestimmte Orientierungen. Diese trägt auch zur Erhöhung der Biegefestigkeitseigenschaften in Streurichtung der Decklagen bei. Zum Einsatz kommt überwiegend ent-rindetes Nadelholz der Kiefer aus nachhaltig bewirtschafteten Forsten. 20 % des eingesetzten Holzes können nicht im Werkstoff eingesetzt werden. Diese Siebreste dienen der Energieerzeugung oder anderer Holzverarbeitung. Je nach Bearbeitungsgrad werden OSB-Platten mit einer ungeschliffen oder geschliffen Oberfläche angeboten.

Eigenschaften von OSB-Platten

Die Produktpalette umfasst:

- aussteifende Wandelemente, Möbel, Türkonstruktionen,
- Fußböden, Hallenbau, Betonschalungen, Dach- und Wandverkleidungen,
- Plakatwände, Lärmschutzwände, Fassaden aller Art,
- Gartenhäuser,
- Verpackungsindustrie.

Verwendung von OSB-Platten

Laut Verband der deutschen Holzwerkstoffindustrie ist der Energieeinsatz bei OSB durch Trocknung und längere Presszeiten ca. 50 % höher als bei Spanplatten (VHI 2004).

OSB-Platten werden hinsichtlich Festigkeit, Steifigkeit und Verhalten unter Feuchteinfluss nach DIN EN 300 in vier Klassen unterteilt (DEPPE & ERNST 2000).

- OSB/1: Platte für allgemeine Zwecke und Inneneinrichtung im Trockenbereich,
- OSB/2: Platte für tragende Zwecke im Trockenbereich,
- OSB/3: Platte für tragende Zwecke im Feuchtbereich,
- OSB/4: hochfeste konstruktive Platte für tragende Zwecke im Feuchtbereich.

2.2.3 weitere Arten von Holzwerkstoffen

2.2.3.1 Brettschichtholz

Zur Herstellung von Brettschichtholz, auch Leimbinder genannt, werden gehobelte und getrocknete Bretter mit Kunstharzleimen zu Bauteilen fast jeder gewünschten Form verbunden. Brettschichtholz wird z. B. bei riesigen Tragwerkstrukturen eingesetzt, beim Holzskelettbau, bei Wintergärten oder Carports.

2.2.3.2 Leimholzplatte

Nebeneinander liegende Massivholzlamellen (Fichte, Kiefer, seltener Buche) werden zu Platten verleimt und als Regalböden oder Möbelbauplatten eingesetzt.

2.2.3.3 Sperrholz

Sperrholzplatten bestehen aus dünnen Furnieren verschiedener Holzarten in einer ungeraden Anzahl von Schichten. Die Furniere sind kreuzweise verleimt. Dickere Sperrholzplatten sind als Multiplexplatten bekannt. Diese werden beim Möbel-, Theken- oder Treppenbau eingesetzt und sind extrem belastbar. Auffällig ist ihr vielschichtiges Kantenbild.

Fassadensperrholz

Fassadensperrholz wird in großen dekorativen Platten aus kreuzweise verleimten Nadelholzfurnieren im Standardformat 1,22 x 2,44 m² angeboten und bei der Fassadengestaltung eingesetzt.

2.2.3.4 Tischlerplatte

Je nach Art der Mittellage werden Stab-, Streifen- oder Stäbchenplatten unterschieden. Tischlerplatten werden daher auch Mittellagenplatten genannt. Die Mittellage ist beidseitig durch Furniere in Kreuzlage abgedeckt. Die besondere Stärke der Tischlerplatten liegt in ihrer hohen Biegefestigkeit. Sie eignen sich z. B. zum Bau von Podesten und sind Trägermaterial für den exklusiven Möbelbau.

2.2.4 Unterteilung der Platten in Emissionsklassen

Formaldehyd-Ausgasungen

Die Emissionsklassen dienen der Einteilung von Pressspanplatten und anderen plattenförmigen Holzwerkstoffen nach ihrer Formaldehyd-Ausgleichskonzentration in einer Prüfkammer, d. h. sie geben Auskunft über die Höhe der Formaldehydausgasung. Die festgelegten Parameter des Prüfkammerverfahrens (Luftwechselzahl 1/h, Raumbeladung 1 m²/m³) spiegeln aber nicht immer die in der Praxis vorliegenden Bedingungen wieder. Durch den Einsatz von hochdichten Fenstern sind Luftwechselraten bis hinunter zu 0,2/h möglich. Auch die Raumbelastung ist – vor allem bedingt durch den Einsatz von Holzfasern- und Spanplatten im Möbelbau – oft höher.

Die Einteilung erfolgt in zwei Klassen:

- Emissionsklasse **E1**: Formaldehyd-Ausgleichskonzentration max. 0,1 ppm,
- Emissionsklasse **E2**: Formaldehyd-Ausgleichskonzentration 0,1–1,0 ppm,

Der Weiterverarbeiter von Holzwerkstoffen hat mögliche Auswirkungen auf die Freisetzung von Formaldehyd zu überprüfen. So können durch die Barriere Wirkung von Beschichtungen die Emissionen deutlich abnehmen, oder durch das Anbringen von Bohrlöchern und Schlitzern (z. B. für akustisch wirksame Platten) die Emissionen zunehmen.

Spanplatten mit der Bezeichnung **F0** sind formaldehydfrei, d. h. es wurden keine Bindemittel auf der Basis von Formaldehydharzen eingesetzt. Üblich ist dann die Verwendung von Polyurethan-Bindemitteln. Hier entsteht allerdings möglicherweise ein Problem durch Isocyanate.

Formaldehydfrei mineralisch gebundene Spanplatten bestehen zu ca. 65 gew.% aus Hobelspänen, 10 % sind gebundenes Wasser und 25 % mineralische Bindemittel, Erhärtungsbeschleuniger und andere Zuschlagstoffe. Mineralisch gebundene Spanplatten sind erheblich widerstandsfähiger gegen Pilzbefall, Feuer und Feuchtigkeit als kunstharzgebundene. Neuerdings wird auch der Holzbestandteil Lignin als Bindemittel eingesetzt.

2.2.4.1 Umweltzeichen

Kunstharzgebundene Spanplatten, OSB-Platten, Faserplatten nach dem Nassverfahren und Platten nach dem Trockenverfahren (MDF), die vorwiegend in Innenräumen Verwendung finden können mit dem Österreichischen Umweltzeichen versehen werden.

Holzwerkstoffe, die mit formaldehydhaltigen Bindemittel produziert wurden, dürfen nach dem Prüfkammerverfahren (ÖNORM ENV 717-1) eine maximale Ausgleichskonzentration von 0,05 ppm HCHO nicht überschreiten. Nach dem Gasanalysenverfahren (ÖNORM ENV 717-2 und ÖNORM ENV 717-2/AC) beträgt die zulässige Mittelwert 2,0 mg Formaldehyd/m²h. Bei der Verwendung von phenolhaltigen Bindemitteln oder polymerem MDI (PMDI, polymeres Diphenylmethandiisocyanat) dürfen die Konzentrationen an Phenol 14 µg/m³ nicht übersteigen bzw. keine Emissionen an monomerem MDI in der Prüfkammer nachgewiesen werden. Zudem müssen Grenzwerte für flüchtige organische Substanzen eingehalten werden. Für die Summe an organischen Verbindungen im Retentionsbereich C₆ – C₁₆ (∑ TVOC) gilt ein Grenzwert von < 1000 µg/m³ nach dem 3. Tag der Prüfung sowie < 300 µg/m³ nach dem 28. Tag der Prüfung. Kohlenwasserstoff mit 16 bis 22 Kohlenstoffatomen (∑ SVOC) sowie kanzerogene organische Verbindungen nach den EU-Kategorien 1 und 2 müssen ebenso nach dem 28. Tag der Prüfung Werte von < 30 µg/m³ bzw. < 1 µg/m³ je Einzelwert aufweisen (BMLFUW 2011).

Oberflächenbehandlungen und Beschichtungen dürfen keine aromatischen Kohlenwasserstoffe beinhalten, wobei Verunreinigungen bis zu 100 ppm toleriert werden. Ebenso dürfen toxische Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr-VI, Hg, etc.) in Behandlungs- bzw. Beschichtungsstoffen nicht vorhanden sein. Verunreinigungen von bis zu 50 ppm bzw. 10 ppm bei Cadmium und höchstens 2 ppm bei Quecksilber werden aber auch in diesem Bereich geduldet. Kobalt- sowie Manganverbindungen sind mit max. 0,1 % bzw. 0,5 % erlaubt. Phthalate und Biozide, die über eine Topfkonservierung hinausgehen, sind nicht zulässig (BMLFUW 2011).

In Deutschland hat die Jury „Umweltzeichen“ in Zusammenarbeit mit dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz, und Reaktorsicherheit, dem Umweltbundesamt und unter Einbeziehung der Ergebnisse der RAL gGmbH Grundlagen für die Vergabe eines Umweltzeichens (Der Blaue Engel) beschlossen, mit dem beschichtete und unbeschichtete Spanplatten, Tischlerplatten und Faserplatten gekennzeichnet werden können. Die Anforderungen enthalten eine maximale Formaldehyd Ausgleichskonzentration von 0,05 ppm im Prüfraum. Holzwerkstoffplatten, die mit PMDI gebunden wurden dürfen nachweislich kein monomeres MDI enthalten. Bei Einsatz von phenolhaltigen Bindemitteln darf die Phenolkonzentration im Prüfraum den Wert von 14 µg/m³ nicht übersteigen. Darüber hinaus dürfen den Holzwerkstoffplatten (inklusive Beschichtungen) keine Holzschutzmittel/Biozide und halogenorganischen Verbindungen zugesetzt werden (RAL 2011).

Österreich

Deutschland

Des Weiteren werden Werkstoffe als formaldehydarm bezeichnet, die mit dem RAL-Umweltzeichen 38 gekennzeichnet sind (gilt nur für Produkte, die zu mehr als 50 % aus Holz bestehen). Die für die Herstellung der Produkte eingesetzten Holzwerkstoffe dürfen im Rohzustand eine Ausgleichskonzentration von maximal 0,1 ppm Formaldehyd (entspricht der Emissionsklasse E 1) nicht überschreiten. Bei den fertigen Produkten ist ein Grenzwert von 0,05 ppm vorgegeben (SCHADSTOFFBERATUNG 2005).

2.3 Beschichtung der Platten

Die Veredelung der Rohspanplatten erfolgt über eine Beschichtung der Oberflächen. In der Vergangenheit wurde dies durch Echtholzurniere bewerkstelligt. Durch den Einsatz von Kunststoffen und in Kunstharz getränkte und bedruckte Dekorpapiere lässt sich eine große Bandbreite an optischen Erscheinungsformen der Holzwerkstoffe erreichen.

In Österreich wurden 2010 75 % der Spanplatten durch Beschichtungen veredelt, was deutlich über dem europäischen Durchschnitt von 55 % liegt. Der Anteil an melaminbasierten Beschichtungen beträgt sowohl in Österreich als auch in Europa ca. 90 %.

Beschichtungs- techniken

Folgende Techniken können bei der Beschichtung von Holzwerkstoffen zum Einsatz kommen:

- Pressbeschichtung von selbsthärtenden, kunstharzgetränkten Dekorpapieren;
- Folienbeschichtung durch Aufkaschieren oder Aufpressen von Papier oder Kunststofffolien unter Einsatz von Klebstoff;
- Laminatbeschichtung: z. B. für hoch belastbare Oberflächen (küchenarbeitsplatte, Laborbereich, Krankenhaus);
- Flüssigbeschichtungen (Lacke);
- Pulverlackierung.

Für die Beschichtung der Holzwerkstoffe ist die Oberflächenqualität der Deckschicht von entscheidender Bedeutung. Die oberste Schicht der Platten sollte möglichst homogen aus Feingut aufgebaut sein, wobei auf Geschlossenheit, Glätte und Festigkeit zu achten ist. Insbesondere OSB-Platten müssen vor der Beschichtung gespachtelt oder geschliffen werden, um eine gute Verbindung und eine ebene Oberfläche zu gewährleisten (DEPPE & ERNST 2000, KRONOTEC 2008).

2.3.1 Pressbeschichtungen

Der überwiegende Anteil an beschichteten Platten auf Holzbasis wird im Pressbeschichtungsverfahren gefertigt. Die Beschichtung erfolgt bei dieser Technologie durch kunstharzimprägnierte Papiere (siehe 2.3.2). Unter Einwirkung von Druck und Temperatur beginnt das Harz zu fließen und bildet beim Aushärten eine feste Verbindung von Holzwerkstoff mit dem Beschichtungspapier. Zudem formiert sich an der Oberfläche eine geschlossene Kunstharzschicht, die die Abriebfestigkeit, Fleckunempfindlichkeit und Temperaturbeständigkeit erhöht (DEPPE & ERNST 1996, 2000).

Die Verklebung der Dekorpapiere erfolgt auf Kurztakt-Pressen. Vom Rohplattenlager gelangen die unbeschichteten Holzwerkstoffplatten zu einer Bürststation, um Verunreinigungen zu entfernen. Anschließend werden die imprägnierten Papiere auf die Platten aufgelegt und die Presse beschickt. Bei Temperaturen von ca. 180 °C bis 200 °C, einem Pressdruck von 15 bis 30 bar und Presszeiten von 10 bis 60 Sekunden erfolgt der Beschichtungsvorgang. Die gepressten Platten gelangen über die Kantenbesäumung und die Reinigung zur Abstapelvorrichtung.

Verklebung der Dekorpapiere mit den Platten

Die Fertigung von Hochglanzoberflächen gelingt aufgrund der Bildung von feinen Gasblasen nicht. Nur durch den Einsatz von Mehretagenpressen, die unter Beibehaltung des Pressdrucks die Rückkühlung der Holzwerkstoffplatten garantieren, können Hochglanzbeschichtungen gefertigt werden (DEPPE & ERNST 1996, 2000, WITTMANN et al. 1999).

2.3.2 Papierimprägnierung

Die für die Pressbeschichtungen notwendigen kunstharzgetränkten Papiere weisen ein Rohpapiergewicht zwischen 40 und 250 g/m² auf. Hohe Flächengewichte werden durch eine zusätzlich zum Dekorpapier eingelegte Barrierepapierschicht erreicht. Zur Erhöhung der Deckkraft der Papiere sind diese mit ca. 40 % TiO₂ gefüllt (DEPPE & ERNST 1996, 2000).

Die Dekorpapiere werden mit Harnstoff- und Melaminharzen imprägniert. Aufgrund seiner geringeren Beständigkeit gegenüber Heißwasser werden Erstere nicht für Beschichtungen in Feuchträumen (z. B. Bäder) oder für Küchenarbeitsplatten verwendet (DEPPE & ERNST 2000). Die Harze sollen beim Imprägnieren der Papiere rasch und gleichmäßig in diese eindiffundieren. Des Weiteren ist ein hoher Feststoffgehalt von Vorteil, um die Trocknungszeiten der getränkten Beschichtungsstoffe zu verringern und dadurch den Energieeinsatz zu minimieren (WITTMANN et al. 1999).

kunstharzgetränkte Papiere

Neben dem Einsatz von anorganischen Pigmenten zur Erhöhung der Deckkraft werden ebenfalls Partikel (u. a. Korund, Siliziumcarbid) zur Verbesserung der Abriebs- und Verschleißfestigkeiten in der Beschichtung eingesetzt (DÖHRING 2003, SCZEPAN 2009).

Die Papiere werden in der Regel in einem zweistufigen Prozess mit dem Kunstharz durchtränkt. In der ersten Imprägnierstufe werden die Poren des Beschichtungsstoffes „gefüllt“. Nach einer Zwischentrocknung entsteht durch eine erneute Tränkung mit Kunstharz eine Harzschicht auf dem Papier. Die nachfolgende Trocknung erfolgt soweit, dass die Dekorpapiere trocken und lagerfähig (3 bis 6 Monate) sind. Durch das Einwirken von Druck und Temperatur in den Beschichtungspressen werden die getränkten Papiere auf die Holzwerkstoffe gebracht (DEPPE & ERNST 2000, SCZEPAN 2009).

2.3.3 Weitere Beschichtungstechnologien für Holzwerkstoffe

Holzwerkstoffe können auch mit Flüssig- oder Folienbeschichtungen veredelt werden.

Spachtel- oder Lacksysteme sind Vertreter von Flüssigbeschichtungen, die in vielen Fällen photochemisch (UV-Strahlung) oder durch Mikrowellen sowie Elektronenstrahlen ausgehärtet werden. Dazu zählen neben Polyesterlacken – auch PU- und Alkydharzsysteme. Ebenso werden Wasserlacke für die Beschichtung von Holzwerkstoffen eingesetzt, die sich durch weitest gehende Lösungsmittelfreiheit auszeichnen. Die Lackteilchen sind im Wasser dispergiert und fließen durch Wärmeeinwirkung zu einer Lackschicht zusammen (DEPPE & ERNST 2000, EMLER et al. 2008).

Folien sind eine weitere Möglichkeit Holzwerkstoffe mit Papier oder Kunststoffen zu beschichten. Im Gegensatz zu Harnstoff- und Melaminharzpapier-Pressbeschichtung ist bei der Folienbeschichtung ein zusätzlicher Kleber notwendig, der entweder auf die Folie oder die Platte aufgebracht werden. Als Klebstoffe werden Polyvinylacetate, Ethylvinylacetat-Dispersionen und/oder Harnstoffharze eingesetzt (DEPPE & ERNST 1996, 2000).

Beim Postforming werden die Platten in einem speziellen Verfahren mit einem widerstandsfähigen Laminat ummantelt. Das Verfahren erlaubt auch in gewissem Maße eine Formgebung der Teile.

Die Anwendung der Pulverlacktechnologie für Holzwerkstoffe befindet sich in seinen Anfängen. In geringem Umfang werden MDF-Platten für unifarbene Oberflächen auf den Markt gebracht.

2.4 Feuerungsanlagen

Die Herstellung von Platten auf Holzbasis erfordert den Einsatz von Wärmeenergie, insbesondere bei der Trocknung der Späne, beim Verpressen der Platten sowie bei der Applikation von Pressbeschichtungen. Die Bereitstellung der benötigten Wärme sowie der elektrischen Energie erfolgt, neben dem Einsatz von Erdgas betriebenen Kesseln, durch Feuerung von festen Brennstoffen in am Standort integrierten Heizkraftwerken.

eingesetzte Brennstoffe

Von den Unternehmen werden für die Feuerung naturbelassenes Holz und Rinde, Altholz (z. B.: Bau und Abbruchholz), Hackgut, Sägemehl und Späne eingesetzt. Zudem erfolgt ein Einsatz von internen Produktionsabfällen wie Schleifstäube, Feingut aus den Alt- bzw. Restholzaufbereitungsanlagen und Dekorpapierabfälle in die Feuerungsanlagen. Je nach Genehmigungsbescheid der Anlagen (zumeist gemäß Abfallwirtschaftsgesetz 2002, AWG 2002 BGBl. I Nr. 102/2002 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012, teilweise auch gemäß Abfallverbrennungsverordnung, AVV BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013) dürfen in den Anlagen auch Abfälle, wie beispielsweise saubere und nicht verunreinigte Holzabfälle, Klärschlamm oder Kunststoffe, einer Verbrennung zuführen.

Altholzfraktionen dürfen im Falle eines Einsatzes in den Feuerungsanlagen in der Regel nicht salzimpregniert sein. Des Weiteren dürfen keine chlorhaltigen Härter bei der Produktion von Spanplatten zum Einsatz kommen.

Die Brennstoffe werden gegebenenfalls zerkleinert und von Metallteilen durch Magnet- und Nichteisenmetallabscheider befreit.

Die Brennstoffwärmleistungen der einzelnen Feuerungsanlagen liegen überwiegend zwischen 40 und knapp unter 50 MW. Zum Einsatz kommen Rostfeuerung, auch in Kombination mit Einblasfeuerung, Vorschubrostfeuerung und Wirbelschichtkessel.

Brennstoffwärmeleistung & Feuerungstechnologien

In einigen Anlagen wird die Energie verstromt, wobei der elektrische Wirkungsgrad bei Biomassekraftwerken laut Marutzky bei 15–25 % liegt. Die restliche im Brennstoff enthaltene Energie fällt als Wärme an (MARUTZKY 2004). Wärme, die nicht am Standort für die Produktion der Holzwerkstoffe genutzt werden kann, wird in der Regel in ein Fernwärmenetz ausgekoppelt und versorgt lokale Haushalte und kommunale Einrichtungen.

Bei der Verbrennung bzw. Mitverbrennung von Rückständen und Abfällen aus der Holzverarbeitung bzw. außerbetrieblichen Abfällen in Feuerungsanlagen kommt es in Abhängigkeit vom eingesetzten Brennstoff, der Feuerungsart, der Feuerungsführung und der vorhandenen Abluftreinigung zu Emissionen von Staub und staubförmigen Schwermetallen, organischen Stoffen, NO_x, SO₂, HCl, HF, Formaldehyd, CO, CO₂, NH₃ und PCDD/F.

Emissionen

Insbesondere bei der Feuerung von Plattenresten können die Stickstoffoxidkonzentrationen in den Abgasen der Feuerungsanlagen durch die Harnstoff- und Melaminharzbindemittel deutlich ansteigen. Beispielsweise weisen naturbelassene Hölzer beim Verbrennen in üblichen Feuerungsanlagen NO_x-Werte von < 200 mg/Nm³ im Rohgas auf, wohingegen bei der Feuerung von Spanplattenresten NO_x-Konzentrationen von bis zu 1.000 mg/Nm³ festzustellen sind. Auch steigt die Partikelkonzentration bei der Feuerung von Spanplattenresten im Vergleich zu unbehandeltem Holz von < 50 mg/Nm³ auf bis zu 500 mg/Nm³ im Rohgas (ZUBERBÜHLER 2002, kein Sauerstoffbezug in Literaturzitat in diesem Zusammenhang erwähnt).

NO_x- & CO-Emissionen

Zudem kann bei unvollständiger Verbrennung der Biomasse Kohlenmonoxid emittiert werden, da bei der Abbaureaktion der Kohlenwasserstoffe in den Brennstoffen zunächst CO als Zwischenstufe gebildet wird. Aufgrund von mangelnder Temperatur, Verweilzeit oder Sauerstoffgehalt (Durchmischung) kann daher die Oxidation zu CO₂ behindert werden. CO kann daher auch als Parameter für den Ausbrand herangezogen werden (ZUBERBÜHLER 2002).

Die Minderung der Emissionen, die durch die Verfeuerung von festen Brennstoffen bei der Produktion von Platten auf Holzbasis entstehen, umfasst eine Kombination von Maßnahmen. Staubbörmige Schadstoffe werden durch den Einsatz von Multizyklonen und/oder Gewebefiltern aus dem Abluftstrom abgetrennt. Des Weiteren werden die Stickstoffoxid-Konzentrationen durch SNCR gemindert. Weitere Möglichkeiten der Emissionsreduktion sind Elektrofilter und die Trockenabsorption. Überwiegend werden die Abgase nach einer Vorreinigung mit einer bzw. einer Kombination der beschriebenen Technologien in die Trockner geleitet und im Anschluss einer Emissionsminderungseinrichtung zugeführt.

Emissionsminderungstechnologien

In den Österreichischen Holzwerkstoffproduktionsstätten wird der überwiegende Anteil an Energie durch die oben beschriebenen Feuerungsanlagen erzeugt. An den Standorten finden sich aber auch Erdgas- oder heizölbefeuerte Kesselanlagen, vorwiegend zur Bereitstellung von Wärmeträgeröl/Thermalöl zur Beheizung der Pressanlagen. Notwendige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, wie beispielsweise die Entfernung der entstehenden Asche bei der Feuerung von Holz oder Betriebsstörungen erfordern den Einsatz von Notkesseln.

Die Kesselanlagen weisen Brennstoffwärmeleistungen von ca. 5–25 MW auf. Neben den Energieträgern Erdgas und Heizöl leicht werden vereinzelt auch Schleifstäube verfeuert. Die Abluft der Anlagen wird zur Steigerung der Energieeffizienz in der Regel in die Trockner eingeleitet und im Anschluss einer Emissionsminderung zugeführt.

Weitere Feuerungsanlagen werden bei Spänetrocknern benötigt, die nicht über die Biomasseanlagen mit Wärme versorgt werden. Diese direkt arbeitenden Trockner werden mit Erdgas befeuert und verfügen zusätzlich über die Möglichkeit Schleifstaub, welcher bei der Produktion anfällt, zu verbrennen.

Die Brennstoffwärmeleistung beträgt bei diesen Aggregaten bis zu 25 MW. Die Abluft der Anlagen wird stets durch die Trockner (direkte Trocknung) geleitet und anschließend mittels Zyklonen zunächst vorentstaubt. Die weitere Emissionsminderung wird durch Einsatz von Kiesbett Elektrofiltern, Wäschern oder Nasselektrofilter bewerkstelligt.

2.5 Emissionen in die Luft

Emissionsquellen

Bei den einzelnen Schritten des Herstellungsprozesses von Spanplatten treten an verschiedenen Stellen Emissionen in die Luft auf (aus gefassten Quellen sowie diffuse Emissionen):

- Bei Lagerung, Transport sowie der Hackschnitzelerzeugung und der Zerspaltung werden Holzstaubemissionen freigesetzt.
- Spänetrocknung: Ein bedeutender Teil der Schadstoffemissionen werden durch die Temperatureinwirkung aus dem Holz während der Trocknung ausgetrieben (insbesondere Harze, Terpene und Wachse) oder aus den Holzinhaltstoffen gebildet (Formaldehyd, Isocyanate, organische Säuren wie Ameisensäure und Essigsäure, phenolische Verbindungen und anorganische Stoffe wie Ammoniak und HCl). Die Abgase sind in der Regel geruchsintensiv und können Aerosole und Feinstäube enthalten. Derartige Abluftströme werden auch mit dem Begriff „blue haze“ bezeichnet.
- Pressen: Abhängig von den eingesetzten Bindemitteln werden organische Stoffe (z. B. Methanol, Formaldehyd, organische Säuren, wie Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Phenol, Isocyanate) sowie Staub freigesetzt.
- Beim Schleifen der Oberflächen fällt Schleifstaub an. Bei dessen Transport und Entsorgung treten ebenfalls Schleifstaubemissionen auf. Der anfallende Schleifstaub wird meist zur Gewinnung von Wärme für die Spantrocknung verbrannt.
- Bei der Verbrennung bzw. Mitverbrennung von Rückständen aus der Holzverarbeitung bzw. außerbetrieblicher Abfälle in Feuerungsanlagen kommt es in Abhängigkeit vom eingesetzten Brennstoff, der Feuerungsart, der Feuerungsführung und den vorhandenen Abgasreinigungseinrichtungen zur Emission von Staub (Asche, unvollständig verbrannte Holzpartikel, teerartige Aerosole), organischen Stoffen, Formaldehyd, CO, SO₂, NO_x, Ammoniak, HCl, HF, Schwermetallen und CO₂. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) treten partikelgebunden oder gasförmig auf, während Dioxine und Furane (PCDD und PCDF) überwiegend an Feststoffen gebunden sind.

2.5.1 Emissionsminderungsmaßnahmen

Die bei der Herstellung von Platten auf Holzbasis entstehenden Emissionen können einerseits durch eine Verbesserung der Prozessführung bzw. -steuerung vermindert werden. Andererseits kommen geeignete Emissionsminderungstechniken zum Einsatz, die die bei der Produktion auftretenden Schadstoffe aus den Medien Luft und Wasser abscheiden.

Prozessführung beim Trocknen

Die Minderung der Emissionen des Trocknerprozesses kann prinzipiell auf verschiedene Weise erfolgen:

- Eingriff in den Trocknerprozess: Beispielsweise Senkung der Trocknereintrittstemperatur, Optimierung der Betriebsweise, Brüdenrückführung durch Umluftbetrieb, usw.;
- Art der Befeuerung (direkte oder indirekte Befeuerung, Brennstoffauswahl): Die indirekte Trocknung ergibt häufig geringere Emissionswerte als die direkte Trocknung. Die Ursache liegt in den mildereren Trocknungsbedingungen und dem Fehlen von Rauchgasen. Dabei darf aber nicht außer Acht gelassen werden, dass bei indirekter Trocknung zusätzliche Emissionen in einer Anlage zur Energieerzeugung entstehen. Der spezifische Energiebedarf (Energie bezogen auf verdunstetes Wasser) ist bei indirekten Trocknern höher;
- Einsatz von Abgasreinigungsmaßnahmen (Filter, Wäscher, Nachverbrennung usw.);
- Trocknung im geschlossenen System;
- Zusätzliche energetische Nutzung von Abgasen zur Spanvortrocknung (anlagenabhängige Energieeinsparung, Minderung brennstoffspezifischer Emissionen).

Minderung staubförmiger Emissionen

- **Massenkraftabscheider:** Bei Zyklonen wird der Staub durch die Zentrifugalkraft abgetrennt. Zyklone werden als Materialabscheider in Umluftanlagen oder als Vorabscheider eingesetzt. Eine Abscheidewirkung wird nur bei Partikeln von $> 10 \mu\text{m}$ erzielt. Aufgrund des besseren Abscheidegrads bei kleiner werdenden Durchmesser werden mehrere Zyklone parallel geschaltet.
- **Filternde Abscheider:** Mit leistungsfähigen Filtern lassen sich höchste Abscheidegrade erreichen, die die Einhaltung niedriger Reingaskonzentrationen ($< 5 \text{ mg/Nm}^3$ Staub) garantieren. In der Regel wird mit derartigen Oberflächenfiltern auch ein hoher Anteil an Partikeln mit einer Korngröße von $< 10 \mu\text{m}$ abgeschieden. Zur Entlastung des Filtermaterials werden Zyklone als Vorabscheider eingesetzt. Im Nassspanbereich finden öl- oder feuchtigkeitsabweisende Filter Verwendung. Hinter indirekt beheizten Spänetrocknern werden Gewebefilter eingesetzt. Hinter direkt beheizten Spänetrocknern werden hauptsächlich Wäscher und Nass-Elektrofilter eingesetzt. Eine Sonderbauart der filternden Abscheider sind Schüttschichtfilter. Auf einer durchlässigen Unterlage wird eine Schüttung Kies (Kiesbett-Elektrofilter) o. Ä. aufgebracht.

- **Elektrische Abscheider:** Aufgrund der elektrostatischen Aufladung von Staub und Aerosolen bei Elektrofiltern werden die Schadstoffe an der Niederschlags Elektrode abgeschieden. Durch die inhärente Brandgefahr von Holzstäuben werden in erster Linie nass arbeitende Elektrofilter in der Produktion von Holzwerkstoffen eingesetzt. Mit den elektrischen, nass arbeitenden Abscheidern können Gesamtstaub-Reingaskonzentrationen $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ im Dauerbetrieb eingehalten werden. Bei Spänetrocknern ist eine sorgfältige Staubvorabscheidung erforderlich.
- Eine Sonderform der filternden Abscheider ist der **Kiesbett-Elektrofilter (EFB-Filter)**. Von der Bauart her ähnelt er einem Schütttschichtfilter. Die Staubpartikel werden bei diesem Filter mit einem Corona-Ionisierer elektrisch aufgeladen. Beim Durchtritt der Abluft durch einen Kiesbettfilter werden die elektrisch aufgeladenen Staubpartikel an den entgegengesetzt geladenen Kiesel niedergeschlagen. Die Kiesel werden kontinuierlich aus dem Filter abgeführt, vom Staub befreit und wieder dem Abscheider zugeführt. Mit diesem Filter werden Gesamtstaub-Reingaskonzentrationen unter 10 mg/Nm^3 eingehalten.
- **Nass arbeitende Abscheider:** Bei Wäschern werden die abzuscheidenden Staubteilchen an Wassertröpfchen angelagert und mit diesen abgeschieden. Mit Hockdruckventuriwäschern sind Staubwerte bis 20 mg/Nm^3 erreichbar.
- **Abscheidekombinationen:** Eine Abscheidekombination besteht aus einer Abgaswäsche mit einem nachgeschalteten Nass-Elektrofilter. Die Reingaskonzentrationen können bei solchen Systemen unter 5 mg/Nm^3 Gesamtstaub liegen. Die bei der Wäsche anfallenden Schlämme können nach einer Entwässerung in geeigneten Feuerungsanlagen mitverbrannt werden. Bei diesem Waschverfahren werden teilweise auch gasförmige Stoffe mit dem Waschmedium ausgetragen.

Minderung von gasförmigen Emissionen

- **Kondensation:** Durch Abkühlung der organischen Dämpfe unter ihren Taupunkt werden die Emissionen an Schadstoffen verringert. Dieses Abscheidprinzip wird teilweise bei Abscheidekombinationen eingesetzt.
- **Adsorption:** Verfahren zur Abscheidung von organischen gasförmigen Stoffen inkl. Dioxinen durch Einblasung von z. B. Koksstaub in die Abgase und Abscheidung durch Gewebefilter. Vor den Adsorbern ist ein Vorabscheider für Aerosole und Staub erforderlich. Die Reingaskonzentrationen nach dem Adsorber liegen für Kohlenwasserstoffe, errechnet als Gesamt-C, unter 1 mg/Nm^3 .
- **Absorption:** Bei dem Absorptionsverfahren werden die Schadstoffe (saure Gase wie z. B. SO_2 , HCl, HF) mittels einer Waschflüssigkeit aus dem Abgas ausgewaschen. Durch Zugabe von Chemikalien wird der Wirkungsgrad des Abscheiders erhöht. Ohne Chemikalienzugabe könnte mit einem Wäscher nur durch permanente Frischwasserzufuhr ein gleichwertiger Auswascheffekt erzielt werden. Die Waschflüssigkeit sollte weitgehend zirkuliert werden, um den Abwasseranfall zu minimieren. Abscheideleistungen zwischen 20 und 60 % sind möglich.
- **Verbrennungsverfahren:** Die Verbrennung von organischen, gasförmigen Stoffen erfolgt durch thermische oder katalytische Verfahren. Voraussetzung ist eine effektive Vorentstaubung. Eine Art der thermischen Verbrennung ist die Verwendung der Abgase als Zuluft für Feuerungsanlagen. Zur Erzielung

eines ausreichenden Umsetzungsgrades sind bei einer thermischen Nachverbrennung Temperaturen über 800 °C erforderlich. Für die Erwärmung der Abluft auf diese Temperatur ist ein zusätzlicher Energiebedarf notwendig. Bei der **katalytischen Nachverbrennung** wird durch Einbau eines Katalysators die Reaktionstemperatur auf ca. 450 °C gesenkt. Die **regenerativen Nachverbrennungsanlagen** (Thermoreaktoren) bestehen prinzipiell aus zwei regenerativen Wärmetauschersegmenten (z. B. keramische Speichermasse), zwischen denen sich eine Stützfeuerung befindet. Mit dieser wird sichergestellt, dass die erforderliche Reaktionstemperatur für eine vollständige Oxidation der Schadstoffe nicht unterschritten wird. Der heiße Abluftstrom wird durch die keramische Speichermasse geleitet, diese wird aufgeheizt, dabei kühlt sich der Abluftstrom ab. Nach einiger Zeit wird der Abluftstrom reversioniert, so dass nunmehr die kalte eingehende Abluft durch die keramische Masse strömt und sich so aufwärmt. Auf diese Weise kann der Großteil des Wärmeinhalts der gereinigten Abluft verwendet werden und der Energiebedarf sinkt. Bei der **rekuperativen Nachverbrennung** wird das zu reinigende Rohgas mittels eines Wärmetauschers durch das gereinigte Abgas erwärmt. Dadurch kann der erforderliche Primärenergieeinsatz vermindert werden.

- **Biologische Abluftreinigung:** Voraussetzung für die Anwendung einer biologischen Abgasreinigung ist die biologische Abbaubarkeit der Schadstoffe, die durch Mikroorganismen zu Kohlendioxid und Wasser umgewandelt werden. Die Abgastemperatur muss dabei jedoch unter 40 °C gehalten werden und eine relative Luftfeuchtigkeit von > 95 % sowie ein pH-Wert von > 4 sind notwendig. Weiters muss das Filtermaterial ein breites Artenspektrum an Mikroorganismen enthalten.

Biowäscher finden größtenteils zur Reinigung von Abgasen aus Faser Trockner Verwendung. Durch Eindüsung von Wasser (Quenchen) zur Verringerung der Abgastemperaturen und Sättigung der Abluft mit Wasserdampf wird die Konzentration von Partikeln und Aerosolen im Abgas verringert. Auf Füllkörpern angesiedelte Mikroorganismen bauen die ausgewaschenen Schadstoffe ab. Gleichzeitig wird im Wasservorratsbehälter bzw. dem Wasserbecken biologisch gereinigt. Es ist dabei darauf zu achten, dass die anfallenden Feststoffe aus dem System ausgezogen und die Mikroorganismen ständig versorgt werden.

Nass-arbeitende Systeme zur Staubminderung können zudem gasförmige Stoffe abhängig von ihrer Wasserlöslichkeit abscheiden.

Minderung diffuser staubförmiger Emissionen

Diffuse Emissionen lassen sich effektiv vermeiden, wenn die Emissionen an ihrem Entstehungsort abgesaugt werden können oder eine geringe Fläche betreffen. Deshalb ist das Einhausen und Abdichten an punktuellen Entstehungsstellen oft eine effektive Maßnahme.

Lagerung staubender Materialien

Die Lagerung staubender Materialien sollte nach Möglichkeit in geschlossenen Hallen, mit Absaugung und Entstaubung oder in geschlossenen Silos oder Bunker mit Absaugung und Entstaubung stattfinden. Bei offener Lagerung dieser Materialien kann eine Abdeckung diffuse Emissionen verringern.

Transport staubender Materialien

Um möglichst wenig diffuse Emissionen freizusetzen, sollten staubende Materialien durch Fahrzeuge mit geschlossenen Behältnissen (wie Silofahrzeuge, Container, Abdeckplanen) transportiert werden. Be- und Entladung von Förderanlagen sollte nach Möglichkeit eingehaust sein. Kurze Verweilzeiten sind günstig, weshalb unter anderem der Materialumschlag weitgehend automatisiert werden sollte, die Transportwege möglichst kurz gehalten (Förderbänder statt Fahrzeuge) und die Abwurfhöhe von Förderbändern möglichst minimiert werden sollten. Befestigte Transportwege, niedrige Geschwindigkeit und regelmäßige Reinigung der Transportwege tragen dazu bei, Aufwirbelungen zu vermeiden.

Produktionsprozesse

Eine wirksame Maßnahme zur Minderung diffuser Emissionen aus den Produktionshallen ist die Absaugung der Hallenabluft mit anschließender Entstaubung. Die Abluft einzelner Produktionsanlagen (z. B. Mühlen, Trockner, Feuerungsanlagen, Transport, Schleifmaschinen, Sägeeinrichtungen) wird abgesaugt und entstaubt.

In der Plattenindustrie werden Gewebefilter zur Minderung staubförmiger und diffuser Emissionen hauptsächlich für die Produktionsanlagen Mühlen, Schleifmaschinen, Sägeeinrichtungen, pneumatische Spänetransporte, Trockner und Feuerung eingesetzt (DEPPE & ERNST 2000).

NO_x-Bildung und Minderungstechniken

NO_x-Bildung

Stickoxide entstehen bei Verbrennungsprozessen aus dem Stickstoffanteil des Brennstoffes und der Verbrennungsluft. Die verschiedenen Bildungsmechanismen von Stickstoffoxiden sind:

- thermisches NO_x,
- Umwandlung aus Brennstoffstickstoff,
- promptes NO_x.

Die Konzentrationen an Stickstoffoxiden durch promptes NO_x sind sehr gering und daher zu vernachlässigen. Auch thermisches NO_x ist bei Holz- und Holzreststofffeuerungen von untergeordneter Bedeutung.

NO_x-Emissionen entstehen daher hauptsächlich durch den im Brennstoff gebundenen Stickstoff. Holz weist, im Gegensatz zu Brennstoffen mit sehr geringen N-Konzentrationen, einen Stickstoffgehalt von 0,2 % (Holz) – 0,5 % (Rinde) auf. Holzwerkstoffe, die nicht in die Produktion rückgeführt werden können und in den Energieanlagen verbrannt werden, weisen je nach Bindemittelzusammensetzung, Beschichtung und verwendetem Härter Stickstoffkonzentrationen von bis zu 4 % auf.

NO_x-Minderungsmaßnahmen

Maßnahmen zur NO_x-Minderung sind:

- Rauchgasrückführung,
- nahstöchiometrischer Betrieb,
- Stufung der Verbrennungsluft,
- NO_x-arme Brenner,

- SNCR (selektive nicht katalytische NO_x-Reduktion): Als Reduktionsmittel nutzt man Ammoniak oder ammoniakhaltige Einsatzstoffe, wie z. B. Harnstoff. Die optimale Reaktion erfolgt in einem Temperaturfenster von 850–950 °C. Der Ammoniak reagiert ohne Katalysator mit den Stickoxiden im Rauchgas und bildet Stickstoff und Wasser. Mit diesem Verfahren können Wirkungsgrade von 50–60 % und ein Emissionswert von unter 200 mg/Nm³ bei aktuellem Sauerstoffgehalt erreicht werden. Ein Teil des Ammoniaks verbleibt unverändert im Rauchgas und wird als Ammoniak schlupf bezeichnet.
- SCR (selektive katalytische NO_x-Reduktion): Bei Einsatz eines Katalysators läuft die Reduktionsreaktion auf niedrigerem Temperaturniveau ab. Je nach Katalysatormaterial werden Temperaturen zwischen 180 und 400 °C angewendet. Erreichbare Wirkungsgrade liegen bei diesem Verfahren bei > 90 %. In Abhängigkeit von der Position der Entstickungsanlage unterscheidet man eine „High-Dust“-Schaltung und eine „Low-Dust“-Schaltung. Aufgrund der Deaktivierungsgefahr durch die Flugaschen haben sich diese Systeme bei der Holzfeuerung laut VDI-Richtlinie 3462 Blatt4 nicht durchgesetzt.

Erreichbare Emissionswerte

Bei Anwendung der oben angeführten Verfahren und technischen Einrichtungen (auch deren Kombinationen) zur Minderung der Emissionen werden laut VDI-Richtlinie 3462, Blatt 2, 2012 folgende Emissionswerte erreicht (VDI 2012):

Tabelle 15: Grenzwerte gemäß TA Luft vom 24.07.2002 und erreichbare Emissionswerte laut Vdi 2012 bei der Herstellung von Spanplatten/OSB/MDF in mg/m³, Betriebssauerstoffgehalt soweit nicht anders angegeben.

Luftschadstoff	Emissionswerte nach TA-Luft oder deutscher Genehmigungsbescheid	Erreichbare Emissionswerte (nach VDI 2012)	Bemerkungen
Anlieferung und Lagerung Rohstoff Holz			
Gesamtstaub	20 mg/m ³ 0,20 kg/h (Nr. 5.2.1)	< 5 mg/m ³	zur Entladung und Lagerung von Holzspänen sind geschlossene Silos, Bunker oder sonstige geschlossene Räum zu nutzen oder gleichwertige Maßnahmen zu treffen
Holzaufbereitung			
Gesamtstaub	20 mg/m ³ 0,20 kg/h (Nr. 5.2.1)	< 5 mg/m ³	bei Einsatz filternder Abscheider
Hartholzstaub z. B. Buchen- und/oder Eichenholzstaub	Emissionsminimierungsgebot (Nr. 5.2.7)	≤ 2 mg/m ³	bei Einsatz filternder Abscheider
Trocknung direkt (Spanplatten/OSB)			
Gesamtstaub ¹⁾	15 mg/m ³ (f) Mindestanforderungen (Nr. 5.4.6.3)	5–10 mg/m ³ (f)	Spanplatte
		3–6 mg/m ³ (f)	OSB
Organische Stoffe als Gesamtkohlenstoff	300 mg/m ³ (f) (Nr. 5.4.6.3) 550 mg/m ³ (Bescheid)	100–150 mg/m ³ (f)	Spanplatte
		250–500 mg/m ³ (f)	OSB unter Einsatz von Kiefernholz bei Einsatz von Nassabscheidern und Abscheiderkombinationen (Emissionsminderungsgrad 10–30 %)
geruchsintensive Stoffe	Geruchsminderungsgrad oder Geruchsstoffkonzentration im Einzelfall festzulegen (Nr. 5.2.8)	2.000–10.000 GE/m ³	Bei Einsatz von Nassabscheidern und Abscheiderkombinationen (Geruchsminderungsgrad 50–70 %)

Luftschadstoff	Emissionswerte nach TA-Luft oder deutscher Genehmigungsbescheid	Erreichbare Emissionswerte (nach VDI 2012)	Bemerkungen
Trocknung indirekt (Spanplatten/OSB)			
Gesamtstaub ¹⁾	10 mg/m ³ (f) Mindestanforderungen (Nr. 5.4.6.3)	< 5 mg/m ³ (f)	bei Einsatz filternder Abscheider
Organische Stoffe als Gesamtkohlenstoff	300 mg/m ³ (f) (Nr. 5.4.6.3)	50–100 mg/m ³ (f)	bei Einsatz von Nassabscheidern und Abscheiderkombinationen (Emissionsminderungsgrad 10–30 %)
geruchsintensive Stoffe	Geruchsminderungsgrad oder Geruchsstoffkonzentration im Einzelfall festzulegen (Nr. 5.2.8)	2.000–10.000 GE/m ³	Bei Einsatz von Nassabscheidern und Abscheiderkombinationen (Geruchsminderungsgrad 50–70 %)
Trocknung direkt und indirekt (MDF)			
Gesamtstaub ¹⁾	15 mg/m ³ (f) Mindestanforderungen (Nr. 5.4.6.3)	< 15 mg/m ³ (f)	bei alleinigem Einsatz von Massenkraftabscheidern
	10 mg/m ³ (f) (Bescheid)	< 3 mg/m ³ (f)	Bei Gasfeuerung und Einsatz von Massenkraftabscheidern in Kombination mit Nassabscheidern
Organische Stoffe als Gesamtkohlenstoff	300 mg/m ³ (f) (Nr. 5.4.6.3)		bei Einsatz von Nassabscheidern und Abscheiderkombinationen (Emissionsminderungsgrad 10–30 %)
	150 mg/m ³ (tr) (Bescheid)	100–150 mg/m ³ (tr) abhängig von Holzart	
davon organische Stoffe der Klasse I TA Luft (z. B. Formaldehyd)	20 mg/m ³ 0,20 kg/h (Nr. 5.2.5) 50 mg/m ³ oder stündlicher Massenstrom, der bei Einhaltung von 50 mg/m ³ ohne Umluftbetrieb erreicht würde (Nr. 5.4.6.3)	< 10 mg/m ³	bei Fasertrockner im Umluftbetrieb
geruchsintensive Stoffe	Geruchsminderungsgrad oder Geruchsstoffkonzentration im Einzelfall festzulegen (Nr. 5.2.8)	2.000–10.000 GE/m ³	Bei Einsatz von Nassabscheidern und Abscheiderkombinationen (Geruchsminderungsgrad 50–70 %)
Beleimung (Spanplatten/OSB)			
organische Stoffe der Klasse I TA Luft (z. B. Formaldehyd)	20 mg/m ³ 0,10 kg/h (Nr. 5.2.5)		Beleimung in geschlossenen Systemen und Einsatz von formaldehydearmen Leimen (E1)
Beleimung (MDF)			
organische Stoffe der Klasse I TA Luft (z. B. Formaldehyd)	20 mg/m ³ 0,10 kg/h (Nr. 5.2.5)	nicht anwendbar	bei Blow-line Beleimung
		< 5 mg/m ³	bei pneumatischer Beleimung
		< 20 mg/m ³	bei mechanischer Beleimung
Pressen			
Organische Stoffe als Gesamtkohlenstoff	50 mg/m ³ (f) (Nr. 5.2.5)	< 20 mg/m ³	Spanplatten/OSB
organische Stoffe der Klasse I TA Luft (z. B. Formaldehyd)	Massenverhältnis: 0,06 kg je m ³ hergestellter Platte (Nr. 5.4.6.3)	< 0,06 kg je m ³ Spanplatte ohn Abgasreinigung (bindemittel- und produktabhängig)	Die Möglichkeiten, die Emissionen an organischen Stoffen durch primärseitige Maßnahmen, z. B. durch die Verwendung emissionsarmer Bindemittel, insbesondere durch den Einsatz formaldehydarmen oder formaldehydfreier Bindemittel, oder anderer dem Stand der Technik entsprechender Maßnahmen weiter zu vermindern, sind auch Nr. 5.4.6.3 TA Luft auszuschöpfen

Luftschadstoff	Emissionswerte nach TA-Luft oder deutscher Genehmigungsbescheid	Erreichbare Emissionswerte (nach VDI 2012)	Bemerkungen
Formaldehyd	20 mg/m ³ (Bescheide)	< 20 mg/m ³	Spanplatten/OSB
Gesamtstaub	20 mg/m ³ 0,20 kg/h (Nr. 5.2.1) 5 mg/m ³ (Bescheid) 15 mg/m ³ (Bescheid)	< 5 mg/m ³ < 10 mg/m ³	Spanplatten/OSB
Endbearbeitung			
Gesamtstaub ¹⁾	20 mg/m ³ 0,20 kg/h (Nr. 5.4.6.3) 5 mg/m ³ Mindestanforderungen	< 5 mg/m ³ < 5 mg/m ³	bei Einsatz filternder Abscheider (Spanplatten/OSB) bei Einsatz filternder Abscheider (MDF)
Heißgaserzeugung (Brennkammer) direkter Trockner ^{2), 3)}			
Gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als HCl (ohne Cl ₂ und Chlorcyan)	30 mg/m ³ 0,15 kg/h (Nr. 5.2.4 Klasse III)	< 30 mg/m ³	nur in besonderen Einzelfällen relevant, z. B. beim Einsatz von Altholz, das anorganische Chlorverbindungen enthält.
Stickstoffoxide (NO & NO ₂), angegeben als NO ₂	Einzelfallfestlegung	< 0,35 g/m ³ (O ₂ -Bezugswert: 17 %)	
Kohlenmonoxid	Einzelfallfestlegung	< 0,25 g/m ³ (O ₂ -Bezugswert: 17 %)	
Heißgaserzeugung (Brennkammer) direkter Trockner ⁴⁾			
Gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als HCl (ohne Cl ₂ und Chlorcyan)	30 mg/m ³ 0,15 kg/h (Nr. 5.2.4 Klasse III)	< 30 mg/m ³	nur in besonderen Einzelfällen relevant, z. B. beim Einsatz von Altholz, das anorganische Chlorverbindungen enthält. O ₂ -Bezugswert: 11 %
Stickstoffoxide (NO & NO ₂), angegeben als NO ₂	0,25 g/m ³ (Nr. 5.4.1.2.1) 0,40 g/m ³ (Nr. 5.4.8.2) 0,25 g/m ³ (Nr. 5.4.1.2.2) 0,25 g/m ³ (Nr. 5.4.1.2.2) 0,15 mg/m ³ (Nr. 5.4.1.2.3) 0,20 mg/m ³ (Nr. 5.4.1.2.3)	< 0,20 g/m ²	Naturbelassenes Holz als Brennstoff (O ₂ -Bezugswert: 11 %) sonstige feste Brennstoffe (O ₂ -Bezugswert: 11 %) HEL nach DIN 51603 Teil1 oder ähnliche Brennstoffe (O ₂ -Bezugswert: 3 %) sonstige flüssige Brennstoffe (O ₂ -Bezugswert: 3 %) Gase der öffentlichen Gasversorgung als Brennstoff (wird jedoch in der Holzwerkstoffindustrie nicht eingesetzt) (O ₂ -Bezugswert: 3 %) Sonstige gasförmige Brennstoffe (O ₂ -Bezugswert: 3 %)
Schwefeldioxid	Brennstoff flüssig: ≤ 1,0 % Schwefel (Nr. 5.4.6.3)		nur bei Verwendung flüssiger Brennstoffe bei festen schwefelhaltigen Brennstoffen sind Sonderregelungen zu treffen.
Kohlenmonoxid	0,15 g/m ³ (Nr. 5.4.1.2.1) 80 mg/m ³ (Nr. 5.4.1.2.2) 50 mg/m ³ (Nr. 5.4.1.2.3) 80 g/m ³ (Nr. 5.4.1.2.3)	< 0,05 g/m ³	bei festen Brennstoffen (O ₂ -Bezugswert: 11 %) bei flüssigen Brennstoffen (O ₂ -Bezugswert: 3 %) bei Gasen der öffentlichen Gasversorgung als Brennstoff (O ₂ -Bezugswert: 3 %) bei sonstigen gasförmigen Brennstoffen (O ₂ -Bezugswert: 3 %)

Luftschadstoff	Emissionswerte nach TA-Luft oder deutscher Genehmigungsbescheid	Erreichbare Emissionswerte (nach VDI 2012)	Bemerkungen
Heißgaserzeugung (Brennkammer) indirekter Trockner nach dem UTWS-Prinzip ⁵⁾			
Gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als HCl (ohne Cl ₂ und Chlorcyan)	30 mg/m ³ 0,15 kg/h (Nr. 5.2.4 Klasse III)	< 30 mg/m ³	nur in besonderen Einzelfällen relevant, z. B. beim Einsatz von Altholz, das anorganische Chlorverbindungen enthält.
Stickstoffoxide (NO & NO ₂), angegeben als NO ₂	Einzelfallfestlegung	< 0,35 g/m ³ (O ₂ -Bezugswert: 14 %)	
Kohlenmonoxid	Einzelfallfestlegung	< 0,25 g/m ³ (O ₂ -Bezugswert: 14 %)	
Gesamtstaub	Einzelfallfestlegung	< 20 mg/m ³ (O ₂ -Bezugswert: 14 %)	

Die Emissionswerte gemäß TA-Luft sind soweit erforderlich aufgeführt und soweit nicht anders angegeben auf den Betriebssauerstoffgehalt bezogen.

¹⁾ einschließlich der Anteile an krebserzeugenden, erbgutverändernden oder reproduktionstoxischen Stoffen

²⁾ Nutzung der Abgase der Feuerungsanlage, Regelung über eine rückbrüdengeführte Mischkammer, Regelung der Verbrennungsbedingungen durch den Trockner.

³⁾ Integrierte Heißgaserzeugung mit Rückbrüdenutzung, Regelung über direkte Rückbrüdenführung, Regelung der Verbrennungsbedingungen durch den Trockner

⁴⁾ Nutzung der Abgase der Feuerungsanlage, Regelung über eine frischluftgeführte Mischkammer, keine Regelung der Verbrennungsbedingungen durch den Trockner.

⁵⁾ UTWS-Prinzip: U(Umluft, (Kreislauführung der Trocknerluft), T (Teilstromverbrennung zur Organik- und Geruchsreduzierung), W (Wärmerückgewinnung, Rückführung der Energie aus der Verbrennung in den Trockner), S (Staubabscheidung)

(f) ...feucht

(tr) ...trocken

GE ...Geruchseinheiten

HEL...Heizöl Extra Leicht

2.5.2 Emissionsbegrenzung in Österreich

gesetzliche Grundlagen

Für die Span-, MDF- und Faserplattenindustrie, v. a. für die Spänetrockner und Pressen, existiert keine österreichische Verordnung nach § 82 Absatz 1 GewO 1994 zur Begrenzung der Luftemissionen. Für Luftemissionen aus Kesseln bzw. Feuerungsanlagen kommen das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K), die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K), die Feuerungsanlagenverordnung (FAV) bzw. die Abfallverbrennungsverordnung (AVV) zur Anwendung.

Es existieren Emissionsbegrenzungen v. a. für die Spänetrockner und die Feuerungsanlagen mittels Bescheiden, die für die einzelnen Unternehmen teilweise recht unterschiedliche Grenzwerte vorschreiben:

Tabelle 16: Bescheidwerte für Trockner und Feuerungsanlagen sowie gesetzliche Vorgaben (in mg/Nm³, PCDD/F in ng/Nm³)**Bescheidwerte Trockner – direkt und indirekt beheizt**

Nr.	O ₂ -Bezug in % HMW, TMW	Staub	NO _x	NH ₃	SO ₂	CO	org. C	PCDD/F	HCHO	org. Säuren	Phenol
1 ¹⁾	17 /HMW	10	125	10	15	100	150	0,1	15		
2	kein O ₂ -Bezug	150	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
3	kein O ₂ -Bezug/HMW	20 10 (TMW)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	235	k. A.	10 5 (3hMW)	20	2
4 ²⁾	kein O ₂ -Bezug	< 10	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	max. 50	k. A.	< 20	k. A.	k. A.
5	kein O ₂ -Bezug	10		k. A.	k. A.		k. A.	k. A.	10	10	k. A.
	Brennerabgase 3 %		100			100					
6	17	10	350	k. A.	k. A.	50	10	k. A.	5	5	1
7	kein O ₂ -Bezug/HMW	8	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	10	k. A.	k. A.
8	kein O ₂ -Bezug/HMW	5	35	k. A.	k. A.	30	20 ³⁾	0,1	5	k. A.	1
9	17/HMW	10	250	k. A.	k. A.	50	10 ³⁾	0,1	5	k. A.	5
TA-Luft	kein O ₂ -Bezug	10 ⁵⁾ (15) ⁶⁾	350	30	350	100	300	0,1	k. A.	k. A.	k. A.

¹⁾ zentrale Abluftreinigung für Heißgaserzeuger (Abgase in Spänetrockner geleitet), Spänetrockner und Spanplattenpressanlage

²⁾ zu erwartende Reingaswerte laut Bescheid

³⁾ Grenzwert für CVOC (kondensierbare organische Verbindungen)

⁵⁾ für indirekt beheizte Trockner

⁶⁾ Der höhere Wert gilt für sonstige Trockner.

Bescheidwerte Feuerungen

Nr.	Feuerungsleistung in MW	O ₂ -Bezug in % HMW, TMW	Staub	NO _x	NH ₃	SO ₂	CO	Org. C	PCDD/F	HCHO	HF	HCl	Hg	HM
1 ¹⁾	≥ 40 MW	17, HMW	10	125	10	15	100	150	0,1	15	k. A.	10	0,05	0,5 ²⁾ 1 ³⁾ 0,05 (TI) 0,05 (Cd)
2	2x ≥ 40 MW	13/HMW	10	250		60	200	20	0,1	5	1	20	k. A.	k. A.
3	≥ 40 bis < 50 MW und ≥ 10 bis < 20 MW	11/ HMW TMW	20 20 ¹⁾	280 270	10 (0,5–8 hMW)	50 50	100 80	20 20	0,1 (6–8 hMW)	k. A.	0,7 0,5	10 10	0,05 0,05	0,5 ⁴⁾ 0,05 ⁵⁾ (je 0,5–8 hMW)
4	≥ 40 bis < 50 MW	7/ HMW TMW	38,5 24,5	332,5 210	16,7 ⁶⁾ (0,5–8 hMW)	70 70	166,2 70	69,2 14	0,1 ⁶⁾ (6–8 hMW)	k. A.	1,0 0,7	14 14	0,05 ⁶⁾ 0,05 ⁶⁾	0,47 ^{4), 6)} 0,05 ^{5), 6)} (je 0,5–8 hMW)
5	2x ≥ 10 bis < 20 MW	3,8/ HMW TMW		137 120	5 (0,5–8 hMW)	50 50	86 50	10 10	0,1 (6–8 hMW)		0,7 0,5	10 10	0,05	0,5 ⁴⁾ 0,05 ⁵⁾ (je 0,5–8 hMW)
6	≥ 20 bis < 30 MW	12,8/HMW	19	347	28	50	100	19	0,1 ⁶⁾ (6–8 hMW)	k. A.	0,7	10	0,05 ⁶⁾	0,47 ⁴⁾ 0,05 ^{5), 6)}
7	≥ 40 bis < 50 MW	13 HMW TMW		200 175	30 ⁷⁾	k. A.	100	30	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
8	≥ 10 bis < 20 MW	13 HMW TMW		150 100	30 ⁷⁾	k. A.	100	30	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Nr. (Fortsetzung)	Bemerkungen	O ₂ -Bezug in % HMW, TMW	Staub	NO _x	NH ₃	SO ₂	CO	Org. C	PCDD/F	HCHO	HF	HCl	Hg	HM
TA-Luft	u. a. Feuerungsanlagen für Holz- und Holzwerkstoffe (unbehandeltes Holz)	k. A.	50 (für 1–5 MW) 20 (für 5–50 MW)	⁸⁾	30 ⁹⁾	350 ¹⁰⁾	150	10	0,1	k. A.	3	30	0,05 ¹¹⁾	0,5 ²⁾ 1 ¹²⁾
Abfallverbrennungsverordnung		11 HMW	10	¹³⁾ 300 200 100	5	50	100	10	0,1	k. A.	0,7	10	0,05	0,5 ⁴⁾ 0,05 ⁵⁾

¹⁾ zentrale Abluftreinigung für Heißgaserzeuger (Abgase in Spänetrockner geleitet), Spänetrockner und Spanplattenpressanlage

²⁾ Summe aus Pb, Co, Ni, Se, Te

³⁾ Summe aus Sb, Cr, Cu

⁴⁾ Summe aus Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn und Verbindungen

⁵⁾ Summe aus Cd, Tl

⁶⁾ Sauerstoffbezug 11 % O₂

⁷⁾ Sauerstoffbezug 0 % O₂

⁸⁾ bei Einsatz von naturbelassenem Holz: 250 mg/Nm³

bei Wirbelschichtfeuerungen: 300 mg/Nm³

bei sonstigen Feuerungen in Anlagen mit einer FWL von 10 MW oder mehr: 400 mg/Nm³

bei sonstigen Feuerungen in Anlagen mit einer FWL von weniger als 10 MW: 500 mg/Nm³

⁹⁾ findet bei Einsatz von naturbelassenem Holz keine Anwendung

¹⁰⁾ bei Wirbelschichtfeuerungen

¹¹⁾ in Summe mit Tl

¹²⁾ Summe aus Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn und Verbindungen sowie leicht lösliche Fluoride und Cyanide

¹³⁾ bei einer Nennkapazität bis 2 t_{Abfall}/h: 300 mg/Nm³

bei einer Nennkapazität von mehr als 2 bis 6 t_{Abfall}/h: 200 mg/Nm³

bei einer Nennkapazität von mehr als 6 t_{Abfall}/h: 100 mg/Nm³

Tabelle 17: Emissionsmesswerte für Trockner und Feuerungsanlagen sowie gesetzliche Vorgaben (in mg/Nm³, PCDD/F in ng/Nm³)

Emissionsmesswerte Trockner – direkt und indirekt beheizt

Nr.	O ₂ -Bezug in % HMW, TMW	Staub	NO _x	NH ₃	SO ₂	CO	org. C	PCDD/F	HCHO	org. Säuren	Phenol
1 ¹⁾	17	0,8–4,1	100	8,0	< 1	70	106–139	< 0,05	4,4–14	k. A.	k. A.
2	17	20,2–28	18,5–25	k. A.	k. A.	26–41	98–116	k. A.	2,9–7,0	k. A.	k. A.
3	17	13,6–22	19–30	k. A.	k. A.	66–85	126–132	k. A.	4,4–7,2	k. A.	k. A.
4	kein O ₂ -Bezug /HMW	1,9–3,9	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	190–219	k. A.	3,8–4	4–9,9	< 1
5 ²⁾	17 /HMW	0,5	175	k. A.	k. A.	160	92–135	k. A.	1,5	k. A.	k. A.
6	20,17/ HMW Brennerabgase 3 %	2,5/ < 1	2,9/ 1	k. A.	k. A.	1,9/ 2	37,0/ 28,7	< 0,1	5,22/ 1,9	1,0/ < 0,2 (HCOOH) 3,3/ < 0,5 (CH ₃ COOH)	0,01/ < 0,02
7	17/ HMW	2,2/ 2,8	186/ 288	k. A.	k. A.	11/ 13	1,4/ 1,9	k. A.	0,11/ 0,13	k. A.	k. A.
8	kein O ₂ -Bezug/HMW	3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	6	k. A.	k. A.
9	kein O ₂ -Bezug/HMW	0,8/ 0,6	1,0/ 1,0	k. A.	k. A.	11,0/ 6,6	40,1/ 17,6 ³⁾	k. A.	8,7/ 4,9	k. A.	0,01/ 0,36
10	17/HMW	0,5/ 4,8	5,0/ 155	k. A.	k. A.	9,0/ 24	9,0/ 9,3 ³⁾	k. A.	1,2/ 3,3	k. A.	0,1/ 0,4

¹⁾ zentrale Abluftreinigung für Heißgaserzeuger (Abgase in Spänetrockner geleitet), Spänetrockner und Spanplattenpressanlage

²⁾ zu erwartende Reingaswerte laut Bescheid

³⁾ Grenzwert für CVOC (kondensierbare organische Verbindungen)

Emissionsmesswerte Feuerungen

Nr.	Feuerungsleistung in MW	O ₂ -Bezug in % HMW, TMW	Staub	NO _x	NH ₃	SO ₂	CO	Org. C	PCDD/F	HCHO	HF	HCl	Hg	HM
1 ¹⁾	≥ 40 MW	17, HMW	0,8–4,1	100	8,0	< 1	70	106–139	< 0,05	4,4–14	k. A.	0,4–3,1	0,001–0,002	0,008–0,009 ²⁾ 0,008–0,02 ³⁾ < 0,001–0,001 (TI) 0,001–0,002 (Cd)
2	2x ≥ 40 MW	13/TMW	0,4–1,7	183–242	k. A.	12–44	6–70	< 1–3 (HMW)	0,001–0,002 (3–10h MW)	0,1 (HMW)	< 0,1–0,1 (HMW)	6–16	k. A.	k. A.
3	≥ 40 bis < 50 MW und ≥ 10 bis < 20 MW	11/ TMW	1,7/ 6,5	199,3/ 235,4	3,485/ 0,965 (je 0,5-8h MW)	9,2/ 3,3	2,3/ 2,4	3,9/ 2,8	0,0393/ 0,0122 (je 6-8h MW)	k. A.	0,12/ 0,05	9,6/ 8,1	0,00065–0,0029	0,0144 ⁴⁾ / 0,00674 ⁴⁾ 0,00015 ⁵⁾ / 0,00025 ⁵⁾ (je 0,5–8 hMW)
4	≥ 40 bis < 50 MW	7/ TMW	2,5/ 2,0	177,6/ 223,7	0,66/ ⁶⁾ 6,44/ ⁶⁾ (je 0,5–8h MW)	0,43/ 0,61	59,5/ 79,9	0,7/ 1,79	0,037 ⁶⁾ / 0,0024 ⁶⁾ (je 6–8h MW)	k. A.	0,05/ 0,045	0,34/ 0,17	0,00006 ⁶⁾ / 0,00035 ⁶⁾	0,125 ⁴⁾ / 0,0001 ⁵⁾ / 0,0001 ⁵⁾ (je 0,5–8 hMW)
5	2x ≥ 10 bis < 20 MW	3,8/ TMW	k. A.	62,7	k. A.	k. A.	5,85	2,88	k. A.	k. A.	0,05 (HMW)	0,41 (HMW)	k. A.	k. A.
6	≥ 20 bis < 30 MW	12,8/HMW	0,65/ 0,4	244,1/ 229,3	0,24/ 0,57	1,2/ 14,3	11,0/ 7,2	0,18/ 0,4	0,014 ⁶⁾ / 0,0073 ⁶⁾	k. A.	0,046/ 0,065	1,75/ 6,2	0,0007 ⁶⁾ / 0,0003 ⁶⁾	0,0104 ⁴⁾ / 0,0046 ⁴⁾ 0,0002 ⁵⁾ / 0,0001 ⁵⁾ / 0,0001 ⁵⁾
7	≥ 40 bis < 50 MW	13 HMW	208	161 (98,8–190,9 TMW)	25 ⁷⁾	k. A.	31 (13,3–165,2 TMW)	< 5	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
8	≥ 10 bis < 20 MW	13 HMW	265	97 (7,0–115,3 TMW)	4 ⁷⁾	k. A.	18 (5,3–33,6 TMW)	< 4	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

¹⁾ zentrale Abluftreinigung für Heißgaserzeuger (Abgase in Spänetrockner geleitet), Spänetrockner und Spanplattenpressanlage

²⁾ Summe aus Pb, Co, Ni, Se, Te

³⁾ Summe aus Sb, Cr, Cu

⁴⁾ Summe aus Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn und Verbindungen

⁵⁾ Summe aus Cd, Tl

⁶⁾ Sauerstoffbezug 11 % O₂

⁷⁾ Sauerstoffbezug 0 % O₂

Manche Bescheidwerte stützen sich auf einen österreichischen Verordnungsentwurf aus dem Jahr 1993, der Angaben bzgl. Bauart, Betriebsweise, Ausstattung und Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Herstellung von Holzspanplatten (Stand November 1993) vorschlägt. Die Emissionswerte des Verordnungsentwurfes wurden in einer Studie des Umweltbundesamtes angeführt (UMWELTBUNDESAMT 1994). Es konnte kein Einvernehmen zwischen Wirtschaftsminister und Umweltminister über die Emissionsgrenzwerte erreicht werden.

2.5.2.1 Abfallverbrennungsverordnung

Geltungsbereich der AVV

Die Abfallverbrennungsverordnung AVV (BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013) setzt die EU-Richtlinie über die Verbrennung von Abfällen (2000/76/EG) in nationales Recht um. In den Geltungsbereich der Verordnung fallen alle Anlagen zur Verbrennung und Mitverbrennung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen. Die AVV gilt gemäß § 2 nicht für Holzabfälle mit Ausnahme solcher, die infolge einer Behandlung mit Holzschutzmitteln oder Beschichtung halogenorganische Verbindungen oder Schwermetalle enthalten können und zu denen insbesondere solche Holzabfälle aus Bau- und Abbruchabfällen gehören.

Falls in Feuerungsanlagen neben Holzabfällen auch noch Abfälle verbrannt bzw. mitverbrannt werden, sowie Holzabfälle, die aufgrund der einer Behandlung oder Beschichtung ebenfalls in den den Geltungsbereich der AVV fallen, ist die Abfallverbrennungsverordnung anzuwenden.

Laut § 6 Abs. 2 muss der Anlageninhaber durch eine Eingangskontrolle sicherstellen, dass nur die Abfallarten verbrannt werden, die von der Genehmigung für die Verbrennungs- oder Mitverbrennungsanlage umfasst sind. Der Anlageninhaber muss bei der Annahme des Abfalls die Masse der jeweiligen Abfallart bestimmen.

Anforderungen der AVV

Die Verordnung legt Anforderungen an den Stand der Verbrennungstechnik, an Eingangskontrollen, Emissionsmessungen und an die Betriebsbedingungen der Anlage fest. Im Anhang werden Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsanlagen (Anlage 1) und Mitverbrennungsanlagen (Anlage 2) vorgeschrieben, wobei bei letzteren zwischen Mitverbrennungsanlagen, Zementanlagen und Feuerungsanlagen unterschieden wird. Für Schwermetalle und Dioxine/Furane werden fixe Grenzwerte vorgeschrieben, im Fall von Quecksilber ist eine kontinuierliche Messung vorgesehen (Ausnahme: Hg-Gehalt in den eingesetzten Abfällen ist kleiner als 0,5 mg/kg (bei $H_u = 25$ MJ/kg), oder die Beurteilungswerte betragen nicht mehr als 20 % des Emissionsgrenzwertes).

Mischungsregel

Für die Schadstoffe SO_2 , NO_x , Staub, org. C, HCl, HF, CO und NH_3 sind die Gesamtemissionsgrenzwerte anhand einer Mischungsregel zu ermitteln. Der Mischungsregel liegt dabei der Ansatz zugrunde, für die Emissionen aus der Verbrennung von Abfällen jene Grenzwerte vorzusehen, welche für Verbrennungsanlagen gelten. Entsprechend dem Anteil des Abfalleinsatzes an der Gesamtbrennstoffwärmeleistung wird ein „Mischgrenzwert“ aus den Grenzwerten für Verbrennungsanlagen und den für Großfeuerungsanlagen geltenden Grenzwerten gebildet. Für die Schadstoffe SO_2 , NO_x , Staub und CO werden in der Verordnung (Anlage 2, Punkt 3.5) Grenzwerte für das Verfahren der Energieerzeugung festgelegt (siehe Tabelle 19). Bei Zementanlagen findet die Mischungsregel keine Anwendung.

In Anlage 8 der AVV werden Vorgaben für Abfälle bei Verbrennung in Mitverbrennungsanlagen gemacht. Folgende Parameter werden begrenzt: Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Nickel (Ni) und Quecksilber (Hg). Laut § 6a AVV müssen Abfälle, die in Mitverbrennungsanlagen verbrannt werden den Vorgaben gemäß Anlage 8 entsprechen. Der Inhaber einer Mitverbrennungsanlage darf Abfälle nur verbrennen, wenn ein gültiger Beurteilungsnachweis gemäß Anlage 8 vorliegt; In Anlage 8 sind u. a. Grenzwerte für Ersatzbrennstoffe beim Einsatz in Kraftwerksanlagen angeführt. Die Grenzwerte gelten für Kessel, die überwiegend Steinkohle oder Braunkohle einsetzen und die zur Strom- und Fernwärmeerzeugung dienen. Der Anteil der Brennstoffwärmeleistung aus der Verbrennung von Abfällen an der Gesamtbrennstoffwärmeleistung ist mit maximal 15 % begrenzt.

Vorgaben für Mitverbrennungs- anlagen

Tabelle 18: Grenzwerte für Ersatzbrennstoffe beim Einsatz in Kraftwerksanlagen (BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013).

Parameter	Grenzwerte [mg/MJ]			
	Anteil der BWL ≤ 10 %		Anteil der BWL ≤ 15 %	
	Median	80-er Perzentil	Median	80-er Perzentil
Sb	7	10	7	10
As	2	3	2	3
Pb	23	41	15	27
Cd	0,27	0,54	0,17	0,34
Cr	31	46	19	28
Co	1,4	2,5	0,9	1,6
Ni	11	19	7	12
Hg	0,075	0,15	0,075	0,15

Prozentualer Anteil der Brennstoffwärmeleistung (BWL) aus der Verbrennung von Abfällen an der Gesamtwärmeleistung

Tabelle 19: Emissionsgrenzwerte der Abfallverbrennungsverordnung für Verbrennungsanlagen (BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013).

Schadstoff	Verbrennungsanlagen (in mg/Nm ³ , bezogen auf 11 % O ₂)	
	Tages- mittelwert	Halbstunden- mittelwert
Staub	10	10
SO ₂	50	50
NO _x als NO ₂	200/150/70/100 ¹⁾	300/200/100 ²⁾
CO	50	100
HCl	10	10
HF	0,5	0,7
Org. C	10	10
NH ₃	Mittelwert über 0,5–8 Stunden:5	
Hg + Verbindungen	0,05	0,05
Cd, Tl + Verbindungen	Mittelwert über 0,5–8 Stunden:0,05	
∑Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn + Verbindungen	Mittelwert über 0,5–8 Stunden:0,5	
PCDD + PCDF	Mittelwert über 6–8 Stunden:0,1 ng/Nm ³	

¹⁾ bei einer Nennkapazität bis 2 t Abfall/h: 200 mg/Nm³
bei einer Nennkapazität von mehr als 2 bis 6 t Abfall/h: 150 mg/Nm³
bei einer Nennkapazität von mehr als 6 t Abfall/h: für Neuanlagen: 70 mg/Nm³;
für bestehende Anlagen: 100 mg/Nm³

²⁾ bei einer Nennkapazität bis 2 t Abfall/h: 300 mg/Nm³
bei einer Nennkapazität von mehr als 2 bis 6 t Abfall/h: 200 mg/Nm³
bei einer Nennkapazität von mehr als 6 t Abfall/h: 100 mg/Nm³

Abfallende Die AVV sieht in Art. 18a ein Abfallende für Ersatzbrennstoffe vor, Ersatzbrennstoffprodukte müssen die Anforderungen der Anlage 9 erfüllen. Folgende Grenzwerte für Ersatzbrennstoffprodukte (Abfallende) aus Holzabfällen gelten laut Anlage 9:

Tabelle 20: Grenzwerte für das Vorliegen des Abfallendes bei Ersatzbrennstoffprodukten aus Holzabfällen (BGBl. II Nr. 389/2002 i.d.F. von BGBl. II Nr. 476/2010).

Parameter	Grenzwerte [mg/kg TM]	
	Median	80-er Perzentil
As	1,2	1,8
Pb	10	15
Cd	0,8	1,2
Cr	10	15
Hg	0,05	0,075
Zn	140	210
Cl	250	300
F	15	20
Summe PAK (EPA)	2	3

2.5.2.2 Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K), Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K), Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K)

Mit dem Dampfkesselmissionsgesetz des Jahres 1980 begannen in Österreich gesetzliche Vorschriften zur Begrenzung der Emissionen in die Luft zu greifen. Dieses Gesetz wurde 1988 vom Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K; BGBl. Nr. 380/1988 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 65/2002) bzw. von der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K; BGBl. Nr. 19/1989 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 55/2005) abgelöst.

Das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 153/2011) löste das LRG-K mit Ausnahme des § 14 Abs. 2 ab. Mit dem In-Kraft-Treten (1.1.2005) dieses Gesetzes trat daher das LRG-K außer Kraft. Bestehende Genehmigungen gemäß LRG-K bleiben aufrecht.

In den Geltungsbereich des Emissionsschutzgesetzes für Kesselanlagen fallen Dampfkesselanlagen, die mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen befeuert werden und Abhitzeessel sowie Gasturbinen mit einer Brennstoffwärmeleistung von 50 MW oder mehr. Ausgenommen vom Geltungsbereich sind Anlagen, deren Emissionen nicht an die Umwelt abgegeben, sondern zur Gänze in ein Produktionsverfahren geleitet werden.

***Geltungsbereich des
EG-K***

Sowohl im LRG-K, im EG-K als auch in der LRV-K werden Emissionsgrenzwerte für Dampfkesselanlagen in Abhängigkeit von Anlagengröße und eingesetztem Brennstoff vorgeschrieben. Diese Begrenzung betrifft bei festen Brennstoffen die Schadstoffe Staub, SO₂, NO_x, CO und NH₃ (aus der sekundären Rauchgasreinigung).

Die Angabe der Emissionen in die Luft erfolgt als Halbstundenmittelwert (HMW) unter Standardbedingungen (0 °C, 1.013 mbar, trocken). Die Emissionsmess- und Grenzwerte für mit Holz, Torf, Hackgut, Rinde oder Holzresten befeuerte Dampfkesselanlagen sind auf einen Sauerstoffgehalt von 13 % bezogen. In der Regierungsvorlage zum Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen 2013 ist bei Einsatz von fester Biomasse zur Feuerung der Dampfkesselanlagen ein Referenzsauerstoffgehalt von 6 % vorgesehen (Regierungsvorlage EG-K 2013). Im Falle von Mischfeuerungen gelten gleitende Grenzwerte entsprechend den jeweiligen Anteilen an der Brennstoffwärmeleistung.

Die Grenzwerte der österreichischen Gesetze gelten als eingehalten, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

- Kein Tagesmittelwert überschreitet den Emissionsgrenzwert.
- Nicht mehr als drei Prozent der Beurteilungswerte überschreiten den Grenzwert um mehr als 20 Prozent.
- Kein Halbstundenmittelwert überschreitet das Zweifache des Emissionsgrenzwertes. Anfahr- bzw. Abfahrzeiten sind in die Beurteilung einzubeziehen.

2.5.2.3 Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV)

Die Feuerungsanlagenverordnung (BGBl. II Nr. 331/1997 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 312/2011) gilt für genehmigungspflichtige und bereits genehmigte gewerbliche Betriebsanlagen, in denen Feuerungsanlagen mit einer Nennwärmeleistung von 50 kW oder mehr bis zu einer Brennstoffwärmeleistung

***Geltungsbereich der
FAV***

von weniger als 50 MW verwendet werden. Unter Feuerungsanlagen werden technische Einrichtungen verstanden, in denen zum Zweck der Gewinnung von Nutzwärme(zur Raumheizung, zur Bereitung von Warmwasser, zur Erzeugung von Prozesswärme) Brennstoffe verbrannt und deren Verbrennungsgase über eine Abgasführung abgeleitet werden; einschließlich der allenfalls angeschlossenen oder nachgeschalteten Abgasreinigungsanlagen.

**nicht betroffene
Bereiche und
Anlagen**

Die Verordnung gilt *nicht* für Feuerungsanlagen,

- In denen die Verbrennungsgase unmittelbar zum Erwärmen bzw. Erhitzen oder Trocknen oder zu einer anderweitigen Behandlung von Gegenständen oder Materialien eingesetzt werden,
- die den Bestimmungen der Abfallverbrennungsverordnung – AVV, BGBl. II Nr. 389/2002, in der Fassung der AVV-Novelle BGBl. II Nr. 135/2013, unterliegen
- die nachweislich nicht mehr als 250 Stunden jährlich betrieben werden.

Weiters gilt sie *nicht*

- für Verbrennungskraftmaschinen und Gasturbinen,
- für Dampfkesselanlagen einschließlich Abhitzeessel,
- zur Nachverbrennung anderer Abgase.

**Einsetzbare
Brennstoffe**

Folgende Brennstoffe dürfen eingesetzt werden:

- *feste Brennstoffe*: Biomasse, Holzwerkstoffen oder Holzbauteilen, deren Bindemittel, Härter, Beschichtungen und Holzschutzmittel schwermetall- und halogenverbindungsfrei sind, alle Arten von Braun-, oder Steinkohle, Braun- oder Steinkohlebriketts, Koks),
- *flüssige Brennstoffe*: Heizöl extra leicht, leicht, extra leicht schwefelarm, extra leicht mit biogenen Komponenten , mittel, schwer ,
- *gasförmige Brennstoffe*: Erdgas, Flüssiggas, Erdgas-Austauschgas,
- *standardisierte Brennstoffe*
- *Sonderbrennstoffe*: Brennstoffe, die noch nicht genannt wurden, solange sie nicht unter Abfälle laut § 2 AWG fallen.

Messbedingungen

Die Emissionsmessungen sind – abhängig von der Brennstoffwärmeleistung – kontinuierlich für Staub und CO (> 10 MW) sowie NO_x (> 30 MW) (Ausnahme: Staub bei gasförmigen Brennstoffen) durchzuführen sowie für SO₂ > 30 MW bei festen Brennstoffen.

Einzelmessungen sind abhängig von der Brennstoffwärmeleistung mindestens alle fünf (1-2 MW) bzw. drei (> 2 MW) Jahre durchzuführen.

Werden Ammoniak oder Ammoniumverbindungen zur NO_x-Minderung eingesetzt, darf der Ammoniak schlupf im Verbrennungsgas den Emissionsgrenzwert von 30 mg/Nm³ nicht überschreiten (bezogen auf 0 % O₂).

Tabelle 21: Emissionsgrenzwerte laut Feuerungsanlagenverordnung für Holzfeuerungsanlagen.

Schadstoff (mg/m ³)	Holzfeuerungsanlagen					
	Brennstoffwärmeleistung (MW)					
	≤ 0,1	> 0,1–0,35	> 0,35–2	> 2–5	> 5–10	> 10
Staub	150	150	150/50 ¹⁾	20	20	20
CO	800 ²⁾	800	250	250	100	100
NO _x	300 ³⁾ /250 ⁴⁾ /200–500 ⁵⁾					
HC	50	50	20	20	20	20

¹⁾ Bei einer Brennstoffwärmeleistung von 1–2 MW ist der Grenzwert 50mg/Nm³.

²⁾ Bei Teillastbetrieb mit 30 % der Nennwärmeleistung darf der Grenzwert um bis zu 50 % überschritten werden

³⁾ Buche, Eiche, naturbelassene Rinde, Reisig, Zapfen, Kork, ausgenommen bei Brennstoffwärmeleistung von > 10 MW (150 mg/Nm³).

⁴⁾ Biomasse (sonstiges naturbelassenes Holz), ausgenommen bei Brennstoffwärmeleistung von > 10 MW (150 mg/Nm³).

⁵⁾ Reste von Holzwerkstoffen oder Holzbauteilen (auch Spanplattenreste), deren Bindemittel, Härter, Beschichtungen und Holzschutzmittel schwermetall- und halogenverbindungsfrei sind; 200 mg/Nm³ ab einer Brennstoffwärmeleistung von > 10 MW, 400 mg/Nm³ ab einer Brennstoffwärmeleistung von 1 MW.

Für **Mischfeuerungsanlagen** gelten Emissionsgrenzwerte gemäß der Mischungsregel.

Die Volumeneinheit des Abgases ist auf 0 °C und 1.013 hPa, tr. bezogen. Der Sauerstoffbezug beträgt – soweit nicht anders bestimmt – 3 % bei flüssigen und gasförmigen Brennstoffen und 11 % bei Holz.

2.5.3 Emissionsbegrenzung in Deutschland

Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft) vom 24. Juli 2002 enthält unter der Nummer 5.4.6.3 „Anlagen zur Herstellung von Holzspanplatten, Holzfaserverplatten und Holzfasermatten“ Sonderbestimmungen für diese Anlagenart.

Für Lagerplätze gilt Folgendes:

„Für Industrieböden, die in trockenem Zustand stauben können (z. B. Frässpäne, Hobelspäne, Sägespäne, Sägemehl), oder Böden, bei denen die abgetrennte Fraktion bei Siebung mit einer maximalen Maschenweite von 5 mm den Wert von 5,0 g/kg (bezogen auf die Trockenmasse) überschreitet, ist durch betriebliche und technische Maßnahmen sicherzustellen, dass das Entladen ausschließlich in geschlossenen Materialannahmestationen sowie den zugehörigen Siloanlagen erfolgen kann; die Abgase sind zu erfassen und einer Entstaubungseinrichtung zuzuführen.“

Lagerplätze

Gesamtstaub Für Gesamtstaub, einschließlich der Anteile an krebserzeugenden, erbgutverändernden oder reproduktionstoxischen Stoffen gilt:

„Die staubförmigen Emissionen im Abgas dürfen als Mindestanforderung folgende Massenkonzentrationen nicht überschreiten:

- a) bei Schleifmaschinen **5 mg/m³**,
- b) bei indirekt beheizten Spänetrocknern **10 mg/m³ (f)**,
- c) bei sonstigen Trocknern **15 mg/m³ (f)**.“

Brennstoffe

„Bei Einsatz von flüssigen oder festen Brennstoffen in Späne- oder Fasertrocknern darf der Massengehalt an Schwefel im Brennstoff 1 vom Hundert, bei festen Brennstoffen bezogen auf einen unteren Heizwert von 29,3 MJ/kg, nicht überschreiten, soweit nicht durch den Einsatz einer Abgasreinigungseinrichtung ein äquivalenter Emissionswert für Schwefeloxide erreicht wird; beim Einsatz von Kohlen dürfen nur Kohlen verwendet werden, die keine höheren Emissionen an Schwefeloxiden verursachen als Steinkohle mit einem Massengehalt an Schwefel von weniger als 1 vom Hundert, bezogen auf einen unteren Heizwert von 29,3 MJ/kg.“

Organische Stoffe

„Bei Trocknern dürfen die Emissionen an organischen Stoffen im Abgas die Massenkonzentration von **300 mg/m³ (f)**, angegeben als Gesamtkohlenstoff, nicht überschreiten.

Bei Fasertrocknern im Umluftbetrieb dürfen die Emissionen an organischen Stoffen der Nummer 5.2.5 Klasse I im Abgas die Massenkonzentration nach Nummer 5.2.5 überschreiten, wenn der stündliche Massenstrom unterschritten wird, der bei Einhaltung der Massenkonzentration nach Nummer 5.2.5 ohne Umluftbetrieb erreicht würde (Klasse I: Massenstrom: 0,10 kg/h oder Massenkonzentration: 20 mg/m³).

Bei Pressen dürfen die Emissionen an organischen Stoffen der Nummer 5.2.5 Klasse I im Abgas das Massenverhältnis 0,06 kg/m³ hergestellter Platten nicht überschreiten.

Die Möglichkeiten, die Emissionen an organischen Stoffen durch primärseitige Maßnahmen, z. B. durch Verwendung emissionsarmer Bindemittel, insbesondere durch den Einsatz formaldehydarter oder formaldehydfreier Bindemittel, oder andere dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen weiter zu vermindern, sind auszuschöpfen.“

Emissionsbegrenzende Anforderungen der TA-Luft und erreichbare Emissionswerte in **Feuerungsanlagen für Holz- und Holzwerkstoffe** werden in VDI 3462, Blatt 4 (VDI 2009) angegeben:

Tabelle 22: Emissionsbegrenzende Anforderungen der TA-Luft und erreichbare Emissionswerte, die mit Holz und Holzwerkstoffen betrieben werden (VDI 2009).

Luftschadstoff Bezugs-O ₂ : 11 %	Emissionswert nach TA Luft vom 24.7.2002 ¹⁾	Erreichbare Emissionswerte ²⁾ (mg/m ³) (VDI 3462, Blatt 4, 2009)	Bemerkungen
Staub (FWL von 1 bis < 2,5 MW)	50 mg/m ³ (100 mg/m ³ bei ausschließlichem Einsatz von na- turbelassenem Holz)	≤ 5	Bei Einsatz von filternden Abscheidern (Gewebefiltern)
		10 bis 20	Bei Einsatz von Elektrofiltern
Staub (FWL von 2,5 bis < 5 MW)	50 mg/m ³	≤ 5	Bei Einsatz von filternden Abscheidern (Gewebefiltern)
		10 bis 20	Bei Einsatz von Elektrofiltern
Staub (FWL von 5 bis < 50 MW)	20 mg/m ³	≤ 5	Bei Einsatz von filternden Abscheidern (Gewebefiltern)
		10 bis 20	Bei Einsatz von Elektrofiltern
Kohlenmonoxid ³⁾	0,15 g/m ³	50 bis 100	
Stickstoffoxide als NO ₂	0,25 g/m ³ ¹⁾	≤ 150	bei Einsatz von naturbelassenem Holz
Stickstoffoxide als NO ₂ ⁴⁾	0,40 g/m ³	≤ 400	bei Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen in Anlagen nach Nr. 8.2 des Anhangs der 4. BImSchV
organische Stoffe als ge- samt C ⁵⁾	10 mg/m ³	≤ 5	
dampf- oder gasförmige anorganische Chlorverbindungen, als HCl	30 mg/m ³	≤ 25	
PCDD/F	0,1 ng/m ³		Im Einzelfall Anwendung besonderer Sekundärmaßnahmen, wie z. B. Aktivkohleverfahren o. Ä.

¹⁾ weitere Emissionsanforderungen aus dem allgemeinen Teil der Ta Luft können seitens der Genehmigungsbehörde im Einzelfall herangezogen werden (Z. B.: für SO₂, bestimmte org, Verbindungen)

²⁾ Betriebswerte, die zur sicheren Einhaltung der geforderten Grenzwerte notwendig sind. ³⁾ bei Einzelfeuerung mit einer FWL < 2,5 MW nur bei Nennlast

⁴⁾ bei Holzwerkstoffen mit hohem Stickstoffgehalt (< 4 %) treten NO_x-Emissionen, gerechnet als NO₂, oberhalb von 450 mg/Nm³ im Rohgas auf. In diesem Fall müssen NO_x-Minderungsmaßnahmen herangezogen werden.

⁵⁾ gemessen nach FID-Methode gemäß DIN EN 12619

⁶⁾ Minimierungsgebot nach Nr. 5.2.7.2 der TA Luft

FWL... Feuerungswärmeleistung

2.5.4 Emissionsbegrenzung in den USA

Gemäß der 1990 Clean Air Act Amendments der Vereinigten Staaten von Amerika hat die United States Environmental Protection Agency (US-EPA) "Maximum Achievable Control Technology" (MACT) Standards festzusetzen, die die Emissionen von gefährlichen Luftschadstoffen (hazardous air pollutants HAP; diese beinhalten beispielsweise Methanol, Formaldehyd und Phenol) in Industrieanlagen reduzieren sollen (US-EPA 2002).

Die MACT-Standards gelten für Standorte, die als bedeutende Quelle für HAPs angesehen werden. Ein Standort stellt eine bedeutende Quelle dar, wenn das Potential vorhanden ist mehr als 10 Tonnen pro Jahr (t/a) von einem gefährlichen Luftschadstoff oder 25 t/a von zwei oder mehr HAPs zu emittierten.

Für Standorte, die Span-, Faser- oder OSB-Platten herstellen, werden in der Kategorie "Plywood and Composite Wood Products" MACT-Standards festgelegt. Nachverbrennungstechnologien werden als "Maximum Achievable Control Technology" für die Minderung von gefährlichen Luftschadstoffen in den Trocknungsanlagen von Span-, MDF- und OSB-Platten in bestehenden und neuerichteten Anlagen angesehen (US-EPA 2002).

Daher existieren in den USA etliche Span-, Faser- oder OSB-Trocknern mit Nachverbrennungsanlagen (regenerative thermal oxidation RTO, regenerative catalytic oxidizers (RCO) und thermal catalytic oxidizers (TCO)) zur Minderung der VOC-Emissionen bei Überschreitung der HAP Mengenschwellen. Andere Emissionsminderungstechnologien wie Nasselektrofilter oder Gewebefilter werden unter anderem auch als Vorabscheider eingesetzt.

2.6 Abwasseremissionen

Bei der Span- und MDF-Plattenproduktion werden Trockenverfahren eingesetzt. Anfallende Abwässer aus den einzelnen Prozessen werden gereinigt und im Kreislauf geführt. Prozessbedingt fallen deshalb keine Abwässer an.

Zur Produktion von Faserplatten werden Nassverfahren eingesetzt, dabei kommt es zu Abwasseremissionen.

Emissionsquellen

Abwässer können v. a. durch die Abgasreinigung entstehen. Weiters fallen Niederschlagswässer als Abwässer an, die mit geringen Mengen an Holzstaub und Holzextrakten kontaminiert sind. Sie sollten vor Einleitung in einen Vorfluter in einer biologischen Abwasserreinigungsanlage behandelt werden.

2.6.1 Emissionsminderungsmaßnahmen

Der anfallende Schlamm aus der nassen Abgasreinigung wird bei den österreichischen Anlagen innerbetrieblich verbrannt. Das gereinigte Abwasser wird entweder innerbetrieblich zur Leimherstellung eingesetzt oder in die öffentliche Kanalisation geleitet.

Trockenverfahren

Werden bei der MDF-Produktion die Hackschnitzel trocken gereinigt, kann das Abwasser vollständig im Vorwärmer verdampft werden. Weitere Behandlungsmöglichkeiten des anfallenden Abwassers ergeben sich durch Flockungsmittel oder durch Zentrifugieren/Ultrafiltration. Wird Formaldehyd durch den Wäscher, aus dem Abgasstrom des Trockners oder der Presse ausgewaschen, ist eine biologische Aufarbeitung des Waschwassers notwendig.

Bei der MDF Hallein wird z. B. ein kombiniertes Verfahren zur Abluft- und Abwasserreinigung eingesetzt, bestehend aus Sprühquenche, Biowäscher und Nass-Elektrofilter (siehe Kapitel 3.5).

Nassverfahren

Bei der Faserplattenherstellung im Nassverfahren entsteht Abwasser bei der Entwässerung des Holzfaserbreis im Rahmen der Herstellung der Holzfaserplatten. Beim nachfolgenden heißen Pressen wird ein Großteil des noch enthaltenen Wassers ausgepresst. Das Abwasser gelangt bei der FunderMax GmbH in St. Veit in eine Eindampfanlage, wobei das Kondensat einer Abwasserreinigungsanlage zugeführt und das Konzentrat im Wirbelschichtkessel verbrannt wird (siehe Kapitel 3.3.1).

2.6.2 Emissionsbegrenzung in Österreich

Die Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von **Holzfaserplatten** (AEV Holzfaserplatten, BGBl. Nr. 671/1996) ist mit 28.05.2004 außer Kraft getreten; die Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von **Holzwerkstoffen** (AEV Holzwerkstoffe, BGBl. II Nr. 264/2003) ist am 28.05.2004 in Kraft getreten.

Die AEV Holzwerkstoffe (BGBl. II Nr. 264/2003) gilt für Abwasser aus Betrieben oder Anlagen mit folgenden Tätigkeiten:

1. Herstellen von Holzspanplatten
2. Herstellen von Holzfaserplatten im Nass- oder Trockenverfahren
3. Reinigen von Abluft und wässrigen Kondensaten aus Tätigkeiten der Z 1 und Z 2.

Geltungsbereich der AEV Holzwerkstoffe

Tabelle 23: Bestimmungen der Abwasseremissionsverordnung Holzwerkstoffe (AEV Holzwerkstoff, BGBl. II Nr. 264/2003).

Parameter	Einheit	Einleitung in	
		Fließgewässer	öff. Kanalisation
Temperatur	°C	30	35 ^{a)}
Bakterientoxizität		4	^{b)}
Fischttoxizität ^{c)}		2	^{b)}
Absetzbare Stoffe	ml/l	k. A.	k. A.
Abfiltrierbare Stoffe ^{d)}	mg/l	30	150 ^{e)}
pH-Wert		6,5–8,5	6,0–9,5 ^{f)}
Ammonium als N	mg/l	5,0 ^{g)}	k. A.
Gesamter geb. Stickstoff TN _b als N ^{h)}	g/t	60 ^{i) j)}	k. A.
Sulfat	mg/l	k. A.	^{k)}
TOC ^{l)}	g/t	350 ^{i) m)}	k. A.
CSB als O ₂ ^{l)}	g/t	1.000 ^{i) n)}	k. A.
BSB ₅ als O ₂	mg/l g/t	50 g/t ⁱ⁾	k. A.
AOX ^{o)}	g/t	0,2 ⁱ⁾	0,2 ⁱ⁾
Summe KW	mg/l	10	20
Phenolindex	g/t	0,3 ⁱ⁾	60 ⁱ⁾

- ^{a)} Bei Abwasser aus der Herstellung von Holzspanplatten oder von Holzfaserplatten nach dem Nassverfahren ist eine Emissionsbegrenzung von 40 °C zulässig, sofern eine Gefahr der Ausbildung von Vereisungen oder von Dämpfen mit daraus resultierenden gesundheitlichen Belastungen für das Betriebspersonal der öffentlichen Kanalisation nicht besteht.
- ^{b)} Eine Einleitung gemäß § 1 darf keine Beeinträchtigungen der biologischen Abbauvorgänge in einer öffentlichen Abwasserreinigungsanlage verursachen.
- ^{c)} Im Rahmen der Fremdüberwachung gemäß § 4 Abs. 3 bei begründetem Verdacht oder konkretem Hinweis der fließgewässerschädigenden Wirkung einer Abwassereinleitung, nicht jedoch im Rahmen der Eigenüberwachung gemäß § 4 Abs. 2 einzusetzen.
- ^{d)} Die Festlegung für den Parameter Abfiltrierbare Stoffe erübrigt eine Festlegung für den Parameter Absetzbare Stoffe.
- ^{e)} Im Einzelfall ist eine höhere Emissionsbegrenzung zulässig, sofern sichergestellt ist, dass es zu keinen Ablagerungen aufgrund einer Einleitung gemäß § 1 Abs. 2 kommt, die den Betrieb der öffentlichen Kanalisation oder der öffentlichen Abwasserreinigungsanlage stören.
- ^{f)} Bei Abwasser aus der Herstellung von Holzspanplatten oder von Holzfaserplatten nach dem Nassverfahren ist im Einzelfall eine Erweiterung des Emissionsbereiches zu niedrigeren pH-Werten zulässig, sofern keine Gefahr der Werkstoffkorrosion für die Bauwerke im Bereich der öffentlichen Kanalisations- oder Abwasserreinigungsanlage besteht und keine Beeinträchtigung der biologischen Abbauvorgänge in der öffentlichen Abwasserreinigungsanlage erfolgt.
- ^{g)} Bei biologischer Abwasserreinigung gilt die Emissionsbegrenzung bei einer Abwassertemperatur größer als 12 °C im Ablauf der biologischen Stufe der Abwasserreinigungsanlage. Bei diskontinuierlicher Temperaturmessung gilt die Abwassertemperatur von 12 °C als unterschritten, wenn bei fünf gleichmäßig über einen Tag verteilten Temperaturmessungen mehr als ein Messwert nicht größer ist als 12 °C. Bei kontinuierlicher Temperaturmessung gilt die Abwassertemperatur von 12 °C als unterschritten, wenn der arithmetische Mittelwert der Abwassertemperatur eines Tages nicht größer ist als 12 °C.
- ^{h)} Summe von organisch gebundenem Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff. Die Festlegung für den Parameter TN_b erübrigt gesonderte Festlegungen für organisch gebundenen Stickstoff, Nitrit-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff.
- ⁱ⁾ Die Emissionsbegrenzung bezieht sich auf die Tonne installierte Produktionskapazität für Holzwerkstoffe (absolut trocken – atro).
- ^{j)} Bei biologischer Abwasserreinigung ist für den Parameter TN_b die Temperaturregelung gemäß Fußnote ^{g)} sinngemäß anzuwenden.
- ^{k)} Die Emissionsbegrenzung ist im Einzelfall bei Korrosionsgefahr für zementgebundene Werkstoffe im Bereich der öffentlichen Kanalisations- und Abwasserreinigungsanlage festzulegen.

- ^{l)} Für die Überwachung der Abwasserbeschaffenheit kann entweder der Parameter TOC oder der Parameter CSB eingesetzt werden.
- ^{m)} Für harte Holzfaserplatten (Dichte nicht kleiner als 900 kg/m³), die im Nassverfahren hergestellt werden, gilt eine Emissionsbegrenzung von 700 g/t.
- ⁿ⁾ Für harte Holzfaserplatten (Dichte nicht kleiner als 900 kg/m³), die im Nassverfahren hergestellt werden, gilt eine Emissionsbegrenzung von 2.000 g/t.
- ^{o)} Die Emissionsbegrenzung für AOX ist nur vorzuschreiben, wenn halogenorganische Arbeits- oder Hilfsstoffe in der Herstellung von Holzfaserplatten eingesetzt werden; sie ist im Abwasserteilstrom aus der Anwendung derartiger Arbeits- und Hilfsstoffe vor Vermischung mit sonstigem (Ab-)Wasser einzuhalten. Die Festlegung für den Parameter AOX erübrigt eine Festlegung für den Parameter POX.

2.6.3 Emissionsbegrenzung in Deutschland

Die deutsche Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung – AbwV, BGBl. I 2002, 4066 – 4067) in der ab 1.8.2002 geltenden Fassung enthält unter Anhang 13 die Holzfaserplatten als eigenen Bereich.

Aufgrund des Artikels 2 der Sechsten Verordnung zur Änderung der Abwasserverordnung vom 17.6.2004 (BGBl. I 2004, S. 1.106) wurde der Wortlaut der Abwasserverordnung in der ab 1.1.2005 geltenden Fassung bekannt gemacht. Anhang 13 der Neufassung ist ident mit Anhang 13 der derzeit gültigen Abwasserverordnung.

Anhang 13 gilt für Abwasser, dessen Schadstofffracht im Wesentlichen aus der Herstellung von Holzfaserplatten stammt. Er gilt nicht für Abwasser aus indirekten Kühlsystemen und aus der Betriebswasseraufbereitung. Gemäß Anhang 13, Buchstabe B werden keine über § 3 hinausgehenden Anforderungen gestellt.

Unter Anhang 13, Buchstabe C werden für die Einleitstelle in das Gewässer folgende Anforderungen gestellt:

Tabelle 24: Deutsche Abwasserverordnung, Bereich Holzfaserplatten (BGBl. I 2002).

Parameter	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe
BSB ₅ in fünf Tagen	0,2 kg/t
CSB	1 kg/t ¹⁾
Phenolindex nach Destillation und Farbstoffextraktion	0,3 g/t
Giftigkeit gegenüber Fischeiern	2

¹⁾ für harte Faserplatten (Dichte > 900 kg/m³), die im Nassverfahren hergestellt werden und eine Faserfeuchte von mehr als 20 % im Stadium der Plattenformung aufweisen, gilt ein Wert für den CSB von 2 kg/t.

Die produktionsspezifischen Anforderungen (g/t bzw. kg/t) nach den Absätzen 1 und 2 beziehen sich auf die der wasserrechtlichen Zulassung zugrunde liegende Produktionskapazität an Faserplatten (absolut trocken) in 0,5 oder 2 Stunden. Die Schadstofffracht wird aus den Konzentrationswerten der qualifizierten Stichprobe oder Zweistunden-Mischprobe und aus dem mit der Probenahme korrespondierenden Abwasservolumenstrom bestimmt.

Anforderung an das Abwasser vor Vermischung:

- AOX 0,3 g/t.

2.7 Abfälle und Reststoffe

Bei der Herstellung und Verarbeitung von Holzwerkstoffen fallen verschiedene Holzreste an, wie Verschnittreste, Sägespäne, Rinden, Produktionsabfälle und ähnliche Materialien. Zum Teil werden sie wieder im Produktstrom eingesetzt, zum Teil innerbetrieblich verbrannt.

In der Span-, MDF- und Faserplattenindustrie kommen neben Wirbelschichtkesseln weitere Feuerungsarten – hauptsächlich Rostfeuerungen – zum Einsatz.

Die energetische Nutzung in diesem Industriezweig liegt hauptsächlich in der direkten bzw. indirekten Trocknung von Spänen/Fasern. Neben dieser Verwendung wird die thermische Energie auch zur Erhitzung von Wärmeträgeröl (z. B. zur Beheizung der Pressen) sowie zur Erzeugung von Warmwasser oder Heißluft genutzt. Teilweise wird in ein Fernwärmenetz eingespeist.

Menge und Zusammensetzung der bei der Verbrennung anfallenden Rückstände sind durch die eingesetzten Brennstoffe und das zur Rauchgasreinigung vorgesehene und eingebrachte Additiv bedingt (UMWELTBUNDESAMT 2004). Holz und Holzwerkstoffe enthalten 0,5 bis 4 % aschebildende Mineralstoffe. Bei Rinden sind infolge mineralischer Verschmutzungen auch höhere Werte möglich.

Bei der Verbrennung der Holzreste fallen bis zu drei Fraktionen an:

- Rost- oder Feuerraumasche (Grobasche),
- Zyklonflugasche (Mittelasche),
- Filterstaub (Feinasche).

Die Rostasche kann auch in Form von Schlacke auftreten.

Die Zusammensetzung der Aschen streut sehr. Filteraschen sind in der Regel höher mit Halogenverbindungen sowie Schwermetallen belastet als Rostaschen. Mittelaschen stehen in der Zusammensetzung zwischen Rost- und Filterasche.

Aschen werden in Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung in der Zement- und Baustoffindustrie eingesetzt oder deponiert (DEPPE & ERNST 2000).

2.8 Zusammensetzung von Hackgut, Rinde, Spanplatten und Altholz

Hackgut, Rinde, Spanplatten und Altholz unterscheiden sich zum Teil recht deutlich in ihrer chemischen und physikalischen Zusammensetzung. Die folgende Tabelle zeigt eine Analyse.

Tabelle 25: Analyse der chemischen und physikalischen Zusammensetzung von Hackgut, Rinde, Spanplatten und Altholz (SCHINAGL & GROSSMANN 2008).

Parameter	Einheit	Frischholz	Recyclingholz	Absiebung Recyclingholz	Siebstaub	Schleifstaub	Platten
PAK ¹⁾							
Mittelwert	µg/kg TM	370,27	11367,86	14427,46	3363,71	668,69	2756,31
Median	µg/kg TM	283,98	7055,70	9142,15	3056,95	535,96	2538,95
80-er Perzentil	µg/kg TM	460,10	17515,20	26525,00	6133,82	957,90	4048,00
PCB 6 ²⁾							
Mittelwert	µg/kg TM	1,57	109,01	191,91	50,05	14,25	6,77
Median	µg/kg TM	0,75	92,31	118,12	31,23	3,01	5,67
80-er Perzentil	µg/kg TM	2,09	165,73	311,71	98,49	7,21	9,19
PCB 7 ³⁾							
Mittelwert	µg/kg TM	1,76	142,89	230,83	63,42	18,02	8,63
Median	µg/kg TM	0,84	111,31	152,62	38,78	3,63	6,78
80-er Perzentil	µg/kg TM	2,49	222,53	380,71	127,49	10,11	11,89
PCP ⁴⁾							
Mittelwert	mg/kg TM	0,05	0,62	0,47	0,05	0,05	0,05
Median	mg/kg TM	0,05	0,50	0,45	0,05	0,05	0,05
80-er Perzentil	mg/kg TM	0,05	1,12	0,60	0,05	0,05	0,05
Chlor							
Mittelwert	mg/g TM	0,06	0,92	0,88	0,32	0,21	0,25
Median	mg/g TM	0,04	0,88	0,74	0,30	0,18	0,28
80-er Perzentil	mg/g TM	0,06	1,08	0,93	0,41	0,33	0,36
Fluor							
Mittelwert	mg/g TM	0,003	0,035	0,033	0,010	0,009	0,008
Median	mg/g TM	0,001	0,013	0,038	0,009	0,004	0,005
80-er Perzentil	mg/g TM	0,003	0,076	0,047	0,014	0,011	0,010
Arsen							
Mittelwert	mg/kg TM	0,18	0,49	1,29	0,37	0,06	0,27
Median	mg/kg TM	0,07	0,38	1,10	0,33	0,07	0,14
80-er Perzentil	mg/kg TM	0,09	0,68	1,65	0,53	0,07	0,42
Blei							
Mittelwert	mg/kg TM	1,24	45,23	194,79	53,45	4,55	10,53
Median	mg/kg TM	0,82	35,50	191,00	49,50	4,30	7,28
80-er Perzentil	mg/kg TM	1,28	52,40	256,60	75,40	6,72	12,60

Parameter	Einheit	Frischholz	Recyclingholz	Absiebung Recyclingholz	Siebstaub	Schleifstaub	Platten
Cadmium							
Mittelwert	mg/kg TM	0,14	0,52	1,00	0,89	0,15	0,26
Median	mg/kg TM	0,11	0,44	1,05	0,45	0,16	0,16
80-er Perzentil	mg/kg TM	0,16	0,70	1,12	0,54	0,22	0,23
Chrom							
Mittelwert	mg/kg TM	1,57	13,80	35,48	13,54	1,59	4,17
Median	mg/kg TM	1,25	12,90	32,00	9,05	1,80	3,23
80-er Perzentil	mg/kg TM	1,86	15,56	43,60	12,30	1,94	5,62
Cobalt							
Mittelwert	mg/kg TM	0,20	0,49	2,33	1,45	0,20	0,27
Median	mg/kg TM	0,10	0,52	2,10	0,65	0,09	0,18
80-er Perzentil	mg/kg TM	0,27	0,59	2,45	2,05	0,34	0,25
Kupfer							
Mittelwert	mg/kg TM	1,78	99,38	98,95	15,77	2,87	6,42
Median	mg/kg TM	0,95	36,00	34,00	12,75	1,55	2,60
80-er Perzentil	mg/kg TM	1,51	167,00	77,60	20,90	2,92	7,76
Nickel							
Mittelwert	mg/kg TM	1,03	7,77	36,76	9,73	0,76	6,76
Median	mg/kg TM	0,73	7,40	31,00	5,50	0,71	2,40
80-er Perzentil	mg/kg TM	1,76	9,28	42,50	13,90	0,98	4,66
Quecksilber							
Mittelwert	mg/kg TM	0,03	0,06	0,09	0,05	0,02	0,03
Median	mg/kg TM	0,02	0,06	0,08	0,03	0,02	0,02
80-er Perzentil	mg/kg TM	0,04	0,07	0,12	0,07	0,03	0,04
Zink							
Mittelwert	mg/kg TM	15,43	238,20	1004,36	234,95	33,67	47,43
Median	mg/kg TM	11,00	229,00	1106,00	234,00	23,00	40,00
80-er Perzentil	mg/kg TM	19,10	303,80	1339,20	289,20	45,00	63,00

¹⁾ Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK): Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Benz(a)anthracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, Indeno(123-cd)pyren, Dibenzo(ac,ah)anthracen, Benzo(ghi)perylen.

²⁾ Polchlorierte Biphenyle, PCB 6: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180

³⁾ Polchlorierte Biphenyle, PCB 7: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180

⁴⁾ Pentachlorphenol (PCP)

Median: Der Median ist derjenige Wert, der die nach ihrer Größe geordnete Wertreihe in zwei gleich große Teile zerlegt. Dh. die Daten werden der Größe nach geordnet, und man betrachtet den Wert in der Mitte der Liste.

Bei einer geraden Anzahl von Daten wird das arithmetische Mittel der beiden mittleren Werte gebildet. Die so erhaltene Zahl hat die Eigenschaft, dass die Hälfte der Werte darunter, die Hälfte darüber liegt. (RecyclingholzV, BGBl. II Nr. 160/2012)

80-er Perzentil: Das 80-er Perzentil ist derjenige Wert, der die nach ihrer Größe geordnete Wertreihe in zwei Teile zerlegt, sodass 80 % aller Werte kleiner oder gleich und 20 % aller Werte größer oder gleich sind.

Dazu wird die Anzahl der Werte mit 0,8 multipliziert.

Ergibt dieses Produkt keine ganze Zahl, so ist die dem Produkt nachfolgende ganze Zahl zu bestimmen. Der zu dieser Zahl zugehörige Wert der Wertreihe stellt das 80-er Perzentil dar.

Ergibt dieses Produkt eine ganze Zahl, so ist der dieser Zahl entsprechende Wert der Wertreihe zu dem nächsten Wert der Wertreihe zu addieren und die Summe durch zwei zu dividieren.

(RecyclingholzV, BGBl. II Nr. 160/2012)

2.9 Effiziente Energie- und Abwärmenutzung der Produktionsanlagen

Die österreichischen Plattenproduzenten verwenden diverse Konzepte für die effiziente Nutzung von Energie und Abwärme.

Eine Möglichkeit ist die Rückführung von Rohgasströmen oder gereinigten Abluftströmen in die Brennkammern der Trockner bzw. Feuerungsanlagen. Neben einer potentiellen Einsparung von Energie werden zudem durch die Einleitung der Abluftströme in die Brennkammern der Trockner oder die Feuerungsanlagen noch vorhandene organische Stoffe verbrannt.

Rückführung der Rohgas- bzw. Abluftströme

An einem Produktionsstandort wird die Abluft der Pressenrückkühlung und der Pressenhaube als Zuluft für Trockner und Feuerungsanlagen verwendet. Zwei weitere Standorte führen die Abluftströme aus den Papierimprägnieranlagen in die Energieanlage oder die Brennkammern der Spänetrockner.

Des Weiteren wird bei einer Anlage ein Teilstrom der Trocknerabluft in denselben rückgeführt. Der Abluftstrom einer Anlage zur regenerativen thermischen Nachverbrennung wird an einem weiteren Standort in den Spänetrockner eingeleitet.

Die Abluft einer regenerativen thermischen Nachverbrennung zur Reinigung der Abluft aus der Papierimprägnierung wird in die Imprägnieranlage rückgeführt und zur Trocknung der Papiere verwendet. Die restliche Abluft der thermischen Nachverbrennung wird zur Erwärmung der Hallenzuluft genutzt.

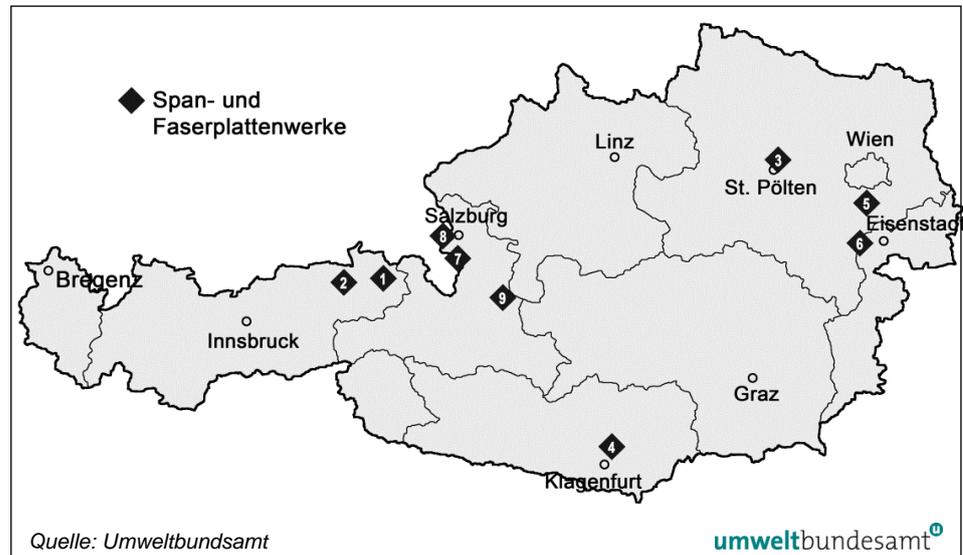
Ein Großteil der österreichischen Anlagen speist bei der Plattenproduktion entstehende Abwärme in die lokalen Fernwärmenetze ein. Es werden private Haushalte und Großabnehmer (z. B.: Altenwohnheime, öffentliche Bäder, Kasernen) versorgt. Für die Versorgung der Fernwärmenetze wird beispielsweise an einem Standort die Abwärme aus einer regenerativen Nachverbrennungsanlage und aus der Spänetrocknung ausgekoppelt. In einer weiteren Anlage wird aus dem Abluftstrom der zentralen Abluftreinigungsanlage die Feuchtigkeit auskondensiert. Dem entstehenden Abwasserstrom wird mittels Absorptionswärmepumpen die Wärme entzogen und ins Fernwärmnetz eingespeist.

Einspeisung in lokale Fernwärmenetze

An insgesamt vier Standorten wird in den Feuerungsanlagen, neben der Prozesswärme für die Plattenproduktion, Strom produziert.

Stromproduktion

3 SPAN- UND FASERPLATTENINDUSTRIE IN ÖSTERREICH



- 1 Fritz Egger GmbH & Co, 6380 St. Johann/Tirol
- 2 Fritz Egger GmbH & Co, 6300 Wörgl
- 3 Fritz Egger GmbH & Co, 3100 Unterradlberg
- 4 FunderMax GmbH, 9300 St. Veit/Glan
- 5 FunderMax GmbH, 7201 2355 Wiener Neudorf
- 6 FunderMax GmbH, 7201 Neudörf
- 7 MDF Hallein GmbH & Co. KG, 5400 Hallein
- 8 M. Kaindl Holzindustrie, 5071 Wals-Siezenheim
- 9 M. Kaindl Holzindustrie, 5523 Lungötz (nur Beschichtung)

Abbildung 5: Standorte der österreichischen Span- und Faserplattenindustrie (nach PLATTE 2003, aktualisiert 2012 durch Umweltbundesamt). Die Standorte Kühnsdorf (FunderMax) und Novopan Holzindustrie (Leoben, Egger-Gruppe) wurden aufgelassen bzw. stillgelegt.

Im Jahr 2011 betrug der Holzeinschlag⁶ in den österreichischen Wäldern 18,7 Mio. Erntefestmeter ohne Rinde. Dieser Wert liegt 4,85 % über dem Wert aus dem Jahr 2010 und rund 3 % unter dem fünfjährigen Durchschnitt. (BMLFUW 2012). Hauptabnehmer ist die Sägeindustrie, die das Holz für die Bauwirtschaft und die Erzeugung von Vollholzmöbeln etc. aufbereitet. Die Unternehmen der Papier-, Zellstoff-, Span- und Faserplattenindustrie behandeln jenes Holz, das dafür nicht mehr geeignet ist:

- dünne Stämme von Waldpflegemaßnahmen,
- Nebenprodukte aus der Sägeindustrie (Hackschnitzel, Späne).

⁶ als Holzeinschlag bezeichnet man die Holzernte

Tabelle 26: Übersicht (2003) über die österreichischen Span- und Faserplattenhersteller (Daten aus 2010–2012, FACHVERBAND HOLZINDUSTRIE 2011, Fachverband Holzindustrie, pers. Mitt. 2012).

Betriebe in Ö	8	
Beschäftigte	rund 3.500	
Produktionsmenge	Spanplatten	ca. 2.200.000 m ³
	MDF-Platten	ca. 700.000 m ³
	Faserplatten	ca. 70.000 t
Rohstoffeinsatz	Holz	ca. 3.600.000 Festmeter
Exportanteil	bis zu 80 %	

In Österreich werden ausschließlich Platten der Emissionsklasse E1 erzeugt, die maximal 0,1 ppm Formaldehyd emittieren dürfen. Seit 1994 ist die Österreichische Span-, MDF- und Faserplattenindustrie im Fachverband der Holzindustrie Österreichs vertreten. Alle österreichischen Plattenhersteller sind hier erfasst.

3.1 Produktionsmengen der österreichischen Standorte

Tabelle 27: Produktionsmengen der österreichischen Standorte (Daten aus 2010–2012) (Tm²: Tausend m²).

Unternehmen	Standort	Produktion pro Jahr
Fritz Egger GmbH & Co	St. Johann in Tirol	455.000 m ³ /a Spanplatten
Fritz Egger GmbH & Co	Wörgl	ca. 150.000 m ³ /a Dünnschanplatten
Fritz Egger GmbH & Co	Unterradlberg	635.000 m ³ /a Spanplatten
FunderMax GmbH	St. Veit/Glan	70.700 t/a Faserplatten 11.700 Tm ² /a Beschichtung von Span- und Faserplatten
FunderMax GmbH	Wiener Neudorf	3.700 Tm ² /a Schichtstoffplatten 4.200 Tm ² /a Compactplatten
FunderMax GmbH	Neudörf/Leitha	500.000 m ³ /a Spanplatten
M. Kaindl, Holzindustrie	Wals-Siezenheim	500.000 m ³ /a Spanplatten 400.000 m ³ /a MDF-Platten
M. Kaindl, Holzindustrie	Lungötz	nur Beschichtung
MDF Hallein GmbH & Co KG	Hallein	300.000 m ³ /a MDF-Platten

3.2 Fritz Egger GmbH & Co .OG

MitarbeiterInnen und Umsatz Zur Firmengruppe Egger zählen 17 Produktionsstandorte in Europa (Österreich, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Russland, Rumänien und Türkei) sowie zahlreiche Vertriebsniederlassungen. Das Unternehmen beschäftigt weltweit ca. 6.500 Mitarbeiter und setzte im Geschäftsjahr 2010/11 1,8 Milliarden € um. Die Jahresproduktion an Holzwerkstoffen inklusiv Schnittholz beträgt 7 Mio. m³/Jahr (EGGER 2011a).

Produktpalette Die Produktpalette der Fritz Egger GmbH & Co. OG umfasst: Rohspanplatten, MDF-Platten, beschichtete Platten, OSB-Platten, Hartfaserplatten, Holzfußböden, Laminat, Melamin- und Sicherheitskanten, Soft- und Post-forming-Elemente, Arbeitsplatten, Fensterbänke, Frontelemente und Möbelfertigteile, laminat- und direktbeschichtete Fußböden, Schichtstoffplatten (CPL = kontinuierlich gepresstes Laminat, HPL = unter Hochdruck gepresstes Laminat).

In Österreich ist die Firmengruppe Egger an folgenden Standorten tätig:

- Fritz Egger GmbH & Co. OG in St. Johann in Tirol,
- Fritz Egger GmbH & Co. OG in Wörgl in Tirol,
- Fritz Egger GmbH & Co. OG in Unterradlberg in Niederösterreich.

Standorte in Österreich Die ehemals zur Egger-Gruppe gehörende Österreichische Novopan Holzindustrie GmbH im obersteirischen Leoben, die in der Studie des Umweltbundesamtes REP-0070 (UMWELTBUNDESAMT 2006) beschrieben wurde, wurde im Jahr 2009 stillgelegt.

3.2.1 Fritz Egger GmbH & Co OG, Unterradlberg, St. Pölten (Niederösterreich)

Das Egger-Werk im niederösterreichischen Unterradlberg, zwischen Herzogenburg und St. Pölten, wurde in den 1970er Jahren errichtet. Im Jahr 2001 wurde ein Neu- bzw. Umbau der Anlage abgeschlossen (EGGER 2010, 2011b).

Am benachbarten Firmengelände befinden sich die Privatbrauerei Egger und der Getränkehersteller Radlberger. Diese werden von den Kesselanlagen der Spanplattenanlage mit Prozesswärme und elektrischer Energie versorgt.

Spanplattenproduktion Im Spanplattenwerk werden Holzreststoffe wie Hackschnitzel, Sägespäne, Restholz sowie Rundhölzer aufgearbeitet und auf einer Conti-Roll Heißpresse zu Rohspanplatten verpresst. Zur Rohspanplattenproduktion werden neben Holz noch Leim, Härter, Wachsemulsion, Harnstoff und andere Additive benötigt. Bis zu 100 % der in Unterradlberg produzierten Rohspanplatten werden der Veredelung zugeführt und auf 4 Kurztaktbeschichtungsanlagen (KT genannt) mit Dekorpapier beschichtet. Sowohl Rohspanplatten als auch beschichtete Spanplatten werden auf einer automatischen Zuschnittsäge industriegebrauchsfertig zugeschnitten. Der Rest an Rohspanplatten und beschichteten Spanplatten wird als Ganzplatten in Standardformaten ausgeliefert. Nach der Produktion werden die Rohspanplatten, beschichtete Spanplatten oder Spanplattenzuschnitte entweder lose gestapelt, zu Paketen gebunden oder auf Paletten gestapelt und gebunden per LKW oder Bahn zu den jeweiligen Kunden versandt.

Aktuell werden ca. 635.000 m³ Rohspanplatte produziert. Am Standort gibt es 350 Beschäftigte (Stand 2010) (Egger, pers. Mitt. 2012). Die Betriebsanlagen sind gemäß konsolidiertem Bescheid des Magistrats St. Pölten aus dem Jahr 2008 genehmigt (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

Produktionsmenge

Die Fritz Egger GmbH in Unterradlberg hat ihr Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 zertifiziert und ist seit 2009 auch nach EMAS begutachtet (Egger, pers. Mitt. 2012).

Das Produktionsschema der Fritz Egger GmbH in Unterradlberg und die wesentlichen Produktionsanlagen, die gemäß konsolidiertem Bescheid des Magistrats St. Pölten aus dem Jahr 2008 genehmigt sind (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008), sind in Abbildung 6 dargestellt (Egger, pers. Mitt. 2012).

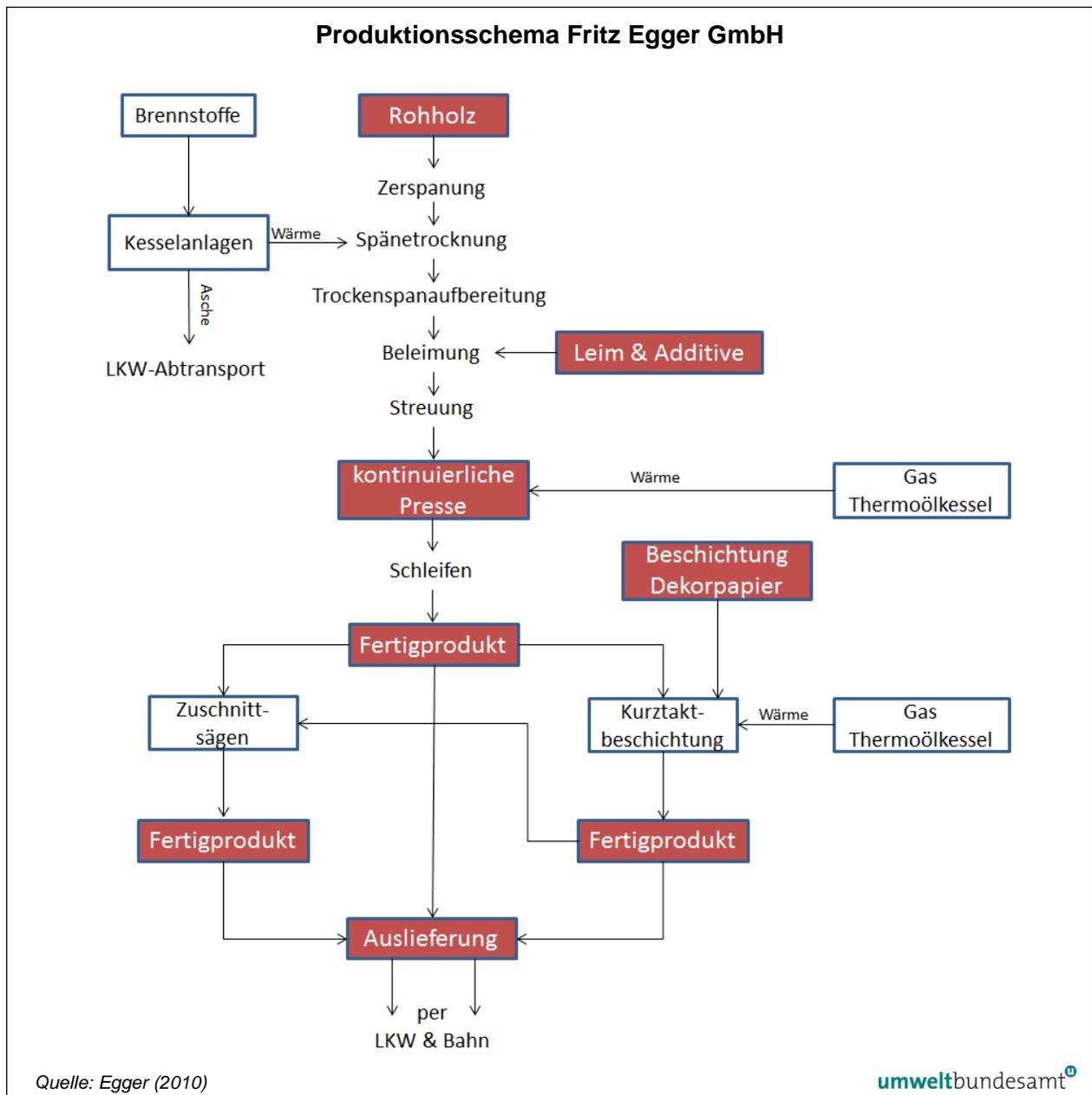


Abbildung 6: Spanplattenproduktionsschema der Firma Egger in Unterradlberg, Niederösterreich

3.2.1.1 Holzlager:

Befestigter Holzplatz

Der Holzplatz Süd bzw. Nord ist mit einer Asphaltsschicht befestigt. Das anfallende Regenwasser wird durch die Regenrückhaltebecken 1–3 aufgenommen. Die beiden Holzplätze sind durch den Mühlbach getrennt. Die Uferböschungen beim Gefälle zu den Regenrückhaltebecken 1 und 2 sind mit Gittern bzw. mit einer Betonwand gesichert, wodurch sichergestellt wird, dass keine Holzfraktionen in den Mühlbach gelangen.

Es werden folgende Fraktionen gelagert:

- Rundholz;
- Hackgut;
- Spreißel, Schwarte, Kappholz;
- Restholz,
- Sägespäne, Minihackgutspäne⁷.

Sägemehl (feine Hobel- und Sägespäne) sowie Holzsiebstaub (Holzsieb- und Holzschleifstäube) werden in Silos gelagert.

Unbefestigter Holzplatz

Entlang der Fahrgassen wurde der Humus abgetragen und mit Bruchschotter aufgefüllt. Anschließend wurde der Boden mit einer Walze verdichtet. Das Regenwasser wird direkt der Versickerung zugeführt.

Es werden folgende Fraktionen gelagert:

- Rundholz;
- Spreißel, Schwarte, Kappholz.

Beschaffenheit/Lage des Brennstofflagerplatzes

Hier wird bis zu einer Schütthöhe von 5 m Brennstoff, mit Ausnahme der staubförmigen Brennstoffe, gelagert.

Die Einhaltung der Schüttflächen wird durch entsprechende Markierungen sichergestellt, außerdem existiert eine Anweisung an den Lagerleiter, wie die Lagerung (First In – First Out Prinzip) vorzunehmen ist.

Es werden folgende Fraktionen gelagert:

- Naturbelassene Biomasse,
- Rinde,
- Holzballagen und Holzabfälle,
- Holzfraktionen des Rechengutes aus Rechenanlagen von Kraftwerken,
- Bau- und Abbruchholz nicht salzimpregniert,
- Spanplattenabfälle,

⁷ Späne von modernen Sägewerksanlagen, die bei den heutigen Grobschneidzerspanern anfallen, enthalten kaum mehr staubförmige Fraktionen und werden deshalb als Minihackgutspäne bezeichnet. (persönliche Mitteilung Egger, 2012)

Schleifstaub, Siebstaub und Granulat aus der Spanaufbereitung werden in Silos gelagert.

Oberflächenwässer Holzlagerplätze

Die Regenrückhaltebecken 1 + 2 dienen neben der Rückhaltung des Oberflächenwassers auch zur Absetzung von groben Schwebstoffen. Die groben Schwebstoffe werden in niederschlagsarmen Zeiten mit dem Bagger entnommen, auf dem Holzplatz zur Trocknung aufgelegt und anschließend im Kesselhaus verbrannt. Anschließend fließt das Abwasser in den öffentlichen Kanal.

In das Rückhaltebecken 1 gelangen die Wässer vom Holzplatz Süd und vom Brennstofflagerplatz. In das Rückhaltebecken 2 gelangen die Wässer vom Holzplatz Nord.

Bei Starkregenereignissen gelangt das Wasser über einen Überlauf in den angrenzenden Mühlbach.

3.2.1.2 Ökostromanlage

Am Standort werden zwei Kesselanlagen mit Brennstoffwärmeleistungen von jeweils 40 MW betrieben. Der Kessel I ist nach der Gewerbeordnung und der Kessel II gemäß dem Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012) genehmigt, jedoch nicht nach der Abfallverbrennungsverordnung AVV (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2004). Mit diesen beiden Kraftwerken wird das Spanplattenwerk mit der notwendigen Prozesswärme für die Spänetrocknung, wie auch die benachbarten externen Verbraucher (Privatbrauerei Egger und der Radlberger Getränkeindustrie) mit der benötigten Wärmeenergie versorgt. Neben der Gewinnung von Wärme wird bis max. 12 MW pro Stunde Strom produziert. Dies deckt den gesamten Bedarf der Spanplattenproduktionsanlagen sowie der Privatbrauerei Egger und der Radlberger Getränkeindustrie (EGGER 2010).

Brennstoffwärmeleistung der Kessel

Neben innerbetrieblichen Abfällen, die bei der Produktion anfallen und nicht weiter eingesetzt werden können, werden auch extern bezogene Brennstoffe genutzt. (EGGER 2010).

Laut Genehmigungsbescheid können folgende Brennstoffe eingesetzt werden (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2004):

Brennstoffeinsatz

- naturbelassene Biomasse,
- Rinde,
- Holz-Siebstaub,
- Sägemehl und Sägespäne aus sauberem, unbeschichtetem Holz,
- Holzballagen und Holzabfälle (nicht verunreinigt),
- Holzfraktion des Rechengutes aus Rechenanlagen von Kraftwerken,
- Schleifstaub,
- Spanplattenabfälle,
- Granulat aus der Spanaufbereitung,
- Bau- und Abbruchholz (nicht salzimpregniert).

Die Fraktion Bau und Abbruchholz (Abfall-Schlüsselnummer 17202) muss vor der Verfeuerung einer Beprobung unterzogen werden, sodass sichergestellt ist, dass keine halogenorganischen Verbindungen vorhanden und der Anteil an Schwermetallen jenen von unbehandeltem und unbeschichteten Hölzern entspricht (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008). Laut Angaben des Unternehmens wird diese Abfallart gegenwärtig nicht zur Feuerung der Ökostromanlage eingesetzt.

Innerbetriebliche Abfälle, die zur Feuerung der Ökostromanlage eingesetzt werden, sind Staub und Schlamm aus der Spannplattenherstellung. Spannplattenabfälle, die laut Genehmigung ebenfalls zu Feuerung eingesetzt werden dürften, werden in der Spannplattenproduktionslinie am Beginn der Spänen zugemischt (pers. Mitt. Egger, 2012).

Die in der Feuerung eingesetzten Brennstoffmengen und die für die Produktion eingesetzten Rohstoffe können der Umwelterklärung des Standortes Unterradlberg entnommen werden. Ebenso können die spezifischen Energieverbräuche in der Umwelterklärung nachgeschlagen werden (EGGER 2013).

Kessel I Kessel I ist ein Dampfkessel mit Rost- und Einblasfeuerung. Die Brennstoffwärmeleistung beträgt 40 MW. Im Jahr 2004 wurden die zwei Dampfmaschinen angrenzend an das bestehende Kesselhaus I installiert. Die beiden Dampfmaschinen produzieren bis zu 2 MW (jeweils 1 MW pro Motor) elektrischen Strom. Die erzeugte Energie wird am Standort für die Produktionsanlagen verwendet und als Ökostrom ins öffentliche Netz eingespeist.

Kessel II Im Jahr 2006 erfolgte die Inbetriebnahme des Kessels II sowie der Dampfturbinenanlage. Es handelt sich hierbei um einen Naturumlauf-Strahlungskessel mit Rostfeuerung und Einblasfeuerung mit einer Brennstoffwärmeleistung von 40 MW. Dieser Dampf betreibt eine Kondensationsturbine (Kraft – Wärmekopplung). Der Abdampf der Turbine wird in das interne und externe Fernwärmenetz eingespeist.

Rauchgasreinigung und Emissionswerte

Die Rauchgasreinigung der Kesselanlagen erfolgt mittels Zyklon, Gewebefilter, Eindüsung von Kalkhydrat (Rauchgasentschwefelung, Minderung der HCl-Emissionen) und Harnstoff (SNCR, Stickstoffoxidminderung durch Eindüsung von 30%iger Harnstofflösung).

Die Parameter Staub, SO₂, NO_x, anorganische Chlorverbindungen (HCl) und CO müssen bei der Ökostromanlage kontinuierlich überwacht werden. Des Weiteren sind die erforderlichen Betriebsparameter, wie Abgastemperatur, Abgasvolumenstrom und Sauerstoffgehalt ebenfalls kontinuierlich aufzuzeichnen (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

Folgende Emissionsgrenzwerte gelten für die Kessel I + II:

Tabelle 28: kontinuierliche Emissionsmessungen und Grenzwerte laut Bescheid der Kessel I +II der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg.

Parameter	Schwankungsbereich Monatsmittelwerte	Schwankungsbereich Tagesmittelwerte am Beispiel April 2012	Grenzwerte laut Genehmigungsbescheid ³⁾
	Messwerte ¹⁾ [mg/Nm ³]	Messwerte ²⁾ [mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]
Staub	0,46–5,1	0,4–1,7	10
SO ₂	2–35	12–44	60
NO _x als NO ₂	199–244	183–242	250
CO	6–87	6–70	200
HCl	2–15	6–16	20

Die Emissionsmesswerte und die Grenzwerte beziehen sich auf trockenes Abgas, 0°C, 1.013 mbar und einen Sauerstoffgehalt von 13 % O₂. Sofern nicht anders angegeben handelt es sich bei den Bescheid- und Messwerten um Halbstundenmittelwerte.

¹⁾ Schwankungsbereich Monatsmittelwerte aus dem Emissionsmonitoring – Protokoll von 2009–2011

²⁾ Schwankungsbereich Tagesmittelwerte am Beispiel April 2012

³⁾ MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008

Folgende Parameter werden bei den beiden Kesselanlagen der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg diskontinuierlich überwacht.

Tabelle 29: diskontinuierliche Emissionsmessungen und Grenzwerte laut Bescheid der Kessel I +II der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg.

Parameter	Grenzwerte laut Genehmigungsbescheid ¹⁾ [mg/Nm ³]	Messwerte ²⁾ [mg/Nm ³]
org. C	20	< 1–3
HF	1	< 0,1–0,1
Formaldehyd	5	0,1
NH ₃	-	0,9–7,9
PCDD/F ³⁾	0,1 ng TEQ/Nm ³	0,001–0,002 ng TEQ/Nm ³

Die Emissionsmesswerte und die Grenzwerte beziehen sich auf trockenes Abgas, 0°C, 1.013 mbar und einen Sauerstoffgehalt von 13 % O₂. Sofern nicht anders angegeben handelt es sich bei den Bescheid- und Messwerten um Halbstundenmittelwerte.

¹⁾ MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008

²⁾ Bereich aus den Einzelmessungen TÜV SÜD für org. C, HF, Formaldehyd und PCDD/F

³⁾ Messungen von PCDD/F mindestens 3 Stunden und höchstens 10 Stunden.

3.2.1.3 Holzaufbereitung

Die Nassspanaufbereitung gliedert sich in Unterradlberg im Wesentlichen in 3 Teile:

- Teil 1 Langholzspaner Hombak
- Teil 2 Restholzaufbereitung
- Teil 3 Messerringspaner und Hacke Langholzspaner

Nassspanaufbereitung

Abluftreinigung Die staubbeladenen Abluftströme der Holzaufbereitung werden über Gewebeschlauchfilteranlagen gereinigt, wobei diese im Abluftbetrieb arbeiten. Sämtliche holzstaubhaltigen Abluftströme in der Zerspanerei (Hackschnitzelerzeugung, Restholzaufbereitung, Langholzaufbereitung) und mit Entstaubungsanlagen ausgestattete Abluftanlagen dürfen einen Reststaubgehalt von 2,5 mg/Nm³ nicht überschreiten (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008). Der ursprünglich vorgesehene Grenzwert von 5 mg/Nm³ wurde aufgrund der, im Vergleich zur projektierten Absaugleistung, tatsächlich doppelt so hohen Absaugleistung der Anlage halbiert und auf 2,5 mg/Nm³ festgesetzt.

Emissionsmess- & Grenzwerte

Die Einhaltung dieser Grenzwerte wird durch Prüfberichte nachgewiesen (TÜV SÜD 2011, Tabelle 30). Alle filternden Abscheider, mit Ausnahme jener, welche mit kontinuierlichen Staubemissionsmessgeräten ausgestattet sind, sind mit Differenzdruckmessern ausgestattet. Die Anlagen werden mindestens wöchentlich einer Funktionskontrolle unterzogen und monatlich gewartet. Darüber werden Aufzeichnungen in Form eines Filterwartungsbuches geführt. Eventuell auftretende Störungen werden ebenfalls aufgezeichnet. Hauptverschleißteile der Entstaubungsanlagen, wie z. B. Filterschläuche, werden in ausreichender Zahl vorrätig gehalten. Unter einer ausreichenden Zahl werden mindestens 10 % der vorhandenen Hauptverschleißteile, wie z. B. Schläuche, angesehen.

Tabelle 30: Staubkonzentrationen der Anlagen der Holzaufbereitung der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg.

Betriebsanlage	Staubkonzentration reingasseitig ¹⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]
Langholzerspaner	0,5	0,012
Restholzaufbereitung	0,3	0,015
Hammermühle Macro	1,0	0,014
Trommelhacker und Messeringzerspaner	1,5	0,014

Die Emissionsmesswerte und der Grenzwert von 2,5 mg/Nm³ (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008) beziehen sich auf trockenes Abgas, 0°C und 1.013 mbar. Die gemessenen Staubkonzentrationen sind Mittelwerte aus drei Halbstundenmittelwerten,

¹⁾ TÜV SÜD 2011

3.2.1.4 indirekte Spänetrocknung

Das Unternehmen Fritz Egger GmbH betreibt am Standort Unterradlberg drei indirekt beheizte Röhrenbündel-Trockner.

Pro Trocknereinheit werden 20 t Späne pro Stunde (atro) getrocknet, die Verweilzeit der Späne beträgt ca. 20 Minuten.

Abluftreinigung Die Abluftreinigung der Trockner erfolgt durch Gewebefilter. Die Emissionsgrenzwerte laut Bescheid sowie die Emissionsmesswerte sind Tabelle 31 zu entnehmen. Der Parameter Staub muss laut Bescheid kontinuierlich überwacht werden (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

Tabelle 31: Emissionsgrenzwerte sowie Messwerte der indirekten Trockner der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

Parameter	Messwerte [mg/Nm ³]	Grenzwert laut Bescheid ¹⁾ [mg/Nm ³]
Staub		20
	1,9–3,9	10 (als Tagesmittelwert)
C ges.	190–219	235
Phenole	< 1	2
Formaldehyd		10
	3,8–4	5 (als Dreistundenmittelwert)
Summe org. Säuren, als HCOOH	4–9,9	20

Die Emissionsmesswerte und die Grenzwerte beziehen sich auf trockenes Abgas und Normbedingungen (0°C, 1.013 mbar). Bei den Grenzwerten sowie den Messwerten handelt es sich, sofern nicht anders angegeben, um Halbstundenmittelwerte.

¹⁾ MAGISTRAT ST.PÖLTEN (2008)

3.2.1.5 Trockenspanaufbereitung

Von den Trocknern gehen die Späne mittels Fördertechnik zur Trockenspanaufbereitung, wo eine weitere Zerkleinerung und die endgültige Trennung zwischen Deckschicht und Mittelschicht erfolgt.

Nach den Sichtungsanlagen gelangt das Material mittel Fördereinrichtungen zu den Trockenspanilos. Über Zyklone gelangt das Material in die Trockenspanilos. Die Abluft des Zyklons verbleibt im System.

Zur Staubreduktion werden bei den Produktionsschritten der Trockenspanaufbereitung Gewebefilter eingesetzt. Der laut Bescheid vorgeschriebene Grenzwert für staubbeladene Abluftströme beträgt 5 mg/Nm³. Die ermittelten Staubkonzentrationen sind in Tabelle 32 dargestellt.

Tabelle 32: Reingasseitige Staubkonzentrationen der Abluftströme der Trockenspanaufbereitung der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg (TÜV SÜD 2010).

Betriebsanlage	Staubkonzentration reingasseitig ¹⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]
Allgemeine Entstaubung Trockenspanaufbereitung	0,5	0,032
SGH-Sichter	1,8	0,069
Streumaschine	0,5	0,016

Die Emissionsmesswerte und der Grenzwert von 5 mg/Nm³ (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008) beziehen sich auf trockenes Abgas, 0°C und 1.013 mbar. Die gemessenen Staubkonzentrationen sind Mittelwerte aus drei Halbstundenmittelwerten,

3.2.1.6 Rohplattenproduktion

Getrennt nach Deckschicht und Mittelschicht gelangen die Spän in die Mischanlagen, wo sie mit Leim, Härter und Additiven vermischt werden. Anschließend erfolgen die Streuung der Platte und das Pressen in der Contiroll-Pressen.

Nach dem Pressen wird die endlose Spanplatte in der Besäum- und Ablängsäge (Diagonalsäge) zunächst an den Längskanten besäumt und anschließend auf die gewünschte Plattenlänge geschnitten.

Zur Staubreduktion werden an den Betriebsanlagen Gewebefilter eingesetzt. Die maximal zulässige Staubkonzentration in den Abluftströmen der Rohplattenfertigung beträgt 5 mg/Nm^3 (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008). Die Messwerte sind in Tabelle 33 zusammengefasst.

Tabelle 33: Reingasseitige Staubkonzentrationen der Abluftströme der Rohplattenproduktion der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg.

Betriebsanlage	Staubkonzentration reingasseitig ¹⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]
Streumaschine	0,5	0,016
Allgemeine Entstaubung Produktion Formstrang	0,3	0,017
Doppeldiagonalsäge, Längsbesäumfräse	0,7	0,013

Die Emissionsmesswerte und der Grenzwert von 5 mg/Nm^3 (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008) beziehen sich auf trockenes Abgas, 0°C und 1.013 mbar . Die gemessenen Staubkonzentrationen sind Mittelwerte aus drei Halbstundenmittelwerten,

¹⁾ TÜV SÜD 2010

Die Dämpfe aus der Spanplattenpresse ContiRoll werden durch Abkapselungen und Einhausungen vollständig abgesaugt und dem Reinigungssystem zugeführt. Aus den einzelnen Zonen der Presse werden die Dämpfe über einen gemeinsamen Ventilator über einen Wäscher angesaugt.

Die Reinigung im Wäscher erfolgt in der 1. Zone durch Eindüsung von Waschflüssigkeit (Sättigungskühlung) und in der 2. Zone (Abscheidezzone) durch Bedüsung mit der Waschflüssigkeit und anschließenden Venturi – Tropfenabscheider. Als Waschflüssigkeit wird mit Natronlauge auf einen pH-Wert von > 8 gestelltes Wasser verwendet, das im Wäscher durch saure Reaktion neutralisiert wird. Die Aufbereitung der Waschflüssigkeit erfolgt durch Sedimentation und durch einen Schwimmschlammräumer. Wenn ein bestimmter Feststoffgehalt in der Waschflüssigkeit überschritten wird, wird sie in das Trübeaufbereitungsbecken und weiter zur Entsorgung geleitet. Das Wasser verbleibt im System.

Die Luftmenge geht in Anschluss an den Wäscher als Verbrennungsluft in den Kessel 1.

Thermalöl Kesselhaus für ContiRoll – Presse

Dieser Thermalölkessel dient zur Erhitzung von Thermalöl, mit dem die ContiRoll – Presse beheizt wird und zur Erzeugung von Heißwasser. Die Brennstoffwärmeleistung der Erdgas-befeuerten Anlage beträgt 8 MW.

Tabelle 34: Emissionsmesswerte und Grenzwerte gemäß Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV) der Thermoölkesselanlage Rohplattenproduktion.

Parameter	Emissionswerte ¹⁾ [mg/Nm ³]	Grenzwerte gemäß FAV ²⁾ [mg/Nm ³]
CO	< 5–6	80
NO _x	155–169	200

Die Emissionsmesswerte und die Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 3 % O₂, trockenes Abgas, 0°C und 1.013 mbar. Die gemessenen Emissionskonzentrationen sind Mittelwerte aus drei Halbstundenmittelwerten,

¹⁾ TÜV SÜD – Messungen aus den Jahren 2008, 2009 und 2010.

²⁾ Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV, BGBl. II Nr. 331/1997 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 312/2011).

3.2.1.7 Rohplattenendfertigung

Nach der Kühleinrichtung werden die Platten direkt zur Schleifmaschine weitergeleitet. Nach dem Schleifen erfolgt die optische Qualitätskontrolle. Auf dem weiteren Transport zur Abstapelstation durchlaufen die Platten eine Längsbesäum- und Aufteilsäge.

Zum Abführen des Staubs von den Schleifmaschinen ist eine pneumatische Transportanlage mit nachgeschaltetem Filter installiert. Auch der Sägespäne-transport von den Besäum- und Aufteilsägen zu den nachgeschalteten Filtern erfolgt pneumatisch. Zur Entsorgung des Staubs der Filteranlage sind weitere pneumatische Transporteinrichtungen eingesetzt, die in den Schleifstaubsilo der Kesselanlage münden. Zur Staubreduktion werden Gewebefilter eingesetzt.

In Tabelle 35 ist die Staubkonzentration der Schleifmaschine dargestellt. Der Grenzwert für diese Anlage beträgt 5 mg/Nm³.

Tabelle 35: reingasseitige Staubkonzentrationen der Abluftströme der Rohplattenendfertigung der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg.

Betriebsanlage	Staubkonzentration reingasseitig ¹⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]
IMEAS-Schleifmaschine	0,7	0,074

Die Emissionsmesswerte und der Grenzwert von 5 mg/Nm³ (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008) beziehen sich auf trockenes Abgas, 0°C und 1.013 mbar. Die gemessenen Staubkonzentrationen sind Mittelwerte aus drei Halbstundenmittelwerten,

¹⁾ TÜV SÜD 2010

3.2.1.8 Rohplattenlager

Das Rohplattenlager ist ein Blocklagersystem für Platten von bis zu 5 m hohen Stapel.

3.2.1.9 Beschichtungsanlage

Die Beschichtung der Spanplatten mit imprägniertem Dekorpapier erfolgt auf 4 Kurztaktanlagen (KT).

Die abgesaugte Luft aus dem Plattenzuschnitt bzw. aus anderen Reinigungsmaßnahmen wird mittels Gewebeschlauchfilter, die alle 3 Jahre überprüft werden müssen, von Staub und Feststoffen gereinigt. Der Grenzwert für die Abluft der Filteranlagen beträgt 5 mg/Nm³ (bezogen auf trockenes Abgas und Normbedingungen).

Thermoölkesselanlage Kurztaktpressen

Der Thermoölkessel für den Betrieb der Kurztaktpressen verfügt über eine Brennstoffwärmeleistung von 8 MW und wird mit Erdgas betrieben.

Die Emissionen des Kessels sind in Tabelle 36 dargestellt. Die Anlage unterliegt der Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV, BGBl. II Nr. 331/1997 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 312/2011).

Tabelle 36: Emissionsmesswerte und Grenzwerte der Thermoölkesselanlage Kurztaktpressen der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg gemäß Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV).

Parameter	Emissionswerte ¹⁾ [mg/Nm ³]	Grenzwerte gemäß FAV ²⁾ [mg/Nm ³]
CO	< 5–9	80
NO _x	182–196	200

Die Emissionsmesswerte und die Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 3 % O₂, trockenes Abgas, 0°C und 1.013 mbar. Die gemessenen Emissionskonzentrationen sind Mittelwerte aus drei Halbstundenmittelwerten,

¹⁾ TÜV SÜD – Messungen aus den Jahren 2009 und 2010.

²⁾ Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV; BGBl. II Nr. 331/1997 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 312/2011).

3.2.1.10 Abwasser

Die Niederschlagswässer (Oberflächenwässer und Dachwässer) werden nach einem Ölabscheider und dem Schlammfang direkt in den Mühlbach eingeleitet. Laut Bescheid sind die in Tabelle 37 dargestellten Werte jährlich oberhalb des Betriebsareals und 100 m unterhalb der Einleitstelle zu untersuchen. Grenzwerte werden nicht vorgegeben (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

Tabelle 37: Wasseruntersuchung des Traisenmühlbachs oberhalb des Betriebsareals und nach der direkten Einleitung, Fritz Egger GmbH, Unterradlberg (WSB LABOR 2011).

Parameter	Einheit	Messwert 50 m oberhalb Einleit- stelle	Messwert 100 m unterhalb Ein- leitstelle
Temperatur	°C	8,3	8,2
pH-Wert		8,4	8,4
Sauerstoffgehalt	mg O ₂ /l	11,4	11,4
Sauerstoffsättigung	%	98	98
Sauerstoffzehrung	mg/l	1,4	1,7
BSB ₅	mg/l	2	2
NH ₄ – Stickstoff	mg/l	< 0,022	< 0,022
NO ₃ – Stickstoff	mg/l	1,08	1,08
P-gesamt	mg/l	0,029	0,027

Die Abwässer vom Holzplatz und dem Brennstofflager werden nicht in den Mühlbach eingeleitet, sondern fließen in den Abwasserkanal des Abwasserverbandes an der Traisen (Tabelle 38).

Tabelle 38: Abwasseremissionen indirekte Einleitung der Fritz Egger GmbH am Standort Unterradlberg (EGGER 2010).

Abwasserstrom	Parameter	GJ 07/08	GJ 08/09	GJ 09/10	Grenzwert
Abwasserstrom 2/1 (Regenerat Wasseraufbereitung Kessel 1 & 2, Nassentaschung) Neutralisationsbecken 1 Kessel 1	m ³ /Tag	53,0	42,8	11,2	
	CSB [mg/l]	329	284	63	800
	BSB ₅ [mg/l]	189	141	24	400
Abwasserstrom 2/2 (Nassentaschung) Neutralisationsbecken 2 Kessel 2	m ³ /Tag	-	13,9	10,4	
	CSB [mg/l]	-	12	41	800
	BSB ₅ [mg/l]	-	3	25	400
Abwasserstrom 3 ¹⁾ (Niederschlagswasser Holzlagerung) Rückhaltebecken 1 & 2	CSB [mg/l]	480	434	190	800
	BSB ₅ [mg/l]	79	84	48	400

¹⁾ Abwassermenge (Dach und Oberflächenwässer) nicht messbar

3.2.1.11 Abfälle

Interne Produktionsabfälle, die bei der Herstellung der Spanplatten anfallen, werden entweder in der Ökostromanlage zur Feuerung eingesetzt oder bei der Produktion der Holzwerkstoffe eingesetzt.

Im Geschäftsjahr 2011/12 fielen am Standort Unterradlberg ca. 21.350 t nicht gefährliche Abfälle und ca. 100 t gefährlich Abfälle an (EGGER 2013).

Quellenangaben

- EGGER (2010): Umwelterklärung 2009, gemäß der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Rates vom 19. März 2001 (EMAS-VO), Werk Unterradlberg, Aktualisierte Fassung 2010.
- EGGER (2011a): Standortdaten St. Johann in Tirol, Egger Holzwerkstoffe – erfolgreiches Familienunternehmen seit 1961.
- EGGER (2011b): Standortdaten Unterradlberg, Egger Holzwerkstoffe – erfolgreiches Familienunternehmen seit 1961.
- EGGER (2013): Umwelterklärung 2012, gemäß der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Rates vom 19. März 2001 (EMAS-VO), Werk Unterradlberg.
- MAGISTRAT ST.PÖLTEN (2004): Bescheid Fa. Fritz Egger GmbH & Co, Genehmigung einer Verbrennungsanlage im Standort St.Pölten-Unterradlberg, Tiroler Str. 16; Verfahren nach dem AWG vom 30.09.2004. GZ.: 01/11/2/04-374/Mag.Gu./Hi.-.
- MAGISTRAT ST.PÖLTEN (2008): Konsolidierter Bescheid Fa. Fritz Egger GmbH & Co, Betriebssanlage im Standort St.Pölten-Unterradlberg, Tiroler Str. 16; konsolidiertes Genehmigungsverfahren vom 08.07.2008. GZ.: 01/11/2/08-K0374/Mag.Gu./Hi.-.
- UMWELTBUNDESAMT (2006): Kutschera, U., Winter, B.: Stand der Technik zur Span- und Faserplattenherstellung, Beschreibungen von Anlagen in Österreich und Luxemburg. 2006. Report REP-0070. Umweltbundesamt, Wien.
- TÜV SÜD (2010): Bericht über die Durchführung von Staubkonzentrationsmessungen an gefassten Emissionsquellen (Gewebefilter Nr. 1, 2, 3, 5, 12, 13, 25,26) vom 16. August 2010. Bericht-Nr.: 2210078-7.
- TÜV SÜD (2011): Bericht über die Durchführung von Staubkonzentrationsmessungen an gefassten Emissionsquellen (Gewebefilter Nr. 16, 18, 20, 21, 27) vom 14. Juli 2011. Bericht-Nr.: 2211072-12.
- WSB LABOR (2011): Chemisch-physikalische und biologische Vorfluteruntersuchung des Traisenmühlbaches (Grobeinstufung), Direkteinleitung von Oberflächenwässern im Bereich des Spanplattenwerkes der Fritz Egger GmbH & Co. OG. Gutachten G/20107/11 vom 05.12.2011.

Rechtsnormen

- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 43/2007): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.
- Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.
- Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV; BGBl. II Nr. 331/1997 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 312/2011): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emission von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen.
- Gewerbeordnung (GewO 1994; BGBl. Nr. 194/1994, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 50/2012)

3.2.2 Fritz Egger GmbH & Co OG, St. Johann in Tirol

Die Fritz Egger GmbH & Co OG betreibt am Standort Weiberndorf 20, St. Johann in Tirol, eine Betriebsanlage zur Herstellung von Holzwerkstoffen (Rohspanplatten und Veredelungsprodukte). Das Spanplattenwerk wurde 1961 in Betrieb genommen. Im Jahr 2012 sind ca. 800 Personen im Werk beschäftigt. Die Jahresproduktion beträgt aktuell (Stand 2012) 455.000 m³ Rohspanplatten, wobei die maximale Produktionskapazität genehmigungstechnisch nicht geregelt ist (Egger, pers. Mitt. 2012).

Produktionsmengen

Da auch z. B. Dünnsplattplatten aus Wörgl in St. Johann beschichtet werden, kann von einem Veredelungsgrad von bis zu 100 % gesprochen werden. Dies geschieht mittels drei Kurztaktbeschichtungsanlagen, einer Postforminganlage (Arbeitsplatten, Fensterbänke, Fronten), einer Möbelteilefertigung – dem Elementwerk (Kantenformatierung, Bohr- und Bearbeitungszentren) sowie einer Zuschnittsäge. In drei Dekorpapierimprägnieranlagen werden die Imprägnate für die Kurztaktbeschichtungsanlagen hergestellt. Die Herstellung von Leichtbauplatten – die Mittellage wird vorwiegend aus einer Kartonwabe erzeugt – erfolgt ebenfalls am Standort St. Johann.

Ein Umweltmanagementsystem entsprechend EMAS oder ISO ist derzeit nicht installiert.

3.2.2.1 Verbrennungsanlage (Heißgaserzeuger HGE)

In einem Kessel wird durch Verbrennung von Biomasse sowie nicht gefährlichen Holzabfällen thermische Energie erzeugt. Die Verbrennung erfolgt sowohl über einen Rost als auch über Einblasfeuerungen über dem Rost. Der Kessel hat eine Feuerungswärmeleistung von 40 MW und ist nach dem Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 43/2007) als Abfallbehandlungsanlage genehmigt, nicht jedoch nach der Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013). Die Inbetriebnahme der Anlage erfolgte im September 2009.

Die im Heißgaserzeuger produzierte Wärmeenergie wird einerseits zum Trocknen der Späne (Heißgas für Spänetrockner I) eingesetzt, andererseits erhitzt man damit auch das Wärmeträgeröl (Thermalöl), mit dem sämtliche Produktionsanlagen (Spanplattenpresse, Kurztaktbeschichtungspressen etc.) beheizt werden. Insgesamt werden 16 MW Leistung für die Erhitzung des Thermalöls ausgekoppelt.

Folgende Regelbrennstoffe können laut Genehmigungsbescheid für die Befeuerung des Heißgaserzeugers zum Einsatz kommen (AMT DER TIROLER LANDESRÉGIERUNG 2007):

Brennstoffeinsatz

- naturbelassene Biomasse,
- Holzfraktion des Rechenguts aus Rechenanlagen von Kraftwerken,
- Holzstäube,
- Braun- und Steinkohle,
- Erdgas,
- Heizöl,
- Resthölzer – bereits gewerbe- und abfallrechtlich bewilligt.

Die Erzeugung thermischer Energie in der Verbrennungsanlage erfolgt überwiegend durch die Verbrennung von Biomasse sowie nicht gefährlichen Holzabfällen.

Demnach dürfen laut Genehmigungsbescheid auch nachstehende Abfallarten zur Feuerung eingesetzt werden. Die Menge für den Einsatz im HGE ist mit maximal 33.124 t/a begrenzt (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007):

- Holzschleifstäube und -schlämme (Abfallschlüsselnummer 17104),
- Staub und Schlamm aus der Spanplattenherstellung (17114),
- Spanplattenabfälle (17115),
- Holzballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt (17201),
- Bau- und Abbruchholz (17202),
- Holzwohle, nicht verunreinigt (17203),
- Rechengut aus Rechenanlagen von Kraftwerken (nur Holzfraktion, 94902).

Des Weiteren dürfen der Anlage laut Bescheid nur solche Holzabfälle zugeführt werden, die nicht infolge einer Behandlung mit Holzschutzmitteln oder durch Beschichtung mit halogenorganischen Verbindungen oder Schwermetallen verunreinigt sein können. Außerdem ist der erstmalige Einsatz von Kohle als Brennstoff der Behörde anzuzeigen, kontinuierliche Aufzeichnungen der SO₂-Konzentration können bis dahin entfallen (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007).

Abluftreinigung

Als emissionsmindernde Maßnahme ist eine Harnstoffeindüsung zur Minderung der NO_x-Emissionen direkt im Heißgaserzeuger installiert. Anschließend gelangt die Abluft über den Spänetrockner I zur zentralen Abluftreinigungsanlage.

Die Entsorgung der Verbrennungsrückstände erfolgt über einen konzessionierten Entsorger.

Notkessel

Da der Kessel wegen Revisionsarbeiten periodisch abgestellt werden muss, sind als Ersatz Notkessel erforderlich. Die beiden Gaskessel für die Besicherung des Thermalölnetzes werden mit Erdgas befeuert (Brennstoffwärmeleistung 7 MW und 8 MW) sie unterliegen der Feuerungsanlagen-Verordnung FAV.

Die Emissionswerte sowie die geltenden Grenzwerte gemäß FAV werden in Tabelle 39 dargestellt.

Tabelle 39: Emissionswerte der Notkessel des Thermoölnetzes sowie deren Grenzwerte gemäß Feuerungsanlagen-Verordnung, Fritz Egger GmbH, Standort St.Johann/Tirol.

Parameter	Beurteilungswerte ¹⁾ (mg/Nm ³)	Emissionsgrenzwerte gemäß FAV ²⁾ (mg/Nm ³)
NO _x	121–170	200 ³⁾
CO	< 5	80

Die Bescheidwerte und die Messwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (0°C, 1013 mbar) bei einem Sauerstoffgehalt von 3 % O₂.

¹⁾ Messungen vom November 2011

²⁾ Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV, BGBl. II Nr. 331/1997, idF BGBl. II 312/2011)

³⁾ Bei Feuerungsanlagen mit z. B. durch Abwärmennutzung vorgewärmter Verbrennungsluft darf der in der FAV §18 Abs. 1 festgelegte Emissionsgrenzwerte für NO_x von 100 mg/Nm³ (Brennstoffwärmeleistung ≤ 3 MW) bzw. 120 mg/Nm³ (Brennstoffwärmeleistung > 3 MW) bei Verwendung von Erdgas höchstens 200 mg/Nm³ betragen.

3.2.2.2 Holzlager

Zur Herstellung der Rohspanplatten werden primär Stammholz, Hackgut, Sägespäne und Recyclingholz eingesetzt – ein kleiner Teil setzt sich aus diversen Laubhölzern zusammen. Verarbeitet werden Spreißel, Hackschnitzel und Sägespäne aus der nahegelegenen Sägeindustrie. Recyclinghölzer sowie Durchforstungs- und Krüppelhölzer stammen aus der Forstwirtschaft.

**eingesetzte
Rohstoffe**

Die Lagerung aller Sortimenten erfolgt ausschließlich im Freien. Die Holzplätze sind grundsätzlich asphaltiert, um das Einbringen von Verschmutzungen (Steine, Sand etc.) in den Produktionsprozess zu vermeiden. Im Herbst wird ein Winterlager aufgebaut, dieses wird in den Monaten der geringeren forstwirtschaftlichen Tätigkeit abgebaut.

Das anfallende Oberflächenwasser wird gesammelt und nach einer entsprechenden Vorreinigung mittels Absetzbecken mit Tauchwänden am Standort über eine aktive Bodenpassage versickert.

3.2.2.3 Spanaufbereitung

Durch die stark zunehmende Verwendung von Sägenebenprodukten für Biomasseheizanlagen wird für die Spanplattenproduktion vermehrt Recyclingholz eingesetzt. Das vorgebrochene Altholz wird in der Restholzaufbereitungsanlage zerkleinert und so von Eisen und Nichteisenmetallen, Kunststoffen, mineralischen Verunreinigungen und Beschichtungen befreit. Die Aufbereitung zu stofflich verwertbaren Spänen erfolgt über Mühlen. Neben dem stofflich verwertbaren Span und dem Ersatzbrennstoff müssen die anfallenden Störstoffe (Stein, Glas, ...) entsorgt werden – dies erfolgt über konzessionierte Entsorger.

Die Frischholzaufbereitung von Stammholz bzw. von Hackgut erfolgt mittels Hacke, Messerringzerspanner oder Messerwellenzerspanner. Die Abluft aus diesen Maschinen wird über Zykclone oder Gewebefilter gereinigt. Über ein Rohrleitungsnetz wird staubbelastete Luft abgesaugt und in einen selbst abreinigenden Filter eingebracht. Der Filterstaub wird gemeinsam mit dem Feingut als Ersatzbrennstoff in der Heißgaserzeugung eingesetzt.

Abluftreinigung

Als Nachweis, dass die Staubgrenzwerte (5 mg/Nm^3 entsprechend gewerbe-rechtlicher Genehmigungen) eingehalten wurden, dient die bestätigte Abscheideleistung des Filterherstellers (Egger, pers. Mitt. 2012).

3.2.2.4 Direkt beheizte Spänetrockner

In zwei Trommeltrocknern wird das zerkleinerte und fraktionierte Holz auf einen Restfeuchtigkeitsgehalt von ca. 2–3 % getrocknet. Beim Trockner I handelt es sich um einen direkt beheizten Trommeltrockner. Über einen hinter der Trocknungstrommel angeordneten Saugzugventilator wird die Heißluft (Trocknungsenergie) aus dem Heißgaserzeuger direkt in die Trocknungstrommel gesogen. Die Nassspäne gelangen über Fördereinrichtungen zum Spänetrockner und werden in den Heißgasstrom eingebracht. Der Transport der Späne durch die Trocknertrommel erfolgt zum einen durch den zuvor genannten Saugzugventilator, zum anderen durch die in der Trocknungstrommel eingebauten Leitbleche, welche auch dafür Sorge tragen, dass die Späne gleichmäßig über den Querschnitt der Trommel verteilt werden. Nach dem Austrag aus dem Trockner (mittels Zyklonabscheider) werden die getrockneten Späne der Trockenspanaufbereitung zugeführt.

Für die Überbrückung von Wartungsstillständen beim Heißgaserzeuger und zur Abdeckung von Leistungsspitzen wurde eine Brennkammer errichtet. Die installierte Brennstoffwärmeleistung liegt bei 30 MW, welche durch einen Kombibrenner (Staub/Erdgas) erzeugt wird.

Seit Juli 2010 ist der Trockner II in Betrieb. Diese Trocknungsanlage wird mit Holzstaub und mit Erdgas befeuert. Die Brennstoffwärmeleistung beträgt ca. 20 MW. Die Brennkammerabluft wird ebenfalls direkt in die Trocknerkammer eingeleitet.

Die getrockneten Späne werden über Schwingsiebe geführt. Dabei erfolgt die Sortierung in die Spanfraktionen für Deckschicht bzw. Mittelschicht. Übergrößen werden aussortiert und einer Nachzerkleinerung zugeführt. Spanmaterial mit geringen Korngrößen (= Staub) wird ebenfalls aussortiert und in Folge als Brennstaub im Heißgaserzeuger oder in den Trocknerbrennkammern verbrannt. Die Späne für Deckschicht und Mittelschicht werden anschließend einer weiteren Feinsichtung mittels Schwebesichtern zugeführt. Dabei werden feinste Fremdkörper (mineralische Inhaltstoffe etc.) ausgeschieden. Die sortierten und gereinigten Trockenspäne gelangen über Fördereinrichtungen in Trockenspanbunker (getrennt nach Deck- und Mittelschicht), wo sie bis zur Weiterverarbeitung zwischengelagert werden.

Die Abluftströme beider Trockner werden in der zentralen Abluftreinigungsanlage gereinigt.

3.2.2.5 Spanplattenpresse

Die Trockenspäne werden getrennt (Deck- und Mittelschicht separat) in Mischanlagen mit Leim, Härter und Additiven vermischt. Der verwendete Härter ist chlorfrei. Durch ein spezielles Streusystem wird mittels Streumaschinen eine Dreischichtspanplatte gebildet. Die gestreute Spänematte (Vlies) wird von Flächengewichtswaagen und Dichtemessgeräten kontinuierlich überwacht und wenn notwendig korrigiert.

Die Presse wurde im Jahr 1988 in Betrieb genommen. 1992 erfolgte die Verlängerung der Presse auf die heutige Länge von 33 m. Die Beheizung der Presse erfolgt mittels Wärmeträgeröl.

Über einen Mehrfachkühlsternwender werden die Spanplatten abgekühlt und nachfolgend der Schleifmaschine zugeführt. Nach dem Schleifen werden die Platten abgestapelt und bis zu ihrer weiteren Verwendung eingelagert.

Abluftreinigung

Die Dämpfe aus der Spanplattenpresse werden durch Abkapselungen und Einhausungen vollständig erfasst und einem direkt angebundenen Abluftwäscher zugeführt – die vorgereinigten Abgase werden zur zentralen Abluftreinigungsanlage weitergeleitet und dort im Nasselektrofilter gereinigt.

3.2.2.6 Zentrale Abluftreinigungsanlage (ALRA)

Dem Heißgaserzeuger, den Spänetrocknern und der Spanplattenpressenanlage ist eine zentrale Abluftreinigungsanlage nachgeschaltet. Die ALRA arbeitet mit einem mehrstufigen Reinigungsverfahren. Durch Quenche und Nasswäscher wird Abgas aus der Spänetrocknung (verunreinigter Wasserdampf) in einem ersten Schritt intensiv gewaschen, feste und wasserlösliche Inhaltsstoffe

(wie z. B. Staub) werden dabei ausgewaschen. Die zweite Reinigungsstufe besteht aus einem Kondensations-Elektrofilter. Dieser besteht aus insgesamt 3 Kammern, welche regelmäßig einer Abreinigung unterzogen werden, um die Abscheideleistung hoch zu halten.

Laut Bescheid der Tiroler Landesregierung müssen die in Tabelle 40 angeführten Parameter überprüft und eingehalten werden. NO_x und CO müssen kontinuierlich überwacht werden. Die Monatsmittelwerte für CO und NO_x lagen im März 2012 bei ca. 35 mg/Nm³ und bei ca. 110 mg/Nm³. Die Tagesmittelwerte liegen laut Unternehmen bei stationärer Betriebsweise ebenfalls in diesem Bereich, wobei Schwankungen im Winter/Sommerbetrieb möglich sind (Egger, pers. Mitt. 2012). Die kontinuierliche Aufzeichnung von SO₂ kann bis zur erstmaligen Verwendung von Kohle als Brennstoff in der Biomassefeuerung entfallen (AMT DER TIROLER LANDES-REGIERUNG 2007).

Die diskontinuierliche Überprüfung der Schadstoffe hat im ersten Betriebsjahr viermal (org. C zweimal) zu erfolgen. Das Unternehmen Fritz Egger GmbH & Co. OG hat im Bezug auf eine Verringerung der Messhäufigkeit einen Antrag bei der zuständigen Behörde gestellt (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007; Egger, pers. Mitt. 2012).

überwachte Parameter & Emissionswerte

Tabelle 40: Bescheidwerte und Messwerte der zentralen Abluftreinigungsanlage, Fritz Egger GmbH, St. Johann in Tirol.

Parameter	Beurteilungswerte ¹⁾ (mg/Nm³)	Emissionsgrenzwerte (mg/Nm³)
Staub	0,8–4,1	10
NO _x ²⁾	100	125
CO ²⁾	70	100
SO ₂	< 1 ³⁾	15
org. C	106–139	150
HCHO	4,4–14	15
HCl	0,4–3,1	10
NH ₃	8,0	10
Hg	0,001–0,002	0,05
Tl	< 0,001–0,001	0,05
Cd	0,001–0,002	0,05
∑ Pb, Co, Ni, Se, Te	0,008–0,090	0,5
∑ Sb, Cr, Cu	0,008–0,020	1
PCDD/F	< 0,05 ng/Nm ³	0,1 ng/Nm ³

Die Bescheidwerte und die Messwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (0°C, 1013 mbar) bei einem Sauerstoffgehalt von 17 % O₂.

¹⁾ *Bei den Messwerten handelt es sich um Halbstundenmittelwerte. Abgebildet wurde eine Bandbreite aus 4 Messungen des TÜV SÜD aus den Jahren 2010 und 2011.*

²⁾ *kontinuierlich erfasste Parameter*

³⁾ *kontinuierliche Aufzeichnungen der SO₂-Konzentration können bis zum erstmaligen Einsatz von Kohle als Brennstoff in der Biomassefeuerung entfallen.*

Bei der Inbetriebnahme des Kesselhauses kam es laut Angaben des Unternehmens zu einer Überschreitung des Grenzwertes bei NH_3 ($15,6 \text{ mg/Nm}^3$ bei einem Grenzwert von 10 mg/Nm^3) aufgrund des Ammoniakschlupfs. Nach entsprechender Anlagenoptimierung wird der Grenzwert unter normalen Betriebsbedingungen eingehalten.

Die Grenzwerte für Emissionen von Schwermetallen werden unterschritten.

Der aus dem Trocknungsprozess entstehende Wasserdampf wird in der ALRA zum Teil auskondensiert, und als Abwasserstrom im Ausmaß von $350\text{--}450 \text{ m}^3$ pro Tag kontinuierlich ausgeschleust. Diesem Abwasserstrom wird Wärme über eine Absorptionswärmepumpe entzogen – diese Abwärmenutzung wird für die Versorgung der Ortswärme St. Johann in Tirol verwendet.

3.2.2.7 Versorgung der Ortswärme St. Johann in Tirol

Die Fritz Egger GmbH & Co. OG versorgt das Ortswärmenetz der Marktgemeinde St. Johann in Tirol mit Wärme. Bei diesem Fernwärmenetz handelt es sich um ein ca. 60 km langes Rohrleitungsnetz, welches als „Ringleitung“ ausgeführt ist, in dem speziell aufbereitetes, hochreines Wasser als Wärmeträger verwendet wird. Das Wasser wird über die Absorptionswärmepumpe auf rund 95°C erwärmt, fließt anschließend zu den Verbrauchern in der Marktgemeinde St. Johann und kommt mit einer Rücklauftemperatur von ca. 50°C zurück, um dann wieder erhitzt zu werden. Bislang haben über 1.000 Privathaushalte und Großverbraucher, wie das Bezirkskrankenhaus St. Johann, das Altenwohnheim, die Kaserne und die Panorama Badewelt etc. angeschlossen. Die Energielieferungen belaufen sich derzeit auf ca. 45 Millionen kWh. Im Jahr 2012 startete die Erschließung der Gemeinde Oberndorf, welche nochmals eine Steigerung von ca. 7 Millionen kWh pro Jahr mit sich bringt.

Im Energiegebäude befinden sich die Absorptionswärmepumpe sowie die Anlagen zur Aufbereitung und Verteilung der Wärmeenergie. Die Prozesswärme aus der ALRA wird in der Absorptionswärmepumpe mittels Treiberenergie aus dem Heißgaserzeuger durch physikalische Prozesse auf ein fernwärmefähiges Energieniveau ($90\text{--}105^\circ\text{C}$) angehoben. Bis zu 55% der Wärmeenergie stammen aus Abwärme, bereitgestellt durch die Abluftreinigungsanlage, der Rest der Wärmeenergie kommt aus dem Heißgaserzeuger.

Es befinden sich in diesem Gebäude auch die Nebeneinrichtungen für die Fernwärme wie z. B. die Wasseraufbereitung für das Fernwärmenetz, die Netzpumpen und das „Backup System“ in Form von zwei Gaskesseln. Diese versorgen die Fernwärme im Falle von Wartungen bzw. Störungen mit Energie.

Der Spitzenlastkessel ($9,6 \text{ MW}$) für die Besicherung des Fernwärmenetzes wird nach dem Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K, BGBl. I Nr. 150/2004 idF BGBl. I Nr. 152/2011) beurteilt. Die Grenzwerte für NO_x und CO liegen bei 100 mg/Nm^3 bzw. 80 mg/Nm^3 . Die aktuellen Messungen der Kesselanlagen ergaben für NO_x einen Beurteilungswert von 75 mg/Nm^3 und für CO 5 mg/Nm^3 (Termin Nov. 2011 – Rahmenbedingungen gemäß EG-K).

Der Warmwasserkessel (6 MW) für die Besicherung des Fernwärmenetzes wird nach der Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV, BGBl. II Nr. 331/1997, idF BGBl. II Nr. 312/2011) beurteilt. Die geltenden Grenzwerte für NO_x (100 mg/Nm^3) und CO (80 mg/Nm^3) entsprechen jenen des Spitzenlastkessels. Die aktuelle

Überprüfung der Emissionen ergaben für NO_x und CO Beurteilungswerte von 94 mg/Nm³ und 6 mg/Nm³ (Termin Nov. 2011 – Rahmenbedingungen gemäß FAV).

3.2.2.8 Imprägnieranlage

Die Rohspanplatten werden zum Teil mit Dekorpapier beschichtet. Die hierzu benötigten Imprägnate werden auf drei Imprägnieranlagen hergestellt.

Die Anlagen dienen dem Imprägnieren von Dekorpapier und ähnlichem Papier mit Tränkharz. Die imprägnierten Dekorpapierfilme werden für die Beschichtung von Plattenwerkstoffen verwendet.

Das Rohpapier (Rollenware bedruckt oder unbedruckt) wird in einem Harzbad getränkt. Anschließend wird dieses Papier durch direkt beheizte Trockenkanäle geleitet, getrocknet und ein dünner Harzfilm auf die Papierober- und -unterseite mittels Rasterwerk aufgetragen. Danach gelangt das Papier in den zweiten Teil des Trockners.

Von den Trockner- und Kühlfeldern der Imprägnieranlage wird Abluft abgesaugt, diese ist mit Staub und Formaldehyd verunreinigt. Die Reinigung der Abluft erfolgt durch Verbrennung in dem unter 3.2.2.1 beschriebenen Heißgaserzeuger bzw. in einer katalytischen Nachverbrennung (KNV).

Abluftreinigung

Bei Stillstand des Heißgaserzeugers werden katalytische Nachverbrennungsanlagen aktiviert, die bei einer Betriebstemperatur von ca. 200–230°C arbeiten. Zur Minimierung des Energieverbrauchs wird die Abluft in einem Luft/Luft-Wärmetauscher mit der gereinigten Abluft aus dem Reaktor vorgewärmt. Der nachgeschaltete Wärmetauscher, der mit Thermoöl beheizt wird, hat die Aufgabe, den Abluftstrom auf die Betriebstemperatur des Katalysators von ca. 200–230 °C nachzuwärmen.

Die Einhaltung der Bescheidwerte für Formaldehyd und organischen Kohlenstoff müssen jährlich überprüft werden. Mess- sowie Grenzwertewerte werden in Tabelle 41 angeführt.

Tabelle 41: Emissions- und Grenzwerte der katalytischen Nachverbrennung
Papierimprägnierung, Fritz Egger GmbH, Standort St.Johann/Tirol.

Parameter	Beurteilungswerte ¹⁾ (mg/Nm ³)	Grenzwerte gemäß Bescheid ²⁾ (mg/Nm ³)
C _{ges}	13–17	20
HCHO	1–10	15

Die Bescheidwerte und die Messwerte sind Halbstundenmittelwerte und beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (0°C, 1013 mbar)

¹⁾ Egger, pers. Mitt. 2012 – Bandbreite der Messungen im Zeitraum 2008–2011

²⁾ BH KITZBÜHEL 2000

3.2.2.9 Beschichtung in Kurztaktpressen

In drei Kurztaktpressen erfolgt die Beschichtung der Rohspanplatten mit Imprägnaten. Die Beheizung erfolgt mit Wärmeträgeröl. Im Normalfall werden auf beiden Seiten der Rohspanplatte Dekorpapierimprägnate aufgelegt und unter Zuhilfenahme von Druck und Temperatur in der KT-Pressen verpresst.

Das im Imprägnat vorhandene Harz wird unter Einfluss von Hitze kurzzeitig flüssig. Es verklebt sich dabei einerseits mit der Trägerspanplatte, andererseits nützt man diese Flüssigphase, um über hartverchromte Spezialpressbleche, die in der Kurztaktpresse eingebaut sind, strukturierte Oberflächen zu erzeugen. Im Bereich der Kurztaktanlagen gibt es keine emissionsstechnisch einzuhaltenden Grenzwerte.

3.2.2.10 Leichtbauplatten

Die Fritz Egger GmbH & Co. OG stellt am Standort St. Johann ebenfalls Leichtbauplatten aus Dünnschanplatten und einer Kartonwabe als Mittellage her.

Die Dünnschanplatten dienen als Deckschicht und werden dabei mit der Mittellage durch einen Kleber verklebt. Laut Angaben des Unternehmens entstehen bei diesem Produktionsschritt keine Emissionen (Egger, pers. Mitt. 2012).

3.2.2.11 Abfälle

Der mengenmäßig größte Anteil an Abfall bei der Produktion von Holzwerkstoffen am Standort St. Johann in Tirol stellt die Rostasche des Heißgaserzeugers dar. Insgesamt wurden im Jahr 2011 ca. 3.240 t Rostascheabfall den Entsorgungsbetrieben übergeben. Zudem fielen ca. 520 t Flugasche und Stäube sowie ca. 690 t Dekor und Laminatabfälle an.

Durch die Entfernung von Störstoffen (z. B.: Glas, mineralische Stoffe etc.) bei der Spanplattenerzeugung mussten ca. 1.350 t dieser Fraktion entsorgt werden. Des Weiteren fielen ca. 2.100 t Eisen- und Stahlabfälle (u. a. entstanden durch Anlagenverschrottung) sowie ca. 230 t Nichteisen-Metallschrott an (EGGER 2011c).

3.2.2.12 Abwasser

Prozessabwässer entstehen bei der Fritz Egger GmbH & Co. OG bei der Kondensation der wasserdampfhaltigen Trocknerabluft (siehe 3.2.2.6). Dem Kondensat wird anschließend über eine Absorptionswärmepumpe Energie entzogen und diese Energie ins Ortswärmenetz von St. Johann in Tirol eingespeist (siehe 3.2.2.7). Das System kann auch ohne Kondensation und somit ohne Abwasseranfall betrieben werden.

Das Abwasser wird an das örtliche Kanalnetz abgegeben. Gemäß Indirekteinleitungsverordnung (IEV, BGBl. II Nr. 222/1998, zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 523/2006) hat die Fritz Egger GmbH & Co. OG mit dem Abwasserverband Grosssache Nord einen Vertrag über die Einleitung von bis zu 215.000 m³ pro Jahr aus der zentralen Abluftreinigung abgeschlossen (Egger, pers. Mitt. 2012).

Tabelle 42 zeigt die gemessenen Parameter im Abwasser der Fritz Egger GmbH am Standort St. Johann i.T., die bescheidmäßig vorgeschriebenen Grenzwerte und die Grenzwerte gemäß Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung

(AAEV, BGBl. Nr. 186/1996) und der AEV Holzwerkstoffe (BGBl. II Nr. 264/2003). Zudem werden Angaben zur Messverpflichtung der einzelnen Parameter gemacht.

Tabelle 42: Abwasseremissionswerte und Grenzwerte der Fritz Egger GmbH am Standort St. Johann in Tirol. Die Messwerte wurden 2011 ermittelt, vor der Bescheiderstellung im Jahr 2012.

Parameter	Messwerte ¹⁾ 2011 [mg/l]	Bescheidwerte ²⁾ 2012 [mg/l]	AEV Holzwerkstoffe Indirekteinleitung [mg/l]	AAEV Indirekteinleitung [mg/l]
Abwassermenge ⁸⁾	301,9–414,0	750 m ³ /d		
Temperatur ⁹⁾	bis zu 54,8°C	≤ 40°C	35°C	35°C
pH-Wert ¹⁰⁾	7,91–8,56	6,0–9,5	6,0–9,5	6,5–9,5
elektrische Leitfähigkeit ¹¹⁾	1717–2640			
abfiltrierbare Stoffe ¹¹⁾	28–53	150	150 ³⁾	4)
gesamt Stickstoff ¹²⁾	62–120			
Ammon-Stickstoff	6,4–51			
Nitrit-Stickstoff ¹²⁾	7,0–25	≤ 10		
Sulfit ¹²⁾	6,0–98	≤ 10		
Sulfat ¹²⁾	250–370	350	5)	200 ⁶⁾
Phosphor gesamt (als P) ¹²⁾	< 0,1–0,152			
Blei ¹¹⁾	0,087–0,205	≤ 0,5		
Cadmium ¹¹⁾	0,0012–0,0198	≤ 0,1		
Zink ¹¹⁾	0,176–3,43	≤ 2,0		
Kupfer ¹¹⁾		≤ 0,5		
∑ Kohlenwasserstoffe ¹¹⁾	0,051–12	≤ 20	20	20
Phenolindex (als Phenol) ¹¹⁾	0,19–0,39	≤ 10 bzw. 60 g/t	60 g/t ⁷⁾	10l
Phenol spez. Fracht	0,07–0,17 g/t	60 g/t ⁷⁾		
AOX (als Cl) ¹¹⁾	0,16–0,36	≤ 0,5	0,2 g/t ⁷⁾	0,5 g/t
CSB ¹²⁾	590–1380			
BSB ₅ ¹²⁾	340–630			
Nitrifikationshemmung ¹³⁾ (Beeinträchtigung der biol. Abbauvorgänge)	EC20 > 400 ml/l	≤ 50 %		

¹⁾ HYDROLOGISCHE UNTERSUCHUNGSSTELLE SALZBURG 2012

²⁾ BH KITZBÜHEL 2012: Der Bescheid wurde am 14.08.2012 ausgefertigt. Die Messwerte wurden vor diesem Datum aufgezeichnet.

³⁾ Im Einzelfall ist eine höhere Emissionsbegrenzung zulässig, sofern sichergestellt ist, dass es zu keinen Ablagerungen auf Grund einer Einleitung gemäß § 1 Abs. 2 kommt, die den Betrieb der öffentlichen Kanalisation oder der öffentlichen Abwasserreinigungsanlage stören.

⁴⁾ keine Beeinträchtigungen des Betriebes von Kanalisations- und Abwasserreinigungsanlagen.

⁵⁾ Die Emissionsbegrenzung ist im Einzelfall bei Korrosionsgefahr für zementgebundene Werkstoffe im Bereich der öffentlichen Kanalisations- oder Abwasserreinigungsanlage festzulegen (ÖNORM B 2503 "Kanalanlagen – Ergänzende Richtlinien für die Planung, Ausführung und Prüfung", Februar 1999).

⁶⁾ im Einzelfall nach Baustoffen und Mischungsverhältnissen im Kanal höhere Werte zulässig (ÖNORM B 2503, Sept. 1992)

- ⁷⁾ Die Emissionsbegrenzung bezieht sich auf die Tonne installierte Produktionskapazität für Holzwerkstoffe (absolut trocken – atro).
- ⁸⁾ kontinuierliche Eigenüberwachung (EÜ) der Abwassermenge. Tägliche Bestimmung (EÜ) der Abwassermenge/h als Tagesmittel und Tagesmaximum sowie der Abwassermenge/d. Fremdüberwachung (FÜ) der Abwassermenge, Abwassermenge/h als Tagesmittel und Tagesmaximum sowie der Abwassermenge/d im Abstand von 13 Wochen.
- ⁹⁾ kontinuierliche EÜ der Temperatur. Tägliche Bestimmung (EÜ) der Tagesmaximum Temperatur, FÜ von Temperatur und Tagesmaximum Temperatur im Abstand von 13 Wochen.
- ¹⁰⁾ kontinuierliche EÜ des pH-Werts. Tägliche Bestimmung (EÜ) des Tagesmaximum und Tagesminimum des pH-Wertes, FÜ von pH-Wert sowie pH-Wert als Tagesminimum und Tagesmaximum im Abstand von 13 Wochen
- ¹¹⁾ FÜ im Abstand von 13 Wochen
- ¹²⁾ FÜ im Abstand von 6 Wochen
- ¹³⁾ FÜ im Abstand von 12 Monaten

AOX adsorbierbare organisch gebundene Halogene

Quellenangaben

- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2007): Bescheid Fritz Egger GmbH & Co, St. Johann; Energie und Umweltkonzept – Verfahren nach dem AWG 2002 vom 28.12.2007, Geschäftszahl U-30.199/58.
- BH KITZBÜHEL (2000): Bescheid Fritz Egger GmbH & Co., Spanplattenwerk in St. Johann i. T.; Einbau einer 3. Dekorimprägnieranlage (Betriebsanlage): 1. Vrfahren gem. § 81 Abs. 1 GewO 1994 – Erteilung der Genehmigung 2. Vorschreibung zusätzlicher Auflagen gem. §79 Abs. GewO 1994 vom 12.12.2000, Geschäftszahl 2.1 A-220/76.
- BH KITZBÜHEL (2012): Bescheid Fritz Egger GmbH & Co. OG, 6380 St. Johann i. T.; Abwasserbeseitigungsanlage – Indirekteinleitung; Wiederverleihung. Geschäftszahl 2.1 B-220/47 vom 14.08.2012.
- EGGER (2010): Umwelterklärung 2009, gemäß der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Rates vom 19. März 2001 (EMAS-VO), Werk Unterradberg, Aktualisierte Fassung 2010.
- EGGER (2011a): Standortdaten St. Johann in Tirol, Egger Holzwerkstoffe – erfolgreiches Familienunternehmen seit 1961.
- EGGER (2011c): Abgegebene Abfallmengen 2011, Werk A-6380 St.Johann/T.
- HYDROLOGISCHE UNTERSUCHUNGSSTELLE SALZBURG (2012): Fritz Egger Ges. m.b.H. & Co., Holzwerkstoffe, Weiberndorf 20, 6380 St. Johann i.T., Einleitung des Ablaufes der betrieblichen Abwasservorreinigungsanlage in die öffentliche Kanalisation, Fremdüberwachung 2011, vom 21.02.2012

Rechtsnormen

- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 43/2007): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.
- AEV Holzwerkstoffe (BGBl. II Nr. 264/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Holzwerkstoffen.

Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV, BGBl. Nr. 186/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen.

Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.

Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV; BGBl. II Nr. 331/1997 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 312/2011): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emission von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen.

Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 153/2011): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.

Indirekteinleitungsverordnung (IEV, BGBl. II Nr. 222/1998, zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 523/2006): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Abwassereinleitungen in wasserrechtlich bewilligte Kanalisationen.

3.2.3 Fritz Egger GmbH & Co OG, Wörgl (Tirol)

Die Firma Egger betreibt in Wörgl eine Betriebsanlage zur Herstellung von Holzwerkstoffen (Dünnschanplatten, Stärke von 2,5–8 mm). Die Produktionsmenge beträgt ca. 150.000 m³/a. Am Standort gibt es ca. 200 Beschäftigte.

Die Fritz Egger GmbH & Co. OG hat am Standort kein Umweltmanagementsystem installiert.

3.2.3.1 Dünnschanplattenproduktion

Das Holz wird zerkleinert, fraktioniert und in zwei direkt befeuerten Spänetrocknern auf einen definierten Restfeuchtigkeitsgehalt getrocknet. Als Brennstoffe kommen Holzstaub (v. a. Schleifstaub) und Erdgas zum Einsatz. Die Brennstoffwärmeleistung eines Trockners beträgt ca. 12 MW, die des anderen Trockners ca. 5,4 MW. Die Abluft wird in einer Multi-Hochleistungszyklonanlage entstaubt, die Trocknerluft wird dabei teilweise im Umluftbetrieb geführt.

Vom Zyklon gelangen die Stäube und Späne über Siebmaschine, Schwebesichter und pneumatische Förderung zur Spanplattenpresse. Über Bandwaagen werden die Späne zu den Beileimungsmaschinen (Harnstoff-Formaldehyd-Harz) und weiter zur Kalanderpresse geleitet.

Das in zwei verschiedenen Fraktionen vorliegende Holz wird mit Bindemitteln und Additiven gemischt und zu einem Spänekuchen geformt. In drei Heißpressen erfolgen die Härtung des Bindemittels und die Verdichtung des Spänekuchens.

Die Beheizung der Pressen erfolgt mit Wärmeträgeröl aus zwei Kesselanlagen. Die Brennstoffwärmeleistung des ersten Kessels beträgt 5,4 MW. (persönliche Mitteilung EGGER 2012). Die Abgase der Kessel werden den Brennkammern der Spänetrocker zugeführt.

Abluftreinigung

Die Abluftströme der Spänetrocker werden mit einer Zyklonanlage gereinigt. Laut Genehmigungsbescheid beträgt der Ausstoß an Abluft für den Trockner XII ca. 44.000 m³/h.

Folgende Grenzwerte gelten für beide Spänetrockner (bezogen auf Normbedingungen und trockenes Abgas) (BH KUFSTEIN 1981):

- Staub 150 mg/Nm³,
50 mg/Nm³ (Späneförderungsanlagen, Feingutmühle).

Tabelle 43: Bescheidwerte und Messwerte des Trockners XII der Fritz Egger GmbH am Standort Wörgl.

Parameter	Emissionsgrenzwerte gemäß Bescheid (mg/Nm ³)	Messwerte (mg/Nm ³)
Staub	150	20,2–28
NO _x	-	18,5–25
CO	-	26–41
C _{ges}	-	98–116
HCHO	-	2,9–7,0

Die Bescheidwerte und die Messwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (0°C, 1013 mbar). Die Messwerte sind gemittelte Halbstundenmittelwerte, wobei eine Bandbreite von 3 Messungen des TÜV SÜD aus den Jahren 2004, 2007 und 2010 angegeben wird. Der Sauerstoffbezugswert beträgt 17 %.

Tabelle 44: Bescheidwerte und Messwerte des Trockners VIII der Fritz Egger GmbH am Standort Wörgl.

Parameter	Emissionsgrenzwertegemäß Bescheid (mg/Nm ³)	Messwerte (mg/Nm ³)
Staub	150	13,6–22
NO _x	-	19–30
CO	-	66–85
C _{ges}	-	126–132
HCHO	-	4,4–7,2

Die Bescheidwerte und die Messwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (0°C, 1.013 mbar). Die Messwerte sind gemittelte Halbstundenmittelwerte, wobei eine Bandbreite von 3 Messungen des TÜV SÜD aus den Jahren 2004, 2007 und 2010 angegeben wird. Der Sauerstoffbezugswert beträgt 17 %.

3.2.3.2 Dekorimprägnieranlage

Die Anlage ist zum Imprägnieren von Harnstoff-Melaminharz-Filmen und ähnlichem Dekorpapier geeignet. Das mit Harzen und Additiven imprägnierte Papier wird dem Trocknungskanal zugeführt, der durch Wärmeträgeröl erwärmt wird. Die Haupttrocknung erfolgt mit Heißluft über Wärmetauscher im Umluftbetrieb. Die Abluft aus den Trocknern der Imprägnierlinie wird über eine Zentralabsaugung abgesaugt und als Zuluft den Brennern der Spänetrocknungsanlagen zugeführt.

Abluftreinigung

3.2.3.3 Abfälle

Die bei der Produktion von Dünnschanplatten anfallenden Holzabfälle werden am Standort Wörgl nicht recycelt.

Neben ca. 31 t Dekor- und Laminatabfällen werden auch ca. 44 t Gewerbemüll entsorgt. Zusätzlich fielen im Jahr 2011 ca. 83 t Eisen- und Stahlabfälle sowie ca. 31 t Karton, welche an konzessionierte Entsorgungsbetriebe übergeben wurden. (EGGER 2011d).

3.2.3.4 Abwasser

Am Standort Wörgl fallen bei der Fertigung von Spanplatten keine Produktionsabwässer an.

Quellenangaben

BH KUFSTEIN (1981): Bescheid, Fritz Egger Wörgl; Spanplattnwrk gewerbebehördliche Betriebsanlagen-Genehmigung und Überprüfung; Zahl I-664/80 vom 4.8.1981.

EGGER (2011d): Abgegebene Abfallmengen 2011, Werk A-6300 Wörgl.

3.3 FunderMax GmbH

Die FunderMax GmbH ist Teil der Constantia Industrie AG (CIAG) und entstand im Jahr 2005 durch die Fusion der Funder GmbH mit der Isomax GmbH. Insgesamt befinden sich drei Produktionsstandorte der FunderMax GmbH in Österreich (St. Veit/Glan, Neudörfel, Wiener Neudorf). Am Standort St. Veit an der Glan existieren insgesamt drei Werke. Der Produktionsstandort im Kärntner Kühnsdorf, der in einer Studie des Umweltbundesamtes (UMWELTBUNDESAMT 2006) beschrieben wurde, wurde im Jahr 2006 aufgelassen.

Von den ca. 1.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern werden an den drei Standorten Hartfaserplatten, Rohspanplatten, beschichtete Faser- und Spanplatten (Star Favorit Dekorplatten), Schichtstoff- sowie Compactplatten produziert. Rund 75 % der vorwiegend für die Bau- und Möbelindustrie hergestellten Produkte werden exportiert.

Die Energieanlagen für die Biofaser- und Rohspanplatten werden auch für die Produktion von Ökostrom und Fernwärme genutzt.

3.3.1 FunderMax GmbH St. Veit/Glan (Kärnten)

Am Standort St. Veit wird in insgesamt drei Werken produziert. Im Werk SV1 werden Biofaser-Hartfaserplatten im Nassverfahren hergestellt und Energie in Form von Öko-Strom, Prozess- und Fernwärme ausgekoppelt. In den beiden Werken SV2 und SV3 (St. Donat) werden die Platten beschichtet. Die Imprägnierung von Dekorpapieren mit Harzen durch die Fa. impress decor Austria GmbH erfolgt ebenfalls im Werk SV3.

Das Werk SV1 besteht seit 1939. Im Jahr 1965 wurde das Werk SV2 errichtet, mit dem Bau von Werk SV3 in St. Donat wurde 1987 begonnen.

Im Jahr 2010 wurden am Standort St. Veit 21.700 Tm² bzw. 70.700 t Biofaser Hartfaserplatten produziert. Die Menge an beschichteten Dekorplatten betrug 11.700 Tm² im selben Jahr.

Die Werke der FunderMax GmbH sind gemäß ISO 9001:2008, 14001:2004, EN 16001:2009 und OHSAS 18001:2007 zertifiziert (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

3.3.1.1 Thermische Anlagen

Wirbelschichtkessel

Brennstoffwärmeleistung der Kessel

In den Energieanlagen des Werks SV1, die aus zwei stationären Wirbelschichtkesseln bestehen, werden interne Produktionsabfälle und ausgewählte externe Brennstoffe verbrannt. Die Brennstoffwärmeleistung der beiden Kessel beträgt 45 bzw. 18 MW. Die Anlage ist sowohl nach dem Abfallwirtschaftsgesetz (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012) als auch nach Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013) genehmigt (BH ST. VEIT/GLAN 2007).

eingesetzte Brennstoffmenge

In erster Linie werden erneuerbare Energieträger wie z. B. Holz zur Feuerung eingesetzt. Im Jahr 2010 betrug die gesamte eingesetzte Brennstoffmenge ca. 170.000 t, inklusive ca. 400 t Heizöl leicht für das Anfahren der Kessel (Funder, pers. Mitt. 2012).

Des Weiteren dürfen folgende Abfälle laut Bescheid bei der Feuerung der Wirbelschichtkesselanlagen zum Einsatz kommen bzw. werden diese bei der Feuerung eingesetzt. Die wesentlichen Abfälle sind im Folgenden genannt (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2007):

- Schwarten, Spreißel aus naturbelassenem, sauberem, unbeschichtetem Holz (Abfallschlüsselnummer 17102 & 17103);
- Holzschleifstäube und -schlämme (17104);
- Staub und Schlamm aus der Spanplattenherstellung (17114);
- Spanplattenabfälle (17115);
- Holzemballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt (17201);
- Bau- und Abbruchholz (17202);
- Leichtfraktion aus der Verpackungssammlung (91207);
- Überschussschlamm aus der biologischen Abwasserreinigung (94302), Schlamm aus der mechanischen und biologischen Abwasserbehandlung der Zellstoff- und Papierherstellung (94802 & 94803).

Des Weiteren dürfen laut Genehmigungsbescheid noch Rinde (17101), Holzemballagen und Holzabfälle und Holzwole durch organische Chemikalien verunreinigt (17213), Papier und Pappe beschichtet (18702), Imprägnierharz (57104), Eisenbahnschwellen (17207), Holz teerölimprägniert (17209), Rückstände aus der Altpapierverarbeitung (18407), Polyolefinabfälle (57128), Gummi (57501), Schleifmittel (31444), Altöle (54102), Heizöle und Kraftstoffe mit Flammpunkt > 55°C (54108), feste fett- und ölerschmierte Betriebsmittel (54930), Lack- und Farbschlamm (55503), sonstige farb-, lack- und anstrichhaltigen Abfälle (55510), Kunststoffemballagen und -behältnisse (57118), Kunststofffolien (57119), Ölsaatrückstände (12101), Polystyrol (57108) sowie Altreifen und Altreifenschnitzel (57502) verfeuert werden und kommen in Mengen < 10 t/a zum Einsatz.

Mit Hilfe der zwei Wirbelschichtkessel wird sowohl die gesamte für die Produktion im Werk 1 und 2 benötigte Wärme als auch die Fernwärme der Stadt St. Veit/Glan produziert. An die Wirbelschichtkessel angeschlossene Dampfturbinen erzeugen außerdem Öko-Strom und elektrische Energie, die die FunderMax GmbH für die Produktion benötigt.

Die angelieferten Brennstofffraktionen werden in überdachten Bereichen zwischengelagert. Vor der Beschickung der Wirbelschicht wird der Brennstoff über einen Scheibensichter (Ausscheidung von zu großen Teilen), Metallabscheider und ein Nicht-Eisen-Metall-Abscheider geführt.

Die aussortierten metallischen Stoffe werden einer Recyclingschiene zugeführt.

Die stationären Wirbelschichtkessel sind Festbrennstoffkessel. Im Feuerraum befindet sich ein Sandbett aus Quarzsand. Über Luftanlagen wird Frischluft eingebracht. Durch die bei der Verbrennung entstehenden heißen Rauchgase (850°C) wird Wasser bzw. Dampf erhitzt. Grobteile und Störstoffe (Grobasche) werden über einen Sichter aus dem Sandbett entfernt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Bei der Verbrennung werden 75 t Dampf pro Stunde mit 450°C und einem Druck von 65 bar generiert. Die Stromgewinnung erfolgt über zwei Dampfturbinen mit Leistungen von 5 MW bzw. 10 MW, wobei die Produktionsanlagen versorgt werden und Öko-Strom ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird (FUNDERMAX 2012).

Einsatz von Abfällen

Brennstoffaufbereitung

Feuerung

Dampfturbinen

In den Jahren 2008 bis 2010 wurden Strommengen von 76.900–88.500 MWh pro Jahr produziert (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Abluftreinigung Das Rauchgas wird durch ein mehrstufiges Verfahren gereinigt. Für die Staubabscheidung steht ein Multizyklon und Gewebefilter zur Verfügung. Weitere bei der Verbrennung entstehende Schadstoffe wie z. B. gasförmige Chlor- oder Schwefelverbindungen werden über ein Trockenabsorptionsverfahren (Kalkadditiv-Verfahren mit Dolomit-Sand) abgeschieden. Die Minderung von Stickstoffoxiden wird mittels Einbringung einer Harnstofflösung erreicht (SNCR). Die Abgase beider Wirbelschichtkessel und der Notölkessel werden über einen zentralen Kamin emittiert.

Emissionsmessanlage Die Verbrennungsanlage ist mit einer dauerregistrierenden Emissionsmessanlage ausgestattet. Damit werden die Parameter Staub, org. C, HCl, SO₂, NO_x, CO, CO₂ und der Sauerstoffgehalt kontinuierlich gemessen und aufgezeichnet (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2007). Mit diesen Messwerten wird der Verbrennungsprozess gesteuert und auf sich abzeichnenden Überschreitungen von Grenzwerten reagiert. Die Messwerte dienen auch zum Nachweis der Grenzwerteinhaltung gegenüber den Behörden.

Die Parameter HF, Schwermetalle, NH₃ und PCDD/F müssen durch eine unabhängige Stelle halbjährlich kontrolliert werden (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2007).

Die wesentlichen Emissionsparameter, Grenzwerte sowie die entsprechenden im Genehmigungsbescheid festgelegten Zeitbezüge sind in Tabelle 45 dargestellt.

Tabelle 45: Bescheid sowie Messwerte der Wirbelschichtkesselanlagen der FunderMax GmbH am Standort St. Veit/Glan.

Parameter	Mittelwert	Messwerte 2010 [mg/Nm ³]	Messwerte 2011 [mg/Nm ³]	Grenzwert laut Genehmigung ¹⁾ [mg/Nm ³]
Staub ⁵⁾	HMW	6,5 ²⁾	1,7 ²⁾	20
	TMW			20
org C ⁵⁾	HMW	2,8 ²⁾	3,9 ²⁾	20
	TMW			20
HCl ⁵⁾	HMW	8,1 ²⁾	9,6 ²⁾	10
	TMW			10
SO ₂ ⁵⁾	HMW	3,3 ²⁾	9,2 ²⁾	50
	TMW			50
NO _x ⁵⁾	HMW	235,4 ²⁾	199,3 ²⁾	280
	TMW			270
CO ⁵⁾	HMW	2,4 ²⁾	2,3 ²⁾	100
	TMW			80
Cd, TI + Verbindungen	0,5–8 h	0,00025 ³⁾	0,00015 ⁴⁾	0,05
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn + Verbindungen	0,5–8 h	0,0674 ³⁾	0,0144 ⁴⁾	0,5
NH ₃	0,5–8 h	0,965 ³⁾	3,485 ⁴⁾	10
PCDD/F	6–8 h	0,012195 ng/Nm ^{3 3)}	0,0393 ng/Nm ^{3 4)}	0,1 ng/Nm ³
HF	HMW	0,05 ³⁾	0,12 ⁴⁾	0,7
	TMW			0,5
Hg + Verbindungen	HMW	0,00065 ³⁾	0,0029 ⁴⁾	0,05
	TMW			0,05

Die Bescheidwerte und die Messwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (0°C, 1.013 mbar) bei einem Sauerstoffgehalt von 11 % O₂)

¹⁾ AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2007

²⁾ Dauerregistrierende Messung FunderMax

³⁾ BMLFUW 2011b

⁴⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012

⁵⁾ kontinuierliche Überwachung

Die Rückstände aus der Verbrennung in Form von Grobasche und Fein(Flug)-Asche werden in Silos bzw. Containern gesammelt und extern deponiert.

Notölkessel

Zwei Notölkessel dienen zur Versorgung des Fernwärmebedarfs bei gleichzeitigem Ausfall der stationären Wirbelschichtkessel und zur Abdeckung der Spitzenlast. Die Brennstoffwärmeleistung der Aggregate beträgt jeweils 16 MW, wobei die Befuerung mit Heizöl leicht erfolgt.

Brennstoffwärmeleistung

Das Rauchgas wird über den zentralen Kamin der Wirbelschichtkessel geleitet und gereinigt. Die Emissionsüberwachung erfolgt ebenfalls durch die dauerregistrierenden Emissionsmessanlage der Verbrennungsanlage.

Abluftreinigung

Bei alleinigem Betrieb der Notölkessel kommen die Grenzwerte laut LRG-K (§ 17) zum Tragen. Für NO_x bezogen auf 3 % O₂ gilt ein Grenzwert von 350 mg/Nm³

In den Jahren 2008–2010 wurden in den Energieanlagen (Wirbelschichtkessel und Notölkessel) 445.000–557.000 t Dampf pro Jahr produziert (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Gaskessel

Brennstoffwärmeleistung

Im Werk SV3 wird mit zwei erdgasbefeuerten Flammrohr-Rauchkesseln Heißwasser erzeugt. Die Brennstoffwärmeleistung der beiden Kesselanlagen beträgt jeweils 8,2 MW (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Die in Tabelle 46 aufgelisteten Grenzwerte sind laut Bescheid vorgeschrieben und durch fachlich geeignete Personen oder Institutionen alle drei Jahre zu überprüfen (BH ST. VEIT/GLAN 2009).

Tabelle 46: Grenzwerte und Messwerte der Gaskessel der FunderMax GmbH am Standort Werk SV3 St. Veit/Glan.

Parameter	Beurteilungswerte ¹⁾ (mg/Nm ³)	Grenzwerte gemäß Bescheid ²⁾ (mg/Nm ³)
Staub	2,0	5
NO _x (als NO ₂)	98,2	100
CO	3,7	80

Die Bescheidwerte und Messwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 3 % O₂, 0°C, 1.013 mbar, trocken. Die Messwerte stellen Halbstundenmittelwerte dar.

¹⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012 (Daten stammen aus Messbericht Dr. Moschik 2010/093202)

²⁾ BH ST. VEIT/GLAN 2009

3.3.1.2 Herstellung der Hartfaserplatten

Biofaser Hartfaserplatte

Die Hartfaserplatte wird im Nassverfahren hergestellt. Dazu werden Holzfasern aus Sägerestholz und Frischholz mittels thermomechanischem Aufschluss gewonnen. Das Holz wird gehackt, mit Wasser von Sand und Schmutz gesäubert und dem Druckzerfaserer (Defibrator) zugeführt und zerfasert. Die entstehenden Holzfasern werden anschließend mit Wasser, dem Bindemittel Kunstharz und Paraffin zu einem „Brei“ angerührt. Dieser Brei wird stufenweise entwässert und zu Matten vorverdichtet. Die formatierten Matten werden in einer heißwasserbeheizten, öldruckhydraulischen Mehretagenpresse mit hoher Temperatur und großem Druck getrocknet. Durch das Aktivieren der im Holz enthaltenen Naturharze ist nur bei besonderen Qualitäten eine Zugabe von künstlichen Bindemitteln notwendig. Die fertig gepressten Faserplatten werden einer Klimakammer zugeführt und auf die erforderliche Ausgleichsfeuchte klimatisiert.

Die Platten können in einer Schleifstraße nach Kundenwunsch geschliffen und besäumt werden. In der angeschlossenen Aufteilsäge werden die Platten je nach Auftrag zugeschnitten, abgestapelt und versandfertig abgebunden. Die Produktionsmengen der Hartfaserplatten am Standort St. Veit/Glan betrug in den Jahren 2008–2010 19.800–23.000 Tm²/a bzw. 64.300–78.500 t/a (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Schleifstaub und Sägespäne werden bei den Anlagen abgesaugt und der Verbrennung zugeführt. Plattenabschnitte werden gesammelt und über die Brennstoffaufbereitung der Verbrennung in den Wirbelschichtkesseln zugeführt.

Laut Bescheid gelten folgende Grenzwerte, bezogen auf Normzustand 0°C, 1013 mbar, trockenes Abgas in der reingasseitigen Abluft der Etagenpresse.

Tabelle 47: Emissionsgrenzwerte und aktuelle Messungen der Etagenpresse bei der Herstellung der Hartfaserplatten am Standort St. Veit/Glan, FunderMax GmbH.

Parameter	Messwerte ¹⁾ (mg/Nm³)	Grenzwerte gemäß Bescheid ²⁾ (mg/Nm³)
Staub inklusive Aerosole	2,8	50
org. C	11,9	50
Organische Stoffe der Klasse I (nach TA-Luft 86)	4,9	20
∑ Aldehyde	1,27	
Anteil HCOOH	0,63	
Anteil Phenol	0,0065	
Anteil Furfurol	0,03	

Die Bescheidwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (0°C, 1.013 mbar). Über den Bezugssauerstoffgehalt und den Zeitbezug werden keine Angaben gemacht. Die Messwerte stellen Halbstundenmittelwert im Normzustand dar (trockenes Abgas, 0°C, 1.013 mbar).

¹⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012 (Daten stammen aus Messbericht Dr. Moschik, 2009/041787)

²⁾ BH ST. VEIT/GLAN 1993

Gemäß Bescheid sind die Stoffkonzentrationen von Aldehyden, Anteil Ameisensäure, Anteil Phenol und Anteil Furfurol gesondert zu erfassen. Grenzwerte für diese Substanzen wurden nicht vorgeschrieben (BH ST. VEIT/GLAN 1993).

Das bei der Plattenproduktion entstehende Abwasser ist eine Mischung aus Pressen-, Sieb- und diversen Reinigungsabwässern. Die Abwässer werden zusammengefasst, vorgereinigt und über einen Pufferbehälter einer Eindampfanlage zugeführt. Das dabei anfallende eingedickte Abwasser (Konzentrat) wird gemeinsam mit Reststoffen – Plattenresten, Holzstaub, Rinde und Klärschlamm – verbrannt. Das gereinigte Abwasser (Kondensat) wird in der Kläranlage gemeinsam mit kommunalen Abwässern biologisch endgereinigt.

Abwässer durch Plattenproduktion

3.3.1.3 Plattenbeschichtung

Dekorplatten

Bei der Beschichtung der Platten zur Dekorplatte werden harnstoff-/melamin-impregnierete Papiere in speziellen Pressenanlagen auf die geeigneten Trägerplatten aufgepresst. Neben den am Standort hergestellten Hartfaserplatten werden ebenso die in Neudörfel produzierten Spanplatten im Werk St. Veit beschichtet.

Für die Produktion werden zwei Verfahren angewendet. Das Kurztaktverfahren mit Ein-Etagen Pressen und das Rückkühlverfahren mit Mehr-Etagenpressen.

Beim Kurztaktverfahren wird eine mit Heißwasser thermisch beheizte Pressenanlage auf 170–190 °C aufgeheizt und auf der gewählten Temperatur gehalten. Die Platten werden mit einem Pressdruck von ca. 45 bar bis zu 60 sec. mit Harnstoff-/Melaminpapieren beschichtet.

Für das Rückkühlverfahren wird eine Mehr-Etagenpresse mit einer Heiz-/Kühlanlage benötigt. Jede Etage ist durch eine Heiz-/Kühlplatte getrennt. Ein Pressblech ist in der Anlage eingebaut, das zweite Pressblech wird auf einem Transportblech im Umlauf geführt. Das zu beschichtende Trägermaterial wird mit den entsprechenden Harnstoff-/Melaminpapieren verschichtet, und in die nicht aufgeheizte Presse eingebracht. Anschließend wird der Pressvorgang und das entsprechende Heizprogramm gestartet. Danach wird das Produkt wieder auf ca. 35–50° C zurückgekühlt. Dieser Zyklus dauert bis zu 30 Minuten. Nach dem Öffnen der Presse werden die Platten zur Kantenreinigung gefördert.

In den Jahren 2008–2010 wurden im jeweiligen Jahr 11.000–13.600 Tm² Span- und Faserplatten am Standort St.Veit/Glan beschichtet (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Die bei der Kantenreinigung und Plattenbesäumung (Staub, Papierteile, Sägespäne) abgesaugten Abfälle werden in einer zentralen Staubfilteranlage abgeschieden und intern verbrannt. Die reingasseitige Staubkonzentration ist laut Bescheid mit 5 mg/Nm³ begrenzt. Die Staubfilteranlage muss zudem mit einem triboelektronischen Filterwächter⁸ ausgestattet sein und die kontinuierliche Überwachung dokumentiert werden. Des Weiteren sind alle 5 Jahre externe Messungen durch fachlich geeignete Personen oder Institutionen vorgeschrieben (BH ST.VEIT/GLAN 2009).

Tabelle 48: Staubmesswerte und Grenzwert laut Bescheid der Staubfilteranlagen Rückkühlpressenanlage der FunderMax GmbH am Standort St. Veit/Glan.

Parameter	Messwerte ¹⁾ (mg/Nm ³)	Grenzwerte gemäß Bescheid ²⁾ (mg/Nm ³)
Staub	0,35	5

Im Genehmigungsbescheid werden keine Angaben zum Bezugssauerstoffgehalt, den Zeitbezug und den Referenzbedingungen (Normbedingungen und trockenes Abgas) gemacht. Der Messwert stellt einen Halbstundenmittelwert im Normzustand dar (trockenes Abgas, 0°C, 1.013 mbar).

¹⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012 (Daten stammen aus Messbericht Dr. Moschik, 2010/093201)

²⁾ BH ST. VEIT/GLAN 2009

⁸ Der triboelektronische Effekt beschreibt die Aufladung eines strömenden Mediums (in diesem Fall die Staubpartikel) gegenüber dem stationären Medium aufgrund von Reibung. Sind gewisse Parameter (Strömungsgeschwindigkeit, Volumendurchsatz etc.) bekannt, kann durch die Aufladung bestimmt werden, wie hoch der Staubgehalt ist.

Aufteilsäge

Die zu Paketen zusammengefassten Platten können auf der Aufteilsäge mit einem Längs- und einem Querschnitt auf ein bestimmtes Maß zugeschnitten werden.

Die anfallenden Abfälle (Plattenabschnitte, Sägespäne etc.) werden gesammelt und intern in den Energieanlagen eingesetzt. Die zulässige reingasseitige Staubkonzentration bei der Staubfilteranlage der Aufteilsäge beträgt laut Bescheid 5 mg/Nm³ (Normzustand 0°C, 1.013 mbar und IST-Sauerstoffgehalt).

Tabelle 49: Staubmesswerte und Grenzwert laut Bescheid der Staubfilteranlage Aufteilsäge der FunderMax GmbH am Standort St. Veit/Glan.

Parameter	Messwerte ¹⁾ (mg/Nm ³)	Grenzwerte gemäß Bescheid ²⁾ (mg/Nm ³)
Staub	1,5	5

Die Bescheidwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (0°C, 1.013 mbar) und den IST-Sauerstoffgehalt. Der Messwert stellt einen Halbstundenmittelwert im Normzustand dar (trockenes Abgas, 0°C, 1.013 mbar).

¹⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012 (Daten stammen aus Messbericht Dr. Moschik, 2012/091819)

²⁾ BH St Veit 1783/7/1993-02

Lackierung

Die Lackieranlage arbeitet mit Säurehärtelacktechnologie. In einem Durchlauf werden Hartfaserplatten mit einer Grundierung und einer Deckschicht versehen. Der Lackauftrag erfolgt im Gieß- bzw. Rasterverfahren. Für die Trocknung werden Umluftöfen und Infrarotöfen verwendet.

Lösemitteldämpfe werden an den Anlagen abgesaugt und intern verbrannt (Wirbelschichtkessel). Das Starkgas wird direkt dem Wirbelschichtkessel zugeführt. Die Konzentration an organischen Kohlenstoffverbindungen org. C darf den Grenzwert von 100 mg/Nm³ in der Hallenabluft laut Bescheid nicht überschreiten.

Lack- und Farbschlamm sowie sonstige Farb- und lackhaltige Abfälle werden ebenfalls in den Wirbelschichtkesseln verbrannt. Metallbehälter (pinselrein) werden extern entsorgt.

Die Menge an lackierten Faserplatten am Standort St. Veit/Glan betrug in den Jahren 2008–2010 in den jeweiligen Jahren 1.251–1.615 Tm² (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

3.3.1.4 Imprägnierung (Fa. impress decor Austria)

Die Dekorpapiere werden in speziellen Imprägnieranlagen (insgesamt 4 Imprägnierkanäle) im 1- bzw. 2-Stufen-Verfahren mit wasserlöslichen Harnstoff-/Melaminharzen am Standort St. Veit/Glan (St. Donat) durch die Firma impress decor Austria GmbH imprägniert. Nach jedem Harzauftrag erfolgt eine Trocknung des Papiers in einem heißwasserbeheizten Umlufttrockner. Das fertige Papier wird in Bögen abgelängt und gestapelt. Auf besonderen Wunsch kann es auch aufgerollt werden.

**Abwasser-
behandlung**

Die erforderlichen Harze und Additive werden in der Harzkocherei am Standort St. Donat hergestellt und in Lagertanks für die Imprägnierung bereitgestellt. Die Harzherstellung erfolgt in dampfbeheizten bzw. wassergekühlten Reaktoren mit Zentrifugalrührwerk.

Die jährlichen Produktionsmengen in den Jahren 2008–2010 der Firma impress decor Austria GmbH betragen von 112.800–122.300 Tm² imprägniertes Papier.

Die bei der Produktion der Imprägnate entstehenden harzhaltigen Abwässer durchlaufen ein Absetzbecken, wobei das Harz zum Ausfällen gebracht wird. Das Präzipitat wird anschließend den Wirbelschichtkesseln zur Verbrennung zugeführt.

Die Abluftströme werden keiner Reinigung unterzogen. Die in Tabelle 50 dargestellten Grenzwerte sind einzuhalten. Gemäß Bescheid sind die Grenzwerte durch eine jährliche Messung zu überprüfen. Im Falle einer langfristigen Unterschreitung des Parameters org. C von < 15 mg/Nm³ kann das Messintervall auf 3 Jahre ausgedehnt werden (BH ST. VEIT/GLAN 2008)

Tabelle 50: Messwerte und Bescheidwerte der Papierimprägnierung durch die impress decor Austria GmbH am Standort St. Veit/Glan.

Parameter	Messwerte ¹⁾ (mg/Nm ³)	Grenzwertegemäß Bescheid ²⁾ (mg/Nm ³)
C _{ges}	47,5	65
HCHO	9,57	15

Im Genehmigungsbescheid werden keine Angaben zum Bezugssauerstoffgehalt, den Zeitbezug und den Referenzbedingungen (Normbedingungen und trockenes Abgas) gemacht. Die Messwerte stellen Halbstundenmittelwerte im Normzustand dar (trockenes Abgas, 0°C, 1.013 mbar).

¹⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012 (Daten stammen aus Messbericht Dr. Moschik 2010/093204)

²⁾ BH ST. VEIT/GLAN 2008

Die Messungen zeigen, dass diese Grenzwerte bei üblicher Produktionsleistung und üblichen Harzstoffeinsatz eingehalten bzw. gesichert unterschritten werden (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Abfälle von imprägniertem Papier werden ebenso wie die ausgefällten Harzabfälle einer Verbrennung zugeführt.

Verpackungsmaterial (z. B.: Stahlbänder) wird gesammelt und fachgerecht entsorgt.

3.3.1.5 Abfälle

Die Entsorgung von innerbetrieblichen Abfällen erfolgt laut Genehmigungsbescheid über die Wirbelschichtkessel für alle brennbaren Abfälle. Die Unterteilung erfolgt gemäß den Abfallschlüsselnummern.

Die Fein- und Grobasche der Wirbelschichtkessel ist laut Angaben des Unternehmens ausgestuft⁹ und wird über konzessionierte Entsorger entsorgt.

⁹ Gemäß Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl I 2002/102 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012) kann Abfall, der gemäß einer Verordnung nach § 4 als gefährlich erfasst ist, nach dem Ausstufungsverfahren als nicht gefährlich angesehen werden.

Sonstige Abfälle (Elektronikschrott, Eisen, Metalle, Leuchtstoffröhren, Gewerbemüll, Glas, usw.) werden an Entsorger abgegeben. (FunderMax, pers. Mitt. 2012)

3.3.1.6 Abwasser

Die Produktion von Hartfaserplatten verursacht beim Pressen des Faserbreis Abwässer. Diese werden in einer Eindampfanlage behandelt.

Das Konzentrat wird gemeinsam mit Reststoffen/Abfällen – Plattenresten, Holzstaub, Rinde und Klärschlamm – im Wirbelschichtkessel verbrannt. Das gereinigte Abwasser (Kondensat) wird in der gemeinsamen kommunalen Kläranlage mit kommunalen Abwässern biologisch endgereinigt. Die FunderMax GmbH ist Mitglied des Abwasserverbandes.

Abwasser- behandlung

Grenzwerte sind dem Reinhaltverband vorgegeben. Mit dem Reinhaltverband sind Vorschlagswerte vereinbart.

Tabelle 51: vereinbarte Vorschlagswerte mit dem Reinhaltverband.

Parameter	Vorschlagswerte
Temperatur	30 Grad C
PH Wert	6,5–8,5

Die bei der Produktion der Imprägnate entstehenden harzhaltigen Abwässer aus dem Werk SV3 werden wie in 3.3.1.4 beschrieben gereinigt. Der Abwasserstrom wird indirekt eingeleitet.

Quellenangabe

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2007): Bescheid Fa. FunderMax GmbH, Klagenfurter Straße 87-89, 9300 St.Veit an der Glan; Antrag gemäß § 37 Abs.3 Z5 AWG 2002 idgF vom 06.04.2007. Zahl: 7-A-AT-3/5/2007.

BH ST.VEIT/GLAN (1993): Bescheid Firma Funder Industrie Ges. M.B.H., St.Veit/Glan; Änderungen der Betriebsanlage vom 06.12.1993. Zahl: 1783/3/1993-IV.

BH ST.VEIT/GLAN (2007): Bescheid FunderMax GmbH, Klagenfurterstraße 87-89, 9300 St.Veit an der Glan; Antrag gemäß § 37 Abs. 3 Z5 AWG 2002 idgF, vom 06.04.2007. Zahl: 7-A-AT-3/5/2007.

BH ST.VEIT/GLAN (2008): Bescheid Fa. Impress Decor Austria GmbH, 9300 St.Veit an der Glan; Änderungen der Betriebsanlage in 9300 St. Donat vom 01.09.2008. Zahl: SV4-BA-659/7-2008 (003/2008).

BH ST.VEIT/GLAN (2009): Bescheid Fa. FunderMax GmbH, 9300 St.Veit/Glan; Änderungen der Betriebsanlage im Werk III in St. Donat – Errichtung einer neuen Rückkühlpressanlage vom 30.07.2009. Zahl: SV4-BA-894/7-2009.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011b): Bericht des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Verbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen gemäß § 18 AVV, Berichtszeitraum 2009.

FUNDERMAX (2012): Homepage des Unternehmens FunderMax GmbH im Februar 2012
<http://www.fundermax.at/>

UMWELTBUNDESAMT (2006): Kutschera, U. & Winter, B.: Stand der Technik zur Span- und Faserplattenherstellung, Beschreibungen von Anlagen in Österreich und Luxemburg. 2006. Report REP-0070. Umweltbundesamt, Wien.

Rechtsvorschriften

Abfallverbrennungsverordnung (AVV BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.

3.3.2 FunderMax GmbH Neudörfel (Burgenland)

Die vormalige Österreichische Homogenholz GmbH wurde 1950 in Kalwang in der Steiermark als Spanplattenwerk gegründet. 1969 wurde das Werk durch einen Brand zerstört. Die Neugründung erfolgte 1971 in Neudörfel an der Leitha im Burgenland. Die Österreichische Homogenholz GmbH war eine Tochtergesellschaft der Constantia-Iso-Holding AG. Aufgrund der Fusion der Firma Homogenholz GmbH mit der Firma FunderMax GmbH im April 2004 gehört Homogenholz nun zur FunderMax GmbH. Im Jahr 2011 waren am Standort 175 Personen beschäftigt.

Im FunderMax Werk Neudörfel (Werk ND) werden ausschließlich Spanplatten hergestellt. Zum größten Teil werden sie veredelt (beschichtet). Von den ca. 500.000 m³ pro Jahr produzierten Platten werden ca. 45 % im Werk St.Veit beschichtet.

Ausgangsmaterialien für die Herstellung der Spanplatten sind v. a. Sägerestholz – wie z. B. Sägespäne, Hackschnitzel, Spreißel, Schwarten – Rundholz aber auch Altholz.

Am Standort Neudörfel wurden in den Jahren 2008–2010 jährlich zwischen 450.000–584.000 m³ Spanplatten produziert (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Die Werke der FunderMax GmbH sind gemäß ISO 9001:2008, 14001:2004, EN 16001:2009 und OHSAS 18001:2007 zertifiziert (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

3.3.2.1 Energieerzeugung

Ökostrom Biomasse Heizkraftwerk

Die FunderMax GmbH betreibt am Standort Neudörfel ein Ökostrom-Biomasse Heizkraftwerk (HKW), welches seit der Inbetriebnahme 2006 den indirekten Trockner versorgt.

Die Anlage wurde mit Bescheid des Amtes der Burgenländischen Landesregierung unter anderem gemäß Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002) in Verbindung mit der Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002) genehmigt. Dieser Genehmigungsbescheid wurde mit drei Bescheiden aus den Jahren 2006, 2009 und 2010 gemäß §37 Abs. 3 Z 5 und 50 AWG 2002 sowie §62 Abs. 6 AWG 2002 (BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 54/2008) geändert. (AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2004, 2006, 2009, 2010).

Es handelt sich bei der Anlage um einen Dampfkessel mit nachgeschalteter Dampfturbine zur Ökostrom Erzeugung. Die Dampfkesselanlage wird mit Hackgut, Spanplattenresten, Resten der Spanaufbereitung und Abfällen gemäß Genehmigung befeuert und hat eine Brennstoffwärmeleistung von 49,5 MW. In der nachgeschalteten Dampfturbine können bis zu 10 MW Ökostrom erzeugt sowie 28 MW Wärmeleistung für den indirekten Trockner ausgekoppelt werden. Zusätzlich wird Fernwärme für Wiener Neustadt an die EVN ausgekoppelt.

Brennstoffwärmeleistung

Als Brennstoffe sind ca. 30.000 t/a Eigenbrennstoffe (nicht gefährliche Abfälle: Schleif- und Siebstaub, Altholzstaub, Reste aus dem Spanplattenwerk), und ca. 85.000 t/a Fremdbrennstoffe (Altholz, Waldrestholz, Sägerestholz und Hackschnitzel) vorgesehen. In der Anlage dürfen nur nicht gefährliche Abfälle verbrannt werden.

Brennstoffeinsatz

Einsatz von Abfällen

Die Abfälle, die laut Genehmigungsbescheid im Biomasse HKW eingesetzt werden dürfen, sind im Folgenden aufgelistet.

- Rinde (17101);
- Schwarten, Spreißel, Sägemehl und Sägspäne aus naturbelassenem, sauberm, unbeschichtetem Holz (17102 & 17103);
- Holzschleifstäube und -schlämme (17104);
- Staub und Schlamm aus der Spanplattenherstellung (17114);
- Spanplattenabfälle (17115);
- Holzemballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt (17201);
- Bau- und Abbruchholz (17202);
- Holzwolle, nicht verunreinigt (17203);
- Sägemehl und -späne, durch organische Chemikalien (z. B ausgehärtete Lacke, organische Beschichtungen) verunreinigt, ohne gefahrenrelevante Eigenschaften (17211);
- Sägemehl und -späne, durch anorganische Chemikalien (z. B Säuren, Laugen, Salze) verunreinigt, ohne gefahrenrelevante Eigenschaften (17212);
- Holz (z. B Pfähle und Masten), salz imprägniert, ohne gefahrenrelevante Eigenschaften (17215);
- Holzabfälle, organisch behandelt (z. B ausgehärtete Lacke, organische Beschichtungen) (17218).

Das Biomasse HKW arbeitet im Wesentlichen gemäß den folgenden acht Verfahrensschritten:

- Spreaderfeuerung bei 950–1.000 °C mit rückläufigem Wanderrost;
- Das Einblasen der Brennstoffe erfolgt mit 4 nebeneinander angeordneten Düsen (Spreadern);
- Gasfeuerung (als Startbrennstoff);
- Rauchgasrezirkulation für Spreader- und Einblasfeuerung;
- mehrstufige Verbrennungsluftzuführung;
- selektive nicht katalytische NO_x-Reduktion (SNCR) mit wässriger Harnstofflösung;
- Wärmeaustausch über Wasserrohre;
- Rauchgasreinigung mit Gewebefilter und Schadstoffbindung im Flugstromverfahren (Trockensorption).

Abluftreinigung

Die Rauchgasreinigung besteht demnach aus den beiden Systemen SNCR (wässrige Harnstofflösung) und Gewebefilter mit Trockensorption an Kalk und Herdofenkoks im Flugstromverfahren. Zur Vorabscheidung ist dem Gewebefilter ein Zyklon vorgeschaltet.

In Tabelle 52 sind die Emissionsmess- und die einzuhaltenden Emissionsgrenzwerte dargestellt. Die Parameter Staub, org. C, HCl, HF, CO, NO_x und SO₂ sind kontinuierlich zu überwachen. Die kontinuierliche Messung von Quecksilber kann entfallen, wenn der Beurteilungswert nachweislich nicht mehr als 20 % des Grenzwerts beträgt, oder die eingesetzten Abfälle nicht mehr als 0,5 mg/kg (H_u = 25 MJ/kg) enthalten. Die Parameter NH₃, Schwermetalle und PCDD/F

müssen zweimal jährlich durch mindestens drei voneinander unabhängige Messwerte überprüft werden (AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2006).

Tabelle 52: Emissionsmesswerte und Emissionsgrenzwerte gemäß Bescheid der Luftschadstoffe des Biomassekraftwerkes der FunderMax GmbH am Standort Neudörf.

Parameter	Zeitbezug	Sauerstoffbezug [% O ₂]	Messwerte 2010 ¹⁾ [mg/Nm ³]	Messwerte 2011 [mg/Nm ³]	Grenzwert laut Genehmigung ²⁾ [mg/Nm ³]
Staub ³⁾	HMW	7	2,0	2,5 ⁴⁾	38,5
	TMW				24,5
org C ³⁾	HMW	7	1,79	0,7 ⁴⁾	69,2
	TMW				14,0
HCl ³⁾	HMW	7	0,17	0,34 ⁴⁾	14
	TMW				14,0
SO ₂ ³⁾	HMW	7	0,61	0,43 ⁴⁾	70
	TMW				70
NO _x ³⁾	HMW	7	223,7	177,6 ⁴⁾	332,5
	TMW				210
CO ³⁾	HMW	7	79,9	59,5 ⁴⁾	166,2
	TMW				70
Cd, Tl + Verbindungen	0,5–8 h	11	0,0001	0,0001 ⁴⁾	0,05
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn + Verbindungen	0,5–8 h	11	0,0042	0,0125 ⁴⁾	0,47
NH ₃	0,5–8 h	11	6,44	0,66 ⁴⁾	16,7
PCDD/F	6–8 h	11	0,00243 ng/Nm ³	0,037 ng/Nm ³ ⁴⁾	0,1 ng/Nm ³
HF ³⁾	HMW	7	0,045	0,05 ⁴⁾	1
	TMW				0,7
Hg + Verbindungen	HMW	7	0,00035	0,00006 ⁴⁾	0,05
	TMW				0,05

Die Bescheidwerte und die Messwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (0°C, 1.013 mbar) bei dem angegebenen Sauerstoffgehalt von 7 oder 11 %O₂.

¹⁾ BMLFUW 2011b

²⁾ AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2009

³⁾ Der Parameter ist kontinuierlich zu überwachen

⁴⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012

Thermoölkesselanlagen:

Die notwendige Prozesswärme von ca. 5 MW für die zwei Pressanlagen wird durch zwei Thermoölkesselanlagen mit je 6 MW Heizleistung bereitgestellt. Die Befuerung dieser Anlagen erfolgt einerseits mit Erdgas (Konuskessel) beziehungsweise mit reinem Hackgut, Holzstaub und Erdgas (Weisskessel).

Das Rauchgas wird zur Staubabscheidung über einen Elektrofilter geführt. Der in Tabelle 53 dargestellte Messwert wurden beobachtet. Zusätzlich gilt der nachstehende Grenzwert auf der Reingasseite der Abluftreinigung der beiden Kesselanlagen.

Abluftreinigung

Tabelle 53: Emissionsmesswerte und Grenzwerte der Thermoölkesselanlagen der FunderMax GmbH am Standort Neudörfel.

Parameter	Messwerte ¹⁾ (mg/Nm ³)	Grenzwerte ²⁾ (mg/Nm ³)
Staub	20,9	300

¹⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012 (Daten aus Messbericht FTU 24.3.2009, 13 % O₂, trockenes Abgas)

²⁾ BH MATTERSBURG BZ XII-H-9/115-1982

3.3.2.2 Herstellung Spanplatten

Spanaufbereitung

Die Rohstoffe werden in Form von Sägespänen, Altholz und Faserholz angeliefert. Die Sägespäne, welche die Hauptmenge darstellen, werden in geschlossenen Hallen entladen und nach Zwischenlagerung in Silos direkt den Trocknern zugeführt.

Die Altholzlinie besteht aus Altholzzerkleinerung, Fremdkörperabscheidung (vornehmlich Abscheidung von Metallen), Zerspanung sowie Siebung-Sichtung. Danach gelangen die Altholzspäne zu den Trocknern.

Das vornehmlich als Rundholz angelieferte Faserholz wird zunächst mit Hackmaschinen zu Hackgut zerkleinert und nachfolgend im Messerring Zerspaner zu Spänen verarbeitet und ebenfalls den Trocknern zugeführt.

Trockner

Derzeit (Stand 2012) sind in der Betriebsanlage Neudörfel ein direkt- und ein indirekter befeuerter Holzspänetrockner im Einsatz.

Der Brennstoff des direkt befeuerten „Mittelschichttrockners“, welcher eine Brennstoffwärmeleistung von 22 MW aufweist, besteht aus Holzstaub aus der Plattenherstellung sowie Erdgas.

Nach der Multizyklengruppe (Durchführung der Späneabscheidung) wird das Rohgas einer Abgasreinigung gemeinsam mit der Abluft des indirekten Trockners zugeführt.

Der indirekt beheizte Rohrbündeltrockner, welcher aus 3 Doppeltrocknern besteht, wird mit Dampf aus dem Biomasse Kraftwerk betrieben. Zur Fortbewegung der Späne wird Heißluft eingeblasen, die mittels Dampf und Kondensat beheizten Wärmetauschern erwärmt wurde (AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2006). Die Späneabscheidung erfolgt jeweils über einen Zyklon, das Rohgas wird der zentralen Abgasreinigung zugeführt.

Abluftreinigung

Die Abgasreinigung nach den Trocknern erfolgt mittels einer Elektro-Kondensations-Abgasreinigungsanlage (SEKA). Das von den Trocknern kommende Rohgas wird in der Rohgasleitung durch Eindüsung von Wasser bis zum Erreichen des Sättigungspunktes abgekühlt. Das abgekühlte Abgas tritt in den Filter ein und wird durch einen Wäscher- und Gasverteilerboden gleichmäßig über den gesamten Querschnitt verteilt. Staub und gasförmige organische Verbindungen werden abgeschieden.

Das vorgereinigte Trocknerabgas strömt nun von unten in den Nass-Elektrofilter. Die noch im Gas befindlichen Staubpartikel und Aerosole werden abgetrennt und periodisch abgespült. Das gereinigte Abgas wird in 48 m Höhe direkt ins Freie ausgeblasen.

Es werden die in Tabelle 54 angegebenen Emissionswerte erreicht. Des Weiteren sind im Genehmigungsbescheid die nachstehenden zu erwartende Reingaswerte angeführt.

Tabelle 54: Emissionsmesswerte der zentralen Abluftreinigungsanlage der beiden (direkt & indirekt) Spänetrockner der FunderMax GmbH am Standort Neudörfel.

Parameter	Messwerte ¹⁾ [mg/Nm ³]	zu erwartende Reingaswerte gemäß Anlagenprojektierung ²⁾ [mg/Nm ³]
Staub	0,5	< 10
org. C	92–135	max. 50
HCHO	1,5	< 20
CO	160	
NO _x	175	

Bei den Messwerten handelt es sich um Halbstundenmittelwerte bezogen auf einen Sauerstoffgehalt von 17 % O₂.

¹⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012

²⁾ BH MATTERSBURG 1989

Die beim Kondensationswäscher und beim Nass-Elektrofilter anfallenden Abfälle und Rückstände werden im Kesselhaus verbrannt.

Das anfallende Abwasser im Ausmaß von ca. 1 m³/h wird im geschlossenen Verfahren in die Verbrennungsanlage für den Trockner rückgeführt.

Trockenspanaufbereitung

Die trockenen Späne nach den Trocknern werden zentral gesiebt und gesichtet um einerseits zwei Spanfraktionen (Mittelschichtspäne und Deckschichtspäne) zu erhalten. Andererseits werden die Späne durch diesen Vorgang auch gereinigt und von Sand und Staub befreit. Um die notwendige Menge an Deckschichtspänen zu erhalten sind in diesen Anlagenteil noch die Deckschichtmühlen situiert, die Sägespäne und Mittelschichtspäne zu feinen Deckschichtspänen zermahlen.

Plattenherstellung – Presse

Die Trockenspäne werden beleimt und den Streumaschinen zugeführt um anschließend in zwei kontinuierliche Plattenpressen zu Spanplatten verpresst zu werden. Die Pressenabluft wird dem Filter 2 (Nass – Elektrofilter) zugeführt.

Die dem Umweltbundesamt vorliegenden Bescheide die Produktionsanlagen der FunderMax GmbH am Standort Neudörfel betreffend, enthalten keine Grenzwert-Auflagen bei der Plattenpresse. Die ermittelten Emissionsmesswerte sind in Tabelle 55 aufgelistet.

Tabelle 55: Emissionsmesswerte der Filteranlage 2 (Nass-Elektrofilter) nach der Plattenpresse der FunderMax GmbH am Standort Neudörfel (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Parameter	Messwerte (mg/Nm ³)
Staub	5,0
org. C	14,3
HCHO	2,5

Bei den Messwerten handelt es sich um Halbstundenmittelwerte.

Nach dem Pressvorgang werden die Rohplatten besäimt und geschliffen. Der dabei anfallende Schleif- und Sägestaub stellt die Hauptmenge des Brennstoffes für den direkt befeuerten Mittelschicht Trockner dar.

3.3.2.3 Abfälle

Die Fein- und Grobasche der Verbrennungsanlagen ist laut Angaben des Unternehmens ausgestuft¹⁰ und wird über konzessionierte Entsorger entsorgt.

Sonstige Abfälle (Elektronikschrott, Eisen, Metalle, Leuchtstoffröhren, Gewerbemüll, Glas, usw.) werden an Entsorgungsbetriebe abgegeben (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

3.3.2.4 Abwasser

Für die Abgabe von Abwasser aus der Wasseraufbereitung für die Dampferzeugung des Heizkraftwerkes gelten folgende Grenzwerte. Dieses Abwasser fällt nur bei Revisionsarbeiten (1–2 mal/Jahr) in geringer Menge an und wird in die öffentliche Mischwasserkanalisation eingeleitet.

Tabelle 56: Messwerte sowie Grenzwerte gemäß Bescheid für die Wasseraufbereitung der Dampferzeugung des Heizkraftwerkes am Standort Neudörfel, FunderMax GmbH.

Parameter	Grenzwerte ¹⁾ (mg/Nm ³)	Messhäufigkeit ¹⁾
Temperatur	35°C	12x jährlich
pH-Wert	6,5–9,5	12x jährlich
AOX	0,5 mg/l	1x jährlich
∑ Kohlenwasserstoffe	15 mg/l	1x jährlich
elektr. Leitfähigkeit	-	12x jährlich
Chlorid	-	1x jährlich
Sulfat	-	1x jährlich

¹⁾ AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2006

¹⁰ Gemäß Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl I 2002/102 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012) kann Abfall, der gemäß einer Verordnung nach § 4 als gefährlich erfasst ist, nach dem Ausstufungsverfahren als nicht gefährlich angesehen werden.

Des Weiteren befinden sich eine Versickerungsanlage für die Oberflächenwässer am Standort Neudörfel.

Quellenangabe

AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG (2004): Bescheid Funder Industrie GmbH, Neudörfel, Ökostrom-Biomasse Heizkraftwerk; abfallwirtschaftliche Genehmigung gem. §37 AWG 2002 vom 04.05.2004. Zahl: 5-W-AW1669/25-2004.

AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG (2006): Bescheid FunderMax GesmbH, Neudörfel, Ökostrom-Biomasse HKW; I. Änderung, abfallwirtschaftliche Genehmigung gemäß §37 Abs. 3 Z 5 AWG 2002 vom 22.02.2006. Zahl: 5-W-AW1669/46-2006.

AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG (2009): Bescheid FunderMax GesmbH, Neudörfel, Ökostrom-Biomasse HKW; I. Abänderung des Bewilligungsbescheids gem. § 62 Abs. 6 AWG 2002; II. Vorschreibung gem. §62 Abs. 3 AWG 2002; III. Genehmigung zusätzlicher Abfallarten gem. §37 Abs.4 Z2 AWG 2002 vom 04.08.2009. Zahl: 5-W-AW1669/88-2009.

AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG (2010): Bescheid Funder Max GesmbH, Neudörfel, Ökostrom-Biomasse HKW; Änderung der Erweiterung der Energieerzeugung um eine zusätzlich Dampfauskopplung zur Fernwärmeerzeugung und Installation einer Dampfturbine, abfallrechtliche Genehmigung gemäß §37 Abs.3 Z. 5 AWG 2002 vom 30.08.2010. Zahl: 5-W-AW1669/103-2010.

BH MATTERSBURG (1989): Österr. Homogen-Holz AG., Neudörfel/L., gewerbebehördliche Genehmigung vom 18.12.1989. Zahl: 1XII-H-11/190-1989.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011b): Bericht des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Verbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen gemäß § 18 AVV, Berichtszeitraum 2009.

Rechtsvorschriften

Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.

3.3.3 FunderMax GmbH, Wiener Neudorf (Niederösterreich)

Das Werk Wiener Neudorf wurde im Jahr 1962 als Standort der Isovolta zur Produktion von dekorativen Laminaten und beschichteten Spanplatten errichtet. Mit der Compactplattenfertigung wurde im Jahr 1978 begonnen. Im Jahr 2001 wurde die Beschichtung von Spanplatten eingestellt. Im Jahr 2005 erfolgte die Fusion mit Funder zur FunderMax GmbH.

Neben den technischen Hochdrucklaminaten für die Elektro-, Freizeit- und Flugzeugindustrie werden dekorative Schichtpressstoffe (MAX-Platten) für die Möbelindustrie hergestellt. Das Produktionsprogramm umfasst des Weiteren die Herstellung von Kunstharzen (Phenol- bzw. Melaminharzen).

Im Jahr 2012 wurden 3.680 Tm² Schichtstoffplatten und 4.206 Tm² Compactplatten gefertigt.

Die Werke der FunderMax GmbH sind gemäß ISO 9001:2008, 14001:2004, EN 16001:2009 und OHSAS 18001:2007 zertifiziert (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

3.3.3.1 Energieerzeugung

Die Versorgung des Standortes mit thermischer Energie erfolgt über 2 gasbeheizte Dampfkesselanlagen mit BOSB-Einrichtung¹¹.

Die Energieerzeugung ist laut Genehmigungsbescheid aus dem Jahr 2005 als AWG-Anlage gemäß Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I 2002/102 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012) und Mitverbrennungsanlage gemäß Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 296/2007) genehmigt (AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG 2005, 2012).

Brennstoffwärmeleistung der Kessel

Die Gaskessel verfügen über eine Brennstoffwärmeleistung von 18 bzw. 11 MW und werden mit Erdgas beheizten Low-NO_x Brennern betrieben. Die anfallenden Phenoldestillate (Abfallschlüsselnummer 54918, Prozesswässer die im Wesentlichen gelöstes Phenol und Formaldehyd beinhalten) aus der Harzerzeugung werden mitverbrannt. Der geplante Massenstrom bezüglich Phenol und Formaldehyd beträgt 0,046 t/h, die maximale Abfallverbrennungskapazität 420 t/a (AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG 2012).

Die Rauchgase werden nach den Reinigungsschritten in einen gemeinsamen Kamin mit dauerregistrierender Emissionsmessung geführt (AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG 2005, 2012; FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Die kontinuierlichen Messungen von Staub, HCl, HF, SO₂, und Hg entfallen auf Antrag des Unternehmens ebenso wie die diskontinuierlichen Messungen von NH₃, PCDD/F und Schwermetallen (AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG 2005).

In Tabelle 57 werden die gemäß Bescheid von der FunderMax GmbH garantierten maximalen Emissionswerte und die zugehörigen Emissionsmesswerte dargestellt. Die Parameter NO_x, CO und org. C werden kontinuierlich überwacht.

¹¹ BOSB, Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung

Tabelle 57: Messwerte sowie garantierte maximale Emissionswerte gemäß Bescheid der gasbeheizten Kessel der FunderMax GmbH am Standort Wiener Neudorf.

Parameter	Zeitbezug	Messwerte ¹⁾ [mg/Nm ³]	maximale Emissionswerte gemäß Bescheid ¹⁾ [mg/Nm ³]
CO ²⁾	HMW	5,85	86
	TMW		50
NO _x ²⁾	HMW	62,7	137
	TMW		120
org. C ²⁾	HMW	2,88	10
	TMW		10
SO ₂	HMW		50
	TMW		50
HCl	HMW	0,41	10
	TMW		10
HF	HMW	0,05	0,7
	TMW		0,5
NH ₃	0,5 bis 8 h		5
Hg	HMW		0,05
	TMW		0,05
Cd, Tl	0,5 bis 8 h		0,05
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	0,5 bis 8 h		0,5
PCDD/F	6 bis 8 h		0,1 ng/Nm ³

Die garantierten maximalen Emissionswerte gemäß Bescheid und die Messwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 3,8 %O₂.

¹⁾ AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG 2005

²⁾ kontinuierlich überwachter Parameter

³⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012

3.3.3.2 Harzproduktion

In der Harzproduktion werden in sieben Kochkesseln (5 bis 10 m³) Phenol-Formaldehydharze und Melamin-Formaldehydharze durch einen Polykondensationsprozess hergestellt. Die fertigen Harze werden geprüft und in Lagertanks bis zur Weiterverarbeitung oder dem Verkauf (Fassware oder Tankwagen) gelagert.

Am Standort Wiener Neudorf wurden in den Jahren 2008–2010 jährlich ca. 42.800-49.300 m³ Harz für den Eigenverbrauch und den Verkauf produziert (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Die bei der Harzherstellung entstehenden Destillate werden gesammelt und in den bestehenden Kesselanlagen verbrannt. Die Abluft wird in einer regenerativen thermischen Nachverbrennungsanlage (RNV) verbrannt.

3.3.3.3 Imprägnierung und Lackieranlage

Insgesamt verfügt die FunderMax GmbH am Standort Wiener Neudorf über vier Imprägnieranlagen, wobei jeweils zwei für die Melaminharzprägnierung von Dekorpapieren und zwei für Phenolharzprägnierung von Kernpapieren eingesetzt werden. Zusätzlich können die Dekorpapiere in der Lackieranlage lackiert werden. Das Kunstharz wird direkt über Rohrleitungen in die Imprägnierwannen der Anlagen gepumpt. Im Trockenkanal wird das getränkte Papier getrocknet, anschließend geschnitten und gestapelt. Die Halbfabrikate werden bis zur Weiterverarbeitung in klimatisierten Räumen zwischengelagert, deren Raumluft über das Dach entsorgt wird.

Abluftreinigung Die Abluft der Melaminprägnieranlagen (wasserlösliche Harze) wird von einer Absauganlage erfasst und über Dach geführt. Die Abluft der Lackieranlage sowie der Phenolprägnieranlagen (lösemittelhaltige Harze) werden ebenfalls von einer Absauganlage erfasst und in der regenerativen thermischen Nachverbrennungsanlage verbrannt.

3.3.3.4 Regenerative thermische Nachverbrennung (RNV)

Die regenerative thermische Nachverbrennungsanlage RNV dient zur Reinigung der Kohlenwasserstoff beladenen Abluftströme aus der Lackieranlage, den Imprägnieranlagen und der Harzkocherei.

Funktionsweise Das System besteht aus insgesamt 5 gleichen regenerativen Wärmetauschern (5 Kammern mit Keramikspeichermasse) und ist für eine Mindestbrennkammertemperatur von 850 °C ausgelegt. Als Brennstoffe dienen dabei die in der Abluft enthaltenen Lösemittel aus der Lackiererei und Formaldehyd aus der Papierprägnierung. Für die Aufrechterhaltung der Mindestbrenntemperatur sorgt eine Erdgasstützfeuerung.

Das Rohgas durchströmt jeweils 2 Kammern, wird erwärmt und teilweise oxidiert. Die vollständige Oxidation erfolgt in zwei weiteren Wärmetauschern. Die 5. Kammer wird während des Vorganges gespült und das Rohrestgas der Brennkammer zugeführt. Die Wärmetauscher werden abwechselnd durchströmt, so dass diese wechselweise von kaltem Rohgas und heißem Reingas passiert werden (BH MÖDLING 2008).

Insgesamt kann eine Abgasmenge von ca. 90.000 Nm³/h durch die RNV gereinigt werden. Die Energie wird zum größten Teil zurückgewonnen.

Die gereinigte Abluft wird teilweise zu einer Imprägnieranlage geleitet, wobei die Temperaturregelung über einen erdgasgefeuerten Flächenbrenner erfolgt. Des Weiteren wird die Wärme der Fortluft der RNV für die Erwärmung der Hallenluft genützt.

Bei Ausfall der regenerativen thermischen Nachverbrennung erfolgt die Abschaltung der Produktionsanlagen (BH MÖDLING 2008).

Laut den im Bescheid zitierten Einreichunterlagen werden folgende in Tabelle 58 dargestellten maximalen Emissionswerte von Betreiberseite garantiert. Emissionsmessungen haben gemäß Bescheid in Abständen von längstens 3 Jahren zu erfolgen (BH MÖDLING 2008).

Tabelle 58: Messwerte sowie garantierte maximale Emissionswerte der RNV gemäß Bescheid der FunderMax GmbH am Standort Wiener Neudorf.

Parameter	Messwerte ¹⁾ [mg/Nm ³]	Maximale Emissionswerte gemäß Bescheid ²⁾ [mg/Nm ³]
org. C	14,9	18,7
CO	0,91	93,6
NO _x	17,5	93,6

Die garantierten maximalen Emissionswerte gemäß Bescheid sowie die Messwerte stellen Halbstundenmittelwerte dar und beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 18,6 % O₂.

¹⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012 (Daten stammen aus Messbericht FTU 19.11.2010)

²⁾ BH MÖDLING 2008

3.3.3.5 Herstellung Compact- und Schichtstoffplatten

Schichtstoff- und Compactplatten sind dekorative Hochdruck-Schichtpressstoffplatten mit Melaminharzdeckschicht entsprechend EN438. Sie bestehen zum überwiegenden Teil aus Papier (ca. 60 %) und unter Wärme aushärtenden Kunstharzen (Phenol- und Melaminharz).

Die Schichtstoffplatte (0,5–2 mm) besteht aus wenigen Blatt Phenolharz-Kernpapier und einseitig aus Melaminharzimprägnierten-Dekorpapier. Die Compactplatte (2–20 mm) hat beidseitig ein Melaminharz- Dekorpapier und der Dicke entsprechend viele Schichten Phenolharz-Kernpapier. Die Lackierung der melaminharzimprägnierten Dekorpapiere erfolgt bei Platten, die im Außenbereich Anwendung finden.

Die Dekorpapiere werden auf Imprägnieranlagen mit Melaminharz und die Kernpapiere mit Phenolharz imprägniert. Die imprägnierten Kernpapiere und Dekorpapiere werden in mehreren Lagen vorgeschlichtet und anschließend in Mehretagenpressen unter hohem Druck und Temperatur zu Schichtstoffplatten und Compactplatten gepresst. Der Heizvorgang erfolgt nach dem Schließen der Presse mittels Heißwasser. Der Abkühlvorgang erfolgt über ein mit Teichwasser gespeistes Kühlsystem oder eigener Heiz-Kühlanlage bei geschlossener Presse. Nach dem Öffnen der Presse werden die Platten abgestapelt und auf einer separaten Anlage auf Format besäumt, geschliffen, kontrolliert und abgestapelt.

Die Produktionsmengen der Anlagen betrugene in den jeweiligen Jahren 2008–2010 3.680–4.841 Tm² Schichtstoffplatten und 3.558–4.206 Tm² Compactplatten. Die durchschnittliche Dicke der Schichtstoffplatten beträgt 0,8 mm, jene der Compactplatten ca. 8 mm (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Die Pressenanlagen insgesamt 3 Mehretagenpresse für Schichtstoffplatten und 4 Mehretagenpresse für Compactplatten, sind mit Hauben bzw. Einhausungen ausgeführt. Die warme Abluft wird über Dach abgeführt.

Die laut Bescheid maximalen Emissionen bei Betrieb der Pressanlagen sind in Tabelle 59 abgebildet. Diese basieren auf Emissionsmessungen der entsprechenden Anlagen. Grenzwerte wurden nicht vorgeschrieben (BH MÖDLING 2011).

Tabelle 59: maximale Emissionen bei Betrieb der Pressanlagen der FunderMax GmbH am Standort Wiener Neudorf (BH MÖDLING 2011)

Parameter	Messwerte gemäß Bescheid (mg/Nm ³)
Staub	0,1
HCHO	2,5
Phenol	0,4

Abfälle von imprägniertem Papier werden im Werk in Neudörfel im Biomasse Heizkraftwerk einer Verbrennung zugeführt. Abfälle der Kantenreinigung und Plattenbesäumung (Staub, Papierteile, Sägespäne) werden abgesaugt, in einer zentralen Staubfilteranlage abgeschieden und ebenso verbrannt.

3.3.3.6 Abfälle

Die bei der Produktion anfallenden Abfälle (Plattenreste, Schleif- und Frästaub) sind nicht gefährlich und werden im Werk Neudörfel entsorgt. Ausgehärtete Melaminharze werden am Standort St.Veit/Glan in den Wirbelschichtkesseln zur Feuerung verwendet.

Destillate aus der Harzherstellung werden im Gaskessel verbrannt.

Die sonstigen Abfälle (Instandhaltung, Verwaltung, ...) werden über Abfallentsorger entsorgt (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

3.3.3.7 Abwasser

Laut Angaben des Unternehmens fallen bei der Produktion der Compact und-Schichtstoffplatten keine Abwässer an (FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Die in der Harzkocherei entstehenden Phenol-Wassergemische werden in den Gaskesseln verbrannt (Amt der NÖ Landesregierung 2005 und 2012, FunderMax, pers. Mitt. 2012).

Das Absalzwasser der Dampfkesselanlagen wird nach Kühlung und Neutralisation über die Regenwasserkanalisation in den Haidbach eingeleitet. Diese Abwässer fallen nicht kontinuierlich an.

Tabelle 60: Messwerte sowie Grenzwerte gemäß Bescheid des Absalzwassers der Dampfkesselanlagen, FunderMax GmbH, Wiener Neudorf.

Parameter	Messwerte ¹⁾ (mg/l)	Grenzwerte ²⁾ (mg/l)
Spitzenabfluss	³⁾	0,15 m ³ /h
Tagesmenge	³⁾	3 m ³ /d
Temperatur	-	30°C
pH-Wert	8,5	6,5–8,5
abfiltrierbare Stoffe	1,84	30
Ammonium als N	0,83	1,0
Phosphor-Gesamt als P	< 0,06	3,0
CSB	3,9	75
AOX	< 0,008	0,5
∑ Kohlenwasserstoffe	< 0,008	5

¹⁾ FunderMax, pers. Mitt. 2012

²⁾ AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG 2005

³⁾ Abwässer fallen nicht kontinuierlich an, daher auch keine Spitzenabflussmengen und Tagesmengen bekannt.

Quellenangabe

AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG (2005): Bescheid FunderMax GmbH (vormals ISOMAX Dekorative Laminare GmbH, ursprünglich ISOMAX Dekorative Laminare AG), Stadtgemeinde Wr. Neudorf, KG Wr. Neudorf, Gst. Nr. 197/18 IZ-NÖ-Süd, Erneuerung der Energiezentrale vom 28.12.2005. Zahl: RU4-K-855/007-2005.

AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG (2012): Bescheid FunderMax GmbH, 2355 Wiener Neudorf, KG Wiener Neudorf, Gst. Nr. 197/18, IZ-NÖ-Süd, Erneuerung Energiezentrale, Ausführungsänderung vom 14.03.2012. Zahl: RU4-K-855/019-2012.

BH MÖDLING (2008): FunderMax GmbH, gewerbliche Betriebsanlage in Wr. Neudorf, „Tausch der TNV1 und der TNV2 + Einbindung der Harzlagertankabluft aus der Halle 5“, Änderung der Betriebsanlage; Anzeigeverfahren vom 15.02.2008. Zahl: MDW2-BA-07193/001.

BH MÖDLING (2011): FunderMax GmbH, gewerbliche Betriebsanlage in Wr. Neudorf, IZ-NÖ-Süd „Errichtung einer neuen Rückkühl-Pressanlage samt erforderlicher Adaptierung, sowie Änderung der elektrischen Energieversorgung und bauliche Erweiterung, Änderung der Verkehrsführung am Werksgelände und Errichtung eines LKW-Parkplatzes“, Änderung der Betriebsanlage vom 18.04.2011. Zahl: MDW2-BA-0676/003.

Rechtsvorschriften

Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.

3.4 M. Kaindl Holzindustrie

Die M. Kaindl Holzindustrie, mit Betriebsstandorten in Wals-Siezenheim und Lungötz (beide Salzburg), wurde bereits 1897 gegründet. Bei M. Kaindl Holzindustrie sind 775 Personen (Stand 2012) angestellt (KAINDL 2012a).

Die M. Kaindl Holzindustrie erzeugt MDF-, HDF- und Spanplatten in unterschiedlichen Veredelungsarten, z. B. Laminate, Forming-Elemente und Fußböden (AEIOU 2005).

Produktionsmengen Die aktuellen Produktionsmengen (Stand 2012) betragen ca. 500.000 m³ Span- und ca. 400.000 m³ MDF-Platten (Kaindl, pers. Mitt. 2012).

Im Geschäftsjahr 2010/11 betrug der Umsatz 415 Mio. €. Die hergestellten Holzwerkstoffee werden zu ca. 35 % an die Möbelindustrie, zu ca. 30 % im Platten- und Fachhandel und zu ca. 35 % im DIY-Bereich (do it yourself) abgesetzt. Der Exportanteil beträgt 94 % (KAINDL 2012a).

3.4.1 M. Kaindl Holzindustrie, Wals-Siezenheim (Salzburg)

Das Unternehmen M. Kaindl Holzindustrie produziert in Wals-Siezenheim Spanplatten (melaminharzbeschichtet, furniert) und MDF sowie imprägnierte Dekor-papiere.

Am Standort Wals-Siezenheim wurde kein Umweltmanagementsystem installiert.

3.4.1.1 Thermische Anlagen

Bei der M. Kaindl Holzindustrie handelt es sich um eine IPPC-Anlage, da die Brennstoffwärmeleistungen der Feuerungsanlagen über einer Gesamtleistung von 50 MW liegen (BH SALZBURG UMGEBUNG 2004). Reservekessel werden dazugezählt, wenn sie keine Betriebsbeschränkung haben. Das Notstromaggregat darf nur 50 Stunden im Jahr arbeiten oder es muss mit einer Minder-ungstechnologie ausgestattet sein.

Gesamtfeuerungsleistung Die Gesamtfeuerungsleistung beträgt 157,5 MW und beinhaltet den Thermoölkessel neu, zwei Reserve-Thermoölkessel, einen Reserve-Dampfkessel, die Trockner der Spanplattenlinie sowie die regenerativen thermischen Nachverbrennungsanlagen für die Abgasreinigung und die Beharzsanlagen (Kaindl, pers. Mitt. 2012).

Thermoölkessel neu

Brennstoffwärmeleistung Zur zentralen Energieversorgung wird eine Rostfeuerung mit integriertem Staub- und Gasbrenner mit einer Brennstoffwärmeleistung von 29,5 MW betrieben. Die Anlage ist gemäß Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013) genehmigt. Als Wärmeträger wird Thermoöl eingesetzt. Die gereinigte Abluft dieser Feuerungsanlage wird als Zuluft dem MDF-Fasertrockener zugemischt.

Als Brennstoffe werden Holzstaub, Erdgas, unbehandelte Plattenreste, melaminbeschichtete Plattenreste aus der eigenen Produktion, Rinde, Holz- und Papierabfälle eingesetzt (UMWELTBUNDESAMT 2004). Dekorpapier sowie 1 % Siebgut und Flockungsmittel, das bei der Wäsche der Hackschnitzel anfällt, werden ebenfalls eingesetzt.

Spanplattenreste und Ähnliches aus anderweitig beschichtetem, lackiertem oder imprägniertem Altholz dürfen hingegen nicht als Brennstoffe eingesetzt werden.

Gemäß Bescheid der Salzburger Landesregierung beträgt die zulässige Einsatzmenge an mitzuverbrennenden Abfällen 165 t pro Tag. Folgende nicht gefährliche Abfälle dürfen im Thermoölkessel neu gemäß Bescheid verbrannt werden: Span- und Faserplattenreste, Granulat, Staub, Fasern aus Fehlschüttungen MDF (alle mit Abfallschlüsselnummer 17114 und 17115) Schlamm aus der Wasseraufbereitung (17114 und 94804) sowie Dekorpapier (18702). Die Abfälle müssen den in Tabelle 61 aufgelisteten Bedingungen erfüllen, um bei der Feuerung eingesetzt werden zu dürfen. (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2008):

Brennstoffe

Einsatz von Abfällen

Tabelle 61: Maximaler Gehalt an Schadstoffen der mitzuverbrennenden Abfälle in der Feuerung des Thermoölkessel neu, M.Kaindl Holzindustrie (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2008).

Abfallgruppe	Chlorid [mg/kg]	Fluorid [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]
Holz- und Spanplattenabfälle	200	10	0,5
Dekorpapier	600	50	0,5
Filterkuchen	2.000	20	0,5

Zusätzlich ist von den mitzuverbrennenden innerbetrieblichen Abfällen pro Jahr eine Sammelprobe herzustellen, die auf die Parameter $H_{u, trocken}$ (mittlerer Heizwert), Chlor, Arsen, Blei, Cadmium, Kobalt, Nickel und Quecksilber hin zu untersuchen ist (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2008).

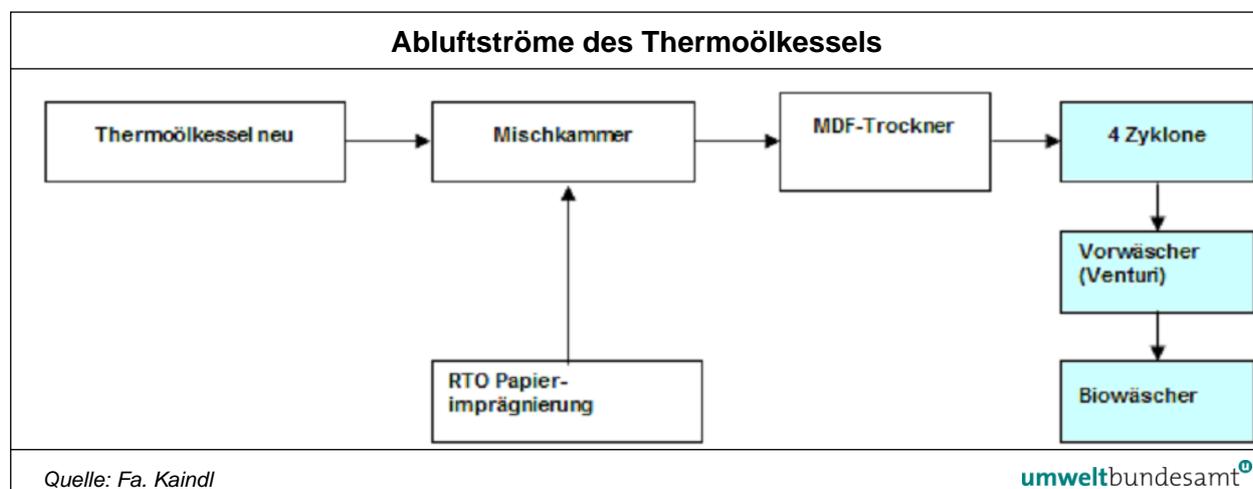


Abbildung 7: Abluftströme des Thermoölkessels neu, Fa. M. Kaindl Holzindustrie am Standort Wals-Siezenheim (vereinfacht).

Emissionsminderungsmaßnahmen (Luft) des Thermoölkessels neu**Abluftreinigung**

Die Abluft der Feuerungsanlage wird mit einem Elektrofilter vorgereinigt, mittels SNCR entstickt und dem MDF-Fasertrockner als Zuluft beigemischt.

Beim Verfeuern von Rinde können Dioxinmissionen auftreten, sofern diese einen erhöhten Chloridgehalt aufweisen. In Salzburg sind Phenolhärter (wird für die Produktion von termitenresistenten Spanplatten verwendet) untersagt, da auch diese chlorierten Phenole zu erhöhten Dioxinwerten führen. Dioxine wurden nach der Feuerung gemessen und lagen im Jahr 2010 bei 0,014 ng/Nm³ (Amt der Salzburger Landesregierung, pers. Mitt. 2005, Kaindl, pers. Mitt. 2012).

Im Jahr 2009 und 2010 wurden Abgasmessungen durchgeführt (BMLFUW 2011b, KAINDL 2010). Die Parameter CO und NO_x werden von der M. Kaindl Holzindustrie kontinuierlich überwacht. Abweichend von der AVV können die kontinuierlichen Messungen der Parameter HCl, HF, Staub, org. C und SO₂ durch diskontinuierliche, alle zwei Jahre durchzuführende Messungen ersetzt werden. Ebenso kann die kontinuierliche Überwachung von Quecksilber aufgrund der niedrigen Hg-Konzentrationen der eingesetzten Abfälle entfallen. Zusätzlich wurde gemäß Bescheid das Messintervall der diskontinuierlichen Messungen der Parameter HCl, HF, NH₃, Cadmium und Thallium, Summer der Schwermetalle sowie Dioxine und Furane von mindestens zweimal jährlich auf mindestens alle zwei Jahre verlängert (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2008). Nach der Abluftreinigung des Thermoölkessels neu wurden folgende Messwerte für den Normalbetrieb ermittelt:

Tabelle 62: Emissionsmessung im Abgas nach der Feuerung des Thermoölkessels neu Fa. M. Kaindl Holzindustrie im Jahr 2010 der.

Parameter	Messwerte 2009 ¹⁾ [mg/Nm ³]	Messwerte 2010 ²⁾ [mg/Nm ³]	Grenzwerte AVV ³⁾ [mg/Nm ³]
Bezugssauerstoff 12,8 % O₂			
Staub	0,4	0,65	19
CO ⁴⁾	7,2	11,0	100
NO _x ⁴⁾	229,3	244,1	347
org. C	0,4	0,18	19
SO ₂	14,3	1,2	50
NH ₃	0,57	0,24	28
HCl	6,2	1,75	10
HF	0,065	0,046	0,7
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V	0,0046	0,0104	0,5
Bezugssauerstoff 11 % O₂			
PCDD/F ⁵⁾	0,0073 ng TEQ/Nm ³	0,0140 ng TEQ/Nm ³	0,1 ng TEQ/Nm ³
Hg	0,0003	0,0007	0,05
TI + Cd	0,0001	0,0002	0,05

Die Messwerte und Grenzwerte beziehen sich auf trockenes Abgas und Normbedingungen (0°C, 1013 mbar). Sofern nicht anders angegeben handelte es sich bei den Messwerten um Halbstundenmittelwerte.

¹⁾ BMLFUW 2011b: Die angegebenen Werte entstammen der Messung vom 23.09.2009

²⁾ KAINDL 2010

³⁾ Grenzwerte gemäß Abfallverbrennungsverordnung – AVV (BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013)

⁴⁾ kontinuierliche Messung

⁵⁾ 6–8 h-Mittelwert

Reservekesselanlagen

Zwei Thermoölkesselanlagen (Brennstoffwärmeleistung 11,6 und 8,1 MW) und ein Dampfkessel (Brennstoffwärmeleistung 20,7 MW) dienen als Reservekessel, die bei den periodischen Abschaltungen der Feuerung des Thermoölkessels neu zum Einsatz kommen. Mit dem Thermoölkessel wird das Öl zum Beheizen der Pressen erwärmt. Der Dampfkessel liefert den nötigen Prozessdampf für die MDF-Linie, der bei normalem Betrieb durch Thermoöl-Dampf-Wärmetauscher erzeugt wird. Die Befuerung der Anlagen erfolgt mit Erdgas.

Die in Tabelle 63 und Tabelle 64 dargestellten Messwerte wurden bei hoher Last ermittelt, was ca. 80–100 % der maximalen Kesselleistung und dem Normalbetrieb entspricht. Da die Kessel als Standby-Aggregate dienen, sind für diese Anlagen keine wiederkehrenden Messungen seitens der Behörde vorgeschrieben. Die in Tabelle 63 angeführten Daten aus dem Jahr 2010 stammen aus Protokollen der Brennerwartung.

Tabelle 63: Emissionsmessung im Abgas nach dem Thermoölkessel Fa. M. Kaindl Holzindustrie in den Jahren 2000 und 2010 (PREY 2000, KAINDL 2012b).

Parameter	2000 (5,4 % O ₂) [mg/Nm ³]	2010 (3 % O ₂) [mg/Nm ³]	Grenzwerte (3 % O ₂) [mg/Nm ³]
Staub	< 1,0	-	
org. C	0,7	-	
NO _x	99	89	100
CO	9	< 5	80

Die Messwerte sind gemittelte Halbstundenmittelwerte. Bei der Messung aus dem Jahr 2010 beziehen sich die Messwerte auf trockenes Abgas und Normbedingungen (0°C, 1.013 mbar).

Tabelle 64: Emissionsmessung im Abgas nach dem Dampfkessel Fa. M. Kaindl Holzindustrie im Jahr 2000 (PREY 2000).

Parameter	2000 (4,6 % O ₂) [mg/Nm ³]
org. C	0,2
NO _x	91
CO	8

Die Messwerte sind gemittelte Halbstundenmittelwerte.

3.4.1.2 Spanplattenlinie

Im Jänner 1989 wurde ein Großteil des Spanplattenwerkes durch einen Brand zerstört, zwei Spanplattenproduktionsanlagen sowie die Anlagen zur Herstellung von Dünnsplattplatten wurden wieder aufgebaut. Nach Stilllegungen ist noch eine Spanplattenproduktionsanlage mit kontinuierlicher Presse in Betrieb.

Trockner

Brennstoffwärmeleistung

Zur Spanplattenproduktion werden in Salzburg ca. 90 % frisches Holz eingesetzt, 10 % sind Altholz (Klasse 1 und 2 der deutschen Altholzverordnung). Die Späne werden in zwei direkt befeuerten Trommeltrocknern mit der Bezeichnung O&A-Trockner und BSH-Trockner, mit Brennstoffwärmeleistungen von 24 bzw. 18 MW getrocknet. Sie sind mit Kombibrennern ausgestattet (Amt der Salzburger Landesregierung, pers. Mitt. 2005).

Als Brennstoffe werden Holzstaub und Erdgas verwendet.

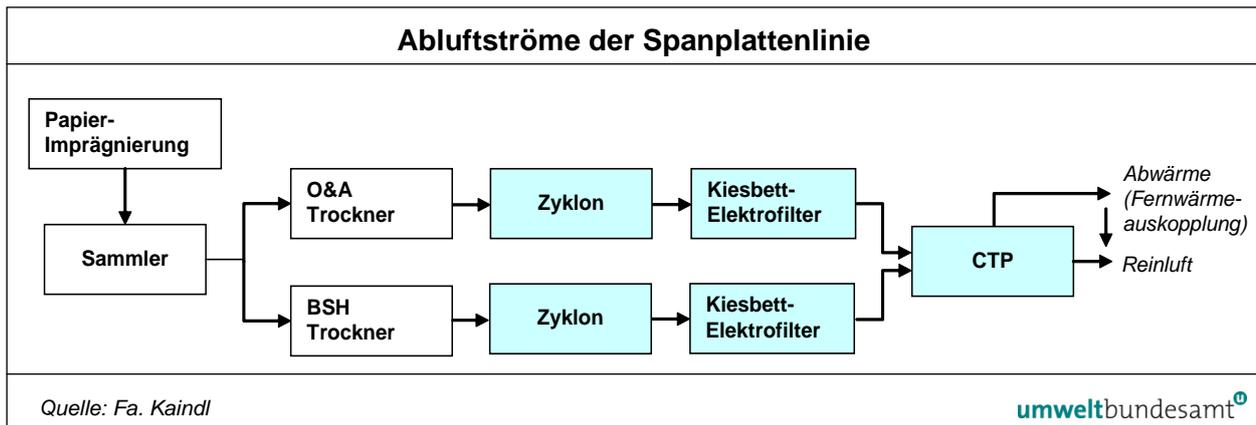


Abbildung 8: Abluftströme der Spanplattenlinie, Fa. M. Kaindl Holzindustrie (vereinfacht).

Emissionsminderung (Luft)

Beide Trommeltrockner werden separat mit Zyklon und Kiesbett-Elektrofilter (erbaut 1993/94) gereinigt. Die Abgasströme aus den Elektrofiltern werden anschließend einer Nachverbrennung (CTP) zugeführt. Bei der Nachverbrennung handelt es sich um eine regenerative Nachverbrennung mit drei Kammern mit Festelementen. Diese funktioniert gut, es sind jedoch Vorabscheider notwendig. Die CTP muss regelmäßig gereinigt werden, die Verweilzeit muss – bei einer Temperatur von ziemlich genau 800 °C – mehr als zwei Sekunden betragen, sonst ist die Konzentration an Ameisensäure zu hoch. Die Nachverbrennung wurde 1995 in Betrieb genommen, einen Endbescheid gab es wenig später. Die Abwärme wird durch Fernwärmeauskopplung genutzt (UMWELTBUNDESAMT 2004, Amt der Salzburger Landesregierung, pers. Mitt. 2005).

Abscheideleistung

In diesem integrierten Abluftsystem können Staub zu > 90 %, die höhermolekularen organischen Verbindungen zu ca. 80 % und die niedermolekularen organischen Verbindung zu ca. 90 % abgeschieden werden.

Laut Tabelle 65 werden nach der thermisch-regenerativen Abluftreinigung der Trommeltrockner die Bescheidwerte für CO, NO_x, org. C, Formaldehyd und Staub eingehalten. Die beiden Parameter „Summe Ameisen- und Essigsäure“ sowie „Phenol“ wurden nicht ermittelt.

Tabelle 65: Mess- und Bescheidwerte auf der Reingasseite der beiden direkt befeuerten Trommeltrockner (O&A und BSH) der Fa. M. Kaindl Holzindustrie.

Parameter	Einheit	O&A-Linie ¹⁾	BSH-Linie ¹⁾	Bescheidwerte ²⁾
CO	mg/Nm ³	13	11	50
NO _x	mg/Nm ³	186	288	350
org. C	mg/Nm ³	1,4	1,9	10
Formaldehyd	mg/Nm ³	0,11	0,13	5
Gesamtstaub	mg/Nm ³	2,2	2,8	10
∑ Ameisen- und Essigsäure	mg/Nm ³	k. A.	k. A.	5
Phenol	mg/Nm ³	k. A.	k. A.	1

Die Messwerte und Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 17 % O₂, trockenes Abgas und Normbedingungen (0°C, 1.013 mbar). Bei den Messwerten handelt es sich um Halbstundenmittelwerte.

¹⁾ KAINDL 2012 b: Die angegebenen Werte entstammen der Messung vom 04.05.2010

²⁾ AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 1996

Presse

Die getrockneten Späne werden beleimt und anschließend in einer kontinuierlich arbeitenden Presse (Contiroll) zu Platten verpresst. Die Pressenabluft wird mittels Abgaswäscher erfasst. Ein Teil der Abluft der Contiroll-Presse wird zu einem Spänetrockner, der Rest zur Rostfeuerung geführt (Amt der Salzburger Landesregierung, pers. Mitt. 2005, KAINDL 2012b).

Bei einer Emissionsmessung im Jahr 2000 wurden bei der Contiroll-Presse der Spanplattenlinie nach dem Wäscher folgende Messwerte erreicht (PREY 2000):

Tabelle 66: Messwerte auf der Reingasseite (nach Wäscher) der Contiroll Presse der M. Kaindl Holzindustrie (PREY 2000).

Parameter	Messwerte 2000 Contiroll-Presse [mg/Nm ³]
Staub	20
org. C	6
HCHO	2,9
Ameisensäure	0,07
Essigsäure	0,03
Propionsäure	< 0,01
Phenol	0,06

Es werden keine Angaben zum Sauerstoffbezug gemacht. Bei den Messwerten handelt es sich um Halbstundenmittelwerte.

3.4.1.3 MDF-Linie

Im Jahr 2000 wurde bei der M. Kaindl, Holzindustrie Wals-Siezenheim eine Produktionslinie für die Herstellung von MDF-Platten in Betrieb genommen (PREY 2000).

Abluftreinigung

Trockner

Die Holzfasern werden in einem direkt mit Erdgas beheizten Rohrtrockner getrocknet. Die Trocknerabluft wird mit Zyklon, Venturiwäscher und Biowäscher gereinigt (UMWELTBUNDESAMT 2004, AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2003).

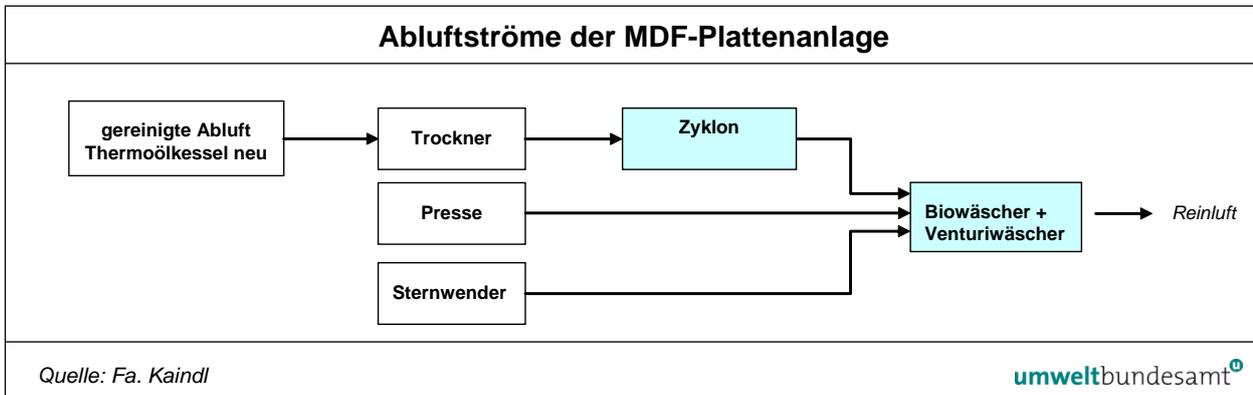


Abbildung 9: Abluftströme der MDF-Plattenanlage, Fa. M. Kaindl Holzindustrie (vereinfacht).

MDF-Trockner (Abluftreinigung)

Die gereinigte Abluft des Thermoölkessels neu wird dem Trockner als Zuluft beigemischt. Die Abluft des Rohrtrockners wird mit Zyklon, Venturiwäscher und Biowäscher gereinigt.

Bei einer Emissionsmessung im September 2010 wurden im Reingas des Biowäschers der MDF-Linie folgende Werte erreicht (KAINDL 2012b):

Tabelle 67: Messwerte und Bescheidwerte auf der Reingasseite des MDF-Trockners nach dem Biowäscher der Fa. M. Kaindl Holzindustrie.

Parameter	Messwerte 2010 ¹⁾ [mg/Nm ³]	Messwerte 2004 ²⁾ [mg/Nm ³]	Emissionsgrenzwerte laut Bescheid [mg/Nm ³]
Staub	2,5	< 1	10
NO _x als NO ₂ ^{3), 5)}	2,9	1	100
CO ^{3), 5)}	1,9	2	100
org. C	37,0	28,7	
HCHO	5,22	1,9	10
Ameisensäure	1,0	< 0,2	10 ⁴⁾
Essigsäure	3,3	< 0,5	
Phenol	0,01	< 0,02	

¹⁾ Kaindl, pers. Mitt. 2012; Die Messwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 20,17 % O₂, trockenes Abgas und Normbedingungen (0°C, 1.013 mbar). Bei den Messwerten handelt es sich um Halbstundenmittelwerte und diese entstammen der Messung im September 2010

²⁾ PREY 2004b

³⁾ UMWELTBUNDESAMT 2004 und eigene Recherche; Mess- und Emissionsgrenzwerte der Brennerabgase NO_x und CO beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 3 % O₂, für die Grenzwerte der übrigen Parameter wurde kein Sauerstoffbezug vorgeschrieben.

⁴⁾ niedermolekulare org. Säuren

⁵⁾ Werte nach der Trocknerfeuerung, nicht am Trocknerausgang

Tabelle 68: MDF-Linie: Messwerte auf der Reingasseite des Biowäschers bei unterschiedlichen Trocknereingangstemperaturen (PREY 2000).

Parameter	Einheit	Trocknereingangstemperatur ¹⁾	
		140 °C	160 °C
Staub	mg/Nm ³	< 1,0	< 1,0
org. C	mg/Nm ³	34,8	27,4
NO _x	mg/Nm ³	< 1,0	< 1
CO	mg/Nm ³	5,4	5,3
HCHO	mg/Nm ³	0,82	1,2
Ameisensäure	mg/Nm ³	< 0,03	< 0,01
Essigsäure	mg/Nm ³	< 0,02	< 0,01
Propionsäure	mg/Nm ³	< 0,01	< 0,01
Phenol	mg/Nm ³	0,014	0,022

¹⁾ Die Mittelwerte für CO, NO_x und org. C wurden aus fünf Halbstundenmittelwerten gewonnen. Für Staub, HCHO, Phenol und die organischen Säuren wurde der Mittelwert aus drei Halbstundenmittelwerten ermittelt.

Dioxinmessungen wurden nach den Trocknern bereits durchgeführt. Die Werte lagen weit unter 0,1 ng/Nm³ (Amt der Salzburger Landesregierung, pers. Mitt. 2005).

Presse

Die getrockneten Fasern werden in einer kontinuierlich arbeitenden Presse (Contiroll) zu Platten verpresst.

Die Abluftströme der Pressenabsaugung und der Hallenentlüftung werden gemeinsam mit einem Nass-Elektrofilter vorgereinigt und in den Biowäscher geleitet. Die anfallenden Abfälle werden über die bestehende Feuerungsanlage entsorgt.

Bei einer Emissionsmessung im Jahr 2000 wurden bei der Contiroll-Pressen der MDF-Linie folgende Werte als Mittelwert aus Halbstundenmittelwerten erreicht (PREY 2000):

Tabelle 69: MDF-Linie: Emissionsmessung (HMW, trocken) der Pressen- und Hallenabluft im Jahr 2000 der Fa. M. Kaindl Holzindustrie (PREY 2000).

MDF-Linie			
Parameter	Einheit	MDF-Pressenabluft	MDF-Hallenabluft
org. C	mg/Nm ³	120	8
HCHO	mg/Nm ³	30	3,5
Phenol	mg/Nm ³	0,08	0,06
Ameisensäure	mg/Nm ³	2,5	0,17
Essigsäure	mg/Nm ³	0,18	0,01
Propionsäure	mg/Nm ³	< 0,01	< 0,01

Abluftreinigung

Sternwender

Der Sternwender dient zur Kühlung der noch heißen MDF-Platten. Im Jahr 2000 wurden folgende in Tabelle 70 dargestellten Halbstundenmittelwerte erreicht (PREY 2000):

Tabelle 70: Emissionsmesswerte beim Sternwender der MDF-Linie der Fa. M. Kaindl Holzindustrie (PREY 2000).

Parameter	Messwerte 2000 Controll-Press
HCHO	1,8
Ameisensäure	< 0,01
Essigsäure	< 0,01
Propionsäure	< 0,01
Phenol	0,05

Es werden keine Angaben zum Sauerstoffbezug gemacht. Die Messwerte (Halbstundenmittelwerte) beziehen sich auf trockenes Abgas.

3.4.1.4 Sonstige staubbeladene Abluftströme

Sonstige staubbeladene Abluftströme vom Sägen, Besäumen usw. werden mit Gewebefiltern auf einen Reststaubgehalt unter 10 mg/Nm^3 gereinigt.

Bei einer Emissionsmessung im Jahr 2000 wurden nach den Filteranlagen von Schleifmaschine, Besäumsäge und Scalper¹² je $< 1,0 \text{ mg/Nm}^3$ Staub gemessen. Die maximal zulässige Konzentration beträgt 10 mg/Nm^3 Staub und musste einmalig ermittelt werden. Aktuellere Messwerte liegen nach Angaben des Unternehmens nicht auf (Kaindl, pers. Mitt. 2012).

3.4.1.5 Harzerzeugung und Beleimung

Harzerzeugung

Die Harzproduktion wurde nach einem Brand 1989 wieder aufgebaut. Zur Polykondensation stehen drei Reaktionskessel (15 m^3 , 15 m^3 und 3 m^3) zur Verfügung. Die Wärmeversorgung erfolgt mit Hilfe der Wärmeträgerölanlage. Die Abluft wird gemeinsam mit der Abluft aus den Imprägnieranlagen nachverbrannt.

Beleimung

Die Chemikalien werden in Tanks gelagert, die beim Befüllen auftretenden Abluftströme gelangen zu einer regenerativen thermischen Nachverbrennung (RTO) (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 1996). Für die MDF-Anlage wurde ein eigenes Lager eingerichtet. Sämtliche Leimlager sind unterirdisch untergebracht.

Imprägnierung

Zur Imprägnierung von Dekorpapier stehen im Jahr 2012 5 Imprägnieranlagen mit unterschiedlichen Formatgrößen zur Verfügung. Das Dekorpapier wird in wässrigen Bädern getränkt und angetrocknet. Das Abgas von 2 Anlagen wird in einer eigenen regenerativen thermischen Nachverbrennung (RTO) von Schadstoffen befreit und als Zuluft dem MDF-Trockner beigemischt. Die Abluft der restlichen Anlagen wird zu den beiden Spänetrocknern der Spanplattenlinie geführt. Die Ab-

¹² Der Scalper reguliert das Flächengewicht der gestreuten Matten.

Luft der Trockner wird anschließend mit Kiesbettfiltern und einer regenerativen thermischen Nachverbrennung (CTP) von Luftschadstoffen befreit. Folgende Emissionsdaten der Imprägnieranlagen werden angegeben (CES 1991): Im Jahr 1991 wurden Messungen an den Imprägnieranlagen durchgeführt und ergaben Emissionsmesswerte an Staub, Aldehyden und org. C (ohne Methan) von 16,5 mg/N m³, 21,6 mg/Nm³ und 29,2 mg/Nm³.

Die Beschichtung der von Kaindl hergestellten Holzwerkstoffe mit den imprägnierten Dekorpapieren erfolgt auf 5 Kurztaktpressen mittels Druck und Temperatur, bei denen laut Angaben des Unternehmens keine Abluftströme anfallen (Kaindl, pers. Mitt. 2012).

Beschichtung

3.4.1.6 Abwasser

Im Normalbetrieb werden die Abwasserströme gereinigt und wieder in den Prozess rückgeführt, sodass die Produktion der Holzwerkstoffe praktisch abwasserfrei vonstattengeht. Die durch die Filter entstehenden Abwasserströme werden zu einer Wasseraufbereitungsanlage geführt und dort mittels Umkehrosmose gereinigt. Das Permeat wird dazu verwendet die Verluste im Biowäscher auszugleichen. Das Konzentrat dient zur Verdünnung der Leime. Je nach Feuchtegehalt des eingesetzten Holzes muss der Leimflotte Wasser zugeführt werden.

Die M. Kaindl Holzindustrie hat einen Oberflächenwasserkanal für Oberflächen- bzw. Regenwasser. Folgende in Tabelle 71 dargestellten Abwasserparameter müssen überwacht werden. Des Weiteren sind die ermittelten Messwerte abgebildet.

Tabelle 71: Abwasseremissionen und zugehörige Grenzwerte indirekte Einleitung der Fa. M.Kaindl am Standort Wals.

Parameter	Messwerte ¹⁾ (mg/l)	Grenzwerte ²⁾ (mg/l)
Gesamtabwasserstrom:	lt AAEV	
Temperatur	15,6 °C	30 °C
ph-Wert	8,14	6,5–8,5
Dampfkessel: (Abschlammung, Kesselentleerung usw.)		
Abfiltrierbare Stoffe	1,6 mg/l	30 mg/l
Zink	< 0,01 mg/l	1 mg/l
Chrom Gesamt	< 0,005 mg/l	0,5 mg/l
Cadmium	< 0,001 mg/l	0,05 mg/l
Kupfer	0,0375 mg/l	0,5 mg/l
Blei	< 0,01 mg/l	0,1 mg/l
Nickel	< 0,005 mg/l	0,5 mg/l
Vanadium	< 0,005 mg/l	0,5 mg/l
AOX	< 0,03 mg/l	0,5 mg/l

¹⁾ Kaindl, pers. Mitt. 2012, Analyse vom 3.2.12

²⁾ Kaindl, pers. Mitt. 2012, Bescheidwerte aus 30302/152-3400/5-2011 Amt der Salzburger Landesregierung

3.4.1.7 Abfälle/Reststoffe

Die anfallenden Aschen und Schlacken bei den Spänetrocknern und der Feuerung des Thermoölkessels neu werden einer öffentlichen Deponie zugeführt. Siebgut und Flockungsmittel aus der Hackschnitzelwäsche werden in die Feuerungsanlage eingebracht.

Im Jahr 2010 fielen am Standort Wals ca. 6.350 t nicht gefährliche und ca. 160 t gefährliche Abfälle an.

3.4.1.8 Fernwärmenetz Salzburg

Die Firma M. Kaindl Holzindustrie speist Energie aus der Abwärme der Spänetrocknung in das Fernwärmenetz der Salzburg AG. Dieses Netz versorgt die umliegenden Gemeinden (z. B.: Siezenheim). Die Fernwärme kann jedoch auch in das Stadtnetz Salzburgs geleitet werden.

3.4.2 M. Kaindl Holzindustrie, Lungötz (Salzburg)

In Lungötz werden Platten mit kontinuierlich gepressten Laminatoberflächen (CPL), Arbeitsplatten und Laminatboden beschichtet. Die Platten stammen aus dem Stammwerk in Wals-Siezenheim. Zur Beschichtung stehen vier Doppelbandpressen mit ca. 5 MW Prozesswärme zur Verfügung. Diese werden mit Heizöl leicht betrieben. Der Schleifstaubverschnitt wird bei M. Kaindl Holzindustrie Wals-Siezenheim eingesetzt. An diesem Standort fällt kein Abwasser an.

Quellenangabe

AEIOU (2005): Österreichisches Internetlexikon.

www.aeiou.at.

AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (1996): Bescheid Holzindustrie M. Kaindl, Wals; Betriebsanlagenveränderungsverfahren vom 04.03.1996. Zahl: 2/152-926/265-1996.

AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2003): Stellungnahme M. Kaindl Holzindustrie, Wals; Nasselektrofilter für MDF-Pressenabluft vom 26.03.2003. Zahl: 21603-196/91-2003.

AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2008): Bescheid M. Kaindl Holzindustrie; Kaindlstraße 2; 5071 Wals-Siezenheim; Energiezentrale vom 03.07.2008. Zahl: 216-01/1077/60-2008.

BH SALZBURG UMGEBUNG (2004): M. Kaindl Holzindustrie; Biomasseheizkraftwerk; Gewerbebehördliche Genehmigung vom 30.12.2004, Zahl: 30302/152-926/586-2004.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011b): Bericht des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Verbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen gemäß § 18 AVV, Berichtszeitraum 2009.

- CES – Consultants in Environmental Sciences Ltd. (1991) : Environmental impact assessment with respect to emissions to atmosphere arising from operations at M. Kaindl Holzindustrie Salzburg, Austria, Beckenham, April 1991.
- KAINDL (2010): Auszug (1 Seite) aus Emissionsmessprotokoll „Thermoölkessel neu“.
- KAINDL (2012a): Homepage des Unternehmens M. Kaindl Holzindustrie im Februar 2012
<http://www.kaindl.com/de/unternehmen/kennzahlen/>
- KAINDL (2012b): Mitteilung der aktuellen Emissionsdaten des Unternehmens M.Kaindl Holzindustrie vom 05.03.2012.
- PREY, T. (2000): Bericht über die Abgasmessung an den diversen Anlagenteilen der MDF-Produktionslinie bei der Firma M. Kaindl Holzindustrie Wals-Salzburg. 06.06.2000.
- PREY, T. (2004a): Bericht über die Messungen im Reingas nach der CTP-Anlage bei der M. Kaindl Holzindustrie Wals-Salzburg. 06.10.2004.
- PREY, T. (2004b): Bericht über die Abgasmessungen am Biofilter der MDF-Produktlinie bei der M. Kaindl Holzindustrie Wals-Salzburg. 03.12.2004.
- UMWELTBUNDESAMT (2004c): Boubela, G., Wurst, F., Prey, T. et al.: Materialien zur thermischen Behandlung und Verwertung von Abfällen und Reststoffe in der Zellstoff-, Papier-, Span- und Faserplattenindustrie. Berichte, Bd. BE-248. Umweltbundesamt, Wien.

Rechtsnormen

- Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.

3.5 MDF Hallein GmbH & Co. KG (Salzburg)

Das MDF-Plattenwerk der Bindergruppe wurde 1999 auf dem ehemaligen Betriebsgelände der Solvay Halvic auf einer Fläche von 10,5 ha errichtet. Die Anlage zur Herstellung Mitteldichter Faserplatten (MDF-Platten) wurde zunächst im Versuchsbetrieb gefahren, seit April 2000 wird im kontinuierlichen Vier-Schichtbetrieb gearbeitet. Die unbefristete Betriebsgenehmigung wurde Anfang 2002 erteilt. Die Gesamtproduktion erreicht im Vollbetrieb ca. 300.000 m³/a MDF-Platten bei 120 Beschäftigten.

3.5.1.1 Energieanlagen

Feuerungsanlage-groß

Das Unternehmen MDF Hallein betreibt für die Fertigung von mitteldichten Faserplatten Energieanlagen zur Erzeugung der benötigten Wärme für Trockner, Pressen und Dampfgenerator. Die Energieanlagen bestehen zum einen aus der Feuerungsanlage-groß, welche nach der Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994, BGBl. Nr. 194/1994 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 50/2012) und dem Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012) genehmigt wurde. Die Anlage ist mit einer Verbrennungskammer mit Vorschubrost und Staub- sowie Erdgasbrenner ausgestattet. Im Vorschubrost werden die unbehandelten Holzreste (Rinde, Kappholz, Granulat sowie melaminbeschichtete Platten Produktionsausschussteile) eingesetzt. Der Schleifstaub wird über spezielle Brenner verfeuert. Die Wärmeleistung beträgt maximal 48,1 MW. Die Wärmeausnutzung erfolgt bis zu einer Temperatur von ca. 60 °C.

Brennstoffeinsatz

Als Brennstoffe für die Feuerungsanlage-groß werden unbehandelte Holzreste wie Rinde, Hackschnitzel und Kappholz verfeuert. Des Weiteren werden unbehandeltes Altholz sowie interne Produktionsabfälle (Schleifstaub und Granulat) ohne chloridhaltige Härter verfeuert.

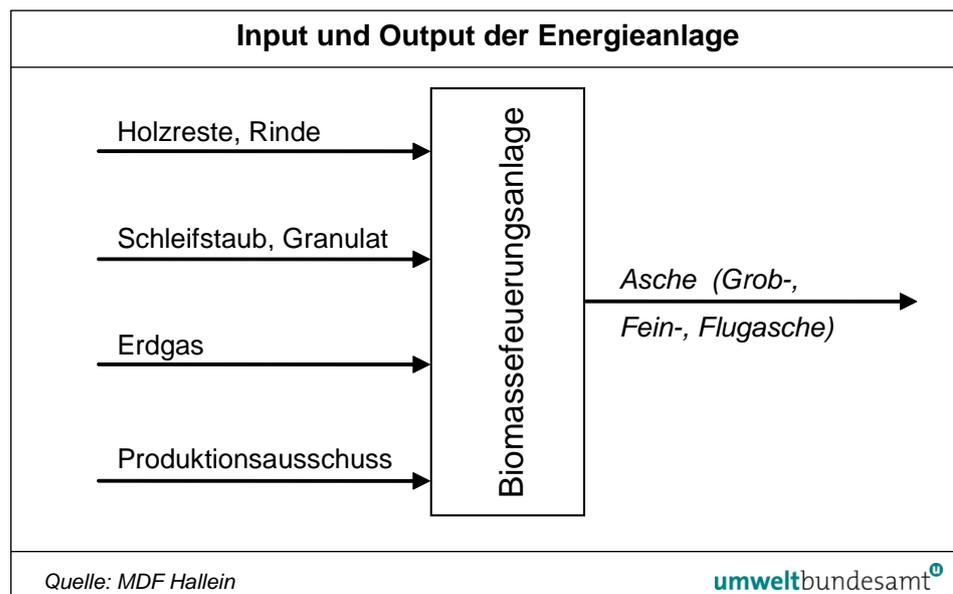


Abbildung 10: Input und Output der Energieanlage des Unternehmens MDF Hallein.

Des Weiteren erfolgt die Energieproduktion mit einer KWK Anlage (Feuerungsanlage-klein), die aus einer Verbrennungskammer mit Vorschubrost besteht. Die Brennstoffwärmeleistung beträgt 12,5 MW. In der Anlage wird unbehandelte Biomasse (Wald-Hackgut, Rinde) eingesetzt. Zudem wird über den Kühlkreis der KWK-Anlage Wärmeträgeröl erhitzt. Das Öl wird zu Erzeugung von Ökostrom, Fernwärme und Prozesswärme verwendet. Die KWK-Anlage ist gemäß GewO 1994 (BGBl. Nr. 194/1994 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 50/2012) genehmigt.

KWK-Anlage – Feuerungsanlage- klein

Die Feuerungsanlage groß und die KWK-Anlage sind mit Multizyklonen für die Staubabscheidung und einer SNCR-Anlage (Harnstoff) zur NO_x-Minderung ausgestattet. Die so vorgereinigten Rauchgase werden direkt in den Trockner geführt. Die Abluft von Trockner, Sternwender und Pressenrandabsaugung wird anschließend in der Gesamtabluftreinigungsanlage behandelt.

Abluftreinigung

Folgende Emissionen der Feuerungsanlage-groß und der KWK-Anlage wurden nach Eindüsung von Harnstofflösung (SNCR) und der Vorreinigung durch Multizyklone gemessen (Tabelle 72).

Die Parameter CO und NO_x werden bei beiden Feuerungsanlagen zudem kontinuierlich durch einen Emissionsrechner erfasst und protokolliert.

Tabelle 72: Emissionsmessungen und Grenzwerte der Feuerungsanlage-groß des Unternehmens MDF-Hallein nach SNCR und Multizyklon Vorreinigung und vor Einleitung in den Faser-Trockner. Die Abluft des Trockners wird in der Gesamtabluftreinigungsanlage gereinigt.

Parameter	HMW 2012 ¹⁾ [mg/Nm ³]	TMW ²⁾ 05/2012 [mg/Nm ³]	Grenzwerte ³⁾ HMW [mg/Nm ³]	Grenzwerte ³⁾ TMW [mg/Nm ³]	Grenzwerte ³⁾ [kg/h]
Staub	208 ± 10				10,05 ⁶⁾
NO _x ⁴⁾	161 ± 10	98,8–173,6	200	175	23,00/20,13 ⁷⁾
CO ⁴⁾	31 ± 3	5,3–33,6	100		11,25
C _{org}	< 5		30		3,45
NH ₃ ⁵⁾	25 ± 3		30		1,31

Bei den Emissionsmesswerten und den Grenzwerten handelt es sich um Halbstundenmittelwerte, die sich auf trockenes Abgas, 0°C, 1.013 mbar und einen Sauerstoffgehalt von 13 % O₂ beziehen, sofern nicht anders angegeben.

¹⁾ TÜV AUSTRIA 2012a

²⁾ MDF-Hallein, pers. Mitt. 2012; Daten aus Emissionsrechner der kontinuierlichen Überwachung, Bandbreite der Tagesmittelwerte für den Monat Mai 2012.

³⁾ BH HALLEIN 2004, BH HALLEIN 2004

⁴⁾ diese Parameter werden auch kontinuierlich überwacht.

⁵⁾ Bezugssauerstoffgehalt von 0 % O₂.

⁶⁾ im Bypassbetrieb: max. 12h bei Störung des Trockners oder der Abluftreinigung

⁷⁾ je nachdem ob TMW oder HMW herangezogen wird

Tabelle 73: Emissionsmessungen und Grenzwerte der KWK-Anlage des Unternehmens MDF-Hallein nach SNCR und Multizyklon Vorreinigung und vor Einleitung in den Faser-Trockner. Die Abluft des Trockners wird in der Gesamtabluftreinigungsanlage gereinigt.

Parameter	HMW 2012 ¹⁾ [mg/Nm ³]	HMW 2006 ²⁾ [mg/Nm ³]	TMW ³⁾ 05/2012 [mg/Nm ³]	Grenzwerte ⁴⁾ HMW [mg/Nm ³]	Grenzwerte ⁴⁾ TMW [mg/Nm ³]	Grenzwerte ⁴⁾ [kg/h]
Staub	265 ± 13					2,7 ⁷⁾
NO _x ⁵⁾	97 ± 7	68 ± 5	7,0–99,6	150	100	4,65/3,10 ⁸⁾
CO ⁵⁾	18 ± 2	77 ± 6	13,3–100,8	100		3,10
C _{org}	< 4	1,5 ± 0,3		30		0,93
NH ₃ ⁶⁾	4 ± 2			30		0,35

Bei den Emissionsmesswerte und den Grenzwerte handelt es sich um Halbstundenmittelwerte, die sich auf trockenes Abgas, 0°C, 1.013 mbar und einen Sauerstoffgehalt von 13 % O₂ beziehen, sofern nicht anders angegeben.

¹⁾ TÜV AUSTRIA 2012a

²⁾ TÜV AUSTRIA 2006

³⁾ MDF-Hallein, pers. Mitt. 2012; Daten aus Emissionsrechner der kontinuierlichen Überwachung, Bandbreite der Tagesmittelwerte für den Monat Mai 2012.

⁴⁾ BH HALLEIN 2004

⁵⁾ diese Parameter werden auch kontinuierlich überwacht.

⁶⁾ Bezugssauerstoffgehalt von 0 % O₂.

⁷⁾ im Bypassbetrieb: max. 12h bei Störung des Trockners oder der Abluftreinigung

⁸⁾ je nachdem ob TMW oder HMW herangezogen wird

In Abbildung 11 sind die Jahresmittelwerte der kontinuierlich überwachten Parametern NO_x und CO von 2003 bis 2011 den entsprechenden Grenzwerten gegenübergestellt.

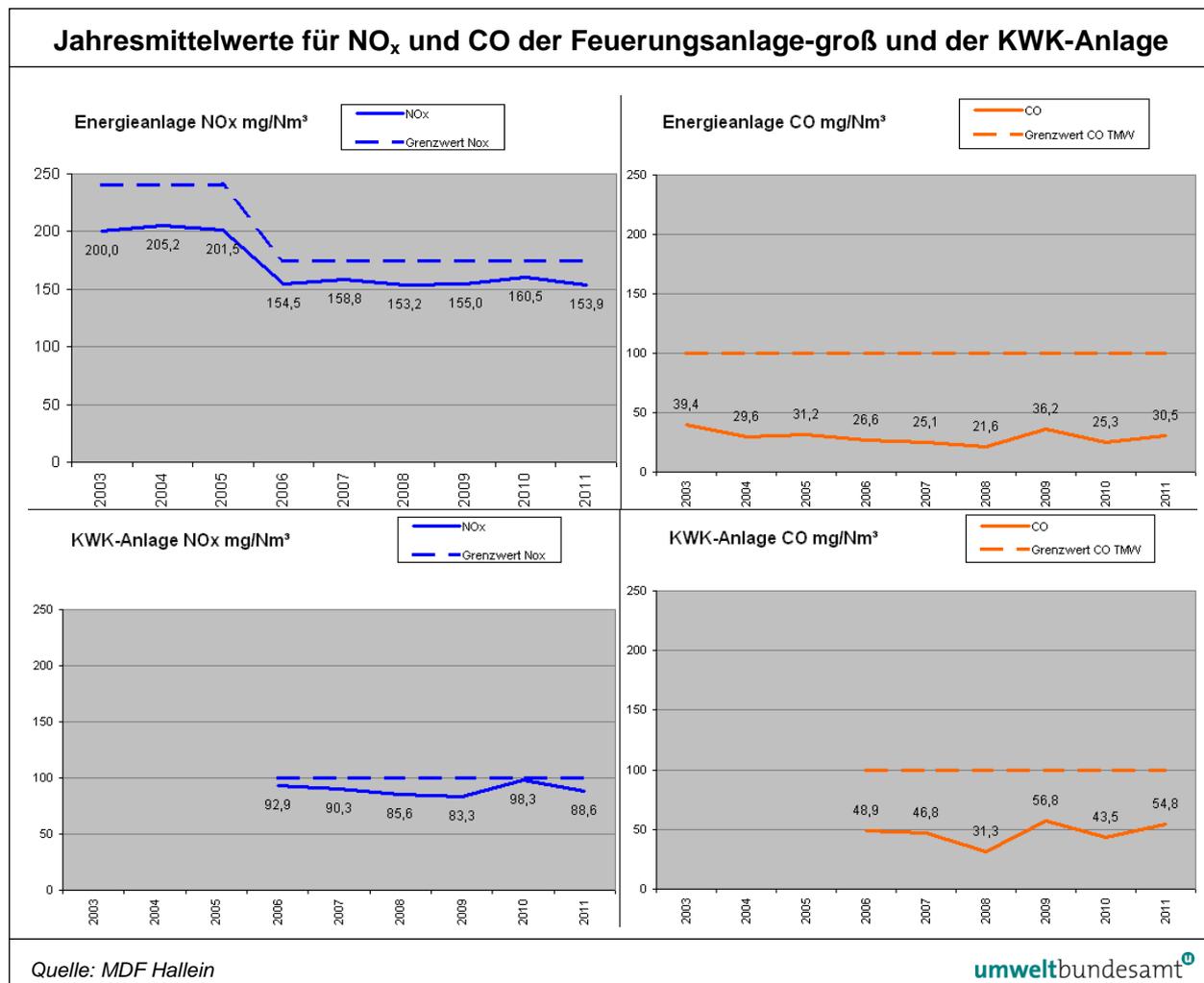


Abbildung 11: Jahresmittelwerte für NO_x und CO der Feuerungsanlage-groß und der KWK-Anlage des Unternehmens MDF Hallein von 2003 bis 2011.

Ein erdgasbefuenerter Thermoölerhitzer mit einer Brennstoffwärmeleistung von 5,5 MW steht als Noterhitzer zur Verfügung, falls es zu Abschaltungen der Energieanlage-groß und der KWK-Anlage kommt. Für den Betrieb dieser Anlage sind keine Bescheidwerte vorgesehen.

3.5.1.2 Produktion der MDF-Platten

Für die Herstellung der MDF-Platten setzt die MDF-Hallein GmbH kein Altholz ein.

Mischen der Leimkomponenten

Über Dosierpumpen werden die einzelnen Komponenten getrennt zugeführt. Der Leim wird mit Härter, Wasser und Harnstoff gemischt. Vor dem Defibrator wird eine Paraffinemulsion eingebracht.

Defibrator und Beleimung

Die Holzrohstoffe werden mit Wasser gewaschen und mit Dampf im Defibrator zwischen rotierenden Mahlscheiben zu einem Faserbrei verarbeitet. Der wässrige Brei wird anschließend mit dem Leimgemisch versetzt und gelangt in den Trockner.

Trockner

Die für die MDF-Plattentrocknung benötigte Wärme wird ebenso wie für die Presse durch die Feuerungsanlage-groß sowie der KWK-Anlage bereitgestellt. Das trockene Fasergut wird am Ende des Trockners durch einen Fliehkraftabscheider von der Transportluft getrennt. Die Abluft des Trockners wird in der Gesamtabluftreinigungsanlage gereinigt.

Presse

Die kontinuierliche Presse arbeitet mit Heizplatten, die mit Thermoöl auf Press-temperatur gebracht werden. Die Erhitzung des Thermoöls erfolgt in der Feuerungs- bzw. KWK-Anlage. Die Abluft der Pressenrandabsaugung wird in der Gesamtabluftreinigungsanlage von Schadstoffen befreit. Die Abluft der Pressenhaube und Pressenkühlung wird zentral in einem nach oben offenen Frischluftkamin gesammelt und als Teil der Zuluft für Trockner und Feuerungsanlagen in diesen thermisch nachverbrannt.

Reifekammer und Endfertigung

Nach der Presse gelangen die Platten in eine Reifekammer und anschließend zur Endfertigung. Dies umfasst die Besäumung und das Schleifen der Oberflächen.

Es erfolgt keine Beschichtung der Platten durch die MDF-Hallein.

Gesamtabluftreinigungsanlage

Die Abluft von Trockner, Pressenrandabsaugung und Sternwender wird in einer Gesamtabluftreinigungsanlage behandelt. Das System besteht aus einem Gleichstromwäscher (Sprühquenche), der eine Biomassesuspension eindüst. Durch die Sättigung der Abluft mit Wasserdampf wird die Schadstoffkonzentration verringert. In weiterer Folge befindet sich der Biowäscher mit Belebungsbecken, anschließend gelangt die Abluft in den Nasselektrofilter, in dem Feststoffe, Aerosole und kondensierte Kohlenwasserstoffe abgeschieden werden. Im Beleb-becken dieser Anlage werden zudem die wasserlöslichen Schadstoffe (vornehmlich Formaldehyd und organische Säuren) biologisch abgebaut (Abbildung 12).

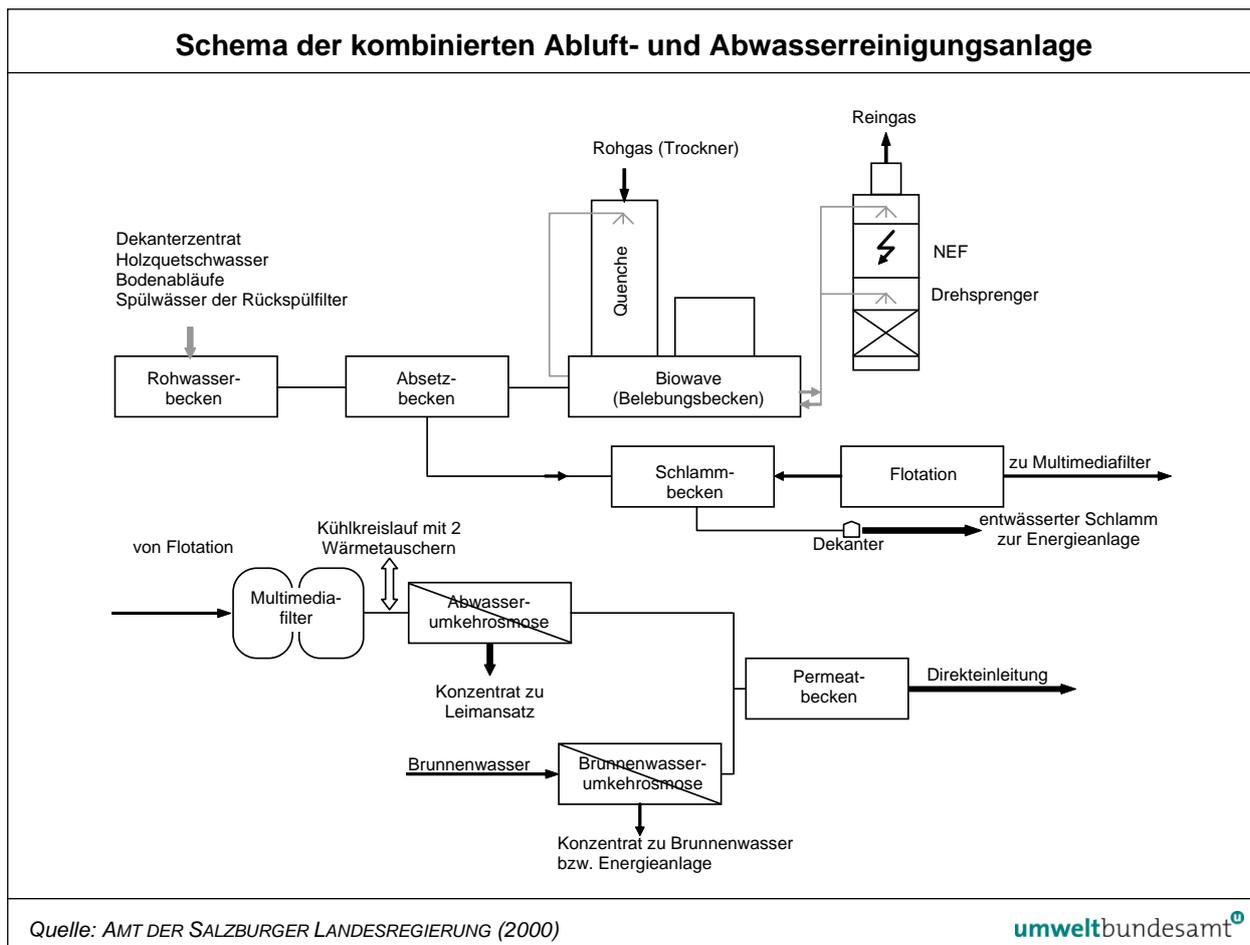


Abbildung 12: Schema der kombinierten Abluft- und Abwasserreinigungsanlage des Unternehmens MDF Hallein (vereinfacht), ergänzt aus der wasserrechtlichen Bewilligung (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2000).

In der folgenden Tabelle 74 sind die seitens der Behörde vorgeschriebenen Grenzwerte und die Emissionsmesswerte der Gesamtabluftreinigungsanlage dargestellt. Die Parameter Staub und Formaldehyd sind halbjährlich durch Messungen, die aus jeweils 3 Halbstundenmittelwerten bestehen, zu überprüfen. Im Falle einer Unterschreitung der Grenzwerte der Parameter bei drei aufeinanderfolgenden Messungen, kann das Messintervall auf zwei Jahre verlängert werden. Eine Begrenzung von Phenol durch die Behörde ist nicht erfolgt, da der Einsatz von phenolhaltigen Substanzen zur Fertigung der MDF-Platten nicht gestattet ist. Des Weiteren dürfen auch keine chlorhaltigen Verbindungen, insbesondere chloridhaltige Härter, verwendet werden (BH HALLEIN 2002).

Grenz- und Emissionsmesswerte

Tabelle 74: Emissionsmesswerte und Grenzwerte der Gesamtabluftreinigungsanlage des Unternehmens MDF-Hallein.

Parameter	Messwerte ¹⁾		Grenzwerte ²⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]	[mg/Nm ³]	[kg/h]
Staub ³⁾	3 ± 1	1,03	8	2,72
Formaldehyd ³⁾	6 ± 1	2,06	10	3,4
org. C	63 ⁴⁾	21,6		

Bei den Emissionsmesswerten und den Grenzwerten handelt es sich um Halbstundenmittelwerte, die sich auf trockenes Abgas, 0°C, 1,013 mbar und sofern nicht anders angegeben auf einen Sauerstoffgehalt von 19,2 % O₂ beziehen.

¹⁾ TÜV AUSTRIA 2012a

²⁾ BH HALLEIN 2002

³⁾ diskontinuierliche Messung alle 2 Jahre

⁴⁾ MDF-Hallein, pers. Mitt. 2013, Sauerstoffbezugsgehalt von 17 % O₂

In Abbildung 13 sind die Jahresmittelwerte der Parameter Staub und Formaldehyd von 2003 bis 2011 dargestellt.

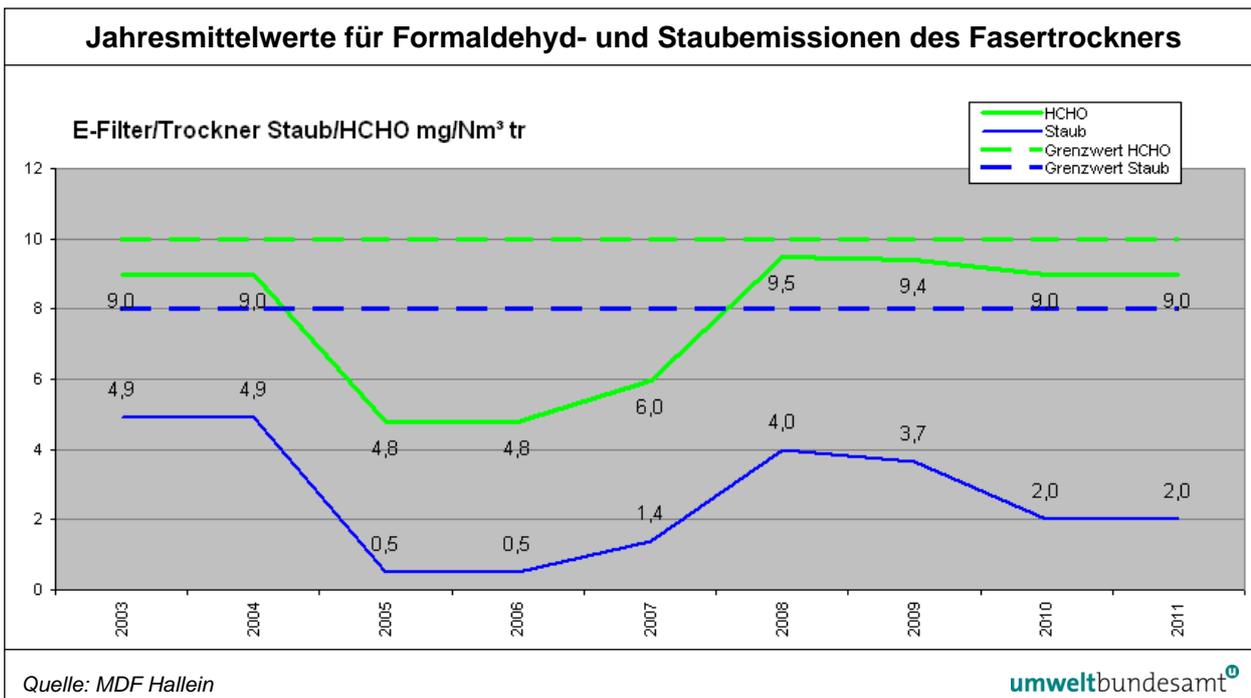


Abbildung 13: Jahresmittelwerte für Formaldehyd- und Staubemissionen des Faserrockners des Unternehmens MDF Hallein von 2003 bis 2011.

Abluftreinigung

Die im weiteren Produktionsprozess anfallende staubbeladene Abluft von den Sägen, der Schleifmaschine, der Besäumung usw. wird erfasst und mit insgesamt vier Gewebefiltern gereinigt.

Laut Amt der Salzburger Landesregierung wurden an diesen gefassten Emissionsquellen im Jahr 2000 Messungen durchgeführt, wonach Staubkonzentration von jeweils < 0,2 mg/Nm³ für diese Anlagen festgestellt wurde (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2001).

Die Filteranlagen werden durch Differenzdruckmessung überwacht. Im Störfall schalten die Anlagen automatisch ab. Zudem erfolgt nach Angaben des Unternehmens ein regelmäßiger Austausch der Filterschläuche (MDF-Hallein, pers. Mitt. 2012).

3.5.1.3 Abwasser

In Abbildung 12 ist neben dem Schema der Gesamtabluft- auch die Abwasserreinigungsanlage dargestellt. 5 m³/h Brunnenwasser wird über eine Brunnenumkehrosiose aufbereitet und das Permeat zur Dampferzeugung verwendet.

Die fasrigen Abfallstoffe aus dem Wasserkreislauf (v. a. Holzspäne und Fasern) werden über einen Dekanter entwässert und in der eigenen Feuerungsanlage mitverbrannt.

Das Abwasser aus dem Biowäscher gelangt zunächst über ein Flotationsbecken in einen Multimediafilter (Sandfilter) und in die Abwasserumkehrosioseanlage. Das Konzentrat aus der Abwasserumkehrosioseanlage wird in der Leimaufbereitung der Produktion und in der SNCR-Eindüsung der Energieanlagen verwendet.

Zusätzlich wird unbehandeltes Brunnenwasser für die Prozesskühlung verwendet.

Wesentliche Abwasserströme fallen an bei der Hackgutreinigung, der Entwässerung des Hackgutes (Quetschwasser) und der Dampfkesselanlage (Abschlammwasser), wobei die Abwassermenge von der Holzfeuchte abhängig ist. Bei Einleitung in die Salzach gelten gemäß wasserrechtlicher Bewilligung folgende in Tabelle 75 dargestellten Grenzwerte.

Abwasserströme

Tabelle 75: Messwerte, Bescheidwerte bei einer Tagesproduktion von 600 t Faserplatten und Grenzwerte bei direkter Einleitung gemäß AEV Holzwerkstoffe des Unternehmens MDF Hallein.

Parameter	Messwerte 2011 ¹⁾	Bescheidwerte ²⁾	AEV Holzwerkstoffe ³⁾
Abwassermenge	-	10 m ³ /h	
Temperatur	-	30 °C	30 °C
Absetzbare Stoffe	-	0,3 ml/l (72 l/d)	k. A.
abfiltrierbare Stoffe	-	k.A.	30 mg/l
pH-Wert	-	6,5–8,5	6,5–8,5
CSB	60,3 mg/l	75 mg/l	1 kg/t ^{4) 5)}
BSB ₅	29,5 mg/l	25 mg/l	50 g/t ⁵⁾
Phenolindex	0,09 mg/l	0,3 g/t	0,3 g/t ⁵⁾
Ammonium-N	0,51 mg/l	5 mg/l	5 mg/l
Nitrat	0,31 mg/l		
Nitrit	0,016 mg/l		
TKN	1,38 mg/l		
N-gesamt	1,13 mg/l		

¹⁾ externe Wasseranalysen durch die Fa. Intergeo 5020 Salzburg, MDF-Hallein, pers. Mitt. 2011

²⁾ AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2000

³⁾ AEV Holzwerkstoffe BGBl. II Nr. 264/2003

⁴⁾ Für harte Holzfaserverplatten (Dichte nicht kleiner als 900 kg/m³), die im Nassverfahren hergestellt werden, gilt eine Emissionsbegrenzung von 2 kg/t.

⁵⁾ Die Emissionsbegrenzung bezieht sich auf die Tonne installierte Produktkapazität für Holzwerkstoffe (absolut trocken – atro).

TKN ... Total Kjeldahl Nitrogen

Eine Einleitung ungereinigter Abwässer aus der Plattenproduktion in die Salzach darf nicht erfolgen. Bei Einleitung der Abwässer in den öffentlichen Kanal muss sichergestellt sein, dass die Funktion der Biologie der Kläranlage nicht beeinträchtigt werden kann (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2000).

Die Bescheidwerte der wasserrechtlichen Bewilligung entsprechen den Grenzwerten der AEV Holzfaserverplatten (BGBl. Nr. 671/1996), mit Ausnahme des Parameters CSB, für den ein niedrigerer Bescheidwert, entsprechend der AAEV (BGBl. Nr. 186/1996) festgelegt wurde. Seit 28.05.2004 ist die AEV Holzwerkstoffe (BGBl. II Nr. 264/2003) für die Herstellung von Span- und Faserplatten einzuhalten.

3.5.1.4 Abfälle und Reststoffe

Der Produktionsausschuss und im Prozess anfallende Stäube, Granulate und fasrige Abfälle werden direkt in der eigenen Feuerung eingesetzt. Im Nass-Entascher der Energieanlage fällt Asche an, welche einer externen Verwertung zugeführt wird. Im Jahr 2011 betrug die Menge an entsorgter Asche ca. 3.800 t.

Zudem wurden 2011 47 t an Rest und Sperrmüll an Entsorger abgegeben.

Im selben Jahr fielen unter anderem Altöle (ca. 16,5 t), Ölschlamm (ca. 16 t), Öl-Wassergemische (ca. 2,5 t) und Ölabscheiderinhalte (ca. 4 t) als gefährliche Abfälle an und wurden entsorgt (MDF-Hallein, pers. Mitt. 2012).

3.5.1.5 Fernwärme

Das Unternehmen MDF-Hallein kann Wärme im Ausmaß von 4 MW in das Fernwärmenetz (Hallein und Salzburg) auskoppeln, wobei im Sommerbetrieb auch Wärme aus dem Fernwärmenetz entnommen werden kann.

Quellenangaben

AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2000): Bescheid Franz Binder Ges. m. b. H., Hallein; Einleitung der im Betrieb des MDF-Plattenwerkes in Hallein auf GP 1222, KG Oberalm II, anfallende Abwässer nach Vorreinigung in die Salzach sowie Einleitung der anfallenden Oberflächenwässer in die Salzach – wasserrechtliche Bewilligung; vom 26.04.2000. Zahl 4/251-2551/7-2000.

AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2001): Befund und Gutachten MDF Hallein; gewerbebehördliche Genehmigung vom 18.12.2001. Zahl 21603-640/ -2001.

BH HALLEIN (2002): Mitteldichte Faserplatten Hallein GmbH & Co KG, MDF-Plattenwerk in Hallein, Solvay-Halvic-Straße 6 – Änderung der Betriebsanlage, gewerbebehördliche Genehmigung; Bescheid vom 07.01.2002. ZI. 2/152-2547/447-2002

BH HALLEIN (2004): Verhandlungsschrift und Bescheid vom 16.12.2004, Zahl: 30202-152/ 1345/34-2004.

TÜV AUSTRIA (2006): Bericht der akkreditierten Prüfstelle über die am 31.08.2006 durchgeführten Emissionsmessungen; Emissionsmessungen an der KWK-Anlage im MDF-Plattenwerk 07.09.2006.

TÜV AUSTRIA (2012a): Bericht der akkreditierten Prüf- und Überwachungsstelle über die am 25.05.2011 durchgeführten Emissionsmessungen; Emissionsmessungen an den beiden Biomassefeuerungsanlagen im MDF-Plattenwerk vom 16.01.2012.

TÜV AUSTRIA (2012b): Bericht über die am 12.01.2012 durchgeführten Emissionsmessungen; MDF Plattenwerk – Durchführung von Emissionsmessungen im Reingas des Trockners vom 16.01.2012.

Rechtsnormen

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 35/2012): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.

AEV Holzfaserplatten, BGBl. Nr. 671/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Holzfaserplatten.

Abwasseremissionsverordnung Holzwerkstoffe (AEV Holzwerkstoffe BGBl. II Nr. 264/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Holzwerkstoffen.

Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV, BGBl. Nr. 186/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen.

Gewerbeordnung (GewO 1994; BGBl. Nr. 194/1994, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 50/2012).

4 SPAN- UND FASERPLATTENINDUSTRIE AUSSERHALB ÖSTERREICHS

4.1 Luxemburg

4.1.1 Gesetzliche Grundlagen

Im Anhang II Nr. 94 des Ministeriellen Runderlasses (Circulaire ministérielle du 27 mai 1994 portant application de la meilleure technologie disponible par la détermination de seuils recommandés pour les rejets dans l'air en provenance des établissements industriels et artisanaux (Amtsblatt des Großherzogtums Luxemburg, Memorial B-N^o 33 vom 16. Juni 1994)) werden folgende Emissionsbegrenzungen für die Anlagen zur Herstellung von Holzspan- oder Holzfasernplatten aufgeführt:

- Gesamtstaub 10 mg/Nm³,
- org. C..... 50 mg/Nm³.

Die Herstellung von Span- und Faserplatten ist in Luxemburg nicht UVP-pflichtig.

4.1.2 Kronospan Luxembourg S. A.

Die Anlage zur Verarbeitung von Holzwerkstoff steht am Standort Sanem, ein Ort im Südwesten Luxemburgs. Das 1994 gegründete Werk hat über 350 Beschäftigte. Es werden Anlagen zur Herstellung von OSB- und MDF-Platten betrieben.

Die Informationen zu diesem Werk wurden anhand des Bescheides von 1996, geändert in 2010, einem Emissionsmessbericht der GfA (Gesellschaft für Arbeitsplatz- und Umweltanalytik mbH, Berlin von November 2003, einem Emissionsmessbericht der BTL (Bureau Technique Luxembourgeois) von Februar 2012, einem Geruchsemissionsmessbericht von Müller-BBM, Berlin, von April 2012, der Firmenhomepage (Stand Februar 2012) sowie eines Berichtes der Europäischen Kommission vom März 2008 über ein LIFE-Environment Projekt 2005 zusammengestellt.

4.1.2.1 Produktionskapazität

- MDF-Platten (seit 1995) 240.000 m³/a,
- OSB (seit 1996) 160.000 m³/a (ca. 96.000 t/a).

Seit 1998 wird Laminatfußboden hergestellt, im Jahr 1999 ergänzt durch die Produktion von Beschichtungen.

4.1.2.2 Rohstoffe

Die Rohstoffversorgung wird aus einem Umkreis von max. 200 km gedeckt, die Anlieferung erfolgt per LKW. Es besteht die Möglichkeit, Rohstoffe aus größeren Entfernungen per Bahn anliefern zu lassen.

Tabelle 76: Kronospan Luxembourg S. A., eingesetzte Holzrohstoffe zur Plattenherstellung.

Produktionslinie	Rohstoffmenge	Rohstoffart
MDF	200.000 t/a	Nadelholz (Kiefer, Douglasie ¹⁾ , Fichte) Hackgut ohne Rinde Sägespäne Rundholz
OSB	140.000 t/a (500.000 Rm)	Nadelholz (Kiefer, Douglasie, Fichte), frisch

¹⁾ seit dem 19. Jahrhundert in Europa kultiviert, kommt ursprünglich aus Nordamerika (Oregon Pine).

4.1.2.3 Produkte

- **HDF:** hauptsächlich aus entrindetem Nadelholz, Dichte 850–1.000 kg/m³,
- **MDF:** hauptsächlich aus entrindetem Nadelholz, Dichte 450–850 kg/m³,
- **OSB:** zertifiziert nach EN 300, Verwendung im Trocken- (OSB/2) bzw. Feuchtbereich (OSB/3), Formaldehydgehalt weit unterhalb des Formaldehyd-Ausgleichswertes der Emissionsklasse E1 ($\leq 0,1$ ppm),
- **DFP** (Dampfdiffusionsoffene Faserplatte): feuchtebeständige, kunstharzgebundene mitteldichte Faserplatte (feuchteregulierend).

4.1.2.4 Produktionsablauf

Die Kesselanlage (22 MW) wird hauptsächlich mit Holz und Holzstaub, Heizöl extra leicht oder Erdgas beheizt. Die Heizölf Feuerung ist für Notfälle vorgesehen.

Das Abgas der Kesselanlage wird mit einem Elektrofilter gereinigt und wird teilweise dem Kessel rückgeführt sowie zur Beheizung des OSB-Trockners verwendet. Die Zusatzfeuerung des OSB-Trockners (18 MW) wird mit Erdgas oder einer Mischfeuerung aus Erdgas und Holzstaub betrieben.

Der MDF-Trockner wird mit den Abgasen einer Gasturbine sowie einer mittels Erdgas betriebenen Zusatzfeuerung beheizt.

Nach Umstellung des Trockners auf ein System mit geschlossenem Gaskreislauf wurden umfangreiche Forschungen durchgeführt, um den Einfluss der Dampftrocknung auf die Fertigung und Qualität der OSB-Platten zu untersuchen. Ein Teil der Untersuchungen wurde im Rahmen des Forschungsprogrammes LIFE der Europäischen Kommission gefördert. Dieses Projekt, in welchem die Senkung der VOC-Emissionen aus dem Prozess und der OSB selbst nachgewiesen werden konnte, wurde von der Europäischen Kommission mit dem Award Best of the Best ausgezeichnet.

Das eingesetzte Holz wird entrindet und zu Flachspänen (Strands) zerkleinert. Diese werden in einem Trommeltrockner mit geschlossenem Trocknungsgaskreislauf getrocknet. Aus dem geschlossenen Kreislauf wird neben dem Holz über den Zyklonabscheider nur das Volumen der verdampften Holzfeuchte entnommen und als Kühlluft der Trocknerfeuerung zugeführt. Die Wärmeübertragung erfolgt mittels eines Wärmetauschers.

Feuerungsanlagen

Anlage zur Herstellung von OSB

Im alten Trocknungssystem (Messung 2003) wurde ein Teilstrom der Abluft über einen Nass-Elektrofilter gereinigt, während der Rest in den Trockner rückgeführt wurde.

Die Flachspäne werden gesiebt und beleimt, in Matten gestreut und anschließend in einer Etagenpresse zu Platten gepresst. Die Abluft der OSB-Presse wird mittels Nass-Elektrofilter gereinigt.

Anlage zur Herstellung von MDF

Das Holzhackgut wird mit Hilfe von Dampf aufgeweicht und anschließend zerfasert. Die Holzfasern werden mit formaldehydarmem Leim und einer Wachse-
 emulsion beleimt und in einem Heißgasstrom (Abgase einer Gasturbine und Gas-Zusatzfeuerung) direkt getrocknet. Anschließend werden die Fasern mit zwei Zyklonen vom Luftstrom getrennt. Die getrockneten Fasern werden in einer Conti-Roll-Presse zu Platten mit den gewünschten Maßen verpresst. Die Pressenabluft wird abgesaugt, über einen Kondensator geleitet und mit einem Nass-Elektrofilter gereinigt.

Die Beheizung der Verdampfungsanlage und der Presse erfolgt mit Thermoöl, das in einem Kreislauf gefahren wird. Erhitzt wird es über die Kesselanlage (22 MW).

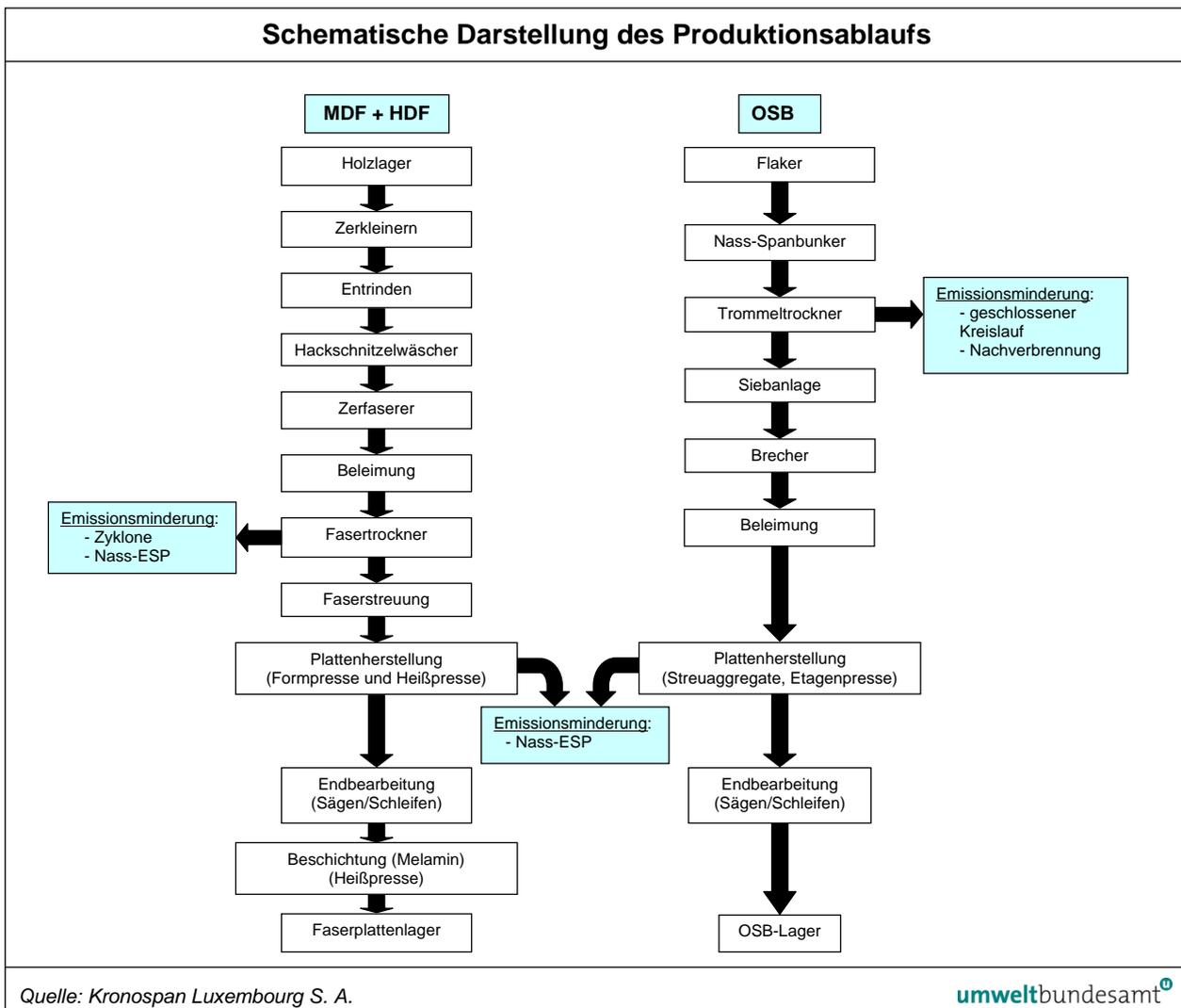


Abbildung 14: Kronospan Luxembourg S. A., schematische Darstellung des Produktionsablaufs.

4.1.2.5 Emissionen in die Luft und Emissionsminderungsmaßnahmen

An folgenden Anlagenteilen entstehen Luftemissionen emittiert:

- MDF-Trockner (direkt beheizt),
- OSB-Trockner (indirekt beheizt),
- Melaminpresse,
- MDF- und OSB-Pressen,
- Zusatzfeuerung,
- Restholzfeuerungsanlage.

In Tabelle 77 wird der Gesamtschadstoffausstoß in Jahresfrachten zusammengefasst. Die auf Basis von Messungen und Produktionsstunden berechneten Jahresfrachten liegen für die meisten Parameter deutlich unter den Bescheidwerten.

Tabelle 77: Kronospan Luxembourg S. A. Gesamtschadstoffausstoß in Jahresfrachten, gemäß Bescheid.

Gesamtschadstoffausstoß	Jahresfracht in kg/a (Bescheid)	Jahresfracht in kg/a (Messung 2003, gerundet)	Jahresfracht in kg/a (Messung 2011, gerundet)
Gesamtstaub	15.600	4.600	4.500
CVOC ¹⁾	65.100	42.500	21.000
Formaldehyd	11.300	11.200	5.500
Phenol	5.000	780	n.n.
CO	77.000	21.800	10.100
NO _x	310.000	200.900	11.000
PCDD/F	20 mg/a	7,7 mg/a	3,6 mg/a

¹⁾ kondensierbare organische Verbindungen

²⁾ n.n. Messwerte < Nachweisgrenze von 0,05 µg/Probe

Emissionsminderungsmaßnahmen für Abluft

Der Trockner wird mit geschlossenem Trocknungsgaskreislauf betrieben und das hieraus abzuführende Volumen der verdampften Feuchte über die Feuerungsanlage geleitet. Es sind keine weiteren nachgeschalteten Anlagen zur Abgasbehandlung erforderlich.

OSB-Trockner

Während der Abtrennung der Fasern nach dem Trocknen wird eine Vorreinigung der Abluft erzielt. Der Abgasstrom des Trockners wird zusätzlich noch mit einem zweistufigen Nasswäscher gereinigt, bevor er in die Atmosphäre gelangt.

MDF-Trockner

Die Abluft der MDF-Presse, deren Hallenabluft sowie die Abluft der OSB-Presse werden gemeinsam mittels Nass-Elektrofilter, bestehend aus einem Wäscher mit nachgeschaltetem Elektrofilter, gereinigt.

Pressen

Grenz- und Messwerte für Abluft

Die Halbstundenmittelwerte der Emissionen der Trockner und Pressen beider Betriebsanlagen (OSB und MDF) liegen in den Jahren 2003 und 2011 unterhalb der einzuhaltenden Bescheidwerte. Es sei darauf hingewiesen, dass die zugrundeliegenden Messungen jeweils nur an einem Tag in dem entsprechende Jahr durchgeführt wurden.

Tabelle 78: Kronospan Luxembourg S. A., Grenz- und Messwerte des direkt beheizten MDF-Trockners gemäß Bescheid.

MDF-Trockner ¹⁾	Bescheid		Messwert 2003	Messwert 2011
	Konzentration (kein O ₂ -Bezug)	Jahresfracht (kein O ₂ -Bezug)	Mittelwert aus 3 HMW (Normzustand, tr.)	Mittelwert aus 3 HMW (Normzustand, tr.)
	(mg/Nm ³)	(kg/a)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)
Staub	5	7.800	0,6	0,4
CVOC ²⁾	20	31.000	17,6	7,6
Formaldehyd	5	7.800	4,9	0,1
Phenol	1	1.600	0,36	n.n. ⁴⁾
CO	30	46.000	6,6	1,0
NO _x als NO ₂	35	56.000	1,0	0,1
PCDD/F	0,1 ng/Nm ³ TEQ	15 mg/a		< 0,0014
Geruchsstoffe	1.000 GE/m ³	60.000 GE/s	651 GE/m ³ ³⁾	878 GE/m ³ ³⁾

¹⁾ Die Möglichkeiten zur Reduzierung des Volumenstroms nach dem Trockner sind auszuschöpfen, der Anteil an verwendetem Buchenholz darf 10 % des eingesetzten Rohstoffs nicht überschreiten.

²⁾ kondensierbare organische Verbindungen

³⁾ bezogen auf feuchtes Abgas, 20 °C, 1.013,25 hPa

⁴⁾ n.n. Messwerte < Nachweisgrenze von 0,05 µg/Probe

Tabelle 79: Kronospan Luxembourg S. A., Grenz- und Messwerte des indirekt beheizten OSB-Trockners gemäß Bescheid.

OSB-Trockner	Bescheid		Messwert 2003	Messwert 2011
	Konzentration	Jahresfracht	Mittelwert aus 3 HMW	Mittelwert aus 3 HMW
	bezogen auf 17 % O ₂	bezogen auf 17 % O ₂	bezogen auf 17 % O ₂	bezogen auf 17 % O ₂
	(mg/Nm ³)	(kg/a)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)
Staub	10	5.100	4,8	5,1
CVOC ¹⁾	10	3.100	9,3	1,2
Formaldehyd	5	1.100	3,3	0,4
Phenol	5	1.100	0,4	n.n. ⁴⁾
CO	50	31.000	24	12,9
NO _x als NO ₂	250	35.500 ²⁾	155	17,5
PCDD/F	0,1 ng/Nm ³ TEQ	5 mg/a		< 0,0015
Geruchsstoffe	1200 GE/m ³	41.000 GE/s	659 GE/m ³ ³⁾	912

¹⁾ kondensierbare organische Verbindungen

²⁾ Die einzuhaltende Jahresfracht wurde per Bescheid im Jahr 2010 von 254.000 auf 35.500 kg/a herabgesetzt.

³⁾ bezogen auf feuchtes Abgas, 20 °C, 1.013,25 hPa

⁴⁾ n.n. Messwerte < Nachweisgrenze von 0,05 µg/Probe

Tabelle 80: Kronospan Luxembourg S. A, Grenzwerte die bei der Beschichtung mit Melamin einzuhalten sind, gemäß Bescheid.

MDF: Beschichtung (Melamin)	Konzentration (mg/Nm³)	Jahresfracht (kg/a)
Staub	5	400
Formaldehyd	1	80

Tabelle 81: Kronospan Luxembourg S. A., Grenzwerte der Pressenabluft (MDF: Heißpresse „Conti-Roll“; OSB: Etagenpresse) nach gemeinsamem Nass-ESP gemäß Bescheid.

MDF + OSB	Bescheid		Messwert 2003	Messwert 2011
	Konzentration (mg/Nm³)	Jahresfracht (kg/a)	Konzentration (mg/Nm³)	Konzentration (mg/Nm³)
Staub	5	2.300	0,5	1,38
CVOC ¹⁾	50	31.000	16,1	8,8
Formaldehyd	5	2.300	0,7	0,35
Phenol	5	2.300	0,17	n.n. ²⁾
Geruchsstoffe	1.000 GE/m ³	14.000	418 GE/m ³	782

¹⁾ kondensierbare organische Verbindungen

²⁾ n.n. Messwerte < Nachweisgrenze von 0,05 µg/Probe

Minimierung diffuser Staubemissionen

Die Lager pulverförmiger Materialien müssen eingehaust sein. Um die Staubaufwirbelungen auf ein Minimum zu reduzieren, müssen Vorrichtungen zur Manipulation, zum Umfüllen und zum Transport von pulverförmigen Materialien mit einer Anlage zur Erfassung und Absaugung des Staubs versehen sein, wobei ein Grenzwert von 10 mg/Nm³ Staub einzuhalten ist.

Messbedingungen

Berechnete Werte sind als HMW anzugeben. Für Messungen bei Eingangskontrolle oder prozessbegleitenden Messungen gilt der Grenzwert als eingehalten, wenn kein Halbstundenmittelwert den Grenzwert überschreitet.

4.1.2.6 Abwasseremissionen und Abwasserreinigung

Abwässer fallen aus folgenden Anlagen an und werden im Normalbetrieb nach einer entsprechenden Behandlung im geschlossenen Kreislauf gefahren:

- Trockneranlagen, periodische Wäsche alle vier Wochen,
- Hackschnitzelwäsche (MDF-Anlage),
- Nasswäscher der Pressenabgasreinigung.

Abwasserreinigung

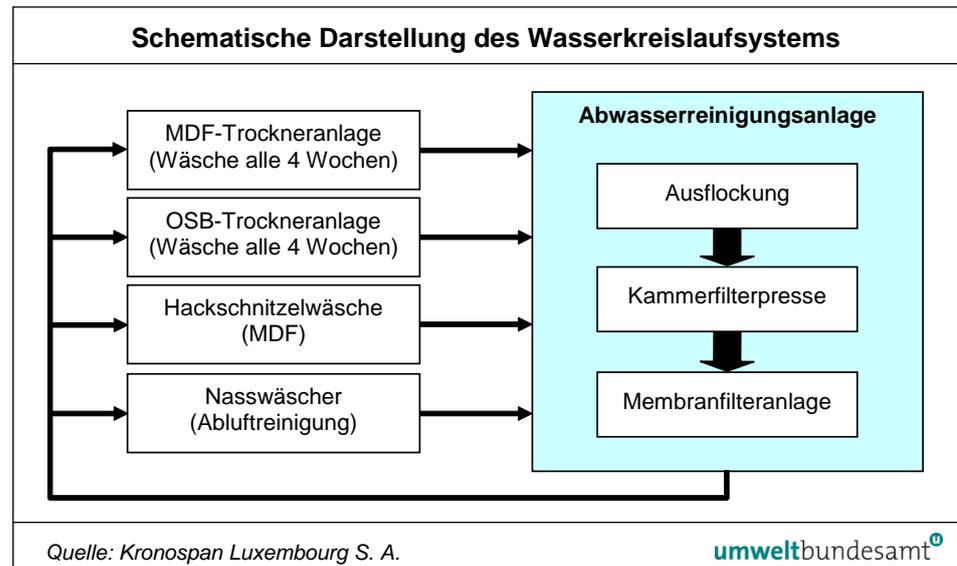


Abbildung 15: Kronospan Luxembourg S. A., schematische Darstellung des Wasserkreislaufsystems.

Grenzwerte für Abwasser

Es gelangen keine Abwässer in das öffentliche Kanalnetz. Sollte überschüssiges Wasser in der Produktion anfallen, wird dies in entsprechenden Rückhaltebecken gesammelt und als Abfall mittels zugelassener Fachfirmen in einer Kläranlage entsorgt.

Qualitätsnormen

Im Normalbetrieb gelangen keine Abwässer in das öffentliche Kanalnetz. Für den Fall, dass Abwasser an ein öffentliches Kanalnetz abgegeben würde, müssten folgende Qualitätsnormen eingehalten werden:

Tabelle 82: Kronospan Luxembourg S. A., Qualitätsnormen des Abwassers bei Einspeisung in das öffentliche Kanalnetz gemäß Bescheid.

Parameter	Qualitätsnorm bei Einspeisung in öffentliches Kanalnetz	Kontrollumfang
Schwebstoffe	≤ 30 mg/l	1x pro Woche
CSB, bez. O ₂	≤ 150 mg/l	1x pro Woche
BSB ₅ , bez. O ₂	≤ 20 mg/l	1x pro Monat
Ammonium, NH ₄	≤ 10 mg/l	1x pro Monat
Formaldehyd	≤ 0,1 mg/l	1x pro Monat
Phenol	≤ 0,1 mg/l	1x pro Monat
Durchfluss	k. A.	kontinuierlich
Leitfähigkeit	k. A.	kontinuierlich
pH-Wert	k. A.	kontinuierlich
Temperatur	k. A.	kontinuierlich

4.1.2.7 Abfälle und Reststoffe

Die Annahme von betriebsfremden Abfällen ist verboten.

Eine Ausnahme wird gemacht, wenn der Betrieb über spezifische Einrichtungen verfügt, die ordnungsgemäß und durch die anwendbare Gesetzgebung genehmigt wurden.

5 ABKÜRZUNGEN

ALRA.....	Abluftreinigungsanlage
AOX	adsorbierbare organisch gebundene Halogene (adsorbable organic halogen)
As.....	Arsen
ata	technische Atmosphäre, alte Einheit des Druckes
atro.....	absolut trocken
AVV.....	Abfallverbrennungsverordnung
AWG	Abfallwirtschaftsgesetz
BAT	Best Available Technique (beste verfügbare Technik)
BREF	Bat reference Dokument
BSB ₅	Biologischer Sauerstoffbedarf
BWL	Brennstoffwärmeleistung
C	Kohlenstoff
Cd	Kadmium
CH ₃ COOH.....	Essigsäure
Co	Kobalt
CO.....	Kohlenstoffmonoxid
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CPL	kontinuierlich gepresstes Laminat
CPM	Condensed Particulate Matter
Cr	Chrom
CSB.....	Chemischer Sauerstoffbedarf
CTP.....	Chemisch Technische Prozesstechnik (Verfahren zur thermischen Nachverbrennung)
Cu	Kupfer
CVOC.....	chlorinated volatile organic compounds (chlorierte flüchtige organ. Verbindungen)
EFB.....	Kiesbett-Elektrofilter (electrified filter bed)
E-Filter.....	Elektrofilter
EFTA.....	European Free Trade Association (Europäische Freihandelsassoziation)
EMAS.....	Eco Management and Audit Scheme
EPER	Europäisches Schadstoffemissionsregister
EU	Europäische Union
EÜ	Eigenüberwachung
EVN.....	Energieversorgung Niederösterreich
FÜ	Fremdüberwachung
FWL	Feuerungswärmeleistung
GUS	Gemeinschaft Unabhängiger Staaten
HAP.....	hazardous air pollutants (gefährliche Luftschadstoffe)
HB	Harte Faserplatte (hard board)

HCHO	Formaldehyd
HCl	Salzsäure
HCOOH	Ameisensäure
HDF	Hochdichte Faserplatte
Heizöl EL	Heizöl extra leicht
HF	Fluorwasserstoff
Hg	Quecksilber
HGE	Heizgaserzeuger
HKW	Heizkraftwerk
HM	Schwermetalle (heavy metals)
HMW	Halbstundenmittelwert
hPa	Hektopascal
HPL	unter Hochdruck gepresstes Laminat
H _u	unterer Heizwert, Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung von 1 kg Brennstoff unter konstantem Druck freigesetzt wird, unter Abzug der Verdampfungswärme des im Brennstoff vorhandenen und bei der Verbrennung gebildeten Wasser vom Brennwert H _o
IED	Industriemissionsrichtlinie (Industrial Emissions Directive)
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
JMW	Jahresmittelwert
k. A.	keine Angabe
kg	Kilogramm
KNV	Katalytische Nachverbrennung
KT	Kurztakt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m ³	Kubikmeter
MACT	Maximum Achievable Control Technology
MB	Mittelharte Faserplatte (medium board)
mbar	Millibar
MDF	Mitteldichte Faserplatte (medium density fibre board)
MDI	4,4'-Diphenylmethan-Diisocyanat
mg	Milligramm
Mio	Million
Mn	Mangan
MJ	Megajoule
MW	Megawatt
NEF	Nass-Elektrofilter
ng	Nanogramm
NH ₃	Ammoniak
NH ₄	Ammonium
Ni	Nickel
Nm ³	Normkubikmeter (0 °C, 1.013 mbar, trocken)
NO ₂	Stickstoffdioxid

NO _x	Stickstoffoxide
O ₂	Sauerstoff
ÖNACE-Code	wirtschaftsstatistische Klassifikation und Beschreibung von Branchen nach Waren und Dienstleistungen
org. C	organischer Kohlenstoff
OSB	Oriented Strand Board (Platte mit ausgerichteten Flachspänen)
PAK/PAH	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (polycyclic aromatic hydrocarbons)
Pb	Blei
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCCD/F	Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane
PCP	Pentachlorphenol
PM	Particulate Matter (Feinstaub)
PMDI	polymeres Diphenylmethandiisocyanat
POX	purgeable organic halogen (ungelöstes ausblasbares organisch gebundenes Halogen)
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register (Schadstofffreisetzung- und Verbringungsregister)
PU	Polyurethan
RCO	regenerative catalytic oxidizers
RNV	regenerative thermische Nachverbrennung (=RTO)
RL	Richtlinie
RTO	regenerative thermal oxidation
S	Schwefel
Sb	Antimon
SB	Poröse Faserplatte (soft board)
SCR	selective catalytic reduction (selektive katalytische Reduktion)
Se	Selen
SEKA	Elektro-Kondensations-Abgasreinigungsanlage
Sn	Zinn
SN	Schlüsselnummer
SNCR	selective non catalytic reduction (selektive nicht katalytische Reduktion)
SO ₂	Schwefeldioxid
Strands	Flachspäne zur Herstellung von OSB
SVOC	semi volatile organic compounds (mittel- bis schwerflüchtige organische Schadstoffe)
TCO	thermal catalytic oxidizers
Te	Tellur
TiO ₂	Titanium-Dioxid
Tl	Thallium
Tm ²	Tausend m ²
TMW	Tagesmittelwert

TOC.....	total organic carbon
TS.....	Trockensubstanz
TVOC	total volatile organic compounds (flüchtige organische Verbindungen)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
V	Vanadium
VOC.....	volatile organic carbon (leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe)
Zyklon.....	Zentrifugalabscheider, Vorrichtung zur Reinigung von Gasen mit Hilfe der Fliehkraft

6 LITERATURVERZEICHNIS

- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2002): Technische Regeln zur Altholzbehandlung in Tirol. Abteilung Umweltschutz, Referat Abfallwirtschaft.
- BH HALLEIN (2002): Mitteldichte Faserplatten Hallein GmbH & Co KG, MDF-Plattenwerk in Hallein, Solvay-Halvic-Straße 6 – Änderung der Betriebsanlage, gewerbebehördliche Genehmigung; Bescheid vom 07.01.2002. ZI. 2/152-2547/447-2002.
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Holz- und Möbelindustrie Branchenskizze. 31.01.2012.
<http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Wirtschaft/branchenfokus.did=197720.html?view=renderPrint>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011a): Österreichisches Umweltzeichen: Richtlinie UZ 07 Holz und Holzwerkstoffe. Ausgabe vom 1. Juli 2011.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012): Holzeinschlag 2011, Holzeinschlagsmeldung über das Kalenderjahr 2011 (in Erntefestmetern ohne Rinde – Efm. O. R.) vom BMLFUW, Abteilung IV/1, April 2012
- DEPPE, H.-J. & ERNST, K. (1996): MDF-Mitteldichte Faserplatten, DRW Verlag Leinfelden-Echterdingen 1996.
- DEPPE, H.-J. & ERNST, K. (2000): Taschenbuch der Spanplattentechnik, DRW Verlag Leinfelden-Echterdingen 2000.
- DÖHRING, D. (2003): EP 1 068 394 B1. Verfahren zum Imprägnieren von Dekorpapieren. Europäische Patentschrift.
- EMMLER, R.; KLEBER, D. & SWABODA, C. (2008): Leitfaden zum Einsatz von forcierten Trocknungsverfahren für die Applikation von Wasserlacken auf Holz- und Holzwerkstoffen. Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH.
- EPER – Europäisches Schadstoffemissionsregister (2003): EPER Datenbankabfrage, Datenerhebung 2003.
www.umweltbundesamt.at/umweltdaten/datenbanken/eper/eperabfrage.
- EPF – European Panel Federation (2011): Annual Report 2010–2011. Brüssel.
- EPF – European Panel Federation (2010): Annual Report 2009–2010. Brüssel.
- FACHVERBAND HOLZINDUSTRIE (2011): Die Österreichische Holzindustrie, Branchenbericht 2010/2011. Wien.
- FACHVERBAND HOLZINDUSTRIE (2012): Die Österreichische Holzindustrie, Branchenbericht 2011/2012. Wien.
- HAIDER, A. (2011): Ökobilanzierung von Altholzverwertungsalternativen. Ökologischer Vergleich von stofflicher und thermischer Verwertung mit Hausbrand und Wiederverwendung. Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.
- KRONOTEC (2008): EP 1 749 587 B1. Bauplatte aus Holzwerkstoff und Verfahren zur Herstellung. Europäische Patentschrift.
- LIFE (2005): LIFE05 ENV/L/000047ECOSB, LIFE Environment, projects 2005.
www.senternovem.nl

- LUXEMBURG (1994): Circulaire ministérielle du 27 mai 1994 portant application de la meilleure technologie disponible par la détermination de seuils recommandés pour les rejets dans l'air en provenance des établissements industriels et artisanaux (Amtsblatt des Großherzogtums Luxemburg, Memorial B-N^o 33 vom 16. Juni 1994).
- MARUTZKY, R. (2002): Aufbereitung und Verwertung von Altholz zur Span- und Faserplattenherstellung. In: 36. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft 64/1-64/11.
- MARUTZKY, R. (2004): Biomassen auf Basis von Holz als Brennstoffe in Österreich, der Schweiz und Deutschland. Nutzungssituation – Theoretische und reale Potentiale – Qualitäten – Wettbewerbssituation – Preistendenz. Überarbeitetes und ergänztes Referat zum Seminar „Energetische Biomassenverwertung – Neue Konzepte für den kommunalen und gewerblichen Bereich“ des VDI-Wissensforums am 29. und 30. Januar 2004 in Salzburg.
- NOVOPAN (1999): Österreichische Novopan Holzindustrie GmbH. Nfg., Umwelterklärung. Leoben-Göss.
- PAVATEX (2004): Homepage der Fa. Pavatex: Herstellungsverfahren von Holzweich- und Holzhartfaserplatten, Stand 26.08.2004.
www.pavatex.ch.
- PLATTE: Homepage des Fachverbandes der Holzindustrie Österreichs, 23.05.2003, 24.05.2004, 01.04.2005 und 20.06.2006.
www.platte.at.
- PONNDORF (2005): Homepage der Firma Ponndorf Maschinenfabrik GmbH, April 2005.
www.ponndorf-gmbh.de.
- RAL (2011): RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.. Emissionsarme Holzwerkstoffplatten RAL-UZ 76. Vergabegrundlagen für Umweltzeichen. Ausgabe April 2011.
- SCZEPAN, R. (2009): EP 1 690 603 B1. Holzwerkstoff mit einer mindestens abschnittsweise aufgetragenen Oberflächenbeschichtung. Europäische Patenschrift.
- SCHADSTOFFBERATUNG (2005): Homepage der Schadstoffberatung Tübingen. April 2005.
- SCHINAGL, K. & GROSSMANN, W. (2008): Statistische Analyse von Stoffströmen bei der Spanplattenerzeugung.
- STATISTIK AUSTRIA (2012): Abfrage der Datenbank ‚Leistungs- und Strukturstatistik ab 2008 – Unternehmensdaten‘. 07.08.2012.
<http://sdb.statistik.at/superwebguest/login.do?guest=guest&db=deste08w1>
- UMWELTBUNDESAMT (1994): Wurst, F.; Prey, T. & Twardik, F.: Studie zum emissionstechnischen Stand der österreichischen Spanplattenindustrie. Berichte, Bd. BE-007. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Boubela, G.; Wurst, F.; Prey, T. et al.: Materialien zur thermischen Behandlung und Verwertung von Abfällen und Reststoffe in der Zellstoff-, Papier-, Span- und Faserplattenindustrie. Berichte, Bd. BE-248. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2006): Kutschera, U. & Winter, B.: Stand der Technik zur Span- und Faserplattenherstellung. Beschreibung von Anlagen in Österreich und Luxemburg. Reports, Bd. Rep 0070. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT DEUTSCHLAND (2010): Eignungsgeprüfte kontinuierlich arbeitende Emissionsmessenrichtungen; Messobjekt: Formaldehyd – Letzte Aktualisierung: 14.10.2010
http://www.umweltbundesamt.de/luft/messeinrichtungen/e_formaldehyd.pdf
- US-EPA – United States Environmental Protection Agency (2002): Regulatory Impact Analysis of the Proposed Plywood and Composite Wood Products Final Report.
- VDI (1999): VDI-Richtlinie 3462, Blatt 4, 1999: Emissionsminderung Holzbearbeitung und -verarbeitung – Verbrennen von Holz und Holzwerkstoffen ohne Holzschutzmittel.
- VDI (2009): VDI-Richtlinie 3462, Blatt 4, 2009: Emissionsminderung Holzbearbeitung und -verarbeitung – Verbrennen von Holz und Holzwerkstoffen ohne Holzschutzmittel, ohne halogenorganische und ohne schwermetallhaltige Beschichtung.
- VDI (2012): VDI-Richtlinie 3462 Blatt 2, Entwurf: Emissionsminderung Holzbearbeitung und -verarbeitung Holzwerkstoffherstellung.
- VHI – Verband der deutschen Holzwerkstoffindustrie (2004): „Ökologische Bewertung von Holzwerkstoffen“, Homepage des Verbands der deutschen Holzwerkstoffindustrie (VHI), 19.08.2004 und Mai 2005. www.vhi.de.
- VHI – Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie (2011): Holzwerkstoffproduktion in Deutschland. 21.11.2011.
http://www.vhi.de/template/index.cfm/fuseaction/directCall/module/content/unction/fuseactionSLASHx_showContentSLASHx_uuidSLASHx_81F4F51E-E081-5904-876E01A36EA758EC/sLang/DE/template/28/location/6CAC96C5-18D2-48B0-86F8CE1CE2FCE51B/sLang/DE/lastuuuid/208C56A1-D612-DB4A-8E704EA531FDCBA2/WAF/index.htm
- WHO – Weltgesundheitsorganisation (2011): WHO Leitlinien für Innenraumluftqualität: ausgewählte Schadstoffe, WHO Regional Office for Europe, Denmark
- WINDSPERGER, A. (2010): Optimierung der Ressourceneffizienz der Holznutzung. Modellierung der Holzverarbeitungsprozesse zur Darstellung der Auswirkung von Entwicklungen auf die Leistungscharakteristik. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 62/2010.
- WIEMANN, D. (2010): EP 2 216 149 B1. Verfahren zur Herstellung von Spanplatten. Europäische Patenschrift.
- WITTMANN, O.; KIRCHGÄSSNER, U.; POHL, H.H.; UTECHT, J.; DECHER, J. & JÄCKH, C. (1999): EP 0 711 792 B1. Melaminharze. Europäische Patenschrift.
- ZUBERBÜHLER, U. (2002): Dissertation Maßnahmen zur feuerungsseitigen Emissionsminderung bei Holzverbrennung in gewerblichen Feuerungsanlagen. Vorgelegt an der Universität Stuttgart.

Gesetzesnormen und Richtlinien

- Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 135/2013): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 43/2007): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.

Abwasserverordnung (AbwV; BGBl. I 2002 zuletzt geändert durch Artikel 6 BGBl. I S. 973): Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer.

Abwasseremissionsverordnung Holzwerkstoffe (AEV Holzwerkstoffe; BGBl. II Nr. 264/2003): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Holzwerkstoffen.

AEV Holzfaserverplatten, BGBl. Nr. 671/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Holzfaserverplatten.

Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV, BGBl. Nr. 186/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen.

Altholzverordnung (DT; BGBl. I S. 3302 zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 26 BGBl. I S. 212): Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz.

Emissionshandelsrichtlinie (RL 87/2003/EG): Richtlinie 2009/29/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Verbesserung und Ausweitung des Gemeinschaftssystems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.

Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L; BGBl. I Nr. 34/2003): Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe.

Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 153/2011): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.

Emissionszertifikatengesetz (EZG; BGBl. I Nr. 46/2004 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 171/2006): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.

Emissionszertifikatengesetz 2011 (EZG 2011; BGBl. I Nr. 118/2011): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.

E-PRTR Begleitverordnung (EPRTR-BV; BGBl. II Nr. 380/2007) Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit und des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über begleitende Regelungen im Zusammenhang mit der Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters.

Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 77/2010): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltengesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.

- Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV; BGBl. II Nr. 331/1997 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 312/2011): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emission von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen.
- Gewerbeordnung 1994 (GewO; BGBl. Nr. 194/1994 zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 35/2012).
- Industrieemissionsrichtlinie (IED-RL; RL Nr. 2010/75/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung). ABl. L 334 vom 17.12.2010, S 17 ff.
- IPPC-Richtlinie (RL 2008/1/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung.
- Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K; LRV-K; BGBl. Nr. 19/1989 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 55/2005): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten vom 29. Dezember 1988 über die Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen.
- NEC-RL: Richtlinie 2001/81/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe.
- Recyclingholz-Verordnung (RecyclingholzV; BGBl. II Nr. 160/2012): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Recycling von Altholz in der Holzwerkstoffindustrie.
- Regierungsvorlage Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (Regierungsvorlage EG.K 2013; 2321 d.B.): Regierungsvorlage: Bundes(verfassungs)gesetz/Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen (Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen – EG-K 2013) erlassen wird.
- Richtlinie 2000/76/EG des europäischen Parlamentes und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen.
- TA LUFT (2002): Technische Anleitung Luft. Gemeinsames Ministerialblatt vom 30. Juli 2002 (GMBL. 2002, Heft 25–29, S. 511–605). Carl Heymanns Verlag KG, Köln.
- Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000; BGBl. Nr. 697/1993 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 77/2012): Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit.
- VDI-Richtlinie 3462, Blatt 4 (2009): Emissionsminderung Holzbearbeitung und -verarbeitung – Verbrennen von Holz und Holzwerkstoffen ohne Holzschutzmittel, ohne halogenorganische und ohne schwermetallhaltige Beschichtung.
- VDI-Richtlinie 3462 Blatt 2, Entwurf (2012): Emissionsminderung Holzbearbeitung und -verarbeitung Holzwerkstoffherstellung.
- VO (EG) Nr. 166/2006 Verordnung des europäischen Parlamentes und des Rates vom 18. Jänner 2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters.

7 ANHANG

Tabelle 83: Schwellenwerte (Auszug) EPER ¹⁾ und PRTR ²⁾.

Parameter	EPER Schwellenwerte		PRTR Schwellenwerte		
	Luft in kg/a	Wasser in kg/a	Luft in kg/a	Wasser in kg/a	Boden in kg/a
CH ₄	100.000	-	100.000	-	-
CO	500.000	-	500.000	-	-
CO ₂	100.000.000	-	100.000.000	-	-
HFC	100	-	100	-	-
N ₂ O	10.000	-	10.000	-	-
NH ₃	10.000	-	10.000	-	-
NMVOG	100.000	-	100.000	-	-
NO _x	100.000	-	100.000	-	-
N ges.	-	50.000	-	50.000	50.000
P ges.	-	5.000	-	5.000	5.000
SO _x	150.000	-	150.000	-	-
As	20	5	20	5	5
Cd	10	5	10	5	5
Cr	100	50	100	50	50
Cu	100	50	100	50	50
Hg	10	1	10	1	1
Ni	50	20	50	20	20
Pb	200	20	200	20	20
Zn	200	100	200	100	100
HCB (Hexachlorbenzol)	10	1	10	1	1
AOX	-	1.000	-	1.000	1.000
PCDD/F	0,001	-	0,0001	0,0001	0,0001
PCP	10	-	10	1	1
TCB (Trichlorbenzol)	10	-	10	1	-
Benzol ges.	1000	-	1.000	200 ³⁾	200 ³⁾
BTEX	-	200	-	200	200
Phenole (als C ges.)	-	20	-	20	20
org. C	-	50.000	-	50.000	-
HCl	10.000	-	10.000	-	-
HF	5.000	-	5.000	-	-
PM10	50.000	-	50.000	-	-

¹⁾ Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit und des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Meldung von Schadstoffemissionsfrachten für die Erstellung eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER-V)

²⁾ Verordnung (EG) Nr. 166/2006 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 18. Januar 2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters und zur Änderung der Richtlinien 91/689/EWG und) & 96/61/EG des Rates.

³⁾ als BTEX

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04
Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at

Der Report beschreibt den Stand der Technik von Anlagen zur Herstellung von Span- und Faserplatten sowie Anlagen in Österreich und Luxemburg. Schwerpunkte bilden Herstellungsverfahren, Einsatzstoffe und Produkte sowie die mit den unterschiedlichen Produktionsverfahren verbundenen anlagenspezifischen Emissionen und Emissionsminderungsmaßnahmen.

In Österreich werden 2,2 Mio. m³ Spanplatten, 0,7 Mio. m³ Mitteldichte Faserplatten (MDF) und ca. 70.000 Tonnen Faserplatten pro Jahr erzeugt. Produktionsschritte und Technologien mit hohen Umweltauswirkungen sind Span- bzw. Fasertrocknung, Pressen, Papierimprägnierung und Feuerungsanlagen.

Emissionsminderungstechnologien und damit erreichbare Emissionswerte für Staub, organische Kohlenstoffverbindungen, Formaldehyd, organische Säuren, Phenol, Stickstoffoxide und Kohlenstoffmonoxid werden im Report ebenfalls dargestellt.