

State of the Art of Plants of the
Particle- and Fibreboard Industry

Description of Plants in Austria and Luxemburg

STATE OF THE ART OF PLANTS OF THE PARTICLE- AND FIBREBOARD INDUSTRY

Description of Plants in Austria and Luxemburg

Jakob Svehla
Brigitte Winter

REPORT
REP-0443

Vienna 2013

Project management

Brigitte Winter

Authors

Jakob Svehla

Brigitte Winter

Translation

Bettina Jakl-Dresel

Layout and typesetting

Elisabeth Riss

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.

For further information about the publications of the Umweltbundesamt please go to: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Imprint

Owner and Editor: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Vienna/Austria

Printed on CO₂-neutral 100% recycled paper.

© Umweltbundesamt GmbH, Vienna, 2013
All Rights reserved
ISBN 978-3-99004-247-2

TABLE OF CONTENTS

SUMMARY	5
1 EINLEITUNG	24
1.1 Aufgabenstellung, Zielsetzung	24
1.2 Historisches zu Span-, Faser- und MDF-Platten	24
1.3 Gesetzliche Grundlagen	26
1.3.1 Bezug zur Gewerbeordnung, zum WRG, zum AWG und zum EG-K.....	26
1.3.2 Bezug zum UVP-Gesetz.....	27
1.3.3 Bezug zur IE-Richtlinie (2010/75/EU)	27
1.3.4 Bezug zur NEC-Richtlinie.....	29
1.3.5 Bezug zum Emissionszertifikatesgesetz.....	30
1.3.6 Bezug zur Verordnung über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters (PRTR)	31
1.4 Zahlen zur Herstellung von Platten auf Holzbasis	32
1.4.1 Österreich.....	32
1.4.2 Deutschland	34
1.4.3 Europa.....	35
2 TECHNOLOGIEN IN DER SPAN-, MDF- UND FASERPLATTENERZEUGUNG	45
2.1 Einsatzmaterialien	45
2.1.1 Holzarten	45
2.1.2 Einsatz von Altholz/Recyclingholz	46
2.1.3 Bindemittel.....	50
2.1.4 Hilfs- und Zuschlagstoffe.....	52
2.2 Herstellung der Platten	53
2.2.1 Herstellung im Nassverfahren.....	53
2.2.2 Herstellung im Trockenverfahren.....	55
2.2.3 weitere Arten von Holzwerkstoffen.....	62
2.2.4 Unterteilung der Platten in Emissionsklassen.....	63
2.3 Beschichtung der Platten	65
2.3.1 Pressbeschichtungen	65
2.3.2 Papierimprägnierung	66
2.3.3 Weitere Beschichtungstechnologien für Holzwerkstoffe.....	66
2.4 Feuerungsanlagen	67
2.5 Emissionen in die Luft	69
2.5.1 Emissionsminderungsmaßnahmen.....	70
2.5.2 Emissionsbegrenzung in Österreich	78
2.5.3 Emissionsbegrenzung in Deutschland	90
2.5.4 Emissionsbegrenzung in den USA.....	92
2.6 Abwasseremissionen	93
2.6.1 Emissionsminderungsmaßnahmen.....	93

2.6.2	Emissionsbegrenzung in Österreich	94
2.6.3	Emissionsbegrenzung in Deutschland	96
2.7	Abfälle und Reststoffe	97
2.8	Zusammensetzung von Hackgut, Rinde, Spanplatten und Altholz	98
2.9	Effiziente Energie- und Abwärmenutzung der Produktionsanlagen	100
3	SPAN- UND FASERPLATTENINDUSTRIE IN ÖSTERREICH	101
3.1	Produktionsmengen der österreichischen Standorte	102
3.2	Fritz Egger GmbH & Co .OG	103
3.2.1	Fritz Egger GmbH & Co, Unterradlberg, St. Pölten (Lower Austria)	103
3.2.2	Fritz Egger GmbH & Co OG, St. Johann in Tirol	117
3.2.3	Fritz Egger GmbH & Co OG, Wörgl (Tirol).....	128
3.3	FunderMax GmbH	130
3.3.1	FunderMax GmbH St. Veit/Glan (Carinthia)	130
3.3.2	FunderMax GmbH Neudörfel (Burgenland)	141
3.3.3	FunderMax GmbH, Wiener Neudorf (Niederösterreich)	148
3.4	M. Kaindl Holzindustrie	154
3.4.1	M. Kaindl Holzindustrie, Wals-Siezenheim (Salzburg).....	154
3.4.2	M. Kaindl Holzindustrie, Lungötz (Salzburg).....	164
3.5	MDF Hallein GmbH & Co. KG (Salzburg)	166
4	SPAN- UND FASERPLATTENINDUSTRIE AUSSERHALB ÖSTERREICHS	176
4.1	Luxemburg	176
4.1.1	Gesetzliche Grundlagen.....	176
4.1.2	Kronospan Luxembourg S. A.	176
5	ABKÜRZUNGEN	184
6	LITERATURVERZEICHNIS	188
7	ANHANG	193

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 nitrate¹), 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.

¹ 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 Unterradl-

berg 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 (EZG2011, 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
	NO _x	< 100–200	SNCR (urea or NH ₃) + measures of combustion technology
	NH ₃	< 5–10	optimum operation of SNCR
	SO ₂	< 20–50	flue gas desulphurisation, lime sorbent injection, spray absorption
	CO	< 50–100	highest possible degree of combustion
	org. C	< 5 ^{11), 12)}	boiler plant used as post-combustion for org. C charged exhaust streams, primary measures
	HCHO	< 5 ^{11), 13)}	boiler plant used as post combustion for org. C charged exhaust streams
	PCDD/F	< 0,01–0,05 ng/Nm ³	post-combustion, activated coke or Sorbalit
	HF	< 0,2	effective precipitation of acid components
	HCl	< 10	effective precipitation of acid components
Direct dryers (including energy supply) 17% O₂	Hg ⁹⁾	< 0,005	effective dust reduction, activated coke
	Cd + Tl ⁹⁾	< 0,01	effective dust reduction
	HM ^{3), 9)}	< 0,1	effective dust reduction
	dust	< 5–10	WESP ²⁾ , bioscrubbers, gravel pit electrostatic filters, cyclone as preseparator
	NO _x	< 100–200	SNCR + measures of combustion technology
	NH ₃	< 5–10	optimal operation of SNCR
	SO ₂	< 20	effective SO ₂ reduction
	CO	< 50–100	highest possible degree of combustion
	PCDD/F	< 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
Indirect dryers measured O₂ content ⁸⁾	org. C	< 5–10 ⁵⁾	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	HCHO	<1–5 ⁵⁾	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	org. acids	<1–5 ⁵⁾	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	Phenol	< 1 ⁵⁾	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	org. C	< 100–150	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
	dust	< 5–10 ⁶⁾	Fabric filters, scrubbers, WESP ²⁾
	HCl ⁴⁾	< 10	no Cl-containing materials, effective precipitation of acid components
	org. C	< 5–10 ⁵⁾	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	HCHO	<1–5 ⁵⁾	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	org. acids	<1–5 ⁵⁾	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	Phenol	< 1 ⁵⁾	post-combustion + filter, exhaust gas ducting/recirculation ⁴⁾
	org. C	< 50–100 ¹⁵⁾	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	

MDF dryers (direct and indirect or in combination) measured O₂ content ⁸⁾ (usually between 17% and 21% O ₂)	dust	< 5–10	WESP ²⁾ , bioscrubbers, gravel pit electrostatic filters, cyclone as preseparator
	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% O₂	Dust	<1–5	measures of combustion technology, highest possible degree of combustion, primary measures
	NO _x	<100	
	CO	< 50	
	org. C	< 5	

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 $< 1\text{--}5 \text{ mg/Nm}^3$ (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% O₂) for mercury, $< 0.01 \text{ mg/Nm}^3$ for cadmium and thallium as well as $< 0.1 \text{ mg/Nm}^3$ (at 11% O₂) 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 < 100–200 mg/Nm³ (11% O₂ 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 $< 5\text{--}10 \text{ mg/Nm}^3$ (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 $< 5\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3$.

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 $< 5\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3$.

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/Nm^3) 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 $< 0.01\text{--}0.05 \text{ ng/Nm}^3$ (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% O₂) and $< 1\text{--}5 \text{ mg/Nm}^3$ for dryers (17% O₂) 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% O₂) 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% O₂) 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 O₂), biochemical oxygen demand (BOD, as O₂), 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

**Vermeidung &
Verminderung von
Emissionen**

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.

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 Emissionshöchstmengen-gesetz-Luft (EG-L) sowie der Änderung des Ozongesetzes und des Immissions-schutzgesetzes-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 Emissionszertifikatesgesetzes 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) EZG2011 – *„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 Schadstofffreisetzungs- 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 Tätigkeiten 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 Anlagenbetreiber 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 Holzfaserverplatten) 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).

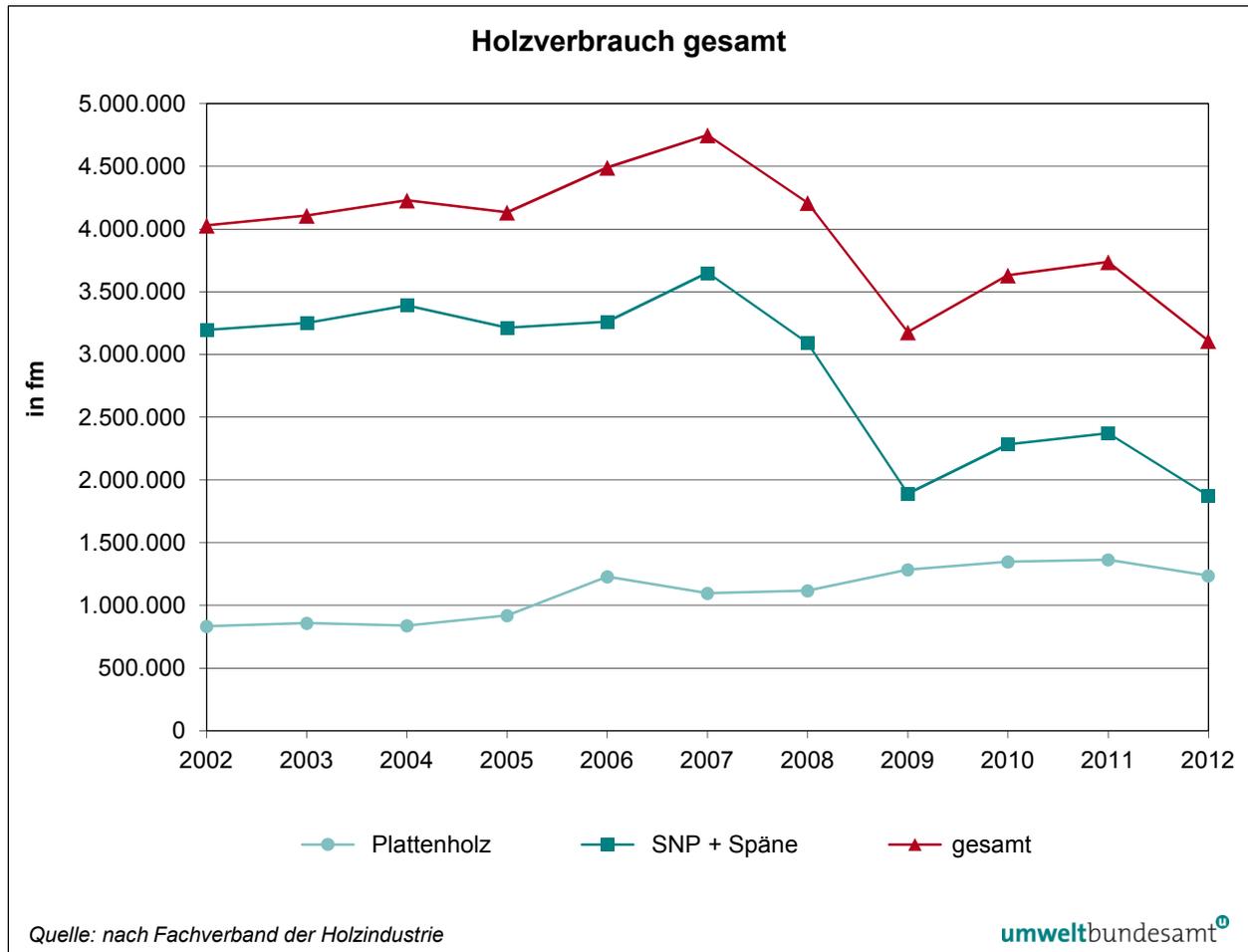


Abbildung 1: Holzeinsatzmengen (Plattenholz, Sägenebenprodukte (SNP) + Späne und gesamt) in der österreichischen Plattenindustrie in fm von 2002–2012.

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-, Holzfasern- und Spanplattenindustrie) im Jahr 2010 in der Bundesrepublik 4,3 Mrd. € bei ca. 12.000 beschäftigten (BMWi 2012).

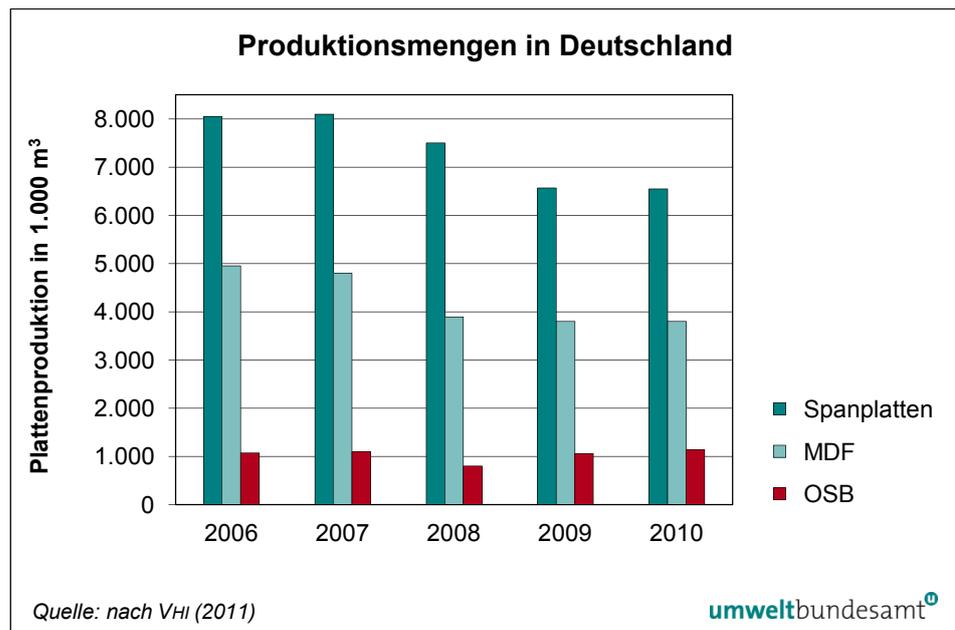


Abbildung 2: Produktionsmengen von Span-, MDF- und OSB-Platten von 2006–2010 in Deutschland.

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).

Produktionsmengen

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).

Spanplatten Produktion

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).

Produktions- kapazität

Importe/Exporte 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).

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 Laminatfußbodenbereich.

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. 5 Mio. 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, Bagasse², 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.

² 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 Kapitle 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 Bindemitelesatz 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 salzimpregniert 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
Σ PAK (EPA)	2 ¹⁾	3 ¹⁾

¹⁾ Die Grenzwerte für Pb, Cl und Σ 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 Recyclingfaktor³ 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.

³ Recyclingfaktor = 4 – 3 x Recyclingholzanteil

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 AI und AII zur Herstellung von Holzwerkstoffen verwendet werden. Altholz der Kategorie AIII 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 Hackschnitzeln und Holzspänen aus Altholz bei der Herstellung von Holzwerkstoffen.

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

**Aufbereitung der
Altholzfraktion**

Störstoffen (Papier, Kunststoffe). Dafür werden Vorbrecher, Mühlen, Siebe, Windsichter, Vibrorinnen und Metallabscheider (magnetisch und induktiv) eingesetzt (MARUTZKY 2002).

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.

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

Harzherstellung

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 Reaktion 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).

Harnstoff- Formaldehydharze

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 NOAEL⁴ 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.

⁴ 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>)

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.

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, Magnesiaement, 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 Holzfaserverplatten 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 zersetzte 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 melaminharzprägniertem 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 Beplankung 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 werdend 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 Holzinhaltsstoffe (Terpene, organische Säuren) frei und es können Staub sowie Zersetzungsprodukte wie Aldehyd oder teiloxidierte 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 übergetrocknet 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.

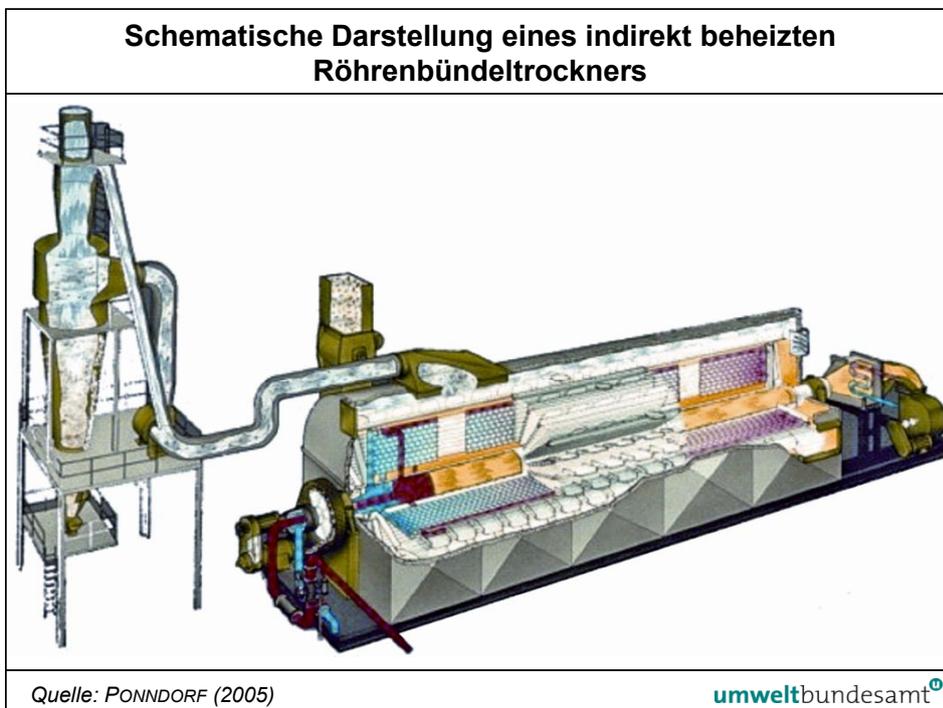


Abbildung 3: Schematische Darstellung eines indirekt beheizten Röhrenbündeltrockners.

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 – Mischern 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, Endlospresen produzieren Endlosplatten, die erst nach dem Pressvorgang unterteilt werden.

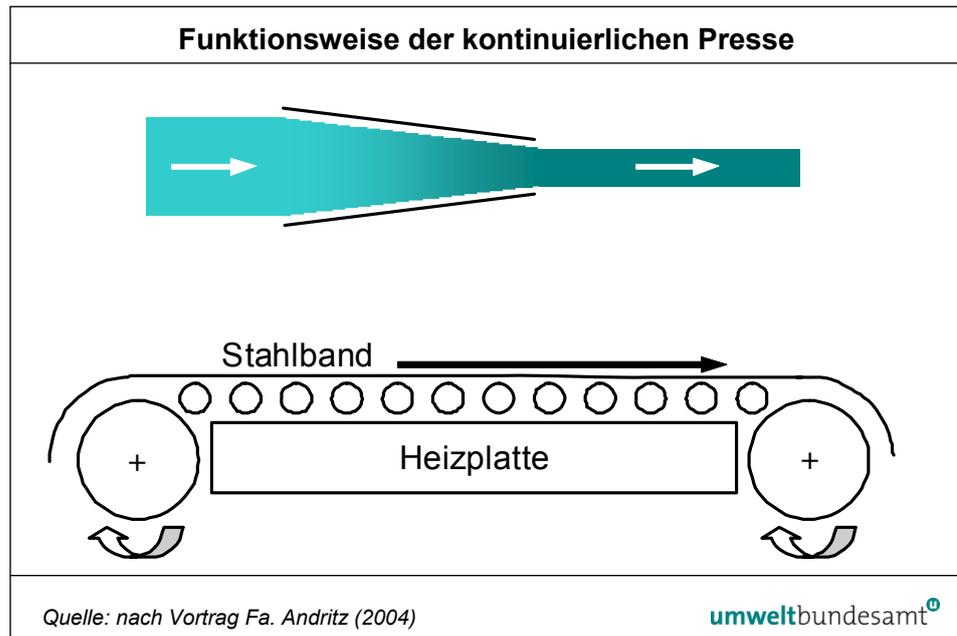


Abbildung 4: Funktionsweise der kontinuierlichen Presse (Contiroll).

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.

Emissionen 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.

Anschließend werden die Platten formatiert, abgekühlt und auf Sollstärke 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

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 %.

Eigenschaften von Spanplatten

Die Produktpalette umfasst:

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

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.

Verwendung von Spanplatten

2.2.2.6 Mitteldichte Faserplatten (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.

Eigenschaften 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.

Verwendung von MDF-Platten

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)

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.

Eigenschaften und Verwendung von HDF-Platten

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

Eigenschaften von OSB-Platten

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 entrindetes 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.

Verwendung von OSB-Platten

Die Produktpalette umfasst:

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

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

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 Holzfaser- und Spanplatten im Möbelbau – oft höher.

Formaldehyd-Ausgasungen

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

Österreich 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 < 1.000 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 2011a).

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. Beschichtungstoffen 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 2011a).

Deutschland 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 Phenol-Konzentration 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).

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 %.

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.

Beschichtungs- techniken

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 kunstharz imprägnierte 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).

kunstharzgetränkte Papiere

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).

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 aufgebracht (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, EMMER 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.

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.

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 angekoppelt und versorgt lokale Haushalte und kommunale Einrichtungen.

**eingesetzte
Brennstoffe**

**Brennstoffwärme-
leistung &
Feuerungs-
technologien**

Emissionen 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 , SO_2 , HCl , HF , Formaldehyd, CO , CO_2 , NH_3 und PCDD/F.

NO_x - & CO -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 $< 200 \text{ mg/Nm}^3$ im Rohgas auf, wohingegen bei der Feuerung von Spanplattenresten NO_x -Konzentrationen von bis zu 1000 mg/Nm^3 festzustellen sind. Auch steigt die Partikelkonzentration bei der Feuerung von Spanplattenresten im Vergleich zu unbehandeltem Holz von $< 50 \text{ mg/Nm}^3$ auf bis zu 500 mg/Nm^3 im Rohgas (ZUBERBÜHLER 2002, kein Sauerstoffbezug in Literaturzitat in diesem Zusammenhang erwähnt).

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 CO_2 behindert werden. CO kann daher auch als Parameter für den Ausbrand herangezogen werden (ZUBERBÜHLER 2002).

Emissionsminderungstechnologien 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.

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 beheizt 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

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

Emissionsquellen

- 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 angetrieben (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 milderen 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 (anlagentypabhängige 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 Schüttstofffilter. 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 Niederschlagselektrode 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 Chemikaliengabe 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 reversiert, 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 Fasertrockner 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 ausgetragen 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

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.

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–

NO_x-Bildung

NO_x-Minderungsmaßnahmen

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 Ammoniakschlupf 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 Räume 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	Emissionsminderungsgebot (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) 3–6 mg/m ³ (f)	Spanplatte 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) 250–500 mg/m ³ (f)	Spanplatte 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) 150 mg/m ³ (tr) (Bescheid)	100–150 mg/m ³ (tr) abhängig von Holzart	bei Einsatz von Nassabscheidern und Abscheiderkombinationen (Emissionsminderungsgrad 10–30 %)
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 < 5 mg/m ³ < 20 mg/m ³	bei Blow-line Beleimung bei pneumatischer Beleimung bei mechanischer Beleimung

Luftschadstoff	Emissionswerte nach TA-Luft oder deutscher Genehmigungsbescheid	Erreichbare Emissionswerte (nach VDI 2012)	Bemerkungen
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 formaldehydarker oder formaldehydfreier Bindemittel, oder anderer dem Stand der Technik entsprechender Maßnahmen weiter zu vermindern, sind auch Nr. 5.4.6.3 TA Luft auszuschöpfen
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%)	

Luftschadstoff	Emissionswerte nach TA-Luft oder deutscher Genehmigungsbescheid	Erreichbare Emissionswerte (nach VdI 2012)	Bemerkungen
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	Naturlassenes 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 %)
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, (Kreislaufführung 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
HE ...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 Spanplattenpressanlage²⁾ zu erwartende Reingaswerte laut Bescheid³⁾ Grenzwert für CVOC (kondensierbare organische Verbindungen)⁵⁾ für indirekt beheizte Trockner⁶⁾ 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	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)	Bermerkungen	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 Heißgaszerzeuger (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⁾ , ⁶⁾ 0,0001 ⁵⁾ , ⁶⁾ (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⁾ , ⁶⁾ / 0,0001 ⁵⁾ , ⁶⁾
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

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.

Geltungsbereich der AVV

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.

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).

Anforderungen der AVV

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.

Mischungsregel

**Vorgaben für
Mitverbrennungs-
anlagen**

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.

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)	
	Tagesmittelwert	Halbstundenmittelwert
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, TI + Verbindungen	Mittelwert über 0,5–8 Stunden:0,05	
ΣSb, 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

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:

Abfallende

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 Dampfkessелеmissionsgesetz 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.

Geltungsbereich des EG-K

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.

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)

Geltungsbereich der 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 von we-

niger 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.

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.

***nicht betroffene
Bereiche und
Anlagen***

Folgende Brennstoffe dürfen eingesetzt werden:

- ***feste Brennstoffe***: Biomasse, Holzwerkstoffen oder Holzbauteilen, deren Bindemittel, Härter, Beschichtungen und Holzschutzmittel schwermetall- und halogenverbindungs-frei 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.

***Einsetzbare
Brennstoffe***

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.

Messbedingungen

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 Ammoniakschlupf 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.

Lagerplätze Für Lagerplätze gilt Folgendes:

„Für *Industriehölzer*, die in trockenem Zustand stauben können (z. B. Frässpäne, Hobelspäne, Sägespäne, Sägemehl), oder *Hölzer*, 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.“

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

Gesamtstaub

„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 Faser Trocknern 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 Faser Trocknern 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 formaldehyd armer 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 Emis- sionswerte 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)	≤ 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 Chlorverbin- dungen, als HCl	30 mg/m ³	≤ 25	
PCDD/F	0,1 ng/m ³		Im Einzelfall Anwendung besonderer Se- kundärmaßnahmen, wie z. B. Aktivkohle- verfahren 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 emittieren.

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 neuerbauten 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.

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.

Emissionsquellen

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.

Geltungsbereich der AEV Holzwerkstoffe

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.

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)}
Fischtoxizität ^{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		k. A.
	g/t	50 g/t ⁱ⁾	
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	11.367,86	14.427,46	3.363,71	668,69	2.756,31
Median	µg/kg TM	283,98	7.055,70	9.142,15	3.056,95	535,96	2.538,95
80-er Perzentil	µg/kg TM	460,10	17.515,20	26.525,00	6.133,82	957,90	4.048,00
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	Recycling- holz	Absiebung Recycling- holz	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)perylene.

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

³⁾ Polychlorierte 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 Wertereihe 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 Wertereihe 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 Wertereihe stellt das 80-er Perzentil dar.

Ergibt dieses Produkt eine ganze Zahl, so ist der dieser Zahl entsprechende Wert der Wertereihe zu dem nächsten Wert der Wertereihe 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.

Rückführung der Rohgas- bzw. Abluftströme

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.

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.

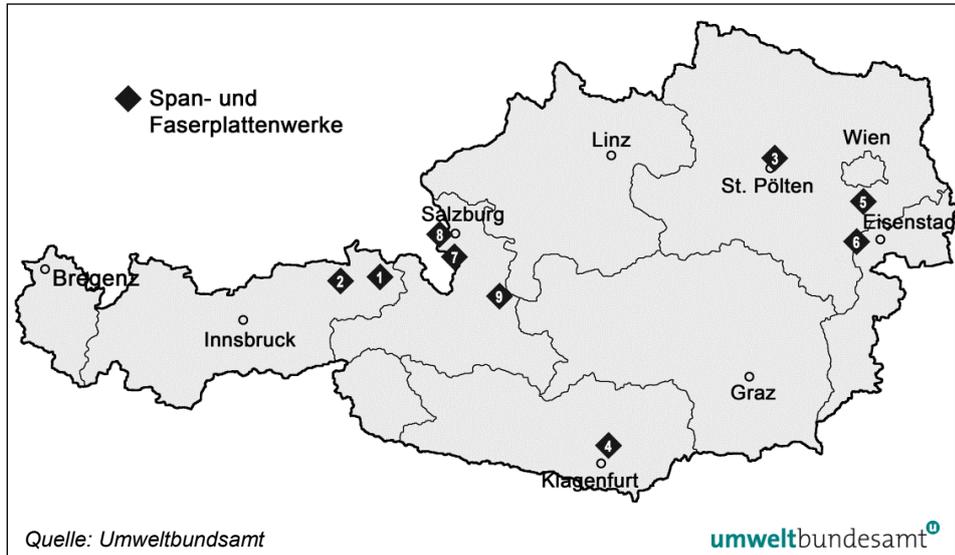
Einspeisung in lokale Fernwärmenetze

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 Fernwärmenetz eingespeist.

Stromproduktion

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

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 Neudörfel
- 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 Holzeinschlag⁵ 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).

⁵ 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

The Egger company group includes 17 production sites in Europe (Austria, France, Great Britain, Russia, Romania, and Turkey) as well as a number of distribution operations. The enterprise globally employs about 6,500 employees and achieved a volume of sales of 1,800 billion € in the business year of 2010/11. The annual production of engineered wood including sawn timber amounts to 7 Mio. m³/year (EGGER 2011a).

The product range of Fritz Egger GmbH & Co. OG comprises:

Raw particle boards, MDF boards, coated boards, OSB boards, hardboards , wooden floors, laminates, melamine and safety edges, soft and post forming elements, worktops, window sills, front elements and pre-fabricated furniture components, laminate and direct-coated floors, laminate sheets (CPL = continuous pressure laminate, HPL = high pressure laminate).

In Austria, the Egger company group operates at the following sites:

- Fritz Egger GmbH & Co. OG at St. Johann in Tirol,
- Fritz Egger GmbH & Co. OG at Wörgl, Tyrol,
- Fritz Egger GmbH & Co. OG at Unterradlberg, Lower Austria.

Österreichische Novopan Holzindustrie GmbH at Leoben, Upper Styria, which formerly pertained to the Egger group and was described in study REP-0070 (UMWELTBUNDESAMT 2006) of the Federal Environment Agency, was shut down in 2009.

3.2.1 Fritz Egger GmbH & Co, Unterradlberg, St. Pölten (Lower Austria)

The Egger plant at Unterradlberg, Lower Austria, between Herzogenburg and St. Pölten, was established in the 1970ies. In 2001, the new and re-construction of the site was concluded (EGGER 2010, 2011b).

The adjoining company site is home to the Egger Private Brewery as well as the beverage producer Radlberger. They both are supplied with process heat and electricity from the boiler units of the particle board plant.

At the particle board facility, wood residues such as chips, sawdust, waste wood/recycling wood as well as round timber are processed and pressed into raw particle boards on a ContiRoll hot press. Along with timber, the production of raw particle boards requires adhesives (glue), hardening agents, wax emulsion, urea and other additives. Up to 100% of the raw particle boards produced at Unterradlberg are further processed and coated with decorative paper on short-cycle coating facilities. Both raw and coated particle boards are cut to size ready for industrial use on automatic crosscut saws. The remaining raw and coated particle boards are shipped in the form of whole boards in standard formats. After production, the raw particle boards, coated particle boards or particle board blank cuts are either loosely stacked, tied into packages, or stacked onto pallets, packaged and shipped to the respective customers via lorry or rail.

Currently, about 635,000 m³ of raw particle boards are produced. There are 350 employees at the site (status 2010) (Egger, pers. comm. 2012). The site's facili-

ties were authorised by consolidated permit of the municipal authorities of St. Pölten in 2008 (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

The environment management system of Fritz Egger GmbH in Unterradlberg is ISO 14001-certified and has also been EMAS-registered since 2009 (Egger, pers. comm. 2012).

Figure 6 below depicts the production scheme of Fritz Egger GmbH in Unterradlberg as well as the main production facilities authorised by consolidated permit of the municipal authorities of St. Pölten (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008, Egger, pers. comm. 2012).

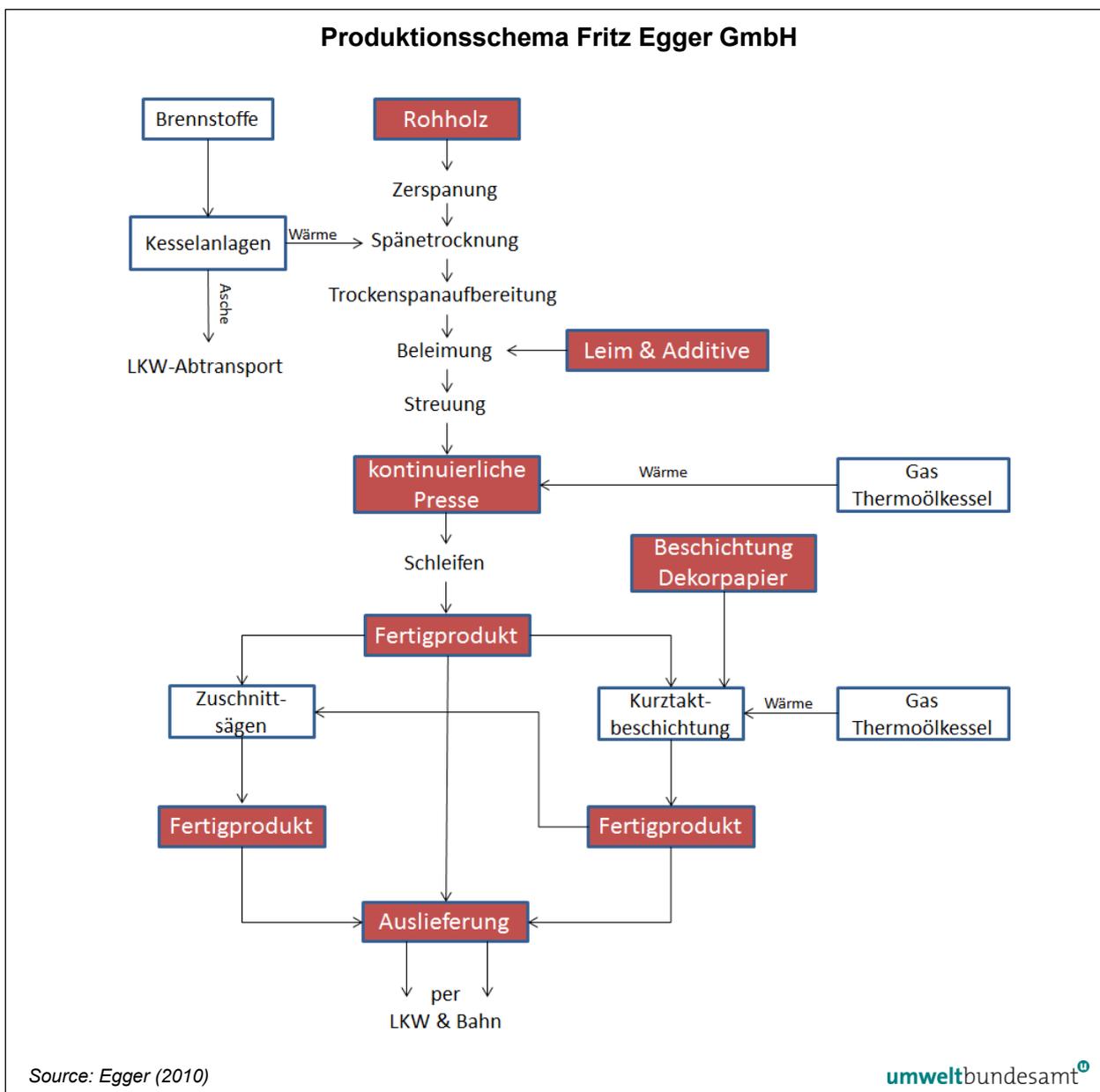


Abbildung 6: Particle board production scheme of the Fritz Egger GmbH at Unterradlberg, Lower Austria according to EGGER 2010.

3.2.1.1 Wood storage

Wood storage hardstand

The south and north wood storage areas are covered with an asphalt layer. The accruing rain water is absorbed by the retaining basins 1–3. The two wood storage areas are separated by a brook, the Mühlbach. The brook bank vegetation cover sloping toward the retaining basins 1 and 2 is fastened by way of grates and a concrete wall in order to keep the Mühlbach free from wood fractions.

The following fractions are being stored:

- round woods,
- wood chippings,
- splints, slabs, off-cuts,
- residual wood,
- sawing chips, very small chips⁶.

Sawdust (fine planing and sawing chips and shavings) as well as sub-sieve wood powder (dusts from wood sieving and abrasion/grinding) are stored in silos.

Non-paved wood storage:

Along the driving lines, the humus was removed and substituted with broken gravel. Then, the soil was compacted with a roll. Rainwater is directly conducted toward infiltration.

The following fractions are being stored:

- round woods,
- splints, slabs, cut-offs.

Nature / location of the fuel storage area:

Fuel, with the exception of dust fuels, is stored up to a dumping height of 5 m.

The observance of the dumping areas is guaranteed by corresponding marks; in addition, the head of the storage area is instructed as to how the storage is to be organised (first in – first out principle).

The following fractions are being stored:

- biomass in its natural state
- bark
- wood packaging and wood wastes
- wood fractions from screenings from power plant screening facilities
- construction and demolition wood, not salt-impregnated
- particle board waste

Abrasion dust, sub-sieve wood dust and granulate material from chip processing are stored in silos.

⁶ Chips of modern sawmills accruing from modern wood size reduction machinery (coarse wood chip flakers) contain hardly any dust fractions and are thus called very small chips.

Surface waters wood storage areas

Along with retaining surface waters, the rainwater retaining basins 1 + 2 serve the purpose of deposition of coarse suspended matter, which is withdrawn from the basins with excavators, laid out to dry on the wood-storage area and then thermally processed at the boiler plant, whereupon the waste water flows into the public sewerage system.

Retaining basin 1 collects the off-water from wood-storage area South as well as from the fuel storage area. Retaining basin 2 collects the off-water from wood storage area North.

In case of heavy rainfall, the water flows into the adjoining Mühlbach via an overflow.

3.2.1.2 Eco-power plant

The site operates two boiler plants with a rated thermal input of 40 MW each. Boiler I is authorised pursuant to the Austrian Industrial Code; boiler II pursuant to the Austrian Waste Management Act of 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002, latest amendment: Federal Law Gazette No. 43/2007); it is not authorised, however, according to the Waste Incineration Ordinance (Abfallverbrennungsverordnung AVV) (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2004). These two power plants supply the particle board facility with the required process heat for chip-drying, as well as the two adjoining external consumers (Egger Private Brewery and Radlberger beverage industry) with the required heat energy. Along with heat production, electricity is produced up to a maximum of 12 MW/h. This covers the entire need of the particle board production facilities as well as the Egger Private Brewery and Radlberger beverage industry (EGGER 2010).

Along with internal wastes that accrue during production and cannot be reused or recycled, externally acquired fuels are used (EGGER 2010).

By official notice, the facility is authorised to use the following fuels (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2004):

- biomass in its natural state,
- bark,
- sub-sieve wood powder,
- sawdust and sawing chips from clean, uncoated wood,
- wood packaging and wood wastes (unpolluted),
- wood fractions from screenings from power plant screening facilities,
- abrasion (grinding) dust,
- particle board waste,
- granulated matter from chip processing,
- construction and demolition wood, not salt-impregnated.

The construction and demolition wood fraction (waste disposal code 17202) must be subjected to pre-incineration sampling in order to guarantee that there are no halogenated organic compounds and that the heavy metal share corresponds to that of untreated and uncoated woods (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

According to the enterprise, this kind of waste is currently not used to fuel the eco-power plant.

Internal wastes used for fuelling the eco-power plant are dust and sludge from particle board production. Particle board wastes authorised for incineration are used in the particle board production line (pers. comm. Egger, 2012).

The amount of fuels and the amounts of raw materials for particle board production can be found in the environmental statement of the site Unterradlberg. Furthermore, the specific energy consumptions are described in the environmental statement. (EGGER 2013).

Boiler I is a steam boiler with grate firing and direct firing systems with a rated thermal input of 40 MW. In 2004, the two steam engines were installed next to the existing boiler unit I. The two steam engines produce electricity up to 2 MW (each 1 MW per engine). The electricity generated is used for the production facilities at the sites and is also fed into the public electricity grid in the form of eco-power.

Boiler I

In 2006, boiler II as well as a steam turbine plant started operating. It is a natural circulation radiant boiler with grate firing and direct firing systems with a rated thermal input of 40 MW. This steam operates a condensation turbine (combined heat and power) with regulated withdrawal. The exhaust steam is fed into the internal and external community heating grid.

Boiler II

Flue gas cleaning of the boiler plants is achieved via cyclone, fabric filter, injection of calcium hydrate (flue gas desulphurisation, reduction of HCl emissions) and urea (SNCR, nitrogen reduction via injection of urea solution 30 %).

Flue gas cleaning and emission values

The parameters dust, SO₂, NO_x, inorganic chlorine compounds (HCl) and CO must be continuously monitored for the eco-power plant. In addition, the required operational parameters such as exhaust gas temperature, exhaust gas volume flow and oxygen content must be continuously recorded (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

The following emission limits apply to boilers I + II:

Table 28: Continuous emissions measurements and limit values of boilers I +II of the Fritz Egger GmbH at Unterradlberg, pursuant to the relevant official notice.

Parameter	Range of fluctuation Monthly mean values	Range of fluctuation Daily mean values at the example of April 2012	Limit values pursuant to official notice of authorisation ³⁾ [mg/Nm ³]
	Measured values ¹⁾ [mg/Nm ³]	Measured values ²⁾ [mg/Nm ³]	
Dust	0.46–5.1	0.4–1.7	10
SO ₂	2–35	12–44	60
NO _x as NO ₂	199–244	183–242	250
CO	6–87	6–70	200
HCl	2–15	6–16	20

The measured emission values and the limit values relate to dry exhaust gas, 0 °C, 1.013 mbar and an oxygen content of 13% O₂. Unless specifically stated, the values in the official notice as well as the measured values are half hour mean values.

¹⁾ Fluctuation range monthly mean values from emissions monitoring protocol 2009–2011

²⁾ Fluctuation range daily mean values at the example of April 2012

³⁾ MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008

The following parameters are discontinuously monitored at both boiler plants of the Fritz Egger GmbH at the Unterradlberg site.

Table 29 : Discontinuous emissions measurements and limit values pursuant to the relevant official notice of boilers I +II of the Fritz Egger GmbH at the Unterradlberg site.

Parameter	Limit value pursuant to official notice of authorisation ¹⁾ [mg/Nm ³]	Measured values ²⁾ [mg/Nm ³]
organic carbon	20	< 1–3
HF	1	< 0.1–0.1
Formaldehyde	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

The measured emission values and the limit values relate to dry exhaust gas, 0°C, 1.013 mbar and an oxygen content of 13% O₂. Unless specifically stated, the values in the official notice as well as the measured values are half hour mean values.

¹⁾ MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008

²⁾ Range from individual measurements TÜV SÜD of C, HF, formaldehyde and PCDD/F

³⁾ Measurements of PCDD/F for a minimum of 3 and a maximum of 10 hours.

3.2.1.3 Wood processing

Wet chip processing

Wet chip processing at Unterradlberg is subdivided into three main steps:

- Step 1 Hombak long log flaker,
- Step 2 residual wood processing,
- Step 3 knife-ring flaker and chopper (hacker)/long log flaker.

The dust-loaded exhaust air flows are purified via fabric tube filter systems operating in exhaust-air mode. All exhaust air flows in flaking (wood chip production, residual wood processing, long log processing) containing wood dusts and waste air facilities with de-dusting installations must not exceed a residual dust contents of 2.5 mg/Nm³ (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

The originally intended emission limit value of 5 mg/Nm³ has been reduced to 2.5 mg/Nm³ on account of the *actual* suction output, which is twice the *projected* suction output.

Test reports prove that these limit values are being met (TÜV SÜD 2011, Table 30). All filtering separators with the exception of those equipped with continuous dust measurement devices have differential pressure gauges. The facilities are subject to a weekly functioning check and maintained monthly. In addition, records are kept in the form of a filter maintenance log. Any potential faults are also recorded. A sufficient amount of main wearing parts such as filter tubes are kept in store, with “sufficient amount” meaning a minimum of 10% of the existing main wearing parts, e.g. tubes.

Table 30: Dust concentration of the wood processing facilities of the Fritz Egger GmbH at Unterradlberg.

Plant	Pure-gas dust concentration ¹⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]
Long log flaker	0.5	0.012
Residual wood processing	0.3	0.015
Hammer mill macro	1.0	0.014
Drum chipper and knife-ring flaker	1.5	0.014

The measured emissions values and the limit value of 2.5 mg/Nm³ (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008) relate to dry exhaust gas, 0 °C and 1.013 mbar. The dust concentrations measured are mean values of three half hour mean values.

¹⁾ TÜV SÜD 2011

3.2.1.4 Indirect drying

Fritz Egger GmbH operates three indirectly heated tubular bundle dryers at the Unterradlberg site.

Per dryer unit, 20 t of chips per hour (atro) are dried; the sojourn time of the chips is about 20 minutes.

The exhaust air from the dryers is purified via fabric filters. For emissions limit values pursuant to the relevant official notice as well as measured emissions values, cf. Table 31. The parameter of dust must be monitored continuously as officially prescribed (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

Emissions measurement & limit values

Measured emissions values & limit values

Table 31: Emissions limit values and measured values of indirect dryers of the Fritz Egger GmbH at Unterradlberg (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

Parameter	Measured values [mg/Nm ³]	Limit value pursuant to official notice ¹⁾ [mg/Nm ³]
Dust	1.9–3.9	20 10 (as daily mean value)
organic carbon	190–219	235
Phenoles	< 1	2
Formaldehyde	3.8–4	10 5 (as three-hour mean value)
Sum/org. acids, as HCOOH	4–9.9	20

The measured emissions values and limit values relate to dry exhaust gas and norm conditions (0°C, 1.013 mbar). The limit values and measured values are half-hour mean values, unless indicated otherwise.

¹⁾ MAGISTRAT ST.PÖLTEN (2008)

3.2.1.5 Dry chip processing

From the three dryers, the chips are conveyed to the dry chip processing, where they are further milled and the final separation of the cover and medium layer chips is carried out.

After the separation installations, the material is conveyed to the dry chip silos. Via cyclones, the material reaches the dry chip silos. The exhaust air from the cyclones remains within the system.

For dust reduction, fabric filters are used in the production steps of dry chip processing. The limit value for dust-loaded exhaust air flows prescribed by permit is 5 mg/Nm³. The dust concentrations ascertained are given in Table 32.

Table 32: Pure-gas dust concentrations of the exhaust air flows from dry chip processing by Fritz Egger GmbH at Unterradlberg (TÜV SÜD 2010).

Plant	Pure-gas dust concentration ¹⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]
General de-dusting dry chip processing	0.5	0.032
SGH separator	1.8	0.069
Mat-forming machine	0.5	0.016

The measured emission values and the limit value of 5 mg/Nm³ (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008) relate to dry exhaust gas, 0 °C and 1.013 mbar. The dust concentrations measured are mean values of three half-hour mean values.

3.2.1.6 Raw board production

Separated by cover layer and medium layer, the chips are into mixing plants, where they are mixed with adhesive (glue), hardener, and additives. Afterwards, the mats are formed and pressed in the Contiroll-press.

Following pressing, the longitudinal edges of the endless particle board are first trimmed in the edging and crosscut saw and finally cut to the specified board length.

For dust reduction, the plant uses fabric filters. The maximum admissible dust concentration in the exhaust air flows is 5 mg/Nm³ (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008). The measured values are summarised in Table 33.

Table 33: *Pure-gas dust concentrations in the exhaust air flows from raw board production of Fritz Egger GmbH at Unterradlberg.*

Plant	Pure-gas dust concentration ¹⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]
Mat-forming machine	0.5	0.016
General de-dusting/ production forming line	0.3	0.017
Double diagonal saw, longitudinal edging saw	0.7	0.013

The measured emission values and the limit value of 5 mg/Nm³ (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008) relate to dry exhaust gas, 0 °C and 1.013 mbar. The dust concentrations measured are mean values of three half-hour mean values.

¹⁾ TÜV SÜD 2010

The vapours from the ContiRoll particle board press are suctioned off completely by means of encapsulation and encasing, and fed to the purification system. From the individual zones on the press, the vapours are suctioned via a joint ventilator by a scrubber.

Purification in the scrubber is achieved in zone 1 by injection of scrubbing liquid (saturation cooling); in zone 2 (separation zone) by sprinkling (jetting) with the scrubbing liquid and subsequent Venturi droplet separator. As scrubbing liquid, water alkalisied to pH value > 8 by means of sodium hydroxide solution is used, which is neutralised in an acid reaction in the scrubber. The scrubbing liquid is processed via sedimentation and a floating sludge scraper. Once a specified solid content in the scrubbing liquid is exceeded, it is led into the sediment basin and then to disposal. The water remains within the system.

After scrubbing, the air is conducted to boiler 1 as combustion air.

Thermal oil boiler plant for ContiRollpress

This thermal oil boiler heats thermal oil which fuels the ContiRollpress and produces hot water. The rated thermal input of the natural-gas-fuelled facility is 8 MW.

Table 34: Measured emission values and limit values pursuant to the Ordinance on Firing Installations (Feuerungsanlagen-Verordnung, FAV) of the thermal oil boiler plant/raw particle board production, Fritz Egger GmbH at Unterradlberg.

Parameter	Emission values ¹⁾ [mg/Nm ³]	Limit values pursuant to FAV ²⁾ [mg/Nm ³]
CO	< 5–6	80
NO _x	155–169	200

The measured emission values and limit values relate to an oxygen content of 3% O₂, dry exhaust gas, 0 °C and 1.013 mbar. The emissions concentrations measured are mean values from three half-hour mean values.

¹⁾ TÜV SÜD – measurements from 2008, 2009 and 2010.

²⁾ Ordinance on Firing Installations, Feuerungsanlagen-Verordnung FAV (Federal Law Gazette II No. 331/1997, as amended by Federal Law Gazette II No. 312/2011).

3.2.1.7 Raw board finishing

After cooling, the boards are passed directly on to the grinding machine. Grinding is followed by optical quality control. Along their further transport to the de-stacking station, the boards are passed through a longitudinal edging saw and a dividing saw (partitioning saw).

To remove the dust from the grinding machines, a pneumatic transport facility with downstream filter has been installed. The sawing chips from the edging and dividing saws (partitioning saws) are also transported pneumatically to the downstream filters. To remove the dust of the filtering equipment, further pneumatic transport facilities are used, discharging into the grinding dust silo of the boiler plant. Fabric filters are used for dust reduction.

Table 35 displays the dust concentration of the grinding machine. The limit value for this facility is 5 mg/Nm³.

Table 35: Clean-gas dust concentrations of the exhaust air flows of raw board finishing of Fritz Egger GmbH at Unterradlberg

Plant	Pure-gas dust concentration ¹⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]
IMEAS-grinding machine	0.7	0.074

The measured emission values and the limit value of 5 mg/Nm³ (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008) relate to dry exhaust gas, 0 °C and 1.013 mbar. The dust concentrations measured are mean values of three half-hour mean values.

¹⁾ TÜV SÜD 2010

3.2.1.8 Raw board storage

The raw board storage area is a block storage system for boards of stacks up to 5 m.

3.2.1.9 Coating plant

The particle boards are coated with impregnated paper on four short-cycle coating facilities.

Dust and solid matter is removed from the suctioned air from board-cutting and other cleaning processes via fabric tube filters that have to be inspected every three years. The limit value for the waste air from the filtering plants is 5 mg/Nm³ (relating to dry exhaust gas and standard conditions).

Heat transfer oil boiler plants/short-cycle presses

The thermal oil boiler for operating the short-cycle presses has a fuel-heat rating of 8 MW and is fuelled with natural gas.

Table 36 displays the emissions of the boiler. The plant is subject to the Ordinance on Firing Installations (Feuerungsanlagen-Verordnung, FAV, Federal Law Gazette II No. 331/1997, as amended by Federal Law Gazette II No. 312/2011).

Table 36: Measured emission values and limit values pursuant to the Ordinance on Firing Installations (Feuerungsanlagen-Verordnung, FAV) of the thermal oil boiler plants/short cycle presses, Fritz Egger GmbH at Unterradlberg.

Parameter	Emission values ¹⁾ [mg/Nm ³]	Limit values pursuant to FAV ²⁾ [mg/Nm ³]
CO	< 5–9	80
NO _x	182–196	200

The measured emission values and limit values relate to an oxygen content of 3% O₂, dry exhaust gas, 0 °C and 1.013 mbar. The emissions concentrations measured are mean values from three half-hour mean values.

¹⁾ TÜV SÜD – measurements from 2009 and 2010

²⁾ Ordinance on Firing Installations (Feuerungsanlagen-Verordnung, FAV, Federal Law Gazette II No. 331/1997, as amended by Federal Law Gazette II No. 312/2011).

3.2.1.10 Waste water emissions

Precipitation water (surface waters and roof waters) undergo oil-separation and sludge-trapping and are thereupon discharged direct into the Mühlbach. According to the relevant official notice, the values given in Table 37 must be taken annually above the plant area and 100 m below the discharge point. No limit values have been prescribed (MAGISTRAT ST.PÖLTEN 2008).

Table 37: Water probes of the Traisenmühlbach above the plant area and after direct discharge, Fritz Egger GmbH, Unterradlberg (WSB LABOR 2011).

Parameter	Unit	Measured value	
		50 m above discharge point	100 m below discharge point
Temperature	°C	8.3	8.2
pH – value		8.4	8.4
Oxygen content	mg O ₂ /l	11.4	11.4
Oxygen saturation	%	98	98
Oxygen uptake rate	mg/l	1.4	1.7
BOD ₅	Mg/l	2	2
NH ₄ – nitrogen	mg/l	< 0.022	< 0.022
NO ₃ – nitrogen	mg/l	1.08	1.08
P _{overall}	mg/l	0.029	0.027

The waste waters from the wood and fuel storage areas are not discharged into the Mühlbach but fed into the sewer of “Abwasserverbandesan der Traisen” (Traisen sewage pipe network” (Table 38).

Table 38: Waste water emissions indirect discharge of the Fritz Egger GmbH at Unterradlberg (EGGER 2010).

Waste water stream	Parameter	BY 07/08	BY 08/09	BY 09/10	Limit value
Waste water stream 2/1 (Regenerate water treatment boiler 1 & 2, wet ash removal) neutralisation basin 1 boiler 1	m ³ /day	53.0	42.8	11.2	
	COD [mg/l]	329	284	63	800
	BOD ₅ [mg/l]	189	141	24	400
Waste water stream 2/2 (wet ash removal) neutralisation basin 2 boiler 2	m ³ /day	-	13.9	10.4	
	COD [mg/l]	-	12	41	800
	BOD ₅ [mg/l]	-	3	25	400
Waste water stream 3 ¹⁾ (precipitation water wood storage) retaining basins 1 & 2	COD [mg/l]	480	434	190	800
	BOD ₅ [mg/l]	79	84	48	400

¹⁾ Waste water quantity (roof and surface waters) not measurable

3.2.1.11 Waste situation

Internal production wastes arising from particle board production are either for fuelling in the eco-power facility or recycled in the engineered wood production.

In the business year 2011/12 approx. 21.350 t of non-hazardous waste and approx. 100 t of hazardous waste accrued at the site in Unterradlberg (EGGER 2013).

References

- 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, Betriebsanlage 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.

Legal norms

- Austrian Waste Management Act of 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002, latest amendment: Federal Law Gazette No. 43/2007)
Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 43/2007): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.
- Waste Incineration Ordinance (AVV, Federal Law Gazette II No. 389/2002, latest amendment: Federal Law Gazette II No. 476/2010)
Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.

Ordinance on Firing Installations, Feuerungsanlagen-Verordnung FAV (Federal Law Gazette II No. 331/1997, as amended by Federal Law Gazette II No. 312/2011) 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.

Industrial Code of 1994, Gewerbeordnung 1994 (Industrial Code 1994, Federal Law Gazette No. 194/1994 as amended by Federal Law Gazette I No. 50/2012).

3.2.2 Fritz Egger GmbH & Co OG, St. Johann in Tirol

Fritz Egger GmbH & Co. OG operates a plant for the production of wood based panels (raw particle boards and processed products) at the site of Weiberndorf 20, St. Johann in Tirol. The particle board plant started operating in 1961. In 2012, about 800 persons are employed at the plant. The current annual production (status: 2012) is 455.000 m³ of raw particle boards; the maximum production capacity is not officially regulated (Egger, pers. comm. 2012).

Owing to the fact that the plant also coats thin particle boards from Wörgl in St. Johann, the processing degree can be described as up to 100%. This is achieved by means of three short-cycle coating facilities, one post-forming plant (worktops, window sills, front elements), one furniture parts production facility – the element works (formatting, drilling and machining centres) as well as a cut-to-size saw. In three impregnators decorative papers for the short-cycle coating facilities are produced. Lightboards – the medium layer is mainly produced from honeycomb cardboard – are also produced at the St. Johann site.

An environmental management system corresponding to EMAS or ISO has not yet been installed.

3.2.2.1 Combustion plant (fuel gas generator)

In a boiler, thermal heat is produced by burning biomass and non-hazardous wood wastes. Combustion works both via a grate and via direct injection firing above the grate. The boiler has a rated thermal input of 40 MW and is officially approved pursuant to the Waste Management Act 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002, latest amendment: Federal Law Gazette No. 43/2007) as waste treatment plant; it is not approved, however, pursuant to the Waste Incineration Ordinance (AVV, Federal Law Gazette II No. 389/2002, latest amendment: Federal Law Gazette II No. 296/2007). The plant started operating in September 2009.

The heat energy produced in the hot gas generator is used both for chip-drying (hot gas for chip dryer I) and for heating the heat transfer oil (thermal oil) that heats all production facilities (particle board press, short-cycle coating presses, etc.). The overall decoupled energy conversion rate for heating the thermal oil is 16 MW.

Pursuant to the relevant permit, the following standard fuel may be used to fuel the hot gas generator (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007):

- biomass in its natural state,
- wood fractions from power plant screening facilities,
- wood dusts,
- lignite and hard coal,
- natural gas,
- heating oil,
- residual woods – already approved in terms of industrial and waste management provisions.

Thermal energy in the combustion plant is mainly produced by burning biomass as well as non-hazardous wood wastes.

Thus, pursuant to the relevant permit, the kinds of waste listed below may also be used for firing. The quantity used in the fuel gas generator is limited to a maximum of 33,124 t/a (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007):

- abrasion (grinding) wood dust and sludges (waste disposal code 17104),
- dust and sludge from particle board production (17114),
- particle board wastes (17115),
- wood packaging and wood wastes, unpolluted (17201),
- construction and demolition wood (17202),
- wood wool, unpolluted (17203),
- wood fractions from screening facilities of power plants (wood fraction only, 94902).

In addition, the plant must, by permit, only accept wood wastes not polluted with halogenated organic compounds or heavy metals on account of treatment with wood protecting agents or coating. Furthermore, the first time coal is used as a fuel must be notified with the authorities; continuous recordings of SO₂ concentrations may be omitted up to that point (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007).

To reduce NO_x emissions, urea injection is directly installed in the fuel gas generator. The exhaust air is then passed over the chip dryer toward the central exhaust gas cleaning plant.

The combustion residues are disposed of by an authorised waste management company.

Owing to the fact that the boiler must be periodically shut down for revision works, emergency boilers are necessary as replacements. Both gas boilers backing the thermal oil network are natural-gas fuelled (rated thermal input of 7 MW and 8 MW). They are subject to the Ordinance on Firing Installations (Feuerungsanlagen-Verordnung, FAV).

The emission values as well as the valid limit values pursuant to the Ordinance on Firing Installations are given in Table 39.

Table 39: Emission values of the emergency (back-up) boilers of the thermal oil network and their limit values pursuant to the Ordinance on Firing Installations (Feuerungsanlagen-Verordnung, FAV), Fritz Egger GmbH, St.Johann in Tirol.

Parameter	Assessment values¹⁾ (mg/Nm³)	Emission limit values pursuant to FAV²⁾ (mg/Nm³)
NO _x	121–170	200 ³⁾
CO	< 5	80

The values of the official notice and the measured values relate to dry exhaust gas under standard conditions (0°C, 1013 mbar) at an oxygen content of 3% O₂.

¹⁾ Measurements of November 2011

²⁾ Ordinance on Firing Installations (Feuerungsanlagen-Verordnung, FAV, Federal Law Gazette II No. 331/1997 as amended by Federal Law Gazette II 312/2011)

³⁾ In combustion plants using combustion air pre-heated e.g. by waste heat utilisation, the limit value for NO_x emissions of 100 mg/Nm³ (rated thermal input ≤ 3 MW) and. 120 mg/Nm³ (rated thermal input > 3 MW) is allowed to be 200 mg/Nm³ at maximum if natural gas is used.

3.2.2.2 Wood storage area

For the production of raw particle boards, primarily wood trunks, wood chip-pings, sawing chips and recycling wood are used– a minor part is composed of woods from various deciduous trees. Splints, wood chippings and sawing chips from sawing Industries nearby are being processed. Recycling woods as well as thinning residues and stunted wood are provided by forestry.

All woods are stored exclusively in the open. Wood storage areas are paved on principle in order to avoid pollution with stones, sand, etc. in the production process. In autumn, a winter camp is constructed, which is used up during the months of lower forestry activities.

The accruing surface water is collected and drained via an active soil passage after pre-cleaning by means of a sedimentation basin with baffles.

3.2.2.3 Chip processing

As sawing by-products are increasingly used for biomass heating plants, the use of recycling wood in particle board production is growing. The pre-crushed waste wood is cut in the residual wood processing plant and iron and non-ferrous metals, plastics, mineral contaminants and coating are removed. The material is processed into recyclable chips via mills. Along with the recyclable chips and the thermally usable substitute fuel, any accruing contaminants (stones, glass) must be disposed of, which is done via licensed waste management plants.

Forestry biomass – wood trunks and wood chips – are processed by chopper, knife-ring flaker or knife-shaft flaker. The exhaust air from these machines is cleaned via cyclones or fabric filters. The dust-loaded air is suctioned via a piping system and fed into a self-cleaning filter. The filter dust is thermally used in the hot gas generation, together with the fine material.

The separation performance record of the filter manufacturer serves as proof of the observance of the dust limit values (5 mg/Nm³ pursuant to approval under industrial and commercial legislation) (Egger, pers. comm. 2012).

3.2.2.4 Directly heated dryers

In two rotary dryers, the cut and fractioned wood is dried to a residual humidity contents of about 2–3%. Dryer I is a directly heated rotary dryer. Hot air (drying energy) from the hot gas generator is suctioned direct into the drying drum via a suction draught ventilator (fan) installed behind the drying drum. The wet chips are conveyed to the chip dryer and introduced into the hot air stream. The chips are transported through the drying drum via the above-mentioned suction draught ventilator (fan) as well as by the guide plate installed in the drying drum, which also distribute the chips evenly across the diameter of the drum. After discharge from the dryer (via cyclone separator), the dried chips go into dry chip processing.

To bridge stand-stills due to maintenance of the hot gas generator as well as to cover power peaks, a combustion chamber was constructed. The installed rated thermal input is 30 MW, generated by a combined burner (dust/natural gas).

Dryer II has been in operation since July 2010. This drying facility is fuelled with wood dust as well as with natural gas. The rated thermal input is about 20 MW. The exhaust air from the combustion chamber is also directly led into the drying chamber.

The dried chips are conducted across shaking screens and separated into chip fractions for the cover and the medium layers. Oversized chips are sorted out and re-shredded. Chip material with small grain sizes (= "dust") is also sorted out and subsequently burned as pulverised fuel in the hot gas generator or the dryer combustion chambers. The chips for the cover and medium layers are thereupon further fine-separated by way of a suspended separator. Thus, very fine foreign matter (mineral contents, etc.) is eliminated. The sorted and cleaned dry chips are then fed into dry chip bunkers (separate by cover and medium layer) where they are interim-stored until further processing.

The exhaust air flows of both dryers are purified in the central exhaust air cleaning facility.

3.2.2.5 Particle board press

The dried chips are mixed with adhesive (glue), hardener and additives separately for cover and medium layers. The hardener used is chlorine-free. By means of a special mat-forming system, a three-layered particle board is formed in mat-forming machines. The wood chipping mat (fleece) is continuously monitored by surface weight scales and density meters and, if necessary, corrected. The press started operating in 1988. In 1992, it was extended to the present length of 33 m. The press is heated via thermal oil.

The particle boards are cooled via a multiple star cooler and subsequently conducted to the grinding machine. After grinding, the boards are de-stacked and stored until further processing.

The vapours from the particle board press are suctioned off completely by means of encapsulation and encasing, and fed to a directly linked exhaust air scrubber – the pre-cleaned exhaust gases are then conducted to the central exhaust air purification facility, where they are purified in a wet electrostatic precipitator.

3.2.2.6 Central exhaust gas cleaning plant

The hot gas generator, the chip dryer and the particle board pressing facility are followed by a downstream central exhaust gas cleaning plant. It operates on the basis of a multiple-step purification system. Via quench and wet scrubber, exhaust gas from chip drying (polluted water vapour) is first intensely scrubbed, with solid and water-soluble contents (e.g. dust) being removed. The second purification step is a condensation electrostatic precipitator. The electrostatic precipitator consists of a total of three chambers that are cleaned on a regular basis in order to maintain a high separation rate.

Pursuant to the relevant permit by the Government of the Province of the Tyrol, the parameters given in Table 40 have to be examined and monitored. NO_x and CO must be monitored continuously. In March 2012, the monthly mean values for CO and NO_x were at about 35 mg/Nm³ and about 110 mg/Nm³, respectively. According to the company, the daily mean values also oscillated within this range in stationary operation mode, with fluctuations occurring between winter and summer operation (Egger, pers. comm. 2012). SO₂ does not need to be recorded continuously up to the point coal is first used as a fuel in the biomass combustion unit (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007).

Discontinuous monitoring of the emission parameters must be made four times during the first operating year (two times for organic carbon). Fritz Egger GmbH & Co. OG has filed an application for reduction of the measurement frequency with the relevant authority (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007; Egger, pers. comm. 2012).

Table 40: Values of the relevant permit and measured values of the central exhaust gas cleaning plant, Fritz Egger GmbH, St. Johann in Tirol.

Parameter	Assessment values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Emissions limit values (mg/Nm ³)
Dust	0.8–4.1	10
NO _x ²⁾	100	125
CO ²⁾	70	100
SO ₂	< 1 ³⁾	15
organic carbon	106–139	150
HCHO	4.4–14	15
HCl	0.4–3.1	10
NH ₃	8.0–15.6	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

The values of the permit and the measured values relate to dry exhaust gas under standard conditions (0°C, 1013 mbar) and an oxygen content of 17% O₂.

¹⁾ The measured values are half-hour mean values. A range of 4 measurements of TÜV SÜD from 2010 and 2011 was displayed.

²⁾ continuously recorded parameters

³⁾ SO₂ does not need to be recorded continuously up to the point coal is first used as a fuel in the biomass combustion unit.

According to company data, when the boiler house started operating, the limit value for NH₃ (15.6 mg/Nm³ with a limit value of 10 mg/Nm³) was exceeded on account of the ammonia slip. Upon an optimisation of the facilities, the limit value is being kept under standard conditions.

The limit values for heavy metal emissions are being undercut.

Water vapour arising from the drying process is partly condensed in the exhaust air purification plant, and continuously discharged as waste water stream at quantities of 350–450 m³ per day. From this waste water stream, heat is withdrawn via an absorption heat pump – this off-heat is used for supplying St. Johann in Tirol with local heat.

3.2.2.7 Supplying local heat/St. Johann in Tirol

Fritz Egger GmbH & Co. OG provides the local heat network of the municipality of St. Johann in Tirol, with heat. This district heating network is a piping system of about 60 km in length constructed in the form of a circular main, in which specially treated, highly pure water is used as heat transfer medium. The water is heated to about 95 °C via the absorption heat pump and then flows to the consumers of the municipality of St. Johann. It is returned at a return flow temperature of about 50 °C and then re-heated. So far, more than 1,000 private households and large-scale consumers such as the St. Johann district hospital, the senior citizens residence, the barracks and Panorama Badewelt, etc., have been connected. The current energy supply amounts to approximately 45 million kWh. In 2012, the network will be extended to the municipality of Oberndorf, which will result in another increase of about 7 million kWh per year.

The energy building contains the absorption heat pump as well as the facilities for treating and distributing the heat energy. Process heat from the exhaust gas cleaning plant is elevated to a district-heating-capable energy level (90–105°C) in the absorption pump by means of driver energy from the hot gas generator via physical processes. Up to 55% of the heat energy come from off-heat provided by the exhaust gas cleaning plant; the remaining heat energy is provided by the hot gas generator.

This building further contains auxiliary district heating installations such as water treatment for the district heating network, the network pumps and the backup system in the form of two gas boilers. They provide the district heating system with heat in case of maintenance and/or failures.

The peak load boiler (9.6 MW) for backing the district heating network is assessed pursuant to the Air Protection Act for Steam Boilers (EG-K, Federal Law Gazette I No. 150/2004 as amended by Federal Law Gazette I No. 152/2011). The limit values for NO_x and CO are 100 mg/Nm³ and 80 mg/Nm³, respectively. The current measurements for the boiler plants resulted in an assessment value for NO_x of 75 mg/Nm³ and of 5 mg/Nm³ for CO (date: Nov. 2011 – conditions pursuant to EG-K).

The hot water boiler (6 MW) for backing the district heating network is assessed pursuant to the Firing Installation Ordinance (FAV, Federal Law Gazette II No. 31/1997, as amended by Federal Law Gazette II No. 312/2011). The valid limit values for NO_x (100 mg/Nm³.) and CO (80 mg/Nm³) correspond to those of the peak load boiler. The current emissions inspection resulted in assessment values of 94 mg/Nm³ for NO_x and 6 mg/Nm³ for CO (date: Nov. 2011 – conditions pursuant to FAV).

3.2.2.8 Impregnation plant

A part of the raw particle boards are coated with decorative paper. The impregnations needed for this process are produced on three impregnating facilities.

The facilities serve the purpose of impregnating decorative paper and similar paper with impregnating resin. The impregnated papers are used for coating boards.

The raw paper (in roll form, printed or unprinted) is impregnated in a resin bath. Subsequently, this paper is conducted through directly heated drying channels, dried, and a thin resin layer is applied to the surface and reverse side of the paper via a grating. Thereupon, the paper is transported into the second part of the dryer.

From the drying and cooling zones of the impregnating plant, exhaust air polluted with dust and formaldehyde is suctioned off. The exhaust air is purified via combustion in the hot gas generator described under 3.2.2.1 and/or catalytic post-combustion.

When the hot gas generator is not in operation, catalytic post-combustion plants are activated, operating at temperatures of about 200–230°C. To minimise energy consumption, the exhaust air is pre-heated with the purified waste air from the reactor in an air to air heat exchanger. The downstream heat exchanger, which is fuelled with thermal oil, is designed to after-heat the exhaust air flow to the operating temperature of the catalyst of about 200–230 °C.

Compliance with the limit values for formaldehyde and organic carbon stipulated in the relevant permit must be examined annually. Measured values and limit values are given in Table 41.

Table 41: Emission values of catalytic post combustion/paper impregnation, Fritz Egger GmbH, St.Johann, Tyrol.

Parameter	Assessment values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Limit values pursuant to official notice ²⁾ (mg/Nm ³)
organic carbon	13–17	20
HCHO	1–10	15

The permit values and the measured values relate to dry exhaust gas under standard conditions (0°C, 1013 mbar)

¹⁾ Egger, pers. Mitt. 2012 – range of measurements 2008-2011

²⁾ BH KITZBÜHEL 2000

3.2.2.9 Coating in short-cycle presses

The raw particle boards are coated with impregnates in three short-cycle presses heated with thermal oil. In the standard process, both sides of the raw particle board are covered with decorative paper impregnates and compressed in the short-cycle press with the help of pressure and temperature.

The resin in the impregnate liquefies for a short period of time under the influence of heat. It bonds on the one hand with the carrier particle board; on the other hand, this liquid phase is used to produce structured surfaces by means of hard-chromium plated special press plates installed in the short-cycle press. In the field of short-cycle facilities, no emission limit values need to be met.

3.2.2.10 Light boards

Fritz Egger GmbH & Co. OG also produces light boards from thin particle boards and honeycomb cardboard as a medium layer.

The thin particle boards serve as cover layers and are bonded with the medium layer by means of an adhesive. According to the company, no emissions result from this production step (Egger, pers. comm. 2012).

3.2.2.11 Wastes

The largest quantity of waste accruing from producing wood based panels at the site of St. Johann in Tirol is bottom ash from the hot gas generator. On the whole, in 2011, about 3,240 t of bottom ash waste was passed on to the disposal companies. In addition, about 520 t of fly ash and dusts as well as about 690 t of decorative paper and laminate wastes accrued.

The removal of contaminants (e.g. glass, mineral substances, etc.) in particle board production resulted in about 1,350 t of this fraction that had to be disposed of. In addition, about 2,100 t of iron and steel wastes (from the scrapping of facilities, a.o.) as well as about 230 t of non-ferrous metal scrap accrued (EGGER 2011c).

3.2.2.12 Waste water

Process waste waters accrue with Fritz Egger GmbH & Co. OG from condensation of the water-vapour-containing exhaust air of the dryer (cf. 3.2.2.6). Subsequently, energy is withdrawn from the condensate via an absorption heat pump this energy is fed into the local heat network of St. Johann in Tirol (cf. 3.2.2.7). The system can, however, also be operated without condensation and thus without accrual of waste water.

The waste water is discharged into the local sewer network. Pursuant to the Indirect Discharge Ordinance (IEV, Federal Law Gazette II No. 222/1998, latest amendment: Federal Law Gazette II No. 523/2006), Fritz Egger GmbH & Co. OG has concluded a contract with Abwasserverband Grossache Nord (Waste-water Association) about the discharge of up to 215,000 m³ per year from central exhaust air purification (Egger, pers. comm. 2012).

The waste water limit values correspond to the General Ordinance on Waste Water Emissions (AAEV, Federal Law Gazette No. 186/1996) and the Waste Water Emissions Ordinance/wood-based panels (AEV Holzwerkstoffe, Federal Law Gazette II No. 264/2003). Additionally, the frequency of the monitoring of the parameters is illustrated in Table 42.

Table 42: Waste water emission values and limit values of Fritz Egger GmbH at the site of St. Johann in Tirol. The emission values were carried out before the permit was issued in 2012.

Parameter	Measured values ¹⁾ 2011 [mg/l]	Values pursuant to relevant offi- cial notice ²⁾ 2012 [mg/l]	Waste Water Emissions Ordi- nance (AEV)/wood-based panels indirect discharge [mg/l]	General Ordinance on Waste Water Emissions (AAEV) Indirect discharge [mg/l]
Amount of waste water ⁸⁾	301,9–414,0	750 m ³ /d		
Temperature ⁹⁾	bis zu 54,8°C	≤ 40°C	35°C	35°C
pH-value ¹⁰⁾	7,91–8,56	6,0 - 9,5	6,0 - 9,5	6,5 - 9,5
Electrical conductivity ¹¹⁾	1717–2640			
Filterable substances ¹¹⁾	28–53	150	150 ³⁾	⁴⁾
Total nitrogen ¹²⁾	62–120			
Ammonium nitrogen	6,4–51			
Nitrite nitrogen ¹²⁾	7,0–25	≤ 10		
Sulphite ¹²⁾	6,0–98	≤ 10		
Sulphate ¹²⁾	250–370	350	⁵⁾	200 ⁶⁾
Phosphor overall (as P) ¹²⁾	< 0,1–0,152			
Lead ¹¹⁾	0,087–0,205	≤ 0,5		
Cadmium ¹¹⁾	0,0012–0,0198	≤ 0,1		
Zinc ¹¹⁾	0,176–3,43	≤ 2,0		
copper ¹¹⁾		≤ 0,5		
∑ hydrocarbons ¹¹⁾	0,051–12	≤ 20	20	20
Phenole index (as phenole) ¹¹⁾	0,19–0,39	≤ 10 bzw. 60 g/t	60 g/t ⁷⁾	10l
Phenole spec. load	0,07–0,17 g/t	60 g/t ⁶⁾		
AOX (as Cl) ¹¹⁾	0,16–0,36	≤ 0,5	0,2 g/t ⁷⁾	0,5 g/t
COD ¹²⁾	590–1380			
BOD ¹²⁾	340–630			
Nitrification inhibition ¹³⁾	EC20 > 400 ml/l	≤ 50%		

¹⁾ HYDROLOGISCHE UNTERSUCHUNGSSTELLE SALZBURG 2012

²⁾ BH KITZBÜHEL 2012: The permit was issued at 14.08.2012. The measurements were carried out before this date.

³⁾ In individual cases, higher emission limits are admissible, provided that discharges do not result in sedimentation pursuant to § 1 sub-section 2 detrimental to the operation of public sewerage or the public waste water purification plant.

⁴⁾ No impairment of the operation of public sewers and waste water purification plants

⁵⁾ Emissions limits must be stipulated individually in case of corrosion hazard for cement-bound materials in the area of public sewers or waste water purification plant (ÖNORM B 2503 "Sewer systems–Supplementing Guidelines for Planning, Construction and Testing", February 1999).

⁶⁾ In individual case, depending on construction materials and mixing ratios, higher values are admissible in the sewers (ÖNORM B 2503, Sept. 1992)

⁷⁾ The emission limits relate to a ton of installed product capacity for timber materials (absolutely dry - atro).

⁸⁾ Self-monitoring (SM) of amount of waste water. Daily measurement (SM) of amount of waste water/h as daily average and daily maximum as well as amount of waste water/d. External monitoring (EM) of amount of waste water, amount of waste water/h as daily average and daily maximum as well as amount of waste water/d every 13 weeks.

⁹⁾ Continuous SM of temperature. Daily measurement (SM) of daily maximum temperature; EM of temperature and maximum temperature (per day) every 13 weeks.

¹⁰⁾ *Continuous SM of pH-value. Daily measurement (SM) of daily maximum and minimum pH-value; EM of pH-value as daily maximum and minimum every 13 weeks.*

¹¹⁾ *EM every 13 weeks*

¹²⁾ *EM every 6 weeks*

¹³⁾ *EM every 12 months*

AOXadsorbable organically-bound halogens

References

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 Unterradlberg, 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

Legal norms:

Waste Incineration Ordinance (AVV, Federal Law Gazette II No. 389/2002, latest amendment: Federal Law Gazette II No. 476/2010)
Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.

Austrian Waste Management Act of 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002, latest amendment: Federal Law Gazette No. 43/2007)
Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 43/2007): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.

Waste Water Emissions Ordinance/wood-based panels (AEV Holzwerkstoffe, Federal Law Gazette II No. 264/2003)
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.

General Ordinance on Waste Water Emissions (AAEV, Federal Law Gazette No. 186/1996)
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.

Ordinance on Firing Installations, Feuerungsanlagen-Verordnung FAV (Federal Law Gazette II No. 331/1997, as amended by Federal Law Gazette II No. 312/2011)
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.

Air Protection Act for Steam Boilers (EG-K, Federal Law Gazette I No. 150/2004 as amended by Federal Law Gazette I No. 152/2011)
Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K, StF: 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.

Indirect Discharge Ordinance (IEV, Federal Law Gazette II No. 222/1998, latest amendment: Federal Law Gazette II No. 523/2006)
Indirekteinleiterverordnung (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 (Späneförderungseinrichtungen, 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 Sauerstoffbezugsgesamt beträgt 17%.

Tabelle 44: Bescheidwerte und Messwerte des Trockners VIII der Fritz Egger GmbH am Standort Wörgl.

Parameter	Emissionsgrenzwerte gemäß 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, 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 Sauerstoffbezugsgehalt 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

FunderMax GmbH is part of Constantia Industrie AG (CIAG) and originated in 2005 from the merger of Funder GmbH with Isomax GmbH. All together, FunderMax GmbH has three production sites in Austria (St. Veit/Glan, Neudörf, Wiener Neudorf). At the site of St. Veit an der Glan, there are three plants. The production site at Kühnsdorf, Carinthia, which was described in study REP-0070 by the Austrian Federal Environment Agency (UMWELTBUNDESAMT 2006) was shut down in 2006.

On three sites, about 1,000 employees produce hard fibre boards, raw particle boards, coated fibre and particle boards (Star Favorit Dekorplatten), laminated boards and compact boards. About 75% of the products destined mainly for the construction and furniture industries are exported.

The energy plants for bio-fibre and raw particle boards are also used for the production of eco-power and district heat.

3.3.1 FunderMax GmbH St. Veit/Glan (Carinthia)

The site of St. Veit consists of three production plants. Plant SV1 produces bio-fibre hard fibre boards in a wet process; energy is decoupled in the form of eco-power, process heat and district heat. In the SV2 and SV3 plants (at St. Donat), the boards are coated. At plant SV3, decorative paper is impregnated with resin by the company impress decor Austria GmbH.

Plant SV1 was founded in 1939. In 1965, plant SV2 was built; construction of plant SV3 at St. Donat started in 1987.

In 2010, 21,700 Tm² and 70,700 t of bio-fibre hard fibre boards were produced. In the same year, the amount of coated decorative boards was 11,700 Tm² (cf. also 3.3.1.2 and 3.3.1.3).

The plants of FunderMax GmbH are certified according to ISO 9001:2008, 14001:2004, EN 16001:2009 and OHSAS 18001:2007 (FunderMax, pers. comm. 2012).

3.3.1.1 Thermal facilities

Fluidised bed boilers

In the energy facilities of plant SV1, which consist of two stationary fluidised bed boilers, internal production wastes and selected external fuels are burned. The rated thermal input of the two boilers is 45 and 18MW, respectively. The plant is authorised both pursuant to the Austrian Waste Management Act (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002, as amended by Federal Law Gazette I No. 35/2012) and pursuant to the Waste Incineration Ordinance (AVV, Federal Law Gazette II No. 389/2002, latest amendment: Federal Law Gazette II No. 476/2010) (BH ST. VEIT/GLAN 2007).

First and foremost, renewable fuels such as wood are used for combustion. In 2010, the overall fuel quantity used was about 170,000 t, including about 400 t of light heating oil for starting up the boilers (Funder, pers. comm. 2012).

In addition, the following types of waste are allowed to be used for combustion in the fluidised bed boiler plants/are used in these boilers. Wastes are listed below (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2007):

- Slabs, splints from clean, uncoated wood in its natural state (waste disposal code 17102 & 17103);
- abrasion (grinding) wood dust and sludges (waste disposal code 17104);
- dust and sludge from particle board production (17114);
- particle board wastes (17115);
- wood packaging and wood wastes, unpolluted (17201);
- construction and demolition wood (17202);
- Light fraction from packaging collection (91207);
- Surplus sludge from biological waste-water purification (94302), Sludge from mechanical waste water treatment from pulp and paper production (94802 & 94803).

In addition, pursuant to the relevant official notice, bark (17101), wood packaging, wood wastes and wood wool polluted with organic chemicals (17213), coated paper and cardboard (18702), impregnating resin (57104), railway sleepers (17207), creosote impregnated wood (17209), residues from waste paper processing (18407), polyolefin wastes (57128), rubber (57501), abrasives (31444), waste oils (54102), heating oils and fuels with flash points > 55 °C (54108), solid fat and oil smudged resources (54930), paint/varnish and dyeing sludge (55503), other wastes containing dyes, paints, varnish and coating (55510), plastic packaging and containers (57118), plastic foils (57119), oilseed residues (12101), polystyrene (57108) as well as scrap tires and scrap tire shreds (57502) are allowed to be used in combustion and are used at quantities of < 10 t/a.

With the help of two fluidised bed boilers, both the entire heat quantity needed for production in plants 1 and 2, and district heat for the town of St. Veit/Glan is produced. Furthermore, steam turbines connected to the fluidised bed boilers produce eco-power and electrical energy FunderMax GmbH needs for production.

The fuel fractions supplied are interim-stored in roofed areas. Before feeding the fluidised bed boilers, the fuel is cleaned with disk screen (separation of oversized parts), metal separator and non-ferrous-metal-separator.

The separated metal substances go into recycling.

The stationary fluidised bed boilers are solid fuel boilers. The combustion chamber contains a quartz (silica) sand bed. Fresh air is introduced via air injectors. Wood dust and sewage sludge are injected via separate conduits. The flue gases originating from combustion (850 °C) heat water/steam. Coarse elements and foreign matter (coarse ash) are removed from the sand bed by a screen and disposed of appropriately.

In the combustion process, 75 t of steam/h with a temperature of 450 °C and a pressure of 65 bar are generated. Electricity is generated via two steam turbines with a power of 5 MW and 10 MW, respectively, supplying the production plants and feeding eco-power into the public electricity grid (FUNDERMAX 2012).

Use of Wastes

Fuel processing

Combustion

Steam turbines

From 2008 to 2010, the quantities of 76.900 - 88.500 MWh electricity were produced per year (FunderMax, pers. comm. 2012).

The flue gas is purified by means of a multiple-step process. Dust is separated by way of a multi-cyclone and a fabric filter. Any further pollutants arising from combustion, such as gaseous chlorine and sulphur compounds, are separated via a dry absorption process (lime sorbent injection with dolomite sand). Nitrogen oxide reduction is achieved by way of introducing urea solution (SNCR). The exhaust gases of both fluidised bed boilers and the back-up oil boiler are emitted via a central chimney.

The combustion plant is equipped with a permanently recording emission measurement facility, which continuously measures and records the parameters of dust, organic carbon, HCl, SO₂, NO_x, CO, CO₂ and the oxygen content (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2007). On the basis of these measured values, the combustion process is controlled and responds immediately to any showing hazard of an exceeding of limit values. The measured values also serve as proof vis-à-vis the authorities that the limit values are being met.

The parameters of HF, heavy metals, NH₃ and PCDD/F must be checked independently on a semi-annual basis (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2007).

The significant emissions parameters, limit values as well as the corresponding time reference as stipulated in the permit are displayed in Table 45.

Table 45: Values of the official notice and measured values of the fluidised bed boilers of FunderMax GmbH at the site of Veit/Glan.

Parameter	Mean value	Measured values 2010	Measured values 2011	Limit value according to permit ¹⁾
		[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]
Dust ⁵⁾	HAA			20
	DA	6.5 ²⁾	1.7 ²⁾	20
org C ⁵⁾	HAA			20
	DA	2.8 ²⁾	3.9 ²⁾	20
HCl ⁵⁾	HHA			10
	DA	8.1 ²⁾	9.6 ²⁾	10
SO ₂ ⁵⁾	HHA			50
	DA	3.3 ²⁾	9.2 ²⁾	50
NO _x ⁵⁾	HHA			280
	DA	235.4 ²⁾	199.3 ²⁾	270
CO ⁵⁾	HHA			100
	DA	2.4 ²⁾	2.3 ²⁾	80
Cd, Tl + compounds	0.5-8 h	0.00025 ³⁾	0.00015 ⁴⁾	0.05
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn + compounds	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 ³³⁾	0.0393 ng/Nm ^{3 4)}	0.1 ng/Nm ³
HF	HHA			0.7
	DA	0.05 ³⁾	0.12 ⁴⁾	0.5
Hg + compounds	HHA			0.05
	DA	0.00065 ³⁾	0.0029 ⁴⁾	0.05

The values of the permit and the measured values relate to dry exhaust gas under standard conditions (0°C, 1013 mbar) at an oxygen content of 11% O₂.

¹⁾ AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2007

²⁾ Permanently recording measurement FunderMax

³⁾ BMLFUW 2011b

⁴⁾ FunderMax, pers. comm. 2012

⁵⁾ continuous monitoring

HHA ... half-hour average

DA ... daily average

Combustion residues in the form of coarse ash and fine (fly) ash are collected in silos and/or containers and landfilled externally. .

Back-up oil boilers

Two back-up oil boilers serve to supply the district heat demand if both stationary fluidised bed boilers fail simultaneously as well as to cover peak loads. The rated thermal input of the units is 16 MW each; they are fuelled with light heating oil.

The flue gas is conducted via the central chimney. The emission monitoring is carried out by the measuring system of the combustion plant.

In case of a stand-alone operation of the back-up oil boilers, the limit values pursuant to the Clean Air Ordinance for Steam Boiler Units (LRG-K) (§ 17) apply. With regard to NO_x related to 3% O₂, a limit value of 350 mg/m³ applies.

From 2008 to 2010 445.000–557.000 t of steam were produced in the energy units per year (fluidised bed boilers and back-up oil boiler) (FunderMax, pers. comm. 2012).

Gas boiler

In the SV3 plant, hot water is produced by means of two natural-gas fuelled horizontal return tubular boilers. The rated thermal input of the two boiler plants is 8.2 MW each (FunderMax, pers. comm. 2012).

The limit values listed in Table 46 are prescribed by permit and must be checked by technically qualified persons or institutions every three years (BH ST. VEIT/GLAN 2009).

Table 46: Limit values and measured values of the gas boilers of FunderMax GmbH at the SV3 plant at St. Veit/Glan.

Parameter	Assessment values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Limit values pursuant to permit ²⁾ (mg/m ³)
Dust	2.0	5
NO _x (as NO ₂)	98.2	100
CO	3.7	80

The values of the official notice and the measured values relate to an oxygen content of 3% O₂, 0°C, 1013 mbar, dry. The measured values are half-hour mean values.

¹⁾ FunderMax, pers. comm. 2012 (Data from measurement report Dr. Moschik 2010/093202)

²⁾ BH ST. VEIT/GLAN 2009

3.3.1.2 Production of hard (fibre) boards

Biofibre hard board:

Hard fibre boards are produced in a wet process. Wood fibres from sawing residues and virgin wood are gained by means of thermo-mechanical pulping. The wood is hacked, sand and dirt are removed with water, and then fed into the pressure defibrator. The wood fibres thus produced are then mixed into a “mash” with water, artificial resin as a bonding agent, and paraffin. This mash is gradually dehydrated and pre-condensed into mats. The formatted mats are dried in a hot-water heated, oil-hydraulic multi-daylight press (multiplaten press) at high temperatures and great pressure. As the natural resins contained in wood is activated, artificial bonding agents only need to be added for special qualities. After pressing, the finished fibre boards are transported into a climate chamber and temperature-controlled until they reach the required equilibrium moisture content.

In a grinding line, the boards can be ground and edged as requested by the customer. The subsequent dividing saw (partitioning saw), the boards are cut to size depending on the respective order, de-stacked and packaged for shipping. The production quantities of hard fibre boards at the site of St. Veit/Glan from

2008–2010 were 19.800–23.000 Tm² and 64.300–78.500 t respectively (FunderMax, pers. comm. 2012).

Grinding dust and sawing chips are suctioned off at the facilities and combusted. Board cut-offs are collected and fed into the fluidised bed boilers via fuel processing.

According to the relevant permit, the following limit values apply, relating to standard conditions of 0 °C, 1013 mbar, dry exhaust gas in the clean-gas exhaust air of the multi-daylight press (multiplaten press).

Table 47: Emission limit values and current measurements of the multi-daylight press (multiplaten press) in hard fibre board production at St. Veit/Glan, FunderMax GmbH.

Parameter	Measured values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Limit values pursuant to permit ²⁾ (mg/Nm ³)
Dust including aerosols	2.8	50
organic carbon	11.9	50
Class I organic substances pursuant to TA-Luft 86 (Technical Instructions on Air Quality Control)	4.9	20
∑ Aldehyde	1.27	
Share HCOOH	0.63	
Share Phenol	0.0065	
Share Furfural	0.03	

The values of the permit relate to dry exhaust gas under standard conditions (0 °C, 1013 mbar). No data is given on the reference oxygen content and time reference. The measured values are half-hour mean values under standard conditions (dry exhaust gas, 0 °C, 1013 mbar).

¹⁾ FunderMax, pers. comm. 2012 (data from measurement report Dr. Moschik, 2009/041787)

²⁾ BH ST. VEIT/GLAN 1993

Pursuant to the permit, the concentrations of aldehydes, share of formic acid, share of phenol and furfural are to be recorded separately. No limit values have been prescribed for these substances (BH ST. VEIT/GLAN 1993).

The waste water accruing from hard fibre board production is a mixture of waste waters from pressing, screening and various cleaning processes. The waste waters are pooled, pre-cleaned and conducted into an evaporating system via a buffer container. The accruing concentrated waste water is burned together with residual matter – board residues, wood dust, bark, sewage sludge. The purified waste water (condensate) is finally biologically treated in a waste water treatment plant together with the municipal waste waters.

Waste water from board production

3.3.1.3 Coating of the boards

Décor boards

When the boards are coated into decorative boards, paper impregnated with urea/melamine are pressed onto the adequate support boards in special pressing facilities. Along with the hard fibre boards produced at the site, the particle boards produced at Neudörfel are also coated at the St.Veit plant.

Two production processes are applied: the short-cycle process with single-daylight presses (one platen presses), and the re-cooling process with multi-daylight presses (multiplaten presses).

In the short-cycle process, a thermally heated pressing facility is heated to 170–190 °C and maintained at the selected temperature. The boards are coated with urea/melamine resin impregnated papers at approximately 45 bar up to 60 seconds.

The re-cooling process requires a multi-daylight press (multiplaten press) with a combined heating and cooling system. Each layer is separated by a heating and cooling plate. A press plate is built into the facility; the second press plate is circulated on a transport plate. The material to be coated is stapled into packages with the adequate urea/melamine papers and introduced into the unheated press. Then, the pressing process and corresponding heating programme are started, whereupon the product is cooled down again to about 35–50 °C. This cycle takes up to 30 minutes. After opening the press the plates are lifted off and transported to edge-cleaning.

From 2008 to 2010, in the particular year, 11.000–13.600 Tm² particle- and fibreboards were coated at the site St.Veit/Glan (FunderMax, pers. comm. 2012).

The wastes suction off from edge cleaning trimming (dust, paper parts, sawing chips) are separated in a central dust filtering facility and then combusted internally. The clean-gas dust concentration is limited by permit to 5 mg/m³. The dust filtering facility must also be equipped with a triboelectric filter monitor⁷ and continuous monitoring must be documented. In addition, every five years, external measurements by technically qualified persons or institutions are prescribed (BH ST.VEIT/GLAN 2009).

Table 48: Measured dust values and limit values pursuant to permit of the dust filtering facilities/re-cooling pressing plant of FunderMax GmbH at St. Veit/Glan.

Parameter	Measured values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Limit values pursuant to official notice ²⁾ (mg/Nm ³)
Dust	0.35	5

The permit does not contain any specifications as to reference oxygen content, time reference and reference conditions (standard conditions and dry exhaust gas). The measured value is a half-hour mean value under standard conditions (dry exhaust gas, 0 °C, 1013 mbar).

¹⁾ FunderMax, pers. comm. 2012 (data from measurement report Dr. Moschik, 2010/093201)

²⁾ BH ST. VEIT/GLAN 2009

⁷⁾ The triboelectric effect describes the contact electrification of a flowing medium (in this case the dust particles) vis-a-vis a static medium on account of friction. If certain parameters (flowing velocity, volumetric flow rate, etc.) are known, the dust content can be determined on the basis of the electric charge.

Dividing saw (partitioning saw)

The boards compiled into packages can be cut to size to a specific measure by means of a longitudinal and vertical cut with a dividing saw.

Accruing wastes (board cut-offs, sawing chips, etc.) are collected and used internally in the energy plants. The permitted clean-gas dust concentration of the dust filtering facilities of the dividing saw (partitioning saw) is 5 mg/Nm³ (standard conditions 0 °C, 1013 mbar and actual oxygen content), pursuant to the relevant permit.

Table 49: Measured dust values and limit value pursuant to the permit of the dust filtering facility/dividing saw (partitioning saw) of FunderMax GmbH at St. Veit/Glan.

Parameter	Measured values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Limit values pursuant to permit ²⁾ (mg/Nm ³)
Dust	1.5	5

The values of the relevant permit relate to dry exhaust gas under standard conditions (0 °C, 1013 mbar) and actual oxygen content. The measured value is a half-hour mean value under standard conditions (dry exhaust gas, 0 °C, 1013 mbar).

¹⁾ FunderMax, pers. comm. 2012 (data from measurement report Dr. Moschik, 2012/091819)

²⁾ BH St. Veit 1783/7/1993-02

Painting (varnish)

The painting facility works on the basis of acid-curing painting technology. In one run, hard fibre boards are provided with a priming coat and a cover coat. The paint is applied by means of a pouring and/or raster process. For drying, circulating air ovens and infrared ovens are used.

Solvent vapours are suctioned off at the facilities and combusted in the fluidised bed boilers. The rich gas is directly led into the fluidised bed boiler. By permit, the concentration of organic carbon compounds must not exceed a limit value of 100 mg/Nm³.

Paint and colour sludges as well as any other colour and paint-containing wastes are also combusted in the fluidised bed boilers. Metal containers (brushed out) are disposed of externally.

1.251–1.615 Tm² of painted fibreboards in the particular year were produced at the site St. Veit/Glan from 2008–2010 (FunderMax, pers. comm. 2012).

3.3.1.4 Impregnating (company impress decor Austria)

The decorative papers are impregnated with water-soluble urea/melamine resins in special impregnating plants (four impregnating channels overall) in a one or two-step process by the company impress decor Austria GmbH at the site of St. Veit/Glan (St. Donat). Every resin application step is followed by drying of the paper in a hot-water-heated circulation dryer. The finished paper is cut to length in sheets and stacked. Upon special request, it can also be rolled.

The required resins and additives are produced at the resin manufacturing plant at St. Donat and stored in tanks for impregnating. Resin is manufactured in steam-heated and water-cooled reactors with a centrifugal mixer.

The annual production quantities from 2008–2010 of the company impress decor Austria GmbH ranged from 112.800–122.300 Tm² per year (FunderMax, pers. comm. 2012).

The resin-containing waste waters accruing at the production of the impregnating agents are passed through a sedimentation basin where the resin is precipitated. The precipitated resin is then combusted in the fluidised bed boilers.

The waste air flows are not need to be subjected to further purification .By permit, limit values must be checked by annual measurements. If organic carbon emissions fall below the relevant parameter of < 15 mg/Nm³for a prolonged period of time, the measurement interval may be extended to three years (BH ST. VEIT/GLAN 2008)

Table 50: Measured values and limit values of paper impregnating by impress decor Austria GmbH at St. Veit/Glan.

Parameter	Measured values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Limit values pursuant to permit ²⁾ (mg/Nm ³)
Organic carbon	47.5	65
HCHO	9.57	15

The relevant permit does not contain any data relating to reference oxygen contents, time reference and reference conditions (standard conditions and dry exhaust gas). The measured values are half-hour mean values under standard conditions (dry exhaust gas, 0 °C, 1013 mbar).

¹⁾ FunderMax, pers. comm. 2012 (data from measurement report Dr.Moschik 2010/093204)

²⁾ BH ST. VEIT/GLAN 2008

As reflected in the measurements, these limit values are met or even regularly undercut under standard production output and resin use conditions (FunderMax, pers. comm. 2012).

Impregnated paper wastes and precipitated resin wastes are combusted.

Packaging material (e.g. steel strappings) are collected and disposed of accordingly.

3.3.1.5 Wastes

According to the permit internal wastes are combusted in the fluidised bed boilers (cf. also 3.3.1.1). Wastes are subdivided according to the waste disposal codes.

According to company information, the fine and coarse ash from the fluidised bed boilers is exempted as non-hazardous⁸ and disposed of via licensed waste management companies.

⁸ Pursuant to the Austrian Waste Management Act2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I 2002/102 as amended by Federal Law Gazette I Nr. 35/2012), waste designated as hazardous in accordance with an ordinance pursuant to § 4, does not need to be designated as hazardous after passing through the exemption process.

Any other wastes (electronic scrap, iron, metals, fluorescent tubes, commercial waste, glass, etc.) are passed on to licensed waste disposal companies (FunderMax, pers. comm. 2012).

3.3.1.6 Waste water

On account of thermo-mechanical wood pulping and pressing of the fibre mash, waste water is generated from the production of hard fibre boards. It is treated in an evaporation plant.

The concentrate is burned in the fluidised bed boiler together with residual materials/wastes – board residues, wood dust, bark and sewage sludge. The purified waste water (condensate) is finally biologically cleaned in the municipal waste water treatment plant together with municipal waste waters. FunderMax GmbH is a member of the Wastewater Association.

Limit values are prescribed to the Reinhaltverband (Conservation and Purification Association), with whom proposed values have been agreed upon.

Table 51: *Agreed values with the Reinhaltverband.*

Parameter	Proposed values
Temperature	30 °C
pH value	6.5–8.5

The resin-containing waste waters arising from the production of the impregnating agents from plant SV3 are purified as described in 3.3.1.4. The waste water flow is indirectly discharged.

References

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.

Legal norms

Waste Incineration Ordinance (AVV, Federal Law Gazette II No. 389/2002, latest amendment: Federal Law Gazette II No. 476/2010)

Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.

Austrian Waste Management Act of 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002, latest amendment: Federal Law Gazette No. 43/2007)

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 43/2007): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.

3.3.2 FunderMax GmbH Neudörfel (Burgenland)

The former Österreichische Homogenholz GmbH was founded in Kalwang, Styria, as a particle board plant in 1950. In 1969, the plant was destroyed by fire. It was re-founded in Neudörfel an der Leitha, Burgenland, in 1971. Österreichische Homogenholz GmbH was a subsidiary of Constantia-Iso-Holding AG. On account of the merger of the company Homogenholz GmbH with FunderMax GmbH in April 2004, Homogenholz is now part of FunderMax GmbH. In 2011, 175 persons were employed at that site.

The FunderMax plant at Neudörfel (plant ND) produces particle boards, the major part is coated. Of the about 500,000 m³ of boards produced per year, about 45% are coated at the St. Veit plant.

Raw materials for producing particle boards are mostly sawing residues – sawing chips, wood chippings, splints, slabs – round timber and also waste wood.

At the site Neudörfel the annual production quantities (2008–2010) of particle boards ranged from 450.000 - 584.000 m³ (FunderMax, pers. comm. 2012).

The plants of FunderMax GmbH are certified according to ISO 9001:2008, 14001:2004, EN 16001:2009 and OHSAS 18001:2007 (FunderMax, pers. comm. 2012).

3.3.2.1 Energy production

Eco-power/biomass combined heat and power plant

FunderMax GmbH operates an eco-power biomass combined heat and power plant (CHP) at the site of Neudörfel, which has supplied the indirect dryer since it started operating in 2006.

The plant was authorised by permit of the Office of the Provincial Government of Burgenland pursuant to the Waste Management Act 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002), a.o., in combination with the Waste Incineration Ordinance (AVV, Federal Law Gazette II No. 389/2002). This permit was amended in 2006 and 2009 pursuant to §37 sub-section 3 fig. 5 and 50 AWG 2002 (Federal Law Gazette I No. 102/2002) as well as §62 sub-section 6 AWG 2002 (Federal Law Gazette I No. 102/2002, as amended by Federal Law Gazette I No. 54/2008) (AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2004, 2006, 2009, 2010).

The plant consists of a steam boiler with a downstream steam turbine for the production of eco-power. The steam boiler plant is fuelled with wood chippings, particle board residues, residues from chip processing and authorised wastes, and has a rated thermal input of 49.5 MW. The downstream steam turbine produces up to 10 MW of eco-power; 28 MW of heat can be decoupled for the indirect dryer. In addition, district heat for Wiener Neustadt is decoupled to EVN (Lower Austrian energy Supply Company).

About 30,000 t/a of internal fuels (non-hazardous wastes: grinding dust and sub-sieve powder, waste wood dust, residues from particle board plant), and about 85,000 t/a of external fuels (waste wood, forest residues, sawing residues and wood chippings) are foreseen as fuels. The plant must only use non-hazardous wastes for combustion.

Wastes, which are authorised for use in the biomass CHP are displayed below:

- Bark (17101);
- Slabs, splints from clean, uncoated wood in its natural state (17102 & 17103)
- Dusts and sludge from wood grinding (17104);
- Dust and sludge from particle board production (17114);
- Particle board wastes (17115);
- Wood packaging and wood wastes, unpolluted (17201);
- Construction and demolition wood (17202);
- Wood wool, unpolluted (17203);
- Sawdust and sawing chips polluted by organic chemicals (e.g. hardened paints, organic coating) without hazardous properties (17211);
- Wood (e.g. poles and masts), salt-impregnated, without hazardous properties (17212);
- Wood (e.g. poles and masts), salt-impregnated, without hazardous properties (17215),
- Wood wastes, organically treated (e.g. hardened paints, organic coatings) (17218).

The biomass CHP mainly works along the following eight process steps:

- Spreader firing at 950–1,000 °C with reverse travelling grate;
- fuels are injected through four spreaders adjacent to each other;
- Gas firing (as initial fuel);
- flue gas recirculation for spreader and injection firing;
- multiple-step combustion air supply;
- selective non-catalytic NO_x reduction (SNCR) with aqueous urea solution;
- heat exchange via water pipes;
- flue gas cleaning with fabric filters and pollutant absorption by means of entrained flow process (dry sorption).

Flue-gas cleaning thus consists of two systems - SNCR (aqueous urea solution) and fabric filters with dry sorption reacting with lime and hearth furnace coke. For the purpose of pre-separation, there is an upstream cyclone preceding the fabric filter.

Table 52 displays the measured emission values and the emission limit values to be observed. The parameters of dust, organic carbon, HCl, HF, CO, NO_x and SO₂ must be monitored continuously. There is no need for continuous mercury measurements if there is evidence that the assessment value is not higher than 20% of the limit value or the wastes used do not contain more than 0.5 mg/kg (H_u = 25 MJ/kg). The parameters of NH₃, heavy metals and PCDD/F must be checked twice a year with a minimum of three independent measurement values (AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2006).

Table 52: Measured emission values and emission limit values of air pollutants of the biomass CHP of FunderMax GmbH at Neudörfel, pursuant to the relevant permit.

Parameter	Time reference	Oxygen reference [% O ₂]	Measured values 2010 ¹⁾ [mg/Nm ³]	Measured values 2011 [mg/Nm ³]	Limit value according to permit ²⁾ [mg/Nm ³]
Dust ³⁾	HHA DA	7	2.0	2.5 ⁴⁾	38.5 24.5
organic carbon ³⁾	HHA DA	7	1.79	0.7 ⁴⁾	69.2 14.0
HCl ³⁾	HHA DA	7	0.17	0.34 ⁴⁾	14 14.0
SO ₂ ³⁾	HHA DA	7	0.61	0.43 ⁴⁾	70 70
NO _x ³⁾	HHA DA	7	223.7	177.6 ⁴⁾	332.5 210
CO ³⁾	HHA DA	7	79.9	59.5 ⁴⁾	166.2 70
Cd, Tl + compounds	0.5-8 h	11	0.0001 µg/Nm ³	0.0001 ⁴⁾	0.05
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn + compounds	0.5-8 h	11	0.0042 µg/Nm ³	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 ³⁴⁾	0.1 ng/Nm ³
HF ³⁾	HHA DA	7	0.045	0.05 ⁴⁾	1 0.7
Hg + compounds	HHA DA	7	0.00035	0.00006 ⁴⁾	0.05 0.05

The permit values and the measured values relate to dry exhaust gas under standard conditions (0 °C, 1013 mbar) at given oxygen content of 7 or 11% O₂.

¹⁾ BMLFUW (Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management) 2011b

²⁾ AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2009

³⁾ The parameter must be monitored continuously.

⁴⁾ FunderMax, pers. comm. 2012

HHA ... half-hour average

DA ... daily average

Heat transfer oil plants

The required process heat of about 5 MW for the two pressing plants is supplied by two heat transfer oil plants of a thermal rated input of 6 MW each. The plants are fired both with natural gas (Konus Kessel) or with pure wood chippings, wood dust and natural gas (Weiss Kessel).

For dust separation, the flue gas is conducted through an electrostatic precipitator. Table 53 displays the measured values. In addition, the limit values given below apply for pure-gas in terms of waste air purification of the two boiler plants.

Table 53: Measured emission values and limit values of the heat transfer oil plants of FunderMax GmbH at Neudörfel.

Parameter	Measured values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Limit values ²⁾ (mg/Nm ³)
Dust	20.9	300

¹⁾ FunderMax, pers. comm. 2012 (data from measurement report FTU 24.3.2009, 13% O₂, dry exhaust gas)

²⁾ BH MATTERSBURG BZ XII-H-9/115-1982

3.3.2.2 Production Particle Boards

Chip processing

The raw materials are supplied in the form of sawing chips, waste wood and fibre wood. Sawing chips, which account for the largest quantity, are unloaded in closed halls, interim-stored and then directly fed to the dryers.

The waste wood line consists of waste wood cutting, separation of external materials (mainly metal separation), flaking and screening-grading. The waste wood chippings are then fed to the dryers.

The fibre wood, which is mainly supplied in the form of round timber, is first hacked and then flaked into chips by the knife-ring flaker, whereupon it is fed to the dryers.

Dryers

Presently (status 2012), the plant at Neudörfel operates a directly and an indirectly fired wood chips dryer.

The fuel of the directly fired “medium layer dryer,” with a rated thermal input of 22 MW, consists of wood dust from board production, as well as natural gas.

After the multi-cyclone group (chip separation), the raw gas is subjected to exhaust gas cleaning together with the waste gas of the indirect dryer.

The indirect fired tube bundle dryer, which consists of three dual dryers, is operated with steam from the biomass CHP. Hot air heated by the heat exchangers operated with steam and condensate is injected to transport the chipped material (AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2006). The chips are separated by means of a cyclone; the raw gas goes into central exhaust gas cleaning.

After the dryers, exhaust gas is cleaned by means of a wet condensation electrostatic precipitator (SEKA). The raw gas coming from the dryers is cooled in the raw gas pipe by injecting water until the saturation point is attained. The cooled exhaust gas enters the precipitator and is spread evenly by a scrubber and gas distributor base across the entire cross-section. Dust and gaseous organic compounds are separated.

The pre-cleaned exhaust gas from the dryer then flows bottom-up into the wet electrostatic precipitator. The dust particles and aerosols remaining in the gas are separated and periodically rinsed. The purified exhaust gas is directly exhausted into the open at a height of 48 m.

Table 54 displays the emission values achieved. In addition, the permit lists the clean gas values to be expected, as given below.

Table 54: Measured emission values of the central exhaust air purification plant of the two (direct and indirect) chip dryers of FunderMax GmbH at Neudörfel.

Parameter	Measured values ¹⁾ [mg/Nm ³]	clean gas values to be expected, pursuant to permit ²⁾ [mg/Nm ³]
Dust	0.5	< 10
organic carbon	92–135	max. 50
HCHO	1.5	< 20
CO	160	
NO _x	175	

The measured values are half-hour mean values relating to an oxygen content of 17% O₂.

¹⁾ FunderMax, pers. comm. 2012

²⁾ BH MATTERSBURG 1989

The wastes and residues accruing from condensation scrubbing and wet electrostatic precipitation are combusted in the existing boiler plant.

The accruing water of about 1 m³/h is recycled for the dryer within the closed process of the combustion plant.

Dry chip processing

After drying, the dry chips are centrally screened and graded, both to achieve two chip fractions (medium-layer chips and cover-layer chips) and to clean the chips and remove sand and dust through this process. In order to gain the required quantity of cover-layer chips, cover layer mills are installed in this part of the plant, which grind the sawing chips and medium-layer chips into fine cover-layer chips.

Board production – press

Adhesive (glue) is applied to the dried chips, whereupon they go to mat-forming machine and are then pressed in two continuous platen presses, where they are pressed into particle boards. The exhaust air from the presses is passed through filter system 2 (wet electrostatic precipitator).

The permits concerning the production facilities of FunderMax GmbH at Neudörfel made available to Umweltbundesamt (Federal Environment Agency) do not contain any limit value requirements regarding the platen press. The emission values ascertained are listed in Table 55.

Table 55: Measured emission values of filter system 2 (wet electrostatic precipitator) following the platen press of FunderMax GmbH at Neudörfel (FunderMax, pers. comm. 2012).

Parameter	Measured values (mg/Nm ³)
Dust	5.0
organic carbon	14.3
HCHO	2.5

The measured values are half-hour mean values.

After the pressing process, the raw boards are edge-trimmed and ground. The grinding and sawing dust thus accruing accounts for the major quantity of fuel for the directly fired medium-layer dryer.

3.3.2.3 Waste

According to company information, the fine and coarse ash of the combustion plants is exempted as non-hazardous⁹ and disposed of via licensed waste management companies.

Any other wastes (electronic scrap, iron, metals, fluorescent tubes, commercial waste, glass, etc.) are passed on to licensed waste disposal companies (FunderMax, pers. comm. 2012)

3.3.2.4 Waste Water

The following limit values apply for waste water from water treatment for steam generation of the heat and power plant. This waste water only accrues in minor quantities case of revision works (once to twice per year) and is discharged into the public mixed-water sewerage system.

Table 56: Measured values and limit values pursuant to permit for water treatment for steam generation of the heat and power plant at Neudörfel, FunderMax GmbH.

Parameter	Limit values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Measuring frequency ¹⁾
Temperature	35 °C	12x/a
pH-value	6.5–9.5	12x/a
AOX	0.5 mg/l	1x/a
∑ hydrocarbons	15 mg/l	1x/a
Electrical conductivity	–	12x/a
Chloride	–	1x/a
Sulphate	–	1x /a

¹⁾ AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG 2006

The Neudörfel site also has an infiltration (drainage) system for surface waters.

⁹ Pursuant to the Austrian Waste Management Act 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I 2002/102 as amended by Federal Law Gazette I Nr. 35/2012), waste designated as hazardous in accordance with an ordinance pursuant to § 4, does not need to be designated as hazardous after passing through the exemption process.

References

- AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG (2004): Bescheid Funder Industrie GmbH, Neudörf, 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, Neudörf, 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, Neudörf, 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, Neudörf, 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., Neudörf/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.

Legal norms

- Waste Incineration Ordinance (AVV, Federal Law Gazette II No. 389/2002, latest amendment: Federal Law Gazette II No. 476/2010)
Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl II Nr. 476/2010): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung von Abfällen.
- Austrian Waste Management Act of 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002, latest amendment: Federal Law Gazette No. 43/2007)
Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 43/2007): 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-Einrichtung¹⁰.

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 Harzherzeugung 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.

¹⁰ 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		86
	TMW	5,85	50
NO _x ²⁾	HMW		137
	TMW	62,7	120
org. C ²⁾	HMW		10
	TMW	2,88	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 Melaminimprägnieranlagen (wasserlösliche Harze) wird von einer Absauganlage erfasst und über Dach geführt. Die Abluft der Lackieranlage sowie der Phenolimprägnieranlagen (lösemittelhältige 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 Papierimprägnierung. 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, sodass 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 Melaminharz imprägnierten-Dekorpapier. Die Compactplatte (2–20 mm) hat beidseitig ein Melaminharz- Dekorpapier und der Dicke entsprechend viele Schichten Phenolharz-Kernpapier. Die Lackierung der melaminharz imprägnierten 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 vorgeschichtet 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 Laminat GmbH, ursprünglich ISOMAX Dekorative Laminat 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

M. Kaindl Holzindustrie, with sites at Wals-Siezenheim and Lungötz (both in the Province of Salzburg), was founded as early as in 1897. M. Kaindl Holzindustrie employs 775 persons (status 2012) (KAINDL 2012a).

M. Kaindl Holzindustrie produces MDF-, HDF- and particle boards of various different stages of refinement (finishing), e.g. laminates, forming elements and floorings (AEIOU 2005).

The current production quantities (status 2012) are about 500,000 m³ of particle boards and about 400,000 m³ of MDF boards (Kaindl, pers. comm. 2012).

In the business year of 2010/11, the volume of sales was 415 Mio. €. 35% of the timber materials produced are sold to the furniture industries, about 30% to the specialised board trade, and about 35% to DIY (do it yourself). The share of exports is 94% (KAINDL 2012a).

3.4.1 M. Kaindl Holzindustrie, Wals-Siezenheim (Salzburg)

M. Kaindl Holzindustrie produces particle boards (melamine resin coated, varnished), MDF as well as impregnated decorative papers at Wals-Siezenheim.

No environment management system has been installed at the Wals-Siezenheim site.

3.4.1.1 Thermal plants

M. Kaindl Holzindustrie is an IPPC plant, as the rated thermal inputs of the firing plants exceed a capacity of 50 MW (BH SALZBURG UMGEBUNG 2004). Back-up boilers are included in the calculation if they have no operating limit. The emergency power generator is allowed to operate for 50 hours per year only; otherwise, it must be equipped with reduction technologies.

The total combustion capacity is 157.5 MW and includes the new heat transfer oil boiler, two back-up heat transfer oil boilers, one back-up steam boiler, the dryers of the particle board line as well as the regenerative thermal post-combustion facilities for exhaust gas cleaning and the resin-application facility (Kaindl, pers. comm. 2012).

New heat transfer oil boiler

For central energy supply, a grate firing with integrated dust and gas burner and a rated thermal input of 29.5 MW is operated. The plant is authorised pursuant to the Waste Incineration Ordinance (AVV, Federal Law Gazette II No. 389/2002 as amended by Federal Law Gazette II No. 476/2010). The heat transfer medium is thermal oil. The cleaned exhaust air of this furnace is admixed as secondary air to MDF fibre dryer.

Fuels Fuels are wood dust, natural gas, untreated board residues, internally produced melamine-coated board residues, bark, wood, and paper wastes (UMWELTBUNDESAMT 2004c). Decorative paper, sub-sieve powder (1%) and flocculant used in cleaning the wood chippings are used in the furnace.

However, particle board residues and similar material from waste wood coated differently, painted or impregnated must not be used as fuels.

According to the relevant permit by the Provincial Government of Salzburg, the permitted quantity of wastes to be co-incinerated is 165 t per day. By official notice, the following non-hazardous wastes are allowed to be burned in the new heat transfer oil boiler: particle board and fibre board residues, granulate, dust, fibres from mat rejection MDF (all: waste code 17114 and 17115), sludge from water treatment (17114 and 94804) and decorative paper (18702). The wastes must meet the conditions given in Table 61 in order to qualify for incineration (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2008):

Table 61: Maximum pollutants content of the wastes to be co-incinerated in the furnace of the new heat transfer oil boiler, M. Kaindl Holzindustrie (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2008).

Waste group	Chloride [mg/kg]	Fluoride [mg/kg]	Mercury [mg/kg]
Wood and particle board wastes	200	10	0.5
decorative paper	600	50	0.5
Filter cake	2000	20	0.5

Furthermore, an annual collective sample of the wastes to be co-incinerated must be submitted for an annual examination of the parameters of $H_{u,dry}$ (mean calorific value), chlorine, arsenic, lead, cadmium, cobalt, nickel and mercury (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2008).

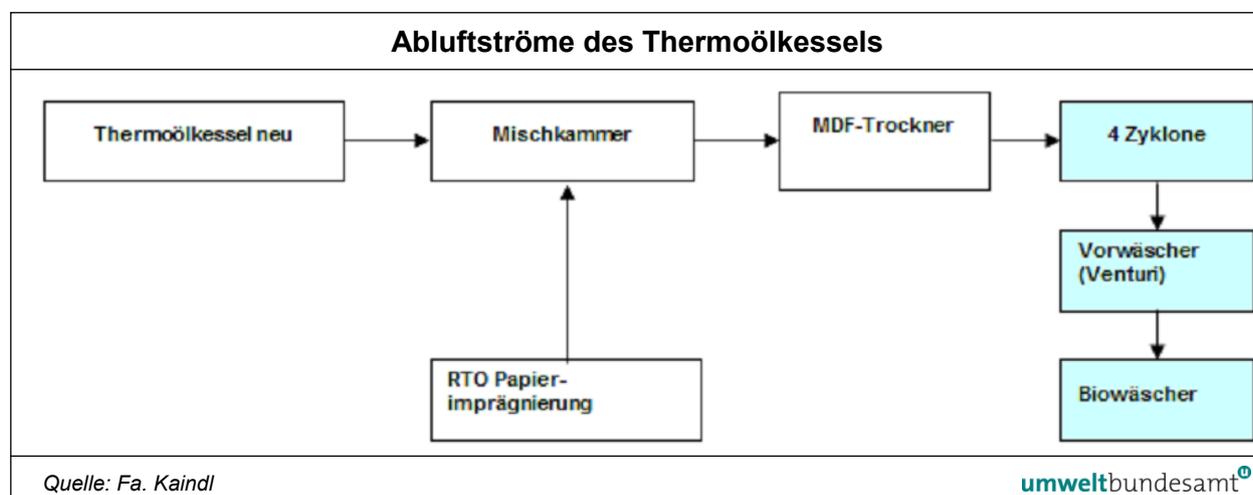


Abbildung 7: Abluftströme des Thermoölkessels neu, Fa. M. Kaindl Holzindustrie am Standort Wals-Siezenheim (vereinfacht).

Emissions reduction measures (air) of the new heat transfer oil boiler

The exhaust air of the furnace is pre-scrubbed with an electrostatic precipitator, denitrified by means of SNCR and admixed to the MDF fibre dryer as secondary air.

Dioxin emissions may result from bark-burning in case of a particularly high chloride content. In Salzburg, phenol hardeners (used for the production of termite-resistant particle boards) are prohibited, as these chlorinated phenols also lead to increased dioxin values. Dioxins were measured after firing. In 2010, their value was 0.014 ng/Nm³ (Amt der Salzburger Landesregierung, pers. comm. 2005, Kaindl, pers. comm.2012).

In 2009 and 2010, exhaust gas measurements were made (BMLFUW 2011b, KAINDL 2010). The parameters of CO and NO_x are continuously monitored by M. Kaindl Holzindustrie. In deviation from the Waste Incineration Ordinance (AVV), continuous measurements of the parameters of HCl, HF, dust, organic carbon and SO₂ may be replaced by discontinuous measurements made every two years. Equally, continuous monitoring of mercury may be omitted on account of the low Hg concentrations of the wastes used. Additionally, the measurement interval of discontinuous measurements of the parameters of HCl, HF, NH₃, cadmium and thallium, sum of heavy metals as well as dioxins and furans were extended by permit from a minimum of twice a year to a minimum of every two years (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2008). The following values were measured under standard operating conditions following exhaust-gas cleaning of the new heat transfer oil boiler:

Table 62: Emissions measurement in the exhaust gas after firing the new heat transfer oil boiler in the year 2010, M. Kaindl Holzindustrie.

Parameter	Measured values 2009 ¹⁾ [mg/Nm ³]	Measured values 2010 ²⁾ [mg/Nm ³]	Limit values AVV ³⁾ [mg/Nm ³]
Reference oxygen 12.8% O ₂			
Dust	0.4	0.65	19
CO ⁴⁾	7.2	11.0	100
NO _x ⁴⁾	229.3	244.1	347
organic carbon	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
Reference oxygen 11% O ₂			
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
Tl + Cd	0.0001	0.0002	0.05

The measured values and limit values relate to dry exhaust gas and standard conditions (0 °C, 1013 mbar). Unless noted otherwise, the measured values are half-hour mean values.

¹⁾ BMLFUW 2011b: The values given are taken from the measurement of 23.09.2009

²⁾ KAINDL 2010

³⁾ Limit values pursuant to Waste Incineration Ordinance – AVV (Federal Law Gazette. II No. 389/2002, as amended by Federal Law Gazette II No. 476/2010)

⁴⁾ continuous measurement

⁵⁾ 6-8 h-mean value

Stand-by boiler plants

Two heat transfer oil boiler plants (rated thermal input 11.6 and 8.1 MW) and one steam boiler (fuel-heat rate 20.7 MW) serves as stand-by back-up boilers used when the firing of the new heat transfer oil boiler is periodically switched off. The heat transfer oil boiler heats the oil for heating the press. The steam boiler supplies the necessary process steam for the MDF line, which under standard operating conditions is produced by the heat transfer oil-steam-heat exchanger. Both facilities are fuelled with natural gas.

The measured values displayed in Table 63 and Table 64 were taken under peak load conditions, which corresponds to about 80–100% of the maximum boiler capacity and standard operating conditions. As the boilers are stand-by units, no repeated measurements have been prescribed by the authorities. The data given in Table 64 from 2010 are taken from protocols of the burner maintenance.

Table 63: Exhaust gas emissions measurement after the heat transfer oil boiler in 2000 and 2010, M. Kaindl Holzindustrie (PREY 2000, KAINDL 2012b).

Parameter	2000 (5.4% O ₂) [mg/Nm ³]	2010 (3% O ₂) [mg/Nm ³]	Limit values (3% O ₂) [mg/Nm ³]
Dust	< 1.0	–	
organic carbon	0.7	–	
NO _x	99	89	100
CO	9	< 5	80

The measured values are averaged half-hour mean values. With regard to the 2010 measurement, the measured values relate to dry exhaust gas and standard conditions (0 °C, 1013 mbar).

Table 64: Exhaust gas emissions measurement after the steam boiler in 2000, M. Kaindl Holzindustrie (PREY 2000).

Parameter	2000 (4,6% O ₂) [mg/Nm ³]
organic carbon	0.2
NO _x	91
CO	8

The measured values are averaged half-hour mean values.

3.4.1.2 Particle board line

In January 1989, a large part of the particle board plant was destroyed by fire; two particle board production facilities and the facility for the production of thin particle boards were re-constructed. After several elements of the plant were closed down, one particle board production facility with a continuous press continues to operate.

Dryer

In Salzburg, about 90% of fresh wood is used for particle board production, 10% are waste wood (class 1 and 2 of the German Waste Wood Ordinance). The chips are dried in two directly-fired rotary dryers designated O&A dryer and BSH dryer, with rated thermal inputs of 24 and 18 MW, respectively. The dryers are equipped with combined oil/gas burners (Amt der Salzburger Landesregierung, pers. comm. 2005).

Fuels are wood dust and natural gas.

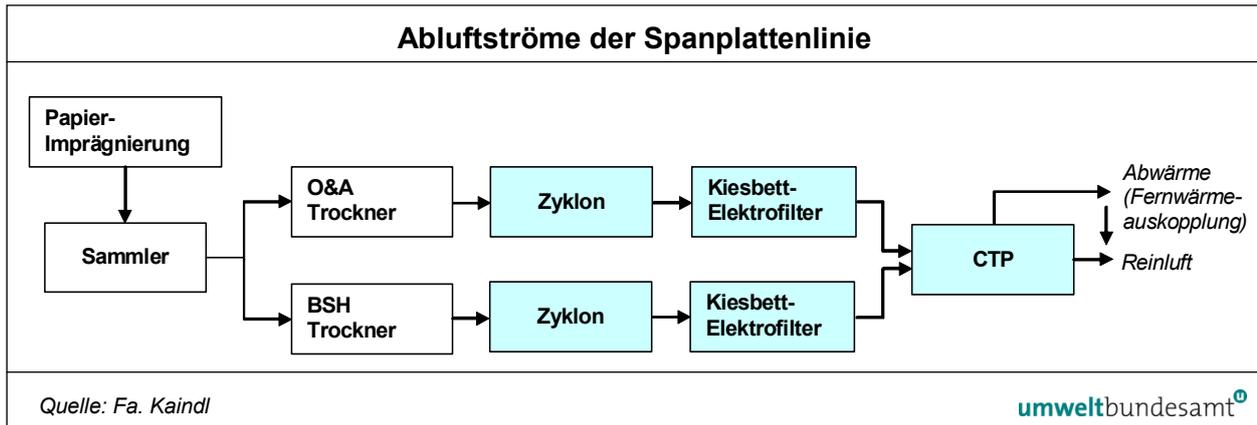


Abbildung 8: Abluftströme der Spanplattenlinie, Fa. M. Kaindl Holzindustrie (vereinfacht).

Emissions reduction (Air)

Both rotary dryers are cleaned separately with cyclones and gravel bed electrostatic precipitators (constructed 1993/94). The exhaust air flows from the electrostatic precipitators then go into post-combustion (CTP, chemo-thermal process technology). Post-combustion is regenerative, with three solid-element chambers. It works well, although pre-separators are needed. The CTP must be cleaned regularly, and the sojourn time must be more than two seconds – at a temperature of exactly or almost exactly 800 °C – otherwise, the formic acid concentration will be too high. The post-combustion unit started operating in 1995, and a final permit was passed shortly thereafter. Waste heat is used through district heat decoupling (UMWELTBUNDESAMT 2004c, Amt der Salzburger Landesregierung, pers. comm. 2005).

This integrated exhaust air system facilitates the separation of dust (> 90%), higher molecular organic compounds (about 80%) and low-molecular organic compounds (about 90%).

As displayed in Table 65, following thermal regenerative purification of the rotary dryer exhaust air, the values for CO, NO_x, organic carbon, formaldehyde and dust pursuant to the relevant permit have been met. The two parameters of “sum formic acid and acetic acid” as well as “phenol” were not determined.

Table 65: Clean-gas measured values and permit values of the two directly-fired rotary dryers (O&A und BSH), M. Kaindl Holzindustrie.

Parameter	unit	O&A-line ¹⁾	BSH-line ¹⁾	Permit values ²⁾
CO	mg/Nm ³	13	11	50
NO _x	mg/Nm ³	186	288	350
organic carbon	mg/Nm ³	1.4	1.9	10
Formaldehyde	mg/Nm ³	0.11	0.13	5
Total dust	mg/Nm ³	2.2	2.8	10
∑formic and acetic acid	mg/Nm ³	k. A.	k. A.	5
Phenole	mg/Nm ³	k. A.	k. A.	1

The measured values and limit values relate to an oxygen content of 17% O₂, dry exhaust gas and standard conditions (0 °C, 1013 mbar). The measured values are half-hour mean values.

¹⁾ KAINDL 2012b: The values given were measured on 04.05.2010

²⁾ AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 1996

Press

Glue is applied to the dried chips, whereupon they are pressed into boards by a continuous (Contiroll) press. The exhaust gas from the press is scrubbed. Part of the exhaust gas of the Contiroll press is conducted to a chip dryer, the remainder is conducted to the grate firing (Amt der Salzburger Landesregierung, pers. comm. 2005, KAINDL 2012b).

A measurement of emissions in 2000 produced the following values of the Contiroll press of the particle board line after scrubbing (PREY 2000):

Table 66: Measured values, clean-gas (after scrubbing) of the Contiroll press of M. Kaindl Holzindustrie (PREY 2000).

Parameter	Values measured 2000/Contiroll-Press [mg/Nm ³]
Dust	20
organic carbon	6
HCHO	2,9
Formic acid	0,07
Acetic acid	0,03
Propionic acid	< 0,01
Phenol	0,06

There are no data relating to the oxygen reference. The measured values are half-hour mean values.

3.4.1.3 MDF Line

In 2000, M. Kaindl Holzindustrie Wals-Siezenheim started a production line for MDF boards (PREY 2000).

Dryer

The wood fibres are dried in a flashtube dryer directly fuelled with natural gas. The exhaust gas from the dryer is cleaned by means of cyclone, Venturi scrubber and bio-scrubber (UMWELTBUNDESAMT 2004c, AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2003).

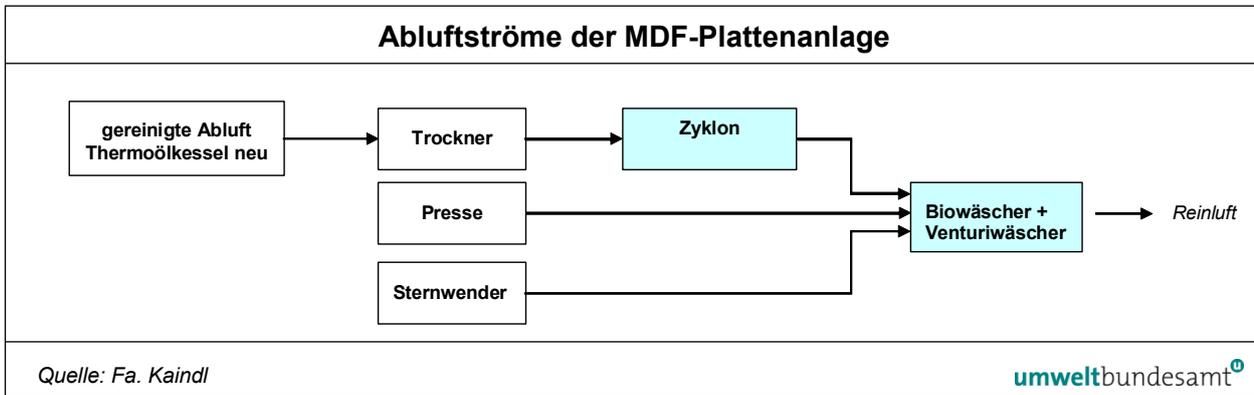


Abbildung 9: Abluftströme der MDF-Plattenanlage, Fa. M. Kaindl Holzindustrie (vereinfacht).

MDF dryer (exhaust air cleaning)

The purified exhaust gas of the new heat transfer oil boiler is admixed to the dryer as secondary air. The exhaust gas of the flashtube dryer is cleaned by means of cyclone, Venturi scrubber and bio-scrubber.

A measurement of emissions in September 2010 produced the following clean-gas values for the bio-scrubber of the MDF line (KAINDL 2012b):

Table 67: Measured values and values of the official notice, pure-gas, of the MDF dryer after bio-scrubbing, M. Kaindl Holzindustrie.

Parameter	Measured values 2010 ¹⁾ [mg/Nm ³]	Measured values 2004 ²⁾ [mg/Nm ³]	Emissions limit values pursuant to official notice [mg/Nm ³]
Dust	2.5	< 1	10
NO _x as NO ₂ ^{3), 5)}	2.9	1	100
CO ^{3), 5)}	1.9	2	100
organicc carbon	37.0	28.7	
HCHO	5.22	1.9	10
Formic acid	1.0	< 0.2	10 ⁴⁾
Acetic acid	3.3	< 0.5	
Phenol	0.01	< 0.02	

¹⁾ Kaindl, pers. comm. 2012; The measured values relate to an oxygen content of 20,17% O₂, dry exhaust gas and standard conditions (0 °C, 1013 mbar). The measured values are half-hour mean values taken in September 2010

²⁾ PREY 2004b

³⁾ UMWELTBUNDESAMT 2004c and internal research; measured and limit values of burner exhaust gases NO_x and CO relate to an oxygen content of 3% O₂, for the limit values of the other parameters, no oxygen reference was prescribed.

⁴⁾ low-molecular org. acids

⁵⁾ values determined after burner of dryer, not at dryer exit.

Table 68: MDF line: measured values, clean-gas, of the bio-scrubber at various different dryer inlet temperatures, M. Kaindl Holzindustrie (PREY 2000).

Parameter	Unit	Dryer inlet temperature ¹⁾	
		140 °C	160 °C
Dust	mg/Nm ³	< 1.0	< 1.0
organic carbon	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
Formic acid	mg/Nm ³	< 0.03	< 0.01
Acetic acid	mg/Nm ³	< 0.02	< 0.01
Propionic acid	mg/Nm ³	< 0.01	< 0.01
Phenol	mg/Nm ³	0.014	0.022

¹⁾ The mean values for CO, NO_x and organic carbon were gained from half-hour mean values. For dust, HCHO, phenol and the organic acids, the mean value was calculated from three half-hour mean values.

Dioxin measurements were already carried out after the dryers. The values were far below 0.1 ng/m³ (Amt der Salzburger Landesregierung, pers. comm. 2005).

Press

The dried fibres are pressed into boards by a continuous (Contiroll) press.

The exhaust air flows from the suction of the press and from airing the hall are pre-cleaned by means of a wet electrostatic precipitator and fed to the bio-scrubber. The accruing wastes are disposed of via the existing combustion plant.

Emissions measurements of the ContiRoll press of the MDF line in 2000 produced the following values, calculated as mean value from half-hour mean values (PREY 2000):

Table 69: MDF line: emissions measurement (HMV, dry) of the press and hall exhaust air in 2000, M. Kaindl Holzindustrie (PREY 2000).

MDF-Linie			
Parameter	Unit	MDF press exhaust air	MDF hall exhaust air
organic carbon	mg/Nm ³	120	8
HCHO	mg/Nm ³	30	3,5
Phenol	mg/Nm ³	0.08	0.06
Formic acid	mg/Nm ³	2.5	0.17
Acetic acid	mg/Nm ³	0.18	0.01
Propionic acid	mg/Nm ³	< 0.01	< 0.01

Star cooler

The star cooler cools the hot MDF boards. In 2000, the following half-hour mean values were attained, as displayed in Table 70 (PREY 2000):

Table 70: Measured emissions values of the star cooler of the MDF line of M. Kaindl Holzindustrie (PREY 2000).

Parameter	Measured values 2000/Controll-Pressse
HCHO	1.8
Formic acid	< 0.01
Acetic acid	< 0.01
Propionic acid	< 0.01
Phenol	0.05

No data were given regarding the oxygen reference. The measured values (half-hour mean values) relate to dry exhaust gas.

3.4.1.4 Other dust-loaded exhaust gas flows

Other dust-loaded exhaust gas flows from sawing, edge-trimming, etc., are cleaned with fabric filters to a residual dust content below 10 mg/Nm³.

An emissions measurement in 2000 produced a dust value of < 1.0 mg/Nm³ after the filtering facilities of the grinding machine, edging saw and scalper¹¹. The maximum permitted concentration is 10 mg/Nm³ dust and must be measured once. According to the company, no more recent measurement values are available (Kaindl, pers. comm. 2012).

3.4.1.5 Resin production and coating

Resin production

Resin production was re-established in 1989 after it was destroyed in a fire. There are three boilers available for poly-condensation (15 m³, 15 m³ and 3 m³). Heat is supplied by the heat transfer oil facility. The exhaust gas is post-combusted together with the exhaust gas from the impregnating facilities.

Application of Adhesives

The chemicals are stored in tanks, and the exhaust gas flows accruing from the filling process are conducted to regenerative thermal post-combustion (RTO, Regenerative Thermal Oxidiser) (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 1996). For the MDF plant, a separate storage area has been installed. All adhesives are stored below ground.

Impregnating

For the impregnation of decorative paper, five impregnating plants with different format sizes are available in 2012. The decorative paper is impregnated in aqueous baths and partly dried. Pollutants are removed from the exhaust gas from two facilities in a separate regenerative thermal oxidiser (RTO) and admixed to the MDF dryer as secondary air. The exhaust gas of the remaining facilities is conducted to the two dryers of the particle board line. Air pollutants are then removed from the exhaust gas of the dryers by means of gravel bed filters and regenerative thermal post-combustion (CTP). For the impregnating facilities, the fol-

¹¹ The scalper regulates the weight per unit area (surface weight) of the formed mats.

lowing emission values have been reported (CES 1991): In 1991, measurements were made at the impregnating facilities, resulting in emission values of dust, aldehydes and organic carbon (excluding methane) of 16.5 mg/Nm³, 21.6 mg/Nm³ and 29.2 mg/Nm³, respectively.

Wood based panels produced by Kaindl are coated with impregnated decorative papers on five short-cycle presses that, according to the company, do not produce exhaust gas flows (Kaindl, pers. comm. 2012).

Coating

3.4.1.6 Waste water

Under standard operating conditions, waste water flows are purified and recycled into the process, so that the production of wood based panels is carried out practically without producing waste water. The waste water flows accruing from filtering are fed to waste water treatment and cleaned there by means of reverse osmosis. The permeate is used to balance off losses in the bio-scrubber. The concentrate is used to dilute the glue. Depending on the moisture content of the timber used, water has to be added to the gluebath.

M. Kaindl Holzindustrie has a surface water channel for surface and precipitation water. The following waste water parameters must be monitored, as displayed in Table 71, which also displays the measurement values taken.

Table 71: Waste water emissions and limit values/indirect discharge of M. Kaindl Holzindustrie.

Parameter	Measured values ¹⁾ (mg/Nm ³)	Limit values ¹⁾ (mg/Nm ³)
Overall waste water flow:	Pursuant to AAEV	
Temperature	15.6 °C	30 °C
pH-value	8.14	6.5–8.5
Steam boiler: (sludge removal, boiler drain, etc.)		
Filterable substances	1.6 mg/l	30 mg/l
Zinc	<0.01 mg/l	1 mg/l
Chromium overall	<0.005 mg/l	0.5 mg/l
Cadmium	<0.001 mg/l	0.05 mg/l
Copper	0.0375 mg/l	0.5 mg/l
Lead	<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. comm. 2012, Analysis of 3.2.12

²⁾ Kaindl, pers. comm. 2012, permit values from 30302/152-3400/5-2011; Amt der Salzburger Landesregierung

3.4.1.7 Wastes/residues

Ash and slag from the chip dryers and firing of the new heat transfer oil boiler are disposed of at a public waste disposal site. Sub-sieve residues and flocculant from the cleaning of wood chippings are fed to the combustion plant.

At the site of Wals, about 6.350 t of non-hazardous and about 160 t of hazardous wastes accrued in 2010.

3.4.1.8 District heating network of Salzburg

M. Kaindl feeds energy from waste heat from chip drying into the district heating network of Salzburg AG. This network supplies the surrounding municipalities (e.g.: Siezenheim). The district heat can, however, also be fed into the city network of Salzburg.

3.4.2 M. Kaindl Holzindustrie, Lungötz (Salzburg)

In Lungötz, boards with continuously pressed laminate surfaces (CPL), worktops and laminate floorings are coated. The boards come from the mother plant at Wals-Siezenheim. For coating, four double-belt presses with a process heat of about 5 MW are available. They are fuelled with extra light heating oil. The grinding dust residues are used at M. Kaindl Holzindustrie Wals-Siezenheim. No waste water accrues at this site.

References

- 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 (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.

KAINDL (2010): Auszug (1 Seite) aus Emissionsmessprotokoll „Thermoölkessel neu“.

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.

Legal norms

Waste Incineration Ordinance (AVV, Federal Law Gazette II No. 389/2002, latest amendment: Federal Law Gazette II No. 296/2007

Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 476/2010): 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)

The MDF board plant of Bindergruppe was established in 1999 at the former site of Solvay Halvic on an area of 10.5 ha. The plant for the production of medium-density fibre boards (MDF boards) was first run as a pilot operation; since April 2000, there has been a continuous four-shift operation. The unlimited authorisation of the plant was granted in early 2002. Full-capacity production amounts to about 300.000 m³/a of MDF boards with 120 employees.

3.5.1.1 Energy facilities

Large-scale combustion installation

For the production of medium-density fibre boards, MDF Hallein operates energy facilities to supply the required heat for the dryers, presses and the steam generator. The energy facilities consist of the large-scale combustion installation, authorised pursuant to the Austrian Industrial Code of 1994 (Industrial Code 1994, Federal Law Gazette No. 194/1994 as amended by Federal Law Gazette I No. 50/2012) and the Austrian Waste Management Act of 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002, latest amendment: Federal Law Gazette No. 43/2007), as well as of a combustion chamber with moving grate and a dust and natural gas burner. In the moving grate, untreated wood residues (bark, cut-offs, granulate, melamine coated boards and production waste) are used. The grinding dust is combusted by special burners. The maximum rated thermal input is 48.6 MW. Heat utilisation works up to a temperature of about 60 °C.

Fuels for the large-scale combustion installation are untreated wood residues such as bark, wood chippings and cut-offs, as well as untreated waste wood and internal production wastes (grinding dust and granulate) without chloride-containing hardeners.

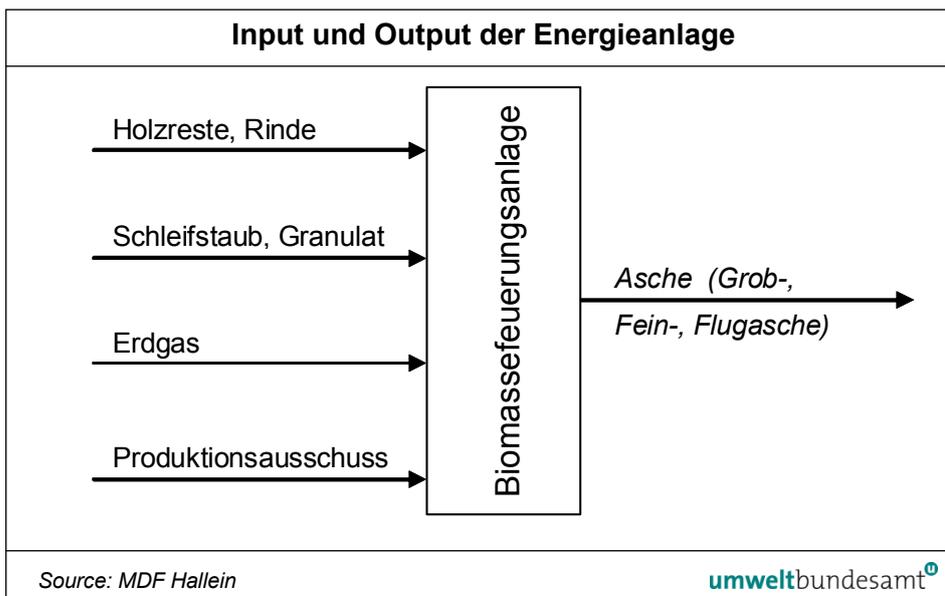


Abbildung 10: Input und Output der Energieanlage des Unternehmens MDF Hallein.

In addition, energy is produced by a CHP facility (small combustion installation) consisting of a combustion chamber with a moving grate. The rated thermal input is 12.5 MW. In the plant untreated biomass (forest wood chippings, bark) is used. The CHP plant cooling system is heating the heat transfer oil. The oil is used to produce eco-power, district heat and process heat. The CHP plant is authorised pursuant to Austrian Industrial Code of 1994 (Federal Law Gazette No. 194/1994 as amended by Federal Law Gazette I No. 50/2012).

CHP plant

The large-scale combustion installation and the CHP plant are equipped with multi-cyclones for dust separation as well as an SNCR facility (urea) for NO_x-reduction. The flue gases thus pre-cleaned are conducted directly to the dryer. The exhaust gas from the dryer, star cooler and press edge-suction is then treated in the overall air purification plant.

Emissions reduction of the energy facilities

The following emissions were measured at the large-scale combustion installation and the CHP plant after injection of 40% urea solution (SNCR) and pre-cleaning by means of multi-cyclones (Table 72 and Table 73).

The parameters of CO and NO_x of the two combustion installations are also continuously recorded by an emissions calculator.

Table 72: Emissions measurements and limit values of the large-scale combustion installation of MDF-Hallein after SNCR and multi-cyclone pre-cleaning and before feeding to the fibre dryer. The exhaust air from the dryer is purified in the overall exhaust air purification plant.

Parameter	HHA 2012 ¹⁾ [mg/Nm ³]	DA ²⁾ 05/2012 [mg/Nm ³]	Limit values ³⁾ HHA [mg/Nm ³]	Limit values ³⁾ DA [mg/Nm ³]	Limit values ³⁾ [kg/h]
Dust	208 ± 10				10,05 ⁶⁾
NO _x ⁴⁾	161 ± 10	98.8–190.9	200	175	23.00/20.13 ⁷⁾
CO ⁴⁾	31 ± 3	13.3–165.2	100		11.25
C _{org}	< 5		30		3.45
NH ₃ ⁵⁾	25 ± 3		30		1.31

The emissions values and limit values are half-hour mean values related to dry exhaust gas, 0 °C, 1.013 mbar and an oxygen content of 13% O₂, unless otherwise indicated.

¹⁾ TÜV AUSTRIA 2012a

²⁾ MDF-Hallein, pers. comm. 2012; data from emissions calculator of continuous monitoring, band width of daily mean values for May 2012

³⁾ BH HALLEIN 2004

⁴⁾ These parameters are also monitored continuously.

⁵⁾ reference oxygen content of 0% O₂

⁶⁾ in bypass operation: max. 12h in case of failures of the dryer or exhaust air purification

⁷⁾ depending on whether DA or HHA is used

HHA ... half-hour average

DA ... daily average

Table 73: Emissions measurements and limit values of the CHP plant of MDF-Hallein after SNCR and multi-cyclone pre-cleaning and before feeding to the fibre dryer. The exhaust air from the dryer is purified in the overall exhaust air purification plant.

Parameter	HHA 2012 ¹⁾ [mg/Nm ³]	HHA 2006 ²⁾ [mg/Nm ³]	DA ³⁾ 05/2012 [mg/Nm ³]	Limit values ⁴⁾ HHA [mg/Nm ³]	Limit values ⁴⁾ DA [mg/Nm ³]	Limit values ⁴⁾ [kg/h]
Dust	265 ± 13					2,7 ⁷⁾
NO _x ⁵⁾	97 ± 7	68 ± 5	7.0–115.3	150	100	4,65/3,10 ⁸⁾
CO ⁵⁾	18 ± 2	77 ± 6	5.3–33.6	100		3,10
C _{org}	< 4	1.5 ± 0.3		30		0,93
NH ₃ ⁶⁾	4 ± 2			30		0,35

The emissions values and limit values are half-hour mean values related to dry exhaust gas, 0 °C, 1.013 mbar and an oxygen content of 13% O₂, unless otherwise indicated.

¹⁾ TÜV AUSTRIA 2012a

²⁾ TÜV AUSTRIA 2006

³⁾ MDF-Hallein, pers. comm. 2012; data from emissions calculator of continuous monitoring, band width of daily mean values for May 2012

⁴⁾ BH HALLEIN 2004

⁵⁾ These parameters are also monitored continuously.

⁶⁾ Reference oxygen contents of 0% O₂.

⁷⁾ in bypass operation: max. 12h in case of failures of the dryer or exhaust air purification

⁸⁾ depending on whether DA or HHA is used

HHA ... half-hour average

DA ... daily average

In Figure 11, annual mean values of the continuously monitored parameters of NO_x and CO of 2003 until 2011 are described with the corresponding limit values.

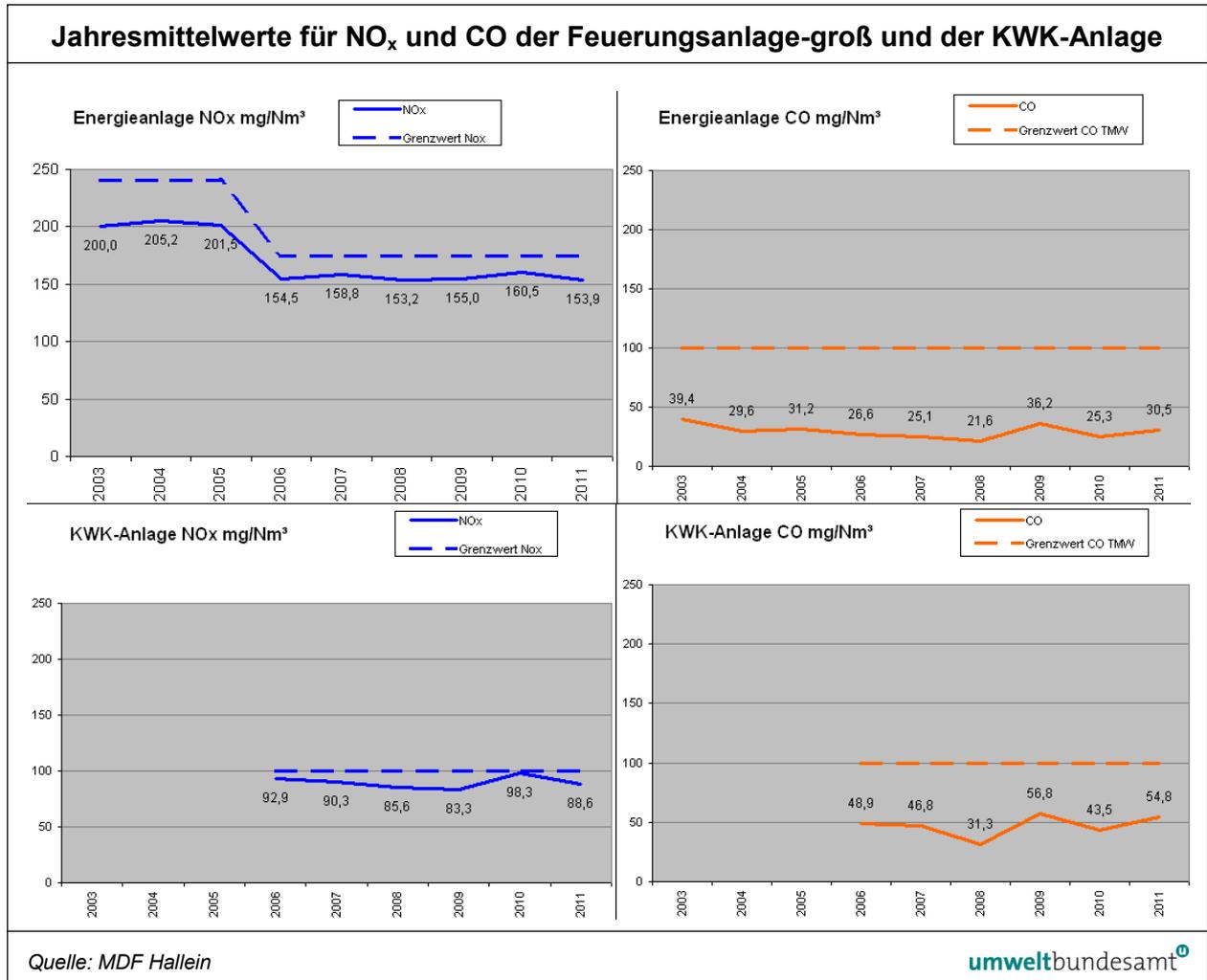


Abbildung 11: Jahresmittelwerte für NO_x und CO der Feuerungsanlage-groß und der KWK-Anlage des Unternehmens MDF Hallein von 2003 bis 2011.

A natural-oil fired heat transfer oil boiler with a rated thermal input of 5.5 MW backs up shut-downs of the large-scale energy installation and the CHP plant. For the boiler no limit values are intended.

3.5.1.2 Production of MDF boards

For the production of MDF boards, MDF-Hallein GmbH no waste wood is used.

Mixing of adhesive components

The individual components are introduced separately by way of dosing pumps. The adhesive is mixed with hardener, water and urea. Before defibration, a par-affin emulsion is introduced.

Defibrator and glue application

The raw wood materials are washed with water and mashed with steam between rotating grinding disks in the defibrator. Then, the adhesive mix is added to the aqueous mash, whereupon it is fed to the dryer.

Dryer

The heat required to dry MDF boards as well as the heat required to press the boards is supplied by the large-scale combustion installation as well as the CHP plant. The dried fibrous material is separated from the transport at the end of the dryer by means of a centrifugal separator. The exhaust gas from the dryer is purified in the overall exhaust air purification installation.

Press

The continuous press works with heating plates brought to pressing temperature by means of heat transfer oil. The thermal oil is heated in the combustion and/or CHP installation. Pollutants are removed from the exhaust gas from press edge-suction in the overall exhaust air purification installation. The exhaust gas from the hood of the press and press cooling is centrally collected in an open-topped fresh air chimney and, as part of the secondary air for the dryer and combustion installation, thermally post-combusted in these installations.

Curing chamber and finishing

After pressing, the boards go to the curing chamber for three to five days and are then finished, which comprises edge-trimming and surface grinding.

MDF-Hallein does not coat the boards.

Overall exhaust air purification installation

The exhaust air from the dryer, press edge-suction and star cooler is treated in an overall exhaust air purification installation. The system consists of a three-level parallel-flow scrubber (spray quencher), which injects a biomass suspension. On account of the saturation of the exhaust air with steam, concentrations of emission parameters are lowered. This process is followed by the bio-scrubber with aeration tank, from where the exhaust air goes into the wet electrostatic precipitator, where solid matter, aerosols and condensed hydrocarbons are separated. In the activation tank of this installation, water-soluble pollutants (mainly formaldehyde and organic acids) are also biologically degraded (Figure 12).

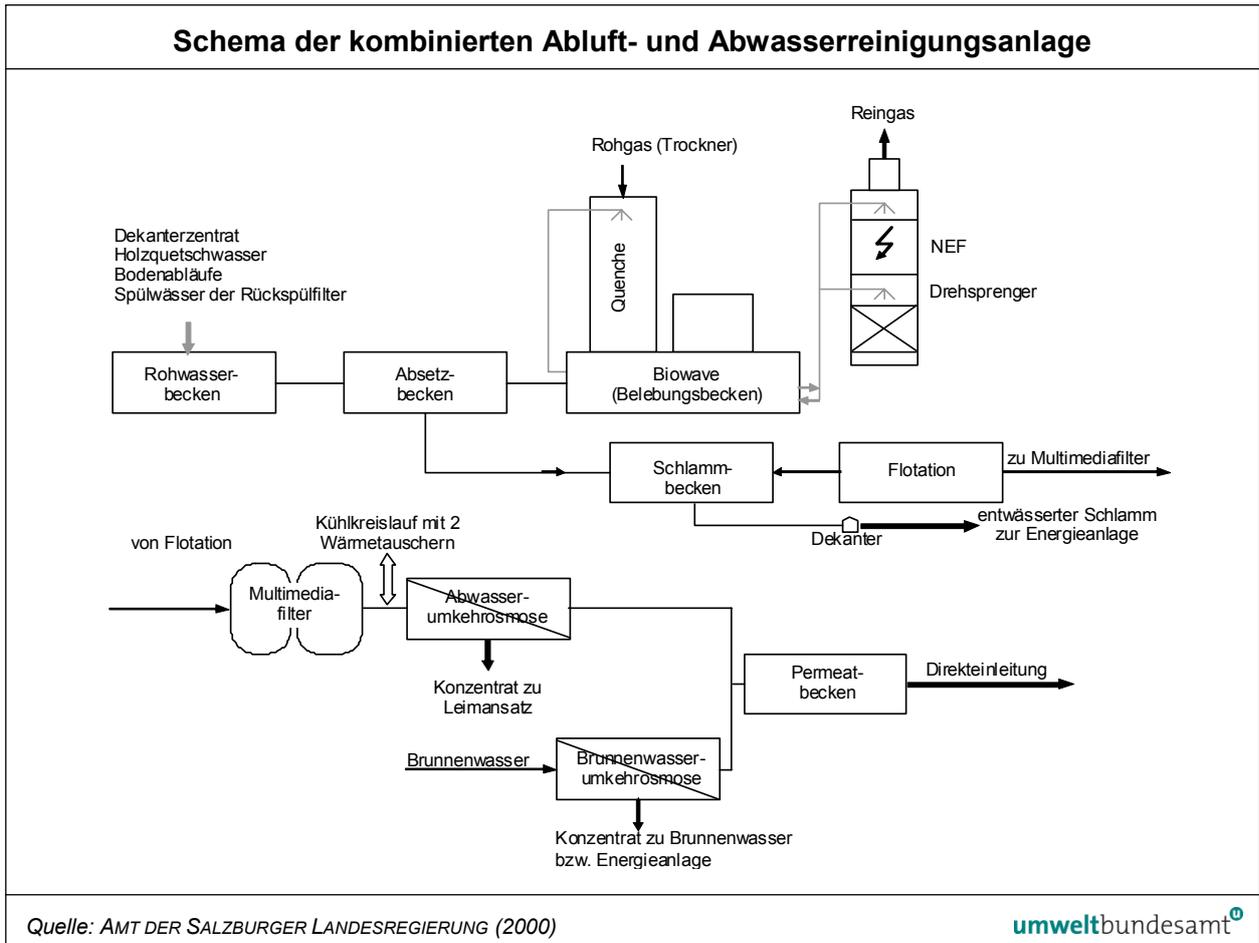


Abbildung 12: Schema der kombinierten Abluft- und Abwasserreinigungsanlage des Unternehmens MDF Hallein (vereinfacht), ergänzt aus der wasserrechtlichen Bewilligung (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2000).

The following Table 74 shows the limit values prescribed by the authorities as well as the emission limit values of the overall exhaust air purification plant. The parameters of dust and formaldehyde must be checked on a semi-annual basis by means of measurements consisting of three half-hour mean values each. If the parameters remain below the limit values in three subsequent measurements, the measurement interval may be extended to two years. In addition, the two parameters of dust and formaldehyde are monitored continuously. The authorities have not prescribed any limitation of phenol, which is due to the fact that the use of phenol-containing substances is not allowed in the production of MDF boards. Furthermore, chlorine-containing compounds, in particular chlorine-containing hardeners, must not be used (BH HALLEIN 2002).

Table 74: Measured emission values and limit values of the overall exhaust gas cleaning installation of MDF-Hallein GmbH.

Parameter	Measured value ¹⁾		Limit value ²⁾	
	[mg/Nm ³]	[kg/h]	[mg/Nm ³]	[kg/h]
Dust ³⁾	3 ± 1	1.03	8	2.72
Formaldehyde ³⁾	6 ± 1	2.06	10	3.4
Organic carbon	63 ⁴⁾	21,6		

The emissions values and limit values are half-hour mean values related to dry exhaust gas, 0 °C, 1.013 mbar and, unless otherwise specified, an oxygen content of 19,2% O₂.

¹⁾ TÜV AUSTRIA 2012a

²⁾ BH HALLEIN2002

³⁾ These parameters are also monitored continuously.

⁴⁾ MDF-Hallein. pers. comm. 2013, oxygen content 17% O₂.

Figure 13 displays the annual mean values of the continuously monitored parameters of dust and formaldehyde from 2003 to 2011.

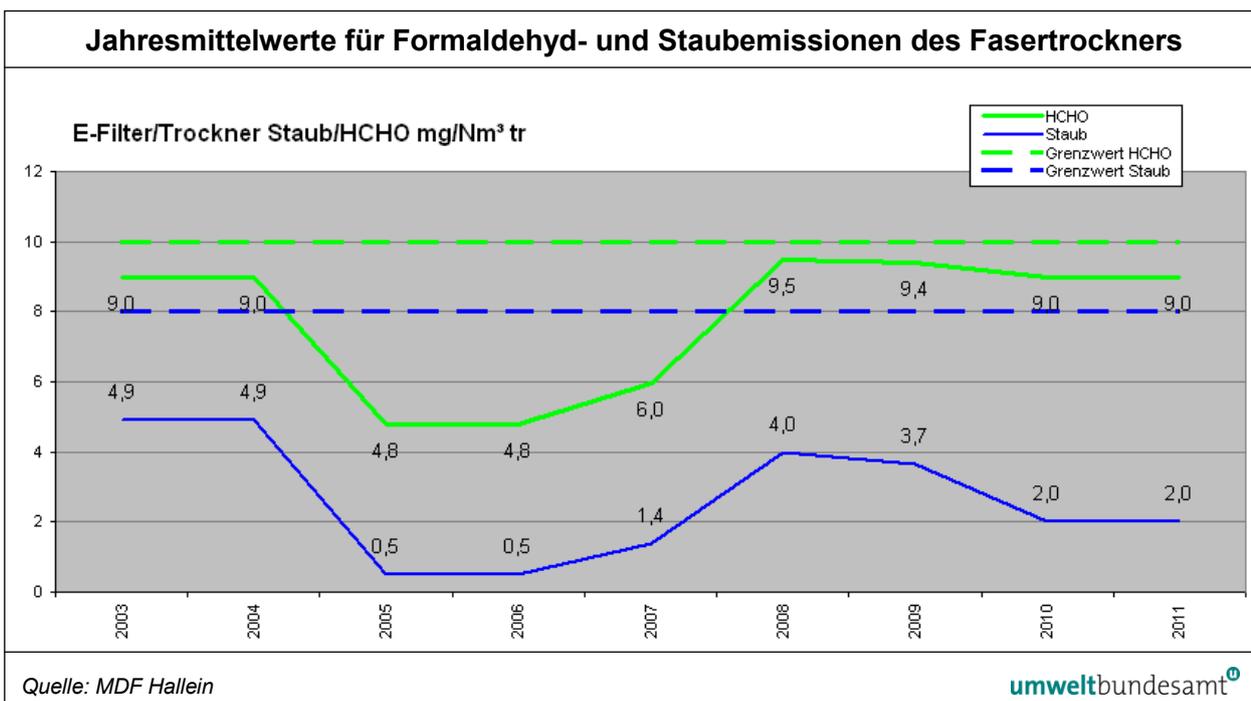


Abbildung 13: Jahresmittelwerte für Formaldehyd- und Staubemissionen des Faserrockners des Unternehmens MDF Hallein von 2003 bis 2011.

Dust abatement by means of fabric filters

The dust-loaded waste air accruing during further stages of the production process from the saws, the grinding machine, edge-trimming, etc., is collected and cleaned with a total of four fabric filters.

According to the Office of the Government of the Province of Salzburg, measurements were made at this enclosed sources of emission in 2000, resulting in dust concentrations of <0.2 mg/Nm³ for each of these facilities (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2001).

The filtering installations are monitored by means of differential pressure measurement. In case of failures, the installations shut down automatically. According to the company, the filter tubes are replaced on a regular basis (MDF-Hallein, pers. comm. 2012).

3.5.1.3 Waste water

Figure 7 displays the waste water treatment plant along with a scheme of the overall exhaust air purification installation. 5 m³/h are treated by reverse osmosis and the permeate is used for steam generation.

The fibrous waste substances from the water cycle (mainly wood chips and fibres) are dehydrated via a decanter and co-incinerated in the internal combustion installation. The waste water from the bio-scrubber is first passed through a flotation pool into a multi-media filter (sandfilter) and a reverse osmosis installation. The concentrate from waste water reverse osmosis is used in the process of glue preparation and SNCR injection in the combustion plants. Untreated water from the wells on the company's grounds is used as cooling water.

Significant waste water flows accrue from the cleaning of wood chippings, dehydration of chipped wood (residual water) and the steam boiler plant (blow-down water), with the waste water quantity depending on the moisture content of the wood. When the waste water is discharged into the Salzach, the following limit values apply pursuant to authorisation under the water law, as displayed in Table 75.

Table 75: Measured values, permit values given a daily production of 600 t of fibre boards and limit values in case of direct discharge pursuant to Waste Water Emissions Ordinance/wood-based panels (AEV Holzwerkstoffe).

Parameter	Measured values 2011 ¹⁾	Values official notice ²⁾	Waste Water Emissions Ordinance/wood-based panels ³⁾
Waste water quantity	–	10 m ³ /h	
Temperature	–	30 °C	30 °C
Sedimentable substances	–	0.3 ml/l (72 l/d)	no data
Filterable substances	–	no data	30 mg/l
pH-value	–	6.5–8.5	6.5–8.5
CODSB	60.3 mg/l	75 mg/l	1 kg/t ⁴⁾ ⁵⁾
BOD	29. 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
Nitrate	0.31 mg/l		
Nitrite	0.016 mg/l		
TKN	1.38 mg/l		
N overall	1.13 mg/l		

¹⁾ external water analyses by Intergeo 5020 Salzburg, MDF-Hallein, pers. comm. 2011

²⁾ AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2000

³⁾ Waste Water Emissions Ordinance/wood-based panels (AEV Holzwerkstoffe) Federal Law Gazette II No. 264/2003

⁴⁾ For hard wood fibre boards (density no less than 900 kg/m³) produced in a wet process, an emissions limitation of 2 kg/t applies.

⁵⁾ The emissions limitation relates to ton of installed product capacity for engineered wood materials (absolutely dry – atro).

TKN ... Total Kjeldahl Nitrogen

Uncleaned waste waters from board production must not be discharged into the Salzach. In case of discharge into the public sewerage system, it must be guaranteed that the functioning of the purification plant will not be affected (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2000).

The values of the permit under the water law correspond to the limit values of the Waste Water Emissions Ordinance/wood fibre boards (Federal Law Gazette No. 671/1996), with the exception of the parameter of COD, for which a lower value was stipulated in the permit, pursuant to the General Ordinance on Waste Water Emissions (AAEV, Federal Law Gazette No. 186/1996). Since 28.05.2004, the Waste Water Emissions Ordinance/wood-based panels (AEV Holzwerkstoffe, Federal Law Gazette II No. 264/2003) has applied for the production of particle and fibre boards.

3.5.1.4 Wastes and Residues

Production rejects, dusts, granulate and fibrous wastes accruing in the process are directly used in internal combustion. Ash accrues from the wet ash removal equipment of the energy plant, which is externally recycled. In 2011, the quantity of ash disposed of was about 3,800 t.

In addition, 47 t of residual waste and bulky waste was handed on to waste disposal plants in 2011. In the same year, waste oils (about 16,5 t), oil sludge (about 16 t), oil-water mixtures (about 2.5 t) and oil separator content (about 4 t), a. o., accrued as hazardous wastes and were disposed of accordingly (MDF-Hallein, pers. comm. 2012).

3.5.1.5 District heat

MDF-Hallein is able to de-couple 4 MW of heat to the district heating network (Hallein und Salzburg). During the summer, heat may also be withdrawn from the district heating network.

References

- 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.

Legal norms

Austrian Waste Management Act of 2002 (AWG 2002, Federal Law Gazette I No. 102/2002, latest amendment: Federal Law Gazette No. 43/2007)

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002, BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 43/2007): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.

General Ordinance on Waste Water Emissions (AAEV, Federal Law Gazette No. 186/1996)

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.

Industrial Code of 1994, Gewerbeordnung 1994 (Industrial Code 1994, Federal Law Gazette No. 194/1994 as amended by Federal Law Gazette I No. 50/2012).

Waste Water Emissions Ordinance/wood-based panels (AEV Holzwerkstoffe, Federal Law Gazette II No. 264/2003)

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.

Waste Water Emissions Ordinance/wood-based panels (AEV Holzwerkstoffe, Federal Law Gazette II No. 264/2003)

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.

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° 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 geschlossenem 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 Wachsemlulsion 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).

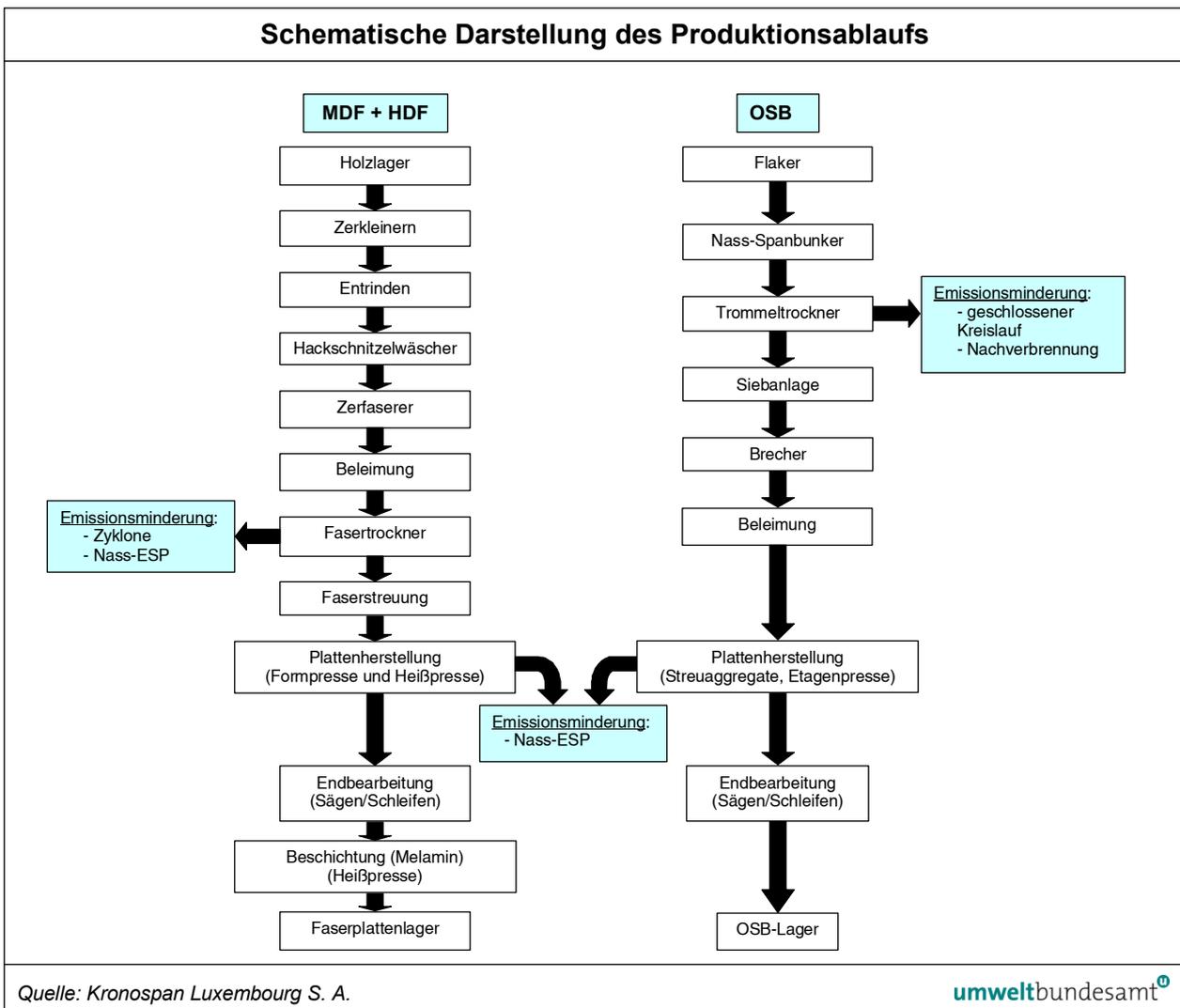


Abbildung 14: Kronospan Luxembourg S. A., schematische Darstellung des Produktionsablaufs.

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. ²⁾
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	
	(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

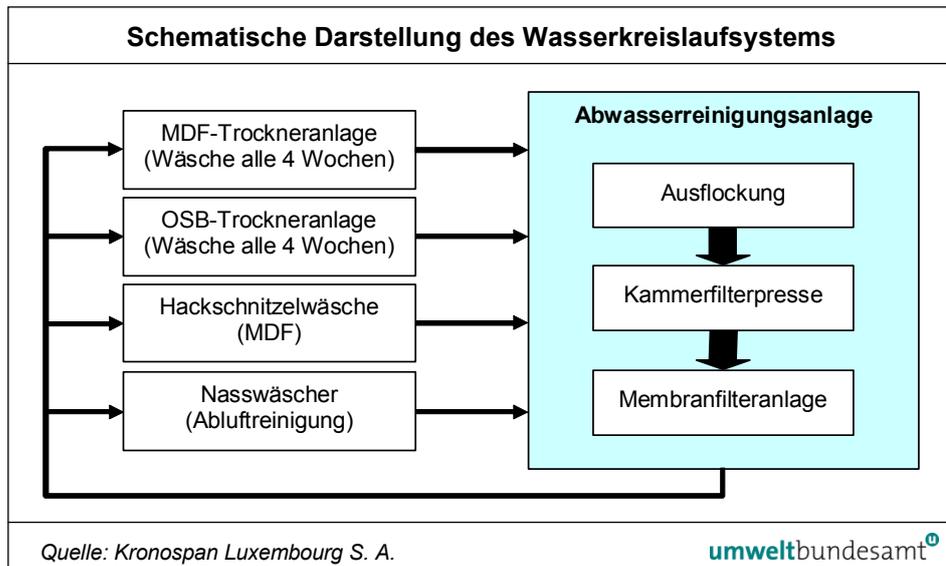


Abbildung 15: Kronospan Luxembourg S. A., schematische Darstellung des Wasserkreislaufsystems.

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 (Schadstofffreisetzungs- 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 (2010): Annual Report 2009–2010. Brüssel.
- EPF – European Panel Federation (2011): Annual Report 2010–2011. 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° 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. & Twrdik, 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 (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/lastuuid/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 Patentschrift.
- WITTMANN, O.; KIRCHGÄSSNER, U.; POHL, H.H.; UTECHT, J.; DECHER, J. & JÄCKH, C. (1999): EP 0 711 792 B1. Melaminharze. Europäische Patentschrift.
- 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 Holzfaserplatten, BGBl. Nr. 671/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Holzfaserplatten
- 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 zultzt geändert durch BGBl. I Nr. 77/2010): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz 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)gesetzBundesgesetz, 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.
- US-EPA (2002): United States Environmental Protection Agency; Regulatory Impact Analysis of the Proposed Plywood and Composite Wood Products NESHAP.
- 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 Schadstofffreisetzungs- 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 Schadstofffreisetzung- 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 Vienna/Austria

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

This report describes the state-of-the-art of particle board and fibre board manufacturing facilities, including plants in Austria and Luxembourg. The emphasis is on the production processes, the raw materials used and the products, as well as on plant-specific emissions associated with the different manufacturing processes and relevant emission reduction measures.

In Austria, 2.2 million m³ of particle board, 0.7 million m³ of MDF board (medium density fibre board) and approximately 70,000 t of fibre board are produced every year. Production stages with a high environmental impact are: chip or fibre drying, pressing, paper impregnation and firing installations.

Emission reduction technologies are also demonstrated, together with the level of emissions achievable through such measures, for the following pollutants: dust, organic carbon compounds, formaldehyde, organic acids, phenol, nitrogen oxides and carbon monoxide.