
Manual Holzrechner

v1.0

Autor

Livia Ramseier, Rolf Frischknecht

treeze Ltd.,

Tel: +41 44 940 61 91

frischknecht@treeze.ch

Kunde

Koordinationskonferenz der Bau- und
Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren

Paul Eggimann

Tel: +41 58 463 28 62

paul.eggimann@bbl.admin.ch

Uster, 15. Juni 2020

Impressum

Titel	Manual Holzrechner
Autor	Livia Ramseier, Rolf Frischknecht treeze Ltd., fair life cycle thinking Kanzleistr. 4, CH-8610 Uster www.treeze.ch Phone +41 44 940 61 91, Fax +41 44 940 61 94 frischknecht@treeze.ch
Kunde	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
Version	631_Manual_Holzrechner_v1.0.docx, 17.06.2020 15:22:00

Inhalt

1	AUSGANGSLAGE	1
2	INHALT DES HOLZRECHNERS	1
3	AUFBAU DES HOLZRECHNERS	2
3.1	Schnittholz	3
3.2	Weichfaser- und Spanplatten	7
3.3	Brettschichtholz, Dreischichtplatte und Brettsperrholz	9
4	LITERATUR	14

1 Ausgangslage

Das neue Waldgesetz (WAG 2017) und die neue Waldverordnung (WAV 2017) fordern die Förderung von nachhaltig produziertem Holz bei den Bauten und Anlagen des Bundes. Die Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, aufzuzeigen wie eine solche Förderung praktisch ausgestaltet werden kann. Neben technischen und juristischen Aspekten sollen auch die Umweltauswirkungen von Holz inländischer und ausländischer Herkunft adressiert werden. Ziel des Holzrechners ist es, Planern und Architekten anhand weniger Angaben die Berechnung der Umweltauswirkungen von Holz verschiedenster Herkunft zu ermöglichen. Damit können neben technischen und finanziellen Kriterien auch Daten zur Umweltbelastung bei der Holzwahl und dessen Herkunft berücksichtigt werden.

2 Inhalt des Holzrechners

Mit dem Holzrechner können die Umweltwirkungen von einem m³ verarbeitetem Holz berechnet werden. Im Holzrechner können die Umweltauswirkungen folgender Holzproduktarten aufgezeigt werden:

- Schnittholz (Bretter, Balken, Latten);
- Brettschichtholz für die Innen- und Aussenanwendung;
- Weichfaserplatten;
- Spanplatten (PF- oder UF-gebunden, beschichtet oder unbeschichtet und für den Trocken- oder Feuchtbereich);
- Dreischichtplatten;
- Brettsperrholz für die Innen- und Aussenanwendung.

Die folgenden Umweltwirkungen können quantifiziert werden:

- Primärenergie gesamt (Frischknecht et al. 2015);
- Primärenergie nicht erneuerbar (Erdöl, Erdgas, Kohle, Nuklear);
- Primärenergie erneuerbar (Wasser, Wind, Biomasse, Solar, Umgebungswärme);
- Treibhausgasemissionen, in kg CO₂-Äquivalenten (IPCC 2013);
- Gesamtumweltbelastung, in Umweltbelastungspunkten (Methode der ökologischen Knappheit 2013, Frischknecht & Büsser Knöpfel 2013);

Grundlage für die Quantifizierung der Umweltbelastung von Holz bilden die aktualisierten Ökobilanzdaten von Holz und Holzwerkstoffen (Werner 2017). Als Hintergrunddaten werden die KBOB Ökobilanzdaten DQRv2:2016 (KBOB et al. 2016) verwendet. Die Modellierung erfolgt gemäss den Anforderungen der Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich (KBOB et al. 2015).

Die dem Rechner zugrunde liegenden Annahmen sind im Hintergrundbericht (Ramseier & Frischknecht 2020) dokumentiert. Die Broschüre zu Ökobilanzen von Holz und Holzgebäuden (Frischknecht & Ramseier 2020) gibt einen Einblick in die Ökobilanzierung von Holzgebäuden.

3 Aufbau des Holzrechners

Der Holzrechner wird als Excel-Version zum Herunterladen¹ angeboten. Die Excel-Version beinhaltet die folgenden Arbeitsblätter (siehe Abb. 1):

- **Start:** Generelle Informationen zum Holzrechner;
- **Kurzanleitung:** Anleitung zur Benutzung des Rechners;
- **Schnittholz:** Eingabemaske und Ergebnisse Umweltauswirkungen;
- **Weichfaser- und Spanplatten:** Eingabemaske und Ergebnisse Umweltauswirkungen;
- **Brettschichtholz:** Eingabemaske und Ergebnisse Umweltauswirkungen;
- **Dreischichtplatte:** Eingabemaske und Ergebnisse Umweltauswirkungen;
- **Brettsperrholz:** Eingabemaske und Ergebnisse Umweltauswirkungen.

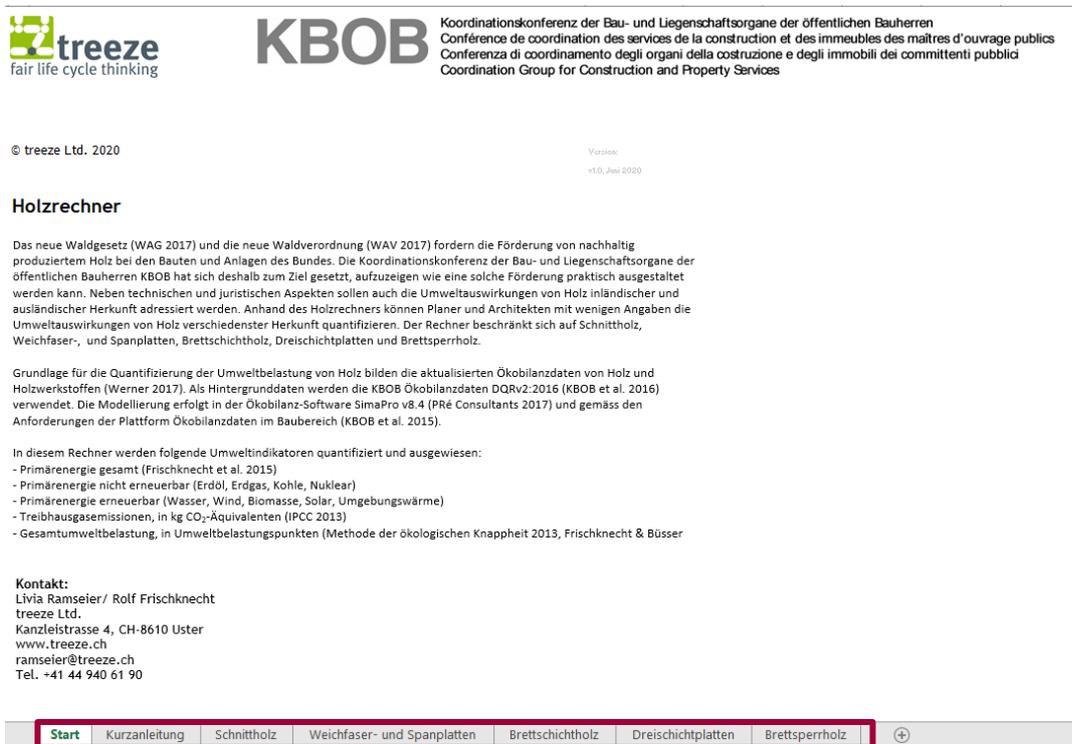


Abb. 1: Übersicht Holzrechner - Arbeitsblätter

Die folgenden Kapitel beinhalten eine Anleitung zum Ausfüllen der Eingabemasken der verschiedenen Holzproduktearten.

¹ <https://treeze.ch/de/rechner>

3.1 Schnittholz

Schnittholz ist ein Holzzeugnis, das durch Sägen oder Spanen von Rundholz oder grösseren Holzquerschnitten in Stammlängsrichtung hergestellt wird. Um eine bestimmte Masshaltigkeit zu erreichen wird es gekappt und/oder bearbeitet (Lignum et al. 2010, S. 8).

Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Ausfüllen der Eingabemaske Schnittholz:

0. Gehen Sie zur Eingabemaske Schnittholz.

Die Eingabemaske ist in Abb. 2 dargestellt. Die Eingabemaske ist in vier Bereiche unterteilt:

1. Angaben zum Schnittholzprodukt;
2. Angaben zu den Herkunftsländern des Rundholzes und Transportdistanzen;
3. Auswahl des Landes in welchem sich das Sägewerk befindet und Transportdistanz in die Schweiz;
4. Umweltauswirkung des Schnittholzproduktes.

Bereich Latten, Bretter und Balken

Holzprodukt --Bitte wählen--
 Holztyp --Bitte wählen--
 Holzverarbeitung --Bitte wählen--

1. Angaben zum Schnittholzprodukt

Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transport vom Wald zum Sägewerk [km]	Anteil LKW [%]	Default Distanz Total [km]
Deutschland	0%	Default	100%	0
Finnland	0%	Default	100%	0
Frankreich	0%	Default	100%	0
Italien	0%	Default	100%	0
Norwegen	0%	Default	100%	0
Österreich	0%	Default	100%	0
Schweden	0%	Default	100%	0
Schweiz	0%	Default	100%	0
Ungarn	0%	Default	100%	0
Total	0%	0		

3. Angaben zu den Herkunftsländern des Rundholzes und Transportdistanzen

Land des Sägewerkes --Bitte wählen--

Transport des Produkts in die Schweiz [km] Default --Bitte Land wählen--
 Anteil LKW [%] 98% 98%

2. Auswahl des Landes in welchem sich das Sägewerk befindet und Transportdistanz in die Schweiz

Umweltindikator

--Bitte wählen--

Herstellung	-	-
Transport von Holz	-	-
Entsorgung	-	-
Total	-	-

4. Umweltauswirkung des Schnittholzproduktes

Zur Berechnung des Transportes wurde mindestens eine Default-Distanz angewendet

Abb. 2: Übersicht Eingabemaske Schnittholz

In den weiss hinterlegten Feldern können Sie entweder aus einer Auswahlliste eine Angabe auswählen (Felder „bitte wählen“) oder eine Zahl einfügen (übrige Felder).

1. Angaben zum Schnittholzprodukt:

In diesem Abschnitt können Sie Ihr Schnittholzprodukt definieren:

1.1. Holzprodukt

Wählen Sie aus der Auswahlliste das Holzprodukt aus.

Bereich Latten, Bretter und Balken

Holzprodukt --Bitte wählen--
 Holztyp --Bitte wählen--
 Holzverarbeitung: Balken, Bretter, Latten

1.2. Holztyp

Wählen Sie aus der Auswahlliste den Holztyp aus.

Bereich Latten, Bretter und Balken

Holzprodukt	--Bitte wählen--
Holztyp	--Bitte wählen--
Holzverarbeitung	--Bitte wählen-- Laubholz Nadelholz

1.3. Holzverarbeitung

Wählen Sie aus der Auswahlliste die Holzverarbeitung aus.

Bereich Latten, Bretter und Balken

Holzprodukt	--Bitte wählen--
Holztyp	--Bitte wählen--
Holzverarbeitung	--Bitte wählen-- gehobelt, kammergetrocknet (u=10%) gehobelt, kammergetrocknet (u=20%) gehobelt, luftgetrocknet (u=20%) roh, kammergetrocknet (u=10%) roh, kammergetrocknet (u=20%) roh, luftgetrocknet (u=20%)

Herkunftsland Rundholz

Deutschland	100%
-------------	------

Anteil LKW [%]

2. Angaben zu den Herkunftsländern des Rundholzes und Transportdistanzen

In diesem Bereich können Sie die Herkunftsländer des Rundholzes, die Transportdistanz des Rundholzes zum Sägewerk und den Anteil LKW am Transport festlegen.

2.1. Herkunft Rundholz

In der Spalte **Anteil** können Sie festlegen, aus welchen Ländern das Rundholz stammt. Stammt das Rundholz aus einem Land, das nicht aufgeführt ist, wählen Sie ein aufgeführtes Land, welches sich in einer ähnlichen Region befindet (Skandinavien, Osteuropa etc.)

Geben Sie den Anteil des Rundholzes aus dem jeweiligen Land in Prozent an. Die Summe aller Länderanteile muss 100 % ergeben. Falls die Länderanteile nicht 100 % ergeben, erscheint ein Warnhinweis in Rot.

Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transport vom Wald zum Sägewerk [km]	Anteil LKW [%]	Default Distanz Total [km]
Deutschland	0%	Default	100%	0
Finnland	0%	Default	100%	0
Frankreich	0%	Default	100%	0
Italien	0%	Default	100%	0
Norwegen	0%	Default	100%	0
Österreich	0%	Default	100%	0
Schweden	0%	Default	100%	0
Schweiz	0%	Default	100%	0
Ungarn	0%	Default	100%	0
Total	0%	0	100%	0

Länderanteile müssen total 100% geben

2.2. Transportdistanz

In der Spalte **Transport vom Wald zum Sägewerk [km]** können Sie die Transportdistanz des Rundholzes vom Wald im Herkunftsland zum Sägewerk in Kilometer eintragen.

Falls keine Transportdistanz eingetragen wird, wird die Distanz vom Herkunftsland zum Land des Sägewerkes (Distanz zwischen den jeweiligen geographischen Länder-Mittelpunkten) verwendet. Die Default-Distanzen werden ersichtlich, wenn das Land des Sägewerkes (Schritt 3.1.) ausgewählt wird.

Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transport vom Wald zum Sägewerk [km]	Anteil LKW [%]	Default Distanz Total [km]
Deutschland	0%	Default	100%	0
Finnland	0%	Default	100%	0
Frankreich	0%	Default	100%	0
Italien	0%	Default	100%	0
Norwegen	0%	Default	100%	0
Österreich	0%	Default	100%	0
Schweden	0%	Default	100%	0
Schweiz	0%	Default	100%	0
Ungarn	0%	Default	100%	0
Total	0%	0	100%	0

Länderanteile müssen total 100% geben

2.3. Anteil LKW

In der Spalte **Anteil LKW [%]** können Sie festlegen, welcher Anteil der Transporte mit LKWs durchgeführt werden. Die Angabe des Anteils erfolgt in %.

Der Default-Anteil LKW ist 100%. Falls nicht alle Transporte mit LKWs durchgeführt werden, wird für den restlichen Anteil die Bahn als Transportmittel angenommen.

Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transport vom Wald zum Sägewerk [km]	Anteil LKW [%]	Default Distanz Total [km]
Deutschland	0%	Default	100%	0
Finnland	0%	Default	100%	0
Frankreich	0%	Default	100%	0
Italien	0%	Default	100%	0
Norwegen	0%	Default	100%	0
Österreich	0%	Default	100%	0
Schweden	0%	Default	100%	0
Schweiz	0%	Default	100%	0
Ungarn	0%	Default	100%	0
Total	0%	0	100%	0

Länderanteile müssen total 100% geben

3. Auswahl des Landes in welchem sich das Sägewerk befindet und Transportdistanz in die Schweiz

In diesem Bereich können Sie das Land des Sägewerks, die Transportdistanz in die Schweiz und den Anteil LKW am Transport festlegen.

3.1. Land des Sägewerkes

Wählen Sie aus der Auswahlliste das Land aus, in welchem sich das Sägewerk befindet.

Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	
Transport des Produkts in die Schweiz [km]		Default
Anteil LKW [%]		Bitte Land wählen 8%

3.2. Transport in die Schweiz

Geben Sie die Transportdistanz vom Sägewerk zum Verarbeitungsort in der Schweiz in Kilometer an.

Falls keine Transportdistanz eingetragen wird, wird die Distanz vom Land des Sägewerkes in die Schweiz (jeweils bezogen auf die geographischen Länder-Mittelpunkte) verwendet. Die Default-Distanz wird ersichtlich, wenn das Land des Sägewerkes (Schritt 3.1.) ausgewählt wird.

Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default	Default
Anteil LKW [%]	98%	Bitte Land wählen 98%

3.3. Anteil LKW

In der Zeile **Anteil LKW [%]** können Sie festlegen, welcher Anteil der Transporte mit LKWs durchgeführt werden. Die Angabe des Anteils erfolgt in %.

Falls nicht alle Transporte mit LKWs durchgeführt werden, wird für den restlichen Anteil die Bahn als Transportmittel angenommen.

Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default	Default
Anteil LKW [%]	98%	Bitte Land wählen 98%

4. Umweltauswirkung des Schnittholzproduktes

In diesem Bereich können Sie den Umweltindikator auswählen. Die Umweltauswirkungen der Herstellung, des Transportes und der Entsorgung Ihres Schnittholzproduktes werden berechnet und dargestellt.

4.1. Auswahl des Umweltindikators

Wählen Sie aus der Auswahlliste einen Umweltindikator aus.

4.2. Aktualisieren der Resultate

Drücken Sie die Taste F9 um die Resultate zu aktualisieren.

4.3. Resultat

Die kumulierten Umweltwirkungen, das Total, setzt sich aus den Umweltbelastungen der Herstellung (vom Forst bis zum Regionallager beziehungsweise Verarbeitungsbetrieb in der Schweiz), des Transportes von Holz und derjenigen der Entsorgung des Holzproduktes am Ende des Lebenswegs zusammen. Die Umweltwirkungen werden pro m³ verarbeitetes Holz ausgewiesen. Falls bei den Transporten des Holzes mindestens eine Default-Distanz verwendet wurde, wird dies rechts des Ergebnisses Transport von Holz ausgewiesen.

Umweltindikator	
Umweltbelastungspunkte (UBP)	
Herstellung	- UBP/m ³
Transport von Holz	- UBP/m ³ <i>Zur Berechnung des Transportes wurde mindestens eine Default-Distanz angewendet</i>
Entsorgung	- UBP/m ³
Total	- UBP/m ³

3.2 Weichfaser- und Spanplatten

Eine Weichfaserplatte besteht aus mit Bindemitteln gebundenen Holzfasern².

Kunstharzgebundene Spanplatten nach SN EN 312 sind ein Holzwerkstoff, hergestellt durch Verpressen unter Hitzeeinwirkung von kleinen Teilen aus Holz (z.B. Holzspänen, Hobelspänen, Sägespänen) und/oder anderen lignozellulosehaltigen Teilchen (z.B. Flachsschäben, Hanfschäben, Bagasse) mit Klebstoffen (Lignum et al. 2010, S. 113).

Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Ausfüllen der Eingabemaske Weichfaser- und Spanplatten:

0. Gehen Sie zur Eingabemaske Weichfaser- und Spanplatten.

Die Eingabemaske ist in Abb. 3 dargestellt. Die Eingabemaske ist in drei Bereiche unterteilt:

1. Angaben zu Weichfaser- oder Spanplatten;
2. Auswahl des Landes in welchem sich das Verarbeitungswerk befindet und Transportdistanz in die Schweiz;
3. Umweltauswirkung der Weichfaser- oder Spanplatten.

Bereich Weichfaser- und Spanplatten		1. Angaben zu Weichfaser- oder Spanplatten				
Holzprodukt	<input type="text" value="--Bitte wählen--"/>					
Alles Holz stammt aus dem Land der Verarbeitung		2. Auswahl des Landes in welchem sich das Verarbeitungswerk befindet und Transportdistanzen in die Schweiz				
Land des Weichfaser- und Spanplattenwerkes	<input type="text" value="--Bitte wählen--"/>					
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Default</th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Bitte Land wählen</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">98%</td> <td style="padding: 2px;">98%</td> </tr> </table>	Default	Bitte Land wählen	98%	98%	
Default	Bitte Land wählen					
98%	98%					
Anteil LKW [%]	98%					
Umweltindikator		3. Umweltauswirkung der Weichfaser- oder Spanplatten				
<input type="text" value="--Bitte wählen--"/>						
Herstellung	-					
Transport von Holz	-	Zur Berechnung des Transportes wurde mindestens eine Default-Distanz angewendet				
Entsorgung	-					
Total	-					

Abb. 3: Übersicht Eingabemaske Weichfaser- und Spanplatten

In den weiss hinterlegten Feldern können Sie entweder aus einer Auswahlliste eine Angabe auswählen (Felder „bitte wählen“) oder eine Zahl einfügen (übrige Felder).

² <https://de.wikipedia.org/wiki/Weichfaserplatte>; aufgerufen am 12.2.2019

1. Angaben zur Weichfaser- oder Spanplatte:

In diesem Abschnitt können Sie zwischen Weichfaserplatten und verschiedenen Spanplattenprodukte auswählen:

1.4. Holzprodukt

Wählen Sie aus der Auswahlliste das Holzprodukt aus.

Bereich Weichfaser- und Spanplatten

Holzprodukt	--Bitte wählen--
--Bitte wählen-- Weichfaserplatten Spanplatte, PF-gebunden, Feuchtbereich Spanplatte, UF-gebunden, beschichtet, Trockenbereich Spanplatte, UF-gebunden, Trockenbereich	

Alles Holz stammt aus dem Land

2. Auswahl des Landes in welchem sich das Verarbeitungswerk befindet und Transportdistanz in die Schweiz:

In diesem Bereich können Sie das Land in welchem sich das Verarbeitungswerk der Weichfaser- und Spanplatten befindet, die Transportdistanz in die Schweiz und den Anteil LKW am Transport festlegen.

2.1. Land des Verarbeitungswerk

Alles Holz stammt aus dem Land der Verarbeitung.

Wählen Sie aus der Auswahlliste das Land aus, in welchem sich das Weichfaser- und Spanplattenwerk befindet.

Alles Holz stammt aus dem Land der Verarbeitung

Land des Weichfaser- und Spanplattenwerkes	--Bitte wählen--
--Bitte wählen-- Deutschland Finnland Frankreich Italien Norwegen Österreich Schweden	
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default
Anteil LKW [%]	Bitte Land wählen 98%

2.2. Transport in die Schweiz

Geben Sie die Transportdistanz vom Weichfaser- und Spanplattenwerk zum Verarbeitungsort in der Schweiz in Kilometer an.

Falls keine Transportdistanz eingetragen wird, wird die Distanz vom Land des Verarbeitungswerkes in die Schweiz (jeweils bezogen auf die geographischen Länder-Mittelpunkte) verwendet. Die Default-Distanz wird ersichtlich, wenn das Land des Verarbeitungswerkes (Schritt 2.1.) ausgewählt wird.

Alles Holz stammt aus dem Land der Verarbeitung

Land des Weichfaser- und Spanplattenwerkes	--Bitte wählen--
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default
Anteil LKW [%]	Bitte Land wählen 98%

2.3. Anteil LKW

In der Zeile **Anteil LKW [%]** können Sie festlegen, welcher Anteil der Transporte mit LKWs durchgeführt werden. Die Angabe des Anteils erfolgt in %.

Falls nicht alle Transporte mit LKWs durchgeführt werden, wird für den restlichen Anteil die Bahn als Transportmittel angenommen.

Alles Holz stammt aus dem Land der Verarbeitung

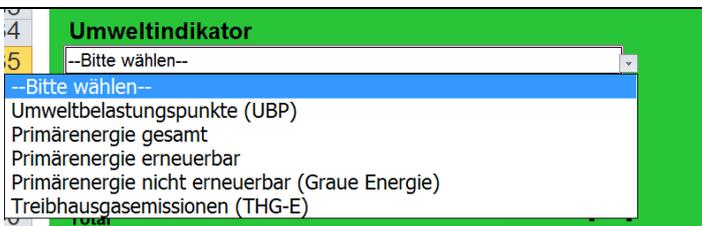
Land des Weichfaser- und Spanplattenwerkes	--Bitte wählen--
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default
Anteil LKW [%]	Bitte Land wählen 98%

3. Umweltauswirkung der Weichfaser- und Spanplatten

In diesem Bereich können Sie den Umweltindikator auswählen. Die Umweltauswirkungen der Herstellung, des Transportes und der Entsorgung der Weichfaser- oder Spanplatten werden berechnet und dargestellt.

3.1. Auswahl des Umweltindikators

Wählen Sie aus der Auswahlliste einen Umweltindikator aus.

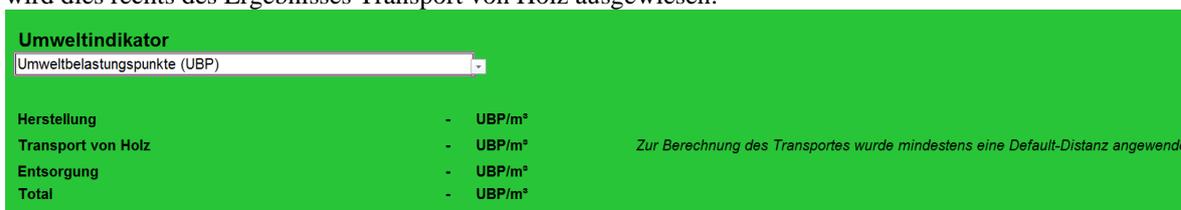


3.2. Aktualisieren der Resultate

Drücken Sie die Taste F9 um die Resultate zu aktualisieren.

3.3. Resultat

Die kumulierten Umweltwirkungen, das Total, setzt sich aus den Umweltbelastungen der Herstellung (vom Forst bis zum Verarbeitungsbetrieb in der Schweiz), des Transportes von Holz und derjenigen der Entsorgung des Holzprodukts am Ende des Lebenswegs zusammen. Die Umweltwirkungen werden pro m³ verarbeitetes Holz ausgewiesen. Falls bei den Transporten des Holzes mindestens eine Default-Distanz verwendet wurde, wird dies rechts des Ergebnisses Transport von Holz ausgewiesen.



Umweltindikator	
Umweltbelastungspunkte (UBP)	
Herstellung	- UBP/m ³
Transport von Holz	- UBP/m ³ <i>Zur Berechnung des Transportes wurde mindestens eine Default-Distanz angewendet</i>
Entsorgung	- UBP/m ³
Total	- UBP/m ³

3.3 Brettschichtholz, Dreischichtplatte und Brettsperrholz

Brettschichtholz besteht aus verleimten Nadelholz-Lamellen mit einer Holzfeuchte zwischen 8 – 15 % (Lignum et al. 2010, S. 78f).

Dreischichtplatten bestehen aus drei kreuzweise übereinandergelegten und verleimten Holzlagen³.

Brettsperrholzplatten bestehen aus zwei, in Faserrichtung parallel verlaufenden Decklagen und zumindest einer zur Faserrichtung der Decklagen um 90° versetzten Innenlage, die miteinander verklebt sind (Lignum et al. 2010, S. 100). Die einzelnen Lagen sind in der Regel zwischen 5 und 50 mm dick.

³ <http://www.holzkatalog.ch/home/massivholz-holzwerkstoffe-furniere-dienstleistungen-brandschutzmaterialien/holzwerkstoffe/3-schichtplatten.html>; aufgerufen am 6.2.2019.

Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Ausfüllen der Eingabemasken Brettschichtholz / Dreischichtplatte / Brettsperrholz:

0. Der Aufbau der Eingabemasken für die Produkte Brettschichtholz, Dreischichtplatte und Brettsperrholz ist identisch. Gehen Sie zur gewünschten Eingabemaske:

- **Brettschichtholz**
- **Dreischichtplatte**
- **Brettsperrholz.**

Die Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Ausfüllen der Eingabemasken Brettschichtholz, Dreischichtplatte oder Brettsperrholz wird am Beispiel des Brettschichtholzes dargestellt.

Der Aufbau der Eingabemaske ist in Abb. 4 dargestellt. Die Eingabemaske ist in vier Bereiche unterteilt:

1. Angaben zum Brettschichtholzprodukt;
2. Angaben zu den Herkunftsländern des Rundholzes und Transportdistanzen;
3. Auswahl des Landes in welchem sich das Sägewerk und das Brettschichtholzwerk befinden und Transportdistanzen;
4. Umweltauswirkung des Brettschichtholzproduktes.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 2px;">Holzprodukt</td> <td style="padding: 2px;">--Bitte wählen--</td> </tr> </table>	Holzprodukt	--Bitte wählen--	<p>1. Angaben zum Brettschichtholzprodukt</p>																																																					
Holzprodukt	--Bitte wählen--																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.8em;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Herkunftsland Rundholz</th> <th style="text-align: center;">Anteil</th> <th style="text-align: center;">Transport vom Wald zum Sägewerk [km]</th> <th style="text-align: center;">Anteil LKW [%]</th> <th style="text-align: center;">Default Distanz Total [km]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Deutschland</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">Default</td><td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Finnland</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">Default</td><td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Frankreich</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">Default</td><td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Italien</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">Default</td><td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Norwegen</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">Default</td><td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Österreich</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">Default</td><td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Schweden</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">Default</td><td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Schweiz</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">Default</td><td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Ungarn</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">Default</td><td style="text-align: center;">100%</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Total</td><td style="text-align: center;">0%</td><td style="text-align: center;">0</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transport vom Wald zum Sägewerk [km]	Anteil LKW [%]	Default Distanz Total [km]	Deutschland	0%	Default	100%	0	Finnland	0%	Default	100%	0	Frankreich	0%	Default	100%	0	Italien	0%	Default	100%	0	Norwegen	0%	Default	100%	0	Österreich	0%	Default	100%	0	Schweden	0%	Default	100%	0	Schweiz	0%	Default	100%	0	Ungarn	0%	Default	100%	0	Total	0%	0			<p>2. Angaben zu den Herkunftsländern des Rundholzes und Transportdistanzen</p>
Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transport vom Wald zum Sägewerk [km]	Anteil LKW [%]	Default Distanz Total [km]																																																				
Deutschland	0%	Default	100%	0																																																				
Finnland	0%	Default	100%	0																																																				
Frankreich	0%	Default	100%	0																																																				
Italien	0%	Default	100%	0																																																				
Norwegen	0%	Default	100%	0																																																				
Österreich	0%	Default	100%	0																																																				
Schweden	0%	Default	100%	0																																																				
Schweiz	0%	Default	100%	0																																																				
Ungarn	0%	Default	100%	0																																																				
Total	0%	0																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.8em;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Land des Sägewerkes</td> <td style="padding: 2px;">--Bitte wählen--</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Land des Brettschichtholzwerkes</td> <td style="padding: 2px;">--Bitte wählen--</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk</td> <td style="padding: 2px;">Default <input type="text" value="Bitte Land wählen"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Anteil LKW [%]</td> <td style="padding: 2px;">98% <input type="text" value="98%"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Transport des Produkts in die Schweiz [km]</td> <td style="padding: 2px;">Default <input type="text" value="Bitte Land wählen"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Anteil LKW [%]</td> <td style="padding: 2px;">98% <input type="text" value="98%"/></td> </tr> </table>	Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	Land des Brettschichtholzwerkes	--Bitte wählen--	Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk	Default <input type="text" value="Bitte Land wählen"/>	Anteil LKW [%]	98% <input type="text" value="98%"/>	Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default <input type="text" value="Bitte Land wählen"/>	Anteil LKW [%]	98% <input type="text" value="98%"/>	<p>3. Auswahl des Landes in welchem sich das Sägewerk und das Brettschichtholzwerk befinden und Distanzen</p>																																											
Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--																																																							
Land des Brettschichtholzwerkes	--Bitte wählen--																																																							
Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk	Default <input type="text" value="Bitte Land wählen"/>																																																							
Anteil LKW [%]	98% <input type="text" value="98%"/>																																																							
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default <input type="text" value="Bitte Land wählen"/>																																																							
Anteil LKW [%]	98% <input type="text" value="98%"/>																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.8em;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 2px;">Umweltindikator</td> <td style="padding: 2px;">--Bitte wählen--</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Herstellung</td> <td style="padding: 2px;">-</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Transport von Holz</td> <td style="padding: 2px;">-</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Entsorgung</td> <td style="padding: 2px;">-</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Total</td> <td style="padding: 2px;">-</td> </tr> </table>	Umweltindikator	--Bitte wählen--	Herstellung	-	Transport von Holz	-	Entsorgung	-	Total	-	<p>4. Umweltauswirkung des Brettschichtholzproduktes</p>																																													
Umweltindikator	--Bitte wählen--																																																							
Herstellung	-																																																							
Transport von Holz	-																																																							
Entsorgung	-																																																							
Total	-																																																							

Abb. 4: Übersicht Eingabemaske Brettschichtholz

In den weiss hinterlegten Feldern können Sie entweder aus einer Auswahlliste eine Angabe auswählen (Felder „bitte wählen“) oder eine Zahl einfügen (übrige Felder).

1. Angaben zum Brettschichtholzprodukt:

In diesem Abschnitt können Sie zwischen Brettschichtholz für Innen- oder Aussenanwendung auswählen:

1.1. Holzprodukt

Wählen Sie aus der Auswahlliste das Holzprodukt aus.

Holzprodukt	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;"> --Bitte wählen-- --Bitte wählen-- Brettschichtholz, Aussenanwendung Brettschichtholz, Innenanwendung </div>
-------------	--

2. Angaben zu den Herkunftsländern des Rundholzes und Transportdistanzen

In diesem Bereich können Sie die Herkunftsländer des Rundholzes, die Transportdistanz des Rundholzes zum Sägewerk und den Anteil LKW am Transport festlegen.

2.1. Herkunft Rundholz

In der Spalte **Anteil** können Sie festlegen, aus welchen Ländern das Rundholz stammt. Stammt das Rundholz aus einem Land, das nicht aufgeführt ist, wählen Sie ein aufgeführtes Land, welches sich in einer ähnlichen Region befindet (Skandinavien, Osteuropa etc.)

Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transport vom Wald zum Sägewerk [km]	Anteil LkW [%]	Default Distanz Total [km]
Deutschland	0%	Default	100%	0
Finnland	0%	Default	100%	0
Frankreich	0%	Default	100%	0
Italien	0%	Default	100%	0
Norwegen	0%	Default	100%	0
Österreich	0%	Default	100%	0
Schweden	0%	Default	100%	0
Schweiz	0%	Default	100%	0
Ungarn	0%	Default	100%	0
Total	0%	0	100%	0

Länderanteile müssen total 100% geben

Geben Sie den Anteil des Rundholzes aus dem jeweiligen Land in Prozent an. Die Summe aller Länderanteile muss 100 % ergeben. Falls die Länderanteile nicht 100 % ergeben, erscheint ein Warnhinweis in Rot.

2.2. Transportdistanz

In der Spalte **Transport vom Wald zum Sägewerk [km]** können Sie die Transportdistanz des Rundholzes vom Wald im Herkunftsland zum Sägewerk in Kilometer eintragen.

Falls keine Transportdistanz eingetragen wird, wird die Distanz vom Herkunftsland zum Land des Sägewerkes (Distanz zwischen den jeweiligen geographischen Länder-Mittelpunkten) verwendet. Die Default-Distanzen werden ersichtlich, wenn das Land des Sägewerkes (Schritt 3.1.) ausgewählt wird.

Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transport vom Wald zum Sägewerk [km]	Anteil LkW [%]	Default Distanz Total [km]
Deutschland	0%	Default	100%	0
Finnland	0%	Default	100%	0
Frankreich	0%	Default	100%	0
Italien	0%	Default	100%	0
Norwegen	0%	Default	100%	0
Österreich	0%	Default	100%	0
Schweden	0%	Default	100%	0
Schweiz	0%	Default	100%	0
Ungarn	0%	Default	100%	0
Total	0%	0	100%	0

Länderanteile müssen total 100% geben

2.3. Anteil LKW

In der Spalte **Anteil LKW [%]** können Sie festlegen, welcher Anteil der Transporte mit LKWs durchgeführt werden. Die Angabe des Anteils erfolgt in %.

Der Default-Anteil LKW ist 100%. Falls nicht alle Transporte mit LKWs durchgeführt werden, wird für den restlichen Anteil die Bahn als Transportmittel angenommen.

Herkunftsland Rundholz	Anteil	Transport vom Wald zum Sägewerk [km]	Anteil LkW [%]	Default Distanz Total [km]
Deutschland	0%	Default	100%	0
Finnland	0%	Default	100%	0
Frankreich	0%	Default	100%	0
Italien	0%	Default	100%	0
Norwegen	0%	Default	100%	0
Österreich	0%	Default	100%	0
Schweden	0%	Default	100%	0
Schweiz	0%	Default	100%	0
Ungarn	0%	Default	100%	0
Total	0%	0	100%	0

Länderanteile müssen total 100% geben

3. Auswahl des Landes in welchem sich das Sägewerk und das Brettschichtholzwerk befinden und Transportdistanzen

In diesem Bereich können Sie das Land des Sägewerks und Brettschichtholzwerkes, die Transportdistanz und den Anteil LKW am Transport festlegen.

3.1. Land des Sägewerkes

Wählen Sie aus der Auswahlliste das Land aus, in welchem sich das Sägewerk befindet.

Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	
Land des Brettschichtholzwerkes	--Bitte wählen--	Default
Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk	Deutschland	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	Finnland	%
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Frankreich	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	Italien	%
	Norwegen	
	Österreich	
	Schweden	

3.2. Land des Brettschichtholzwerkes

Wählen Sie aus der Auswahlliste das Land aus, in welchem sich das Sägewerk befindet.

Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	
Land des Brettschichtholzwerkes	--Bitte wählen--	Default
Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk	--Bitte wählen--	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	Deutschland	%
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Finnland	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	Frankreich	%
	Italien	
	Norwegen	
	Österreich	
	Schweden	

3.3. Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk

Geben Sie die Transportdistanz vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk in Kilometer an.

Falls keine Transportdistanz eingetragen wird, wird die Distanz vom Land des Sägewerkes zum Land des Brettschichtholzwerkes (jeweils bezogen auf die geographischen Länder-Mittelpunkte) verwendet. Die Default-Distanz wird ersichtlich, wenn das Land des Sägewerkes und Brettschichtholzwerkes (Schritt 3.1. und 3.2) ausgewählt werden.

Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	
Land des Brettschichtholzwerkes	--Bitte wählen--	Default
Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk [km]	Default	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	98%	98%
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	98%	98%

3.4. Anteil LKW

In der Zeile **Anteil LKW [%]** können Sie festlegen, welcher Anteil der Transporte mit LKWs durchgeführt werden. Die Angabe des Anteils erfolgt in %.

Falls nicht alle Transporte mit LKWs durchgeführt werden, wird für den restlichen Anteil die Bahn als Transportmittel angenommen.

Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	
Land des Brettschichtholzwerkes	--Bitte wählen--	Default
Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk [km]	Default	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	98%	98%
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	98%	98%

3.5. Transport in die Schweiz

Geben Sie die Transportdistanz vom Sägewerk zum Verarbeitungsort in der Schweiz in Kilometer an.

Falls keine Transportdistanz eingetragen wird, wird die Distanz vom Land des Sägewerkes in die Schweiz (jeweils bezogen auf die geographischen Länder-Mittelpunkte) verwendet. Die

Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	
Land des Brettschichtholzwerkes	--Bitte wählen--	Default
Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk [km]	Default	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	98%	98%
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	Default	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	98%	98%

Default-Distanz wird ersichtlich, wenn das Land des Sägewerkes (Schritt 3.1.) ausgewählt wird.

3.6. Anteil LKW

In der Zeile **Anteil LKW [%]** können Sie festlegen, welcher Anteil der Transporte mit LKWs durchgeführt werden. Die Angabe des Anteils erfolgt in %.

Land des Sägewerkes	--Bitte wählen--	
Land des Brettschichtholzwerkes	--Bitte wählen--	Default
Transport vom Sägewerk zum Brettschichtholzwerk [km]	Default	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	98%	98%
Transport des Produkts in die Schweiz [km]	↓	Bitte Land wählen
Anteil LKW [%]	98%	98%

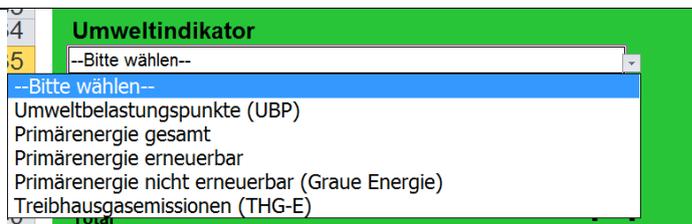
Falls nicht alle Transporte mit LKWs durchgeführt werden, wird für den restlichen Anteil die Bahn als Transportmittel angenommen.

4. Umweltauswirkung des Brettschichtholzproduktes

In diesem Bereich können Sie den Umweltindikator auswählen. Die Umweltauswirkungen der Herstellung, des Transportes und der Entsorgung Ihres Brettschichtholzproduktes werden berechnet und dargestellt.

4.1. Auswahl des Umweltindikators

Wählen Sie aus der Auswahlliste einen Umweltindikator aus.



4.2. Aktualisieren der Resultate

Drücken Sie die Taste F9 um die Resultate zu aktualisieren.

4.3. Resultat

Die kumulierten Umweltwirkungen, das Total, setzt sich aus den Umweltbelastungen der Herstellung (vom Forst bis zum Regionallager beziehungsweise Verarbeitungsbetrieb in der Schweiz), des Transportes von Holz und derjenigen der Entsorgung des Holzprodukts am Ende des Lebenswegs zusammen. Die Umweltwirkungen werden pro m³ verarbeitetes Holz ausgewiesen. Falls bei den Transporten des Holzes mindestens eine Default-Distanz verwendet wurde, wird dies rechts des Ergebnisses Transport von Holz ausgewiesen.

Umweltindikator	
Umweltbelastungspunkte (UBP)	
Herstellung	- UBP/m ³
Transport von Holz	- UBP/m ³ <i>Zur Berechnung des Transportes wurde mindestens eine Default-Distanz angewendet</i>
Entsorgung	- UBP/m ³
Total	- UBP/m³

4 Literatur

- Frischknecht R. and Büsser Knöpfel S. (2013) Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit. Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 1330. Bundesamt für Umwelt, Bern, retrieved from:
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01750/index.html?lang=de>.
- Frischknecht R., Wyss F., Büsser Knöpfel S., Lützkendorf T. and Balouktsi M. (2015) Cumulative energy demand in LCA: the energy harvested approach. In: *The International Journal of Life Cycle Assessment*, **20**(7), pp. 957-969, 10.1007/s11367-015-0897-4, retrieved from:
<http://dx.doi.org/10.1007/s11367-015-0897-4>.
- Frischknecht R. and Ramseier L. (2020) Broschüre Ökobilanzen Holz und Holzgebäude. treeze Ltd., im Auftrag der Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, Uster, CH.
- IPCC (2013) The IPCC fifth Assessment Report - Climate Change 2013: the Physical Science Basis. Working Group I, IPCC Secretariat, Geneva, Switzerland.
- KBOB, eco-bau and IPB (2015) Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz, Version 3.0. Plattform "Ökobilanzdaten im Baubereich", KBOB, eco-bau, IPB, Bern, retrieved from: http://www.eco-bau.ch/resources/uploads/Oekobilanzdaten/Plattform_OeDB_Memo_Produktspezifische%20Regeln_v3%200.pdf.
- KBOB, eco-bau and IPB (2016) KBOB Ökobilanzdatenbestand DQRv2:2016; Grundlage für die KBOB-Empfehlung 2009/1:2016: Ökobilanzdaten im Baubereich, Stand 2016. Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, retrieved from: www.ecoinvent.org.
- Lignum, Holzbau Schweiz, Holzindustrie Schweiz and Waldwirtschaft Schweiz (2010) Qualitätskriterien für Holz und Holzwerkstoffe im Bau und Ausbau : Handelsgebräuche für die Schweiz, Zürich.
- Ramseier L. and Frischknecht R. (2020) Hintergrundbericht Holzrechner. treeze Ltd., im Auftrag der Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, Uster, CH.
- WAG (2017) Bundesgesetz über den Wald (WaG). 921.0. Schweizerischer Bundesrat, Bern.
- WAV (2017) Verordnung über den Wald (WaV). 921.01. Schweizerischer Bundesrat, Bern.
- Werner F. (2017) Background report for the life cycle inventories of wood and wood based products for updates of ecoinvent 2.2. Werner Environment & Development, Zürich, CH.