



**windmüller**

PIONEER THINKING

**Unternehmens-Forum  
„Starten mit zirkulärer  
Wertschöpfung“  
12.09.2023**

**Impulsvortrag  
CO<sub>2</sub> -Bilanzierung aus der Praxis**

**Windmüller GmbH  
Dr. Thomas Hohberg**





# WAS IST NACHHALTIGKEIT?

Ursprung des Begriffes „Nachhaltigkeit“ wird in der Forstwirtschaft verortet

Aktuelles Verständnis:  
17 SDGs der UN  
(seit 2016)





# SCHON IMMER BODENSTÄNDIG

Innovationen, qualitativ hochwertige Produkte und ausgezeichneter Service – dafür stehen wir als Familienunternehmen seit 75 Jahren in dritter Generation.

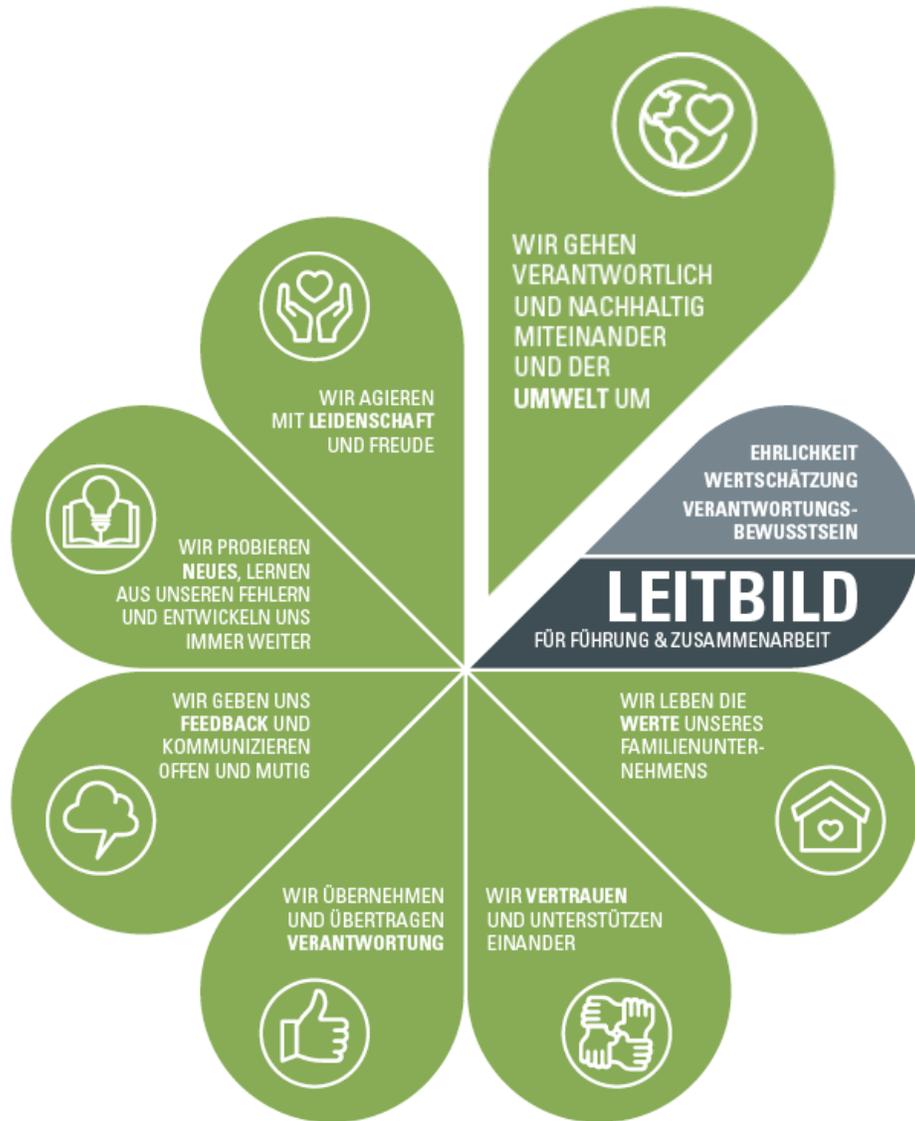
- Inhabergeführt
- Ostwestfälisch
- Immer in Bewegung
- Offen für Neues





# VISION

***Wir machen die Welt mit gesunden und nachhaltigen Bodenlösungen einfacher und lebenswerter.***



***Nachhaltigkeit im Mittelpunkt der Unternehmensvision***



# WM MEILENSTEINE NACHHALTIGKEIT

NATURVOLL  
LEISTUNGSTARK  
DESIGNREICH  
**wineo**  
PURLINE  
BIOBODEN

**2006 – 2008**  
EINFÜHRUNG VON RIZINUSÖL  
ALS PU-ROHSTOFF



**2010**  
SOLARANLAGE  
IN DETMOLD 171 KWP

Zertifikat

...einem Zertifizierungsaudit hat die Organisation  
...ndmüller GmbH  
...ort  
...est-Ring 21, 32832 Augustdorf  
...n Standorten gemäß Zertifikatsanlage  
... dass ein Energiemanagementsystem eingeführt wurde und erfolgrei  
... wird entsprechend der Norm  
... 201

**2004**

PURLINE –  
WEICHMACHERFREIE,  
GERUCHS- UND  
EMISSIONSARME ALTERNATIVE  
ZU PVC BODENBELÄGEN



**2009**

PROZESSWÄRME CO<sub>2</sub> NEUTRAL,  
HOLZHACKSCHNITZEL,  
WASSER ALS WÄRMETRÄGER,  
KOOPERATION MIT  
STADTWERKEN DETMOLD



**2013 – 2015**

EINFÜHRUNG  
ENERGIEMANAGEMENT  
ISO 50001



# MEILENSTEINE NACHHALTIGKEIT

## 2014

UMWELTBILANZ EPD FÜR PURLINE ERSTELLT

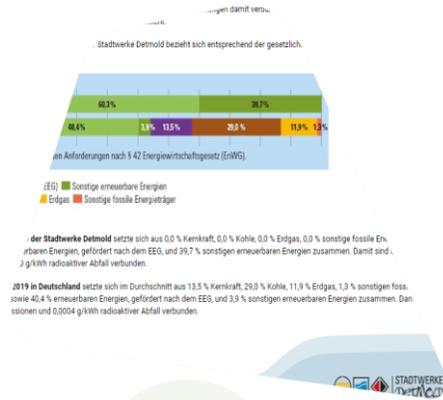
### ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

EN 14025 and EN 15804

Declaration holder	windmüller flooring products GmbH
Product name	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Product number	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration date	EPD-WIN-20140044-CBD1-EN
Declaration validity	27.05.2014
Declaration expiration	26.05.2019

WINDMÜLLER - ORGANIC FLOORING  
windmüller polyurethane floor covering

windmüller flooring products GmbH



## 2015

UMSTELUNG AUF GRÜNSTROM

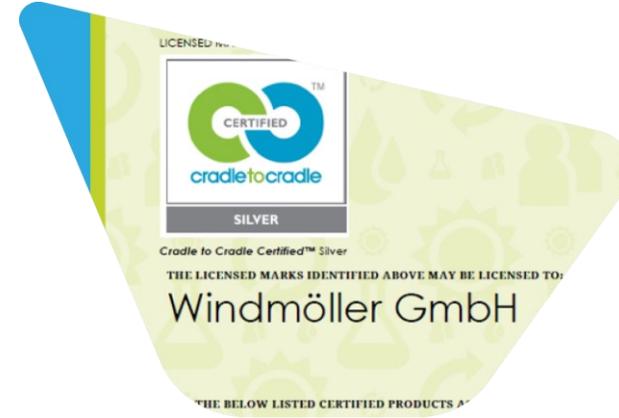
## 2017

PURLINE FERTIGUNGSANLAGE NACH NEUESTEN STANDARDS Z.B. ENERGIERÜCKGEWINNUNG AUS ABLUFT



## 2018

CRADLE-TO-CRADLE-ZERTIFIZIERUNG



## 2019

AUSBAU SOLARANLAGEN IN DETMOLD AUF 915 KWP (25 % DES STROMBEDARFS AM STANDORT)





# MEILENSTEINE NACHHALTIGKEIT

**2019**  
AKTUALISIERUNG  
PURLINE EPD

EPD-Code: 20190005-CCA1-EN  
Issue date: 23.01.2019  
Valid to: 22.01.2024

**PURLINE**  
resilient polyurethane floor covering  
as planks for clicking

Windmüller GmbH

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) / <https://epd-online.com>

LICENSED MARKS:

Cradle to Cradle Certified™ Silver

THE LICENSED MARKS IDENTIFIED ABOVE MAY BE LICENSED TO OTHER PARTIES ASSOCIATED WITH THE

**Windmüller GmbH**

**2020**  
CRADLE-TO-CRADLE  
REZERTIFIZIERUNGEN

## Fokus: GREEN



**Growth:** sustainable  
**Resources:** renewable  
**Employees:** involved  
**Energy:** efficient  
**No:** global warming

**2021**  
Fokus: GREEN

Environmental impact: 1 m<sup>2</sup> floor

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5
GWP	[kg CO2-eq]	4,83E-01	2,31E-02	1,81E-01
ODP	[kg CFC11-eq]	3,47E-09	4,03E-18	3,12E-09
AP	[kg SO2-eq]	4,67E-03	9,55E-05	4,57E-03
EP	[kg PO4)3-eq]	3,62E-03	2,43E-05	2,81E-03
ADP	[kg ethen-eq]	1,48E-04	-4,09E-05	1,48E-04
PE	[kg Sb-eq]	1,22E-06	2,05E-09	1,22E-06
Energy	[MJ]	1,98E+01	3,14E-01	1,98E+01

GWP = Global warming potential; ODP = Depletion of stratospheric ozone photochemical oxidants

**3/2022**  
LEBENSZYKLUSANALYSE EPD  
FÜR PU UNTERLAGSMATTEN

LICENSED MARKS:

Cradle to Cradle Certified™ Silver

THE LICENSED MARKS IDENTIFIED ABOVE MAY BE LICENSED TO OTHER PARTIES ASSOCIATED WITH THE

**Windmüller GmbH**

**2022**  
CRADLE-TO-CRADLE  
REZERTIFIZIERUNGEN



# WINDMÖLLER THG-BILANZEN

Produktbilanzen (EPD oder LCA)

**ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION**  
as per /ISO 14025/ and /EN 15804/

Owner of the Declaration	Windmüller GmbH
Programme holder	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Publisher	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number	EPD-WIN-20190006-CCA1-EN
Issue date	23.01.2019
Valid to	22.01.2024

**PURLINE**  
resilient polyurethane floor covering  
as planks for clicking

**Windmüller GmbH**

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) / <https://epd-online.com>

Institut Bauen und Umwelt e.V.

2022 Unternehmensbilanz  
(Standorte Scope 1&2)

**eco**cockpit

**ZERTIFIKAT  
GESAMTBILANZ**

**1.078,06**  
t CO<sub>2</sub>e

Unternehmen  
**Windmüller GmbH**

Bilanzierungsgegenstand  
**Windmüller GmbH Standorte Augustdorf und Detmold**

Bilanzierungszeitraum: 01.01.2022 bis 31.12.2022  
Beschreibung Bilanzraum: Bilanzraum ist ein Jahr, ist das Jahr 2022.

**Emissionen & Beschreibung des Bilanzraumes**

SCOPE 1	SCOPE 2	SCOPE 3	TOTAL
1.019,44 t CO <sub>2</sub> e	58.617,00 kg CO <sub>2</sub> e	k.A.	1.078,06 t CO <sub>2</sub> e

Bilanzierungsstandard: Die Bilanz stellt je nach selbst gewählter Systemgrenze die Summe aller direkten und indirekten Treibhausgasemissionen eines Unternehmens/Standortes/Prozesses/Produktes dar, ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>e). Die Bilanzierung erfolgt in Anlehnung der Anforderungen an die quantitative Bestimmung sowie an die Berichterstattung von Treibhausgasemissionen nach den gängigen Vorschriften und Normen.

Windmüller  
Augustdorf, 10.08.2023  
Ort und Datum

*J. Hohberg*  
Unterschrift

**Unterschiede**

Wiss.- Analyse      Selbstanalyse  
Datenbankbasiert      Online-Tool

**Zielgruppe**

Kunden      Intern

**Erkenntnisse**

Benchmarking      HotSpots  
F&E-Tool      Handlungsfelder

**Verwendung**

Politik      Marketing

**Erfahrungen und Grenzen**



# TRANSPARENZ (EPD)

## EPD / LCA / Ökobilanz

- Wiss. Transparenztool zu Umweltauswirkungen
- **Keine Auszeichnung**
- **Kein Leistungszertifikat**
- Tabellenwerk, aber Zahlenvergleiche kritisch, da (noch) keine einheitliche Datenbasis
- **Kosten: 5-40 t €**  
5 Jahre gültig



## Eigener Dateninput

- Rezeptur
- Energieeinsatz
- Abfälle
- Transportaufwand
- Nutzungsphase
- Geplantes Ende der Nutzung

## Rohstoffdaten

- Datenbanken wie GaBi, Ecoinvent, Open LCA



# ERGEBNISTABELLEN

- Schalldämmmatte  
Basis 1 m<sup>2</sup> (1,5 kg)

- GWP [kg CO<sub>2</sub>-eq.]  
~0,54 kg CO<sub>2</sub> /m<sup>2</sup>  
GWP

Wiss. Zahlenformat  
beachten 😊

Description of the system boundary					(X = Included in LCA; MNR = Module not relevant)											
State of production			State of construction phase		State of use				End of life state			Credits and loads after life				
raw material supply	transport	manufacturing	delivery	installation	use	maintenance	repair	replacement	renewal	energy use	water use	end of use / demolition	transport	site management	disposal	reuse, recovery and recycling potential
A1	A2	A3	A4													D
X	X	X	X													X
Results of the LCA - Environmental impact																
Parameter	Unit	A1-A3		A4	D/2		D/3									
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -eq.]	5,43E-01		3,43E-02	9E-01		-1,07E-01									
ODP	[kg CFC11-eq.]	5,54E-09		5,99E-18	3E-15		-4,73E-16									
AP	[kg SO <sub>2</sub> -eq.]	6,99E-03		1,42E-04	2E-04		-2,42E-04									
EP	[kg PO <sub>4</sub> 3-eq.]	5,73E-03		3,61E-05	2E-05		-4,19E-05									
POCP	[kg ethen-eq.]	1,72E-04		-6,08E-05	6E-05		-3,25E-05									
ADPE	[kg Sb-eq.]	1,70E-06		3,04E-09	7E-08		-1,23E-08									
ADPF	[MJ]	2,38E+01		4,67E-01	1E+00		-1,20E+01									
Caption	GWP = Global warming potential; ODP = Depletion potential of the stratospheric ozone layer; AP = Acidification potential of land and water; EP = Eutrophication potential; POCP = Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants; ADPE = Abiotic depletion potential for non-fossil resources; ADPF = Abiotic depletion potential for fossil resources															

**GWP = Global Warming Potential**  
ist die meistgenannte Kennzahl und häufige Vergleichsbasis.

Praktisch die Standardwährung,  
angegeben in kg CO<sub>2</sub> Äquivalenten



# WEITERE TABELLEN

## Ressourcenverbrauch

### Results of the LCA - Resource use: 1 m<sup>2</sup> floor covering

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C2	C3/2	C3/3	C4/1	D/A5	D/1	D/2	D/3
PERE	[MJ]	1,06E+01	2,61E-02	1,06E+00	3,79E-03	1,64E-01	2,42E-01	1,14E-01	-1,46E-01	0,00E+00	-1,22E+00	-1,10E-01
PERM	[MJ]	7,40E-02	0,00E+00	-7,40E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	[MJ]	1,07E+01	2,61E-02	9,80E-01	3,79E-03	1,64E-01	2,42E-01	1,14E-01	-1,46E-01	0,00E+00	-1,22E+00	-1,10E-01
PENRE	[MJ]	1,13E+01	4,68E-01	2,60E+00	6,79E-02	1,39E+01	1,42E+01	1,57E+00	-6,63E-01	0,00E+00	-5,59E+00	-1,21E+01
PENRM	[MJ]	1,32E+01	0,00E+00	-2,58E-01	0,00E+00	-1,30E+01	-1,30E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	[MJ]	2,45E+01	4,68E-01	2,34E+00	6,79E-02	9,32E-01	1,25E+00	1,57E+00	-6,63E-01	0,00E+00	-5,59E+00	-1,21E+01
SM	[kg]	2,15E-02	0,00E+00	1,94E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,28E-01
RSF	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	[m <sup>3</sup> ]	7,63E-01	2,99E-05	6,92E-02	4,34E-06	5,19E-03	5,28E-03	1,44E-05	-1,43E-04	0,00E+00	-1,19E-03	-9,57E-04

Caption	<p><b>PERE</b> = Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials; <b>PERM</b> = Use of renewable primary energy resources used as raw materials; <b>PERT</b> = Total use of renewable primary energy resources; <b>PENRE</b> = Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials; <b>PENRM</b> = Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials; <b>PENRT</b> = Total use of non-renewable primary energy resources; <b>SM</b> = Use of secondary material; <b>RSF</b> = Use of renewable secondary fuels; <b>NRSF</b> = Use of non-renewable secondary fuels; <b>FW</b> = Use of net fresh water</p>
---------	--



# WEITERE TABELLEN

## Abfälle

Results of the LCA - Output flows and waste categories: 1 m<sup>2</sup> floor covering

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C2	C3/2	C3/3	C4/1	D/A5	D/1	D/2	D/3
HWD	[kg]	2,77E-05	2,36E-11	2,50E-06	3,42E-12	1,55E-10	2,03E-10	2,82E-10	-1,48E-10	0,00E+00	-1,25E-09	-2,01E-10
NHWD	[kg]	3,69E-02	6,96E-05	4,81E-02	1,01E-05	4,98E-01	4,98E-01	1,49E+00	-3,07E-04	0,00E+00	-2,58E-03	-4,45E-04
RWD	[kg]	2,58E-04	5,67E-07	2,68E-05	8,22E-08	3,77E-05	5,98E-05	1,82E-05	-4,71E-05	0,00E+00	-3,93E-04	-2,19E-05
CRU	[kg]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00							
MFR	[kg]	0,00E+00	0,00E+00	2,47E-02	0,00E+00	0,00E+00	9,28E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	[kg]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00							
EEE	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	1,60E-01	0,00E+00	1,34E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	3,05E-01	0,00E+00	2,60E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Caption: HWD = Hazardous waste disposed; NHWD = Non-hazardous waste disposed; RWD = Radioactive waste disposed; CRU = Components for re-use; MFR = Materials for recycling; MER = Materials for energy recovery; EEE = Exported electrical energy; EET = Exported thermal energy



# VERWENDUNG DER EPD-DATEN

## Kunden:

- Ökobilanz von Gebäuden (Bau-, Nutzungs- und Rückbauphase)
- Produktvergleich und Produktauswahlkriterium (ergänzend zu Kosten)

## Intern:

- Benchmarking der eigenen Produkte, Produktgruppenvergleich (bedingt möglich)
- F&E-Entscheidungen zu Technologien, Rohstofftypen und Lieferanten
- **Kein Monitoring von kontinuierlichen Verbesserungen (hohe Kosten, Datenupdates < 5 Jahre)**

## Politik:

- Zukünftig Basis für Industriesteuerung wie Förderungen, Abgaben, Steuern?

## Aktuelle Erfahrungen und Grenzen:

- **Für viele Rohstoffe liegen den Herstellern noch keine spezifischen Daten vor, allerdings vielfach Verweis auf laufendes Projekt. Teilweise nur CO<sub>2</sub>e Daten.**
- **Spezifische Daten bisher nur von Isocyanatherstellern (Chemie-Großindustrie) bekommen.**



# Fokus: GREEN – CO<sub>2</sub>-BILANZ



## DIE DREI SCOPES

Scope 1	DIREKTE EMISSIONEN	Bezug von Energieträgern für die interne Verbrennung: Fossile Brennstoffe wie z.B. Gas, Öl, Diesel, Benzin zum Heizen und für Dienstreisen mit firmeneigenen Fahrzeugen.
Scope 2	INDIREKTE EMISSIONEN	Bezug von Energieträgern wie z.B. Strom und Fernwärme.
Scope 3	INDIREKTE EMISSIONEN	Bezug von Leistungen und Produkten durch Dritte wie z.B. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, Geschäftsreisen sowie beanspruchte Dienstleistungen.

ecocockpit Version 3.0.0

- Auf absehbare Zeit sind nur Scope 1+2 gefordert, obwohl Scope 3 bei produzierenden Unternehmen ein Vielfaches von Scope 1&2 ist.
- Scope 3 ist freiwillig, wird mit EPDs aber weitgehend erfasst (andere Betrachtungsregeln).  
(Jede Scope 3 Emission ist für einen anderen Partner in der Lieferkette Scope 1)



# SCOPE 1

**Prinzip:** Im direkten Einfluss des Unternehmens.  
Wie „Käseglocke“ über dem Standort.





# SCOPE 1&2 THG-BILANZDATEN

## Selbst-Analyse mit Online Tool (z.B. eco Cockpit) möglich (Scope 1&2).

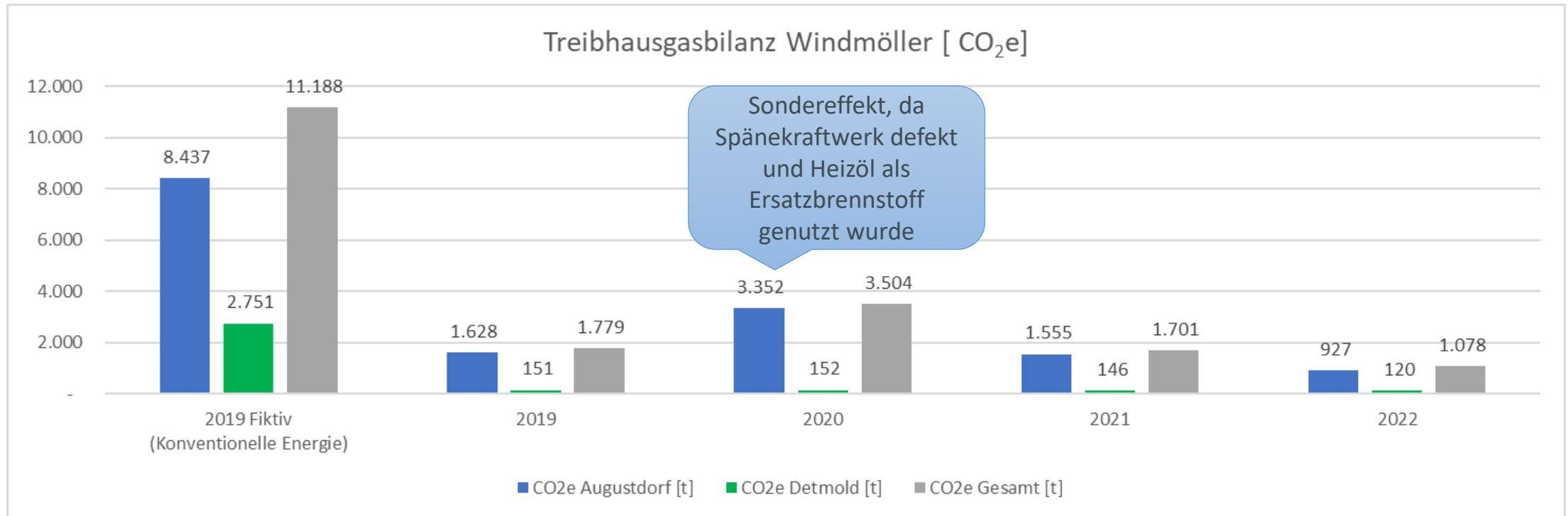
- Daten über verbrauchte Energieträger
- Stromrechnung und Vertrag (Ökostrom?)
- Eigene Stromerzeugung (Solaranlagen?)
- Verbrauchsdaten Fahrzeugflotte
- Ggf. Emissionsdaten zu Methan oder anderen Treibhausgasen

## Intern:

- 1. Ergebnis: Energieträger sind der größte Hebel für den THG-Ausstoß
- Danach: Teilweise überraschende Hot-Spot Analysen, die Basis für die zukünftige Nachhaltigkeitsstrategie sein sollten. (blinde Flecken?)
- **Monitoring von kontinuierlichen Verbesserungen**
- In-Haus Ermittlung bringt deutlich mehr Erkenntnisse als externer Dienstleister
- **Mühsam: Verfolgung von Historie, da „Datenpräzision“ zu scheinbaren Fehlern führt (z.B. neuere Emissionsfaktoren etc.)**
- **Hinterfragen: Offsets, die z.B. in zugekauften Ökostrom einfließen (regionaler Grünstrom?)**



# CO<sub>2</sub>-BILANZ WM 2019 - 2022



Ausgangsbasis/Referenzwert 2019 ohne erneuerbare Energie.  
Fiktiver Wert, aber wir setzen schon seit 2009 erneuerbare Energien ein und können die Klimabilanzen nicht rückwirkend bis 2009 erstellen.



# IMPULSE ZUR VERWENDUNG DER THG-BILANZEN

## Falle: Kompensation zu „Klimaneutral“ - Sackgasse!

- Die Menschheit emittiert aktuell ca. 50 Milliarden t CO<sub>2</sub>e fossilen Kohlenstoff in die Biosphäre (gebunden über Millionen Jahre) – **Verrechnung mit GWP 100?**
- Die Nachfrage nach Kompensation für scheinbare Klimaneutralität ist riesig, übersteigt das Angebot und schafft einen eigenen Markt, mit zunehmend absurderen Projekten.
- Preise sind Profit- und Marktgetrieben und losgelöst von Projektkosten.
- Klimabilanzen sind kein Selbstzweck, sondern sollten als Evaluationstool zu Verbesserungen beitragen. Beispiel: Mitarbeiteranreise.
- Thema ist erklärungsbedürftig - Anschauliche Beispiele
- Misstrauen gegenüber Greenwashing - Vertrauenswürdige Zertifizierungen



# WARUM CRADLE 2 CRADLE

## MATERIALIEN

Unter Einbeziehung der Lieferkette wird eine Bestandsaufnahme aller Inhaltsstoffe erstellt, damit diese auf ihre toxikologischen und ökotoxikologischen Eigenschaften hin bewertet werden können. Die Kriterien, die je nach Zertifizierungsstufe erfüllt werden müssen, laufen darauf hinaus, dass letztendlich alle schädlichen und unbekanntes Chemikalien ersetzt werden, so dass alle Bestandteile des Produktes gesunde Nährstoffe für Materialkreisläufe sein können.

## MATERIALKREISLAUF

Produkte werden so entworfen, dass ihre Bestandteile entweder biologisch abbaubar sind oder – als Teil des biologischen oder technischen Kreislaufs - recycelt werden können. Bei jeder Zertifizierungsstufe müssen Fortschritte erzielt werden, um die Kreisläufe der Materialien zu verbessern.

## ERNEUERBARE ENERGIE UND KLIMA

Die Kriterien, die je nach Zertifizierungsstufe erfüllt werden müssen, laufen darauf hinaus, dass letztendlich 100 % der Produktionsenergie aus erneuerbaren Energiequellen stammt und (somit) die Produktion klimaneutral gestaltet wird.

## WASSER

Prozesse sind so gestaltet, dass Wasser als kostbare Ressource für alle Lebewesen erhalten wird. Bei jeder Zertifizierungsstufe müssen Fortschritte erzielt werden, so dass letztendlich das gesamte Abwasser Trinkwasserqualität erreicht.

## SOZIALE VERANTWORTUNG

Das Unternehmen wird so geführt, dass alle Menschen und Ökosysteme mit Respekt behandelt werden und ein ständiger Fortschritt in Richtung einer insgesamt positiven Wirkung auf Menschheit und den Planeten erzielt wird.



Materialien



Material-  
kreislauf



Erneuerbare  
Energie und  
Klima



Wasser



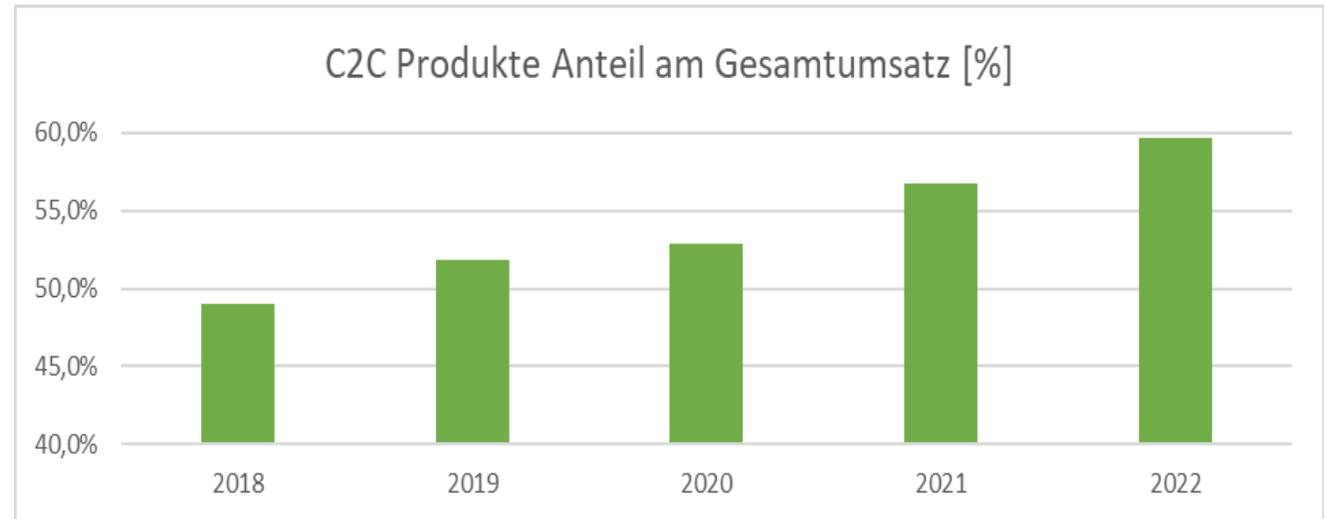
Soziale  
Verant-  
wortung





# BEDEUTUNG FÜR WINDMÖLLER

- Laminat
- Designböden
- PURLINE Bodenbeläge
- Akustiksysteme
- Sonstige (Zubehör etc.)



- > 50% des Umsatzes (~ 70 Mio €) mit nachhaltigen Ecuran (und C2C zertifizierten) Produkten
- Bio-Polyurethan mit 7.000 t Rizinusöl (2021) ~ **35.000 t CO<sub>2e</sub> Reduktion**
- **Der Pflanzenöleinsatz reduziert den CO<sub>2e</sub> Fußabdruck der PU-Produkte um 60%**



**windmüller**

PIONEER THINKING

**VIELEN DANK  
FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT  
FRAGEN SIND  
WILLKOMMEN**

