

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Wildeboer Bauteile GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhälter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-WIL-20150037-ICA1-DE
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000224
Ausstellungsdatum	16.09.2015
Gültig bis	15.09.2020

Eckige Volumenstromregler VKE und VK
Wildeboer Bauteile GmbH

www.bau-umwelt.com / <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

Wildeboer Bauteile GmbH

Programmhalter

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-WIL-20150037-ICA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Volumenstromregler und Volumenstrombegrenzer für Lüftungsanlagen, 07.2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat)

Ausstellungsdatum

16.09.2015

Gültig bis

15.09.2020



Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Burkhard Lehmann
(Geschäftsführer IBU)

Volumenstromregler VKE, VK

Inhaber der Deklaration

Wildeboer Bauteile GmbH
Marker Weg 11
DE-26826 Weener

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 Stück Volumenstromregler mit optionalem Zubehör

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument bezieht sich auf die Herstellung, den Transport, den Einbau, den Betrieb und die Entsorgung von Volumenstromreglern mit optionalem Zubehör für raumlufttechnische Anlagen. Die Produkte werden ausschließlich in Deutschland im Werk Weener produziert, in dem die Produktionsdaten des Jahres 2012 erhoben wurden. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Verifizierung

Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR

Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/

intern extern



Patricia Wolf,
Unabhängige/r Prüfer/in vom SVR bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Elektronische Volumenstromregler VKE für konstante und variable Volumenströme sind wartungsfrei und lageunabhängig einbaubar in Lüftungsleitungen für Zuluft und Abluft raumlufttechnischer Anlagen. Sie sind werkseitig für den gesamten Volumenstrombereich justiert. Ein neuartiges Messverfahren nutzt den Differenzdruck und die Klappenblattstellung zur Volumenstrommessung und Regelung. Gleichzeitig wird ein Effizienzsignal zur energieeinsparenden Optimierung des Anlagenbetriebsdrucks geliefert. Das neuartige Messprinzip sorgt bei allen Drücken in den ca. 1:6 betragenden Volumenstrombereichen für die hohe Regelgenauigkeit von $\pm 5\%$ bis $\pm 15\%$ vom Soll-Volumenstrom. Das Gehäuse und das zentrisch gelagerte Klappenblatt bestehen aus verzinktem Stahlblech mit einer Lagerachse aus Edelstahl in speziellen Lagerbuchsen, das Antriebsgehäuse aus Kunststoff. Möglich sind die Betriebsarten "Konstant", "Variabel" und "4-Punkt", außerdem die Übersteuerungen "Klappenblatt offen" und "Klappenblatt geschlossen". Die Betriebsart "Variabel" sieht die Betriebsmodi 0 - 10V, 2 - 10V und 2 - 8V vor. Parallelbetrieb und Folgeschaltungen sind möglich.

Konstant-mechanische VK Volumenstromregler

sind wartungsfreie, mechanische Regler ohne Hilfsenergie für konstante Volumenströme in

raumlufttechnischen Anlagen. Der Einbau erfolgt lageunabhängig in Lüftungsleitungen für Zuluft und Abluft. Gehäuse und Regelmechanik sind aus verzinktem Stahlblech. Das Klappenblatt zur Volumenstromregulierung ist zentrisch gelagert und mit Lagerachsen aus Edelstahl in speziellen Lagerbuchsen geführt. Die Stelleinrichtung ist mit Drehzeiger, Skala und Arretierung. Die Volumenstromsollwerte sind manuell oder motorisch innerhalb der Volumenstrombereiche V_{min} bis V_{max} einstellbar. Die spezielle Regelmechanik gewährleistet eine hohe Regelgenauigkeit mit nur etwa $\pm 5\%$ bis $\pm 10\%$ Abweichung. Dementsprechend wird bei variablen Drücken der Volumenstrom im gesamten Druckbereich konstant gehalten. Optional ist der VK mit motorischer Einstellung auf zwei Volumenstromsollwerte, oder stetige motorische Einstellung auf beliebige Volumenstromsollwerte erhaltbar.

Weitere Informationen können den /Herstellerunterlagen/ entnommen werden, zur Hygiene auch dem Kapitel 7.

2.2 Anwendung

Volumenstromregler für die Regelung von konstanten und variablen Volumenströmen in raumlufttechnischen Anlagen und zum Absperrern von Lüftungsleitungen.

2.3 Technische Daten

Erfüllt sind die Anforderungen nach harmonisierten Vorschriften zur CE-Kennzeichnung zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gemäß Richtlinie der EU /2004/108/EG/, die Leistungsbewertung nach /DIN EN 12589/ und die damit verbundenen Anforderungen nach /DIN EN ISO 5135/, /DIN EN ISO 3741/, /DIN EN ISO 5167-1/ und /DIN EN 1751/.

Bautechnische Daten

Die nachfolgenden Daten beziehen sich auf den elektronischen Volumenstromregler VKE aufgrund der "worst case" Betrachtung. Weitere Daten, auch zum konstant-mechanischen Volumenstromregler VK, können den /Herstellerunterlagen/ entnommen werden.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Anschlussspannung	24	V
Statischer Druckregelbereich	20 - 1000	Pa
Zulässige Strömungsgeschwindigkeit	12	m/s
Volumenstrombereich	34 - 5430	m ³ /h
Regelspannung	0 - 10	V
Regelspannung	2-8	V
Regelspannung	2-10	V
Laufzeit für 90° Drehung des Klappenblattes ca.	90	s
Anschlussleistung ruhend	0,5	W
Verbrauchsleistung regelnd	1,5	W
Dichtheitsklasse des Gehäuses nach /DIN EN 1751/	C	-
Dichtheitsklasse des Klappenblatts nach /DIN EN 1751/	3 - 4	-
Schutzart IP	50 - 54	-
Gehäuseform (rund / eckig)	eckig	-

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Die Anforderungen nach den harmonisierten Vorschriften zur CE-Kennzeichnung zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gemäß /2004/108/EG/ "Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit" und die gesetzlichen Vorschriften werden erfüllt. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen. Die /Herstellerunterlagen/ sind zu beachten.

2.5 Lieferzustand

Es gibt folgende Größenvarianten: VKE von BxH 200x100 mm bis 800x400 mm, Länge 275 bis 525 mm. VK von BxH 200x100 mm bis 600x300 mm, Länge 300 bis 500 mm. Ein elektrischer Sollwertversteller, Lippendichtungen und Dämmschalen sind optionales Zubehör. Für eine hohe und durchgängige Regelgenauigkeit wird jeder Volumenstromregler werksseitig justiert.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Gewichtsprozent, alle Angaben sind ca.-Angaben

VKE - Gehäuse, Klappenblatt, Messzelle (ohne Antrieb)

Stahl, verzinkt: 94 % bis 99 %

Kunststoff: < 1 % bis 2 %

Elektronische Komponenten: < 1 %

Edelstahl: < 1 % bis 2 %

VKE - Antrieb

Stahl, verzinkt: 30 %

Kunststoff: 26 %

Elektronische Komponenten (Platinen, etc.): 17 %

Stahl, mangan-phosphatiert: 16 %

Edelstahl: 8 %

Messing: 2 %

Automatenstahl (Drehstahl): 1 %

VKE - Dämmschale

Stahl, verzinkt: 84 % bis 85 %

Isolierung: 15 % bis 17 %

VK - Gehäuse, Klappenblatt, SollwertEinstellung

Stahl, verzinkt: 93 % bis 95 %

Kunststoff: 1 % bis 2 %

Edelstahl: 4 %

Automatenstahl (Drehstahl): ≤ 1 %

VK - Elektrischer Sollwertversteller

Stahl, verzinkt: 37 %

Kunststoff: 36 %

Elektrokabel: 18 %

Elektronische Komponenten (Platinen, etc.): 8 %

Messing: 1 %

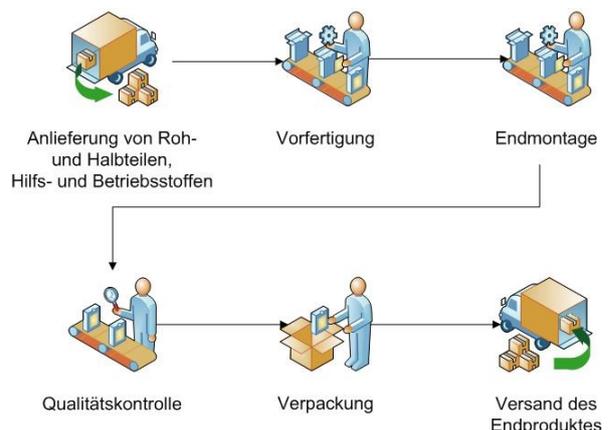
VK - Dämmschale

Stahl, verzinkt: 83 % bis 85 %

Isolierung: 15 % bis 17 %

2.7 Herstellung

Die Produktion erfolgt an einem Standort im Werk Weener. Notwendige Roh- und Halbdteile, Hilfs- und Betriebsstoffe werden von Lieferanten angeliefert und fließen in die Produktion mit ein. Die Fertigung der Halbdteile erfolgt in einer Vorfertigung mit üblichen Fertigungsverfahren. Metallteile werden gestanzt und in Form gekantet. Zur Vermeidung von Abfällen werden Zuschnitte entsprechend optimiert. Abfälle, die dann noch entstehen, werden gesammelt und möglichst von entsprechenden Firmen recycelt, oder als Hausmüll entsorgt und verbrannt. Schmierstoffe werden weitestgehend gesammelt, aufbereitet und in der Produktion wiederverwendet. Stäube und Dünste werden vor Ort abgesaugt und gesammelt. Die Teile der Vorfertigung werden zusammen mit eingekauften Teilen zu Volumenstromreglern endmontiert, im Rahmen der Qualitätssicherung nach /DIN EN ISO 9001/ geprüft, verpackt und ausgeliefert. Für eine hohe und durchgängige Regelgenauigkeit wird jeder Volumenstromregler werksseitig justiert. Der Betrieb unterliegt einem Energiemanagementsystem.



2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während des gesamten Herstellprozesses sind keine Maßnahmen über den gesetzlich vorgeschriebenen Arbeitsschutz hinaus erforderlich. Abfälle werden durch optimierte Zuschnitte weitestgehend vermieden, Schmiermittel durch Recyclingmaßnahmen wiederverwendet.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Die /Herstellerunterlagen/ wie Handbücher, Einbauvorschriften und Betriebsanleitungen der *Wildeboer Bauteile GmbH* sind zu beachten. Darüber hinaus sind die Sicherheits- und Verarbeitungsvorschriften beispielsweise für den Lüftungsanlagenbau oder Elektroarbeiten und die gesetzlichen Arbeitsschutzvorschriften zu befolgen.

2.10 Verpackung

Die Produkte werden auf Mehrwegpaletten transportiert und in PE-Folien verpackt. Alternativ erfolgt ein Transport in Kartons aus Altpapier. Die Entsorgung, mit Ausnahme der Paletten, erfolgt über die lokalen Recyclingfirmen. Paletten werden im Tauschverfahren wiederverwendet. Es wird nur so viel Verpackungsmaterial verwendet wie erforderlich und entsprechend optimiert verpackt.

2.11 Nutzungszustand

Die stoffliche Zusammensetzung während der Nutzung ändert sich nicht. Ausgenommen sind außergewöhnliche Einwirkungen wie beispielsweise extrem salzhaltige Luft oder chemische Einwirkungen, wo es zu Änderungen kommen kann.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Während der Nutzung sind keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit zu erwarten. Aufgrund der Wartungsfreiheit muss während der Nutzung nicht geschmiert werden. Ablagerungen von Verschmutzungen fallen aufgrund

der Konstruktion nicht an. Ein Hygienezertifikat liegt vor (siehe Kapitel 7).

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Dauer der Funktionsfähigkeit von Volumenstromreglern ist von der jeweiligen Konstruktion, der verwendeten Materialien und von den Umgebungsbedingungen abhängig. Bei bestimmungsgemäßer Nutzung beträgt die Referenznutzungsdauer 20 Jahre im Mittel.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Nicht relevant.

Wasser

Nicht relevant.

Mechanische Zerstörung

Nicht relevant.

2.15 Nachnutzungsphase

Nach der Nutzung der Volumenstromregler können diese ausgebaut und theoretisch wiederverwendet werden. Entsprechend der Zusammensetzung der Volumenstromregler ist ein Recycling für die Metall- und Elektronikkomponenten möglich. Die übrigen Bestandteile (z.B. Kunststoffe) können einer thermischen Verwertung zugeführt werden.

2.16 Entsorgung

Die Entsorgung kann entsprechend den Kennzahlen der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis gemäß Abfall-Verzeichnis-Verordnung /AVV/ eingeordnet werden: Stahl (17 04 05), Dämmmaterial (17 06 04), Kunststoff (17 02 03), Elektro (20 01 36).

2.17 Weitere Informationen

www.wildeboer.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von einem Stück Volumenstromregler VKE inklusive Antrieb, elektrischer Steuereinheit und der optionalen Dämmschale gemäß dem /IBU PCR Teil B/. Weitere Volumenstromregler vom Typ VKE und VK, deren Varianten und den variierenden Abmessungen abweichend von den hier betrachteten Referenzprodukten können über eine Gewichtstabelle, bereitgestellt von der *Wildeboer Bauteile GmbH*, durch Skalierung der Ergebnisse berechnet werden.

Deklarierte Einheit VKE

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	Stk.
Massebezug	4,91	kg/Stk
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,20366 5	-

3.2 Systemgrenze

Die Systemgrenze der EPD vom Typ "Wiege bis Bahre" folgt dem modularen Aufbau gemäß /EN 15804/. Die Ökobilanz der betrachteten Produkte berücksichtigt die Module A, B, C und D:

A1-A3 (Produktionsstadium): Rohstoffbereitstellung, Transport zum Hersteller, Herstellung (incl. Energie und Wasserbereitstellung, Bereitstellung von Hilfsstoffen, Entsorgung von Abfällen)

A4-A5 (Einrichten eines Bauwerks): Transport zur Baustelle, Einbau in das Gebäude, Verwertung von Verpackungsabfällen

B1-B5 (Nutzungsstadium): Nutzung des eingebauten Produkts

B6-B7 (Nutzungsstadium - Betrieb des Gebäudes): Einsatz von elektrischer Energie für das Produkt

C1-C4 (Entsorgungsstadium): Rückbau des Produkts, Transport zur Abfallbehandlung, Abfallbehandlung, Entsorgung

D (Gutschriften): Recyclingpotential

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Bei der Verbrennung von Verpackungsabfällen (A5) wird thermische und elektrische Energie erzeugt und entsprechend eine Gutschrift vergeben.

Während der RSL von 20 Jahren ist die Instandhaltung (B2), eine Reparatur (B3) der Volumenstromregler bzw. ein Austausch einzelner Komponenten (B4) oder eine Erneuerung gesamten Volumenstromregler (B5) nicht notwendig.

Die für den Betrieb erforderliche elektrische Energie ist dem Modul B6 zugeordnet.

Sowohl für den Einbau (A5) als auch für den Rückbau des Produktes (C1) sind keine Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten, da diese ohne weitere Hilfsmittel und ohne den Einsatz von Ressourcen erfolgen.

Der in der Produktion anfallende Stahlschrott, wird in Modul (A1-A3) im Kreislauf geführt („loop“). Nach dem Einsammeln, wird die noch in der Stahlherstellung benötigte Menge an Stahlschrott durch den Schrott im End-of-Life abgesättigt („closed loop“). Für den im System anfallenden Produktionsschrott und End-of-Life-Schrott ergibt sich so die Nettoschrottmenge. Im Modul D wird für die übrig bleibende Nettoschrottmenge eine Gutschrift in Höhe des Schrottwertes vergeben.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle eingesetzten und erfassten Ausgangsstoffe, eingesetzte thermische Energie sowie der Stromverbrauch und Dieselverbrauch in der Bilanzierung berücksichtigt. Es wurden keine Messungen der Emissionen vor Ort vorgenommen. Die spezifischen Emissionen, die mit der Bereitstellung von thermischer und elektrischer Energie einhergehen, sind in den Vorketten zur Energiebereitstellung berücksichtigt. Es ist davon auszugehen, dass weitere Emissionen die bei der Herstellung auftreten sehr gering und daher nicht relevant sind und sich nicht schädlich auf die Umwelt auswirken. Für alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen oder die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt.

Damit werden die in IBU PCR Teil A/ geforderten Kriterien zum Abschneiden von In- und Outputs erfüllt.

Die Herstellung der zur Produktion der betrachteten Artikel benötigten Maschinen, Anlagen und sonstige Infrastruktur wurde in den Ökobilanzen nicht berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und Entsorgung der deklarierten Produkte der *Wildeboer Bauteile GmbH* wurde das von der PE INTERNATIONAL AG entwickelte Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 6" eingesetzt /GaBi 6 2013/. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert und können in der online GaBi-Dokumentation /GaBi 6 2013D/ eingesehen werden. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in der Ökobilanz ausschließlich die konsistenten Hintergrunddaten der GaBi-Datenbank verwendet (z.B. Datensätze zu Energie, Transporten, Hilfs- und Betriebsstoffen).

Da die deklarierten Volumenstromreglermodelle VK

und VKE in Deutschland hergestellt werden, wurden für die Ökobilanzierung Hintergrunddaten für den Bezugsraum Deutschland verwendet (z.B. Bereitstellung von elektrischer Energie). Wenn keine Deutschland-spezifischen Datensätze verfügbar waren, wurden europäische Datensätze verwendet.

Von der *Wildeboer Bauteile GmbH* wurden dabei spezifische Produktionsdaten des Werkes in Weener, In- und Output Flüsse sowie Energie- und Wasserverbräuche, als Jahresmittel (Bezugsjahr 2012) zur Verfügung gestellt. Die Herstellung der Produkte wird in unabhängigen Produktionslinien durchgeführt, so dass die Produktionsdaten spezifisch zu jedem Produkt zugeordnet sind. Auch Transportarten und -entfernungen von Rohstoffen und Hilfsprodukten lagen als Primärdaten zur Modellierung vor.

3.6 Datenqualität

Alle für die Ökobilanzen relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 6 entnommen, Vordergrunddaten wurden von der *Firma Wildeboer Bauteile GmbH* zur Verfügung gestellt. Die letzte Revision der verwendeten Hintergrunddaten liegt nicht länger als 10 Jahre, die der Herstellerdaten nicht länger als 5 Jahre zurück.

Die Datenqualität für die Modellierung kann als gut angesehen werden. Für alle relevanten eingesetzten Vorprodukte und Hilfsstoffe lagen entsprechende Datensätze in der GaBi-Datenbank vor.

Alle Daten der Gabi-Datenbank sind reproduzierbar und nachvollziehbar. Die verwendeten Datensätze sind repräsentativ in Bezug auf den geographischen, zeitlichen sowie technologischen Erfassungsbereich.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datenerhebung für die Volumenstromregler erfolgt in der *Wildeboer Bauteile GmbH* Standort Weener (Deutschland) für das Jahr 2012.

3.8 Allokation

Es werden keine Co-Produkt Allokationsregeln angewendet, da keine Kuppelprodukte bei der Herstellung der Volumenstromregler entstehen.

Abfälle in A5 und im EoL, wie z.B. Kunststoffreststoffe, Elektronikkomponenten, Verpackungsreststoffe, werden in einer MVA verbrannt oder deponiert. Im Modell werden diese input-spezifisch modelliert. Entsprechend ihrer Zusammensetzung und des daraus resultierenden Heizwertes entsteht dabei thermische bzw. elektrische Energie für die eine Gutschrift in Modul D generiert wird.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach /EN 15804/ erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

Über zusätzliche Gewichts- und Zuschlagssatztabellen können weitere Baugrößen und Varianten der *Wildeboer Bauteile GmbH* ermittelt werden.

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Transport Distanz	500	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Referenz Nutzungsdauer	20	a

Betriebliche Energie (B6) VKE

Bezeichnung	Wert	Einheit
Leistungsaufnahme, regelnd (running)	0,42	W
Betriebszeit, regelnd (running)	24	h / Tag

Ende des Lebenswegs (C1-C4) VKE

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt (Sammelrate 90%)	90	%
Als gemischter Bauabfall gesammelt	0	%
Zur Wiederverwendung	0	%
Zum Recycling (Metalle (Stahlschrott & Messing) und Elektronik)	88	%
Zur Energierückgewinnung	0	%
Zur Entsorgung (andere)	12	%
Transport Distanz	300	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%

5. LCA: Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf ein Stück Volumenstromregler Typ VKE [4,91 kg/Stück] dargestellt. Für eine Berechnung (Skalierung) auf andere Größen, verwendetes Zubehör und den Regler VK können die Daten beim Hersteller erfragt oder ein Berechnungstool des Herstellers verwendet werden (www.wildeboer.de/epd). Das Berechnungsverfahren ist in dem Umrechnungstool erklärt.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium								Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	MND	X	X	X	X	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 Stück Volumenstromregler VKE mit 4,91 kg/Stück

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	2,40E+1	1,10E-1	2,70E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,40E+1	0,00E+0	6,20E-2	1,20E-1	7,70E-1	-7,90E+0
ODP	[kg CFC11-Äq.]	8,30E-9	2,70E-13	2,90E-14	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,50E-9	0,00E+0	1,50E-13	3,20E-13	2,10E-12	2,80E-11
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	1,20E-1	5,20E-4	1,10E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,10E-2	0,00E+0	2,80E-4	5,60E-5	2,40E-4	-2,90E-2
EP	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	9,30E-3	1,30E-4	2,00E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,90E-3	0,00E+0	6,80E-5	1,40E-5	2,20E-5	-2,40E-3
POCP	[kg Ethen-Äq.]	1,10E-2	-1,80E-4	6,60E-7	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	5,70E-3	0,00E+0	-9,50E-5	4,30E-6	1,40E-5	-4,30E-3
ADPE	[kg Sb-Äq.]	1,80E-3	5,40E-9	1,60E-9	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,30E-6	0,00E+0	2,90E-9	3,70E-8	-5,80E-6	-1,30E-5
ADPF	[MJ]	3,00E+2	1,60E+0	1,10E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,40E+2	0,00E+0	8,40E-1	9,40E-2	4,10E-1	-7,60E+1

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 Stück Volumenstromregler VKE mit 4,91 kg/Stück

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	1,90E+1	9,30E-2	1,10E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,30E+2	0,00E+0	5,00E-2	1,30E-2	2,90E-2	4,70E-1
PERM	[MJ]	0,00E+0													
PERT	[MJ]	1,90E+1	9,30E-2	1,10E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,30E+2	0,00E+0	5,00E-2	1,30E-2	2,90E-2	4,70E-1
PENRE	[MJ]	3,20E+2	1,60E+0	1,30E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,30E+2	0,00E+0	8,50E-1	1,10E-1	4,50E-1	-7,30E+1
PENRM	[MJ]	1,30E+1	0,00E+0												
PENRT	[MJ]	3,30E+2	1,60E+0	1,30E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,30E+2	0,00E+0	8,50E-1	1,10E-1	4,50E-1	-7,30E+1
SM	[kg]	7,01E-1	IND												
RSF	[MJ]	0,00E+0													
NRSF	[MJ]	0,00E+0													
FW	[m ³]	1,20E-1	6,00E-5	8,00E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,80E-1	0,00E+0	3,20E-5	6,10E-4	1,40E-3	-5,10E-3

Legende: PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 Stück Volumenstromregler VKE mit 4,91 kg/Stück

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	3,00E-2	7,00E-6	1,60E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,90E-1	0,00E+0	3,80E-6	2,00E-5	2,80E-5	3,80E-3
NHWD	[kg]	6,00E-1	3,00E-4	9,30E-4	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,40E-1	0,00E+0	1,60E-4	2,50E-2	8,10E-1	-1,20E-1
RWD	[kg]	1,10E-2	2,20E-6	6,20E-7	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,50E-2	0,00E+0	1,20E-6	7,40E-6	1,50E-5	1,20E-3
CRU	[kg]	0,00E+0													
MFR	[kg]	0,00E+0	4,30E+0												
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	2,20E-2	0,00E+0	1,60E-1	3,00E-1	IND							
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	2,60E-2	0,00E+0	2,00E-1	1,40E+0	IND							
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	6,40E-2	0,00E+0	5,20E-1	4,00E+0	IND							

Legende: HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch

6. LCA: Interpretation

Das **Treibhauspotential (GWP, 100 Jahre)** resultiert zu ca. 60% aus dem Energieverbrauch während der Nutzungsphase. Weitere 35% sind auf die Bereitstellung der Vorprodukte zurückzuführen. Dabei werden 18% der Treibhausgas-Emissionen durch den elektrischen Antrieb und 7% durch die optionale Dämmschale verursacht. Die gesamten CO₂ Äq. sind zu 96% auf fossile CO₂-Emissionen und zu 4% auf biotisches CO₂ zurückzuführen.

Das **Ozonabbaupotential (ODP)** resultiert zu 70% aus den Vorketten (Modul A1 – A3) sowie zu 30% aus der Nutzungsphase. Die Gutschriften für diese Wirkungskategorie sind sehr gering was durch die Verwendung des „DE Schrottwert“ Datensatzes zu begründen ist. Der „Schrottwert“ Datensatz stellt ein theoretisches Umweltprofil für Stahlschrott dar. Er ergibt sich aus der Differenz der Herstellung von Primärstahl (theoretischer Wert auf Basis der Hochofenroute, kein Schrottinput) und der Herstellung von Sekundärstahl (100% Schrotteinsatz in EAF-Route). Beide Routen repräsentieren globale Produktionsmixe. Der ODP Wert ist vor allem abhängig vom Stromverbrauch und basiert hierbei maßgeblich auf dem nuklearen Anteil des Strom Mix. In der EAF (*Electric Arc Furnace*) Route wird als Energieträger vornehmlich elektrische Energie eingesetzt, wohingegen die Hochofenroute auf fossilen Energieträgern (z.B. Kohle) basiert. Zudem enthält der EAF-Strommix höhere Anteile an nuklearem Strom als der Hochofen-Strom Mix (abhängig vom Produktionsländer Mix). Dadurch ergibt sich für den „Schrottwert“ Datensatz ein negativer ODP Wert, der bei Schrott-Gutschriften zu einer zusätzlichen Umweltlast führt.

Das **Versauerungspotential (AP)** wird zu ca. 50% durch die Vorketten der Rohstoffbereitstellung dominiert. Die größten Auswirkungen resultieren hierbei aus der Herstellung des elektrischen Antriebs (41%) und der Dämmschale (9%). 41% sind auf die Nutzungsphase zurückzuführen. Vor allem Schwefeldioxid (65%) und Stickoxide (27%) dominieren das AP.

Den größten Beitrag zum **Eutrophierungspotential (EP)** liefert die Nutzungsphase (45%). Ein Anteil von 42% entfällt auf die Produktion (A1-A3), hauptsächlich durch die im Antrieb verbauten Elektronik (25%), sowie das in der Dämmschale verwendeten verzinkte Stahlblech (7%). Das EP ist von Stickoxidemissionen infolge der Elektronikherstellung dominiert.

Das **Sommersmogpotential (POCP)** ist überwiegend durch die Bereitstellung der Vorprodukte (52%) beeinflusst. Einen weiteren wichtigen Aspekt stellt die Nutzungsphase mit 36% dar. Insbesondere Schwefel-

dioxid, Kohlenmonoxid und die Gruppe NMVOC tragen zum POCP bei. Beim POCP führen die Transporte zu einer Gutschrift. Das liegt daran, dass Stickstoffmonoxid-Emissionen, die beim Transport auftreten, in der Wirkungsabschätzung gemäß CML 2001 – Stand 2010 – einen negativen Charakterisierungsfaktor haben. Daher sind für die Photooxidantienbildung nicht nur die Gutschriften sondern bereits die Aufwendungen negativ. Trotz des auf den ersten Blick paradoxen Befundes, dass mehr Transporte zu einer Vergrößerung der Gutschriften führen würden, liegt hier kein Fehler in der Modellierung vor. Andere als die gewählte Methode (CML 2010) zur Wirkungsabschätzung der Wirkkategorie POCP (z.B. ReCiPe) haben, um die Interpretation der Ergebnisse zu erleichtern, daher negative Charakterisierungsfaktoren vermieden und den Charakterisierungsfaktor von Stickstoffmonoxid zu Null gesetzt.

Der **Abiotische Ressourcenverbrauch (ADP elementar)** wird ausschließlich durch die Rohstoffbereitstellung verursacht, die Transporte und der Energieverbrauch während der Nutzung (B6) haben fast keinen Einfluss. Bei den Vorketten trägt vor allem die Herstellung der Elektronik (71%) zum ADP elementar bei.

Der **Abiotische Ressourcenverbrauch (ADP fossil)** resultiert zu 54% aus der Nutzungsphase. Weitere 36% sind auf die Rohstoffbereitstellung zurückzuführen. Der größte Beitrag zu Modul A1 entsteht durch die Bereitstellung der Stahlkomponenten (33%) und der Elektronik (15%). Den größten Beitrag zum gesamten ADP fossil liefert Steinkohle (34%), Braunkohle (29%) und Erdgas (26%).

Der **gesamte Primärenergiebedarf** in der Herstellung (A1-A3) teilt sich zwischen 86% aus nicht erneuerbaren (PERNT) und 14% aus erneuerbaren Energieträgern (PERT) auf.

Der Verbrauch elektrischer Energie während der Nutzungsphase macht 87% des **gesamten erneuerbaren Primärenergiebedarfs (PERT)** aus. Die restlichen 13% sind auf die Bereitstellung der Vorprodukte (A1-A3) zurückzuführen. Hierbei zeigt sich der Einfluss des elektrischen Antriebs (6%) und der Dämmschale (2%).

Bei Betrachtung des **nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs (PENRT)** zeigt sich die Nutzung mit 6% als maßgebliche Treiber. Die Produktion verursacht 34% des PENRT. Es werden insgesamt 7% der PENRT im Recyclingpotenzial ausgewiesen.

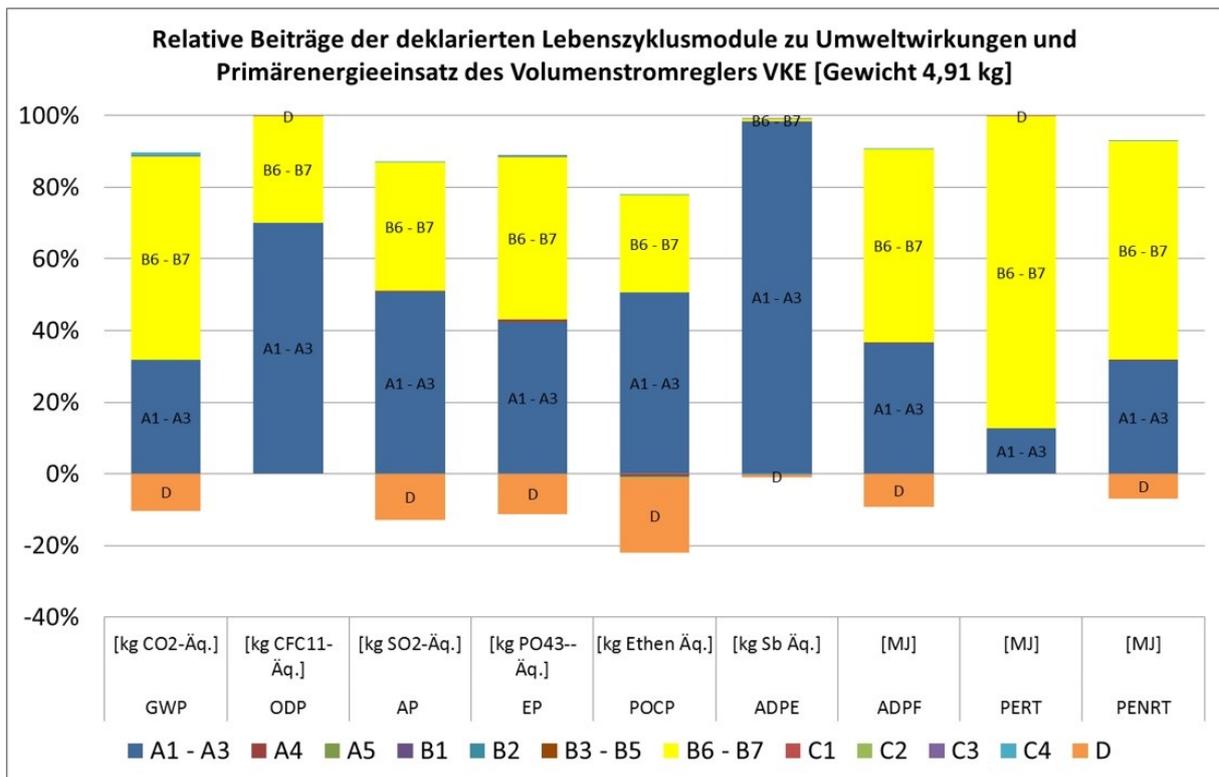


Abb. 1: Interpretation der Ergebnisse

7. Nachweise

7.1 Hygiene

Gemäß Gutachten-Nr. W-251274-14-Ho und Gutachten-Nr. W-240450-14-Ho liegt sowohl /Zertifikat der Hygiene-Konformitätsprüfung für VK/ als auch /Zertifikat der Hygiene-Konformitätsprüfung für VKE/ vor. Es werden die hygienischen Anforderungen nach /VDI 6022-1/, /VDI 3803-1/, /DIN 1946-4/, /DIN EN 13779/, /SWKI 99-3/, /SWKI VA104-01/,

/ÖNORM H 6020/ und /ÖNORM H 6021/ erfüllt.

Dies schließt Nachweise zur Verstoffwechselbarkeit, also der Schädigung von Baustoffen durch Mikroorganismen, und der Beständigkeit gegen Reinigungs- und Desinfektionsmittel bei einer üblichen Anwendung mit ein.

8. Literaturhinweise

AVV, Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 22 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

DIN 1946-4: 2008-12, Raumlufttechnik - Raumlufttechnische Anlagen in Krankenhäusern

DIN EN 1751: 2014-06, Lüftung von Gebäuden - Geräte des Luftverteilungssystems - Aerodynamische Prüfungen von Drossel- und Absperelementen

DIN EN 12589: 2002-01, Lüftung von Gebäuden - Luftdurchlasseinheiten - Aerodynamische Prüfung und Bewertung von Luftdurchlasseinheiten mit konstantem und variablem Luftvolumenstrom; Deutsche Fassung EN 12589:2002-01

DIN EN 13779: 2007-09, Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme

DIN EN ISO 5135: 1999-02, Akustik - Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschen von Luftdurchlässen, Volumenstromreglern, Drossel- und Absperelementen durch Messungen im Hallraum

DIN EN ISO 3741: 2011-01, Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1

DIN EN ISO 5167-1: 2004-01, Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen

DIN EN ISO 9001: 2008-12,
Qualitätsmanagementsysteme

ÖNORM H 6020: 2007-02-01, Lüftungstechnische
Anlagen für medizinisch genutzte Räume -
Projektierung, Errichtung, Betrieb, Instandhaltung,
technische und hygienische Kontrollen

ÖNORM H 6021: 2003-09-01, Lüftungstechnische
Anlagen - Reinhaltung und Reinigung

SWKI 99-3: 2003-05, Heizungs-, Lüftungs- und
Klimaanlagen in Spitalbauten (Planung, Bau, Betrieb)

SWKI VA104-1: 2006-04, Hygiene-Anforderungen an
Raumluftechnische Anlagen und Geräte

VDI 3803-1: 2010-02, Raumluftechnik - Zentrale
raumluftechnische Anlagen - Bauliche und technische
Anforderungen (VDI-Lüftungsregeln)

VDI 6022-1: 2011-07, Hygieneanforderungen an
raumluftechnische Anlagen und Geräte

GaBi 6 2013: PE INTERNATIONAL AG, GaBi 6:
Software System und Datenbank zur Ganzheitlichen
Bilanzierung. Copyright, TM, Stuttgart, Leinfelden-
Echterdingen,
1992-2013

Herstellerunterlagen zum Volumenstromregler VKE
und VK in dem jeweiligen aktuellen Stand

**Zertifikat der Hygiene-Konformitätsprüfung für
VKE** (Gutachten-Nr. W-240450-14-Ho),
Hygieneinstitut des Ruhrgebietes Gelsenkirchen

Zertifikat der Hygiene-Konformitätsprüfung für VK
(Gutachten-Nr. W-251274-14-Ho), Hygieneinstitut des
Ruhrgebietes Gelsenkirchen

2004/108/EG: RICHTLINIE 2004/108/EG DES
EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES
vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der
Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die
elektromagnetische Verträglichkeit

IBU PCR Teil A: PCR - Teil A: Rechenregeln für die
Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrund-
bericht, Institut Bauen und Umwelt e.V., www.bau-
umwelt.com, 2013

IBU PCR Teil B: PCR - Teil B: Anforderungen an die
EPD für Volumenstromregler und Volumenstrom-
begrenzer für Lüftungsanlagen, Institut Bauen und
Umwelt e.V., www.bau-umwelt.com, 2013

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.):
Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs);

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des
Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013-04.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A:
Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an
den Hintergrundbericht. 2013-04.

ISO 14025
DIN EN ISO 14025:2011-10, Environmental labels and
declarations — Type III environmental declarations —
Principles and procedures.

EN 15804
EN 15804:2012-04+A1 2013, Sustainability of
construction works — Environmental product
declarations — Core rules for the product category of
construction products.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com



thinkstep

Ersteller der Ökobilanz

thinkstep AG
Hauptstraße 111
70771 Leinfelden-Echterdingen
Germany

Tel +49 711 3418170
Fax +49 711 34181725
Mail info@thinkstep.com
Web www.thinkstep.com



BAUTEILE FÜR LÜFTUNG + KLIMA

Inhaber der Deklaration

Wildeboer Bauteile GmbH
Marker Weg 11
26826 Weener
Germany

Tel 04951 / 950-0
Fax 04951 / 950-27120
Mail info@wildeboer.de
Web www.wildeboer.de