

Abschlussbericht

zum Vorhaben

Ressourcenschonende und innovative Fertigungstechnologie für die Herstellung von isolierenden textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 (RIFHT) – Nka3-3185

Zuwendungsempfänger/-in

Stöbich Brandschutz GmbH

Umweltbereich

Ressourcen

Laufzeit des Vorhabens

29. September 2016 - 31. März 2018

Autor/-en

Dr.-Ing. Jochen Stöbich, Liesa Stöbich, Sebastian Gelfert, Frank Krüger

Gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Datum der Erstellung

16.11.2022

Berichts-Kennblatt

Aktenzeichen UBA: NKa3 - 3185	Projekt-Nr.: 3185
Titel des Vorhabens: Ressourcenschonende und innovative Fertigungstechnologie für die Herstellung von isolierenden textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 (RIFHT)	
Autor/-en (Name, Vorname): Stöbich, Dr.-Ing. Jochen Stöbich, Liesa Gelfert, Sebastian Krüger, Frank	Vorhabenbeginn: 29.09.2016
	Vorhabenende (Abschlussdatum): 31.03.2018
Zuwendungsempfänger/-in (Name, Anschrift): Stöbich Brandschutz GmbH Pracherstieg 6 38644 Goslar	Veröffentlichungsdatum: 16.11.2022
	Seitenzahl: 66
Gefördert im BMUB-Umweltinnovationsprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.	

Kurzfassung (max. 1.500 Zeichen):

Im Rahmen des Vorhabens „Ressourcenschonende und innovative Fertigungstechnologie für die Herstellung von isolierenden textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90“ hat die Firma Stöbich Brandschutz GmbH eine Modellanlage in der Form eines bislang nichtexistierenden Pilotprojekts realisiert. Die innovative hoch-automatisierte Fertigungstechnologie, für die Herstellung von mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit der isolierenden Feuerwiderstandsklasse T90/EI90, stellt eine vollkommen neue Art der Fertigung textiler Systeme dar.

Durch die hoch-automatisierte Fertigungstechnologie ist die Herstellung isolierender mehrlagiger textiler Systeme möglich und es werden erhebliche ökologische Materialeffizienzgewinne im Vergleich zu konventionellen Brandschutz-Stahl-Rolltortsystemen mit zwei Abschottungselementen erzielt.

Basierend auf einer tatsächlich produzierten Menge von 906 und einer prognostizierten Menge innerhalb der nächsten 5 Jahren von 3.827, ergibt sich eine Gesamtmenge bis 2025 von 4.733 Stück der isolierenden Feuerschutzvorhänge.

Dadurch werden ressourcenschonende Materialeinsparungen von über 2.116 t CO₂ erzielt.

Die Projektergebnisse zeigen, dass Sicherheitssysteme im vorbeugenden baulichen Brandschutz mit einer hoch-automatisierten Fertigungstechnologie ökologisch und konkurrenzfähig am Standort Deutschland gefertigt werden können.

Schlagwörter:

Fertigungstechnologie, Brandschutzsystem, Materialeffizienz, Brandschutztextil, Ressourcenschonung

Anzahl der gelieferten Berichte

Papierform: 5

Elektronischer Datenträger: 1

Sonstige Medien:

Report Coversheet

Reference-No. FEA: NKa3-3185	Project-No.: 3185
Report Title: Resource-saving and innovative production technology for the manufacture of insulating textile fire and smoke protection systems with the fire resistance class T90/EI90	
Author/Authors (Family Name, First Name): Stöbich, Dr.-Ing. Jochen Stöbich, Liesa Gelfert, Sebastian Krüger, Frank	Start of project: 29.09.2016
	End of project: 31.03.2018
Performing Organisation (Name, Address): Stöbich Brandschutz GmbH Pracherstieg 6 38644 Goslar	Publication Date: 16.11.2022
	No. of Pages: 66
Funded in the Environmental Innovation Programme of the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety.	

Summary (max. 1.500 characters):

Within the scope of the project "Resource-saving and innovative production technology for the manufacture of insulating textile fire and smoke protection systems with the fire resistance class T90/EI90", the company Stöbich Brandschutz GmbH has realised a model plant in the form of a pilot project which has not existed up to now. The innovative, highly automated production technology for the manufacture of multi-layer textile fire and smoke protection systems with the insulating fire resistance class T90/EI90 represents a completely new way of manufacturing textile systems.

The highly automated production technology enables the manufacture of insulating multilayer textile systems and considerable ecological material efficiency gains are achieved compared to conventional fire protection steel roller door systems with two partitioning elements.

Based on an actually produced quantity of 906 and a projected quantity within the next 5 years of 3,827, the total quantity by 2025 is 4,733 units.

This results in resource-saving material savings of over 2,116 t CO₂.

The project results show that safety systems in preventive structural fire protection can be manufactured ecologically and competitively in Germany using highly automated production technology.

Keywords:

Production Technology, Fire Protection System, Material Efficiency, Textile Fire Protection, Resource Conservation

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	1
1.1 Kurzbeschreibung des Unternehmens.....	1
1.2 Ausgangssituation	2
2 Vorhabenumsetzung	5
2.1 Ziel des Vorhabens	5
2.2 Technische Lösung	5
2.3 Umsetzung des Vorhabens	17
2.4 Behördliche Anforderungen/ Genehmigungen	27
2.5 Erfassung und Aufbereitung der Betriebsdaten	27
3 Ergebnisdarstellung zum Nachweis der Zielerreichung	28
3.1 Bewertung der Vorhabendurchführung	28
3.2 Stoff- und Energiebilanz.....	29
3.3 Umweltbilanz	47
3.4 Wirtschaftlichkeitsanalyse	53
3.5 Technischer Vergleich zu konventionellen Verfahren	55
3.6 Recyclingmöglichkeiten	55
4 Übertragbarkeit	56
4.1 Erfahrungen aus der Praxiseinführung	56
4.2 Modellcharakter.....	57
5 Zusammenfassung/ Summary	59
6 Anhang	61

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1: Firmengelände der Stöbich Brandschutz GmbH	1
Abbildung 1.2: Aufbau eines textilen Feuer- und Rauchschutzsystems	2
Abbildung 1.3: Vergleich konventionelles Abschottungselement mit Stöbich-Innovation	3
Abbildung 2.1: Gesamtlayout der Gewebefertigung mit Zuschnittanlage ScreenCut und Nähanlage Sewsy Spezial 868, Zuschnittanlage (alle Fa. Jentschmann), Layermontagestation	5
Abbildung 2.2: Gesamtlayout Stahlblechfertigung mit Biegezentrum P4Xe-3125 (Fa. Salvagnini), Stanzanlage TruPunch 5000 (Fa. Trumpf), Biegeanlage TruBend 3170 (Fa. Trumpf).....	6
Abbildung 2.3: Zuschnittanlage ScreenCut	8
Abbildung 2.4: Zwischenlagersystem.....	8
Abbildung 2.5: Nähanlage Sewsy Spezial 868 (8m)	9
Abbildung 2.6: Nähanlage Sewsy Spezial 868 (5m) mit Luftkissentisch	10
Abbildung 2.7: Darstellung der Layer. Links (roter Rahmen) die Darstellung der einzelnen Layer, rechts (grüner Rahmen) die Befestigung auf der Wickelwelle	11
Abbildung 2.8: Blick auf den Layermontagetisch und die Greiferbrücke Totale	12
Abbildung 2.9: Blick auf den Layermontagetisch und die Greiferbrücke.	12
Abbildung 2.10: Layermontagestation mit liegenden Layern.....	13
Abbildung 2.11: Layermontagestation, Transport fertiger Wickelwelle mit Gewebe.....	13
Abbildung 2.12: Layermontagestation, Verpackung Wickelwelle mit Gewebe	13
Abbildung 2.13: Layermontagestation, Transportverpackt Wickelwelle mit Gewebe.....	14
Abbildung 2.14: Technische Leistungsdaten Biegezentrum P4Xe-3125.....	15
Abbildung 2.15: Biegezentrum P4Xe-3125	16
Abbildung 2.16: Stanzanlage TruPunch 5000	16
Abbildung 2.17: Biegeanlage TruBend 3170	17
Abbildung 2.18: Gesamtprojektplan des Vorhabens	17

Abbildung 2.19: Grundinstallation Biegezentrum P4Xe-3125	23
Abbildung 2.20: Produktion der ersten Stahlblechprofile	24
Abbildung 2.21: Stahlblechprofile des Biegezentrums	24
Abbildung 2.22: Fundamentarbeiten für Stanzanlage TruPunch 5000	25
Abbildung 2.23: Anlieferung der Stanzanlage TruPunch 5000	25
Abbildung 2.24: Installation der Stanzanlage TruPunch 5000	26
Abbildung 3.1: Stöbich Brandschutz Sektionaltor Prinzipbild.....	32
Abbildung 3.2: Stöbich Brandschutz Sektionaltor Übersicht	33
Abbildung 3.3: Effertz Brandschutz Tor für T90 zweilagig Übersicht	34
Abbildung 3.4: Produktlebenszyklus von Feuerschutzvorhängen	43
Abbildung 3.5: Detailaussagen zum Recycling von Feuerschutzvorhängen	44
Abbildung 3.6: Aufbau isolierender Vorhang.....	45
Abbildung 3.7: Übersicht Energieeinsparung.....	52
Abbildung 3.8: Übersicht Emissionseinsparung.....	52
Abbildung 3.9: Übersicht Stückzahlen isolierender Feuerschutzvorhänge	53
Abbildung 3.10: Darstellung des Return on Investments	54

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1.1: Vergleich isolierender Brandschutz-Stahl-Rolltorsystem (konventionell) mit einem isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystems (Innovation).....	3
Tabelle 2.1: Projektplan Biegezentrum P4Xe-3125	23
Tabelle 2.2: Organisatorische und technische Betriebsdaten	27
Tabelle 3.1: Energieeinsatz Strom Brandschutztor	30
Tabelle 3.2: Energieeinsatz Strom Feuerschutzvorhang.....	30
Tabelle 3.3: Energieeinsatz Strom Gegenüberstellung	31
Tabelle 3.4: Energieeinsatz Strom Gegenüberstellung	31
Tabelle 3.5: Produktvergleich nach Fläche und Gewicht bei gleicher Brandschutzklasse	35
Tabelle 3.6: Energieeinsparung der Pulverbeschichtungsanlage	37
Tabelle 3.7: Energieeinsparung durch Fahrten zur Pulverbeschichtungsanlage	37
Tabelle 3.8: Energieeinsparung des Pulverbeschichtungsprozesses	38
Tabelle 3.9: Vergleich der Massen zum Einbauort.....	38
Tabelle 3.10: Energieeinsparung durch Fahrten zur Baustelle/Einbauort.....	39
Tabelle 3.11: Energieeinsparung durch Stahl durch Konstruktion je System	40
Tabelle 3.12: Energieeinsparung durch Stahl durch Konstruktion	41
Tabelle 3.13: Übersicht Einsparungen Energie	48
Tabelle 3.14: Übersicht Einsparungen Emissionen	49
Tabelle 3.15: Prognose Einsparungen Energie.....	50
Tabelle 3.16: Prognose Einsparungen Emissionen.....	51
Tabelle 3.17: Stückzahlentwicklung isolierender Feuerschutzvorhänge	53

1. Einleitung

1.1 Kurzbeschreibung des Unternehmens

Die Stöbich Brandschutz GmbH ist seit über 40 Jahren der Innovationsführer im Bereich des vorbeugenden baulichen Brandschutzes. Neben Förderanlagenabschlüssen hat sich die Entwicklung, Herstellung und Vermarktung von textilen Feuer- und Rauchschutzlösungen als stärkstes Geschäftsfeld etabliert. Auf diesem Gebiet ist das Familienunternehmen aus Goslar Technologie- und Marktführer. Die Entwicklungen des Unternehmens mit mehr als 250 Brandprüfungen haben bislang 11 Weltneuheiten hervorgebracht. Mit nationalen und internationalen Vertriebsstandorten wird dem wachsenden Bedarf an Sicherheitssystemen entsprochen. Im Jahr 2017 erwirtschaftete das Unternehmen mit über 400 Mitarbeitern einen Umsatz von rund 45 Mio. €. Die Geschäftsführung wird vertreten durch Herrn Helmut Schaller sowie Herrn Wolfgang van Pels. Gesellschafter der Stöbich Brandschutz GmbH ist die Sitex Capital Holding GmbH.

In der nachfolgenden Abbildung 1.1 ist das Firmengelände am Standort Goslar dargestellt.



Abbildung 1.1: Firmengelände der Stöbich Brandschutz GmbH

1.2 Ausgangssituation

Es gibt Hersteller von Sicherheitssystemen im vorbeugenden baulichen Brandschutz, wie z.B. Hörmann oder Teckentrup, die eine große Stückzahl von isolierenden Brandschutztüren (T90/EI90), z.B. Dreh- und Schiebetüren, nach einem standardisierten Fertigungsprozess fertigen. Dabei werden Stahlbleche zugeschnitten, abgekantet, zur weiteren Bearbeitung weitergeführt (z.B. Funktionsteile anbringen) und anschließend einem vollautomatisierten Verpackungsprozess zugeführt. Diese großen Stückzahlen werden dadurch realisiert, da es sich hierbei um genormte Brandschutztüren für standardisierte Wandöffnungen handelt, die geclusterte Systemabmessungen (z.B. 1.000 mm, 1.250 mm, 1.500 mm, ...) und eine minimale Variantenvielfalt besitzen.

Des Weiteren gibt es Hersteller von Sicherheitssystemen im vorbeugenden baulichen Brandschutz, die große Stückzahlen von isolierenden Brandschutz-Stahl-Rolltorsystemen (T90/EI90) nach einem konventionellen manuellen bzw. teil-automatisierten Fertigungsprozess herstellen. Z.B. die Firmen Jansen oder Effertz. Das System besteht aus zwei Stahl-Abschottungspanzern (je 52 mm Materialstärke), welches einen großen Platzbedarf in Bauobjekten bzw. auf der Wandöffnung benötigt (Gehäuseabmessungen: 750 x 750 mm) und sehr schwer ist (ca. 800 kg).

Die Firma Stöbich Brandschutz fertigt zurzeit nicht isolierende textile Feuer- und Rauchschutzsysteme mit einem Abschottungselement auftragsbezogen mit der Losgröße = 1 in einem manuellen bzw. teil-automatisierten Fertigungsprozess (mm-genaue Systemabmessungen für nicht-standardisierte Wandöffnungen). Für ein neues Marktsegment wurde ein isolierendes mehrlagiges textiles Feuer- und Rauchschutzsystem (T90/EI90) entwickelt, welches erhebliche ökologische Materialeffizienzgewinne zu konventionellen Wettbewerbsprodukten (→ Brandschutz-Stahl-Rolltorsysteme) besitzt (Tabelle 1.1). Ein textiles Feuer- und Rauchschutzsystem besteht standardmäßig aus den Elementen Abschottungselement (1), Führungsschienen (2), Gehäuse (3) (Abbildung 1.2).

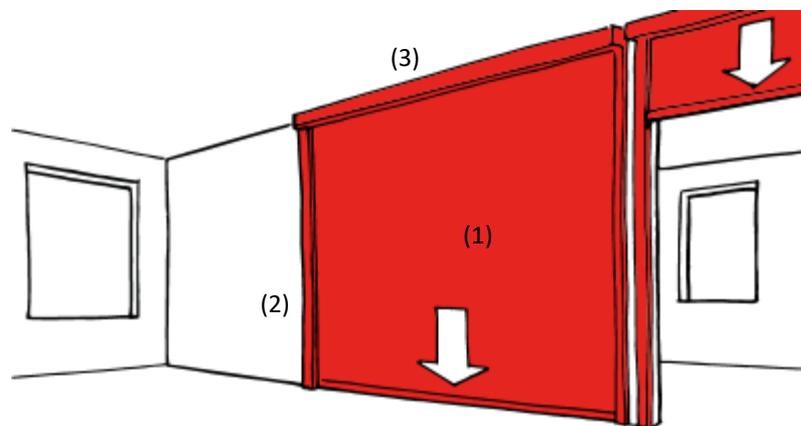


Abbildung 1.2: Aufbau eines textilen Feuer- und Rauchschutzsystems

	Brandschutz-Stahl-Rolltor (Stand der Technik Branche - konventionell)	Einlagiges textiles Feuer- und Rauchschutzsystem (Stand der Technik Stöbich)	Mehrlagiges textiles Feuer- und Rauchschutzsystem (Innovation)
Typ	Rolltor	Rollvorhang	Rollvorhang
Wandöffnung	nicht-standardisiert (mm-genaue Abmessung)	nicht-standardisiert (mm-genaue Abmessung)	nicht-standardisiert (mm-genaue Abmessung)
Feuerwiderstandsklasse	90 min	90 min	90 min
Isolierend (T90/EI90)	ja	nein	Ja
Abschottungsmaterial	Stahlblech	Glasfilament	Glasfilament
Anzahl Abschottungselemente	2 (104 mm)	1 (einlagig, < 3 mm)	1 (mehrlagig, 10 - 15 mm)
Fertigungsprozess	manuell / teil-automatisiert	manuell / teil-automatisiert	hoch-automatisiert
Losgröße	1	1	1

Tabelle 1.1: Vergleich isolierender Brandschutz-Stahl-Rolltorsystem (konventionell) mit einem isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystems (Innovation)

Die nachfolgende Abbildung 1.3 stellt die Ausgangslage konventioneller Abschottungselemente und die Innovation mit Demonstrationscharakter im großtechnischen Maßstab grafisch dar.

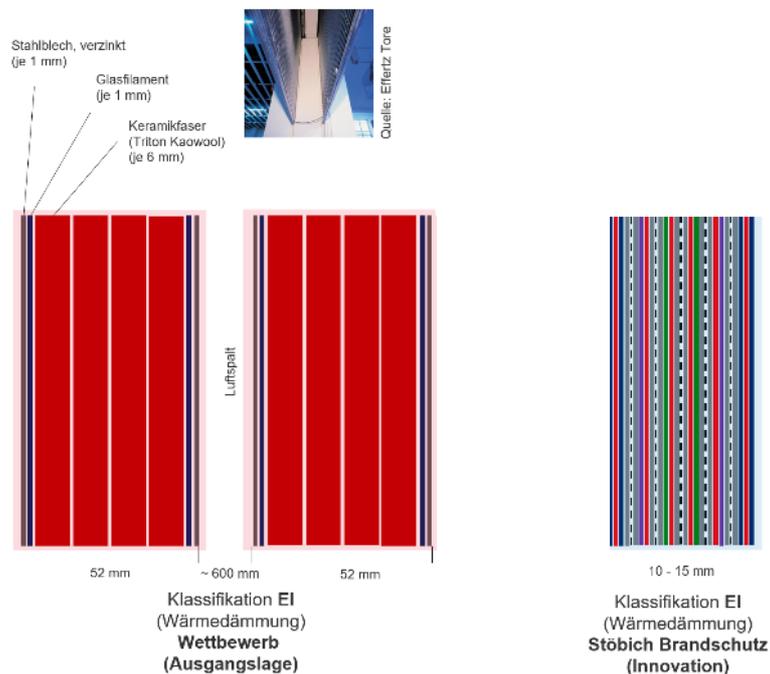


Abbildung 1.3: Vergleich konventionelles Abschottungselement mit Stöbich-Innovation

Nachfolgend wird der manuelle bzw. teil-automatisierte Prozess der Herstellung eines nicht isolierenden Feuer- und Rauchschutzsystems mit einem Abschottungselement beschrieben und näher auf die Herausforderungen eingegangen.

Im ersten Prozessschritt wird das benötigte Wickelrohr vom Produktionsmitarbeiter manuell ausgewählt, vermessen und nachfolgend abgesägt. Hierdurch sind Übertragungsfehler, z.B. Zahldreher beim Ablesen der beauftragten Wickelrohrlänge aus den Fertigungsunterlagen, nur schwer zu vermeiden. Das Wickelrohr ist dadurch als Ausschuss zu buchen, da dies frühestens im nachfolgenden Prozessschritt erkannt wird. Im Anschluss erfolgt die Zuführung der Antriebseinheit in das Wickelrohr.

Im zweiten Prozessschritt wird für das Abschottungselement das Brandschutzgewebe von einem Gewebecoil abgewickelt, manuell vermessen und nachfolgend abgeschnitten. Die einzelnen Gewebebahnen werden ausgerichtet und einer Nähanlage zugeführt. Die größte Herausforderung bei diesem Prozessschritt ist, dass ein großer Aufwand zum korrekten Positionieren der Gewebebahnen erforderlich ist. Falsches Positionieren führt zu unpräzisen Abschottungselementen und eine Falten- und Rissbildung ist nicht auszuschließen. Dies bewirkt wiederum einen nicht zu unterschätzenden Materialausschuss.

Im dritten Prozessschritt werden die Stahlbleche aus einem Bestandslager der Stanzanlage mittels Kranvorrichtung zugeführt. Das Stanzprogramm wird manuell eingespielt und die benötigten Stahlblechteile pro Auftrag abgearbeitet. Das Risiko von inakzeptablen Stahlblechen ist hoch und führt daher zu einer hohen Metallrecycling-Quote.

Im vierten Prozessschritt werden die gestanzten Stahlbleche mit Hilfe einer hydraulischen Abkantpresse in die auftragsbezogene Geometrie gebogen. Da manuelle Prozessschritte mit menschlicher und nicht durch maschinelle Hand durchgeführt werden, gibt es auch hier das Risiko einer Metallrecycling-Quote.

Je nach Kundenwunsch, müssen die gestanzten und abgekanteten verzinkten Stahlbleche teilweise einem externen Beschichtungsprozess zugeführt werden, welches einen hohen Energieaufwand hinsichtlich Transportes und Rüstaufwand (z.B. Umstellung der Farbbeschichtung von „schwarz auf weiß“) der Beschichtungsanlage mit sich bringt. Der Fertigungsprozess wird final mit einer Endmontage abgeschlossen, in der die vorgefertigten Baugruppen zusammengefügt und mit den auftragsbezogenen Anbauteilen versehen werden. Die verpackten textilen Feuer- und Rauchschutzsysteme werden bis zur Auslieferung im Versandlager bereitgestellt.

Im Vorhaben „Ressourcenschonende und innovative Fertigungstechnologie für die Herstellung von isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 (RIFHT)“ wird die erstmalige Anwendung einer hoch-automatisierten Fertigungstechnologie zur auftragsbezogenen Herstellung (Losgröße = 1) von mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit isolierendem Feuerwiderstand T90/EI90 und gleichzeitig hoher Flexibilität für nicht-standardisierte Wandöffnungen umgesetzt.

2 Vorhabenumsetzung

2.1 Ziel des Vorhabens

Ziel des Vorhabens ist die Implementierung einer hoch-automatisierten Fertigungstechnologie mit einer übergeordneten Produktionssteuerung, wodurch die Herstellung von isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 erstmalig im großtechnischen Maßstab realisiert werden kann. Diese textilen Feuer- und Rauchschutzsysteme bieten aufgrund der verwendeten Materialien im Vergleich zu konventionellen Brandschutz-Stahl-Rolltorsystemen mit zwei Abschottungselementen erhebliche ökologische Materialeffizienzgewinne. Der innovative Charakter des Vorhabens liegt vorrangig im textilen Feuer- und Rauchschutzsystem, der durch die hoch-automatisierte Fertigungstechnologie hergestellt werden kann.

2.2 Technische Lösung

Abbildung 2.1 stellt das Gesamtlayout der Gewebefertigung mit Zuschnittanlage ScreenCut, Nähanlage Sewsy Spezial 868, Zwischenlagersystem und Layermontagestation dar.

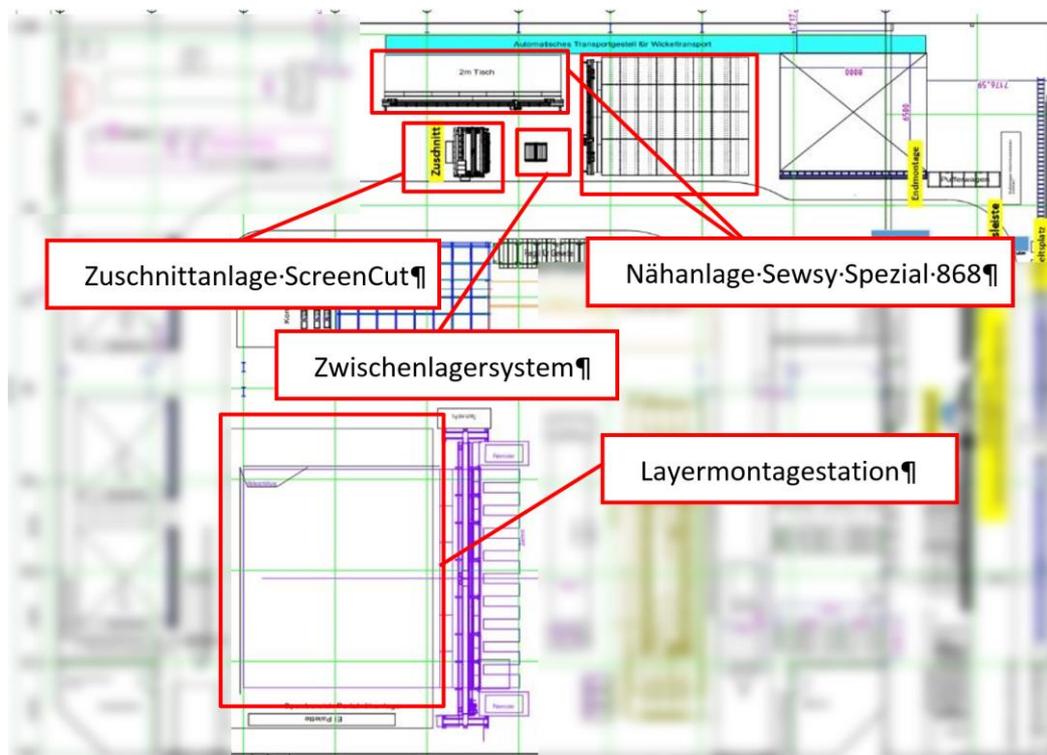


Abbildung 2.1: Gesamtlayout der Gewebefertigung mit Zuschnittanlage ScreenCut und Nähanlage Sewsy Spezial 868, Zuschnittanlage (alle Fa. Jentschmann), Layermontagestation

Abbildung 2.2 stellt das Gesamtlayout der Stahlblechfertigung mit Biegezentrum P4Xe-3125 (Fa. Salvagnini), Stanzanlage TruPunch 5000 (Fa. Trumpf) und Biegeanlage TruBend 3170 (Fa. Trumpf) dar.

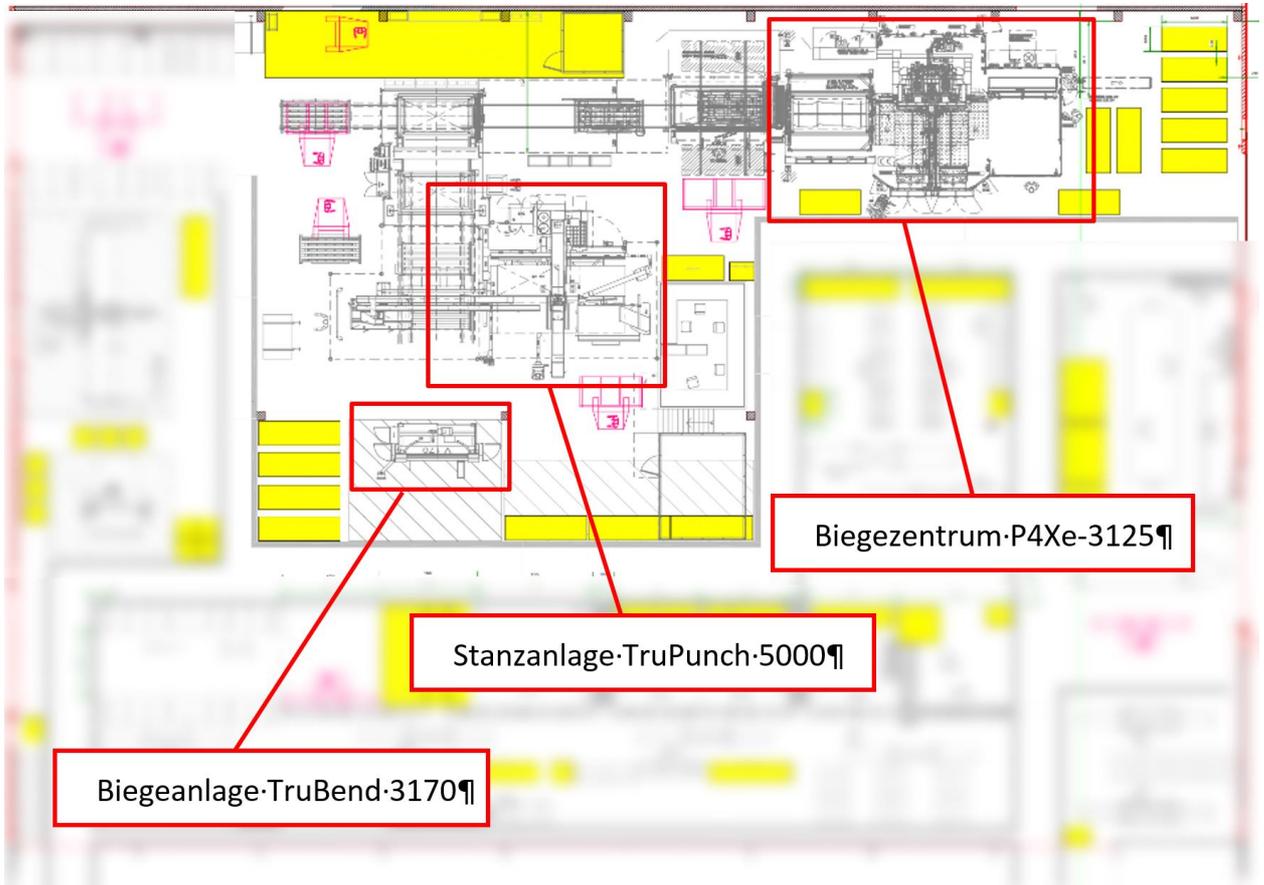


Abbildung 2.2: Gesamtlayout Stahlblechfertigung mit Biegezentrum P4Xe-3125 (Fa. Salvagnini), Stanzanlage TruPunch 5000 (Fa. Trumpf), Biegeanlage TruBend 3170 (Fa. Trumpf)

2.2.1 Zuschnittanlage ScreenCut und Nähanlage Sewsy Spezial 868 mit Zwischenlagersystem (alle Fa. Jentschmann) und Layermontagestation

Bei der Jentschmann-Anlage handelt es sich um eine automatisierte Zuschnittanlage ScreenCut mit einem Zwischenlagersystem für die Zuschnitte und zwei Nähanlagen Sewsy Spezial 868 mit automatisierter Aufwickelvorrichtung.

2.2.1.1 Zuschnittanlage ScreenCut

Die ScreenCut ist eine hochdynamische, computergesteuerte Zuschnittanlage und so konzipiert, dass Brandschutztextilien bis zu einer Breite von 2.000 mm in der Breite und Länge zugeschnitten werden können.

Der Zuschnitt erfolgt mittels Längs- und Quetschschnitt. Durch ein geregeltes schlupffreies Transportieren der Materialien, kann ein maßgenaues und winkliges Zuschneiden gewährleistet werden.

Um bei elastischen Materialien keinen Verzug durch das Textilgewicht zu erhalten, verfügt die Maschine über eine aktiv angetriebene Textilabwickel­einheit, welche elektronisch geregelt ist. Dadurch ist es möglich eine definierte Spannung während des Textilschnitts aufzubauen.

Auch verfügt die Zuschnittanlage über eine integrierte Aufwickelvorrichtung, welche den Textilschnitt gleichzeitig wieder aufwickelt.

Durch Ihre kompakte Bauweise ist der Platzbedarf auf ein Minimum reduziert und eine flexible sowie effektive Arbeitsweise möglich.

Die technischen Leistungsdaten der Anlage sind wie folgt:

- Einfache Bedienung der Anlage und Steuerung
- Hohe Schnittgeschwindigkeit bis 1,2 m/s
- Hohe Produktivität, da der Längsschnitt des Materials während dem Abzug von der Rolle erfolgt
- Kein Nachschneiden nach der Verarbeitung notwendig
- Schnelles und knitterfreies Rollen der geschnittenen Textilbahnen mittels integrierter Aufwickelvorrichtung
- Geringer Druckluftverbrauch, da kein Ansaugtisch benötigt wird
- Bedienung der Anlage ist durch eine Person möglich
- Übernahme der Fertigungsdaten vom eigenen Auftragssystem durch Anbindung an die IT

In Abbildung 2.3 ist die Zuschnittanlage ScreenCut dargestellt.



Abbildung 2.3: Zuschnittanlage ScreenCut

2.2.1.2 Zwischenlagersystem

In dem Zwischenlagersystem werden die einzelnen Zuschnitte gesammelt und über ein Display angezeigt, welche für die jeweiligen Aufträge benötigt werden. Dieses Sammeln ist erforderlich, um den Verschnitt zu reduzieren und einen effizienten Materialeinsatz zu gewährleisten. Es ermöglicht, dass Teilbahnen unterschiedlicher Systeme ineinander verschachtelt werden.

In Abbildung 2.4 ist das Zwischenlagersystem dargestellt.



Abbildung 2.4: Zwischenlagersystem

2.2.1.3 Nähanlage Sewsy Spezial 868

Bei der Sewsy Spezial 868 handelt es sich um eine speziell für technische Brandschutztextilien weiterentwickelte Nähanlage. Diese besteht aus einem fest stehendem Ablagetisch zum Ablegen der geschnittenen und gerollten Textilbahnen und einen Nähkopf mit Schnellwechsler für die Führungsapparate zum Säumen und Zusammennähen der Textilbahnen, welcher während dem Nähvorgang den Tisch entlangfährt. Die zu nähenden Textilbahnen werden sowohl am Anfang als auch am Ende durch Klammern gehalten und vorgespannt, um diese selbsttätig in den Führungsapparat zu zwingen. Dadurch entsteht eine gerade Naht, welche höchsten Qualitätsansprüchen gerecht wird. Die automatisierte Aufwickelvorrichtung wickelt die vernähten Textilbahnen am Ende einer jeden Naht automatisiert auf und stoppt an der Position, an welcher die Endkante für die nächste Naht in die Führung eingelegt wird.

Die technischen Leistungsdaten der Anlagen sind wie folgt:

- Nadelabstand 24 mm für die Verbindung von Textilbahnen (Sewsy Spezial 8 m)
- Nadelabstand 10 mm für das Nähen von Taschen (Sewsy Spezial 5 m)

In Abbildung 2.5 ist die Nähanlage Sewsy Spezial 868 (8m) dargestellt.



Abbildung 2.5: Nähanlage Sewsy Spezial 868 (8m)

In Abbildung 2.6 ist die Nähanlage Sewsy Spezial 868 (5m) mit Luftkissentisch dargestellt.



Abbildung 2.6: Nähanlage Sewsy Spezial 868 (5m) mit Luftkissentisch

2.2.1.3 Layermontagestation

Für das Zusammenführen der einzelnen Gewebelayer des Abschottungselements und dem Befestigen der einzelnen Lagen (Layer) an dem Wickelrohr musste ein neuer Arbeitsplatz mit Greiferbrücke zum Transport der einzelnen Lagen errichtet werden.

Die Einzellagen links in Abbildung 2.7: Darstellung der Layer. Links (roter Rahmen) die Darstellung der einzelnen Layer, rechts (grüner Rahmen) die Befestigung auf der Wickelwelle, werden horizontal liegend auf dem ca. 15m x 15m großen Tisch, der begehrbar ausgeführt werden musste, nach und nach übereinander durch die Greiferbrücke positionsgenau abgelegt. Die Greiferbrücke positioniert sowohl die einzelne Rohgewebbahn so an der dahinter aufgebauten Portalnähanlage, dass die zweite (und folgende) Rohgewebbahnen positionsgenau angelegt und vernäht werden können. Nach dem Vernähen der für diesen einen Kundenauftrag ausreichenden Rohgewebbahnen, führt die Greiferbrücke den Layer (bestehend aus aneinandergenähten Rohgewebbahnen) zur Montageposition für das Wickelrohr an das andere Ende des 15m x 15m Tisches.

Danach findet erneut der beschriebene Nähprozess des nächsten Layers aus mehreren Rohgewebbahnen statt. Auch diese werden durch die Greiferbrücke positioniert und im

Anschluss an das andere Ende des 15m x 15m Tisches über den/die dort bereits liegenden Layer transportiert.

Liegen alle für diesen einen Kundenauftrag notwendigen Gewebelayer horizontal durch die Greiferbrücke positioniert übereinander an der Montageposition, wird die Befestigung der Layer an dem Stahlwickelrohr durchgeführt. Siehe Abbildung 2.7: Darstellung der Layer. Links (roter Rahmen) die Darstellung der einzelnen Layer, rechts (grüner Rahmen) die Befestigung auf der Wickelwelle

Rechts in Abbildung 2.7: Darstellung der Layer. Links (roter Rahmen) die Darstellung der einzelnen Layer, rechts (grüner Rahmen) die Befestigung auf der Wickelwelle sind drei Befestigungslinien für die unterschiedlichen Layer zu sehen. Die Verteilung auf drei Befestigungslinien ist notwendig, um ein harmonisches Wickelverhalten zu erhalten.

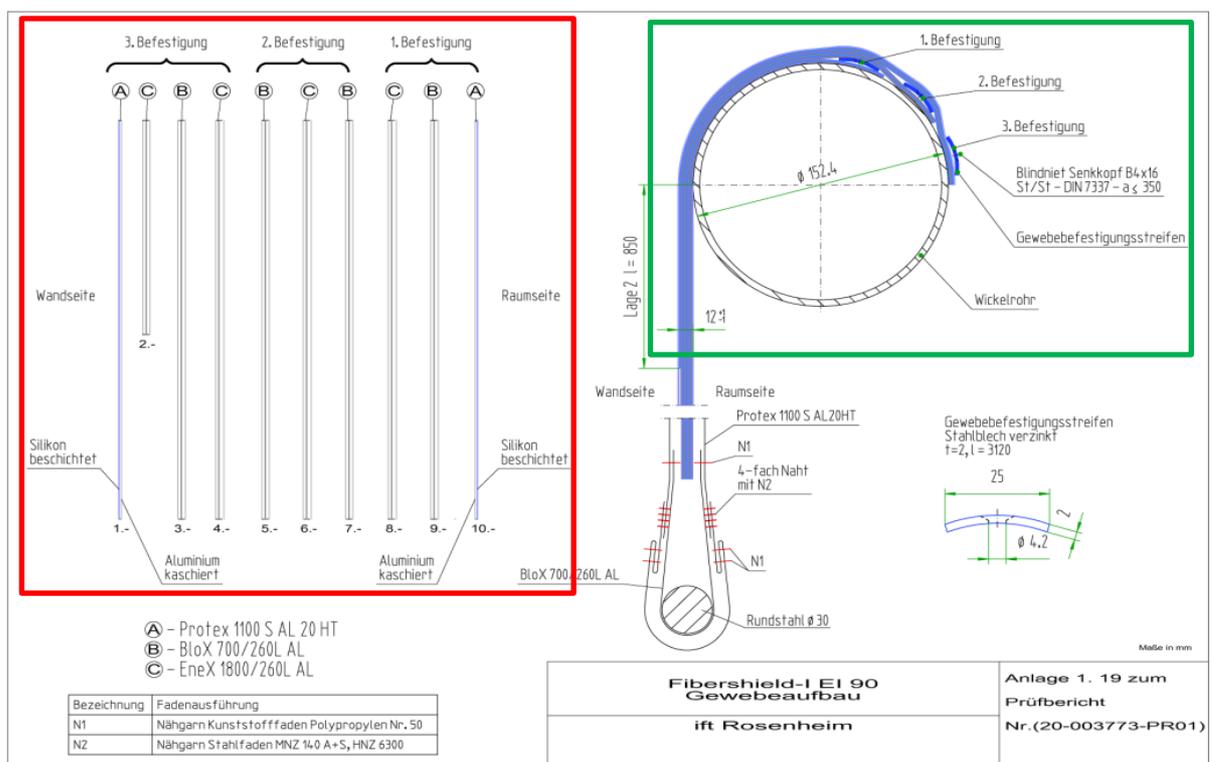


Abbildung 2.7: Darstellung der Layer. Links (roter Rahmen) die Darstellung der einzelnen Layer, rechts (grüner Rahmen) die Befestigung auf der Wickelwelle

Da zu der Zeit die angefragten Dienstleister nicht in der Lage waren eine solche Individualentwicklung in dem geforderten Zeitrahmen und Genauigkeit (wegen der präzisen Positionierung von Geweben an der Nähmaschine auch während des Nähprozesses) durchzuführen, wurde das Konzept, die Konstruktion, die Herstellung, die Montage und

Inbetriebnahme durch eigene Mitarbeiter durchgeführt. Dazu wurde teilweise auf bestehende Komponenten wie z.B. Montagetischunterkonstruktionsbleche, Pneumatikzylinder, Endschalter etc. aus unserem Unternehmen zurückgegriffen.

In Abbildung 2.10 bis 2.13 ist die Layermontagestation dargestellt.



Abbildung 2.8: Blick auf den Layermontagetisch und die Greiferbrücke Totale



Abbildung 2.9: Blick auf den Layermontagetisch und die Greiferbrücke.



Abbildung 2.10: Layermontagestation mit liegenden Layern



Abbildung 2.11: Layermontagestation, Transport fertiger Wickelwelle mit Gewebe



Abbildung 2.12: Layermontagestation, Verpackung Wickelwelle mit Gewebe



Abbildung 2.13: Layermontagestation, Transportverpackt Wickelwelle mit Gewebe

Eine Besonderheit der Gewebefixierung stellt die Fixierung des Gewebes mit Hilfe eines Bolzenschussgeräts dar, der den konventionellen Bohrprozess ersetzt.

2.2.2 Biegezentrum P4Xe-3125 (Fa. Salvagnini)

Bei der P4Xe-3125 handelt es sich um ein vollautomatisiertes Blechbiegezentrum, welches aus einer vorgestanzten Stahlblechplatine ein Profil oder ein Gehäuse herstellt. Dafür werden die gestanzten Stahlblechplatinen auf einer Palette aus dem Kompaktlager dem Biegezentrum zugeführt. Im ersten Prozessschritt werden diese vereinzelt und anschließend in einer Wendestation gewendet, damit der Stanzgrat noch oben gerichtet ist. Danach wird diese über einen Manipulator dem Biegezentrum zugeführt. Dort wird die Platine zunächst referenziert und durch einen Manipulator dem Biegeprozess zugeführt. Über den Manipulator erfolgt auch die Positionierung in beliebigen Schritten und das Drehen der Bauteile um bis zu 360 Grad, damit die Bearbeitung über den kompletten Umfang erfolgen kann. Des Weiteren hat das Biegezentrum eine Cut-Funktion, welche es ermöglicht größere Platinen zu verarbeiten aus der dann im Biegezentrum mehrere Einzelteile entstehen. Die Anlage wurde speziell auf die Anforderungen der Firma Stöbich Brandschutz angepasst.

In Abbildung 2.14 sind die technischen Leistungsdaten des Blechbiegezentrums dargestellt.

Maschine	P4-3125
Technische Merkmale	
Maximale Eingangslänge (mm)	3495
Maximale Eingangsbreite (mm)	1524
Maximale drehbare Diagonale (mm)	3500
Maximale Biegekraft (kN)	510
Maximale Klemmkraft (kN)	780
Maximale Biegelänge (mm)	3100
Maximale Biegehöhe (mm)	254
Minimale Blechstärke (mm)	0.5
Maximale Blechstärke und Biegewinkel Stahl, UTS 410 N/mm ² (mm)	3.2 (± 90°) 2.3 (± 135°)
Maximale Blechstärke und Biegewinkel Edelstahl, UTS 660 N/mm ² (mm)	2.0 (± 90°) 1.6 (± 130°)
Maximale Blechstärke und Biegewinkel Aluminium, UTS 265 N/mm ² (mm)	4.0 (± 90°) 2.3 (± 130°)

Abbildung 2.14: Technische Leistungsdaten Biegezentrum P4Xe-3125

In Abbildung 2.15 ist das Biegezentrum P4Xe-3125 dargestellt.



Abbildung 2.15: Biegezentrum P4Xe-3125

2.2.3 Stanzanlage TruPunch 5000 (Fa. Trumpf)

Mit der TruPunch 5000 ist das vollautomatisierte Handling von Stahlblechplatten und fertigen Bauteilen möglich. Das Rohmaterial wird zunächst im Kompaktlager eingelagert. Von dort wird es vollautomatisiert der Stanzanlage zugeführt. Ein Sheetmaster entnimmt einzelne Platinen von der Materialpalette und führt diese der Stanzanlage zu. Dort werden einzelne Zuschnitte ausgestanzt und wieder vom Sheetmaster entnommen, um diese auf einer Fertigteilpalette abzulegen. Die Maschine besitzt darüber hinaus rückziehbare Spannpratzen. Diese erhöhen die Materialeffizienz, da das Material im Bereich der Spannpratzen genutzt werden kann. Weiterhin hat die Maschine einen Toolmaster mit 90 Werkzeugen, die einen effizienten Wechsel ermöglichen und zu einer höheren Anlagennutzung führen. Die Stanzanlage kann Stahlblechplatten in den Maßen 3.000 x 1.500 mm verarbeiten. Die Materialstärken betragen 0,7 - 3 mm. Weiterhin werden unterschiedliche Materialgüten verarbeitet. In Abbildung 2.16 ist die Stanzanlage TruPunch 5000 dargestellt.



Abbildung 2.16: Stanzanlage TruPunch 5000

2.2.4 Biegeanlage TruBend 3170 (Fa. Trumpf)

Bei der TruBend 3170 handelt es sich um eine Abkantpresse. Diese verfügt jedoch über eine Steuerung, welche bedienerfreundlich und effizient programmiert werden kann. Diese ist ergänzend erforderlich, da es kritische Geometrien gibt, bei denen die letzte Kantung auf einer Abkantpresse erfolgen muss.

In Abbildung 2.17 ist die Biegeanlage TruBend 3170 dargestellt.



Abbildung 2.17: Biegeanlage TruBend 3170

2.3 Umsetzung des Vorhabens

Die nachfolgende Abbildung 2.18 zeigt den zeitlichen Verlauf des Projekts in der Form eines Gantt-Diagramms.

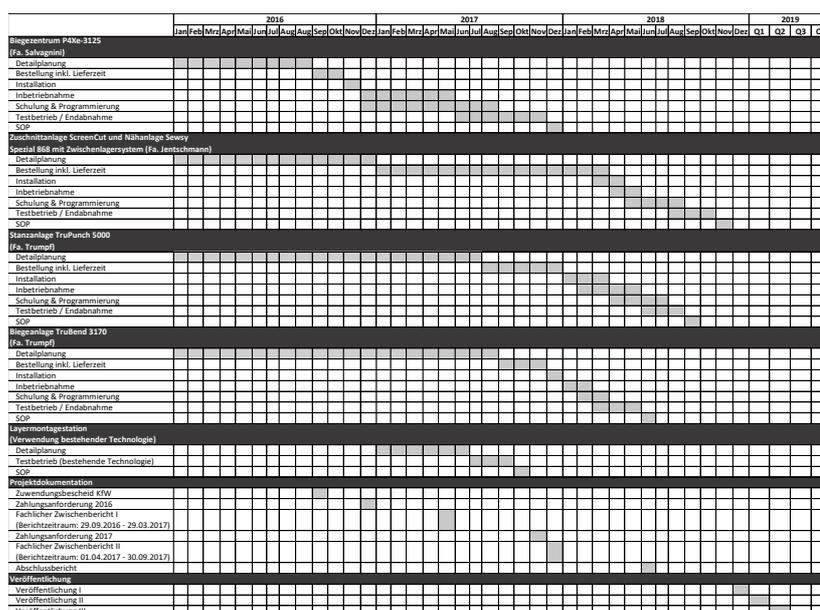


Abbildung 2.18: Gesamtprojektplan des Vorhabens

Während der Laufzeit haben fortwährend Maßnahmen zur Kommunikation des Projekts stattgefunden. Nicht nur die Mitarbeiter der Stöbich Gruppe wurden in der Stöbich News über die Fortschritte des Projekts informiert, sondern auch deren Familien und unsere Geschäftspartner.

In der Dezemberausgabe 2016 wurde erstmals über das Fördervorhaben und die Übergabe des positiven Bescheids von Sigmar Gabriel berichtet. Die Regionalnachrichten wie z.B. die Goslarsche Zeitung berichteten ebenfalls über den Besuch Sigmar Gabriels und erläuterten die Rahmenbedingungen des Förderprojekts.

Im Folgenden eine Übersicht der Berichte

2.3.1 Veröffentlichungen

Ausgabe 47, Jahrgang 20, Dezember 2016:



Übergabe des Förderbescheids durch den Vizekanzler Sigmar Gabriel

Am 27.10. war es endlich so weit: Der Vizekanzler und Bundesminister für Wirtschaft und Energie, Herr Sigmar Gabriel, übergab uns den Förderbescheid. Die Idee für das Förderprogramm kam von der WiReGo. Herr Gelfert und ich haben dann gemeinsam mit sehr hohem Aufwand und über eine sehr lange Zeit, ca. einem dreiviertel Jahr, dieses Projekt eingereicht, begleitet, diskutiert und im Ministerium immer wieder nachgefragt.

Das Projekt lautet: „Ressourcenschonende und innovative Fertigungstechnologie für die Herstellung von isolierenden textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit der Feuerwiderstandsklasse T/90/EI90 (RIFHT)“.

Die im Rahmen dieses Projektes notwendigen Investitionen in Fertigungstechnologien von ca. 3 Mio. € werden mit einem Zuschuss von 30% von Seiten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz,

Bau und Reaktorsicherheit unterstützt.

Die Investitionen betreffen die Blechtechnologie, über neue Stanz-Nibbel-Anlagen, Entgratmaschinen bis zum Biegezentrum sowie auch Investitionen in eine verbesserte Konfektionierbarkeit.

Die Verzögerung dieses Bescheides hat natürlich auch in unserem Beschaffungsprozess erhebliche Probleme aufgeworfen. Nun aber sind die Hindernisse aus dem Weg geräumt und wir können entsprechend starten.

Dies wird eine Herausforderung für Herrn Dr. Strube mit seinem Team, den Herren Stöber, König und Spur sowie den Mitarbeitern. Es gilt, einen optimalen und effizienten Prozess zu gestalten und stufenweise einzuführen.

Dr. J. Stöbich



Viel Interesse aus regionaler Verwaltung, Wirtschaftsförderung und Medien.



Übergabe des Förderbescheids



Inhaltsverzeichnis

German Design Award für den Fibershield 5

Höllenerweiterung bei der ST GBH

Besuch des MdB Dr. Roy Kühne

Automatisches Biegezentrum für die Blechbearbeitung - Investition für die Zukunft

Vivien Vogt - Mitarbeiterin für Recht, Versicherungen und Compliance

Zylogische Messaufträge im ersten Quartal 2017

LogiMAT 2017 in Stuttgart

BNE Fachkongress „Blechschnitt“ in Fildis - wo warum dabei?

Stöbich Niederlande auf der Bau-Messe „Bouwbeurs“

Unsere Aktivitäten auf dem Balkan

Flughafenverlängerung in Dubrovnik - Krouten

AGT in Übergröße für das Vet Lab North Dakota

Apple Kaffeehaus

Stöbich schon zum 6. Mal in Folge auf der „Trotter Bandstandschnitzung“ in Rum/Trudl

Wie wird man vom „Mechaniker“ zur „Elektronikkraft für kostengünstige Stützketten“?

Erst-Heller-Schulung 2017

Mit Blick in die Zukunft - Der Zukunftstag 2016

Versuchsanlage E-Mobility-Protector

News Produkt Hope-Bitz WSC-24-M Warnsignalkontrollier 24V

Auch 2017 war die Protonix-Geböt wieder auf der „fourTutaz“ vertreten

FKG auch für Sensorkameras in radioaktiven Umgebungen

Übersiedlung bei der GMS GmbH

Die Protonix-24 Betriebsversammlung am 17. März in Oberhof

Viel Spaß und Bewegung

Feuerwehrbesuch nach Straßengelting

Wartungssatz für geschweißte Blechbleiben Bereich

Zufriedene Schnelllauf-Kunden

Jahreswertung im neuen GERRY WEBER Logistikzentrum

Einsatz mit viel Fingerzeigensgefühl

Zwischenprüfung der Auszubildenden der Region West

Was tun eigentlich unsere Mitarbeiter in der Freizeit?

Bildertitel

Mitarbeiter News Proct 24

Mitarbeiter News Stöbich

Besuch des MdB Dr. Roy Kühne

Am 13. März besuchte uns Herr Dr. Kühne, Mitglied des Deutschen Bundestages, aus dem Wahlkreisbezirk Nordrhein, um unsere Firma kennenzulernen.



Er zeigte sich sehr beeindruckt von unserem Unternehmen und was wir bisher erreicht haben. Der Firmenpräsentation folgte der Besuch unserer Fertigungsstätten. Der Kontakt soll weiter vertieft werden - zum einen mit der Jugendberufshilfe Goslar, bei der wir einen Bandversuch an unserem Container zeigen. Herr Dr. Kühne ist in einer Arbeitsgruppe des Bundestages, die sich mit der Sicherheit von Bussen beschäftigt. Hier haben wir unser Interesse gezeigt, uns dieser Aufgabe beim Bus-Transport von Rollstühlen oder anderen Transportmitteln, bei denen Lithium-Ionen-Batterien eingesetzt werden, zu stellen.

Automatisches Biegezentrum für die Blechbearbeitung - Investition für die Zukunft

Der Aufbau einer eigenen Blechbearbeitung im Jahr 2001 war ein wesentlicher Meilenstein für die schnelle und effiziente Fertigung unserer Produkte und das Wachstum in den letzten Jahren. Die Investition in ein automatisches Biegezentrum PK der Firma Salvagnini ist der erste Schritt für unsere neuen schnelleren und effizienteren Prozesse und eine Verdoppelung der Produktionskapazität. Das Investitionsvolumen beläuft sich dabei auf 1,5 Mio. Euro.

Die Installation erfolgte im Dezember 2016 und Januar 2017. Im Anschluss erfolgte die Inbetriebnahme und Schulung unserer Mitarbeiter für die Bedienung und die Wartung. Seit Februar werden bereits die ersten Komponenten für unsere Produkte auf der Anlage gefertigt. Der Abschluss der Inbetriebnahme ist für die KW 15 geplant. Der Weg war nicht immer ganz einfach und der Projektleiter Herr König hatte mit seinem Team einige Herausforderungen zu lösen. Dank der Unterstützung vieler Mitarbeiter aus der Produktion und der Entwicklung ist dies bisher sehr gut gelungen und es lernen täglich auch noch alle viel dazu, um die Möglichkeiten der Maschine auszunutzen. Mit der Salvagnini können Blechprofile mit Geometrien hergestellt werden, die auf den Abkantpressen bisher nicht möglich waren. Weiterhin ist es eine enorme körperliche Entlastung für die Mitarbeiter im Vergleich zu den Abkantpressen, wobei der Anspruch an die Bedienung und Programmierung der Maschine eine neue Herausforderung darstellt.

Um die vielen Vorteile der Maschine nutzen zu können, ist es notwendig, Bauteile für standardisierte Produkte in höheren Stückzahlen zu produzieren. Die Profilringe der Maschine ist auf 3.000 mm begrenzt. Die Fertigung individueller Einzelteile wird weiterhin mit den bisherigen Prozessen effizienter und flexibler sein.

Der Biegevorgang einfach, schnell, präzise Die Blechtafel wird von einem Manipulator bewegt, der die zu kantende Seite von der Biegeeinheit positioniert. Der Niederhalter klemmt das Blech auf sichere Weise, sodass die Biegebewegungen in schneller Folge eine beliebige Anzahl von Abkantungen nach oben oder unten ausführen können. Weiterhin ist es möglich mit einer Cut-Funktion Längsschnitte auf der Maschine auszuführen, so dass aus einer gestanzten Platine mehrere Profile mit unterschiedlichen Geometrien hergestellt werden können.



Vivien Vogt - Mitarbeiterin für Recht, Versicherungen und Compliance

Liebe Kolleginnen und Kollegen, wie viele von Ihnen wissen, war ich bereits seit Juli 2012 bei Stöbich tätig - als studentische Mitarbeiterin unterstütze ich u. a. das Controlling-Team in den Bereichen Planung, Reporting und Konsolidierung. Seit dem 01.02.2017 habe ich in der Stöbich Holding GmbH & Co. KG neue Aufgaben übernommen und möchte die Gelegenheit nutzen, um mich und meine neuen Aufgabenbereiche vorzustellen. Nach meinem Abitur im Jahr 2011 begann ich ein Wirtschaftsrechtstudium an der Ostfälischen Hochschule für angewandte Wissenschaften (Brunswick European Law School) in Wolfenbüttel. Das anschließende Masterstudium im Bereich International Law and Business konnte ich nun im Januar mit dem Abschluss Master of Law erfolgreich abschließen. Meine Masterthesis „Einführung eines Compliance-Management-Systems in einem mittelständischen Unternehmen am Beispiel eines international tätigen Anlagenherstellers“ konnte ich praxisnah bei Stöbich verfassen. Unterstützt wurde ich dabei von Herrn Lukowitz, der sich bereit erklärte, meine Arbeit als Zweitprüfer zu betreuen. Für seine Zeit und seine hilfreiche Unterstützung möchte ich mich an dieser Stelle nochmal bedanken. Aufgrund des starken Wachstums der Stöbich-Gruppe in den vergan-

gen Jahren haben sich Familie Stöbich und die Unternehmensführung der Stöbich Holding dazu entschlossen, Compliance-Strukturen einzuführen. Dies bedeutet für mich im Wesentlichen die Betreuung aller seitens der verantwortlichen Leitung getroffenen Maßnahmen, die die Einhaltung von bestimmten Regeln sicherstellen sollen. Solche Regeln können interne (z. B. Verfahrens- anweisungen) oder externe Regeln (z. B. Gesetze) sein. Im Tätigkeitsfeld Versicherungen betreue ich sämtliche Versicherungen der Stöbich Gruppe. Dies bedeutet, dass ich unter anderem alle versicherungsrelevanten Vorgänge betreue, wozu auch die Schadenabwicklung mit den Versicherern fällt. Zudem betreue ich das Schaden-System und bin für die Ausgabe und Rücknahme sämtlicher Schlüssel verantwortlich. Gerne stehe ich Ihnen bei sämtlichen Fragen zu meinem Aufgabengebiet zur Verfügung. Ich freue mich auf eine weiterhin gute Zusammenarbeit.



Baumaßnahme: Erweiterung für die Konfektionierung

Nach einer Analyse für einen optimalen Produktionsablauf reicht der bisherige Platz der Halle nicht aus.



Mit der Baumaßnahme wird die Halle um ca. 400 m² erweitert. Der Anbau, der mit einer Öffnung zu der bestehenden Halle zugänglich wird, dient der Stahlbearbeitung. In der neuen Halle, ausgestattet mit Hallenlaufbänken, werden die Wickelrohrfertigung ebenso wie die Abschlussleistenfertigung ausgelagert. Die fertigen Produkte werden dann in die



Konfektionierung geliefert und dort mit dem Gewebe verbunden. Die Fertigstellung der Halle ist für August geplant, sodass im September mit den Umzugsarbeiten begonnen werden kann.



Deutschlands größter Fibershield-S

In der überregional als Porzellanstadt bekannten Stadt Selb ist der Hauptstütz der Netz-Gruppe. Das weltweit tätige Familienunternehmen im Maschinenbau mit Stammsitz im oberfränkischen Selb, Bayern, beschäftigt weltweit mehr als 3.000 Mitarbeiter an 210 Standorten auf allen Kontinenten. Der Maschinenbauer produziert mit drei eigenständigen Geschäftsbereichen thermoanalytische Geräte für Forschung und Entwicklung, Mühlen und Dispersier-

maschinen für verfahrenstechnische Aufbereitungsstufen sowie Pumpen und Systeme für unterschiedlichste Förderaufgaben. Eingesetzt werden die Geräte und Maschinen in nahezu allen Industriezweigen. Mit einem Marktanteil von 25 % ist der Geschäftsbereich Pumpen & Systeme weltweit Marktführer bei Exzentrerschneckenpumpen.

Expansionskurs und investierte daher über zehn Millionen Euro in die Erweiterung des Firmensitzes am Standort Selb. Daher wurde auf dem früheren Areal der Rosenthal AG ein mehrstöckiger Neubau für die Produktion von Geräten zur thermischen Analyse mit einer Fläche von rund 6.500 Quadratmetern erbaut. Damit reagiert das Unternehmen auf neueste Entwicklungen, die ein Umdenken in der industriellen Produktion ins Rollen gebracht



Inhaltsverzeichnis

Stöblich Brandschutz

Baumabnahme Konfektionierung 1
 Neues Fertigungsanlagen (FEZ) 1
 Der große Umbau – Umstrukturierung der Hallen 4, 5 und 6 2
 Fundamentarbeiten für die neue Trumpf Stanz-Nibbel-Anlage 3
 Ein weiterer Schritt zur Digitalisierung 3
 Aus bester Familie 3
 Ersten Azubi-Seminar 3
 Gelungener Zukunftstag 4
 Live-Abendtag 2017 Vertriebsraum Nord 4
 12. Stuttgart-Branchenratstag mit über 400 Fachleuten 5
 Ein Kind kommt in die Pubertät – 15 Jahre Stöblich Brandschutz S.1.0 5
 Stöblich-Logo bei Slowakischen Schwimmwettkämpfen 6
 Höhen: Diese Jahre war der Höhen über – mit Gürtelstiefel ein Heimspiel 6
 Aufstieg trotz günstigen Wettbewerbs 7
 Bordeaux MotoGP-Arena – ein reiziger, weider Kreisel 7
 Einen schönen guten Morgen, Frühling Physikalisch 8
 Ideenjahr 2016 8
 Hörschulung für eine vergrößerte Schweißkammer an der Verleibehalle 8
 Wo lange wartet, wird endlich gut 9
 ERDC – Military Project Missions 10
 Aus der Unternehmensgruppe

Neuegenbau bei FernFleischer 10
 Stöblich technology liefert ersten E-Mobility Protocor an Porsche 11
 Spannende Versuche mit der TU Braunschweig 11
 Protec-24

Erfolgreiche Produktvorstellung bei Bayer am Standort Bitterfeld 12
 Dynaco-Senkhausschulung am 19. Oktober in Goslar 13
 Dank persönlichem Einsatz tolle Entwicklung bei Ikea-Fillern 13
 Erster Wartung in der Elpbühlharmonie 14
 Die Sicherheitsbeauftragten von Protec-24 schützen ihre Kollegen vor Unfällen 14
 Was tun eigentlich unsere Mitarbeiter in der Freizeit? 14
 Heutzutage: Ralfert Klein 15
 Unser schönstes Protec-Produkt 15

Weiters aus der Unternehmensgruppe

Protec-24: Aussteller auf der 14. SicherheitsExpo München 16
 Neues Produkt Hope Blitz WSC-24 M Warnsignalkontrollier 24V 16
 Protec-24 engagiert sich auch nach dem Abstieg für den Lagerer Danneberg/Leibniz-WZ 16
 Fahndausflug mit Familie 17

Rubriken

Bilanzjahr 18
 Rubrik Qualität – Hätten Sie's gewusst? 18
 Rubrik Sicherheit – Sicher unterwegs im Winter 18
 Mitarbeiter-News Protec 18
 Mitarbeiter-News Stöblich und Beware 21

Dafür ist es notwendig, die im Jahr 2013 gekaufte Halle in der Dörntener Straße als Fertigungsanlagen und für den Versand zu nutzen. Das ehemalige Versandlager sollte für Einkaufsmaterialien verwendet werden, damit diese näher an den produzierenden Bereichen gelagert werden können.

Von der Idee zu der Inbetriebnahme am 20.11.2017 gab es für Herrn König und seine Kollegen eine Menge Arbeit. Es erfolgten die Planungen der Layouts, es wurden Angebote für Regale, Stapler, ein Shuttle-Fahrzeug mit Anhänger für den Transport der Fertigprodukte, das Streichen der Halle, Überarbeitung der Beleuchtung und viele weitere Punkte eingeholt, und anschließend wurde das Projekt umgesetzt. Der Umzug des Lagers war am 11.11.2017 und somit konnten am 13.11.2017 die ersten LKW's im neuen Fertigungsanlagen beladen werden. Am Anfang gab es noch einige Anlaufschwierigkeiten, da sich erst alle an die neuen Abläufe gewöhnen mussten. Nach 2 Wochen waren sich die Prozesse aber eingespielt und wir sind nun für weiteres Wachstum gut aufgestellt.

Der große Umbau – Umstrukturierung der Hallen 4, 5 und 6

Für die Installation der neuen Blechbearbeitungsmaschinen werden Flächen aus den angrenzenden Bereichen benötigt. Dies bietet die Chance für alle Bereiche in den Hallen 4, 5 und 6 die Prozesse noch einmal neu zu betrachten und das Layout zu überarbeiten. Dabei stehen neben einer effizienten Nutzung der Flächen vor allem auch effiziente Materialflüsse im Vordergrund. Die Blechbearbeitung und die Fertigung der flexiblen Systeme wird zukünftig in den Hallen 5 und 6 konzentriert. Die Fertigung des ECCOs, Omneschott und Omnicompact wird in der Halle 4 stattfinden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, den Omnicompact zukünftig in einer Fließfertigung zu bauen. Die Arbeitsplätze des ECCOs, Os und Oc werden in diesem Zusammenhang nach LEAN-Gesichtspunkten gestaltet.

Die Umbaumaßnahmen sind eine große Herausforderung für alle Beteiligten, da diese in der Hochsaison zum Jahresende durchgeführt werden müssen. Es bietet sich aber die einmalige Chance, die Prozesse für die Zukunft effektiver zu gestalten.



Hermann Stöber

Fundamentarbeiten für die neue Trumpf Stanz-Nibbel-Anlage und die Stopa-Anlage

Die bisher ausgelegte Bodenplatte reicht nicht aus, um das Gewicht und die dynamischen Stöße von der neuen Stanzanlage zu übernehmen. Deshalb muss aus der alten Bodenplatte eine Fläche herausgeschnitten werden, damit eine verstärkte Bodenplatte dafür sorgen kann, dass die höheren Gewichte und die Dynamik aufgenommen werden können.

Die Montage wird Anfang Januar durch die Firma Trumpf bzw. Stopa erwartet und im Anschluss daran erfolgt die entsprechende Anbindung an die Salvagnini-Anlage.

Dr. Inchen Indrich



Hermann Stöber

Ein weiterer Schritt zur Digitalisierung

In einem neuen gemeinschaftlichen Projekt zwischen IT-Consulting und Produktion haben wir einen weiteren Schritt in der Digitalisierung geschafft. Nachdem im Jahr 2016 die neue Promatage der Firma BIESSE in Betrieb genommen wurde, erfolgt nun die Anbindung an unser ERP-System b7.



Vorerst wurden die Daten manuell aus den Ausschreibungen abgelesen und an die Säge übermittelt. Der Schritt der manuellen Datenerhebung aus den Ausschreibungen ist allerdings fehleranfällig und aufwändig. Dies musste optimiert werden. Mit Anschaffung der neuen Promatage war es möglich, die Zuschnittsangaben digital an die Säge zu übertragen.

Nachdem alle notwendigen Randbedingungen und Parameter geklärt waren, konnte mit einem relativ geringen Aufwand die Schnittstelle zwischen b7 und der Promatage umgesetzt werden. Somit wird nun bei jedem Fertigungsauftrag, welche Promatagezuschnitt erhält, automatisch eine Datei mit allen Materialien und Zuschnittsangaben für die Promatage von b7 zur Verfügung gestellt.

Ronald Löwenberg

Aus bester Familie



In der Berenberg Bank in Frankfurt, in dem ehemaligen Gebäude der Oppenheimer Bank, hat der Herausgeber Dr. Florian Langgescheid die Ansprache zu der Buchveröffentlichung 'Aus bester Familie' gehalten und in Anwesenheit von ca. 100 Familienunternehmen deutlich gemacht, dass der 'German Mittelstand' meist als Begründung genannt wird, wenn im Ausland anerkannt über die solide wirtschaftliche Situation in Deutschland gesprochen wird.

anderen Familienunternehmen wie die Otto Group Hamburg, Miele, Mann & Hummel, Leitz, Henkel, Alza, Goldbeck, Ritter Sport, Lamulus und viele andere.



Des Weiteren haben dabei neben dem Mittelstand vor allem die Familienunternehmen dazu beigetragen, dass Deutschland von Wohlstand, Freiheit und gesellschaftlicher Stabilität geprägt ist und in der Mitte Europas Frieden herrscht. In dem Buch werden 100 Firmen vorgestellt, wobei die Stöblich-Gruppe ebenfalls präsentiert wurde, neben

Investitionen in der Gewebefertigung

Die Optimierung der Prozesse der Gewebefertigung in Bezug auf Kosten, Qualität und Durchlaufzeit sind das Ziel, welches mit der Investition in eine neue Zuschnideanlage und in zwei zusätzliche Nähanlagen erreicht wird. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Ergonomie für unsere Mitarbeiter. Die Screencut ist eine Zuschnideanlage der Firma Jertschmann, mit der zukünftig die Zuschnitte für unsere textilen Systeme vollautomatisch hergestellt werden. Dies ist deutlich schneller und genauer als mit den bisherigen Prozessen, die häufig noch manuell sind.

Die erste Seway wurde bereits im Jahr 2013 installiert und hat für eine deutlich höhere Effizienz in den Nähprozessen geführt. Nun bekommen wir 2 weitere Anlagen der neuesten Generation, die speziell für unsere Systeme angepasst sind. Die neuen Anlagen verfügen über eine automatische Aufwickelvorrichtung, die die Arbeit deutlich erleichtert. Der Nähprozess ist bis zu 5% schneller als in der Vergangenheit.

Die neuen Anlagen sind eine Investition für eine erfolgreiche Zukunft und für weiteres Wachstum. Die Automatisierung und Digitalisierung in der Produktion steigt durch diese Investition. Die Anlagen sind mit unserem ERP-System verknüpft und die Auftragsdaten werden automatisch übernommen. Das sorgt für eine höhere Effizienz in den administrativen Bereichen.

Vielen Dank an alle Kollegen, die die Umsetzung der Investitionen durch ihren Einsatz intensiv unterstützt haben.



Automatische Zuschnideanlage Screencut*

Zwischenlager der Screencut

Bilddruckerei Geway* mit Auto-Aufwickelvorrichtung



Hermann Stöber

Neue Stanzmaschine TP 5000 mit TKL

In den letzten Wochen wurde die neue Stanzanlage mit einem Blechlagerturn installiert und in Betrieb genommen. Das Investitionsvolumen beträgt 1,6 Millionen Euro. Mit dieser Investition ist erstmals das vollautomatisierte Handling der Blechplatinen und der fertigen Bauteile möglich. Diese werden automatisch aus dem Blechlagerturn entnommen und der Stanzmaschine zugeführt. Die Stanzmaschine hat ein Be- und Entlade-system, mit dem die einzelnen Platinen der Maschine zugeführt werden und die gestanzten Teile auch automatisch entnommen und auf einer Palette abgelegt werden. Die Platten mit den gestanzten Bauteilen werden anschließend im Blechlagerturn zwischengelagert und von dort im nächsten Schritt automatisch dem Salvagnini Biegezentrum zugeführt, welches bereits Anfang 2017 in Betrieb genommen wurde. Für die automatische Anbindung der Salvagnini war eine Erweiterung und ein Umbau erforderlich. Die gesamte Investition in die Blechbearbeitung im Jahr 2017/2018 hat einen Um-



Trumpf TP 5000 Stanzanlage mit Automatisierung oben

Trumpf Kompaktlager (TKL) rechts

Hermann Stöber

fang von ca. 3,4 Mio. Euro. Die Herausforderung für unsere Mitarbeiter war enorm, da die Installation und Inbetriebnahme der Anlagen parallel zu der laufenden Fertigung stattfinden musste. Des Weiteren wurde zusätzlich Zeit für intensive Schulungen der Mitarbeiter benötigt. Die Kollegen mussten sich in sehr kurzer Zeit mit zahlreichen Veränderungen vertraut machen. Eine weitere Herausforderung stellt die sehr komplexe Softwarelandschaft dar, die bisher autarke Maschinen und Anlagen effizient und transparent miteinander verknüpft. Das ERP System b7 spielt dabei eine zentrale Rolle. Es ist das 'Nervensystem' der gesamten Produktion und Logistik. Für den außergewöhnlichen Einsatz, die gezielte Leitungsbereitschaft und die vielen Erfolge bedankt sich die Produktionsleitung

Stöbich-Projekt: Berliner Geld für Goslarer Innovationen - Goslar - Goslarsche.de Seite 1 von 2

goslarsche.de

GOSLAR Autor: Frank Heine 27.10.2016

Stöbich-Projekt: Berliner Geld für Goslarer Innovationen

Goslar. Das Bundesumweltministerium fördert ein Drei-Millionen-Euro-Projekt beim Brandschutz-Weltmarktführer Stöbich. Der Firmenchef spricht von der höchsten Investition der Firmengeschichte.

Mit 884.325 Euro aus dem Innovationsprogramm des Umweltministeriums fördert der Bund ein neues Projekt der Stöbich Brandschutz GmbH. Mit rund drei Millionen Euro wagt Firmengründer Dr. Jochen Stöbich die nach eigenen Angaben höchste Investition der Unternehmensgeschichte, die den Standort Goslar nachhaltig sichern soll.

Wirtschaftsminister Sigmar Gabriel brachte den Förderbescheid am Donnerstagvormittag in der Baßgeige vorbei. Ein Sonderlob gab es für Dr. Jörg Aßmann und Dr. Daniel Tomowski von der Wirego (Wirtschaftsförderung Region Goslar), die den Weg zum Fördertopf geebnet hatten.

Vorsprung verteidigen

Worum geht es? Wenn für den Brandschutz künftig dünne Textilien statt dicker Rolltore verwendet werden, schont deren Herstellung jede Menge Ressourcen (siehe unten). Es geht aber auch darum, dass der Brandschutz-Weltmarktführer durch stetige technologische Neuerungen seine Position behaupten muss. Es ist das alte Kreuz deutscher Erfolgsunternehmen: Was gut ist, wird im Ausland irgendwann billig(er) nachgebaut. Global bis zu 200 Firmen wohnt Stöbich auf den eigenen Fersen.

Deshalb, erklärt der Österreicher und Wahl-Wolfschäger, wagt er trotz „volatiler Weltlage“ diese Investition. Und letztlich habe die Firma in den mehr als zwei Jahrzehnten ihres Bestehens das „Stottern“ der Startjahre längst abgelegt.

Von Louvre bis Nato

Klar: Wer inzwischen die Oper in Sydney, das Bolschoi-Theater in Moskau, den Louvre in Paris, den US-Internetriesen Google und das Nato-Hauptquartier in Brüssel beliefert (hat), gibt nach wie vor den Ton an. Nicht nur angesichts solcher Namen wünschte sich der regelmäßige Berlin-Reisende Gabriel sehnlichst eine Stöbich-Beteiligung am Flughafenbau der Bundeshauptstadt, dessen Fortschritt bekanntlich vor allem am Brandschutz krankt.

Der Vize-Kanzler, nicht zum ersten Mal Glücksbote in Sachen Geld für Stöbich-Projekte, ließ sich noch kurz den Betrieb und den designierten Platz für neue Maschinen zeigen. Zeit nahm er sich für ein Gespräch mit Praktikant Yahaya Ibrahim (21) von der Elfenbeinküste, der mit Lehrling Eike Spandau (17) aus Lutter werkelte und auf einen Ausbildungsplatz hofft – und schon war der Besuch wieder vorbei.

Nicht einmal zum üblichen Heißgetränk reichte es: Vielleicht war der Ceta-geplagte Gabriel aber auch noch vom Vortag bedient, als er an einem Goslarer Lädchen bei einer Kaffeepause das Schild „Merci, Wallonia“ lesen musste – Freihandel allerorten...

Firma und Projekt

http://www.goslarsche.de/lokales/goslar_artikel_-Stoebich-Projekt-Berliner-Geld-fuer-... 28.10.2016

Stöbich-Projekt: Berliner Geld für Goslarer Innovationen - Goslar - Goslarsche.de Seite 2 von 2

Zur Firma: Stöbich beschäftigt am Standort Goslar 264 Mitarbeiter. Insgesamt hat die Stöbich Gruppe mit ihren elf Unternehmen und den zwölf Auslandsgesellschaften knapp 770 Mitarbeiter.

Die bisher von Stöbich gefertigten Feuer- und Rauchschutzsysteme bieten im Brandfall einen Raumbabschluss von 90 Minuten, besitzen aber keine isolierende bzw. wärmedämmende Wirkung.

Die neuen Systeme sind nur 10 bis 15 Millimeter dick und bestehen aus einer Schutzlage, die bei Hitze einerseits isoliert und zugleich das Gewebe kühlt. Sie sind wesentlich leichter, materialeffizienter und können aufgrund ihrer textilen Struktur passgenau angefertigt werden. Erstmals können sie auch bei geringer Raumhöhe, bei Leichtbauweise sowie in nicht standardisierten Wandöffnungen eingebaut werden.

Großer Vorteil für die Umwelt und letztlich Grund für die Förderung, die technischen Fortschritt und möglichst Demonstrationscharakter verlangt: Im Vergleich zu aktuellen Systemen reduziert sich der Bedarf an Stahl sowie an Glas- und Keramikfasern jährlich um 95 Prozent. Zudem sinken der Rohstoff- und Energieaufwand um mehr als 96 Prozent. Aus diesen Werten ergibt sich eine CO₂-Minderung um zirka 95 Prozent. Die Montage muss, anders als bislang, nicht mehr allein durch Stöbich-Personal erfolgen. (Quelle: Umweltministerium)

http://www.goslarsche.de/lokales/goslar_artikel_-Stoebich-Projekt-Berliner-Geld-fuer-... 28.10.2016

Berliner Geld für Goslarer Innovationen

Bundesumweltministerium fördert Drei-Millionen-Euro-Projekt beim Brandschutz-Weltmarktführer Stöbich

Von Frank Heine

DATEN & FAKTEN

- Die bisher von Stöbich gefertigten Feuer- und Rauchschutzsysteme bieten im Brandfall einen Raumbabschluss von 90 Minuten, besitzen aber keine isolierende bzw. wärmedämmende Wirkung.
- Die neuen Systeme sind nur 10 bis 15 Millimeter dick und bestehen aus einer Schutzlage, die bei Hitze einerseits isoliert und zugleich das Gewebe kühlt. Sie sind wesentlich leichter, materialeffizienter und können aufgrund ihrer textilen Struktur passgenau angefertigt werden. Erstmals können sie auch bei geringer Raumhöhe, bei Leichtbauweise sowie in nicht standardisierten Wandöffnungen eingebaut werden.
- Großer Vorteil für die Umwelt und letztlich Grund für die Förderung, die technischen Fortschritt und möglichst Demonstrationscharakter verlangt: Im Vergleich zu aktuellen Systemen reduziert sich der Bedarf an Stahl sowie an Glas- und Keramikfasern jährlich um 95 Prozent. Zudem sinken der Rohstoff- und Energieaufwand um mehr als 96 Prozent. Aus diesen Werten ergibt sich eine CO₂-Minderung um zirka 95 Prozent. Die Montage muss, anders als bislang, nicht mehr allein durch Stöbich-Personal erfolgen. *fh*

Quelle: Umweltministerium

Mit 884.325 Euro aus dem Innovationsprogramm des Umweltministeriums fördert der Bund ein neues Projekt der Stöbich Brandschutz GmbH. Mit rund drei Millionen Euro wagt Firmengründer Dr. Jochen Stöbich die nach eigenen Angaben höchste Investition der Unternehmensgeschichte, die den Standort Goslar nachhaltig sichern soll. Wirtschaftsminister Sigmar Gabriel brachte den Förderbescheid gestern Vormittag in der Baßgeige vorbei. Ein Sonderlob gab es für Dr. Jörg Aßmann und Dr. Daniel Tomowski von der Wirego (Wirtschaftsförderung Region Goslar), die den Weg zum Fördertopf geebnet hatten.

Vorsprung verteidigen

Worum geht es? Wenn für den Brandschutz künftig dünne Textilien statt dicker Rolltore verwendet werden, schont deren Herstellung jede Menge Ressourcen (siehe Kasten links). Es geht aber auch darum, dass der Brandschutz-Weltmarktführer durch stetige technologische Neuerungen seine Position behaupten muss. Es ist das alte Kreuz deutscher Erfolgsunternehmen: Was gut ist, wird im Ausland irgendwann billig(er) nachgebaut. Global bis zu 200 Firmen wohnt Stöbich auf den eigenen Fersen.

Deshalb, erklärt der Österreicher und Wahl-Wolfschäger, wagt er trotz „volatiler Weltlage“ diese Investition. Und letztlich habe die Firma in den mehr als zwei Jahrzehnten ihres Bestehens das „Stottern“ der Startjahre längst abgelegt.

Klar: Wer inzwischen die Oper in Sydney, das Bolschoi-Theater in Moskau, den Louvre in Paris, den US-Internetriesen Google und das Nato-Hauptquartier in Brüssel beliefert (hat), gibt nach wie vor den Ton an. Nicht nur angesichts solcher Namen wünschte sich der regelmäßige Berlin-Reisende Gabriel sehnlichst eine Stöbich-Beteiligung am Flughafenbau der Bundeshauptstadt, dessen Fortschritt bekanntlich vor allem am Brandschutz krankt.

Der Vize-Kanzler, nicht zum ersten Mal Glücksbote in Sachen Geld für Stöbich-Projekte, ließ sich noch kurz den Betrieb und den designierten Platz für neue Maschinen zeigen. Zeit nahm er sich für ein Gespräch mit Praktikant Yahaya Ibrahim (21) von der Elfenbeinküste, der mit Lehrling Eike Spandau (17) aus Lutter werkelte und auf einen Ausbildungsplatz hofft – und schon war der Besuch wieder vorbei.

Nicht einmal zum üblichen Heißgetränk reichte es: Vielleicht war der Ceta-geplagte Gabriel aber auch noch vom Vortag bedient, als er an einem Goslarer Lädchen bei einer Kaffeepause das Schild „Merci, Wallonia“ lesen musste – Freihandel allerorten...

Zur Firma: Stöbich beschäftigt am Standort Goslar 264 Mitarbeiter. Insgesamt hat die Stöbich Gruppe mit ihren elf Unternehmen und den zwölf Auslandsgesellschaften knapp 770 Mitarbeiter.



Wie ist die Lage? Wirtschaftsminister Sigmar Gabriel spricht mit Praktikant Yahaya Ibrahim (21) von der Elfenbeinküste und Lehrling Eike Spandau (17) aus Lutter.

2.3.2 Zuschnittanlage ScreenCut und Nähanlage Sewsy Spezial 868 mit Zwischen-lagersystem (Fa. Jentschmann) und Layermontagestation

Nach der Planung und Auswahl der Fertigungstechnologie erfolgte die Bestellung im Januar 2017, um einen Liefertermin im September 2017 sicher zu stellen. Es bestand die Herausforderung, dass in der bestehenden Halle der Platz nicht ausreichend war, um die Anlage zu installieren. Anfang August 2017 wurden die Termine für die Abnahme der Zuschnittanlage ScreenCut und Nähanlagen Sewsy Spezial 868 abgestimmt. Dabei stellte sich heraus, dass es zu Lieferschwierigkeiten kommt. Diese waren besonders durch die Zuschnittanlage ScreenCut verursacht, da diese eine Neuentwicklung darstellt. Nach Analyse der Situation gab es einen neuen Termin für Dezember 2017. Dieser hat sich dann im Dezember 2017 erneut auf März 2018 verschoben. Die Installation und die Inbetriebnahme erfolgten im März/April 2018. Die Behebung der Schnittstellenprobleme im Zusammenspiel von Zwischenlagersystem und Gesamtanlage, sowie die Endabnahme sind Ende 2018 erfolgt. Die Planung sowie der Testbetrieb der Layermontagestation hat uns vor große Herausforderung gestellt, da kein Dienstleister in der Lage war unsere Anforderungen nach Ausführung, Kosten und Termin zu erfüllen. Daher mussten wir die Layermontagestation selbst konstruieren, die Einzelteile dafür herstellen und mit weiteren Zukaufteilen in unserer Produktion durch eigene Mitarbeiter aufbauen. Weitere Beschreibung siehe 2.2.1

Zuschnittanlage ScreenCut und Nähanlage Sewsy Spezial 868 mit Zwischen-lagersystem (alle Fa. Jentschmann) und Layermontagestation.3.

2.3.3 Biegezentrum P4Xe-3125 (Fa. Salvagnini)

Nach der Planung des Biegezentrums und Festlegung der Maschinenspezifikationen erfolgte die Bestellung der Fertigungstechnologie im September 2016. Vorbereitend für die Installation der Maschinen wurden die benötigten Flächen zur Verfügung gestellt. Dies wurde durch einen Umzug des Vorgängerbereichs in eine bereits im Jahr 2013 erworbene Lagerhalle realisiert. Die Fläche stand ab Oktober 2016 zur Verfügung. Das Biegezentrum wurde Ende November 2016 angeliefert und im Dezember 2016 wurde mit der Grundinstallation begonnen (Abbildung 2.19).

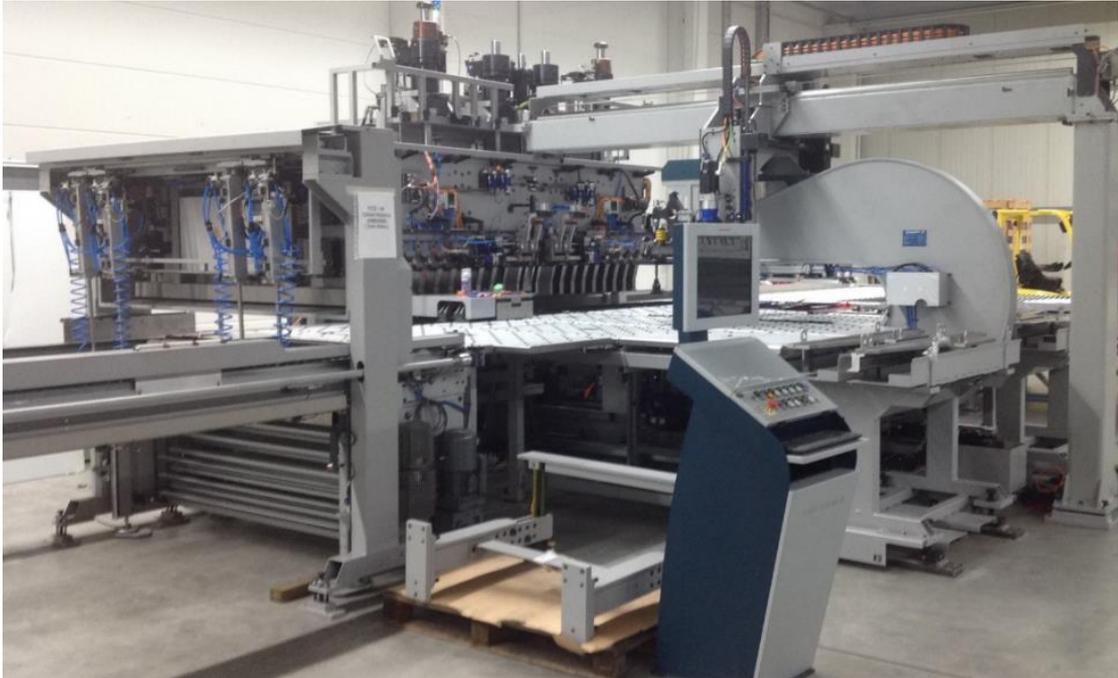


Abbildung 2.19: Grundinstallation Biegezentrum P4Xe-3125

Weiterhin gab es zeitliche Verzögerungen, da das Expertenteam der Fertigungstechnologie nur bedingt zur Verfügung stand. Somit wurde die Inbetriebnahme der Fertigungstechnologie auf Anfang Februar 2017 verschoben (Tabelle 2.1).

Nr.	Aufgabe	Start	End	Dauer in Tagen
1	Installation			
1.1	Entladen und Einbringen	28.11.16	29.11.16	2
1.2	Installation Grundmaschine	29.11.16	11.12.16	13
1.3	Installation Maschinenumgebung	12.12.16	18.12.16	7
2	Inbetriebnahme			
2.1	Einfahren der Maschine	30.01.16	05.02.16	7
2.2	Maschinenparameter / Referenzliste	06.02.17	08.02.17	3
2.3	Referenzbleche herstellen und prüfen	09.02.17	12.02.17	4
2.4	Produktmuster herstellen und prüfen	27.04.17	27.04.17	1
2.5	Final run-of	28.04.17	02.05.17	5
3	Schulungen			
3.1	Programmierer Teil 1	19.12.16	23.12.16	5
3.2	Bediener Teil 1	13.02.17	15.02.17	3
3.3	Wartung Teil 1	16.02.17	17.02.17	2
3.4	Programmierer Teil 2	27.03.17	31.03.17	5
3.5	Bediener Teil 2	24.02.17	26.02.17	3
3.6	Wartung Teil 2	27.04.17	28.04.17	2

Tabelle 2.1: Projektplan Biegezentrum P4Xe-3125

Bei der Herstellung der ersten Stahlbleche in größerer Stückzahl wurde festgestellt, dass die Wiederholbarkeit der Winkel zu ungenau war. Dies hat dazu geführt, dass die Stahlblechqualität geändert werden musste (eingeschränkte Toleranz in der Festigkeit). Weiterhin waren Anpassungen in der Software erforderlich, um die Festigkeit der jeweiligen Blechcharge zu berücksichtigen. Im 1. Quartal 2017 wurden die ersten Profile (Abbildung 2.20, Abbildung 2.21) gefertigt und im 4. Quartal 2017 wurde die Fertigungstechnologie nach einem Testbetrieb final abgenommen.



Abbildung 2.20: Produktion der ersten Stahlblechprofile



Abbildung 2.21: Stahlblechprofile des Biegezentrum

2.3.4 Stanzanlage TruPunch 5000 (Fa. Trumpf)

Die Planung der Fertigungstechnologie war aufgrund der erforderlichen Anbindung an das Biegezentrum deutlich aufwendiger als erwartet. Somit konnte die Bestellung der Anlage erst im August 2017 erfolgen.

Für die Installation der Fertigungstechnologie musste das Layout neu gestaltet werden. Dies hatte eine Reorganisation von Fertigungsbereichen in vier aneinandergrenzenden Hallen zur Folge. In der Planungsphase stellte sich heraus, dass der Hallenboden für die Stanzanlage TruPunch 5000 nicht ausreichend war. Im November 2017 wurden neue Fundamente in der Halle erstellt (Abbildung 2.22).



Abbildung 2.22: Fundamentarbeiten für Stanzanlage TruPunch 5000

Im Januar 2018 erfolgte die Anlieferung der Stanzanlage (Abbildung 2.23), im Februar 2018 die Installation (Abbildung 2.24).



Abbildung 2.23: Anlieferung der Stanzanlage TruPunch 5000



Abbildung 2.24: Installation der Stanzanlage TruPunch 5000

Die Inbetriebnahme der Fertigungstechnologie konnte erfolgreich durchgeführt werden. Die Verkettung der Anlagen, d.h. der Stanzanlage mit dem Biegezentrum war eine besondere Herausforderung und konnte erst im Mai 2018 abgeschlossen werden. Herausforderungen bestehen derzeit in der Automatisierung. Durch kontinuierliche Optimierungen wird die Endabnahme voraussichtlich im 3. Quartal 2018 erfolgen.

2.3.5 Biegeanlage TruBend 3170 (Fa. Trumpf)

Die Planung, Lieferung und Inbetriebnahme der Biegeanlage TruBend 3170 konnte erfolgreich in Betrieb genommen werden.

2.4 Behördliche Anforderungen/ Genehmigungen

Zur Errichtung der Anlagen waren keine behördlichen Genehmigungen erforderlich und es bestanden auch keine Auflagen. Die für den Betrieb der Anlagen erforderlichen Konformitätserklärungen des Herstellers liegen vor.

2.5 Erfassung und Aufbereitung der Betriebsdaten

Für die Erfassung und Aufbereitung der Betriebsdaten werden die folgenden organisatorischen und technischen Betriebsdaten betrachtet (Tabelle 2.2).

Organisatorische Betriebsdaten (Auftragsdaten)	Technische Betriebsdaten (Maschinendaten)
Produktionsdaten wie Zeiten, Anzahlen, Gewichte, Qualitäten, Stückzahlen	Schalzhäufigkeit, Unterbrechungen und Laufzeiten von Maschinen
	gefertigte Stückzahlen
Arbeitsfortschritt, Auftragsstatus, Rückmeldung auftragsbezogener Arbeitsleistungen mit Bezug auf einzelne Arbeitsvorgänge	Meldungen und Störungen
	Eingriffe des bedienenden Personals
	Daten der Instandhaltung (Laufzeiten, Schaltspiel)
	Verbrauch an Material, Energie und Hilfsstoffe
	Messungen der Temperatur in Lagerräumen oder der Produktion, Immissionswerte

Tabelle 2.2: Organisatorische und technische Betriebsdaten

2.5.1 Technische Betriebsdaten

Für die Erfassung und Aufbereitung der technischen Betriebsdaten werden während der Herstellung von einem isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystem mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 die folgenden Stoffkomponenten bei den einzelnen Anlagenkomponenten betrachtet:

- Energie
- Hilfsstoffe

2.5.2 Organisatorische Betriebsdaten

Für die Erfassung und Aufbereitung der organisatorischen Betriebsdaten werden der Auftragsbestand sowie die prognostizierten Stückzahlen über die nächsten 5 Jahre betrachtet. Die sich daraus ergebene Stückzahl von innovativen mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen ermöglicht die Erstellung einer Materialbilanz im Vergleich zu konventionellen Brandschutz-Stahl-Rolltorsystemen mit zwei Abschottungselementen.

3 Ergebnisdarstellung zum Nachweis der Zielerreichung

3.1 Bewertung der Vorhabendurchführung

Aufgrund der engen Zusammenarbeit und ergebnisorientierten Arbeitsweise aller am Vorhaben Beteiligten war es möglich, die hoch-automatisierte Fertigungstechnologie erfolgreich zu realisieren und damit die auftragsbezogene Herstellung (Losgröße = 1) eines isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystems in der Produktqualität T90/EI90 zu realisieren. Während der Vorhabendurchführung kam es zu Lieferverzögerungen, die den Projekterfolg nicht wesentlich beeinflusst haben.

Nachfolgend sind die aufgetretenen technischen Herausforderungen und Schwierigkeiten während der Vorhabendurchführung erläutert:

- Bei der Inbetriebnahme des Biegezentrums wurde festgestellt, dass die Maßhaltigkeit der Profile mit der bis dahin eingesetzten Stahlblechqualität nicht sichergestellt werden konnte. Somit war es erforderlich die Prozessqualität zu erhöhen. Dadurch konnten auch Vorteile in bereits bestehenden Prozessen erreicht werden und somit auch eine Reduktion im Ausschuss und in der Nacharbeit.
- Bei beschichteten Stahlblechen konnte das Problem noch nicht gelöst werden, da diese in der benötigten Qualität im Standard nicht verfügbar sind. Es wird an einer Lösung dieser Herausforderung gemeinsam mit den Lieferanten gearbeitet.
- Eine Herausforderung waren die Lieferzeiten bei den Anlagen. Besonders bei der Zuschnittanlage ScreenCut der Firma Jentschmann hat sich die Lieferzeit von 6 auf 12 Monate verdoppelt. Dies ist in der Neuartigkeit der Anlage begründet. Es ist die zweite Anlage dieser Art, die erstmalig mit Quetschmessern für das Schneiden unserer Textilien ausgerüstet wurde. Einige Verzögerungen gab es bei der Software für die Steuerung der Anlagen, deren Aufwand unterschätzt wurde.
- Die Planung sowie der Testbetrieb der Layermontagestation hat uns vor große Herausforderung gestellt, da kein Dienstleister in der Lage war unsere Anforderungen nach Ausführung, Kosten und Termin zu erfüllen. Daher mussten wir die Layermontagestation selbst konstruieren, die Einzelteile dafür herstellen und mit weiteren Zukaufteilen in unserer Produktion durch eigene Mitarbeiter aufbauen.
- Eine besondere Herausforderung ist die Verkettung der Anlagen in der Stahlblechbearbeitung, da die Stanzanlage und das Biegezentrum miteinander verkettet werden mussten. Die Koordination der Firmen sorgte für einige

Terminverzögerungen, da eine Schwierigkeit darin bestand, dass alle drei Firmen die erforderlichen Spezialisten zur gleichen Zeit zur Verfügung stellen konnten.

- Die Neuartigkeit der digitalisierten Produktion war auch eine Herausforderung für alle Mitarbeiter. Durch die Unterstützung eines IT-Spezialisten, der für diese neue Art der Produktion extra eingestellt wurde, konnten diese Herausforderungen gelöst werden.

3.2 Stoff- und Energiebilanz

Wegen der Vielfalt der Produkte, die in der Produktion bei Stöbich Brandschutz hergestellt werden, ist es nicht möglich gewesen spezifische Werte für die Anlagenüberwachung zu erfassen. Es fehlt ein Messprogramm. Daher wählen wir die Gegenüberstellung eines herkömmlichen Brandschutztores aus dem Stöbich Produktportfolio mit der Bezeichnung Omnicompact zu dem Feuerschutzvorhang Fibershield-I. Beide erfüllen die baurechtliche Anforderung an Öffnungsverschlüsse in Bauwerken. Der Fibershield-I ersetzt im Laufe der Zeit den Omnicompact.

3.2.1 Fertigungstechnologie (Technische Betriebsdaten)

Bei der hier gewählten Gegenüberstellung haben wir die eingesetzte Energieart Strom für die Herstellung gegenübergestellt. Mit Strom werden alle Maschinen im Herstellprozess betrieben, sowohl die Blechbearbeitungsmaschinen als auch die Handarbeitsmaschinen. Die weiteren Energiearten finden sich in den folgenden Kapiteln.

Der Vergleich basiert auf jeweils Stückzahl eins in den Abmessungen 4m Breite x 4m Höhe. Das sind die typischen Abmessungen für LKW-Durchfahrtstore.

Hier die Aufstellung des Stromverbrauches für das klassische Brandschutztor:

Omnicompact	kWh Strom
OC-Promatectzuschnitt	0,17
OC-Intumatzuschnitt	0,07
OC-Stahlzuschnitt	0,17
OC-Blechbearbeitung	65,00
OC-Fertigung Stahlbau	2,77
OC-Fertigung Lamellenbau	325,00
OC-Verpackung	0,10

OC-Innerbetrieblicher Transport	1,17
Summe kWh Omnicompact	393,27

Tabelle 3.1: Energieeinsatz Strom Brandschutztor

Fibershield-I	kWh Strom
Fibershield-I Gehäuse/Rahmen	
I-Promatectzuschnitt	0,10
I-Intumatzuschnitt	0,03
I-Stahlzuschnitt	0,17
I-Blechbearbeitung	49,67
I-Gehäusemontage	0,10
I-Gehäuseverpackung	0,20
I-Innerbetrieblicher Transport	1,03
Summe kWh Fibershield-I Gehäuse/Rahmen	51,29
Fibershield-I Wickel	
I-Zuschnitt Screencut	7,20
I-Nähen Portalanlage	24,00
I-Schließkantenherstellung	4,50
I-Nähen Sewsy	7,28
I-Wickelendmontage	0,50
I-Wickelverpackung	0,23
I-Innerbetrieblicher Transport	1,47
Summe kWh Fibershield-I Wickelfertigung	45,18
Summe kWh Fibershield-I	96,48

Tabelle 3.2: Energieeinsatz Strom Feuerschutzvorhang

Im Vergleich zeigt sich also, dass der Verbrauch der Hauptenergiequelle Strom zur Herstellung des Brandschutzsektionaltors und des Feuerschutzvorhanges sich deutlich voneinander unterscheiden.

Summe kWh Omnicompact	Summe kWh Fibershield-I	Einsparung
393,27	96,48	296,79

Tabelle 3.3: Energieeinsatz Strom Gegenüberstellung

Die Betrachtung und Gegenüberstellung der produzierten Stückzahlen ergibt die Summe der Einsparungen von Strom durch Herstellung des Fibershield-I im Gegensatz zu dem herkömmlichen Sektionaltor Omnicompact.

Die Stückzahl im ersten Jahr der Förderung ist entstanden durch ca. 12 Prototypen, die zur Erlangung der notwendigen Verwendbarkeitsnachweise (Zulassungen) notwendig waren. 46 Systeme sind als Abschottung für Pfandflaschenautomaten in kleinen Abmessungen von ca. 1.500mm x 2.100mm [bxh] für eine Kaufhauskette, teilweise ohne die hier beschriebenen Anlagen, hergestellt worden.

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020
Hergestellte Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I	58	132	87	256	373
Daraus eingesparte kWh Strom	17.214	39.176	25.821	75.978	110.703
Daraus eingesparte CO ₂ Strom	7.229 kg	16.454 kg	10.845 kg	31.911 kg	46.495 kg

Tabelle 3.4: Energieeinsatz Strom Gegenüberstellung

3.2.1.4 Energieart Kraftstoff durch Transport

In diesem Projekt wird eine Innovation eines Produktes gefördert, die gegenüber der konventionellen Torkonstruktion wie in Abbildung 1.3 dargestellt, deutlich umweltfreundlicher, auftragsbezogen mit der Losgröße = 1, hergestellt wird.

Da uns die Konstruktionsdetails des Wettbewerbsproduktes zur Ermittlung von Energieverbräuchen nicht vorliegen, vergleichen wir hilfsweise für diesen Bereich der Energieverbräuche eine konventionelle Lösung aus unserem Haus.

Der Unterschied zu dem Wettbewerbsprodukt ist, dass wir eine Torkonstruktion in Stapelbauweise mit etwas dickerem Torpanzer, der Wettbewerber als Rolltor mit jeweils etwas dünnerem, dafür zwei Torpanzer ausgeführt haben.

Als Vergleichsprodukt aus unserem Haus dient das Brandschutzsektionaltor Omnicompact. Dieses ist sehr nahe an der Konstruktion des Wettbewerbers wie unter 1.2 beschrieben. Es hat die gleichen Leistungsklassen als Öffnungsverschluss für den vorbeugenden baulichen Brandschutz wie das Wettbewerbsprodukt.

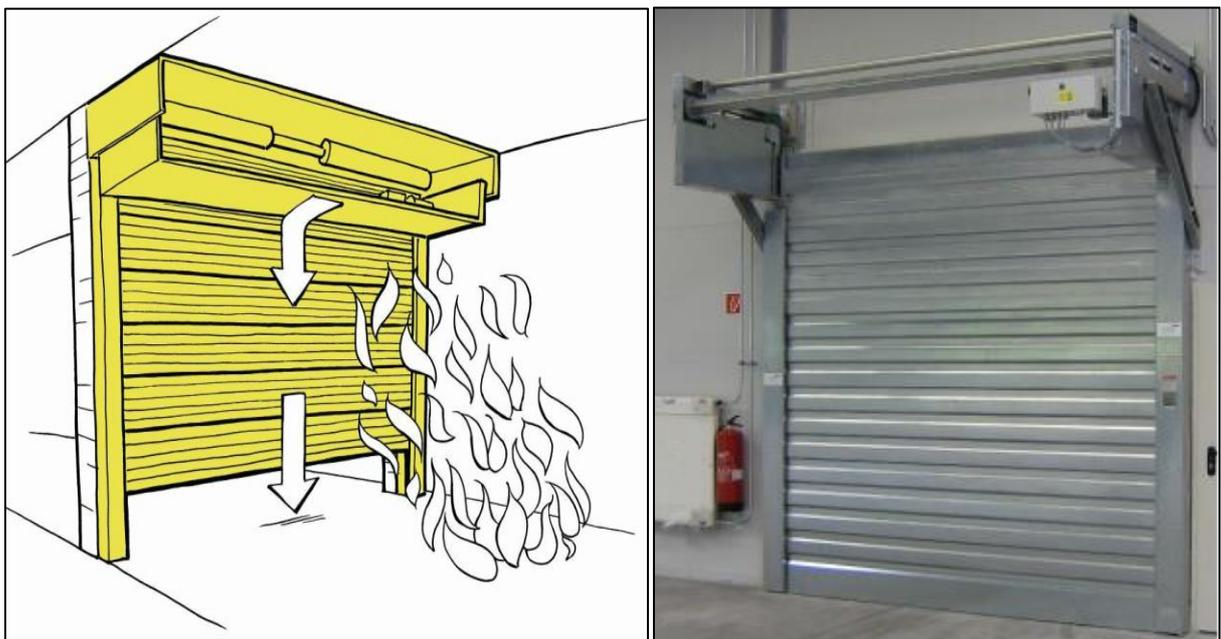


Abbildung 3.1: Stöbich Brandschutz Sektionaltor Prinzipbild

Das Tor besteht aus Lamellen, die außen aus Blech bestehen, im inneren mit dem notwendigen Dämmmaterial gefüllt ist. Ein Unterschied zu dem konventionellen unter 1.2 beschriebenen Wettbewerbsprodukt ist, dass unser Omnicompact die notwendige Leistung

für den Brandschutz mit einem Torblatt, statt wie beim Wettbewerber aus zwei Torblättern, hintereinander angeordnet, besteht.

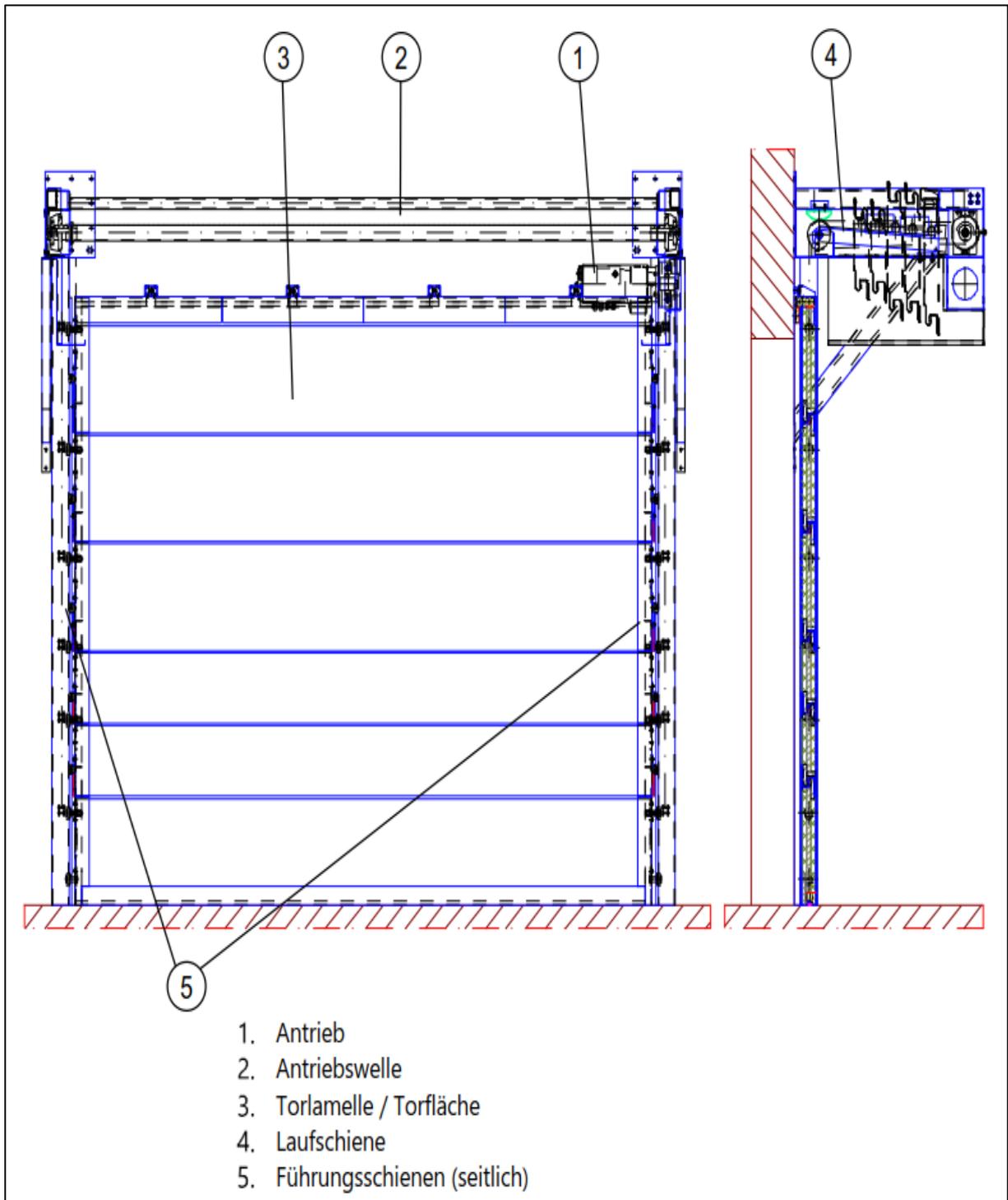


Abbildung 3.2: Stöbich Brandschutz Sektionaltor Übersicht

Im Vergleich dazu das unter 1.2 beschriebene Wettbewerbstor.

In den folgenden Abbildungen, die von der Web Seite der Firma Effertz Tore GmbH stammen (<https://www.effertz.de/>), ist der Aufbau mit zwei Torpanzern zu sehen, der notwendig ist, um bei konventioneller Rolltor-Bauweise des Wettbewerbers die Brandschutz Leistungsstufe T90 zu erreichen.

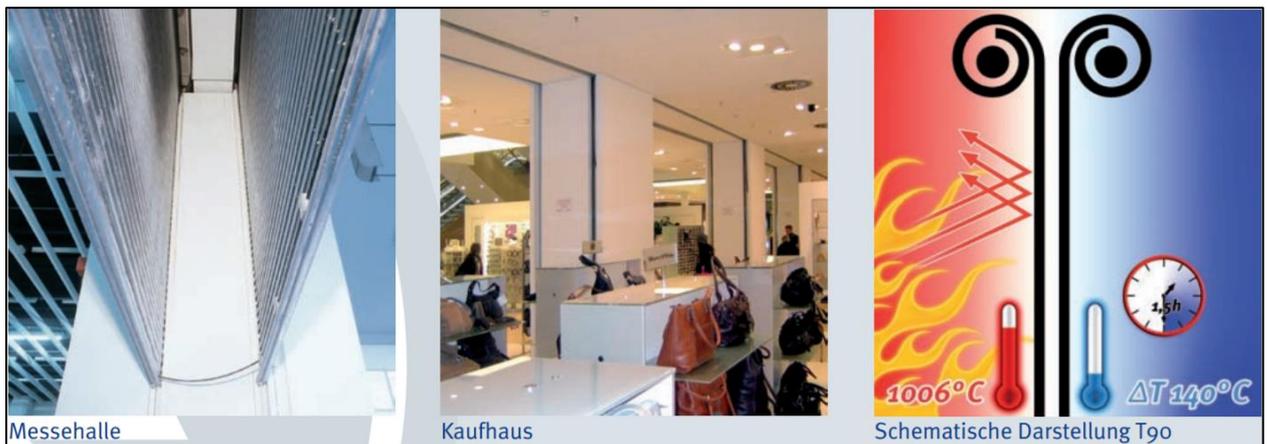


Abbildung 3.3: Effertz Brandschutz Tor für T90 zweilagig Übersicht

Diese Ersatzbetrachtung angenommen, kann folgendes gegenübergestellt werden.

- Brandschutztor Omnicompact EI90 als die konventionelle Bauweise
- Feuerschutzvorhang Fibershield-I EI90 als die neue, innovative Lösung

Farb-Pulverbeschichtung

Bei 50% aller Tore wünscht der Kunde eine Farbbeschichtung der sichtbaren Stahlteile, da so der Korrosionsschutz, des beim Kunden verbauten Produktes, sich in die bestehende Architektur oder Umgebung einfügt. Das gilt für das Brandschutz Sektionaltor, wie auch für den isolierenden Feuerschutzvorhang. Bei dem Brandschutz Sektionaltor ist neben den, auf der Wand befestigten Stahlteilen, auch das Abschottungselement aus Stahlblech, sichtbar auf der Wandscheibe zu sehen oder auch vor der Wand als aufgestapelte Lamellen und folglich farblich mitzugestalten. Während der große Vorteil der textilen Systeme darin besteht, dass das Abschottungselement im nicht Brandalarmzustand, unsichtbar im Gehäuse aufgewickelt ist und folglich nicht farblich zu gestalten ist.

Es folgt der Vergleich beider Konstruktionen. Tore werden, anders als Türen, in der Regel bei sehr großen Öffnungen eingesetzt. Für beide Konstruktionen liegen allgemeine Verwendbarkeitsnachweise in Form der CE-Kennzeichnung vor, bis zu den Abmessungen

- Brandschutz Sektionaltor Omnicompact EI 90: 6,5m x 6.3m
- Feuerschutzvorhang Fibershield-I EI 90: 6,6m x 5m

Da die kleinen Abmessungen mit Türen verschlossen werden, ist ein typischer Mittelwert für diese Art von Brandschutztores die Öffnungsabmessung 4m x 4m (lichte Breite x lichte Höhe). Das sind auch ungefähr typische LKW-Durchfahrtstore.

Im Folgenden vergleichen wir also auf dieser Basis die Flächen und Massen.

Zunächst ermitteln wir die Durchschnitts Flächen und Massen der mit Farbe zu beschichtenden Blechen/Bauteilen. Dabei werden Öffnungsverschlüsse verglichen, die beide das deutsche Baurecht mit der Anforderung EI₂90, C2 erfüllen. Beide Produkte aus dem Vergleich sind nach außen mit einem geschlossenen Abschottungselement ausgestattet. Auch wenn sie im Inneren des Abschottungselementes aus mehreren Lagen unterschiedlichster Materialien aufgebaut sind. Ein Vergleich mit Produkten, die zur Baurechtserfüllung auf beiden Seiten der Wand eingebaut werden müssen, also zwei Produkte zur Leistungserreichung (siehe Bild 3.5), findet nicht statt.

Produktvergleich 4m x 4m (lichte Breite x lichte Höhe)	Pulverbeschichtete Fläche	Gewicht dieser Bauteile
Brandschutzsektionaltor Omnicompact (Bild 3.3 und 3.4)	94,62 m ²	1.121,36 kg
Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I	9,45 m ²	151,78 kg
Im Mittelwert eingesparte Fläche und Gewicht je System	68,60 m ²	746,89 kg

Tabelle 3.5: Produktvergleich nach Fläche und Gewicht bei gleicher Brandschutzklasse

Die Fläche ist relevant für die Betrachtung der energieaufwändigen Pulverbeschichtung, die in dieser Tabelle ermittelte Masse ist relevant für den Transport zur und von der Pulverbeschichtungsfirma.

Die Masse für den Transport zu dem Einbauort liegt deutlich höher, da das gesamte Produkt mit Verpackung zu betrachten ist. Das erfolgt weiter unten.

Für die Farbbeschichtung werden folgende Daten angenommen:

- Der spezifische Energieeinsatz (Energie pro Quadratmeter beschichteter Fläche) für die Kategorie Pulverbeschichtung beträgt thermisch (7,17 kWh/m²) und elektrisch (2,27 kWh/m²), in Summe also 9,44 kWh/m².
- Der Kraftstoffverbrauch einer typischen europäischen 40-Tonnen 4x2 Sattelzugmaschine im Langstreckenbetrieb liegt bei rund 33 l/100km, das entspricht 3,23 kWh/km.
- Die einfache Entfernung zur Pulverbeschichtung ist 49,5 km. Bei der Betrachtung der Losgröße 1 mit sehr kurzen Lieferzeiten, erfordert jeder Vorgang vier Fahrten. In Summe also 198 km, das entspricht 640 kWh/Vorgang. In diesem Punkt liegt weiteres Potential, da durch die Steigerung der Anzahl der Produkte und weiterer organisatorischer Maßnahmen, die Anzahl der Fahrten reduziert werden kann.

Derzeit ist unseren Kunden aus wirtschaftlichen, nicht aus Umweltgründen eine kurze Lieferzeit wichtig. Dennoch konnten inzwischen die Leerfahrten vermieden werden, so dass sich die Energiemenge auf 320 kWh/Vorgang reduziert.

Eine Pulverbeschichtungsanlage auf dem eigenen Grundstück kommt aus wirtschaftlichen und Umweltauflagegründen nicht in Betracht, daher wird weiterhin mit dieser nahegelegenen Firma zusammengearbeitet.

Die Firma Stöbich versucht seit langem seine Kunden von einer Pulverbeschichtung abzubringen und bietet, bisher ohne Erfolg, die Nassbeschichtung durch eine Fachfirma vor Ort an.

Im Folgenden betrachten wir die Öffnungsverschlüsse „Tor“, die das Baurecht erfüllen.

Der isolierende Vorhang „Fibershield-I“ ersetzt den Öffnungsverschluss „Omnicomact“. Das heißt also, wäre der Fibershield-I nicht auf den Markt gekommen, wären diese Bauwerksöffnungen durch den Omnicompact verschlossen worden.

Daher lässt sich die direkte Gegenüberstellung der real eingesparten Flächen und Emissionen durch Einführung des isolierenden Feuerschutzvorhanges „Fibershield-I“ als baurechtserfüllendes Produkt durchführen.

Daraus ergeben sich folgende tatsächliche Einsparungen in der Pulverbeschichtung:

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020
Hergestellte Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I	58	132	87	256	373
Davon 50% der Aufträge mit pulverbeschichteten Flächen	29	66	44	128	187
Eingesparte pulverbeschichtete Fläche (Omnipact zu Feuerschutzvorhang)	2.470 m ²	5.621 m ²	3.705 m ²	10.902 m ²	15.884 m ²
Eingesparte Energie Pulverbeschichtung	23.316 kWh	53.064 kWh	34.974 kWh	102.913 kWh	149.947 kWh
Eingesparte Emission CO ₂ (1kg/m ²) Pulverbeschichtung	2.470 kg	5.621 kg	3.705 kg	10.902 kg	15.884 kg

Tabelle 3.6: Energieeinsparung der Pulverbeschichtungsanlage

Daraus ergeben sich folgende Einsparungen durch Fahrten zur Pulverbeschichtung:

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020
Hergestellte Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I	58	132	87	256	373
Davon 50% der Aufträge mit pulverbeschichteten Flächen	29	66	44	128	187
Eingesparte Gewichte, die zum Pulverbeschichten gefahren werden müssen	28 to	64 to	42 to	124 to	181 to
Idealisierte Anzahl Fahrten 40 to LKW angenommen	0,70	1,60	1,05	3,10	4,52
Eingesparte Energie durch Fahrten zur Pulverbeschichtung bei 99km/Vorgang	225 kWh	512 kWh	338 kWh	994 kWh	1448 kWh
Eingesparte Emission CO ₂ (0,8745kg/km) durch Fahrten zur Pulverbeschichtung	61 kg	139 kg	91 kg	269 kg	391 kg

Tabelle 3.7: Energieeinsparung durch Fahrten zur Pulverbeschichtungsanlage

Daraus ergeben sich Gesamteinsparungen durch nicht notwendige Pulverbeschichtung:

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020
Eingesparte Energie gesamt Pulverbeschichtung	23.541 kWh	53.577 kWh	35.311 kWh	103.905 kWh	151.394 kWh
Eingesparte Emission CO ₂ Pulverbeschichtung	2.530,6 kg	5.759,2 kg	3.796,5 kg	11.170 kg	16.276 kg

Tabelle 3.8: Energieeinsparung des Pulverbeschichtungsprozesses

Das entspricht einer Einsparung von 809,59 kWh und 87,03 kg CO₂ je pulverbeschichtetem System.

Transport zur Baustelle/Einbauort

Wie zuvor erwähnt wird für den Transport zur Baustelle bzw. dem Einbauort die Gesamtmasse des Produktes incl. der Verpackung betrachtet.

Die Systemkomponenten benötigen ein Transportgestell (nicht stapelbare Versandverpackung), damit die Bauteile unbeschädigt zur Fertigmontage im Bauwerk angeliefert werden können. Konstruktionsbedingt lassen sich die Einzelkomponenten des Fibershield-I kompakter verpacken und transportieren als die Komponenten des Omnicompact. Daher hat der Feuerschutzvorhang deutlich weniger Lademeter, weshalb wir die weitere Betrachtung mit der Masse als Vergleichszahl fortführen, da die Lademeteraussage zwar eine für uns wirtschaftliche Zahl ist aber nicht für diesen Vergleich hier.

Im Folgenden vergleichen wir also auf dieser Basis die Massen der versandfertigen Produkte.

Produktvergleich 4m x 4m (lichte Breite x lichte Höhe)	Gesamtproduktgewicht mit Verpackung transportfähig
Brandschutzsektionaltor Omnicompact	1.709 kg
Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I	822 kg
Im Mittelwert eingespartes Gewicht	887 kg

Tabelle 3.9: Vergleich der Massen zum Einbauort

Der Durchschnittliche Einbauort für Deutschland ist 370 km entfernt, für das europäische Ausland (derzeitige Abnehmer sind die Niederlande, Österreich, Schweiz und Tschechien) ist ca. 600 km entfernt. 2/3 der Aufträge gehen derzeit in das europäische Ausland.

Für die Fahrten werden folgende Daten angenommen:

- Der Kraftstoffverbrauch einer typischen europäischen 40-Tonnen 4x2 Sattelzugmaschine im Langstreckenbetrieb liegt bei rund 33 l/100km, das entspricht 3,23 kWh/km, das entspricht 0,8745 kg CO₂/km.

Daraus ergibt sich folgende Aufstellung:

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020
Hergestellte Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I	58	132	87	256	373
Summe der durchschnittlichen Entfernung je System 1/3 Fahrten Deutschland je 370 km 2/3 Fahrten europäisches Ausland je 600 km	523 km	523 km	523 km	523 km	523 km
Eingesparte Gesamtmasse je Systeme	887 kg	887 kg	887 kg	887 kg	887 kg
Eingesparte Gesamtmasse	51.446 kg	117.084 kg	77.169 kg	227.072 kg	330.851 kg
Eingesparte LKW Fahrten bei 40 to LKW. Gesamtmasse/40to	1,3	2,9	1,9	5,7	8,3
Eingesparte LKW Fahrten (40 to LKW je System)	0,022175	0,022175	0,022175	0,022175	0,022175
Eingesparte Energie durch Fahrten zur Baustelle bei Ø 523km/System und 887 kg/System und 3,23 kWh/km	2.174 kWh	4.947 kWh	3.261 kWh	9.596 kWh	13.981 kWh
Eingesparte Emission CO ₂ durch Fahrten zur Baustelle bei Ø 523km/System und 887 kg/System und 0,8745 kg/km	589 kg	1.340 kg	883 kg	2.598 kg	3.785 kg

Tabelle 3.10: Energieeinsparung durch Fahrten zur Baustelle/Einbauort

Das entspricht einer Einsparung von 38 kWh und 10 kg CO₂ je geliefertem System.

Die beiden verglichenen Produkte, einmal das klassische Stahltor Omnicompact und der innovative isolierende Feuerschutzvorhang unterscheiden sich im Wesentlichen im Stahleinsatz. Während beide seitliche Führungsschienen aus Stahl haben, ist bei dem klassischen Tor auch das Abschottungselement (die Lamellen, das Torblatt) beidseits, um eine wärmedämmende Füllung herum, mit einer Stahloberfläche versehen. Der Fibershield-I verzichtet hingegen auf diese Oberfläche aus Stahlblech. Bei seinem Abschottungselement ist es ein beschichtetes Glasfasertextil, welches oberhalb der Öffnung aufgewickelt wird.

Im Inneren befinden sich bei beiden Konstruktionen wärmedämmende Materialien. Beim klassischen Omnicompact bereits in ihrer vollständig entfalteten Abmessung, beim innovativen Fibershield-I in noch komprimierter Form. Die sogenannten Intumeszierenden Materialien (*Intumeszenz (lat. intumescencia, von tumor – Anschwellung) bezeichnet eine Ausdehnung oder eine Anschwellung, also eine Volumenzunahme eines festen Körpers ohne chemische Umwandlung, im Brandschutz durch Temperatur*) entfalten ihre Abmessung zur Wärmedämmung erst unter Einsatz von Temperatur.

Daher wird im Folgenden wesentlich der **Stahleinsatz** betrachtet.

Durch die neuartige Konstruktion wird der Stahlanteil um rund 67% je System reduziert.

Produktvergleich 4m x 4m (lichte Breite x lichte Höhe)	Gewicht des Stahlanteiles
Brandschutzsektionaltor Omnicompact	1.121 kg
Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I	152 kg
Im Mittelwert eingespartes Gewicht je System	747 kg
Im Mittelwert eingesparte Energie bei 5,381 kWh je kg Stahl	4.019 kWh
Im Mittelwert eingesparte Emission bei 0,36 kg CO ₂ je kg Stahl	269 kg

Tabelle 3.11: Energieeinsparung durch Stahl durch Konstruktion je System

Daraus ergibt sich folgende Aufstellung:

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020
Hergestellte Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I	58	132	87	256	373
Eingesparte Energie Stahlerzeugung	233.103 kWh	530.510 kWh	349.654 kWh	1.028.868 kWh	1.499.093 kWh
Eingesparte Emission CO ₂ Stahlerzeugung	15,60 to	35,49 to	23,39 to	68,83 to	100,29 to

Tabelle 3.12: Energieeinsparung durch Stahl durch Konstruktion

Das entspricht einer Einsparung von 4.019 kWh und 269 kg CO₂ je geliefertem System.

Die Annahmen in den vorherigen Tabellen und Diagrammen beruhen auf den Daten der Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft. Diese hat folgende durchschnittliche Werte veröffentlicht:

- Je Kilowattstunde (kWh) Strom entstehen etwa 0,401 kg CO₂.
- Je Kilowattstunde (kWh) Erdgas entstehen etwa 0,18 kg CO₂.
- Je Kilogramm (kg) Stahl entstehen etwa 0,36 kg CO₂.
- Je Liter (l) Diesel (40to Sattelzug, 33l/100km) entstehen etwa 2,6 kg CO₂.
- Je Kilometer (km), 40to Sattelzug, 33l Diesel/100km entstehen etwa 0,8745 kg CO₂.

3.2.2 Produkt (Organisatorische Betriebsdaten) Abfall/Recycling/Qualität

Durch die automatisierte Fertigungstechnologie wird die Herstellung isolierender mehrlagiger textiler Feuer- und Rauchschutzsysteme mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 erstmalig ermöglicht und bietet erhebliche ökologische Materialeffizienzgewinne im Vergleich zu konventionellen zweiteiligen Stahl-Brandschutz-Rolltorsystemen. Daher liegt ein Augenmerk auf der effizienten Nutzung des Materials. Somit sollte die Abfallmenge mit dem Grad der Automatisierung und damit effizienteren Nutzung des Ausgangsmaterials einher gehen.

Dennoch betrachten wir zum Thema Recycling eine Ausarbeitung des ift Rosenheim.

Das ift Rosenheim hat für einen Marktbegleiter die Umweltproduktdeklaration EPD-RUB-37.0 erstellt. Diese ist uns zur Verfügung gestellt worden. Siehe Anhang.

Das Dokument betrachtet gemäß Gliederung folgende Sachverhalte:

1. Allgemeine Produktinformationen (zu Feuerschutzvorhängen)
2. Verwendete Materialien
3. Baustadium
4. Nutzungsstadium (mit Emissionen an die Umwelt)
5. Nachnutzungsstadium (Nachnutzungsmöglichkeiten, Entsorgungswege)
6. Ökobilanz
7. Allgemeine Informationen zur EPD (Umweltproduktdeklaration)
8. Literaturverzeichnis und
9. Anhang

In diesem EPD sind typische Feuerschutzvorhänge betrachtet worden. Der hier der Förderung unterliegende wärmedämmende Feuerschutzvorhang Fibershield-I unterscheidet sich von den typischen Feuerschutzvorhängen, dass sein Abschottungselement, der Glasgewebebehang nicht nur aus einer Lage Textil, sondern aus mehreren Lagen Textil zusammengesetzt ist.

Produktgruppe: Abschlüsse

9 Anhang

Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Rauch- und Feuerschutzvorhänge

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase							Entsorgungsphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau/Einbau	Nutzung	Inspektion, Wartung, Reinigung	Reparatur	Austausch / Ersatz	Verbesserung / Modernisierung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Abbruch	Transport	Abfallbewirtschaftung	Deponierung	Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- Recyclingpotenzial
✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung einer Gebäude-Nutzungsdauer von 50 Jahren (gemäß RSL unter 4 Nutzungsstadium) vorgenommen.

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet, außerdem wurde als Grundlage der Szenarien das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ herangezogen (1).

Hinweis: Die jeweilig gewählten und üblichen Szenarien sind fett markiert. Diese wurden zur Berechnung der Indikatoren in der Gesamttabelle herangezogen.

- ✓ Teil der Betrachtung
- Nicht Teil der Betrachtung

Abbildung 3.4: Produktlebenszyklus von Feuerschutzvorhängen

Die Bereiche C3 Abfallbewirtschaftung, C4 Deponierung und D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recyclingpotential werden näher ausgeführt.

C3 Abfallbewirtschaftung		
Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3	Entsorgung	Anteil zur Rückführung von Materialien: <ul style="list-style-type: none"> • Stahl 98 % in Schmelze (UBA, 2017) • Aluminium 95 % in Schmelze (GDA, 2018) • Elektro-Bauteile 87 % (auf Basis der Elektro-Altgeräte 87 %; UBA, 2018) • Rest in Deponie

In untenstehender Tabelle werden die Entsorgungsprozesse beschrieben und massenanteilig dargestellt. Die Berechnung erfolgt aus den oben prozentual aufgeführten Anteilen bezogen auf die deklarierte Einheit des Produktsystems.

C3 Entsorgung	Einheit	Feuerschutz	Rauchschutz
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	12,51	9,81
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	0,66	0,52
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0,00	0,00
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	11,09	9,13
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	0,00	0,00
Beseitigung	kg	2,08	1,19

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

C4 Deponierung		
Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4	Deponierung	Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ modelliert.

Die Aufwände in C4 stammen aus der physikalischen Vorbehandlung, der Aufbereitung der Abfälle, als auch aus dem Deponiebetrieb. Die hier entstehenden Gutschriften aus Substitution von Primärstoffproduktion werden dem Modul D zugeordnet, z.B. Strom und Wärme aus Abfallverbrennung.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen		
Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
D	Recyclingpotenzial	Alu-Rezyklat aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Rezyklates ersetzt zu 60 % Alu Compound; Stahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Stahl; Elektro-Schrott aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Elektroantriebe ersetzen zu 60 % Stahl; Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix EU-28; thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU-28).

Die Werte in Modul "D" resultieren sowohl aus der Verwertung des Verpackungsmaterials in Modul A5 als auch aus dem Rückbau am Ende der Nutzungszeit.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

Abbildung 3.5: Detailaussagen zum Recycling von Feuerschutzvorhängen

Verwertung und Recycling von Geweben

Die hier beschriebene innovative Lösung eines isolierenden Feuerschutzvorhanges besteht in den wesentlichen Gewichtsanteilen aus Stahl. Der Gewebeaufbau ist mehrlagig und besteht aus unterschiedlichen Gewebearten.

Allesamt haben sie ein Glasfasergewebe als Träger, welches mit Chromstahlfäden (wegen der Hochtemperaturfestigkeit bis zu 1.100°C über 120 Minuten) durchwoben ist. Darauf sind auf einer Seite handelsübliche Aluminiumfolien kaschiert, auf der anderen Seite entweder eine Silikonschicht, ca. 100g/m² oder ein Kühlmaterial oder ein Dämmschichtbildner.

Das Gewebe mit der Silikonschicht bildet die jeweilige Außenlage (im Bild „A“), die Gewebe mit dem Kühlmaterial (EneX, im Bild „C“) liegen im Inneren, abwechselnd mit den dämmschichtbildenden Geweben (Blox, im Bild „B“).

Um die Wirtschaftlichkeit eines Recyclings von Brandschutzgeweben (für Stahl und Elektrokomponenten bereits gelöst) herbeizuführen hat die Firma Stöbich Brandschutz zusammen mit der Forschungsfabrik Lausitz, der Firma Festo und der Firma Maschinenbau Kitz mit Förderprogrammen des BMBF und des BMWK ein Förderprojekt aufgesetzt. Ergebnisse liegen am Ende des Projektes 2025 vor.

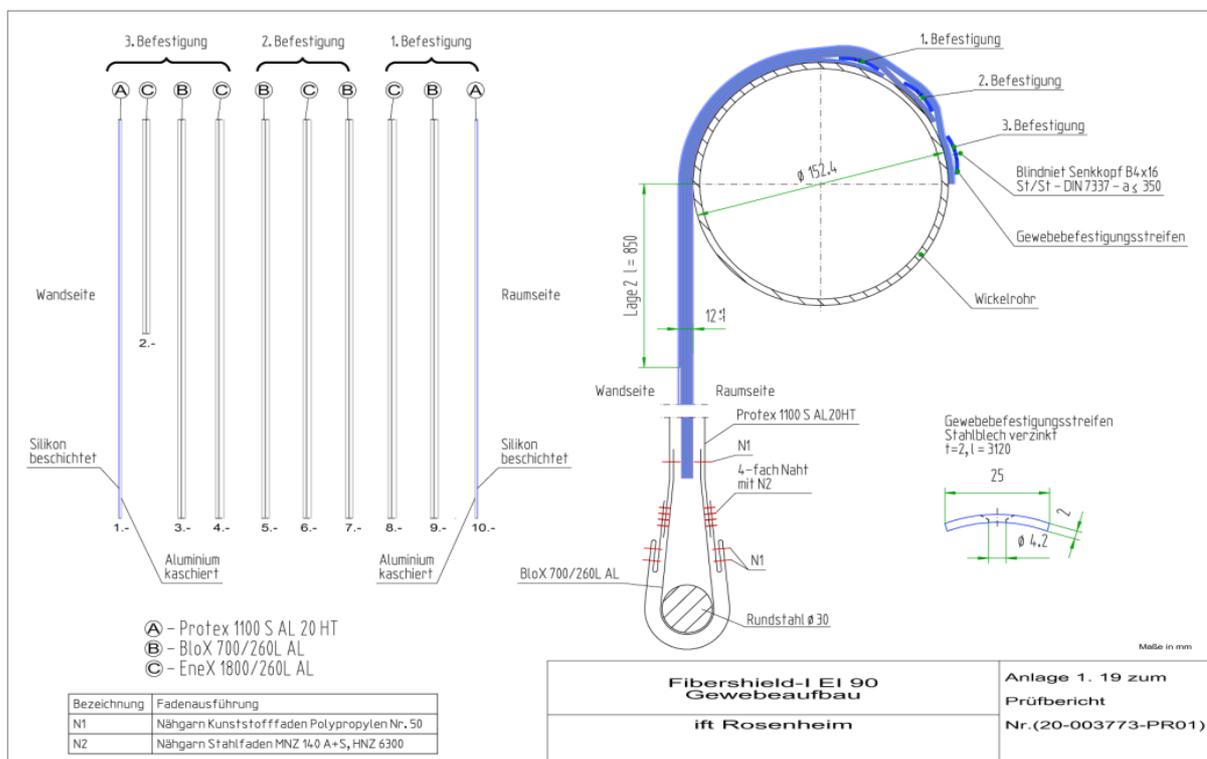


Abbildung 3.6: Aufbau isolierender Vorhang

Glasfaser

- Ohne Beschichtung, kann das E-Glas-Gewebe eingeschmolzen werden. Daraus könnten neue Fasern gezogen oder Produkte aus Alumo-Borosilicatglas hergestellt werden
- Sollte das Gewebe beschichtet sein, so ist die Trennung nach Einzelmaterialien nach dem Schreddern für die Wiederverwertung möglich. Siehe EPD-RUB-37.0, Kap. 6.2
- Aluminium und Chromstahl kann dem Recyclingprozess zugeführt werden

Beschichtung EneX

- Hauptbestandteile: Aluminiumtrihydrat (ATH) und Ethylenvinylacetat (EVA)
 - o Laut TDS liegt der Polymeranteil unter 10%
- Bei Verbrennung werden Wasserdampf, Kohlenwasserstoffe, Kohlendioxid und Kohlenmonoxid freigesetzt
 - o Gemäß SDS können vernachlässigbare Mengen anderer Substanzen freigesetzt werden
 - o Müssen in Verbrennungsanlage gefiltert werden (wie bei „Standard“-Verbrennungsprozessen)
- ATH:
 - o Besonders umweltfreundlich, weil halogenfrei (vgl. zu anderen Flammenschutzmitteln)
 - o Beim Verbrennen (starken Erhitzen) von ATH entsteht bei vollständiger Dehydratisierung Aluminiumoxid (Al_2O_3) (neben Wasserdampf)
 - o Sowohl ATH, als auch das entstehende Aluminiumoxid sind keine gefährlichen Stoffe gemäß der Verordnung Nr. 1272/2008/EG
 - Staubbildung sollte vermieden werden
 - Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte
 - Keine gefährlichen Reaktionen
 - Nicht wassergefährdend/umweltgefährdend
 - Abfallrichtlinie 2008/98/EG beachten
- EVA:
 - o keine gefährlichen Stoffe gemäß der Verordnung Nr. 1272/2008/EG
 - o Staubbildung vermeiden
 - o Keine besonderen Umweltschutzmaßnahmen erforderlich
 - o Nicht brennbar
 - o WGK: nicht wassergefährdend

Beschichtung BloX

- Hauptbestandteile: Blähgraphit und Ethylenvinylacetat (EVA)
- EVA: siehe oben bei EneX
- Blähgraphit
 - o Keine Einstufung nach EU Richtlinie Nr. 1272/2008
 - o Bei Verbrennen Gefahr der Bildung von ätzenden Dämpfen und schädlichen Gasen (Schwefeloxide, Kohlenstoffoxide)
 - o Wassergefährdungsklasse 1: Schwach wassergefährdend

Nach einem Brandereignis (wie z.B. den Brandprüfungen) bleiben in der Regel die Stahlkomponenten, das chromstahlverstärkte Träger Glasgewebe und pulverförmige Reststoffe, die durch thermische Zersetzung vom Trägernetz abgelöst in das Innere des Vorhanges fallen übrig.

3.3 Umweltbilanz

Wie unter 3.2.1.4 bereits beschrieben wurde bei der Betrachtung konkret der Fibershield-I mit dem Brandschutztor Omnicompact verglichen. Beide erfüllen das Baurecht mit gleicher Leistungsklasse und Eigenschaften.

Der isolierende Vorhang „Fibershield-I“ ersetzt den Öffnungsverschluss „Omnicompact“. Das heißt also, wäre der Fibershield-I nicht auf den Markt gekommen, wären diese Bauwerksöffnungen durch den Omnicompact verschlossen worden.

Daher lässt sich die direkte Gegenüberstellung der real eingesparten Energien und Emissionen durch Einführung des isolierenden Feuerschutzvorhanges „Fibershield-I“ durchführen. Siehe 3.1.2. Die positiven Umwelteffekte werden durch die erheblichen Materialeffizienzgewinne von isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen im Vergleich zu Brandschutz-Stahl-Rolltorensystemen bzw. Brandschutz Stapeltoren mit derselben Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 erzielt. Die erstmalige Anwendung der hochautomatisierten Fertigungstechnologie ermöglicht die auftragsbezogene Herstellung (Losgröße = 1) von isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen und erreicht folgende erhebliche Materialeffizienzgewinne:

Konkret wurden bereits neben den allgemeingültigen Aussagen in diesem Projekt eine Energieeinsparung ermittelt von:

Ø Energieeinsparung je System		2016	2017	2018	2019	2020
Davon hergestellte Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I		58	132	87	256	373
Davon 50% der Aufträge mit pulverbeschichteten Flächen		29	66	44	128	187
Aus Tab.3.4, Kap. 3.2.1	297 kWh	17.214 kWh	39.176 kWh	25.821 kWh	75.978 kWh	110.703 kWh
Aus Tab.3.8, Kap. 3.2.1.4	810 kWh	23.541 kWh	53.577 kWh	35.311 kWh	103.905 kWh	151.394 kWh
Aus Tab.3.10, Kap. 3.2.1.4	38 kWh	2.174 kWh	4.947 kWh	3.261 kWh	9.596 kWh	13.981 kWh
Aus Tab.3.12, Kap. 3.2.1.4	4.019 kWh	233.103 kWh	530.510 kWh	349.654 kWh	1.028.868 kWh	1.499.093 kWh
Summe der Einsparungen Energie		276.032 kWh	628.210 kWh	414.047 kWh	1.218.347 kWh	1.775.171 kWh

Tabelle 3.13: Übersicht Einsparungen Energie

Das sind in Summe in den Jahren 2016 bis 2020 = 4.312 MWh.

Konkret wurden bereits neben den allgemeingültigen Aussagen in diesem Projekt eine Emissionseinsparung ermittelt von:

	∅ Emissionen je System	2016	2017	2018	2019	2020
Davon hergestellte Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I		58	132	87	256	373
Davon 50% der Aufträge mit pulverbeschichteten Flächen		29	66	44	128	187
Aus Tab.3.4, Kap. 3.2.1	0,124 kg	7,23 to	16,45 to	10,85 to	31,91 to	46,5 to
Aus Tab.3.8, Kap. 3.2.1.4	87 kg	2,53 to	5,76 to	3,8 to	11,17 to	16,28 to
Aus Tab.3.10, Kap. 3.2.1.4	10 kg	0,589 to	1,34 to	0,883 to	2,598 to	3,785 to
Aus Tab.3.12, Kap. 3.2.1.4	269 kg	15,6 to	35,5 to	23,4 to	68,8 to	100,3 to
Summe der Einsparungen CO ₂		25,9 to	59,1 to	38,9 to	114,5 to	166,9 to

Tabelle 3.14: Übersicht Einsparungen Emissionen

Das sind in Summe in den Jahren 2016 bis 2020 = 405 to CO₂.

Auf Basis des Auftragsbestands und einer 5-Jahres-Planung des isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystems ergeben sich die nachfolgenden Energieeinsparungen:

Ø Energieeinsparung je System		2021	2022	2023	2024	2025
Davon hergestellte Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I		466	583	729	911	1.138
Davon 50% der Aufträge mit pulverbeschichteten Flächen		233	291	364	455	569
Aus Tab.3.4, Kap. 3.2.1	297 kWh	138.304 kWh	173.029 kWh	216.360 kWh	270.376 kWh	337.747 kWh
Aus Tab.3.8, Kap. 3.2.1.4	810 kWh	188.730 kWh	236.115 kWh	295.245 kWh	368.955 kWh	460.890 kWh
Aus Tab.3.10, Kap. 3.2.1.4	38 kWh	17.708 kWh	22.154 kWh	27.702 kWh	34.618 kWh	43.244 kWh
Aus Tab.3.12, Kap. 3.2.1.4	4.019 kWh	1.872.854 kWh	2.343.077 kWh	2.929.851 kWh	3.661.309 kWh	4.573.622 kWh
Summe der Einsparungen Energie		2.220.083 kWh	2.776.980 kWh	3.471.910 kWh	4.338.193 kWh	5.418.666 kWh

Tabelle 3.15: Prognose Einsparungen Energie

Das sind in Summe in den Jahren 2020 bis 2025 = 18.226 MWh.

Auf Basis des Auftragsbestands und einer 5-Jahres-Planung des isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystems ergeben sich die nachfolgenden Emissionseinsparungen:

	∅ Emissionen je System	2021	2022	2023	2024	2025
Davon hergestellte Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang Fibershield-I		466	583	729	911	1.138
Davon 50% der Aufträge mit pulverbeschichteten Flächen		233	291	364	455	569
Aus Tab.3.4, Kap. 3.2.1	87 kg	58,1 to	72,7 to	90,9 to	113,6 to	141,9 to
Aus Tab.3.8, Kap. 3.2.1.4	87 kg	20,3 to	25,4 to	31,7 to	39,7 to	49,5 to
Aus Tab.3.10, Kap. 3.2.1.4	10 kg	4,6 to	5,8 to	7,3 to	9,1 to	11,4 to
Aus Tab.3.12, Kap. 3.2.1.4	269 kg	125,3 to	156,8 to	196,1 to	245,1 to	306,1 to
Summe der Einsparungen CO ₂		208,4 to	260,7 to	326,0 to	407,4 to	508,9 to

Tabelle 3.16: Prognose Einsparungen Emissionen

Das sind in Summe in den Jahren 2021 bis 2025 = 1.711 to CO₂.

Die Einsparungen Energie noch einmal in Diagrammform. IST und Planung.

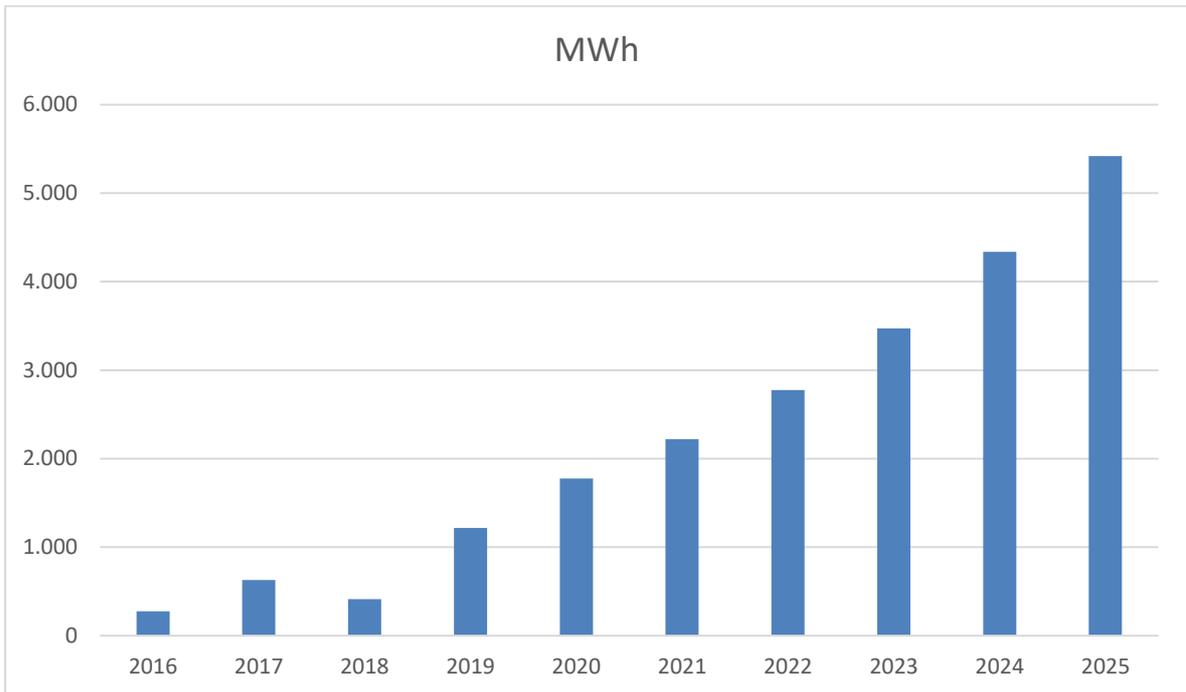


Abbildung 3.7: Übersicht Energieeinsparung

Die Einsparungen Emission noch einmal in Diagrammform. IST und Planung.

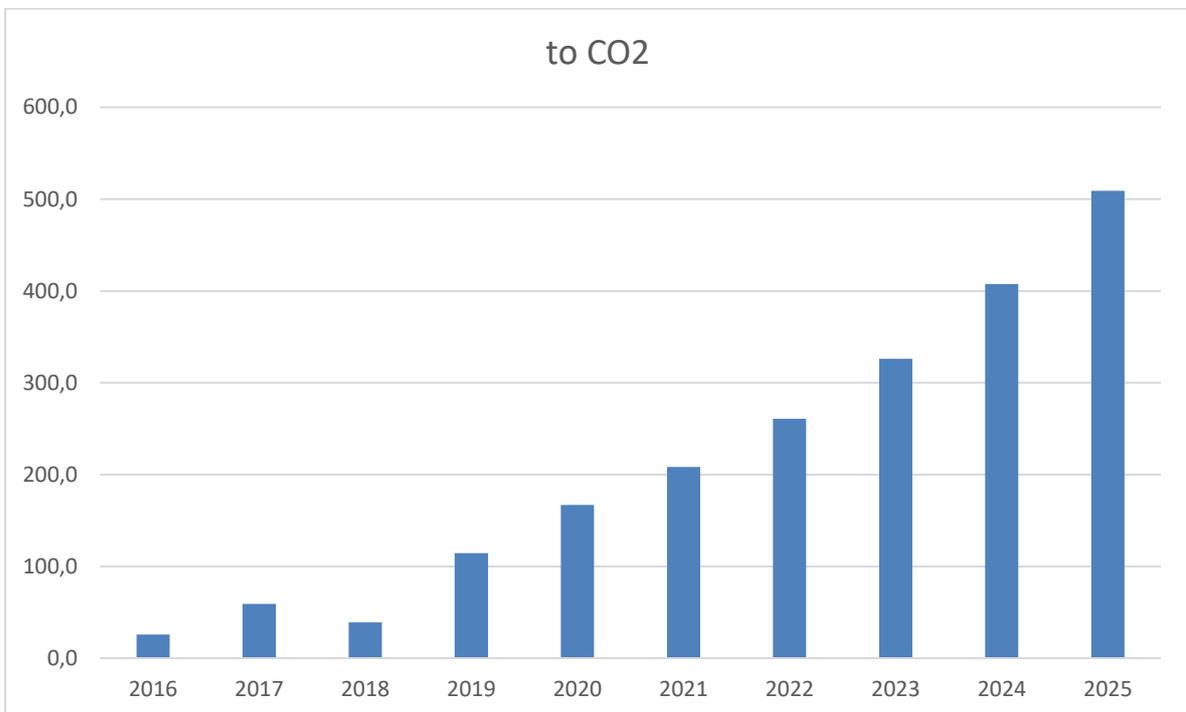


Abbildung 3.8: Übersicht Emissionseinsparung

3.4 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Auf Basis der realen Zahlen für das innovative System des isolierenden Feuerschutzvorhanges von 2016 bis 2020 und der Vertriebsplanung bis 2025 (Tabelle 3.11 bis 3.14) ergibt sich folgendes Diagramm.

	Jahr (IST)					Jahr (Prognose)				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Stückzahlen Isolierender Feuerschutzvorhang	58	132	87	256	373	466	583	729	911	1.138

Tabelle 3.17: Stückzahlentwicklung isolierender Feuerschutzvorhänge

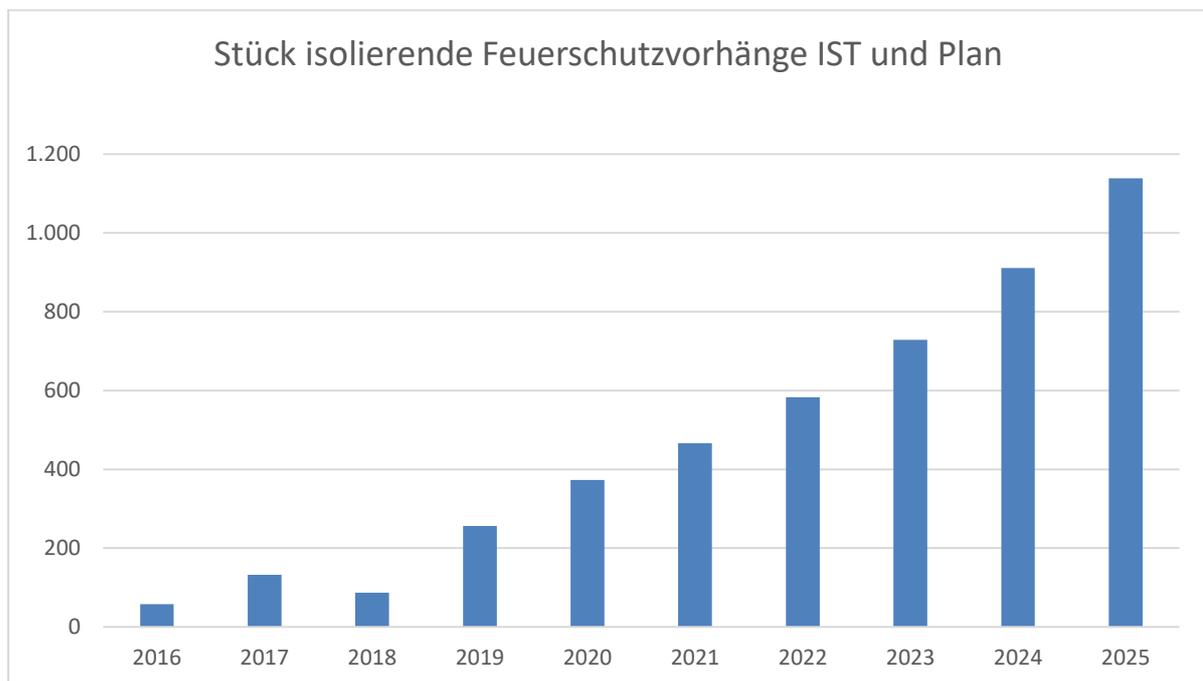


Abbildung 3.9: Übersicht Stückzahlen isolierender Feuerschutzvorhänge

Diese Stückzahlen werden übertragen in eine Amortisationsrechnung.

Hierzu wird angenommen, dass je System ein Gewinn von durchschnittlich 2.000€ erzielt wird.

Die geplanten Anschaffungskosten von 2.947.750 € wurden um 599.556 € überschritten.

Daraus ergibt sich die Gesamtsumme von 3.547.306 €. Mit einer Abschreibungsdauer von 10 Jahren ist der Return on Investment im dritten Jahr nach Abschluss der Förderung im Jahr 2021 erreicht (Abbildung 3.10).

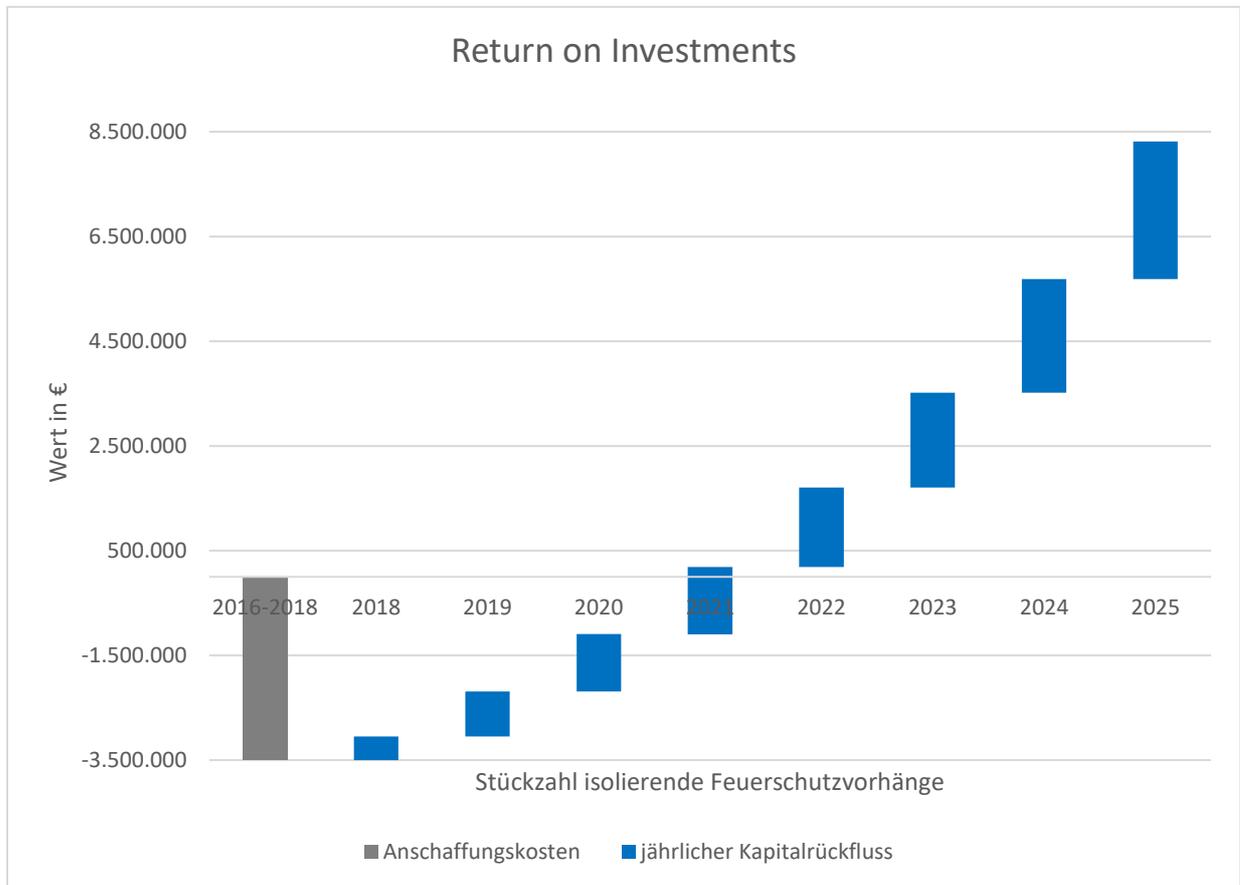


Abbildung 3.10: Darstellung des Return on Investments

Nicht in die Amortisationsberechnung eingeflossen, aber von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Vorhabens sind die nachfolgenden Faktoren:

- Zum einen liegt ein weiterer nachhaltiger Faktor bei der Wirtschaftlichkeit für den Kunden, da der ganzheitliche Wertschöpfungsprozess zu beachten ist. Durch dieses Projekt ist es gelungen, die Produkte deutlich in ihrer Komplexität zu reduzieren, wodurch die Montagezeit auf den Baustellen reduziert wurde und damit einhergehend die Emissionszeit verkürzt wurde. Die Reduzierung liegt hier aktuell bei 40% weniger Montageaufwand, als bei einem vergleichbaren Brandschutz-Sektionaltor wie in diesem Kapitel verglichen wurde.
- Zum anderen ist der nicht unerhebliche Wert einer Eigenproduktion der Produktreihe T90/EI90 zu erwähnen, wodurch eine weitere Wertschöpfungstiefe geschaffen wurde.
- Im Weiteren hat sich im Projektverlauf ergeben, dass durch die Beschaffung effizienter Fertigungstechnologien, die Produktionsfläche neu geplant wurde und durch Umstellmaßnahmen die benötigten Produktionsflächen verringert werden konnten.

3.5 Technischer Vergleich zu konventionellen Verfahren

Die innovative hoch-automatisierte Fertigungstechnologie bietet gegenüber konventionellen Fertigungstechnologien folgende Vorteile:

- **Textile Konfektionierung:** Das konventionelle Zuschnittverfahren ist ein manuelles Verfahren, bei dem die Textilien aufwendig vermessen und manuell mit einem elektrischen Messer oder einer Schere zugeschnitten werden. Aufgrund der Ungenauigkeit ist es erforderlich mit einer Materialzugabe (Aufmaß) zu arbeiten und nachdem das Gewebe konfektioniert wurde einen Besäumungsschnitt durchzuführen. Die exakt zugeschnittenen Gewebe ermöglichen, dass diese gleich auf Fertigmaß hergestellt werden können. Dazu sind auch Nähanlagen erforderlich bei denen das Gewebe wenig strapaziert wird und somit nicht beim Nähen eingezogen (verkürzt) wird. Dies ist durch die Nähanlage Sewsy Spezial 868 sichergestellt.
- **Bei der Stahlblechbearbeitung** ist das konventionelle Verfahren über Stanzanlagen und Abkantpressen üblich, bei denen das Material manuell bearbeitet werden muss. Dies sorgt für Ungenauigkeiten bzw. auch zu Geometrien, die mit diesen Verfahren nicht herstellbar sind. Weiterhin kann es u.a. zu Verwechslungen oder falschen Kantungen kommen. Diese Nachteile werden bei automatisierten Prozessen ausgeschlossen, da dort die Prozesse definiert und wiederholbar ablaufen. Die Innovation liegt somit in dem hoch-automatisierten Prozessablauf und Handling während des gesamten Materialflusses in der Stahlblechbearbeitung. Besonders hervorzuheben ist hier auch die Kombination der Stanzanlage TruPunch 5000 in Verbindung mit dem Biegezentrum P4X3-3125. Dies sorgt dafür, dass die auf Grund der Produktvielfalt erforderliche Flexibilität im Stanzprozess mit dem vollautomatisierten Biegeprozess kombiniert wird. Der Output ist ungefähr dreifach so hoch als bei konventionellen Prozessen. Dies sorgt für kürzere Durchlaufzeiten und somit für eine höhere Effizienz der Anlagen.

3.6 Recyclingmöglichkeiten

Die Daten dazu siehe Kap. 3.2.2 und Umweltproduktdeklaration EPD-RUB-37.0 des ift Rosenheim für einen Feuerschutzvorhang. Hinsichtlich des Recyclings bieten die mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsysteme zusätzlich den Vorteil, dass bei einem Defekt des Systems einzelne Systembestandteile z.B. das Abschottungselement durch Aufnähen von Gewebeflicken oder aber vollständig ausgetauscht werden kann und die restlichen Systembestandteile bestehen bleiben. Da es sich bei den Systemen um Sicherheitsprodukte im vorbeugenden baulichen Brandschutz handelt, die erst im Brandfall einen Schutz bieten, entspricht die Lebensdauer des Feuer- und Rauchschutzsystem dem des Bauobjektes bzw. bis zu einem Brandereignis. Die Hauptbestandteile Stahlblech und Glasfilamentgewebe des

Feuerschutzvorhangsystemen sind teilweise recycelbar (siehe Kap. 3.2.2 und EPD-RUB-37.0, Kap. 6.2). Ob und wann das Recycling wirtschaftlich ist, kann nicht beurteilt werden.

Um die Wirtschaftlichkeit eines Recyclings von Brandschutzgeweben (für Stahl und Elektrokomponenten bereits gelöst) herbeizuführen hat die Firma Stöbich Brandschutz zusammen mit der Forschungsfabrik Lausitz, der Firma Festo und der Firma Maschinenbau Kitz mit Förderprogrammen des BMBF und des BMWK ein Förderprojekt aufgesetzt. Ergebnisse liegen am Ende des Projektes 2025 vor.

4 Übertragbarkeit

4.1 Erfahrungen aus der Praxiseinführung

Die innovative hoch-automatisierte Fertigungstechnologie für die Herstellung von isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 stellt eine vollkommen neue Art der Fertigung solcher Systeme dar. Die Stöbich Brandschutz GmbH hat mit dieser Modellanlage ein in dieser Form bislang nicht existierendes Pilotprojekt realisiert. Erwartungsgemäß kam es aufgrund der damit verbundenen Komplexität zu einer Reihe von Herausforderungen bei der Projektdurchführung. Hierbei handelte es sich in erster Linie um technische Herausforderungen, die durch entsprechende Maßnahmen gelöst werden konnten. Bei einem Investitionsprojekt dieser Größenordnung mit einem sehr hohen Innovationsgrad, konnten sämtliche Detailprobleme in der Projektplanungsphase nicht erkannt werden. Durch entsprechende detaillierte Planungen in der Projektfrühphase konnte dennoch die Komplexität und das damit verbundene Risiko reduziert werden. Als von enorm großer Bedeutung hat sich das Projektmanagement während der Inbetriebnahme, der Programmierung und des Testbetriebs der Anlagen mit allen Maschinenherstellern herausgestellt. Die prozesstechnische Anpassung an die Anforderung seitens Stöbich musste aufwendig mit den Maschinenherstellern erarbeitet und im Detail neu formuliert werden. Im Rahmen der Inbetriebnahme wurde beispielsweise festgestellt, dass den Materialeigenschaften (Toleranzen, Materialstärken, Materialoberflächen) im Vergleich zur manuellen Prozessführung eine relativ geringe Relevanz beigemessen wurde. Die Toleranzen beim Rohmaterial machten einen nachträglichen konstruktiven Eingriff notwendig. Für die Ausbildung der Produktionsmitarbeiter mussten neue Schulungsunterlagen erarbeitet

werden, da aufgrund der Anlagenkomplexität nicht auf bestehende interne Strukturen referenziert werden konnte. Des Weiteren mussten die baulichen Gegebenheiten an die Anforderungen einer modernen hoch-automatisierten Fertigungstechnologie angepasst werden. Dies ist durch die Modernisierung der Bodenplatte sowie den Anbau einer Fertigungshalle für die innovative getaktete Fertigung realisiert worden. Ein kontinuierliches und auf alle Prozesse abgestimmtes Projektmanagement reduzierte den zeitlichen Verzug des Projektes.

4.2 Modellcharakter

Der Modellcharakter des Vorhabens besteht darin, dass erstmals für die Herstellung von isolierenden mehrlagigen textilen Feuern- und Rauchschutzsystemen mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 ab Losgröße = 1 eine integrierte und hoch-automatisierte Fertigungstechnologie realisiert werden konnte. Bisher fanden einzelne Technologien bereits in der Sicherheitstechnik und in artverwandten Branchen Anwendung, jedoch nicht in dieser vorliegenden Kombination. Die Recherche bei Anlagenherstellern, Herstellern von textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen sowie in öffentlichen Publikationen ergab, dass die individuelle Herstellung von isolierenden Systemen bisher noch in konventioneller Fertigung erfolgt. Im Wesentlichen resultiert der beispielhafte Charakter des Fertigungsprozesses aus einer für textile Feuer- und Rauchschutzsysteme einzigartigen Fertigungstechnologie, speziell für die Herstellung ab Losgröße = 1 bei gleichzeitiger Reduktion von Ausschuss bzw. hoher Material- und Energieeffizienz. Die Realisierung der genannten Vorteile: auftragsbezogene Fertigung, Ausschussminimierung, kleinste Losgrößen, höchste Qualitätsstandards, hohe Material- sowie Energieeffizienz, hohe Produktivität, niedrige Durchlaufzeiten sowie Kostentransparenz in der Fertigung ist auf vergleichbare Fertigungsbetriebe oder externe Dienstleister übertragbar. Maßgeblich für den innovativen Charakter des Vorhabens ist die Summe der Einzelanlagen, welche in ihrer Gesamtheit zu positiven Umwelteffekten führen. Der Demonstrationscharakter des Vorhabens und die Übertragbarkeit innerhalb der Branche sind somit gegeben. In Deutschland sind fünf weitere Hersteller von textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen aktiv, die dieselben Anforderungen besitzen und damit dieses Anlagenkonzept in ihrer Produktion übernehmen können. Ebenso sind in Europa weitere 20 Marktbegleiter aktiv und die Übertragbarkeit des Anlagenkonzepts ist auch hier gegeben. Für eine branchenübergreifende Übertragbarkeit sind insbesondere Umformbetriebe zu nennen, die auf Basis von Stahlblechplatinen individuelle Systemlösungen ab Losgröße = 1 fertigen. Umformbetriebe sind beispielsweise in den Branchen Lüftungs- und Versorgungstechnik

sowie der generelle Anlagenbau zu finden. Die branchenspezifische Kommunikation dieses erfolgreichen Vorhabens (siehe Kapitel 2.3.1) ist von 2016 bis 2018 zum einen über die Stöbich News auch an Kunden der Firma Stöbich zum anderen über Veröffentlichungen im Internet (www.stoebich.de) erfolgt. Die die Kommunikation einer umweltfreundlichen Technologie über Kunden sowie anderen Multiplikatoren ist geeignet, um Standards innerhalb der Branche zugunsten energie- und materialeffizienter Verfahren zu setzen.

Darüber haben Führungen durch die Produktionsstätten mit Präsentationen stattgefunden. Dazu gehört u.a. der Arbeitskreis KIM (Kooperationsinitiative Maschinenbau e.V., <https://www.kim-braunschweig.de/>) mit seinen verschiedenen Arbeitsgruppen wie Einkauf, QM, IT, Produktion, Personal, GF. In dieser Initiative finden die Treffen der einzelnen Arbeitsgruppen rollierend in den einzelnen Mitgliedsfirmen statt, daher fanden inzwischen sechs Arbeitsgruppentreffen in den Räumlichkeiten der Stöbich Brandschutz statt.

Des Weiteren der Arbeitskreis Betriebsnachbarschaften von der Allianz für die Region Südostniedersachsen, <https://www.allianz-fuer-die-region.de/> . Auch ein Alliantreffen fand bereits in den Räumen der Stöbich Brandschutz mit Präsentation und Rundgang durch die POroduktion statt.

Ebenso der, SüdniedersachsenInnovationsCampus, SNIC, www.snic.de, um nur einige zu nennen.

5 Zusammenfassung/ Summary

Die Stöbich Brandschutz GmbH ist Hersteller von textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen im vorbeugenden baulichen Brandschutz. Mit bislang 11 Weltneuheiten, über 250 Brandprüfungen und nationalen sowie internationalen Vertriebsstandorten ist das in Goslar ansässige Familienunternehmen mit über 450 Mitarbeitern und einem Umsatz von rund 50 Mio. € Technologie- und Marktführer.

Konventionelle isolierende Brandschutz-Stahl-Rolltorsysteme (T90/EI90) bestehen aus zwei Abschottungselementen und werden nach einem konventionellen manuellen bzw. teil-automatisierten Fertigungsprozess hergestellt. Mit der Entwicklung eines funktionsgleichen isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystems (T90/E90) wurden erstmalig Voraussetzungen für ein System mit erheblichen ökologischen Material-effizienzgewinnen geschaffen.

Ziel des Vorhabens war die Implementierung einer hoch-automatisierten Fertigungstechnologie mit mehreren Anlagenkomponenten, wodurch die Herstellung von isolierenden mehrlagigen textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen mit der Feuerwiderstandsklasse T90/EI90 erstmalig im großtechnischen Maßstab realisiert werden könnte.

Das Vorhaben wurde erfolgreich umgesetzt und mit der hoch-automatisierten Fertigungstechnologie werden innerhalb von fünf Jahren (2016 bis 2020) folgende Einsparungen realisiert:

- Kumulierter Energieeinsparung: 4.312 MWh
- Kumulierter Emissionseinsparung: 405 t CO₂

Mit der Planung für die nächsten fünf Jahre (2021 bis 2025) ergibt sich folgende Einsparungen realisiert:

- Geplante kumulierte Energieeinsparung 2016-2025: 18.226 MWh
- Geplante kumulierte Emissionseinsparung 2016-2025: 1.711 t CO₂

Die Hauptbestandteile Stahl, Stahlfäden und Glasfasern lassen sich vollständig dem Recyclingprozess zuführen (vgl. Kap. 3.2.2 und Umweltproduktdeklaration EPD-RUB-37.0 des ift Rosenheim für einen Feuerschutzvorhang).

Der Return on Investment wird mit realen IST-Daten im dritten Jahr nach Abschluss der Förderung im Jahr 2021 erreicht (siehe Abbildung 3.10, Kap. 3.4).

Mit der erfolgreichen Implementierung der hoch-automatisierten Fertigungstechnologie ist ein erstmaliger großtechnischer Einsatz dieser Technik für die Herstellung von textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen in Deutschland realisiert worden. Die hoch-automatisierte Fertigungstechnologie ist auf Hersteller von textilen Feuer- und Rauchschutzsystemen übertragbar und kann bei Bedarf, nach vorheriger Terminvereinbarung, bei der Firma Stöbich Brandschutz GmbH in Goslar besichtigt werden.

The Stöbich Brandschutz GmbH is a manufacturer of textile fire and smoke protection systems in preventive structural fire protection. With 11 world novelties, more than 250 fire tests and national and international sales locations, the Goslar-based family business with over 450 employees and a turnover of about 50 million € is the technology and market leader.

Conventional insulating fire protection steel roller door systems (T90/EI90) consist of two partitioning elements and are manufactured using a conventional manual or partially automated production process. With the development of a functionally identical insulating multi-layer textile fire and smoke protection system (T90/E90), the prerequisites for a system with considerable ecological material efficiency gains were created for the first time.

The aim of the project was the implementation of a highly automated production technology with several plant components, whereby the production of insulating multilayer textile fire and smoke protection systems with the fire resistance class T90/EI90 could be realised on an industrial scale for the first time.

The project was successfully implemented and the following savings will be realised within five years (2016 to 2020) with the highly automated manufacturing technology:

- Cumulative energy saving: 4.312 MWh
- Cumulative emission saving: 405 t CO₂

With the planning for the next five years (2021 to 2025), the following savings are realised:

- Planned cumulative energy savings 2016-2025: 18.226 MWh
- Planned cumulative emission saving 2016-2025: 1.711 t CO₂

The main components steel, steel threads and glass fibres can be completely recycled (cf. chapter 3.2.2 and Environmental Product Declaration EPD-RUB-37.0 of ift Rosenheim for a fire curtain)

The return on investment will be achieved with real ACTUAL data in the third year after completion of the funding in 2021 (see Figure 3.14, Chapter 3.4).

With the successful implementation of the highly automated production technology, a first large-scale application of this technology for the production of textile fire and smoke protection systems has been realized in Germany. The highly automated production technology is transferable to manufacturers of textile fire and smoke protection systems and can be inspected if required, after prior appointment, at the company Stöbich Brandschutz GmbH in Goslar.

6 Anhang

Umweltproduktdeklaration (EPD)

Deklarationsnummer: EPD-RUB-37.0



Abschlüsse

Rauch- und Feuerschutzvorhänge






claus markisen
Projekt GmbH



Grundlagen:
DIN EN ISO 14025
EN15804
Firmen-EPD
Environmental
Product Declaration

Veröffentlichungsdatum:
15.10.2020
Nächste Revision:
15.10.2025



www.ift-rosenheim.de
epdfile-epds

ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Str. 7-9
D-83026 Rosenheim

Kontakt:
Tel. +49 89 301 381-12
Fax. +49 89 301 381-330
www.ift-rosenheim.de

Prüfung und Zertifizierung – EN ISO/IEC 17025
Inspektion – EN ISO/IEC 17020
Zertifizierung Produkte – EN ISO/IEC 17066
Zertifizierung Managementsysteme – EN ISO/IEC 17021

Labeler: bau9
www.bau9.de



ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Str. 7-9
D-83026 Rosenheim

Kontakt:
Tel. +49 89 301 381-12
Fax. +49 89 301 381-330
www.ift-rosenheim.de

Prüfung und Zertifizierung – EN ISO/IEC 17025
Inspektion – EN ISO/IEC 17020
Zertifizierung Produkte – EN ISO/IEC 17066
Zertifizierung Managementsysteme – EN ISO/IEC 17021

Labeler: bau9
www.bau9.de



Umweltproduktdeklaration (EPD)

Deklarationsnummer: EPD-RUB-37.0

Programmbetreiber	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 83026 Rosenheim		
Ökobilanzierer	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 83026 Rosenheim		
Deklarationsinhaber	claus markisen Projekt GmbH Sindelfinger Straße 21 70771 Leinfelden-Echterdingen		
Deklarationsnummer	EPD-RUB-37.0		
Bezeichnung des deklarierten Produktes	Rauch- und Feuerschutzvorhänge		
Anwendungsbereich	Feuerschutzvorhänge bei Raumaufteilung in Brand- und / oder Rauchabschnitt und / oder in Rettungswege, Rauchschutzvorhänge und -schürze zur Bildung von Rauchabschnitten, zur Verringerung der horizontalen Rauchausbreitung und zur gezielten Rauchlenkung. Diese EPD wurde auf Basis der EN ISO 14025:2011 und der DIN EN 15804:2012+A1:2013 erstellt. Zusätzlich gilt der allgemeine Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Die Deklaration beruht auf den PCR Dokumenten "PCR Teil A" PCR-A-0.2:2018 und "Sonnenschutz und Abschlüsse (auch Verdunkelungssysteme)" PCR-SS-2.1:2018.		
Grundlage			
Gültigkeit	Veröffentlichungsdatum: 15.10.2020	Letzte Überarbeitung: 10.11.2020	Nächste Revision: 15.10.2025
Rahmen der Ökobilanz	Diese verifizierte Firmen-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte und hat eine Gültigkeit von 5 Jahren ab dem Veröffentlichungsdatum gemäß DIN EN 15804. Die Ökobilanz wurde gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 erstellt. Als Datenbasis wurden die erhobenen Daten des Produktionswerks der claus markisen Projekt GmbH herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „GaBi 9“. Die Ökobilanz wurde über den betrachteten Lebenszyklus „von der Wiege bis zur Werkbank – mit Optionen“ (cradle to gate – with options) unter zusätzlicher Berücksichtigung sämtlicher Vorketten wie bspw. Rohstoffgewinnung berechnet.		
Hinweise	Es gelten die „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift Prüfdokumentationen“. Der Deklarationsinhaber haftet vollumfänglich für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise.		
	 Florian Stich Eh. Leiter der R-Zertifizierungs- und Überwachungsstelle	 Dr. Torsten Mielecke Vorsitzender Sachverständigenausschuss ift-EPD und PCR	 Susanne Volz Externe Prüferin

EPD Rauch- und Feuerschutzvorhänge
Deklarationsnummer: EPD-RUB-37.0
Veröffentlichungsdatum: 15.10.2020

Seite 3



1 Allgemeine Produktinformationen

Produktdefinitor Die EPD gehört zur Produktgruppe Abschlüsse und ist gültig für:
1 m² Rauch- und Feuerschutzvorhang der Firma claus markisen Projekt GmbH

Die funktionelle Einheit ergibt sich wie folgt:

Bilanziertes Produkt	Referenzprodukt	Flächengewicht
Feuerschutzvorhang (PG1)	3 m x 3 m	13,17 kg/m²
Rauchschutzvorhang (PG2)	3 m x 3 m	10,33 kg/m²

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert: Direkt genutzte Stoffströme werden mittels Größen (3 m x 3 m) ermittelt und auf die deklarierte Einheit zugeordnet. Alle weiteren In- und Outputs bei der Herstellung werden in Ihrer Gesamtheit auf die deklarierte Einheit zugeordnet, da diese nicht direkt auf die Größe bezogen werden können. Der Bezugszeitraum ist das Jahr 2019.

- Die Gültigkeit der EPD beschränkt sich auf die folgenden Modelle:
- Feuerschutzvorhang BSV 55
 - Feuerschutzvorhang BSV 55.1
 - Feuerschutzvorhang BSV-RS
 - Rauchschürze RST 73.1
 - Rauchschürze RSS 74
 - Rauchschürze RSS 75
 - Rauchschürze RSS 76
 - Rauchschutzvorhang RSR 75
 - Rauchschutzvorhang RSR 75.1
 - Rauchschutzabschluss RSA 77.1
 - Rauch-/Feuerschutz Sonderanlage
 - Rauch-/Feuerschutz Sonderanlage Handelsware
- *) Fett = Referenzprodukt

Die Einzelergebnisse der Produkte wurden anhand konservativen Annahmen zusammengefasst. Die Referenzen werden im Rahmen dieser Ökobilanz, als repräsentative Auswahl der Produktgruppe, berechnet.

Produktbeschreibung Feuerschutzvorhänge in individuellen Größen und Ausführungen, bestehend aus einem Metallgehäuse und seitlichen Führungsschienen mit einem Behang aus Glasgewebe das mit einem Stahlrohr verstärkt ist.

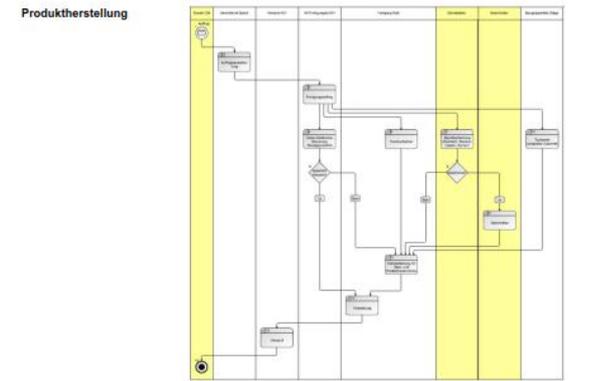
Rauchschutzvorhänge / Rauchschürzen in individuellen Größen und Ausführungen, bestehend aus einem Metallgehäuse mit oder ohne seitlichen Führungsschienen mit einem Behang aus Glasgewebe mit oder ohne Stahlrohrverstärkung.

EPD Rauch- und Feuerschutzvorhänge
Deklarationsnummer: EPD-RUB-37.0
Veröffentlichungsdatum: 15.10.2020

Seite 4



Für eine detaillierte Produktbeschreibung sind die Herstellerangaben unter www.claus-markisen.de oder die Produktbeschreibungen des jeweiligen Angebotes zu beachten.



Anwendung Feuer- und Rauchschutzvorhänge kommen zur Anwendung z.B. in

- Wohn- und Geschäftsgebäude,
- Büro- und Verwaltungsgebäude,
- Gewerbe- und Industriegebäude,
- Sport und Kulturbauten.

Nachweise Folgende Nachweise sind vorhanden:

- Leistungseigenschaften nach DIN EN 16034
- Leistungseigenschaften nach DIN EN 12101

Über weitere und jeweils aktuelle Nachweise (inkl. sonstiger nationaler Zulassungen) wird auf www.claus-markisen.de informiert.

zusätzliche Informationen Die zusätzlichen Verwendbarkeits- oder Übereinstimmungsnachweise sind, falls zutreffend, der CE-Kennzeichnung und den Begleitdokumenten zu entnehmen.

Produktgruppe: Abschlüsse

2 Verwendete Materialien

Grundstoffe
 Verwendete Grundstoffe sind der Ökobilanz (siehe Kapitel 7) zu entnehmen.

Deklarationspflichtige Stoffe
 In Rauch- und Feuerschutzvorhängen in der Breitendimension kleiner 1.500 mm sind Stoffe gemäß REACH Kandidatenliste enthalten (Deklaration vom August 2020).

Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der clauss markisen Projekt GmbH bezogen werden.

3 Baustadium

Verarbeitungsempfehlungen Einbau
 Es ist die Anleitung für Montage, Betrieb, Wartung und Demontage zu beachten. Siehe hierzu www.clauss-markisen.de

4 Nutzungsstadium

Emissionen an die Umwelt
 Es sind keine Emissionen in die Innenraumluft, Wasser und Boden bekannt. Es entstehen ggf. VOC-Emissionen.

Referenz-Nutzungsdauer (RSL)
 Die RSL-Informationen stammen vom Hersteller. Die RSL muss sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts im Gebäude beziehen. Sie muss in Übereinstimmung mit jeglichen spezifischen Regeln, die in den Europäischen Produktnormen bestehen, etabliert werden und muss die ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Wenn Angaben zur Ableitung von RSL aus Europäischen Produktnormen vorliegen, dann haben solche Angaben Priorität. Kann die Nutzungsdauer nicht als RSL nach ISO 15686 ermittelt werden, kann auf die BSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ zurückgegriffen werden. Weitere Informationen und Erläuterungen sind unter www.nachhaltigesbauen.de zu beziehen.

Für diese EPD gilt:
 Für eine „von der Wiege bis zum Werktor - mit Optionen“-EPD ist die Angabe einer Referenz-Nutzungsdauer (RSL) nur dann möglich, wenn alle Module A1-A3 und B1-B5 angegeben werden;
 Die Nutzungsdauer der Rauch- und Feuerschutzvorhänge der Fa. clauss markisen Projekt GmbH wird mit 30 Jahren laut Hersteller optional spezifiziert.

Die Nutzungsdauer hängt von den Eigenschaften des Produkts und den Nutzungsbedingungen ab. Es gelten die in der EPD beschriebenen Eigenschaften, im Speziellen folgende:

- Außenbedingungen: Es sind keine Witterungseinflüsse bekannt, die sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirken.
- Innenbedingungen: Bestimmte Einflüsse (z.B. Feuchtigkeit, Temperatur) können sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirken

Produktgruppe: Abschlüsse

Die Nutzungsdauer gilt ausschließlich für die Eigenschaften, die in dieser EPD ausgewiesen sind bzw. die entsprechenden Verweise hierzu.
 Die RSL spiegelt nicht die tatsächliche Lebenszeit wider, die in der Regel durch die Nutzungsdauer und die Sanierung eines Gebäudes bestimmt wird. Sie stellt keine Aussage zu Gebrauchsdauer, Gewährleistung zu Leistungseigenschaften oder Garantiezeit dar.

5 Nachnutzungsstadium

Nachnutzungsmöglichkeiten
 Die Rauch- und Feuerschutzvorhänge werden zentralen Sammelstellen zugeführt. Dort werden die Produkte in der Regel geschreddert und sortenrein getrennt. Die Nachnutzung ist abhängig vom Standort, an dem die Produkte verwendet werden und somit abhängig von lokalen Bestimmungen. Die vor Ort geltenden Vorschriften sind zu berücksichtigen.

In dieser EPD sind die Module der Nachnutzung entsprechend der Marktsituation dargestellt.
 Stahl, Aluminium sowie Elektronikteile werden zu bestimmten Teilen recycelt. Restfraktionen werden deponiert.

Entsorgungswege
 Die durchschnittlichen Entsorgungswege wurden in der Bilanz berücksichtigt.

Alle Lebenszykluszenarien sind im Anhang detailliert beschrieben.

6 Ökobilanz

Basis von Umweltproduktdeklarationen sind Ökobilanzen, in denen über Stoff- und Energieflüsse die Umweltwirkungen berechnet und anschließend dargestellt werden.

Als Basis dafür wurden für Rauch- und Feuerschutzvorhänge Ökobilanzen erstellt. Diese entsprechen den Anforderungen gemäß der DIN EN 15804 und den internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044, ISO 21930 und EN ISO 14025.

Die Ökobilanz ist repräsentativ für die in der Deklaration dargestellten Produkte und den angegebenen Bezugsraum.

6.1 Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens

Ziel
 Die Ökobilanz dient zur Darstellung der Umweltwirkungen für Rauch- und Feuerschutzvorhänge. Die Umweltwirkungen werden gemäß DIN EN 15804 als Basisinformation für diese Umweltproduktdeklaration über den betrachteten Lebenszyklus dargestellt. Darüber hinaus werden keine weiteren Umweltwirkungen angegeben.

Produktgruppe: Abschlüsse

Datenqualität und Verfügbarkeit sowie geographische und zeitliche Systemgrenzen
 Die spezifischen Daten stammen ausschließlich aus dem Geschäftsjahr 2019. Diese wurden im Werk in 7320 Kirchheim unter Teck durch eine Vor-Ort-Aufnahme erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Die Daten wurden durch das ift Rosenheim auf Validität geprüft.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software "GaBi 9". Beide Datenbanken wurden zuletzt 2020 aktualisiert. Ältere Daten stammen ebenfalls aus dieser Datenbank und sind nicht älter als vier Jahre. Es wurden keine weiteren generischen Daten für die Berechnung verwendet.
 Datenlücken wurden entweder durch vergleichbare Daten oder konservative Annahmen ersetzt oder unter Beachtung der 1%-Regel abgeschnitten.

Zur Modellierung des Lebenszyklus wurde das Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi ts" eingesetzt.

Untersuchungsrahmen/ Systemgrenzen
 Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukauffteilen, die Herstellung, die Nutzung und die Nachnutzung der Rauch- und Feuerschutzvorhänge (cradle to gate – with options). Es wurden keine zusätzlichen Daten von Vorlieferanten bzw. anderer Standorte berücksichtigt.

Abschneidekriterien
 Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle verwendeten Eingangs- und Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Stromverbrauch berücksichtigt.

Die Grenzen beschränken sich jedoch auf die produktionsrelevanten Daten. Gebäude- bzw. Anlagenteile, die nicht für die Produktherstellung relevant sind, wurden ausgeschlossen.

Die Transportwege der Vorprodukte wurden zu > 88 Prozent bezogen auf die Masse des Rauch- und Feuerschutzvorhangs berücksichtigt.
 Die restlichen Transportwege der Vorprodukte zum Werk in 70771 Leinfelden-Echterdingen wurden nicht berücksichtigt.

Die Kriterien für eine Nichtbetrachtung von Inputs und Outputs nach DIN EN 15804 werden eingehalten. Aufgrund der Datenanalyse kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse pro Lebenszyklusstadium 1 Prozent der Masse bzw. der Primärenergie nicht übersteigt. In der Summe werden für die vernachlässigten Prozesse 5 Prozent des Energie- und Masseinsatzes eingehalten. Für die Berechnung der Ökobilanz wurden auch Stoff- und Energieströme kleiner 1 Prozent berücksichtigt.

6.2 Sachbilanz

Ziel
 In der Folge werden sämtliche Stoff- und Energieströme beschrieben. Die erfassten Prozesse werden als Input- und Outputgrößen dargestellt und beziehen sich auf die deklarierte bzw. funktionelle Einheit.

Produktgruppe: Abschlüsse

Lebenszyklusphasen
 Der gesamte Lebenszyklus der Rauch- und Feuerschutzvorhänge ist im Anhang dargestellt. Es werden die Herstellung "A1 – A3", die Errichtung "A4 – A5", die Nutzung "B2 – B4, B6, B7", die Entsorgung "C1 – C4" und die Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen "D" berücksichtigt.

Gutschriften
 Folgende Gutschriften werden gemäß DIN EN 15804 angegeben:

- Gutschriften aus Recycling
- Gutschriften (thermisch und elektrisch) aus Verbrennung

Allokationen von Co-Produkten
 Bei der Herstellung von Rauch- und Feuerschutzvorhängen treten keine Allokationen auf.

Allokationen für Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung
 Sollen Rauch- und Feuerschutzvorhänge bei der Herstellung (Ausschussteile) wiederverwertet bzw. recycelt und rückgewonnen werden, so werden die Elemente sofern erforderlich geschreddert und anschließend nach Einzelmaterialien getrennt. Dies geschieht durch verschiedene verfahrenstechnische Anlagen wie beispielsweise Magnetscheider.

Die Systemgrenzen der Rauch- und Feuerschutzvorhänge wurden nach der Entsorgung gezogen, wo das Ende ihrer Abfalleigenschaften erreicht wurde.

Allokationen über Lebenszyklusgrenzen
 Bei der Verwendung der Recyclingmaterialien in der Herstellung wurde die heutige marktspezifische Situation angesetzt. Parallel dazu wurde ein Recyclingpotenzial berücksichtigt, das den ökonomischen Wert des Produktes nach einer Aufbereitung (Rezyklat) widerspiegelt.
 Die Systemgrenze vom Recyclingmaterial wurde beim Einsammeln gezogen.

Sekundärstoffe
 Der Einsatz von Sekundärstoffen im Modul A3 wurde bei der Firma clauss markisen Projekt GmbH betrachtet. Sekundärmaterial wird nicht eingesetzt.

Inputs
 Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden in der Ökobilanz erfasst:

Energie
 Für den Inputstoff Heizöl wurde das extra leichte, deutsche „DE Heizöl eF“. Für den Inputstoff Gas wurde „Erdgas Mix Deutschland“ angenommen. Für den Strommix wurde der nachfolgende Strommix (siehe folgende Tabelle) angesetzt:

Stromkennzeichnung des Stromanbieters	Anteil in %
Erneuerbare Energien*	59,1
Kohle-/ Erdgas	5,1
Stein-/ Braunkohle	0,7
Schweröl	20,5
Kernenergie	14,6



Produktgruppe: Abschlüsse

Produktgruppe: Abschlüsse

Prozesswärme wird zum Teil für die Hallenbeheizung genutzt. Diese lässt sich jedoch nicht quantifizieren und wurde dem Produkt als „worst case“ angerechnet.

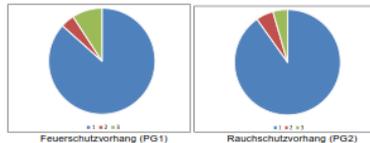
Wasser

In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung der Rauch- und Feuerschutzvorhänge ergibt sich ein Wasserverbrauch pro m² Element von 2,27 l (Feuerschutz) oder 1,77 l (Rauchschutz).

Der in Kapitel 6.3 ausgewiesene Süßwasserverbrauch entsteht (unter anderem) durch die Prozesskette der Vorprodukte.

Rohmaterial / Vorprodukte

In der nachfolgenden Grafik wird der Einsatz der Rohmaterialien / Vorprodukte im Endprodukt prozentual dargestellt.



Nr.	Material	PG1	PG2
1	Metalle	86,7	90,2
2	Elektrö	4,2	5,4
3	Gewebe	9,1	4,4

Hilfs- und Betriebsstoffe

Pro m² Rauch- und Feuerschutzvorhang fallen 11,29 g (Feuerschutz) oder 8,80 g (Rauchschutz) Hilfs- und Betriebsstoffe an.

Produktverpackung

Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

Nr.	Material	PG1	PG2
1	Holz	2,22	
2	Karton	2,17	
3	PE-Folie	0,04	

Outputs

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro m² Rauch- und Feuerschutzvorhang in der Ökobilanz erfasst:

Abfall

Sekundärrohstoffe wurden bei den Gutschriften berücksichtigt. Siehe Kapitel 6.3 Wirkungsabschätzung.

Abwasser

Bei der Herstellung der Rauch- und Feuerschutzvorhänge fällt pro m² 2,27 l (Feuerschutz) oder 1,77 l (Rauchschutz) Abwasser an.

6.3 Wirkungsabschätzung

Ziel

Die Wirkungsabschätzung wurde in Bezug auf die Inputs und Outputs durchgeführt. Dabei werden folgende Wirkungskategorien betrachtet:

Wirkungskategorien

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A1 beschrieben.

Folgende Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

- Verknappung von abiotischen Ressourcen (fossile Energieträger);
- Verknappung von abiotischen Ressourcen (mineralische Stoffe);
- Versauerung von Boden und Wasser;
- Ozonabbau;
- Globale Erwärmung;
- Eutrophierung;
- photochemische Ozonbildung.

Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von einem m² Rauch- und Feuerschutzvorhang wird getrennt für die Fraktionen hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sonderabfälle und radioaktive Abfälle dargestellt. Da die Abfallbehandlung innerhalb der Systemgrenzen modelliert ist, sind die dargestellten Mengen die abgelagerten Abfälle. Abfälle entstehen zum Teil durch die Herstellung der Vorprodukte.

Deklarationsnummer: EPD-RUB-37.0		Veröffentlichungsdatum: 15.10.2020																	Seite 11
		Ergebnisse pro m² Feuerschutzvorhang																	
		Zentrale Umweltkategorien																	
	Einheit	A1-A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D		
GWP	kg CO ₂ -Äq.	30,1	1,9	7,0	-	0,0	20,2	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ODP	kg CFC-11-Äq.	0,0001	0,0001	0,0001	-	0,00	0,0001	0,0001	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
AP	kg SO ₂ -Äq.	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
EP	kg PO ₄ -Äq.	0,0000	0,0000	0,0000	-	0,00	0,0000	0,0000	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
POCP	kg 2,3,7,8-Pb	0,0000	0,0000	0,0000	-	0,00	0,0000	0,0000	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ADPC	kg 2,3,7,8-Pb	0,0000	0,0000	0,0000	-	0,00	0,0000	0,0000	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ADPF	MJ	301,0	19,0	6,7	-	0,00	20,20	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abiotische Ressourcen																			
PERE	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
PERM	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
PERF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
PERNM	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
PERNT	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SM	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
NSP	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
NSFP	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
RF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abwasser																			
MWD	kg	0,0000	0,0000	0,0000	-	0,00	0,0000	0,0000	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MWSD	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MWSD	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Otherstoffe																			
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ECE	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Legend: GWP - global warming potential, ODP - ozone depletion potential, AP - acidification potential, EP - eutrophication potential, POCP - photochemical ozone formation potential, ADPC - abiotic depletion potential - non fossil resources, ADPF - abiotic depletion potential - fossil resources, PERE - use of renewable primary energy, PERM - use of renewable primary energy resources, PERF - use of non-renewable primary energy resources, PERNM - use of non-renewable primary energy resources, PERNT - use of non-renewable primary energy resources, SM - use of secondary material, NSP - use of non-renewable secondary fuels, NSFP - use of non-renewable secondary fuels, RF - net use of fresh water, MWD - hazardous waste disposed, MWSD - non-hazardous waste disposed, MWSD - radioactive waste disposed, CRU - components for reuse, MFR - materials for recycling, MER - materials for energy recovery, ECE - supported electrical energy, EET - supported thermal energy.

Deklarationsnummer: EPD-RUB-37.0		Veröffentlichungsdatum: 15.10.2020																	Seite 12
		Ergebnisse pro m² Rauchschutzvorhang																	
		Zentrale Umweltkategorien																	
	Einheit	A1-A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D		
GWP	kg CO ₂ -Äq.	20,9	1,7	7,0	-	0,0	16,9	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
ODP	kg CFC-11-Äq.	0,0001	0,0001	0,0001	-	0,00	0,0001	0,0001	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
AP	kg SO ₂ -Äq.	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
EP	kg PO ₄ -Äq.	0,0000	0,0000	0,0000	-	0,00	0,0000	0,0000	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
POCP	kg 2,3,7,8-Pb	0,0000	0,0000	0,0000	-	0,00	0,0000	0,0000	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
ADPC	kg 2,3,7,8-Pb	0,0000	0,0000	0,0000	-	0,00	0,0000	0,0000	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
ADPF	MJ	201,0	13,0	6,7	-	0,00	16,90	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Abiotische Ressourcen																			
PERE	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
PERM	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
PERF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
PERNM	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
PERNT	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
SM	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
NSP	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
NSFP	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
RF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Abwasser																			
MWD	kg	0,0000	0,0000	0,0000	-	0,00	0,0000	0,0000	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
MWSD	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
MWSD	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Otherstoffe																			
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
ECE	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Produktgruppe: Abschlüsse

6.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

Auswertung

- Die Umweltwirkungen von
- Feuerschutzvorhängen
 - Rauchschutzvorhängen

weichen stark voneinander ab. Die Unterschiede liegen in der Masse der für die jeweilig verwendeten Vorprodukte und Rohstoffe. Vor allem die Metalle, die angewendet werden, ließen dies erwarten.

Im Bereich der Herstellung entstehen die Umweltwirkungen im Wesentlichen aus der Verwendung von Stahl bzw. dessen Vorketten. Ferner sind die entstehenden Umweltwirkungen durch die Nutzung des Elektroantriebs und deren jeweiligen Vorketten von Bedeutung. Auch spielen der Stromverbrauch der Elektroantriebe während der 50-jährigen Nutzungsphase hinsichtlich der Umweltwirkungen eine wichtige Rolle. Weitere Werte in der Nutzungsphase stammen aus der Reparatur der Verschleißteile (Antrieb) sowie der einmalige Ersatz des gesamten Produktsystems im Zeitraum von 50 Jahren.

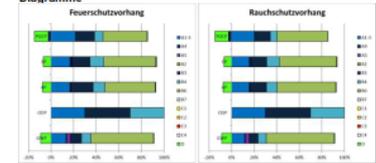
Im Szenario C4 sind nur marginale Aufwendungen für die physikalische Vorbehandlung und den Deponiebetrieb zu erwarten. Die Zuordnung zu den einzelnen Produkten ist im Falle der Deponierung schwierig.

Beim Recycling der Produkte kann für den Stahl rund 7 % der bei der Herstellung auftretenden Umweltwirkungen in Szenario D gutgeschrieben werden.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

Die aus der Ökobilanz errechneten Werte können ggf. für eine Gebäudertifizierung verwendet werden.

Diagramme



Bericht

Der dieser EPD zugrunde liegende Ökobilanzbericht wurde gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044, sowie der DIN EN 15804 und DIN EN ISO 14025 durchgeführt, und richtet sich nicht an Dritte, da er vertrauliche Daten enthält. Er ist beim ift Rosenheim hinterlegt. Ergebnisse und Schlussfolgerungen werden der Zielgruppe darin vollständig, korrekt, unvoreingenommen und verständlich mitgeteilt. Die Ergebnisse der Studie sind nicht für die Verwendung in der Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen bestimmt.

Kritische Prüfung

Die kritische Prüfung der Ökobilanz und des Berichts erfolgte im Rahmen der EPD-Prüfung durch die externe Prüferin Susanne Volz, M. Sc. Umweltwissenschaften.

7 Allgemeine Informationen zur EPD

Vergleichbarkeit

Diese EPD wurde nach DIN EN 15804 erstellt und ist daher nur mit anderen EPDs, die den Anforderungen der DIN EN 15804 entsprechen, vergleichbar. Grundlegend für einen Vergleich sind der Bezug zum Gebäudekontext und dass die gleichen Randbedingungen in den Lebenszyklusphasen betrachtet werden. Für einen Vergleich von EPDs für Bauprodukte gelten die Regeln in Kapitel 5.3 der DIN EN 15804.

Kommunikation

Das Kommunikationsformat dieser EPD genügt den Anforderungen der EN 15942:2012 und dient damit auch als Grundlage zur B2B Kommunikation; allerdings wurde die Nomenklatur entsprechend der DIN EN 15804 gewählt.

Produktgruppe: Abschlüsse

Verifizierung

Die Überprüfung der Umweltproduktdeklaration ist entsprechend der ift Richtlinie zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen in Übereinstimmung mit den Anforderungen von DIN EN ISO 14025 dokumentiert.

Diese Deklaration beruht auf den PCR-Dokumenten "PCR Teil A" PCR-A-0.2:2018 und "Sonenschutz und Abschlüsse (auch Verdunklungssysteme)" PCR-SS-2:1.2018.

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR ⁴⁾ Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben nach EN ISO 14025:2010 intern extern Unabhängige, dritte(r) Prüfer(in):⁵⁾ Susanne Volz ⁴⁾ Produktkategorieregeln ⁵⁾ Freiwillig für den Informationsaustausch innerhalb der Wirtschaft, verpflichtend für den Informationsaustausch zwischen Wirtschaft und Verbrauchern (siehe EN ISO 14025:2010, 9.4).

Überarbeitungen des Dokumentes

Nr.	Datum	Kommentar	Bearbeiter	Prüfer
1	15.10.2020	Externe Prüfung	Zwick	Volz

8 Literaturverzeichnis

1. Forschungsvorhaben, EPDs für transparente Bauelemente - Abschlussbericht, Rosenheim: ift Rosenheim GmbH, 2011. SF-10.05.15.7-03.21/11.3-F20-09-1-067
2. Somfy Activites SA, Product Environmental Profile "LT 50 RA Range" Cluses: PEP ecoassessport®, Association P.E.P., 2019. PEP ecoassessport®/SOMIF-00023-V02.01-EN.
3. Rudolph, Dennis, Dichte, Spiritus, Mechanik. [Online] 2019. [Zitat vom: 15. August 2020.] www.frustrieren.de.
4. Köpfer, W und Grahl, B. Ökobilanzen (LCA). Weinheim: Wiley-VCH-Verlag, 2009.
5. Eyrer, P. und Reinhardt, H.-W. Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung. Basel: Birkhäuser Verlag, 2000.
6. Gefahrstoffverordnung - GefStoffV, Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen. Berlin: StGBI. I S. 3755, 2017.
7. Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotStV, Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz. Berlin: BGBl. I S. 1325, 2017.
8. DIN EN ISO 14040:2018-05, Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2018.
9. DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2006.
10. EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen Typ III (Umweltdeklarationen) - Grundsätze und Verfahren. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2011.
11. ÖNORM B 5206:2009-04-01, Radialektivität in Baumaterialien. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2009.
12. PCR Teil B - Innenlegender und außenlegender Sonenschutz (auch Verdunklungssysteme), Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804. Rosenheim: ift Rosenheim, 2016.
13. EN 15942:2012-01, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2012.
14. EN 15804:2012-A1:2013, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltdeklarationen für Produkte - Regeln für Produktkategorien. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2013.
15. RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V.; ift Institut für Fenstertechnik, Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren, Frankfurt: RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V., 2014.
16. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Berlin: B. M., 2016.
17. DIN EN 13501-1:2010-01, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2010.
18. DIN EN ISO 16000 Teil 6, 9 11, Innenraumluftverunreinigungen; Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2012, 2006, 2006.

19. ISO 21930:2017-07, Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten. Berlin: Beuth Verlag, 2017.
20. Bundesemissionsschutzgesetz - BImSchG, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. Berlin: BGBl. I S. 3830, 2017.
21. Chemikaliengesetz - ChemG, Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen - Untersteil sich in Chemikaliengesetz und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen. Berlin: BGBl. I S. 1146, 2017.
22. ift Universität Stuttgart und PE Europe GmbH, GdL 6: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung, Leitfaden-Erweiterungen, s. n., 2017.
23. DIN EN 16034:2014-12, Fenster, Türen und Tore - Produktnorm, Leistungsanforderungen - Feuer- und/oder Rauchschutzanforderungen. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2014.
24. DIN EN ISO 12457 Teil 1-4, Charakterisierung von Abfällen - Auslagerung; Überstromuntersuchung für die Auslagerung von kömigen Abfällen und Schlammern - Teil 1-4. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2003.
25. ift-Richtlinie NA-01/3, Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Rosenheim: ift Rosenheim GmbH, 2015.
26. PCR Teil A, Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804. Rosenheim: ift Rosenheim, 2015.
27. Somfy Activites SA, Product Environmental Profile "J4 io PROTECT Range" Cluses: PEP ecoassessport®, Association P.E.P., 2015. SOMIF-00015-V01.02-EN.

9 Anhang

Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Rauch- und Feuerschutzvorhänge

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase							Entsorgungsphase				Vorlief- und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung einer Gebäude-Nutzungsdauer von 50 Jahren (gemäß RSL unter 4 Nutzungsstadium) vorgenommen.

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet, außerdem wurde als Grundlage der Szenarien das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ herangezogen (1).

Hinweis: Die jeweilig gewählten und üblichen Szenarien sind fett markiert. Diese wurden zur Berechnung der Indikatoren in der Gesamttabelle herangezogen.

- ✓ Teil der Betrachtung
- Nicht Teil der Betrachtung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A4 Transport zur Baustelle		
A4	Direktanlieferung auf Baustelle / Niederlassung	7,5 t Lkw (Euro 0-6 Mix), 2,7 t Nutzlast, 85 Prozent ausgelastet, ca. 350 km 3,5 t Nutzfahrzeug / Sprinter (Euro 4), 1,5 t Nutzlast, 85 Prozent ausgelastet, ca. 50 km
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.		
A5 Bau/Einbau		
A5	Kleines Rollgerüst / kleine Scherenbühne	Für die Installation der Elemente wird ein Rollgerüst bzw. eine Scherenbühne benötigt 1 kWh/m² (1)
Bei abweichenden Aufwendungen während des Einbaus bzw. der Installation der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung werden diese auf Gebäudeebene erfasst.		
Hilfs-/ Betriebsstoffe, Wassereinsatz, Materialverluste und Abfallstoffe sowie Transportwege während des Einbaus können vernachlässigt werden.		
Es wird davon ausgegangen, dass das Verpackungsmaterial im Modul Bau / Einbau der Abfallbehandlung zugeführt wird. Abfall wird entsprechend des konservativen Ansatzes ausschließlich thermisch verwertet. Der Transport zu den Verwertungsanlagen bleibt unberücksichtigt. Gutschriften aus A5 werden im Modul D ausgewiesen. Gutschriften aus Abfallverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (EU 28); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU 28).		
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.		
B1 Nutzung (nicht betrachtet)		
Siehe Kapitel 5 Nutzungsstadium - Emissionen an die Umwelt. Emissionen können nicht quantifiziert werden.		
B2 Inspektion, Wartung, Reinigung		
B2.1 Reinigung		
Es ist laut Hersteller keine zwingende Reinigung der Elemente vorgesehen.		
Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Materialverluste und Abfallstoffe sowie Transportwege während der Reinigung können vernachlässigt werden.		
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.		
B2.2 Wartung		
B2.2	Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung	Monatliche Sichtprüfung, jährliche Wartung und ggf. Reparatur

Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Wartung können vernachlässigt werden.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

B3 Reparatur

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B3	Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung	Mehrmaliger Austausch*: Gewebe und Elektroantrieb (5-mal)

* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung für Rauch- und Feuerschutzvorhänge auf www.clauss-markisen.de zu entnehmen.

Die Nutzungsdauer der Rauch- und Feuerschutzvorhänge der clauss markisen Projekt GmbH wird mit 30 Jahren angegeben. Für das Szenario B3 werden die jeweiligen Komponenten der Bauteile bilanziert, deren Nutzungsdauer kleiner als der Betrachtungszeitraum ist.

Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Reparatur können vernachlässigt werden.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

B4 Austausch / Ersatz

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B4	Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung	Einmaliger Austausch des Gesamtsystems in 50 Jahren*

* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften

In dieser EPD werden nur informative Angaben getroffen, damit eine Betrachtung auf Gebäudeebene möglich ist.

Bei einer Nutzungsdauer von 30 Jahren laut Hersteller und der angesetzten Gebäudenutzungsdauer von 50 Jahren ist 1-maliger Ersatz vorgesehen.

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung für Rauch- und Feuerschutzvorhänge auf www.clauss-markisen.de zu entnehmen.

Bei dem gewählten Szenario entstehen Umweltwirkungen aus der Herstellungs-, Errichtungs- und Entsorgungsphase. Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege werden berücksichtigt.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B6 Betrieblicher Energieeinsatz		
B6	Kraftbetätigt, normale Beanspruchung	Pro Antrieb: 95,79 kWh über 15 Jahre (319,30 kWh / 50 a) Strom (inkl. Standbybetrieb) (2)
Es entstehen keine Transportaufwendungen beim Energieeinsatz im Gebäude. Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Wassereinsatz, Abfallstoffe und sonstige Szenarien können vernachlässigt werden.		
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.		
B7 Betrieblicher Wassereinsatz (nicht relevant)		
Kein Wasserverbrauch bei bestimmungsgemäßen Betrieb. Wasserverbrauch für Reinigung wird im Modul B2.1 angegeben.		
Es entstehen keine Transportaufwendungen beim Wassereinsatz im Gebäude. Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Abfallstoffe und sonstige Szenarien können vernachlässigt werden.		
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.		
C1 Abbruch		
C1	Abbruch	95 % Rückbau; Weitere Rückbauquoten möglich, entsprechend begründen.
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.		
Bei abweichenden Aufwendungen wird der Ausbau der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung auf Gebäudeebene erfasst.		
C2 Transport		
C2	Transport	Transport zur Sammelstelle mit 3,5 t Nutzfahrzeug / Sprinter (Euro 4), 1,5 t Nutzlast, 80 % ausgelastet, 50 km.
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.		
C3 Abfallbewirtschaftung		
C3	Entsorgung	Anteil zur Rückführung von Materialien: <ul style="list-style-type: none"> • Stahl 98 % in Schmelze (UBA, 2017) • Aluminium 95 % in Schmelze (GDA, 2018) • Elektro-Bauteile 87 % (auf Basis der Elektro-Algerie 87 %; UBA, 2018) • Rest in Deponie



Produktgruppe: Abschlüsse

In untenstehender Tabelle werden die Entsorgungsprozesse beschrieben und massenanteilig dargestellt. Die Berechnung erfolgt aus den oben prozentual aufgeführten Anteilen bezogen auf die deklarierte Einheit des Produktsystems.

C3 Entsorgung	Einheit	Feuerschutz	Rauchschutz
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	12,51	9,51
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	0,06	0,52
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0,00	0,00
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	11,09	9,13
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	0,00	0,00
Beseitigung	kg	2,05	1,19

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

C4 Deponierung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4	Deponierung	Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ modelliert.

Die Aufwände in C4 stammen aus der physikalischen Vorbehandlung, der Aufbereitung der Abfälle, als auch aus dem Deponiebetrieb. Die hier entstehenden Gutschriften aus Substitution von Primärstoffproduktion werden dem Modul D zugeordnet, z.B. Strom und Wärme aus Abfallverbrennung.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
D	Recyclingpotenzial	Alu-Rezyklat aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Rezyklates ersetzt zu 60 % Alu Compound; Stahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Stahl; Elektro-Schrott aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Elektroantriebe ersetzen zu 60 % Stahl; Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix EU-28; thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU-28).

Die Werte in Modul "D" resultieren sowohl aus der Verwertung des Verpackungsmaterials in Modul A5 als auch aus dem Rückbau am Ende der Nutzungszeit.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

Impressum

Ökobilanzierer
 ift Rosenheim GmbH
 Theodor-Gießl-Str. 7-9
 83026 Rosenheim

Programmbetreiber
 ift Rosenheim GmbH
 Theodor-Gießl-Str. 7-9
 83026 Rosenheim
 Telefon: 0 80 31/261-0
 Telefax: 0 80 31/261-290
 E-Mail: info@ift-rosenheim.de
 www.ift-rosenheim.de

Deklarationsinhaber
 claus mariksen Projekt GmbH
 Sindelfinger Straße 21
 70771 Leinfelden-Echterdingen

Hinweise
 Grundlage dieser EPD sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des Instituts für Fernstudien e.V., Rosenheim (ift Rosenheim) sowie im Speziellen die ift-Richtlinie NA-21/0 „Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen“. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Layout
 ift Rosenheim GmbH - 2018

Fotos (Titelseite)
 claus mariksen Projekt GmbH

© ift Rosenheim, 2020



ift Rosenheim GmbH
 Theodor-Gießl-Str. 7-9
 83026 Rosenheim
 Telefon: +49 (0) 80 31/261-0
 Telefax: +49 (0) 80 31/261-290
 E-Mail: info@ift-rosenheim.de
 www.ift-rosenheim.de