

Eckschweißen von Fenster- und Türprofilen

# Nahtlos statt Nut – wagen Sie den Umstieg

Moderne Schweißverfahren für gütegesicherte Kunststofffenster: So lautete der Titel eines Webinars, zu dem die Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilssysteme (GKFP) hochkarätige Experten eingeladen hatte. Zwei Fensterhersteller gaben Einblick in ihre Produktion.



Ob **konventionelles** oder modernes Schweißverfahren – an der Gütesicherung führt kein Weg vorbei.

GFF-Experten

Autor: Matthias Metzger

Fotos: Metzger, GKFP (3)

Welches Potenzial haben moderne Schweißverfahren? Sind die so hergestellten Ecken langlebig? Wie profitieren Fensterbauer in der Praxis? Um diese Fragen ging es in der zweiten Ausgabe der Webinar-Reihe TechnologieForum-Zukunft, zu der die Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilssysteme (GKFP) Ende September geladen hatte. Das Thema: Moderne Schweißverfahren für gütegesicherte Kunststofffenster.

## Der klassische Look mit Nut

Die von GKFP-Geschäftsführer Gerald Feigenbutz geleitete Veranstaltung begann mit zwei Impulsvorträgen. Zunächst gaben die beiden Obmänner des GKFP-Arbeitskreises Profil/Maschinen, Joachim Hauns (Abteilungsleiter Engineering bei Aluplast) als Vertreter der Systemhäuser und Michael Walther (Technischer Vertrieb und Projektmanagement bei Urban)

als Vertreter der Maschinenbauer, einen Überblick über die am Markt eingesetzten Schweißverfahren.

Der klassische Ecken-Look entsteht beim konventionellen Schweißen mit Nut, wobei deren Ausführung variieren kann, von schmal über breit bis hin zur filigraneren V-Nut. Das Verfahren ist am Markt etabliert und bietet u.a. den Vorteil, dass die Nut Profiltoleranzen ausgleiche. Bei folierten Profilen müssen Mitarbeiter allerdings die Ecken nacharbeiten. „Hier geht Zeit im Fertigungsprozess verloren. Reklamationen auf der Baustelle, die auf das Nachmalen zurückzuführen sind, sind ebenfalls keine Seltenheit“, führte Walther als Nachteile des konventionellen Schweißverfahrens an. Hinzu komme die in den Augen vieler unzureichende Ästhetik der genuteten Ecke.

## State of the Art: Nahtlos-Schweißen

Nachteile, die beim Nahtlos-Schweißen, auch wulstfreies oder schweißraupenloses Verfahren genannt, der Vergangenheit angehören: „Wir bekommen hier ei-

ne grandiose Optik und Haptik – eine tolle Stoß-an-Stoß-Verbindung ohne Nut und Wulst“, betonte Walther. Die Nachbearbeitung reduziere sich, auch Schutzfolien müssten nicht mehr zurückgeschnitten werden. Wie der Experte weiter ausführte, ließen sich mit dem Verfahren verschiedene Oberflächen und Materialien, wie z.B. Verbundwerkstoffe, verarbeiten. Die Dichtungsbearbeitung erfolge ebenfalls in höchster Qualität. Ein Nachteil: „Der Fensterbauer hat einen höheren Investitionsaufwand“, sagte Walther.

## Gütesicherung bleibt das A und O

Ob konventionelles oder modernes Schweißverfahren – als zentraler Bestandteil in der Fensterherstellung ist das Schweißen ein Prozess, den die Güterichtlinien RAL-GZ 716 und, nachgelagert, RAL-GZ 695 entsprechend hoch gewichten. Um die Qualität und Güte der geschweißten Ecke zu überprüfen, kommt der Druckbiegetest zur Anwendung. „Als Systemgeber stellen wir dem Fensterbauer für jedes Profil den Wert zur Verfügung, den die Eckfestigkeit erreichen muss“, sagte Ralf Grewenig, Bereichsleiter Zentrales Qualitätsmanagement bei Profine und Mitglied des GKFP-Güteausschusses.

Wichtig sei, dass die Vorgabewerte unabhängig von der Schweißtechnologie gelten, ob Diagonal- oder Parallelschub, ob Profile mit oder ohne Dichtung, ob Standard- oder Hochtemperaturschweißen, ob Schweißen mit oder ohne Wulst. „Auch wenn sich die Technik weiterentwickelt – die Fenster müssen langlebig bleiben. Dafür stehen wir als Gütegemeinschaft“, betonte Grewenig.

## Die Ecke unter der Lupe

Unklar war bislang, ob auch moderne Schweißverfahren die geforderten Qualitätskriterien erfüllen. Im Auftrag der GKFP ging das Kunststoff-Zentrum SKZ in Würzburg dieser Frage nach. Konkret

untersuchten die Forscher, wie sich zyklische Langzeitbelastungen auf die Festigkeit der Fensterecken auswirken und ob Fensterecken mit hohen Bruchkräften in der Kurzzeit-Prüfung auch bessere Ermüdungseigenschaften besitzen. Im entsprechenden Prüfaufbau testete das SKZ-Team drei verschiedene Serien von Fensterecken, die jeweils mit unterschiedlichen Schweißverfahren hergestellt wurden.

Das Ergebnis: „Unterschiedliche Schweißverfahren unterscheiden sich unter zyklischer Langzeitbelastung weniger stark als unter Kurzzeitbelastung“, berichtete Dr. Eduard Kraus, Bereichsleiter Fügen und Oberflächentechnik am SKZ. Waren bei der mit wulstfreier Technologie hergestellten Serie hinsichtlich des Eckenbruchwerts (Kurzzeitwert) noch deutliche Unterschiede im Vergleich mit den konventionellen Schweißverfahren festzustellen, glichen sich diese in zyklischer Langzeitbelastung aus. Das lässt sich dem Forscher zufolge als erstes, sehr positives Signal hinsichtlich der dynamischen Dauerfestigkeit deuten. Weitere Untersuchungen sollen folgen.

### Grünes Licht für moderne Verfahren

Gerald Feigenbutz wertete die Prüfergebnisse aus der Sicht der Gütesicherung als „klares grünes Licht“ für moderne Schweißverfahren. Der SKZ-Ansatz mit dynamischen Langzeitversuchen soll künftig stärker Eingang in die Güte- und Prüfbestimmungen finden. „Wir wollen das Langzeitverhalten als eines der wichtigsten gütebestimmenden Merkmale mit neuen Messverfahren und Untersuchungen abbilden“, sagte Feigenbutz.

Anschließend war die Expertenrunde gefragt. Zwei Vertreter aus dem Fensterbau sowie je ein Experte aus dem Kreis der Maschinen- und Profilverhersteller erläuterten im Rahmen einer Podiumsdiskussion



**GKFP-Geschäftsführer Gerald Feigenbutz (re.)** führte durch das Webinar. **Joachim Hauns (Aluplast; li.)** und **Michael Walther (Urban)** beleuchteten das Eckschweißen im Spiegel technologischer Entwicklungen.

kussion ihre Sicht auf moderne Schweißverfahren und beantworteten Publikumsfragen. Es moderierte Oliver Frey, Inhaber von Netzwerk Frey. *GFF* fasst die wichtigsten Statements zusammen.

### Das sagen die Systemgeber

Dr. Claus Dörnfeld ist Director of Quality Management bei Salamander und vertrat als Obmann des Branchen- und Expertenkreises Systemtechnik die Systemgeber in der GKFP. Er mahnte an, dass Maschinenhersteller frühzeitig mit den Systemhäusern zusammenarbeiten sollten, wenn sie neue Schweißverfahren auf den Markt bringen. Andernfalls sei die Überraschung groß, wie eben bei der Einführung der Nahtlos-Schweißtechnologie. „Letzten Endes hatten wir keinen großen Einfluss mehr auf die Entwicklung dieses Verfahrens und mussten Methoden finden, um die Qualität der Ecke sicherzustellen“, bedauerte Dörnfeld. Joachim Hauns hatte sich während des ersten Impulsvortrags ähnlich geäußert.

In Zukunft sollen solche Abstimmungsprobleme der Vergangenheit angehören. Im 2016 gegründeten GKFP-Arbeitskreis Profil/Maschinen arbeiten beide Seiten nach eigenem Bekunden aktiv zusammen, um Schnittstellenprobleme für den Fensterbau zu lösen und rechtzeitig sowie auf wissenschaftlicher Basis die Gütesicherung für neue Schweißverfahren sicherzustellen.

### Das sagen die Maschinenhersteller

André Karbstein, Inhaber und Geschäftsführer von KMW Engineering, nahm die Position der Maschinenhersteller ein. Er sagte, dass es in der Vergangenheit nicht immer einfach gewesen sei, Fensterbau-

er zu finden, die neue Technologien von Anfang an mittragen. Erst seit zwei, drei Jahren zeigten sich die Unternehmen offener – und das sei gut so. „Die Innovation im Fensterbau muss voranschreiten. Nur so ist es Unternehmen möglich, im Wettbewerb zu bestehen“, sagte Karbstein.

Mit Blick auf den Schweißprozess geht er davon aus, dass sich die nahtlos geschweißte Ecke über kurz oder lang durchsetzen wird. „Der Vertrieb und auch der Kunde werden diese neue Optik verlangen“, prognostizierte der Fachmann. Fensterbauer, die in moderne Schweißtechnologie investierten, könnten sich über dieses Merkmal vom Markt abheben. Über den Vertriebsfaktor hinaus liefere die Einführung der Nahtlos-Schweißtechnologie auch Ansatzpunkte, den Fertigungsprozess zu verbessern. „Das Optimierungspotenzial reicht vom Wegfall von Produktionsschritten bis hin zu finanziellen Vorteilen“, sagte Karbstein. Da z.B. kein Nachmalen mehr erforderlich sei, spiele es keine Rolle, wie hoch der Anteil farbiger Profile sei, die gleichzeitig die Produktion durchliefen.

### Die Sichtweise der Fensterhersteller

Der Fensterhersteller Pax setzt seit wenigen Jahren auf ein Nahtlos-Schweißverfahren und nutzt dessen Qualitätsvorteile in der Marktbearbeitung. „Wir sind sehr endkundenorientiert und versuchen, unsere Produkte mit vielen Endkundenargumenten auszustatten“, sagte Konrad Schürer, technischer Leiter bei Pax. Die Möglichkeit, mit neuer Technologie eine nahtlos verschweißte Ecke herzustellen und so das Fenster optisch aufzuwerten, sei dem Unternehmen insofern sehr gelegen gekommen. „Wir können im Vertrieb



**Ralf Grewenig (Profine; li.)** und **Dr. Eduard Kraus (SKZ)** sprachen über die Gütesicherung von Eckschweißverbindungen.

stärker angreifen“, sagte Schürer. Eingeführt hatte Pax das Nahtlos-Schweißen, nachdem es galt, vier in die Jahre gekommene Schweiß-Linien auszutauschen.

Erneut auf konventionelle Schweißmaschinen zu setzen, bewertete das Unternehmen als nicht zielführend. „Wir haben lange gezögert, die Maschinen auszutauschen, weil das herkömmliche Verfahren das Fenster keinen Millimeter besser macht“, schilderte der technische Leiter. „Erst als wir mit Nahtlos-Schweißen in Kontakt gekommen sind, haben wir einen Funken Hoffnung geschöpft, dass wir damit auch das Produkt besser machen können.“

### Vier Linien in Betrieb genommen

Das Unternehmen sollte Recht behalten. Nachdem Pax zunächst eine neue Linie in Betrieb genommen hat, produziert der Hersteller heute auf vier Linien PVC-Fenster mit nahtlos geschweißter Ecke. „Wir hatten zu Beginn noch Restzweifel, schließlich operiert man bei der Schweißmaschine am Herzen der Produktion. Nach wenigen Monaten waren wir aber sicher, dass die Technik funktioniert, und haben drei weitere Linien bestellt“, erläuterte Schürer. Der Wert für die Eckfestigkeit hat sich nach seinen Angaben um 20 Prozent verbessert im Vergleich zur konventionellen Schweißtechnik. Darüber hinaus habe sich die Prozesssicherheit erhöht: Ob weiße oder farbige Fenster – die Abfolge spiele keine Rolle mehr.

.....  
*„Erst als wir mit Nahtlos-Schweißen in Kontakt gekommen sind, haben wir einen Funken Hoffnung geschöpft, dass wir damit auch das Produkt besser machen können.“*  
 .....

Wie der technische Leiter weiter ausführte, habe Pax die Einführung der Nahtlos-Schweißtechnologie auch dazu genutzt, die Fertigung insgesamt neu zu organisieren. „Wir haben uns weiterentwickelt, weil wir uns auch damit beschäftigt haben, wie sich durch die Verlagerung von Arbeitsinhalten der Gesamtprozess verbessern lässt“, betonte der Fachmann.

### Taktzeit von zwei Minuten

Das Unternehmen spare sich durch die neue Schweißtechnologie den Arbeitsplatz für das Anmalen am nachfolgenden

Bearbeitungsband. Andererseits erfolgten die Bohrungen für das Eck- und Scherenlager nun an der Wendestation, wodurch sich an anderer Stelle ein Arbeitsplatz habe entlasten lassen. Schürer zufolge beträgt die Taktzeit an der Schweißlinie aktuell zwei Minuten; ohne die Bearbeitung von Eck- und Scherenlager ließe sie sich auf anderthalb Minuten reduzieren. „Das Nahtlos-Schweißverfahren selbst ist nicht der limitierende Faktor, hier sind wir sogar schneller als vorher.“

### Umstellung ist kein Selbstläufer

Wer als Fensterbauunternehmen darüber nachdenke, ebenfalls auf ein Nahtlos-Schweißverfahren umzusteigen, dem empfiehlt Schürer, sich intensiv mit der Thematik auseinanderzusetzen. „Es ist kein Selbstläufer. Man muss es wollen, man muss daran glauben und man muss es auch leben“, sagte der Fachmann. Einfach nur eine neue Maschine zu kaufen und hinzustellen – damit sei es nicht getan. Es gelte insbesondere auch die Beschäftigten mitzunehmen.

### Ventana: Jedem Kunden die gewünschte Ecke liefern

Das Fensterbauunternehmen Ventana hat ebenfalls ein Nahtlos-Schweißverfahren in seiner Fertigung implementiert – seit vier Monaten ist die entsprechende Anlage in Betrieb. „Wir wollen immer up to date und ganz vorne mit dabei sein, wenn es um neue Technologien geht“, sagte Martin Willing, Leiter Verkaufsbearbeitung und Produktmanagement bei Ventana. Der Hintergrund: Das Unternehmen beliefert als verlängerte Werkbank andere Fensterhersteller mit Sonderelementen und muss auf deren Anforderungen reagieren können. „Für

uns ist wichtig, dass wir unseren Kunden die von ihnen gewünschte Ecke liefern können – ob konventionell mit Nut oder nahtlos verschweißt.“

### Anforderungen an Optik steigen

Generell stellt der Sonderbauspezialist fest, dass die Anforderungen an PVC-Fenster hinsichtlich Qualität und Optik in den vergangenen Jahren gestiegen sind. Der Anteil von Elementen mit Farbfolien, Holzdekoren oder Alu-Schalen liege bei Ventana mittlerweile bei mehr als 70 Prozent. Das Nahtlos-Schweißen mache die Fertigung in dieser Hinsicht deutlicher einfacher. „Das neue Schweißverfahren liefert tolle Ergebnisse, die Ecken sehen einfach gut aus“, sagte Willing.

.....  
*„Für uns ist wichtig, dass wir unseren Kunden die von ihnen gewünschte Ecke liefern können – ob konventionell mit Nut oder nahtlos verschweißt.“*  
 .....

Nach den bisherigen Erfahrungen rät der Produktmanager auch anderen Unternehmen dazu, in Nahtlos-Schweißtechnik zu investieren. „Wir haben sehr gute Erfahrungen gemacht und konnten unserem Vertrieb ein tolles Verkaufsargument an die Hand geben“, sagte Willing. Da das Nachmalen als Arbeitsgang entfällt, habe sich zudem die Prozesssicherheit erhöht. Auch PVC-Elemente mit Aluminium-Vorsatzschale lassen sich Willing zufolge mit der Anlage sicher verarbeiten – gut geschultes Personal vorausgesetzt.

Den Live-Mitschnitt der Veranstaltung finden Sie im Mitgliederbereich auf [www.gkfp.de](http://www.gkfp.de).



Die Diskussionsrunde moderierte Oliver Frey (Netzwerk Frey; li.). Seine Gäste waren (v.li.) Dr. Claus Dörmfeld (Salamander), André Karbstein (KMW Engineering), Martin Willing (Ventana) und Konrad Schürer (Pax).