

Lensbond

Die Idealbrille kommt aus Salzburg



Mit einem Fassungs-gewicht von lediglich 2 Gramm, einer spannungsfreien Glasfixierung einer robusten Verbindungstechnologie, sowie einer großen Anzahl an Glasformen und Farbvarianten kommt *Lensbond* dem Idealbild einer Brille sehr nahe. Foto: *Lensbond*

Einem neuen Brillensystem wird von zahlreichen Experten bestätigt, das Beste der Welt zu sein. Tatsächlich sprechen die Fakten eine deutliche Sprache. Die Brille ist randlos, leicht und doch gleichzeitig unübertroffen robust. Das Brillengestell wiegt nur 2 Gramm, die Verbindungen zwischen Glas und Gestell sind geklebt und es ist in vielen Formen und Farben modular kombinierbar. Auch die mögliche Sehschärfe konnte merklich verbessert werden. Sie ist das Resultat der spannungsfreien Glasfixierung. Unerreicht robust ist sie, weil keine Sollbruchstellen in den Gläsern in Form von Schraubenbohrungen mehr vorhanden sind. Die Erfinder und Entwickler des so genannten Lensbond-Brillensystems sind der österreichische Doyen der Brillentechnik Wilhelm Anger und sein Team. Ein Projektbericht gibt Einblick in die Details.

Die Randlos-Brille ist die „leichte“ Schwester der Gestellbrille. Deren Marktanteil beträgt rund 25 Prozent. „Randlos“ bedeutet, dass sich das Gestell auf die zentrale Verbindungsbrücke zwischen den Gläsern mit dem Nasensteg und die Ohrenbügel reduziert. Von den Gestellkomponenten gibt es sowohl Metall- als auch Kunststoff-Ausführungen. Die Kunststoff-Versionen bieten den Vorteil, dass sie vollautomatisch durch Spritzgießen etwa aus Polyamid gefertigt werden können. Beiden Versionen gemeinsam war bisher die Verbindungstechnik zwischen dem Gestell und den (Kunststoff)-Gläsern. Sie wurde mangels

haltbarer Alternativen, bis heute durch mechanische Verbindungen hergestellt. Dazu werden von den Optikern Bohrungen oder Schlitze in die Gläser eingebracht. Schrauben, Nieten oder Clips stellen die Verbindung zu den Haltebügeln her.

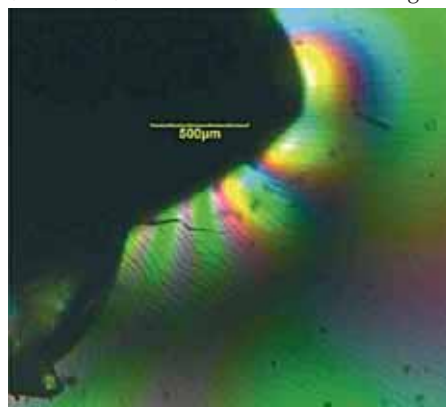
Bohrungen schwächen Glasstruktur

Doch die Optikerpraxis zeigt, dass bei der Brillenkonzektion bis zu 5 Prozent der Gläser zu Bruch gehen. Dazu kommt noch eine nicht dokumentierte Anzahl an weiteren Glasbrüchen während des normalen Gebrauchs, ausgelöst durch übliche Stoß- oder Fallbelastungen. In jedem dieser Fälle lässt sich die Bohrung oder der Schlitz im Glas als Ausgangspunkt für den Bruch identifizieren. Dazu *Wilhelm Anger*, der Initiator des *Lensbond*-Systems: „Als ich eine Detailaufnahme eines Polycarbonat-Glases mit einer Durchgangsbohrung unter polarisiertem Licht gesehen habe, war mir klar, dass die handwerkliche Befestigungsmethode zuwenig bis keine Rücksicht auf die spezifischen Gegebenheiten des Kunststoffes als Linsenwerkstoff nimmt. Denn die Aufnahme zeigte zahlreiche Mikrorisse, die vom Rand der Bohrung ausgingen. Die Struktur der Brille ist demnach schon von Beginn an geschwächt. Dass diese Mikrorisse unter den vielfältigen Krafteinwirkungen des täglichen Gebrauchs eines Tages letztendlich bis zum Komplettbruch führen können, war damit klar. Weitere Untersuchungen bestätigten, dass es sich

dabei nicht nur um einen Zufallsfund, sondern um ein generelles Problem handelte. Dies motivierte mich, nach einer Alternative zu suchen. Und zwar nicht durch Ausbildung der Optiker zu Zerspannungsspezialisten für Kunststoff, sondern durch die Entwicklung einer Brille ohne mechanisch geschädigte Brillengläser.“

Kleben statt Bohren ist die Lösung

2004 startete das Projekt. Ziel war, die Einzelteile zerstörungsfrei, konkret durch Kleben zu verbinden. Was auf den ersten Blick einfach und logisch klingt, erforderte ein ganzes Spektrum an Grundlagenentwicklungen. Ein erster Versuch, gebohrte Verbindungen zusätzlich auch noch zu kleben, bewies, dass Mikrorisse „geheilt“, also am Weiterreißen gehindert werden konnten. Die Richtung war damit klar. Aber würde man ganz ohne mechanische Verbindung auskommen können? Würde man eine dauerhaft feste und doch flexible Klebeverbindung zwischen Polyamid-Bauteilen (Fassungsteile) und Glas zustande bringen können? Und, wie verklebt man mit „Lotuseffekt“-Lack beschichtete Gläser? Fünf Jahre Entwicklung, zahlreiche Versuchsserien und eine intensive Zusammenarbeit mit einem deutschen Klebstoffspezialisten gingen ins Land. An deren Ende standen 2010 die *Lensbond*-Brille und mit ihr acht erteilte Patente. Sie ist aktuell als Baukasten aus 14 Glasscheibenformen in 2 Größen, Gestellbauteilen in 10 Farbva-

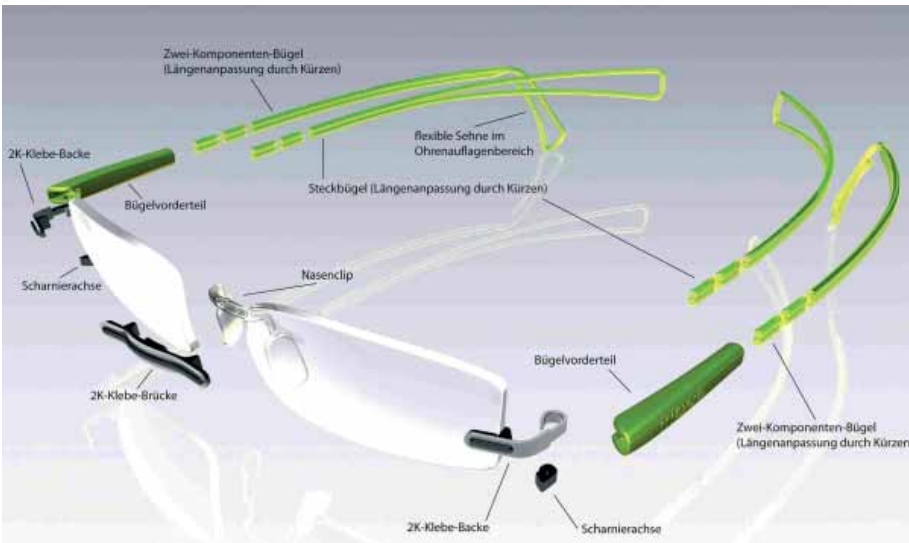


Unter polychromatischem, polarisiertem Licht werden nicht nur die durch die Bohrungen im Glas ausgelösten Spannungen, sondern auch die vom Bohrungsrand ausgehenden Mikrorisse im Glas, hier am Beispiel eines Polycarbonat-Glases sichtbar. Foto: *LKT-TGM*



Die Klebeverbindung zwischen den Halteteilen und den Gläsern wird durch lokales Abfräsen der Lotuseffekt-Glasbeschichtung und Nutzung des Kapillareffektes bei der Klebstoffverteilung in einer Haltevorrichtung hergestellt.

Foto: Lensbond



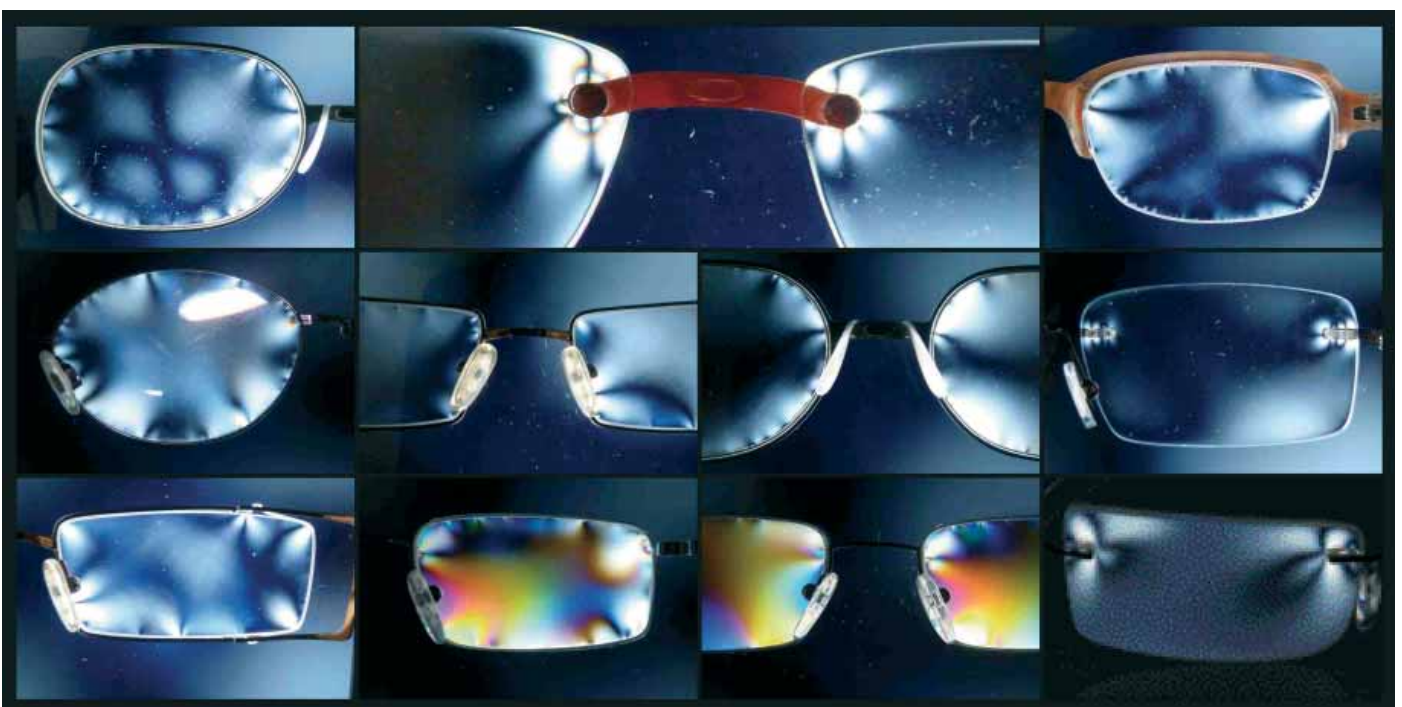
Eine Fassung einer *Lensbond*-Brille besteht aus insgesamt zehn Einzelteilen aus Polyamid mit einem Gesamtgewicht von lediglich 2 Gramm. Da durch die Klebeverbindung auch dünnere (=leichtere) Kunststoffgläser verwendet werden können, kommt das *Lensbond*-System dem Ideal der Leichtbrille näher als jedes andere Konzept.

Fotos: Lensbond

rianten und zwei Bügelausführungen verfügbar. Um die Frage der Klebstoffhaftung auf beschichteten Gläsern zu beantworten, sei verraten, dass die Beschichtung vom Optiker mit Hilfe einer automatischen Vorrichtung durch eine wenige μm tiefe Fräsung lokal entfernt wird. Der Kleber wird nach dem Positionieren der Brillenkomponenten in einer Haltevorrichtung zudosiert und unter Nutzung des Kapillareffektes im Klebespalt gleichmäßig verteilt.

Laborversuche bestätigen Versuchsergebnisse

Zur Abrundung des Projekts galt es noch, die Fähigkeiten des neuen Produkts mit den Wettbewerbskonzepten zu vergleichen und deren Verbesserung zu dokumentieren. Damit wurde das Wiener *Laboratorium für Kunststofftechnik (LKT-TGM)* beauftragt. In einem repräsentativen Vergleich der Klebebrille mit „konventio-



Kunststoff-Brillengläser werden in den heute üblichen Brillenfassungen entweder in einem Rahmen geklemmt oder durch Schrauben oder Nieten in Durchgangsbohrungen fixiert. Jede dieser Klemmungsarten löst durch die Kräfteinleitung Spannungen im optischen Glas aus, die zu Bildverzerrungen führen, aber auch Glasbrüche auslösen können.

Foto: Lensbond



Vergleich einer Glasfixierung mittels über Bohrungen im Glas (Bohrbrille) und über Klebverbindungen (Lensbond-Technologie). Mit monochromem, polarisiertem Licht werden die resultierenden Spannungszustände im Glas sichtbar gemacht. Der Vergleich zeigt, dass die Klebverbindungen keine Spannungen ins Glas einleiten.

Fotos: Lensbond

Lensbond Research & Development GmbH

Die 2008 vom Brillenpionier *Wilhelm Anger* initiierte *Lensbond Research & Development GmbH* ist der rechtlich-wirtschaftliche Rahmen für die im Jahr 2004 begonnenen Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Klebertechnologie für rahmenlose Lesebrillen, dessen System durch acht Patente definiert ist. Parallel dazu wurden die Kunststoffkomponenten für die Fassung entwickelt, gewichtsoptimiert und die Produktion mit österreichischen Spritzgießbetrieben gestartet.

Im Februar 2009 eröffnete *Lensbond* das erste Flagship-Store inklusive Anwendungstechnik- und Schulungszentrum für Vertriebspartner im Zentrum Salzburgs. Aktuell werden *Lensbond*-Brillen in Europa (Österreich, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg), Israel, USA und Japan angeboten.

Lensbond Research & Development GmbH
Paris-Lodron-Straße 11
A-5020 Salzburg
Tel.: 0043 662 243 158
info@lensbond.com

nellen“ Randlos-Brillenmodellen ergab sich eine Gemeinsamkeit quer über alle am Markt verfügbaren Randlosbrillen. Ausgehend von den Bohrungen und Schlitzeln ließen sich Spannungszustände in den Brillengläsern nachweisen. Analoges gilt auch für die Umfangsfassung von Brillengläsern. Die von der Klemmung ausgeübten Kräfte, sei es von einer zu straffen Umfangsklemmung oder von lokalen Klemmhaken ausgehend, versetzen das Glas unter Spannungen, die auch Verzerrungen der optischen Oberfläche nach sich ziehen können. Nicht so bei der *Lensbond*-Brille. Hier wurden keine von den Befestigungsstellen ausgehenden Einflüsse festgestellt, weder statisch noch dynamisch bei Verformung der Gesamtbrille. Hier wirkt die Flexibilität des Klebers offensichtlich als Puffer. Auch im Zugversuch bestand die Klebeverbindung ihre Bewährungsprobe. Bei einigen Proben kam es zum Bruch der Gestellkomponenten außerhalb der Klebestelle. Die Zusammenfassung der Versuchsergebnisse lassen die „Bohrbrillen“ sehr alt und überholt aussehen.

Lensbond-Geschäftsführer und Augenoptiker *Roland Pföss* kommt in seinem Resümee noch auf die Leichtigkeit des neuen Brillensystems zu sprechen: „Da die Gläser nicht mehr durch Bohrungen und Schlitzle geschwächt werden, können Gläser mit geringeren Wanddicken verwendet werden, die naturgemäß leichter sind. Beim Brillengestell sind wir in der aktuellen Version bei nur noch 2 Gramm Polyamid angelangt. Als Optiker beeindruckt mich darüber hinaus noch die gegenüber den „Bohrbrillen“ um rund 6 Prozent ver-



Wilhelm Anger

Wilhelm Anger (Jahrgang 1926), der Erfinder der „*Lensbond*“-Technologie und sein jüngerer Bruder *Anton Anger* (Jahrgang 1928) sind Kunststoffpioniere, die in ihrer nun bereits 65 Jahre andauernden Karriere einige wichtige Kapitel österreichischer Industriegeschichte geschrieben haben. Während *Anton Angers* Schwerpunkt der Maschinenbau war – Beispiele sind die Entwicklung des konischen Doppelschneckenextruders, der Rohr-Extrusionslinien oder der ersten Hochgeschwindigkeits-Fräsmaschine in Serienfertigung, war und ist *Wilhelm Anger* der Produktentwickler. Auf sein Konto gehen etwa die Muffenkupplung von Kunststoffrohren oder wichtige Fortschritte bei der PVC-Stabilisierung, ganz besonders aber eine Reihe an Brillen-Innovationen. So zum Beispiel der Brillenwerkstoff „*Optyl*“ (1964), die Brille als hochwertiger Modeartikel (1966 Start der Zusammenarbeit mit *Dior*), die *Carrera*-Schi- und Sportbrillen (ab 1961), die universell kombinierbare Modulbrille (ab 1984), das *Eyemetrics*-System zur individuellen Maßabstimmung einer Brille auf die jeweilige Kopfform und ganz aktuell, die randlose Brille mit Klebeverbindung zwischen Fassung und Gläsern unter dem Markennamen „*Lensbond*“ (2008).

w.anger@me.com

besserte Sehschärfe, eine Folge der weit aus geringeren, vom Gestell auf die Gläser übertragenen Spannungen. Wir sind also dem Ideal der robusten Leichtbrille schon sehr, sehr nahe gekommen. Damit sollte also einer Entwicklung der *Lensbond*-Brille in Richtung Standardsystem nichts mehr im Wege stehen.

Autor:

Dipl.-Ing. *Reinhard Bauer*
TECHNOKOMM
freier technischer Redakteur

office@technokomm.at