



### High Performance Foams Division

Carol Stream, IL, USA

Tel: 630.784.6200 Fax: 630.784.6201

(In USA) gebührenfreie Rufnummer für Kundenbestellungen:

800.237.2068

(In USA) gebührenfreie Rufnummer für Muster, Literatur, Technische

Unterstützung: 800.935.2940

[www.rogerscorp.com](http://www.rogerscorp.com)

### Kontaktinformationen

Rogers BVBA Belgium

Tel: +32.9.2353611 Fax: +32.9.2353658

Rogers Taiwan Inc.

Tel: +886.2.8660.9056 Fax: +886.2.8660.9057

Rogers Technologies (Singapore) Inc.

Tel: +65.6747.3521 Fax: +65.6747.7425

Rogers Japan Inc.

Tel: +81.3.5200.2700 Fax: +81.3.5200.0571

Rogers Korea Inc.

Tel: +82.31.291.3660 Fax: +82.31.291.3610

Rogers Shanghai International Trading Co., Ltd.

Tel: +86.21.6217.5599 Fax: +86.21.6267.7913

Rogers Shanghai International Trading Co., Ltd. - Niederlassung in Beijing

Tel: +86.10.5820.7667 Fax: +86.10.5820.7997

Rogers Shanghai International Trading Co., Ltd. - Niederlassung in Shenzhen

Tel: +86.755.8236.6060 Fax: +86.755.8236.6123

Die in diesem Designführer enthaltenen Informationen sind als Hilfsmittel beim Design mit Rogers BISCO Silikonem bestimmt. Es ist nicht beabsichtigt, dass sie ausdrückliche oder stillschweigende Garantien, einschließlich Garantien der Marktängigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck, schaffen (und sie schaffen solche Garantien auch nicht), oder dass die in diesem Designführer gezeigten Ergebnisse von einem Anwender für einen bestimmten Zweck erzielt werden. Der Benutzer sollte die Eignung der Rogers BISCO Silikone für jede Anwendung ermitteln.

Das Rogers-Logo, MF-1 und BISCO sind lizenzierte Marken von Rogers Corporation. © 2010 Rogers Corporation, Gedruckt in USA. 1011-0810-PDF AG, Publikation Nr. 180-268



BISCO® Silicones

BISCO® MF-1™  
DESIGN-ANLEITUNG FÜR SITZLÖSUNGEN

## Inhalt

Einleitung	2
Designspezifikationen	11
MF-1 Sitzlösungen: Eine Reihe von Teilen	7
Begriffserklärungen	11
Empfehlungen zur Materialqualität	14
Radiusbildung	14
Mehrebenenkurven	17
Brandschutzbarrieren und Flammenschutz	18
Zusätzliche Metallteile	20
Verklebungsverfahren und deren Vorteile	21

## **Nicht nur die Züge, sondern auch die Sitze sind einer technischen Weiterentwicklung unterworfen**

*Als der Geschwindigkeitsrekord für herkömmliche Bahnfahrten fast 580 km/Std. (360 MPH) erreichte, wurde klar, dass sich die Bahntechnologie weiterhin schnell in die Zukunft bewegen würde. Im Zuge der Weiterentwicklung der heutigen Innovationen ist es klar, dass BISCO® MF-1™ Materialien mit dem Trend Schritt halten werden. Obwohl die Lokomotive, das Erscheinungsbild und das Ziel in der Regel die Merkmale sind, die zuerst wahrgenommen werden, geht es bei einer der wichtigsten Entwicklungen um den Komfort der Zugreisenden.*

## Langzeit-Komfort

Durch die Gewährleistung einer Leistungsverminderung von nicht mehr als 10 % über einen Zeitraum von 10 Jahren verringern BISCO MF-1-Sitzmaterialien ergonomische Problembereiche und sorgen für einen besseren Komfort der Zugreisenden. Mit der Zehn-Jahres-Garantie (Einzelheiten entnehmen Sie bitte der vollständigen Garantie), mit der dieser Gewährleistung Nachdruck verschafft wird, sind BISCO MF-1-Materialien eine intelligente Auswahl für Sitzanwendungen. Der beständige, dauerhafte Komfort, der sich aus der langlebigen Qualität ergibt, geht Hand in Hand mit einem geringeren Bedarf an Wiederaufarbeitung.



Langzeit-Komfort

## **Dauerhafter Komfort, der zu Nachhaltigkeitsinitiativen beiträgt**

Mit der über einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren gleichbleibenden Qualität konnte die Wiederaufarbeitung von Sitzen aus dem MF-1-Material über die Lebensdauer des Einsatzes eines Fahrzeugs (20 - 30 Jahre) auf ein Mal reduziert werden. Im Vergleich dazu fallen für andere Sitzmaterialien möglicherweise alle drei bis 5 Jahre Wiederaufarbeitungen an, d.h. bei einem relativ kleinen Fuhrpark von 50 Eisenbahnwagen könnten mehr als 400.000 kg (mehr als 880.000 lbs.) Material anfallen, die über die 20-jährige Lebensdauer des Zugs auf Mülldeponien landen!

## **Bequem und sicher**

Rogers liegt nicht nur an Komfort und Nachhaltigkeit, sondern konzentriert seine Kompetenz auch auf die Erfüllung aller Anforderungen bezüglich Flammfestigkeit, Rauchhemmung und Toxizität sowie die Auswirkungen der Normen zu Konformität in Bezug auf Flammfestigkeit, Rauchhemmung und Toxizität auf den Markt. BISCO MF-1-Material wird im Hinblick auf die verschiedenen Spezifikationen in Bezug auf Flammfestigkeit, Rauchhemmung und Toxizität auf der ganzen Welt hergestellt, um eine sorgenfreie Nutzung sicherzustellen. Die BISCO MF-1-Materialien werden mit dieser Konzentration auf Komfort, Umweltfreundlichkeit und eine Reihe von Schienenverkehrsnormen hergestellt.



DESIGN-SPEZIFIKATIONEN

## Design-Details

Diese Designempfehlungen verfolgen nicht die Absicht, den Raum derjenigen zu beanspruchen, die das Design auf Ästhetik, Komfort und letztendlich Zweckerfüllung ausrichten. In diesem Leitfaden bietet Rogers jedoch einen Einblick in den Designoptimierungsprozess, indem Empfehlungen für ein effektives Sitzdesign beim Kauf von BISCO MF-1-Silikonblockmaterialien gegeben werden. Rogers kann zwar alle Zeichnungen handhaben, aber Zeichnungen, die für geformte Materialien erstellt werden, ermöglichen nicht immer das optimalste Design für Sitze aus dem MF-1-Material. Diese Publikation, die Empfehlungen bereitstellt, unterstreicht die Vorteile der Erstellung von zwei Zeichnungen: sie kann Zeit und Geld sparen. In diesem Sinne kann sich der Designer auf folgendes Prinzip konzentrieren: „Design zur Anwendung. Design zum Kauf.“



## Konzept eines MF-1-Sitzes als eine Reihe von Teilen

Da die BISCO MF-1-Materialien nicht formgepresst werden und nicht wie andere Materialien gefüllt werden, um eine Form anzunehmen, kann es sich als nützlich erweisen, BISCO MF-1-Sitze als eine Reihe von Teilen anzusehen, bevor man sie als Einheit betrachtet. Man kann hier einen geeigneten Vergleich mit Türmen und Strukturen aus Bausteinen anstellen. Präzisionsgefertigte Sitze gehen weit über eine einfache Blockkonstruktion hinaus. Die Vorstellung eines zusammengebauten Sitzes als ein auf den nächsten gesetzter Block kann Ihnen helfen, den grundlegenden Designansatz zu verstehen. Die Schichten werden im Sinne dieser Blöcke gebildet.

Im Profil vieler Sitze können leicht Schichten im Querschnitt aufgezeigt werden, indem die Hauptpolstereinheit des Designs („A“) ausgewählt und Zusatzteile davon getrennt werden, wie z.B. Armlehnenpolster, Schürzen und Stützen, die am Oberteil und Unterteil von „A“ „hinzugefügt“ wurden. Wenn die zusätzlichen Teile als „B“ und „C“ bezeichnet werden, würde ein sehr elementarer Sitz wie unten abgebildet aussehen:

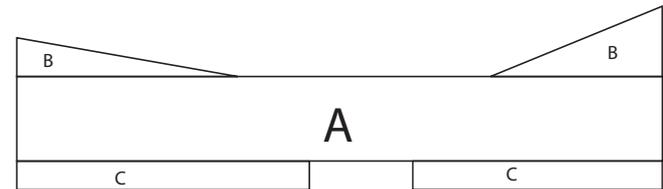


Abb. 1: Bausteine eines Sitzpolsters



Wenn man nun diese zusätzlichen Teile von der Haupteinheit („A“) trennt, erhält man eine Reihe von Schichten:

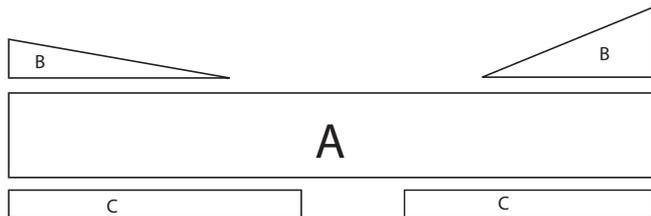


Abb. 2: Getrennte Blöcke für Fertigung und Verklebung

Dieses Beispiel weist drei getrennte Schichten auf. Jede Schicht erfordert zusätzlichen Zeit- und Konstruktionsaufwand. Obwohl dieses spezielle Sitzdesign sehr einfach ist, ist es doch ein perfektes Beispiel für die Visualisierung von „Bausteinen“. Diese „Blöcke“ erleichtern die Ermittlung, ob Kombinationen vorgenommen werden können oder ggf. Elemente entfernt werden können, die nicht unbedingt notwendig sind.

In der Herstellung eines formgepressten Sitzdesigns sind alle Designmerkmale oftmals in einem Teil integriert. Wie es in der Besprechung der Schichten soeben aufgezeigt wurde, werden die gleichen Merkmale bei Verwendung der BISCO MF-1-Materialien mit mehreren gefertigten Teilen realisiert. Obwohl sie die Kosten nicht exponentiell steigern, werden durch Optimierung der Anzahl der Teile, Schnitte

und Verklebungsphasen die Herstellungskosten auf ein Mindestmaß reduziert, was die Aussage bestärkt: „Design zur Anwendung. Design zum Kauf.“

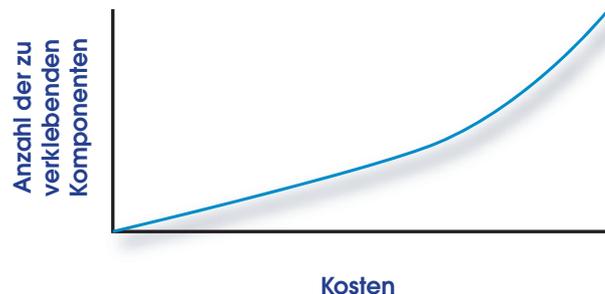


Abb. 3: Komponenten zur Verklebung im Vergleich mit Kosten

Man muss sich beim Design nach dem Motto „Design zur Anwendung“ aus offensichtlichen Gründen auf Komfort, Langlebigkeit, Nachhaltigkeit und Sicherheit ausrichten. Aber auch die Art und Weise, in der der Sitz gebaut und verkauft wird, muss in das anfängliche Design eingehen.

„Design zum Kauf“ bezieht sich auf die Empfehlung, während des Designprozesses zwei Zeichnungen zu entwickeln, um sowohl Material- als auch Verarbeitungsalternativen zu berücksichtigen. Formgepresstes und gefertigtes BISCO MF-1-Material. Dazu ist zusätzliche Designarbeit erforderlich, die jedoch sicherstellt, dass der Sitz, den Sie erhalten, effektiv und

für das ausgewählte Material optimal entwickelt ist. Der entwickelte und für BISCO MF-1-Materialien vollständig optimierte Sitz stellt die wettbewerbsstärkste Lösung, die zurzeit möglich ist, sicher. In Verbindung mit diesen Empfehlungen sind die überragende Qualität des Rogers BISCO MF-1-Materials und Ihre Fähigkeit zum Design eines Sitzes, der die Anforderungen Ihres Unternehmens, des Kunden und des Bahnpendlers erfüllt, perfekt für jede Anwendung geeignet.



## Begriffserklärungen

**Block:** Die Hauptform des BISCO MF-1-Materials. Die Standardgrößen sind im Allgemeinen 150 mm – 200 mm (ca. 6 - 8 Zoll) Dicke, 600 mm (ca. 24 Zoll) Breite und 1200 mm (ca. 48 Zoll) Länge.

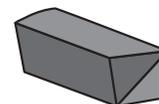
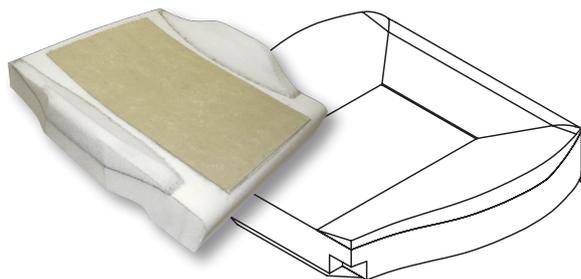
**Platte:** Ein Teil, das durch Schneiden (oder Abschälen) einer angegebenen Dicke von der vollen Breite und Länge des Blocks gebildet wird.

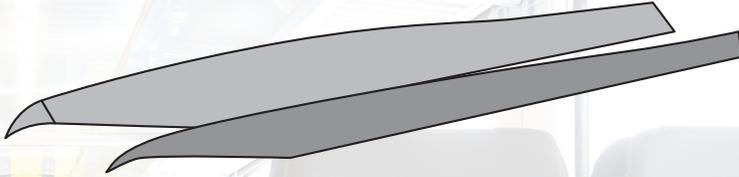
**Beulkraftverformung:** Ein Prüfverfahren, das darin besteht, dass das Schaumstoffmaterial

durch eine Scheibe um einen bestimmten Prozentsatz seiner Dicke komprimiert wird und dann die Höhe der „Rückschub“-Kraft gemessen wird.

**Schürze:** Der Teil eines Sitzpolster-Designs, der um das Sitzflächen-Federungssystem herum aufgehängt und gewickelt ist. Dieses Element wird nur in einigen nordamerikanischen Systemen verwendet.

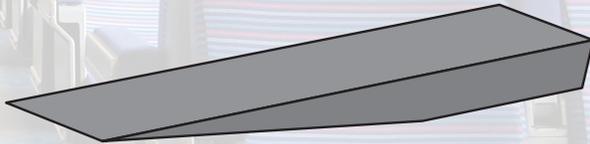
**Armlehnenpolster:** Der Teil einer Sitzeinheit, der den Komfort der Armlehne verbessert und gleichzeitig für besseren allgemeinen Sitzkomfort und Trennung zwischen den Sitzpositionen sorgt.



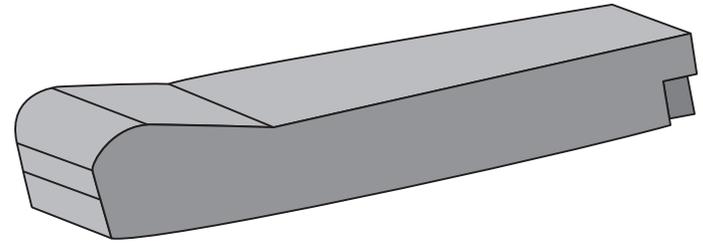


**Unteres Polster:** Oft als das tatsächliche Sitzpolster oder Unterstützung für ein Hauptpolster bezeichnet. Diese Komponente kann Teil einer kompletten Sitzeinheit oder ein einfaches Kissen sein, das Teil einer ergonomisch konzipierten Sitzschale ist.

**Oberes Polster:** Eine Komponente, die oft über einer Federungseinheit platziert wird und nur in einigen nordamerikanischen Designs verwendet wird.



**Polster oder Hauptpolster:** Das Polster oder zusammengebaute Komponenten, die als Sitz bestimmt sind.



**Sitzrückenlehne:** Der Teil eines Sitzdesigns, der mit Schaumstoffmaterialien gepolstert sein kann, aber nicht muss. Die Sitzrückenlehne ist in der Regel so entwickelt, dass sie 1/3 der Fahrgastlast aufnehmen kann.

**Kopfstütze:** In der Regel eine separate Komponente eines kompletten Sitzdesigns.

**Gittergelege:** Ein kostengünstiger gewebter industrieller Stoff, der eine Verschleiß- und Abriebbarriere zwischen einem Schaumstoffmaterial und der Polsterung bereitstellt und auch als Oberfläche für die Verklebung/Adhäsion zwischen dem Schaumstoff und der Polsterung verwendet wird.

Hinweis: BISCO MF-1-Materialien erfordern keinen Schutz gegen Verschleiß und Abrieb.

## Empfehlungen zur Materialqualität

Die Auswahl der geeigneten Materialqualität ist wichtig für Komfort und Kosten. Die nachstehende Tabelle illustriert die empfohlenen Dicken- und Qualitätskombinationen für Fahrgast- und Fahrersitze auf der Grundlage der Beulkraftverformung (IFD) des Materials:

Materialempfehlungen nach Qualität und Dicke				
Teil	Fahrersitze		Fahrgastsitze	
	MF-1-35	MF-1-55	MF-1-35	MF-1-55
Sitzpolster	X	Min = 50mm	X	Min = 25mm
		Optimum = *		Optimum = *
Sitzrückenlehne	X	Min = 50mm	Min = 20mm	X
		Optimum = *	Optimum = *	

*Tabelle 1: Materialempfehlungen nach Qualität und Dicke*

## Radiusbildung

Die Stärke, Haltbarkeit und besondere Zellstruktur des BISCO MF-1-Materials ermöglichen die Biegung eines flachen Teils in Form innerhalb eines spezifischen Radiusbereichs (je nach Dicke und Qualität) mit nur wenig oder ohne Qualitätsminderung oder Leistungseinbuße. Wenn es in Form gebogen wird, kann die Menge des benötigten Materials reduziert und gleichzeitig das Design vereinfacht werden. Die nachstehende Tabelle enthält Angaben zu

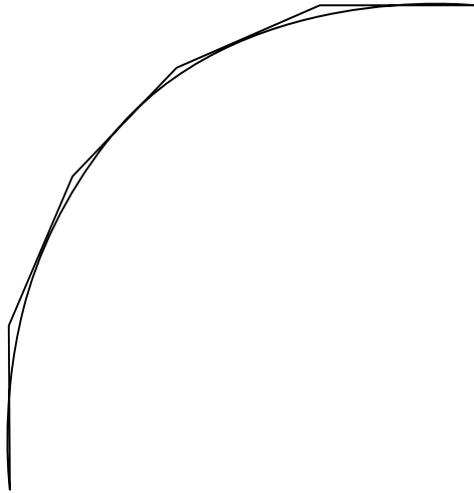
den empfohlenen maximalen Radien für beide Qualitäten in einem breiten Dickspektrum:

Bildung von MF-1-Platten		
Dicke mm	35 Qualität	55 Qualität
	Maximum Biegeradius (mm)	Maximum Biegeradius (mm)
<20	20	30
20-30	30	45
30-50	50	75

*Tabelle 2: Bildung von MF-1-Platten*

Wenn der erforderliche Radius außerhalb der Empfehlungen liegt oder die Schale keine Biegung der Platte ermöglicht, können gerade Schnitte oftmals einen Radius ersetzen.

Die inhärenten Eigenschaften des BISCO MF-1-Materials (wie in der Definition der Beulkraftverformung erläutert) ermöglichen bei Kompression, in diesem Fall durch einen Sitzbezug, den Rücksprung der Ränder mit der gleichen aufzuwendenden Kraft. Rogers schlägt nicht vor, alle diese Radien durch Ecken zu ersetzen, sondern durch eine Reihe von Flachschnitten, wie auf der nächsten Seite gezeigt:



**Abb. 5:** Gerade Schnitte anstatt gefertigter Radien

Rogers verfügt über die Fähigkeiten und erforderlichen Anlagen, um je nach Bedarf verschiedene Radien zu produzieren. Durch die Reduktion der Anzahl der Radien in einem Design können jedoch die Kosten und Vorlaufzeiten eines Sitzes reduziert werden.

## Mehrebenen-Kurven

Wenn Ihr Sitzdesign mehrere Kurven auf einer oder mehreren Ebenen erfordert, bietet Rogers auch Präzisions-schneiden mit einem CNC (Computer Numeric Control)-Verfahren an. Das bedeutet nicht, dass alle Kurven kosteneffektiv sind. Das CNC-Verfahren kann mehrere Kurven in einem Durchgang erzeugen, aber wenn die Kurven auf mehreren Ebenen liegen, sind zusätzliche Schnitte erforderlich, und mit zunehmender Anzahl der Schnitte steigen auch die Kosten. Mehrebenen-Kurven erfordern mehrere Durchgänge mit der geraden Klinge des CNC. Wenn in einem anschließenden Durchgang eine oder mehrere Kurven entfernt werden, ist Verklebung erforderlich. In diesen Situationen sollten die Kurven beurteilt werden, um zu bestimmen, ob sie wirklich erforderlich sind.



## Brandschutzbarrieren und Flammschutz

Rogers verfügt über die Kompetenz und Fähigkeiten, um einen breiten Leistungsbereich für die verschiedenen Flamm-, Rauch- und Toxizitätsspezifikationen für einen Großteil des globalen Bahnsektors zu erfüllen oder zu übertreffen. Diese Spezifikationen umfassen:

**ASTM E662**

**ASTM E162**

**Britische Spezifikation BS 6853**

**Französische Spezifikation NFF-16-101**

**Europäische Norm EN 45545**

**Polnische Norm PN-K-02511**

Obwohl jede dieser Normen spezifisch ist, haben sie alle ähnlich hohe Anforderungen in Bezug auf Flammenausbreitung, Rauchdichte und Emission von gefährlichen oder toxischen Gasen. Testberichte sind auf Anfrage erhältlich.

Um die strengsten Leistungsanforderungen zu erfüllen, müssen viele Konkurrenzmaterialien Brandschutzbarrieren im Polsterdesign integrieren. Das stellt zusätzliche Kosten beim Sitz dar und kann die Integrität des Schaumstoffs beeinträchtigen. Obwohl möglicherweise immer noch eine Präferenz besteht, eine Brandschutzbarriere in Verbindung mit BISCO MF-1-Materialien zu integrieren, erfolgt keine länger andauernde Qualitätsminderung des Schaumstoffs aufgrund von Abriebverschleiss zwischen dem Bezug und Schaumstoff. Das lässt sich am besten durch eine Beurteilung mit Zyklustests mit Eindrehversuchen und Scheuerprüfungen nachweisen. MF-1-Materialien bestehen die Eindreh- und Scheuerprüfung erfolgreich und bleiben während des gesamten Versuchs intakt, während vergleichbare, mit feuerhemmenden Mitteln gefüllte Materialien in staubähnliche Partikel abgetragen werden. Brandschutzbarrieren sind nicht immer erforderlich, um die Konformität mit diesen Flamm-, Rauch- und Toxizitätsnormen sicherzustellen. Diese Bestimmung hängt vom Design des Sitzes ab.



## Verklebungsverfahren und deren Vorteile

MF-1-Material kann durch eine Sprühverklebung oder Sicken zusammen geklebt werden. Diese beiden Methoden dienen einem bestimmten Zweck und die Kenntnis des Zeitpunkts und Einsatzbereichs kann die Produktionszeit und -kosten reduzieren.

**Sprühverklebung:** Diese Adhäsionsart bietet die beste Verbindung zwischen Materialien. Der Klebstoff wird von einer Kante zur anderen gesprüht und die Schaumstoffteile werden dabei im Wesentlichen zu einer Einheit. Diese starke Verbindung produziert eine unverkennbar härtere Kante an den Fugen.

**Kleberaupe:** Diese Form der Adhäsion liefert eine schwächere Verbindung als Sprühen, ist aber weniger zeitaufwändig und kosteneffektiver. Der Klebstoff wird auf dem Material als Raupe aufgebracht und erstreckt sich nicht bis an die Kanten. Rogers empfiehlt dies zwar nicht für alle Bereiche oder Sitze, aber die Verklebung mit Kleberaupen ist wirksam und wird für Bereiche empfohlen, die letztendlich Kontakt mit dem Kunden haben.

Beide Verklebungsverfahren können an einem Sitz angewandt werden, und es wird empfohlen, beide Optionen zu erkunden, bevor man sich zur ausschließlichen Anwendung der einen oder anderen entscheidet.

## Zusätzliche Metallteile

Viele Sitze werden unter Zusatz von Metallteilen oder Zusatzartikeln anderer Hersteller, wie z.B. Musselinstoff, Klettverschluss-Gittergelege und Kunststoffkomponenten, konzipiert. Da Rogers Materialien anderer Hersteller nicht als normalen Teil des Zusammenbauverfahrens ansieht, können mit diesen Zusätzen längere Vorlaufzeiten und höhere Kosten verbunden sein. Es versteht sich, dass gewisse Metallteile anderer Hersteller für das Design erforderlich ist und dass eine positive Lösung erzielt werden kann. Der Bedarf an Metallteilen sollte beurteilt werden, um zu bestimmen, ob eine Veränderung oder Modifikation der Schale angemessener oder kosteneffektiver wäre. Wenn die Metallteile einen Zweck erfüllen, den das MF-1-Material nicht erfüllt, oder wenn der Sitz zu Sanierungszwecken konzipiert wird, würden Materialverbesserungen aus der jüngsten Vergangenheit ihre Entfernung ermöglichen.

## Zum Abschluss

Diese Empfehlungen sollen den Designprozess unterstützen, wenn BISCO MF-1-Materialien zum Einsatz kommen. Jede Empfehlung bietet einen Einblick in den internen Prozess, wenn eine Zeichnung bei uns eingeht und ein Angebot angefordert wird. Aber am wichtigsten ist, dass jede Empfehlung den Wert des Mottos „Design zur Anwendung. Design zum Kauf.“ anspricht. In Verbindung mit diesen Empfehlungen sind die überragende Qualität des Rogers BISCO MF-1-Materials und Ihre Fähigkeit zum Design eines Sitzes, der die Anforderungen Ihres Unternehmens, des Kunden und des Bahnpendlers erfüllt, perfekt für jede Anwendung geeignet.

