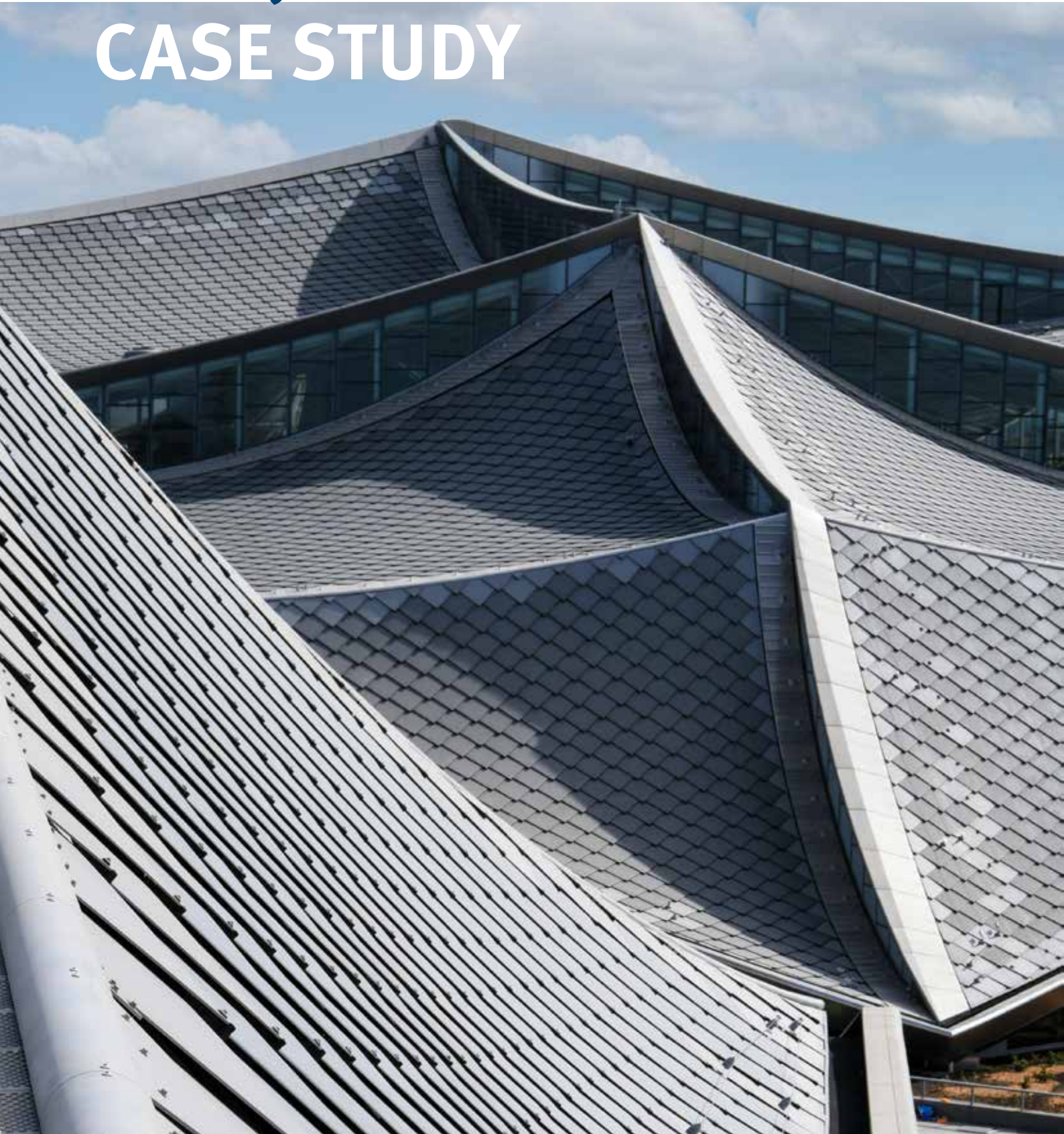


GOOGLE MOUNTAIN VIEW, KALIFORNIEN – CASE STUDY



EINZIGARTIG IN DESIGN & ENGINEERING – EIN PROJEKT, DAS GRENZEN SPRENGT



Google befindet sich in der Endphase des Baus zweier neuer Standorte in Mountain View, Kalifornien. Einer befindet sich in Charleston East (inmitten des derzeitigen Hauptsitzes) und der zweite auf dem NASA-Gelände Moffett Field, nur ein paar Blocks entfernt. Im Gegensatz zu den bestehenden Gebäuden, die das Unternehmen jetzt nutzt, sind diese neuen Gebäudekomplexe optisch auffällig, verändern die Skyline und stellen in jeder Hinsicht eine technische Herausforderung dar. Die neuen Google-Gebäude gesellen sich zu anderen namhaften Mega-Unternehmen

in der Gegend, die nicht nur die Technologie- und Kommunikationsbranche verändern, sondern auch einzigartige architektonische Wahrzeichen darstellen. Die Konstruktion der neuen Google Gebäude wird von BEMO Stehfalz-Paneele aus Metall unterstützt.

Die Bay-View-Gebäude sind Teil des Mehrgebäudekomplexes auf dem Moffett Field der NASA, während der Charleston East Campus aus einem großen zentralen Gebäude besteht. Diese vier Gebäude sind in Design und Technik so einzigartig wie kein anderes in der Region. Der errichtete Stahl und die Vordächer ragen bis zu 48 m über den Boden hinaus. Die Dachsysteme bestehen insgesamt aus 120 massiven, einzelnen konkaven Quadraten, Dreiecken, Drachenformen und Rechtecken (den so genannten Vordachbuchten), die sich anmutig wie riesige organische Blätter nach unten zu ziehen scheinen. Zwischen den verschiedenen Ebenen dieser Vordächer befinden sich gläserne Elemente, die natürliches Licht ins Gebäude und die Arbeitsräume lassen und somit für die Mitarbeiter:innen eine angenehme Arbeitsatmosphäre schaffen. Wenn man im Inneren des Gebäudes nach oben schaut vermitteln die fließenden Dachebenen und die Stahlkonstruktion des Vordachs das Gefühl, sich im Inneren einer riesigen Zeltstruktur zu befinden.

Die einzigartige architektonische Dachform stellte spezielle Herausforderung in den Bereichen Engineering, Herstellung und Bau dar. Die konkave Form der Dachflächen wurde architektonisch als segmentierte Tragschale über Pfetten auf gerundete Stahlbinder ausgeführt.

Für den Ausgleich der Geometrie, Toleranzen und der Durchbiegung der Stahlkonstruktion (d.h. die Differenz zwischen der tatsächlichen Lage der segmentierten und durchgebogenen Stahlkonstruktion und der theoretisch gewünschten endgültigen Lage der BEMO Stehfalzebene), musste ein konstruierbares und effizientes System eingesetzt werden. Dadurch konnte auch der Stahlbau vereinfacht und wirtschaftlich optimiert werden.



Aufgrund der facettierten und wellenförmigen Struktur darunter wurde BEMO's einzigartige und spezielle Lösung zur Befestigung des Stehfalzdaches verwendet. Das von BEMO entwickelte und patentierte BEMO-FLEX Unterkonstruktionssystem ist die einzigartige Lösung für die neuen Google Gebäude.

➤ BEMO-FLEX Freiform-Architektur,parametrisches Design für fließende, elegante Linien

Um die technischen, leistungs- und fertigungstechnischen Anforderungen zu meistern, investierte BEMO USA in spezielle CNC-Maschinen und maßgeschneiderte Software, um die massenhaft hergestellten Befestigungspunkte und Stehfalz-Paneele aus Metall zu produzieren. Das umfassende System ermöglichte die effiziente und genaue Produktion von mehr als 260.000 einzelnen Halter-Befestigungspunkten, die für statische und kraftschlüssige Verbindungen sorgen, wobei jeder einzelne dreidimensional in Höhe, Neigung und Winkelausrichtung angepasst wurde. Zur Sicherstellung der Genauigkeit jedes einzelnen Verbindungspunktes lieferten 3D- Scans und 2D Laservermessungen präzise As-built Informationen und Daten. BEMO verfügte über ein komplettes Team von Vermessungsingenieuren, die über 18 Monate an den Projekten arbeiteten. Die einzelnen Vermessungspunkte wurden dann von unseren Engineeringspezialisten in der weiteren 3D-Planung ausgewertet und mit der architektonischen Designposition verglichen.

Speziell entwickelte Computermodellierungsalgorithmen wurden verwendet, um die einzelnen BEMO-FLEX CAD-Informationen zu erstellen. Anhand der modellierten Daten wurden präzise BEMO-FLEX Einzelteile gefertigt und auf den Modulschienen vormontiert. Jede einzelne Schiene wurde in einer Montagestraße in koordiniertem Montageablauf hergestellt. Allein für diese Prozesse mussten über 43,4 Millionen exakt positionierte Löcher und eingravirierte Kennzeichnungen in den Fertigungsprozess integriert werden.

Der neue Google-Campus ist mit über 88.232 m² BEMO N65 400-1.00 mm Aluminium-Stehfalz-Dachelementen eingedeckt. Ähnlich wie beim BEMO-FLEX-System der



kundenspezifischen Fertigung ist jedes Dachpaneel einzigartig in Länge und Kurvenradius. Zudem kamen auch unterschiedliche Materialdicken und Aluminiumlegierungen zum Einsatz. Die Stehfalz-Paneele sind zwischen einem Meter und über 39 m lang. Nahezu alle Dachbahnen sind gebogen. Die längeren Bahnen haben teilweise eine natürliche Krümmung, wenn sie auf der konkaven Struktur aufliegen. Andere kürzere Bahnen oder solche mit einem engeren Radius wurden mechanisch gebogen und mit einem Kran auf die Dächer gehoben. Für die mechanisch gebogenen Dachpaneele wurden dieselben Modellierungsdaten verwendet, die für die präzise Herstellung des BEMO-FLEX-Systems erstellt wurden. Nachdem das maßgeschneiderte Stehfalz-Dachpaneel mit dem Rollformer produziert worden war, wurden die Daten aus der BEMO-FLEX-Modellierung in eine computergesteuerte BEMO Biegemaschine eingegeben.

In einer Kombination aus digitaler Unterstützung sowie der Erfahrung unserer Maschinenführer wurden die BEMO Stehfalzprofile passgenau nach den 3D basierten Spezifikationen gefertigt und geformt.



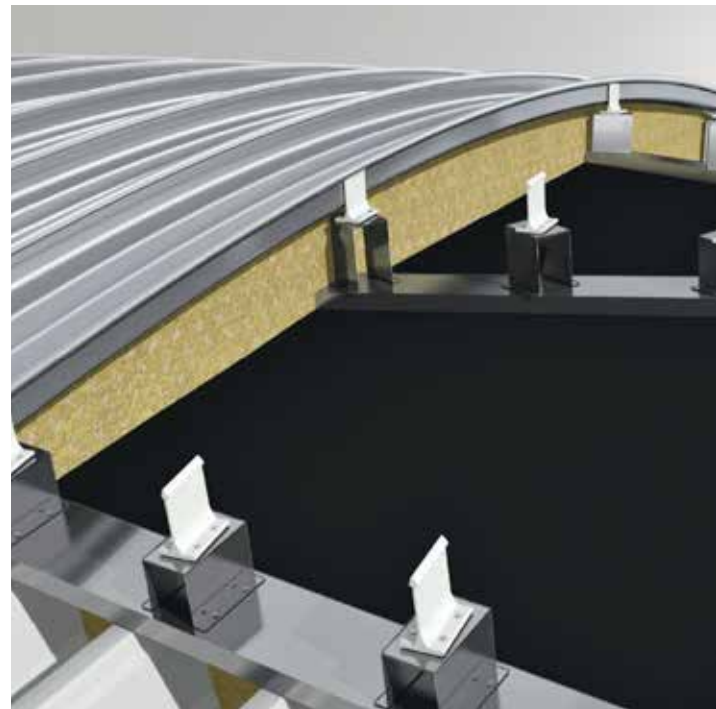
Von den 88.232 m² BEMO N65-Paneele wurden 18.500 m² werkseitig gefertigt und zur Baustelle geliefert. Überdies wurden 69.584 m² vor Ort mit den mobilen BEMO Fertigungseinheiten in Mountain View, Kalifornien, hergestellt.

BEMO-FLEX bietet mehrachsige Befestigungspunkte zur Kontrolle von Höhe, Winkel und Neigung

Mit dem BEMO-FLEX System können Architekt:innen und Bauherr:innen die von ihnen gewünschten eleganten Linien und parametrischen Designs zu wesentlich effizienteren Kosten erreichen. Das BEMO-FLEX System für BEMO Stehfalzdächer bietet mehrachsige Befestigungspunkte. Damit lassen sich Höhe, Winkel und Neigung jeder Halterbefestigung für ein segmentiertes oder „nicht ebenes“ Tragwerk einstellen, während gleichzeitig die Arbeitskosten gesenkt und die Baustelleneffizienz erhöht wird.

BEMO-FLEX ermöglicht eine präzise, qualitativ hochwertige und erschwingliche Erstellung von komplizierten Dach- und Wandsystemen. Die BEMO-FLEX Module wurden speziell für BEMO Stehfalz-Paneele und -Wandsysteme entwickelt und bieten die Möglichkeit komplexe Geometrien und definierte Oberflächen zu gestalten.

Durch den kombinierten Einsatz von Designflächen, Stahlbaumodellen, Tragschalenmodellen, 3D-Scans und 2D Laservermessungen, firmeneigener Software und Fertigungsprozessen der neuesten Generation bietet BEMO dieses maßgeschneiderte System in so kurzer Zeit an, dass es selbst die aggressivsten Bauzeitpläne einhält. Die typische Vorlaufzeit vom Scan bis zum versandfertigen Modul beträgt nur wenige Wochen.



Das BEMO-FLEX-System kann auch bei Sanierungen eingesetzt werden, wenn eine bestehende Struktur eine neue Bekleidung, einen Raum für zusätzliche Isolierung und den Wunsch nach einer größeren Dachneigung benötigt, um die endgültigen optischen Formen zu verändern.





BEMO Laufsteg und Horizontal Life Line (HLL) Absturzsicherung ohne Dachdurchdringungen

Sicherheit ist ein ständiges Anliegen während des Bauprozesses und der laufenden Instandhaltung. BEMO USA hat ein System entwickelt, das Laufstege und Absturzsicherung in einem einzigen Bauteil vereint, das erste HLL-System (Horizontale Rettungsleine) seiner Art.

Normalerweise werden die HLL-Systeme mit Klemmen an den Stegen der BEMO-Stehfalz-Paneele angebracht - die direkte Befestigung an den Laufstegen ist eine technische Innovation. Das HLL-System und die Laufstege bilden eine Einheit, indem sie die Laufwege der Wartungsarbeiter:innen mit dem Absturzsicherungssystem verbinden. Die Absicht des Engineeringteams war es, so viel Fläche wie möglich für Photovoltaikanlagen (PV) freizugeben. Dadurch änderte sich jedoch die Lasteinleitung, über welche die Kraft während des Einsatzes auf die Gesamtkonstruktion einwirkt. Aus diesem Grund waren dynamische Belastungstests des gesamten Laufstegs



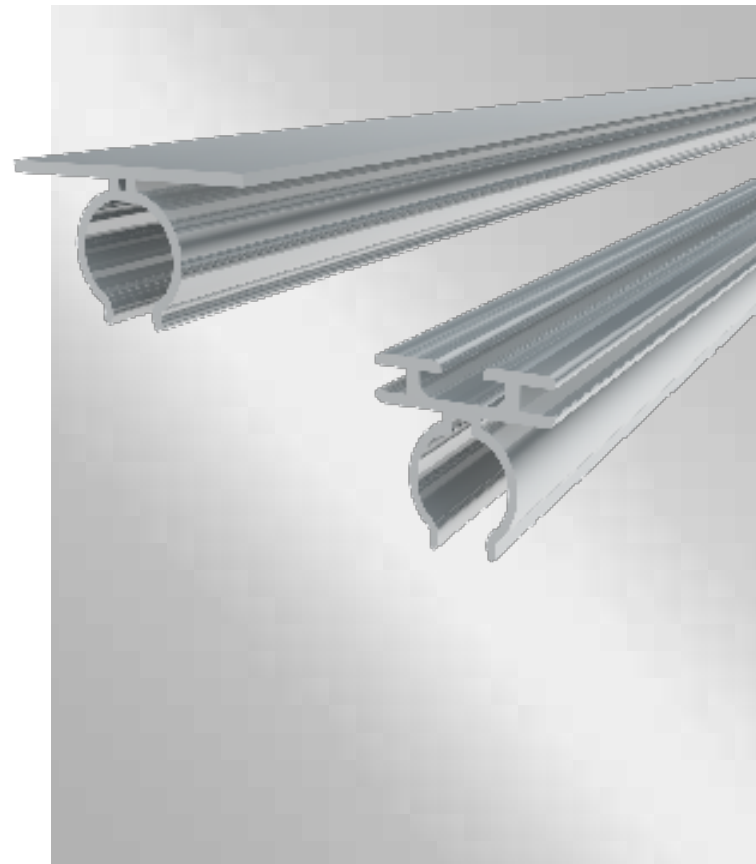
und der Absturzsicherungssysteme in großem Ausmaß erforderlich. Das Ergebnis ist, dass BEMO erfolgreich ein komplettes System entwickelt hat, welches die Projekt und CAL-OSHA-Anforderungen erfüllt, ohne dass die Stehfalzdachpaneele mechanisch durchdrungen werden.



BEMO-AKKORD-Schienen - Photovoltaik-Befestigung auf dem Dach aus Stehfalz-Paneeelen

Google installierte mehr als 90.000 Photovoltaikpaneele (PV) auf dem Dach, um bis zu 7 Megawatt Strom zu erzeugen, und zwar als erste Solardachfläche in einer schindelförmigen Schuppenoptik. Das BEMO-Dachsystem vermeidet bewusst Durchdringungen der funktionalen, dichten Ebene. Mit dem BEMO-AKKORD-Schienensystem konnten alle PV-Dachpaneele installiert werden, ohne dass eine einzige Durchdringung in der funktionalen Dachhaut gemacht wurde. BEMO lieferte dafür über 153.886 m an geraden sowie speziell gebogenen BEMO-AKKORD-Schienen.

BEMO-AKKORD Schienen wurden entwickelt, um Photovoltaik Module an den BEMO Stehfalzprofilen zu befestigen, ohne das Dach zu durchdringen. Aufgrund der langen konvexen Form des Daches mussten viele der BEMO-AKKORD-Schienen individuell gebogen werden.



Die Experten für große & einzigartige Bauprojekte

Die BEMO Spezialist:innen haben langjährige Erfahrung mit außergewöhnlichen Gebäudekonzepten. Bei Projekten mit Stehfalz-Paneeelen sind Sie mit den Komplettlösungen von BEMO von der Planung bis zur Ausführung in besten Händen. Kontaktieren Sie uns einfach und lassen Sie sich umfassend vom BEMO Expertenteam für individuelle Gebäudelösungen beraten.



In Zahlen ausgedrückt - Google Charleston East und Google Bay View (4 Gebäude):

- 400mm .040“ Aluminium BEMO Paneele - 949,376 sf | (88,232 m²)
- Anzahl der einzelnen Dachflächen (Vordächer) - 120 Stk.
- Thermische Halteklammern für die Paneele - 194.740 Stk.
- Paneel-Fixpunkt-Aluminium-Halter - 48.204 Stk.
- BEMO-Flex Basisprofile - 271.824 lf | (82.873 m) | 83.099 Profile | 51,48 mi
- BEMO-Flex Module- 91.584 m | 83.099 Profile | 56,89 mi (300.396 lf)
- BEMO-Flex Distanz- und Richtungsausgleich 249.954 Stk.
- Befestigungselemente - 790.654 Stk.
- Tek-3-Befestigungselemente - 1.022.704 Stk.
- Bulb-Tite Nieten - 999.816 Stk.
- In Flex-Systeme gestanzte Löcher für Montage/Installation - 18.062.091 Stk.
- Eindeutige Teilenummerngravuren - 25.417.452 Stanzungen
- Individuelle Modelle und Layouts - 240 Stk.
- Pre-Scans, Marierungsscans, As-Built-Scans - 360 Stk.
- BEMO-Akkord-Schienen - 504.747 lf | (153.886 m) | 95,60 mi
- Hll-Fallschutzsystem - 73.212 lf | (22.321 m) | 13,87 mi
- Hll Pfosten mit Grundplatten - 5,625 Stk.
- Bemo-Laufstegbaugruppen - 31.160 lf | (9.500 m) | 5,90 mi



BEMO SYSTEMS GmbH

Max-Eyth-Straße 2
74532 Ilshofen-Eckartshausen
Germany

T: +49 7904 29899-60
E: sales@bemo.com
W: www.bemo.com

Bemo USA Corporation Corporate Headquarters

1755 N. 48th Street
Mesa, AZ 85205
USA

T: +1 480-545-7900
E: sales@bemousa.com
W: www.bemousa.com



WWW.BEMO.COM