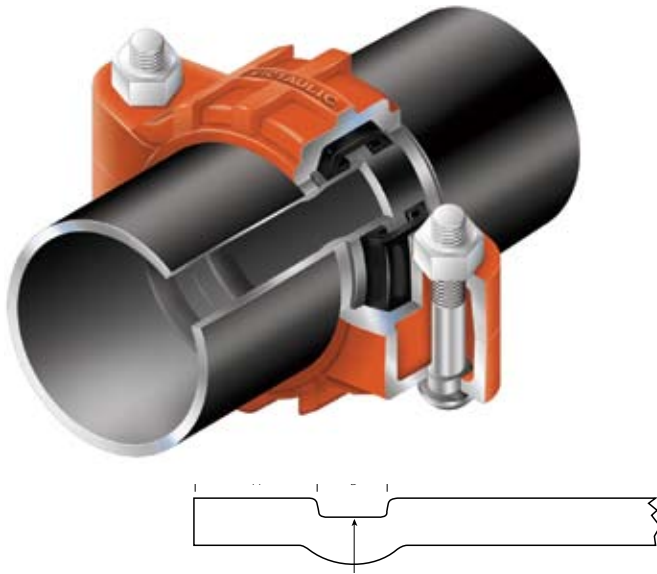


# Technische Daten für rollgenutete Rohre



Zum besseren Verständnis stark hervorgehoben

Victaulic® gilt bei der Entwicklung und Verbesserung genuteter Produkte in der Branche seit 1925 als weltweit führend. Eine der innovativsten Entwicklungen bei der Verlegung genuteter Rohre, war die Einführung des Rollnutverfahrens. Die Rollnuttechnik wurde Mitte der 50er Jahre von Victaulic entwickelt und eingeführt. Von Anfang an wurde das Rollnut als effiziente Methode zum Nuten von Rohren betrachtet. Das Rollnutverfahren trug darüber hinaus auch zur häufigeren Verwendung dünnwandiger Stahl- und Aluminiumrohre bei. Spätere Entwicklungen ermöglichten die Ausweitung des Nutverfahrens auf andere Materialien, wie z.B. Kupferrohre, die davor, aufgrund ihrer dünneren Wandstärken, zum Fräsnuten ungeeignet waren. Heutzutage eignet sich das Rollnutverfahren für viele Rohrmaterialien, u.a. Stahl, Kupfer, Aluminium, Edelstahl, PVC und Kupfer-Nickel. Die Vorzüge rollgenuteter Rohre wurden von unabhängigen Genehmigungsstellen, wie z.B. den Underwriters Laboratories, Inc. (UL), der Factory Mutual Research Corporation (FM), dem Loss Prevention Council (LPC), dem Verband der Schadenverhütung GmbH (VdS), sowie vielen anderen bestätigt, die die Integrität und Zuverlässigkeit rollgenuteter Rohre zur Verwendung in Brandschutzsystemen durch deren Auflistung/Zulassung seit den 70er Jahren unterstützen. (Fordern Sie für eine vollständige Auflistung bitte das Datenblatt 02.02 an.) Die Akzeptanz des Rollnutens hat zugenommen, wobei der Prozentsatz an Rohren normaler Wandstärken, die rollgenutet werden, im Gegensatz zu den fräsgenuteten, gegenwärtig 90% übersteigt. Diese Zahlen basieren auf Marktbeobachtungen von Victaulic.

## ROLLNUTGERÄTE

Victaulic entwickelt eigenes Rollnutzubehör, stellt dieses her und verkauft es. Dies unterstützt die Aufrechterhaltung strenger Qualitätsstandards sowie einen ausreichenden Vorrat an Produkten. Victaulic lieferte seine ersten Nutgeräte 1945 aus. Fortlaufende Forschungen und Entwicklungen haben Rollnutzubehör hervorgebracht, das zur Optimierung der Leistungsfähigkeit von Rohrverbindungsstellen konzipiert wurde. Mit den Vic-Easy® Rollnutgeräten von Victaulic, werden Nuten gemäß den Standardmaßen von Victaulic erzielt, die sich nach und nach zu Standardmaßen für die Branche entwickelt haben, da sie das optimale Nutprofil für eine ausgezeichnete Leistungsfähigkeit

von Rohrverbindungen sowie für eine lange Lebensdauer bieten. Victaulic arbeitet fortlaufend daran, das Sortiment seiner Rollnutgeräte auszuweiten, um mit Wandstärken fertig zu werden, die über den gegenwärtig möglichen von 0.375"/9,5 mm liegen sowie Rohre mit Durchmessern über den momentan bearbeitbaren von 48"/1200 mm handhaben zu können. Darüber hinaus arbeiten wir bei Victaulic mit unseren Kunden zusammen, um Geräte mit besonderen Fähigkeiten für einzigartige Anforderungen, wie z.B. unterschiedliche Rohrleitungsmaterialien, größere Wandstärken und Durchmesser sowie andere Anwendungen zu entwickeln.



VE414MC



VE12



VE272SFS

Die neuesten Vorstöße bei der Rollnuttechnik umfassen Victaulics exklusive Einführung patentierter „Enhanced Tracking Roll“ (ETR)-Sätze sowie das Advanced Groove System (AGS). Die patentierten Leistungsmerkmale der ETR-Technologie ermöglichen ein Rollnut des Rohrs, ohne dass der Bediener dieses dabei „nachverfolgen“ muss, um zu verhindern, dass es aus dem Gerät „herauswandert“. Unsere patentierten ETR-Rollensätze machen den Nutvorgang zu einem „freihändigen“ Arbeitsschritt und gestalten diesen so sicherer und weniger anstrengend, als dies bei Rollnutgeräten von Wettbewerbern der Fall ist. Das Advanced Groove System für 14 – 24"/350 – 600 mm Rohre, sorgt für tiefere, breitere, keilförmige Nuten, wodurch der Eingriff zwischen Kupplung und Rohr verbessert wird. Die AGS-Rollensätze erzeugen bei allen Größen, 14 – 24"/350 – 600 mm, das gleiche Nutprofil. (Fordern Sie das Datenblatt 25.09 an.) Eine weitere exklusive Innovation von Victaulic ist die RX-Rollensatz-Reihe für dünnwandige Edelstahlrohre. RX-Rollensätze wurden zur Steigerung der Leistungsfähigkeit genuteter Kupplungen auf dünnwandigen Edelstahlrohren durch eine Verbesserung des Nutprofils konzipiert.

Das dem Rollnutverfahren zugrunde liegende Prinzip ist die Möglichkeit zum schnellen Kaltumformen von Rohren zur Erzeugung eines genuteten Endes. Rollnuten eignet sich hervorragend für Materialien, wie z.B. C-Stahl, Edelstahl, Aluminium, PVC, Kupfer und Kupfer-Nickel, die alle ausgezeichnete Formbarkeitseigenschaften aufweisen. Des Weiteren können so dünnwandige Rohre in Verbindung mit genuteten mechanischen Kupplungen verwendet werden. Beim Rollnutverfahren wird das Rohr durch eine innere, zylindrische Rolle von innen unterstützt, während eine äußere Rolle Kraft auf den Außendurchmesser des Rohrs ausübt.

### FÜR DEN AUFTRAG VERANTWORTLICHER

System-Nr. \_\_\_\_\_  
Ort \_\_\_\_\_

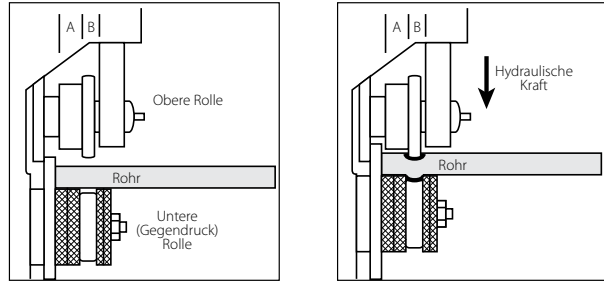
### BEAUFTRAGTE FIRMA

Vorgelegt von \_\_\_\_\_  
Datum \_\_\_\_\_

### INGENIEUR

Spez.-Abschn. \_\_\_\_\_ Abs \_\_\_\_\_  
Genehmigt \_\_\_\_\_  
Datum \_\_\_\_\_

## Technische Daten für rollgenutete Rohre



Zum besseren Verständnis stark hervorgehoben

### Während des Rollnutvorgangs wird kein Metall abgetragen.

Stattdessen wird das Rohrmaterial an der Nut durch die Kaltumformung nach innen gedrückt. Folglich geht der Rollnutvorgang wesentlich schneller vonstatten, als das zum Fräsnuten oder Schneiden eines Gewindes nötige Bearbeitungsverfahren. Darüber hinaus entfällt die Verwendung schmutziger Schneidflüssigkeiten sowie die Erzeugung von Metallspänen. Einer der bemerkenswertesten Vorteile des Rollnutens ist jedoch die Zeitersparnis. Da zur Vorbereitung der Rohre für die Installation weniger Zeit benötigt wird, verkürzen sich auch die Fertigungszeitpläne und es ist unwahrscheinlicher, dass es zu Verzögerungen am Bau kommt. In folgender Tabelle finden Sie die normalerweise zum Rollnuten eines Schedule 40 C-Stahl-Rohres benötigten Zeiten, im Vergleich zu dem zum Fräsnuten oder Schweißen erforderlichen.

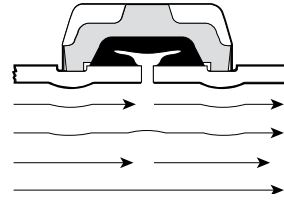
Rohrgröße		Rollnut	Fräsnut	Schweißnaht
Nennmaß Zoll/mm	Tats. Außendurchmesser Zoll/mm	Zeit	Zeit	Zeit *
4 100	4.500 114,3	0,5 Min.	2 Min.	135 Min.
8 200	8.625 219,1	2 Min.	5 Min.	200 Min.
12 300	12.750 323,9	3 Min.	10 Min.	240 Min.
16 400	16.000 406,4	4 Min.	16 Min.	600 Min.

\*Die Schweißzeiten basieren auf Werten aus dem Handbuch der Mechanical Contractors Association of America Labor Estimating (Rev. 2/98). Die zum Nuten benötigten Zeiten basieren auf typischen Feldbeobachtungen.

Die kurzen Nutzzeiten, die inhärente Sauberkeit sowie der einfache Zusammenbau mittels genuteter Kupplungen, machen das Rollnutrohrverbindungsverfahren von Victaulic zur idealen Wahl für eine Vielzahl von Rohrleitungsanwendungen.

### DURCHFLUSSEIGENSCHAFTEN

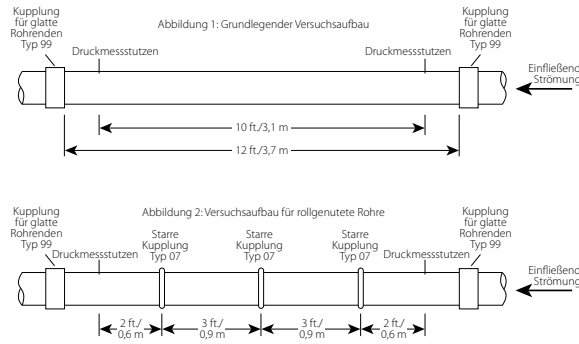
Systemplaner berücksichtigen bei der Berechnung der Durchflusseigenschaften für Rohrverbindungen bei herkömmlichen Verbindungsverfahren für gewöhnlich keinerlei zusätzliche Verluste. Jedoch wird allgemein angenommen, dass es aufgrund der leichten Vertiefung an der Innenseite rollgenuteter Rohre zu Durchflussverlusten kommt. Kürzlich an mittels der Vic-Easy Rollnutgeräte von Victaulic hergestellten Rohrverbindungen durchgeführte Durchflussprüfungen haben bestätigt, dass rollgenutete Verbindungen hervorragende Durchflusseigenschaften aufweisen. Die Durchflussprüfungen haben klar gezeigt, dass rollgenutete Rohre einen unwesentlichen Anteil an Druckverlusten im System haben. Die Verluste sind derart gering, dass sie im Vergleich zu anderen Druckverlusten, wie z.B. den aufgrund von Rohrreibungen, Ventilen, Bögen und Abzweigen auftretenden, für gewöhnlich vernachlässigbar sind.



Zum besseren Verständnis stark hervorgehoben

Die in unserem Haus angestellten Durchflussprüfungen wurden an genuteten und glatten Enden von 4"/104,8 mm Kupferrohren des Typs „K“ und an 2 – 8"/50 – 200 mm Schedule 10 und 40 C-Stahlrohren durchgeführt. Die Druckabfälle wurden bei Fließgeschwindigkeiten von 4, 8, 12 und 16/1,2, 2,4, 3,7 und 4,9 Fuß/Meter pro Sekunde bei Umgebungswassertemperaturen gemessen. Um eine Ausgangsmessgröße festzulegen, wurden bei allen Versuchen Druckmessstutzen in Abständen von 10/3 m auf einem geraden Rohrabchnitt positioniert. Zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit durch das Rohr wurde ein 4"/100 mm Controlotron Ultraschall-Durchflussmessgerät mit digitaler Anzeige verwendet, dessen Kalibrierung sich auf die Zertifizierung durch das NIST (National Institute of Standards and Technology) zurückverfolgen lässt. Die Drücke wurden mit herkömmlichen Quecksilber-über-Wasser U-Rohr-Manometern gemessen. Nach der Aufzeichnung von Druckverlusten wurde das Rohr entfernt und in vier Teile geschnitten, um drei rollgenutete Rohrverbindungen zwischen den Druckmessstutzen zu erhalten.

### VERSUCHSAUFBAU DRUCKVERLUSTPRÜFUNG (C-STAHL)

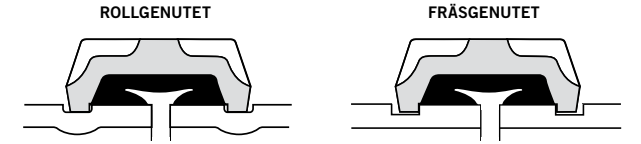


Die Durchflussgeschwindigkeiten und die Abstände von 10/3 m zwischen den Druckmessstutzen, wurden sowohl bei C-Stahl- als auch bei Kupferrohren eingehalten. Nach der Aufzeichnung der Druckverluste, wurde der Ausgangsverlust über die glattgedigten Rohre hinweg abgezogen. Der verbleibende Wert wurde durch drei (die Anzahl der rollgenuteten Rohrverbindungen) geteilt. In folgender Tabelle finden Sie die durchschnittlichen Verluste der einzelnen genuteten Kupplungsverbindungen, entsprechend der Rohrlänge in Fuß/Meter aller getesteten Größen.

Rohrgröße		Reibungsverlust entsprechend der Rohrlänge in Fuß/Meter		
Nennmaß Zoll/mm	Tats. Außendurchmesser Zoll/mm	Schedule 10 C-Stahl	Schedule 40 C-Stahl	Typ „K“ Kupfer
2 50	2.375 60,3	0,55 0,17	0,48 0,15	—
4 100	4.500 114,3	0,51 0,16	0,49 0,15	0,32 0,10
6 150	6.625 168,3	0,35 0,11	0,31 0,09	—
8 200	8.625 219,1	0,31 0,09	0,50 0,15	—

Zusätzlich zu den Ergebnissen der von Victaulic selbst durchgeführten Durchflussprüfungen, wurden die rollgenuteten Rohrverbindungen zugeschriebenen, vernachlässigbar geringen Durchflussverluste,

## Technische Daten für rollgenutete Rohre



Zum besseren Verständnis stark hervorgehoben

auch von außenstehenden Stellen bestätigt. Die Factory Mutual Research Corporation, ein unabhängiges Zulassungsinstitut, das seit 1976 rollgenutete Rohre für Brandschutzsysteme zulässt, hat Werte zur Verwendung bei hydraulischen Berechnungen festgesetzt, die die ausgezeichneten Durchflusseigenschaften rollgenuteter Rohre widerspiegeln. In Abschnitt 6-4.3.1 des Loss Prevention Data Technical Advisory Bulletin 2-8N (Rev. 2/97) von Factory Mutual ist festgelegt, dass pro rollgenuteter Verbindung bei allen Rohrgrößen die entsprechende Länge in Fuß/Metern angefügt werden muss. Diese Angabe ist, im Vergleich zu unseren tatsächlichen Testergebnissen, etwas höher, jedoch im Vergleich zu den für Komponenten wie z.B. Ventile oder Formstücke festgelegten Werten, immer noch relativ niedrig. Diese Werte bestätigen erneut die geringen, durch rollgenutete Verbindungen entstehenden Verluste.

### FESTIGKEIT ROLLGENUTETER ROHRE

Im Hinblick auf die Rohrvorbereitung, beeinträchtigt das Rollnuten die Integrität der Rohrverbindung nicht. Der während des Rollnutvorgangs an der Nut auftretende, nach innen wirkende Radialversatz, führt zu Veränderungen der Eigenschaften der Rohrmaterialien, die mit jenen der bei ähnlichen Kaltumformverfahren auftretenden vergleichbar sind. Sich aufgrund des Rollnutvorgangs ergebende potentielle Anstiege der Rohrhärte sowie mögliche Verringerung der Zugfestigkeit oder der Länge, haben keinerlei Auswirkungen auf die Druckwiderstandsfähigkeit der Verbindungsstelle. **Am wichtigsten jedoch ist die Tatsache, dass die für Victaulic Kupplungen auf rollgenuteten Rohren geltenden, veröffentlichten, maximalen Nenndrücke, auf tatsächlich erzielten Prüfdaten sowie auf umfangreichen Praxiserfahrungen basieren. Alle Auswirkungen von Rollnuten auf Rohrmaterialien wurden bei unseren Nenndruckangaben berücksichtigt.**

Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Komponenten, werden bei einer Vielzahl von Rohrleitungsanwendungen von für diese relevanten Normen vorgeschrieben. Um die Anforderungen der Normen zu erfüllen, müssen die Rohrleitungsmaterialien deren veröffentlichte Leistungsfähigkeiten beim Einsatz im Rahmen der Anwendungen aufrechterhalten. Victaulic Kupplungen auf rollgenuteten Rohren haben die Anforderungen zahlreicher Industrienormen, basierend auf ihren erwiesenen Leistungsfähigkeiten, durchwegs erfüllt. Zu diesen Normen gehören ASME B31.1, Power Piping Code, ASME B31.3, Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping Code, ASME B31.9, Building Services Code, NFPA 13, ASME A17.1, Safety Code for Elevators and Escalators, MIL-Normen sowie andere Industrienormen.

Die Eignung genuteter Rohre für den Einsatz in Rohrleitungssystemen ist durch Normen wie z.B. ASTM F 1476, Performance of Gasketed Mechanical Couplings for Use in Piping Applications, und ANSI/AWWA C606, Grooved and Shouldered Joints, anerkannt. Diese Rohrleitungsnormen wurden aufgrund der weitverbreiteten Verwendung genuteter Rohre in luft- und wasserführenden Systemen sowie der daraus resultierenden Bedürfnisse für ausreichend Klarheit hinsichtlich der Leistungs- und Maßanforderungen für genutete Verbindungsstellen, eingeführt. ANSI/AWWA C606-97 liefert, in Abschnitt 4.3.3.2 eine Definition für das Rollnuten sowie Rollnutmaße in Tabelle 5. ASTM F-1476 fordert, dass die Nuten gemäß den vom Hersteller der genuteten mechanischen Kupplungen veröffentlichten Spezifikationen angefertigt werden müssen.

### DRUCKWIDERSTANDSFÄHIGKEIT

Durch die Verwendung rollgenuteter Rohre mit herkömmlichen Wandstärken, wird die Fähigkeit der Kupplung vollen Drücken zu widerstehen, aufrechterhalten. Die Nenndrücke für roll- und fräsgenutete Verbindungen von Rohren herkömmlicher Wandstärken sind die selben. Betriebsinterne Versuche gemäß ASTM F-1476, unabhängige Laborprüfungen (UL, FM, VdS, LPC, usw.) sowie umfangreiche Praxiseinsätze, haben die Druckwiderstandsfähigkeit unserer genuteten Kupplungen sowohl auf roll- als auch auf fräsgenuteten Rohren bestätigt. Die von unabhängigen Stellen zugelassenen Nenndrücke wurden nach komplexen Leistungsbarometern festgelegt, die Enddruck, Biegemoment- und Lastwechselversuche umfassen. Die Nennwerte werden durch den seit über 40 Jahren erfolgreichen Einsatz auf rollgenuteten Rohren bestätigt.

Als Branchenführer bei der Herstellung von Produkten für genutete Rohrleitungen, sind wir von Victaulic uns unserer Verantwortung hinsichtlich der fortlaufenden Sicherstellung bewusst, dass die Leistungsfähigkeit unseres Produktsortiments die daran gestellten Anforderungen übertrifft. Jede neue Kupplungsausführung sowie jede Änderung wird auf ihre Leistungsfähigkeit hin überprüft, um deren Designintegrität zu bestätigen. Wir haben an unseren, sowohl auf fräs- als auch auf rollgenuteten Rohren installierten Kupplungen, Tausende von Wasserdruck- und Biegemomentversuchen durchgeführt, deren Ergebnisse die Leistungsfähigkeit unserer, mit einer der beiden Nutverfahren bearbeiteten Produkte, untermauern. Während die tatsächlichen Versuchsergebnisse unsere eigenen sind, weichen die hydrostatischen Enddrücke bei Kupplungen aller Größen auf roll- oder fräsgenuteten Rohren herkömmlicher Wandstärke, für gewöhnlich um weniger als 5% ab. Die sich auf fräs- und rollgenuteten Rohren herkömmlicher Wandstärken ähnelnde Leistungsfähigkeit unserer Produkte, kann am einfachsten als Ausgleich zwischen der Entfernung von Rohrmaterial und der gleichzeitigen Beibehaltung einer „quadratischen“ Nut (Fräsnuten) sowie des gesamten Rohrmaterials und der Herstellung einer Nut mit gerundeten Ecken und leichten Schrägen an den Seitenwänden (Rollnuten) erklärt werden. Folglich veröffentlicht Victaulic identische Nenndrücke für alle Kupplungen auf genuteten Rohren herkömmlicher Wandstärke, unabhängig davon, ob das Rohr roll- oder fräsgenutet wurde.

Der einzige Unterschied bei der Leistungsfähigkeit zwischen roll- und fräsgenuteten Rohren, ist das Ausmaß der winkligen Durchbiegung sowie der verfügbaren linearen Bewegungsfreiheit, wenn diese mit einer flexiblen Kupplung von Victaulic verbunden werden. Auf rollgenuteten Rohren installierte flexible Kupplungen, ermöglichen lediglich die Hälfte der winkligen Durchbiegung sowie der linearen Bewegungsfreiheit identischer, auf fräsgenuteten Rohren installierter Kupplungen. Dies ist der Fall, da das Rollnutprofil an der Basis der Nut Radien aufweist, um Belastungen zu minimieren, die während der Kaltumformung aufgebracht werden. Falls in einem rollgenuteten System eine größere Flexibilität erforderlich ist, die die mittels einer auf rollgenuteten Rohren installierten flexiblen Kupplung zu erzielende übersteigt, sollten diesem Zweck dienende Alternativen in Betracht gezogen werden. (Fordern Sie bitte das Datenblatt 26.02 an.)

### FAZIT

Das Rollnutverfahren von Victaulic bietet eine saubere und schnelle Möglichkeit zum Nuten dünnwandiger Rohre sowie von Rohren herkömmlicher Wandstärken aus C-Stahl, Edelstahl, Aluminium, PVC, Kupfer und Kupfer-Nickel. Es hat dazu beigetragen, dass das Rollnuten sich zum Standard-Verfahren zur Vorbereitung von Rohrenden in genuteten Rohrleitungssystemen entwickelt hat und über 90% aller Rohre herkömmlicher Wandstärken roll- statt fräsgenutet werden. Die Zeitersparnisse bei Bauzeitplänen und die inhärente Sauberkeit, werden durch nach der Installation zutage tretende, hervorragende Druckwiderstandsleistungen ergänzt. Darüber hinaus bezeugen mehrere erfolgreiche Jahrzehnte des Praxiseinsatzes auf Millionen rollgenuteter Rohrverbindungen weltweit, die Integrität zur Verwendung in genuteten Rohrleitungssystemen voll und ganz.

Alle Produkte müssen gemäß den derzeit gültigen Installations- bzw. Montageanleitungen von Victaulic installiert werden. Victaulic behält sich das Recht vor, an Produktspezifikationen, Designs und Standardgeräten jederzeit und ohne dass daraus Verpflichtungen entstehen, Änderungen vorzunehmen.

## Technische Daten für rollgenutete Rohre

---



WCAS-7EUH34

---

AKTUALISIERT 8/2006

26.08-GER 2509 REV B

VICTAULIC IST EIN EINGETRAGENES WARENZEICHEN DER FIRMA VICTAULIC. © 2008 VICTAULIC COMPANY. ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

26.08-GER

