

Swellex

Gebirgsanker von Atlas Copco
Rock bolts from Atlas Copco



Solutions from Materials Technology





Swellex Gebirgsanker

Swellex Rock Bolts



Seit seiner Einführung vor 25 Jahren hat das Swellex™ Ankersystem eine breite Anerkennung im Berg- und Tunnelbau gefunden. Dieser Gebirgsanker besteht aus einem geschweißten ineinander gefalzten Rohr, das an einem Ende versiegelt ist. Es dehnt sich durch Einsatz von Wasserdruck aus, für den eine Spezialpumpe sorgt. Der Anker dehnt sich im Bohrloch aus, daher ist die Installation einfach und für alle Anwender leicht zu handhaben. Da die Sicherheitsvorschriften im Berg- und Tunnelbau immer strenger werden, sind die Swellex Anker dank ihrer zuverlässigen und vielseitigen Anwendung bestens zur Problemlösung und für den täglichen Gebrauch geeignet.

Swellex Gebirgsanker gibt es in zwei Versionen:

- Swellex Premium line - ein relativ starrer Anker für Tunnel- und Bergbau mit gemäßigten Spannungszuständen
- Swellex Manganese line - ein höchst verformbarer Anker für Situationen mit großen Gebirgsbewegungen

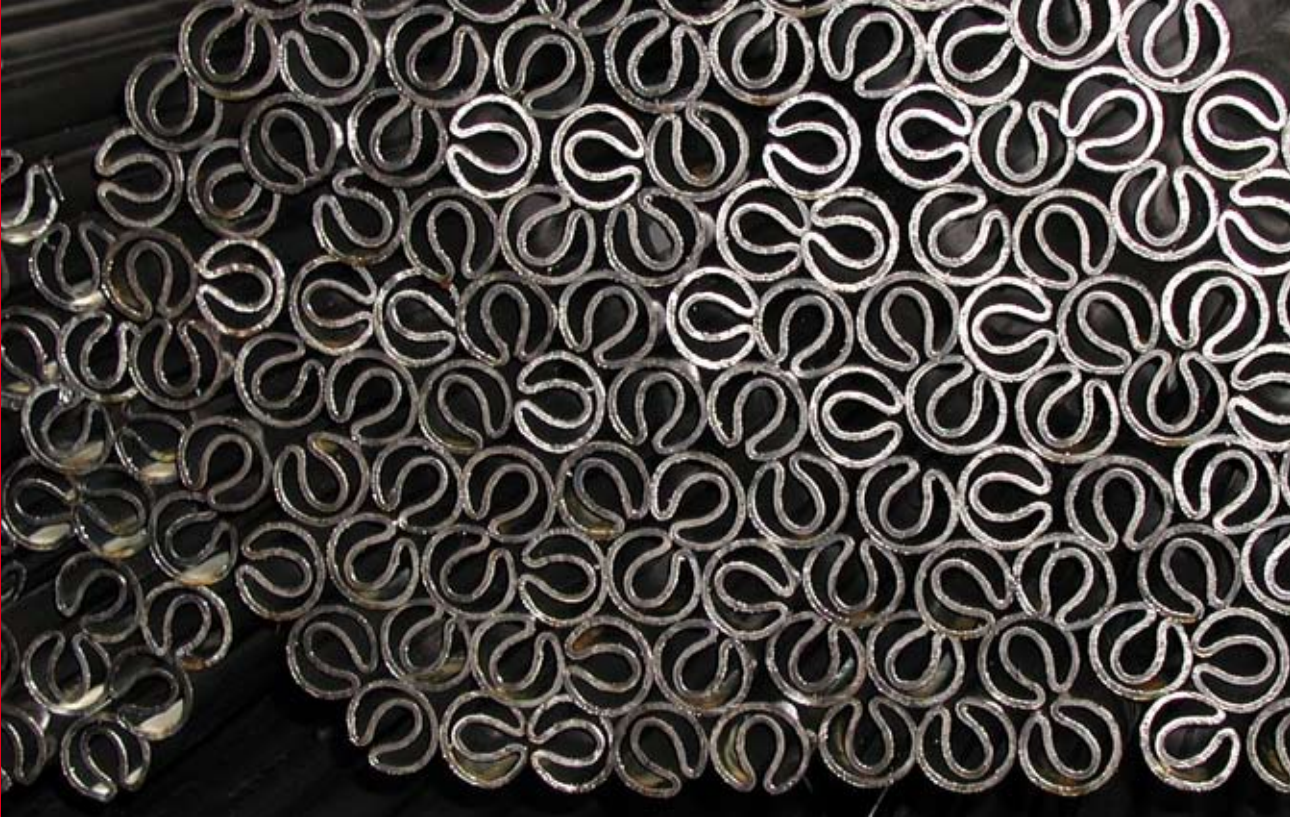
Da es sich beim Swellex Ankerprinzip um direkten Kontakt zwischen Anker und Fels

Since its introduction 25 years ago, the Swellex™ rock bolting system has gained wide recognition in mining and tunnelling works. It is a rock bolt made of a welded tube folded on itself and sealed at one extremity. It is expanded using a high pressure water flow provided by a special pump. The bolt is expanded inside a borehole, why the installation process is easy and very similar to other rock bolts. This makes Swellex accessible to all operators. As mine and tunnel safety requirements have become more stringent, the reliable and versatile support available with Swellex rock bolts has made them the best for most problem solving and for daily use.

Swellex rock bolts exist in two typical versions:

- Swellex Premium line - a relatively stiff rock bolt for tunnelling and mining in moderate stress conditions
- Swellex Manganese line - a highly deformable rock bolt when ground movement is expected

As the anchorage principle of Swellex is



handelt, kann sich in sauren Umgebungen Rost entwickeln. Dafür bietet Atlas Copco zwei Versionen des beschichteten Swellex Ankers an:

- den bitumenbeschichteten Swellex Anker und
- den kunststoffbeschichteten Swellex Anker.

Beide Produkte verlängern die Haltbarkeit des Swellex beträchtlich.

Für Spezialanwendungen hat Atlas Copco Swellex 2 Systeme entwickelt:

- Swellex Hanger Pm24H – Hängevorrichtung, die mit dem gleichen Verfahren wie das primäre Ausbausystem zu installieren ist
- Connectable Pm24C – ein moderner Ersatz für Bündelanker mittlerer Länge, mit hoher Produktivität, Qualitätskontrolle und Sicherheitskomponenten.

a tight interlock with the borehole, corrosion can develop if in an aggressive environment. Atlas Copco provides two versions of corrosion protected Swellex bolts:

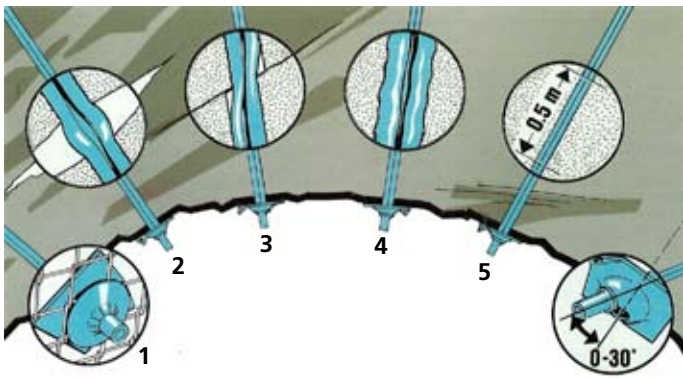
- the Bitumen coated Swellex and
- the Plastic coated Swellex.

These two products extend the normal life of a Swellex significantly.

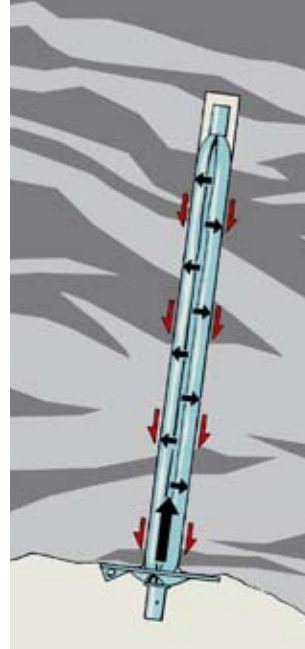
For special applications Atlas Copco has perfected versions of Swellex:

- Swellex Hanger Pm24H - service hanger to be installed through the same operation modus as the primary support
- Connectable Pm24C - modern replacement to medium length cable bolts, with high productivity, quality control and safety components.





- 1 Swellex Ankerplatte zum Befestigen von Netzen
Swellex net washer for screening
- 2 Überbrückt Risse im Gestein
Bridges gaps in the rock
- 3 Erlaubt größere Scherkräfte in mittlerem bis weichem Gestein
Allows major shear movements in medium to soft rocks
- 4 Passt sich den Unebenheiten des Bohrloches an
Adaptability to the bore hole's irregularity
- 5 50 cm aufgeblähten Ankers können 100 kN Reibkraft aufnehmen
A 50 cm long inflated bolt can develop 100 kN friction



Reibung und Verzahnung sichern über die gesamte Länge
Friction and interlocking support of the whole length

Swellex Eigenschaften

Swellex Features



Ein Swellex Gebirgsanker vor dem Aufblähen
A Swellex rock bolt before inflation

Ein aufgeblähter Swellex passt sich dem Bohrloch an

An inflated Swellex adapted to the borehole

Der Swellex Gebirgsanker ist an einem Ende verschweißt, das andere Ende ist mit einer speziellen Endhülse für die Auffaltung und den Halt der Kalottenplatten ausgestattet. Die Ausdehnung des Ankers im Bohrloch erzeugt die Reibung und Verzahnung des Ankers mit dem Bohrloch. Durch diesen Effekt sichert der Anker das Gebirge über seine gesamte Länge.

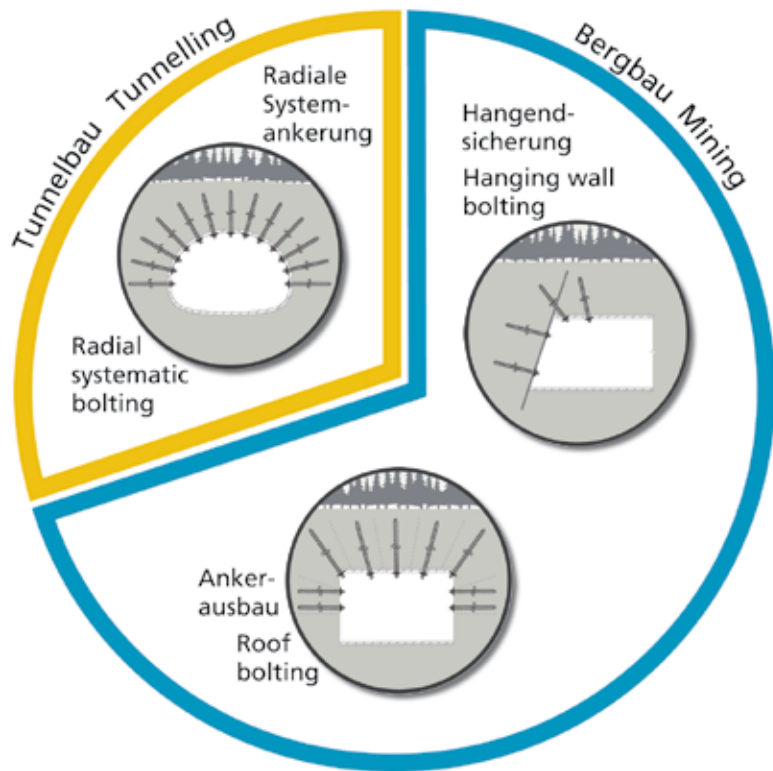
Dank dieser Technik passt sich der Swellex Anker an viele Gebirgsbedingungen an und seine Lastaufnahme ist gut bis hervorragend. Das Stahlprofil kann Scherkräften problemlos widerstehen.

Die Einfachheit des Systems erklärt seine Leistungsfähigkeit. Der Arbeiter bohrt ein Loch in das Gestein, setzt den Anker und bläht ihn mit Hilfe einer Hochdruckpumpe und einem festgelegten Druck auf. Die Pumpe kommt zum Stillstand, wenn der empfohlene Druck erreicht ist, welcher die Qualität der Installation gewährleistet. Swellex Anker können jederzeit ohne Verzögerung einem Zugtest unterzogen werden.

The Swellex rock bolt is sealed at one extremity; the other extremity is equipped with a special head bushing used for inflation. The expansion of the bolt, inside the borehole, creates a friction and interlocking anchor, which provides full column support and support on the whole length of the borehole.

Due to this anchorage mechanism, the Swellex bolt can adapt to a wide variety of rock conditions and provides good to excellent anchorage capacity. The steel profile can adapt shear movements without failure.

The simplicity of the system can explain its performance. The operator simply drills a hole in the rock, inserts the bolt and then inflates it to a pre-determined pressure using a specially designed inflation system. The pump stops when reaching the recommended inflation pressure that guarantees the quality of the installation. Swellex rock bolts can easily be pull tested at any time to control performance.



Anwendungen

Application



Swellex Gebirgsanker sind äußerst vielseitig und können bei Arbeiten im Berg- und Tunnelbau eingesetzt werden.

Swellex rock bolts are extremely versatile and can be used in various tunnelling and mining systems.

Eine Anwendung im Tunnelbau ist die Sicherung der Aushubung mittels eines Swellex Ankerschemas. Das Ankerschema ist dabei abhängig vom Aushubquerschnitt und der Gesteinsqualität.

An application in tunnelling is to use Swellex as pattern bolts to support an excavation. The bolting pattern depends on the size of the excavation and qualities of the rock mass.

Im Bergbau wird z.B. die Sicherung der Firste und des Hangenden mit Swellex Anker als schnelle und leistungsfähige Sicherung durchgeführt.



In mining, common applications like roof and hanging wall bolting have adopted Swellex as a rapid, safe and high-performance device.

Dank verschiedener Bruchlasten (120 kN, 160 kN, 240 kN) können Swellex Anker in vielen Ankerungs- und Ausbauanwendungen eingesetzt werden. Sie können sowohl in Bergwerken als auch im Hoch- und Bergbau eingesetzt werden, und ihre spezifischen mechanischen Eigenschaften bieten die erforderliche Sicherheit und Leistungsfähigkeit.

With various capacity ranges (120 kN, 160 kN, 240 kN) the Swellex rock bolts can be used in most reinforcement and support applications. They can also be used either in mines or in civil engineering applications and their specific mechanical properties will provide the requested safety and performance.



Ankerqualitäten

Anchor qualities

Premium line (Pm)

Der Premium line Anker ist ein typischer Tunnelbau-Anker mit hoher Fließlast und guter Verformbarkeit. Pm Anker können auch im Bergbau eingesetzt werden, wenn aufgrund geringer bis mittlerer Gebirgsspannungen ein starrer Swellex Anker mit hoher Fließlast erforderlich ist.

Manganese line (Mn)

Die Manganese line wurde für große Spannungsveränderungen entwickelt, die bei einigen Berg- und Tunnelprojekten auftreten. Die Mn Anker werden aus einem speziellen Stahl hergestellt und zur Verbesserung ihrer mechanischen Eigenschaften wärmebehandelt. Sie haben ein sehr gutes Fließverhalten und bieten eine hohe Traglast und eine große Verformungsfähigkeit.

Bitumenbeschichtung

Der bitumenbeschichtete Swellex Anker ist mit einer dicken Gummi-Bitumen-Lackierung beschichtet, die ihn mittelfristig vor den meisten Korrosionseinflüssen schützt.

Kunststoffbeschichtung

Der kunststoffbeschichtete Swellex Anker ist durch die wasser- und stromundurchlässige Kunststoffbeschichtung langfristig Korrosionsschutz. Die widerstandsfähige Beschichtung ist in sehr korrosiven Umgebungen äußerst wirksam, ihre Widerstandsfähigkeit und Effizienz ist nach jahrelanger Anwendung unter höchst sauren Bedingungen erwiesen.

Premium line (Pm)

The Premium line is a typical tunnelling bolt, with a high yield load and good deformability. Pm rock bolts can also be used in mining when low to medium stress conditions require a stiff Swellex rock bolt with a high yield load.

Manganese line (Mn)

The Manganese line was developed to suit large stress changes occurring in some mining and tunnelling projects. Made from a very specific steel type, Mn rock bolts undergo a heat treatment to improve their mechanical properties. Mn Swellex rock bolts have a unique yielding behaviour and provide a high ultimate load and a large deformation capability.

Bitumen coated

Bitumen coated Swellex is coated with a high build rubber bitumen coating, to provide medium term corrosion protection against most corrosive conditions.

Plastic coated

Plastic coated Swellex is providing its long term corrosion protection through a thick plastic coating that is impervious to water and current. The impact resistant coating is very effective in very corrosive environments and its resistance and effectiveness is proven over years of application in highly acidic conditions.



Spezialanwendungen

Special applications



Swellex Pm24C – ein verlängerbarer Anker

Zusätzlich zum typischen Ankern bietet der Swellex Pm24C die Möglichkeit einer Sicherung ohne Injektion. Es handelt sich um einen verlängerbaren Anker, dessen einzelne Abschnitte mit ihrem "R"-Gewinde verbunden werden.

Durch Zusammenfügen mehrerer Abschnitte erzielt man die benötigte Ankerlänge. Swellex Pm24C sind gegenüber kurzen und mittellangen Bündelankern sehr wettbewerbsfähig.

Installation eines verlängerbaren Ankers



Swellex Pm24C – a connectable bolt

The Swellex Pm24C offers the possibility of deeper reinforcement without grouting operation. It is a connectable rock bolt, which consists of individual sections which are joined together via "R" thread connections.

The required bolt length is achieved by adding one or more sections. Swellex Pm24C bolts are highly competitive alternatives to short and medium length cable bolts.

Installation of a connectable bolt



Spezialanwendungen

Special applications

Swellex Pm24H - eine Hängevorrichtung

Swellex Pm24H bietet mit Flanschkopf und M36 Innengewinde eine Hängevorrichtung mit hoher Kapazität. Der Anker hat eine statische Belastbarkeit von 200 kN. Nach Installation des Pm24H Ankers wird eine geschmiedete Ringschraube mit M36 Gewinde aufgeschraubt. Die Betriebsmittel können direkt an der Ringschraube aufgehängt werden. Da der Pm24H nicht für exzentrische Belastungen konzipiert wurde, sollte die Lastaufnahme stets koaxial zum Ankerprofil erfolgen.

Swellex Pm24H – a hanger

The Swellex Pm24H provides a high anchorage capacity hanger with a flanged head with a female M36 thread. The rock bolt has a static axial load capacity of 200 kN. After the Pm24H bolt has been installed a forged eye bolt with M36 thread is screwed on. Utilities can then be suspended directly from the eye bolt. As the Pm24H is not designed for eccentric loading, the design load should always be coaxial to the bolt profile.

Manuelle Installation von Swellex Hängелеlementen

Manual installation of Swellex Hangers





Manuelle Installation

Manual Installation



Manuelle Installation eines Swellex Ankers
Manual installation of Swellex bolt



Maschinelle Installation

Mechanised Installation

Die Gebirgsankerung im Berg- und Tunnelbau hat eine Leistungsphase erreicht, die in der Vergangenheit nicht erreicht wurden. Während die Punktverankerung nach wie vor benutzt wird, um einzelne Blöcke in der Firste und im Hangenden zu stabilisieren, geht ein Trend dahin, die Gebirgsankerung als systematisches Mittel für eine umfassende Ausbausicherung zu verwenden, um einen längeren und sicheren Untertageausbau gewährleisten zu können.

Aufgrund dieser Veränderungen bevorzugen viele Tunnel- und Bergbaubetriebe die maschinelle Ankerung. Eine maschinelle Installation sorgt nicht nur für eine höhere Produktivität, sie hilft auch bei der Aufrechterhaltung eines sichereren Arbeitsumfelds. Da die Nachfrage nach manuell gesetzten Ankeren jedoch ungebrochen ist, müssen die Ausbausysteme flexibel sein und sowohl eine manuelle als auch eine maschinelle Installation ermöglichen.

Im Laufe des letzten Jahrzehnts hat man erkannt, dass die Installation ein entscheidender Schritt bei der Gewährleistung der Effizienz eines Sicherungssystems ist. Der beste Anker nützt nichts, wenn er nicht richtig installiert ist; stattdessen vermittelt er ein falsches Gefühl von Sicherheit, das dem eigentlichen Zweck der Ankerung abträglich ist. Eine bessere Ankerung und eine Qualitätskontrolle der Rohstoffe ist mittlerweile ein Grundbestandteil eines einwandfreien Ausbausystems.

Rock bolting for mining and tunnelling has reached a phase of performance never reached in the past. While spot bolting is still in practice for the stabilisation of individual blocks in roofs and walls of excavations, the trend is to use rock bolting as a systematic mean to provide a global reinforcement mechanism that will allow longer and safer use of underground excavations, while sensibly moderating the cost issue.

Along these changes, mechanization of rock bolting has become a favourite way for many tunnel and mining operators. Not only does a mechanized installation provide a higher productivity, it is also essential for the maintenance of a safer working environment. However, since the demand for manually installed rock bolts is still high, support systems must be flexible and allow manual as well as mechanized installation operations.

Over the last decade, it has been recognized that the installation operation is a critical step in assuring the effectiveness of a rock support system. If not properly installed, the best rock bolt will behave poorly and provide a false sense of security that is detrimental to the reinforcement purpose. Better bolting operation and quality control of the raw materials are now the basic components of a good reinforcement system.

Technische Daten

Technical Data

Description	Unit	Swellex Premium line					Swellex Manganese line		
		Pm12	Pm16	Pm24	Pm24C	Pm24H	Mn12	Mn16	Mn24
Stahl Qualität Steel quality		S275JR / S 355MC					S275JR		
Minimale Bruchlast Minimum breaking load	kN	110	160	240	200	200	110	160	200
Minimale Fließlast Minimum yield load	kN	100	140	200	190	190	90	120	180
Minimale Bruchdehnung** Minimum elongation **	%	10	10	10	10	10	20	20	20
Fülldruck Inflation pressure	bar	300	300	300	300	300	300	300	300
Profildurchmesser Profile diameter	mm	28.0	36	36	36	36	27.5	36	36
Original Rohrdurchmesser Original tube diameter	mm	41	54	54	54	54	41	54	54
Wandstärke Wall thickness	mm	2	2	3	3	3	2	2	3
Durchmesser obere Muffe Upper bushing diameter	mm	28	38	38	38	38	28	38	38
Durchmesser Füllmuffe Inflation bushing diameter	mm	30 / 36	41 / 48	41 / 48	41 / 48	-	30 / 36	41 / 48	41 / 48
Optimaler Bohrlochdurchmesser* Optimal hole diameters*	mm	35 - 38	45 - 51	45 - 51	48 - 51	45 - 51	35 - 38	45 - 51	45 - 51
Mögliche Bohrlochdurchmesser Range hole diameters	mm	32 - 39	43 - 52	43 - 52	48 - 52	43 - 52	32 - 39	43 - 52	43 - 52
Anschlussdurchmesser inkl. Schweißnaht Connection diameter incl. welds	mm	-	-	-	43	-	-	-	-
Erforderlicher Muffendurchmesser Recommended collar diameter	mm	-	-	-	-	53 - 55	-	-	-
Bitumenbeschichtung erhältlich Bitumen coated option		•	•	•	•	•	•	•	•
Plastikbeschichtung erhältlich Plastic coated option		•	•	•	•	•	-	-	-



Kooperation von Atlas Copco Exploration und Geotechnical Engineering, Märsta, Schweden and Minova International, Melbourne, Australien.

Cooperation of Atlas Copco Exploration and Geotechnical Engineering, Märsta, Sweden and Minova International, Melbourne, Australia.

Minova CarboTech GmbH

Am Technologiepark 1
45307 Essen

Fon +49 201 172-10 38

Fax +49 201 172-13 17

eMail info@minova-ct.com

Internet www.minova-ct.com



A member of the Orica Group

Juli 2009 / July 2009