

Návod k požití č. 12: A+R kulové kohouty, Typ KHL - automatické ovládání

Prohlášení o shodě

Výrobce	A + R Armaturen GmbH, D-32107 Bad Salzuflen
stanovuje, že:	Přírubové kulové kohouty v průchodovém provedení s ucpávkou podle datového listu KHL 510 STE/ETE (DIN), KHL 510-A15-STE/ETE (ANSI 150), KHL510-A30-STE/ETE (ANSI 300) <ul style="list-style-type: none">• s pneumatickým/elektrickým/hydraulickým ovládáním• s volným koncem čepu pro pozdější umístění ovládání
<p>1. jsou tlakovým zařízením ve smyslu směrnice o tlakových zařízeních (Pressure Equipment Directive) 2014/68/EU a jsou v souladu s normami a standardy stanovenými touto směrnicí</p> <p>2. nejsou úplnými strojními zařízeními, definováno ve smyslu směrnice 2006/42/EC a normami, které jsou v souladu s pokyny stanovenými touto směrnicí</p> <p>3. smějí být používány pouze za předpokladu splnění podmínek stanovených v návodu č. 12. Kohouty mohou být uvedeny do provozu pouze tehdy, až jsou obě strany kohoutu řádně připojeny k potrubí a nehrozí žádné nebezpečí způsobené provozem kohoutu.</p>	

Normy a standardy výrobku:

EN 558-1	Průmyslové armatury - Stavební délky kovových armatur pro použití v potrubních systémech
EN 1092-1	Příruby a přírubové spoje
EN ISO 5211	Průmyslové armatury - Připojení částečně otočných pohonů
AD 2000 Merkblätter	
ASME B16.5	Potrubní příruby a přírubové armatury
ASME B16.10	Stavební délky ventilů
ASME B16.34	Ventily přírubové, závitové a přivařovací

Specifikace typů a strojní technické vlastnosti:

A+R-Datové listy KHL 510 STE/ETE (DIN), KHL 510-A15-STE/ETE (ANSI 150), KHL510-A30-STE/ETE (ANSI 300)
--

Používaná metoda posuzování shody:

Příloha II, směrnice o tlakových zařízeních (Pressure Equipment Directive) 2014/68/EU, kategorie III, modul B+E
--

Název zmiňovaného subjektu:

Průkaz zmiňovaného subjektu:

TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG	0045
---	-------------

Změny na kulových kohoutech a / nebo na konstrukčních skupinách, které ovlivňují technické údaje z předpisů o kulových kohoutech v souladu s požíváním / se zaměstnáváním podle kapitoly 1 (Určené použití), přizpůsobení nebo podstatně změněná dodávka konstrukční skupiny, anuluje toto prohlášení.

Bad Salzuflen, dne 25.10.2016




Dipl. Ing. Kai Köppen, General Manager

Návod k požití č. 12: A+R kulové kohouty, Typ KHL - automatické ovládání

0 Úvod

Tyto pokyny by měly pomoci při montáži, provozu a údržbě kulových kohoutů.

 Pozor	Pokud nebudou dodržovány následující pokyny a varování, může dojít ke ztrátě záruky. Výrobce je k dispozici pro jakékoliv dotazy týkající se výroby. Adresa je uvedena v kapitole 8.
---	---

1 Určené použití (normální použití)

Tyto kulové kohouty jsou po montáži určeny výhradně jako strojně ovládané, manuálními zařízeními, a pro potrubní systémy, kde média v rámci stanovených tlakových a teplotních limitů musí protékat nebo být uzavřena. V záznamech o plánování 101, 111, 121 <tlak/ teplota - diagram (graf) > uvedeno v kapitole 8 <Další informace> jsou zaznamenané tlakové / teplotní oblasti pro tyto kulové kohouty.

2 Bezpečnostní upozornění

2.1 Obecná bezpečnostní upozornění


Pro kulové kohouty a řídicí systémy ovládání platí stejné bezpečnostní předpisy jako pro potrubní systémy, ve kterých jsou montovány. Tyto bezpečnostní pokyny jsou chápány pouze jako dodatečné bezpečnostní pokyny, které je nutné dodržovat navíc, nad běžné bezpečnostní pokyny týkající se kulových kohoutů.

Kromě zmíněných bezpečnostních pokynů, obsahují obecné bezpečnostní směrnice i doplňkové bezpečnostní pokyny týkající se konstrukčních skupin a skupin vybavení.

2.2 Bezpečnostní upozornění pro obsluhu


Správné použití kulových kohoutů není odpovědností výrobce, přesvědčte se, že

⇒ Kulové kohouty se používají pouze podle pokynů v kapitole 1,






 Nebezpečí	Ochrana před nesprávným použitím kulových kohoutů: Zvláštní opatření musí být věnována tomu, aby zvolené materiály částí kulových kohoutů, které přicházejí do kontaktu s pracovním médiem, byly vhodně volené pro dané pracovní médium. Zanedbávání bezpečnostních pokynů může vést k ohrožení provozu, zaměstnanců a poškození potrubního systému. Výrobce A+R Armaturen nepřijímá žádnou odpovědnost za škody způsobené korozí, abrazí, atd..., způsobené pracovním médiem.
---	--

- ⇒ Ovládací jednotka, která je později dodatečně montována na kulový kohout, musí být určena pro tento typ kohoutu a musí být správně seřizena v otevřené poloze.
- ⇒ Převodové zařízení s čepem s volným koncem, které je později dodatečně montováno, se musí s kohoutem vyrovnat a seřídit v koncových pozicích, zejména pak v otevřené poloze.
- ⇒ Potrubní systém (a řídicí systém) musí být odborně montován a udržován. Boční průměr pouzdra kulového kohoutu se měří tak, aby pro daný, odborně montovaný, potrubní systém bylo v normálním měřítku připočítáno doplňkové zatížení. ($= \pi/4 \cdot DN^2 \cdot PS$)
(*PS = maximální povolený interpretovaný tlak při pokojové teplotě*)
- ⇒ jsou kohouty k potrubním systémům odborně připojené,
- ⇒ v potrubních systémech je průtoková rychlost (např. 4 m/s pro kapaliny), která během permanentního průtoku není překračována a nestandardní pracovní podmínky, jako jsou vibrace, vodní rázy, kavitace a větší podíly, zejména odírání pevnými částicemi v médiu, jsou konzultovány s výrobcem A+R Armaturen.
- ⇒ kulové kohouty, které mají pracovní teploty od $> +50^\circ\text{C}$ nebo $< 20^\circ\text{C}$ jsou společně se vstupy a výstupy potrubí a spoji chráněny před nárazy
- ⇒ potrubní systémy, které jsou pod tlakem, jsou obsluhovány a udržovány proškoleným personálem.
- ⇒ personál je seznámen s návodem k použití.

2.3 Výjimečná nebezpečí:

 Životu nebezpečné	Čep je uložen v ucpávce, která je předpnutá talířovými pružinami. Než se uvolní a odstraní matice, které předpínají talířové pružiny, tlak v potrubním systému musí být snížen tak, aby nemohlo dojít k úniku média. Při práci na kohoutech s nebezpečnými pracovními médii je třeba dodržovat bezpečnostní opatření – zvláště důležitý je ochranný oblek.
---	--

Návod k požití č. 12: A+R kulové kohouty, Typ KHL - automatické ovládání

 Životu nebezpečné	<p>Než demontujete kulový kohout, ujistěte se, že potrubní systém není pod tlakem a že jste schopni kontrolovat únik pracovního média.</p>
 Nebezpečí	<p>Pokud musí být vyměněn kulový kohout nebo pouzdro, vždy je možnost, že dojde k úniku pracovního média. Pro provádění takové údržby u potrubních systémů se zdraví škodlivými látkami (COSHH) nebo jinak nebezpečnými pracovními médii musí být potrubí zcela vyčerpáno. Dbejte na to, aby v potrubních systémech nebo v dutinách kulových kohoutů nezůstaly žádné zbytky těchto látek.</p>
 Nebezpečí	<p>Před uvolněním šroubových spojů, které spojují tělo a víko, musí být kohout demontován. Při opětovném sestavování je třeba při dotahování šroubů požit sílu úměrnou velikosti šroubů.</p>
 Nebezpečí	<p><i>Pro kulové kohouty, které se používají pouze jako koncové ventily:</i> Během běžných operací, obzvláště pak během operací s plyny, horkými a/nebo jinak nebezpečnými pracovními médii, musí být kohout připojen k výpusti nebo musí být bezpečně zajištěn v uzavřené poloze. Při otevírání kulového kohoutu, použitého jako koncový ventil na potrubních systémech v provozu a pod tlakem, dbejte na to, aby unikající médium nezpůsobilo žádné škody.</p>
 Nebezpečí	<p><i>Zvyšující se vnitřní tlak způsobený expandující tekutinou:</i> V závislosti na konstrukci kulového kohoutu se může během otevírání a uzavírání kohoutu pracovní médium dostat do dutiny mezi koulí, sedlem a tělem. Pokud je kohout plně otevřen nebo plně uzavřen, zůstává pracovní médium v této dutině plně utěsněno. V případě, že tekutina uvnitř dutiny začne expandovat, může vnitřní tlak kohoutu enormně vzrůst a překročit jmenovitý tlak (PN/třída). To může způsobit deformaci těla kulového kohoutu, napnutí šroubů nebo poškození PTFE těsnění, což může mít za následek nefunkčnost těsnících systémů. Expanze tekutiny uvnitř dutiny kulového kohoutu mohou způsobit různé příčiny. Níže jsou uvedené nejčastější:</p> <ol style="list-style-type: none"> Proud horkého média protékající kohoutem ohřívá tekutinu uvnitř dutiny → zvýšení tlaku způsobené teplotní roztažností Kulový kohout se zahřívá v důsledku zvýšené teploty okolí (např. sluneční záření) → zvýšení tlaku způsobené teplotní roztažností. Tuhnoucí tekutina uvnitř dutiny expanduje (např. mrznoucí voda) Zvýšení tlaku způsobené chemickými reakcemi uvnitř dutiny. <p>Poškození kulového kohoutu nebo jakákoliv další poškození potrubního systému způsobená expandující tekutinou v dutině kulového kohoutu nepodléhají záručním podmínkám. Provozovatel je odpovědný za to, aby hodnota tlaku v kohoutu nikdy nepřesahovala maximální uvedenou hodnotu. Viz také kapitola 1 <Určené použití>. V případě, že obsluha nemůže zabránit expanzi kapaliny v dutině kulového kohoutu, je třeba provést vhodné operace k uvolnění vnitřního tlaku v kulovém kohoutu. Ohledně technických informací a rad se obraťte na A+R Armaturen.</p>

3 Přeprava a skladování


S kulovými kohouty musí být zacházeno (přeprava, skladování aj.) s náležitou opatrností:

- ⇒ Kulové kohouty jsou v ochranném obalu a/nebo s ochrannými kryty na koncích. Tyto ochranné pomůcky by měli být uchovány i po montáži. Kulové kohouty, které mají vyšší hmotnost než 10 kg by měly být skladovány a přepravovány na paletě (nebo simultánní podpoře).
- ⇒ Kulové kohouty a ovládání musí být chráněny před škodlivými okolními vlivy (nečistoty, vlhkost aj.), proto by měli být před montáží skladovány v uzavřené a čisté místnosti.
- ⇒ Zejména konce kulových kohoutů, které jsou součástí spojů s potrubním systémem by měli být chráněny před mechanickým poškozením nebo jinými škodlivými vlivy.
- ⇒ Za běžných podmínek jsou kulové kohouty dodávány v úplně otevřené poloze. Pokud jsou před montáží skladovány, měli by být skladovány tak, jak byly doručeny. Za žádných okolností by s uzavíracím systémem kohoutu nemělo být manipulováno před montáží.





4 Montáž do potrubního systému

4.1. Obecně

Pro montáž kulových kohoutů do potrubí platí stejné pokyny, jako pro montáž přírubových spojů k trubkám a podobným prvkům na potrubí. U kulových kohoutů jsou navíc dodržovány následující předpisy. Pokyny v kapitole 3 je nutné dodržovat také při přepravě na místo montáže.


 Životu nebezpečné	<p>Pokud je na kulový kohout s volným koncem čepu dodatečně namontována ovládací jednotka, potom musí být správně přizpůsoben kroučící moment, rotace, pracovní úhel a musí být přesně nastaveny dorazy v koncových polohách "otevřeno" a "zavřeno". Porušení preventivních opatření může mít za následek ohrožení obsluhy a může způsobit škody na potrubním systému.</p>
---	--

Návod k požití č. 12: A+R kulové kohouty, Typ KHL - automatické ovládání


 Nebezpečí	<p>Zařízení je přizpůsobeno na vyžádání zákazníka: Dorazy v koncových polohách "otevřeno" a "zavřeno" by neměli být měněny bez konzultace s výrobcem .</p>
 Nebezpečí	<p><i>Pouze pro kulové kohouty s elektrickým ovládáním:</i> Je třeba zajistit, aby byl pohon vypnut v otevřené a uzavřené poloze signálem koncového spínače. Pokud je vypnutí generováno omezovačem kroutícího momentu, musí být tento signál použit také pro indikaci poruchy. Porucha musí být odstraněna co nejdříve, viz kapitola 7 <Chyby>, další pokyny naleznete v manuálu pohonu.</p>
 Pozor	<p><i>Doba otevření a zavření pneumatického pístového ovládání:</i> Tlak pomocného vzduchu se musí přizpůsobit kulovému kohoutu tak, aby, v případě, že není nutné brát v úvahu jiné okolnosti, byla splněna doba zavření T kulového kohoutu v podle: $T [s] = DN [mm] / 50$ plnění.</p>
 Nebezpečí	<p>Na převodovku není povoleno pokládat jakákoliv břemena. Mohlo by dojít k poškození nebo zničení kulového kohoutu. Převodovky nejsou "štafle".</p>

4.2 Postup montáže

- ⇒ Dopravte kulový kohout v ochranném obalu na místo montáže, poté jej rozbalte a okamžitě vložte do potrubí. Tím snížíte pravděpodobnost znečištění.
- ⇒ Zjistěte, jestli nebyly kohouty poškozeny během přepravy. Poškozené kohouty nesmějí být namontovány!
- ⇒ Ujistěte se, že všechny kulové kohouty splňují následující požadavky: tlaková kategorie, zakončení a rozměry přírub. Pro provoz musí být kohout vybaven vhodným štítkem pro snadnou identifikaci.
- ⇒ Údaje připojené ovládací jednotky musí odpovídat údajům příslušného řídicího systému. Pozor na typové štítky pohonu nebo příslušenství (koncový spínač, elektromagnetický ventil ovládání).
- ⇒ Po celou dobu provozu kohoutu musí být identifikační štítek umístěn na viditelném místě.

 Životu nebezpečné	<p>Kulové kohouty, jejichž tlakové/teplotní pole (=“Rating“) nedosahuje provozních podmínek není povoleno používat. Povolené tlakové/teplotní pole jsou uvedeny v záznamech o plánování 101, 111, 121 <tlak/ teplota - diagram (graf)> viz také kapitola 1 <Určené použití>. Nedodržení tohoto opatření může mít za následek ohrožení obsluhy a může způsobit škody na potrubním systému.</p>
---	---

- ⇒ Příruby potrubí a příruby kulových kohoutů musí být souosé.
- ⇒ Mezera mezi přírubami potrubí musí být ekvivalentní celkové délce kulového kohoutu + 2x tloušťka těsnění, aby po dotažení nevznikalo žádné pnutí v potrubním systému.
- ⇒ Kulový kohout a příruba potrubí musí být před montáží vyčištěny od všech nečistot, obzvláště pak od tvrdých abrazivních zrn.
- ⇒ Kohout může být instalován v jakékoliv montážní poloze (pokud je to možné). Ovládání by, pokud možno, nemělo být namontováno přímo na spodní straně kulového kohoutu. Netěsnost na čepu by pak mohla ovládání poškodit.
- ⇒ Při montáži kulového kohoutu a vkládání potřebných těsnění do již dříve namontovaného potrubí dbejte na to, aby mezera mezi konci potrubí byla dost velká, aby nedošlo při montáži k poškození kulového kohoutu nebo těsnění. Mezera pak také nesmí být větší než je nutné, aby při dotažení nevznikalo pnutí v potrubním systému.
- ⇒ Při připojení ovládání a příslušenství k řídicímu systému dodržujte platné instrukce.
- ⇒ Správnou funkci příslušenství a ovládání zkontrolujte ve vstupu (pokud existuje) a na řídicí jednotce/ řídicím systému (pokud existuje). Ujistěte se, že signál pozice ovládání odpovídá pozici koule.


 Nebezpečí	<p>Chybná zpětná vazba z výstražných systémů polohy koule nebo chybné signály řídicího systému mohou způsobit poškození potrubního systému.</p>
---	--

Návod k požití č. 12: A+R kulové kohouty, Typ KHL - automatické ovládání

5 Tlaková zkouška a uvedení do provozu

Tlaková zkouška pro kulové kohouty se řídí stejnými předpisy jako tlaková zkouška pro potrubí. Navíc:

- ⇒ Nově instalované potrubní systémy je třeba důkladně propláchnout, aby bylo zajištěno, že budou odplaveny všechny nečistoty a cizorodé látky.
- ⇒ Zkontrolujte a ujistěte se, že všechny kohouty správně indikují otevřenou a zavřenou polohu.
- ⇒ Maximální povolený zkušební tlak při otevřeném kohoutu nesmí překročit hodnotu $1,5 \times P_N$. Maximální povolený zkušební tlak omezuje součást s nejnižším jmenovitým tlakem v potrubním systému.
- ⇒ Maximální povolený tlak při uzavřeném kohoutu nesmí překročit $1,1 \times P_N$ při pokojové teplotě. Test vysokotlakého uzavření v měkkotěsnících systémech může způsobit následné netěsnosti při nízkotlakém provozu.
- ⇒ V průběhu tlakové zkoušky by měla být kontrolována těsnost v přírubových spojích a okolo čepu, v případě úniku, okamžitě utěsnit, viz kapitola 7 <Chyby >
- ⇒ Pokud je třeba potrubní systém před uvedením do provozu vysušit, pak je nutné zajistit, aby byl limit tlaku a teploty nastaven tak, aby nebyly překročeny teplotní a tlakové limity kulového kohoutu, viz kapitole 1 <Určené použití>.

 Nebezpečí	<i>Normálně mají kulové kohouty mezi koulí, sedlem a tělem dutinu, ve které se může hromadit malé množství zkušebního média, které pochází z tlakové sondy, Pokud musí být například vysoušením odstraněna voda z části potrubí, musí být kohout uveden do dočasně do polohy "napůl otevřen" a v této poloze být ponechán.</i>
---	--



6 Běžný provoz a údržba

Kulové kohouty by měli být ovládány signály řídicí jednotky. Ventilové jednotky s ovládacími pohony byly precizně seřízeny. Seřízení dorazů v koncových polohách " otevřeno" a " zavřeno" by nemělo být měněno bez předchozí domluvy s výrobcem.

K nouzovému zásahu ručním kolem (pokud existuje) musí stačit běžná síla. Použití jakýchkoliv prodloužení za účelem zvýšení kroutícího momentu není povoleno.

Pravidelná servisní práce na kulových kohoutech není nutná, ale při kontrolách potrubí, na nichž jsou kohouty je třeba věnovat zvýšenou opatrnost únikům pracovního média v oblastech přírubových spojů, ve spoji víka s tělem a okolo čepu. V případě úniku a nutnosti oprav viz kapitola 2 <Bezpečnostní upozornění> a kapitola 7 <Chyby>.


Pro kulové kohouty, které zůstávají trvale v jedné poloze, se doporučuje zkušebně kohout otevřít/zavřít alespoň 1x až 2x ročně.

 Nebezpečí	<i>Těsnění čepu je předpnuто: Toto předpětí je způsobeno pružnými podložkami, které jsou přitlačovány dotahováním krytu. Správné dotažení je definováno z výroby a je neměnné. Uvolnění šroubů krytu povede k netěsnostem okolo čepu.</i>
 Životu nebezpečné	<i>Pouze pro kulové kohouty v explozivním prostředí: Kulové kohouty ve výbušném prostředí by měli být vodivě spojené se zemnicím systémem potrubí. Aby bylo možné účinně eliminovat požár uvnitř kulového kohoutu, jsou použity antistatické jednotky (viz katalog), vodivé spojení mezi koulí, čepem a tělem. Pro zajištění antistatické jednotky není nutný speciální servis. Stav antistatické jednotky je třeba zkontrolovat během údržby nebo oprav v oblasti čepu. Zejména je třeba zkontrolovat pružně připojené prvky řídicího čepu (malé kuličky), aby zde bylo zachováno vodivé spojení. Je nezbytné, aby všechny uvedené prvky nebyly poškozené a aby zůstali v kontaktu s tělem, respektive s koulí.</i> <i>Příslušenství, jako jsou ovladače nebo koncové spínače, musí mít vlastní prohlášení o shodě dle směrnice 94/9/EC (příslušný dokumentace skupin zařízení). Při běžné montáži jednotek dle EN ISO 5211 nejsou ve smyslu směrnice uvedené žádné další zdroje nebezpečí.</i>

Návod k požití č. 12: A+R kulové kohouty, Typ KHL - automatické ovládání

7 Chyby

Při odstraňování problémů je nutno věnovat pozornost kapitole 2 <Bezpečnostní upozornění>

Povaha chyby	Řešení	Poznámky
Netěsnost na přírubovém vstupu/ přírubovém spoji	Utáhněte spoj. <i>Pokud se nedaří zamezit úniku:</i> Demontujte kohout (viz kapitola 2.3) postupujte obezřetně podle pokynů a vyměňte těsnění.	Poznámka 1: Každá náhradní součást má své registrační číslo, podle kterého se objednává. Je povoleno používat pouze originální A+R náhradní součásti.
Netěsnost na přírubovém spoji víka a těla	Normální silou dotáhněte jednotlivé šrouby. <i>Pokud se nedaří zamezit úniku:</i> Demontujte kohout (viz kapitola 2.3) postupujte obezřetně podle pokynů a vyměňte těsnění. Potřebné náhradní součásti a postup můžete konzultovat s výrobcem.	
Netěsnost okolo čepu	<i>Nastavení předpětí ucpávky okolo čepu:</i> ⇒ Nastavte kohout do úplně otevřené nebo úplně uzavřené polohy, označte polohu ovládání převodovky, pokud je k dispozici, a odejměte ovládání, ⇒ Ohněte břit u dorazové podložky ucpávkové matice dolů, ⇒ Pro další úkon držte čep ve stejné poloze klíčem, ⇒ Otáčejte maticí ucpávky po ¼ kroku ve směru hodinových ručiček dokud nezastavíte únik ⇒ Ohněte břit dorazové podložky u matice ucpávky nahoru a zajistěte matici ucpávky na místě. ⇒ Namontujte zpět ovládání převodovky, pokud je k dispozici, nastavte jej na označenou pozici a ujistěte se, že ukazatel na ovládání převodovky odpovídá poloze koule <i>Pokud ucpávka musí být vyměněna:</i> Viz kapitola 2.3 <Výjimečná nebezpečí>  Životu nebezpečné Z důvodu bezpečí a ochrany personálu se nejprve ujistěte, že potrubní systém není pod tlakem. <i>Pokud se nedaří zamezit úniku nebo je kroutící moment kohoutu příliš vysoký:</i> oprava je nezbytná. Potřebné náhradní součásti a postup můžete konzultovat s výrobcem A+R.	Poznámka 2: Pokud tělo a/nebo jiné vnitřní části, které přicházejí do styku s pracovním médiem nejsou dostatečně odolná, vyberte součásti z vhodnějších materiálů.
Netěsnost v uzavřené poloze	Demontujte kohout a zkontrolujte jej (dbejte na viz kapitola 2.3 <Výjimečná nebezpečí>) <i>Pokud je kulový kohout poškozen:</i> Oprava je nezbytná. Získejte náhradní díly a potřebné pokyny od výrobce A+R Armaturen. Dbejte na viz kapitola 2.3 <Výjimečná nebezpečí>.	
Porucha chodu	Proveďte kontrolu převodovky. <i>Pokud je převodovka v pořádku:</i> Demontujte kohout a zkontrolujte jej (dbejte na viz kapitola 2.3 <Výjimečná nebezpečí>) <i>Pokud je kulový kohout poškozen:</i> Oprava je nezbytná.. Získejte náhradní díly a potřebné pokyny od výrobce A+R Armaturen.	

V případě vadného přisloušenství, pokud existuje/je dostupné, postupujte podle přiloženého návodu.

8 Další informace

Zmiňované A+R <Datové listy>, A+R <Plánovací dokumenty > a další informace získáte u výrobce:

A+R Armaturen GmbH
Altenhagener Str. 4a
32107 Bad Salzuflen

Telefon: +49 5208 9102-0
Fax: +49 5208 9102-90
Email: postoffice@ar-armaturen.com
www.armaturen.com