Kalenborn
Wear Protection Solutions

Verschleißfeste Rohrsysteme



Inhalt

Verschleißfeste Rohrsysteme	3
Schmelzbasalt ABRESIST Rohre	4 – 5
Zirkonkorundkeramik KALCOR Rohre	6
Aluminiumoxidkeramik KALOCER Rohre	7
Wiederauskleidbare GRÜNE Rohre	8 – 9
Hartauftragsschweißung KALMETALL Rohre	10
Kombinationsauskleidung	11
KALOCER - ausgekleidete Rohrteile mit nennweitenkonformen Flanschanschlüssen	12
Flexible Schlauchsysteme KALFLEX	13
Rohrkomponenten	14
Verschleißschutzüberwachung KALDETECT	15
Standardprogramm nach Rohrnormen	16 – 17
Verschleißschutz aus einer Hand	18 – 19



Verschleißfeste Rohrsysteme

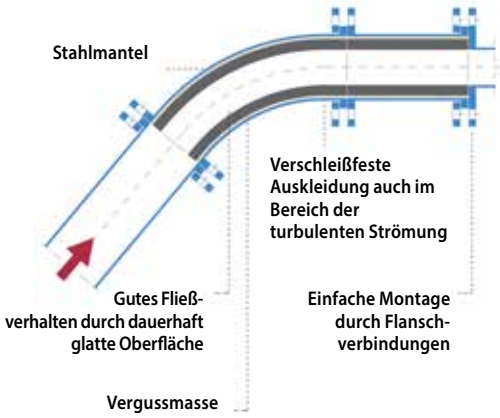


Der Radius eines Rohrbogens beeinflusst sehr stark den Grad des Reibverschleißes

Hydraulische und pneumatische Rohrsysteme unterliegen oft härtesten Bedingungen. Der Transport von abrasiven Materialien, wie z.B. Asche, Sand oder Sinterstaub, führt zu einer extremen Beanspruchung der Rohrleitungen. Selbst dickwandige Stahl- oder Gussrohre sind oft innerhalb kürzester Zeit verschlissen.

Besonders vom Verschleiß betroffen sind die Rohrbögen, in denen der Förderstrom starke Turbulenzen aufweist. Um eine hohe Lebensdauer und Förderleistung zu gewährleisten, ist eine Auskleidung der Rohre, Rohrbögen und Schläuche mit verschleißfesten Werkstoffen unabdingbar.

Prinzip eines verschleißgeschützten Rohrbogens



Vorteile verschleißfester Rohrsysteme:

- **Lange Lebensdauer**
- **Wartungsfreier Betrieb**
- **Keine Betriebsunterbrechungen / Keine Produktionsausfälle**
- **Leichte Bauweise für niedrigere Transport- und Verlegekosten**
- **Energieeffizienter im Betrieb dank der glatten Werkstoffauskleidung und sehr guten Durchflusseigenschaften, Druckverluste und Verstopfungen werden vermieden**
- **Keine Beeinträchtigung des Fördergutes durch Abrieb, Beimischungen oder Korrosion**
- **Viele Materialien sind physiologisch unbedenklich, daher auch für den Nahrungsmittelbereich geeignet**
- **Kalenborn Rohrsysteme sind UV- und säurebeständig, d.h. für chemisch anspruchsvolle Anwendungen geeignet**
- **Wiederauskleidbare GRÜNE Rohre sparen bis zu 75% CO_2 pro kg Bauteil ein**



Auskleidung mit Zylindern

Schmelzbasalt ABRESIST Rohre

Schmelzbasalt ABRESIST hat sich als Verschleißschutzauskleidung in geraden Rohrteilen und in Rohrbögen hervorragend bewährt. Sowohl in pneumatischen wie auch in hydraulischen Förderleitungen wird der Verschleiß durch eingebaute Rohrzylinder erheblich minimiert.
ABRESIST Rohre und Rohrbögen weisen nach kurzer Betriebszeit eine extrem glatte Oberfläche auf und vermeiden dadurch Verstopfungen durch feuchte Materialien. Aufgrund der Korrosionsbeständigkeit von ABRESIST bleiben Rohre und Rohrbögen auch nach längeren Stillstandzeiten stets einsatzbereit.
Alternativ zu kompletten ABRESIST Rohrleitungssystemen können je nach Einsatzzweck und Fließgüter auch nur besonders verschleißbeanspruchte Teilstücke geschützt werden oder eine Kombination aus verschleißfesten Werkstoffen zum Einsatz kommen.



Automatisiertes Schweißen von Segmentbögen.





ABRESIST Rohre und Rohrbögen schützen vor Reibverschleiß und Korrosion



Eigenschaften:

- **Auskleidungswerkstoff: mineralischer Verschleißschutz aus ABRESIST (Schmelzbasalt)**
- **Anwendungstemperatur bis max. 350 °C**
- **Hohe Reibverschleißfestigkeit**
- **Dauerhaft glatte Oberfläche**
- **Keine Korrosion**
- **Bedingt chemikalien- und säurebeständig**
- **Hervorragendes Preis- / Leistungsverhältnis bei geeigneten Anwendungen**



ABRESIST Rohre über 610 mm Durchmesser

Rohrleitungen mit einem Durchmesser von mehr als 610 mm kleidet Kalenborn mit einzelnen Schmelzbasalt-Formstücken aus.
Die Materialdicke richtet sich nach der Schwere der Arbeitsbedingungen. Rohrzusammenläufe, Abzweigungen, Übergangsstücke von rund auf eckig oder andere geometrisch kompliziert geformte Rohrleitungen erhalten in gleicher Weise einen oberflächenoptimierten Schutz.

Auch Rohre in großen Dimensionen oder kompliziert geformte Teile lassen sich mit verschleißfestem Schmelzbasalt ABRESIST dauerhaft auskleiden.



Zirkonkorund KALCOR Rohre

Verschleißfeste KALCOR Rohrsysteme sind extrem abriebfest und ermöglichen Anwendungstemperaturen bis zu + 400 °C sowie gute Temperatur-Wechselbeständigkeiten. Die gegossenen Rohrzylinder bestehen aus Zirkonkorund mit dünnen Wandstärken ab 12 mm. Ebenso stellt Kalenborn ausgekleidete Rohrbögen aus Formstücken her, mit welchen asymmetrische Querschnitte möglich sind.

Der Anschluss der KALCOR-Rohre und Rohrbögen an andere, bestehende Leitungen ist durch geeignete Flanschverbindungen problemlos möglich.



KALCOR Kohlestaubbögen mit angeschweißten Übergangsstücken



Asymmetrischer Querschnitt eines KALCOR Rohres aus Formstücken

Eigenschaften:

- **Keramischer Verschleißschutz aus gegossenem KALCOR Zirkonkorund**
- **Anwendungstemperatur bis max. + 1.000 °C**
- **Sehr hart und abriebfest**
- **Temperaturbeständig**
- **Korrosionsfest**
- **Temperaturwechselbeständig**



Aluminiumoxidkeramik KALOCER Rohre

KALOCER Rohre und Rohrbögen sind mit dünnen Rohrzylindern aus spezieller Oxidkeramik ausgekleidet und für extreme Verschleiß- und/oder Temperaturbeanspruchungen ausgelegt. Die dauerhaft glatten Oberflächen fördern das Fließverhalten und vermeiden Verstopfungen durch feuchte Materialien. Aufgrund der Korrosionsbeständigkeit bleiben KALOCER Rohre und Rohrbögen auch nach längeren Stillstandzeiten stets einsatzbereit.

Je nach Beanspruchung, Form und Durchmesser produziert Kalenborn neben den KALOCER Rohren und Rohrbögen mit Rohrzylindern auch KALOCER Rohre und Rohrbögen mit Formstücken (Pipe Bricks) oder einzelnen Plättchen.

Eigenschaften:

- **Verschleißschutz aus spezieller KALOCER Oxidkeramik**
- **Anwendungstemperatur bis + 1.200 °C**
- **Hohe Verschleißfestigkeit**
- **Dauerhaft glatte Oberfläche**
- **Korrosionsfest**





Pneumatische KALOCER Rohre und Rohrbögen mit dünnwandigen Zylindern für den Transport von Zinkoxiden (ZnO) für eine Laugenanlage.



Pneumatische KALOCER Förderleitung mit Formteilen für die Förderung von alternativem Brennstoff (Abbruchholz mit Sandpartikel) zu einem Ofen, Querschnitt 203 mm.



Präzise Auskleidung eines T-Stücks mit Pipebricks.



GRÜNE ROHRE mit austauschbarer Verschleißschutz-Auskleidung

Maximale Anwendungstemperatur: 120 °C

Stahlrohre mit hydraulischer und pneumatischer Förderung verschleißen durch abrasive Materialien, wie z.B. Asche, Sand, Sinterstaub.

Die Auskleidung mit verschleißfesten Werkstoffen erhöht die Lebensdauer und senkt die Wartungskosten.



Grüne Rohre und Rohrbögen haben eine verschleißfeste Auskleidung, welche am Ende ihrer Lebenszeit demontiert und recycelt werden kann.

Ein spezielles Befestigungskonzept für die Verschleißschutzauskleidung ermöglicht die Demontage der Altauskleidung ohne Beschädigung des Stahlmantels.

Anschließend erfolgt die Wiederauskleidung der bisherigen Stahlrohre mit neuen Werkstoff-Zylindern. Das angewendete Verfahren ermöglicht die gleiche Lebensdauer der Auskleidung, wie herkömmlich ausgekleidete Rohre und Rohrbögen.

EINSPARUNG VON bis zu 75 % CO_2 PRO KG ROHR BEI AUSKLEIDUNG MIT ABRESIST SCHMELZBASALT*

Mit der Rückgabe der verschlissenen Rohre und Rohrbögen an Kalenborn entfallen die Kosten für deren Entsorgung und es entsteht kein Aufwand für die Herstellung neuer Stahlrohre. Durch die Wiederverwendung des Stahlrohres verringern Unternehmen ihre CO_2-Belastung für die Umwelt.

** Der PCF (Product Carbon Footprint) wurde für Kalenborn duch das Institut myclimate Deutschland GmbH, Reutlingen berechnet*



Wirksamer Verschleißschutz aus regenerierbaren Werkstoffen

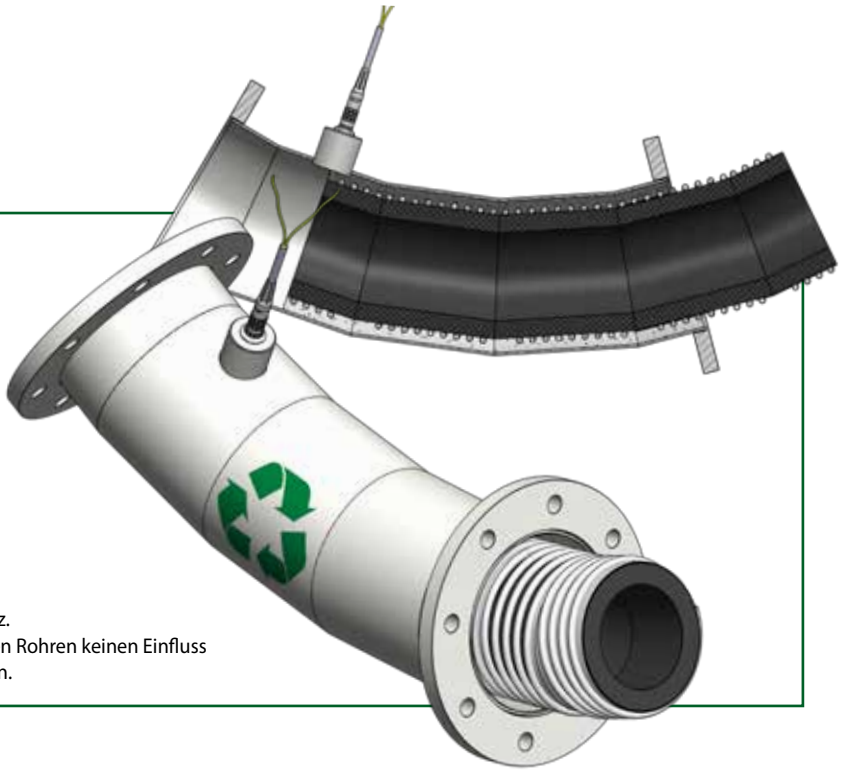
Kalenborn setzt mit den Werkstoffen Schmelzbasalt und verschiedenen Keramiken auf natürliche Materialien, die regenerierbar sind. Nach der Entfernung der verschlissenen Auskleidung werden die Werkstoffe recycelt und dem Herstellungsprozess für neue verschleißfeste Auskleidungen wieder zugeführt.

Das Grüne Programm

Grüne Rohre und Rohrbögen
gibt es als Produktvarianten:

- ☑ ABRESIST Rohre und Rohrbögen GRÜN
  Schmelzbasalt
- ☑ KALCOR Rohre und Rohrbögen GRÜN
  Zirkonkorund
- ☑ KALOCER Rohre und Rohrbögen GRÜN
  Aluminiumoxidkeramik

Der Verschleißschutz kommt in Form von Zylindern zum Einsatz.
Das angewendete Verfahren hat im Vergleich zu herkömmlichen Rohren keinen Einfluss auf die Lebensdauer der verschleißfesten Rohre und Rohrbögen.



KALDETECT weiß, wann der richtige Zeitpunkt für den Austausch der Verschleißschutz-Auskleidung ist

KALDETECT kluge Verschleißschutzüberwachung elektrisch ist eine gute Voraussetzung für den problemlosen Austausch der Verschleißschutzauskleidung auch bei GRÜNEN ROHREN.

Sie gibt dem Betreiber frühzeitig die Information, wenn die Schutzauskleidung verschlissen ist und beugt einer Beschädigung der Stahlrohre und möglichen Umweltschäden vor.

Mehr zu KALDETECT auf Seite 15.



Hartauftragsschweißung KALMETALL Rohre

Bei pneumatischen und hydraulischen Förderungen oder bei der Entstaubung kommt es zu beträchtlichem Verschleiß in den Rohr- oder Kanalbauteilen. Die Herstellung dieser Bauteile aus KALMETALL verlängert die Lebensdauer erheblich. Unter der Bezeichnung KALMETALL stehen verschiedene auftraggeschweißte Stahlsysteme zur Verfügung, die aus einem zähen Grundkörper und der harten Auftragschweißung bestehen. Der Grundwerkstoff der Systeme ist der Festigkeitsträger. Er besteht aus Standardstählen, abhängig vom Einsatzfall.
Die Hartauftragschweißung bildet die Verschleißschicht. Sie besteht aus einem CCrFeSystem mit primären Chromcarbiden. Hierdurch wird die hohe Härte der Auftragschweißung realisiert, die je nach Legierungszusammensetzung bis zu 820 HV beträgt.
Die Standarddicken der Hartauftragschweißung betragen 3 – 4 mm. Sonderdicken über 4 mm bis max. 18 mm sind auf Anfrage möglich.



KALMETALL Rohrweiche



Handwerkliche Präzision in der Rohrfertigung

Eigenschaften:

- **Metallischer Verschleißschutz mittels Hartauftragschweißung**
- **Auftragschweißung innen bzw. außen**
- **Gleichmäßige nahtlose und stoßfreie Spiralpanzerung**
- **Extrem prall- und reibverschleißfest (je nach Legierung)**
- **Hohe Temperaturwechselbeständigkeit**
- **Geringes Gewicht und leicht zu verbinden**
- **Hohe Wirtschaftlichkeit durch selbsttragende Konstruktion**







Mit KALMETALL gepanzerter Rohrbögen im Einsatz eines Entstaubungssystem, der Innendurchmesser beträgt 400 mm, die Systemdicke 8 + 5 mm.





Kalenborn Sonderrohre und Bögen für eine Biofeststoff-Recyclinganlage: ABRESIST Rohre und Rohrbögen mit KALOCER und KALCRET



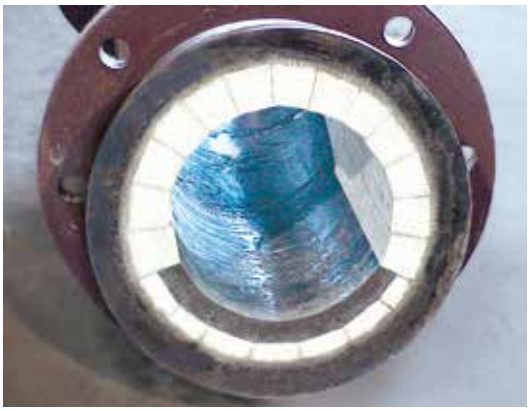
Kombinationsauskleidung aus ABRESIST Formstücken im Hauptverschleißbereich, sowie KALCRET ANX in den weniger beanspruchten seitlichen Bereichen.

Kalenborn Rohrbögen mit der Kombination aus KALMETALL Hartauftragschweißung an der Krümmungsaußenseite und KALOCER Oxidkeramik an den Innenseiten als Pipe Brick Ausführung

KOMBINATIONS-AUSKLEIDUNG

Die optimale Verschleißschutzauskleidung für Rohre oder Bögen kann auch in der Kombination verschiedener Werkstoffe bestehen. Kalenborn bietet Sonderrohre und Bögen an, deren verwendete Auskleidung auf die jeweils unterschiedlichen Belastungen abgestimmt ist, wie am Beispiel einer Biofeststoff-Recyclinganlage. In ihr laufen Rohrleitungen zwischen dem Trockner, in dem die Biofeststoffe bei Temperaturen von ca. 100° C oder höher austreten, und dem Schlauchfilter, in dem das Material abgekühlt und getrennt wird.

Als Teil eines kompletten Rohrsystems, das von einem Erstausrüster entworfen wurde, installierte Kalenborn etwa 65 m^2 Rohrleitungen mit einem Querschnitt von 5 Zoll (127 mm). Zur optimalen Verschleißfestigkeit kleidete Kalenborn die geraden Leitungsteile mit ABRESIST Schmelzbasalt aus, die Rohrbögen mit 25 mm KALOCER Oxidkeramik und im Innenradius kam KALCRET Hartstoffkompound zum Einsatz.





NENNWEITENKONFORME ROHRTEILE: Effizienter Verschleißschutz ohne Umbauaufwand

Diese Rohre mit KALOCER Auskleidung werden nennweitenkonform gefertigt und ermöglichen dadurch einen nachträglichen Einbau ohne Änderungen an der bestehenden Rohrleitung. Aufwändige Umbauten, zusätzliche Anpassungen oder lange Stillstandszeiten entfallen: Der Verschleißschutz lässt sich einfach, sicher und wirtschaftlich in bestehende Anlagen integrieren.

Gerade bei abrasiven, feststoffbeladenen Medien schützt die keramische Auskleidung die Rohrleitung zuverlässig an besonders beanspruchten Stellen. Dies führt zu deutlich verlängerten Standzeiten, einer reduzierten Wartungsintensität sowie zu einem stabilen und effizienten Anlagenbetrieb.

Eigenschaften:

Kurze Ausfallzeiten durch schnelle Montage und Demontage

Gleiche Nennweite, daher kein Flanschwechsel notwendig

Hoher Verschleißschutz durch Oxidkeramik KALOCER-Auskleidung für maximale Laufzeiten



Einfache Integration in bestehende Rohrsysteme

Individuell anpassbarer Anlagen-Verschleißschutz

Durch angepasste Auskleidungsdicke leichter als herkömmlich ausgekleidete Rohrleitungen

Genormte Rohre mit KALOCER Auskleidung
Oxidkeramik KALOCER für maximalen Verschleißschutz

Genormte Rohre ohne KALOCER Auskleidung

Rohre mit konformen Nenndurchmesser

			Stahlrohr - EN10220			Bund - EN1092 PN16	
DN	**ID KALOCER**	**Stärke KALOCER**	**Stahlrohr AD**	**Wandstärke**	**Stahlrohr ID**	**Bund AD**	**Stärke**
50	50	5	82,5	2.9	76,7	102	16
65	65	5	101,6	2.9	95,8	122	16
80	80	5	114,3	2.9	108,5	138	16
100	100	5	133	2.9	127,2	158	18
125	125	5	159	2.9	153,2	188	18
150	150	5	193,7	2.9	187,9	212	20

Flexible Schlauchsysteme KALFLEX



Rautenförmige Anordnung der Keramikplatten für sehr kleinen Biegeradius

Bei KALFLEX handelt es sich um flexible Bögen die einfach mit normalen Flanschen installiert werden können. Kern des Systems sind verschleißfeste Plättchen oder Segmente aus Oxidkeramik KALOCER oder Hartguss KALCAST, die ineinander gesteckt und flexibel ineinander verschoben werden. Das System wird mit einem Gummimantel mit Gewebeeinlage eingeschlossen, der ausreichende Stabilität und Dichtigkeit gewährleistet.



KALFLEX mit Segmenten aus Hartguss KALCAST

Für eine kostengünstige Herstellung von Serienkomponenten.
Glatte Oberflächen sowie eine je nach Legierung wählbare Schlag- und Abriebfestigkeit. Rohre und Rohrbögen sind in Wandstärken von 15 bis 70 mm verfügbar, Rohre zudem mit Innendurchmessern von 40 bis 800 mm.

Eigenschaften:

- **Innendurchmesser 19 bis 200 mm**
- **Maximale Temperatur 350 °C**
- **Drücke bis 10 bar**
- **Einsatz in Rohrweichen**
- **Einsatz als Schwingungsdämpfer**
- **Einsatz als Kompensator**
- **Gut bei beengten Platzverhältnissen**
- **Kompensation von Wägezellen**
- **Gummimantel: witterungsbeständiges und langlebiges EPDM**

KALFLEX mit rautenförmiger Oxidkeramik KALOCER

Der Außenmantel der KALFLEX-Schläuche besteht aus Gummi. Die eingeschlossene Gewebeeinlage mit Stahlspirale macht den Schlauch stabil.

Auf die Innenoberfläche der Schläuche sind rautenförmige Keramikplatten aus dem Werkstoff KALOCER einvulkanisiert. Das bietet zum einen sehr hohen Schutz gegen Reibverschleiß und ermöglicht zum anderen die enge Radius- und Winkeleinstellung des Schlauchsystems in alle Richtungen.
Der Innendurchmesser reicht von 50 bis 200 mm.



KALFLEX Förderschlauch für Staubrückführung in der Stahlindustrie



ROHRKOMPONENTEN

Umlenkbogen, T-, Y-Stücke und Kreuzstücke

Kalenborn produziert neben den verschleißgeschützten Rohren die passenden Rohrformteile in unterschiedlichster Geometrie: Vom Rohrbogen über T- und Y-Stücke und Kreuzstücke bis hin zum Umlenkbogen.

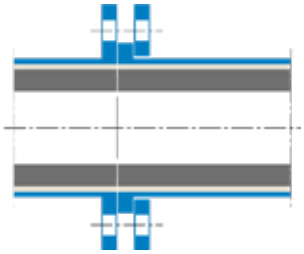


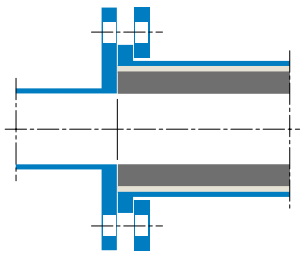


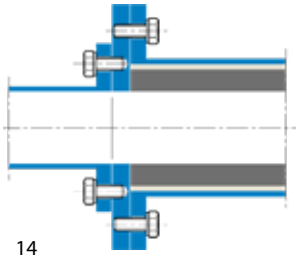


Verschleißfeste Rohrformteile in unterschiedlichsten Geometrien

ROHRVERBINDUNGEN







Flanschverbindungen

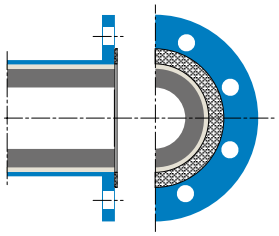
Die Verbindung von verschleißfesten Rohren untereinander bzw. mit normalen Stahlleitungen erfolgt je nach Bedarf mittels festen und/oder losen Flanschen.

Verschleißgeschützte Rohre lassen sich untereinander problemlos verbinden, wenn mindestens eine Seite mit festem Bund und losem Flansch ausgestattet ist. Ein Übergangsflansch mit größerem Lochkreisdurchmesser am nicht ausgekleideten Rohr stellt eine Verbindungsalternative zum Zwischenflansch dar.

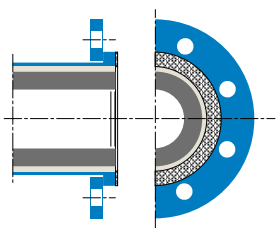
Wenn an Rohre, Pumpen usw. mit abweichenden Maßen ein ausgekleidetes Rohr angeschlossen werden soll, erfolgt die Verbindung mit einem Zwischenflansch.

Dichtungen

Die empfohlenen Abmessungen der Dichtungen bei Rohrteilen ergeben sich aus:
Außendurchmesser = Außendurchmesser Bund
Innendurchmesser = Außendurchmesser Stahlrohr
Empfohlene Mindestdicke: 2 mm.
Je nach Beanspruchung sind alle herkömmlichen Dichtungsmaterialien einsetzbar. Andere Dichtungsmaterialien und -arten sind möglich.



ABRESIST Rohr mit Festflansch

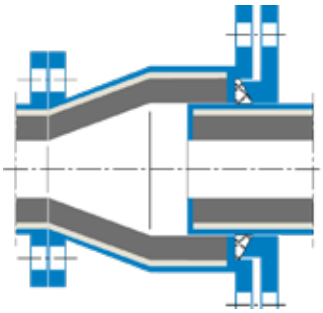


ABRESIST Rohr mit festem Bund und losem Flansch

Verbindungen mit Dehnungsstücken

Für längere Rohrleitungen stehen zur Aufnahme der Längenänderung verschleißgeschützte Dehnungsstücke verschiedener Bauart zur Verfügung.





Dehnungsstück in einer hydraulischen Ascheleitung

Individuelle Anschluss- und Verbindungssysteme für jede Einbausituation

Neben standardisierten Flanschverbindungen fertigt Kalenborn Rohrleitungen und Rohrkomponenten mit individuellen Anschluss- und Verbindungssystemen. Sonderflansche, Kupplungssysteme, Steckverbindungen oder kundenspezifische Anschlussgeometrien werden entsprechend der jeweiligen technischen Anforderungen konstruiert und gefertigt.

KALDETECT Verschleißschutzüberwachung

Elektrische, mechanische, optische und pneumatische Systeme
Für kritische Fälle hat Kalenborn Systeme im Programm, die den möglichen Verschleiß der Schutzauskleidung anzeigen und so dem Betreiber frühzeitig die Information zum Handeln geben. Das gilt z.B. bei pneumatischen Förderleitungen, wenn sicher vermieden werden muss, dass giftige oder umweltschädigende Substanzen austreten.



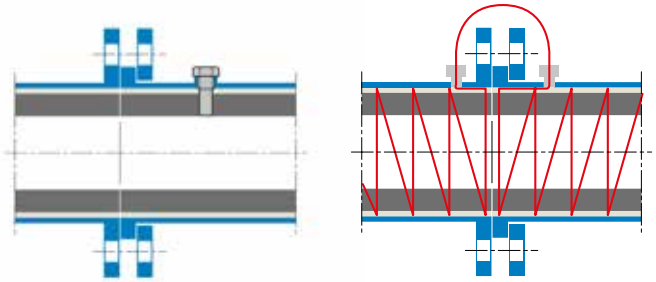
KALDETECT in einer deutschen Müllverbrennungsanlage

KALDETECT elektrisch

Die Verschleißschutzauskleidung ist auf der Außenseite mit einer Niederspannungsmessleitung versehen. Ist die Verschleißschutzschicht im Rohrinneren durch Abrasion an irgendeiner Stelle durchgeschlissen, wird die Messleitung unterbrochen. Dadurch wird ein Alarm ausgelöst und – in Verbindung mit geeigneter Auswerttechnik – das betroffene Rohrstück angezeigt oder ein automatisches Abschalten der Anlage bewirkt. Die Verschleißüberwachung steht für alle Werkstoffe und auch für kombinierte Auskleidungen zur Verfügung.
KALDETECT elektrisch ist ein Messsystem mit CE-Zulassung durch den TÜV NORD. Es erfüllt grundlegende Sicherheitsanforderungen und besitzt IP 66 Schutz (Staubdicht und starker Strahlwasserschutz).

KALDETECT mechanisch

Trägerstruktur und Verschleißschutzauskleidung sind mit einer Bohrung versehen. Die Länge des eingeschraubten Stiftes gibt beim Herausschrauben Aufschluss über die Dicke bzw. den Zustand der Schutzauskleidung.



Kalenborn Werksnorm Rd 6a





Die Kalenborner Werksnorm Rd6a ist die verschleißtechnisch optimierte Lösung von Kalenborn. Durch die speziell auf die Auskleidung abgestimmte Rohrgeometrie werden maximale Standzeiten und eine hohe Wirtschaftlichkeit bei stark abrasiven Anwendungen erreicht. Das Kalenborn Standardprogramm umfasst Rohre und Rohrbögen mit verschleißfesten Auskleidungen aus ABRESIST, KALOCER und KALCOR sowie wiederauskleidbare Rohrsysteme.

Für verschleißgeschützte Rohrleitungssysteme hat Kalenborn mit der Werksnorm Rd 6a einen eigenen Standard entwickelt. Sie definiert einheitliche Innendurchmesser und darauf abgestimmte Flanschgrößen.
Dadurch können Rohrteile mit Kalenborn Auskleidung einfach und zuverlässig miteinander verbunden werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die standardisierten Innendurchmesser und zugehörigen Flanschgrößen nach Kalenborn Werksnorm Rd 6a.

Rohrlängen, Winkel und Radien fertigen wir individuell nach Kundenvorgabe. Ebenso können die Rohrteile mit Flanschen nach gängigen Standards wie DIN/EN, ISO oder ASME sowie nach kundenspezifischen Vorgaben ausgeführt werden.

Über geeignete Gegen- oder Zwischenflansche lassen sich Rohrteile nach Rd 6a zudem problemlos in bestehende Rohrleitungssysteme bzw. mit nicht ausgekleideten Rohrleitungen verbinden.

Auch größere Durchmesser, abweichende Abmessungen und individuelle Anschlusslösungen gehören zu unserem Fertigungsspektrum.

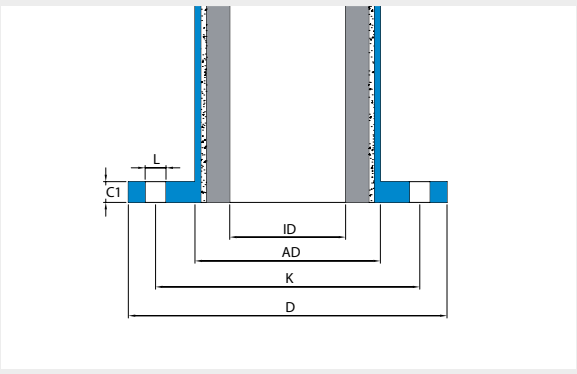
Sprechen Sie uns an – wir fertigen das verschleißgeschützte Rohrsystem passend zu Ihrer Anwendung.

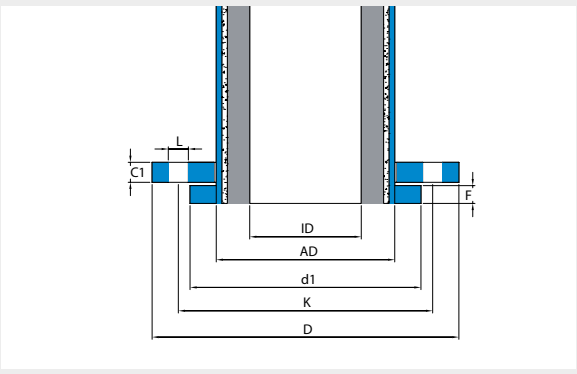
Die jeweilige Auslegung erfolgt unter Berücksichtigung folgender Parameter:

- **Druck (PS)**
- **Temperatur**
- **Auskleidungswerkstoff**
- **Stahlrohrmantel**
- **Sonstige Einflüsse / Belastungen**
- **Dichtungs- und Verbindungselemente**

Flansch- und Rohrabmessungen nach Kalenborner Werksnorm Rd 6a

Verschleißschutz	Hüllkörper (Rohr)	Flansch					Bund	
Nenn-Innendurchmesser ID_{Vnom} [mm]	**Nenn-Außendurchmesser** AD_{Hnom} [mm]	**Außendurchmesser D** [mm]	**Lochkreisdurchmesser K** [mm]	**Lochdurchmesser L** [mm]	**Anzahl Löcher n**	**Dicke C1** [mm]	**Außendurchmesser d1** [mm]	**Dicke F** [mm]
40	127,0	220	180	18	8	16	158	15
50, 55, 60	139,7	234	187				166	
65, 70, 75, 80, 88	159,0	254	207				186	
95	168,3	269	222				201	
100	177,8	275	228			18	207	16
107, 110, 113	193,7	286	240				219	
120		300	253				232	17
125		313	266	22			241	
132, 146, 150	219,1	327	280				255	
162	244,5	347	300				275	
170, 175, 178	255	372	323			19	298	18
183, 190, 200, 205	273,0 / 290*	404	353				328	
225	323,9 / 345*	430	379		12		354	
242, 250		460	410			24	382	19
260, 275, 280	355,6	490	440				413	
294, 300, 311	406,4	516	465				440	
325		545	495				470	24
350	457,0	568	517		16		490	
375		588	537				510	
400	508,0	618	567			28	535	
430		648	592				565	
450	559,0	668	618		20	29	585	
475		683	643				610	
500	610,0	730	688				650	28
525		755	705				670	
610	711,0	860	810	26	24		775	





**für bogenförmige Rohrteile*

Wir schützen anspruchsvolle Rohrleitungssysteme in Industrieanlagen vor Verschleiß



Engineering und Fertigung aus einer Hand

Von der Aufnahme vor Ort bis zum fertig ausgekleideten Rohrsystem: Kalenborn verbindet 3D-Scan, Engineering, Planung und Fertigung zu einer durchgängigen Lösung. Wir entwickeln und fertigen verschleißgeschützte Rohre und Rohrkomponenten – vom einzelnen Bauteil bis zum kompletten Rohrleitungssystem. Dabei berücksichtigen wir die jeweiligen Betriebsbedingungen und projektbezogenen Anforderungen.

Individuell geplant für Ihre Anwendung
Druck, Temperatur, Fördermedium, Geschwindigkeit und Verschleißbeanspruchung bestimmen die optimale Ausführung. Auf dieser Basis wählen wir geeignete Werkstoffe, Auskleidungssysteme, Rohrdimensionen und Verbindungstechniken aus.

Unsere Möglichkeiten umfassen unter anderem:
- 3D-Scan und Bestandsaufnahme vor Ort
- Engineering und technische Planung
- kundenspezifische Rohrgeometrien und Komponenten
- Auslegung nach Betriebs- und Prozessbedingungen
- Fertigung nach internationalen Standards und Kundenvorgaben
- projektbezogene Dokumentation
- Lösungen für DGRL/PED- und ATEX-Anforderungen

Druckgeräterichtlinie (DGRL / PED)
Bei Betriebsdrücken über 0,5 bar sind die Anforderungen der europäischen Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (PED/DGRL) zu prüfen.
Liegen uns die erforderlichen Prozess- und Betriebsparameter vor, unterstützen wir bei der Klassifizierung und legen gemeinsam mit dem Kunden die erforderliche Fertigungs- und Dokumentationsausführung fest.
Kalenborn kann Rohrkomponenten entsprechend der vorgegebenen Druckgeräteklassifizierung fertigen und die erforderliche Dokumentation bereitstellen.

Lösungen für ATEX-Bereiche
Auch für explosionsgefährdete Bereiche entwickeln und fertigen wir geeignete verschleißgeschützte Rohrsysteme. Wo eine elektrische Ableitfähigkeit erforderlich ist, können unsere Auskleidungssysteme entsprechend ausgeführt werden.
Für die Eignung unserer Lösungen stehen entsprechende Bauteilmusterprüfungen zur Verfügung (ATEX 2014/34/EU).

Kalenborn – ein Ansprechpartner – von der Aufnahme und Planung bis zur Fertigung und Dokumentation.



3D-Aufmaß und Engineering

Präzise Bestandsdaten bilden die Grundlage für passgenaue Verschleißschutzlösungen.
Mit modernster 3D-Laserscantechnologie erfasst Kalenborn Rohrleitungen, Anlagenkomponenten und komplexe Geometrien direkt vor Ort – schnell, berührungslos und mit hoher Genauigkeit.
Die gewonnenen Punktwolken ermöglichen eine exakte Bemaßung bestehender Anlagen und dienen als Grundlage für die Konstruktion neuer oder den Austausch bestehender Komponenten.
Auch schwer zugängliche Bereiche sowie komplexe Rohrleitungsverläufe können zuverlässig erfasst werden.

Anwendungsorientierter Verschleißschutz

Die Auslegung des Verschleißschutzes erfolgt individuell entsprechend der jeweiligen Anwendung. Durch die Integration bewährter Kalenborn-Verschleißschutzsysteme auf Basis von ABRESIST, KALOCER, KALCOR, KALMETALL, KALCAST und KALCRET entstehen Lösungen, die optimal auf abrasive, korrosive und thermisch beanspruchte Betriebsbedingungen abgestimmt sind.
Das Ergebnis sind langlebige Rohrleitungssysteme mit hoher Verfügbarkeit und reduziertem Instandhaltungsaufwand.

Qualitätssicherung entlang der gesamten Wertschöpfungskette

Ein wesentlicher Bestandteil jeder Projektabwicklung ist die durchgängige Qualitätssicherung – von der Werkstoffauswahl über die Fertigung bis zur Endabnahme. Definierte Prüf- und Kontrollprozesse gewährleisten eine gleichbleibend hohe Produktqualität und die Einhaltung aller projektbezogenen Anforderungen.



Das Leistungsspektrum umfasst:

- Prüfung von Werkstoffzeugnissen und Materialchargen
- Fertigungsbegleitende Qualitätskontrollen
- Maß-, Form- und Geometrieprüfungen
- Schweißnahtprüfungen gemäß Spezifikation
- Druck- und Dichtheitsprüfungen
- Erstellung von Prüf- und Abnahmedokumentationen
- Dokumentation gemäß Kunden- und Normanforderungen
- Begleitung durch interne oder externe Prüforganisationen

Das Fertigungsprogramm umfasst u.a.

- Rohrleitungen und komplette Rohrleitungssysteme
- Rohrbögen, Segmente und Formstücke
- Reduzierungen, Hosenrohre und Verteiler
- T-Stücke, Y-Stücke und Sonderabzweige
- Kompensatoren und Übergangsstücke
- Behälter-, Trichter- und Sonderkonstruktionen
- Verschleißgeschützte Komponenten für Förder- und Prozessanlagen
- Individuelle Anschluss- und Verbindungssysteme als Alternative zu Standardflanschen

Kalenborn
Wear Protection Solutions

www.kalenborn.com

12 - 2026 • DE • Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten