

**Optimaler Verschleißschutz  
und sichere Gleitförderung  
für Anlagenkomponenten  
und Rohrleitungen**



**kalenborn**

**Die Verschleißschutz-Experten**

# Die Auskleidungs-Experten

**Kalenborn bietet ein umfassendes Programm für Verschleißschutz und Gleitförderung - weltweit**



**Ersatzteilkosten, Reparaturkosten und Betriebsausfall können vermieden werden**

Kalenborn ist eines der weltweit führenden Unternehmen für Verschleißschutzlösungen in der Grundstoffindustrie. Mineralische und keramische Werkstoffe werden eingesetzt bei hohem und extrem hohem Gleit-Reibverschleiß. Metallische Werkstoffe eignen sich insbesondere bei einer Kombination von Gleit-, Reib- und Prallverschleiß. Hinzu kommen Werkstoffe aus Gummi und Kunststoff, die sich insbesondere bei Prallwinkeln gegen 90° bewähren.

**Kalenborn bietet stets die optimale Lösung für Verschleißprobleme**



**Die richtige Auskleidung hält die Produktion in Fluss und vermeidet Stillstand**

In den verschiedenen förder-technischen Anlagen treten häufig Fließprobleme auf. Durch gezielte Maßnahmen zur Verringerung der Wandreibung und zur Vermeidung von Adhäsion, d.h. durch Auskleidung mit gleitfördernden Werkstoffen, lassen sich erhebliche Verbesserungen erzielen.

Es stehen die verschiedensten Werkstoffe und die entsprechenden Auskleidungs- und Befestigungstechniken zur Verfügung.

**Mit Kalenborn wurden viele Fließprobleme sicher gelöst**



**Weltweit präsent und stets online:  
[www.kalenborn.de](http://www.kalenborn.de)**

Die Kalenborn-Gruppe arbeitet weltweit. Auf der Grundlage 80jähriger Erfahrung werden Problemlösungen zum optimalen Verschleißschutz und zur Sicherung der Gleitförderung von Anlagenkomponenten und Rohrleitungen angeboten. Das Stammhaus von Kalenborn ist in Deutschland. Darüber hinaus arbeiten wir mit Tochter- und Beteiligungsunternehmen in Belgien, Polen, USA, Kanada, Brasilien und Singapur. Ein Netz von über 50 Vertretungen in aller Welt stellt sicher, dass guter Kontakt zu den Geschäftspartnern aufrecht erhalten wird.

Über das Internet erhalten Sie alle aktuellen Informationen und können jederzeit mit Kalenborn Kontakt aufnehmen.

**Für seine Kunden ist Kalenborn immer erreichbar**

# Angebot von A-Z: Planung, Fertigung, Einbau und Montage

Seit der Entdeckung, dass gegossener Basalt Verschleiß reduziert und Kosten spart, widmet sich Kalenborn dem Anlagenschutz.

Was vor mehr als acht Jahrzehnten mit Schmelzbasalt begann, ist heute zu einer breiten Palette von Werkstoffen mit außergewöhnlichen Eigenschaften geworden.

Es sind aber nicht allein die Werkstoffe. Dazu kommt das Know-how aus den Erfahrungen, die weltweit in mehr als achtzig Industriebereichen gesammelt wurden.

## Planung

Kalenborner Techniker entwickeln für jeden Anwendungsfall kostensparende Lösungen – für den nachträglichen Schutz ebenso wie für Neuanlagen.

Dabei kommen alle Lösungsdetails aus einer Hand. Von der Anwendungsberatung, über das Aufmaß vor Ort, die konstruktiven Leistungen, die Fertigung der Auskleidung bis zum fachgerechten Einbau.



## Fertigung

Grundlage der Kalenborner Verschleißschutz-Systeme sind im wesentlichen verschiedene mineralische, keramische und metallische Werkstoffe sowie Gummi und Kunststoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften.

## Einbau und Montage

Auch Einbau und Montage setzen vielfältige Erfahrungen voraus. Je nach Anlagenteil werden die Auskleidungen daher im Werk Kalenborn oder weltweit direkt an Ort und Stelle eingebaut – durch Kalenborner Fachmonteure oder unter deren Anleitung.

## Welcher Werkstoff für welchen Zweck?

So individuell die verschiedenen Produktionsanlagen, so individuell muss auch die Auskleidung sein. Je besser der Werkstoff und die Auskleidung auf das Problem abgestimmt sind, um so langlebiger und wirtschaftlicher ist die Lösung.

Die Frage nach dem geeigneten Werkstoff kann nur bei Kenntnis der Einflussfaktoren beantwortet werden. Ein Patentrezept oder ein Berechnungsverfahren gibt es nicht. Aber Erfahrungswerte – bei Kalenborn aus mehr als 80 Jahren praktischer Arbeit.



# Verschleißschutz

## Schmelzbasalt **ABRESIST**



### Abriebfester Werkstoff gegen reibenden Verschleiß

Mineralischer Verschleißschutz aus gegossenem Basalt für Anlagenteile, in denen das Fördergut hauptsächlich reibenden Verschleiß verursacht.

#### Einbau

Rohr- bzw. Formstücke in Zementmörtel oder anderen Verlegemassen. Auch mechanische Befestigungen sind möglich.

#### Anwendungstemperatur

Bis ca. 350 °C, je nach Einsatzbedingungen und Geometrie.

#### Vorteile

Hohe Verschleißfestigkeit, dauerhafte glatte Oberfläche, keine Korrosion.

## Zirkonkorund **KALCOR**



### Verschleißschutz mit hoher Temperatur- und Abriebfestigkeit

Werkstoff aus Aluminium- und Zirkonoxid für Anlagenteile, in denen neben extremen Verschleißbeanspruchungen auch hohe Temperaturen auftreten.

#### Einbau

Rohr- bzw. Formstücke in Zementmörtel oder speziellen Verlegemassen. Auch mechanische Befestigung bei starken Vibrationen und hohen Temperaturen sind möglich.

#### Anwendungstemperatur

Bis ca. 1000 °C, je nach Einsatzbedingungen und Geometrie.

#### Vorteile

Hoch abriebfest, temperaturbeständig, korrosionsfest.

## Oxidkeramik **KALOCER**



### Werkstoff mit hoher Verschleiß- und Temperatur- Beständigkeit

KALOCER eignet sich insbesondere für Anlagenteile mit extremen Verschleiß- und/oder Temperaturbeanspruchungen, für die geringe Auskleidungsdicken oder glatte Oberflächen gewünscht sind.

#### Einbau

Formstücke oder dünne Platten in KALFIX- Kunststoffmörtel. Einvulkanisiert in Gummi als KERAFLEX zur Verlegung durch Kleben oder mit mechanischer Befestigung.

#### Anwendungstemperatur

Bis ca. 1000 °C, je nach Einsatzbedingungen und Geometrie.

#### Vorteile

Hohe Verschleißfestigkeit, dauerhaft glatte Oberfläche, keine Korrosion, ab 1,5 mm Dicke lieferbar.

## Silicium-Karbid **KALSICA**



### **Keramischer Werkstoff mit überragender Heiß-Abriebfestigkeit**

KALSICA findet Einsatz auch bei extremen Verschleißbeanspruchungen sowie hohen Temperaturen oder Temperaturwechseln:

- Silicium infiltriert KALSICA-S
- Nitrit gebunden KALSICA-N und KALSICA-P
- Metall gebunden KALSICA-M

#### **Einbau**

In Klebern auf Kunstharz- oder mineralischer Basis oder in hitze- und säurebeständigen Kitten. Auch mechanische Befestigungen sind möglich.

#### **Anwendungstemperatur**

Bis ca. 1000 °C, je nach Einsatzbedingungen und Geometrie.

#### **Vorteile**

Hoch bis extrem abriebfest, sehr beständig bei Thermoschocks und mit engen Maßtoleranzen herstellbar.

## Hart-Auftragsschweißung **KALMETALL-W**



### **Vorteile bei Schlagbeanspruchungen und großen Flächen**

KALMETALL-W sind verschiedene auftragsgeschweißte Stahlsysteme, die aus einem zähen Grundkörper und der Hartauftragsschweißung bestehen.

#### **Einbau**

Bei Bedarf sind selbsttragende Kombinationen möglich.

#### **Anwendungstemperatur**

Bis ca. 750 °C, je nach Werkstoffauswahl betreffend Grundkörper und Auftragschweißung.

#### **Vorteile**

Je nach Legierung hohe Abrasionsfestigkeit, hohe Schlagfestigkeit bzw. hohe Temperatur-Beständigkeit, geringes Gewicht und hohe Wirtschaftlichkeit selbsttragender Konstruktionen.

## Hartguss **KALMETALL-C**



### **Verschiedene Legierungen für große Härte oder Schlagfestigkeit**

KALMETALL-C kann entweder hohe Beständigkeit gegen Abrasionsverschleiß oder hohe Beständigkeit gegen Prallverschleiß aufweisen.

#### **Einbau**

Nach Maß gefertigte Formteile für mechanische Befestigung oder Verlegung in Mörtel oder Klebern.

#### **Anwendungstemperatur**

Bis 350 °C, je nach Einsatzbedingungen und Geometrie.

#### **Vorteile**

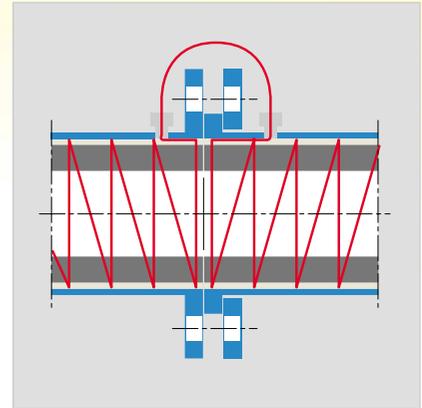
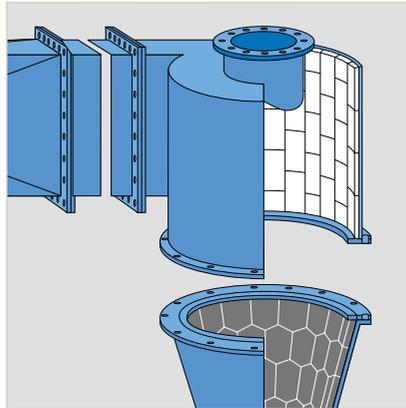
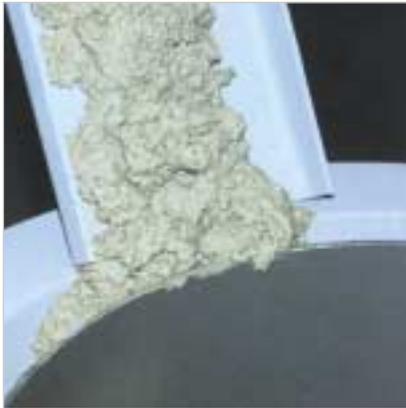
Optimal abgestimmter Verschleiß-Werkstoff, auch für hohe Prallverschleiß-Festigkeit, kostengünstig bei der Produktion von Serien-Bauteilen.

# Verschleißschutz

Hartstoffkompond  
**KALCRET**

Wirtschaftlich im  
**Werkstoffverbund**

Verschleißschutz-  
**Systeme**



## Gieß- und auftragbarer Werkstoff für fugenlose Auskleidungen

Hartstoffkompond KALCRET ist der Sammelbegriff für zementgebundene Verschleißschutz-Werkstoffe. Die Verschleißfestigkeit ist durch die Wahl des jeweiligen Hartstoffes bestimmt. KALCRET ermöglicht fugenlose Auskleidung von Anlagenteilen, in denen hohe Verschleiß- bzw. Temperatur-Beanspruchungen auftreten.

### Einbau

Durch Auftragen oder Gießen in Schalungen, vorgefertigte Formstücke und Rohrteile sind möglich.

### Anwendungstemperatur

Bis ca. 1200 °C, je nach Einsatzbedingungen und Geometrie.

### Vorteile

Hohe Verschleiß- und Druckfestigkeit, fugenlos und hochtemperaturbeständig. Mit KALCRET können auch Teile mit komplizierter Geometrie geschützt werden.

## Gleiche Lebensdauer für alle Anlagenbereiche

Oft ist der Verschleiß in verschiedenen Bereichen unterschiedlich stark. Darüber hinaus kommt es immer wieder zu unterschiedlichen Beanspruchungen, sei es durch Gleitverschleiß, durch Prallverschleiß, sei es durch Temperatur oder Temperatur-Wechsel.

Für diese Fälle bieten sich Auskleidungs-Kombinationen der verschiedenen Kalenborner Werkstoffe an. Mit der richtigen Erfahrung ausgelegt, erreichen alle Teile nahezu die gleiche Lebensdauer, ohne dass eines zu früh ausfällt, oder ein anderes zu aufwändig geschützt wird.

## Optimierte Lösungen für individuelle Anwendungsbereiche

Kalenborn hat ein Programm Verschleißschutz-Systeme entwickelt, die die optimale Lösung spezieller Verschleißprobleme ermöglichen. Hierzu zählen u.a.:

### ■ Verschleißüberwachung KALDETECT

Elektrische, pneumatische oder mechanische Systeme, die einen möglichen Verschleiß der Auskleidung anzeigen.

### ■ Keramik-Gummi-Verbund KERAFLEX

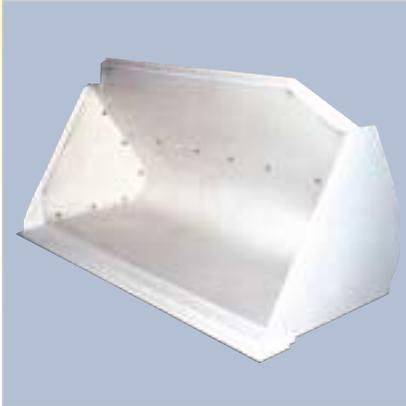
Vulkanisierter Verbund aus KALOCER, Gummi und Stahl, die die Vorteile hoher Härte und großer Schlagfestigkeit verbinden.

### ■ Kalenborner Umlenktöpfe

Mit dem jeweils optimalen Werkstoff ausgekleidete Umlenktöpfe für pneumatische Transportleitungen bei geringem Platzbedarf.

# Gleitförderung

Kunststoff  
**KALEN**



## Kunststoffe mit besonders guten gleitfördernden Eigenschaften

Die KALEN-Werkstoffe zeichnen sich durch Korrosionsfreiheit, hervorragende Oberflächenglätte und geringes Gewicht aus:

- Polyäthylen KALEN-PE
- Polypropylen KALEN-PP
- Polyvinylchlorid KALEN-PVC

### Einbau

Mechanische Befestigung mit verschiedenen Formen der Verschraubungen, Dübelverfahren und speziellen Anschweißbolzen mit Spezialmuttern.

### Anwendungstemperatur

Bis zu 100 °C, je nach Werkstoff.

### Vorteile

Sehr gute Gleitförderung bei großer Korrosionsfreiheit, hervorragender Oberflächenglätte und geringem Gewicht.

Edelstahl  
**KALINOX**



## Für Gleitförderung und Verschleißschutz

KALINOX wird entsprechend den Anforderungen in Form von Blechen in verschiedenen Edelstahl-Qualitäten geliefert oder als komplette Auskleidung, teilweise auch mit Unterkonstruktion ausgeführt.

### Einbau

Mechanische Befestigung in Stahlkonstruktionen durch Schweißtechnik, in Betonkonstruktionen durch Verdübelung.

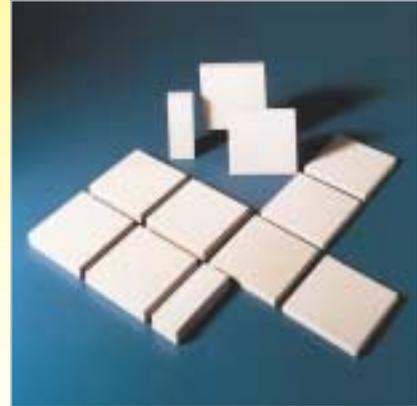
### Anwendungstemperatur

Bis ca. 350 °C, je nach Einsatzbedingungen und Geometrie.

### Vorteile

Gute Gleitförderung bei ebenfalls guten Verschleißschutz-Eigenschaften. Immer dann, wenn die Verschleißfestigkeit von Kunststoff-Auskleidungen nicht ausreicht.

Hartkeramik  
**KALCERAM**



## Abriebfeste Keramik mit guten Gleiteigenschaften

KALCERAM eignet sich in Fällen, wo neben Anbackproblemen auch stärkere Verschleißbeanspruchungen auftreten. Die Eigenschaften höherwertiger Verschleißschutz-Werkstoffe können nicht wirtschaftlich genutzt werden.

### Einbau

Nach Maß zugeschnittene Platten in Zementmörtel oder KALFIX-Kunststoffmörtel.

### Anwendungstemperatur

Bis ca. 350 °C, je nach Einsatzbedingungen und Geometrie.

### Vorteile

Glatte Oberfläche für gute Gleiteigenschaften und harte Keramik mit mittlerer Verschleißfestigkeit.

# Optimale Lösungen für Verschleiß- und Fließprobleme

In der Praxis haben sich Auskleidungen von Rohren, Rohrbogen sowie Produktions- und Förderanlagen aus mineralischen, keramischen und metallischen Werkstoffen sowie Gummi und Kunststoff bewährt. Von Vorteil sind dabei insbesondere Werkstoff-Kombinationen, die eine System-Optimierung ermöglichen.



## Beispiel:

*Extrem harte Oxidkeramik  
KALOCER gegen härtesten  
Verschleiß, Hartauftragschweißung  
KALMETALL-W als selbsttragende  
Konstruktion bei moderatem  
Verschleiß und zur Reduzierung  
des Gesamtgewichtes.  
Das Ganze in einem Anlagenteil:  
die optimale Lösung.*



Fordern Sie weitere Informationen von Kalenborn an

**Kalenborn Kalprotect -  
Dr. Mauritz GmbH & Co. KG**  
Asbacher Strasse 50  
D-53560 Vettelschoss  
Telefon +49.(0)2645.18-0  
Telefax +49.(0)2645.18-112  
Telefax +49.(0)2645.18-180 (Exp.)  
eMail [kalenborn@kalenborn.de](mailto:kalenborn@kalenborn.de)  
Internet [www.kalenborn.de](http://www.kalenborn.de)

 **kalenborn**  
Die Verschleißschutz-Experten

KALENBORN, ABRESIST, KALCOR, KALOCER, KALSICA, KALCRET, KALMETALL, KALINOX und KALEN sind Warenzeichen von Kalenborn.

Diese Druckschrift und unsere sonstigen technischen Auskünfte dienen zu Ihrer Unterrichtung und Beratung. Alle technischen Daten basieren auf der Auswertung von Tests aus bestimmten Proben. Sie sind nicht als Gewährleistung auszulegen, für die wir eine gesetzliche Haftung übernehmen. Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten.