



 **monumentendienst**  
Info- und Wartungsdienst für historische Gebäude

# Kalkmörtel ein Produkt mit hohem Potenzial



# Luftkalkmörtelarten

Bezeichnung	Hauptsächlicher Einsatz
Kalkhydratpulver	Füllstoff für Kalkzementmörtel
Löschkalk	Innenputzmörtel
Sumpfkalk	hochwertige Innenoberputze, Farben
Sandgesumpfte homogene Kalkmörtel	Innenputzmörtel
Kalkknotenmörtel	Mauer- und Putzmörtel
Heißkalkmörtel	Reparaturmörtel
Dispergierte Kalkhydrate	Restaurierungsmörtel



# Luftkalkmörtel

Bezeichnung	Herstellungsart	Mörteleigenschaften
Kalkhydratpulver	-industriell hergestelltes, feinkörniges Bindemittel	-bindemittelarme Mörtel -starke Schwindung -poriges Gefüge -geringe Festigkeit -geringe chem. Stabilität
Löschkalk	-in Löschpfannen ingesumpfter Branntkalk, geringe Löszeit	-hoher Wasseranteil -starke Schwindung -höhere Kalkgehalt als beim Kalkhydrat -bessere Verarbeitungseigenschaften als beim Kalkhydrat -poriges Gefüge -geringe Festigkeit -geringe chem. Stabilität
Sumpfkalk	-in Löschpfannen ingesumpfter Branntkalk, lange Sumpfzeiten	-feinkörniger als Löschkalk -höherer Reinheitsgrad als Löschkalk -geringere Wasseranteil als beim Löschkalk -höherer Kalkgehalt als beim Löschkalk -bessere Verarbeitungseigenschaften als beim Löschkalk -geringere Schwindung als beim Löschkalk -poriges Gefüge -mäßige Festigkeit -geringe chem. Stabilität
Dispergierte Kalkhydrate	-zerkleinerter Löschkalk in feinkörnigen Sanden	-hohe Festigkeit -dichtes Mörtelgefüge -hohe chem. Stabilität -Gefahr der Sinterbildung -hohe Schwindung -gute Klebeeigenschaften



# Luftkalkmörtel

Bezeichnung	Herstellungsart	Mörteleigenschaften
Sandgesumpfte homogene Kalkmörtel	-in nassem Sand gelöchter feinkörniger Branntkalk	<ul style="list-style-type: none"><li>-bessere Kornbindung als bei Sumpfkalke</li><li>-geringere Wasseranteil als beim Sumpfkalk</li><li>-höherer Kalkgehalt als beim Sumpfkalk</li><li>-bessere Verarbeitungseigenschaften als beim Löschkalk</li><li>-geringere Schwindung als Sumpfkalke</li><li>-dichteres Gefüge als Sumpfkalke</li><li>-höhere Festigkeit als Sumpfkalke</li><li>-mäßige chem. Stabilität</li></ul>
Kalkknotenmörtel	-in Sandpackungen gelöchter Stückkalk mit und ohne Wasserüberschuss	<ul style="list-style-type: none"><li>-gute Kornbindung</li><li>-sehr hoher Kalkgehalt (Selbstheilung)</li><li>-sehr geringe Schwindung</li><li>-anpassungsfähiges Stützkorn</li><li>-dichtes Mörtelgefüge (Kapillarporenausbildung)</li><li>-hohe Elastizität</li><li>-hohe Festigkeit</li><li>-gute chem. Beständigkeit</li><li>-gute Verarbeitbarkeit, anpassungsfähig</li><li>-sehr gute Wasserrückhaltung</li></ul>
Heißkalkmörtel	-während der Applikationsphase des Mörtels gelöchter, feinkörniger Branntkalk	<ul style="list-style-type: none"><li>-gute Kornbindung</li><li>-sehr hoher Kalkgehalt (Selbstheilung)</li><li>-keine Schwindung (Eventuell Quelleigenschaft)</li><li>-sehr dichtes Mörtelgefüge (Kapillarporenausbildung)</li><li>-hohe Elastizität</li><li>-hohe Festigkeit</li><li>-gute chem. Beständigkeit</li><li>-gute Verarbeitbarkeit entspr. der Verarbeitungszeit</li><li>-hohe Gefahr des Verbrennens, Gefügeschäden</li><li>-gute Flankenhaftung</li></ul>



# Hydraulische Bindemittel

Gruppen	Beschreibung
Natürliche hydraulische Kalke	<ul style="list-style-type: none"><li>-Natürliches Vorkommen von Mergel</li><li>-Brennen unterhalb der Sintergrenze</li><li>-Festigkeitsklassen 2/ 3,5 und 5 N/qmm</li></ul>
Hydraulische Kalke	<ul style="list-style-type: none"><li>-künstlich hergestelltes Bindemittel aus verschiedenen Komponenten (kalke mit Zemente oder puzzolanischen Stoffen</li><li>- Festigkeitsklassen 2/ 3,5 und 5N/qmm</li></ul>
Romanzement/ Kalk	<ul style="list-style-type: none"><li>-Natürliches Vorkommen oder zusammengesetztes Grundmaterial von Mergel</li><li>-Brennen bis kurz vor der Sintergrenze 1250Grad</li></ul>
Zement	<ul style="list-style-type: none"><li>Natürliches Vorkommen oder zusammengesetztes Grundmaterial von Mergel</li><li>-Brennen bis über die Sintergrenze von 1450 Grad</li><li>-verschiedene Beimengungen zur Steuerung der Eigenschaften</li></ul>



# Hydraulische Bindemittel

Gruppen	Eigenschaften
Natürliche hydraulische Kalke	<ul style="list-style-type: none"><li>-langsam erhärtend, daher spannungsarm</li><li>-ausgeprägtes Porensystem, erhöhte Wasseraufnahme</li><li>-lange Nacherhärtung, ggf. erhöhte Endfestigkeiten</li><li>-geringere Nebenreaktionen</li></ul>
Hydraulische Kalke	<ul style="list-style-type: none"><li>-Eigenschaften entsprechend dem Hauptbindemittel stark variierend</li></ul>
Romanzement/ Kalk	<ul style="list-style-type: none"><li>-dichte Porenstruktur, kapillar leitfähig</li><li>-schnelle Frühfestigkeit</li><li>-extrem lange Nacherhärtung</li><li>-Entspannungsrisse produktspezifisch</li></ul>
Zement	<ul style="list-style-type: none"><li>-dichte Porenstruktur</li><li>-schnelle Festigkeitsentwicklung, spannungsreich</li><li>-hohes Nebenreaktionsrisiko</li><li>-hohe Endfestigkeit</li></ul>



# Allgemeine Informationen zur Verarbeitung

- Kalkmörtel bedürfen immer einen kapillaraktiven Untergrund.
- Kalkmörtel bedürfen immer einen rauen Untergrund.
- Kalkmörtel können in einer dauerhaft feuchten Umgebung nicht erhärten.
- Kalkmörtel dürfen keine Oberflächenabdichtung erhalten.
- Kalkmörtel dürfen keine Oberflächenverspannung erhalten.
- Kalkmörtel können flüssiges Wasser gut transportieren.
- Kalkmörtel haben je nach Porosität eine hohe Diffusionsfähigkeit.
- Kalkmörtel sind sehr elastisch.
- Junge Kalkmörtel besitzen eine hohe Alkalität.
- Die hygroskopische Wirkung hängt von der Porenstruktur der Mörtel speziell an der Oberfläche ab.
- Kalkmörtel sind im Feuchtezustand der Porensättigung extrem frostempfindlich.
- Kalkmörtel verlieren mit zunehmender Durchfeuchtung große Teile ihrer Festigkeit.
- Die Festigkeit von Kalkmörtel ist stark abhängig von der Materialdichte.
- Bei Schadsalzbelastung neigen Kalkmörtel zum Ausblühen.
- Kalke können bei Durchfeuchtungen gelöst werden und bei Entfeuchtung wieder kristallisieren.





# Mörtel aus Kalkhydrat in Pulverform

Herstellung	Besonderheiten
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der Branntkalk wird über Wasserdampf industrielle gelöscht.</li><li>▪ Die Löschbedingungen sind streng genormt.</li><li>▪ Es wird kein Wasserüberschuss eingesetzt.</li><li>▪ Als Produkt entsteht ein feinkörniges durchgelöschtes Pulver.</li><li>▪ Das Material wird als Sack Ware und Silo Ware kostengünstig im Baustoffhandel angeboten.</li><li>▪ Der Kalk wird mit Wasser und Sand zu einem Mörtel verrührt.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Die Mörtel haben einen hohen Wasserbedarf zur Erzielung der Verarbeitungsfähigkeit.</li><li>▪ Die Mörtel bedürfen einer gut gestaffelten Sieblinie.</li><li>▪ Die Mörtelschwindung ist sehr hoch. Es dürfen nur geringe und gleichmäßige Mörtelstärken aufgebaut werden.</li><li>▪ Es können nur sehr bindemittelarme Mörtel hergestellt werden.</li><li>▪ Die Frischmörtel sind wenig geschmeidig und neigen zum Absetzen und entmischen.</li><li>▪ Es entstehen sehr grobporige Mörtelgefüge was zu geringen Festigkeiten und hohen Wasseraufnahmen führt.</li><li>▪ Die Nachbehandlung der frischen Mörtelflächen ist besonders wichtig.</li><li>▪ Mörtelliegezeiten nicht mehr erforderlich.</li></ul>



# Mörtel aus Löschkalk

## Herstellung

- Der gebrannte Kalk wird in gemahlener oder in Stückkalkform in einer Wanne mit Wasser gegeben und löscht dort unter ständigem Rühren ab.
- Es findet eine starke exotherme Reaktion statt, die mit einer Volumenzunahme des Kalkanteils verbunden ist.
- Die Reaktionsgeschwindigkeit und die Intensität der Volumenzunahme ist stark abhängig von der Kalk Güte und der Brennintensität.
- Der Kalkanteil wird schrittweise erhöht bis ein verrühren nicht mehr möglich ist.
- Nach dem Reaktionsende und Abkühlung des Löschkalkes wird dieser mit Sand verrührt und der Mörtel verarbeitet. Eine Wasserzugabe ist meist nicht erforderlich, da im Löschkalk ein hoher Wasserüberschuss vorhanden ist.
- Beim Einlöschen von Stückkalk entsteht ein gemischtkörniger Löschkalk der die Sieblinie des Sandes gegebenenfalls verbessern kann.
- Unter Luftabschluss und vor Frost geschützt, ist das Material unbegrenzt lagerfähig.

## Besonderheiten

- Ausgehend vom hohen Wasserüberschuss im Löschkalk können nur relativ bindemittelarme Mörtel hergestellt werden.
- Die Mörtelschwindung ist daher relativ groß. Die Mörtel bedürfen einer gut gestaffelten Sieblinie.
- Durch die Verwendung von gemischtkörnigem Löschkalk können gegebenenfalls größere und ungleichmäßige Schichtstärken erreicht werden.
- Es dürfen nur geringe und gleichmäßige Mörtelstärken, in Abhängigkeit von der Kornstruktur des Sandes aufgebaut werden.
- Es entstehen sehr grobporige Mörtelgefüge was zu geringen Festigkeiten und hohen Wasseraufnahmen führt.
- Die Nachbehandlung der frischen Mörtelflächen ist besonders wichtig.
- Mörtelliegezeiten nicht mehr erforderlich, da diese über die Löschzeit bereits erfolgt ist.
- Löschkalkmörtel können sehr gut über die Zugabe von hydraulisch wirkenden Materialien aufgewertet werden.



# Mörtel aus Sumpfkalk

## Herstellung

- Der Löschkalk wird im Löschprozess in eine Löschgrube gegeben in der er weiter ablöscht. Die Grube wurde in einen lehmigen Boden gegraben oder mit Stampflehm ausgekleidet. Um die Frostfreiheit zu gewährleisten sollten der Kalkstand 1m unterhalb der Geländeoberfläche liegen. Die Grube wird mit Bohlen und Reisig abgedeckt.
- Auf dem Kalk muss immer eine Wasserschicht stehen bleiben um die Austrocknung zu verhindern.
- Durch die Lagerung sedimentiert das Material und der Kalkgehalt in der Lösung steigt an.
- Durch die Lehmwandungen werden Schadstoffe aus dem Kalk aufgenommen und im Lehm eingelagert. Der Kalk wird gereinigt.
- Durch die lange Liegezeit der Kalklösung werden die Kalkteilchen zerkleinert. Die Bindekraft nimmt zu.
- Zur Mörtelherstellung wird der Sumpfkalk aufgerührt und mit Sand und etwas Zusatzwasser verrührt.

## Besonderheiten

- Ausgehend vom geringeren Wasserüberschuss und der kleineren Teilchengröße als beim Löschkalk können bindemittelreichere Mörtel hergestellt werden.
- Die Mörtelschwindung ist aufgrund der Materialfeinheit dennoch relativ groß. Die Mörtel bedürfen einer gut gestaffelten Sieblinie.
- Es dürfen nur geringe und gleichmäßige Mörtelstärken, in Abhängigkeit von der Kornstruktur des Sandes aufgebaut werden.
- Die Festigkeiten Verwitterungsbeständigkeiten sind, ausgehend von der dichteren Porenstruktur höher als beim Löschkalk.
- Die Nachbehandlung der frischen Mörtelflächen ist besonders wichtig.
- Mörtelliegezeiten nicht mehr erforderlich, da diese über die Sumpfzeitzeit bereits erfolgt ist.
- Sumpfkalkmörtel werden häufig bei hochwertigen Oberputzen eingesetzt. Durch den höheren Kalkgehalt und der kleineren Teilchengröße werden sie häufig als Freskoputze eingesetzt.



# Feinkörnige Löschkalke

Herstellung	Besonderheiten
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Zur Herstellung werden die Teilchen der Löschkalke zerkleinert.</li><li>▪ Durch die kleinere Teilchengröße steigt die Bindekraft der Kalke erheblich an.</li><li>▪ Das Bindemittel ist so kaum Lagerfähig. Es kommt nach kürzester Zeit zu einer Sedimentation. Das Bindemittel wird daher werksmäßig mit Feinst Sanden oder anderen Zusätzen vermengt um die Sedimentation zu begrenzen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Durch die geringe Teilchengröße des Bindemittels ist der Aufbau der Sieblinie der Mörtel von besonderer Bedeutung. Hier sind auch die Feinstbestandteile zu berücksichtigen.</li><li>▪ Im Rahmen der Applikation kommt es oftmals zur Bildung von Sinterschichten durch das Anreichern der feinen Kalkkristalle auf der Oberfläche im Rahmen der Austrocknung, was zu Schalenbildungen und zu Dampfdrücken im Untergrund führen kann.</li><li>▪ Diese Kalke werden hauptsächlich für die Herstellung von Konservierungstoffen von Kalkbeständen eingesetzt.</li></ul>



# Sandgesumpfte homogenen Kalkmörtel

Herstellung	Besonderheiten
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Diese Mörtel werden durch das Verrühren von feinkörnigem Branntkalk, Sand und Anmachwasser hergestellt.</li><li>▪ Der Branntkalk löscht im Rührprozess durch die Reaktion mit dem Anmachwasser ab.</li><li>▪ Nach dem Anklingen der Reaktion sollte der Mörtel eine erdfeuchte Konsistenz aufweisen.</li><li>▪ Um ein Nachlöschen während der Applikation zu verhindern, sollte eine Mörtelliegezeit von mindestens 3 Tage eingehalten werden.</li><li>▪ Vor der Verarbeitung wird der Mörtel unter Zugab von Anmachwasser erneut aufgerührt.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Durch das Sandsumpfen entsteht ein sehr geschmeidiger homogener Mörtel.</li><li>▪ Das Material ist, vor Frosteinwirkung und Austrocknung geschützt, nahezu unbegrenzt Lagerfähig.</li><li>▪ Bei entsprechender Berücksichtigung des Kalkgehaltes können diese Mörtel im Rahmen des zweiten Aufrührprozesses mit hydraulischen Bindemitteln oder Zusätzen kombiniert werden.</li><li>▪ Sandgesumpfte homogene Kalkmörtel sind im Allgemeinen sehr kostengünstige Mörtel. Dies wirkt sich gerade bei der Produktion von größeren Chargen in Mischanlagen aus.</li></ul>



# Sandgesumpfte inhomogene Kalkmörtel mit Wasserüberschuss

Herstellung	Besonderheiten
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mörtel mit Wasserüberschuss werden durch das Aufschichten von einer Sandpackung, einer Stückkalkpackung und einer weiteren Sandpackung hergestellt.</li><li>▪ Das benötigte Wasser zum Ablöschen des Branntkalkes wird im Anschluss über die obere Sandlage in das Haufwerk gegeben. Es wird mehr Wasser verwendet als für den Löschvorgang notwendig.</li><li>▪ Die Dimensionierung der einzelnen Lagen entspricht im Allgemeinen der Rezeptur des Mörtels.</li><li>▪ Durch den Löschprozess im Sandbett zerfällt der Branntkalk in ungleichmäßige Bestandteile. Es entstehen Feinstbestandteile aber auch Kalkknoten von mehreren cm Durchmesser.</li><li>▪ Nach einer Mörtelliegezeit von ca. 10 Tagen wird das Haufwerk senkrecht abgestochen und das Material trocken vorgemischt. Im Anschluss erfolgt ein erneutes Mischen unter Zugabe von Anmachwasser.</li><li>▪ Um eine Durchfeuchtung des Mörtels zu verhindern, sollte das Haufwerk nach Abklingen der Reaktion abgedeckt werden.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Die Kalkknoten können erhebliche Mengen an Wasser speichern und im Rahmen der Applikation und der Erhärtung an den Mörtel abgeben. Ein „Verbrennen des Mörtels ist bei mäßigen Witterungsbedingungen schwer möglich.</li><li>▪ Die Kalkknoten sind relativ große Kalkreserven, welche die Witterungsbeständigkeit der Mörtel erheblich erhöhen.</li><li>▪ Die Kalkknoten sind im Rahmen der Applikation relativ weich und können sich durch die Bearbeitung in die gewünschte Form bringen. Hier betten sie sich gut ins Mörtelgerüst ein. Abgebunden bilden Sie nun Stützkorn und stabilisieren den Mörtel.</li><li>▪ Da Kalkknoten aus reinem Bindemittel bestehen, verkleben sie sich nach der Applikation gut mit der umliegenden Substanz.</li><li>▪ Kalkknoten sind aufgrund Ihrer Inhomogenität sehr elastisch.</li></ul>





# Sandgesumpfte inhomogene Kalkmörtel ohne Wasserüberschuss

Herstellung	Besonderheiten
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mörtel ohne Wasserüberschuss werden durch das wechsellagige Aufschichten von feuchtegesättigten Sandpackungen und Stückkalkpackungen hergestellt.</li><li>▪ Das benötigte Wasser zum Ablöschen des Branntkalkes haftet am Sand an und wird über die Kontaktflächen an den Kalk abgegeben. Die Fähigkeit des Sandes Wasser zu speichern ist entscheidend für den Herstellungsprozess und muss im Vorfeld überprüft werden.</li><li>▪ Die Schichtstärken der einzelnen Lagen richten sich nach der Rezeptur des Mörtels und die Speicherfähigkeit des Sandes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kalkknotenmörtel ohne Wasserüberschuss benötigen weniger Wasser, sind daher dichter, haben geringere Mörtelschwingungen und höhere Festigkeiten als Kalkknotenmörtel mit Wasserüberschuss.</li><li>▪ Die Kalkknoten werden kleiner aber stabiler als bei Mörtel mit Wasserüberschuss ausfallen.</li><li>▪ Der Kalkgehalt kann höher als bei Mörteln mit Wasserüberschuss eingestellt werden.</li><li>▪ Die Löschtemperatur ist im Allgemeinen höher, was zu einer verbesserten Kornbindung führt.</li><li>▪ Das Risiko an Kalktreibern (ungelöschter Branntkalk der sich nach der Applikation erst ablöscht) steigt gegenüber Mörteln mit Wasserüberschuss.</li></ul>



# Sandgesumpfte inhomogene Kalkmörtel ohne Wasserüberschuss

## Herstellung

- Durch den Löschprozess im Sandbett zerfällt der Branntkalk in ungleichmäßige Bestandteile. Es entstehen Feinstbestandteile aber auch Kalkknoten von mehreren cm Durchmesser.
- Nach einer Mörtelliegezeit von mindestens 10 Tagen wird das Haufwerk senkrecht abgestochen und das Material trocken vorgemischt. Im Anschluss erfolgt ein erneutes Mischen unter Zugabe von Anmachwasser.
- Um eine Durchfeuchtung des Mörtels zu verhindern, sollte das Haufwerk nach Abklingen der Reaktion abgedeckt werden.

## Besonderheiten

- Die Kalkknoten können erhebliche Mengen an Wasser speichern und im Rahmen der Applikation und der Erhärtung an den Mörtel abgeben. Ein „Verbrennen des Mörtels ist bei mäßigen Witterungsbedingungen schwer möglich.
- Die Kalkknoten sind relativ große Kalkreserven, welche die Witterungsbeständigkeit der Mörtel erheblich erhöhen.
- Die Kalkknoten sind im Rahmen der Applikation relativ weich und können sich durch die Bearbeitung in die gewünschte Form bringen. Hier betten sie sich gut ins Mörtelgerüst ein. Abgebunden bilden Sie nun Stützkorn und stabilisieren den Mörtel.
- Da Kalkknoten aus reinem Bindemittel bestehen, verkleben sie sich nach der Applikation gut mit der umliegenden Substanz.
- Kalkknoten sind aufgrund Ihrer Inhomogenität sehr elastisch.



# Heißkalkmörtel

## Herstellung

- Zur Herstellung von Heißkalkmörtel werden Sande und Branntkalk in Pulverform miteinander vermischt. Nach Zugabe des Anmachwassers muss das Material sehr schnell verarbeitet werden.
- Das Ablöschen des Branntkalkes findet im Wesentlichen nach der Applikation statt. Durch die chemische Bindung des Anmachwassers und die Volumenzunahme des Kalkanteils in der Löschphase steift der Mörtel sehr schnell an.
- Der Wasseranteil des Mörtels muss ausreichen, den Branntkalk vollständig abzulöschen.
- Alternativ zum Sand kann der Zuschlag zum Teil oder gänzlich aus Ziegelmehlen und/ oder Ziegelsplitten bestehen. Dies erhöht die Wasserrückhaltung und verlangsamt die Reaktionsgeschwindigkeit. Gegebenenfalls können diese Zuschläge hydraulische Wirkungen haben.
- Nach der Applikation sollten die Mörtel gegebenenfalls nachgewässert werden.

## Besonderheiten

- Durch die Verdichtung des Mörtelgefüges entsteht ein relativ fester Mörtel im Verhältnis zu Mörteln mit gleicher Rezeptur in der Kalkverarbeitung. Die kapillare Leitfähigkeit ist im Allgemeinen stark ausgeprägt.
- Angesteifter Mörtel darf nicht erneut ausgerührt werden, da durch den bereits abgelöschten Branntkalk der Mörtel zu große Schwindungen aufweist und massiv reißen wird.
- Der Untergrund sollte intensiv vorgeätzt werden. Um stabile Feuchtegrade in den Kontaktzonen zu erreichen, sollte schon am Vortrag mit einer zyklischen Befeuchtung begonnen werden.
- Aufgrund des dichten Mörtelgefüges neigen symmetrisch ungleichmäßige Bauteile zur Rissbildung. Aufgrund des hohen Kalkgehaltes sintern die Risse bei feuchtebeaufschlagten Bauteilen relativ schnell wieder zu.
- Im Hinblick auf die kurze Verarbeitungszeit empfiehlt sich das Anmischen von kleinen Mengen.
- Durch den Löschprozess im Zusammenhang mit der Applikation ist die Einhaltung des Arbeitsschutzes von besonderer Bedeutung.



# Verwendung von Kalkknotenmörtel

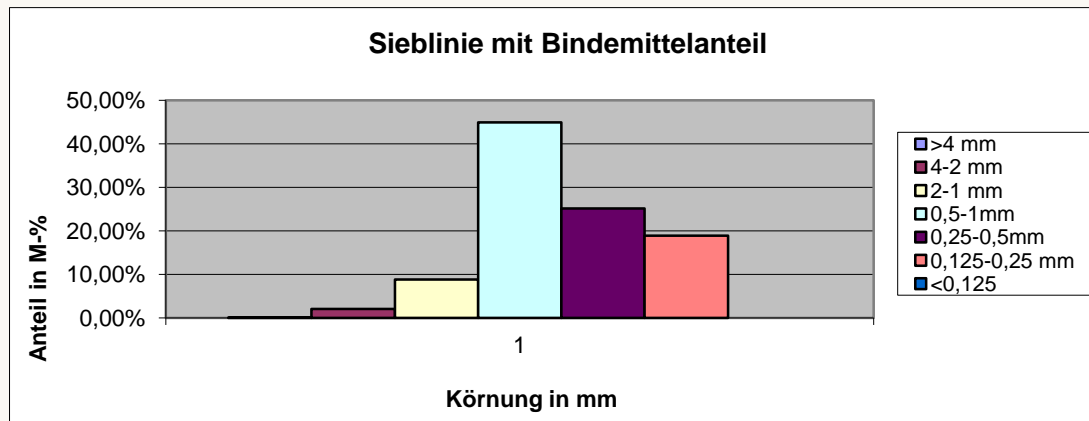
Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Hoher Bindemittelgehalt</li><li>▪ Hohe und anpassungsfähige Bindekraft</li><li>▪ Anpassungsfähiges Stützkorn</li><li>▪ Langsame Erhärtung</li><li>▪ Elastisches Mörtelgefüge</li><li>▪ Neigt nicht zum Verbrennen</li><li>▪ Kostengünstig von den Materialkomponenten</li><li>▪ Regional vorkommende Materialien verwendbar</li><li>▪ Gute Modifikationsmöglichkeiten</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Baustellenrezeptierung erforderlich</li><li>▪ Eventuell erforderliche Eignungsprüfung</li><li>▪ Lange Abbindezeiten</li><li>▪ Kontrollierte bedarfsgerechte Nachbehandlung</li><li>▪ Vorlaufzeiten beim Sandsumpfen/ Mörtelliegezeiten</li><li>▪ Teilweise Aufrühren von Hand erforderlich</li></ul>



# Beispiel: Nachrezeptierung Kalkknotenmörtel

Sandlieferant	Beispielsand 0-2mm		
<b>Untersuchung der Sieblinie</b>		Probenummer	
		Entnahmeort	
		Bezeichnung	

	M in g	Anteil in %	800ml verdichtet	
Ausgangsprobe trocken	1353,00	100,00%		
>4mm	0,30	0,02%	>0,5 Wert	756,50
4-2mm	28,10	2,08%	in M%	55,91
1-2mm	119,80	8,85%		
0,5-1mm	608,30	44,96%		
0,25-0,5mm	340,70	25,18%	<0,5 Wert	596,50
<0,25mm	255,80	18,91%	in M%	44,09
Summe	1353,00	100,00%		



**Schüttdichte**  
**Max. Feuchte**

**1,69**      **kg/l**  
**0,241**      **kg/l**

Sandprobe wassergesättigt  
Wasseranteil im Sand bei Wassersättigung der Probe



# Beispiel: Nachrezeptierung Kalkknotenmörtel

Rezeptur in Liter	Umrechnungsfaktor		in M-% Bezug Sand	Ca(OH) <sub>2</sub> in kg	in M-% Bezug Sand	CaCO <sub>3</sub> in kg	in M-% Bezug Sand
	CaO	Sand					
	in kg	in kg					
1:1	1	1,69	59,13	1,32	78,05	1,79	105,59
1:1,5	1	2,54	39,42	1,32	52,03	1,79	70,39
1:2	1	3,38	29,56	1,32	39,02	1,79	52,79
1:2,5	1	4,23	23,65	1,32	31,22	1,79	42,23
1:3 *	1	5,07	19,71	1,32	26,02	1,79	35,20
1:3,5	1	5,92	16,89	1,32	22,30	1,79	30,17
1:4	1	6,77	14,78	1,32	19,51	1,79	26,40
1:4,5	1	7,61	13,14	1,32	17,34	1,79	23,46
1:5	1	8,46	11,83	1,32	15,61	1,79	21,12

\* ausgeführte Rezeptur

\*\* Faktor der den Wasserüberschuss im Löschprozess symbolisiert





# Beispiel: Nachrezeptierung Kalkknotenmörtel

Kalklieferant	Beispielkalk
---------------	--------------

## CL 90Q, Weichbrand 8-40mm

Rezeptur in Liter	CaO in l	Sand in l	H2O Bedarf in l	H2O- Sand in l	H2O- Übersch. in l	Sicherheits- faktor **
1:1	1	1,0	0,320	0,241	-0,079	0,75
1:1,5	1	1,5	0,320	0,362	0,042	1,13
1:2	1	2,0	0,320	0,482	0,162	1,51
1:2,5	1	2,5	0,320	0,603	0,283	1,88
<b>1:3 *</b>	<b>1</b>	<b>3,0</b>	<b>0,320</b>	<b>0,723</b>	<b>0,403</b>	<b>2,26</b>
1:3,5	1	3,5	0,320	0,844	0,524	2,64
1:4	1	4,0	0,320	0,964	0,644	3,01
1:4,5	1	4,5	0,320	1,085	0,765	3,39
1:5	1	5,0	0,320	1,205	0,885	3,77
Wasserszusatz	<b>0l/cbm</b>					



# Beispiel: Nachrezeptierung Kalkknotenmörtel

## Vorlage Schichtenaufbau im Haufwerk, Dokumentation

Herstellungsart	1. Schicht	2RT	Sand	ungedämmtes Gefäß	Menge in l
	2. Schicht	1RT	Kalk	gedämmtes Gefäß	
	3. Schicht	2RT	Sand	Reifezeit in Tag.	
	4. Schicht	1RT	Kalk		
	5. Schicht	2RT	Sand		

Rückstellproben		
Datum	Anz.	Form

Herstellungstermine		
Datum	Menge in l	Ort



# Weiter Informationen erhalten Sie:

---

Ansprechpartner: Kay Neuling, Inspektor Monumentendienst

Verwaltung Monumentendienst

Stellwerk Ahlhorn

Vechtaer Straße 10

26197 Ahlhorn

Tel.: 04435 97024-24

Fax: 04435 97024-25

E-Mail: [kontakt@monumentendienst.de](mailto:kontakt@monumentendienst.de)

[www.monumentendienst.de](http://www.monumentendienst.de)

Der Monumentendienst ist ein Projekt der Stiftung Kulturschatz Bauernhof.

Gefördert durch Mittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), der Europäischen Union, das Land Niedersachsen sowie durch die Städte Emden, Oldenburg und Osnabrück sowie die Landkreise Ammerland, Aurich, Cloppenburg, Friesland, Grafschaft Bentheim, Leer, Oldenburg, Osnabrück, Wesermarsch und Wittmund.





 **monumentendienst**  
Info- und Wartungsdienst für historische Gebäude