
Leempleisters



Leempleisters

Pleisters uit leem zijn de ecologische wandcoating. Ze bieden een aangenaam kamerklimaat en natuurlijke esthetiek. CLAYTEC-Leempleisters zijn daarbij modern, geschikt voor machineverwerking en eenvoudig te verwerken. Al onze producten zijn gecertificeerd conform de strenge criteria voor schadelijke stoffen en emissies van het ECO-instituut, Keulen. Dit werkblad geeft een beknopt overzicht van de toepassing van CLAYTEC-Leempleisters.

Basisinformatie over productselectie en -verwerking

Aardvochtig pleister is ongedroogd. De levering in een 1.0 t Big-Bag is milieuvriendelijk en zeer goedkoop. Dit is alleen mogelijk met leem, andere pleistermortels zouden snel uitharden. Het product kan worden verwerkt met bepaalde pleistermachines, bestaande uit een mixer en mortelpomp.

Aardvochtige producten moeten in de winter beschermd tegen bevriezing worden opgeslagen, omdat anders de verwerkbaarheid tijdens de vorst negatief wordt beïnvloed.

Gekleurde leempleister moet afhankelijk van het weer binnen 2-4 weken worden verwerkt.

Droge pleister in een 1,0 t Big-Bag of zak van 25 kg kan ook worden verwerkt met een gipspleistermachine.

Een bijzonder kenmerk van leempleisters is dat ze zonder droging niet uitharden. Ze kunnen dus 's nachts en in het weekend in machines en slangen blijven zitten. Dankzij hun oplosbaarheid in water is er bovendien geen mortelafval op de bouwplaats: gemorst materiaal kan eenvoudig weer worden voorbereid.

Grofkorrelige leempleistermortels (korrel ≥ 1 mm) zijn geschikt voor metselwerk met specievoegen of diepe groeven, metselwerk uit leemstenen, puimstenen, beton grofkorrelig voorzien van primer, pleisterdragers, stroleem, historische leempleisters.

Fijnkorrelige leempleistermortels (korrel ≤ 1 mm) zijn geschikt voor verlijmd metselwerk uit vlakke stenen of -elementen, leem-basispleister, cement-, kalk- en gipspleister, leembouwplaten, droogbouwplaten.

Bereik Leempleister

Product	Levervorm	3	2	1,5	1	0,6	0,3	0,2	Applicatie
Leem-basispleister met stro	1,0 t-Big-Bag, aardvochtig	20,0	30,0	40,0	60,0				
	0,5 t-Big-Bag, aardvochtig	10,0	15,0	20,0	30,0				
	1,0 t-Big-Bag, droog	20,8	31,3	41,7	62,5				
	25 kg-Zak	0,6	0,8	1,1	1,7				
Leem-Isolatiepleister	0,9 t-Big-Bag, aardvochtig	22,5	33,8	45,0	67,5				
	0,45 t-Big-Bag, aardvochtig	11,3	17,0	22,7	34,0				
Leempleister Mineraal 20	1,0 t-Big-Bag, droog			36,0	54,0	90,0			
	1,0 t-Big-Bag, aardvochtig			33,3	50,0	83,3			
	0,5 t-Big-Bag, aardvochtig			16,7	25,0	41,7			
	25 kg-Zak			0,9	1,4	2,25			
Leempleister SanReMo	0,8 t-Big-Bag, droog				54,4	90,7	181,3		
	25 kg-Zak				1,7	2,8	5,7		
Afwerkleemstuc grof	1,0 t-Big-Bag, aardvochtig				60,0	100,0			
	0,5 t-Big-Bag, aardvochtig				30,0	50,0			
	1,0 t-Big-Bag, droog				62,5	104,2			
	25 kg-Zak				1,7	2,8			
Gekleurde leempleister grof	1,0 t-Big-Bag, aardvochtig				60,0	100,0			
	0,5 t-Big-Bag, aardvochtig				30,0	50,0			
Afwerkleem fijn 06	800 kg-Big-Bag, droog						181,3	272,0	
	25 kg-Zak (06)						5,7	8,5	
Leem vul- en spachtel	10 kg Emmer						2,5	3,8	

De **standaard pleisterdiktes** (in de tabel voor spreidend vermogen hierboven vet gedrukt) moeten worden aangehouden. De ondergrens van de pleisterdikte geeft de minimale noodzakelijke toepassing aan, die vereist is voor een goed handmatig resultaat. De bovengrens specificeert de maximaal mogelijke dikte van het materiaal, waarvan de geschiktheid in het specifieke geval moet worden getest aan de hand van een werkmonster. **Plafonds dienen bij voorkeur dun te worden gepleisterd. Planning en voorbereiding van de werkzaamheden**

Droogtijden moeten worden ingepland. Machinale droging verkort de droogtijd aanzienlijk. Basispleister moet voor het aanbrengen van de deklaag in zoverre gedroogd zijn, dat er geen krimpscheuren kunnen optreden. De leempleister moet na het aanbrengen vorstvrij kunnen drogen. Oppervlakken van andere bouwdelen moeten door afplakken, etc. tegen verontreiniging worden beschermd. Omdat leempleister wateroplosbaar is, is het risico lager dan bij andere mortels. Leemmortels kunnen echter vlekken veroorzaken, wees voorzichtig met houten oppervlakken, enz.

Vorbereiding van de ondergrond

Sleuven, gaten en andere oneffenheden worden bepleisterd met een mortel die geschikt is voor de ondergrond, conform de regels van de techniek voorbereid en indien nodig versterkt.

De ondergronden moeten duurzaam, vorstvrij, droog, schoon, voldoende ruw en absorberend zijn. Bewegingen en trillingen moeten uitgesloten zijn.

De te bepleisteren bouwdelen moeten inclusief de reparaties zijn gedroogd, het drogen van de pleister mag niet door restvocht in de ondergronden worden vertraagd. Dit geldt in het bijzonder voor beton, bakstenen, kalkzandsteen of cellenbeton die nat zijn geworden als gevolg van opslag- of onafgewerkte constructieomstandigheden, en langdrogende leembouwdelen, zoals binnenspouwbladen van licht leem. De droogheid van de wanden dicht bij de vloer moet gewaarborgd zijn.

Permanent vochtige en mogelijk ook zoutbelaste bouwdelen kunnen niet met leemmortel worden bepleisterd. Een uitzondering is de tijdelijke toepassing van leemmortel voor het ontziltten van ondergronden. Als zogenaamde "Offerpleisters" nemen ze het zout uit de ondergrond op en hierna worden ze weer verwijderd.

De ondergrond moet vrij zijn van penetrerende stoffen (bijv. nicotine). Verzadigde oppervlakken (= Doordrenkt met teer en roet) op oude haarden en schoorstenen moeten volgens de regels van de techniek worden afgesloten, voordat er wordt bepleisterd.

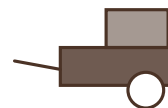
Sterk alkalische ondergronden, zoals vers beton (ook cellenbeton, kalkzandsteen) moeten van een fluorosilicaatoplossing worden voorzien, indien er donkere of sterk gekleurde leem-designpleisters of coatings als finish zijn gepland.

De geschiktheid van de ondergrond en de bepleisteringsdikte moeten in elk geval aan de hand van een voldoende groot werkmonster worden gecontroleerd.

Pleisterdrager

Een in de leembouw regelmatig gebruikte pleisterdrager is rietweefsel St70 (CLAYTEC 34.001). Bij een vlakke verwerking wordt de ca. 1 mm dikke basisdraad met verzinkte klemmen van min. 16 mm lengte vastgeklemd. De basisdraad moet daarbij de rietstengels tegen de ondergrond aandrukken, dat wil zeggen dat deze ook op de stengels ligt.

De afstand van de klemmen onder elkaar bedraagt 5-7 cm. „Rabitz“-constructies kunnen ook worden gemaakt van rietstengelweefsel. De afstand tussen de onderconstructies mag niet meer dan 20 cm bedragen, het weefsel wordt met een extra 1,2-1,6 mm dikke verzinkte draad vastgeklemd.



Open systemen (mixer en mortelpomp) zijn geschikt voor aardvochtige producten, bijv. PFT MULTIMIX en ZP3.



Gesloten systemen (gipspleistermachines) zijn geschikt voor droge producten, bijv. PFT G4.

Tweelagige leembepleistering is nodig

- bij ondergronden met onregelmatigheden en andere verdiepingen.
- bij onregelmatig zuigende ondergronden.
- als er voor de pleisterdikte meer dan één laag mortel nodig is.
- als er wapeningsgaas verwerkt moet worden.

Enkellaagse leempleister is mogelijk

- op vlakke ruwe oppervlakken met grofkorrelige leemmortel.
- op vlakke fijne oppervlakken met fijnkorrelige leemmortel.

Pleisterdragers zijn noodzakelijk

- op gladde ondergronden.
- op houten bouwdelen en -vlakken.
- voor een pleisterhechting die grotendeels onafhankelijk is van de ondergrond.



Vastklemmen van het rietweefsel aan de basisdraad

Verstevigen

Van de kleurloze diepgrondeer en versteviger (CLAYTEC 13.405 en 13.400) fixeert schurende oude pleisters en andere ondergronden. Het wordt ook voor de voorbereiding van tegelwerk gebruikt, zie onder.



Diepteprimer en versteviger

Voorbehandelen met primer

Slecht absorberende en/of zwak zuigende ondergronden worden voorbereid met een primer. Bij sterk absorberende of verschillend zuigende ondergronden reduceert en egaliseert de primer het absorptievermogen.

DE RODE primer met de korrelgrootte 0-1,6 mm (CLAYTEC 13.435 en 13.430) wordt gebruikt ter voorbereiding voor grove leempleisters.



Primer DE RODE

DE GELE primer met de korrelgrootte 0-1 mm (CLAYTEC 13.425 en 13.420) wordt gebruikt ter voorbereiding voor fijne leempleisters (korrel < 1 mm) en YOSIMA leem-designpleister.



Primer DE GELE

Voorweken

Ondergronden kunnen voor stofvorming en verlenging van de bewerkbaarheid van het mortel worden bevochtigd. Het voorweken wordt spaarzaam uitgevoerd door middel van spuitnevel. Overmatig water leidt tot het ophopen van water in de oppervlakteporiën. Dit belemmert de hechting en vertraagd de droging onnodig.

Mortelvoorbereiding en pleistertoepassing, gebruik van pleistermachine

De watertoevoeging bepaalt de verwerkingsconsistentie en dit ligt net zoals bij andere pleistermortels in het plastische tot brijachtige bereik. De mortel mag niet te stijf worden verwerkt, omdat anders de hechting van de ondergrond onvoldoende is. Te dun voorbereid mortel bevat teveel aanmaakwater, wat bij het drogen tot krimp scheuren leidt. De productbladen resp. opschriften op de zakken bevatten meer informatie over de hoeveelheid aanmaakwater.

Voor de handmatige verwerking kan de voorbereiding met een troffel, elektrische mixer of staande mixer worden uitgevoerd. De mortel moet goed worden doorgemengd. Het te lang en te intensief voorbereiden kan namelijk leiden tot krimp scheuren.

CLAYTEC-Leempleistermortels kunnen handmatig met de troffel worden aangebracht of met de satineerder worden aangedrukt. Meestal worden deze met pleisterpompen en pleistermachines verwerkt. Aardvochtige producten worden verwerkt met een drukmixer plus mortelpomp, droge met de continuumixer (gipspleistermachine, gesloten systeem). Bij verwerking met de gipspleistermachine mag de transportcapaciteit niet worden verbeterd ten koste van een te dunne verwerkingsconsistentie.

Onze internetpagina www.claytec.de/nl/nl/Voor-professionals/Machinetechniek biedt meer ondersteuning bij het gebruik van pleistermachines. Daar worden de contactpersonen van alle grote fabrikanten van pleistermachine vermeld, voor elke fabrikant is er een **pleistermachinelijst voor Claytec-producten** beschikbaar. Voor silo-levering kunt u contact met ons opnemen.

Na het aanbrengen wordt de pleister met de satineerder of de betonstrijkborden afgewerkt. Door het krachtig aandrukken worden de mortel in een plastische toestand verdicht, in het specifiek na het opspuiten met de gipspleistermachine. Daardoor wordt de mogelijke vorming van krimp scheuren gereduceerd en een stevige verharding bevordert.

Wapeningen

Een speciale wapening voor de leempleister is vlasweefsel (CLAYTEC 35.031, 35.034). Het combineert geoptimaliseerde ecologische eigenschappen met betrouwbare en veilige toepassing en goede verwerkingseigenschappen. Ook jute- (CLAYTEC 35.002) en glasweefsel (CLAYTEC 35.010, 35.013) zijn geschikt. Het weefsel wordt in elk geval op de nog vochtige basispleister gelegd en direct verwerkt. Bij jute worden daartoe houten strijkborden of spanen gebruikt, bij vlas- en glasweefsel wordt ook een satineerder of gelijksoortig gereedschap gebruikt.

Pleistergereedschap en oppervlakken

Het gebruikelijke gereedschap van stukadoors is ook geschikt voor leempleister. Oppervlakken van leempleister worden meestal aangestreeken, daarvoor kunnen spons, vilt-, kunststof of houten platen worden gebruikt. De oppervlaktetextuur hangt af van de mortelkorrel en het gebruikte gereedschap. Het tijdstip van de verwerking (droogheidsgraad) is van grote invloed op de oppervlaktestructuur. Hoe later er worden aangestreeken, des te fijner zal het oppervlak zijn.

Leempleisteroppervlakken kunnen ook gladgestreken worden met de troffel. De CLAYTEC-Japanstroffels zijn ideaal geschikt voor het aanbrengen en gladstrijken.

Bij het aanbrengen en de oppervlaktebewerking van dunne leempleisters moeten warme lucht en tocht worden vermeden. Anders drogen de oppervlakken gedeeltelijk met verschillende snelheden, wat leidt tot ongelijkmatige oppervlakken.

Pleisterprofielen en randbeschermingslijsten

Lijsten worden zoals gebruikelijk vastgezet met gipsbindmiddel. De bevestigingspunten moeten iets smaller worden ingesteld dan gebruikelijk voor pleisterwerk, in het onderste wandgebied (tot 1,0 m boven OKFF) ca. elke 20 cm. In veel gevallen zijn leempleisterranden en -voegen afgerond uitgevoerd. Hiervoor bieden wij de Japanse rand- en voegtroffels in elk drie verschillende radii aan.

Droging

Het drogen van leempleisters is sterk afhankelijk van de aanbrengdikte, het absorptievermogen van de ondergrond en de omstandigheden op de bouwplaats (ventilatie, weer, bouwdroging), omdat al het aanmaakwater uit het materiaal moet uitdrogen. De bouwtijd wordt bij een goede droging niet verlengd: een pleisterlaag van 1 cm dik op een goed zuigende ondergrond kan bij de meest gunstige omstandigheden na ca. 1 week verder worden behandeld. Dun pleisterlagen van 2-3 mm drogen in ca. 24-48 uur. Tijdens het drogen en uitharden van de leemmortel vindt er geen binding plaats, waarvoor water gedurende langere tijd in de structuur zou moeten worden vastgehouden. Leempleisters kunnen daarom beter machinaal worden gedroogd dan andere pleisters. Overmatig drogen kan leiden tot krimpscheuren.

De opmerkingen **Aanwijzingen voor correcte droging van leempleisters** op pagina 9-10 bevat belangrijke informatie over hoe de droging werkt en welke machines gebruikt kunnen worden. Ook de vereisten van de DIN 18550 voor het bijhouden van een **protocol** voor kritieke toepassingen zijn daar weergegeven.

Door de snelle droging wordt schimmelvorming vermeden. Hier moet in het specifiek op worden gelet bij oppervlakken die niet verder worden behandeld, zoals gekleurde leempleister grof.

De tekst „Mikrobielle Aspekte im Lehmbau“ op onze internetpagina (www.claytec.de/weitere_downloads/W_G168-Mikrobielle-Aspekte-im-Lehmbau.pdf) biedt meer informatie.

Versterkingsweefsels zijn nodig

- bij gemengde ondergronden.
- bij zachte ondergronden.
- indien vlakken uit gestampte platen bewapend moeten worden.
- om materiële veranderingen te overbruggen.
- om thermische spanningen op te vangen (kachels, wandverwarming).
- om randen te stabiliseren.



Japanse leempleister troffel



Japanse troffel voor pleistervoegen

Verdere behandeling

De hier beschreven leempleisters zijn met uitzondering van gekleurde leempleister grof geproduceerd voor verdere behandeling. Deze worden gekleurd alleen als grof uniforme groefleem geproduceerd. Minerale efflorescentie (cirkelvormige verkleuringen) zijn mogelijk. Na het drogen worden ze meestal verder behandeld met YOSIMA Leem-designpleister of een laagje verf.

YOSIMA Leem-designpleister wordt in lagen van 2 mm dik aangebracht. De producten van deze lijn hebben de kleuren van pure ruwe klei, ze zijn niet "gekleurd" maar puur. YOSIMA biedt 146 tinten en 7 oppervlaktevarianten.

YOSIMA-F Gladde leemfinish is een zeer glad gekleurde finish op afwerkpleem fijn, die voorbehandeld kan worden met de primer DE WITTE. De dikte voor het opbrengen is 0,1-0,2 mm. Ook hier zijn de 146 tinten beschikbaar.

CLAYFIX Leemverf opstrijksysteem begint met de primer DE WITTE (CLAYTEC 13.415, 13.410, 13.412). Het is geschikt voor leem en alle andere ondergronden. Het is een solide opstrijkbasis en voorkomt o.a. dat de bruine leem van het pleisteroppervlak de lichte deklaag verkleurt. CLAYFIX Leemverf is een opstrijkstof, waarvan de binding is gebaseerd op een combinatie van klei en plantaardige bindmiddelen. We bieden het aan zonder korrel, met fijne korrel en met grove korrel. Ook CLAYFIX Leemverf zijn de 146 tinten beschikbaar.

Meer informatie over de toepassing van YOSIMA leem-designpleisters en gekleurde plamuur evenals CLAYFIX Leemverf opstrijken is te vinden in het CLAYTEC-werkblad **Fijne oppervlakken**.

CLAYTEC Leemverf en Leemstructuurverf zijn gebruiksklare verven die ook met een roller aangebracht kunnen worden. De verf is oplosmiddelvrij en dampopen. Voorbereidende primers zijn meestal niet nodig. Licht oneffen oppervlakken kunnen met CLAYTEC Leemstructuurverf worden geëgaliseerd.

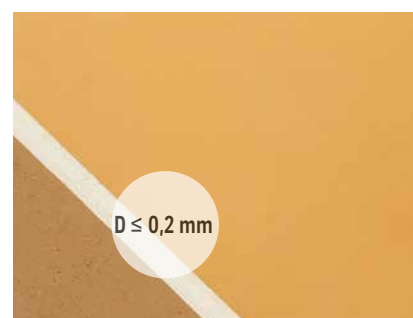
CLAYTEC Kalkpleister voor dunne lagen fijn is een fijnkorrelige kalkfinish voor binnenshuis. Het wordt op CLAYTEC Leempleister gebruikt, in het specifiek voor bouwwerkzaamheden in de monumentenzorg.

Als leempleister later eenmaal van **behang** moet worden voorzien, moet het voldoende glad zijn. Ruwe oppervlakken moeten eerst worden gecoat met een egalisatielaag, evt. kunnen ze worden voorzien van maculatuur-behang. Indien pleisteroppervlakken opnieuw behangen moeten worden, moet ervoor worden gezorgd dat het behang bij de renovatie alleen zeer voorzichtig kan worden verwijderd.

Voor **tegelmuren** in badkamers moet er geschikt pleister (bijv. cementpleister of kalkcementpleister) of een geschikte (groene) gipsplaat worden gebruikt. Op andere oppervlakken die slechts af en toe in contact komen met spatwater, kunnen tegels ook op het leempleister worden verlijmd, bijv. als dit eenvoudiger is dan het vervangen van het pleistermateriaal. In dit geval moet het oppervlak vooraf worden behandeld met dieptepriemer (CLAYTEC 13.405 en 13.400). Het materiaal moet zo diep mogelijk in de leempleister doordringen, dit kan worden bereikt door verschillende nat-in-nat-toepassingen. Er wordt op dezelfde manier te werk gegaan, indien leempleister als ondergrond wordt gebruikt voor slechts af en toe in contact komende afdichtingen (geen waterophoping!), in het aansluitbereik tussen de vloer en de wand. Het blad „Belegung von Lehmputzen mit keramischen Fliesen“ is ontwikkeld in samenwerking met de firma SOPRO, waar geschikte tegellijmen te vinden zijn, zie www.claytec.de/Broschueren/sopro_verlegeempfehlung/Claytec%20Belegung%20Lehmputz.pdf.



YOSIMA Designstuc



YOSIMA-F Gladde leemfinish



Primer DE WITTE



CLAYFIX Leem direct opstrijken

Droogbouw

Voor de ecologische droog- en houtbouw biedt CLAYTEC leembouwplaten of houtvezelbouwplaten (HFA) aan. Ook gipskarton- of gipsvezelplaten kunnen voorzien worden van leempleister.

Bouwplaten uit gipskarton (GKB) met voeguitsparing: De voegsecties moeten correct geplamuurd en versterkt worden, bijv. met Kobau Elastic-weefsel 10/10 ("met de rode draden") of glasrooster-voegband. Bereik de oppervlakken volgens de instructies van de fabrikant voor met GKB-diepteprimer. Na het drogen de oppervlakken met DE GELE zorgvuldig en zonder gebreken voorstrijken plekken voorzien van primer.

Meestal worden droogbouwplaten voorzien van dunne lagen. De oppervlakken worden 3 mm dik voorzien van leemplak- en bewapeningsmortel. Het kan ook met de pleistermachine worden opgespoten, rusttijden zijn bij deze toepassing niet noodzakelijk. Het glasweefsel wordt vlak in het nog natte oppervlak verwerkt. Na het drogen wordt YOSIMA leem-designpleister correct aangebracht. Voor het YOSIMA-F gladde leemfinish-plamuursysteem of het CLAYFIX Leem-opstrijksysteem moet de bewapeningslaag zeer zorgvuldig worden uitgevoerd (= Schroefgaten en uitsparingen voor sluiten en plaatsen laten drogen). Als alternatief kan het eenvoudiger zijn om de bewapeningslaag dun voor te bereiden met afwerkleem fijn.

Het aanbrengen van dikke lagen is op houtvezelbouwplaten mogelijk. De oppervlakken van zachte houtvezelplaten worden voorbehandeld met de diepteprimer DE RODE. Leem-basispleister met stro, leempleister mineraal of SanReMo worden in een laagdikte van max. 8 mm op wandvlakken en max. 5 mm op plafond- of schuine dakoppervlakken aangebracht. Het vlas- of glasweefsel wordt vlak in het nog natte oppervlak verwerkt. Laten drogen. De totale opbouwdikte van wandpleister is max. 15 mm, van plafond- of schuine dakoppervlakken max. 10 mm.

Gipskarton- of gipsvezelplaten worden alleen bij uitzondering voorzien van dikke deklaag, voegversterking zie boven. Daarvoor moeten de oppervlakken worden behandeld met sperprimer met toevoeging van kwartszand (bijv. KNAUF Aton), en daarna voorzien worden van DE RODE. Daarna wordt een pleisterlaag van max. 5 mm dikte aangebracht. Na het drogen is een tweede laag mogelijk.

Voor wandverwarmingen worden de oppervlakken van houtvezelbouwplaten voorbereid met de diepteprimer DE RODE of met een vulling van leemplak- en bewapeningsmortel. Laten drogen. Daarna wordt met een van de bovengenoemde leempleistermortels tot max. 8 mm voorgespoten. Na het drogen van de voorgespoten laag wordt de tweede laag aangebracht, waarmee er tot aan de bovenkant van de buisopzetstukken van de wandverwarming wordt gevuld. De gehele basispleister moet met gebruik van een verwarming worden gedroogd! De verdere opbouw is hieronder beschreven.

Wandverwarmingssystemen

Wandverwarmingssystemen worden de op de wand aangebrachte verwarmingsbuizen in de leemmortel ingepleisterd. De enkele centimeters dikke pleisterlaag wordt verwarmd en straalt de warmte uit naar de woonkamer. De volgende stappen hebben zich bewezen voor deze bepleistering:

- De wandverwarming moet voor het bepleisteren met de voorgeschreven testdruk worden onder druk worden gezet. Bij het bepleisteren moet de installatie onder gebruiksdruk staan
- Basispleister één- of tweelagig bij koude verwarming aanbrengen, over de leidingen trekken.
- **Verwarming voor het drogen van de eerste basislaag opwarmen. Als alternatief tijdelijk een mobiel verwarmingsapparaat gebruiken, bijv. Laing S.O.S. Heizmobil EP 13 M.**
- Nadat de eerste basispleisterlaag met ondersteuning van de verwarming grotendeels is gedroogd, een nieuwe laag van 5-10 mm dikte bij koude verwarming aanbrengen.
- In het natte oppervlak van de tweede basislaag bewapeningsweefsel aanbrengen. Het weefsel moet bij de voegen voldoende overlappen en minimaal 25 cm over de randen van het verwarmingsvlak naar het niet verwarmde bereik lopen.



Gebruik van dunne leemlagen bij BV UN-Campus, Bonn



De basispleister wordt over de buisopzetstukken getrokken.

- Laat de tweede basislaag drogen, evt. met matige verwarmingsondersteuning.
- Finishlaag aanbrengen. Daarbij mag er niet worden verwarmd.

Vakwerkrestauratie en monumentenzorg

CLAYTEC Leempleisters worden zeer vaak op bestaande oppervlakken uit stroleem of leempleisters in historische gebouwen gebruikt. Werkstappen: Eerst worden alle losse onderdelen verwijderd, meestal ook eerdere verbeteringen uit vreemd materiaal. De beschadigde delen worden na bevochtiging bijgewerkt met leemmortel. Houten balken moeten voorzien worden van pleisterdrager. De balkoppervlakken hoeven niet vooraf bedekt te worden met folie of karton. Als pleisterdrager is rietweefsel St70 (CLAYTEC 34.001) geschikt. Het wordt in smalle stroken op balkbreedte gesneden en op het hout geklemd. (Bij met stro versterkt leem-basispleister kan van de pleisterdrager worden afgezien, indien de balken < 8 cm breedte zijn en er geen pleisteroppervlak begrensd hoeft te worden). De rietstengels dienen uitsluitend als pleisterhechting: De materiaalovergang tussen het hout en oude pleister moet meestal en in het specifiek van vezelvrije mortel worden versterkt. Het bewapeningsweefsel wordt in het natte oppervlak van de basispleister verwerkt, evt. over het gehele oppervlak. Voordat er met de pleisterwerkzaamheden wordt gestart, worden de oude leemondergronden met een zachte borstel schoongeveegd, Daarna wordt het oppervlak bevochtigd om het stof aan het oppervlak te binden.

Ter voorbereiding van de oude leempleisters wordt een dunne laag uit niet te stijf, grof leempleistermortel in het oude pleisteroppervlak ingebracht (ingewreven). Dit dient om de verbinding te verbeteren en spanningen te minimaliseren. Deze voorbereiding is absoluut noodzakelijk als leem-dekpleister fijn direct op oude leempleister wordt aangebracht, zoals bijvoorbeeld mogelijk is op goede en intacte homogene oude pleisters. Op oude leemondergronden wordt meestal een tweelaagse bepleistering aangebracht, moeten balken en installatiesleuven worden afgedekt, oneffenheden worden gecompenseerd of materiaalveranderingen worden versterkt. Vaak moeten voor het aanbrengen van de werkelijke basispleisterlaag een of meerdere voeringslagen worden aangebracht, deze moeten voor de volgende toepassing drogen. Na het basispleister wordt de verdere behandeling uitgevoerd zoals hierboven beschreven.

Een ander toepassingsgebied in de monumentenzorg zijn plafonds met bepleisterde balken. Plastische leempleisters hechten goed. Vroeger werden deze met stro gemengd en altijd gebruikt indien zeer dik aangebracht of als er "boven het hoofd" gewerkt moest worden. De balkenpleister is parallel en scherpkantig aangebracht, beschadigde plaatsen zijn met dik leempleister of stroleempakketten gecompenseerd. De finish bestond vroeger meestal uit dunne kalkpleister.

Bij het in het Rheinland wijdverspreide "Kölner Decke" (Keulen's plafond) wordt de overgang tussen balken en wandoppervlakken of gevelbalken met een pakket plastisch leem afgerond. De radius van de afronding is meestal 10-15 cm. Voor reparaties en nieuwe ontwerpen kan de scherpkantige vorm eenvoudig met rietstengelweefsel worden gemaakt, dat over de balken en plafonddelen wordt afgewikkeld. De bepleistering gebeurt dan met behulp van onder de balken geschroefde plaatspanen. Eerst worden de balkflanken bepleisterd. Als de pleister hierin voldoende is gedroogd, kunnen de balkonderlagen en plafonddelen worden bepleisterd. Eventueel noodzakelijke bewapeningsweefsels worden verwerkt in een extra laag leem-dekpleister. Net zoals bij plafondbalken worden ook gevelbalken of verticale stijlen bepleisterd. De deklaag wordt tegenwoordig meestal als leempleister uitgevoerd, bijv. als witte YOSIMA leem-designpleister. Het bepleisteren met CLAYTEC kalk afwerkmortel fijn is ook mogelijk.

Let op:

De informatie in de werkbladen komt overeen met vele jaren ervaring bij de uitvoering van leembouwwerkzaamheden en de toepassing van onze producten. Hieraan kan geen juridische binding worden ontleend. Voldoende vakmanschap en de nodige kennis van de overeenkomstige constructies zijn vereist. Hiervoor geldt de meest recente, actuele versie van het werkblad, te vinden op bijvoorbeeld www.claytec.de. Kopiëren en publiceren is ook niet toegestaan in uittreksels. Copyright ClayTec GmbH & Co. KG.



Rietweefsel St70 op houten balken van een vakwerkmuur



Plafond met bepleisterde balken, afgeronde voegen en stucprofielen

Leempleisters

Zijn al vele jaren erkend als bouwbiologische en speciaal aanbevelenswaardige muurafwerking. Omdat een snelle droging zonder schimmelvorming gewenst is, moet na het aanbrengen voor een goede ventilatie worden gezorgd. De volgende tekst geeft uitleg over de mechanismen van de droging en geeft aanwijzingen over de uitvoering ervan. Deze aanwijzingen zijn ook handig voor andere bouwmaterialen, die geen schimmeldodende bestanddelen bevatten, maar nat worden aangebracht of tijdens de bouwtijd aan hoge luchtvochtigheid worden blootgesteld.

Hoe werkt de droging?

Het droogproces is gebaseerd op de compensatie tussen vochtige en droge lucht. In de buurt van de grensvlakken van natte materialen is de lucht verzadigd of verrijkt met waterdampmoleculen, verder weg neemt deze concentratie af. De dicht bij elkaar liggende moleculen verspreiden zich in de verder verwijderde gebieden met minder moleculen, mechanische luchtbewegingen ondersteunen dit proces.

Wat is "relatieve vochtigheid"?

De luchtvochtigheid wordt als percentage aangegeven. 100% komt daarbij overeen met de grens van de absorptiecapaciteit, de verzadiging. Warme lucht kan meer waterdamp absorberen dan koude lucht. Voor waterdampverzadiging is bijvoorbeeld voor koude lucht van 0 °C 4,85 g/m³ water nodig, voor warme lucht van 20 °C is dit 17,30 g/m³. Dit komt overeen met een factor van ca. 3,5! (Zie tabel 1 op pagina 10).

Vochtabsorptievermogen van de buitenlucht

Als droge buitenlucht aan vochtige oppervlakken wordt toegevoerd, absorbeert het waterdampmoleculen. Hoe droger de lucht, hoe meer water het kan absorberen. De temperatuur en het vochtgehalte van de buitenlucht verschillen seizoensgebonden en regionaal.

De warme zomerlucht kan in principe grotere hoeveelheden water opnemen dan de koude winterlucht. Zo bedraagt de theoretische absorptiecapaciteit van de lucht tot verzadiging in Keulen in Januari slechts 1,0 g/m³, in Juli daarentegen 4,5 g/m³. (Zie tabel 2 op pagina 10).

De situatie zal heel anders zijn als de koude en absoluut droge winterlucht op de bouwplaats wordt verwarmd. Bij een bouwplaatstemperatuur van 15 °C is het verschil tussen het watergehalte van de buitenlucht in Januari in Keulen en de verzadigde binnenlucht 8,2 g/m³. Dit is de hoeveelheid, die dan via de ventilatie kan worden afgevoerd.

In de zomer daarentegen is bevochtiging van de bouwplaats zelfs mogelijk bij een instroom van buitenlucht, bijvoorbeeld wanneer een warme onweerslucht afkoelt op bouwdeelloppervlakken, die koud zijn door verdamping van water. Tegelijkertijd zijn wat betreft temperatuur de beste omstandigheden voor schimmelvorming aanwezig. Daarom moet hier aan het eind van de zomer extra aandacht aan worden besteed.

Bij een onverwarmde bouwplaats in de winter evenals aan het eind van de zomer zijn er grote hoeveelheden lucht nodig voor de droging. Een verwarmde bouwplaats in de winter is daarentegen eenvoudig te drogen.

Luchtversningsfrequentie en benodigde hoeveelheden lucht

Op bouwplaatsen waar net gewerkt is met leempleister moet tocht gegarandeerd zijn, dit betekent dat alle ramen en deuren 24 uur per dag open moeten blijven. Openingen in tegenoverliggende buitenwanden zijn bijzonder effectief. De luchtversningsfrequentie (= Factor voor versening van het totale luchtvolume per uur) kan als 4 of hoger worden beschouwd indien de ramen geopend zijn. Als de ramen en deuren zijn gesloten, is de luchtversningsfrequentie 0,8 of lager. De lucht volumestroom reduceert in dit geval tot 1/5 of minder dan de hoeveelheid die bij geopende ramen werkzaam was.

Voor het drogen van vochtige pleisteroppervlakken zijn in het algemeen grote hoeveelheden lucht nodig, zoals dit voorbeeld aangeeft: 1 m³ leempleister (2 cm dikte, 50 m² oppervlak) bevat ruim 200 l aanmaakwater. Daarom moet er, uitgaand van een vereenvoudigde veronderstelling, 200.000 g water door de ventilatie worden gedroogd. In de maand Mei kan de ruimtelucht maximaal 3,5 g water per m³ opnemen (in het geval van Keulen). Bij geopende ramen en 60 m³ ruimteluchtvolume kan er 20.160 g water in 24 uur worden geventileerd, zodat er bijna 10 dagen nodig zijn voor volledige droging bij geopende ramen. Bij een luchtversningsfrequentie van 0,8 zou dit 50 dagen zijn!

Machinaal ondersteunde droging

Bij de ventilatordroging wordt de natuurlijke luchtversning ondersteund. De ventilator moet zodanig worden geplaatst dat de aan- en afvoerlucht is gegarandeerd. De volumestroom moet het gebouw verlaten. Hoewel circulerende luchtbewegingen de lucht goed verdelen, zijn ze verder niet effectief. Eenvoudige en goedkopere huurapparaten kunnen een volumestroom produceren van enkele 100 m³ tot 1.000 m³ en meer per uur. Verwarmingsblazers kunnen bovendien de absorptiecapaciteit van de lucht aanzienlijk verhogen. De lucht moet zo ongehinderd mogelijk langs alle vochtige bouwdeeloppervlakken kunnen stromen. Er moet eventueel rekening worden gehouden met de aanzienlijke verdeling van bouwstofdeeltjes, die sporen en nutriënten kunnen bevatten.

Condensatie- of koudedroging werkt volgens het warmtepomp-principe. Het water condenseert op de koeloppervlakken van een koelcompressor. Condensatiedrogers werken in een luchtcirculatiemodus, daarom moeten ramen en deuren gesloten blijven. Waterreservoirs moeten worden geleegd. De droogcapaciteit van een apparaat kan enkele 10-30 l water per 24 uur bedragen. Het drogen gaat gelijkmatig en behoedzaam. Absorptiedrogers moeten worden gebruikt bij temperaturen onder 15 °C.

De machinale bouwdroging kan eenvoudig worden uitgevoerd en is zeer efficiënt. Dit mag echter niet te snel gaan. Te snel drogende pleisters bouwen spanningen op, die ontstaan vanwege het krimpen van droge oppervlakken ten opzichte van de nog vochtige, dieper liggende lagen. Hoe dikker de laag, des te groter is het gevaar. In extreme gevallen treden massale krimpscheuren op, die tot afbraak en verlies van de pleisterhechting kunnen leiden.

Andere vochtbronnen

Extra vocht, bijvoorbeeld van nat aangebrachte gipspleisters en dekragen kan de droogbelasting vermenigvuldigen. Ook droge bouw materiaal of reeds gedroogde oppervlakken kunnen dan opnieuw in een kritieke vochttoestand terechtkomen. Soms zijn er echter belangenconflicten, bijvoorbeeld als een nat aangebrachte deklaag in de eerste week zonder tocht moet drogen. De oplossing moet worden meegenomen in de coördinatie van de bouwplaatsprocessen. Slecht en te langzaam drogen is geen oplossing!

Droogprotocol

In de pleistertoepassingsnorm DIN 18550-2 (6-2015) "Pleister en pleistersysteemontwerp (binnenpleister)", evenals in het Technische informatieblad TM 01 (6-2014) "Vereisten aan leempleister als bouw materiaal" van het Dachverband Lehm e.V. (DVL), is de bewaking van de naleving van voldoende droogomstandigheden bij kritieke toepassingsgevallen vereist. Het doel is om tijdelijke schimmelvorming op de vochtige oppervlakken te voorkomen of te minimaliseren. De bewaking moet duidelijk worden vastgelegd in een droogprotocol. (Zie kopievoorbeeld op pagina 10).

Toepassing

Een droogprotocol moet in het specifiek worden bijgehouden, indien:

- Er laagdiktes van meer dan 1,5 cm moeten drogen
- Pleister op slecht zuigende ondergronden (bijv. beton) is aangebracht
- Bij bouwplaatsen met hoge luchtvochtigheid (bijv. na aanbrengen van dekragen)

Bij alle toepassingen die dikker worden aangebracht dan dunne lagen (> 3 mm dikte) is het bijhouden van een droogprotocol raadzaam.

Droogmaatregelen

Droogmaatregelen zijn natuurlijke ventilatie en ontluchting (tocht) of machinale bouwdroging. De maatregelen moeten worden gecoördineerd door de bij de bouw betrokken partijen en in het protocol worden beschreven (bijv. "8 ramen ononderbroken geopend, 2 deuren 10 uur per dag geopend" of "Ononderbroken gebruik van 2 condensdrogers, ramen en deuren gesloten"). De maatregelen moeten zo worden gekozen dat alle bepleisterde oppervlakken zo gelijkmatig mogelijk worden bereikt. Voorzichtig: Het overmatige gebruik van machinale bouwdroging (droogapparaten) kan spanningscheuren in de bepleistering veroorzaken!

Verantwoordelijke protocollleider

Het droogprotocol moet door een persoon met voldoende kennis en expertise worden bijgehouden. Dit kan de begeleidende architect, de uitvoerende leempleister-vakman, de opdrachtgever of een andere geschikte persoon zijn.

Protocolregistratie

De bouwplaats en daarmee dus het drogen moet regelmatig worden gecontroleerd in tijdsintervallen van max. 48 uur. Daarbij moet het naleven van de droogmaatregelen evenals de droogvoortgang (bijv. "Snelle droging, eerste lichte plekken") worden vastgelegd.

Bij een afwijking van de afgestemde droogmaatregelen moeten de betrokken partijen direct op de hoogte worden gesteld om deze situatie te verhelpen.

Compensatie

De compensatie voor het bijhouden van het protocol moet worden afgestemd.

Tabel 1: Watergehalte van de lucht per m³ afhankelijk van de relatieve vochtigheid en temperatuur

	-10 °C	-5 °C	0 °C	+5 °C	+10 °C	+15 °C	+20 °C	+25 °C	+30 °C
100%	2,14 g	3,23 g	4,85 g	6,79 g	9,39 g	12,80 g	17,30 g	23,00 g	30,40 g
80%	1,71 g	2,58 g	3,88 g	5,43 g	7,51 g	10,24 g	13,84 g	18,40 g	24,32 g
50%	1,07 g	1,62 g	2,43 g	3,40 g	4,70 g	6,40 g	8,65 g	11,50 g	15,20 g

Tabel 2: Voorbeeld van gemiddelde maandelijkse temperaturen en relatieve vochtigheid voor een locatie (Keulen)

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
+1,8 °C	+2,5 °C	+5,3 °C	+8,8 °C	+13,3 °C	+16,4 °C	+18,0 °C	+17,5 °C	+14,3 °C	+10,4 °C	+5,7 °C	+2,9 °C
82 %	78 %	75 %	70 %	69 %	70 %	71 %	73 %	78 %	80 %	82 %	83 %

Droogprotocol

BV

Tijdsinterval controle	Protocolleider	Overeengekomen droogmaatregelen

Datum / Tijd	Naleving van de droogmaatregelen	Droogvoortgang

Werken met de pleistermachine

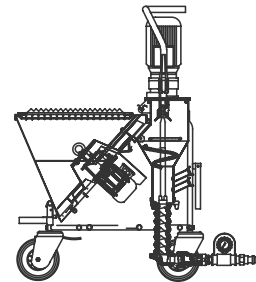
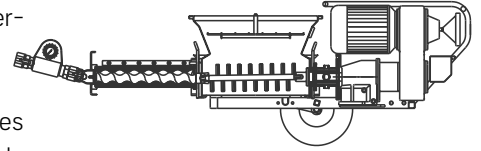
Claytec-Leempleistermortels zijn ofwel aardvochtig-vriestromend of droog. Deze kunnen handmatig met de troffel of met roerders, roerwerken of cementmixers worden voorbereid. Ze worden met troffels aangebracht of met satineerders aangedrukt.

Professioneel worden leempleistermortels meestal met pleistermachines verwerkt. Daarbij wordt het te mengen materiaal geroerd, met een roterende wormschroef door een transportslang gedrukt en aan het uiteinde met perslucht op de pleisterondergrond gespoten.

Aardvochtige leempleistermortels worden batchgewijs gemengd en met robuuste mortelpompen naar het pleisteroppervlak getransporteerd ("Open systeem").

Droge leempleistermortels kunnen ook met de wijdverspreide gipspleistermachines worden verwerkt. Hier drijft de in een gesloten kamer draaiende mixer ook de transportschroef aan ("Gesloten systeem").

Meer informatie is te vinden op onze website www.claytec.de/nl/nl/Voor-professionals/Machinetechniek



Wandverwarming

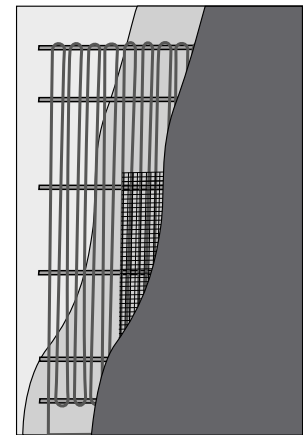
Claytec-Leempleistermortels worden vaak voor het inpleisteren van wandverwarming gebruikt. Daarbij worden watergeleidende buizen afgedekt met leempleister. Het pleisterpakket wordt verwarmd en straalt de warmte uit naar de kamer. Extra radiatoren zijn in principe niet nodig.

Door het hoge aandeel stralingswarmte wordt dit type verwarming als bijzonder prettig ervaren. Wandverwarming helpt ook bij de energiebesparing, een vuistregel hiervoor: 17° worden bij een hoog stralingsaandeel als 21° bij alleen warme lucht waargenomen.

De verwarming is ideaal voor het gebruik van hernieuwbare energie. In de zomer kunnen de systemen worden gebruikt voor ruimteteoeling.

Op de markt worden er talrijke systemen aangeboden. Ze verschillen in het leidingmateriaal, de hoeveelheid vrijgekomen warmte en de leidingdiameters. In watergeleidende systemen is 8-18 mm gebruikelijk. Systemen met elektrische stroom zijn bijzonder dun.

Meer informatie vindt u op onze website www.claytec.de/nl/nl/Voor-professionals/Wandverwarming.



ClayTec GmbH & Co. KG

Nettetaler Straße 113-117
41751 Viersen-Boisheim

Telefoon: +49 (0)2153 918-0
Fax: +49 (0)2153 918-18

E-mail: service@claytec.com
www.claytec.de/nl

Importeur Nederland:

Ekoplus Bouwstoffen B.V.

Postbus 497
6200AL Maastricht

Telefoon: +31 (0)433 020 209

E-mail: info@ekoplus.nl
www.ekoplus-bouwstoffen.nl

Importeur België:

DRUWID

Guezaine, 72
4950 Waimes

Telefoon: +32 (0)8067 20 96

E-mail: info@druwid.com
www.druwid.com