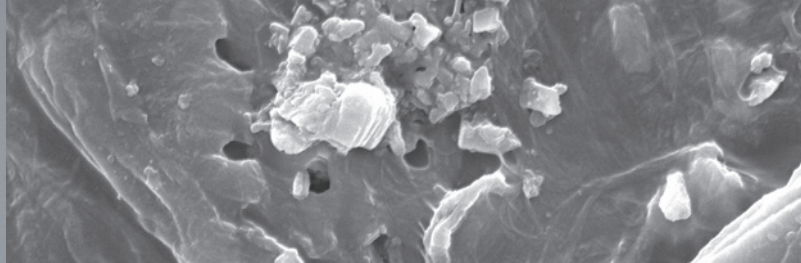


Les matières de charge

*Carbonate de calcium naturel broyé et
carbonate de calcium précipité chimiquement*



VOTRE PARTENAIRE
EN CONSERVATION
PRÉVENTIVE



KLUG conseille

Recherche pour le conditionnement de conservation

Depuis plus de 140 ans, KLUG-CONSERVATION propose des solutions à la fois avantageuses et de haute qualité pour la préservation des biens culturels dans les archives, les musées et les bibliothèques. Des rapports privilégiés avec nos clients et une coopération intensive avec l'industrie papetière, les instituts de recherche, les académies et les universités nous permettent d'améliorer sans cesse nos produits existants et de développer des produits nouveaux. Nous vous garantissons ainsi la plus haute qualité et une longueur d'avance dans le domaine de la conservation, que nous avons le plaisir de vous faire partager grâce à notre bulletin « Série connaissance ».

Pour de plus amples informations, découvrez notre site, nos publications ou bien contactez-nous directement.


Michael Kühner

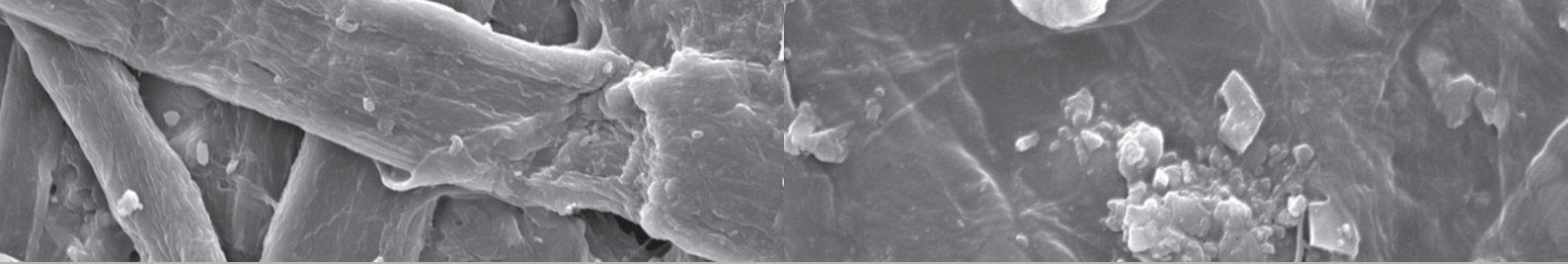

Peter Lang

Le carbonate de calcium (CaCO_3)

Selon la norme ISO 9706, les papiers résistants au vieillissement doivent contenir au moins 2 % de charge alcaline équivalant au carbonate de calcium. Elle garantit une protection contre des combinaisons acides, formées lors du vieillissement ou absorbées de l'atmosphère environnante. Par principe, on distingue deux types de carbonate de calcium utilisés comme matière de charge et en tant que pigments de couchage dans la fabrication du papier :

- **(N) GCC : (Natural) Ground Calcium Carbonate**
= carbonate de calcium naturel broyé issu du traitement, à savoir l'exploitation, le nettoyage et le broyage de la roche calcaire ou du marbre.
- **PCC : Precipitated Calcium Carbonate**
= carbonate de calcium précipité. La fabrication du PCC est basée sur l'introduction de CO_2 dans du lait de chaux avec une part matière solide d'environ 20 % (Ca(OH)_2) ce qui fait précipiter le CaCO_3 .

Le (N)GCC et le PCC sont disponibles dans des granulométries moyennes de 10 – 0.2 μm et avec un degré de blancheur d'environ 85 – 95 %. Le (N)GCC et le PCC existent sous forme de poudre et de suspension. L'action abrasive du carbonate de calcium par rapport au tamis de la machine à papier, des feutres et d'autres parties de machine dépend de la dureté morphologique et de la granulométrie des particules.



Le PCC a l'avantage d'un volume et d'une rigidité supérieurs dans le papier. C'est pourquoi certains papetiers préfèrent le PCC comme matière de charge. Lors du couchage, le (N)GCC a l'avantage dû à ses caractéristiques rhéologiques largement supérieures et est donc préféré au PCC. Néanmoins, à la base, les deux produits se prêtent aux deux utilisations.

La solubilité aqueuse et le pH

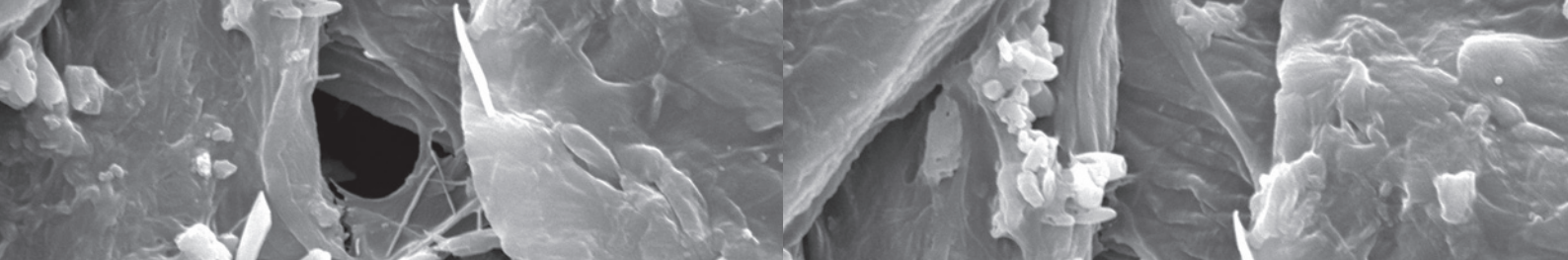
Avec 13–16 mg/l la solubilité du carbonate de calcium dans l'eau purifiée est extrêmement faible ; elle est même plus faible que celle du quartz. Néanmoins, elle monte considérablement en présence de gaz carbonique (CO_2), issu de l'atmosphère environnante, à savoir, environ d'un facteur de 10 dans le cas d'une solution de CaCO_3 en conditions atmosphériques¹. Le pH d'une solution saturée de carbonate de calcium dans de l'eau purifiée, donc en absence totale de CO_2 , est de l'ordre de 10,07. En présence de CO_2 issu de l'atmosphère cette valeur descend à 8,3¹.

¹ A.W. Smith: Aqueous deacidification of paper. In: G. Banik, I. Brückle Paper and Water, Oxford: Elsevier – Butterworth – Heinemann, 2011, pp. 351–359.

² K. Ahn, G. Banik, U. Henniges, A. Poitthast: Nachhaltigkeit in der Massenentsäuerung von Bibliotheksgut. In: Eine Zukunft für saures Papier, ZfBB Sonderband 106, Frankfurt: Vittorio Klostermann, 2011, pp. 58 ff.

Comparaison entre le (N)GCC et le PCC

Selon la norme ISO 6588, le pH d'un papier chargé de (N)GCC mesurées dans l'extrait à froid sont de l'ordre de $\leq 0,3$. Dans le cas de matériau de carton à encollage fort ces valeurs ne sont atteignables que si le matériau d'essai, en écart par rapport à la norme, est haché au préalable car sans cela, l'extraction d'une quantité suffisante de CaCO_3 n'est pas possible en raison de la faible mouillabilité du matériau. Dans le cas de papiers chargés avec du PCC, le pH dans l'extrait aqueux à froid est sensiblement plus élevé et peut atteindre des valeurs entre 9,5 et 10. On présume que la raison pour ce pH élevé est à chercher dans la carbonatation incomplète de l'hydroxyde de calcium lors du processus de précipitation et qu'un reste de l'hydroxyde de calcium largement plus basique (pH de la solution saturée = 12,4) demeure dans le noyau de certaines des particules PCC. Des restaurateurs et des scientifiques, chercheurs dans la cellulose, discutent actuellement pour savoir si dans cette plage de pH qui n'est plus considérée comme modérée dans la préservation du patrimoine, la décomposition alcaline de la cellulose, appelée élimination β , ne représente pas déjà un potentiel de risque. Cependant, d'après les premières analyses d'un groupe de travail à la BOKU de Vienne, la probabilité d'une réaction de décomposition induite de façon alcaline est à considérer comme faible, même pour des papiers déjà altérés et oxydés².



Protection contre la décomposition acide du papier

Déjà dans les années trente, on s'est aperçu que le carbonate de calcium contribue considérablement à la stabilisation du vieillissement. Un exemple en est le travail de Hansen³ qui constitue la base pour le taux d'au moins 2 % de carbonate de calcium dans du papier résistant au vieillissement, demandé dans la norme ISO 9706.

KLUG-CONSERVATION utilise exclusivement, pour sa gamme de papier et de carton, du carbonate de calcium naturel broyé (N)GCC afin d'éliminer les risques, actuellement non encore calculés, d'une décomposition alcaline de la cellulose par le PCC, jusqu'à ce que des résultats de recherches confirment, sans équivoque, son innocuité malgré son pH nettement plus élevé dans l'extrait à froid. Le carbonate de calcium, stocké dans le composé de fibres du papier, neutralise de façon sûre les combinaisons acides qui naissent lors du vieillissement du papier, ainsi que les combinaisons acides de l'atmosphère environnante qui sont absorbées par le papier. Le carbonate de calcium neutralise les combinaisons acides et, ce faisant, il se transforme en sels correspondants. Plus le carbonate de calcium dans la matrice du papier est fin et plus sa concentration est élevée, plus l'action protectrice est efficace.

Cependant, la protection n'est garantie que tant qu'il y a encore du carbonate de calcium non transformé comme réserve alcaline dans le papier. Pour cette raison, la concentration du carbonate de calcium peut tout à fait être au-delà d'un pourcentage pondéral de 2, mais elle est limitée car des teneurs élevées en matière de charge influencent toujours de façon négative les qualités mécaniques du papier.

³ F. S. Hansen: Resistance of paper to natural ageing. Paper Industry and the Paper World 20 (1939): 1157-1163.

Abonnement à la série connaissance

Abonnez-vous gratuitement à notre bulletin « série
connaissance » à l'adresse klug-conservation.fr >
A savoir > Série connaissance.



KLUG-CONSERVATION
Zollstraße 2
87509 Immenstadt/Allemagne
Tél. : +49 (0)8323 9653 30
www.klug-conservation.fr