

Technisches Kasein in der Kunst und im Handwerk

Zunächst der Ursprung und die Herstellung:

Grundsätzlich gewinnt man Kasein aus Milch.

Bei den Proteinen der Milch unterscheidet man zwei große Gruppen, die Kaseine (ca. 80 % des Gesamtproteins) und die Molkeproteine (ca. 20 % des Gesamtproteins). Jede von ihnen setzt sich aus verschiedenen Proteinarten zusammen.

Protein	Anteil (in %)
Caseine	80 %
α -Caseine	41 %
β -Caseine	26 %
χ -Caseine	9 %
γ -Caseine	4 %
Molkeproteine	20 %
β -Lactoglobuline	8 %
α -Lactalbumin	5 %
Proteose-Pepton	4 %
Serumalbumin	1 %
Immunoglobuline	2 %

Tabelle: Zusammensetzung der Proteine der Kuhmilch

Kaseine

Man unterscheidet zwischen α -, β -, χ - und γ - Kaseine. Alle Kaseine enthalten Phosphor, weshalb man sie auch als Phosphorproteine bezeichnet. Kaseine sind relativ hitzebeständig, denaturieren allerdings durch Ansäuern bzw. durch das Enzym Lab. Kaseinfarbe ist ein Anstrichmittel, also eine Farbe, bei der die Pigmente mit Kasein gebunden sind. Der Einsatz von Kaseinfarbe als kaseinleimgebundene Farbe ist eine traditionsreiche Maltechnik im Bereich der Kunst.

Molkeproteine

Die Molkeproteine setzen sich hauptsächlich aus Globulinen und Albuminen zusammen,

welche wiederum in Immunoglobuline, β - Lactoglobuline, α - Lactoalbumin, Serumalbumin und Proteose- Pepton aufgeteilt werden können.

Molkeproteine sind säureunempfindlich, aber dafür sehr hitzeempfindlich und denaturieren (strukturelle Veränderung) bereits bei Temperaturen von 74°C. Sie flocken jedoch nicht aus, sondern verbinden sich mit den Kaseinen.

Geschichte des Kasein:

Aus Milch wird Kunststoff

Die Entstehung des neuen Kasein-Kunststoffes ist vermutlich dem bayrischen Chemiker Adolf Spitteler und dem Forscher Ernst Krische zu verdanken.

Der Geschichte nach war die Entstehung des neuen Kunststoffes dem Zufall zu verdanken. Im Labor des Chemikers A. Spitteler soll versehentlich eine Flasche mit Formaldehyd in eine Schüssel mit Milch gefallen sein, durch die Vermischung ist daraufhin die Milch zu einer hornartigen Verbindung geronnen.

Die beiden Männer taten sich 1897 zusammen und entwickelten den neuen Kasein-Kunststoff, der unter dem Namen Galalith, oder auch Kunsthorn vermarktet wurde. Aus dem so genannten Kunsthorn wurden später unter anderem Knöpfe, aber auch Schmuckstücke in allen Farben hergestellt.

Galalith war einer der ersten Kunststoffe und wurde in der Technik auch beim Militär verwendet. Hier diente er zur Isolierung elektrischer Anlagen, insbesondere Waffensysteme.

Bis Mitte der 1930er Jahre wurde Galalith in Deutschland in großen Mengen produziert. Durch die Entwicklung neuer, vollsynthetischer Kunststoffe, welche billiger und bruchresistenter waren, verlor er nach dem Krieg allerdings an Bedeutung und wurde somit vom Markt verdrängt.

Aus Milch wird Klebstoff

Erklärung zum technischen Kasein:

Durch die Säure im Essig denaturiert das Eiweiß der Milch und fällt aus, was deutlich als Flocken zu sehen ist. Diese feste Masse wird als Kasein bezeichnet. Die gelblich- klare Flüssigkeit (das Filtrat), die zurück bleibt, wird Molke genannt.

Kasein allein hat aber noch keine Bindekraft, erst durch den Zusatz von alkalisch wirkenden Stoffen, wie Kalk, Borax oder Ammoniak entsteht der eigentliche Casein-Klebstoff.

Verwendung von Kasein

Kasein wird bei der Herstellung von Kalkfarbe, Kalkmörtel, Farben, und Klebstoffen eingesetzt. Aus alten hebräischen Texten geht hervor, dass schon damals vor dem Erntedankfest alles frisch mit Kaseinfarben gestrichen wurde. Die Farben wurden dabei aus Quark und Erdfarben hergestellt. Aus Quark, Sand und gelöschtem Kalk wurden sehr haltbare Mörtel hergestellt. Ägyptische und chinesische Handwerker benutzten Kaseinleim für die feinsten Holzarbeiten.

Bestandteile einer Kaseinfarbe

Kasein ist der Hauptbestandteil der Milcheiweiße (Proteine) und wird durch Ausfällung gewonnen. Bei technischem Kasein wird auf einen niedrigen Fettgehalt und einen höheren Eiweißgehalt Wert gelegt, dadurch wird bei der Herstellung meist Magermilch verwendet. Das Milchfett beeinflusst die Bindekraft negativ während Eiweiß die Bindekraft erhöht. In der Praxis sind Kaseine (als Pulver) verarbeitungsfertig im einschlägigen Fachhandel erhältlich.

Das getrocknete Kaseinpulver ist schwer wasserlöslich und wird zur Herstellung von Kaseinleim in warmem Wasser vorgequollen sowie durch eine sanfte Lauge (Alkalie) aufgelöst, zum Beispiel durch Ammoniumcarbonat (Ammoniumkasein), Borax (Boraxkasein), oder auch Sumpfkalk (Kalkkasein). Beim Aufschließen des Kaseins sollte die zugegebene Alkalie einen Wert von 25 % nicht überschreiten.

Die anderen Bestandteile der Kaseinfarben sind Wasser zum Verdünnen, Farbmittel (Pigmente) und Füllstoffe wie Kaolin oder Kreide, um die Farbe deckender zu machen.

Eigenschaften der Kaseinfarbe

Kasein ist ein natürliches, organisches Bindemittel. Durch seinen natürlichen, organischen Ursprung dient es im gequollenen und mit Wasser angerührten Zustand als Nährboden für Bakterien und Pilze. Um einen solchen Befall zu verzögern, fügt man Kaseinfarben häufig ein Konservierungsmittel (z. B. Borax) hinzu. Borax vermindert aber die Feuchtebeständigkeit, da es als Alkaligeber wirkt und daher, anders als zum Beispiel Ammoniak (eine flüchtige Substanz), ständig im getrockneten Film zugegen ist. Einen guten Schutz gegen Pilz- und Bakterienbefall bietet natürlich auch der Einsatz von Sumpfkalk. Sumpfkalk als Aufschlussmittel vernetzt das Kasein besser als Borax und setzt die Wasserfestigkeit nicht herunter. Daher war Kalkkasein das bevorzugte Mittel der Wahl in der Wandmalerei. Geringe Beigaben von Leinöl oder Leinölfirnis können Mal

Fähigkeit von Kalkkaseinfarben verbessern, ist aber meist guten Fachleuten vorbehalten.

Die Haltbarkeit sowie das angenehme Arbeiten und Farbtiefe bei gleichzeitig leicht mattem Auftrocknen gelten als Vorzüge der Kaseinfarbenmalerei. Die Auswahl der Pigmente spielt bei der Farbtiefe eine wichtige Rolle. Besonders gut eignen sich Pigmente der Erd- oder Mineralfarben. Die Farben sind untereinander sehr gut mischbar, so dass sich eine Farbharmonie einstellen kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass Einerseits wie in der Ölmalerei „Nass-in-Nass“ gearbeitet werden kann und nach der zügigen Trocknung aber auch lasierend in Schichttechnik gearbeitet werden kann.

Je nach eingesetztem Aufschlussmittel kann eine Kaseinfarbe wasserfest, wie vorbeschrieben, sein und somit im Fassadenbereich Verwendung finden.

Die Bindekraft der Kaseinfarben ist extrem hoch, so dass besondere Sorgfalt in der Verarbeitung nötig ist. Daher ist bei deckendem Auftrag auf ausreichend Füllstoff zu achten, um ein Abblättern und Reißen durch erhöhte Oberflächenspannung zu verhindern, lasierende Farben können sehr dünn ausgearbeitet werden.

Auch die Zugabe von magerer Milch zu reinen Kalkfarben meist als „Geheimmittel“ zur Erhöhung von Deck- und Haftungskraft beruht meist auf eine leichte Kaseinbindung. Auch diese Mischungen sollten versierten Fachleuten vorbehalten bleiben. Normale Trinkmilch ist aber durch den Fettgehalt als „Geheimmittel“ nicht geeignet. Einmal getrockneter Kaseinleim ist nicht mehr wasserlöslich.

Ein großes Anwendungsgebiet war Anfang des letzten Jahrhunderts der Holzleim, welcher in der Bau- und Möbeltischlerei eingesetzt wurde. Aber auch im Flugzeugbau wurde der Kaseinleim zur Herstellung von Sperrholz verwendet.

Als Bauklebstoff für Kork, Teppichboden, Sisal und sogar Fliesen wird Kasein zum Teil noch heute verwendet.

Kaseinanstriche sind gut deckend, schnell trocknend, überstreichbar, wasser- bis wetterfest und deren Farbreste sind sogar kompostierbar.

Seit der Entwicklung von modernen Farbenbindemitteln wie Acryl hat Kasein allerdings an Bedeutung verloren. Jedoch ist Kasein immer noch in Naturläden und in Ökobaumärkten erhältlich.

Geschichte der Kaseinmalerei

Milcheiweiße lassen sich schon in der Höhlenmalerei finden. Die Kaseintechnik wurde von den Römern angewandt, auch in einer der Felsenkirchen von Lalibela findet sich das

Bindemittel. Ihre Hochblüte fand die Technik in der Tafelmalerei auf Holz, da sie weniger Ansprüche an die Grundierung setzt als etwa Ölfarben sowie der Wandmalerei, wo sie in Farbwirkung nur vom Fresko übertroffen wird, aber auch auf altem Putz angebracht werden kann.