

Heiko Schinke

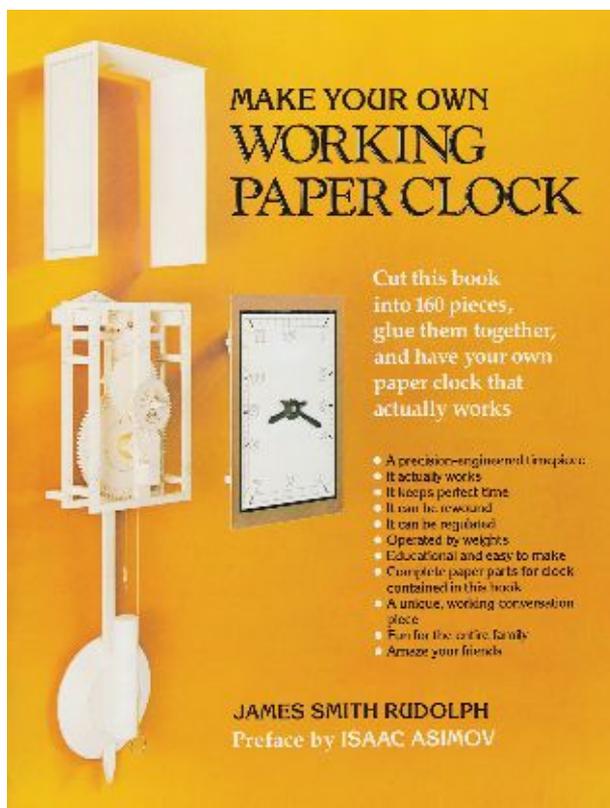
## Verbinden von Bauteilen im Kartonmodellbau

Der Zusammenbau eines Kartonmodells besteht im Wesentlichen aus den folgenden Arbeitsschritten: Teil suchen, Teil mit Schere oder Cutter ausschneiden, Knicklinien anritzen, falten, mit sich selbst oder anderen Teilen *verbinden*, ggf. Trocknungszeit abwarten – fertig und der Vorgang startet von vorne. In diesem Artikel soll es um den Arbeitsschritt des Verbindens gehen und um damit zusammenhängende Begriffe. Dabei werden einige Modellbogen und Varianten unterschiedlicher Verbindungen vorgestellt.

### Begriffsdefinition allgemein

Der Duden<sup>1</sup> versteht unter „verbinden“ auch „zusammenfügen“ oder „zusammenhalten“. Beide Begriffe passen auf die entsprechende Tätigkeit im Kartonmodellbau. Diese Tätigkeit wird auch als Montage bezeichnet. Die entstandenen Verbindungen werden nach ihrer Lösbarkeit und nach ihrer Verbindungsart (d. h. den physikalischen Wirkprinzipien) weiter unterteilt. Laut Wikipedia<sup>2</sup> kann bei der Lösbarkeit von Verbindungen unterschieden werden zwischen

1. *nicht lösbar*, wenn die Bauteile zerstört werden müssen (z. B. jede geklebte Verbindung von Papier)
2. *bedingt lösbar*, wenn nur die Hilfsfügeteile zerstört werden müssen, aber nicht die Bauteile (z. B. Lösen eines Klebstoffs). Bedingt durch das zu verbindende Material Papier oder Pappe spielt diese Art für den Kartonmodellbau keine Rolle.



Make your own working Paper Clock, 6 Bg. 31,5 × 48, 1983. Funktionierende Uhr mit formschlüssiger Verbindung als Zahnräder.

3. *lösbar*, wenn sie ohne Beschädigung der Bauteile wieder gelöst werden können (z. B. gesteckte Verbindungen bei einfachen Kartonmodellen oder speziellen Konstruktionen).

In Bezug auf die Verbindungsart wird unterschieden zwischen

1. *Stoffschluss*: Die Verbindungspartner werden durch atomare oder molekulare Kräfte zusammengehalten. Es sind immer nicht lösbare Verbindungen, die sich nur durch Zerstörung der Verbindungsmittel trennen lassen. Hierzu zählen das Kleben, Löten, Schweißen oder Vulkanisieren.

2. *Kraftschluss* (Reibschluss) setzt eine Kraft auf die miteinander zu verbindenden Flächen voraus. Hierzu gehört auch das Klemmen (z. B. während der Trocknung des Klebstoffes).

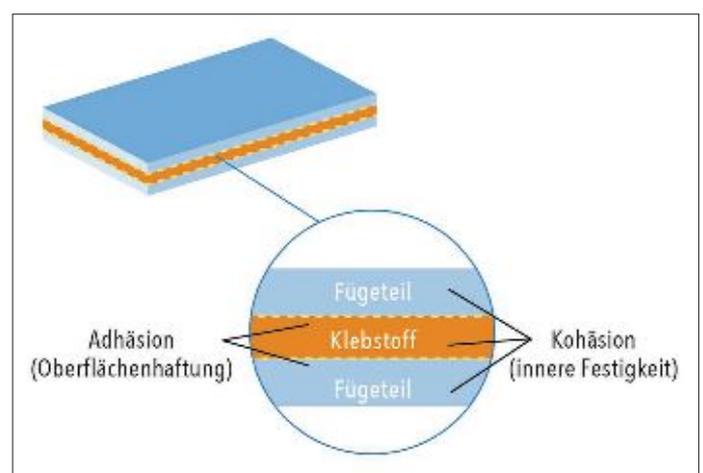
3. *Formschluss*: Diese Verbindungen entstehen durch das Ineinandergreifen der Verbindungspartner, d.h. über „die geometrische Berührung zweier Wirkflächen“. Im Kartonmodellbau gibt es sie bei den verschiedenen Arten von Steckverbindungen (siehe unten) – besonders aber bei Papiermechanik-Konstruktionen mit mechanischer Kraftübertragung (z.B. Zahnradantrieb).

### Die Verbindungen im Kartonmodellbau

Die mit Abstand am meisten genutzte Verbindungsart im Kartonmodellbau ist das Kleben. Wir alle kleben – aber haben wir uns auch mal überlegt, was bei diesem Vorgang passiert und warum eine Klebeverbindung hält? Zumindest in Deutschland ist Kleben auch traditionell ein Teil der naturwissenschaftlichen Lehrpläne, insbesondere des Chemielehrplanes, und zwar sowohl für die Sekundarstufe I als auch für die Sekundarstufe II.<sup>3</sup>

### Kleben

Der Vorgang des Klebens kann laut Wikipedia<sup>4</sup> wie folgt beschrieben werden: Dabei beruht die Adhäsion auf den Wechselwirkungen zwischen Klebstoff und zu klebender Oberfläche. Allerdings haben diese Wechselwirkungen mit weniger als 1 Nanometer eine nur äußerst geringe Reichweite.<sup>5</sup> Deshalb ist eine gute Benetzung der Oberflächen durch den noch nicht verfestigten, also flüssigen Klebstoff eine notwendige Voraussetzung für die Herstellung einer qualitativ hochwertigen Klebung. Neben der Benetzungsfähigkeit müssen Klebstoff und Fügeteil zueinander passende Molekülgruppen aufweisen,



Schematischer Aufbau einer Klebung, aus: „Die Kunst des Klebens“, Industrieverband Klebstoffe e.V.