

# Auslegung und Anwendung von Nietverbindungen bei Kunststoff-Konstruktionen

Name des Diplomanden: Bruno Arpagaus

Name des Examinators: Prof. Johannes Kunz

Vertiefungsrichtung: Kunststofftechnik

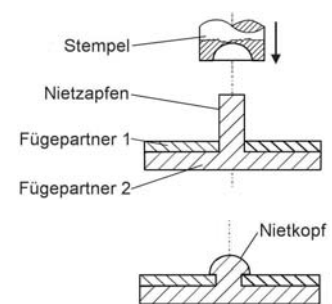
## Kurzfassung der Diplomarbeit

Im Rahmen dieser Diplomarbeit mussten Fachliteratur und Informationen über Nietverbindungen und über verwandte Fügetechniken bei Kunststoffkonstruktionen gesammelt und ausgewertet werden. Ein Schwerpunkt lag darin, die in der Konstruktionspraxis verwendeten Grundlagen für den Einsatz und die Auslegung von Nietverbindungen zusammenzustellen und gegebenenfalls zu erarbeiten. Dabei wurden verschiedene Firmen, Anwender oder Hersteller von Nietvorrichtungen, kontaktiert und befragt.

Die bei Füge- und Verbindungstechniken weniger bekannte Niettechnik kommt dann zum Einsatz, wenn andere Verfahren aus technischer oder wirtschaftlicher Sicht nicht oder nur unbefriedigend realisierbar sind. Dies kann zum Beispiel bei einer Verbindung zwischen einem Kunststoffteil und einem artfremden Werkstoff wie Metall sein, bei der das Schweißen nicht möglich ist. Da das Nieten erfolgreich bei Serienanwendungen verwendet wird, bei denen automatisierte Fertigungsprozesse Mehrfachnietungen und eine automatische Zuführung erlauben, ist in Hinsicht auf andere Verbindungsverfahren auch der wirtschaftliche Aspekt nicht zu unterschätzen.

Um ein Kunststoffteil mit einem anderen Bauteil zu vernieten, können verschiedene Verfahren eingesetzt werden. Dabei kann grundsätzlich unterschieden werden zwischen Niettechniken, die ein separates Verbindungselement erfordern (Kunststoff- oder Metallnieten) und solchen, die ohne Zusatzelemente auskommen. Die letztgenannten Niettechniken sind meist wirtschaftlicher und werden daher bevorzugt eingesetzt.

Bei diesen sogenannten Warmniet-Verfahren wird die Funktion des Verbindungselementes in einem Fügepartner integriert, dies in Form eines spritzgegossenen Nietzapfens. Der andere Fügepartner weist eine Bohrung auf. Der Nietzapfen wird nach der Plastifizierung unter Druck mit einem Stempel umgeformt. Die Wärmeenergie für die Plastifizierung kann durch Wärmeleitung, -strahlung, Konvektion, mechanischer Schwingungsenergie oder Laserstrahlung eingebracht werden. (siehe Abbildung rechts)



Mit dem Warmnieten werden unlösbare, formschlüssige und zum Teil durch Kraftschluss unterstützte Verbindungen realisiert. Bei der Auslegung gibt es verschiedene Punkte, die beachtet werden müssen. Diese sind stark von der jeweiligen Anwendung und dem verwendeten Werkstoff abhängig und können deshalb nicht pauschal gelöst werden. Es sind zwar Konstruktionsrichtlinien und Empfehlungen vorhanden. Details, die zu einer hohen Verbindungsqualität führen, folgen jedoch meist aus gemachten Erfahrungen mit der Materie. Darum können Hersteller von Nietanlagen mit erfahrenen Konstrukteuren bei der Auslegung eine grosse Hilfe sein.

Beim Kaltnieten werden zusätzliche Verbindungselemente benötigt. Dies können Kunststoff- oder Metallnieten sein. Für diese Diplomarbeit wurden die für Kunststoffkonstruktionen geeigneten Nieten ausgewählt und beschrieben.