



# Delaminierungserkennung in Verbundwerkstoffen

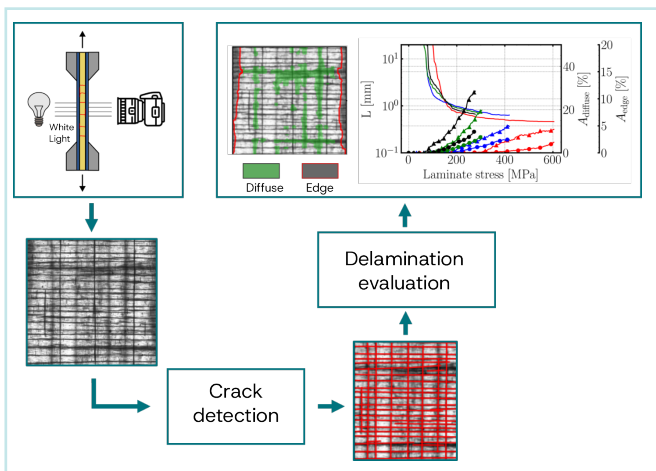
## Delamination detection in composite materials

In Verbundlaminatbauteilen kommt es mit der Zeit zu einer zunehmenden Schädigung, die verschiedene Formen annehmen kann. Die frühen Stadien der Schädigung sind typischerweise durch Risse gekennzeichnet, die sich entlang der Fasern ausbreiten. Obwohl diese Risse nicht direkt zu einem Versagen der Struktur führen, sind sie oft Ausgangspunkt für schwerwiegendere Schädigungsmechanismen. Einer der kritischsten davon ist die Delaminierung, bei der sich die Schichten des Laminats voneinander lösen.

DelaDect wurde entwickelt, um zwei Hauptformen der Delaminierung zu erkennen: diffuse Delaminierung, die sich von Rissen oder an den Schnittpunkten mehrerer Risse nach außen ausbreitet, und Kantendelaminierung, die von den Außenkanten der Probe ausgeht und sich nach innen ausbreitet. Bei diffuser Delaminierung bewertet das Tool die Bereiche, die zuvor mit CrackDect [1] erkannt wurden. Bei Randdelamination identifiziert es dunklere Bereiche, die durchgehend mit dem Rand der Probe verbunden sind.

changes between the background and foreground of each image, shifts in brightness can indicate the initiation or growth of delamination.

DelaDect is designed to detect two main forms of delamination: diffuse delamination, which spreads outward from cracks or at the intersection of multiple cracks and edge delamination, which originates from the outer edges of the specimen and spreads inward. For diffuse delamination, the tool evaluates the areas surrounding cracks previously detected by CrackDect [1]. For edge delamination, it identifies darker regions that are continuously connected to the specimen edge. Distinguishing between these two delamination types is key, as it enables separate quantification, simplifies comparisons, and supports model calibration. ▲



Workflow used in this study

Die Unterscheidung zwischen diesen beiden Delaminationstypen ist entscheidend, da sie eine separate Quantifizierung ermöglicht, Vergleiche vereinfacht und die Modellkalibrierung unterstützt.

**References**

[1] M. Drvoderic, M. Rettl, M. Pletz, und C. Schuecker, CrackDect: Detecting crack densities in images of fiber-reinforced polymers, SoftwareX, Bd. 16, S.100832, Dez. 2021.

In composite laminate components, damage tends to accumulate over time and can take various

forms. The early stages of damage are typically marked by cracks that propagate along the fibres. Although these cracks do not directly cause structural failure, they often lead to more severe damage mechanisms. One of the most critical of these is delamination, where layers of the laminate begin to separate from each other. To better study these forms of damage, a new open-source tool called DelaDect has been recently developed.

**From Cracks to Delamination**

Delamination tends to spread gradually, without a well defined shape. DelaDect addresses this by analysing a series of images taken during experiments, which may be either static or fatigue tests. By comparing

Um diese Schadensformen besser untersuchen zu können, wurde kürzlich ein neues Open-Source-Tool namens DelaDect entwickelt.

**Von Rissen zur Delaminierung**

Delamination breitet sich in der Regel allmählich und ohne klar definierte Form aus. DelaDect begegnet diesem Problem, indem es eine Reihe von Bildern analysiert, die während statischer Test oder Ermüdungsversuchen aufgenommen wurden. Durch den Vergleich der Veränderungen zwischen dem Hintergrund und dem Vordergrund jedes Bildes können Helligkeitsverschiebungen auf das Entstehen oder das Fortschreiten einer Delaminierung hinweisen.

**at a glance & contact**

**Funding:** Montanuniversität Leoben  
**Partners:** MUL-KKV / WPK



**Vasco D.C Pires, Mestre**  
vasco.castro-pires@unileoben.ac.at  
+43 3842 402 2511



**Dipl.-Ing. Maria Gferrer**  
maria.gferrer@unileoben.ac.at  
+43 3842 402 2128