



**Diplomand  
Dozent  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet**

**Matthias Herger  
Dipl. Ing. FH Joshua Lanter  
Hansruedi Nöpflin  
Dipl. Ing. FH Roger Dubach  
Produktentwicklung & Mechatronik**

## Skibindung mit Stossdämpfer

### Ausgangslage

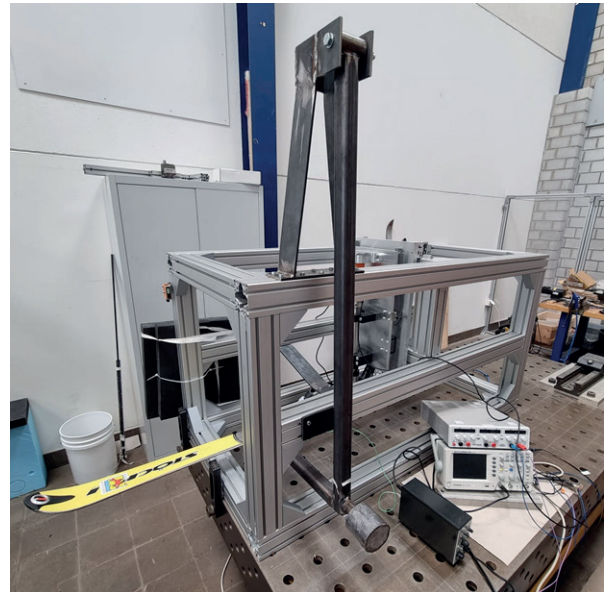
An der Hochschule Luzern wurden in vorgängigen Arbeiten Skibindungen mit Vorauslösungen entwickelt. Die Vorauslösung soll das Risiko von Knieverletzungen minimieren. Diese Konzepte basieren auf mechanischen Lösungen. Mit dieser Arbeit soll überprüft werden, ob mit einem Stossdämpfer im Bereich der Vorderbacke eine Skibindung mit ähnlichem Verhalten erreicht werden kann. Durch den Stossdämpfer soll die Skibindung bei schnellen Belastungen (Stösse im Bereich von Millisekunden) nicht auslösen. Bei länger andauernden Belastungen (Verschiebungszeit  $> 50$  Millisekunden) soll sie aber auslösen.



**Abb. 1:** Erstelltes Funktionsmuster mit eingebautem Stossdämpfer

### Vorgehen

Das Verhalten von Stossdämpfern bei Stössen wurde analysiert. Durch eine mathematische Modellierung wurden die Abmasse und insbesondere der Durchmesser für eine Drosselbohrung eines Öldämpfers ausgelegt. Somit ist das Dämpfungsverhalten des Stossdämpfers definiert. Ein Funktionsmuster eines Stossdämpfers wurde im CAD gezeichnet und anschliessend hergestellt (Abb. 1). Die Befestigung des Stossdämpfers erfolgte in einer aus PLA (Polymer) hergestellten Vorderbacke. Anschliessend wurde der bereits bestehende Prüfstand mit einem Pendelhammer ausgestattet, um Stösse auf die Skibindung ausüben zu können (Abb. 2). Mithilfe eines Beschleunigungssensors sowie eines Drehmomentsensors wurden das Auslöseverhalten untersucht.



**Abb. 2:** Laborprüfstand mit Pendelhammer zur Erzeugung von Stössen

### Ergebnis

Anhand der Messergebnisse kann der exakte Einfluss des Stossdämpfers auf die Auslösung nicht genau genug bestimmt werden. Um genauere Ergebnisse zu erhalten, muss das Messverfahren und das Prüfstandsetting optimiert werden. Grundsätzlich hat die ganze Einspannung und auch der Skischuh einen grossen Einfluss auf das Systemverhalten. Wichtig ist auch, dass Lastprofile (welche Belastungen beim Skifahren auf die Skibindungen resultieren) ermittelt werden. Diese Daten werden benötigt, um die Zeitverzögerung (ms, 10 ms oder 100 ms-Bereich) neu auszulegen. Durch optische Auswertung der Messversuche kann ein Einfluss des Stossdämpfers auf das Auslöseverhalten bestätigt werden und somit ist das Funktionsprinzip nachgewiesen.