

# **Untersuchung zum Dämpfungsvermögen von Industrieschutzhelmen bei seitlicher Belastung**

## ***Einleitung***

In Schutzhelmnormen werden Versuchsanordnungen zur Bestimmung der seitlichen Festigkeit der Schutzhelme beschrieben. Allen Prüfverfahren ist gemein, daß der Schutzhelm zwischen zwei Stahlplatten eingeklemmt und steigenden seitlichen Druckkräften ausgesetzt wird. Anschließend wird die bei Belastung auftretende und nach Entlastung die bleibende Verformung der Helmschale gemessen. Diese Versuchsanordnung erlaubt naturgemäß keine Aussage über das Verhalten der Helmschale beim Auftreten einseitiger horizontaler Stoßbelastungen, wie etwa schwingende Lasten.

Um Erkenntnisse über das Verhalten von Industrieschutzhelmen bei horizontaler Belastung zu erhalten und um diese Erkenntnisse dann auch in die europäische Normungsarbeit einzubringen, wurden vom FA „PSA“ entsprechende Untersuchungen veranlaßt. Sie wurden in mehreren Serien bei der BGIA durchgeführt.

## ***Versuchsdurchführung***

In den Versuchen wurden unterschiedliche Industrieschutzhelme mit einer pendelnden Stahlkugel unter genau definierten Bedingungen seitlich, d. h. auch von vorn und von hinten, beaufschlagt. Der Fachliteratur ist zu entnehmen, daß bei 50 % der Bevölkerung Kraffeinwirkungen von im Mittel 2800 N Schädelfrakturen im Schläfenbereich hervorrufen können, während Schädelfrakturen am Hinterkopf im Mittel erst bei 9600 N auftreten und für frontale Schädelfrakturen Kräfte von ca. 6000 bis 7000 N erforderlich sind. Dabei können Beschleunigungen des Kopfes von 50 g bis 100 g bereits Verletzungen des Gehirnes hervorrufen.

Zur Durchführung der Versuchsreihen wurden einem speziellen Dummy, mit einem im Kopf integrierten 3-achsialen Beschleunigungsmesser, die unterschiedlichen Testhelme aufgesetzt und durch die schwingende Stahlkugel (Gewicht 5 kg) beaufschlagt. Der Beschleunigungsmesser zeichnete die Belastungen des Dummy-Kopfes für jede Belastungsrichtung getrennt auf.

## ***Verwendete Industrieschutzhelme***

In einem ersten Schritt wurden Untersuchungen an Industrieschutzhelmen ohne Zubehörteile durchgeführt. Um die Ergebnisse vergleichbar zu halten, kamen nur von der Form her ähnliche Modelle verschiedener Hersteller - alle mit Regenrinne und 6-Punkt-Aufhängung aus Textilgurten, aber unterschiedlichen Helmschalenmaterialien (Polyethylen, ABS, PF-SF) - zum Einsatz.

Der Versuchsaufbau wurde so gewählt, daß die Beschleunigungen des ungeschützten Dummy-Kopfes, also ohne Helm, je nach Beaufschlagungsrichtung zwischen 70 g und 90 g lagen. Sie hätten somit an einem menschlichen Schädel zu Gehirnverletzungen geführt.

Eine zweite Untersuchungsreihe beschäftigte sich mit Industrieschutzhelmen mit angebrachtem Gehörschutz. Hier wurden aber sowohl Helme mit 4-Punkt, als auch mit 6-Punkt-Aufhängung in das Testkollektiv einbezogen. Da diese Testreihe in einigem zeitlichen Abstand gefahren werden mußte, bedingte dies eine Neueinstellung (Kalibrierung) des Versuchsaufbaus. Bei der Leermessung lagen die Beschleunigungen für den nackten Dummie-Kopf bei maximal 97 g.

### **Ergebnisse**

In der nachfolgenden Tabelle sind die besten und schlechtesten Ergebnisse der 1. Untersuchungsreihe zusammengefaßt. Angegeben ist die Höhe der Beschleunigungsreduktion im Vergleich zu den entsprechenden Leermessungen:

	Helmschalenmaterial		
	Polyäthylen (PE)	ABS	PF-SF
Aufprall seitlich	59 % - 75 %	64 % - 79 %	77 % - 80 %
Aufprall vorn	51 % - 83 %	69 % - 78 %	70 % - 81 %
Aufprall hinten	34 % - 89 %	69 % - 89 %	72 % - 89 %

Die nächste Tabelle zeigt die Ergebnisse der zweiten Versuchsreihe. Hier wurden Industrieschutzhelme mit angebrachtem Kapselgehörschützer untersucht. Auch hier wieder die ermittelten Beschleunigungsreduktionen bezogen auf die zugehörigen Leermessungen. Allerdings ist anzumerken, daß insbesondere die Ergebnisse der zweiten Reihe nicht verallgemeinert werden dürfen, da nur ein sehr kleines Testkollektiv zur Verfügung stand:

	Helmschalenmaterial		
	Polyäthylen (PE)	ABS	PF-SF
Aufprall seitlich	70 % - 81 %	75 % - 79 %	-
Aufprall vorn	72 % - 82 %	49 % - 82 %	-
Aufprall hinten	49 % - 71 %	22 % - 59 %	-

### **Schlussfolgerungen**

Aus den Ergebnissen kann auf gar keinen Fall hergeleitet werden, daß ein bestimmtes Helmmaterial bei Seitenaufprall bessere oder schlechtere Eigenschaften besitzt als ein anderes. Auch die Geometrie der Helmschale, die Materialstärken und Unterschiede in der Güte des Kunststoffes haben einen Einfluß auf das Verhalten des Helmes im Test.

Die Ergebnisse zeigen aber allgemein, daß herkömmliche Industrieschutzhelme dem Träger auch bei seitlicher, horizontaler Beaufschlagung des Helmes einen signifikanten Schutz bieten. Die Helme mit den besten Ergebnissen gewährleisteten eine Verringerung der Kopfbeschleunigung um 89 % bei Aufschlag von hinten und um 83 % bzw. 80 % bei einem Aufprall von vorn bzw. von der Seite. Selbst der Helmtyp, der am schlechtesten abgeschnitten hat, vermochte immer noch die Beschleunigung des Dummie-Kopfes um ein Drittel zu reduzieren.

Offensichtlich weisen auch Schutzhelme mit angebrachtem Gehörschutz tendenziell recht gute Schutzeigenschaften bei seitlicher Beaufschlagung auf. Zumindest aus den untersuchten Fällen läßt sich keine gravierende Einschränkung ihrer Schutzeigenschaften ableiten.