

# Entwicklung eines personenunabhängigen Begehtests zur Bewertung des elektrostatischen Aufladens von Fußbodenbelägen

## Development of a walk-on test independent of test persons to evaluate the electrostatic charging of floor coverings

### Projektleiterin

#### Project leader:

Petra Schulz

### Projektbearbeiter

#### Project team:

Detlef Kleber,  
Peter Pautzsch

### Fördermittelgeber

#### Sponsor:

BMW i (IGF)

### Projektpartner

#### Project partner:

TFI - Institut für Bodensysteme an der RWTH Aachen e. V.;  
Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e. V. (PFI)

### AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Textile, elastische oder auch Laminatfußböden neigen insbesondere in trockener und kühler Umgebung zur statischen Aufladung beim Begehen und damit auch zum Risiko von plötzlichen und unerwarteten Entladungen. Zur Überprüfung elektrostatischer Eigenschaften werden im Wesentlichen zwei Normen angewandt: die EN 1815 für elastische und Laminatbodenbeläge sowie die ISO 6356 für textile Bodenbeläge. Diese personellen Begehverfahren unterscheiden sich im eingesetzten Sohlenmaterial, Untergrund und in der Art und Weise der Begehung. Dennoch gilt in beiden Fällen ein Grenzwert für die elektrostatische Personenaufladung von 2 kV. Beeinflusst wird die Aufladespannung im personellen Begehtest durch die individuellen Unterschiede (Gewicht, Gang, Kleidung) der Prüfperson und das Sohlenmaterial der Begehshuhe. Außerdem unterscheiden sich die Bodenbelagsmaterialien und -konstruktionen, die der Prüfnorm zu Grunde gelegt wurden, von den heute am Markt befindlichen Produktaufbauten. Ziel des Vorhabens war es, ein maschinenbasiertes Prüfverfahren, bestehend aus einer technischen Vorrichtung und einer methodischen Vorgehensweise, zur Bestimmung der Aufladespannung für Fußbodenbelägen zu entwickeln.

### INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Especially in a dry and cooler environment, textile, resilient or also laminate flooring is prone to static charging when being walked on and, therefore, also to the risk of sudden and unexpected discharging.

Principally, two standards are applied for testing electrostatic properties: EN 1815 for resilient and laminate floorings as well as ISO 6356 for textile floorings. The walk-on tests performed by persons differ in the sole material used, the flooring substrate applied and in the way of walking. In both cases, however, the limit value of 2 kV for human charging applies. The charging voltage in the walk-on test by persons is influenced by individual differences (weight, way of walking, clothing) between test persons and the sole material of walk-on test shoes. Furthermore, the flooring materials and constructions on which the test standard was based differ from the product constructions on the market today. The aim of the project was to develop a machine-based test procedure consisting of a technical device and a methodical approach for determining the charging voltage for floor coverings.



Abb. 1: Begehen eines Bodenbelags durch eine Person und Ermittlung der Personenaufladung (Personenspannung  $U_A$ ) nach EN 1815 bzw. nach ISO 6356 (links) und apparativer Begetest (Estameter, TFI 2005, rechts)

Fig. 1: A person walking on a floor covering and determination of the personal charging (personal voltage  $U_A$ ) according to EN 1815 or ISO 6356 (left) and a walk test apparatus (Estameter, TFI 2005, right).

## VORGEHENSWEISE

Eingangs wurden die Einflussfaktoren der verschieden eingesetzten Prüfverfahren zur Bewertung des elektrostatischen Aufladens von Laminaten, elastischen und textilen Bodenbelägen ermittelt und miteinander verglichen. Dabei wurde nicht nur der normativ eingesetzte Begetest bewertet, sondern zusätzlich eine in der Branche bekannte technische Lösung, das Estameter, und der Oberflächenwiderstand bewertet. Hauptaufgabe war es, einen maschinellen Lösungsansatz zur Erzeugung einer Aufladung zu entwickeln und mit dem entsprechenden methodischen Vorgehen das Aufladeverhalten an Laminaten, elastischen und textilen Fußbodenbelägen zu bewerten. Auf diesem Weg wurden mehrere Laboraufbauten untersucht.

## APPROACH

Initially, the influencing factors of the various test methods used to evaluate the electrostatic charging of laminates, resilient and textile floor coverings were determined and compared with each other. Not only was the standardised walk test evaluated but also a technical solution known as the Estameter in the industry, and the surface resistance. The main task was to develop a machine-based solution for generating a charge and to evaluate the charging behaviour of laminates, resilient and textile floor coverings with the corresponding methodical procedure. Several laboratory setups were examined along the way.

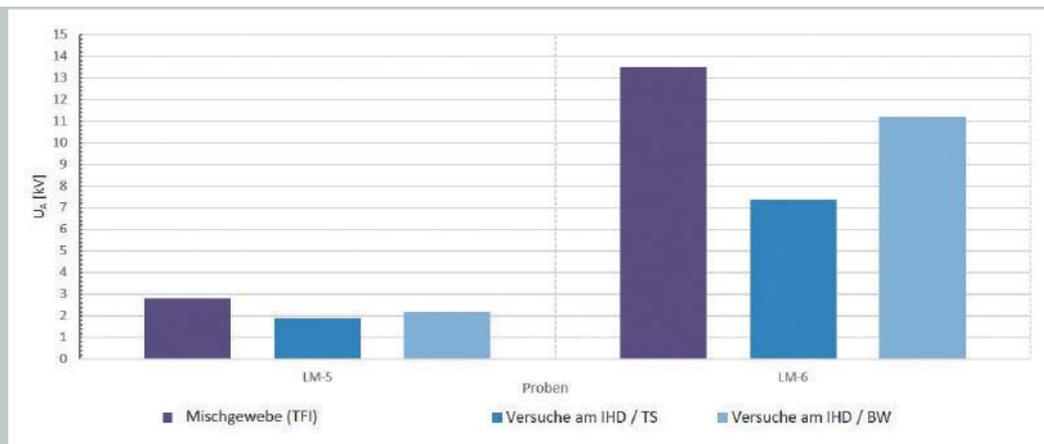


Abb. 2: Personenaufloadungen  $U_A$  im Begehtest nach EN 1815 am TFI und IHD mit verschiedenen Sockenmaterialien (Baumwolle, Mischgewebe) bei Klima 23° C/25 % relative Luftfeuchte

Fig. 2: Personal charges  $U_A$  in the walk-on test acc. to EN 1815 at the TFI and IHD with various sock materials (cotton, blended fabric) in climate 23° C/25 % relative humidity

## ERGEBNISSE

Aus den Referenzuntersuchungen konnte belegt werden, dass das Estameter und der Oberflächenwiderstand, auch nach Anpassungen im methodischen Vorgehen, nicht geeignet sind, sicher zwischen antistatischen und nicht antistatischen Fußbodenbelägen zu unterscheiden. Für den Begehtest kann geschlossen werden, dass neben dem Klima auch Unterschiede im Sockenmaterial zu differierendem elektrostatischen Aufladen führen. Die Abb. 2 zeigt dies beispielhaft. Eine normative Vereinheitlichung und genaue Definition des einzusetzenden Sockenmaterials z. B. die Entscheidung für ein heute modernes Mischgewebe könnte Abhilfe schaffen.

Resultierend aus den Entwicklungsarbeiten kann ein neues Sohlenmaterial (EPDM- Ethen-Propylen-Dien-(Monomer)) empfohlen werden.

## RESULTS

It could be proven by the reference tests that the Estameter and the surface resistance, even after adjustments in the methodological procedure, are not suitable for reliably distinguishing between antistatic and non-antistatic floor coverings. For the walk-on test, it can be concluded that, in addition to the climate, differences in the sock material also lead to different electrostatic charging. Fig. 2 shows an example of this. A normative standardisation and precise definition of the sock material to be used, e.g., the decision in favour of a modern blended fabric, could prove to be a remedy.

As a result of the development work, a new sole material (EPDM - ethylene propylene diene (monomer)) can be recommended. The laboratory configuration set up by the PFI was checked in the research centres IHD and TFI. Important results for the labora-

Der durch das PFI aufgebaute Laboraufbau wurde in den Forschungsstellen IHD und TFI überprüft. Für den Laboraufbau zur maschinellen Messung der Aufladespannung sind wichtige Ergebnisse:

- Die Prüffläche kann von 2 m<sup>2</sup> auf 0,5 m<sup>2</sup> reduziert werden.
- Die Aufladespannung wird beeinflusst durch den Druck, den die Prüffüße auf die Oberfläche ausüben, deren Abhegeschwindigkeit und die Hubhöhe.
- Die gemessene Aufladespannung ist als Kriterium zur Unterscheidung zwischen nicht antistatischem und antistatischem Verhalten nicht ausreichend. Weitere Parameter müssen hinzugezogen werden.

Die Projektergebnisse dienen als Grundlage für die Anpassungen der geltenden Normen für die personelle Begehrprüfung und weiterführende Optimierungsarbeiten zur Überführung in ein produktreifes Messgerät. Der Einsatz einer solchen maschinellen Lösung unterstützt bei den Bodenbelagsherstellern und deren Zulieferern die Produktentwicklung antistatischer Bodenbeläge. Sollten sich in weiteren Optimierungen die Ergebnisse auch auf den Einsatz des maschinellen Begehrtests unter Normalbedingungen (Raumtemperatur) übertragen lassen, dann kann ein solches Messverfahren zur direkten Produktionskontrolle Anwendung finden.

tory setup for machine measurement of the charging voltage are:

- The test area can be reduced from 2 m<sup>2</sup> to 0.5 m<sup>2</sup>.
- The charging voltage is influenced by the pressure that the test feet exert on the surface, their lifting speed and the lifting height.
- The measured charging voltage is not sufficient as a criterion for distinguishing between non-antistatic and antistatic behaviour. Other parameters must be included in considerations.

The project results serve as a basis for the adaptations of applicable standards to personal walk-on testing and further optimisation work for the transfer into a ready-to-produce measuring device. The use of such a mechanical solution supports the product development of antistatic floor coverings for floor covering manufacturers and their suppliers. If the results can be transferred to the use of the mechanical walk-on test under normal conditions (room temperature) in further optimisations, then such a measuring method can be used in direct production control.