



## Kurzfassung

---

zu IGF-Vorhaben Nr. 178EN

### Thema

60+Shoe – Entwicklung und die Implementierung eines holistischen Schuh-Konzepts basierend auf einem altersgerechten Schuhwerk für ältere Menschen (60+Shoe)

### Projektlaufzeit

01.01.2017 – 31.12.2018

### Forschungsvereinigung

Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e.V.

### Forschungsstellen

FS 1: Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e.V.

FS 2: PIPS - Polish Chamber of Shoe and Leather Industry Lodz/ Poland

FS 3: IPS - Institute of Leather Industry Lodz/ Poland

### Danksagung

Das IGF-Vorhaben 178EN der Forschungsvereinigung Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

## Hintergrund

60+Shoe ist ein iteratives Forschungsvorhaben auf Grundlage von entsprechend angepassten und verbesserten Technologien, dass nutzerorientierte Produktgestaltung mit selbstschließendem Schuhwerk und gesundheitsschonenden Materialien kombiniert.

Das übergeordnete Ziel des Vorhabens war die Entwicklung und die Implementierung eines holistischen Schuh-Konzepts basierend auf einem altersgerechten Schuhwerk für ältere Menschen (60+Shoe).

In der Europäischen Union gibt es etwa 80 Millionen ältere Menschen, diese haben sehr oft ein Problem mit ihren Füßen, wie diabetische oder rheumatische Füße und benötigen oft orthopädische Schuhe. Während dieses Projekts wird ein neuer Schuh entwickelt, der ältere Menschen im Alltag unterstützen soll. In dieser Hinsicht besteht ein enormer Bedarf an wissenschaftlicher Untermauerung, zumal diese Bevölkerungsgruppen aufgrund des demografischen Wandels in Europa sehr schnell anwachsen.

60+Shoe dient der Unterstützung älterer Menschen durch Integration von elektronischen Komponenten, die die Funktion haben, die Schnürsenkel am Schuh automatisch zu sperren und zu entriegeln. Passform-, Komfort- und Sicherheitsaspekte wurden dabei berücksichtigt. Die eingesetzten Materialien und Komponenten werden entsprechend der anvisierten Alterskategorie ausgewählt. Die dafür benötigten Auswahlkriterien werden im Rahmen einer Umfrage der PIPS festgelegt. Eine Reihe von Materialien werden von IPS hinsichtlich Hygiene und Komfort analysiert. Darüber hinaus werden deren chemische Verträglichkeit mit der Haut und die Migration gesundheitsschädlichen Substanzen zur Haut untersucht. Dies wird den Projektpartnern ermöglichen konkrete Optimierungen des Schuhwerks vorzunehmen.

Der Projektkoordinator – PFI – wird die Anwendung des selbstschließenden Schuhs untersuchen und ihn an 60+Shoe anpassen. Die Integration des selbstschließenden Schuhs bedeutet eine Steigerung der Lebensqualität und der Unabhängigkeit des Trägers. PFI wird auch die Auslegung und Gestaltung der Schuhkomponenten übernehmen. Das Konzept wird vom PFI mit Unterstützung der Projektpartner getestet und validiert und es wird in Form eines Demonstrators am Projektsende konkretisiert. Dies wird den interessierten KMU neue Produktkonzepte für wichtige Zielkunden erschließen.

Das vorliegende Vorhaben wird den Industriezweigen, wie der Schuh- und Lederindustrie und sogar der medizinischen Versorgung, eine Lösung zu dem aktuellen demographischen Wandel anbieten.

## 2 Overall Approach

PFI together with IPS and PIPS design a holistic shoe-concept and construction to integrating the self-locking shoelaces for footwear dedicated to elderly (60+).

The following steps were taken to reach the goal:

In order to translate the AutoShoe output into a dedicated application for elderly (WP3), the project consortium needed to know the exact needs of the market focused on the 60+ Shoe target. Therefore, the project partner PIPS conducted a survey on the current state of the footwear market (WP1). In WP2 the relevant parameters were established which had to be taken in consideration during WP3. These parameters had to be concretized through podologic research and 60+ friendly materials research, from a point of view of safety and comfort. Having all the necessary input for the WP3, PFI translated the current self-locking shoelaces footwear to the demands for the targeted market segment (60+). Afterwards the dedicated solutions were developed within WP4 and tested and validated in WP5. The implementation of the 60+ Shoe, which means the construction of a 60+ Shoe demonstrator, was conducted within WP6. The 60+ Shoe project consortium considers the importance of the dissemination and IPR activities; therefore, the WP7 is a dedicated work package. Project management and related activities are concentrated in WP8.

No.	Work Package	Responsible Institution
1	Survey on the current state of the footwear market focused on shoes for the elderly	PIPS
2	Establishing the parameters for the 60+ Shoe (podologic research, 60+ friendly materials)	IPS
3	Translation of the self-locking shoelaces footwear into an application compatible with 60+ Shoe	<b>PFI</b>
4	Development of design and technology solutions for 60+ Shoe	IPS <b>PFI</b>
5	Test and validation of the materials and technical solutions	<b>PFI</b> IPS
6	Implementation of the 60+ Shoe	<b>PFI</b>
7	Dissemination and IPR	PIPS
8	Project management	<b>PFI</b>

The Figure 6 shows an overview of the work package structure.

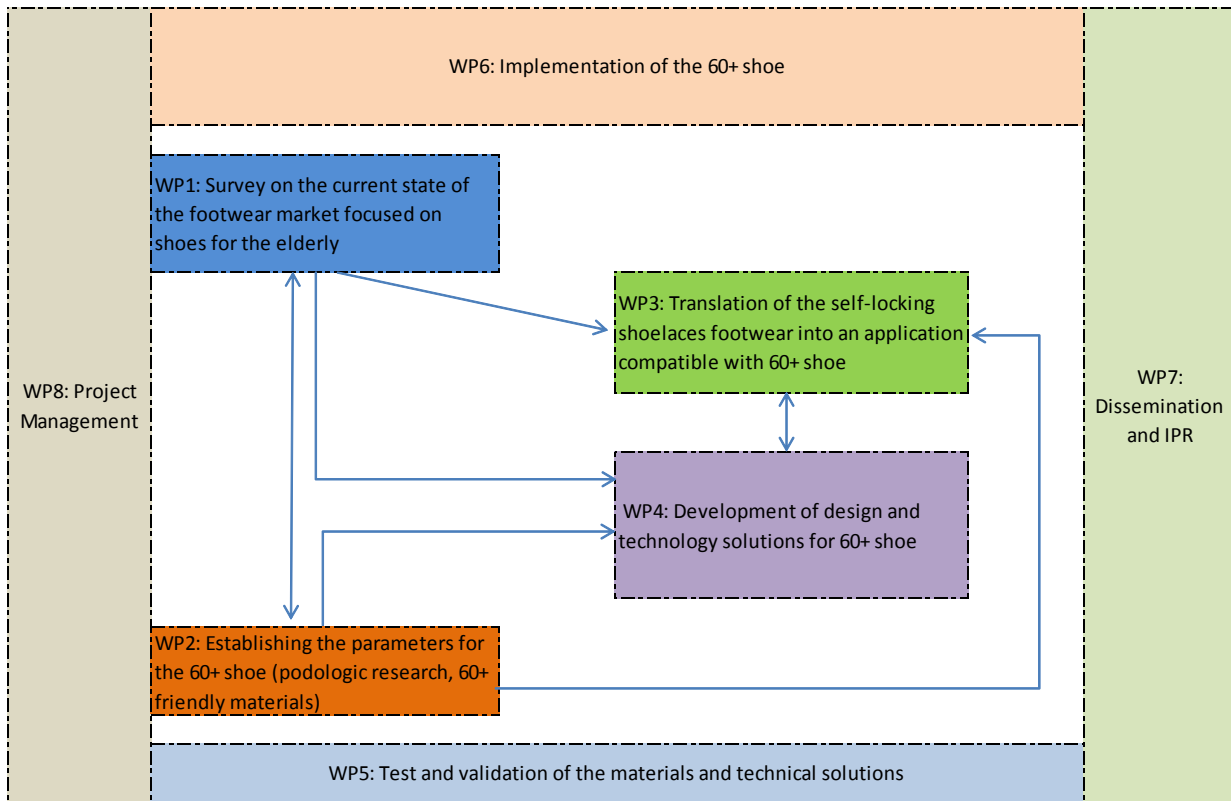
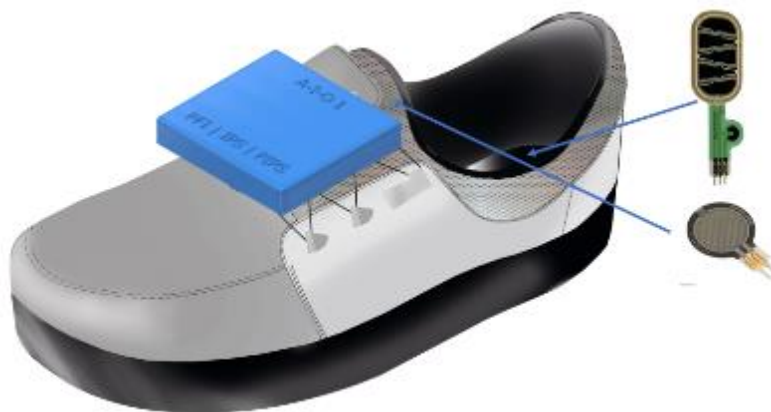


Figure 1: The interdependence between the 60+Shoe work packages

## Result

The project coordinator - PFI - has investigated the use of the self-closing shoe and adapted it to 60 + Shoe. For the application of self-closing, an "All-In-One concept" was created that includes all mechanic as well as electronic components in one module and can be easily attached to another shoe. Here is a finished shoe demonstrator, which is self-adjusting but can be also controlled-close and -adjusting via a smartphone app.



*Figure 2: Integration concept 60+Shoe*

## Summary

Within the context of the project 60 + Shoe "Development of a holistic footwear concept based on user-centric design and integrated self-management tools for the elderly" validation tests on mechanical components have been carried out by PFI

It is an iterative research project in which an existing closure mechanism is adapted to the Project 60 + shoe through improved technology.

This includes the designing and arranging of the mechanical shoe components:

Ten new drafts of locking mechanisms were evaluated, three of them were manufactured and tested.

The following illustrations (Figure 110,109,108) show the three design variations of Looking mechanism. These were produced by 3D printers among others, furthermore, examined and tested.

Based on an evaluation matrix considering the following aspects such as costs, manufacturability, durability, dimensions and weight, protection against environmental influences, appearance and cording, the best design - System A2 (Figure 109) - has been chosen.

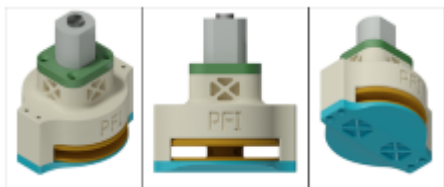


Figure 5: lock/ unlock system V2



Figure 3: lock/ unlockA2  
system: Flat motor



Figure 4: lock/ unlock system

The concept selected from the evaluation matrix was followed up and technically optimized to meet the needs of 60 + Shoe. The last construction is the minimal possible mechanism to reach the conditions (*Figure 6*).



Figure 6: third lock/unlock follow up system

By modifying the motor voltage, the coil speed has been increased by 60%, which allows a faster closing and opening of the shoe.

For the implementation of the closure idea two design drafts were transferred to two shoe prototypes and provided with the electrical equipment, evaluated.

The Energy Harvesting dispensed due to the lack of activity of older people, instead universal contactless charging of the shoe is ensured by the Qi standard. Furthermore, the electrical energy requirement is reduced through the further development of electronics.

To make the operation of the shoes more autonomous and thus more attractive, a concrete solution regarding independent control operation without a mobile app directly above the shoe is evaluated and designed.



Figure 7: method of opening

For the application of self-closing, an "all-in-one concept" was developed, which contains all electronic as well as mechanical components in one module and can therefore be easily attached to another shoe.

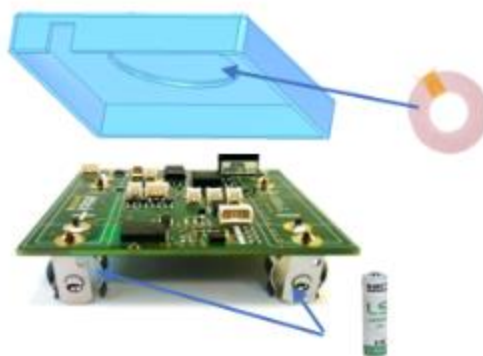


Figure 8: All-in-One System

During this project, a new shoe will be developed, aim to support elderly people in the everyday life.