

## 2StepProtect

Autonome Fertigung personalisierter und wiederverwendbarer medizinischer Schutzausrüstung durch 3D-Druck und Gießen

|                                 |  |                        |               |
|---------------------------------|--|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Emergency-Call, Emergency-Call Coronavirus 2020, KLIPHA-Covid_19 | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.06.2020   | <b>Projektende</b>     | 31.05.2021    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2020 - 2021  | <b>Projektlaufzeit</b> | 12 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 |  |                        |               |

### Projektbeschreibung

Ziel des Projekts 2StepProtect ist es, den national und international aufgrund der COVID-19 Pandemie aufgetretenen Mangel an persönlicher Schutzausrüstung (PSA) durch eine flexible und vor allem lokale Fertigung rasch und nachhaltig auszugleichen. Die inhouse-Fertigung direkt in der medizinisch kritischen Infrastruktur (Kliniken, Pflegeeinrichtungen) und somit die Minimierung der Abhängigkeit von ausländischen Anbietern ist dabei ein wichtiger Beitrag zur Sicherstellung der Versorgung in der derzeitigen Situation, aber auch im Fall zukünftig auftretender Infektionserkrankungen.

Der innovative Fertigungsprozess für persönliche Schutzausrüstung wird am Beispiel von FFP-Masken entwickelt. Die derzeit mögliche autonome Fertigung solcher Atemschutzmasken in Kliniken und Pflegeeinrichtungen wird vor allem durch die Langsamkeit in der Herstellung, die fehlende Produktqualität und die teilweise ungünstige Werkstoffauswahl stark eingeschränkt. Diesen Einschränkungen wirkt das Projekt 2StepProtect durch einen neu entwickelten Zweistufen-Prozess entgegen: Mittels 3D-Druck werden einerseits Gussformen in unterschiedlichen Größen hergestellt, andererseits anpassbares Kleinzubehör wie Ausatemungsventil und Filterhalterung. Der größtmäßig kritische Maskenkörper wird dann mithilfe der 3D-gedruckten Gussformen aus Flüssigsilikon hergestellt.

Es wird somit der personalisierte 3D-Druck mit dem schnellen Abgießen kombiniert und so die Vorteile beider Fertigungsstrategien genutzt: Mittels 3D-Druck können die Masken an unterschiedliche Gesichtsformen und Kopfgrößen angepasst werden, durch das Abgießen kann die Produktivität im Vergleich zu komplett additiv gefertigten Teilen erhöht werden. So ist eine rasche und kostengünstige autonome Fertigung großer Stückzahlen machbar, die außerdem sterilisierbar und wiederverwendbar sind. Die ausgewählten Materialien sind allesamt bereits medizinisch zugelassen und auf ihre Biokompatibilität getestet. Zusätzlich erfolgen diese Analysen speziell für die additive Fertigung direkt an der Klinik.

Das Ergebnis des Projekts 2StepProtect nach der Laufzeit von 12 Monaten ist die Implementierung des Fertigungsprozesses inhouse am Universitätsklinikum Graz. Eine Vorstudie zeigte bereits eine prinzipielle technische Machbarkeit des Vorhabens, es müssen jedoch Maschinen und Fertigungsprozesse optimiert werden, um die Produkte tatsächlich inhouse einsetzen zu können und so die Versorgung am Universitätsklinikum Graz zu verbessern. Außerdem wird im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie die medizinische Einsetzbarkeit der persönlichen Schutzausrüstung überprüft werden. Nach Projektabschluss soll es dem medizinischen Personal möglich sein, nach kurzer Einführung die Masken und weitere 2StepProtect-geeignete Schutzausrüstung für den internen Bedarf rasch und personalisiert herzustellen.

## **Abstract**

2StepProtect will compensate the nationally and internationally occurring lack of personal protective equipment caused by the COVID-19 pandemic by flexible and local manufacturing. Inhouse manufacturing directly in the medically critical infrastructure (clinics, caring units) and therefore minimizing dependency from external and foreign providers is crucial to ensure the supply in the current situation, but also in case of future infectious diseases.

The innovative manufacturing process for personal protective equipment will be developed on the example of FFP-masks. The standard autonomous manufacturing of such respirators in clinics and caring units is strongly limited by manufacturing speed, missing product quality and unfavourable material selection. 2StepProtect is counteracting against these limitations by a newly developed two-step process: moulds in different sizes as well as customizable small equipment such as exhalation valves and filter mounts are additively manufactured by 3D-printing, while the critical-size mask body is cast in 3D-printed moulds with silicone.

The goal is to combine flexible and personalized 3D-printing with fast casting. Masks can be adapted to different face forms and head sizes by 3D-printing, casting can increase the productivity compared to completely additively manufactured parts. Therefore, a fast and economical autonomous manufacturing of large quantities is possible. All selected materials have already been medically certified and tested on their biocompatibility. In this project, additional analyses will be performed especially for the additive manufacturing directly at the clinic.

The result of 2StepProtect after 12 months will be the inhouse implementation of the manufacturing process at the University Clinic Graz. Preliminary experiments could already show the basic technical feasibility, but machines and manufacturing processes must be optimized to use the products at the University Clinic Graz. Additionally, the medical applicability of the personal protective equipment will be evaluated. Furthermore, medical staff should be able to produce masks and further protective equipment in a fast and personalized way themselves.

## **Projektpartner**

- HAGE3D GmbH