

# Boroskopgestützte fluoreszierende Eindringprüfung mit einem Kompressor

Felix Seidel  
 Hochschule für angewandte Wissenschaften München  
 Lothstraße 34  
 80335 München  
 E-mail: felix.seidel@hm.edu

Oktay Halman  
 MTU Aero Engines AG  
 Dachauer Straße 665  
 80995 München  
 E-Mail: oktay.halman@mtu.de

**Zusammenfassung**—Für die konstante Druckluftversorgung während der boroskopgestützten fluoreszierenden Eindringprüfung wird anstelle der handelsüblich verwendeten Druckluftdosen oder Handpumpe eine kompakte Kompressor-Einheit eingesetzt.

## I. STAND DER TECHNIK

Bei der boroskopgestützten fluoreszierenden Eindringprüfung (engl. boroscope fluorescent penetrant inspection (FPI)) wird für die Beförderung der unterschiedlichen Prozessmedien (Flüssigkeit, Pulver und Luft) standardmäßig Druckluft aus einer Handpumpe (siehe Abbildung 1) oder einer Druckluftdose (siehe Abbildung 2) verwendet. Dieser Systemaufbau ist auf dem Markt frei bei der Firma Richard Wolf GmbH käuflich [1].

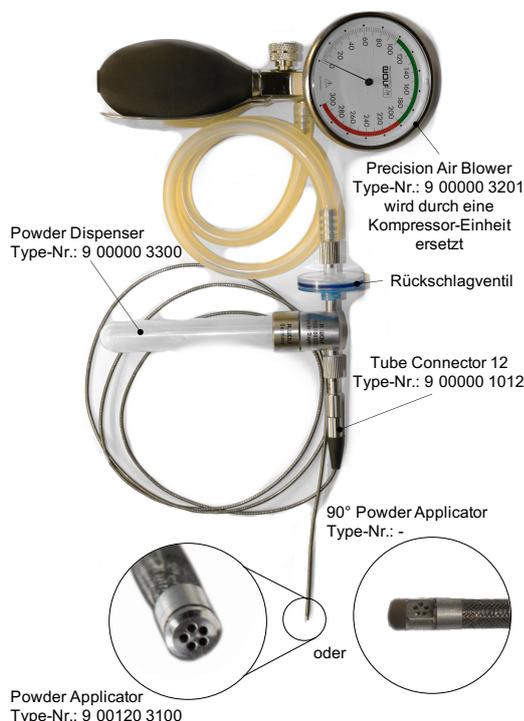


Abbildung 1. Systemaufbau für den Prozessschritt Entwickeln

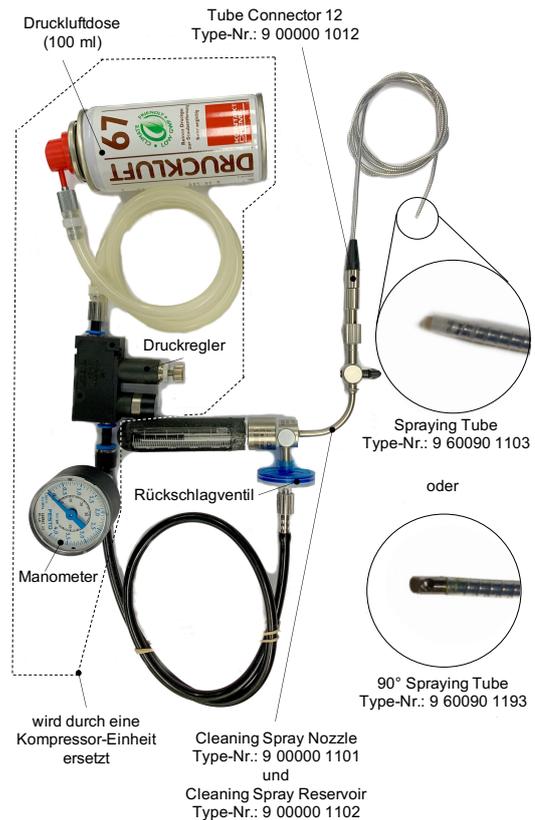


Abbildung 2. Systemaufbau für die Prozessschritte Waschen und Trocknen

## II. TECHNISCHE PROBLEME BEI DER DERZEITIGEN DRUCKLUFTVERSORGUNG

Die benötigte konstante Druckluftversorgung über einen längeren Zeitraum von ungefähr 45 Sekunden ist mit dem gegenwärtigen Systemaufbau nicht garantiert. Zusätzlich variiert der anliegende Druck und die maximale mögliche Benutzungsdauer in Abhängigkeit von der Dosentemperatur, dem aktuellen vorliegenden Füllstand und dem maximalen Füllmengen volumen (100 oder 400 Milliliter) der Druckluftdosen. Hierdurch ist eine zufriedenstellende Prozesssicherheit nicht gegeben (siehe Abbildung 3).

#### IV. PROTOTYP

In der Abbildung 5 ist der erste Kompressorprototyp dargestellt. Dieser wurde durch das Unternehmen Walcher Elektronik GmbH [3] nach Vorgaben der MTU Aero Engines AG konfiguriert und gefertigt. Der Prototyp hat die Abmaße 400x250x290 Millimeter (LxBxH) und beinhaltet zusätzlich zu dem standardmäßige verbauten Druckerzeuger und der Regeleinheit die optionale Druckspeichereinheit. Somit kann eine Anwendung auch ohne ständigen Druckerzeugerbetrieb erfolgen.

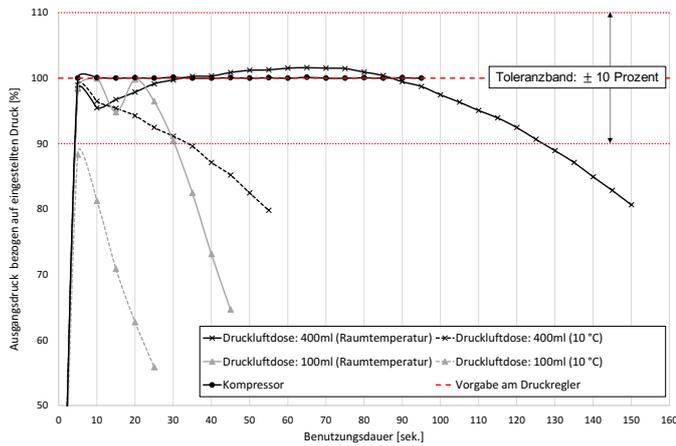


Abbildung 3. Druckverlauf der verschiedenen Systemaufbauten

#### III. LÖSUNGSKONZEPT

Die zuverlässige Druckluftversorgung soll anstelle der Druckluftdosen oder der Handpumpe mithilfe einer kompakten und tragbaren Kompressor-Einheit gewährleistet werden. In dieser sollen alle notwendigen Komponenten, wie zum Beispiel der Druckerzeuger, Druckregler, Druckspeicher, Regeleinheit, usw... integriert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die ausströmende Luft vorzuwärmen, um einen besseren Trocknungseffekt zu erzielen. Die Druckluftaktivierung erfolgt über einen Druckknopf, der am FPI-Scope [2, Seite 2] angebracht wird (siehe Abbildung 4). Somit wird eine optimale Handhabung für den Prüfer ermöglicht. An der Regeleinheit kann der Ausgangsdruck und die Außgangstemperatur eingestellt werden. Alternativ lassen sich die genannten Komponenten direkt in den für das FPI-Scope vorgesehenen Transportkoffer einbetten.

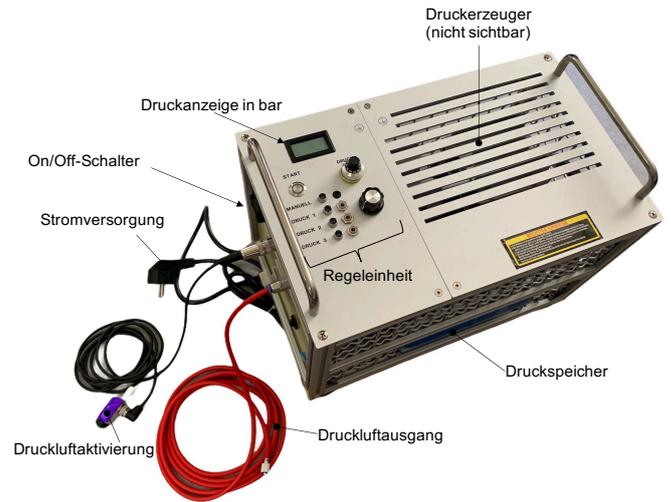


Abbildung 5. Erster Kompressorprototyp

#### LITERATUR

- [1] Richard-Wolf-GmbH-Webseite: Aerospace-Applications (<https://www.richard-wolf.com/de/loesungen/aerospace-applications/>) [aufgerufen am 14.06.2021]
- [2] Richard-Wolf-GmbH-Webseite: Richard Wolf FPI Scope / Modular System Overview & Data ([https://www.richard-wolf.com/mam/data/Typo3/Sonstige\\_Downloads/Aerospace/Richard%20Wolf%20FPI%20Scope%20Data%20Sheet%201.3.pdf](https://www.richard-wolf.com/mam/data/Typo3/Sonstige_Downloads/Aerospace/Richard%20Wolf%20FPI%20Scope%20Data%20Sheet%201.3.pdf)) [aufgerufen am 14.06.2021]
- [3] Walcher-Elektronik-GmbH-Webseite: <http://www.walcherelektronik.de/> [aufgerufen am 17.06.2021]

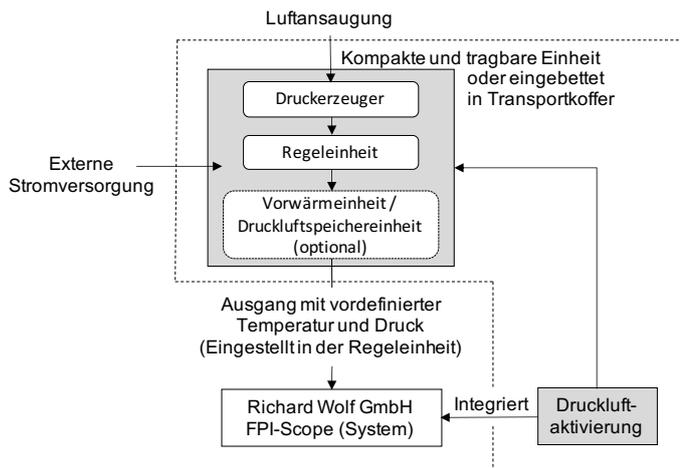


Abbildung 4. Schematischer Aufbau inklusive aller potenzieller Funktionen