



PROJEKTBERICHT

FEB | 2024

INNOVATIVE PRÜFADAPTER FÜR PRÄZISIONSDRUCKMESSUMFORMER

Dieses Paper zeigt anhand einer Fallstudie, wie ein innovativer Prüfadapter für Präzisionsdruckmessumformer entwickelt wurde, um präzise Messungen in anspruchsvollen Umgebungen zu ermöglichen, wobei besonderer Fokus auf verbesserter Temperaturbeständigkeit, höherer Lebensdauer und flexibler Anpassung an verschiedene Prüflingsvarianten liegt.

 www.eloprint.de

Über uns

ELOPRINT ist Ihr verlässlicher Partner für die Fertigung von Prüfmitteln mithilfe fortschrittlicher 3D-Drucktechnologie. Seit unserer Gründung im Jahr 2018 in Esslingen am Neckar haben wir uns als führendes Unternehmen etabliert, das durch eine vollständig inhouse betriebene Produktionskette und eigene 3D-Drucker gekennzeichnet ist.

Wer wir sind

Unsere hochmotivierten Teams von Entwicklern und Konstrukteuren arbeiten kontinuierlich an innovativen Lösungen. Die Einführung unserer Professional Line Anfang 2020 hat die Prüfung großer Serien auf ein neues Niveau gehoben. Unsere Mission bei ELOPRINT ist klar definiert: Die grenzenlosen Möglichkeiten der additiven Fertigung im Nischenmarkt des Prüfmittelbaus zu etablieren.

Unsere Mission

Wir setzen alles daran, die additiven Fertigungsmöglichkeiten im Prüfmittelbau zu maximieren. Die enge Zusammenarbeit mit Kunden aus verschiedenen Branchen treibt uns an, täglich innovative Lösungen zu schaffen und die Prüfung großer Serien auf ein neues Qualitätsniveau zu heben.

Was wir machen

Unser breites Leistungsspektrum umfasst die komplette Entwicklung, den 3D-Druck sowie die Montage von Prüfadaptern, die eine zuverlässige und schnelle Verbindung zu bestückten Leiterplatten und anderen elektronischen Komponenten herstellen. Durch die Nutzung fortschrittlicher 3D-Drucktechnologie bieten wir maßgeschneiderte Lösungen für die spezifischen Anforderungen unserer Kunden.

Unsere Vision

Unsere Vision ist es, die Spitze im Bereich des Prüfmittelbaus zu erreichen und die additive Fertigung als maßgebliche Technologie zu etablieren. Als Vorreiter in der Entwicklung von innovativen Prüfadaptern streben wir danach, die Zusammenarbeit mit unseren Kunden weiter zu vertiefen und individuelle Anforderungen optimal zu erfüllen.

Individuelle 3D-Druck-Prüfadapter

Was macht unsere Prüfadapter von ELOPRINT so besonders? Hier kommt die additive Fertigungstechnologie ins Spiel. Wir nutzen 3D-Druck, um maßgeschneiderte Prüfadapter herzustellen. Diese innovative Technologie bietet mehrere Vorteile:

- + Kostengünstige Lösungen:** 3D-Druck ermöglicht kosteneffiziente, qualitativ hochwertige Prüfadapter, was zu erheblichen Einsparungen für unsere Kunden führt.
- + Schnelle Lieferung:** Mit 3D-Druck produzieren und liefern wir Prüfadapter kosteneffizient und schnell. Standard-Anwendungen erreichen Sie sicher in 1-3 Wochen.
- + Maßgeschneiderte Lösungen:** Unsere 3D-Druck-Prüfadapter passen sich einzigartigen Anforderungen an, sodass Sie genau die benötigte Lösung erhalten.
- + In-House-Fertigung:** Unsere Expertise in der additiven Fertigung ermöglicht maßgeschneiderte Lösungen für komplexe elektrische Prüfverfahren. Wir unterstützen Sie jederzeit.

Prüfadapter Bauweisen

- Für gängige Anforderungen bieten wir Nadeladapter in den 4 Bauweisen BAL, PRL, POL und IDL an. Zudem sind auch komplett individuelle Nadeladapter oder Montagevorrichtungen möglich.



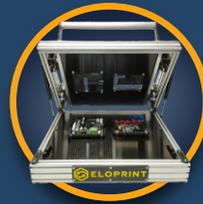
BAL



PRL



POL



IDL

Ihre weiteren Vorteile mit unseren Prüfadaptern:

- + ESD-Schutz**
Unsere Prüfadapter für ESD-geschützte Bereiche sind mit spezieller Beschichtung versehen oder optional vollständig aus ESD-Material gefertigt.
- + Wartungsfrei**
Unsere Nadeladapter sind wartungsfrei für mehrere Millionen Zyklen ausgelegt. Die Prüfkontaktstifte müssen je nach Anwendung alle 10.000 bis 100.000 Zyklen ausgetauscht werden, in der Regel ohne Spezialwerkzeug.
- + Flexibel**
Leiterplatten? Einzelne Komponenten? Baugruppen? Ganze Geräte? Wir entwickeln und produzieren den passenden Prüfadapter.

Innovative Prüfadapter für Präzisionsdruckmessumformer

Im Rahmen dieses Projekts für die JUMO GmbH & Co. KG, einen führenden Anbieter von Sensor- und Automatisierungslösungen, wurde ein Prüfadapter für spezifische Präzisionsdruckmessumformer entwickelt. Die hochspezialisierten Komponenten ermöglichen die präzise Messung von Druckveränderungen in verschiedenen Umgebungen und Anwendungen. Die Aufgabe bestand darin, einen neuen Prüfstecker zu entwickeln, der im Vergleich zu bestehenden Lösungen eine verbesserte Temperaturbeständigkeit sowie eine höhere Lebensdauer aufweist, um den spezifischen Anforderungen gerecht zu werden.

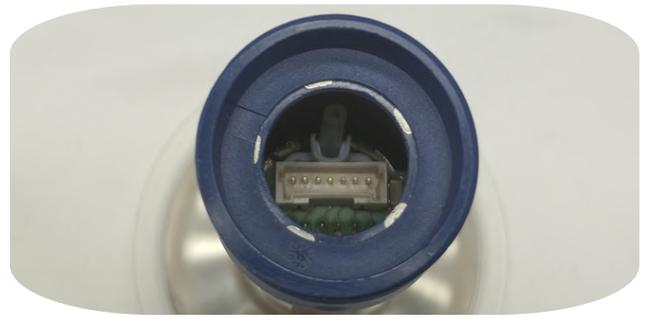
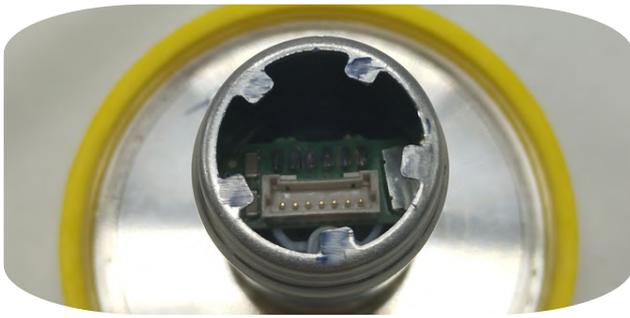


Die Niederlassung Stuttgart der JUMO GmbH & Co. KG ist auf die Entwicklung und Herstellung von [hochpräzisen Mess- und Regeltechniklösungen](#) spezialisiert. Ihr Portfolio umfasst Produkte wie Temperatur- und Feuchtesensoren, Druck- und Füllstandsregler sowie Datenerfassungssysteme für verschiedene Branchen, darunter die Automobilindustrie, Lebensmittelproduktion, Pharma und weitere. Die Niederlassung bietet auch [kundenspezifische Lösungen](#) und einen umfassenden Service, um den individuellen Anforderungen ihrer Kunden gerecht zu werden.

Konzept und Design

Der Präzisionsdruckmessumformer beherbergt eine interne 7-polige *JST Stiftleiste (ZHR-7)* mit einem Pitch von 1,5 mm. Da das Prüflinggehäuse auf der Außenseite keine Hinterschnitte aufweist, bestand eine Herausforderung darin, einen Prüfadapter zu entwickeln, der nicht von außen an der *Prüflingsgeometrie* aufgreift, sondern durch ca. 14 mm große Öffnung passt und zudem im Inneren arretiert.

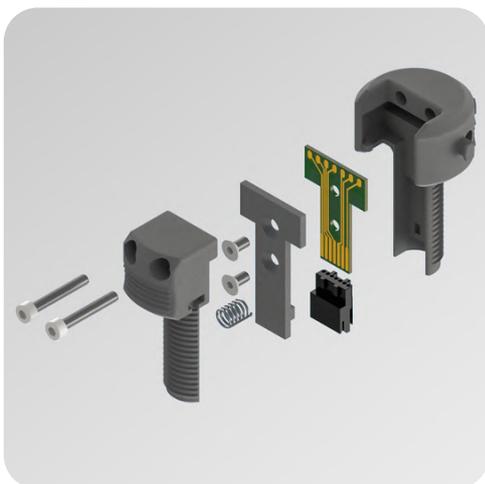
Eine weitere Herausforderung waren die unterschiedlichen Prüflingsvarianten. Die Tiefe der zu kontaktierenden Stecker war variabel. Zudem konnten sie unterschiedliche *Öffnungsgeometrien* aufweisen. Der Prüfstecker musste mit einer runden Öffnung mit *Innenverzahnung* funktionieren, als auch mit einer Variante, bei der die Verzahnung mit einem Kunststoffgewinde umspritzt ist, wodurch sich die verzahnte Geometrie zu einer runden Geometrie wandelt.



Dadurch, dass der Prüfling samt Stecker in einer Klimakammer bei einer Umgebungstemperatur von 70°C geprüft wird, mussten die gewählten Materialien entsprechend **temperaturbeständig** sein. Das Gehäuse wurde aus Nylon (PA 12) gefertigt und auf einem SLS 3D-Drucker gedruckt. Es zeichnet sich durch hohe **Temperaturbeständigkeit, Robustheit und Flexibilität** aus, was es besonders geeignet für technische Anwendungen macht.

Der eigentliche Stecker, der die Prüfkontaktstifte beherbergt, wurde aus einem **Photopolymer** gefertigt. Dieses Material wurde auf einem DLP-Drucker (Digital Light Processing) gefertigt, was eine besonders präzise Herstellung **filigraner Geometrien** ermöglicht.

Die Konstruktion des Prüfadapters vereint mehrere entscheidende Komponenten, um eine **optimale Leistung** zu gewährleisten. Inbegriffen ist eine Platine mit präzise positionierten Nadeln, die für die elektrische Verbindung verantwortlich sind. Die **Steckergeometrie** wurde gezielt entworfen, um eine exakte Ausrichtung im Prüfling sicherzustellen. Das Gehäuse, gefertigt aus robustem PA 12, schützt nicht nur die internen Bauteile, sondern bietet auch die nötige **Temperaturbeständigkeit**. Im Inneren sorgt ein federndes Element für eine **zuverlässige Verklemmung** im Prüfling in beliebiger Eintauchtiefe. Die elektrischen Signale werden von den Prüfkontaktstiften über die Platine auf Litzen geführt. Diese durchdachte Struktur verbindet **Präzision und Effizienz** für erfolgreiche Prüfanwendungen.



Die Funktionsweise des Prüfadapters gliedert sich in mehrere Schritte: Zunächst wird der Adapter zusammengedrückt. Anschließend erfolgt die Einführung in eine ca. 14 mm große Öffnung im des Präzisionsdruckmessumformer, bis die Nadeln im Stecker eingedrückt sind. Nach erfolgreichem Einführen in die gewünschte Position wird der Druck auf gefederte Gehäuseelemente gelöst. Durch seine verzahnte Geometrie verklemmt es den Prüfstecker in einer **beliebigen Eintauchtiefe** und die elektrische Verbindung ist sichergestellt.

Herausforderungen und Lösungen

Die größte Herausforderung bestand darin, dass die Kontaktierungsebene im Prüfling *keine feste Tiefe* aufweist. Der Adapter musste also in variablen Einstecktiefen einrasten können. Als Lösungsansatz wurde zunächst Thermoplastisches Polyurethan (TPU), auch als Gummi bezeichnet, an den Kontaktflächen des Adapters verwendet, um eine stufenlose Einstellbarkeit durch hohe Reibung zu ermöglichen.

Jedoch führten die ersten Versuche mit TPU nicht zum gewünschten Erfolg. Obwohl TPU mit geringer Shore-Härte gewählt wurde, war die Reibung zu gering. Dies führte dazu, dass der Adapter in *variablen Einstecktiefen* nicht sicher einrastete und durch die Kraft der Prüfkontaktstifter wieder herausgedrückt wurde.

Ein neuer Ansatz wurde verfolgt, der schließlich erfolgreich war: Eine Außenverzahnung wurde implementiert, um *effektiv* mit beiden Öffnungstypen zu interagieren und den Prüfadapter in variablen Einstecktiefen sicher einrasten zu lassen.

Eine zusätzliche Herausforderung entstand aufgrund des *begrenzten Platzes* im Prüfling und der Beschränkung der Adapterhöhe auf maximal *60 mm*, bedingt durch den begrenzten Raum in der Klimakammer. Die überzeugende Lösung dieser Herausforderungen gewährleistet eine optimale *Anpassung des Prüfadapters* an die spezifischen Anforderungen des Präzisionsdruckmessumformers. Dies verdeutlicht die technische Expertise und die Problemlösungskompetenz unseres Teams.

Kundennutzen

Unser Prüfadapter maximiert den Kundennutzen durch:

- +** Höhere Lebensdauer: Im Vergleich zur Verwendung einer Lösung mit integriertem Originalstecker gewährleistet unser Prüfadapter eine erheblich längere Lebensdauer.
 - +** Präzise und reproduzierbare Tests: Durch die präzise Anpassung an individuelle Präzisionsdruckmessumformer erhält unser Kunde zuverlässige und reproduzierbare Testergebnisse.
 - +** Bedienkomfort: Durch die Verwendung gefederter Prüfkontaktstifte lässt sich der Prüfstecker wesentlich leichter lösen, als bei der Verwendung des Originalsteckers.
 - +** Innovative Problembewegung: Unsere intensive Entwicklung hat zu einer innovativen Lösung geführt, die es unserem Kunden ermöglicht, technische Herausforderungen effektiv zu überwinden und erfolgreiche Tests durchzuführen.
 - +** Flexibilität in der Anwendung: Die variable Eintauchtiefe ermöglicht es, den Prüfadapter an unterschiedlichen Prüflingen anzuwenden, was die Variantenvielfalt der benötigten Prüftechnik beim Kunden minimiert.
- Bereit für präzise und zuverlässige Tests? Kontaktieren Sie uns noch heute, um mehr darüber zu erfahren, wie unsere Prüfadapter Ihre Anwendungen verbessern können. Ihre technischen Herausforderungen sind unsere Mission!**