

## Anwendungsbericht | Dichtheitsprüfung optischer Geräte

innomatec entwickelt einen einfachen, modularen Prüfstand für Nachtsichtgeräte, Zielfernrohre, Ferngläser und mehr

Optische Geräte für militärische und zivile Anwendungen müssen unter extremen Bedingungen zuverlässig funktionieren. Selbst kleinste Mengen an Feuchtigkeit oder Staub können ihre Leistung erheblich beeinträchtigen. Mit der neuen modularen Prüfkammerlösung bietet innomatec in Kombination mit dem LTC-503 Leck-Testcomputer eine einfache, flexible und robuste Möglichkeit, selbst sehr geringe Leckraten in einer industriellen Produktionsumgebung zuverlässig und wiederholgenau zu prüfen.

### Erfüllung hoher Anforderungen an Dichtheit und IPXX-Normen

Optische Geräte wie Nachtsichtgeräte, Zielfernrohre und Ferngläser werden häufig in rauen Umgebungen eingesetzt. Sie müssen nicht nur vor Staub und Feuchtigkeit geschützt sein, sondern auch Belastungen wie Untertauchen, Temperaturschwankungen und Druckunterschiede standhalten. Oft können schon kleinste Mengen an Feuchtigkeit oder Staub ihre Funktionalität stark beeinträchtigen oder zerstören. Daher sind die Anforderungen an die Dichtheitsprüfung in dieser Branche besonders hoch.

### IP-Schutzarten Leitfaden

1. Kennziffer = Fremdkörper
2. Kennziffer = Wasser

#### BEISPIEL

IP	6	3
----	---	---

*IP63 = 6 Staubdicht und 3 geschützt gegen Sprühwasser*

- IP-Schutzart
- Fremdkörper
- Wasser

#### Schutz gegen Fremdkörper

0	ungeschützt
1	geschützt gegen feste Fremdkörper > 50 mm
2	geschützt gegen feste Fremdkörper > 12 mm
3	geschützt gegen feste Fremdkörper > 2,5 mm
4	geschützt gegen feste Fremdkörper > 1 mm
5	Staubgeschützt
6	Staubdicht

#### Schutz gegen Wasser

0	ungeschützt
1	geschützt gegen Tropfwasser
2	geschützt gegen Tropfwasser bei 15° Neigung
3	geschützt gegen Sprühwasser
4	geschützt gegen Spritzwasser
5	geschützt gegen Strahlwasser
6	geschützt gegen starkes Strahlwasser
7	geschützt gegen zeitweiliges Untertauchen bis 1 Meter Wassertiefe
8	geschützt gegen dauerndes Untertauchen
9K	Schutz gegen Wasser bei Hochdruck-/Dampfstrahlreinigung

In vielen Fällen müssen diese Produkte die IPXX-Normen (Ingress Protection) erfüllen. Die IPXX-Normen legen fest, inwieweit ein Produkt vor dem Eindringen von Staub, Wasser und mehr geschützt ist. So schreibt beispielsweise IP6X vollständigen Schutz vor Staub vor, während höhere Klassen wie IP68 oder IP69 zusätzlich Wasserbeständigkeit unter hohem Druck erfordern.

Eine der Herausforderungen bei dieser Art von Prüfungen besteht darin, dass die IPXX-Normen nur grobe Richtlinien vorgeben, ohne Prüfdrücke oder zulässige Leckraten zu spezifizieren. innomatec erarbeitet gemeinsam mit dem Kunden Prüfspezifikationen und stellt die Einhaltung aller erforderlichen IPXX-Normen sicher. Dies geschieht häufig empirisch während der Produktentwicklung, bis die korrekten Grenzwerte für das Produkt ermittelt wurden.

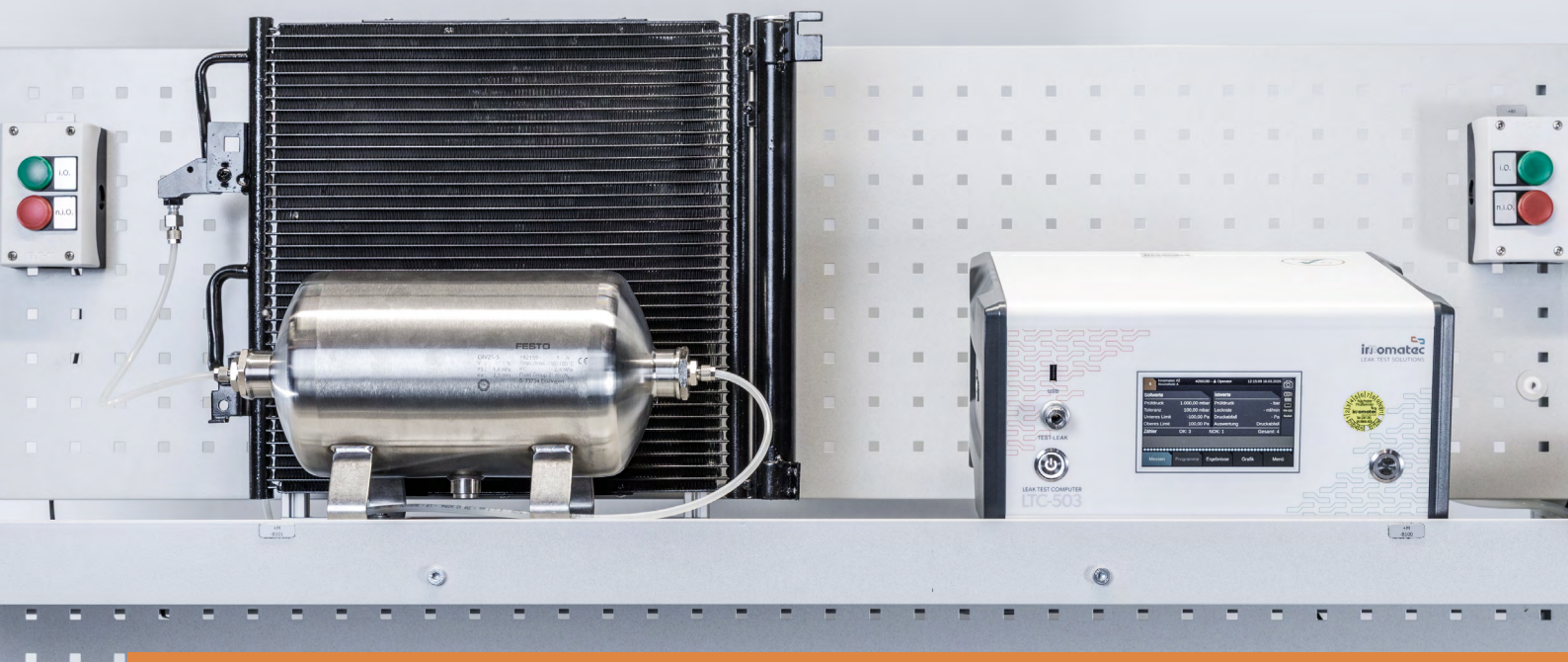
### **Einsatz der modularen Prüfkammer von innomatec für zuverlässige Lecktests an optischen Geräten**

innomatec hat eine kompakte, benutzerfreundliche und hochpräzise Lösung für Dichtheitsprüfungen an optischen Geräten entwickelt. Die umfassende Lösung besteht aus einem Tischgerät, das als Standard-Arbeitsstation konzipiert wurde.

Das System setzt sich aus dem Leck-Testcomputer LTC-503, einer universellen Prüfkammer, austauschbaren produktspezifischen Einsätzen sowie einem ergonomischen Arbeitstisch zusammen. Je nach Anforderung kann das Prüfgerät auch unabhängig vom Tisch verwendet und in bestehende Systeme integriert werden.

### **Die modulare Testlösung von innomatec umfasst:**

- LTC-503 Leck-Testcomputer
- Universelle Prüfkammer
- Austauschbare produktspezifische Einsätze
- Ergonomischer Arbeitstisch





## Der Dichtheitsprüfprozess

Bei diesem Prüfverfahren kommt die Dosiermethode mit Druckdifferenzverfahren zum Einsatz, auch bekannt als geschlossene Bauteilprüfung. Bei diesem Prüfverfahren wird das Gerät in der Prüfkammer platziert und fixiert und anschließend einem definierten Über- oder Unterdruck in der Prüfkammer ausgesetzt. Mithilfe der integrierten Volumenermittlung wird sichergestellt, dass Bauteile mit groben Undichtigkeiten erkannt und nicht einfach zusammen mit der Kammer gefüllt und als gut befunden werden. Das System misst anschließend, ob und wie schnell Druckverluste auftreten. Dies ermöglicht die Erkennung von Lecks aller Größen, einschließlich extrem kleiner Leckraten, oder fehlender Komponenten – allesamt erforderlich für die optische Gerätedichtheitsprüfung – und gewährleistet dabei zuverlässige und wiederholbare Messergebnisse. Zusätzlich stellt die Dosiermethode sicher, dass auch größere Leckagen und fehlende Komponenten erkannt werden.



Die austauschbaren, produktspezifischen Prüfkammereinsätze ermöglichen es, die Prüfvolumina für verschiedene Gerätemodelle in Ihrer Produktpalette zu optimieren, ohne dass mehrere Spezialgeräte erforderlich sind. Dieser Ansatz ermöglicht zudem die zuverlässige Erkennung selbst kleinster Leckagen, kürzere Messzeiten sowie sehr stabile, wiederholbare Ergebnisse.

## Die wichtigsten Vorteile der modularen Prüfkammerlösung von innomatec

- **Testfähigkeit für mehrere Produkte:**  
Dank austauschbarer Einsätze kann dieses eine System verschiedene Produktmodelle verwalten und bietet so Flexibilität, ohne dass mehrere Spezialmaschinen erforderlich sind.
- **Kontrolliertes Testkammerdesign:**  
Das Kammerdesign ist entscheidend für zuverlässige, wiederholbare Lecktestergebnisse in der Produktion. Dieses Design verhindert, dass Umweltfaktoren wie Temperaturschwankungen, Zugluft oder Unterschiede in der verwendeten Druckluft die Ergebnisse verfälschen.
- **Anpassbare Hardware und Software:**  
Das LTC-503-System und die modularen Prüfkammern lassen sich an unterschiedliche Komponenten, Prüfvolumina und Umgebungsbedingungen anpassen.
- **Flexible Integration:** Die Testlösung kann als eigenständige Workstation genutzt oder in bestehende Produktionslinien integriert werden.
- **Kompetente Unterstützung:**  
Die Dichtheitsprüfungsexperten von innomatec helfen Ihnen dabei, optimale, produktspezifische Prüfparameter und Anforderungen an die funktionale Sicherheit zu ermitteln, um die zuverlässigsten und effektivsten Dichtheitsprüferegebnisse zu erzielen.

## Entdecken Sie die präzisen Dichtheitsprüflösungen von innomatec für anspruchsvolle optische Anwendungen

innomatec ist führend in der Dichtheitsprüfungstechnologie für hochleistungsfähige optische Geräte, die in militärischen und zivilen Anwendungen zum Einsatz kommen. Seit über 40 Jahren arbeitet innomatec mit führenden Herstellern weltweit zusammen und unterstützt sie dabei, komplexe Herausforderungen bei der Dichtheitsprüfung direkt an ihren Produktionslinien zu lösen, um maximale Zuverlässigkeit und Produktschutz zu gewährleisten. Wir entwickeln unsere Technologie kontinuierlich weiter und kombinieren jahrzehntelanges Fachwissen mit anwendungsspezifischer Technik, um Lösungen zu liefern, die die strengen Anforderungen moderner optischer Systeme erfüllen und übertreffen.



**Benötigen Sie Unterstützung bei der Dichtheitsprüfung Ihrer optischen Geräte?**  
Wenden Sie sich an die Experten von innomatec!