



A Phoenix Mecano Company

# IP-Schutz

BOPLA Gehäuse Systeme GmbH

**Ihr starker Partner  
für eine erfolgreiche Zukunft!**

BOPLA Gehäuse Systeme GmbH  
Borsigstraße 17-25 32257 Bünde  
Tel. (05223) 969-0 Fax (05223) 969-100  
[www.bopla.de](http://www.bopla.de) e-mail: [info@bopla.de](mailto:info@bopla.de)

# IP-Schutz

- 1. Erläuterung der IP-Schutzarten nach DIN EN 60529**
- 2. Demonstration der Notwendigkeit eines Druckausgleichselementes (DAE) bei Einsatzarten mit Temperaturschwankungen und Feuchtigkeit**
- 3. Unsere Dienstleistungen**

# Schutzarten nach DIN EN 60529 (VDE 0470)



A Phoenix Mecano Company

## BOPLA IP-Prüfstand:



# Schutzarten nach DIN EN 60529 (VDE 0470)



A Phoenix Mecano Company

**Schutzarten, die bei BOPLA geprüft werden können:**

**IP X3 bis X7**

# Schutzarten nach DIN EN 60529



A Phoenix Mecano Company

Die Schutzart eines Gehäuses wird durch das Kennzeichen IP (Ingress Protection) und eine zweistellige Kennziffer festgelegt.

Die erste Ziffer hat zwei Bedeutungen (Schutz für Personen und Betriebsmittel), die zweite hat nur eine (Schutz gegen Wasser).

## Beispiel: IP 54

- **erste Kennziffer** : staubgeschützt und Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht
- **zweite Kennziffer**: spritzwassergeschützt

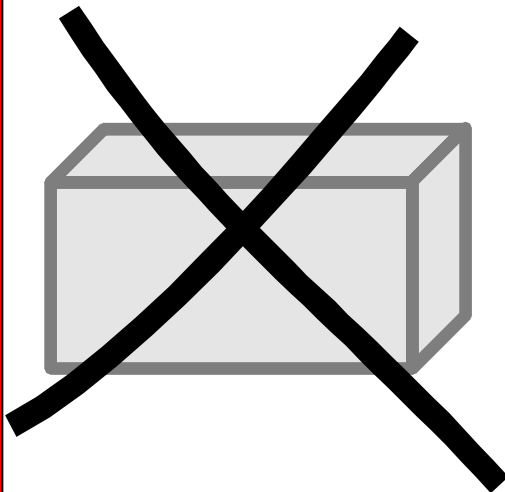
# Schutzarten nach DIN EN 60529

**Erste Kennziffer: 0 (IP 0X)**

**Schutzgrad für Personen und Betriebsmittel**

Personen:

- Nicht geschützt



Betriebsmittel:

- Nicht geschützt

# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Erste Kennziffer: 1 (IP 1X)

### Schutzgrad für Personen und Betriebsmittel

#### Personen:

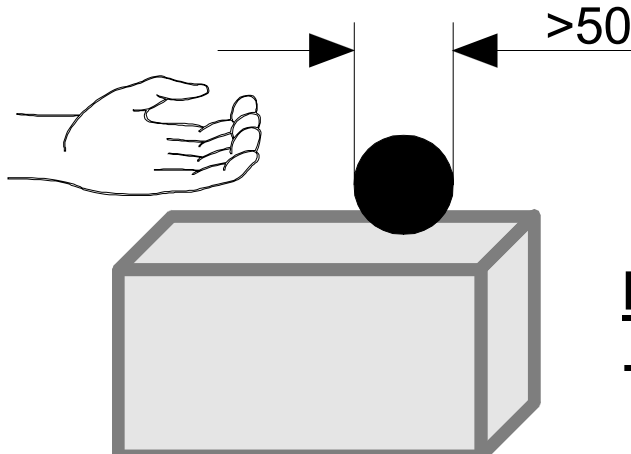
- Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken.

Die Zugangssonde, Kugel- $\varnothing$  50 mm, muss ausreichenden Abstand zu gefährlichen Teilen haben.

#### Betriebsmittel:

- Geschützt gegen feste Fremdkörper  $\varnothing$  50 mm und größer.

Die Objektsonde, Kugel- $\varnothing$  50 mm, darf nicht vollständig eindringen.



# Schutzarten nach DIN EN 60529

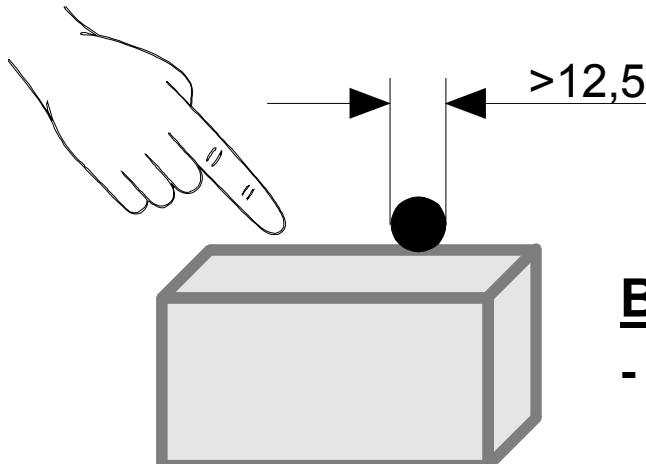
## Erste Kennziffer: 2 (IP 2X)

### Schutzgrad für Personen und Betriebsmittel

#### Personen:

- Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger.

Der gegliederte Prüffinger,  $\varnothing$  12 mm, 80 mm Länge, muss ausreichenden Abstand zu gefährlichen Teilen haben.



#### Betriebsmittel:

- Geschützt gegen feste Fremdkörper  $\varnothing$  12,5 mm und größer.

Die Objektsonde, Kugel- $\varnothing$  12,5 mm, darf überhaupt nicht eindringen.

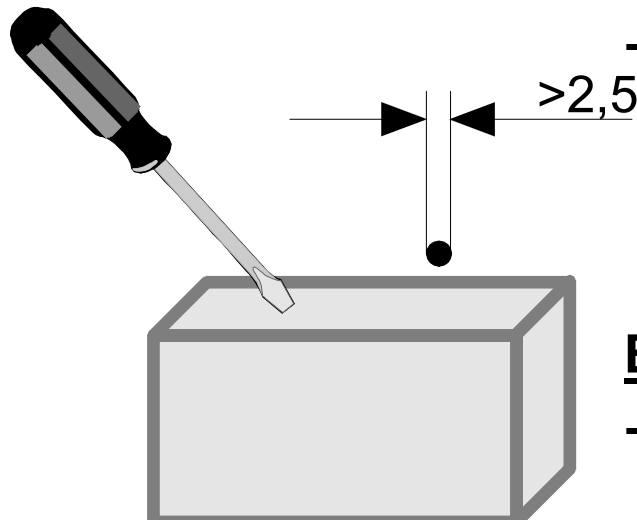
# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Erste Kennziffer: 3 (IP 3X)

### Schutzgrad für Personen und Betriebsmittel

#### Personen:

- Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug.  
Die Zugangssonde,  $\varnothing 2,5$  mm, darf nicht eindringen.



#### Betriebsmittel:

- Geschützt gegen feste Fremdkörper  $\varnothing 2,5$  mm und größer.  
Die Objektsonde, Kugel- $\varnothing 2,5$  mm, darf überhaupt nicht eindringen.

# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Erste Kennziffer: 4 (IP 4X)

### Schutzgrad für Personen und Betriebsmittel

#### Personen:

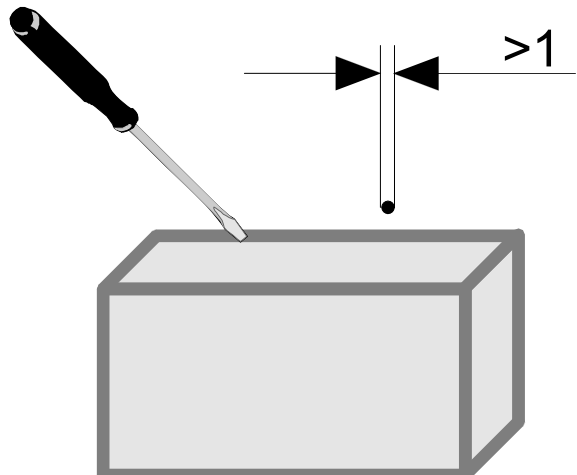
- Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht.

Die Zugangs-sonde,  $\varnothing 1,0$  mm, darf nicht eindringen.

#### Betriebsmittel:

- Geschützt gegen feste Fremdkörper  $\varnothing 1,0$  mm und größer.

Die Objekt-sonde, Kugel- $\varnothing 1,0$  mm, darf überhaupt nicht eindringen.



# Schutzarten nach DIN EN 60529



A Phoenix Mecano Company

## Erste Kennziffer: 5 (IP 5X)

Schutzgrad für Personen und Betriebsmittel

### Personen:

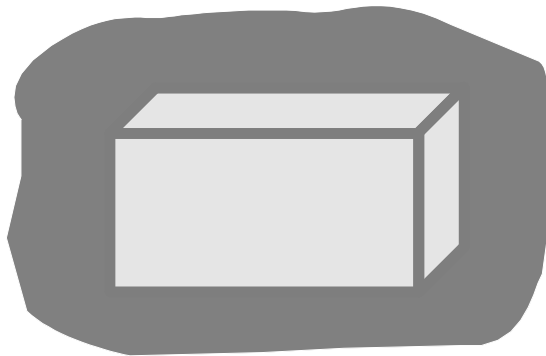
- Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht.

Die Zugangssonde,  $\varnothing$  1,0 mm, darf nicht eindringen.

### Betriebsmittel:

- Staubgeschützt

Eindringen von Staub ist nicht vollständig ausgeschlossen - Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird.



# Schutzarten nach DIN EN 60529



A Phoenix Mecano Company

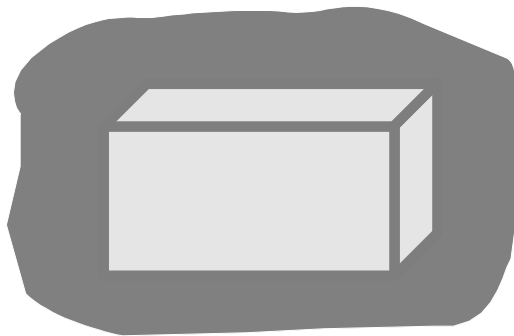
## Erste Kennziffer: 6 (IP 6X)

Schutzgrad für Personen und Betriebsmittel

### Personen:

- Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht.

Die Zugangssonde,  $\varnothing$  1,0 mm, darf nicht eindringen.



### Betriebsmittel:

- Staubdicht

Kein Eindringen von Staub.

# Schutzarten nach DIN EN 60529

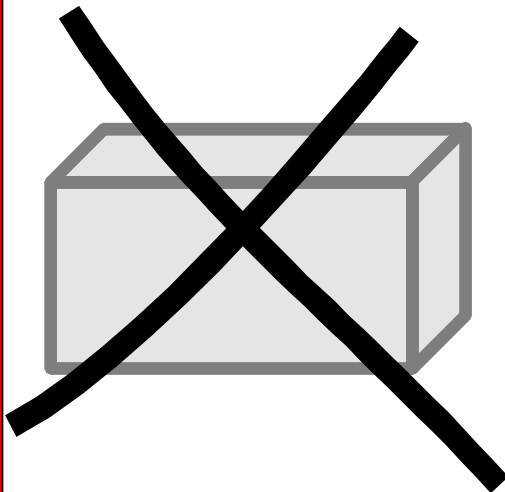


A Phoenix Mecano Company

## Zweite Kennziffer: 0 (IP X0)

Schutzgrad gegen Wasser

- Nicht geschützt

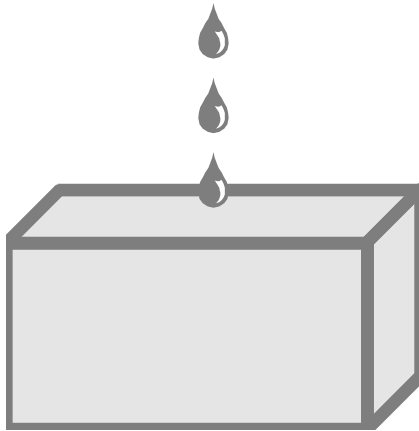


# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Zweite Kennziffer: 1 (IP X1)

### Schutzgrad gegen Wasser

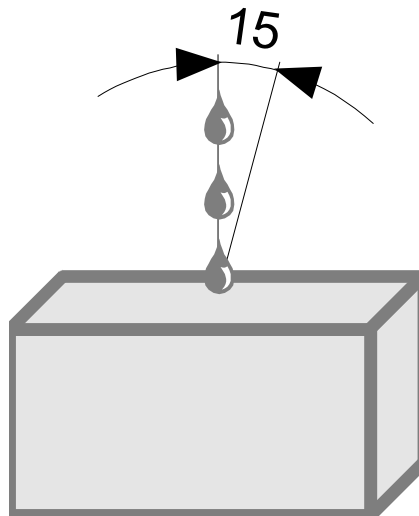
- Geschützt gegen Tropfwasser  
Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben.



# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Zweite Kennziffer: 2 (IP X2)

### Schutzgrad gegen Wasser

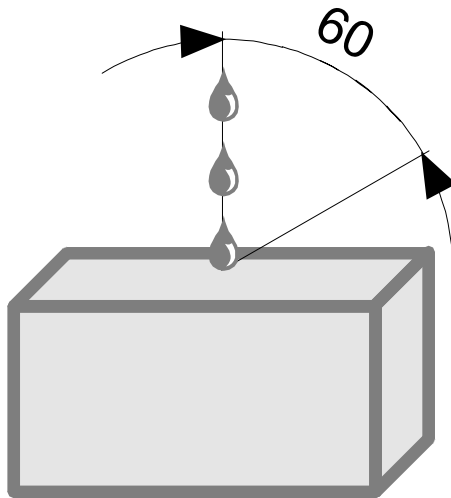


- Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu  $15^\circ$  geneigt ist. Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben, wenn das Gehäuse um einen Winkel bis zu  $15^\circ$  beiderseits der Senkrechten geneigt ist.

# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Zweite Kennziffer: 3 (IP X3)

### Schutzgrad gegen Wasser

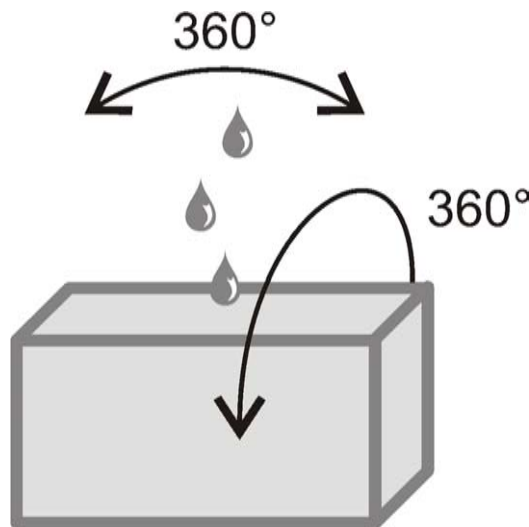


- Geschützt gegen Sprühwasser. Wasser, das in einem Winkel bis zu  $60^\circ$  beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädlichen Wirkungen haben.

# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Zweite Kennziffer: 4 (IP X4)

### Schutzgrad gegen Wasser

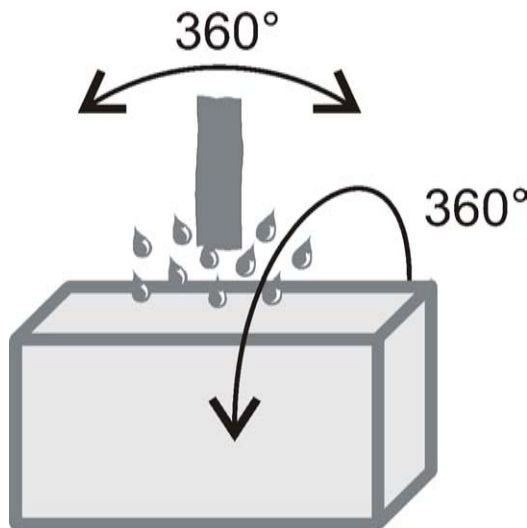


- Geschützt gegen Spritzwasser.  
Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben.

# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Zweite Kennziffer: 5 (IP X5)

### Schutzgrad gegen Wasser

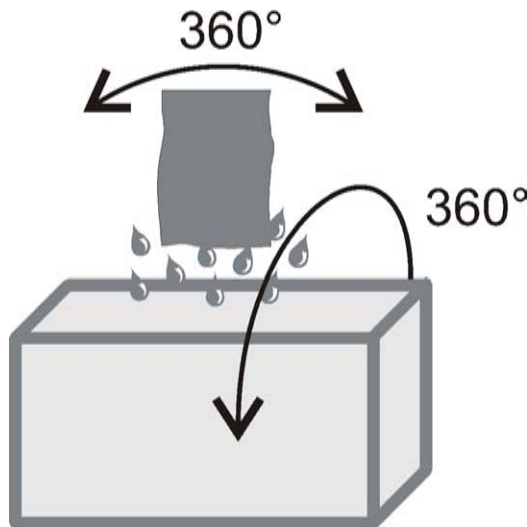


- Geschützt gegen Strahlwasser.  
Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben.

# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Zweite Kennziffer: 6 (IP X6)

### Schutzgrad gegen Wasser



- Geschützt gegen starkes Strahlwasser. Wasser, das aus jeder Richtung als starker Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben.

# Schutzarten nach DIN EN 60529



A Phoenix Mecano Company

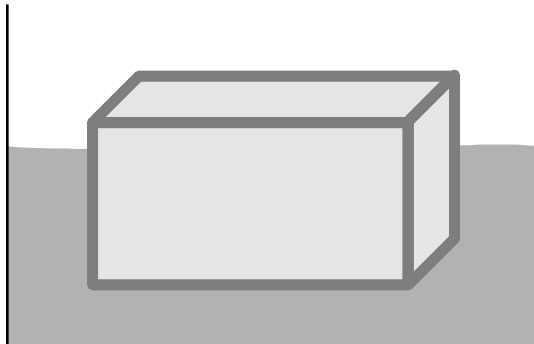
## Oft missverstanden:

Ein Gehäuse darf bis zur Kennziffer 6 nur mit der **zweiten Kennziffer** (Schutz gegen Wasser) für einen Schutzgrad bezeichnet werden, wenn es auch alle niedrigeren Schutzgrade erfüllt. Ein jedoch nur mit der zweiten Kennziffer 7, 8 (Schutz gegen Untertauchen) oder 9K (Schutz gegen Dampfstrahl) bezeichnetes Gehäuse wird als ungeeignet betrachtet für eine Beanspruchung durch Strahlwasser (Kennziffer 5 oder 6). Es braucht daher die Anforderungen der Kennziffern 5 oder 6 nicht zu erfüllen. Erst wenn das Gehäuse eine Doppelbezeichnung trägt, erfüllt es die Anforderungen an die Beständigkeit gegen Strahlwasser und gegen Untertauchen / Dampfstrahl.

# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Zweite Kennziffer: 7 (IP X7)

### Schutzgrad gegen Wasser

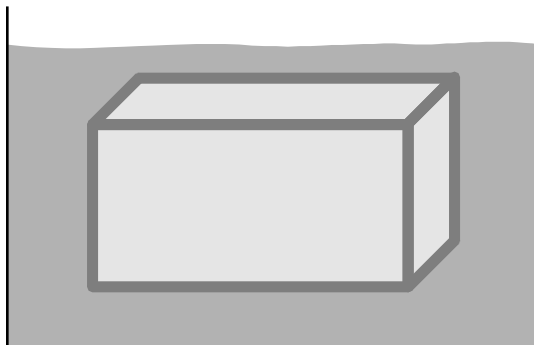


- Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser. Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse unter genormten Druck und Zeitbedingungen zeitweilig in Wasser untergetaucht ist.

# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Zweite Kennziffer: 8 (IP X8)

### Schutzgrad gegen Wasser

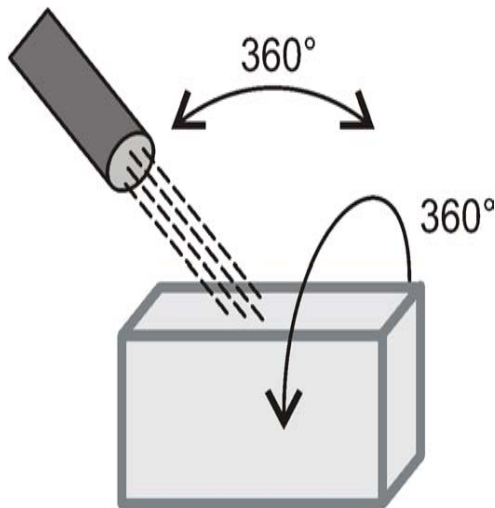


- Geschützt gegen die Wirkungen beim dauernden Untertauchen in Wasser. Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse dauernd unter Wasser getaucht ist. Und zwar unter Bedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden und schwieriger sein müssen als Kennziffer 7.

# Schutzarten nach DIN EN 60529

## Zweite Kennziffer: 9K (IP X9K)

### Schutzgrad gegen Wasser



- Geschützt gegen Wasser bei Hochdruck-/Dampfstrahl-Reinigung. Wasser, das aus jeder Richtung unter stark erhöhtem Druck gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädliche Wirkung haben (gilt nach DIN 40050 Teil 9 nur für Straßenfahrzeuge).

# Schutzarten nach DIN EN 60529



A Phoenix Mecano Company

## Wichtiger Hinweis:

Die bei den BOPLA-Gehäusen angegebenen Schutzarten beziehen sich auf unbearbeitete Standardgehäuse im Anlieferungszustand. Insbesondere beim Schutz gegen Wasser (zweite Kennziffer) sind die Testbedingungen erfüllt, wenn in der vorgegebenen Zeit des Versuchs kein Wasser oder Wasser in nicht schädlicher Menge eingedrungen ist. Da die Prüfungen der Schutzklasse keine Alterungen berücksichtigen, ist auch nicht die Aufrechterhaltung der Schutzklasse über die Lebensdauer des Gerätes gewährleistet. Ebenso sind Temperaturwechsel, wie sie z. B. bei Freibewitterung auftreten können, nicht berücksichtigt. Solche Temperaturwechsel führen u. a. zu Unterdruck im Gehäuse, und es kann unter Umständen Feuchtigkeit durch die Dichtungsbereiche angesaugt werden.

# Demonstration der Notwendigkeit eines Druckausgleichselementes (DAE) bei Einsatzarten mit Temperaturschwankungen und Feuchtigkeit



A Phoenix Mecano Company

## BOPLA IP-Prüfstand:



# Demonstration der Notwendigkeit eines Druckausgleichselementes (DAE) bei Einsatzarten mit Temperaturschwankungen und Feuchtigkeit

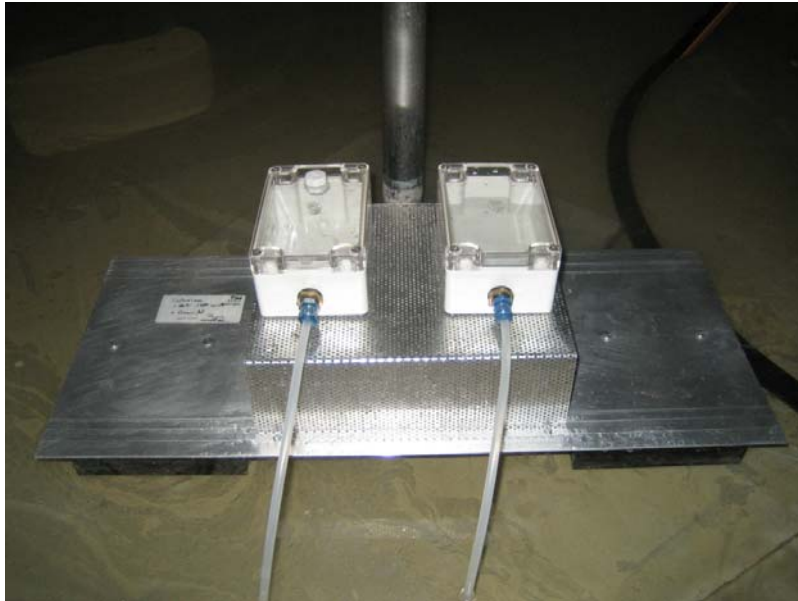


A Phoenix Mecano Company



**IP-Prüfstand  
BOPLA,  
Vorrichtung zur  
Simulation eines  
Regenschauers  
(Düse von IP X4)**

# Demonstration der Notwendigkeit eines Druckausgleichselementes (DAE) bei Einsatzarten mit Temperaturschwankungen und Feuchtigkeit



## Ausgangssituation:

- 2 Gehäuse (M 215 G), davon eines mit Druckausgleichselement (DAE) und eines ohne DAE im Deckel
- Verschraubte Gehäusedeckel

## Prüfungsablauf:

- Anschluss von Schläuchen an die Gehäuse; die Schlauchenden führen in ein Wasserbecken
- Beide Gehäuse werden auf 80°C erwärmt (die Temperatur entspricht in etwa der Erwärmung durch direkte Sonnenbestrahlung in der freien Außenbewitterung)

# Demonstration der Notwendigkeit eines Druckausgleichselementes (DAE) bei Einsatzarten mit Temperaturschwankungen und Feuchtigkeit



A Phoenix Mecano Company



## Weiterer Prüfungsablauf:

- Beregnen der erwärmten Gehäuse
- Wassertemperatur 15-20°C

# Demonstration der Notwendigkeit eines Druckausgleichselementes (DAE) bei Einsatzarten mit Temperaturschwankungen und Feuchtigkeit



## Weiterer Prüfungsablauf:

- Durch den simulierten Regenschauer kühlen die Gehäuse auf ca. 20°C Umgebungstemperatur ab.

# Demonstration der Notwendigkeit eines Druckausgleichselementes (DAE) bei Einsatzarten mit Temperaturschwankungen und Feuchtigkeit



A Phoenix Mecano Company



## Erkenntnis beim Versuchsende:

Das Gehäuse ohne DAE hat sich durch die Abkühlung fast bis zu Hälfte mit Wasser gefüllt. Das Gehäuse mit DAE ist „frei“ von Wasser.

## Erläuterung:

Luft erzeugt beim Abkühlen ein Vakuum im Gehäuse, Wasser o.ä. wird so durch die Dichtung (im Versuch durch den Schlauch) in das Gehäuse gesaugt.

# Demonstration der Notwendigkeit eines Druckausgleichselementes (DAE) bei Einsatzarten mit Temperaturschwankungen und Feuchtigkeit



A Phoenix Mecano Company

Zum Ausgleich der bei dem Versuch dargestellten Druckschwankungen durch Temperaturunterschiede hat BOPLA das Druckausgleichselement im Programm. Es ist in den Farben Lichtgrau, ähnlich RAL 7035 und Schwarz, ähnlich RAL 9005 erhältlich.

Das DAE erfüllt im eingebauten Zustand eine Schutzart IP 69K.

Bei großen Luftvolumina im Gehäuse und / oder sehr kurzzeitigen Temperaturwechseln ist evtl. der Einsatz von mehreren Druckausgleichselementen erforderlich. Eine Empfehlung kann nach Vorlage der Umgebungsbedingungen durch BOPLA gegeben werden.



# Unsere Dienstleistungen



A Phoenix Mecano Company

Folgende IP-Schutz Typen können durch unsere geschulten Mitarbeiter der Qualitätssicherung für Sie geprüft werden:

- **Im Hause BOPLA:**  
**IP 3X / 4X**  
**IP X3 / X4 / X5 / X6 / X7 / "X8"**
- **Bei einem Partnerunternehmen:**  
**IP 5X / 6X /**  
**IP "X8" / X9K**

# Unsere Dienstleistungen



A Phoenix Mecano Company

Folgende Zertifikate können nach erfolgreicher IP-Prüfung durch unsere geschulten Mitarbeiter der Qualitätssicherung für Sie ausgestellt werden:

- **BOPLA Prüfprotokoll (EN 10204 - 3.1)**
- **BOPLA Prüfprotokoll TÜV-auditiert**
- **TÜV Zertifikat (Organisation / Abwicklung von externen Prüfungen)**



A Phoenix Mecano Company

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**