

WHITEPAPER

BEFESTIGUNGSLÖSUNGEN
UND ZUBEHÖR FÜR DIE
ZUVERLÄSSIGE
SENSORMONTAGE

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	3
2	Anforderungen an moderne Montagelösungen	3
2.1	Flexible Ausrichtung, stabile Positionierung oder ortsveränderlicher Einsatz	3
2.2	Besonderer Schutz auch vor widrigen Umgebungseinflüssen	4
3	Praxisbewährte Standardbefestigungen.....	4
4	Befestigung plus Justage: Mehr Freiräume bei der Montage	5
4.1	Vom Befestigungswinkel bis zum Universalhalter	5
4.2	Universelles Befestigungssystem	7
5	Befestigung mit Positionierung: Immer eindeutig, ohne „wenn“ und „aber“	9
6	Mehr Flexibilität in jeder Lage – Spezielle Halterungen.....	10
6.1	Ortveränderliche Befestigung ohne Montageaufwand.....	10
6.2	Stets perfekt ausgeleuchtet – Zubehör für Kamerazusatzleuchten	11
7	Spezielle Lösungen für Zylindersensoren	13
8	Zuverlässige Befestigungen für Drucksensoren	14
9	Umfassender Schutz in jeder Situation	15
10	Einfach, statt schwer und kompliziert: professionelles Werkzeug	18
11	Zusammenfassung und Fazit	20

1 EINLEITUNG

Auf der Suche nach einem geeigneten Sensor richtet sich das Augenmerk in erster Linie auf die spezifische Aufgabe, die eine Gerätelösung in einer Applikation erfüllen soll. In diesem Zusammenhang sind unter Umständen auch die vorherrschenden Umgebungsbedingungen am Einsatzort relevant, weil hiervon maßgeblich die technischen Geräteeigenschaften und auch die passende Anschlusstechnik abhängen. In einer frühen Projektphase wird indes der eigentlichen Sensormontage oftmals nur wenig oder gar keine Beachtung geschenkt. Dennoch ist eine optimal auf eine Applikation abgestimmte Sensorbefestigung ebenso wichtig, wie die Gerätelösung selbst.

Das Motto „Sitzt, passt, wackelt und hat Luft“ sollte daher für die Sensormontage keinesfalls gelten. Denn ein nicht korrekt befestigter Sensor kann zu Fehlfunktionen führen und somit den einwandfreien Betrieb von Maschinen oder Anlagen sowie den reibungslosen Ablauf von Prozessen erheblich beeinträchtigen. Im schlimmsten Fall sind dann längere Stillstandzeiten mit kostspieligen Produktionsausfällen die unvermeidlichen Folgen.

ipf electronic bietet ein umfassendes Spektrum an sehr unterschiedlichen Sensorlösungen für ein breites Applikationsspektrum an und kann hier auf jahrzehntelange praktische Erfahrungen aus verschiedensten Industriezweigen zurückgreifen. Angesichts der Vielzahl an potenziellen Einsatzbereichen für die Sensorik, für die zudem immer wieder auch neue Anwendungsfelder erschlossen werden, ist es unmöglich, die Anforderungen jeder einzelnen Applikation im Detail zu kennen.

Dennoch hat sich ipf electronic bei der Entwicklung von Montagezubehör das Ziel gesetzt, für möglichst viele verschiedene Einbausituationen als auch Einsatzbedingungen optimale Lösungen zu bieten.

Dieses Whitepaper beschreibt die wesentlichen Anforderungen an moderne Montagelösungen und liefert hierzu einen Überblick zu dem breitgefächerten Angebot an Befestigungslösungen von ipf electronic. Ergänzend hierzu wird am Ende des Whitepapers eine Auswahl an Zubehör für den Geräteschutz, Anschlusskomponenten sowie Werkzeuge vorgestellt.

2 ANFORDERUNGEN AN MODERNE MONTAGELÖSUNGEN

Befestigungssysteme müssen in der Lage sein, eine Fülle an unterschiedlichen Aufgabenstellungen zu lösen. Daher sollten die Systeme vielseitig, stets zuverlässig und bei Bedarf außerdem sehr widerstandsfähig und robust sein. Im Markt werden eine Reihe an „Low-Cost“-Lösungen offeriert, die zumeist nicht über die genannten Eigenschaften verfügen, zumal die Anforderungen an praxisorientierte Montagesysteme weitaus vielschichtiger und komplexer sind, als nur der Wunsch nach einer soliden Befestigung.

2.1 FLEXIBLE AUSRICHTUNG, STABILE POSITIONIERUNG ODER ORTSVERÄNDERLICHER EINSATZ

Moderne Montagelösungen müssen bei der Sensorbefestigung eine flexible Ausrichtung der Geräte ermöglichen und gleichzeitig bei erreichter Einbaulage eine stets stabile Positionierung des Sensors sicherstellen. In der Industriepraxis sind dabei Erschütterungen, starke Stöße oder Vibrationen an der Tagesordnung. Andererseits gibt es Applikationen, bei denen das Befestigungsmaterial keinerlei Spielräume zulassen darf, weil die Einbausituation eines Sensors zu jeder Zeit exakt wiedergegeben werden muss. Bei einem Gerätetausch kann somit ein neuer Sensor ohne erneute und mitunter zeitaufwendige Justage installiert werden.

Mitunter kann aber auch der Wunsch bestehen, einen Sensor samt Befestigung flexibler und damit ortveränderlich einzusetzen. Hierfür sind wiederum Montagelösungen gefragt, die sich einfach sowie schnell lösen und an anderer Stelle auf gleiche Weise wieder befestigen lassen.

2.2 BESONDERER SCHUTZ AUCH VOR WIDRIGEN UMGEBUNGSEINFLÜSSEN

In Einsatzbereichen mit besonders anspruchsvollen Umgebungsbedingungen ist mitunter für die Sensoren spezielles Montagezubehör notwendig, das die Geräte in besonderer Art und Weise schützt, z. B. vor den Einwirkungen von Schweißspritzern. Als weitere Herausforderungen können zudem andere widrige Umgebungseinflüsse hinzukommen, wie bspw. sehr niedrige oder erhöhte Umgebungstemperaturen, erhöhte Feuchtigkeit, Chemikalien, Öle oder auch der Einsatz von Reinigungsmitteln, die nicht nur der Sensorik selbst, sondern auch dem jeweiligen Befestigungssystem zusetzt und dessen Haltbarkeit verkürzen kann.

Die Beispiele ließen sich an dieser Stelle aufgrund der vielschichtigen und überdies sehr unterschiedlichen Einsatzbedingungen sowie Aufgabenstellungen nahezu endlos fortsetzen. Im Grunde also ein überaus breitgefächertes Katalog an sehr verschiedenen Anforderungen, die sich letztendlich nur mit einem umfangreichen Lösungsangebot abdecken lassen, wie die nachfolgenden Seiten zeigen werden.

3 PRAXISBEWÄHRTE STANDARDBEFESTIGUNGEN

Bereits das Programm an Standardbefestigungen von ipf electronic beinhaltet viele unterschiedliche Lösungen, die ein breites Einsatzfeld für verschiedene Sensortechnologien abdecken. Nachfolgend ein kleiner Überblick.

Sechskantmuttern werden für die Anschlusstechnik (Einbaustecker und-kupplungen) sowie für die Montage diverser Sensoren benötigt (z. B. optische, induktive oder kapazitive Sensoren, Magnetfeldsensoren, Lasersensoren, Sender und Empfänger von Hochleistungslichtschranken, Magnetfeldsensoren, etc.). Die Sechskantmuttern aus unterschiedlichen Materialien (z. B. **AY000025** aus Messing) sind mit verschiedenen metrischen Gewindemaßen (von M5 bis M50) und Schlüsselweiten erhältlich.

Aluminiumschellen mit zwei Befestigungsschrauben wurden ursprünglich für die Montage von Glasfaserlichtleitern entwickelt (z. B. **AY000010** mit einem Durchmesser von 8mm). Die robusten Schellen eignen sich neben Lichtleitersensoren für eine Fülle an weiteren Geräten, z. B. induktive, kapazitive oder optische Sensoren, Magnetfeldsensoren, Ultraschallsensoren, magnetische Weg- und Winkelmesssysteme, und, und, und. Für den Sensorwechsel muss nur eine der beiden Innensechskantschrauben an der Schelle gelöst werden, sodass sie ihre ursprüngliche Montageposition behält.

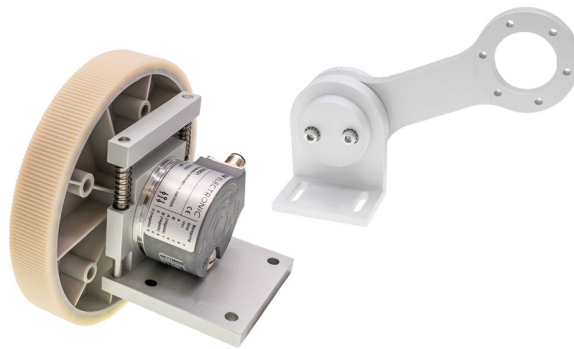


Beispiele zur Funktionsweise einiger Standardbefestigungen: Aluminiumschelle mit einem Lichtleiter (oben rechts) und eine Quickschelle mit dem Empfänger einer Hochleistungslichtschranke (unten).

Quickschellen ohne Anschlag aus Kunststoff (z. B. **AY000049** für Sensoren mit 12mm Durchmesser) wurden ebenfalls für die Montage von Sensoren mit zylindrischer Bauform konzipiert und eignen sich daher für eine Vielzahl an Geräten, z. B. optische, induktive oder kapazitive Sensoren, Lasersensoren, Temperatursensoren, Sender und Empfänger von Hochleistungslichtschranken etc. Zur Montage sowie zur Feineinstellung des Ab-

stands von Sensor und Halter verfügen die Schellen über zwei Langlöcher. Der Sensor selbst wird mit einer weiteren Klemmschraube fixiert. Für den Sensortausch muss daher, ähnlich wie bei den beschriebenen Aluminiumschellen, nur eine Schraube gelöst werden.

Drehgeberzubehör: Dieses Zubehör dient als Kombinationslösung für die Montage von Drehgebern und Messrädern. Die Montagelösungen bestehen aus einem Federarm (z. B. **AV000146**) für den Einsatz verschiedenster Messräder in Verbindung mit einem Drehgeber zur Erfassung von Position oder Umdrehungszahl. Der Federarm sorgt für einen gewissen Andruck auf ein Material. Bewegt sich nun das Material unter dem Messrad hindurch, lässt sich durch die Wahl eines geeigneten Messrads bis zu einem gewissen Maß der ansonsten vor allem auf glatten Materialien auftretende Schlupf vermeiden.



Zum Befestigungszubehör gehören u. a. diese federgelagerten Halterungen für Drehgeber, um je nach Wahl des Messrads stets den optimalen Andruck auf ein Material (Stoff, Metall, etc.) zu erhalten.

Komplettiert wird das Angebot an Standardbefestigungen durch eine reichhaltige Auswahl an Spannbändern, Adaptern, Adapterflanschen sowie Abdeck- und Verschlusschrauben, um nur wenige Beispiele zu nennen.

4 BEFESTIGUNG PLUS JUSTAGE: MEHR FREIRÄUME BEI DER MONTAGE

In vielen Applikationen müssen Sensoren nach der Montage zunächst justiert werden, damit sie für eine stets zuverlässige Detektion optimal ausgerichtet sind. In solchen Fällen bieten insbesondere flexible Lösungen wie Befestigungswinkel, Präzisionsflansche und -winkel, Kugelkopfgelenke, Universalhalter und nicht zuletzt das universelle Befestigungssystem von ipf electronic äußerst vielfältige Montagemöglichkeiten.

4.1 VOM BEFESTIGUNGSWINKEL BIS ZUM UNIVERSALHALTER

Befestigungswinkel in verschiedenen Ausführungen (z. B. **AO000389**) etwa für Kamerasysteme zur Prozessüberwachung integrieren zumeist die für solche Lösungen charakteristischen Langlöcher. Sie bieten genügend Spielraum zur Justierung des am Winkel befestigten Gerätes. Die Montagefläche des Gerätes ist in der Regel sowohl durch das Lochbild am Winkel als auch am Gerät vorgegeben. Eine Montage an der falschen Winkelseite ist somit weitestgehend ausgeschlossen. Neben dem Gerät lässt sich während der Montage auch der Winkel selbst einfach justieren.



Mehr Freiräume bei der Montage bieten z. B. Befestigungswinkel wie **AO000389**, hier mit einem Kamerasensor.

Präzisionsflansche bzw. -winkel (z. B. **AP000015/AP000020**) aus Aluminium wurden für die Montage von Laserlichtschranken entwickelt, um Sender und Empfänger auch bei größeren Distanzen exakt aufeinander ausrichten zu können. Die Befestigungslösungen bestehen hierfür aus einer Grundplatte, die an der Montagefläche verschraubt wird, während die zweite Montageplatte darüber zur Befestigung des Sensors dient. Diese Montageplatte verfügt über federgelagerte Schrauben, um eine hochpräzise Justage des Sensors in alle Richtungsachsen zu ermöglichen.



Präzisionsflansch in der Grundausführung (links). Der Lasersensor der Reihe **P513** ist mit einem zusätzlichen Winkel an der federgelagerten Montageplatte befestigt (rechts).

Kugelpfingelenke erweisen sich indes immer dann als sinnvoll, wenn ein Maximum an Flexibilität bei der hochgenauen Sensorjustage erforderlich ist. Lösungen wie z. B. **AO000618** bieten hierfür den kompletten Freiraum in alle Richtungen. Die Sensoren lassen sich mit verschiedenen Befestigungswinkeln auf einer Adapterplatte für die Kugelpfingelenke montieren.



Beispiel für die Montage eines an einem Winkel befestigten Lasersensors auf einer Adapterplatte, die sich auf einem Kugelpfingelenk befindet.

Universalhalter für die Sensormontage in beliebiger Lage und Orientierung bieten die gleichen Vorteile wie Kugelkopfgelenke und sind vielseitige Alternativen zu aufwändigen sowie kostenintensiven Sonderanfertigungen. Die Universalhalter bestehen aus einem multifunktionalen Grundmodul mit Kugelgelenk und M6-Gewindestift, das sich einfach in den Nutstein eines Industrieprofiles befestigen lässt. An das Grundmodul lassen sich seitlich verschiedene Bleche in unterschiedlichen Ausführungen anflanschen, um an den Universalhalter eine Vielzahl an Sensoren zu befestigen. Die Montageplatte für den Sensor ist zudem in zwei Achsen (seitlich oder von oben) auf das Grundmodul montierbar.



Universalhalter mit multifunktionalem Grundmodul plus Kugelgelenk zur Befestigung in einem Nutstein eines Industrieprofiles machen aufwändige und kostenintensive Sonderanfertigungen überflüssig.

4.2 UNIVERSELLES BEFESTIGUNGSSYSTEM

In der Einleitung zu diesem Whitepaper wurde betont, dass sich ipf electronic bei der Entwicklung von Montagezubehör das Ziel gesetzt hat, für möglichst viele verschiedene Einbausituationen als auch Einsatzbedingungen optimale Befestigungslösungen bereitzustellen. Aus diesem Anspruch heraus ist das **universelle Befestigungssystem** entstanden, das aus einem umfangreichen Angebot an praxiserprobten Komponenten für die flexible, einfache, exakte und individuelle Montage von Sensoren besteht. Das modular aufgebaute System wird nach Kundenwunsch geliefert und ist optional in einem robusten Kofferset (**AY000173**) erhältlich.



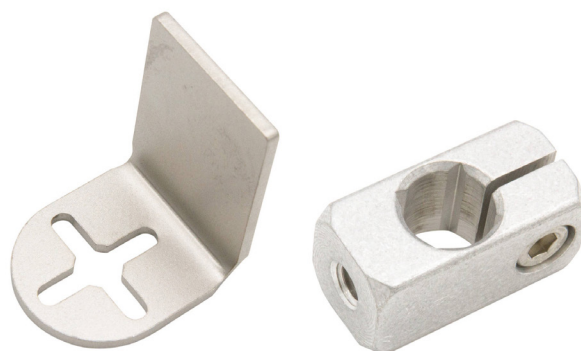
Das universelle Befestigungssystem im handlichen Kofferset **AY000173** bietet für nahezu jede Situation eine zuverlässige Montagelösung für Sensoren.

Die Basis für die verschiedensten Befestigungslösungen bilden zwei Aluminiumrohre mit 12mm Durchmesser (Länge 200mm und 500mm), die bei Bedarf individuell gekürzt und anschließend mit einer Vielzahl an Klemmhaltern stabil befestigt werden können. So ermöglicht bspw. der Haltemagnet **AY000162** für den Fußklemmhalter **AY000161** die einfache Befestigung der Montagekonstruktion z. B. an einem magnetischen Maschinenteil. Die Montagerohre haben die Besonderheit, dass deren Oberflächen nicht aufgeraut, sondern geschliffen sind, um eine exakt runde Form für eine absolut formschlüssige Verbindung mit maximaler Klemmkraft zu erzielen.



Die Befestigung hört bekanntlich nahe am Sensor und damit an der Abfragestelle auf. Das universelle Befestigungssystem bietet für nahezu jede Situation eine zuverlässige Lösung.

Ergänzt wird das universelle Befestigungssystem durch Anbau-, Parallel- und Kreuzklemmhalter, u. a. auch in verstellbarer Version sowie einen Montagewinkel ohne Bohrungen (**AY000172**) zur individuellen Anpassung. Der Anbauklemmhalter **AY000164** integriert zudem ein M6-Innengewinde, mit dem sich diverse Edelstahl-Montagewinkel für Sensoren in den Baugrößen M8, M12, M18 und M30 sowie die Universalhalter mit Kugelkopf befestigen lassen.



Beispiele zum Zubehör für das universelle Befestigungssystem: Montagewinkel **AY000172** ohne Bohrung (links) und Anbauklemmhalter **AY000164** mit seitlichem M6-Innengewinde.

**5 BEFESTIGUNG MIT POSITIONIERUNG:
IMMER EINDEUTIG, OHNE „WENN“ UND „ABER“**

Befestigungen mit Positionierung geben durch das jeweilige Zubehör bereits die Montageposition für einen Sensor vor, z. B. durch einen definierten Festanschlag. Das Befestigungsmaterial ermöglicht somit stets die gewünschte Gerätepositionierung, damit bei einem Sensortausch das neue Gerät nicht erneut positioniert werden muss. Nachfolgend einige Beispiele für solche Lösungen.

Quickschellen (z. B. **AY000050**) aus Kunststoff mit Festanschlag dienen zur Wandmontage mit Schraubbefestigung über zwei Langlöcher. Ein Sensor wird hierzu von einer Seite in die Bohrung der Schelle bis zum vorgegebenen Anschlag geschoben und befindet sich somit in der vorgesehenen Position. Der Sensortausch erfolgt auch hier schnell und unproblematisch durch das Lösen von nur einer Klemmschraube. Der neue Sensor muss nicht erneut ausgerichtet werden, da seine korrekte Position bereits durch den Anschlag festgelegt ist.

Klemmhülsen (z. B. **AY000155** aus Messing, 8mm Innenbohrung) mit Festanschlag und Innenbohrungen wurden für die einfache Installation und Montage von Sensoren mit Gewinde- oder Rundgehäuse entwickelt. Die Lösungen sind in verschiedenen Durchmessern von 8mm bis 30mm verfügbar. Mit den beiden mitgelieferten Muttern lässt sich die Klemmhülse z. B. in einem Montageblech befestigen. Der passende Sensor wird dann bis zum Anschlag in die Klemmhülse geschoben. Das Anziehen der Befestigungsmutter sorgt für eine sichere Klemmung des Sensors. Sollte der Sensor einmal ausgetauscht werden müssen, erspart diese Art der Befestigung die erneute Justage.



Quickschellen (oben) und Klemmhülsen ermöglichen die zuverlässige Montage von Sensoren, da sie stets eine eindeutigen Geräteposition wiedergeben.

Einschraubhülsen in Edelstahl V4A mit Klemmverschraubung sind speziell für die Montage der PT100 Thermoelemente (Widerstandsthermometern) von ipf electronic entwickelt worden. Die Klemmhülse wird bspw. in eine Behälter- oder Rohrwandung eingeschraubt und dichtet somit das System zuverlässig ab. Anschließend kann das Thermoelement in die Hülse eingeführt und mit einer Klemmschraube fixiert werden. Für einen Austausch muss nur das PT100 gelöst und aus der Hülse gezogen werden. Die Einschraubhülsen sind druckfest bis 100bar und eignen sich für Medientemperaturen von -40 °C bis +350 °C.



Einschraubhülsen in Edelstahl V4A sind besonders druckfest bis 100bar und für Medientemperaturen von -40 °C bis +350 °C ausgelegt.

6 MEHR FLEXIBILITÄT IN JEDER LAGE – SPEZIELLE HALTERUNGEN

Die bislang vorgestellten Befestigungslösungen bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten und richten sich vor allem an die diversen Montageanforderungen verschiedenster Sensoren in sehr unterschiedlichen Applikationen. Spezielle Halterungen für ganz spezifische Einsatzbereiche bieten darüber hinaus ein hohes Maß an Flexibilität in der täglichen Praxis. Hierzu gehören bspw. Haftmagnete, Tischklemmen, Stative, Befestigungssysteme für Kamerasensoren sowie Beleuchtungen und zudem Lösungen, die eigens auf die Magnetfeldsensoren für Pneumatikzylinder und Drucksensoren von ipf electronic für flüssige Medien sowie technische Gase abgestimmt wurden (mehr hierzu in den Kapiteln 7 und 8).

6.1 ORTVERÄNDERLICHE BEFESTIGUNG OHNE MONTAGEAUFWAND

Haftmagnete (z. B. **AY000129**) erweisen sich oftmals als überaus praktikabel für die ortsveränderliche Befestigung bspw. von Sensoren, Kamerasystemen sowie LED-Gelenkarm- und Schwanenhalsleuchten. Die Haftmagnete, z. B. mit einer M6-Gewindehülse, ermöglichen die einfache wie variable und daher stets flexible Befestigung u. a. von Universalhalterungen an jeder beliebigen magnetischen Fläche mit hoher Haftkraft. Die Universalhalterungen sind wiederum kompatibel mit verschiedenen Adapterplatten von ipf electronic, an denen sich unterschiedliche Geräte befestigen lassen.



Mit Haftmagneten lassen sich bspw. LED-Leuchten einfach und schnell an verschiedenste magnetische Flächen anbringen. Ebenso problemlos erfolgt die Demontage.

Tischklemmen wie z. B. die **AE000022** aus robustem Stahl wurden für die flexible Befestigung der Gelenkarm- und Schwanenhalsleuchten von ipf electronic entwickelt. Somit ist selbst bei einem Standortwechsel der Leuchte stets sichergestellt, dass nach der Positionierung das Licht genau dort ist, wo es benötigt wird.



Sicherer Halt für LED-Gelenkarm- und Schwanenhalsleuchten an jedem Tisch und jeder Werkbank.

Stative wie z. B. das **AO000579** aus Aluminium wurden eigens für die High-Speed-Kameras **OC29** von ipf electronic zur Überwachung von schnelllaufenden Industrieprozessen entwickelt. Zusätzlich zur Kamera lassen sich Beleuchtungen mit verschiedenen Lichtfarben, z. B. ein Lichtspot mit grünen LEDs für die Qualitätskontrolle beim Laserschweißen, auf dem Stativ montieren.



Stative für die High-Speed-Kameras **OC29** ermöglichen den schnellen Aufbau einer Prozesskontrolle wahlweise mit passender Beleuchtung.

6.2 STETS PERFEKT AUSGELEUCHTET – ZUBEHÖR FÜR KAMERAZUSATZLEUCHTEN

Für das breitgefächerte Angebot an Kamerazusatzleuchten von ipf electronic stehen sowohl spezielle als auch universelle Halterungen zur Verfügung.

Montagewinkel wie z. B. **AO000653** und **AO000654** aus Aluminium ermöglichen die zuverlässige Montage der Ringleuchten (Durchmesser 130mm) und Dunkelfeldleuchten **EF750xxx** von ipf electronic.

Flexible Befestigungslösungen für die Spotleuchten **ES46xx** lassen sich mit dem bereits in Kapitel 4.2 vorgestellten universellen Befestigungssystem (als Kofferset: **AY000173**) realisieren.

Montagesysteme aus Aluminium bestehend aus den Haltern **AE000007/AE000008** und dem Adapter **AE000009** bieten eine einfache und variable Lösung zur Befestigung und Ausrichtung von Kamerasensoren sowie Beleuchtung.



Spezielle Montagewinkel für Ringleuchten mit 130mm Durchmesser (Abbildung) und Dunkelfeldleuchten EF750xxx.



Die Spotleuchten der Reihe **ES46xx** lassen sich sehr flexibel mit Komponenten aus dem universellen Befestigungssystem von ipf electronic befestigen.



Das dreiteilige Montagesystem bestehend aus zwei Haltern und einem Adapter ermöglicht die variable Befestigung von Kamerasensor und Beleuchtung.

7 SPEZIELLE LÖSUNGEN FÜR ZYLINDERSENSOREN

Magnetfeldsensoren oder sogenannte Zylindersensoren dienen zur Abfrage der Kolbenstangenposition in Pneumatikzylindern. Die vollelektronischen Lösungen mit Metallgehäuse von ipf electronic erweisen sich in vielen Applikationen als sehr widerstandsfähig und langlebig, insbesondere unter sehr anspruchsvollen Umgebungsbedingungen. Was von den Zylindersensoren erwartet wird, müssen auch die Befestigungen erfüllen. Daher hat ipf electronic hier eine Reihe an sehr robustem und damit zuverlässigem Montagezubehör für Rund-, Profil- und Zugstangenzyylinder sowie Pneumatikzylinder mit T-Nut entwickelt.

Montagebänder (z. B. **AM000061**) aus Stahl mit unterschiedlichen Spannweiten gehören zu den einfachsten Lösungen, um Zylindersensoren der Reihe **MZ13** an verschiedenste Pneumatikzylinder zu befestigen. Die Gehäuse der Sensoren verfügen hierzu über ein entsprechend angepasstes Design.



Einfach und vielfach bewährt: Montagebänder für die Zylindersensoren der Reihe **MZ13**.

Rundzylinder-Befestigungen

wie z. B. die Befestigungsschellen **AM000012** oder **AM000038** sowie z. B. die Montagebänder **AM000030** ermöglichen die einfache Montage der Zylindersensoren von ipf electronic an Rundzylinder mit verschiedenen Durchmessern.

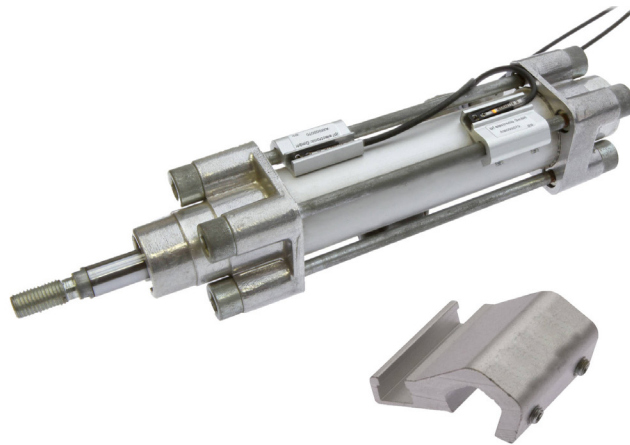
Profilzylinder-Befestigungen

wie z. B. die Befestigungsschellen **AM000005** aus Zink oder **AM000073** aus Aluminium dienen zur einfachen Befestigung von Zylindersensoren an verschiedene Profilzylinder mittels Madenschrauben.



Ob Rund- oder Profilzylinder, das passende Zubehör erleichtert maßgeblich die Sensormontage.

Zugstangenbefestigungen wurden für die Befestigung der Zylindersensoren der Reihen **MZ07** und **MZA7** an Pneumatikzylinder mit Zugstange konzipiert (z. B. Befestigungselemente **AM000071** aus Aluminium).



Perfekt an Pneumatikzylinder mit Zugstange angepasst: das Montagezubehör für Zylindersensoren der Reihen **MZ07** und **MZA7**.

Weitere Befestigungslösungen ergänzen das Portfolio an Montagezubehör für Zylindersensoren, z. B. **Adapter** wie der **AM000081** für die Montage eines für eine Rundnut (C-Nut) konzipierten Sensors in eine 6,2mm T-Nut oder der **AM000036** für die Sensor- montage in eine 3,75mm-Rundnut von Pneumatikzylindern. **Klemmen** (z. B. **AM000076**) dienen hingegen als mechanischer Anschlag in einer T-Nut, wobei der Zylindersensor dann in die Nut bis zur Klemme eingeschoben wird. Bei einem Austausch des Sensors ist dessen Abfrageposition hierdurch bereits vorgegeben.



Weitere Lösungsbeispiele für die zuverlässige Montage von Zylindersensoren: Adapter (u. a. für die 6,2mm-T-Nut und 3,75mm-Rundnut) sowie Klemmen.

8 ZUVERLÄSSIGE BEFESTIGUNGEN FÜR DRUCKSENSOREN

Die robusten und präzisen Drucksensoren von ipf electronic messen verschiedene Medien in allen erdenklichen pneumatischen und hydraulischen Anwendungen. Flankierend zu diesen Geräten wurden mehrere und zum Teil eigens auf die spezifischen Sensorbauformen abgestimmte Befestigungen entwickelt.

Adapter (z. B. **AD000018** oder **AD000017** aus Edelstahl) sind für den Prozessanschluss der Drucksensoren der Reihe **DW35** für flüssige und gasförmige Medien mit G1/4“-Außengewinde konzipiert. Die Lösungen ermöglichen es, den Sensor bspw. für den Anschluss an einen G1/2“-Anschluss zu adaptieren oder das Außengewinde in ein Innengewinde umzusetzen. Die Adapter sind für maximale Drücke bis 350bar bzw. 630bar ausgelegt.

Haltewinkel wie z. B. der **AD000015** mit Adapterflansch eignen sich hervorragend für die Schraubbefestigung der Druckschalter der Reihe **DW16** und Drucktransmitter der Reihe **DT16** zur Messung von technischen Gasen und Druckluft im Druckbereich von -1bar bis +10bar. Die Winkel ermöglichen u. a. die Befestigung eines Push-In-Adapters zur einfachen Befestigung der Sensoren an einen Druckluftschlauch.

Quickschellen wie z. B. die **AD000014** aus Kunststoff dienen ebenfalls zur einfachen Befestigung der oben erwähnten Drucksensorreihen **DW16** sowie **DT16**. Die Geräte werden für einen sicheren Halt einfach in die passende Schelle für die Schraubbefestigung gedrückt.



Befestigungszubehör für Drucksensoren: vom Adapter für den Prozessanschluss der Drucksensor-Reihe **DW35** (oben) bis hin zu Haltewinkel und Quickschellen (unten) für die Drucksensoren der Reihen **DW16** sowie **DT16**.

9 UMFASSENDE SCHUTZ IN JEDER SITUATION

Widrige oder besonders raue Umgebungsbedingungen, z. B. Staub, Schmutz, Feuchtigkeit oder sehr hohe bzw. niedrige Temperaturen setzen den Sensoren und Anschlusskomponenten oftmals extrem zu. Lösungen für einen umfassenden Schutz, zum Teil spezialisiert auf bestimmte Sensortechnologien wie z. B. optische oder induktive Sensoren, stellen einen langlebigen Betrieb sicher und sind daher feste Bestandteile des Portfolios von ipf electronic.

Einbau- und Aufputzgehäuse (z. B. **AV000018**) eignen sich nicht nur als Anschlusszubehör für die Verstärker der Hochleistungslichtschranken von ipf electronic, sondern aufgrund ihrer materialtechnischen Eigenschaften grundsätzlich auch für viele andere Einsatzzwecke im rauen Industrielltag. Die Gehäuse mit integrierten Kabeleinführungen verfügen über ein schlagfestes Kunststoffgehäuse in IP66 (Schutz vor starkem Strahlwasser und eindringendem Staub) und sind in einem breiten Temperaturbereich von -40 °C bis +120 °C einsetzbar.



Einbaugeschäuse/Aufputzgehäuse im äußerst robusten Industrie-Design (IP66).

Teflonkappen (z. B. **AY98A607**) mit Innengewinde für die Verschraubung auf einen Sensor schützen die aktive Fläche von induktiven Sensoren und Magnetfeldsensoren vor potenziellen schädlichen Einwirkungen wie z. B. Schweißspritzern.

Freiblaseeinrichtungen (z. B. **AO000095**) mit integriertem Druckluftanschluss empfehlen sich als Zubehör für optische Sensoren in Applikationen mit hoher Schmutzbelastung. Der Luftstrom ist so gerichtet, dass er stets von der Sensoroptik weggeführt und diese somit stets frei von Staub- und ähnlichen Schmutzablagerungen hält. Durch die Druckluft lässt sich außerdem ein Kühleffekt erzeugen, um bis zu einem gewissen Grad auch eine auf die Sensoroptik wirkende Wärmestrahlung kompensieren zu können



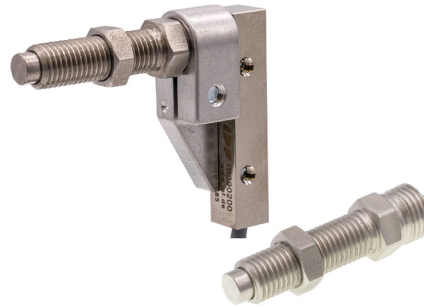
Teflonkappen (unten) schützen die aktiven Flächen von optischen und induktiven Sensoren sowie Magnetfeldsensoren vor potenziell schädlichen Einflüssen, während Freiblaseeinrichtungen (oben) verhindern, dass sich auf den Optiken von Sensoren Staub- und ähnliche Schmutzablagerungen bilden.

Aufsatzblenden mit Glaseinsatz (z. B. **AO000297** mit M8-Innengewinde) werden zum Schutz vor Wärme oder Hitze einfach auf die Sensoroptiken von Einweglichtschranken, Reflexlichtschranken oder optischen Tastern geschraubt. Zusätzlich lassen sich in den Aufsätzen bspw. auch Lochblenden integrieren, um den Lichtaustritt einer Lichtschranke zu beeinflussen bzw. zu fokussieren.



Aufsatzblenden mit Glaseinsatz schützen die Optiken von Sensoren primär vor potenziell schädlichen Wärme- oder Hitzeinflüssen.

Mechanische Anschläge (z. B. **AY000064**) sind Metall-Aufsatzadapter in den Bauformen M8 und M12, die eigens für induktive Sensoren der Baureihen **IB06**, **IB09** und **IB12** entwickelt wurden, um einfach und zuverlässig robuste Kleinabfragen realisieren zu können. Im Anschlagstößel selbst befindet sich ein in axialer Richtung beweglicher Stahlbolzen mit Federrückführung, dessen Stirnseite zusätzlich für eine erhöhte Verschleißfestigkeit gehärtet ist. Durch den begrenzten Hub des Stahlbolzens wird ein „Anfahren“ der aktiven Sensorfläche und somit eine Beschädigung der Detektorspule vermieden. Die Anschläge zeichnen sich durch eine sehr hohe Reproduzierbarkeit und Schaltungspunktgenauigkeit von $\pm 0,01\text{mm}$ aus.



Eigens entwickelt für induktive Sensoren. Mit den mechanischen Anschlägen lassen sich robuste Kleinabfragen realisieren.

Schutzschläuche gehören zu den einfachsten und effektivsten Mitteln, um Anschlussleitungen von vielen unterschiedlichen Sensoren vor möglicherweise problematischen Umgebungseinflüssen zu schützen. Die Schutzschläuche (z. B. **AY000141**) mit einem Innendurchmesser von 10mm bestehen aus glasfaserverstärktem Silikonkautschuk und decken einen sehr weiten Einsatztemperaturbereich von $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ab. Der Schutzschlauch **AY000141** ist kurzfristig beständig gegenüber Schweißspritzern mit Temperaturen bis $+1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ und verfügt über eine Zugfestigkeit bis 400N.



Einfach und hocheffektiv: Besonders robuste Schutzschläuche eignen sich für viele Sensorlösungen und sind für Umgebungstemperaturen von $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ (kurzzeitig bis $+1200\text{ }^{\circ}\text{C}$) ausgelegt.

10 EINFACH, STATT SCHWER UND KOMPLIZIERT: PROFESSIONELLES WERKZEUG

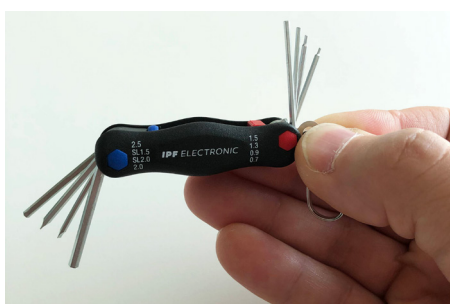
Wer bei der Montage von Sensoren und Zubehör nicht das passende Werkzeug zur Hand hat, kann viel Zeit und bisweilen auch die Geduld verlieren. Daher bietet ipf electronic flankierend zu den breitgefächerten Befestigungslösungen spezielle Werkzeuge für die professionelle Installation und Montage an.

Drehmomentschlüssel ermöglichen das definierte Anziehen von Sechskantverschraubungen oder die sichere Befestigung von Anschlussleitungen auf Feldverteilern. Ein optimales Anzugsdrehmoment sorgt für dauerhaft dichte Verbindungen z. B. bei Steckverbindern mit O-Ringen, damit u. a. auch die jeweils angegebenen bzw. erforderlichen IP-Schutzklassen erreicht werden. Darüber hinaus werden in diesem Zusammenhang auch ungewollte Materialbeschädigungen und damit eine mögliche „Überforderung“ des Abdichtungskonzeptes durch eine zu hohe Krafteinwirkung sowie teure Nacharbeiten verhindert. Das Werkzeugset **AV000140** von ipf electronic besteht aus einem Drehmomentschlüssel mit Skala (Einstellbereich: 0,4 bis 1Nm, Auflösung: 0,05Nm), einem Einstellwerkzeug sowie aus Schlüsselsätzen mit 9mm Schlüsselweite für M8-Kabelstecker/-dosen und 13mm Schlüsselweite für M12-Kabelstecker/-dosen.



Immer das richtige Anzugsdrehmoment: Das Werkzeugset besteht aus einem Drehmomentschlüssel, einem Einstellwerkzeug sowie zwei Schlüsselsätzen.

Multi-Tools vereinen viele Werkzeuge in einer handlichen Lösung und sind daher für den täglichen Einsatz besonders praktisch. Das Multi-Tool **AY000154** von ipf electronic mit insgesamt acht Werkzeugen u. a. für optische Sensoren und Zylindersensoren ist besonders kompakt und passt daher quasi in jede Hosentasche. Das **AY000154** besteht aus sechs Innensechskantschlüsseln z. B. für die Montage der Zylindersensoren von ipf electronic. Ist bei einem optischen Sensor einmal die Einstellung des Potentiometers erforderlich, muss nicht lange nach einem geeigneten Minischraubendreher gesucht werden, denn das Multitool enthält hierfür ebenfalls zwei passende Lösungen. Und auch die Inbuschlüssel mit 2,5mm und 0,7mm sind zumeist bei vergleichbaren Werkzeugsätzen nicht vorhanden.



Klein, handlich, praktisch: Das Multi-Tool von ipf electronic integriert insgesamt acht Werkzeuge, darunter Mini-Schraubendreher für die Einstellung von Potentiometern.

Abmantelzangen (AV000132) von ipf electronic sind für besonders robuste und langlebige Anschlussleitungen z. B. aus PUR oder Silikon konzipiert, deren Mantel sich mit konventionellen Werkzeugen nicht immer einfach und somit problemlos abziehen lässt.

Die Abmantelzangen für Mantelstärken zwischen 3,2mm und 4,4mm bzw. 4,4mm bis 7mm ermöglichen das mit nur einem Handgriff, selbst bei größeren Mantellängen, die entfernt werden müssen: Leitung für die gewünschte Abschnittlänge in die Zange einschieben, Mantel absetzen und von der Leitung ziehen, fertig.



Abmantelzangen wie die AV000132 bewältigen auch Leitungsmaterialien, die sich in der Regel nicht so einfach absetzen lassen.

Ergänzt wird das Angebot durch weitere, für die tägliche Montage- und Installationspraxis nützliche Werkzeuge. Hierzu gehören bspw. der **Minischlitz-Schraubendreher AY000070** mit einer Klingenbreite von 1,6mm und einer Klingenstärke von 0,4mm für die exakte Einstellung der Potentiometer von verschiedenen Sensoren oder der **Faserschneider AL000007** für den präzisen, sauberen Zuschnitt von Kunststofflichtleitern. Hierbei sollte darauf geachtet werden, mit jedem Faserloch nur einen Schnitt vorzunehmen, da die Klinge mit jedem weiteren Faserschnitt stumpfer wird und sich somit die optische Dämpfung der Schnittstelle des Lichtleiters erhöhen kann.



Faserschneider AL000007 für den präzisen Zuschnitt von Kunststofflichtleitern (oben) und ein Minischlitz-Schraubendreher AY000070 für die Einstellung des Potentiometers an verschiedensten Sensoren.

11 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Wer für eine Applikation das jeweils optimal auf eine Gerätelösung abgestimmte Befestigungsmaterial auswählt, benötigt keine zeit- und mitunter auch kostenaufwendige Sonder- bzw. Eigenkonstruktionen. Mit dem richtigen Montagezubehör ist darüber hinaus sichergestellt, dass die Befestigung immer genau über die Eigenschaften verfügt, die von ihr in einer Applikation erwartet werden. Eine nicht fachgerechte Montage unter Einsatz von möglicherweise nicht geeigneten Komponenten kann indes zu Fehlfunktionen des Sensors und somit unter Umständen zu Anlagenstillständen und damit Produktionsausfällen führen.

Wie bedeutsam das Thema im Hinblick auf eine sichere und zuverlässige Funktionsweise von Sensoren in der Praxis ist, zeigt schon allein die große Auswahl an Befestigungszubehör, die ipf electronic in diesem Bereich anbietet. Aus dem Anspruch, für nahezu alle Sensortechnologien von ipf electronic möglichst optimale Befestigungskomponenten bereitzustellen, entstand u. a. auch das universelle Befestigungssystem, das bei der Sensor- montage bereits eine Vielzahl an Aufgabenstellungen abdeckt.

Vor diesem Hintergrund kann dieses Whitepaper auf der Suche nach einer für einen speziellen Sensor oder eine Beleuchtung geeigneten Montage- bzw. Befestigungslösung als erste Orientierungshilfe dienen.

Ergänzt werden diese Lösungen durch ein reichhaltiges Angebot an Anschlusszubehör, u. a. für den Schutz der Sensorik vor schädlichen Umwelteinflüssen. Abgerundet werden diese Entwicklungen schließlich durch professionelles Werkzeug für tägliche Installations- und Montagepraxis.

© Dieses White Paper ist urheberrechtlich geschützt. Die Verwendung des Textes (auch in Auszügen) sowie der Bildmaterialien in diesem Dokument ist nur mit schriftlicher Genehmigung der ipf electronic gmbh gestattet. Änderungen vorbehalten.

ipf electronic gmbh
info@ipf.de • www.ipf.de

Änderungen vorbehalten! Stand: Dezember 2023