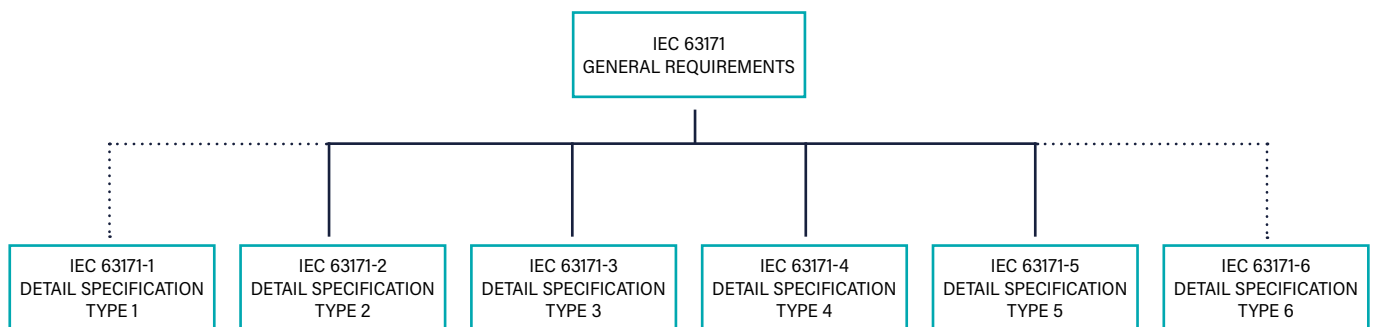


## Standardisierung, der Schlüssel zum Erfolg

Experten aus unterschiedlichen Bereichen wie der der Steckverbinderindustrie, der Automatisierungstechnik sowie der Kabelindustrie haben sich zusammengeschlossen, um internationale Standards für die Single Pair Ethernet Technologie zu entwickeln. Damit wird klar, welche Bedeutung der Normung zuzumessen ist, denn nur mit internationalen Standards sind Interoperabilität und damit der langfristige Erfolg von SPE gesichert.

Es versteht sich, dass an der internationalen Standardisierung einer derart bedeutsamen Technologie viele Gremien beteiligt sind. An dieser Stelle seien nur die wichtigsten genannt: Die Applikation sowie die Definition des Übertragungskanal werden in der IEEE 802.3 (Institute of Electrical and Electronics Engineers; Ethernet Working Group) bearbeitet. Die ISO/IEC (International Electrotechnical Commission) beschreibt die Übertragungsanforderung und deren Parameter an die passiven Verkabelungsstrukturen in der Industrie, in den Bereichen Gebäude und Smart Home sowie in Rechenzentren. Die Anforderungen an die mechanischen und elektrischen Eigenschaften schließlich definieren die IEC SC 48B Electrical connectors für die Steckverbinder und die IEC SC 46C Wires and symmetric cables für die Kabel. Zwischen IEEE 802.3 und ISO/IEC gibt es feste Vereinbarungen, die die jeweiligen Aufgaben festlegen.

Für das Projekt IEEE 802.3cg (SPE 10 Mbit/s) wurden zum ersten Mal in der IEEE-Umgebung Steckverbinder mit deren elektrischen Eigenschaften definiert. Sie werden unter dem Punkt MDI (Medium Dependent Interface) erläutert. Der MDI ist die Schnittstelle an der Aktivkomponente. Die passive Verkabelungsstruktur wird hierbei nicht beschrieben. Dort werden die technischen Eigenschaften, die ein Steckverbinder oder eine Klemmstelle für diese Applikation einzuhalten hat, erläutert. Die aktuelle Version des IEEE-Dokuments beschreibt in einem Unterpunkt mögliche Steckverbinder, die am MDI verwendet werden können, **aber nicht müssen**. Dies wird bei Publikationen gelegentlich nicht korrekt dargestellt. Es ist für Hersteller und Anwender jedoch entscheidend, zu erkennen, dass es sich um eine Option („may be used“) und nicht um eine Vorschrift handelt. Andere Steckverbinder können ebenfalls verwendet werden, wenn die elektrischen Eigenschaften aus der IEEE 802.3cg erfüllt werden. Die Steckverbinder für Single Pair Ethernet sind in der Normenserie IEC 63171-X definiert. Die generellen elektrischen Anforderungen an die Schnittstellen sind in der Grundnorm IEC 63171 zu finden. Die Ausführung der Steckgesichter und damit die mechanischen Anforderungen an die Steckverbinder sind in den untergeordneten Normenreihen beschrieben.



Grafik 1 zeigt die Struktur der Normenreihe IEC 63171 sowie die normativen Verweise auf die IEC 63171-1 und die IEC 63171-6

Die in den Normenreihen -1 bis -6 definierten Steckverbinder haben unterschiedliche Steckgesichter, Abmessungen sowie mechanische Eigenschaften. Aktuell verweisen sowohl die IEC 63171-1 als auch die IEC 63171-6 nicht auf die Grundnorm der IEC 63171. Daraus ergeben sich neben den unterschiedlichen mechanischen Anforderungen auch unterschiedliche elektrische Anforderungen.

Zur Information sind die wesentlichen Unterschiede der genormten Steckverbinder in der unten stehenden Tabelle aufgeführt.

Characteristics / Norms	IEC 63171-1	IEC 63171-2	IEC 63171-5	IEC 63171-6
Style	LC-Style	rectangular	M8 / M12	rectangular / D8 / D12
Bandwidth	600 MHz	2.500 MHz	2.500 MHz	600 MHz
Transmission pairs	1	1/4	1/4	1
IP rating	IP20/IP67	IP20	IP67	IP20/IP67
Mating compatibility	No	Yes IEC 63171-5	Yes IEC 63171-2	No
Connector size in comparison	>>>	0	0	>>
Inverted mating face possible	No	Yes	Yes	No

Tabelle 2: Übersicht der unterschiedlichen Steckverbinder gemäß IEC 63171

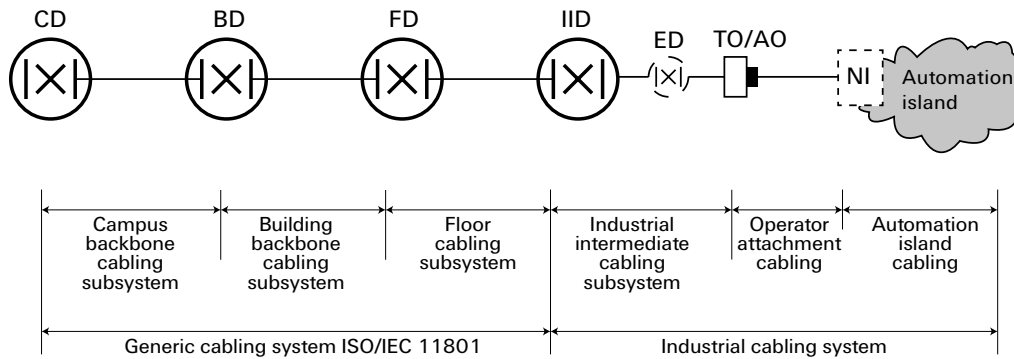
Die Steckverbinder gemäß IEC 63171-2 und IEC 63171-5 halten sogar strengere Werte ein. So weisen sie beispielsweise eine Spannungsfestigkeit bis 2,25 kV DC auf. Abschließend sei erwähnt, dass sich der Einsatz des als „may be used“ beschriebenen Steckverbinders in der IEEE-802.3-Umgebung nur auf die Applikation 10 Mbit/s bezieht. Anwendungen im Bereich 100 Mbit/s, 1.000 Mbit/s und MultiGig sind hiervon nicht betroffen. Damit obliegt es dem Anwender, den für seine Applikation richtigen Steckverbinder auszuwählen.

Die Normenreihe ISO/IEC 11801-x beschreibt die generische Verkabelungsstruktur für unterschiedliche Umgebungsbereiche. Aufgrund der neuen Applikationen SPE wird sie ebenfalls ergänzt.

Dort werden die gleichen Steckverbinder definiert wie in der IEEE 802.3cg. Aus „may be used“ wird in der ISO/IEC „shall be used“ am TO (Telecommunication Outlet). Damit gibt es für das TO eine feste Definition des Steckgesichts.

Folgende Dokumente sind hiervon betroffen:  
Information technology – General cabling for customer premises:

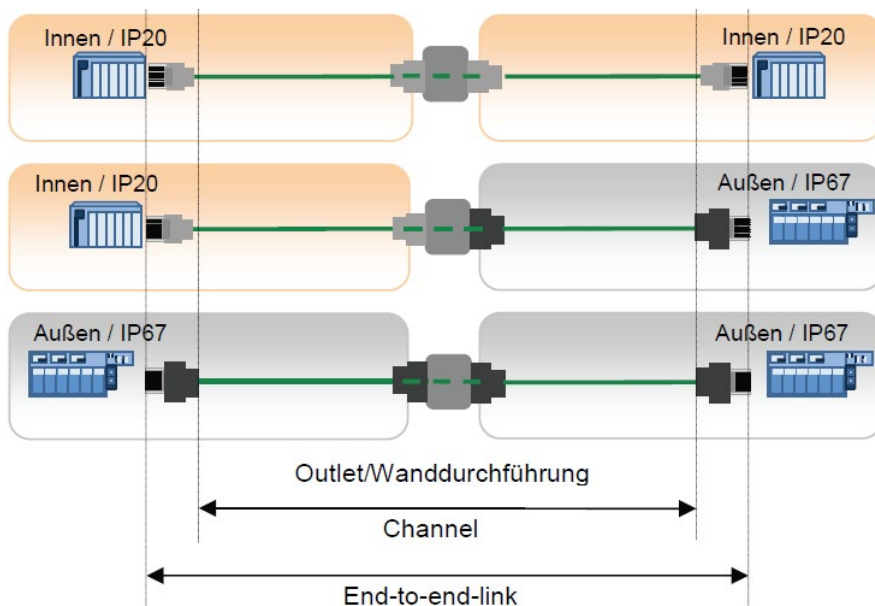
- ISO/IEC 11801-1 AM1 (General requirements)
- ISO/IEC 11801-3 AM1 (Industrial premises)
- ISO/IEC 11801-6 AM1 (Distributed building services)



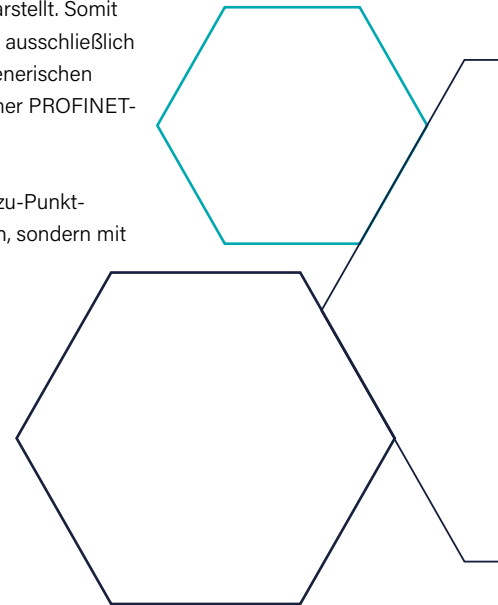
Grafik 2 zeigt das ISO/IEC 11801-3 AM1 Verkabelungsmodell (Quelle ISO IEC 11801-3)

In der Grafik 2 kann man erkennen, dass das TO die Verbindung der Automatisierung mit der Fabrikhalle darstellt. Somit bezieht sich die Vorgabe für das Steckgesicht auf Anwendungen außerhalb der Automatisierung und damit ausschließlich auf die Verbindung des Automation Island mit der generischen Verkabelung. Das TO wird also nur in der generischen Verkabelung gemäß der ISO/IEC 11801 beschrieben. Außerhalb der generischen Verkabelung ist etwa in einer PROFINET-Umgebung ein TO nicht bekannt.

PROFINET und andere Industriekommunikationsprotokolle definieren in ihren Richtlinien eine reine Punkt-zu-Punkt-Verkabelung. Auch die Definition des Channels wurde nicht aus der generischen Verkabelung übernommen, sondern mit dem End-to-End-Link eine auf die Industrieumgebung angepasste Kanaldefinition erstellt.



Grafik 3: Beispielvarianten für den End-to-End -Link gemäß PROFINET -Richtlinie.



Der normative Prozess ist derzeit in Arbeit, aber noch nicht abgeschlossen. Die Aussage, dass der Markt sich bereits auf ein Steckgesicht geeinigt hätte, wie dies von manchen Herstellern kolportiert und häufig auch in der Fachpresse verbreitet wird, ist definitiv falsch. Wichtige und mächtige Nutzerorganisationen wie zum Beispiel PROFINET oder die ODVA sind derzeit in der Meinungsbildung und werden sich zukünftig mit diesem Themengebiet beschäftigen.