

# Pinbelegungen bei RJ45-Steckern

T568A/B, Option A/B und PROFINET



**Bild 1:** Die in IT-Netzen übliche Pin-/Paarzuordnung von RJ45-Buchse (links) und Stecker (rechts).

© Traeger, Leistungsfähige IT-Infrastrukturen, KaTiKi Verlag

Die Pinbelegung von RJ45-Steckern wirft in der Praxis immer wieder Fragen auf. Darf man T568A und T568B mischen? Was bedeuten Option A und B nach DIN EN 50174-1? Wie sieht die Pinbelegung für PROFINET aus? Und wie passt das alles zusammen?

Der RJ45-Steckverbinder hat sich schon vor Jahrzehnten in der IT-Verkabelung gegen andere Steckverbinderarten durchgesetzt. Im industriellen Umfeld erhält er zunehmend Konkurrenz durch den X-codierten M12-Steckverbinder in Schutzart IP67, der bis zu 10 Gigabit pro Sekunde übertragen kann, doch überall, wo Schutzart IP20 ausreicht, wie in Büroumgebungen, Serverräumen und Rechenzentren, führt am RJ45 kein Weg vorbei. Wer auf ihn auch in rauen Umgebungen nicht verzichten möchte, versieht ihn mit einem Schutzgehäuse und erreicht so Schutzart IP68 oder IP69K.

### „RJ45“ ist keine offizielle Bezeichnung

Interessanterweise ist „RJ45“ keine offizielle Bezeichnung. DIN EN 50173-1:2018-10 spricht von Verbindungstechnik der Kategorien 5,

6, 6<sub>A</sub> und 8.1 der Normenreihe EN 60603-7. Verständlich, dass „RJ45“ in der Praxis beliebter ist. „RJ“ steht für „Registered Jack“, auf Deutsch „registrierter Stecker“. In den USA wurden verschiedene Steckertypen in die offiziellen Listen mancher Telefongesellschaften aufgenommen. Interessanterweise ist auch in diesen Listen kein Stecker enthalten, der dem heute gebräuchlichen RJ45 entspricht.

In der Datentechnik hat sich schon früh ein einheitliches Schema für die Pinbelegung einer RJ45-Steckverbindung verbreitet. Dadurch wurde es möglich, dieselbe Verkabelung für verschiedene Netzarten wie Ethernet, Telefon, Token Ring, TPDDI und andere, die es damals noch gab, zu nutzen. Bild 1 zeigt die übliche Pin-/Paarzuordnung.

### Pinbelegung nach Norm

Die US-amerikanische Norm ANSI/TIA-568.2 sieht zwei Varianten vor, wie die einzelnen Adern einer Datenleitung den Pins einer RJ45-Buchse oder eines RJ45-Steckers zugeordnet werden können: T568A und T568B. Oftmals stolpert man in Katalogen und Fachartikeln über die Bezeichnungen EIA/TIA-568A/B oder TIA/EIA-568A/B, was jedoch falsch ist. Die Electronic Industries Alliance (EIA) war ein amerikanischer Industrieverband, der sich 2010 auflöste. Ein Teil seiner Aufgaben wird von der amerikanischen Telecommunications Industry Association (TIA) weitergeführt. Zu jeder Zeit wurden

die RJ45-Pinbelegungen in den Normen und Standards immer nur als T568A und T568B bezeichnet.

### Zwei Farbschemata

Je nachdem, welche Quelle man heranzieht, findet man als Grund dafür, dass es zwei Farbschemata gibt, dass T568A ursprünglich für militärische und T568B für zivile Anwendungen entwickelt wurde oder dass die amerikanische Telefongesellschaft AT&T und die Normungsgremien unterschiedliche Farbschemata entwickelten, die beide in der Praxis weit verbreitet und deshalb beide in der Norm enthalten sind.

### Option A und Option B

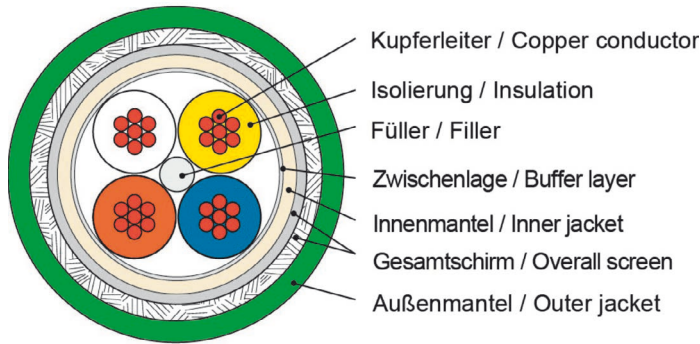
Auch DIN EN 50174-1:2020-10 enthält zwei Möglichkeiten, die Adern einer Datenleitungen den Pins von RJ45-Buchse/-Stecker zuzuordnen: Option A und Option B. Sie gibt dabei keine Aderfarben vor, diese sind in DIN EN 60708:2006-04 festgelegt. Nimmt man beide Normen zusammen, erhält man die bekannten Farbzusordnungen A und B, die auf den Adermanagern und Anschlussblöcken von Verteilfeldern, Anschlussdosen und RJ45-Modulen aufgedruckt sind. Option A und B entsprechen erfreulicherweise den Farbzusordnungen T568A und T568B nach ANSI/TIA-568.2.

Nach DIN EN 50174-1:2020-10 sind andere Paarzuordnungen als Option A und B ebenfalls zulässig, sie sind in der Praxis aber unbedeutend. Hierzu zählen beispielsweise die

Option A (T568A)		Pin	Option B (T568B)	
Paar 3	weiß	1	weiß	Paar 2
	grün	2	orange	
Paar 2	weiß	3	weiß	Paar 3
Paar 1	blau	4	blau	Paar 1
	weiß	5	weiß	
Paar 2	orange	6	grün	Paar 3
Paar 4	weiß	7	weiß	Paar 4
	braun	8	braun	

**Pin-/Farbzusordnung Option A (T568A) und Option B (T568B) für RJ45-Buchsen nach DIN EN 50174-1:2020-10 in Kombination mit DIN EN 60708:2006-04 für die Aderfarben. Der Unterschied der beiden Optionen liegt in den Positionen von Paar 2 (orange/weiß) und Paar 3 (grün/weiß).**

Autor:  
Dirk Traeger  
Technical Solutions Manager  
DataVoice  
Telegärtner Karl Gärtner GmbH  
www.telegaertner.com



**Bild 2: Beispiel für ein vieradriges PROFINET-Kabel. Die weiße und die blaue Ader sowie die gelbe und die orangefarbene Ader bilden jeweils ein Paar für die Datenübertragung. © Telegärtner**

Belegungen aus alter, analoger Telefonzeit mit der paarweisen Abfolge 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 und mit den ineinander geschachtelten Paaren 4-5, 3-6, 2-7, 1-8.

### Auswirkung auf die Verkabelung

Wenn die Hersteller der Verkabelungs- und Netzwerkkomponenten nichts anderes vorschreiben, ist es für die Datenübertragung grundsätzlich egal, ob nach Option A oder Option B aufgelegt wird, solange es an beiden Enden einer Leitung gleich geschieht. Wenn im Verteilfeld nach A aufgelegt wird, muss es am anderen Ende des Installationskabels genauso gemacht werden, sonst sind die Paare 1-2 und 3-6 (grün-weißes und orange-weißes Aderpaar) vertauscht. In sich abgeschlossene Leitungsstrecken mit jeweils verschiedenen Farbuordnungen können in einer Übertragungsstrecke durchaus gemischt werden.

### Beispiel:

Ein Patchkabel, das nach B aufgelegt ist, wird in ein Verteilfeld gesteckt, das nach A aufgelegt ist. Die Anschlussdose am anderen Ende des Installationskabels muss wie das Verteilfeld nach A aufgelegt sein, das Patchkabel für das Endgerät kann wieder nach B oder auch nach A aufgelegt sein. Kurzgefasst: Kabel müssen an beiden Enden gleich aufgelegt sein, also beide Enden nach A oder beide Enden nach B.

### Cable Sharing

Für 10 und 100 Mbit/s nutzt Ethernet nur die Aderpaare 1/2 und 3/6, für Datenraten von 1 Gbit/s und mehr nutzt es alle vier Aderpaare einer

RJ45-Steckverbindung. Beim früher beliebten Cable Sharing wurden die Adern einer vierpaarigen Datenleitung auf die beiden RJ45-Buchsen einer Doppeldose aufgeteilt. Damit konnte man mit nur einer Leitung zwei Anschlüsse versorgen, was Geld und Platz sparte. Da die Datenrate dabei auf 100 Mbit/s begrenzt ist, wird Cable Sharing heutzutage in neuen Installationen nicht mehr verwendet. Will man von einer vorhandenen Leitung mit Cable Sharing zu Gigabit Ethernet wechseln, muss die Leitung neu aufgelegt werden, vorausgesetzt, sie eignet sich für die hohen Datenraten. Da nun alle vier Aderpaare für einen Anschluss verwendet werden, verliert man allerdings die Hälfte der Cable-Sharing-Anschlüsse.

### PROFINET-Pinbelegung

Auch die industrielle Automatisierungstechnik verwendet die oben angeführten Pinbelegungen nach Option A oder Option B für Datenraten von 1 Gbit/s oder höher. In vielen Fällen werden allerdings weit niedrigere Datenraten benötigt, dafür ist man für die Platzersparnis, die eine vieradrige Leitung gegenüber einer achtadrigen Leitung bietet, dankbar. Vieradrige PROFINET-Kabel (Bild 2) bieten Datenraten bis einschließlich 100 Mbit/s und sind dünner, flexibler und kostengünstiger als achtadrige. Während die Adern bei achtadrigen Kabeln paarweise miteinander verdreht sind, sind sie in vieradrigen PROFINET-Kabeln zu einem Sternvierer verseilt. Das bedeutet, dass alle vier Adern miteinander verdreht sind. Die sich jeweils gegenüberliegenden Adern bilden ein Paar für die Datenübertragung.

Aderfarbe	Pin
gelb	1
orange	2
weiß	3
blau	6

### Pin-/Farbzuordnung bei vieradrigen PROFINET-Kabeln.

### Positionen und Kontakte

Bei einem vieradrigen PROFINET-Kabel werden nur vier Kontakte des RJ45-Steckers beschaltet. Da diese Kontakte eine Goldbeschichtung haben, werden nicht benötigte Kontakte gerne weggelassen um Geld zu sparen, so dass von den acht Kontaktpositionen des RJ45-Steckers nur vier mit Kontakten belegt sind. Die übrigen vier sind einfach leer. Um das möglichst einfach zu kennzeichnen, werden in Katalogen und Datenblättern gerne die Anzahl der Kontaktpositionen („P“, engl. positions) und der tatsächlich vorhandenen Kontakte („C“, engl. contacts) angegeben. Ein vollbeschalteter RJ45-Stecker erhält demnach die Bezeichnung 8P8C für „8 positions, 8 contacts“. Ist er mit einem vieradrigen PROFINET-Kabel beschaltet, lautet die Bezeichnung 8P4C für „8 positions, 4 contacts“.

Besonders praktisch ist es, wenn Stecker mit acht und mit vier Kontakten mit demselben Werkzeug am Kabel angebracht werden können

(Bild 3). Das erspart das Umdenken bei der Montage, spart Zeit und senkt die Fehlerrate.

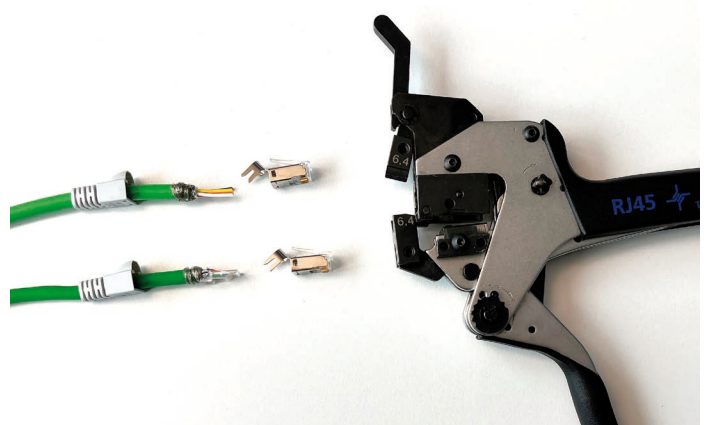
### Fazit

Für RJ45-Stecker sind verschiedene Pinbelegungen in den Verkabelungsnormen vorgesehen. Für vierpaarige (achtadrige) Kabel sind dies Option A und B nach DIN EN 50174-1, die den Varianten T568A und B nach ANSI/TIA-568.2 entsprechen.

Für die industrielle Automatisierungstechnik ist darüber hinaus die PROFINET-Belegung für vieradrige PROFINET-Kabel wichtig. In diesen Anwendungen hat der RJ45-Stecker nur vier Kontakte statt acht. Hier ist es vorteilhaft, wenn sowohl Stecker mit acht als auch mit vier Kontakten mit demselben Werkzeug montiert werden können. Das spart Zeit und senkt die Fehlerrate bei der Montage.

### Normen und weiterführende Informationen

- DIN EN 50174-1: Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 1: Installationsspezifikation und Qualitätssicherung
- PROFINET Montagerichtlinie, PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
- Leistungsfähige IT-Infrastrukturen, Fachbuch, KaTiKi Verlag, Gärtringen
- Normen für die IT-Verkabelung – Was steht wo in welcher Norm?, Fachbuch, KaTiKi Verlag, Gärtringen ◀



**Bild 3: Wenn RJ45-Stecker mit vier und acht Kontakten mit demselben Ablauf und demselben Werkzeug montiert werden können, spart das Zeit und senkt die Fehlerrate. Im Bild: PROFINET-RJ45-Stecker MP8(8) und MP8(4) von Telegärtner © Jasmin Hofbauer.**