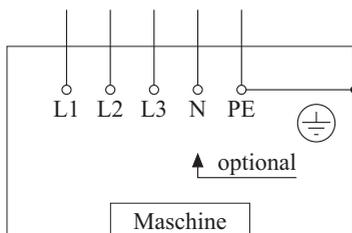


## 5 Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten

### 5.1 Netzanschlüsse

Der Netzanschluss ist die Verbindungsstelle der Energieversorgung mit der elektrischen Ausrüstung der Maschine (Verbraucher). Sie ist damit in vielen Fällen auch die Schnittstelle zwischen der nach DIN VDE 0100 ausgeführten Gebäudeinstallation und der Maschineninstallation nach DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1). Mit der Energieversorgung wird auch deren System zum Schutz gegen elektrischen Schlag und die Abschaltung bei Überstrom auf die Maschine übertragen und muss mit deren Schutzkonzept (Abschnitte 6 bis 8) kompatibel sein. Die Frage von Nennspannung, Frequenz, System nach Art der Erdverbindung der Energieversorgung und der zu erwartende Kurzschluss-Strom am Einspeisepunkt ist in Anhang B bei den Fragen 4a) und 4b) zu beantworten. Hier wird deutlich, wie wichtig die Kommunikation zwischen Hersteller und Betreiber ist, da hiervon die Wahl der Schutzmaßnahmen abhängt.



**Bild 5.1** Netzanschlüsse an einer Maschine

Jede Maschine muss Anschlussmöglichkeiten für den Anschluss der benötigten Außenleiter (Phasen) und den Schutzleiter haben, siehe **Bild 5.1**. Wenn nichts anderes zwischen Hersteller und Betreiber vereinbart wurde, orientiert sich die Standardinstallation der Maschine nach DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) am sogenannten TN-S-System, mit oder ohne Verwendung eines Neutralleiters. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es innerhalb der Maschineninstallation keine Verbindungen zwischen dem Neutralleiter und dem Schutzleiter geben darf. Der Schutzleiter darf betriebsmäßig keinen Strom führen, damit hierdurch seine Schutzwirkung nicht beeinträchtigt wird.

## **N-Leiteranschluss**

Der Anschluss für einen Neutralleiter an der Maschine ist optional und ist nur dann vorzusehen, wenn der Neutralleiter auf der Maschine benötigt wird. Wird der N-Leiter aus dem versorgenden Netz genutzt, so sind besondere Angaben notwendig. Die Verwendung muss z. B. in der Dokumentation sowohl im Installationsplan als auch im Stromlaufplan eindeutig dargestellt sein. Der Anschluss muss über eine isolierte Klemme an die Maschine erfolgen, und die Klemme muss entsprechend Abschnitt 16.1 (dauerhaft) gekennzeichnet sein. Die Festlegung, ob ein N-Leiter verwendet wird oder nicht, ist bei der Frage 4c) im Anhang B zu klären bzw. bei Serienmaschinen in der Produktdokumentation anzugeben.

## **Systeme nach Art ihrer Erdverbindung**

Die Systeme der Energieversorgung werden nach Art ihrer Erdverbindung unterschieden: TN-System, TT-System oder IT-System, siehe auch DIN VDE 0100-100. Jedes dieser Systeme hat seine spezifischen Vorteile (siehe Anhang B Frage 4b)).

Die Art des Netzes wird durch zwei Buchstaben gekennzeichnet. Der erste Buchstabe bezeichnet die Art der Erdung der Stromquelle. Dabei bedeutet:

- T Die Stromquelle ist niederohmig geerdet
- I Die Stromquelle ist hochohmig geerdet oder von Erde isoliert

Der zweite Buchstabe bezeichnet die Erdung des Betriebsmittels (Maschine). Dabei bedeutet:

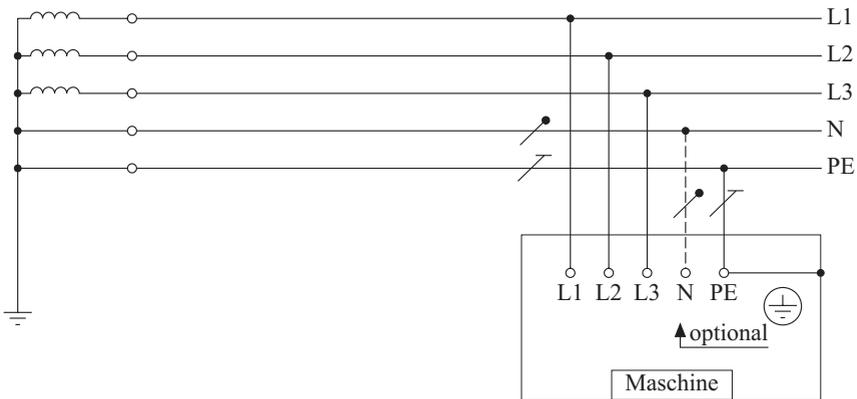
- N Das Erdpotential wird als Schutzleiter (PE) und/oder Neutralleiter (N) von der Stromquelle zum Betriebsmittel geführt
- T Der Schutzleiter (PE) wird vor Ort durch eine Erdung möglichst nahe am Betriebsmittel bereitgestellt, d. h. an eine geeignete Erdung (nicht Gegenstand von DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1)) angeschlossen

## **TN- Systeme**

In einem TN-System ist der Sternpunkt der speisenden Stromquelle niederohmig geerdet und wird als „Schutzleiter“ (PE) in der gesamten Installation mitgeführt. Der Schutzleiter (PE) darf in der Installation mehrfach geerdet werden, z. B. über metallene Teile der Gebäudekonstruktion, Wasserleitungen, Maschinenfundamente oder andere fremde leitfähige Teile. Durch diese Mehrfacherdung erreicht man eine sehr niedrige Impedanz gegen Erde.

## TN-S-System

In einem TN-S-System ist der N-Leiter durchgängig isoliert installiert. Das S steht für „separated“ (getrennt), und bedeutet, dass N-Leiter und PE-Schutzleiter innerhalb der Installation separat geführt sind und dort keine Verbindung mehr haben. Sie haben lediglich denselben Ursprung: den Sternpunkt der speisenden Stromquelle, siehe **Bild 5.2**. Damit wird auch auf der Netzseite sichergestellt, dass im Schutzleiter betriebsmäßig kein Strom fließt und dessen Schutzwirkung beeinträchtigt.



**Bild 5.2** TN-S-System mit angeschlossener Maschine

Bezüglich zusätzlicher Bestimmungen für den Einsatz von TN-S-Systemen in Frankreich und Norwegen siehe den Nationalen Anhang NC.1; 7.2.3.

TN-S-Systeme sind heute der übliche Standard in Industrienetzen für allgemeine Anwendung. Wenn für die angeschlossenen Betriebsmittel ein Neutralleiter benötigt wird, erfordert dies in der Verkabelung ein 5-Leiter-System.

## TN-C-System

Beim TN-C-System ist der N-Leiter mit dem Schutzleiter (PE) kombiniert, wobei das C für engl. „combined“ steht, siehe **Bild 5.3**. Der PEN-Leiter ist durchgängig isoliert zu installieren, darf aber in einer Installation mehrfach geerdet werden. Bei stark unsymmetrisch belasteten Netzen können über den PEN-Leiter nennenswerte Ströme fließen, die seine Schutzwirkung beeinträchtigen. Dies lässt sich durch eine gezielte Mehrfacherdung in Grenzen halten. Dabei ist allerdings zu beachten, dass Ströme, die über die Erdung von Maschinenelementen abfließen, in der Maschine (z. B. an Lagerstellen) keine Sekundärschäden verursachen.