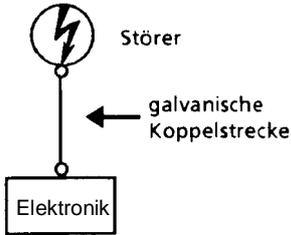
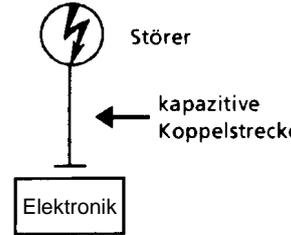
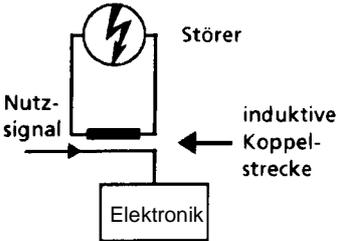
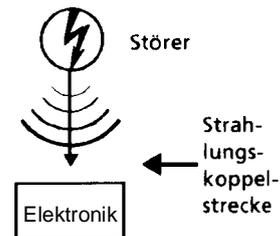


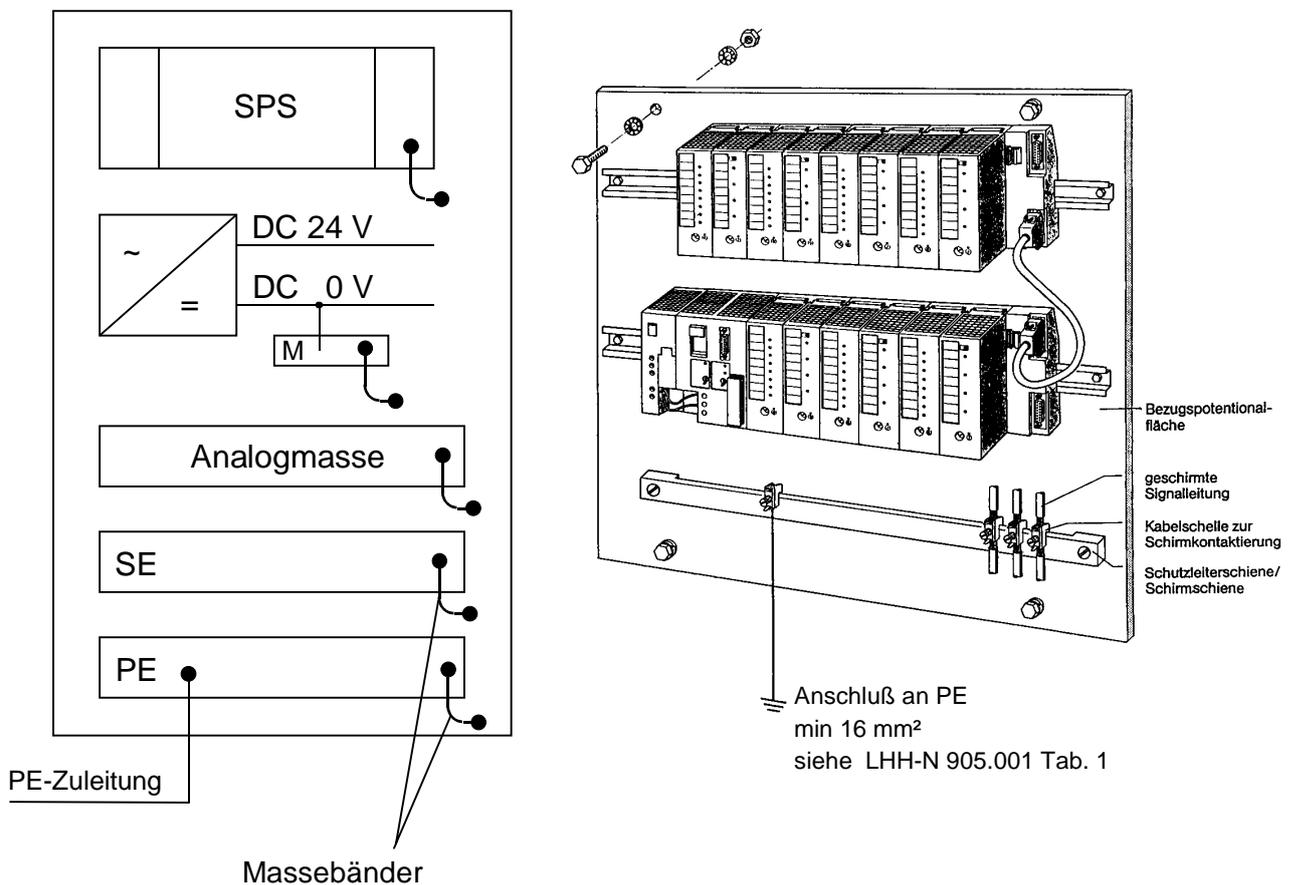
## 1. Störeintrwirkungen

Kopplungsmechanismus	Ursache	Typische Störquellen
<p>● <b>Galvanische Kopplung</b></p> 	<p>Galvanische Kopplung tritt immer dann auf, wenn zwei Stromkreise eine gemeinsame Leitung haben.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- getaktete Geräte (Netzbeeinflussung durch Umrichter, Fremdnetzgeräte),</li> <li>- anlaufende Motoren,</li> <li>- unterschiedliches Potential, Komponentengehäuse mit gemeinsamer Stromversorgung,</li> <li>- statische Entladungen.</li> </ul>
<p>● <b>Kapazitive Kopplung</b></p> 	<p>Kapazitive Kopplung tritt auf zwischen Leitern, die sich auf unterschiedlichem Potential befinden. Die Verkopplung ist proportional zur zeitlichen Änderung der Spannung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Störeinkopplung durch parallelverlaufende Signalkabel,</li> <li>- statische Entladung des Bedieners,</li> <li>- Schütze.</li> </ul>
<p>● <b>Induktive Kopplung</b></p> 	<p>Induktive Kopplung tritt auf zwischen zwei stromdurchflossenen Leiterschleifen. Die mit den Strömen verknüpften magnetischen Flüsse induzieren Störspannungen. Die Verkopplung ist proportional zur zeitlichen Änderung des Stromes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformatoren, Motoren, Hochstromversorgungen,</li> <li>- parallelverlaufende Netzkabel,</li> <li>- Kabel, deren Ströme geschaltet werden,</li> <li>- Signalkabel mit hoher Frequenz,</li> <li>- unbeschaltete Spulen.</li> </ul>
<p>● <b>Strahlungskopplung</b></p> 	<p>Strahlungskopplung liegt vor, wenn eine elektromagnetische Welle auf ein Leitungsgebilde trifft. Das Auftreten der Welle induziert Ströme und Spannungen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- benachbarter Sender (z.B. Sprechfunkgeräte),</li> <li>- Funkenstrecken (Kathoden, Kollektor von Elektromotoren).</li> </ul>

## 2. Die wichtigsten Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

### 2.1 Schrankaufbau und Maßung

- Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
- Führen Sie Schraubverbindungen an lackierten und eloxierten Metallteilen entweder mit speziellen Kontaktscheiben aus oder entfernen Sie die isolierenden Schutzschichten. (Siehe LHH-N 904.009 und LHH-N 905.001)
- Verwenden Sie sendzimirverzinkte Montageplatten.
- Verwenden Sie keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Maßung deshalb wenig geeignet.
- Die Montageplatte ist der Masse-Sternpunkt und ist mit dem zentralen Schutzleitersystem zu verbinden.
- Wird ein Netzfilter verwendet, ist es flächig auf die Montageplatte am Schrankeintritt zu montieren (siehe LHH-N 090.265).



Das Gehäuse des Automatisierungsgerätes, das DC 0 V Potential, die PE-Schiene, die SE-Schiene und die Analogmasse sind mit einem Masseband (Cu-Geflecht 16 mm<sup>2</sup>) mit der Montageplatte zu verbinden.

## 2.2 Leitungsführung

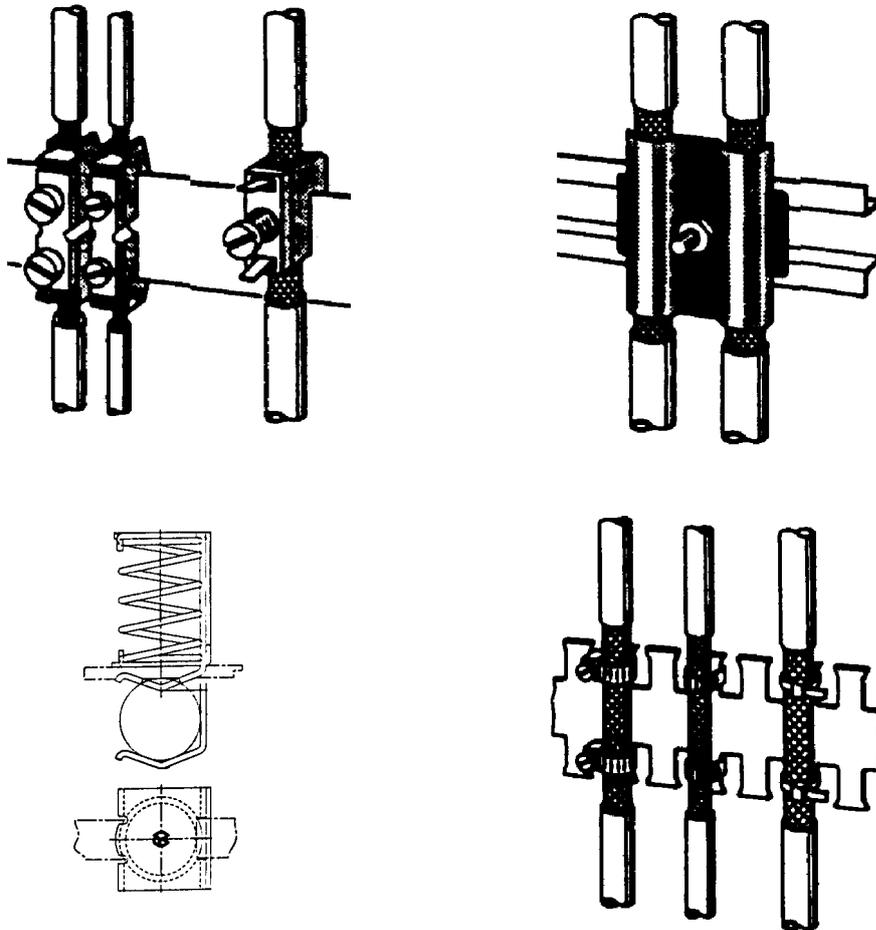
- Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein (siehe LHH-N 090.261).  
**(Starkstromleitungen und Stromversorgungsleitungen, Steuerleitungen, Signalleitungen, Datenleitungen).**
- Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
- Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z.B. Tragholme, Metallschienen, Montageplatten).
- Führen Sie Signalleitungen möglichst nur von einer Ebene in den Schrank ein.
- Reserveadern müssen mindestens an einem Ende auf Erde liegen, besser an beiden Enden (zusätzliche Schirmwirkung).
- Unnötige Leitungslängen sind zu vermeiden. Koppelkapazitäten und -induktivitäten werden dadurch klein gehalten.

## 2.3 Leitungsschirmung

- Datenleitungen sind geschirmt zu verlegen. Der Schirm ist beidseitig, großflächig und gut leitend aufzulegen.
- Analogleitungen sind geschirmt zu verlegen.  
Die Schirme von analogen Signalleitungen dürfen nur einseitig auf Erde gelegt werden (großflächig und gut leitend!). Die einseitige Schirmauflegung verhindert niederfrequente, kapazitive Störeinkopplungen (z.B. 50 Hz-Brumm). Die Schirmanbindung soll im Schaltschrank erfolgen.
- Digitalleitungen mit 24 V Steuerspannung werden ungeschirmt verlegt.
- Digitalleitungen mit kleinem Spannungspegel  $< 10V$  sind geschirmt zu verlegen. Die Schirme von digitalen Signalleitungen sind beidseitig (Quelle und Ziel) großflächig und gut leitend auf Erde zu legen. Bei schlechtem Potentialausgleich zwischen den Schirmanbindungen, muss zur Reduzierung des Schirmstromes ein zusätzlicher Ausgleichsleiter von mindestens  $16 \text{ mm}^2$  parallel zum Schirm verlegt werden.
- Legen Sie die Leitungsschirme direkt nach dem Schrankeintritt großflächig auf eine Schirm-/Schutzleiterschiene auf und befestigen Sie die Schirme mit Schirmklemmen. Führen Sie den aufgelegten Schirm ohne Unterbrechung bis zur Baugruppe weiter, legen Sie den Schirm dort ggf. nochmals auf (siehe P. 3.2).
- Achten Sie darauf, dass die Schirm-/Schutzleiterschiene impedanzarm mit dem Schrank verbunden ist.
- Verwenden Sie für geschirmte Datenleitungen metallische oder metallisierte Steckergehäuse.
- Ungeschirmte Leitungen des gleichen Stromkreises (Hin- und Rückleiter) sind möglichst zu verdrillen.

## 2.4 Bezugspotential und Erdung

- Achten Sie auf den gezielten Einsatz der Erdungsmaßnahmen. Das Erden der Steuerung dient als Schutz- und Funktionsmaßnahme.
- Verbinden Sie Anlagenteile und Schränke mit Zentral- und Erweiterungsgeräten sternförmig mit dem Schutzleitersystem. Sie vermeiden so die Bildung von Erdschleifen.
- Verlegen Sie bei Potentialdifferenzen zwischen Anlagenteilen und Schränken ausreichend dimensionierte Potentialausgleichsleitungen.



**Bevorzugte Ausführung !**

Befestigung von geschirmten Leitungen mit Klemmen, Kabelschellen und Kabelbindern

## 2.5 Allgemeine Anforderungen

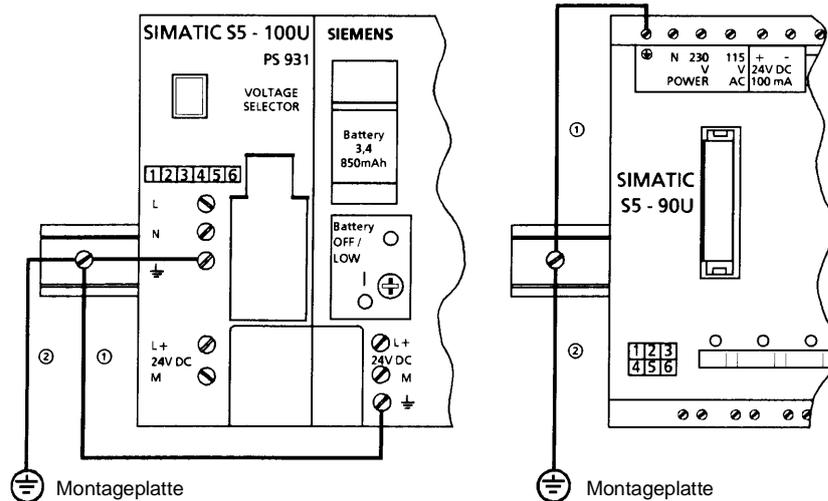
- Schütze, Relais und Magnetventile sind mit Entstörmitteln zu beschalten, z.B. mit RC-Gliedern, Varistoren, Dioden (siehe LHH-N 090.265).
- Als Schaltschrankleuchten sind nur Linesträleuchten zugelassen.
- Hupen dürfen nicht in Schaltschränken mit Elektronik eingebaut werden.

### 3. Beispiele zur Ausführung

#### 3.1 EMV-gerechte Montage von Automatisierungsgeräten und Baugruppen

##### Aufbau mit geerdetem Bezugspotential

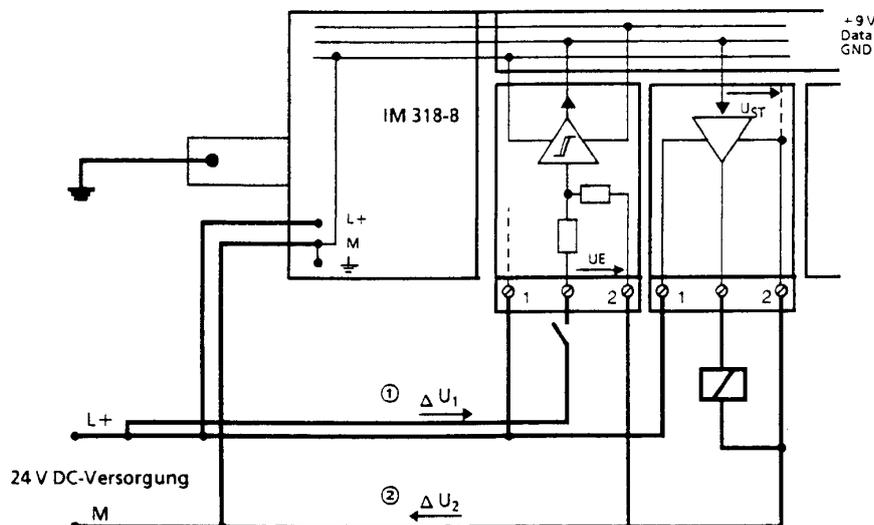
In der Regel sollten Sie den geerdeten Aufbau wählen. Der geerdete Aufbau bietet eine sehr große Störsicherheit. Auftretende Störströme werden von der Normprofilschiene zum Schutzleiter abgeleitet.



#### 3.2 EMV-gerechte Leitungsschirmung und Maßung für Simatic E/A-Baugruppen

Für eine ordnungsgemäße Verdrahtung zwischen Stromversorgungen und Analogbaugruppen sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- M-Eingänge bei U/I-Anschluss jeweils mit einer Leitung auf den zentralen Erdungspunkt der Steuerung legen,
- bei längeren Distanzen zwischen Schrankeingang und Analogbaugruppen ist der Schirm zusätzlich nahe den Analogbaugruppen aufzulegen (Masseschiene).
- **nicht belegte Analog-Eingänge sind gemäß Handbuch abzuschließen!**



#### 4. Checkliste zur Prüfung der Steuerung bezüglich EMV

EMV-Maßnahmen	Raum für Notizen
<b>Verbindung der inaktiven Metallteile</b> Überprüfen Sie besonders die Verbindungen an: Baugruppenträgern Tragholmen Schirm- und Schutzleiterschienen	
Alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm miteinander verbunden und geerdet?	
Besteht eine ausreichende Verbindung zum Schutzleitersystem?	
Sind isolierte Schichten an lackierten und eloxierten Oberflächen entfernt oder sind die Verbindungen mit speziellen Kontaktscheiben ausgeführt?	
Sind Verbindungen vor Korrosion geschützt, z. B. durch Fett?	
Schranktüren über Massebänder mit dem Schrankkörper verbunden?	
<b>Leitungsführung</b> Verkabelung in Leitungsgruppen eingeteilt?	
Versorgungsleitungen (230...400V) und Signalleitungen in getrennten Kanälen oder Bündeln verlegt?	
<b>Potentialausgleich</b> Überprüfen Sie bei räumlich getrenntem Aufbau die Verlegung der Potentialausgleichsleitung!	
<b>Leitungsschirmung</b> Grundsätzlich metallische Gerätestecker verwendet?	
Alle Analog- und Datenleitungen geschirmt verlegt?	
Leitungsschirme am Schrankeintritt auf Schirm- oder Schutzleiterschiene aufgelegt?	
Leitungsschirme mit Kabelschellen großflächig und impedanzarm befestigt?	
Leitungsschirme der Analogleitungen einseitig aufgelegt?	
Leitungsschirme von Digital- u. Busleitungen beidseitig aufgelegt?	
<b>Induktivitäten</b> Spulen von Schützen mit Entstörgliedern beschaltet?	

<b>Normung E-Technik</b>	Bearbeitet: Roese	Ausgabe			
	Geprüft: Meßenzehl	Feb. 13			090260.docx