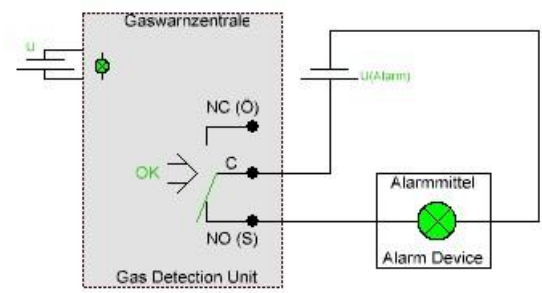
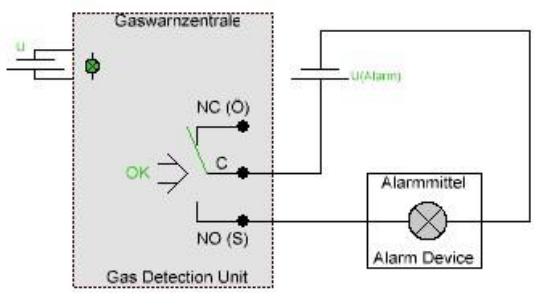
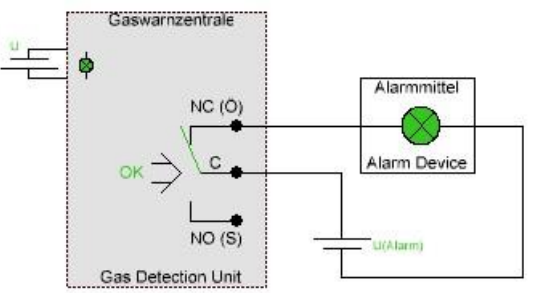
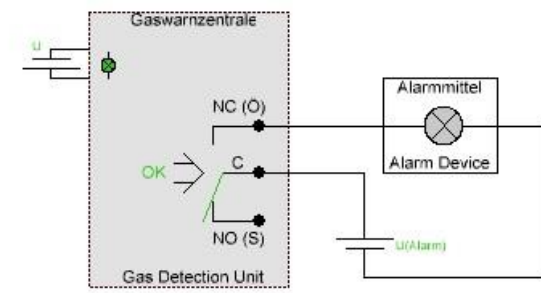


Gaswarngeräte dienen dem rechtzeitigen Erkennen einer Gefährdung; ihr entgegenwirken können sie selbst aber nicht. Deshalb müssen über die Alarmausgänge externe Schutzmaßnahmen ausgelöst werden. Als sicherheitsgerichtete Ausgänge einer Gaswarnzentrale dienen dabei in der Regel Relais mit Wechsel-Kontakten. Bei den meisten Geräten kann der Betreiber heute zusätzlich durch Parametrierung wählen, ob das Relais im Normalbetrieb angezogen oder abgefallen ist. Die dadurch möglichen Varianten erlauben es verschiedene Sicherheitskonzepte zu realisieren. Die nachfolgenden Ausführungen sollen dem Betreiber bei Auswahl und Realisierung Hilfestellung leisten.

Beschaltungsvarianten

Aus der Kombination von Wechsel-Kontakt des Relais und Parametrierung der Relais-Arbeitsweise ergeben sich die vier nachfolgend dargestellten Beschaltungsvarianten. Alle Abbildungen gelten hierbei für den störungsfreien Betrieb der Gaswarnanlage ohne Alarmauslösung ("Normalbetrieb").

<p>Variante 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schließerkontakt genutzt • Relais im Normalbetrieb angezogen 	<p>Variante 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schließerkontakt genutzt • Relais im Normalbetrieb abgefallen 
<p>Variante 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnerkontakt genutzt • Relais im Normalbetrieb abgefallen 	<p>Variante 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnerkontakt genutzt • Relais im Normalbetrieb angezogen 
<p>Erläuterungen zu den Schaltbildern:</p> <p>OK := Ohne Alarm (keine Auslösung des Relais) ALARM := Alarm (Auslösung des Relais) NC (Ö) := Öffnerkontakt (im spannungsfreien Zustand geschlossen) NO (S) := Schließerkontakt (im spannungsfreien Zustand geöffnet) C := Mittenanschluss Relaisstellung := grün: Schaltzustand ohne Alarm, rot: Schaltzustand bei Alarm, grau: spannungsfreier Schaltzustand Alarmmittel := grün: ohne Alarm aktiviert, rot: bei Alarm aktiviert, grau: deaktivierter Zustand U := Spannungsversorgung der Gaswarnzentrale (grün: aktiv, grau: ausgefallen) $U_{(Alarm)}$:= Spannungsversorgung des Alarmmittels (grün: aktiv, grau: ausgefallen)</p>	
<p>Anwendung auf ExTox-Gaswarnzentralen:</p> <p>Relais im Normalbetrieb angezogen: ET-8D/ET-4D2 → Menü Relaiskonfiguration → Modus (-) ET-1D → Relaismode "Closed" Relais im Normalbetrieb angefallen: ET-8D/ET-4D2 → Menü Relaiskonfiguration → Modus (+) ET-1D → Relaismode "Opened" Relais Anschlussbelegung: Beschriftung der Schaltbilder entspricht der Beschriftung in den Datenblättern → Klemmenplan</p>	

Merkmale der Beschaltungsvarianten

Bei den Varianten 1 und 3 bleiben die externen Alarmmittel aktiviert, solange es bei der Gaswarnanlage zu keiner Alarmauslösung gekommen ist (Ruhestromprinzip). Diese Varianten werden deshalb meist dann verwendet, wenn extern direkt eine Abschaltung von Betriebsmitteln vorgesehen ist, z. B. Not-Aus, oder die Signale noch sicherheitsgerichtet weiter verarbeitet werden sollen, z. B. in einer SPS oder Gefahrenmeldezentrale.

Bei den Varianten 2 und 4 werden die externen Alarmmittel aktiviert, wenn es zur Alarmauslösung durch die Gaswarnzentrale kommt (Arbeitsstromprinzip). Diese Varianten werden deshalb zur direkten Ansteuerung von optischen und akustischen Meldern, z. B. Alarmleuchten oder Hupen, sowie Schutzmaßnahmen, z. B. Lüftung, genutzt.

Wesentliche Unterschiede zeigen die Varianten hinsichtlich des Verhaltens bei Störungen. Im Anhang ist das Fehlerverhalten der vier Varianten dargestellt, wenn die Spannungsversorgungen von Alarmmittel und/oder der Gaswarnzentrale ausfallen.¹

Im Fehlerfall sind folgende Reaktionen möglich:

- **Sollreaktion:** Das Alarmmittel reagiert wie für den Alarmzustand vorgesehen. Es ist dabei aber nicht unbedingt erkennbar, dass ein Fehler ansteht.
- **Sicherheitsgerichtete Reaktion:** Es wird extern ein Alarm ausgelöst, obwohl gar kein Alarm, ansteht. In diesem Fall wird der Fehler als Alarm gewertet.
- **Unsichere Reaktion:** Obwohl ein Alarm ansteht, können die externen Alarmmittel nicht aktiviert werden.

Bewertung der Beschaltungsvarianten

Variante 1: Diese Variante wird bei allen Aufgaben mit hoher Sicherheitsverantwortung, z. B. Not-Aus-Kreisen, verwendet. Ihr Vorteil besteht darin, dass es bei den hier betrachteten Fällen keinerlei unsichere Reaktion gibt.

Variante 2: Diese Variante wird fast immer verwendet, wenn optische oder akustische Signalgeber angeschlossen werden können. Die Sicherheitsverantwortung bei diesen externen Meldungen wird in der Regel geringer eingestuft, so dass die unsicheren Reaktionen bei Spannungsausfall akzeptiert werden. Dies gilt umso mehr, wenn der Ausfall der Spannungsversorgung auch den überwachten Prozess abschaltet und/oder diesen in den sicheren Zustand überführt.

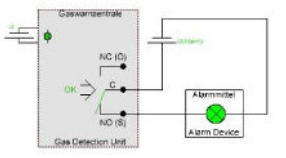
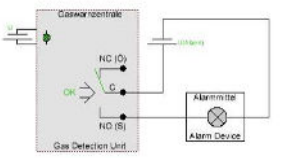
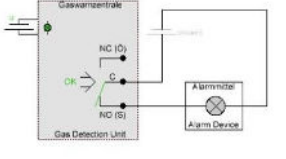
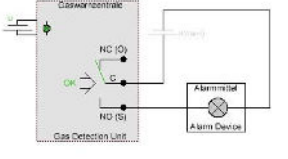
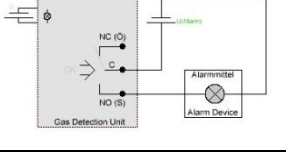
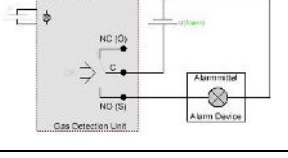
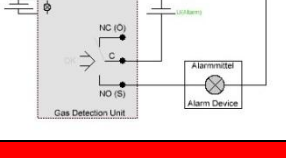
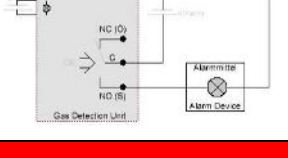
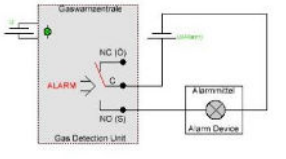
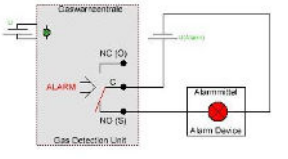
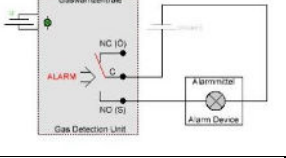
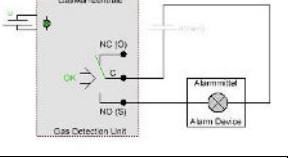
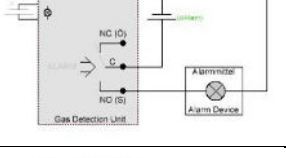
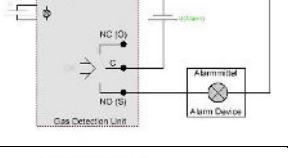
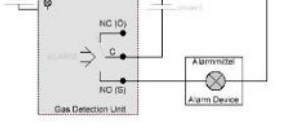
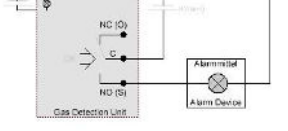
Variante 3: Gegenüber Variante 1 besteht lediglich der Unterschied, dass bei Ausfall der Spannungsversorgung der Gaswarnzentrale das Relais bei Alarm nicht mehr aktiviert werden kann und extern keine Alarmauslösung mehr möglich ist. Bei gemeinsamer Nutzung der Spannungsversorgung von Gaswarnzentrale und Alarmmittel kann dieser Nachteil vermieden werden. Trotzdem bietet die Lösung keine Vorteile gegenüber Variante 1 und findet deshalb in Praxis keine Anwendung.

Variante 4: Hier kann durch Trennung der Spannungsversorgung von Gaswarnzentrale und Alarmmittel ein Vorteil erzielt werden. Gegenüber Variante 2 bleibt im Alarmfall trotz Wegfall der Spannungsversorgung der Gaswarnzentrale das Alarmmittel aktiviert. Dem geringen Zugewinn an Sicherheit kann ein hoher Aufwand für die Trennung der Spannungsversorgungen gegenüberstehen.

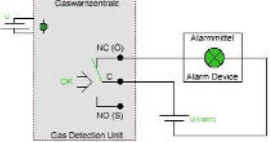
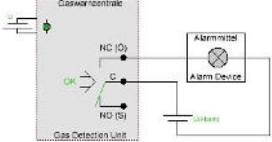
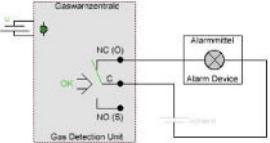
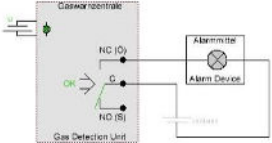
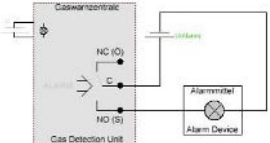
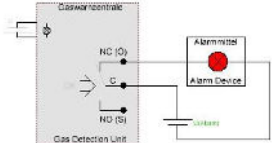
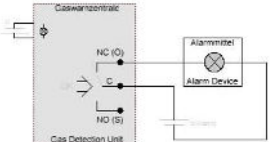
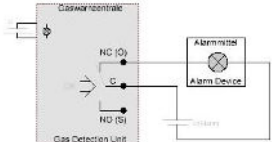
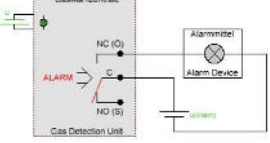
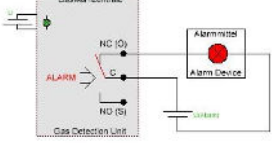
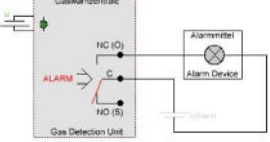
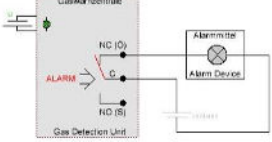
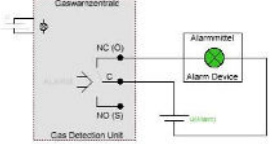
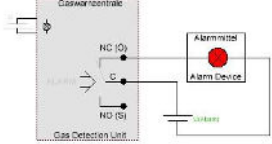
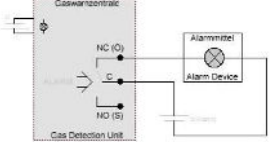
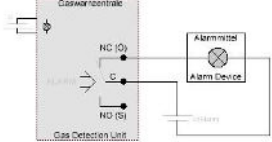
Fazit: Die Varianten 1 und 2 können als Standard angesehen werden, der überwiegend in der Praxis Verwendung findet.

¹ Bei anderen oder komplexeren Ausfallmechanismen müssen die Auswirkungen im Detail ermittelt werden. Die Betrachtungen für den Spannungsausfall decken aber bereits viele andere Störungsszenarien für die Gaswarnzentrale und Kurzschluss bzw. Unterbrechung in den Zuleitungen zum Alarmmittel ab.

Anhang: Verhalten bei Fehlern

Variante 1: • Schließkontakt genutzt • Relais im Normalbetrieb angezogen	Variante 2: • Schließkontakt genutzt • Relais im Normalbetrieb abgefallen
Keine Alarmauslösung	
 <ul style="list-style-type: none"> Kein Fehler <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Kein Fehler <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Alarmmittel ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sicherheitsgerichtete Reaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Alarmmittel ausgefallen <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sicherheitsgerichtete Reaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Alarmmittel und Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sicherheitsgerichtete Reaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Alarmmittel und Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
Alarmauslösung	
 <ul style="list-style-type: none"> Kein Fehler <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Kein Fehler <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Alarmmittel ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Alarmmittel ausgefallen <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Unsichere Reaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Unsichere Reaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Alarmmittel und Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung für Alarmmittel und Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Unsichere Reaktion)</p>

Hinweise zur Relaisbeschaltung

Variante 3: <ul style="list-style-type: none"> • Öffnerkontakt genutzt • Relais im Normalbetrieb abgefallen 	Variante 4: <ul style="list-style-type: none"> • Öffnerkontakt genutzt • Relais im Normalbetrieb angezogen
Keine Alarmauslösung	
 <ul style="list-style-type: none"> • Kein Fehler <p>Extern: keine Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Kein Fehler <p>Extern: keine Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Alarmmittel ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sicherheitsgerichtete Reaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Alarmmittel ausgefallen <p>Extern: keine Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sicherheitsgerichtete Reaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sicherheitsgerichtete Reaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Alarmmittel und Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sicherheitsgerichtete Reaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Alarmmittel und Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: keine Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
Alarmauslösung	
 <ul style="list-style-type: none"> • Kein Fehler <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Kein Fehler <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Alarmmittel ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Alarmmittel ausgefallen <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Unsichere Reaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Unsichere Reaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Alarmmittel und Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Alarmauslösung (Sollreaktion)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung für Alarmmittel und Gaswarnzentrale ausgefallen <p>Extern: Keine Alarmauslösung (Unsichere Reaktion)</p>

18.02.2013, Unruh, Erstellung