



Der komplette Leitfaden für
API 2350. 5. Ausg.

Inhalt

- 03. Eine Einführung zu API 2350
- 06. Anreize für solide Überfüllsicherung
- 09. Implementierung von API 2350
- 12. Betriebsparameter
- 18. Ausrüstung und Betrieb
- 19. Automatisches Überfüllsicherungssystem (AOPS)
- 21. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen
- 22. Anhang
 - A. Ausrüstungslösungen
 - B. Konformitätscheckliste für API 2350
 - C. Häufig gestellte Fragen

Eine Einführung zu API 2350



Tanküberfüllungen stellen ein großes Problem für die Erdölindustrie dar. Im besten Fall müssen Sie eine Reinigung vornehmen. Im schlimmsten ist die Insolvenz und eine Gerichtsverhandlung die Folge. Als Reaktion darauf hat die Branche gemeinsam an der Erstellung der API-Norm 2350 gearbeitet: „Überfüllsicherung für Lagertanks in Erdölanlagen“. Diese Norm ist eine Beschreibung der Mindestanforderungen, die erforderlich sind, um modernen Best Practices in diesem Bereich zu entsprechen. Offensichtlich besteht der Hauptzweck darin, Überfüllungen zu verhindern, aber ein weiteres häufiges Ergebnis der Anwendung dieser Norm ist eine erhöhte Betriebseffizienz und eine höhere Tankauslastung.

API 2350 wurde von der Industrie für die Industrie erstellt, wobei eine Vielzahl von Branchenvertretern beteiligt waren, darunter Tankbesitzer und -betreiber, Transporteure, Hersteller und Sicherheitsexperten. Dies zusammen mit der Tatsache, dass die Norm den Fokus auf eine spezifische Anwendung (große, druckfreie oberirdische Erdöllagertanks) und einen spezifischen Anwendungsfall (Überfüllsicherung) legt, macht sie einzigartig. Sie konkurriert nicht mit anderen allgemeineren Sicherheitsnormen, sondern soll diese ergänzen. Die Verwendung von sicherheitsgerichteter Systeminstrumentierung (SIS) gemäß IEC 61511 ist ein Beispiel dafür, wie manche der Anforderungen in API 2350 erfüllt werden können.

Es wird erwartet, dass die Akzeptanzrate dieser Norm in der Industrie aufgrund ihrer offensichtlichen Vorteile, kombiniert mit dem ständig steigenden Bedürfnis der Welt nach mehr Sicherheit, sehr hoch sein wird. Die Frage für einen Tankbesitzer oder -betreiber ist, ob er es sich leisten kann, API 2350 nicht zu implementieren. Aufgrund des generischen Charakters der Norm wird erwartet, dass sie auch für ähnliche Tanks außerhalb ihres spezifischen Anwendungsbereichs, die beispielsweise Chemikalien oder Erdölflüssigkeiten der Klasse 3¹ enthalten, anwendbar ist.

Der Tankbetrieb ist auf der ganzen Welt ähnlich, und viele Unternehmen arbeiten in einem multinationalen Umfeld. API 2350 wurde trotz des Wortes „American“ (American Petroleum Institute) im Namen aus einer internationalen Perspektive geschrieben. Sie soll daher weltweit gleichermaßen gültig und anwendbar sein.

Dieser Leitfaden enthält die grundlegenden Elemente, die für einen Eigentümer/Betreiber eines Erdöltanks erforderlich sind, um API 2350 mit minimalem Aufwand und maximalen Gewinnen auf neue oder bestehende Tankanlagen anzuwenden. Sie sollten ihn lesen, denn es wird erwartet, dass diese neue Norm zu einem Game-Changer bei der Überfüllprävention wird. Außerdem kann Ihr Unternehmen dadurch auch die Vorteile nutzen, die sich aus der Anwendung der neuesten Best Practices ergeben. Die Norm selbst ist gegen eine geringe Gebühr auf der API-Website (www.api.org) erhältlich.

¹ NFPA National Fire Protection Association. Flüssigkeiten der Klasse 1 haben Flammpunkte unter 100 °F. Flüssigkeiten der Klasse 2 haben Flammpunkte bei oder über 100 °F und unter 140 °F. Flüssigkeiten der Klasse 3 haben Flammpunkte über 140 °F.

Zweck

Die Zielgruppe dieses Leitfadens sind Eigentümer und Betreiber von Kraftstoffverteilungsterminals, Raffinerien, Chemieanlagen und anderen Einrichtungen, die Erdöl oder Chemikalien zur Lagerung erhalten. Jeder, der für den sicheren Betrieb in den Bereichen Kraftstoffvertrieb, Verteilungsterminals, Raffinerien, Ölumschlag oder Pipeline-Unternehmen verantwortlich ist, sollte den Stand der Technik bei der Vermeidung von Tanküberfüllungen nutzen, der in diesem Leitfaden behandelt wird. Während der Anwendungsbereich von API 2350 die Abfüllung erdölbasierter Produkte im Zusammenhang mit Vertrieb, Raffinerie, Pipeline und Terminalanlagen ist, können die Grundsätze der Norm auf jeden Tankbetrieb angewendet werden, bei dem die Gefahr einer Überfüllung des Tanks besteht.

Die meisten Anwendungen unter API 2350 betreffen atmosphärische oder leicht unter Druck stehende Tanks, aber die Prinzipien von API 2350 können auch für die Lagerung bei höherem Druck verwendet werden. Der Anwendungsbereich von API 2350 ist die Überfüllsicherung für Flüssigkeiten der NFPA²-Klassen 1 und 2. Die Norm wird auch für die Konformität in Bezug auf Flüssigkeiten der Klasse 3 empfohlen. Der Abschnitt „Anwendungsbereich von API 2350“ (siehe unten) enthält eine detailliertere Aufschlüsselung. Für entzündliche Flüssigkeiten, die nach Brandschutzvorschriften (Flüssigkeiten der Klasse 1) klassifiziert sind, kann API 2350 die Wahrscheinlichkeit des Überlaufens dieser gefährlichen Produkte und den wahrscheinlichen daraus resultierenden Anlagenbrand verringern. Da das Überlaufen von nichtflüchtigen organischen Flüssigkeiten wie Schmierölen oder schweren Asphaltprodukten oft als Umweltgefahr angesehen wird, werden Überfüllungen dieser Produkte auch von der API 2350-Norm behandelt.

Anwendungsbereich von API 2350

API 2350 gilt für Erdöllagertanks im Zusammenhang mit Einrichtungen in den Bereichen Vertrieb, Raffinerie, Pipeline, Terminals und ähnlichen Einrichtungen, die Erdölflüssigkeiten der Klassen I oder II enthalten. API 2350 empfiehlt, Flüssigkeiten der Klasse III einzubeziehen.

API 2350 gilt nicht für:

- Unterirdische Lagertanks
- Oberirdische Tanks mit 1.320 US-Gallonen (5000 Liter) oder weniger
- Oberirdische Tanks, die PEI 600 entsprechen
- Tanks (Prozesstanks oder ähnliche Durchflusstanks), die integraler Bestandteil eines Prozesses sind
- Tanks, die Nicht-Erdöl-Flüssigkeiten enthalten
- Tanks, in denen LPG und LNG gelagert werden
- Tanks an Tankstellen
- Befüllung oder Lieferung durch Radfahrzeuge (z. B. Tankwagen oder Eisenbahnkesselwagen)

Für oberirdische Tanks, die nicht in den Anwendungsbereich von API 2350 fallen, waren die Praktiken nach PEI RP 600 „Recommended Practices for Overfill Prevention regarding Shop-Fabricated Above Ground Tanks for Overfill Protection“ anwendbar.

² NFPA National Fire Protection Association. Flüssigkeiten der Klasse 1 haben Flammpunkte unter 100 °F. Flüssigkeiten der Klasse 2 haben Flammpunkte bei oder über 100 °F und unter 140 °F. Flüssigkeiten der Klasse 3 haben Flammpunkte über 140 °F.

Fünfte Generation der API 2350

Die Norm API 2350³ gilt für die Befüllung von Tanks mit Produkten auf Erdölbasis. Der Zweck der Norm liegt darin, Überfüllungen zu verhindern. Die aktuelle Ausgabe von API 2350 baut auf Best Practices sowohl aus der Erdölindustrie als auch aus anderen Branchen auf und wendet sie direkt auf die Tanküberfüllsicherung an.

Ein wichtiges und einflussreiches Ereignis, das spätere Ausgaben von API 2350 prägte, war der Buncefield-Großbrand, der durch die Überfüllung eines Erdöltanks am Hertfordshire Oil Storage Terminal (HOSL) in der Nähe des Flughafens Heathrow entstand. Am 11. Dezember 2005 verschlang das Feuer 20 Tanks, was zur vollständigen Zerstörung des Terminals und der nahe gelegenen Einrichtungen führte. Dieser Brand war der schlimmste in Europa seit dem Zweiten Weltkrieg. Der Buncefield-Vorfall war auch eines der am intensivsten untersuchten Tanküberfüllungsereignisse aller Zeiten. Glücklicherweise wurden die aus diesem Vorfall gezogenen Lehren von der Arbeitsinspektion HSE⁴ des Vereinigten Königreichs in Berichten⁵, die diesen Vorfall abdecken, erfasst.

API 2350 stellt die heutigen Mindestanforderungen an Best Practices dar, sodass Tankbesitzer und -betreiber sich jetzt auf das vorbereiten können, was zweifellos der Maßstab für allgemein anerkannte gute Praktiken im Erdöllagergeschäft sein wird.

Aus vergangenen Erfahrungen lernen

Folgendes Zitat aus der Buncefield-Untersuchung der Arbeitsinspektion des Vereinigten Königreichs zeigt wenig überraschend, dass Fehler in Managementsystemen eine Hauptursache für Tanküberfüllungsvorfälle sind.

„Die für das HOSL eingerichteten Managementsysteme hinsichtlich der Tankbefüllung waren mangelhaft und wurden auch nicht ordnungsgemäß befolgt, obwohl die Systeme unabhängig geprüft wurden. Der Druck auf das Personal hatte vor dem Vorfall zugenommen. Die Betriebsstätte wurde von drei Pipelines gespeist. Über zwei von ihnen hatten die Mitarbeiter des Kontrollraums in Bezug auf Durchflussraten und zeitliche Koordinierung der Befüllung wenig Kontrolle. Dies bedeutete, dass die Mitarbeiter nicht über ausreichende Informationen verfügten, um die Lagerung des eingehenden Kraftstoffs genau zu verwalten. Der Durchsatz in der Betriebsstätte war gestiegen. Dies setzte das Betriebsstättenmanagement und die Mitarbeiter stärker unter Druck und verschlechterte zunehmend ihre Fähigkeit, die Befüllung mit und Lagerung von Kraftstoff zu überwachen. Der Druck auf die Mitarbeiter wurde durch einen Mangel an technischer Unterstützung durch die Zentralverwaltung noch verschärft.“

Leider sind die oben beschriebenen Szenarien, die zu diesem Vorfall führen, allzu häufig. Glücklicherweise hat das API-Komitee, das die neue API 2350 entwickelt, aber die Lehren aus Buncefield sowie anderen Vorfällen vollständig integriert und sie mit den Best Practices für Tankfüllvorgänge aus allen Bereichen der Erdölindustrie kombiniert.

Das API-Komitee ist eine konsensbasierte Organisation zur Entwicklung von Normen und die aktuelle Ausgabe von API 2350 gewährleistet eine weltweite Perspektive auf die Tanküberfüllsicherung. Die weltweiten Best Practices aus verschiedenen Ländern, Aufsichtsbehörden und Unternehmen wurden untersucht und in der API 2350-Norm zusammengestellt.

³ Überfüllsicherung für Lagertanks in Erdölanlagen, ANSI/API-Norm 2350-2012, fünfte Ausgabe, September 2020

⁴ Die Arbeitsinspektion HSE ist eine staatliche Sicherheitsbehörde im Vereinigten Königreich, die für die Gesundheit und Sicherheit der Öffentlichkeit und Arbeitnehmer zuständig ist

⁵ <http://www.buncefieldinvestigation.gov.uk/reports/index.htm>

Anreize für solide Überfüllsicherung

Risiken reduzieren

Es liegt auf der Hand, dass die Vermeidung von Überfüllungen einen bedeutenden und offensichtlichen Vorteil für Tankbesitzer/-betreiber darstellt. Alle Tankbesitzer/-betreiber wissen, dass der Schutz der Gesundheit und Sicherheit der Öffentlichkeit, Arbeitnehmer, Umwelt und Vermögenswerte wichtig sind. Aber was für sie vielleicht nicht so offensichtlich ist, sind die Vorteile, die sich aus der Anwendung der neuesten Ansichten in Bezug auf Tanküberfüllungen ergeben können. Die neuen Managementsystempraktiken, die durch API 2350 gefördert werden, können den normalen täglichen Betrieb und die Effizienz der Anlage tatsächlich verbessern.

Tanküberfüllungen sind relativ seltene Ereignisse. Warum sind diese seltenen Ereignisse dann so besorgniserregend? Der Grund dafür ist, dass die Folgen von Überfüllungen die meisten, wenn nicht alle anderen potenziellen Szenarien in einer Erdölanlage in Bezug auf negative Konsequenzen übertreffen können. Obwohl sie selten sind, bergen schwerwiegende Vorfälle in der Regel Risiken für die Tankbesitzer/-betreiber, die als inakzeptabel angesehen werden. Dass es zu Sachschäden, Verletzungen oder gar Todesfällen kommen kann, ist nur der Anfang des Unfallszenarios. Risiken verschiedener Art können seitenlang erörtert werden, wie eine Überprüfung der Buncefield-Vorfallberichte zeigt. In einigen Fällen ist die unausweichliche Insolvenz die letzte Konsequenz, wie im Fall von Caribbean Petroleum in Puerto Rico (23. Oktober 2009).

Weitere Vorteile

Neben der Reduzierung der Risiken gibt es Vorteile, die sich wie oben erwähnt auf die betriebliche Effizienz und Zuverlässigkeit der gesamten Anlage auswirken. Betriebliche Verbesserungen im Allgemeinen können sich ergeben durch:

- Vereinfachte und präzisierete Reaktion auf Alarmer
- Mehr nutzbare Tankkapazität (später erklärt)
- Allgemeines Verständnis und Nutzung des Änderungsmanagement-Prozesses (Management of Change, MOC)
- Betreiberschulung und -qualifizierung
- Inspektion, Wartung und Prüfung
- Verfahren für normale und abnormale Bedingungen
- Verwendung gewonnener Erkenntnisse, um bessere Praktiken in den Bereichen Betrieb, Wartung und Anlage zu entwickeln

Hauptkomponenten von API 2350

Die folgenden Elemente können als die Schlüsselemente von API 2350 betrachtet werden:

- Managementsystem (Prozess zur Überfüllsicherung oder OPP)
- Risikobewertungssystem
- Betriebsparameter
 - Bedenkliche Füllstände (LOCs) und Alarme
 - Kategorien
 - Ansprechzeit
 - Beaufsichtigung
- Verfahren
- Ausrüstungssysteme

Die ersten beiden Elemente sind wichtige Ergänzungen, die in früheren Ausgaben fehlten. API 2350 definiert das Managementsystem als Prozess zur Überfüllsicherung (OPP). Mit anderen Worten, wenn Sie den Begriff „OPP“ lesen oder hören, denken Sie einfach an das Managementsystemkonzept.

Der Begriff „Betriebsparameter“ wurde geprägt, um die tankspezifischen Daten zu bezeichnen, die für die Verwendung des Standards erforderlich sind. Dazu gehören die bedenklichen Füllstände (LOCs) wichtiger Flüssigkeitsfüllstände wie „kritisch hoch“ (CH), „Hoch-Hoch“ (HH) und „Höchststand für ordnungsgemäße Funktion“ (MW). Ebenfalls enthalten sind die Kategorien der Überfüllsicherungssysteme, die nach Art und Konfiguration der für die Überfüllsicherung verwendeten Ausrüstung bestimmt werden. Weitere Betriebsparameter sind die Ansprechzeit (RT) und die Beaufsichtigung. Alle diese Betriebsparameter werden später ausführlich erläutert. Sie sollten als die Daten über Tankanlagen betrachtet werden, die für die effiziente Nutzung von API 2350 erforderlich sind.

Zu guter Letzt die Annahme von Leitlinien für sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung, die die Beendigung der Befüllung automatisieren kann, falls der HH-LOC überschritten wird. Solche Systeme werden manchmal als „automatische Sicherheitsabschaltsysteme“ oder „sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung“ bezeichnet, aber in API 2350 werden sie als „automatische Überfüllsicherungssysteme (AOPS)“ bezeichnet.

Managementsysteme

Ein Managementsystem ermöglicht es einem Unternehmen, seine Prozesse oder Aktivitäten so zu verwalten, dass seine Produkte oder Dienstleistungen den festgelegten Zielen und Bedingungen entsprechen. Die Ziele können von der Erfüllung der Qualitätsanforderungen des Kunden über die Einhaltung von Vorschriften oder bis zur Einhaltung von Umweltzielen variieren. Managementsysteme haben oft mehrere Ziele. Viele Unternehmen verwenden Managementsysteme, um Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltvorfälle auf eine so niedrige Rate wie möglich zu reduzieren, da die heutigen Best Practices für den Geschäftsbetrieb auf dem Stand der Technik sind.

Die Norm API 2350 entspricht dem aktuellen Branchendenken, indem sie die Anwendung des Überfüllsicherungsprozesses (OPP) erfordert. Der OPP umfasst die Personen und die Ausrüstung, die mit Tankfüllvorgängen verbunden sind, um ein optimal abgestimmtes System für hohe Leistung ohne Überfüllungen aufrechtzuerhalten. Die Einbeziehung des OPP ist insoweit von Bedeutung, als dass die Norm sich nicht mehr nur damit befasst, wie solche Systeme zu entwerfen, zu betreiben und zu warten sind, sondern auch mit der Frage, wie das Unternehmen seine Prozesse und Verfahren im Zusammenhang mit Tankfüllvorgängen ausführen sollte.

Obwohl API 2350 ein Managementsystem zur Überfüllvermeidung und -sicherung erfordert, wird nicht angegeben, wie eines entwickelt oder implementiert werden soll. Unternehmen verlassen sich in der Regel auf Managementsysteme, die in der Vergangenheit aufgrund schwerwiegender Vorfälle entwickelt wurden. Diese Managementsysteme sind in großen und mittleren Unternehmen relativ verbreitet. Diese Unternehmen haben gelernt, diese Systeme zu nutzen, um Vorfälle systematisch zu reduzieren, kontrollieren und verwalten sowie um andere Aspekte ihres Geschäftsbetriebs zu verbessern. Um effektiv zu sein, müssen diese Systeme in die „Unternehmenskultur“ integriert werden und zweckmäßig sein. Selbst die einfachsten dieser Systeme erfordern viel Zeit, Energie und Ressourcen und müssen von der obersten Ebene des Unternehmens aktiv unterstützt werden. Ohne aktive Unterstützung und Förderung durch die Führungsspitze gibt es keine Hoffnung auf ein funktionierendes Managementsystem.

Es wird empfohlen, dass Unternehmen, die keine Form von Sicherheitsmanagementsystem verwenden, die Entwicklung und Implementierung eines grundlegenden, zweckmäßigen Sicherheitsmanagementsystems in Betracht ziehen. Anschließend sollten sie sicherstellen, dass das Sicherheitsmanagementsystem die relevanten Prinzipien der API 2350 einbezieht. Diese Empfehlung ist besonders wichtig für Unternehmen, die wachsen oder andere Unternehmen in ihrem Wachstumszyklus erwerben. Jede Akquisition stellt ein potenziell hohes Risiko dar, bis alle Managementsysteme sowie die Ausrüstungssysteme und -abläufe integriert sind.

Risikobewertung

API 2350 erfordert die Verwendung eines Risikobewertungssystems. Für jeden Tank nach dieser Norm muss eine Risikobewertung durchgeführt werden, um festzustellen, ob eine Risikominderung erforderlich ist. Die Risikobewertung ist ein Mittel, um die Folgen und die Wahrscheinlichkeit einer Überfüllung oder anderer Unfälle zu kombinieren, in der Regel für zwei Zwecke. Erstens muss eine gemeinsame Skalierungs- oder Ranking-Methodik auf die vielen verschiedenen möglichen Unfälle oder Schadensszenarien angewendet werden, denen eine Anlage ausgesetzt ist. Zum Beispiel unterscheidet sich das Risiko eines skrupellosen Mitarbeiters, der versucht, eine Anlage zu sabotieren, von dem Risiko einer Tanküberfüllung. Ohne Risikobewertung ist es nicht möglich, auf rationalem Wege zu verstehen, welches Szenario schlimmer sein könnte. Zweitens, da Ressourcen immer knapp sind, ermöglicht die Risikobewertung durch den Risikomanagementprozess einem Unternehmen, diese Risiken zum Zwecke der Zuweisung von Budgets und Ressourcen zu vergleichen und zu priorisieren, um sie so zu mindern, dass die schwerwiegendsten Risiken zuerst gemindert werden.

Einen guten Ausgangspunkt für Ressourcen zur Risikobewertung finden Sie in IEC 61511-3 Teil 3 „Anleitung für die Bestimmung der erforderlichen Sicherheits-Integritätslevel – informativ“ und IEC/ISO 31010 „Risikomanagement – Techniken für die Risikobewertung“.

Implementierung von API 2350

Übersicht

Der primäre Mechanismus, der die Einführung von API 2350 ermöglicht, ist die Billigung und die Unterstützung des Sicherheitsmanagementsystems (OPP) durch die Führungsspitze. Dies bedeutet, dass formale Prozesse für alle Elemente, die in „Managementsysteme“ (siehe unten) behandelt werden, mithilfe einer formalen Unternehmensprogrammstruktur dokumentiert, erstellt, überarbeitet und formal in Gang gesetzt werden.

Managementsysteme

Spezifische Elemente der Managementsysteme zur Überfüllsicherung

- Formale schriftliche Betriebsverfahren und -praktiken, einschließlich Sicherheitsverfahren und Notfallmaßnahmen
- Geschultes und qualifiziertes Bedienpersonal
- Funktionale Ausrüstungssysteme, getestet und gewartet durch qualifiziertes Personal
- Geplante Inspektions- und Wartungsprogramme für Überfüllinstrumente und -ausrüstung
- Systeme, die normale und anormale Betriebsbedingungen signalisieren
- Änderungsmanagement (Management of Change, MOC), das Änderungen im Bereich Personal und Ausrüstung umfasst
- System zur Identifizierung, Untersuchung und Kommunikation von beinahe und tatsächlich eingetreten Überfüllungen
- System zum Austausch von gewonnen Erkenntnissen
- Ein Follow-up-System zur erforderlichen Minderung von Umständen, die beinahe oder tatsächlich zu Vorfällen führen
- Kommunikationssystemprotokolle innerhalb des Unternehmens des Eigentümers/ Betreibers und zwischen dem Transporteur und dem Eigentümer/Betreiber, die so konzipiert sind, dass sie sowohl unter abnormalen als auch unter normalen Bedingungen funktionieren

Vorteile von Managementsystemen

- Sicherheit und Umweltschutz
- Optimierung des Arbeitsplatzes und der Betriebspraktiken
- Inspektion, Prüfung und Wartung
- Ausrüstungs- und Systemauswahl sowie Installation
- Sichere Arbeitspraktiken, Notfallverfahren und Schulungen
- Änderungsmanagementprogramme in Bezug auf Tanküberfüllsicherung
- Einbeziehung aktueller Technologien und Praktiken im Zusammenhang mit Prozesssteuerung und automatischer sicherheitsgerichteter Systeminstrumentierung

Abbildung 1 (siehe unten) – „Konzeptioneller Managementplan zur Implementierung von API 2350“ – zeigt das Gesamtkonzept im Zusammenhang mit der Implementierung von API 2350. Ein erster Schritt besteht in der Einrichtung eines Prozesses für das Datenmanagement im Zusammenhang mit dem Tanküberfüllsicherungsprogramm. Die bestehende Tankkonfiguration muss verstanden werden. Die Tankkonfiguration bezeichnet die Art der Instrumentierung, über die der Tank verfügt, seine LOCs, Alarm- und Messsysteme und die Betriebsparameter einschließlich aller relevanten Informationen für den OPP. Das bedeutet, dass alle relevanten Daten für jeden Tank gesammelt werden müssen und ein Prozess zu deren Aktualisierung etabliert werden muss. Der Abschnitt „Risikoüberlegungen für die Risikoanalyse“ (siehe Seite 12) berücksichtigt und untersucht einige der für die Risikoeermittlung erforderlichen Informationen. Die Datenbank (1)(2) umfasst alle Tanks, die in das Tanküberfüllsicherungsprogramm aufgenommen werden sollen.

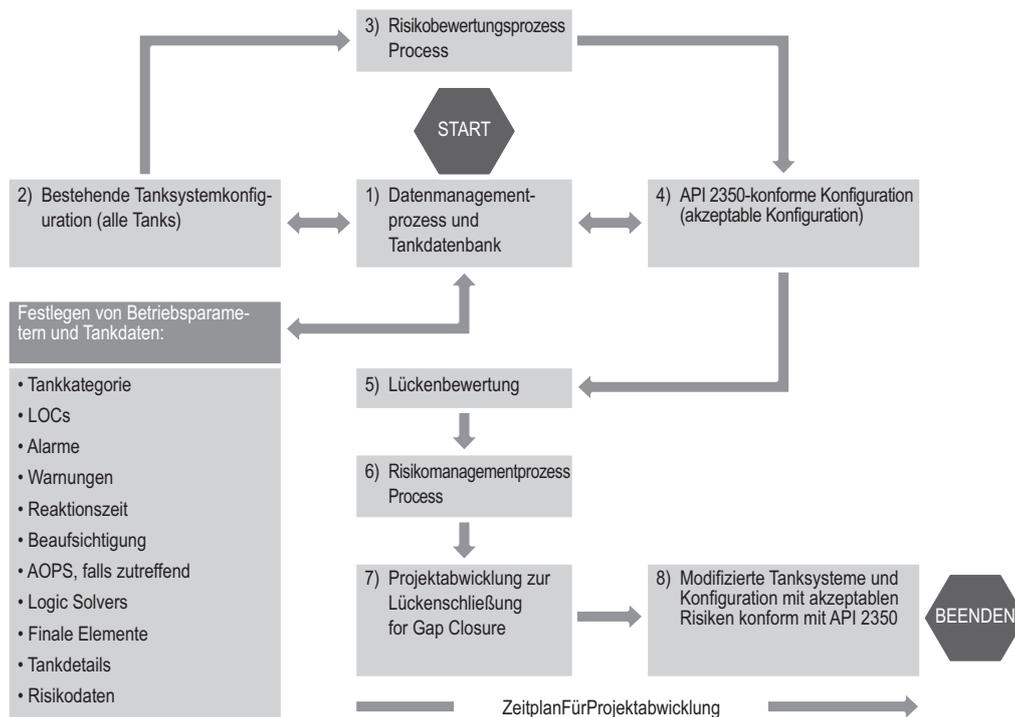


Abbildung 1: Konzeptioneller Managementplan für die Implementierung von API 2350

(Anmerkung: Das Diagramm zeigt konzeptionell, wie man den Prozess der Zusammenführung eines Lagers bestehender und vorgeschlagener neuer Tanks für bestehende Anlagen in Übereinstimmung mit API 2350 angehen kann.)

Die Daten liefern Informationen über Betriebsparameter, tankspezifische Informationen und alle anderen Informationen, die für die Einhaltung der Norm relevant sind. Während einige Tankkonfigurationen ein akzeptables Restrisiko aufweisen können, ist dies bei anderen nicht der Fall. Erst nachdem ein Risikobewertungsprozess (3) auf jeden Tank angewendet wurde, kann die akzeptable Konfiguration festgelegt werden. Jedes Tanküberfüllsystem wird dann entweder als konform oder nicht konform mit API 2350 eingestuft (4). Mit anderen Worten: Das Risiko ist entweder akzeptabel oder inakzeptabel.

Die Klassifizierung führt zu der Fähigkeit, einen Lückenbewertungsplan (5) zu erstellen, der die Änderungen aufzeigt, die für ein akzeptables Risiko der Tanks und deren Einhaltung von API 2350 erforderlich sind. Sobald der Umfang der Änderungen, die erforderlich sind, damit die Tanks den Bestimmungen entsprechen, verstanden wurde, kann ein Risikomanagementprozess (6) verwendet werden, um Risiken zu priorisieren und zu bestimmen, wie viel Finanzierung erforderlich ist, um die Lücke zu schließen und alle Tanks konform zu machen.

Risikoüberlegungen für die Risikoanalyse

Wahrscheinlichkeitsfaktoren

- Häufigkeit, Geschwindigkeit und Dauer der Befüllung
- Systeme zur korrekten Messung und Größeneinordnung von eingehenden Tankbefüllungen
- Genaue Tankkalibrierung (sowohl umfassende Tankbemessung als auch verifizierter kritisch hoher Füllstand)
- Systeme zur Überwachung von Befüllungen
- Umfang der Überwachung/Beaufsichtigung der manuellen und automatischen Tankmessung
- Auswirkungen der Komplexität und des Betriebsumfelds auf die Fähigkeit des Betriebspersonals, Aufgaben zur Vermeidung von Überfüllungen auszuführen
 - Gleichzeitige Befüllung mehrerer Tanks
 - Wechseln der Tanks während der Befüllung

Auswirkungsfaktoren – Konsequenz der Gefahrstofffreisetzung bei Gefährdungsmerkmalen des Stoffs (Produkt) im Tank wie Volatilität, Entflammbarkeit, Dispersion, VCE-Potenzial

- Anzahl der Personen in der Betriebsstätte, die von einem überlaufenden Tank betroffen sein könnten
- Anzahl der Personen außerhalb der Betriebsstätte, die von einem überlaufenden Tank betroffen sein könnten
- Möglichkeit eines überlaufenden Tanks, was zu gefährlichen Ereignissen (oder deren Eskalation) in der oder außerhalb der Betriebsstätte führt
- Möglichkeit der Auswirkung auf nahe gelegene empfindliche Umweltrezeptoren
- Physikalische und chemische Eigenschaften des Produkts, das beim Überlaufen freigesetzt wird
- Maximale potenzielle Durchflussmengen und -dauer der Überfüllung

Sobald der Risikomanagementprozess (6) abgeschlossen ist, können die Projektentwicklungs- und -ausführungsphasen (7) für die Implementierung von Änderungen beginnen. Die Schließung der Lücke wird einige Zeit in Anspruch nehmen und es ist ein Grundprinzip des Risikomanagements, dass die schlimmsten Risiken zuerst reduziert werden sollten. Der Lückenschließungsplan sollte unter Berücksichtigung dieses Prinzips erstellt werden. Letztendlich zielt der Prozess auf die Einhaltung der Vorschriften (8) durch den Eigentümer/Betreiber ab.

Der obige Prozess befasst sich auch mit vorgeschlagenen neuen Tanks, die dem System hinzugefügt werden. Sie müssen nach den gleichen Kriterien bewertet werden und den Prozess durchlaufen, aber im Gegensatz zu bestehenden Tanks werden die neuen Tanks normalerweise so gebaut, dass sie schon während der Konstruktion konform sind.

In der Projektdurchführungsphase sollte natürlich von den Prozessen des Änderungsmanagements (Management of Change, MOC) Gebrauch gemacht werden. Außerdem sollte eine Interaktion mit dem Datenmanagementsystem erfolgen, um sicherzustellen, dass die Informationen in der Tankdatenbank aktualisiert werden, wenn Änderungen vorgenommen werden. Weitere Details zu diesen Schritten folgen.

Betriebsparameter

Initialisierung

Teil des Datenmanagementprozesses ist die Bestimmung dessen, was in API 2350 als Betriebsparameter bezeichnet wird. Tankbesitzer/-betreiber, die API 2350 einsetzen, müssen die Tankbetriebsparameter festlegen oder validieren. Dazu gehören Kenntnisse über die Tankkategorien, bedenklichen Füllstände (LOCs), Alarme, Warnungen, das automatische Überfüllsicherungssystem (AOPS) (falls zutreffend) und die Beaufsichtigungsart.

Kategorien

Alle Tanks müssen gemäß API 2350 kategorisiert werden, wie in Abbildung 2 – „Festlegen von Kategorien des Überfüllsicherungssystems“ – (siehe unten) gezeigt. Die Kategorien sind ein Mittel, um all die vielen verschiedenen möglichen Tanküberfüllungsmesskonfigurationen in drei große Konfigurationskategorien zu gruppieren. Obwohl die Norm nichts darüber aussagt, welche Kategorie „besser“ ist, stellen wir fest, dass bei gleichen Voraussetzungen das Mess- und Alarmsystem umso zuverlässiger ist, je höher die Kategorie ist.

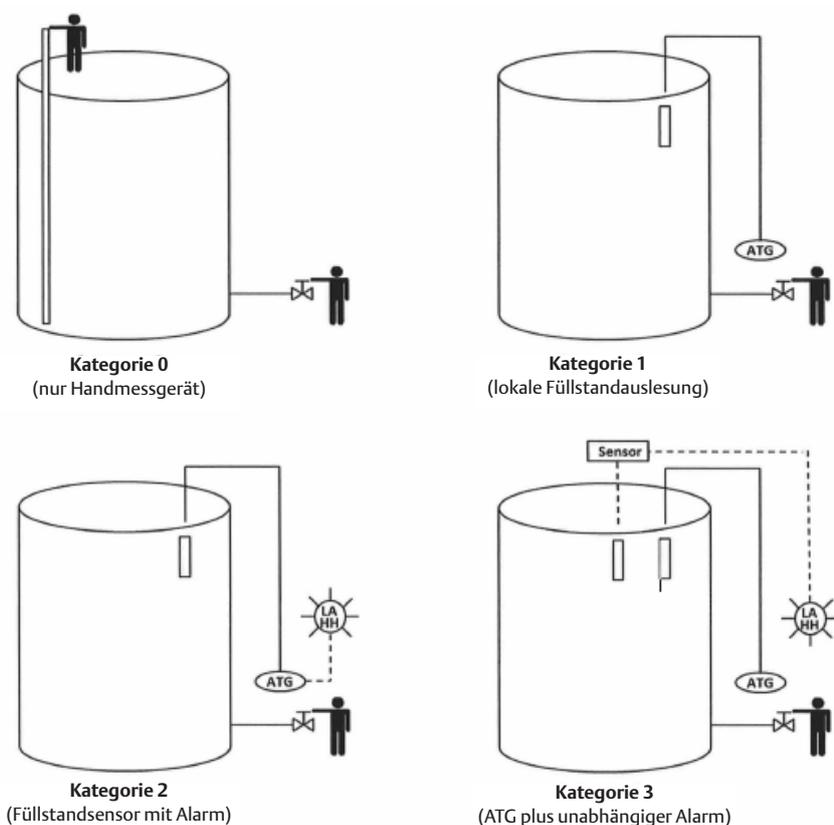


Abbildung 2: Definition der Kategorien des Überfüllsicherungssystems

Kategorie 0

Tanks der Kategorie 0 verfügen nicht über ein automatisches Tankmesssystem (ATG) zur Überwachung der Füllstandbewegungen während der Befüllung. Aufgrund von Sicherheitsüberlegungen kann eine manuelle Messung während der Befüllung mit dem Produkt und 30 Minuten nach Abschluss der Befüllung verboten sein (siehe API 2003). Das einzige Mittel zur Überfüllsicherung in einem System der Kategorie 0 besteht darin, dass eine geringere Ölmenge für die Befüllung eingeplant wird als Volumen zur Verfügung steht. Tanks der Kategorie 0 sind als lokal überwachte Anlage für Befüllung zu betreiben, wobei stets während der ersten Stunde der Befüllung, jede Stunde während der Befüllung und kontinuierlich während der letzten Stunde der Befüllung überwacht wird. Für einen Tank der Kategorie 0 stehen weder für Alarm- noch für Füllstandinformationen Fernüberwachungsfunktionen durch den Transporteur zur Verfügung.

Kategorie 1

Systeme der Kategorie 1 erfordern ein lokales Füllstandmessgerät, z. B. eine Füllstandanzeige oder automatische Tankanzeige mit lokaler Anzeige oder Ablesung. Systeme der Kategorie 1 dürfen nur für einen vollständig beaufsichtigten Betrieb verwendet werden. Kategorie 1 sollte nicht verwendet werden, wenn vernünftigerweise nicht erwartet werden kann, dass der Betreiber sich vollständig auf die Beendigung der Befüllung konzentriert, oder er von anderen Pflichten oder Verantwortlichkeiten abgelenkt werden kann. Betriebsstätten, bei denen Ablenkungen auftreten können, sind solche mit häufigen Befüllungen oder deren Anlagen oder Terminals einen komplexen Betrieb aufweisen. Die Hinzufügung eines AOPS und/oder die Aufrüstung auf Tanks der Kategorien 2 oder 3 sollte in Betracht gezogen werden, wenn das Risiko nicht den Risikokriterien des Eigentümers/Betreibers entspricht.

Kategorie 2

Systeme der Kategorie 2 sind in der Lage, Füllstand- und Alarminformationen an eine zentrale oder entfernt gelegene Leitstelle zu übermitteln. Der Alarm ist jedoch abhängig, so dass ein ATG-Ausfall zu einem totalen Verlust von Informationen über die Tankfüllstände sowie die Alarme führen kann. Systeme der Kategorie 2 haben keine Redundanz und sollten daher nur verwendet werden, wenn die Ausfallrate des ATG-Systems und Füllstandsystem extrem niedrig ist (d. h. bestmögliche verfügbare Technologie). Kategorie 2 ist nur für beaufsichtigte und teilbeaufsichtigte Einrichtungen zulässig. Tanks der Kategorie 2 sind als teil- oder vollständig beaufsichtigte Tanks zu betreiben. Mindestens in den ersten und letzten 30 Minuten eines Befüllung- und Transfervorgangs muss sich das Personal in der Anlage mit den Tanks befinden (Start durch den Produktfluss, Ende durch Beendigung des Flusses).

Kategorie 3

Systeme der Kategorie 3 ähneln den Systemen der Kategorie 2, zeichnen sich jedoch durch einen unabhängigen Alarm aus. Systeme der Kategorie 3 gelten als die beste verfügbare Konfiguration und Technologie für Tankfüllvorgänge und Alarmsysteme. Sie können in einer Anlage verwendet werden, die beaufsichtigt, teilbeaufsichtigt oder nicht beaufsichtigt ist. Das unabhängige LAHH-Instrument (entweder ein Grenzstand- oder ein kontinuierliches Füllstandgerät) kann nur dann an ein zweites ATG-System, das Sammelarmsystem oder das SCADA-System angeschlossen werden, wenn diese anderen Systeme elektrisch überwacht werden und dem Transporteur Diagnosealarme übermitteln.

Automatisches Überfüllsicherungssystem (AOPS)

Beachten Sie, dass das AOPS ein System ist, das unabhängig vom Basis-Prozessleitsystem (BPCS) ist. Das AOPS in Abbildung 2 (Seite 17) kann mit jeder der Kategorien kombiniert werden. In den meisten Fällen wäre es jedoch sinnvoll, es entweder mit einem Überfüllsicherungssystem der Kategorie 2 oder 3 zu kombinieren.

Andere Konfigurationen

API 2350 beinhaltet eine breite Klassifizierung von Systemen, kann aber nicht alle Fälle abdecken. Zum Beispiel verwenden einige Tankbesitzer/-betreiber zwei ATGs anstelle eines einzelnen ATG und eines Grenzstandalarms. Diese Konfigurationen sollten als Kategorie 3 betrachtet werden, da diese Konfiguration auf die gleiche Weise wie ein System der Kategorie 3 verwendet wird. Sie ist jedoch

	Mindestkonfiguration, Alle Tanks	Optionale Konfiguration, LAH und MWL hinzufügen	Optionale Konfiguration, AOPS hinzufügen	Platzierung des Sensors
CH ist der Füllstand, bei dem Schäden oder Überläufe auftreten	CH kritisch hoch	CH	CH	Keine
CH AOPS-Füllstand löst Beendigung der Befüllung aus				
AOPS HH erfordert einen Alarm	Optionaler Sensor		(AOPS) Automatisches Über- füllsicherungssystem	(Ja)
LAHH Warnung ist eine Betriebshilfe und kann hier angesetzt werden	LAHH Hoch-Hoch-Alarm Erforderlicher Sensor	LAHH	LAHH	(Ja)
LAH Im Normalbetrieb nicht über diesen Füllstand hinaus befüllen	Optionaler Sensor	(LAH) (Hoch-Warnung)	(LAH)	(Ja)
NFL	NFL Höchststand für ordnungsgemäße Funktion	NFL	NFL	Keine
		(MWL) (Mindeststand für ordnungsgemäße Funktion)	(MWL) (MWL)	Keine

- Anmerkungen:**
1. Es wird empfohlen, dass für alle Tanks ein Mindeststand für ordnungsgemäße Funktion (MWL) festgelegt wird.
 2. Es wird empfohlen, Niedrigstand-Kontrollverfahren für Niedrigstandkontrolle in Betracht zu ziehen.
 3. Sofern das Tankmess- und Alarmsystem nicht sehr zuverlässig ist, sollten sowohl LAG als auch LAHH angewendet werden.
 4. Es wird nur eine LAH-Warnung angezeigt, aber es können beliebig viele Warnungen an einem beliebigen Ort installiert werden.
 5. Das AOPS muss den API 2350-Anforderungen entsprechen, wenn es als Mittel zur Risikominderung ausgewählt wurde.
 6. Das AOPS wird unabhängig zu Systemen der Kategorie 2 oder 3 hinzugefügt.
 7. Bei Verwendung muss das AOPS auf oder höher als LAHH eingestellt werden.

Abbildung 3: Bedenkliche Füllstände (LOCs) nach API 2350 – Konfigurationen der Kategorien 2 und 3

solider, da zusätzliche Füllstandinformationen verfügbar sind. Zum Beispiel kann ein duales ATG-System nicht nur bei HH alarmieren, sondern auch bei einer Variation zwischen den beiden ATGs, was eine weitere Dimension der Zuverlässigkeit bietet.

API 2350 kann nicht alle verschiedenen Fälle abdecken, aber in diesen Fällen könnte die Norm dennoch als Leitfaden verwendet werden. Lösungen, die von den in diesem Leitfaden empfohlen abweichen, können genehmigt werden, wenn sie besser und sicherer sind als jene, die in der Norm vorgeschlagen werden.

Bedenkliche Füllstände (LOCs)

LOCs sind theoretische Füllstände. Das heißt, sie müssen mit keiner Ausrüstung im Zusammenhang stehen. Es handelt sich lediglich um Füllstandpositionen, die in der Betreiberdokumentation wie in Peiltabellen, Kontrollraumanzeigen oder Abläufen erfasst werden.

Kritisch hoch

Beginnen wir zum Beispiel mit dem höchsten LOC. Dies ist der Flüssigkeitsfüllstand, bei dem ein Überlaufen oder eine Beschädigung auftreten kann, und er wird als „kritisch hoch“ (CH) bezeichnet. Siehe Abbildung 3 oben. Beachten Sie, dass bei diesem Füllstand keine Ausrüstung im Zusammenhang mit der Tankmessung vorhanden ist.

⁶ National Fire Protection Association Code 30 – Lagerung brennbarer Flüssigkeiten

Hoch-Hoch

Der nächstniedrigere LOC heißt Hoch-Hoch (HH). Dies ist der Alarm für einen hohen Füllstand. Es ist auch der einzige Alarm, der von API 2350 gefordert wird. Derzeit verwenden die meisten Betreiber sowohl einen Hochalarm als auch einen Hoch-Hoch-Alarm. API 2350 zufolge ist nur ein Alarm erforderlich. Auf Wunsch kann anstelle des Hochalarms eine „Warnung“ verwendet werden.

Ein besonderer Grund für die Beibehaltung der früheren Methode mit zwei Alarmen kann jedoch in der Unzuverlässigkeit der Alarmsensoren liegen. Wenn sie nicht in hohem Maße zuverlässig sind, gibt der zweite Sensor dem Betreiber eine „zweite Chance“, indem er trotzdem alarmiert, obwohl einer der Sensoren ausgefallen ist.

Diese verbesserte Zuverlässigkeit wurde in vorherigen Ausgaben von API 2350 sowie im NFPA⁶ 30 Fire Code, der das Konzept der Redundanz von Sensorsystemen nutzt, in der Tankbranche eingeführt. Mit den sehr zuverlässigen Sensoren, die heute auf dem Markt sind, kann jedoch ein einziger Alarm mit hoher Zuverlässigkeit besser sein als zwei unzuverlässige Alarme, so dass entsprechend nur ein Alarm benötigt wird und erforderlich ist. Die Entscheidung, die Vorteile der Ein-Alarm-Anforderung zu nutzen, sollte auf vielen Faktoren basieren, aber vielleicht am wichtigsten auf einem formalen Änderungsmanagement für die Tanküberfüllsysteme.

Höchststand für ordnungsgemäße Funktion (MW)

Der nächstniedrigere Füllstand (MW) kann über Füllstandsensoren verfügen oder auch nicht. Bei diesem Füllstand kann nach Wahl des Betreibers eine Warnung verwendet werden.

Füllstand für Aktivierung des automatischen Überfüllsicherungssystems (AOPS)

Wenn ein AOPS eingesetzt wird, wird es auf HH oder höher eingestellt. Der Füllstand, bei dem das AOPS aktiviert wird, wird als AOPS-Füllstand bezeichnet.

Aktualisierung und Änderungsmanagement (Management of Change, MOC)

Gemäß dem OPP müssen die LOCs regelmäßig überprüft und aktualisiert werden. Ein MOC wird immer dann verwendet, wenn Änderungen wie die unter „Einige Änderungsmanagement-Auslöser (Management of Change, MOC)“ (siehe unten) aufgeführten Änderungen auftreten.

Einige Änderungsmanagement-Auslöser (Management of Change, MOC)

Tankmodifikationen, die das MOC auslösen

- Neuer Tank
- Wechsel der schwimmenden Dachtankabdichtungen
- Installation von geodätischen Kuppeln oder anderen Arten von festen Dächern (z. B. wenn externe Schwimmdachtanks nachgerüstete Abdeckungen erhalten)
- Neues Innen- oder Außenschwimmdach
- Seitliche Entlüftungsänderungen
- Erweiterungen des Mantels
- Neuer Tankboden
- Ergänzen von Zusatzausrüstung wie Schaumkammern
- Neukalibrierung oder erneute umfassende Tankbemessung
- Wechsel der Tankmessausrüstung
- Hinzufügen eines Messrohrs mit Bezugspunkt oder Änderung der Bezugs-/Schlagplatte

Betriebsänderungen, die das MOC auslösen

- Produktänderung
- Änderung der eingehenden oder ausgehenden Leitungen
- Änderung der Durchflussraten
- Änderung der Wartung, wenn sie die strukturelle Integrität beeinträchtigt (Korrosion, vorübergehende Reparaturen etc.)
- Betriebsänderungen, z. B.: Vorgänge im Zusammenhang mit Paralleltank, schwimmender oder hoher Absaugung, kontinuierlichem Mischbetrieb
- Änderung der Ansprechzeit aufgrund von Personal-, Betriebs- oder Ausrüstungsänderungen

Beaufsichtigung

Tankanlagen werden danach gruppiert, ob sich das zugewiesene Personal während des gesamten Füllvorgangs kontinuierlich auf dem Gelände befindet (vollständig beaufsichtigt), nur zu Beginn und am Ende der Befüllung (teilbeaufsichtigt) oder zu keinem Zeitpunkt der Befüllung anwesend ist (unbeaufsichtigt). Der Tankbesitzer/-betreiber muss sicherstellen, dass der Anlagenbetrieb mit dieser Definition übereinstimmt, damit die richtige, als nächstes beschriebene Tankkategorie diesen Beaufsichtigungsstufen zugeordnet werden kann. Tabelle 1 – „Überwachung der Befüllung mit dem Produkt“ – (siehe unten) enthält Anforderungen an die Beaufsichtigung für die Überwachung von Befüllungen.

Tabelle 1: Überwachung der Befüllung mit dem Produkt

Kategorien vs. Beaufsichtigungsstufe

Kategorie 0	Einrichtungen der Kategorie 1	Einrichtungen der Kategorie 2	Einrichtungen der Kategorie 3
Müssen beaufsichtigt werden	Müssen beaufsichtigt werden	Wenn teilbeaufsichtigt	Wenn unbeaufsichtigt
		Notfallbedingungen (Ausrüstungsfehlfunktion oder Stromausfall) können den Betrieb als Anlage der Kategorie 1 erfordern (siehe 4.5.3.6)	Notfallbedingungen (Ausrüstungsfehlfunktion oder Stromausfall) können den Betrieb als Anlage der Kategorie 1 erfordern (siehe 4.5.3.6)
Kontinuierlich während der ersten Stunde der Befüllung	Kontinuierlich während der ersten Stunde der Befüllung	Kontinuierlich während der ersten 30 Minuten der Befüllung	Keine lokalen Überwachungsanforderungen. Bei unbeaufsichtigten Einrichtungen kontinuierliche Überwachung während der Befüllung durch den Betreiber, Transporteur oder Computer.
Jede Stunde während der Befüllung	Jede Stunde während der Befüllung	Stündlich nicht anwendbar	Siehe oben
Kontinuierlich während der letzten Stunde der Befüllung	Kontinuierlich während der letzten Stunde der Befüllung	Kontinuierlich während der letzten 30 Minuten der Befüllung	Siehe oben

Ansprechzeit

Die Ansprechzeit ist die Zeit, die der Betreiber unter den meisten Betriebsbedingungen benötigt, um eine Befüllung zu beenden, nachdem ein HH-Alarm ausgelöst wurde. Die Ansprechzeit sollte für jeden Tank sorgfältig dokumentiert und festgelegt werden. Viele Betreiber entscheiden sich zur Beendigung der Befüllung für eine festgelegte Zeit, z. B. 15 Minuten, da dies die Betriebsabläufe vereinfacht. Bis die Ansprechzeit jedoch formell festgelegt ist, erfordert API 2350 sehr lange Ansprechzeiten, wie in Tabelle 2 – „Standardmäßige Mindestantwortzeit bei Hoch-Hoch“ (siehe Seite 17) dargestellt. Deshalb ist klar, dass sich die Berechnung und Prüfung der tatsächlichen Ansprechzeit auf lange Sicht auszahlen wird, zumal dies auch eine Anforderung ist.

Tabelle 2: Standardmäßige Mindestansprechzeit bei Hoch-Hoch (HH)

Zeit, die den Vorgängen zum Beenden der Befüllung, bevor entweder das AOPS, falls vorhanden, ausgelöst oder der kritisch hohe Füllstand (CH) erreicht wird, zugewiesen wird.

Mindestansprechzeit bei Tankfüllstand Hoch-Hoch (HH) (falls nicht berechnet)

Kategorie	Zeit in Minuten
0	60
1	45
2	30
3	15

Diese Werte können nur reduziert werden, wenn die tatsächlichen Ansprechzeiten validiert werden.

Ausrüstung und Betrieb

Verfahren

Das Überfüllsicherungssystem (OPS) steht in der Regel im Zusammenhang mit der Ausrüstung, aber ebenso wichtig ist, dass es ordnungsgemäß entsprechend den Verfahren betrieben wird. Aus diesem Grund konzentriert sich ein großer Teil von API 2350 auf diese Verfahren, z. B. Abnahmeprüfungen, die im Folgenden beschrieben werden.

Ausrüstung

In den letzten Jahren wurden erhebliche Fortschritte bei der Konstruktion und Zuverlässigkeit von Tankmess- und Alarmsystemen erzielt. API 2350 geht jedoch nicht darauf ein, welche Ausrüstung oder Technologien verwendet werden sollen.

Abnahmeprüfungen

Die Bedeutung von Abnahmeprüfungen kann nicht genug betont werden. Wenn Systeme wie Tankwarnungen, Alarmer oder AOPS ausfallen, werden die Ausfälle größtenteils nicht erkannt. Angenommen ein Betreiber ist auf einen Sensor angewiesen, der bei HH alarmiert, falls die Befüllung nicht beendet werden kann. Wenn dieser Alarm fehlschlägt, wird es höchstwahrscheinlich zu einer Überfüllung kommt. Diese Art von Ausfall wird als gefährlicher, unentdeckter Ausfall bezeichnet, wenn der Zweck des Alarmsystems in der Sicherheit liegt. Obwohl große Fortschritte für selbstdiagnostizierende elektronische Sensoren und ATGs gemacht wurden, die viele, wenn nicht die meisten Fehlermodi überwachen und in solchen Fällen einen Diagnosealarm ausgeben, gibt es für kein System eine hundertprozentige Wahrscheinlichkeit, Systemfehler zu diagnostizieren. Die einzige Möglichkeit, alle potenziell gefährlichen unentdeckten Fehler wirklich zu finden, besteht darin, den gesamten Messkreis vom Sensor bis zur endgültigen Ausgabe (Sensor, Logic Solver und letztes Element oder Ventil) einer Abnahmeprüfung zu unterziehen. Es wird empfohlen, die für AOPS festgelegten Anforderungen an die Abnahmeprüfungen auch für alle Alarmer anzuwenden.

API 2350 fordert mindestens jährlich stattfindende Abnahmeprüfungen für alle an der Beendigung der Befüllung beteiligten Komponenten, es sei denn, es liegt eine andere technische Begründung vor (d. h. eine Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit bei Bedarf). Die Prüfung von Handmessgeräten muss den Anforderungen des API Manual Of Petroleum Measurement Standards (MPMS) Kap. 3.1A entsprechen, und kontinuierliche Füllstandmessgeräte müssen auch die Anforderungen der API MPMS Kap. 3.1B erfüllen.

Automatisches Überfüllsicherungssystem

Allgemeine Überlegungen

Obwohl automatische Überfüllsicherungssysteme (AOPS) derzeit selten für aktuelle Tankfüllvorgänge eingesetzt werden, werden sie zu einem wichtigen Tool in der Toolbox der Überfüllsicherung. In der Welt der sicherheitsgerichteten Systeminstrumentierung wurden spezifische Industrienormen entwickelt, die bei elektrischen und/oder elektronischen und/oder programmierbaren elektronischen Geräten zur Steuerung gefährlicher Prozessen Anwendung finden. Diese Normen decken mögliche Gefahren ab, die durch den Ausfall der Sicherheitsfunktionen der sicherheitsgerichteten Systeme verursacht werden. Diese Normen stellen die bestmöglichen Methoden dar, um sicherzustellen, dass Sicherheitssysteme wie vorgesehen funktionieren. Diese sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung wird auf Bahnsignalanlagen, Fernüberwachung und -betrieb von Prozessanlagen, Notabschaltsysteme, Systeme zur Brennersteuerung und viele andere Bereiche angewendet. In Kombination mit normalen Betriebssystemen und grundlegenden Prozessleitsystemen kann sie aufgrund ihres Aufbaus ein Level der Risikominderung erreichen, das ohne sie nicht erreicht werden kann. Warum also das Zögern, sie zu benutzen?

Ein Hauptgrund besteht darin, dass eine Pipeline bei unsachgemäßer Planung platzen kann, wenn das Ventil für den Produktfluss in den Tank aus einer Pipeline geschlossen wird. Um dies ohne nennenswerte Probleme bewerkstelligen, muss die Ventilschließzeit ausreichend sein, damit keine Möglichkeit eines Pipelinebruchs besteht. Eine erhebliches Maß an Datenerfassung und technischer Analyse ist erforderlich, um das Risiko eines Pipelinebruchs zu vermeiden. Bei Befüllungen zu Wasser können sich die temporären Schläuche, die das Schiff mit dem Terminal verbinden, aufgrund hydraulischer Transienten lösen oder reißen. Allgemein ist ein Austreten zu Wasser schwerwiegender als ein Austreten im Terminal. Bei der Anwendung des AOPS auf den Marine- oder Pipelinebetrieb ist große Vorsicht geboten.

Im AOPS eine Art Versicherungspolice zu sehen, ist hilfreich. Das AOPS sollten niemals verwendet werden, wenn der Betrieb so gut ist, dass keine Überfüllungen auftreten. Ist dies jedoch nicht der Fall, wird das AOPS ausgelöst und der Tankfüllprozess in einen sicheren Zustand versetzt, wobei sich der Betrag für diese Systeme im Grunde schon wieder ausgezahlt hat. Zusätzliche Komplikationen entstehen durch die Tatsache, dass das Pipeline-Lieferunternehmen eine vom Terminal separate Geschäftseinheit ist. Die Frage lautet demnach: „Wo soll der Vorfall erfolgen?“. Der Terminalbetreiber möchte höchstwahrscheinlich kein Überlaufen auf seinem Gelände, und ebenso bevorzugt der Pipelinebetreiber das Austreten im Terminal gegenüber dem Austritt irgendwo außerhalb in der Pipeline. Ernsthafte Diskussionen und Verhandlungen sind auf Seiten des Pipelinebetreibers als auch auf Seiten des Terminalbetreibers erforderlich, um zu ermitteln, ob und wie ein AOPS verwendet wird. Zudem ist eine sorgfältige ausgehandelte Vereinbarung notwendig, die den Nutzen für alle Parteien maximiert. Obwohl die Verwendung eines AOPS Risiken reduzieren kann, kann es diese auch erhöhen, wenn es nicht richtig entworfen und angewendet wird, d. h. nicht alle Anforderungen von IEC 61511 vollständig erfüllt werden.

Zwei Optionen für das AOPS (bestehende und neue Tanksysteme)

Es gibt zwei Möglichkeiten, das AOPS für Tanküberfüllsysteme einzurichten. Für bestehende Anlagen ist Anhang A in API 2350 als Minimum erforderlich.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Für neue Anlagen ist die Anwendung von IEC 61511 erforderlich. Ein erforderlicher Mindestwert des Sicherheits-Integritätslevels (SIL) wurde jedoch nicht festgelegt, obwohl es Mitglieder im Komitee gab, die sich dafür einsetzten. Es ist wahrscheinlich, dass zukünftige Überarbeitungen dieser Norm mit einer Mindestanforderung für SIL2 einhergehen werden. Daher ist es ratsam, sich beim Entwerfen eines neuen AOPS daran zu orientieren.

Die Umsetzung von API 2350 ist eine große Herausforderung und erfordert einige Anstrengungen. Doch im Hinblick auf das Erlebnis kann sich der Aufwand lohnen, da viele der Prozesse wie der Einsatz von Sicherheitsmanagementsystemen und die Risikobewertung von der Industrie bereits als die effizienteste und angemessenste Maßnahme im Umgang mit Risiken akzeptiert werden. Der Aufwand für die Datenerfassung ist wichtig, da er der erste Schritt zur Bewertung des Gesamtsystemrisikos ist, das die Tankfüllvorgänge in Ihren Einrichtungen bergen.

Darüber hinaus können nach der Erfassung der Daten über das System die Einrichtungen mit hohem Risiko identifiziert und mit der Risikominderung begonnen werden. Eine einfache Anforderung besteht beispielsweise darin, sicherzustellen, dass alle Tankalarme getestet werden und die Alarmreaktion gemäß API 2350 umsetzbar ist. Dadurch werden die mit einer Überfüllung verbundenen Risiken erheblich reduziert. Eine einfache Umfrage kann verwendet werden, um festzustellen, welche Arten von Ausrüstung vorhanden sind.

Aber über diese einfach zu erreichenden Maßnahmen hinaus müssen Ressourcen bereitgestellt und Kosten getragen werden, um Überfüllungen aus Ihrem Bestand an Tankanlagen zu streichen. Sie sind einfach eine zu ernste Bedrohung, um sie zu ignorieren.

Viele Tanküberfüllungen resultierten aus fehlerhafter Instrumentierung. Wenn die Alarmer dann aber funktioniert haben, war es nicht ungewöhnlich, dass Betreiber den Alarmen aufgrund früherer Probleme mit den Instrumentierungssystemen nicht glaubten. In beiden Fällen kam es zu Überfüllungen. Heute ist die verfügbare High-Tech-Selbstüberwachungsausrüstung in hohem Maße zuverlässig. Es lohnt sich, einen Migrationsprozess in Betracht zu ziehen, bei dem die Tankanlagen mit dem höchsten Risiko systematisch auf die beste Überfüllsicherungsausrüstung aufgerüstet werden.

Für weitere Informationen:

- Im Anhang finden Sie eine API 2350-Konformitätscheckliste und einige Beispiele für verschiedene API 2350-konforme Ausrüstungslösungen
- Laden Sie die Norm auf www.api.org herunter
- Besuchen Sie www.Emerson.com/OverfillPrevention
- Besuchen Sie www.Emerson.com/Rosemount-TankGauging
- Wenden Sie sich an Ihren Emerson-Vertreter vor Ort

Anhang

- A. Ausrüstungslösungen: sortiert nach technischer Lösung
- B. Ausrüstungslösungen: sortiert nach Tanktyp
- C. API 2350-Konformitätscheckliste
- D. Häufig gestellte Fragen

Kapitelerläuterungen

Abkürzungen:

MOPS: manuelles Überfüllsicherungssystem, API 2350 Kategorie 3

AOPS: automatisches Überfüllsicherungssystem, API 2350 Kategorie 3

Rankingsystem:

Dieses Beispiel zeigt eine Lösung, die wie folgt eingestuft wurde:

Zuverlässigkeit: 4/20

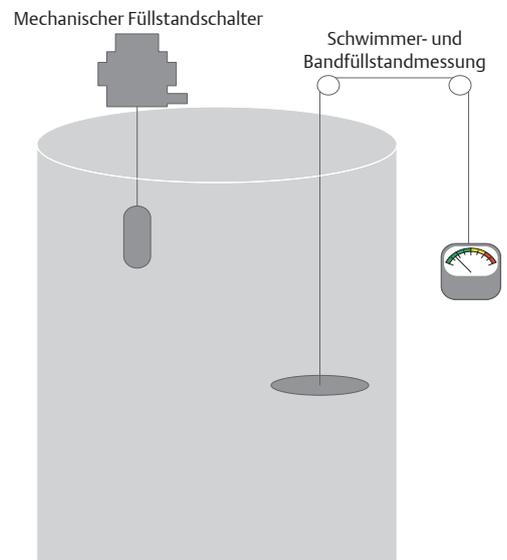
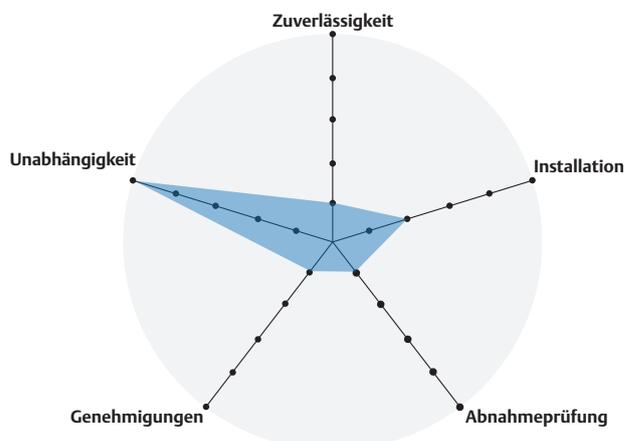
Installation: 8/20

Abnahmeprüfungen: 4/20

Zulassungen: 4/20

Unabhängigkeit: 20/20

Gesamtpunktzahl: 40/100



A. Ausrüstungslösungen: sortiert nach technischer Lösung

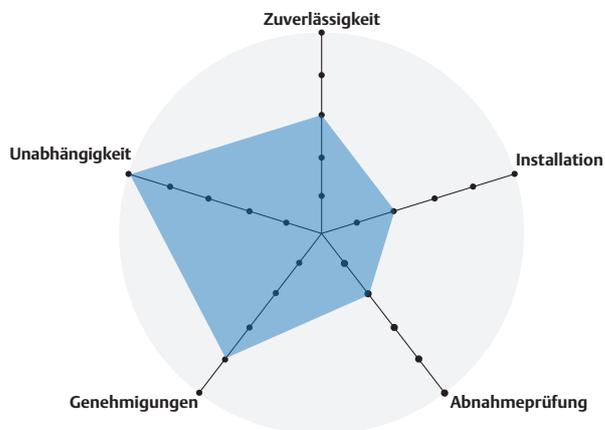
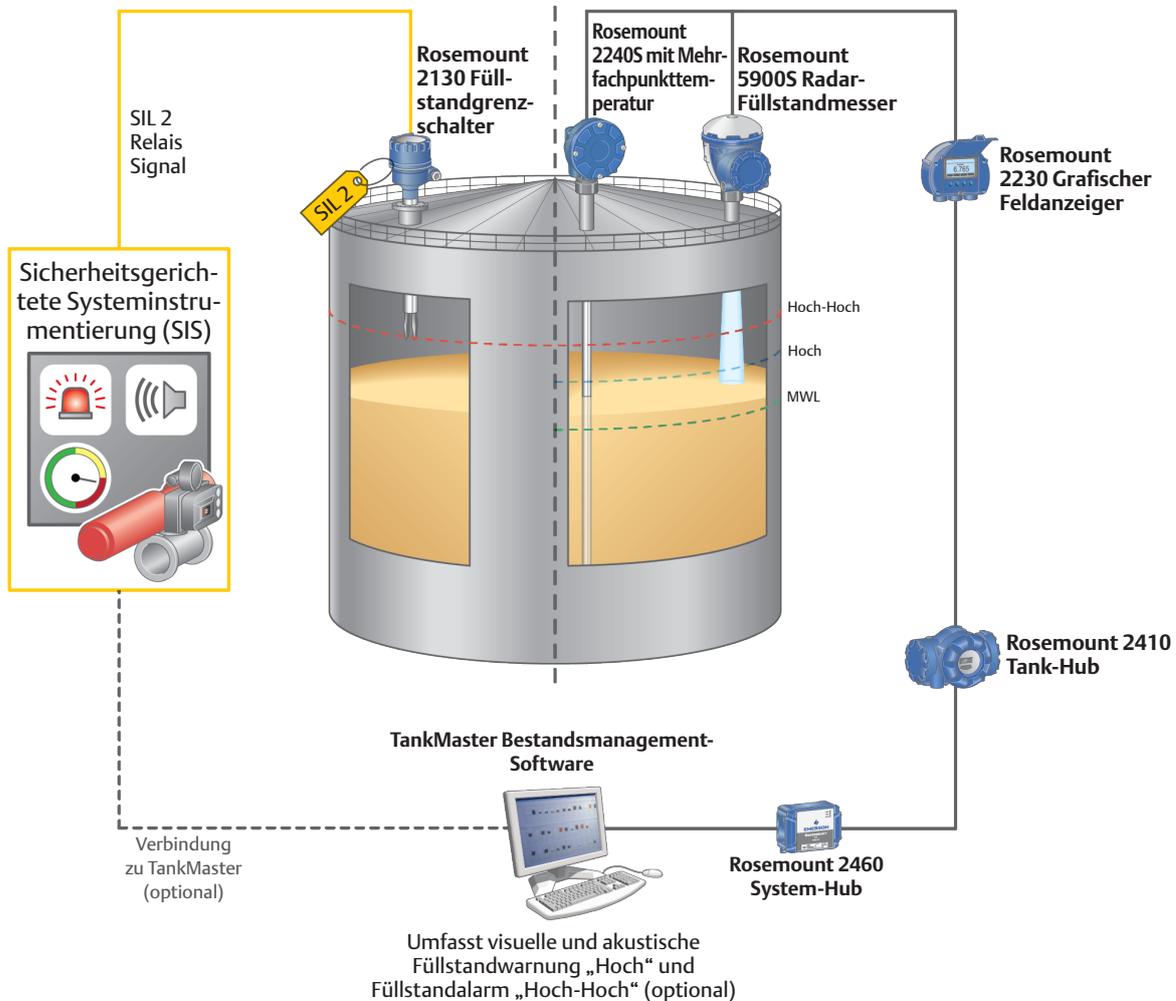
Grenzstandlösung: 2130 + 5900S

Beispiel: Festdachtank



Automatisches Überfüllsicherungssystem (AOPS)

Automatische Tankmessung (ATG)



Gesamtpunktzahl: 64/100

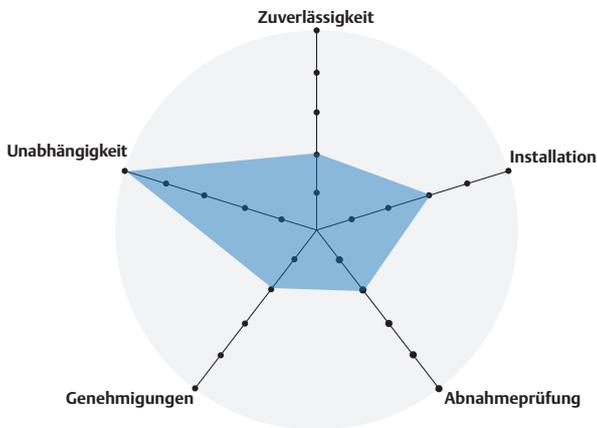
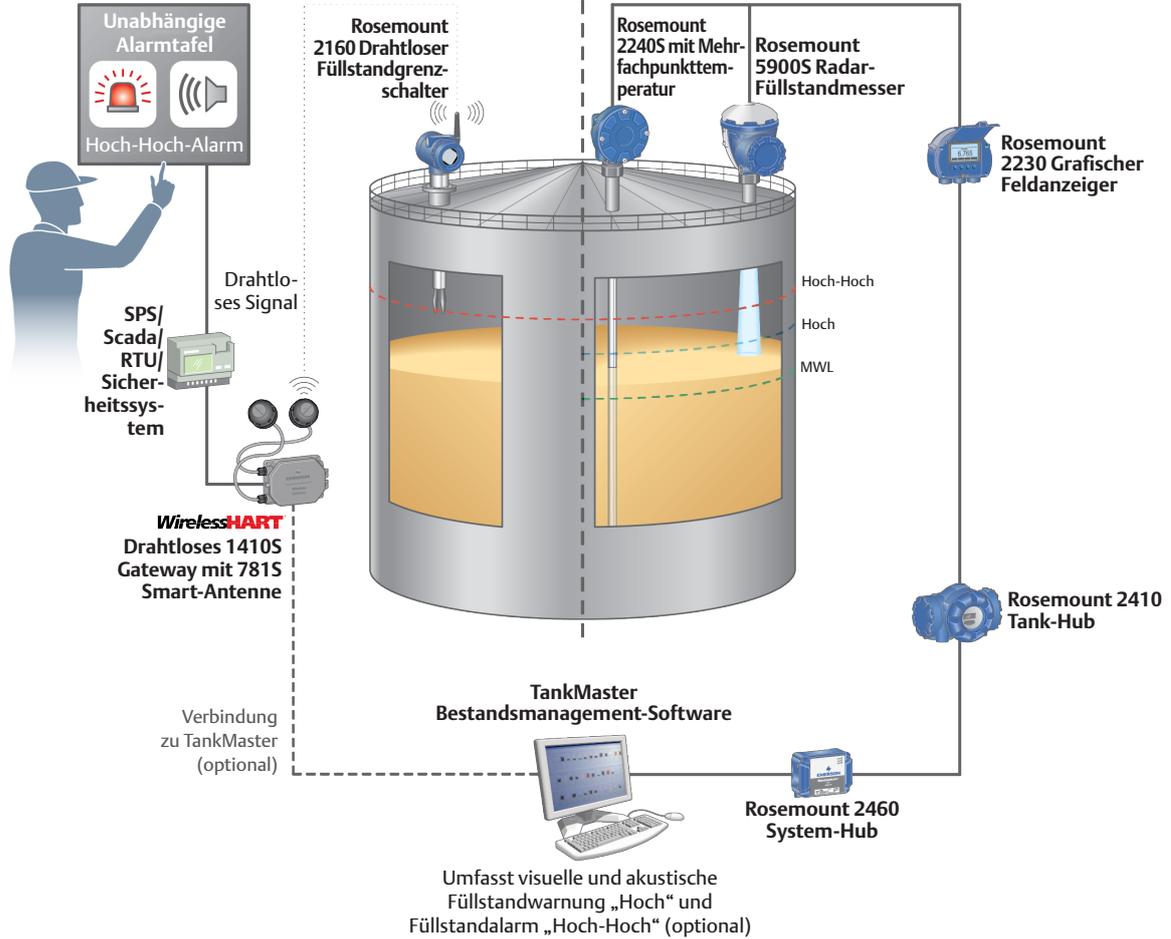


Drahtlose Grenzstandlösung: 2160 + 5900S

Beispiel: Festdachtank

Manuelles Überfüllsicherungssystem (MOPS)

Automatische Tankmessung (ATG)



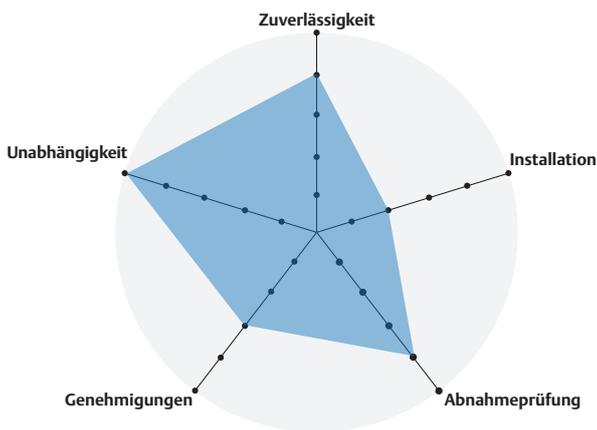
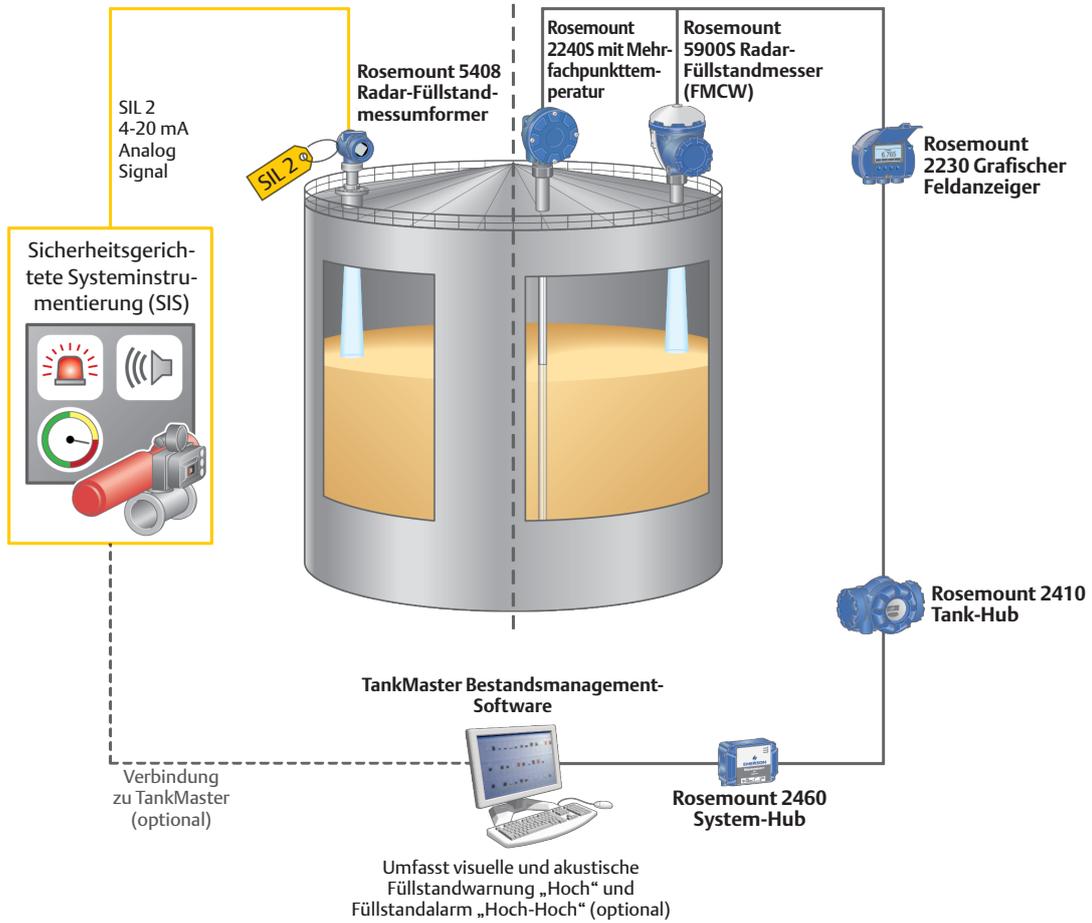
Gesamtpunktzahl: 56/100



Zwei separate Radar-Füllstandlösungen: 5408 + 5900S

Beispiel: Festdachtank

Automatisches Überfüllsicherungssystem (AOPS) | Automatische Tankmessung (ATG)

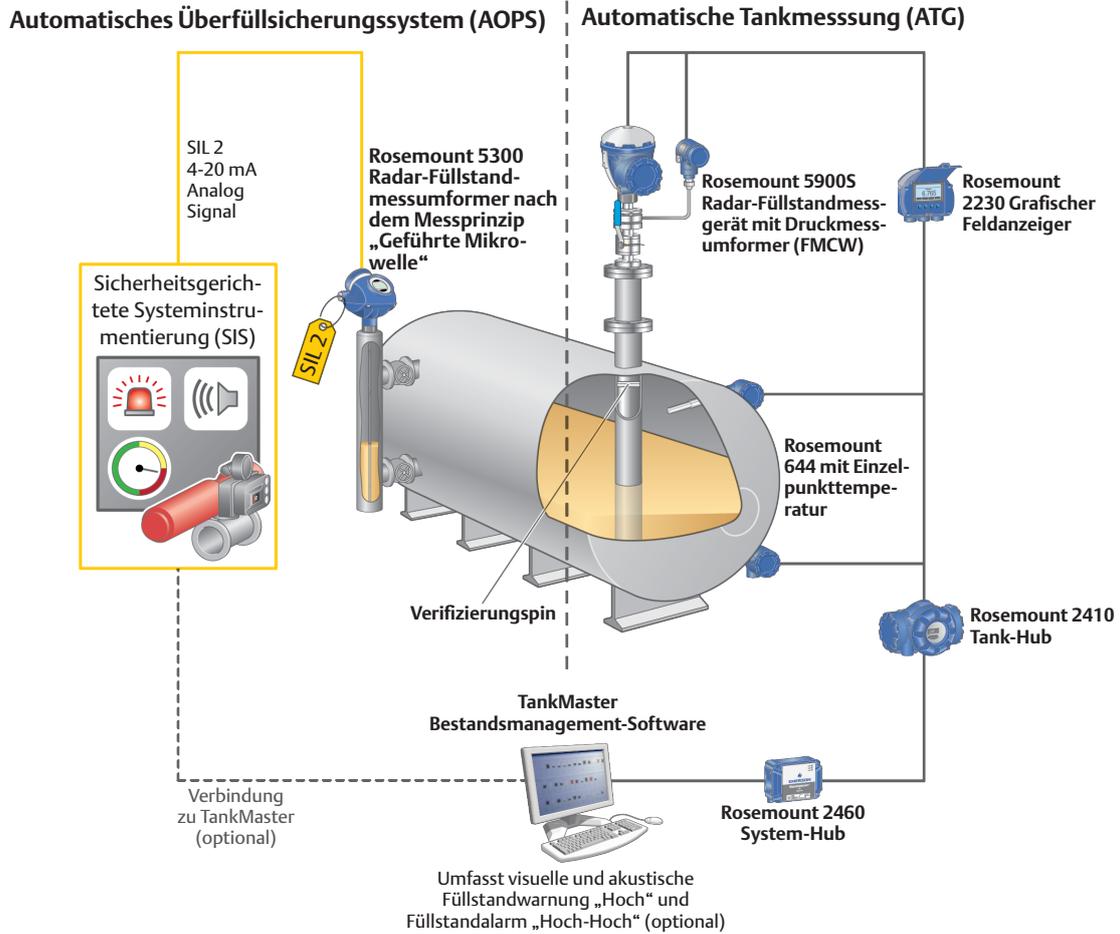


Gesamtpunktzahl: 72/100

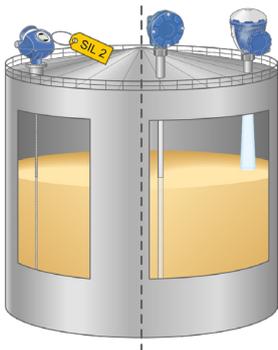
2-Draht-Radarlösung nach Messprinzip „Geführter Mikrowelle“: 5300 + 5900S

● MOPS
● AOPS

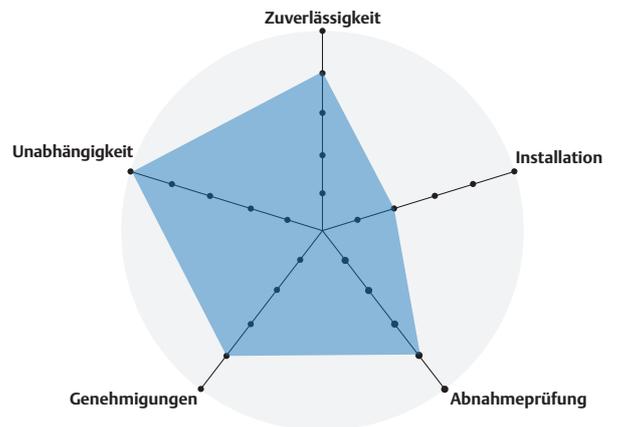
Beispiel: Zylindrischer Tank



Gilt auch für:



Festdach



Gesamtpunktzahl: 76/100

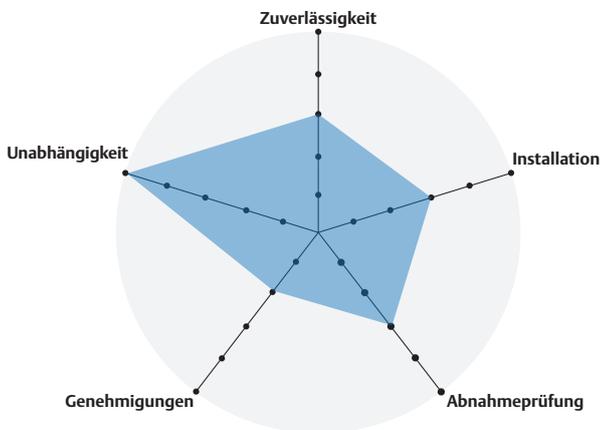
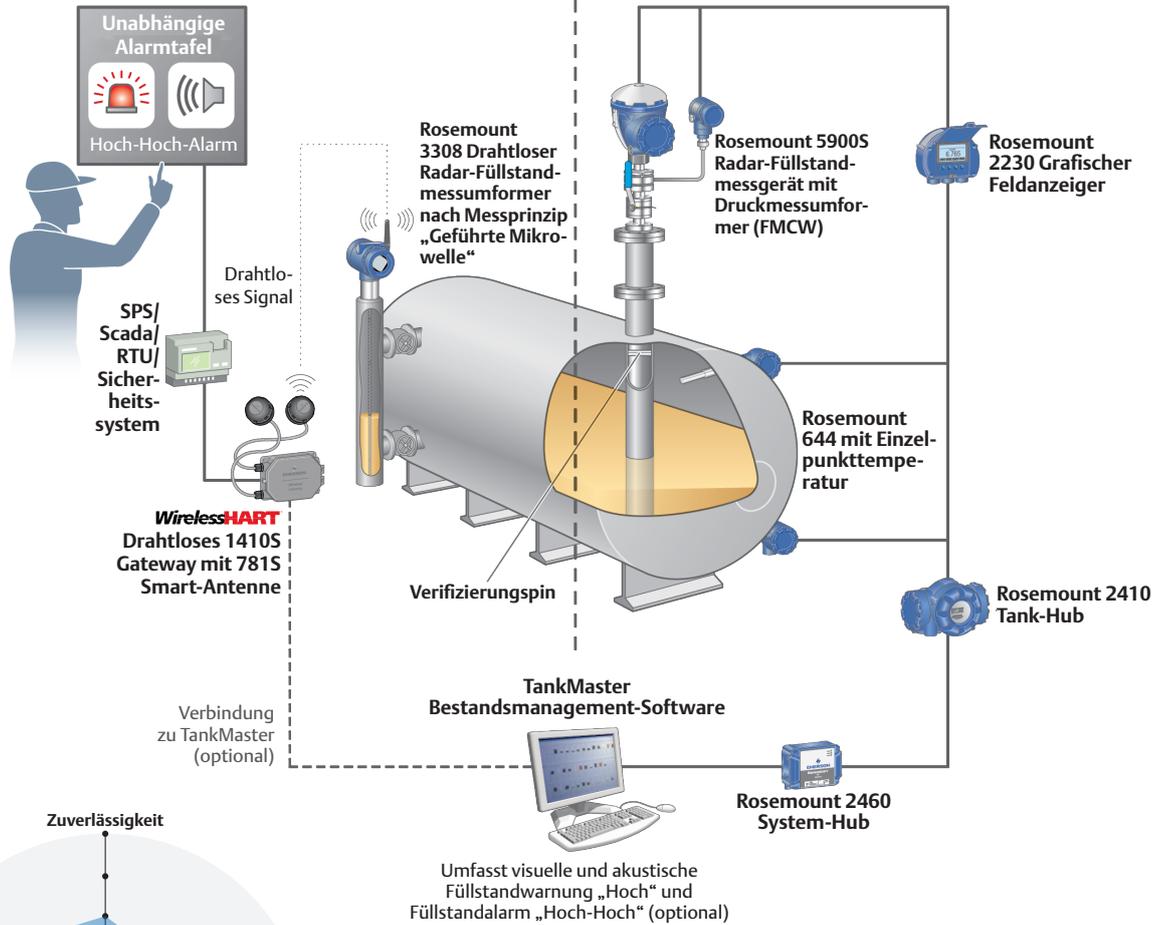


Drahtlose Radarlösung nach Messprinzip „Geführte Mikrowelle“: 3308 + 5900S

Beispiel: Zylindrischer Tank

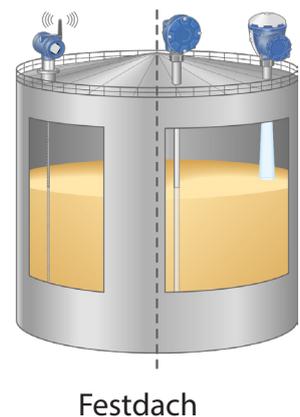
Manuelles Überfüllsicherungssystem (MOPS)

Automatische Tankmessung (ATG)



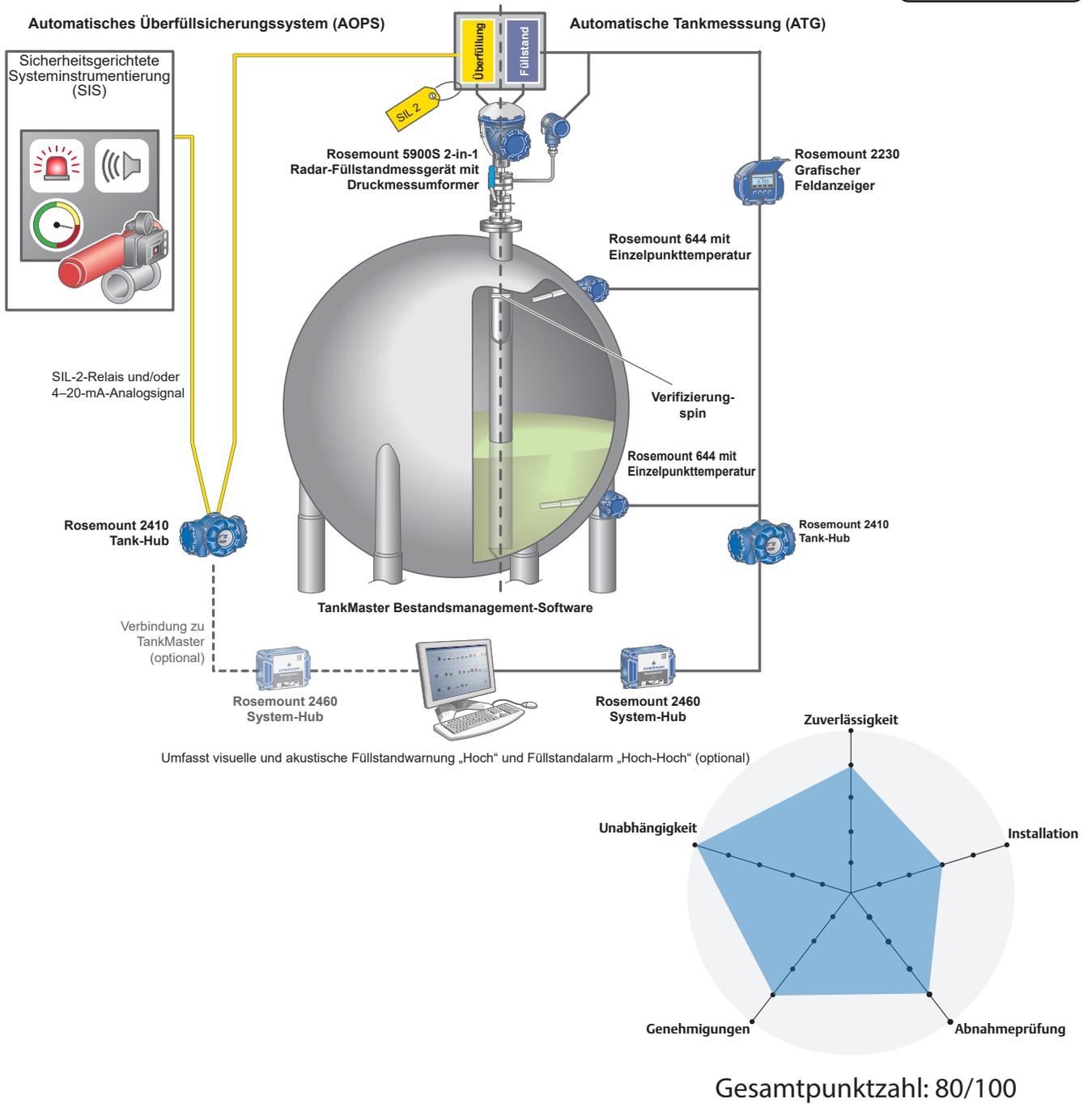
Gesamtpunktzahl: 64/100

Gilt auch für:

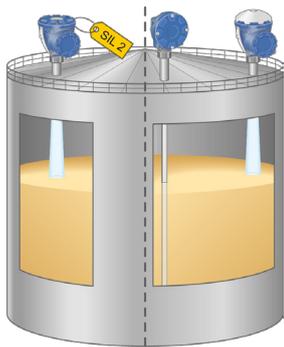


FMCW-Radarlösung: 5900S 2-in-1

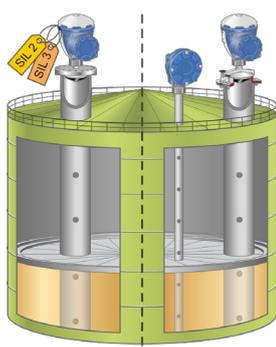
Beispiel: Kugelförmiger Tank



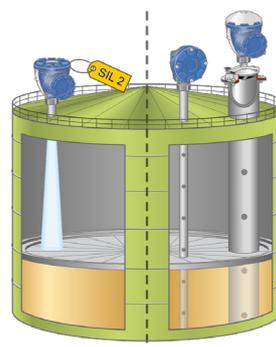
Gilt auch für:



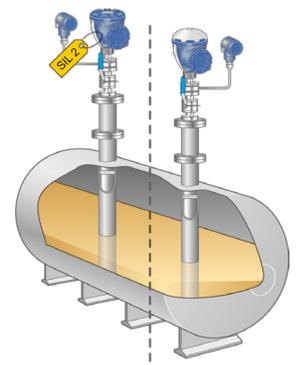
Festdach



Schwimmdach (Rohr)



Schwimmdach (Dachplatte)

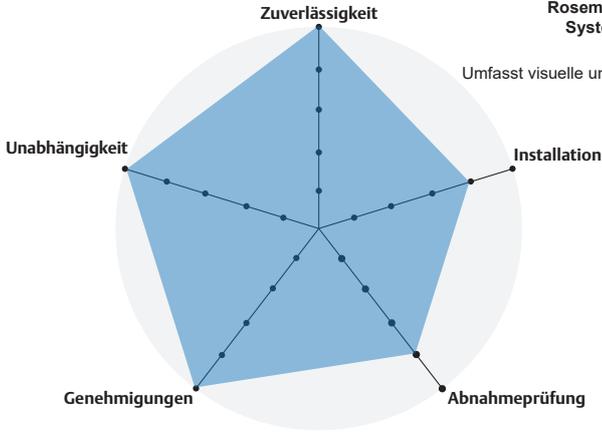
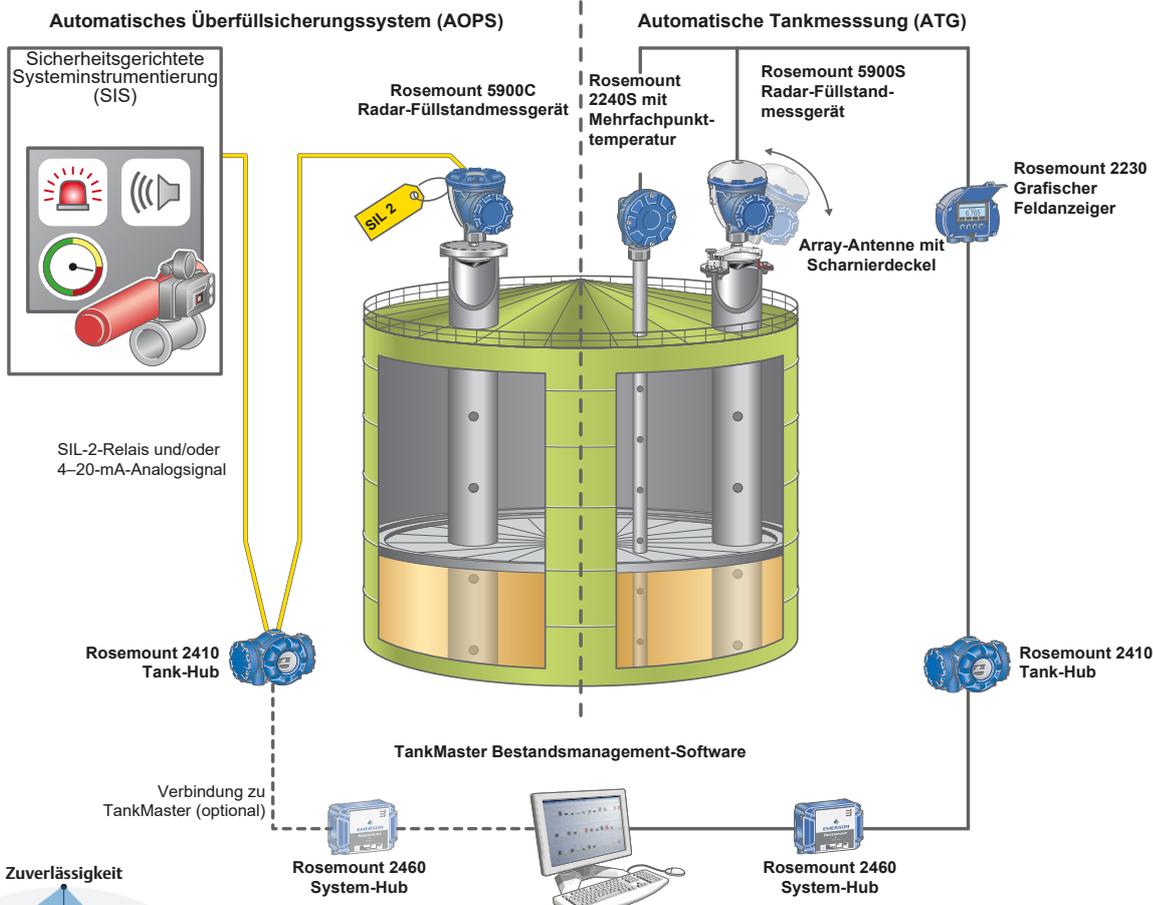


Zylinder



FMCW-Radarlösung: 5900S + 5900S

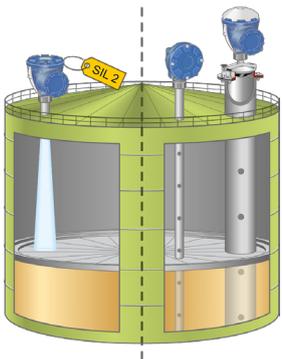
Beispiel: Schwimmdachtank



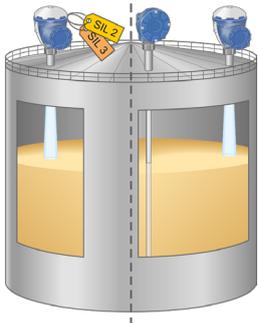
Umfasst visuelle und akustische Füllstandwarnung „Hoch“ und Füllstandalarm „Hoch-Hoch“ (optional)

Gesamtpunktzahl: 92/100

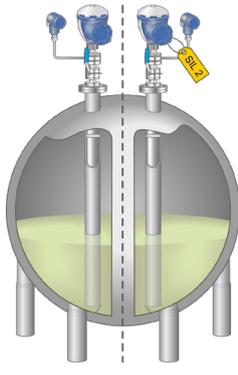
Gilt auch für:



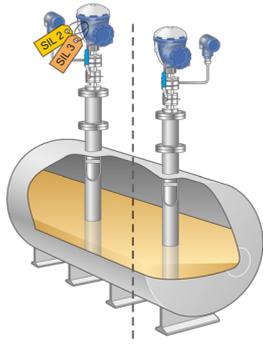
Schwimmdach (Dachplatte)



Festdach



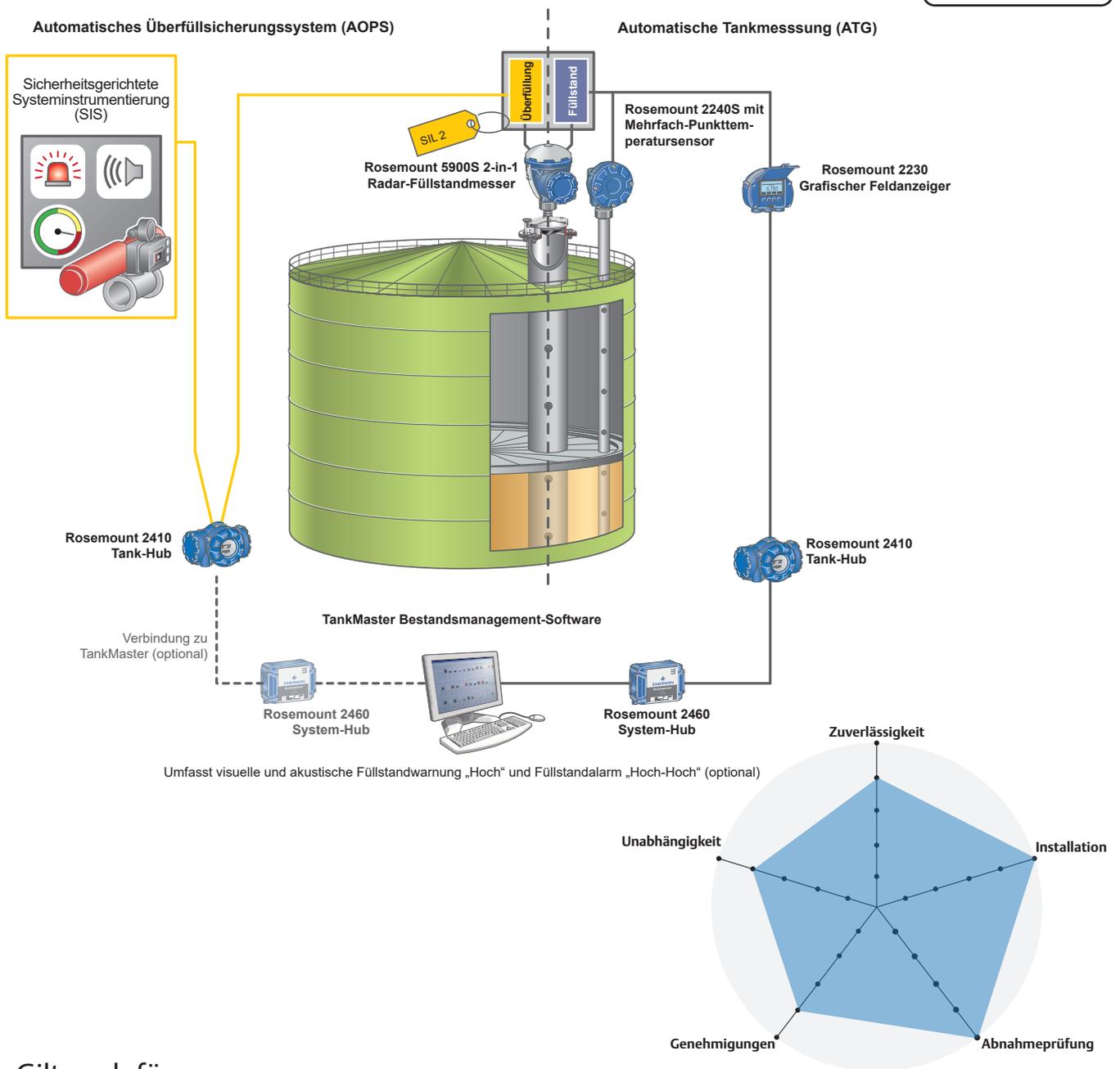
Kugel



Zylinder

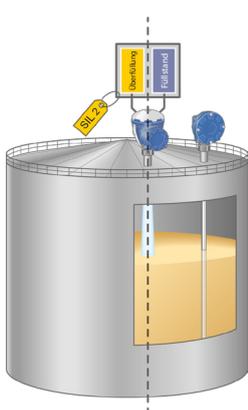
2-in-1-Lösung: 5900S 2-in-1

Beispiel: Schwimmdachtank

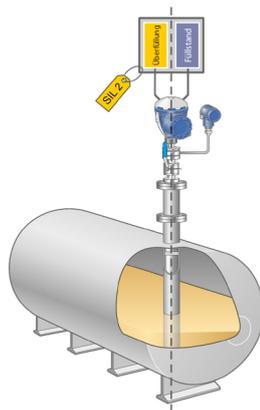


Gilt auch für:

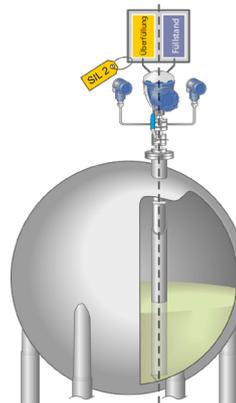
Gesamtpunktzahl: 88/100



Festdach



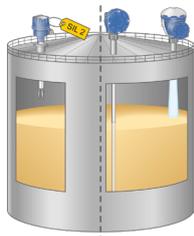
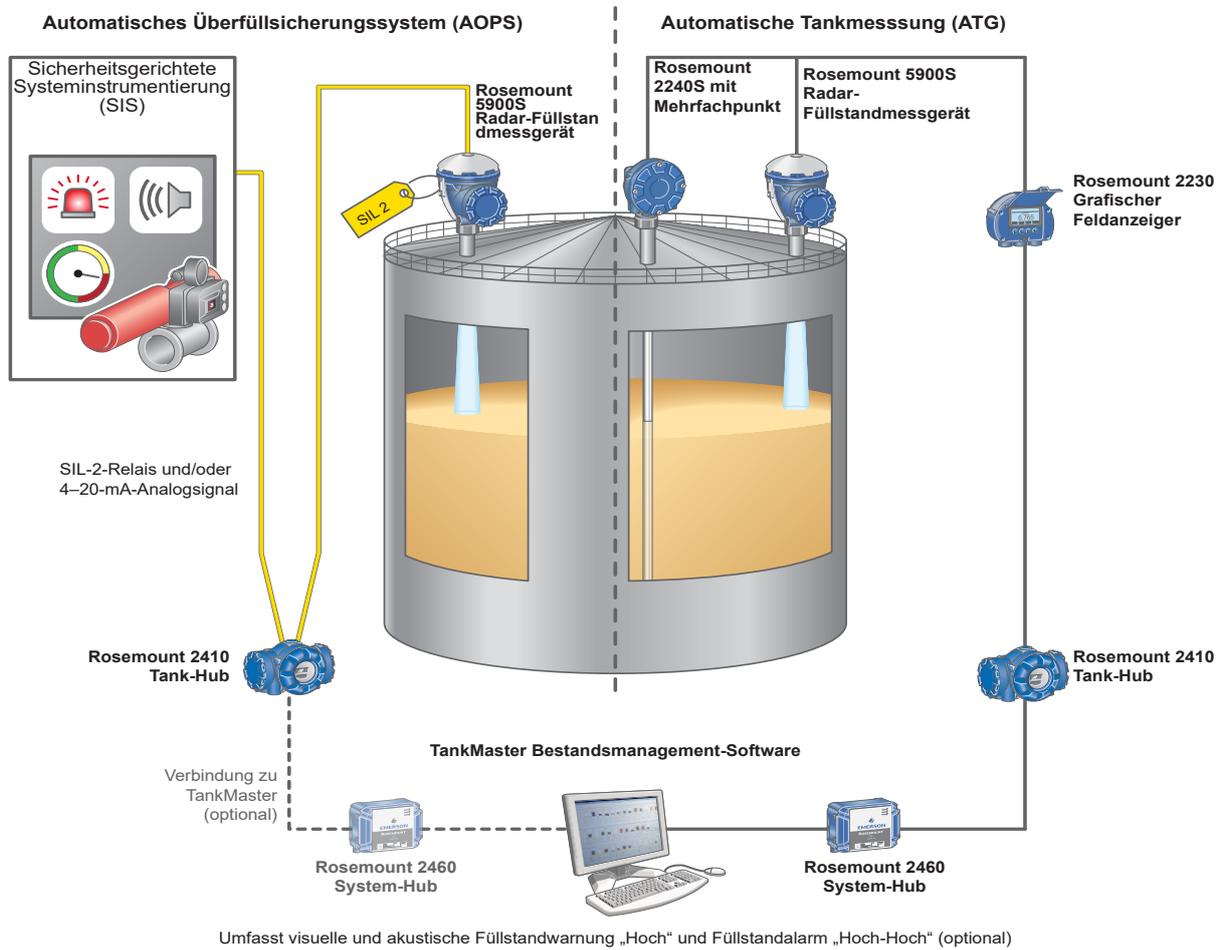
Zylinder



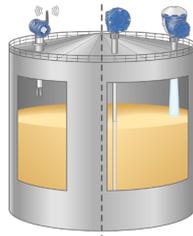
Kugel

B. Ausrüstungslösungen: sortiert nach Tanktyp

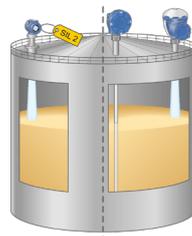
Lösungen für Festdachtanks



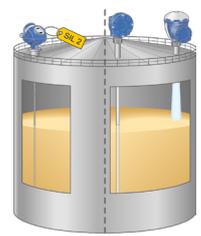
Grenzstand (2100)



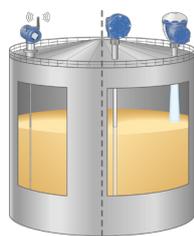
Grenzstand drahtlos (2160)



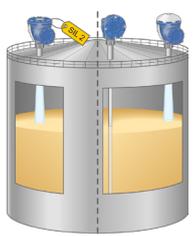
2-Draht-Pulsradar (5408)



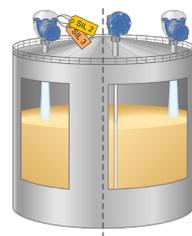
2-Draht-Radar nach Messprinzip „Geführte Mikrowelle“ (5300)



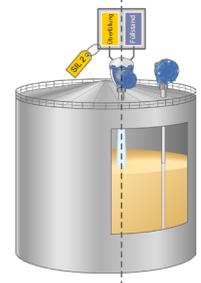
Drahtlosradar nach Messprinzip „Geführte Mikrowelle“ (3308)



FMCW-Radar (5900C)

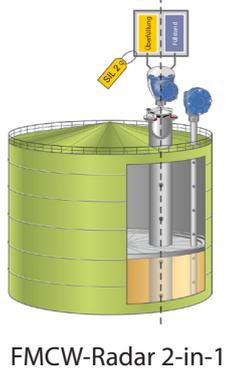
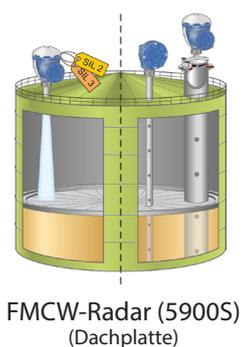
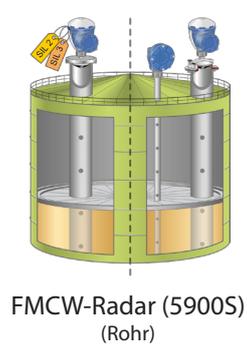
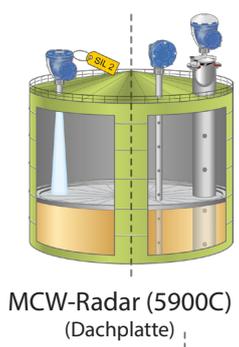
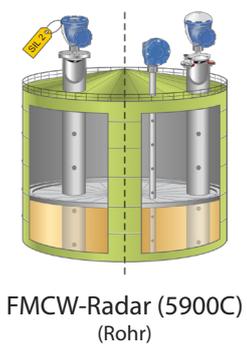
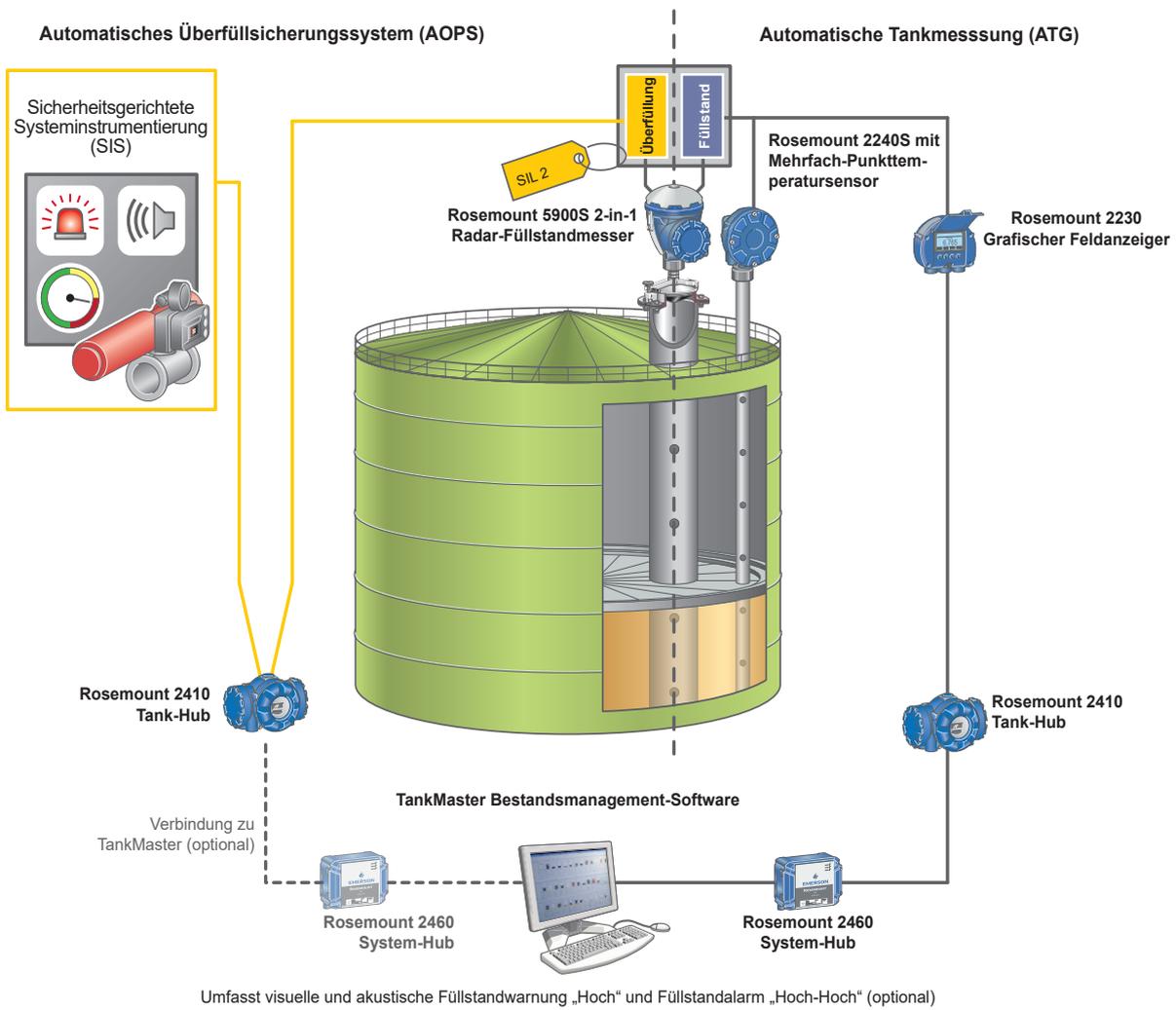


FMCW-Radar (5900S)

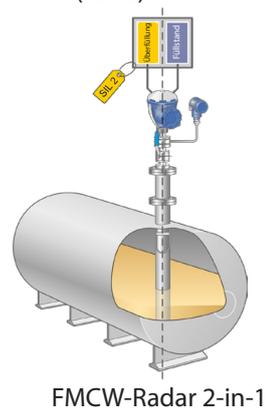
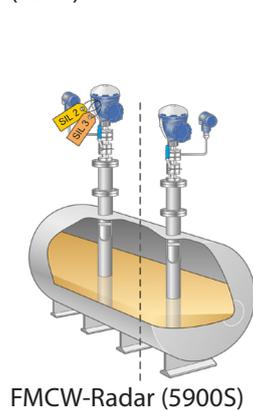
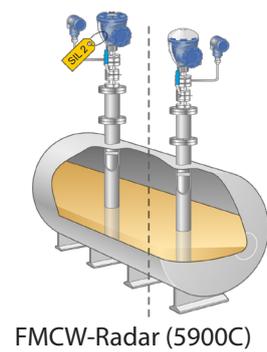
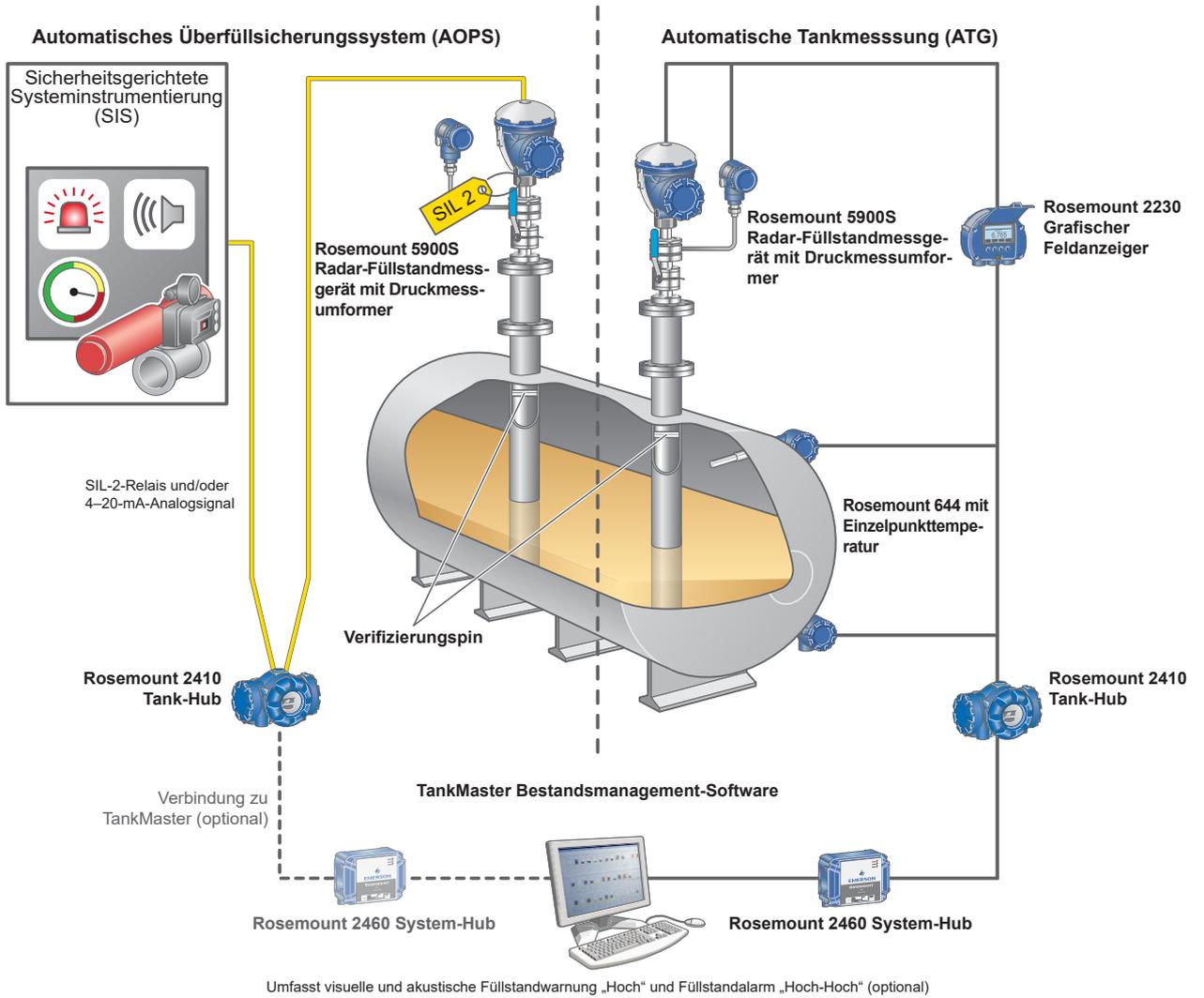


FMCW-Radar 2-in-1

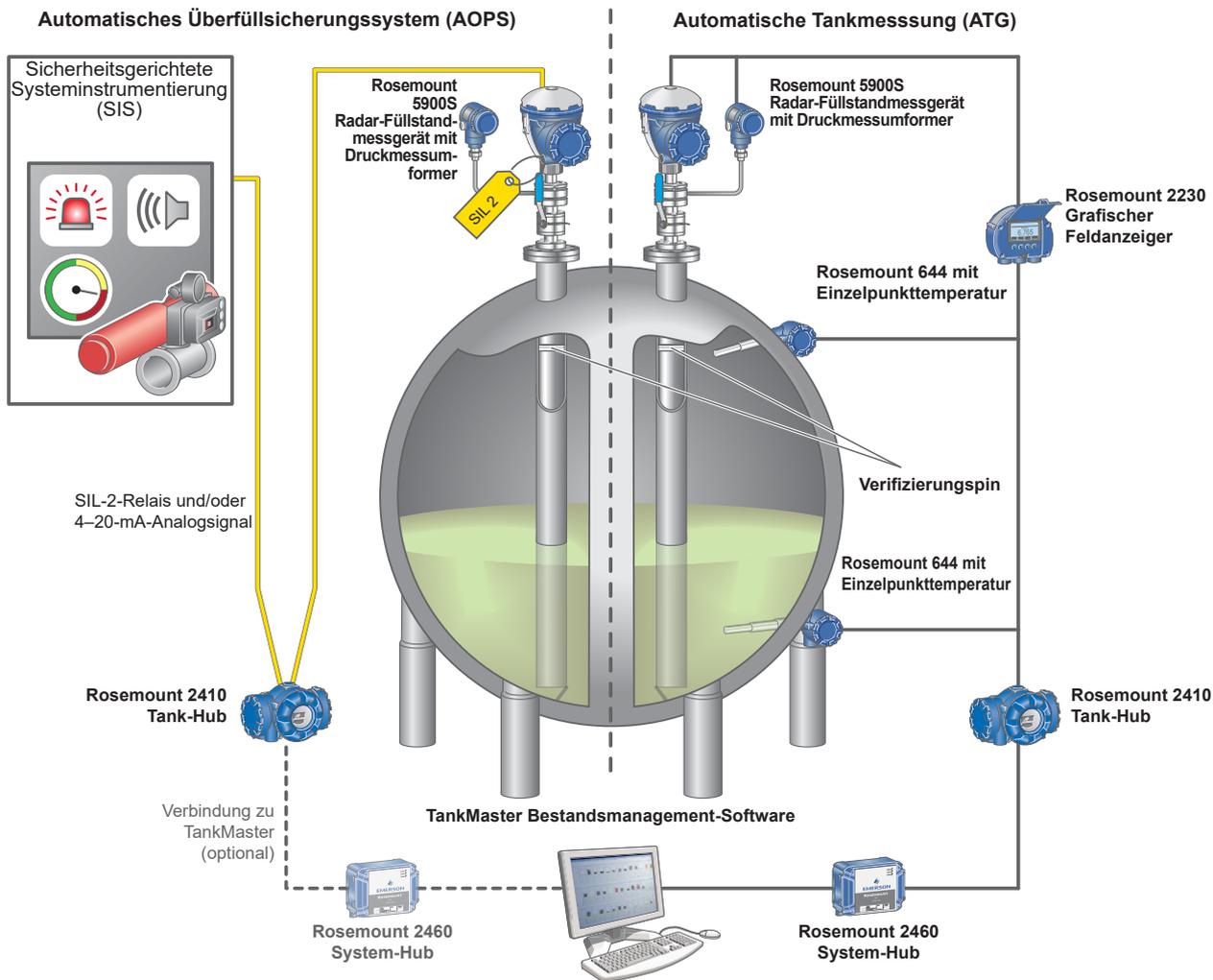
Schwimmdachttanklösungen



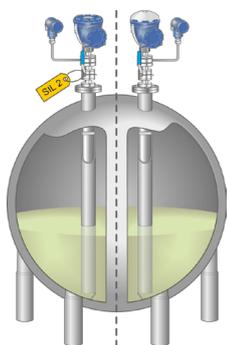
Lösungen für zylindrische Tanks



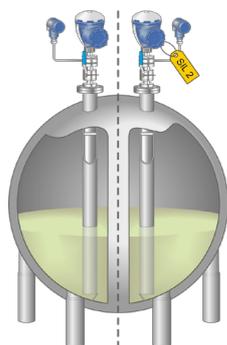
Lösungen für kugelförmige Tanks



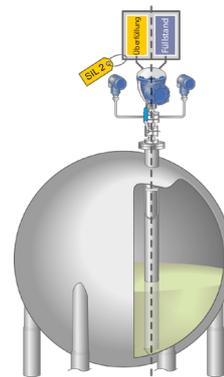
Umfasst visuelle und akustische Füllstandwarnung „Hoch“ und Füllstandalarm „Hoch-Hoch“ (optional)



FMCW-Radar (5900C)



FMCW-Radar (5900S)



FMCW-Radar 2-in-1

C. API 2350 Ausgabe 5 Konformitätscheckliste

Einführung

Diese Checkliste bietet ein Tool zur Überprüfung der Einhaltung von API 2350. Sie kann Ihnen auch helfen, die Anforderungen und empfohlenen Praktiken, die die neue Norm ausmachen, besser zu verstehen. Die Checkliste soll tankweise angewendet werden. Duplizieren Sie die Checkliste für die Verwendung mit mehreren Tanks (z. B. zur Bewertung eines gesamten Tanklagers). Die Checkliste gliedert sich in vier aufeinanderfolgende Schritte (siehe Abbildung B1):

Schritt 1: Managementsystem

Schritt 2: Risikobewertung

Schritt 3: Tank & Betrieb

Schritt 4: Konformitätszusammenfassung

Jeder Schritt wird im Folgenden kurz beschrieben. Weitere Informationen finden Sie in „Der komplette Leitfaden für API 2350“ auf www.api-2350.com. Für eine vollständige Auflistung aller Anforderungen verweisen wir auf die Norm selbst. Den API 2350-Standard erhalten Sie auf <http://publications.api.org>.

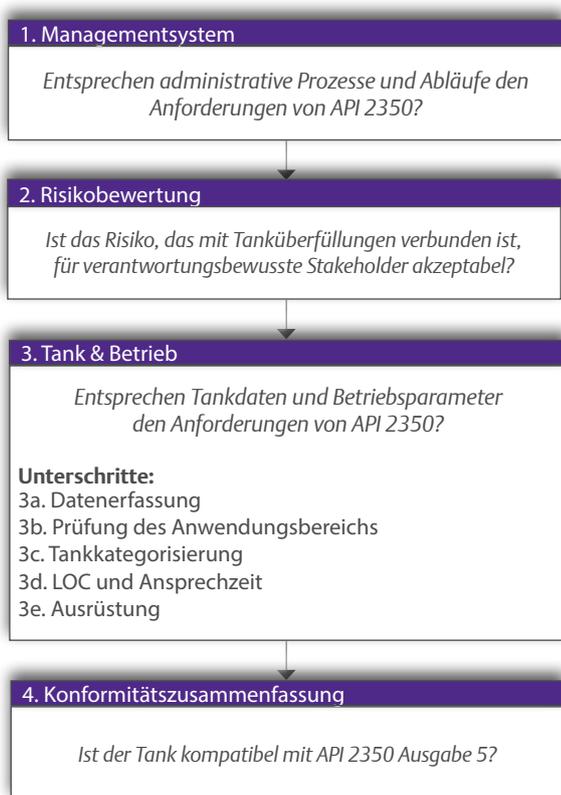


Abbildung C.1: Checkliste – Schritt-für-Schritt-Übersicht

Managementsystem (MS)

Ein Managementsystem ist definiert als der Rahmen von Verwaltungsprozessen und -verfahren, die verwendet werden, um es dem Eigentümer und Betreiber zu ermöglichen, die Aufgaben zu erfüllen, die erforderlich sind, um Überfüllungen auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Für die Konformität mit API 2350 ist ein Managementsystem erforderlich, aber der Standard legt nicht fest, wie ein solches System zu implementieren ist.

Der erste Schritt der Checkliste beschreibt alle Elemente, die gemäß API 2350 in ein Managementsystem aufgenommen werden müssen. Ihr Managementsystem muss alle Anforderungen der Checkliste erfüllen, um der Norm zu entsprechen.

Checkliste für das Managementsystem	
Ihr Managementsystem muss (mindestens) Folgendes umfassen:	Ist Ihr Managementsystem anforderungskonform?
1. Formal dokumentierte Betriebsverfahren und -praktiken, einschließlich Sicherheitsverfahren und Notfallmaßnahmen.	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
2. Etablierte und dokumentierte Verfahren für die Planung der Phase vor der Befüllung. Das Verfahren sieht vor, dass die einzugehende Produktmenge vor dem tatsächlichen Transfer mit der gemessenen verfügbaren Aufnahmekapazität verglichen wird. Diese Informationen sind in den Aufzeichnungen über den Transfer von oder die Befüllung mit dem Tankprodukt festzuhalten und dem Transporteur zur Verfügung zu stellen.	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

Klicken Sie hier für druckbare MS-Checkliste

Risikobewertung (RA)

API 2350 erfordert, dass eine Risikobewertung im Zusammenhang mit Tanküberfüllungen durchgeführt und ordnungsgemäß dokumentiert wird. Die Norm legt jedoch nicht fest, wie die Risikobewertung durchgeführt werden soll, sondern nur, dass sie durchgeführt werden und das Restrisiko für die verantwortlichen Stakeholder letztendlich akzeptabel sein soll.

Die Checkliste für die Risikobewertung (siehe Seite XVII) ist so gestaltet, dass man markieren muss, ob die von den Stakeholdern festgelegten Kriterien erfüllt oder nicht erfüllt sind. Berücksichtigt Stakeholder sind Eigentümer, Betreiber, Mitarbeiter, Behörden, Transporteure und die Öffentlichkeit. Wenn einer der Stakeholder feststellt, dass das Risiko inakzeptabel ist, ist eine Risikominderung erforderlich. Dies kann durch eine Änderung der Betriebs-eigenschaft (d. h. Durchflussraten bei Befüllung), durch eine Änderung der Betriebsverfahren und -praktiken (z. B. Beaufsichtigung), eine Änderung der Ausrüstungssysteme und Alarmer, eine zusätzliche Automatisierung der Systeme durch den Transporteur oder die Installation eines AOPS erreicht werden.

Mindestrisikoanforderung	Risiko akzeptabel?
1. Die Risikobewertung wurde für den jeweiligen Tank durchgeführt und ordnungsgemäß dokumentiert.	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Das Restrisiko der Risikobewertung ist akzeptabel ...	
1a. für den EIGENTÜMER.	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
1b. für den BETREIBER.	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

Der Risikobewertungsprozess wird von Personen durchgeführt, die mit Tankeinrichtungen und -betrieben sowie dem Risikobewertungsprozess vertraut sind. Die Checkliste ist nur für einen Tank gedacht. Duplizieren Sie die Checkliste für die Verwendung mit mehreren Tanks.

Tank & Betrieb (TO)

Der dritte Schritt betrifft die Tankkonfiguration für die Konformität mit API 2350. Hier werden spezifische Tankdaten und Betriebsparameter erfasst und mit den Anforderungen in API 2350 abgeglichen. Dies ist für jeden Tank im Rahmen des API 2350-Konformitätsprogramms erforderlich.

Die Checkliste „Tank & Betrieb“ (siehe Seite XIX) gliedert sich in fünf Unterschritte. Der erste Schritt ist nur für die Tankdatenerfassung vorgesehen. Diese Daten werden dann in nachfolgenden Schritten verwendet, um die Konformität des Tanks mit API 2350 zu bewerten. Genauer gesagt, helfen Ihnen die Daten, Fragen zu beantworten wie: Fällt Ihr Tank in den Anwendungsbereich der API 2350? Welcher vordefinierten Kategorie ist Ihr Tank zuzuordnen? Erfüllt Ihr Tank die Ausrüstungsanforderungen für die ausgewählte Kategorie?

API 2350 erfordert außerdem die Einrichtung von mindestens drei bedenklichen Füllständen (LOCs). Jeder dieser drei Füllstände ist separat in Bezug auf Füllstandwert, Leerraum und Volumen zu definieren. Die genauen Werte hängen von Betriebsparametern wie Füllgeschwindigkeit und Ansprechzeit ab.

3a. Datenerfassung

Art des Risikoproducts (z. B. Rohöl) Max./Min.-Dichte oder spezifische Dichte³¹

Tanktyp (z. B. Fest- oder Schwimmendach) Tankhöhe (T_H/Artisch hoch (CH))³²

Peltabelle ist auf dem neuesten Stand?³³ Ja Nein

Erfüllt Schwimmendichte (F_R) (vom Flüssigkeitsstand bis zur oberen Dichtungswel-längerung) Erfüllt

ZURÜCKSETZEN

Konformitätszusammenfassung (CS)

Der letzte Abschnitt stellt eine Konformitätszusammenfassung für den jeweiligen Tank dar. Die Checkliste für Konformitätszusammenfassung (siehe Seite XXV) dient als abschließende Verifizierung der Konformität dieses Tanks mit API 2350. Ihre Zusammenfassung muss alle Anforderungen erfüllen, um mit der Norm konform zu sein.

Falls der Tank nicht den Anforderungen von API 2350 entspricht, können die erfassten Informationen verwendet werden, um eine Lückenbewertung durchzuführen, auf die ein Konformitätsprojekt folgen sollte. Dieser Prozess wird in „Der komplette Leitfaden für API 2350“ näher beschrieben. In Abbildung 1 (siehe Seite 11) finden Sie einen Überblick über den gesamten Verifizierungs- und Implementierungsprozess.

Checkliste für Konformitätszusammenfassung		
1.	Das Managementsystem des Tanks umfasst alle in Abschnitt 1 „MS Checkliste“ aufgeführten Elemente und entspricht API 2350 Ausgabe 4?	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
2.	Eine Risikobewertung wurde durchgeführt und ordnungsgemäß dokumentiert, und das Restrisiko der Bewertung ist für die verantwortlichen Stakeholder akzeptabel?	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

Klicken Sie hier für druckbare CS-Checkliste

Empfehlungen

Es ist ratsam, aber nicht erforderlich, die folgenden Aktivitäten zu initiieren, bevor Sie mit dem Verifizierungsprozess beginnen:

- Erstellen Sie ein erfahrenes Bewertungsteam mit kompetenten Mitarbeitern aus allen erforderlichen Abteilungen (z. B. Design, Betrieb, Wartung, Instrumentierung, Sicherheit, Qualität)
- Legen Sie Zuständigkeiten fest und klären sie diese
- Definieren Sie den Umfang und den Zeitplan des Tankkonformitätsprogramms
- Schaffen Sie ein Verfahren für die Verwaltung der während des Konformitätsprozesses erhaltenen und erstellten Daten
- Erwerben Sie eine Kopie der API 2350-Norm auf <http://publications.api.org>

Beachten Sie, dass API 2350 eine Norm für Mindestanforderungen ist. Alternative Ansätze, die eine gleichwertige oder solidere Überfüllsicherung bieten, werden in der Norm selbst akzeptiert und empfohlen. Emerson plädiert beispielsweise immer für die Verwendung der Ausrüstung der höchsten Kategorie (automatische Tankmessung + unabhängiger Überfüllalarm) für alle Tanks im Rahmen dieser Norm, da der Kostenunterschied in der Regel minimal ist.

Beachten Sie auch, dass diese Checkliste die Anforderungen von API 2350 zusammenfasst und nicht unbedingt die Ansicht von Emerson widerspiegelt. Wenn Diskrepanzen oder Unklarheiten auftreten, sehen Sie immer in der ursprünglichen Quelle nach. Es kann auch zusätzliche lokale Vorschriften (z. B. Landes-, Bundes-, Ländergesetze) geben, die berücksichtigt werden müssen. Letztendlich liegt dies in der Verantwortung des Tanklagerbesitzers oder -betreibers.

Falls Sie Hilfe benötigen oder Vorschläge haben, wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Rosemount Tank Gauging-Vertreter.

Schritt 1: Checkliste für Managementsysteme (MS)



Entspricht Ihr MS der Norm API 2350 Ausg. 5?

Füllen Sie das folgende Formular aus, um zu überprüfen, ob Ihr Managementsystem mit API 2350 konform ist. Dieses Blatt ist nur für einen Tank bestimmt. Duplizieren Sie das Blatt für die mehrfache Verwendung. Weitere Informationen finden Sie in „Der komplette Leitfaden für API 2350“.

Tanklager	Anlage/Betriebsstätte
-----------	-----------------------

Ausgabe		
Datum	Revision	Speicherort der Daten

Bewertungsteam			
1. Name	Position	4. Name	Position
2. Name	Position	5. Name	Position
3. Name	Position	6. Name	Position

ZURÜCKSETZEN

Checkliste für das Managementsystem

Ihr Managementsystem muss (mindestens) Folgendes umfassen:

Ist Ihr Managementsystem anforderungskonform?

- | | | |
|---|--------------------------|----------------------------|
| 1. Formal dokumentierte Betriebsverfahren und -praktiken, einschließlich Sicherheitsverfahren und Notfallmaßnahmen. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| 2. Etablierte und dokumentierte Verfahren für die Planung der Phase vor der Befüllung. Das Verfahren sieht vor, dass die einzugehende Produktmenge vor dem tatsächlichen Transfer mit der gemessenen verfügbaren Aufnahmetankkapazität verglichen wird. Diese Informationen sind in den Aufzeichnungen über den Transfer von oder die Befüllung mit dem Tankprodukt festzuhalten und dem Transporteur zur Verfügung zu stellen. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| 3. Etablierte und dokumentierte Verfahren für Aktivitäten während der Befüllung. Die Norm verlangt regelmäßig geplante Vergleiche der Produktfüllstände während der Befüllvorgänge. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| 4. Dokumentiertes Vorgehen bei Aktivitäten in der Phase nach der Befüllung (z. B. Schließen von Ventilen). | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| 5. Schriftliche Verfahren, die die Mindestanforderungen an die Beaufsichtigung vor Ort während der Befüllung festlegen. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| 6. Richtlinien und Verfahren sollen die Verwendung des Tankfüllstandalarms Hoch-Hoch und des AOPS für den Routinebetrieb oder die Kontrolle von Tankfüllvorgängen verbieten. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| 7. Aufzeichnungen sind erforderlich, aus denen hervorgeht, dass alle am Produkttransfer beteiligten Mitarbeiter kompetent ^{1,2} sind und für die jeweilige Aufgabe angemessen geschult wurden. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| 8. Funktionale Ausrüstungssysteme, getestet und gewartet von kompetentem ^{1,2} Personal. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| 9. Für das Tankmesssystem, das Überfüllsicherungssystem und gegebenenfalls andere Ausrüstungen sind Zeichnungen, Betriebsanleitungen, Inspektionen sowie Prüf- und Wartungspläne zu erstellen und zu dokumentieren. Die Unterlagen über die Inspektion und Wartung der Systeme sind mindestens ein Jahr lang aufzubewahren. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |

Abschnitte 4.2 und 4.5
<http://publications.api.org>

10. Systeme und Verfahren zur Bewältigung normaler und abnormaler Betriebsbedingungen.	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
11. Ein Änderungsmanagementprozess (Management of Change, MOC), der Personal-, Ausrüstungs- und Verfahrensänderungen umfasst.	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
12. Ein System zur Ermittlung, Untersuchung und Kommunikation von beinahe und tatsächlich eingetretenen Überfüllungen.	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
13. Ein Follow-up-System für den Austausch von gewonnenen Erkenntnissen und zur erforderlichen Minderung von Umständen, die beinahe oder tatsächlich zu Vorfällen führen.	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
14. Dokumentierte Kommunikationsprotokolle innerhalb des Unternehmens des Eigentümers und Betreibers sowie zwischen dem Transporteur und dem Eigentümer und Betreiber, die so konzipiert sind, dass sie sowohl unter abnormalen als auch unter normalen Bedingungen funktionieren.	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
15. Verfahren für die regelmäßige Überprüfung der bedenklichen Füllstände (LOCs). Das maximale Überprüfungsintervall beträgt fünf Jahre.	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
Wenn alle Antworten mit „Ja“ beantwortet wurden, entspricht Ihr Managementsystem den Anforderungen von API 2350.	Ist Ihr Managementsystem mit API 2350 konform?	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

ZURÜCKSETZEN

- Anmerkung 1.1 Kategorie 0 & 1: Lokale Beaufsichtigung in der Betriebsstätte kontinuierlich während der ersten und letzten Stunde der Befüllung und mindestens stündlich während der Befüllung. Kategorie 2: Kann teilbeaufsichtigt sein, erfordert jedoch eine kontinuierliche Beaufsichtigung während der ersten und letzten 30 Minuten der Befüllung. Kategorie 3: Keine lokalen Überwachungsanforderungen.
- Anmerkung 1.2 In API 2350 wird eine kompetente Person folgendermaßen definiert: „eine Person, die in der Lage ist, die zugewiesenen Aufgaben zu erfüllen, die vom Management in einem bestimmten Betriebsbereich festgelegt wurden“. (3.10)

Schritt 2: Checkliste zur Risikobewertung (RA)



Ist die RA für Stakeholder akzeptabel?

Füllen Sie das folgende Formular aus, um zu überprüfen, ob die Risikobewertung den Anforderungen von API 2350 entspricht. Dieses Blatt ist nur für einen Tank bestimmt. Duplizieren Sie das Blatt für die mehrfache Verwendung. Weitere Informationen finden Sie in „Der komplette Leitfaden für API 2350“.

Tanklager	Anlage/Betriebsstätte	
Ausgabe		
Datum	Revision	Speicherort der Daten

Bewertungsteam			
1. Name	Position	4. Name	Position
2. Name	Position	5. Name	Position
3. Name	Position	6. Name	Position

ZURÜCKSETZEN

Ist das Risiko, das mit Tanküberfüllungen verbunden ist, für verantwortungsbewusste Stakeholder akzeptabel? Gemäß API 2350 muss eine Risikobewertung durchgeführt und ordnungsgemäß dokumentiert werden. Die Norm legt jedoch nicht fest, wie die Risikobewertung durchgeführt werden soll, sondern nur, dass sie durchgeführt werden und das Restrisiko für den Eigentümer, den Betreiber und andere verantwortliche Stakeholder letztendlich akzeptabel sein soll. Gemäß API 2350 liegt es in der Verantwortung des Eigentümers und Betreibers, eine Risikobewertung durchzuführen, die die mit potenziellen Tanküberfüllungen verbundenen Risiken abdeckt.

Checkliste für die Risikobewertung		Risiko akzeptabel?	
Mindestrisikoanforderung		Ja	Nein
1. Die Risikobewertung wurde für den jeweiligen Tank durchgeführt und ordnungsgemäß dokumentiert.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Das Restrisiko der Risikobewertung ist akzeptabel ...			
	2a. für den EIGENTÜMER.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2b. für den BETREIBER.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2c. für die MITARBEITER.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2d. für die BEHÖRDEN/VERORDNUNGEN.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2e. für den TRANSPORTEUR.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2f. für die ÖFFENTLICHKEIT.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn alle Antworten mit „Ja“ beantwortet wurden, entspricht die Risikobewertung den Anforderungen in API 2350 Ausgabe 5. ^{2.1}	Ist das Risiko akzeptabel für verantwortliche Stakeholder?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ZURÜCKSETZEN

Anmerkung 2.1 Wenn die Stakeholder feststellen, dass die Risiken die Kriterien für die Lückenbewertung nicht erfüllen, ist eine Risikominderung erforderlich. Dies kann erreicht werden durch eine Änderung der Betriebseigenschaft (d. h. Durchflussraten bei Befüllung), durch eine Änderung der Betriebsverfahren und -praktiken (z. B. Beaufsichtigung), eine Änderung der Ausrüstungssysteme und Alarmer, eine zusätzliche Automatisierung der Systeme durch den Transporteur oder die Installation eines AOPS erreicht werden.

API 2350 legt nicht fest, wie die Risikobewertung durchgeführt werden soll, sondern nur, dass sie durchgeführt werden soll. Im Allgemeinen versteht man unter Risiko jedoch eine Kombination von Konsequenzen, multipliziert mit der Wahrscheinlichkeit für ein bestimmtes Ereignis oder Szenario, das zu körperlichen Schäden oder Sachschäden führt. Daher empfiehlt die Norm (siehe Anhang E), dass bei der Risikobewertung mindestens die folgenden Wahrscheinlichkeits- und Konsequenzfaktoren berücksichtigt werden.

Wahrscheinlichkeits- und Konsequenzfaktoren (optionaler Abschnitt)

Wahrscheinlichkeitsfaktoren

Faktor in der Risikobewertung berücksichtigt?

- | | | | |
|-----|--|--------------------------|----------------------------|
| A.1 | Häufigkeit, Geschwindigkeit und Dauer der Befüllung. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| A.2 | Systeme zur korrekten Messung und Größeneinordnung von eingehenden Tankbefüllungen. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| A.3 | Genauere Tankkalibrierung (sowohl umfassende Tankbemessung als auch verifizierter kritisch hoher Füllstand). | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| A.4 | Systeme zur Überwachung und Beaufsichtigung der manuellen und automatischen Tankmessung. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| A.5 | Umfang der Überwachung und Beaufsichtigung der manuellen und automatischen Tankmessung. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| A.6 | Auswirkungen von Komplexität und Betriebsumgebung. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| A.7 | Gleichzeitige Befüllung mehrerer Tanks. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| A.8 | Tankwechsel während Befüllung. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |

Konsequenzfaktoren

Faktor in der Risikobewertung berücksichtigt?

- | | | | |
|-----|--|--------------------------|----------------------------|
| B.1 | Gefahrencharakteristik des Stoffs (Produkt) im Tank. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| B.2 | Flüchtigkeit, Entflammbarkeit, Dispersion, VCE-Potential. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| B.3 | Anzahl der Personen in der Betriebsstätte, die von einem überlaufenden Tank betroffen sein können. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| B.4 | Anzahl der Personen außerhalb der Betriebsstätte, die von einem überlaufenden Tank betroffen sein können. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| B.5 | Möglichkeit eines überlaufenden Tanks, was zu gefährlichen Ereignissen (oder deren Eskalation) in der oder außerhalb der Betriebsstätte führt. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| B.6 | Möglichkeit der Auswirkung auf nahe gelegene empfindliche Umweltrezeptoren. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| B.7 | Physikalische und chemische Eigenschaften des Produkts, das beim Überlaufen freigesetzt wird. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |
| B.8 | Maximale potenzielle Durchflussmengen und -dauer der Überfüllung. | <input type="radio"/> Ja | <input type="radio"/> Nein |

ZURÜCKSETZEN

Schritt 3: Checkliste für Tank & Betrieb (TO)



Entspricht TO bei Ihnen den Anforderungen von API 2350 Ausg. 5?

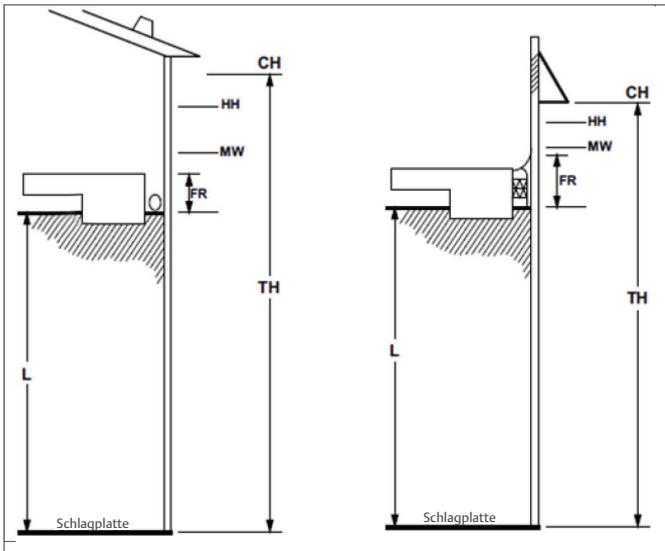
Füllen Sie das folgende Formular aus, um Ihren Tank gemäß API 2350 zu definieren und zu konfigurieren. Dieses Blatt ist nur für einen Tank bestimmt. Duplizieren Sie das Blatt für die mehrfache Verwendung. Weitere Informationen finden Sie in „Der komplette Leitfaden für API 2350“.

Tanklager	Anlage/Betriebsstätte
-----------	-----------------------

Ausgabe		
Datum	Revision	Speicherort der Daten

Bewertungsteam			
1. Name	Position	4. Name	Position
2. Name	Position	5. Name	Position
3. Name	Position	6. Name	Position

ZURÜCKSETZEN



3a. Datenerfassung

Allgemeine Tankdaten	
Art des flüssigen Produkts (z. B. Rohöl)	Max./Min.-Dichte oder spezifische Dichte ^{3.1}
Tanktyp (z. B. Fest- oder Schwimmdach)	Tankhöhe (TH)/kritisch hoch (CH) ^{3.2}
Peiltabelle ist auf dem neuesten Stand? ^{3.3} <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	
Effektive Schwimmdachdicke (FR) (vom Flüssigkeitsstand bis zur oberen Dichtungsvorlängerung)	
<input type="checkbox"/> Entfällt	

Abbildung 1: Übersicht Tankparameter, Innen-/Außenschwimmdach und Tanks

ZURÜCKSETZEN

Betriebsdaten des Tanks			
Max. Füllrate	Höchststand für ordnungsgemäße Funktion (MW)	Füllstand Hoch-Hoch (HH)	Länge der Ansprechzeit (RT) im schlimmsten Fall ^{3.4}

Anmerkung 3.1 Die Dichte kann den kritisch hohen Füllstand (CH) und die effektive Schwimmdachdicke (FR) beeinflussen.

Anmerkung 3.2 Gemäß API 2350 3.1.15: Kritisch hoch (CH) ist der höchste Tankfüllstand, den das Produkt ohne nachteilige Auswirkungen (z. B. Produktüberlauf oder Tankschäden) erreichen kann. Weitere Informationen finden Sie in API 2350 Anhang D.

Anmerkung 3.3 Max. 15-Jahres-Intervall für unveränderte Tanks gemäß API Manual of Petroleum Measurement Standards (MPMS) 2.2.

Anmerkung 3.4 Die Ansprechzeit ist der Zeitraum, der zum Beenden einer eingehenden Befüllung erforderlich ist. API 2350 4.4.2.3 bietet einen Leitfaden zur Berechnung dieser Zeit. Alternativ können die von der Norm festgelegten Standardantwortzeiten verwendet werden, siehe Abschnitt 3e. Bestimmung der bedenklichen Füllstände (LOCs).

Tankmesssystem		
Art des verwendeten Tankmesssystems?		
<input type="radio"/> Automatische Tankmessung (ATG) <input type="radio"/> Keins/manuelle Tankmessung (Abschnitt überspringen)		
Beschreibung der ATG-Füllstandmessung	ATG-Kennzeichnung	Technologie (z. B. Radar)

Datenkommunikation zur lokalen Steuerung oder Fernsteuerung vorhanden? <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	Betriebserfahrung (z. B. Austausch, Alarmer etc.)	
Gibt es ein dokumentiertes Verifizierungstestverfahren? <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	Verifizierungsintervall (Monate)	Neuestes Verifizierungsergebnis und Testdatum

ZURÜCKSETZEN

Unabhängiges Überfüllsicherungssystem

Art des angewandten Überfüllsicherungssystems?

Manuelles Überfüllsicherungssystem (MOPS)^{3.5} Automatisches Überfüllsicherungssystem (AOPS)^{3.6} Keins (Abschnitt überspringen)

Art des Füllstandsensors für den Hoch-Hoch-Alarm	Stellantrieb: Alarmsignalsystem	Betriebserfahrung (z. B. Austausch, Alarmer etc.)
Art des Logik Solver	Stellantrieb: letztes Element	
Gibt es ein dokumentiertes Verfahren für Abnahmeprüfungen? <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	Intervall für Abnahmeprüfungen (Monate)	Letztes Ergebnis und Datum der Abnahmeprüfung

Anmerkung 3.5 Ein Überfüllsicherungssystem, das das Handeln des Bedienpersonals erfordert, um zu funktionieren (API 2350 3.29).

Anmerkung 3.6 Ein Überfüllsicherungssystem, das keinen Eingriff des Bedienpersonals erfordert, um zu funktionieren (API 2350 3.6).

ZURÜCKSETZEN

3b. Prüfung des Anwendungsbereichs

Fällt Ihr Tank in den Anwendungsbereich der API 2350? Der Anwendungsbereich von API 2350 sind oberirdische atmosphärische Lagertanks in Verbindung mit Erdölanlagen, einschließlich Raffinerien, Vertriebs terminals, Schüttgutanlagen und Pipelineterminals, die Erdölflüssigkeiten der Klassen I oder II aufnehmen. Die Verwendung wird für Erdölflüssigkeiten der Klasse III empfohlen.^{3.7}

Anwendungsbereich von API 2350		Trifft die Aussage auf Ihr ATG-System zu?	
Der Tank ist ...		<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
1. Ein oberirdischer Lagertank von 1.320 US-Gallonen (5.000 Liter) oder mehr.		<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
2. Mit Erdölflüssigkeiten der Klasse I oder II (optional: Erdölflüssigkeiten der Klasse III) gefüllt. ^{3.7}		<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
Der Tank ist NICHT ...		Trifft die Aussage auf Ihren Tank zu?	
3. Ein Druckbehälter.		<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
4. Werkseitig gefertigt oder konform mit PEI 600 ^{3.8} .		<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
5. An einer Tankstelle.		<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
6. Ausschließlich aus Radfahrzeugen (z. B. Tankwagen oder Eisenbahnkesselwagen) befüllt.		<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
8. Befüllt mit LPG oder LNG.		<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
Wenn alle Antworten mit „Ja“ beantwortet wurden, fällt der Tank in den Anwendungsbereich von API 2350 Ausgabe 5.	Fällt Ihr Tank in den Anwendungsbereich der API 2350?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein

Anmerkung 3.7 NFPA 30-2008 definiert Flüssigkeitsklassen. Flüssigkeit der Klasse I: eine entzündliche Flüssigkeit mit einem Flammpunkt unter 100 °F (37,8 °C) im geschlossenen Tiegel und einem Reid-Dampfdruck (absolut) von nicht mehr als 40 Pfund pro Quadratzoll (2.068 Millimeter Quecksilber) bei 100 °F (37,8 °C). Flüssigkeit der Klasse II: eine brennbare Flüssigkeit mit einem Flammpunkt bei oder über 100 °F (37,8 °C) und unter 140 °F (60 °C). Flüssigkeit der Klasse III: eine Flüssigkeit mit einem Flammpunkt über 140 °F (60 °C).

Anmerkung 3.8 Die empfohlenen Praktiken zur Überfüllsicherung für werkseitig gefertigte oberirdische Tanks nach PEI 600 sind auf <http://www.pei.org> erhältlich.

ZURÜCKSETZEN

Abschnitt 1.1
<http://publications.api.org>

3c. Tankkategorisierung

Zu welcher in API 2350 vordefinierten Kategorie gehört Ihr Tank? API 2350 erfordert, dass jeder Tank entsprechend seiner Betriebsart kategorisiert wird. Die meisten modernen Einrichtungen werden von einer Leitstelle aus ferngesteuert und fallen daher in die Tankkategorie 3.

Tankkategorisierung			
Kategorie 0	Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3
Beaufsichtigung <input type="radio"/> Kat. 0: Vollständig beaufsichtigte Anlage (lokal überwacht)	Beaufsichtigung <input type="radio"/> Kat. 1: Vollständig beaufsichtigte Anlage (lokal überwacht)	<input type="radio"/> Kat. 2: Teilbeaufsichtigte Anlage (lokal und fernüberwacht)	<input type="radio"/> Kat. 3: Unbeaufsichtigte Anlage (fernüberwacht)
Überwachung <input type="radio"/> Kat. 0: Kontinuierlich während der ersten und letzten Stunde der Befüllung und einmal pro Stunde während der Befüllung	Überwachung <input type="radio"/> Kat. 1: Kontinuierlich während der ersten und letzten Stunde der Befüllung und einmal pro Stunde während der Befüllung	<input type="radio"/> Kat. 2: Kontinuierlich während der ersten und letzten 30 Minuten der Befüllung	<input type="radio"/> Kat. 3: Überwacht von lokaler oder Fernleitstelle aus
Betreiber <input type="radio"/> Kat. 0: Voller Fokus auf einen Befüllvorgang auf einmal und nicht von anderen Aufgaben abgelenkt	Betreiber <input type="radio"/> Kat. 1: Voller Fokus auf einen Befüllvorgang auf einmal und nicht von anderen Aufgaben abgelenkt	<input type="radio"/> Kat. 2: Fokus auf mehrere Tanks/ Eingänge gleichzeitig, oder Betreiber kann durch andere Aufgaben abgelenkt sein	<input type="radio"/> Kat. 3: Gleiche Anforderung wie in Kategorie 2
Tank wird kategorisiert als ...? <small>(entspricht der höchsten oben ausgewählten Kategorie)</small>			
<input type="radio"/> Kategorie 0 <input type="radio"/> Kategorie 1 <input type="radio"/> Kategorie 2 <input type="radio"/> Kategorie 3			

ZURÜCKSETZEN

3d. Ausrüstungsanforderung

Erfüllt Ihr Tank die Anforderungen an die Ausrüstung? Die Art und Weise, wie der Tank betrieben wird, oder auch seine Kategorie, bestimmen die Mindestanforderungen an das Überfüllsicherungssystem. Unter gleichen Voraussetzungen ist ein Überfüllsicherungssystem einer höheren Kategorie (z. B. Kategorie 3) sicherer als ein System der niedrigeren Kategorie (z. B. 2). Ein System der höheren Kategorie ermöglicht auch einen effizienteren Tankbetrieb mit weniger Personal und höherer Tankauslastung. Ein Überfüllsicherungssystem einer höheren Kategorie als erforderlich kann verwendet werden, da es sich um einen Standard für Mindestanforderungen handelt. Wählen Sie unten die bevorzugte Tankkategorie aus und bewerten Sie, ob Ihr Tank die Mindestanforderungen erfüllt. Beispiele für Ausrüstungslösungen finden Sie in „Der komplette Leitfaden für API 2350“, Anhang A.

Anforderungen an die Tankausrüstung				
	<input type="radio"/> Kategorie 0	<input type="radio"/> Kategorie 1	<input type="radio"/> Kategorie 2	<input type="radio"/> Kategorie 3
ATG-System	Nicht erforderlich	Lokales Füllstandmessgerät	<input type="checkbox"/> Ja (Anforderung)	<input type="checkbox"/> Ja (Anforderung)
Unabhängiger LAHH-Sensor	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich	<input type="checkbox"/> Ja (Anforderung)
Verfügbarkeit von gemessenen Füllstanddaten	Keine Datenkommunikation mit Leitstelle erforderlich	Keine Datenkommunikation mit Leitstelle erforderlich	<input type="checkbox"/> Flüssigkeitsstand wird an Leitstelle übermittelt	<input type="checkbox"/> Flüssigkeitsstand und unabhängiger LAHH werden an Leitstellen übermittelt
Erfüllt der Tank die Anforderungen für die ausgewählte Kategorie? <small>(Ja, wenn alle Kontrollkästchen für die ausgewählte Kategorie aktiviert sind)</small>				
<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein				

ZURÜCKSETZEN

Automatisches Tankmesssystem (ATG) – gilt für Kategorie 2 und 3

Ist der Tank mit einem ATG-System ausgestattet?

- Ja Nein (Abschnitt überspringen)

Das ATG-System ist eine der wichtigsten Komponenten, um Überfüllungen zu verhindern. Dies wird in API 2350 anerkannt, und daher verlangt die Norm, dass solide technische Prinzipien auch auf diesen Teil der Anlage angewendet werden. Dieser Abschnitt ist obligatorisch für Tanks der Kategorien 2 und 3, und optional für die Kategorien 1 und 0.

Automatisches Tankmesssystem		Trifft die Aussage auf Ihr ATG-System zu?	
ATG-System entspricht den folgenden Prinzipien			
1.	Das ATG-System ist so konzipiert und konfiguriert, dass es einen deutlichen visuellen und akustischen Alarm auslöst, falls die Flüssigkeitsoberfläche den Füllstand für den Hoch-Hoch-Alarm erreicht.	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
2.	Es liegen schriftliche Wartungs- und Prüfpläne vorliegen, die alle Komponenten des Tankmesssystems umfassen. Die Prüfung von kontinuierlichen Füllstandssensoren entspricht den Anforderungen des API Manual of Petroleum Measurement 3.1B und den Anweisungen des Herstellers.	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
3.	Tank und Anlage ermöglichen eine manuelle Abschaltung im Falle eines Ausfalls (z. B. Ausrüstungs- oder Kabelausfälle, Stromausfall).	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
Wenn alle Antworten mit „Ja“ beantwortet wurden, entspricht das ATG-System den Anforderungen in API 2350 Ausgabe 5.		Entspricht Ihr ATG-System den Anforderungen von API 2350?	
		<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein

ZURÜCKSETZEN

Unabhängiges Überfüllsicherungssystem (OPS) – gilt für Kategorie 3

Ist der Tank mit einem unabhängigen Überfüllsicherungssystem ausgestattet?

- Ja Nein (Abschnitt überspringen)

Ein unabhängiges Überfüllsicherungssystem (OPS) ist für alle Tanks erforderlich, die als Kategorie 3 betrieben werden, was die Mehrheit der heute betriebenen Tanks darstellt. Traditionell wurden elektromechanische Grenzstandssensoren als Sensoren für den Alarm bei Füllstand Hoch-Hoch (LAHH) verwendet. Die Verwendung der kontinuierlichen Füllstandstechnologie wird immer beliebter und ersetzt Grenzscharter. Der offensichtliche Vorteil liegt in der „Online“-Füllstandmessung, die mit dem ATG-System für die Abnahmeprüfungen verglichen werden kann.

Unabhängiges Überfüllsicherungssystem		Entspricht Ihr unabhängiges OPS dem Prinzip?	
Das unabhängige Überfüllsicherungssystem entspricht den folgenden Prinzipien			
1.	Die im OP-System verwendete Ausrüstung darf nicht Teil des ATG-Systems sein	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
2.	Ein deutlicher visueller und akustischer Alarm, der nicht Teil des ATG-Systems ist	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
3.	Für alle Komponenten des Überfüllsicherungssystems existieren dokumentierte Verfahren für die Abnahmeprüfungen und ein Wartungsplan: <ul style="list-style-type: none"> - Sensor für Alarm bei Füllstand Hoch-Hoch - Alarmtafel - Logic Solver (z. B. SPS) - Ventile - Kommunikationsausrüstung 	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
4.	Die Methoden der Abnahmeprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - entsprechen den Anweisungen des Herstellers - versetzen (oder belassen) den Tank nicht in einen unsicheren Betriebsmodus (z. B. wird nicht empfohlen, den Tank über den Mindeststand für ordnungsgemäße Funktion hinaus zu befüllen) - für kontinuierliche Füllstandssensoren entsprechend den Anforderungen in API MPMS 3.1B 	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein

5. Das Ergebnis der Abnahmeprüfung wird ordnungsgemäß dokumentiert und das Prüfintervall ist maximal-einmal alle 12 Monate	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
6. Der Alarmsensor für den Füllstand Hoch-Hoch ist in der Lage, auch flüssige Produkte auf dem Schwimmdach zu messen (falls zutreffend)	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
Wenn alle Antworten mit „Ja“ beantwortet wurden, entspricht das IOP-System den Prinzipien in API 2350.	Entspricht Ihr unabhängiges OPS den Anforderungen von API 2350?	
	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein

ZURÜCKSETZEN

Automatisches Überfüllsicherungssystem (AOPS) – falls verwendet

Ist der Tank mit einem AOPS ausgestattet? Ja Nein (Abschnitt überspringen)

Automatische Überfüllsicherungssysteme (AOPS) sind optional. Aber wenn eins eingesetzt wird, dann ist die Erfüllung der Mindestanforderungen erforderlich.

Automatisches Überfüllsicherungssystem: allgemeine Anforderungen		
	Das AOP-System entspricht den folgenden Prinzipien	Entspricht Ihr AOPS diesem Prinzip?
Bestehende Einrichtungen	Konform mit Anhang A in API 2350 oder IEC 61511	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Neue Einrichtungen	Konform mit Anforderungen in IEC 61511 oder ANSI/ISA 84.00.01-2004	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Drahtlos	Befolgen Sie die Bestimmungen des technischen Berichts „ISA TR84.00.08 Guidance for Application of Wireless Sensor Technology to Non SIS Independent Protection Layers“	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Sicherer Zustand	Die Ausrüstung muss so konzipiert sein, dass der Prozess im Falle eines Stromausfalls oder Anlagenausfalls in einen sicheren Zustand übergehen kann.	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

ZURÜCKSETZEN

Automatisches Überfüllsicherungssystem: Sollpunkt		
Sollpunkt des AOPS-Füllstands: ausgedrückt als Füllstand	Sollpunkt des AOPS-Füllstands: ausgedrückt als Volumen	Sollpunkt des AOPS-Füllstands: ausgedrückt als Leerraum
Mindestanforderung Füllstand/Volumen entspricht dem Abstand von CH zur berechneten AOPS-Ansprechzeit bei maximaler Durchflussrate. Entfernung (zwischen CH-Füllstand und AOPS-Füllstand) darf nicht weniger als drei (3) Zoll betragen.		Entspricht der AOPS-Füllstand der Mindestanforderung? <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

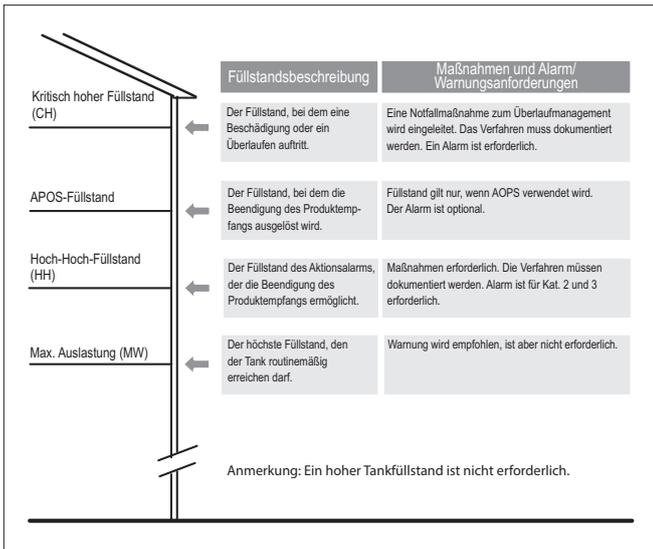
ZURÜCKSETZEN

3e. Bestimmung der bedenklichen Füllstände (LOCs)

Die Norm verlangt, dass mindestens die folgenden drei LOCs festgelegt werden: Kritisch hoher Füllstand (CH), Hoch-Hoch-Füllstand (HH) und Höchststand für ordnungsgemäße Funktion (MW). Jeder bedenkliche Füllstand in Bezug auf Höhe, Leerraum und Volumen zu definieren. Die Verwendung von Hoch-Warnung ist optional. Abbildung C.2 zeigt die LOCs.

Kritisch hoher Füllstand		
CH-Füllstand-Sollpunkt: ausgedrückt als Füllstand	CH-Füllstand-Sollpunkt: ausgedrückt als Volumen	CH-Füllstand-Sollpunkt: ausgedrückt als Leerraum
Mindestanforderung Höchster Tankfüllstand, den das Produkt erreichen kann, ohne ein Überlaufen oder Tankschäden zu verursachen. Gegebenenfalls ist die Dicke des Schwimmdaches zu berücksichtigen.		Entspricht der CH-Füllstand der Mindestanforderung? <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

ZURÜCKSETZEN



Hoch-Hoch-Füllstand		
HH-Sollpunkt: Füllstand	HH-Sollpunkt: Volumen	HH-Sollpunkt: Freiraum
Mindestanforderung		
Der vertikale Abstand zwischen CH und HH entspricht mindestens der folgenden Ansprechzeit (bei maximaler Durchflussrate) ^{3,10} :		
<ul style="list-style-type: none"> • Kategorie 0 = 60 Minuten • Kategorie 1 = 45 Minuten • Kategorie 2 = 30 Minuten • Kategorie 3 = 15 Minuten 		
Drei (3) Zoll Mindestfüllstand für alle Kategorien.		
Erfüllt HH die Mindestanforderung?		<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

Anmerkung: 3.10: Dies sind die Standardansprechzeiten für jede Kategorie. Alternativ kann die tankspezifische Ansprechzeit genutzt werden.

ZURÜCKSETZEN

Abbildung B.2: Übersicht der bedenklichen Füllstände (LOCs)

Höchststand für ordnungsgemäße Funktion		
MW-Füllstand-Sollpunkt: ausgedrückt als Füllstand	MW-Füllstand-Sollpunkt: ausgedrückt als Volumen	MW-Füllstand-Sollpunkt: ausgedrückt als Leerraum
Mindestanforderung		Entspricht MW-Füllstand der Mindestanforderung?
Der vertikale Abstand zwischen HH und MW entspricht mindestens der berechneten Ansprechzeit des Anlagenbetriebs ^{3,11} .		<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

Anmerkung: 3.11: Die Ansprechzeit ist der Zeitraum, der zum Beenden einer eingehenden Befüllung erforderlich ist.

ZURÜCKSETZEN

Sind Maßnahmen und Verfahren dokumentiert? API 2350 erfordert dokumentierte Maßnahmen, falls die Oberfläche des flüssigen Produkts den kritisch hohen Füllstand (CH) oder den Hoch-Hoch-Füllstand (HH) erreicht.

Anforderungen an Maßnahmen		
Füllstand	Erforderliche Maßnahme für angegebenen Füllstand	Anforderung erfüllt?
Kritisch hoch (CH)	Eine Notfallmanagement-Reaktion ist einzuleiten. Das Verfahren ist zu dokumentieren.	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Hoch-Hoch (HH)	Alarmgenerierte und dokumentierte Verfahren, die das Bedienpersonal zur sofortigen Beendigung auffordern <ul style="list-style-type: none"> • Kategorie 0: Nicht erforderlich • Kategorie 1: Alarm optional • Kategorie 2: Alarm generiert durch ATG-System • Kategorie 3: Redundante Alarmer, die von ATG und IOPS generiert werden 	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

ZURÜCKSETZEN

Schritt 4: Checkliste für die Konformitätszusammenfassung (CS)



Entspricht der Tank den Anforderungen von API 2350?

Füllen Sie das folgende Formular aus, um zu überprüfen, ob der Tank den Anforderungen von API 2350 entspricht. Dieses Blatt ist nur für einen Tank bestimmt. Duplizieren Sie das Blatt für die mehrfache Verwendung. Weitere Informationen finden Sie in „Der komplette Leitfaden für API 2350“.

Tanklager	Anlage/Betriebsstätte
-----------	-----------------------

Ausgabe		
Datum	Revision	Speicherort der Daten

Bewertungsteam			
1. Name	Position	4. Name	Position
2. Name	Position	5. Name	Position
3. Name	Position	6. Name	Position

ZURÜCKSETZEN

Checkliste für Konformitätszusammenfassung

1. Das Managementsystem des Tanks umfasst alle in Abschnitt 1 der MS-Checkliste vorgestellten Elemente?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	
2. Eine Risikobewertung wurde durchgeführt und ordnungsgemäß dokumentiert, und das Restrisiko der Bewertung ist für die verantwortlichen Stakeholder akzeptabel?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	
3. Die Datenerfassung und Tankkonfiguration wurden gemäß Abschnitt 3 der TO-Checkliste durchgeführt?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	
3a. Die für die Bewertung des Tanks erforderlichen Daten wurden ordnungsgemäß erhoben?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	
3b. Der Tank fällt in den Anwendungsbereich von API 2350?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	
3c. Der Tank wurde nach API 2350 kategorisiert?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	
Bei „Ja“: Der spezifische Tank wie folgt kategorisiert:	<input type="radio"/> Kat. 1	<input type="radio"/> Kat. 2	<input type="radio"/> Kat. 3
3d. Der Tank erfüllt die Ausrüstungsanforderungen für die ausgewählte Kategorie?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	
ATG-System konform mit API 2350?	<input type="radio"/> –	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
IOP-System konform mit API 2350?	<input type="radio"/> –	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
3e. Bedenkliche Füllstände (CH, HH und MW) wurden gemäß API 2350 festgelegt?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	

Wenn alle Antworten mit „Ja“ beantwortet wurden, entspricht der Tank den Anforderungen von API 2350.	Entspricht der Tank den Anforderungen von API 2350?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
--	---	--------------------------	----------------------------

ZURÜCKSETZEN

C. Häufig gestellte Fragen

Für wen ist API 2350 interessant?

Der Zweck der Norm besteht darin, Mindestanforderungen aufzuzeigen für Praktiken zur Vermeidung von Überfüllungen (und Schäden) für oberirdische Lagertanks in Erdölanlagen, einschließlich Raffinerien, Vertriebsterminals, Schüttgutanlagen und Pipelineterminals, die entzündliche und brennbare Flüssigkeiten aufnehmen. Die Norm unterstützt Eigentümer/Betreiber und das Bedienpersonal durch die Implementierung eines umfassenden Überfüllsicherungsprozesses (OPP) bei der Vermeidung von Tanküberfüllungen. Ziel ist es, das Produkt ohne Überfüllung oder Vollguttankverluste in den vorgesehenen Lagertank zu füllen. Jeder, der an diesem Prozess beteiligt ist, profitiert davon, wenn er die Norm versteht und anwendet. Bei den Beteiligten kann es sich unter anderem um Tankbesitzern/-betreiber, Betriebs- und Wartungspersonal, Transporteure, Ingenieure, Sicherheitspersonal, Lieferanten und Regierungsbeamten handeln.

Was ist der Anwendungsbereich von API 2350?

API 2350 ist für Lagertanks im Zusammenhang mit Vertrieb, Raffinerie, Pipeline und Terminals bestimmt, die Erdölflüssigkeiten der Klassen I oder II enthalten. Die Verwendung der Norm wird für Erdölflüssigkeiten der Klasse III empfohlen. API 2350 gilt nicht für:

- unterirdische Lagertanks,
- oberirdische Tanks von 1.320 US-Gallonen (5.000 Liter) oder weniger,
- oberirdische Tanks, die PEI 600 entsprechen,
- Druckbehälter,
- Tanks mit Nicht-Erdöl-Flüssigkeiten,
- Tanks, in denen LPG und LNG gelagert werden,
- Tanks an Tankstellen,
- Tanks, die ausschließlich aus Radfahrzeugen (z. B. Tankwagen oder Eisenbahnkesselwagen) befüllt werden, und
- Tanks, die unter OSHA 29 CFR 1910.119 und EPA 40 CFR 68 oder ähnliche Vorschriften fallen.

Warum sollte API 2350 verwendet werden und nicht irgendeine andere Sicherheitsnorm?

API 2350 ist eine Sicherheitsnorm für einen bestimmten Anwendungsfall (Überfüllsicherung) in einer bestimmten Anwendung (große, druckfreie oberirdische Erdöllagertanks). Sie wurde von der Industrie für die Industrie geschaffen. Eine Vielzahl unterschiedlicher Branchenvertreter war an der Erarbeitung der Norm beteiligt: Tankbesitzer und -betreiber, Transporteure, Hersteller und Sicherheitsexperten, um nur einige zu nennen. Die Norm ist eine Zusammenstellung der Mindestanforderungen, die erforderlich sind, um modernen Best Practices in diesem spezifischen Anwendungsbereich zu entsprechen. Offensichtlich besteht der Hauptzweck darin, Überfüllungen zu verhindern, aber ein weiteres häufiges Ergebnis der Anwendung dieser Norm ist eine erhöhte Betriebseffizienz und eine höhere Tankauslastung. Sie konkurriert auch nicht mit anderen allgemeineren Sicherheitsnormen, sondern ergänzt diese. Die Verwendung von sicherheitsgerichteter Systeminstrumentierung (SIS) gemäß IEC 61511 ist ein Beispiel dafür, wie manche der Anforderungen in API 2350 erfüllt werden können.

Ist API 2350 gesetzlich vorgeschrieben?

API 2350 ist eine von der Industriegemeinschaft erstellte Norm und kein rechtsgültiges Dokument. In vielen Fällen verlangen die geltenden Gesetze jedoch, dass der Betrieb den anerkannten Best Practices der Branche entspricht. Häufig werden API-Publikationen als Maßstab herangezogen, wodurch im Falle von Tanküberfüllungen indirekt auf API 2350 verwiesen wird. Es ist jedoch wichtig zu wissen, dass API 2350 keine lokalen Gesetze bzw. Vorschriften oder Gesetze und Vorschriften auf Länder- oder Bundesebene ersetzt, die immer berücksichtigt werden.

Was ist der Unterschied zwischen API 2350 und 61508/61511?

IEC 61508/615011 sind allgemeine Sicherheitsnormen, die den Einsatz von sicherheitsgerichteter Systeminstrumentierung (SIS) beschreiben. API 2350 hingegen ist eine Sicherheitsnorm für einen bestimmten Anwendungsfall (Überfüllsicherung) bei einer bestimmten Anwendung (große, druckfreie oberirdische Erdöllagertanks). Diese beiden Normen konkurrieren nicht miteinander, sondern sind sich recht ähnlich und ergänzen sich gegenseitig. Die Verwendung von sicherheitsgerichteter Systeminstrumentierung (SIS) gemäß IEC 61511 ist ein Beispiel dafür, wie einige der Anforderungen in API 2350 erfüllt werden können.

Ist API 2350 außerhalb der USA anwendbar?

Der Tankbetrieb ist auf der ganzen Welt ähnlich, und viele Unternehmen arbeiten in einem multinationalen Umfeld. API 2350 wurde trotz des Wortes „American“ (American Petroleum Institute) im Namen aus einer internationalen Perspektive geschrieben. Die Norm soll weltweit gleichermaßen gültig und anwendbar sein.

Wo kann ich die Norm API 2350 erwerben?

Der Standard kann gegen eine geringe Gebühr auf www.api.org heruntergeladen werden.

Was sagt API 2350 über drahtlose Kommunikation?

Gemäß API 2350 ist die Verwendung von drahtloser Kommunikation akzeptabel. Wenn eine drahtlose Infrastruktur als primäres Kommunikationsmittel betrachtet wird, sollten die Bestimmungen im technischen Bericht „ISA TR84.00.08 Guidance for Application of Wireless Sensor Technology to Non-SIS Independent Protection Layers“, befolgt werden, um eine angemessene Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Normalerweise müssen für ein AOPS fest verdrahtete Lösungen verwendet werden.



[Linkedin.com/company/Emerson-Automation-Solutions](https://www.linkedin.com/company/Emerson-Automation-Solutions)



[Twitter.com/Rosemount_News](https://twitter.com/Rosemount_News)



[Facebook.com/Rosemount](https://www.facebook.com/Rosemount)



[Youtube.com/user/RosemountMeasurement](https://www.youtube.com/user/RosemountMeasurement)

Emerson.com/Rosemount-TankGauging

Das Emerson-Logo ist eine Handelsmarke und Dienstleistungsmarke von Emerson Electric Co.

TankMaster, Emerson, THUM Adapter, Rosemount und der Rosemount-Firmenschriftzug sind Marken von Emerson Process Management.

WirelessHART ist eine eingetragene Marke der FieldComm Group.

Alle anderen Marken sind Eigentum ihres jeweiligen Inhabers.

© 2021 Emerson. Alle Rechte vorbehalten.

00821-0105-5100, Rev DC, August 2021

ROSEMOUNT™

