

Brandmeldeanlagen

Eine Übersicht über die technische Entwicklung

Guntram Schmalor

Brandmeldeanlagen dienen dem vorbeugenden Brandschutz und gehören zu den Gefahrenmeldeanlagen.

Durch frühzeitiges Entdecken eines Brandes, möglichst im Entstehungsstadium, sollen sie helfen, Menschenleben zu schützen und Sachwertschäden so gering wie möglich zu halten. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Meldung zu einer ständig besetzten Stelle, z. B. an die Feuerwehr geleitet wird oder/und Einrichtungen zur Brandbekämpfung angesteuert werden.

Jahrzehntelang wurden Brandmeldeanlagen gebaut, die bereits der Norm DIN 14 675 vom August 1966 „Feuermelde- und Alarmanlagen, Aufbau und Betrieb“ entsprachen. Dazu gehört insbesondere die Erfüllung der hier vorgeschriebenen Kriterien vom Schleifen- und vom Linien-system. Aufbau und Funktion mußten den hier festgeschriebenen Anforderungen entsprechen. Eine weitgehend gesicherte Signalübertragung im Sinne der Anforderungen nach VDE 0800 „Bestimmungen für Errichtung und Betrieb von Fernmeldeanlagen einschließlich Informationsverarbeitungsanlagen“, Klasse C war nur durch die vorgeschriebene Ruhestromüberwachung gegeben. Diese Norm bedurfte schon im Hinblick darauf, daß sie durch diese Festschreibungen dem Fortschritt im Wege stand, einer Überarbeitung.

So wurde aus Abschnitt F der VDE 0800, nämlich aus den Zusatzbestimmungen für Fernmeldeanlagen der Klasse C, die DIN 57 833/VDE 0833 „Gefahren-Meldeanlagen für Brand, Überfall und Einbruch“ Teil 1 bis 3 und aus der DIN 14 675 (Aug. 66) Blatt 1 bis 4 die Vornorm DIN 14 675 (April 1979) „Brandmeldeanlagen, Aufbau“. Beide Normen sind heute so abgefaßt, daß sie lediglich das Schutzziel vorgeben und den Sicherheitslevel festlegen, jedoch nicht mehr vorgeben, wie dieses Ziel erreicht werden muß. Das bleibt zukünftig jedem Hersteller selbst überlassen. Eine andere Handhabung der Probleme wäre auch nicht sinnvoll, weil sich sonst die Innovationen am Vor-

schriftenwerk orientieren müßten und damit dann weitgehend verhindert würden.

Die nachrichtentechnische Weiterentwicklung führte bereits aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts von der „Feuertelegraphie“ auf dem direkten Wege über die ersten automatischen Wärmemelder Anfang dieses Jahrhunderts und den Ionisationsrauchmelder – eine Nachkriegs-entwicklung – sowie den optischen Rauchmelder von 1969, die Schleifen- und die Linientechnik (mit ihrem Stromschwächungs- bzw. Stromverstärkungssystem) zur modernsten Anwendung der Mikroelektronik.

Allein schon durch diese Datenaufzählung wird leicht erkennbar, daß die Weiterentwicklung der Brandmeldetechnik in rasanter Weise zunimmt. Hat es vom Feuertelegrafen zum ersten Wärmemelder und dann zum Ionisationsrauchmelder jeweils ein halbes Jahrhundert Entwicklungszeit gebraucht, so wurde die Schleifen- und Linientechnik in sehr viel kürzerer Zeit auf dem Weg über das Meldesystem mit digitaler Leitungsüberwachung MDL durch datenverarbeitende Prozeßrechner ersetzt, die heute in

modernen Brandmeldezentralen eingesetzt werden.

Das MDL-System, seit 1968 eingeführt, entsprach schon nicht mehr DIN 14 675 Ausgabe Aug. 66, weil die Leitungsüberwachung nicht mehr mit dem Ruhestrom im Sinne der DIN 14 675 vorgenommen wurde. Aber in einem Punkt war dieses System der Norm überlegen: Es konnte Leitungskurzschluß erkennen, was im normenmäßigen Stromverstärkungsprinzip alter Art nicht möglich bzw. nicht sichergestellt war.

Im neuen „Pulsmeldesystem“ (Bild 1) fließt nun zur Leitungsüberwachung nicht einmal der pulsformige Ruhestrom des MDL-Systems mehr. Hier erfolgt die Leitungsüberwachung durch Mikroprozessoren (Bild 2) die in zyklischen Rhythmen alle angeschlossenen Melder auf ihren derzeitigen Zustand (Ruhe, Meldung) abfragen und dabei natürlich auch Drahtbruch oder Kurzschluß erkennen. Doch dieses System kann noch sehr viel mehr. Der hiermit innerhalb eines Jahrzehnts gewonnene Fortschritt in der Technik kann nur mit der in 100 Jahren erzielten Entwicklung von der Feuertelegraphie zum Ionisationsmelder verglichen werden.

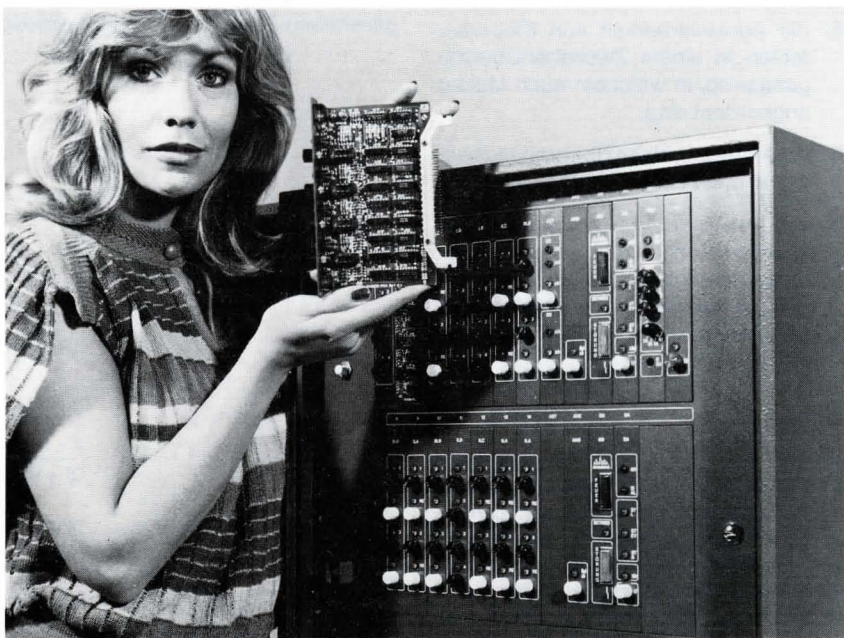


Bild 1. Aufbau einer neuartigen Brandmelderzentrale mit steckbaren Baugruppen.

Pressefoto: Telefonbau und Normalzeit (TN)

Obering. Dipl.-Ing. Guntram Schmalor,
Technischer Überwachungsverein (TÜV),
Berlin

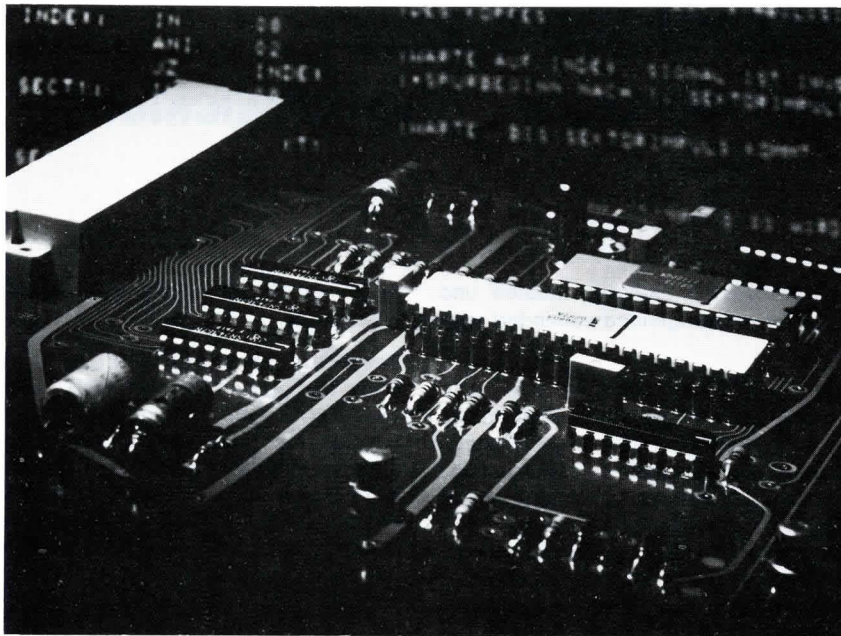


Bild 2. Mikroprozessor koordiniert Datentransport.

Pressefoto: Telefonbau und Normalzeit (TN)

Das Pulsmeldesystem gestattet erstmalig u. a.

1. die Kennung des einzelnen automatischen Melders in einer Meldegruppe und damit die zweifelsfreie Bestimmung des Meldeortes für den gezielten raschen Einsatz der Feuerwehr,
2. die Funktionskontrolle von Meldern und Zentrale,
3. die Kompensierung von Melderver-
schmutzungen,
4. die Störungsmeldung von Meldern,
5. die Adressierbarkeit von Steuerbefehlen in einem Zweileiter-Übertragungsweg, in welchem auch Melder angeordnet sind,
6. die Aufteilung eines Übertragungsweges in **drei** Meldergruppen,
7. die Verringerung von Täuschungs-
alarmen durch Eingabe einer festgelegten, minimalen Rauchkonzentration, bei der die Anlage eine Übertragungseinrichtung für Brandmeldungen ansteuern soll.

Zu 1.:

Jeder in einem Übertragungsweg angeordnete Melder wird durch das Pulsmeldeverfahren nacheinander „angesprochen“ und „abgefragt“. Das geht so vor sich, daß der Mikroprozessor in der Zentrale über den Übertragungsweg das erste Objekt längs des Leitungszuges durch einen Impuls ansteuert. Dieses erste Objekt kann ein Melder, eine Melderparallelanzeige, ein Empfangs- oder

Steuerbaustein sein. Befindet sich das Objekt im Ruhezustand, so gibt es einen im Millisekundenbereich wirkenden zeitverzögerten Impuls an die Zentrale zurück.

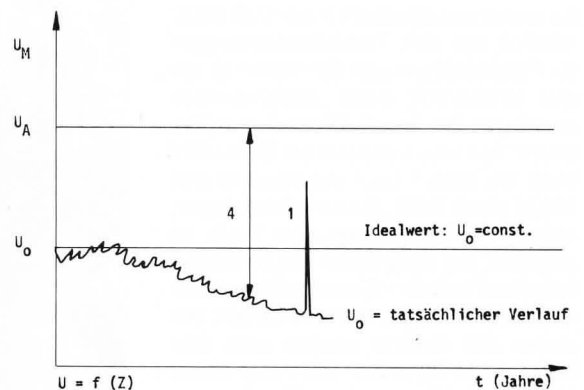
Die Zentrale erkennt aus der Größe der Zeitdifferenz, ob sich das Objekt im Ruhe- oder im Meldezustand befindet. Gleichzeitig wird dieser Impuls aber auch zum nächsten Objekt weitergeleitet, wo nach entsprechender Zeitverzögerung dasselbe wieder geschieht. Sind maximal alle 30 Objekte auf diese Weise „abgefragt“ und gelangen alle „Antworten“ im vorgesehenen Zeitzyklus an den Prozessor

zurück, so befindet sich der Übertragungsweg, z. B. mit seinen drei Meldergruppen im funktionsfähigen Ruhezustand. Der Abfragezyklus beginnt anschließend von neuem. Da jeder „Antwortimpuls“ dem Objekt fest zugeordnet ist, steht die Melderadresse auch im Falle einer Meldung oder einer Störung fest, die durch Zeitversatz des entsprechenden Antwortimpulses zum Ausdruck kommt.

Zu 2., 3. und 4.:

Infolge von Verschmutzung, Alterung von Bauteilen, Feuchte und anderen Einflüssen können automatische Brandmelder empfindlicher oder unempfindlicher werden. Nimmt die Empfindlichkeit stark ab, so kann die Brandkenngröße, die den Melder auslösen soll, diesen nicht mehr zum Ansprechen bringen, wenn der Ansprechschwellenwert nicht mehr erreicht wird (Bild 3). Umgekehrt führen empfindlicher werdende Melder beim Abdriften des Ruhewertes in Richtung Ansprechschwellenwert zu Fehlalarmen, wenn der Ansprechschwellenwert überschritten wird (Bild 4). Wenn auch in dem Unterbleiben einer echten Brandmeldung das folgenschwere Versagen einer Brandmeldeanlage zu sehen ist, so sind doch auch Fehlalarme recht unerwünschte Vorgänge, insbesondere dann, wenn die Einsatzkräfte zur gleichen Zeit an einem anderen Einsatzort benötigt worden wären.

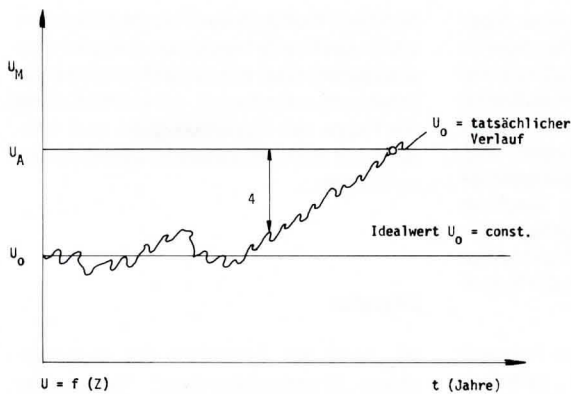
Im Pulsmeldesystem errechnet der Mikroprozessor aus den abgefragten Meßwerten für jeden Melder getrennt den jeweiligen Ruhewert aus, so daß dieser der Driftdifferenz entsprechend allmählich nachgeführt werden kann. Dadurch gelingt es, den mittleren Abstand zwischen den Kurven V_0 und V_A in den Bildern 5 und 6 konstant zu halten. Das



4 Ansprechunempfindlichkeit $\rightarrow$ Meldermeßwert 1 bei Brandmeldung

Bild 3. Ruhewertabdrift infolge Verschmutzung eines automatischen Brandmelders; unempfindlicher werdender Melder.

U_M = Meldermeßwert
 U_A = Auslöseschwelle
 U_0 = Ruhewert (ohne Brandkenngröße)



4 Ansprechempfindlichkeit

U_M = Meldermeßwert
 U_A = Auslöseschwelle
 U_0 = Ruhewert (ohne Brandkenngröße)

Bild 4.
 Ruhewertabdrift infolge Verschmutzung eines automatischen Brandmelders; empfindlicher werdender Melder.

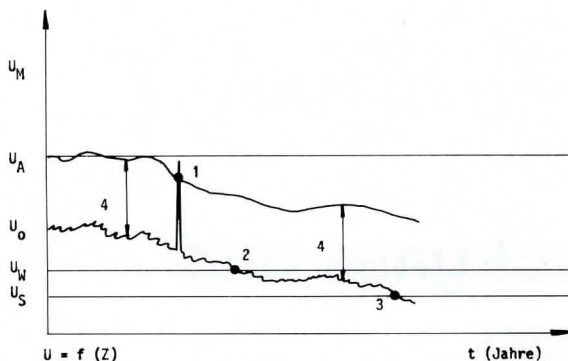
dem Drahtbruch angezeigt, so daß der Fehlerort erstmalig rasch auffindbar wird.

Zu 5.:

Alle Objekte eines Übertragungsweges, die in beliebiger Reihenfolge angeordnet werden dürfen, können durch den Mikroprozessor auch „angesprochen“ werden. Es ist also technisch möglich, z. B. einem Steuerbaustein zwischendurch auch einen Befehl zu geben, ohne daß dadurch eine eventuell gerade zustande gekommene Meldung innerhalb des durch die VDE-Bestimmung 0833, Teil 2/08.82, im Abschnitt 3 gegebenen Limits von 10 s unterdrückt wird.

Zu 6.:

Bisher bildeten alle in einem Übertragungsweg angeordneten Melder eine Meldergruppe, für die an Anzeigeeinrichtungen eine eigene Anzeige der Meldungen und Störungen vorhanden war. Die neue Technik erlaubt es, diesen Übertragungsweg in drei Gruppen aufzuteilen, wobei die Melder beliebig in Gruppen zusammengefaßt werden können, ohne daß sie elektrisch unmittelbar hintereinander angeordnet werden müssen. Dadurch kann für die Leitungsinstallation der verdrillten a/b-Adern der geometrisch günstigste Verlauf gewählt werden.



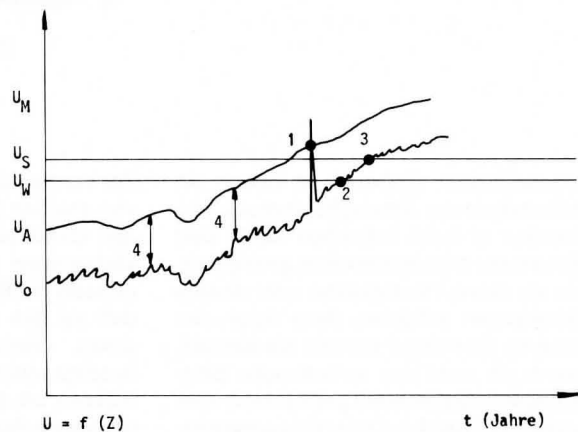
Pkt 1 = Brandmeldung
 Pkt 2 = Wartungsgrenze erreicht
 Pkt 3 = Störungsmeldung
 4 = Mittlere Ansprechempfindlichkeit bleibt stets gleich

U_M = Meldermeßwert
 U_A = Auslöseschwelle
 U_0 = Ruhewert (ohne Brandkenngröße)
 U_W = Wartungsgrenze
 U_S = Grenze für Störungsmeldung

Bild 5.
 Ruhewertabdrift infolge Verschmutzung eines automatischen Brandmelders im Pulsmeldesystem; unempfindlicher werdender Melder.

bedeutet, daß im Brandfall auch der unempfindlicher werdende Melder noch sicher anspricht. Ferner bedeutet dies, daß der empfindlicher werdende Melder bei Erreichen der Wartungsgrenze durch den Mikroprozessor erkannt und gemeldet wird. Wird der erkannte Melder trotzdem nicht ausgetauscht bzw. gereinigt, so erreicht er nach einiger Zeit (Bild 6) den Pkt. 3 und geht in Störung. Alle übrigen im selben Übertragungsweg befindlichen Objekte bleiben dabei voll betriebsfähig. Liegt Drahtbruch vor, so wird der letzte noch funktionierende Melder vor

Bild 6.
 Ruhewertabdrift infolge Verschmutzung eines automatischen Brandmelders im Pulsmeldesystem; empfindlicher werdender Melder.



Pkt 1 = Brandmeldung
 Pkt 2 = Wartungsgrenze erreicht
 Pkt 3 = Störungsmeldung
 4 = Mittlere Ansprechempfindlichkeit bleibt stets gleich

U_M = Meldermeßwert
 U_A = Auslöseschwelle
 U_0 = Ruhewert (ohne Brandkenngröße)
 U_W = Wartungsgrenze
 U_S = Grenze für Störungsmeldung

Zu 7.:

Falschalarme sind nach Literaturangabe statistisch etwa je zur Hälfte in Fehlalarme und in Täuschungsalarme zu unterteilen. Fehlalarme liegen vor, wenn z.B. durch äußere elektrische Einwirkung, durch Feuchtigkeit u.a. in der Brandmeldezentrale eine Brandmeldung registriert wird, obwohl kein Melder angesprochen hat.

Außerdem kann die Kippstufe eines herkömmlichen Schwellwertmelders auch bei nur sehr kurzem Überschreiten der Ansprechschwelle gesetzt werden, so daß der Melder in den Alarmzustand geht. Das Ansprechen der Kippstufe infolge elektromagnetischen Einflusses ist eine häufige Fehlalarmursache.

Täuschungsalarme liegen vor, wenn dem Brandmelder eine Brandkenngröße vorgetauscht wurde (z.B. Zigarettenrauch, Fahrzeugabgase, Schweißqualm, Bratendunst in der Küche), obwohl kein Schadenfeuer vorhanden ist.

Das Pulsmeldesystem hat keine Kippstufe im automatischen Melder oder in der Brandmeldezentrale, so daß aus dieser Ursache Fehlalarme nicht auftreten können. Auch werden in der Regel andere elektrische Einwirkungen, z.B. induktiver Art, auf die Übertragungswege als Fremdeinwirkungen vom Rechner erkannt. Dies ist durch kurzzeitige Zwischenspeicherung dreier Abtastzyklen mit anschließendem Vergleich der Regelwerte möglich.

Täuschungsalarmen kann das Pulsmeldesystem darüber hinaus ebenfalls begegnen, indem es das Ansprechverhalten der Brandmeldeanlage auf das Brandrisiko des Objektes abgestimmt wird. Dazu ist es notwendig „Brandmengen“ zu definieren, bei denen eine Meldung erfolgen soll. Die „Brandmenge“ stellt dabei eine Funktion von Rauchmenge und Zeit dar, die in den Mikroprozessor eingegeben werden können. In gewisser Weise stellt diese Maßnahme eine Verbesserung der Zweilinienabhängigkeit dar.

Natürlich muß sich das Pulsmeldesystem erst in der Praxis bewähren. Dazu ist eine wenigstens über ein Jahrzehnt reichende Erfahrung erforderlich, um letztlich auch die Frage der Zuverlässigkeit und Alterung von Mikroprozessoren beantworten zu können.

Literatur

[1] „Aube 82: Probleme der automatischen Brandentdeckung“, Tagungsbericht der Universität Duisburg, Gesamthochschule

[2] ZVTI-Seminar: „Gefahrenmeldetechnik im Rahmen der security 82“

[3] Siemens: „Alarm Informationsfolge Nr. 1 aus dem Bereich Sicherheits- und Meldetechnik“

[4] T + N Presse- bzw. Neuheiteninformation

Druckbehälter, Druckgase und Füllanlagen

Dr. Bestmann

Druckbehälter (Behälter, in denen ein höherer als der Atmosphärendruck vorhanden ist oder entstehen kann) sind potentielle Gefahrenquellen, ganz gleich, ob sie Gase, Flüssigkeiten oder andere Substanzen enthalten, denn durch den inneren Überdruck können sie bersten, wenn sie nicht den auftretenden Belastungen entsprechend gebaut sind, oder wenn der Überdruck über die vorgesehene Höhe steigt. Dies kann geschehen durch Versagen einer etwa vorhandenen Sicherheitseinrichtung, durch Bedienungsfehler oder durch Erwärmung. Eine solche Erwärmung wird z. B. regelmäßig im Brandfall eintreten. Die Größe der Gefahr ist naturgemäß abhängig von der Größe des Behälters, seinem Überdruck und seinem Inhalt.

Zur Vermeidung oder Verminderung der von solchen Druckbehältern ausgehenden Gefahren sind deshalb besondere Maßnahmen notwendig. In erster Linie müssen die Behälter so hergestellt sein, daß sie den zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen sicher genügen, sie müssen, um es kurz auszudrücken, ausreichende Wandstärken haben und aus geeignetem Werkstoff sein, also den Regeln der Technik entsprechen. Sie müssen mit Armaturen ausgerüstet sein, die ihrer Aufgabe genügen, also mit geeigneten Ventilen, evtl. auch Sicherheitseinrichtungen wie Sicherheitsventilen oder Berstscheiben. Sie müssen stets in betriebssicherem Zustand gehalten werden. Die Einhaltung solcher Voraussetzungen kann nur durch gesetzliche Vorschriften gewährleistet werden. Bei Dampfkesseln hat man diese bereits vor 110 Jahren durch ein „Gesetz, den Betrieb der Dampfkessel betreffend, vom 3. Mai

1872“ geregelt. Dampfkessel sollen in den folgenden Ausführungen nicht behandelt werden; für sie gilt heute eine besondere Gesetzgebung.

Das Gebiet der eigentlichen Druckbehälter ist durch die Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen – Druckbehälterverordnung vom 27. 2. 1980 – BGBl. S. 184 – abweichend von der früheren Handhabung geregelt. Unter Druckbehältern im Sinne der Verordnung sind alle Druckbehälter zu verstehen, in denen ein Betriebsdruck von 0,1 bar und mehr besteht oder eintreten kann; es gehören dazu nicht die Dampfkessel und die im II. Abschnitt der Verordnung behandelten ortsbeweglichen Behälter für Druckgase, die Druckgasbehälter. Für die erstgenannten Druckbehälter wird im I. Abschnitt der Verordnung je nach Behältergröße, Behälterart und Betriebsdruck eine Prüfung vor der Inbetriebnahme durch den Hersteller bzw.