

Brandschutz in Hochregallagern

Cäsar Rohlf s

I. Schnelle Entwicklung der Lagertechnik

Das Lager eines Betriebes ist eine Bevorratung von Gütern, die auf Abwurf warten. Lager sind aus verschiedensten betrieblichen Gründen notwendig, aber nicht eigentlich produktiv, so daß sie in der Planung des Betriebsablaufs und seiner Rationalisierung bis vor etwa zwei Jahrzehnten ziemlich an letzter Stelle standen. Kostenanalysen, steigende Bau- und Lohnkosten in Verbindung mit der Verknappung der menschlichen Arbeitskraft erweckten die Lagertechnik aus ihrem Dornröschenschlaf und führten in einem steilen Weg die Lagerhaltung aus den sonst nicht benutzbaren Winkeln und Flächen eines Betriebes über geordnete Lagerhallen und Stockwerkslager zu den neuesten Konzeptionen der Hochregalanlagen, die mechanisiert und mit den modernsten Geräten der Steuerungstechnik automatisiert sind. Dem unbefangenen Beobachter bietet sich in einem modernen Hochregallager eine fast geisterhafte Schau von hin- und herfahrenden Förderzeugen, sich auf- und abbewegenden Hebebühnen, an- und abtransportierten vollen Paletten, die immer in einen freien Platz eingestapelt oder aus einem besetzten Platz

ausgestapelt werden, ihren anscheinend willkürlichen, aber doch gesteuerten Weg gehen und mit den heute möglichen Systemen (z. B. Sammel-, Karussell-, Kreisförderersystem) Lagerungs- und Lieferungsoperationen einschl. Kommissionierungen auf den vorgelagerten sog. Manipulationsflächen des Abfertigungsgebäudes durchführen, die vor zehn Jahren noch undenkbar waren. Mengenmäßige Überprüfung, Palettisierung, Datierung, Steuerung in die richtige Fahrstraße, Placierung beim Eingang und Ausgang, Anzeige- und Auswertungsmöglichkeiten der Lagerbestände und -plätze, Informationsmöglichkeiten der Betriebsabteilungen, Kontrollen des Produktalters usw. sind neueste hervorragende betriebliche Möglichkeiten und imponierende Fortschritte gegenüber dem Bild des mit dem Zettel bewaffneten Lagerarbeiters, der auf der Leiter stehend von Hand ein Lagergut aus einem 2 m hohen Regal des Lagers alter Art holt.

II. Was ist ein Hochregallager?

Ein Hochregallager — auch Regalstapelanlage oder Palettensilo genannt — ist ein eingeschossiges hohes Gebäude, dessen Volumen durch Regalreihen in ganzer Höhe und Länge ausgefüllt wird und längs unterteilt ist durch ebensolche schmalen Fahrstraßen (Schlitze) für die Regalförderzeuge. Die als wirtschaftlich angesehenen Höhen der Hochregallager rei-

chen heute von 12 bis 40 m, die Breiten von 12 bis 75 m, die wirtschaftliche Förderlänge endet bei ca. 150 m. Die Regalkonstruktion bildet zumeist auch gleichzeitig die Tragkonstruktion des Daches und der Außenwände. Jede einfache Regalreihe (an den Außenwänden) und jede doppelte Regalreihe (Innenregale) bildet für sich eine statische Einheit. Die Regaltiefe richtet sich nach der Palettengröße; sie geht heute — vereinheitlicht — von 80×120 cm bis 120×120 cm, wozu noch eine umlaufende Sicherheitszone von 10 cm gerechnet werden muß. Die Regale werden durch Hubstapelkräne, die in Schienen laufen, beschickt. Es gibt sowohl halbautomatische Anlagen (Bild 1 bis 3), bei denen ein Kranführer die Steuerung vornimmt, als auch vollautomatische Regalförderzeuge (Bild 4 u. 5), die von einer Steuerungsanlage aus gelenkt werden.

III. Konstruktionsarten und Kosten

Die Hochregallager werden heute meistens entweder als Ganzstahlkonstruktion (Stahlgitterfachwerke der Regalreihen) oder als Stahlbetonkonstruktion (Profil-Spannbetonfertigteile als versteifte Scheiben mit auskragenden Profilstahl-Palettenträgern) ausgeführt.

Die Stahlkonstruktionen sind vorteilhaft für die Vorfertigung und Montage, anpassungsfähig für die meisten Belastungsfälle und günstig für Lager bis zu mittleren Dimensionen. Nach-

Dipl.-Ing. Cäsar Rohlf s, Baudirektor
Hessische Brandversicherungsanstalt,
Kassel.

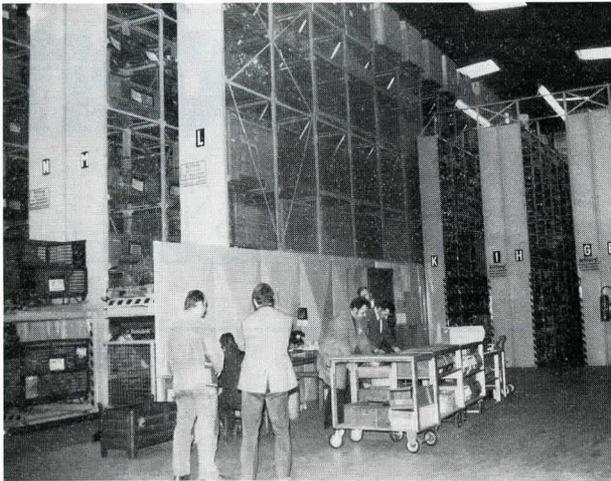


Bild 1. Rheinstahl AG Transporttechnik Kassel (Mittelfeld)
Lager für Kleinteile Palettenlager für Fertigung (Großteile).



Bild 2. Rheinstahl AG Transporttechnik Kassel (Mittelfeld)
Palettenlager für Fertigung (Großteile).

teilig wirken sich der größere Raumbedarf für die Konstruktion sowie deren Unterhaltungskosten aus. Für den Brandfall sind sie nicht als günstig anzusehen, weil baldige Einsturzgefahr besteht und keine Unterteilung des Gesamtregals gegen Hitze und Rauch vorhanden ist.

Die Stahlbetonkonstruktionen weisen eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Feuer auf, unterteilen das Hochregallager bedingt gegen Hitze und Rauch, erfordern eine geringere Unterhaltung und gestatten eine bes-

sere Raumausnutzung sowie nachträgliche Verstellmöglichkeit der Regalhöhen. Nachteilig wirken sich die schwierigen Transport- und Montageprobleme sowie die langen Bauvorbereitungszeiten einschl. der Vorinvestitionen aus. Ferner sind sie nicht so anpassungsfähig an ungewöhnliche Belastungsfälle wie die Stahlkonstruktionen.

Kostenvergleiche sind schwierig und — umgerechnet pro Palettenplatz — nur unter gleichen Voraussetzungen für Lastvolumen und -gewicht möglich. Sie können nur bei etwa gleichem Automatisierungsgrad und gleicher Auslegung für Klimatisierung und Brandschutz vorgenommen werden. Die Ansicht geht heute dahin, daß Lösungen in Stahl oder Beton kostengünstig etwa gleich zu bewerten sind. In Deutschland ist die überwiegende Zahl von Hochregallagern in Stahlkonstruktionen ausgeführt worden, in anderen Ländern ist es z.T. umgekehrt.

Die Kosten für Hochregallager dürften als reine Baukosten (ohne Manipulationsflächen bzw. Abfertigung und ohne maschinelle und Steuerungseinrichtungen) heute etwa 50 bis 70 DM pro cbm betragen, mit allen Einrichtungen etwa 100 bis 140 DM pro cbm. Je nach Wert der eingelagerten Güter muß man daher mit Wertkonzentrationen in Hochregallagern rechnen, die zwischen 20 bis 150 Mio. DM liegen.

IV. Brandrisikobetrachtung

Ausgehend von der vorerwähnten hohen Wertkonzentration ist hinsichtlich des Brandrisikos zunächst festzustellen, daß in der Regel keine brandschutztechnischen Unterteilungen in Hochregallagern aus Stahlkonstruktio-

nen und nur bedingte Unterteilungen in Hochregallagern aus Stahlbetonkonstruktionen vorhanden sind; man hat es also mit nur einem Brandabschnitt zu tun. Die geltenden Bauvorschriften sind daher auf diese Bauten nicht ohne weiteres anwendbar, weil

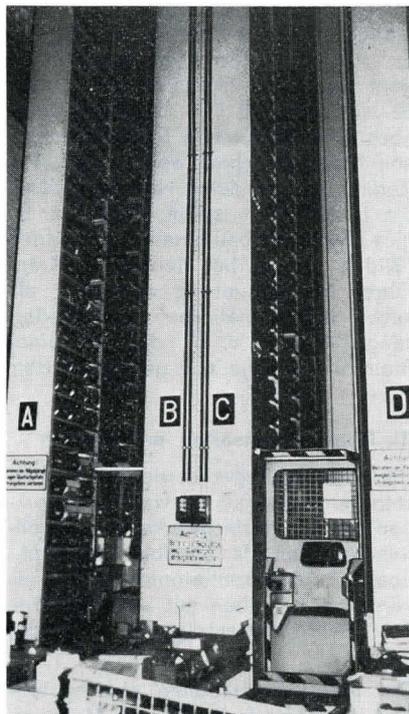


Bild 3. Rheinstahl AG Maschinenbau Kassel (Rothenditmold)
Lager für Kleinteile, Schrauben etc.

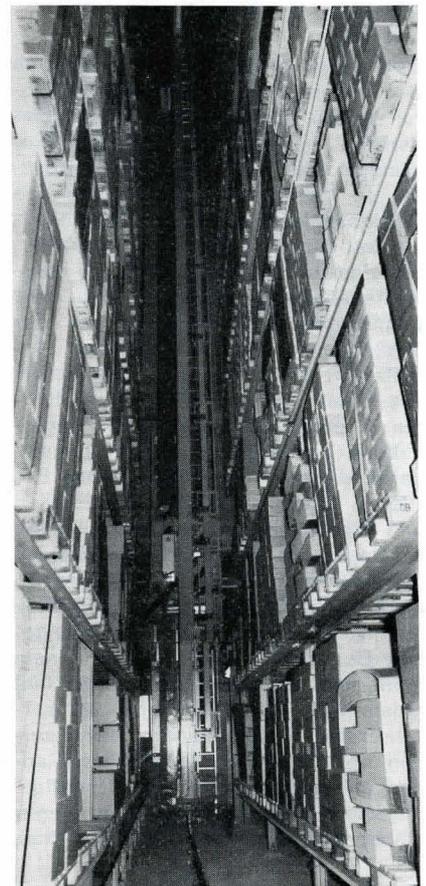


Bild 4. Ondal GmbH - Hünfeld
Vollautomatisches Hochregallager (Palettensystem) Blick in Fahrstraße mit Regalförderzeug.

z.B. die Forderung nach Ummantelung der Stahlkonstruktion oder die Bildung kleiner Brandabschnitte alle Vorteile und den fortschrittlichen Grundgedanken des Hochregallagers zunichte machen würden. Wollte man ein Hochregallager z.B. nach dem Entwurf der neuen DIN 18230 bauen, so käme man auf Grund der ungeheuren Brandbelastung zu bunkerähnlichen Bauten. Damit werden für alle Hochregallager wesentliche Befreiungen von bauaufsichtlichen bzw. brandschutztechnischen Vorschriften notwendig und sind auch laufend ausgesprochen worden.

Einigermaßen fassungslos steht man allerdings vor der Tatsache, daß von den rd. 200 in Deutschland fertigen und im Bau befindlichen Hochregallagern rd. $\frac{1}{3}$ ohne automatische Löschanlagen — als Äquivalent für den Befreiungstatbestand — genehmigt worden sind, d.h. die notwendigen Brandschutzmaßnahmen sind entweder mit Nonchalance behandelt oder durch den Einfluß der Bauherren in Verbindung mit der Nachgiebigkeit der Verwaltungen beiseite geschoben worden. Dabei führen allein einige brandschutztechnische Überlegungen — auch ohne einschlägige Vorschriften und Versuche — zu dem eindeutigen Ergebnis, daß mit den Hochregallagern ein außergewöhnliches Brandrisiko auf der Bildfläche erschienen ist. Inzwischen hat auch eine ganze Reihe von Brandversuchen mit Brandlastanordnungen von Regalstapelanlagen stattgefunden; außerdem sind mehrere in- und ausländische Tagungen über Brandschutz in Hochregallagern abgehalten worden. Im Oktober 1971 ist die VDI-Richtlinie „Empfehlungen für den Brandschutz in Hochregallagern“* erschienen. In der Richtlinie sind die Risikomerkmale erläutert und Empfehlungen für die Brandbekämpfung, den baulichen Brandschutz, die Brandschutzeinrichtungen und den betrieblichen Brandschutz gegeben worden. Auf die vorgenannte Richtlinie wird besonders hingewiesen; sie sollte allen Bauaufsichtsbehörden und Brandschutzdienststellen zugesandt werden. Der Verfasser beschränkt sich nachfolgend auf Betrachtungen, Ergänzungen und erläuternde Bemerkungen zu der VDI-Richtlinie.

Wie Versuche und Überlegungen bestätigen, werden Brände in Hochregallagern, wenn sie nicht im frühen Entstehungsstadium gelöscht werden können, sich mit wachsender Schnelligkeit vertikal ausbreiten und in kurzer Zeit infolge der Hitzeintensität

schlagartig zum „Feuersprung“ führen. Selbstverständlich besteht eine Abhängigkeit von der Art der eingelagerten Güter, jedoch stellen in der Regel allein die Holzpaletten und Verpackungen eine hohe Brandbelastung dar. Die kaminähnlichen Schluchten (Fahrstraßen) sorgen zusammen mit den vertikalen und horizontalen Zwischenräumen der Palettenstapel im Brandfall für eine vorzügliche Sauerstoffzufuhr. Nach der vertikalen Brandausbreitung wird das Feuer schnell auf die Nachbarpaletten übergreifen; herabfallendes brennendes Lagergut, Strahlungshitze und Funkenflug sorgen für die baldige Ausbreitung auch über die Schlucht hinweg auf die nächsten Regalreihen. Ein Innenangriff ist daher nur im ersten Entstehungsstadium des Brandes möglich und muß im Falle des nicht vollen Erfolges bald aus Sicherheitsgründen für die Löschkraften abgebrochen werden. Dann aber wird der Totalschaden unvermeidbar, sofern keine automatischen Löschanlagen vorhanden sind.

V. Brandschutzmaßnahmen

1. Baulicher Brandschutz

Die in der VDI-Richtlinie gegebenen Empfehlungen betreffs Lage des Hochregallagers, Zufahrtsstraßen, Konstruktionsmerkmale und Blitzschutz sollten sorgfältig beachtet und in keinem Falle unterschritten werden.

Bei der Betrachtung der Brandabschnittsgrößen muß allerdings der vielfach geäußerten Ansicht, daß Brandabschnitte vom System her überhaupt nicht möglich seien, entgegengetreten werden. Zwar trifft dies für die Längsrichtung des Hochregallagers zu wegen der durchgehenden Fahrstraßen, nicht jedoch auf die Querausdehnung, in der durchaus die Bildung von Brandabschnitten möglich ist. Die Höhe des Lagers wird nicht die Herstellung einer Brandwand im herkömmlichen Sinne, sondern die Ausbildung einer räumlichen Konstruktion erfordern. Für solche räumlichen Konstruktionen bietet sich die Verstärkung und Aussteifung der für Hochregallager bekannten Stahlbetonkonstruktionen mit relativ geringem zusätzlichen Aufwand durchaus an. Ebenfalls kann eine Stahlskelettkonstruktion durch entsprechende konstruktive Ausbildung in Verbindung mit den erforderlichen Ummantelungen und massiven Ausfüllungen zu einer Brandabschnittsbildung ausgebaut werden. Allerdings werden Zusatzkosten entstehen, und je nach Konstruktionsart wird ein geringer Raumverlust in der Querrichtung unvermeidlich sein, aber auch das sollte im Vergleich zum Risiko noch tragbar

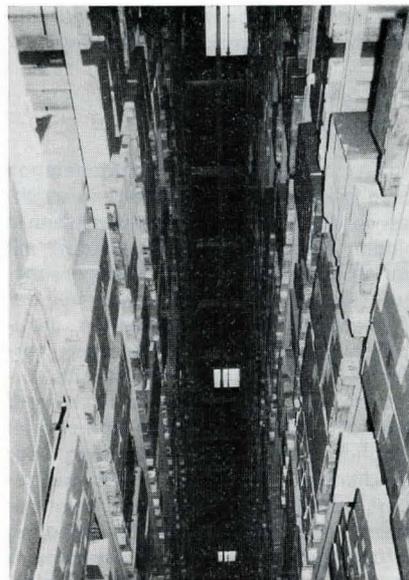


Bild 5. Ondal GmbH - Hünfeld
Fahrstraße - Blick nach oben.

sein. Die in der VDI-Richtlinie angeführte Fläche $<$ als 6000 m² für einen Brandabschnitt ist als absolutes Maximum anzusehen, und jede darüber hinausgehende Planung ohne Brandabschnittsbildung sollte konsequent abgelehnt werden.

Für eine Fluchtmöglichkeit für Menschen aus einem langen Hochregallager muß auch in Querrichtung des Lagers durch gesicherte Aussparungen in den Regalreihen, in denen nicht gelagert werden darf, in Verbindung mit Fluchttüren gesorgt werden. Dies ist sowohl für die Kranführer als auch für die Löschkraften wichtig. Für die letzteren bilden die Querfluchtwege im Stadium der Brandentstehung gleichzeitig die erwünschten kurzen Angriffswege.

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sind in allen Hochregallagern eine unentbehrliche bauliche Brandschutzmaßnahme. Das gilt sowohl für den evtl. manuellen Erstangriff, für den unbedingt gute Sichtverhältnisse erforderlich sind, als auch — nach dem erfolgreichen Einsatz einer Sprinkleranlage — für die Nachlöscharbeiten, die nur unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei ebenfalls guter Sicht ausgeführt werden können. Eine Steuerung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen von Hand sollte zusätzlich zu der automatischen, auf Wärme ansprechenden Öffnung angestrebt werden, um den Rauch- und Hitzeabzug gezielter lenken zu können. Die in der VDI-Richtlinie angeführte Empfehlung, die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen auf 3 % der Lagergrundfläche zu dimensionieren, ist als Mindestempfehlung anzusehen; sie wird durch englische Versuche bestätigt. Die ange-

* VDI-Richtlinie: Empfehlungen für Brandschutz in Hochregallagern VDI 3564 - Oktober 1971 zu beziehen durch den Beuth-Vertrieb GmbH 5 Köln, Friesenplatz 16 und 1 Berlin 30, Burggrafenstraße 7.

gebenen 3% beziehen sich auf die aerodynamisch wirksame Öffnung.

2. Brandschutz-einrichtungen

Auf Frühwarn-Brandmeldeanlagen kann in keinem Hochregallager verzichtet werden. Dies gilt auch dann, wenn in einem kleineren Hochregallager mit geringfügig brennbarem Einlagerungsgut (dieser Begriff ist schon bei der Verwendung von Holzpaletten unzutreffend) auf eine Sprinklerung verzichtet wurde. Wenn, wie bereits vorher gesagt, der manuelle Erstangriff Aussicht auf Erfolg haben soll und im Hinblick auf die Gefährdung der Löschkräfte überhaupt noch ausgeführt werden kann, dann nur, wenn der Brand unmittelbar nach der Zündung automatisch gemeldet und die genaue Lage des Brandherdes mitsignalisiert wird. Bei vollautomatischen Lagern, bei denen die Förderzeuge nicht von jeweils einem Menschen bedient werden, ist ohnehin keine andere Früherkennung eines Brandes möglich, weil sich in der ganzen ausgedehnten Anlage kein einziger Mensch befindet. Eine sofortige automatische Brandmeldung ist in diesem System also Voraussetzung dafür, daß noch im Frühstadium des kleinen Brandes eine Brandbekämpfung von einem oder mehreren Förderzeugen aus, die auf Handschaltung umgestellt worden sind, stattfinden kann.

Für den Erstangriff müssen Feuerlöscher auf gesonderten sog. „Löschpaletten“ bereitstehen, die kurzfristig vom Förderzeug aufgenommen und in die unmittelbare Nähe des Brandherdes transportiert werden können. Für diesen Erstangriff mit Hilfe des Förderzeuges und der Löschpalette bedarf es einer sorgfältigen Ausbildung des Bedienungspersonals. Es ist keinesfalls damit getan, „gelegentliche“ Feuerlöschübungen durchzuführen. Die hierfür eingeteilten Kranführer und

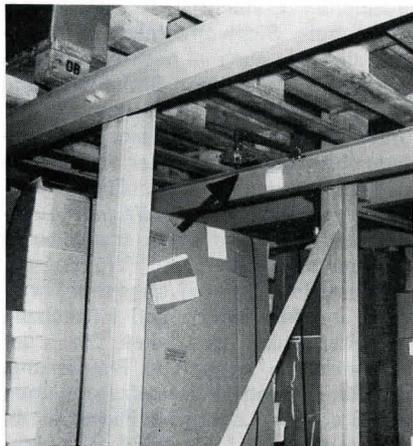


Bild 6. Ondal GmbH - Hünfeld
Sprinklerkopf im Regal (s. Pfeil).

evtl. Mitfahrer müssen das Brandrisiko, die Löschtechnik, die einzusetzenden Geräte, aber auch das Maß ihrer eigenen Gefährdung und die Möglichkeiten ihres Rückzuges genau kennen und übersehen; nur eine gründliche Ausbildung und häufiges Üben am simulierten Ernstfall können hier überhaupt einige Aussichten auf Erfolg verheißen. Eine weitere Voraussetzung für dieses Eingreifen ist ferner, daß die Spezialkräfte ständig in Bereitschaft stehen und sofort nach dem Alarm mit der Brandbekämpfung beginnen können.

Führt der erste Innenangriff nicht zum Erfolg und müssen sich die Angriffstrupps zurückziehen, so bleibt in kleineren Hochregallagern noch eine begrenzte Chance, mit Strahlrohren von außen her und mit Wasserwerfern innerhalb der Gänge das Feuer einzudämmen. In größeren Lagern besteht in dieser fortgeschrittenen Brandsituation die einzige Löschmöglichkeit darin, daß eine automatische Löschanlage (Sprinkler- oder Sprühwasserlöschanlage) den Brand ablöscht. Daraus folgt aber auch, und das kann nicht eindringlich genug gesagt werden, daß jedes größere Hochregallager mit brennbaren Gütern oder Verpackungen eine Vollsprinklerung durch ein räumliches Sprinklersystem erhalten muß. Hierfür gibt es keine Alternative. Placierungssysteme für Sprinkler- und Brandmeldeanlagen sind in der VDI-Richtlinie aufgeführt und werden für die verschiedenen Hochregallagersysteme unter Berücksichtigung des Lagergutes von der Technischen Prüfstelle des Verbandes der Sachversicherer auf Anforderung projektiert. Aus Versuchen in Deutschland und England liegen Erfahrungen vor über die verschiedenen räumlichen Sprinklersysteme, die Abstände der Sprinklerköpfe vom Lagergut und voneinander sowie über die Ausschaltung der Möglichkeit der gegenseitigen Abkühlung (Bild 6 und 7).

Der Einbau von automatischen CO₂-Löschanlagen ist sehr problematisch, weil eine starke CO₂-Konzentration und größte Vorratshaltung von CO₂-Mengen wegen der Lagergrößen erforderlich ist. Die Erhaltung der notwendigen Konzentration über viele Stunden oder mehrere Tage ist schwierig und bringt außerdem bei diesen Mengen Gefahren für Umgebung und Löschkräfte mit sich. Ohne neue Großversuche sollten solche Anlagen in Hochregallagern noch nicht installiert werden.

VI. Versicherungstechnische und Schlußanmerkung

Die Tatsache, daß mit der Konstruktion der Hochregallager auch ein

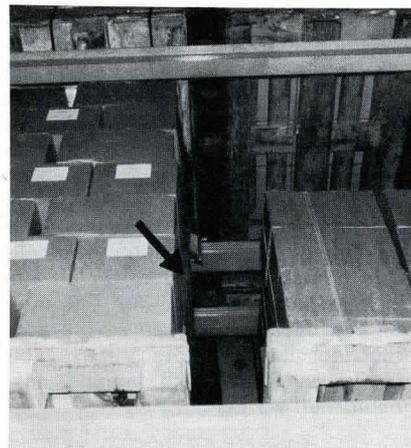


Bild 7. Ondal GmbH - Hünfeld
Sprinklerkopf zwischen den Paletten (s. Pfeil).

neues versicherungstechnisches Risiko auf dem Markt erschienen ist, bedarf keiner besonderen Betonung. Auch der gelassenste Sachversicherer empfindet Unbehagen bei dem Gedanken, daß bei einem 100-Millionen-Risiko ausschließlich die Hoffnung auf einen Löscherfolg durch die automatische Löschanlage bleibt und bei einem Mißerfolg der Totalschaden sicher ist.

Bei größeren Hochregallagern, die ungesprinkelt sind, sollte die gerade in neuerer Zeit viel zitierte Grenze der Versicherbarkeit erreicht sein; zumindest müßten für diese ungeschützten Lager aber Prämien genommen werden, die dem ungeheuren Risiko entsprechen. Bisher hat sich aber auf diesem Gebiet nichts Wesentliches getan, wie so oft, wenn man trotz sicherer technischer Erkenntnisse solange wartet, bis die bittere Erfahrung endlich zum Handeln zwingt. Ohne den Druck von hohen Prämien wird man aber nicht erreichen, daß die größeren ungeschützten Lager noch nachträglich gesprinkelt werden. Der zarte Wertkumulzuschlag (Summenzuschlag) wird jedenfalls diesem Risiko nicht gerecht.

Planer, Bauherren, Genehmigungsbehörden und Sachversicherer sollten gemeinsam versuchen zu erreichen, daß auch der Brandschutz der Hochregallager dem heutigen Stand der Löschtechnik entspricht. In England hält man einen Kostenaufwand für Brandmelde- und Löschmaßnahmen in Höhe bis zu 15% der Gesamtbaukosten für durchaus vertretbar und angemessen. Wird der diesem Risiko gebührende Stand der Brandschutztechnik nicht erreicht, so werden wir, wie es ein bekannter Brandschutzexperte kürzlich ausdrückte, in unserer Zeit der Superlative nach dem Gesetz der Wahrscheinlichkeit in nicht allzu ferner Zeit Zeugen des größten Lagerfeuers aller Zeiten sein.

gebenen 3 % beziehen sich auf die aerodynamisch wirksame Öffnung.

2. Brandschutz-einrichtungen

Auf Frühwarn-Brandmeldeanlagen kann in keinem Hochregallager verzichtet werden. Dies gilt auch dann, wenn in einem kleineren Hochregallager mit geringfügig brennbarem Einlagerungsgut (dieser Begriff ist schon bei der Verwendung von Holzpaletten unzutreffend) auf eine Sprinklerung verzichtet wurde. Wenn, wie bereits vorher gesagt, der manuelle Erstangriff Aussicht auf Erfolg haben soll und im Hinblick auf die Gefährdung der Löschkräfte überhaupt noch ausgeführt werden kann, dann nur, wenn der Brand unmittelbar nach der Zündung automatisch gemeldet und die genaue Lage des Brandherdes mitsignalisiert wird. Bei vollautomatischen Lagern, bei denen die Förderzeuge nicht von jeweils einem Menschen bedient werden, ist ohnehin keine andere Früherkennung eines Brandes möglich, weil sich in der ganzen ausgedehnten Anlage kein einziger Mensch befindet. Eine sofortige automatische Brandmeldung ist in diesem System also Voraussetzung dafür, daß noch im Frühstadium des kleinen Brandes eine Brandbekämpfung von einem oder mehreren Förderzeugen aus, die auf Handschaltung umgestellt worden sind, stattfinden kann.

Für den Erstangriff müssen Feuerlöscher auf gesonderten sog. „Löschpaletten“ bereitstehen, die kurzfristig vom Förderzeug aufgenommen und in die unmittelbare Nähe des Brandherdes transportiert werden können. Für diesen Erstangriff mit Hilfe des Förderzeuges und der Löschpalette bedarf es einer sorgfältigen Ausbildung des Bedienungspersonals. Es ist keinesfalls damit getan, „gelegentliche“ Feuerlöschübungen durchzuführen. Die hierfür eingeteilten Kranführer und

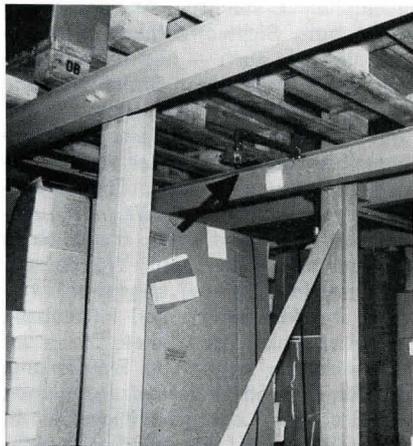


Bild 6. Ondal GmbH - Hünfeld
Sprinklerkopf im Regal (s. Pfeil).

evtl. Mitfahrer müssen das Brandrisiko, die Löschtechnik, die einzusetzenden Geräte, aber auch das Maß ihrer eigenen Gefährdung und die Möglichkeiten ihres Rückzuges genau kennen und übersehen; nur eine gründliche Ausbildung und häufiges Üben am simulierten Ernstfall können hier überhaupt einige Aussichten auf Erfolg verheißen. Eine weitere Voraussetzung für dieses Eingreifen ist ferner, daß die Spezialkräfte ständig in Bereitschaft stehen und sofort nach dem Alarm mit der Brandbekämpfung beginnen können.

Führt der erste Innenangriff nicht zum Erfolg und müssen sich die Angriffstrupps zurückziehen, so bleibt in kleineren Hochregallagern noch eine begrenzte Chance, mit Strahlrohren von außen her und mit Wasserwerfern innerhalb der Gänge das Feuer einzudämmen. In größeren Lagern besteht in dieser fortgeschrittenen Brandsituation die einzige Löschmöglichkeit darin, daß eine automatische Löschanlage (Sprinkler- oder Sprühwasserlöschanlage) den Brand ablöscht. Daraus folgt aber auch, und das kann nicht eindringlich genug gesagt werden, daß jedes größere Hochregallager mit brennbaren Gütern oder Verpackungen eine Vollsprinklerung durch ein räumliches Sprinklersystem erhalten muß. Hierfür gibt es keine Alternative. Placierungssysteme für Sprinkler- und Brandmeldeanlagen sind in der VDI-Richtlinie aufgeführt und werden für die verschiedenen Hochregallagersysteme unter Berücksichtigung des Lagergutes von der Technischen Prüfstelle des Verbandes der Sachversicherer auf Anforderung projektiert. Aus Versuchen in Deutschland und England liegen Erfahrungen vor über die verschiedenen räumlichen Sprinklersysteme, die Abstände der Sprinklerköpfe vom Lagergut und voneinander sowie über die Ausschaltung der Möglichkeit der gegenseitigen Abkühlung (Bild 6 und 7).

Der Einbau von automatischen CO₂-Löschanlagen ist sehr problematisch, weil eine starke CO₂-Konzentration und größte Vorratshaltung von CO₂-Mengen wegen der Lagergrößen erforderlich ist. Die Erhaltung der notwendigen Konzentration über viele Stunden oder mehrere Tage ist schwierig und bringt außerdem bei diesen Mengen Gefahren für Umgebung und Löschkräfte mit sich. Ohne neue Großversuche sollten solche Anlagen in Hochregallagern noch nicht installiert werden.

VI. Versicherungstechnische und Schlußanmerkung

Die Tatsache, daß mit der Konstruktion der Hochregallager auch ein

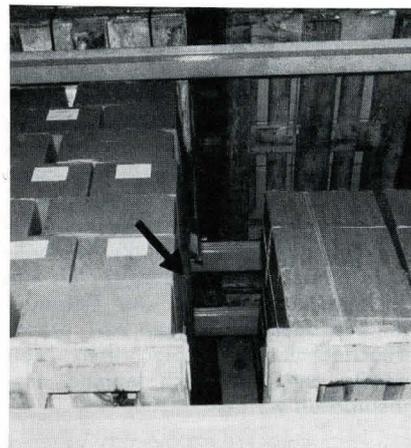


Bild 7. Ondal GmbH - Hünfeld
Sprinklerkopf zwischen den Paletten (s. Pfeil).

neues versicherungstechnisches Risiko auf dem Markt erschienen ist, bedarf keiner besonderen Betonung. Auch der gelassenste Sachversicherer empfindet Unbehagen bei dem Gedanken, daß bei einem 100-Millionen-Risiko ausschließlich die Hoffnung auf einen Löscherfolg durch die automatische Löschanlage bleibt und bei einem Mißerfolg der Totalschaden sicher ist.

Bei größeren Hochregallagern, die ungesprinkelt sind, sollte die gerade in neuerer Zeit viel zitierte Grenze der Versicherbarkeit erreicht sein; zumindest müßten für diese ungeschützten Lager aber Prämien genommen werden, die dem ungeheuren Risiko entsprechen. Bisher hat sich aber auf diesem Gebiet nichts Wesentliches getan, wie so oft, wenn man trotz sicherer technischer Erkenntnisse solange wartet, bis die bittere Erfahrung endlich zum Handeln zwingt. Ohne den Druck von hohen Prämien wird man aber nicht erreichen, daß die größeren ungeschützten Lager noch nachträglich gesprinkelt werden. Der zarte Wertkumulzuschlag (Summenzuschlag) wird jedenfalls diesem Risiko nicht gerecht.

Planer, Bauherren, Genehmigungsbehörden und Sachversicherer sollten gemeinsam versuchen zu erreichen, daß auch der Brandschutz der Hochregallager dem heutigen Stand der Löschtechnik entspricht. In England hält man einen Kostenaufwand für Brandmelde- und Löschmaßnahmen in Höhe bis zu 15 % der Gesamtbaukosten für durchaus vertretbar und angemessen. Wird der diesem Risiko gebührende Stand der Brandschutztechnik nicht erreicht, so werden wir, wie es ein bekannter Brandschutzexperte kürzlich ausdrückte, in unserer Zeit der Superlative nach dem Gesetz der Wahrscheinlichkeit in nicht allzu ferner Zeit Zeugen des größten Lagerfeuers aller Zeiten sein.