

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 19

Artikel: TWP - 84, Das Standartwerk des Schutzraumbaues ist revidiert
Autor: Sager, Fritz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76152>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

bauinvest» auch nicht besser. Der einzige Weg führt über das öffentliche Klima. Architekturqualität muss wieder von «allgemeinem Interesse» sein. Das bedeutet in erster Linie, dass der Staat sich diese Auffassung zu seinem politischen Ziel setzt. Dann auch wird es von den Medien aufgenommen. Hierfür bedürfen diese aber auch der fachlichen Unterstützung. Es muss eine Atmosphäre geschaffen werden, in der gute Leistungen der Bauherren und Architekten öffentlich anerkannt, aber auch misslungene sachbezogen kritisiert werden.

An einer Reihe von Dias charakterisierte der Referent schlaglichtartig die in Basel zu löb-

licher Tradition gewordene *architektonisch-sanierende Altstadtpflege*. Es ist das Verdienst von Kantonsbaumeister Fingerhuth, sich für diese mit grossem Engagement einzusetzen. Aus einem reichen Fundus von Beispielen zeigte der Basler Kantonsbaumeister zahlreiche Lösungen zur Schliessung von *Baulücken* in der bauhistorisch herangewachsenen Altstadt. Die Beispiele bezeugen vorwiegend ein gutes architekturhistorisches Einfühlungsvermögen der mit Sanierungsaufgaben betrauten Architekten. Nicht vollends geglückte Objekte erweisen auch die *Problematik*, welche dem zeitgenössischen Gestaltungsbestreben besonderes Feingefühl

auferlegt im Umgang mit dem wertvollen baulichen Erbe der Stadt Basel.

Wie ernsthaft die Väter der Rheinstadt ihr *nobile officium* zu erfüllen trachten, geht auch aus dem 1981 in gesamtschweizerischem Rahmen eröffneten «Wettbewerb für die Schliessung einer Baulücke in der Basler Altstadt» hervor. Zugleich sollte damit ein Beitrag zur europäischen Stadterneuerungskampagne erbracht werden (vgl. «Wettbewerb Schliessung einer Baulücke in der Basler Altstadt», publiziert in «Schweizer Ingenieur und Architekt», H. 17/1983).

G.Risch, Zürich

TWP - 84, Das Standardwerk des Schutzraumbaus ist revidiert

Von Fritz Sager, Bern

Die technischen Weisungen für den privaten Schutzraumbau TWP-66 wurden durch eine vollständig neu bearbeitete Ausgabe, die TWP-84 abgelöst. Durch die neue Weisung wird der bisherige bewährte Bau von Schutzräumen in den Kellern von Neubauten nicht grundsätzlich geändert. Die wenigen Detailänderungen bringen Erleichterungen für den Planer, den Bauherrn und die Kontrollorgane. Die Neuausgabe trägt in erster Linie den mehr als 20jährigen Erfahrungen in der Planung und im Bau von Hausschutzräumen Rechnung. Sie ist präziser und detaillierter und bietet dem Planer eine Fülle von Hilfen bei der Projektierung, Bauausführung und Kontrolle.

Vorgeschichte

Mit der Erarbeitung und Herausgabe der Technischen Weisungen für den privaten Schutzraumbau TWP-66 vor rund 20 Jahren wurde die Grundlage für die heute vorhandene beträchtliche Schutzstruktur der schweizerischen Bevölkerung geschaffen. Damit endete aber auch eine schwierige und von Verunsicherung geprägte Periode des Schutzraumbaus.

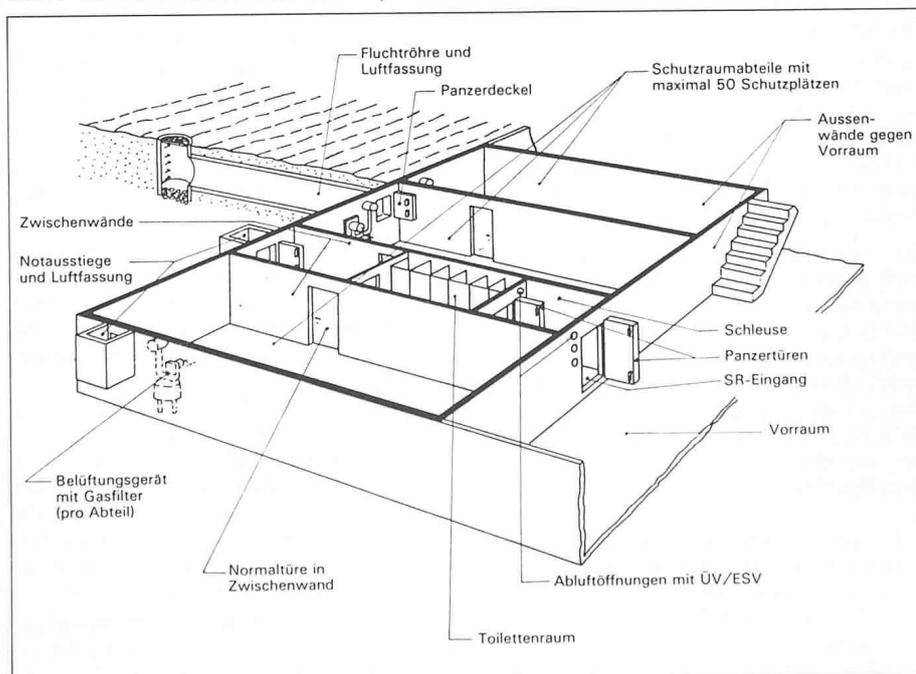
Man mag sich fragen, weshalb es mehr als 5 Jahre gedauert hat, bis auf die Verabschiedung des Gesetzes über die baulichen Mass-

nahmen im Zivilschutz eine adäquate technische Weisung herausgegeben werden konnte. Der Hauptgrund für diese Verzögerung ist vor allem in der spezifischen Zweckbestimmung der Schutzbauten zu suchen.

Von diesen wird ja erwartet, dass sie einen glaubwürdigen Schutz gegen die Waffenwirkungen von modernen Waffen gewähren sollen. Die Belastungsannahmen für solche Bauwerke sind also etwas ganz besonderes und sie können in keiner Hinsicht mit denjenigen anderer Ingenieurbauwerke verglichen werden. Soweit man die Wirkungen von sogenannten konventionellen und auch von chemischen Waffen in Betracht zog, liess sich die Frage der Schutzmöglichkeit in relativ einfacher Weise klären. In diesem Bereich kann tatsächlich mit relativ einfachen Massnahmen rasch ein sehr hoher Schutz erzielt werden. Als wesentlich komplizierter erwies sich hingegen das Problem eines allfälligen Einbezuges der Wirkungen von nuklearen Waffen in ein solches Schutzkonzept. Es wäre jedoch völlig unverantwortlich gewesen, wenn man seinerzeit dieser schwerwiegenden Frage - sei es aus politischer Opportunität oder wegen der ihr innewohnenden konzeptionellen und technischen Schwierigkeiten - einfach aus dem Wege gegangen wäre. Wir dürfen es heute rückblickend als besonderen Glücksfall bezeichnen, dass seinerzeit diesem Problem, nämlich der Frage, ob ein gewisser (natürlich möglichst hoher) Schutz auch gegen die Wirkungen von nuklearen Waffen technisch realisierbar und finanziell tragbar sei, besondere Sorgfalt geschenkt worden ist.

Es bedurfte in der Tat jahrelanger grosser Anstrengungen, um diesen Problemkreis in befriedigender Weise abzuklären. Es soll hier nicht auf die zahlreichen höchst interessanten Untersuchungen zu diesem Thema eingetreten werden, sondern es sei lediglich kurz an deren hauptsächlichstes Ergebnis erinnert. Es konnte nämlich mit erfreulicher Klarheit gezeigt werden, dass angesichts der üblichen schweizerischen Bauweise im Hochbau, ein Schutzraumbau mit einem beträchtlichen Schutzgrad gegen die Wirkungen von nuklearen Waffen sowie gegen die

Bild 1. Schutzraum mit 101 bis 200 Schutzplätzen



Wirkungen konventioneller und chemischer Waffen durchaus möglich und finanziell tragbar ist (Schutzgrad 1 bar).

Mit der Erarbeitung und Herausgabe der Technischen Weisungen für den privaten Schutzraumbau, abgekürzt TWP-66, erfolgte schliesslich der Schritt zur Umsetzung dieser theoretischen Erkenntnisse in ein praktisches Arbeitsinstrument in der Hand des Architekten und Ingenieurs. Mit den TWP-66 wurden zum ersten Mal klare und für jeden Fachmann verständliche technische Grundlagen geschaffen, welche eine sinnvolle Planung und Dimensionierung von Kellerschutzräumen in modernen Neubauten ermöglichten. Die TWP-66 beschränkte sich jedoch nicht nur auf planerische und ingenieurmässige Aspekte. Mit dieser Weisung wurde der Benutzer erstmals auch mit den wesentlichen konzeptionellen Überlegungen, welche dem modernen schweizerischen Schutzraumbau zugrunde liegen, vertraut gemacht.

Notwendigkeit der Revision

In der Schweiz sind in den vergangenen 30 Jahren aufgrund der TWP-66 mehr als 150 000 Schutzraumeinheiten mit einigen wenigen bis zu mehreren 100 Schutzplätzen erstellt worden. Die Weisung war im Verlaufe der Bewältigung dieses grossen Bauvolumens immer wieder harten und kritischen Prüfungen ausgesetzt. Diese konnten zwar in den meisten Fällen erfolgreich bestanden werden, sie deckten jedoch andererseits die dem «Erstling» innewohnenden Schwächen und Mängel in klarer Weise auf. Die Beseitigung dieser Schwachstellen, die Auswertung der unzähligen praktischen Erfahrungen auf allen Stufen sowie nicht zuletzt auch Neuerkenntnisse auf dem Gebiete der Waffenwirkungen führten schliesslich zum Entschluss, die Weisung vollständig neu zu bearbeiten. In diesem Zusammenhang darf auch nicht verschwiegen werden, dass die im Jahre 1980 leider erfolgte Streichung der Bundesbeiträge und damit der Kantons- und Gemeindebeiträge an diese wichtigste Art der Schutzräume, wesentlich zum Revisionsentschluss beigetragen haben. Obschon diese Massnahme weder konzeptionelle noch technische Änderungen zur Folge hatte, war durch den Wegfall eines so wichtigen Stimulierungs- und Steuerungsmittels ein nicht zu unterschätzender Einfluss auf die Qualität des Schutzraumbaus zu befürchten.

Eine solche Entwicklung sollte mit Hilfe der neuen Fassung nach Möglichkeit verhindert werden. Aus diesen wenigen Hinweisen geht klar hervor, dass mit der Revision der TWP-66, d.h. mit der Herausgabe der TWP-84 kein neuer Schutzraumtyp geschaffen wird. Die Weisung enthält einige wenige Änderungen grundsätzlicher Art, welche hauptsächlich der Vereinfachung dienen. Im übrigen ist sie in ihrer Gestaltung moderner, in vielen Teilen klarer und vor allem wesentlich benützerfreundlicher geworden. Auf diese Aspekte soll im folgenden kapitelweise kurz eingetreten werden.

SR-Grösse		Minimaler Platzbedarf (Lichtmasse)								Fluchtröhren bzw. Notausstiege ³⁾	
Anzahl Schutzplätze	Anzahl Schutzraumabteile (min.)	Totale Bodenfläche (BF) ¹⁾ (exklusive Schleuse)	Totaler min. Rauminhalt ^{1),2)} (exklusive Schleuse)	BF für Liegestellen/Aufenthalt ¹⁾	BF für VA	BF für Aborte	BF für Schleuse	Anzahl VA	Anzahl Aborte	Anzahl Fluchtröhren bzw. trümmertreie Notausstiege	Anzahl Notausstiege
		m ²	m ³	m ²	m ²	m ²	m ²	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.
5-7	1	8	16-17,5	7	1	-	-	1	1	-	1
8	1	9	20	8	1	-	-	1	1	-	1
13	1	14	32,5	13	1	-	-	1	1	-	1
14	1	15	35	14	1	-	-	1	1	1	-
30	1	31	75	30	1	-	-	1	1	1	-
31	1	34	77,5	31	1	2	-	1	2	1	-
50	1	53	125	50	1	2	-	1	2	1	-
51	2	55	127,5	51	2	2	3,5	2	2	1	1
60	2	64	150	60	2	2	3,5	2	2	1	1
61	2	66	152,5	61	2	3	3,5	2	3	1	1
90	2	95	225	90	2	3	3,5	2	3	1	1
91	2	97	227,5	91	2	4	3,5	2	4	1	1
100	2	106	250	100	2	4	3,5	2	4	1	1
101	3	111	252,5	101	3	7	5	3	4	2 (1)	(2)
120	3	130	300	120	3	7	5	3	4	2 (1)	(2)
121	3	133	302,5	121	3	9	5	3	5	2 (1)	(2)
150	3	162	375	150	3	9	5	3	5	2 (1)	(2)
151	4	166	377,5	151	4	11	5	4	6	2 (1)	(2)
180	4	195	450	180	4	11	5	4	6	2 (1)	(2)
181	4	198	452,5	181	4	13	5	4	7	2 (1)	(2)
200	4	217	500	200	4	13	5	4	7	2 (1)	(2)

¹⁾ Zwischenwerte linear interpolieren.

²⁾ Falls der minimale Rauminhalt wegen einer geringen Raumhöhe nicht erreicht wird, ist die Bodenfläche (BF) entsprechend zu vergrössern.

³⁾ Zahlen in Klammern sind eine Alternative (1 FR + 2 NA statt 2 FR bei Schutzräumen mit 101 bis 200 Schutzplätzen).

Tabelle 1. Minimaler Platzbedarf, Anzahl Belüftungsgeräte (VA), Aborte, Fluchtröhren (FR) und Notausstiege (NA)

Neugliederung und wichtigste Revisionspunkte

Die TWP-84 besteht aus 4 Kapiteln und einem Anhang. Die Gliederung und Gestaltung ist derjenigen der beiden andern Weisungen des Schutzraumbaus, nämlich den TWO (Technische Weisungen für die Schutzanlagen der Organisationen und des Sanitätsdienstes) und den TWS (Technische Weisungen für die speziellen Schutzräume) angeglichen worden.

Im ersten Kapitel wird der moderne Hauschutzraum beschrieben und mit allen seinen Teilen vorgestellt. Anschliessend erfolgt eine den neuesten Erkenntnissen entsprechende Darstellung der Bedrohung und der Waffenwirkungen, welcher die schützende Wirkung des Schutzraumes gegenüber gestellt wird. Die voraussichtlichen Benützungphasen und die Anforderungen, welche diese an einen längeren Schutzraumaufenthalt stellen, ergänzen diese grundlegenden Informationen. Als Arbeitshilfe, vor allem für die Planer und Bauherren, dient neuerdings eine übersichtliche tabellarische Darstellung des normalen Planungs- und Bauablaufes. Hinweise über die Art und Anzahl der einzureichenden Projektunterlagen ergänzen diese administrativen Angaben.

Das zweite Kapitel gibt einleitend eine sowohl für den Architekten als auch den Bau-

ingenieur wertvolle Übersicht über das zweckmässige Vorgehen bei der Planung und Bauausführung mit Hinweisen auf diejenigen Abschnitte der Weisung, in welchen die entsprechenden Phasen behandelt werden. Die grundlegenden Angaben zur Festsetzung der Grösse des Schutzraumes sowie die hauptsächlichsten Informationen über die erforderlichen technischen Einrichtungen sind hier in einer übersichtlichen Tabelle zusammengefasst. Es folgen dann Angaben über die Anordnung und Gestaltung des Schutzraumes im Gebäudegrundriss sowie über Massnahmen bei speziellen Gefährdungen, wie beispielsweise bei Grundwasser oder beim Vorhandensein von Heizöl- oder Benzintanks. Von ganz besonderer Bedeutung sind, vor allem für den Architekten, die zahlreichen, aus ausgeführten Projekten herausgegriffenen Grundrissbeispiele für alle üblichen Schutzraumgrössen und Schutzraumformen. In der Mehrzahl der in der Praxis vorkommenden Fälle wird eines dieser Beispiele mit minimalen Anpassungen übernommen werden können.

Der Hauptteil dieses Kapitels ist den konstruktiven Bestimmungen über die Gestaltung der Eingänge, Notausstiege und Fluchtröhren gewidmet. Der Benutzer erhält zahlreiche Informationen, welche in der alten Weisung nicht enthalten waren, z. B. über das Versetzen der Panzertüren und der Notausstiegsdeckel. Als grundlegende Neuerung muss hier der Wegfall der früheren Reinigungsräume bzw. der kombinierten Schleu-

sen/Reinigungsräume genannt werden. Eine weitere Neuerung bildet der Verzicht auf den Einbau von Drucktüren zwischen den einzelnen Abteilen von grösseren Schutzräumen.

Eine besonders nützliche Planungshilfe sind die praktisch erprobten Angaben über die Anordnung der Belüftungseinrichtungen im Zusammenhang mit den Notausgängen und Luftfassungen. Schliesslich wird in diesem Kapitel ein wichtiger Aspekt detailliert beschrieben, welcher in der alten Fassung der Weisung eher stiefmütterlich behandelt war, es sind dies die Angaben über Aborte und Abortkabinen. Infolge des erwähnten Wegfalles der ehemaligen Reinigungsräume, werden diese wichtigen Einrichtungen nun innerhalb des Schutzraumes, jedoch in unmittelbarer Nähe der Luftauslässe angeordnet.

Das dritte Kapitel behandelt die Medienplanung, d. h. bei diesen Schutzräumen vor allem die Belüftung. Die Angaben über die Anforderungen an das Belüftungssystem sowie über dessen Anordnung und Gestaltung sind in der neuen Fassung derart vereinfacht worden, dass die Planung in der Mehrzahl der Fälle direkt durch den Architekten erfolgen kann. Einige einfache Rechenbeispiele anhand von typischen, jedoch auch von speziellen Schutzraumkonfigurationen, dienen zur Illustration des Vorgehens. Es ist darauf hinzuweisen, dass weiterhin die geprüften und vom Bundesamt für Zivilschutz zugelassenen Bauteile für die Belüftung verwendet werden. Eine grundsätzliche Neuerung besteht in diesem Bereiche darin, dass bei den kleinsten Schutzräumen (5-7 SP) in Zukunft auf den Einbau des VA-20 verzichtet wird. An dessen Stelle tritt das VA-40, welches im Gegensatz zum VA-20 mit einem Elektromotor für den Antrieb des Ventilators ausgerüstet ist. Eine weitere, eher administrative Neuerung im Zusammenhang mit der Belüftung, betrifft die Neubezeichnung der Explosionsschutzventile ESV und der kombinierten Überdruck/Explosionsschutzventile UEV/ESV. Diese muss in Zukunft dem entsprechenden Belüftungssystem angepasst werden, also beispielsweise ESV 40, UEV/ESV 150 usw. Für den Planer ergibt sich dadurch eine beträchtliche Vereinfachung. Die Zuordnung der vom BZS zuge-

lassenen Ventiltypen erfolgt, entsprechend der jeweiligen Charakteristik, durch die Zulassungsinhaber.

Im weitem enthält dieses Kapitel die Bestimmungen betreffend allfällige Wasser- und Abwasserinstallationen sowie über die elektrischen Installationen und die schutzraumfremden Leitungen und Apparate. Auch diese Bestimmungen sind im Interesse einer grösseren Flexibilität beträchtlich «liberalisiert» worden, wobei die im Laufe der Jahre auf dem Gebiete der Schockprüfung gesammelten Erfahrungen wesentlich zu diesen Vereinfachungen beigetragen haben.

Das vierte Kapitel umfasst neben zahlreichen konstruktiven Bestimmungen die für die Bemessung gegen Kernstrahlung und Brand erforderlichen Angaben. Im weitem finden sich hier die aus der dynamischen Druckstossbelastung abgeleiteten Ersatzlasten und Belastungen für die statische Bemessung. Der Bemessungsvorgang für die verschiedenen Teile der Schutzraumhülle wird eingehend dargelegt, wobei auch einigen speziellen Belastungsproblemen der Schutzraumdecke Rechnung getragen wird. Neben der Ausführlichkeit dieser Darstellungen dürften für den Bauingenieur die Tabelle zur Aussonderung nicht zu bemessender Bauteile (Minimalarmierung genügt) sowie die normierten Armierungen für die Schleusen bzw. die Schutzraumwand mit Panzertüre, besonders hilfreich sein. Gesamthaft bringt dieses Kapitel eine entscheidende Klärung und Verdeutlichung des Bemessungsvorganges und bedeutet gegenüber den eher spärlichen Angaben in den TWP-66 einen grossen Fortschritt. Das gleiche gilt für die aus der Praxis gegriffenen Bemessungsbeispiele, welche dem Benutzer die Anwendung der Belastungsannahmen und des Bemessungsvorganges in eingehender Weise vor Augen führen.

Im Anhang zur Weisung findet sich eine sehr sorgfältig zusammengestellte «Checkliste für die Schutzraumabnahme». Anhand dieser Liste können allfällige Mängel rasch festgestellt werden. Sie ist in erster Linie für die Selbstkontrolle der Projektverantwortlichen, aber auch als Kontrollinstrument in der Hand des Bauherrn und der Kontrollorgane gedacht. Das Bundesamt für Zivil-

schutz beabsichtigt, den Kantonen zu empfehlen, jeder Baubewilligung für einen Schutzraum einen Separatdruck dieser Checkliste zuhanden des Bauherrn beizulegen. Im übrigen erfolgen die periodisch in den Kantonen durchgeführten Kontrollen von ausgeführten Schutzräumen ebenfalls aufgrund dieser Checkliste.

Im weitem enthält der Anhang noch eine kurze Liste der für den Schutzraumbau relevanten Abkürzungen und Bezeichnungen sowie eine Vergleichstabelle zwischen den wichtigsten Einheiten des internationalen Einheitssystems (SI) mit den entsprechenden des technischen Systems (TS).

Inkraftsetzung und Verteilung

Im Gegensatz zu dem in der Weisung genannten Inkraftsetzungsdatum des 1. September 1985 hat das Bundesamt für Zivilschutz das Datum der Inkraftsetzung auf den 1. April 1986 verschoben. Von diesem Datum an dürfen nur noch Schutzraumprojekte vorgelegt werden, welche gemäss den TWP-84 konzipiert und genehmigt worden sind. Schutzraumprojekte, welche noch aufgrund der TWP-66 aufgestellt und genehmigt worden sind, dürfen noch ausgeführt werden, wenn mit dem Bau vor dem 1. Januar 1987 begonnen wird. Bei späterem Baubeginn sind diese Projekte den TWP-84 anzupassen. Die Weisung ist seit Anfang Jahr in deutscher und in französischer Sprache erhältlich. Mit dem Erscheinen der italienischsprachigen Ausgabe ist auf den 1. Juli 1986 zu rechnen. Sie kann schriftlich beim Bundesamt für Zivilschutz, Abteilung Bauliche Massnahmen, Monbijoustrasse 91, 3003 Bern, bezogen werden. Der Preis beträgt Fr. 26.-.

Adresse des Verfassers: F. Sager, Vizedirektor Bundesamt für Zivilschutz, 3003 Bern.

Flughafen Zürich: Neuer Kontrollturm

Der neue «Tower» (Kontrollturm), der mit seinen 41 m Höhe alle anderen Bauten im Flughafen Zürich deutlich sichtbar überragt, hat den Betrieb aufgenommen. Ende April haben die Platzverkehrs- und die Anflugleitung der Flugsicherungsdienste Zürich die Räumlichkeiten in der oberen der beiden Kanzeln und den Aufbauten am Turmschaft bezogen. Bereits seit dem 1. November letzten Jahres arbeitet die Vorfelddkontrolle (Apron Control) des Amtes für Luftverkehr im neuen Turm. Der Zürcher Kontrollturm darf flugsicherungstechnisch weltweit zu den modernsten Anlagen gezählt werden.

Der neue Kontrollturm erhebt sich über dem am 1. November letzten Jahres eröffneten Fingerdock des Terminals A (vgl. Heft 15/85, S. H 42), und zwar am äussersten Punkt, den die Vorschriften über die Hindernisfreiheit der Pisten zulassen. Seine zwei Kanzeln gewährleisten eine Panoramansicht über das weitläufige Pisten-, Röllweg- und Vorfeldsystem des Flughafens. Verschiede-

ne Bauten, die im Lauf der Zeit erstellt wurden oder die noch in die Höhe wachsen werden (wie das Operationszentrum), stellen sich der Sicht vom alten Kontrollturm aus in den Weg. Dieser hat nun während fast 33 Jahren seine Aufgabe erfüllt.

Schlusspunkt einer Ausbauphase

«Mit der Eröffnung des neuen Towers von

Zürich setzen wir den Schlusspunkt hinter eine umfangreiche Ausbauphase, in welche verschiedene Flughafenpartner gesamthaft eine halbe Milliarde Franken investiert haben», führte der Direktor des kantonalen Amtes für Luftverkehr, H. P. Staffelbach, an der Eröffnungsfeier aus. Der Kontrollturm bildet Abschluss einer Ausbauphase, in der verschiedene qualitative Verbesserungen verwirklicht wurden, so namentlich das schon genannte Fingerdock, das Parkhaus A und das Operationszentrum.

Garant für die Flugsicherheit

Auch der neue Kontrollturm mit seinen modernen technischen Einrichtungen soll den Flugverkehrsleitern erlauben, den Piloten eine qualitativ hochstehende Dienstleistung anzubieten, die dem obersten Ziel der Flugsicherung, nämlich sicheren und flüssigen