

Zeitschrift: Protar
Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes
Band: 29 (1963)
Heft: 9-10

Artikel: Die schwedische Luftwaffe plant weit voraus : das Flugzeug "37 Viggen" wird bis 1970 den "J 35 Draken" ablösen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-364067>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

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

Die schwedische Luftwaffe plant weit voraus

Das Flugzeug «37 Viggen» wird bis 1970 den «J 35 Draken» ablösen

Als es vor einigen Jahren in der Schweiz darum ging, zwischen dem französischen Kampfflugzeug «Mirage» und dem in Schweden schon damals in Serien hergestellten und gründlich erprobten «J 35 Draken» zu wählen, wurde unter den höchsten Lobpreisungen dem französischen Prototyp der Vorzug gegeben. Während man aber in der Schweiz noch immer auf die Lieferung der französischen Maschinen wartet, denkt man in Schweden bereits weiter. Der schwedische «Draken», ein Deltaflugzeug höchster Leistungsklasse, das bei den Vorführungen in der Schweiz einen überzeugenden Eindruck machte und immerhin mit dem Hochgebirgsabzeichen der Armee ausgezeichnet wurde und das gegenwärtig als modernstes Flugzeug im Dienst der schwedischen Luftwaffe steht, soll noch vor 1970 bereits durch ein neues, nach den letzten Erkenntnissen weiter entwickeltes Modell ersetzt werden.

In der Entwicklung der nächsten «Generation» von bemannten Waffensystemen ist die schwedische Industrie bereits so weit gekommen, dass das neue «System 37» noch vor dem Jahre 1970 in Dienst gestellt werden kann. «System 37» umfasst ausser dem Flugzeug 37 die gesamte Organisation und alle Zubehörteile, welche es ermöglichen, das neue Flugzeug als wirksame Verteidigungswaffe einzusetzen. Es gehören dazu:

- das Jagd- und Angriffsflugzeug 37, «Viggen» genannt, mit Motor und Flugausrüstung, Waffen, Munition und Photoausrüstung;
- das Material für den Basisdienst, so u. a. die Prüfausrüstung;
- besonderes Ausbildungsmaterial, u. a. Trainings-simulatoren.

Das Flugzeug hat eine ungewohnte Form

Ausser einem deltaförmigen Hauptflügel weist es einen sogenannten «Nasenflügel» auf. Diese Form wurde gewählt im Bestreben, einerseits eine niedrige Landungsgeschwindigkeit zu ermöglichen, andererseits aber grösstmögliche Höchstgeschwindigkeiten zu erreichen. Um die Tragkraft bei niedriger Geschwindigkeit noch weiter zu erhöhen, wird der Nasenflügel mit einem System von Klappen versehen. Der Führer hat dank der hohen Lage seines Sitzes auch bei den höchsten vorkommenden Anflugwinkeln stets gute Sicht.

Um die Landungsstrecke weiter zu verkürzen, ist das Flugzeug mit Strahlbremsen (Schubkraft-Umkehrung) ausgerüstet worden, was die Rollstrecke vor allem im Winter beträchtlich vermindert. Die Form des Flugzeugs gewährleistet zudem eine gute Stabilität und Wendigkeit auch bei geringsten Geschwindigkeiten, z. B. beim Starten und Landen. Schliesslich bewirkt sie auch eine Dämpfung der Erschütterungen,

unter denen der Pilot besonders beim schnellen Flug in geringer Höhe bei böigem Wetter zu leiden hat; diese Eigenschaft ist bei einem Angriffsflugzeug, das gewöhnlich in geringer Höhe operiert, nicht wenig wichtig.

Schwedisch-amerikanischer Motor

Für das Einheitsflugzeug 37 (es ist Jagd- und Angriffsmaschine in einem) wurde ein amerikanischer Motor aus den Fabriken von Pratt & Whitney gewählt, der heute bereits in einer für den zivilen Gebrauch vorgesehenen Variante vorliegt; er soll jedoch durch die Schwedische Flugmotoren AG (Svenska Flygmotor AB) weiter entwickelt und an die besonderen Erfordernisse, die das Flugzeug 37 stellt, angepasst werden, so z. B. durch die Entwicklung einer Nachverbrennungskammer. Eine wesentliche Eigenschaft des amerikanischen Motors bilden seine ungemein niedrigen Unterhaltskosten.

Der Motor ist ein Doppelstromgetriebe vom Typ «By-pass»; nur ein Teil der angesaugten Luft durchläuft den Motor auf dem gewöhnlichen Weg, während der andere Teil durch einen äusseren Kanal strömt und hinter der Turbine mit der erhitzten Luft vermischt wird. Damit wird einerseits ein geringer Brennstoffverbrauch bei ausgeschalteter Nachverbrennungskammer erreicht — dies ist wichtig bei Erkundungs- und Angriffsaufträgen in geringer Flughöhe —, andererseits eine sehr hohe Schubkraft bei eingeschalteter Nachverbrennungskammer.

Diese letztgenannte Eigenschaft ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Beschleunigungsfähigkeit und die Fähigkeit, Höchstgeschwindigkeiten zu erreichen, und damit überhaupt für die Anwendbarkeit des Flugzeugs für Jagdaufträge. Es kann daher wohl behauptet werden, der Motor sei dem Leitgedanken eines Einheitsflugzeugs recht gut angepasst worden.

Ein Hochleistungsrechner im Miniaturformat

Im Zusammenhang mit einem Angriff sind im Flugzeug eine Menge Berechnungen auszuführen betreffend Fahrt, Anflug und Ziele. Diese Berechnungen werden von einem durch die Firma SAAB konstruierten Datenrechner von kleinsten Ausmassen ausgeführt; dadurch wird der Pilot entlastet, abgesehen davon, dass der Automat diese Aufgaben schneller und sicherer löst. Der Pilot kann sich infolgedessen mehr seiner Hauptaufgabe zuwenden, nämlich in jeder Lage die bestmögliche Taktik anzuwenden. Ausserdem können Änderungen, die sich aus veränderten Voraussetzungen, aus einer neuen Taktik oder neuen Erfahrungen ergeben, ohne Veränderung der Ausrüstungsgegenstände, nur durch Umstellung des Rechnungsprogramms eingeführt werden. Diese Anpassungsfähigkeit ist eine wichtige Voraussetzung für die Durchführung des Leitgedankens eines Standardflugzeugs.

Der A 37 wird mit neuen schwedischen Angriffsrobotern ausgerüstet

Die Angriffsmaschine A 37 ist in erster Linie für Angriffe gegen Ziele im Wasser und am Boden vorgesehen. Die Hauptbewaffnung bildet der Angriffsroboter 304 (gegen Ziele im Wasser und am Boden); die Bewaffnung umfasst ausserdem Angriffsraketen, Bomben, Kanonen und Minen. Dank seinen hervorragenden flugtechnischen Eigenschaften kann der A 37 aber auch Jagdaufträge ausführen; zu diesem Zweck wird er mit Jagdrobotern ausgerüstet (Roboter = Selbstlenkgeschoss).

Der neue Angriffsroboter, der gegenwärtig durch die Firma SAAB entwickelt wird, wird so berechnet, dass er mit gutem Erfolg gegen die meisten Arten von Zielen sowohl zu Wasser wie auch zu Lande eingesetzt werden kann. Im Vergleich mit älteren Waffentypen bietet der Roboter den Vorteil, dass das Flugzeug seine Waffe mit grösserer Treffsicherheit aus weiterer Entfernung vom Ziel abfeuern kann und dadurch leichter der Bekämpfung durch den Feind entgeht. Der Roboter enthält eine hochwirksame Ladung und wird durch einen Raketenmotor mit Ueberschallgeschwindigkeit ans Ziel befördert. Er hat vier pfeilförmige Flügel und am hintern Ende angebrachte Ruder.

Neue Grundsätze der Beschaffung

Die Entwicklung der verschiedenen Teile des Systems 37 ist einer grösseren Zahl von wohlbekannten schwedischen Firmen übertragen, von denen erwähnt seien:

AGA Peilinstrumente, Radio
Arenco Luftdatenaggregat, Instrumente
LME Radar
Philips Navigationsausrüstung
SAAB Flugzeug 37, Rechnungsmaschinen, Angriffsraketen
SFA Motor
SRA Fernverbindungs-Ausrüstung
SRT Feuerleitungs-Ausrüstung

Für die Beschaffung des Systems 37 hat die Flugwaffenverwaltung neue Grundsätze festgelegt, damit die verfügbaren Mittel sowohl bei der Flugwaffenleitung wie auch bei der Industrie möglichst zweckmässig ausgenützt werden. Als Hauptlieferant ist die Firma SAAB bezeichnet worden; sie ist beauftragt, unter der Oberaufsicht der Flugwaffenverwaltung alle Lieferungen zusammenzufassen und darüber zu wachen, dass alles auftragsgemäss und einwandfrei, rechtzeitig und im Rahmen der veranschlagten Kosten geliefert wird. In vielen Fällen wird die Ausrüstung durch die SAAB bestellt, im Gegensatz zu früher, wo sozusagen alles Ausrüstungsmaterial durch die Flugwaffenverwaltung in Auftrag gegeben wurde. Dieses frühere Verfahren wird noch immer angewendet, wenn auch nicht mehr im gleichen Ausmass wie bisher.

Selbstverständlich leitet die Flugwaffenverwaltung in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht die gesamte Tätigkeit für die Beschaffung des Systems 37. Zur besseren Zusammenordnung dieser Tätigkeit ist die «System-37-Gruppe» gebildet worden; darin sind u. a. die beteiligten Ämter vertreten. Entsprechend sind alle am System 37 beteiligten Industrien vertreten in dem «Zentralausschuss für das System 37», in welchem neben den hauptsächlichen Lieferanten alle übrigen Lieferanten von grösseren Teilen oder auch Ausrüstungsbestandteilen des Systems vertreten sind. Der Zentralausschuss beschäftigt ferner einige vollamtlich Angestellte, deren Aufgabe es ist, die technische Zusammenarbeit, die Termine und die Kosten zu planen und zu überwachen, damit in der Entwicklung und Beschaffung des gesamten Systems möglichst günstige Ergebnisse erzielt werden. Die notwendigen Beschlüsse fassen die für die betreffenden Unternehmungen zuständigen Zweigstellen; gemäss der Vereinbarung betreffend die Zusammenarbeit zwischen Flugwaffenverwaltung und Industrie ist jedoch in wichtigen Fragen die Flugwaffenverwaltung zuständig. Der Ausschuss hat alle auftauchenden Fragen zu erörtern und den zuständigen Stellen Vorschläge zu unterbreiten, in welchen über die Folgen der in Frage stehenden Möglichkeiten Rechenschaft abgelegt wird.

Eine wichtige Aufgabe des Zentralausschusses besteht darin, einen befriedigenden Austausch von Kenntnissen und Erfahrungen zwischen den beteiligten Unternehmungen unter sich und zwischen diesen und der Flugwaffenverwaltung anzustreben. Dies ist äusserst wichtig mit Rücksicht auf den grossen Umfang der gesamten Entwicklungstätigkeit und auf die enge Abhängigkeit der verschiedenen Teile des Systems voneinander.

Neue Planungsmethoden mit Hilfe automatischer Datenauswertung

Eine der Hauptaufgaben des Zentralausschusses ist die zeitliche Zusammenordnung der gesamten Entwicklungsarbeit am System 37. Die bisherigen Methoden der Terminplanung haben sich nicht bewährt, wenn es sich um die Ueberwachung sehr grosser Vorhaben handelt. Ihr Nachteil beruht darauf, dass sie nicht die erforderliche Uebersicht verschaffen und nicht erlauben, mit der wünschenswerten Raschheit die Meldungen auszuwerten und Vorkehrungen zu treffen.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung grosser militärischer Pläne in den USA drängte sich daher eine Verbesserung der Planungsmethoden auf, und es wurde die sogenannte «Program Evaluation and Review Technique» (abgekürzt «PERT») entwickelt, dank welcher gemäss amerikanischen Angaben die Entwicklungszeit grosser Vorhaben beträchtlich verkürzt werden kann.

Die Hauptzüge dieser neuen Methode lassen sich wie folgt umschreiben:

Im Entwicklungsprogramm werden eine Anzahl eindeutiger Ereignisse (zu einem festgelegten Zeitpunkt zu erreichende Ziele) festgelegt. Ein solches Ereignis darf keine Zeitdauer beanspruchen. Die Tätigkeit, die zwischen den einzelnen Zeitpunkten zu betreiben ist, wird ebenso eindeutig umschrieben, und zwar so, dass für jede Tätigkeit eine bestimmte Stelle verantwortlich ist. Tätigkeiten (Arbeitsabläufe) und Ereignisse (Termine) werden in einem Netzwerk zusammengefasst, welches veranschaulicht, wie die verschiedenen Ereignisse voneinander abhängig sind. Lässt man nun die verantwortlichen Stellen schätzen, wieviel Zeit die verschiedenen Tätigkeiten vermutlich in Anspruch nehmen werden, dann ist man in der Lage, die Laufzeit des gesamten Programms zu berechnen und ferner festzustellen, welcher der verschiedenen Wege im Netzwerk am längsten und damit für die Entwicklungszeit des Gesamtprogramms ausschlaggebend ist. Dieser Weg wird kritische Linie genannt; ihr ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, damit sie nötigenfalls verkürzt, auf keinen Fall aber weiter verlängert werde.

In einem grossen Entwicklungsprogramm kann die Zahl der Tätigkeiten einige tausend betragen, vielleicht gegen 10 000. Da ist nicht mehr möglich, von Hand und im Kopf das ganze Netzwerk durchzurechnen, sondern es wird mit Vorteil eine Datenverarbeitungsmaschine (Elektronenrechner) benützt. Mit ihrer Hilfe und auf Grund eines zweckmässigen Meldewesens können auch grosse Programme monatlich ein- oder zweimal systematisch durchgerechnet werden, was eine dem gegenwärtigen Stand entsprechende ständige Uebersicht liefert.

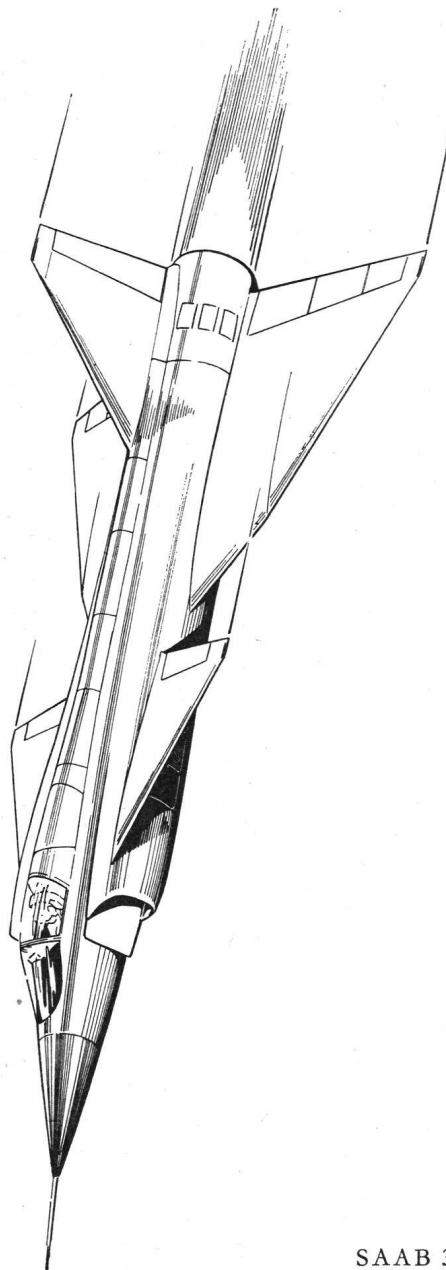
Die Planungsmethode PERT bietet wesentliche Vorteile hinsichtlich Raschheit, Uebersichtlichkeit, logischer Begriffsbestimmung und auch der Möglichkeit der Auswahl der zeitbestimmenden Tätigkeit. Die Methode wird seit zwei Jahren durch die Firma SAAB studiert und seit einem Jahr versuchsweise angewendet, so u. a. bei der Entwicklung des Flugzeugs 105. Nun wird sie angewendet bei der Planung und Durchführung des Systems 37, und man setzt grosse Erwartungen auf die Zusammenfassung der vielfältigen und umfangreichen Arbeit, die für die Entwicklung des Systems 37 erforderlich ist.

Datenverarbeitung in der Luft

Bereits das Flugzeug 35 «Draken» besitzt Apparaturen, welche beispielsweise berechnen, wie der Pilot sein Ziel anfliegen muss, um es mit einem abgefeuerten Roboter zu treffen. Jene Geräte rechnen jedoch nicht mit Zahlen, sondern es sind eher komplizierte Messgeräte, sogenannte Analogiekalkulatoren. Nun hat also die Flugwaffenverwaltung bei der SAAB Zahlenrechner für die Ausrüstung des Flugzeugs 37 in Auftrag gegeben; das heisst, dass Schweden beabsichtigt, dem Beispiel der USA zu folgen und von der sogenannten Analogietechnik zur Digital- oder Zifferntechnik überzugehen. Man wird also in der Luft auf die gleiche Art die Daten verarbeiten wie in den

grossen Rechenzentralen am Boden. Um dies zu ermöglichen, musste man die Ausmasse der Rechenautomaten gewaltig verkleinern, ohne die Leistung zu vermindern. Dieses technische Wunder wurde verwirklicht durch Benützung extrem kleiner Bestandteile, von denen Tausende zusammengebaut werden in einem Raum, der etwa den Ausmassen eines gewöhnlichen Transistorenradios entspricht.

Der im Flugzeug 37 mitgeführte Ziffernrechner ist das Ergebnis einer langjährigen Entwicklungsarbeit der SAAB auf dem Gebiet der Rechenautomaten; er stellt bereits die vierte «Generation» der durch



SAAB 37

diese Firma entwickelten Geräte dar. Die ersten drei «Generationen» sind der SARA (1957), der Prototyp SAAB D 2 (1960) und der in den Handel gebrachte SAAB D 21 (1962). Die Kosten dieser neuen Rechenautomaten sind seltsamerweise niedriger als die Kosten von vielen andern Teilen der Ausrüstung, z. B. des Radars. Die dafür aufgewendeten Mittel stellen ohne Zweifel eine lohnende Anlage dar, denn diesem

Kalkulator können dank seiner hohen Leistung noch weitere Aufgaben von anderen, teuren Geräten übertragen werden.

Die Verwendung der Zifferntechnik für die Berechnungen in einem Flugzeug bietet die Vorteile der grösseren Betriebssicherheit und der Möglichkeit, mehr und genauere Rechnungen auszuführen. Der Pilot hat damit das Hilfsmittel, das er benötigt, um seine mannigfachen und schwierigen Aufgaben zu bewältigen. Von den wichtigsten Aufgaben des Kalkulators seien erwähnt: vollautomatische Navigation, wobei der Pilot stets über seinen genauen Standort Aufschluss erhält; Ziel- und Schussberechnungen, inbegriffen Zielen mit Radar; automatische Steuerung (Autopilot); Ueberwachung des Brennstoffbestandes; Zusammenarbeit mit dem am Boden befindlichen Kampfleitungssystem und seinen Kalkulatoren (STRIL 60). Diese Vielfalt von Berechnungsaufgaben erheben den mitgeführten Rechenautomaten in den Rang einer reinen Rechnerzentrale. Da der Ziffernkalkulator ohne Aenderung der Konstruktion anders programmiert werden kann, ist es möglich, durch Anpassung des Rechnerprogramms den Einsatz des Flugzeugs ständig zu verbessern.

Die erwähnten Rechenaufgaben sowie der Umstand, dass ein modernes Kampfflugzeug mit hoher Geschwindigkeit operiert, stellen hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit (Kapazität)

eines Ziffernrechners. Alle Berechnungen müssen nämlich so rasch ausgeführt werden, dass sie in jedem Augenblick der Lage entsprechen und greifbar zur Verfügung stehen. Um diesen Anforderungen zu genügen, ist der Kalkulator wie ein vollwertiger Elektronenrechner mit grossem Speichervermögen konstruiert; er besitzt einen «Schnellzugriff» von mehr als 8000 Worten und entwickelt eine Rechengeschwindigkeit von etwa 100 000 Additionen je Sekunde.

Ein äusserst wichtiger Teil des Kalkulators ist der Ein- und Ausgabeteil, durch welchen er mit allen übrigen Apparaten des Flugzeugs in Verbindung steht. Diese geben an den Kalkulator Primärsignale ab und empfangen von diesem nach dem Rechnervorgang Steuer- und Kontrollsignale. Eingabe- und Ausgabereinheit sind für verschiedene Signaltypen analog und binär gebaut. Sie sind auch erweiterungsfähig, so dass eine wachsende Zahl von Signalen an den Kalkulator angeschlossen werden kann.

Die verwendeten Halbleiterbestandteile besitzen eine hohe Lebensdauer; sie sind aus Silizium und flach ausgeführt. Um die erforderliche gute Bedienbarkeit zu gewährleisten, ist der mechanische Aufbau nach dem Modul-Prinzip in ausschwenkbaren Rahmen gestaltet, so dass alle Teile leicht zugänglich sind.

(***)

Internationales Symposium der Zivilverteidigung über die Gefahren der Kernstrahlungen, Monaco – Mai 1964

Eine der Tätigkeiten der Zivilverteidigung besteht darin, in Friedens- wie auch in Kriegszeiten Strahlenschutzmassnahmen zu organisieren. Der Begriff «Strahlenschutz» hat sich im Verhältnis zu seiner Bedeutung bis zum Kernzeitalter weitgehend ausgedehnt, denn vor dieser Periode befasste man sich nur mit den Röntgenstrahlen und dem Radium, deren Anwendung genauestens festgelegt war. Das Kernzeitalter hat uns jedoch in eine fast völlig neue Lage versetzt.

Es handelt sich nicht mehr ausschliesslich um die freiwillige Anwendung ionisierender Strahlenquellen durch den Menschen, der diese Quellen in strenger Kontrolle hält. Heute verliert er bewusst oder unbewusst die Kontrolle der Strahlungen. Dies zeigt sich bei der Anwendung der Kernenergie in Friedenszeiten, so die Nutzung nuklearer Rohstoffe, der Betrieb der Kernreaktoren, gewisse technologische Verfahren mit Kernbrennstoffen, Techniken der Trennung radioaktiver Elemente, Verwendung radioaktiver Elemente usw. Der Wechsel zeigt sich noch eindeutiger in der Verwendung der Kernenergie für Militärzwecke, das heisst die Versuche mit nuklearen und thermonuklearen Waffen. Das Strahlenschutzproblem befindet sich augenblicklich im Zentrum der Aufmerksamkeit und Besorgnis verschiedener Forscher, Wissenschaftler und Fachleute, die folgenden Diensten angehören: Gesundheit, Ackerbaukunde, Tierheilkunde, Wetterkunde sowie Zivilverteidigungsorgani-

sationen. Auf diesem Gebiet nimmt die öffentliche Hand eine führende Stellung als Koordinator, Planer, Anreger, Finanzierer und Regulator ein.

So findet auf Einladung der Regierung des Fürstentums Monaco vom 5. bis 9. Mai 1964 ein internationales Symposium der Zivilverteidigung über die Gefahren der Kernstrahlungen in Monaco, im Palais des Beaux-Arts, statt. Dieses Symposium wird von der Internationalen Organisation für Zivilverteidigung, die ihren Sitz in Genf hat, organisiert und es wird es der Zivilverteidigung gestatten, die Kenntnisse und Erfahrungen eines Gebietes auszutauschen, das noch voller Unbekannten ist. Im Rahmen des Symposiums werden die Mitgliedsindustrien der IOZV ihre Mess-, Ueberwachungs- und Schutzausrüstungen vorstellen, und zwar in Form eines Kolloquiums zwischen den Herstellern und denjenigen, die die Ausrüstungen zu bedienen haben, über die Verwendung all der Geräte, die im Rahmen des Symposiums ausgestellt werden.

Unter Berücksichtigung der Erfahrungen und der Resultate, die durch wissenschaftliche Forschungen und durch die von den Zivilverteidigungsorganisationen entfalteten Bemühungen erreicht werden konnten, wird das Symposium von Monaco auf einer möglichst weiten Grundlage abgehalten, um eine internationale Gegenüberstellung der augenblicklichen Besorgnisse und Probleme zu gestatten. Die Angabe der nachstehend in sechs Kategorien aufgeteilten