

Diss. ETH Nr. 7474

Die layoutmässige Erfüllung von Brandschutzanforderungen im Industriebau.

Eine Untersuchung der Möglichkeiten, sicherheitsorientiert zu entwerfen.

A B H A N D L U N G

Zur Erlangung des Titels eines

DOKTORS DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

der

EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von

Hans Christian Forrer

dipl. arch. ETH-Z

geboren am 1. September 1947

von Diessenhofen, Thurgau und Schaffhausen, Schaffhausen

Angenommen auf Antrag von:

Professor H. Kunz, ETH-Z, Referent

Dozent L. Trbuhovic, ETH-Z, Korreferent

1984

Die layoutmässige Erfüllung von Brandschutzanforderungen im Industriebau. Eine Untersuchung der Möglichkeiten, sicherheitsorientiert zu entwerfen.

KURZFASSUNG

1. Ausgangslage, Zielsetzung und Arbeitsgrundlagen:

Pyramiden - layoutmässig auf Einbruchsicherheit angelegt; Städtebau im Mittelalter - auf die Verteidigung ausgerichtete Stadtstrukturen unter Nutzung der Umgebungscharakteristiken: Der Einbezug des Layouts als organisatorisches und gestalterisches Sicherungsmittel war offenkundig.

Heute liegt der Schwerpunkt des sicherheitsorientierten Bauens in der bauphysikalischen und statischen Sicherheit, sowie in technischen Sicherungsmitteln. Mit der vorliegenden Arbeit bezweckt der Verfasser die Ueberprüfung der Möglichkeiten, das Layout wieder vermehrt als Sicherungsmittel für die heutigen Bauwerknutzungen einzusetzen. Zur Ueberprüfung der Durchführbarkeit und Effizienz sicherheitsorientiert zu entwerfen wird auf die messbaren ökonomische Störungsauswirkungen in Industriebetrieben zurückgegriffen und aus dem Spektrum der möglichen Störungen der "Brand" ausgewählt. Die Bedeutung des Personenschutzes soll damit keinesfalls negiert werden, jedoch aufgrund seines immateriellen Wertes nicht für die hier anstehenden quantitativen Analysen im Mittelpunkt stehen.

Die Darstellung der Verbindung zwischen Bauprozess, Betriebswirtschaft und Risk-Management ist unabdingbare Voraussetzung für die nachfolgenden Analysen.

2. Analysen, Resultate:

Nach der eingehenden Erörterung des sicherheitsorientierten Entwurfsprozesses werden zwei Untersuchungsschwerpunkte festgelegt:

- Anhand von vier Fallstudien gelingt der Nachweis, dass nebst brandtechnischen auch die -ökonomischen Daten eines Industriebetriebes von entscheidender Bedeutung für einen effizienten und durch den Entwurf unterstützten Brandschutz sind. Ohne diese besteht die Gefahr, dass insbesondere bei Bürobauten und Prototyp-, Vorserie- sowie Kleinserienfabrikation brandschutzmässige Fehlentscheidungen getroffen werden. Generell beinhaltet das Industrielayout die Sicherheitsbasis im räumlichen Unternehmensgeschehen.

- In einem zweiten Untersuchungsschwerpunkt wird anhand von netzplangestützten Simulationen erstmals nachgewiesen, dass das gewählte Layout den durchschnittlich zu erwartenden Feuer-Betriebsunterbrechungsschadens (FBU) entscheidend prägt: Der Architekt vermag demzufolge durch seinen Entwurf innerhalb einer layoutmässig definierbaren FBU-Bandbreite die Wiederanlaufzeit eines gestörten Betriebsablaufes zu beeinflussen. Im versicherbaren Bereich tangiert dies die erforderliche Versicherungsdeckung und -haftzeit; im nichtversicherbaren Bereich die Konkurrenzfähigkeit des betreffenden Industrieunternehmens.

3. Zukunftsbeurteilung und Umsetzung der Ergebnisse in Arbeitshilfen:

Eine Umfrage bei Architekten und Industrieunternehmen weist darauf hin, dass das Entwurfpotential zur Unternehmenssicherung bisher kaum erkannt und genutzt worden ist.

Analogieschlüsse aus der Risk-Management-Entwicklung in den USA - unter Berücksichtigung der mutmasslichen Einflüsse der EDV auf die Arbeitsabläufe im Architekturbüro und der sich eröffnenden Möglichkeiten von Sicherheitsanalysen - geben Anlass zur praktischen Umsetzung der gewonnenen Arbeitsergebnisse:

Abschliessende praxisorientierte Arbeitshilfen ermöglichen es Architekten und Bauherren, das Entwurfsinstrumentarium im Industriebau vermehrt auch für die Unternehmenssicherung einzusetzen. Die gestalterische Freiheit des Architekten erfährt - wie die Ausführungen zeigen - dabei keine grundsätzlichen Einschränkungen. Sie wird vielmehr bereichert durch durch die Folgerung:

"Die Systemsicherheit wird im räumlichen Bereich durch die gestalterische und raumorganisatorische Systemprägnanz bestimmt."

A layout in compliance with fire-protection requirements in Industrial Construction

An investigation of possible security-oriented design.

SUMMARY

1. Situation, Objectives:

The pyramids - by layout were planned against burglary. Middle Ages-city construction - built from a defense-arranged city plan: Incorporation within their layout of organisational design security methods was evident.

... Today, the main idea behind security-based construction lies within the building structure and static security, as well as in technical security measures. By the proposed analysis the author wants to check the possibilities of increased use of the layout as a security measure in modern design.

This check is based on the measurable economic effects of fire risks in industrial construction. The significance of safety should in no way be underestimated, however for our particular purpose it does not fit into the structure of this study as a focal point.

A description of the connection among the construction process, management economics, and risk management is necessary for the following analysis.

2. Analysis, Results

From a detailed discussion of security-based design, two important research points were decided upon:

- Resulting from four case-studies, evidence concluded that for an efficient and projected fire-prevention, economic data were of major significance. Without these data, the danger of wrong decisions in fire-prevention could be made, especially in the case of office building and prototype fabrication. Generally, the average industrial layout includes the security-base according to the requirements of spatial fabrication.

- The second major point clarifies, with the aid of network-simulation, that the decided layout determines the fire-consequential loss. This means that the architect has full hand in influencing, as a result of his projection by the layout plan, definite consequential-loss spread and the resumption of work after operational breakdown occurs. Within an insurable domain there is a connection between the above mentioned and insurance coverage, and term of coverage; in the noninsurable sphere the above mentioned influences the competitive position of the respective industrial concern.

3. Conversion of the outcomes into work materials and future projection:

A survey taken among architects and industrial concerns was shown to prove that the blue-print-potential up to this point, as the firms security has either not been practised, or is unknown.

The logical key, stemming from the development of Risk-Management in the U.S., lies in a consideration of the presumable influence of EDP in work sequence in architect's office, and the opening up of possibilities for security analysis, making it necessary to convert the findings into practise: Therefore, concluding check-lists make it possible for architects and construction firms to increase the use of design implements in industrial construction, as well as for company protection.

The creative freedom of architects - which is evidenced in the above analysis - shows that there are no fundamental restrictions. Rather, on the contrary, they are enriched by the following conclusion:

"system-security in the spatial sphere depends upon a clearly determined design."