

Nutzungs- / Sicherheits- / Kontrollplan: Beispiel: Sicherheit von der ersten Skizze bis zur Inbetriebnahme; Lager und Büroneubau der Firma Antibakteria AG Rheinfelden

Autor(en): **Stiefel, Ulrich / Kohler, P. / Müller, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **110 (1992)**

Heft 7

PDF erstellt am: **17.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77860>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Anwendung Norm SIA 160 «Einwirkungen auf Tragwerke»

Nutzungs-/ Sicherheits-/ Kontrollplan

Beispiel: Sicherheit von der ersten Skizze bis zur Inbetriebnahme; Lager- und Büroneubau der Firma Antibakteria AG Rheinfelden

Sicherheit von der ersten Skizze bis zur Inbetriebnahme war für die Firma Antibakteria AG eine notwendige Voraussetzung bei der Erstellung ihres neuen Lager- und Büroneubaus in Rheinfelden. Dass dabei auch die Arbeitsinstrumente Nutzungs- und Sicherheitsplan in enger Zusammenarbeit aller am Bau beteiligten Stellen verwendet wurden, hat schliesslich zum Gelingen des Neubaus beigetragen.

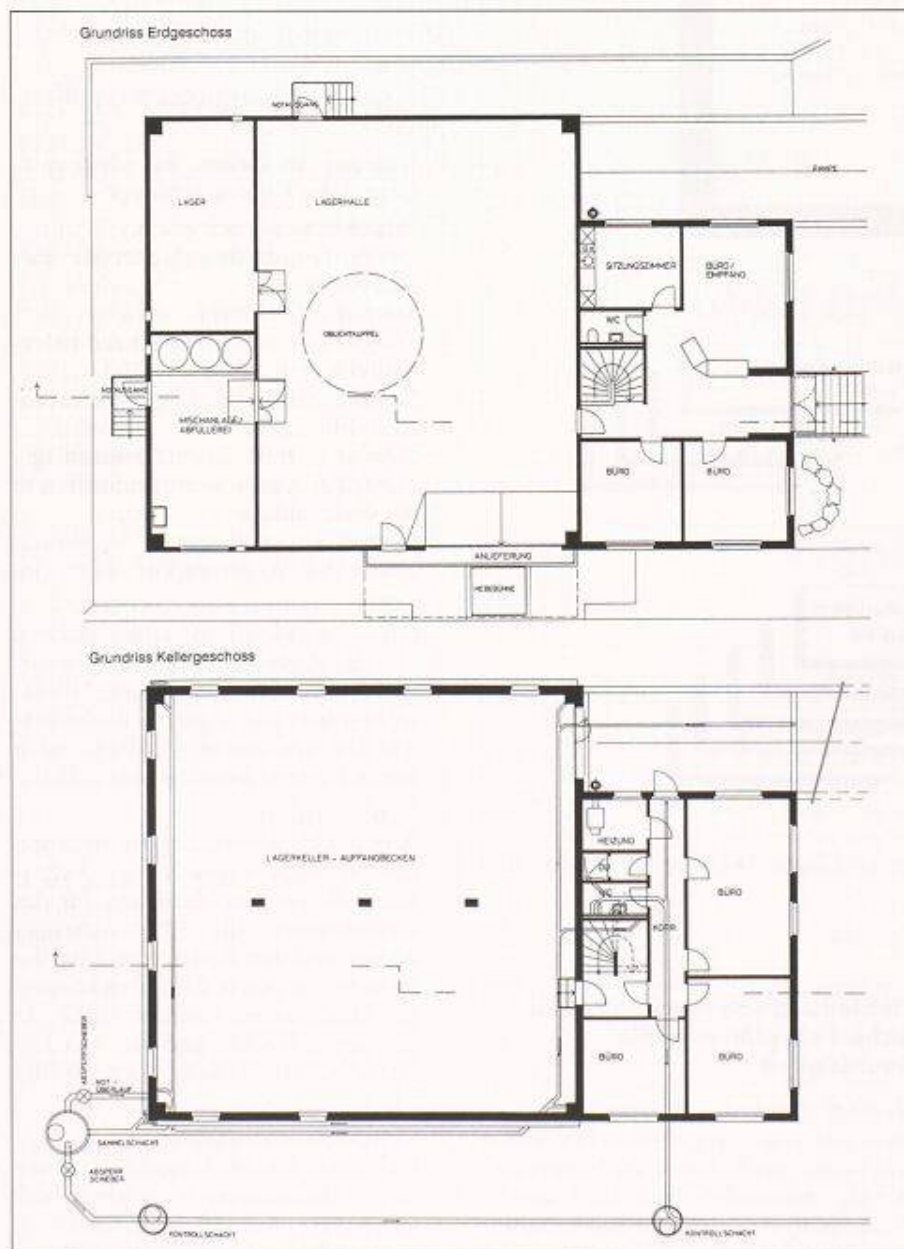


Bild 1a. Grundrisse des Lager- und Büroneubaus der Firma Antibakteria AG, Rheinfelden

Projekt Lager- und Büroneubau

Bauherr

Die Firma Antibakteria AG entschloss sich im Jahre 1987, in Rheinfelden in der Nähe der Autobahnausfahrt auf einem für Kleingewerbe vorgesehenen Gebiet einen Lager- und Büroneubau zu erstellen. Die Firma handelt neben anderem mit Chemikalien für die Pflege und den Unterhalt von Schwimmbädern.

VON ULRICH G. STIEFEL ET AL,
BASEL

Die Produktpalette der Firma umfasst neben chlorhaltigen Produkten verschiedene saure und basische Reinigungsmittel. Zudem beabsichtigt die Firma, einen Teil ihrer Produkte im Neubau mit einfachen Mischvorgängen herzustellen.

Gebäudebeschreibung

Der zweistöckige Lager- und Büroneubau umfasst einen Lagerteil mit einer Grundrissfläche von 256 m² (16 m x 16 m), für den das Ingenieurbüro Gnehm und Partner, Rheinfelden die statischen Berechnungen durchführte. Der Lagerteil wird durch eine Kuppelkonstruktion, bemessen von der Firma Isler AG, Burgdorf, überspannt. Im Bürotrakt stehen auf einer Fläche von rund 200 m² mehrere Büroräume zur Verfügung. Die Anordnung der Räume ist aus Bild 1 ersichtlich. Das Rheinfelder Architekturbüro R. Müller hat den Neubau entworfen, projektiert und ausgeführt.

Das Gebäude wurde als Stahlbetonkonstruktion erstellt mit Zementsteinwänden. Die Kuppel ist gemäss dem bewährten System der Firma Isler konstruiert.

Umgebung

In der Umgebung des Neubaus liegt westlich des Bauareals eine Wohnzone und in rund 800 m ein Industrieareal. Auf den anderen drei Seiten schliessen Grundstücke mit weiteren Gewerbebauten an.

In einer Entfernung von rund 100 m fliesst der Magdenerbach auf einem tieferen Niveau als die Terrainoberfläche beim Neubau vorbei. Auch ein sehr grosses Hochwasser dürfte das Untergeschoss nicht fluten. Der Baugrund besteht aus siltig-kiesigem Material. Die Felsoberfläche wurde beim Aushub nicht erreicht.

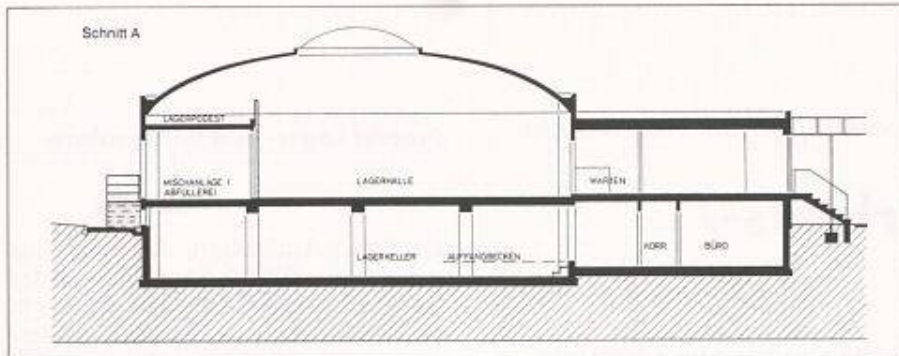


Bild 1b. Schnitt des Neubaus der Antibakteria AG

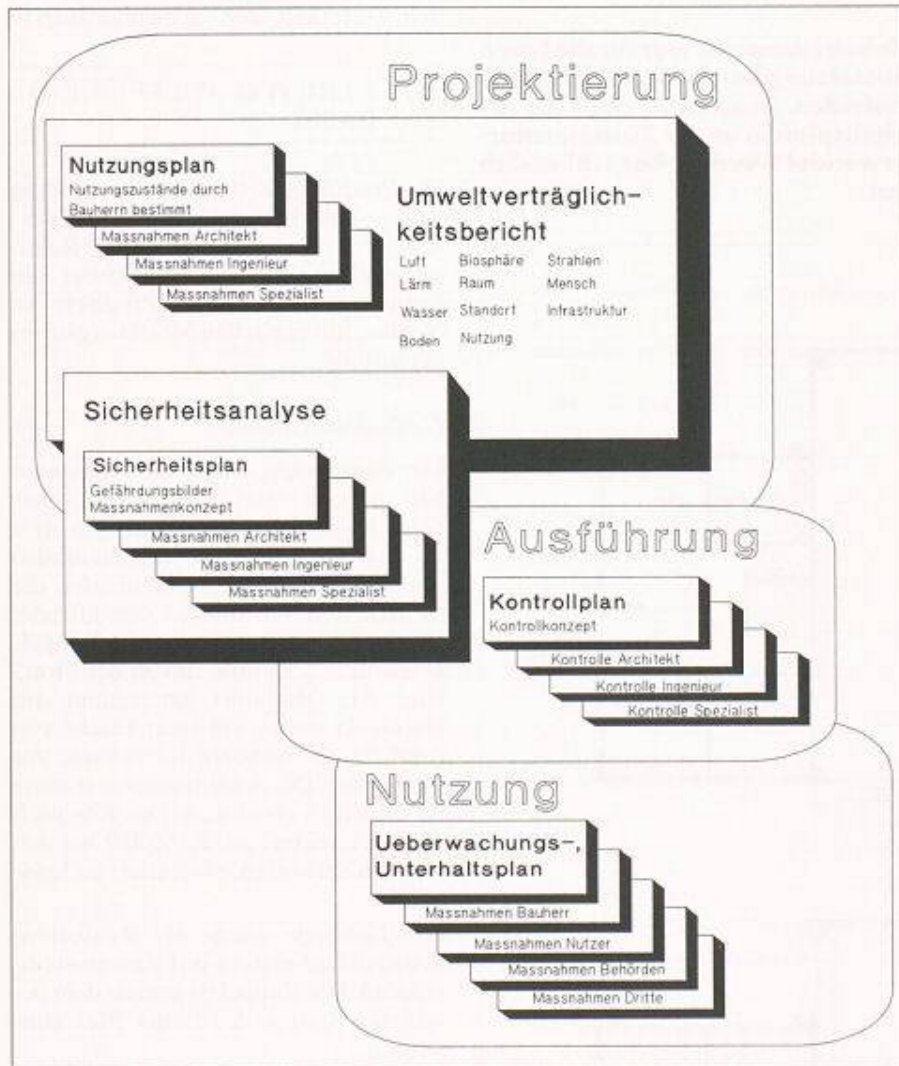


Bild 2. Zusammenhänge zwischen Nutzungs- und Sicherheitsplan mit Umwelt- und Sicherheitsabklärungen

Der Grundwasserspiegel liegt – wie sich während der Bauphase trotz intensiver Regenfälle bestätigt hatte – unter dem tiefsten Punkt des Gebäudes. Der Flurabstand zum bedeutenden Grundwasserstrom aus dem Magdenertal beträgt damit, wie während der Projektierung erwartet, mehrere Meter. Das Grundwasser wird von verschiedenen Betrieben der Lebensmittelindustrie und für die Trinkwasserversorgung genutzt.

Einbindung von Nutzungs- und Sicherheitsplänen in die Bautätigkeit

Bedingt durch die Nutzung des Neubaus zur Lagerung chemischer Stoffe war bereits im Rahmen der Vorprojektierung entschieden, dass eine Umwelt-Risikoanalyse durch die Ingenieurunternehmung Gruner AG erstellt wird. Neben der Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften hatte der Bauherr auch ein

Firmeninteresse, einen Neubau zu erstellen, in dem ein sicherer Betrieb möglich ist. Auch argumentierte der Bauherr, dass er, bedingt durch seine Tätigkeit mit Produkten für den die Gesundheit fördernden Bäderbetrieb, generell auch andere, der Gesundheit und damit der Sicherheit förderliche Firmenaktivitäten begrüsst.

Nutzungs- und Sicherheitspläne und ihr Bezug zu Umwelt- und Sicherheitsabklärungen

In Anlehnung an in den Einführungskursen zur SIA-Norm 160 gemachten Darstellungen sind im Bild 2 die Zusammenhänge zwischen Nutzungs- und Sicherheitsplänen und im Rahmen von Umwelt- und Sicherheitsabklärungen erstellten Dokumente aufgezeigt.

Gliederung und Inhalt der Umwelt-Risikoanalyse

Die Umwelt-Risikoanalyse ist gemäss folgendem Raster gegliedert:

☐ Aspekte Nutzungsplan Vorprojektphase:

- Nutzung des Lagers, der Mischanlage und des Untergeschosses

☐ Aspekte Sicherheitsplan:

- Gefährdungsbilder, als Störfälle aufgearbeitet

Störfall 1: Diebstahl

Störfall 2: Brand im Lager mit chlorhaltigen Produkten

Störfall 3: Brand im Lager mit explosiven Flüssigkeiten

Störfall 4: Brand in der Mischanlage

Störfall 5: Ausfliessen von Stoffen in der Mischanlage

Störfall 6: Ausfliessen von Stoffen beim An-/Wegtransport oder im Lager

Für diese Störfälle sind die Ursachen und die Auswirkungen ohne Sicherheitsmassnahmen untersucht. Ebenso bewertet die Umwelt-Risikoanalyse die erwähnten Gefahren nach deren Eintretenswahrscheinlichkeit.

- Sicherheitsziele

Anhand konkreter, auf die Situation des Neubaus abgestimmter Sicherheitsziele für den Menschen, für das Grundwasser, die Oberflächengewässer und den Boden sowie für die finanziellen Werte der Firma können die akzeptierten von den nicht akzeptierten Risiken getrennt werden. Diese Sicherheitsziele gehen aus Bild 3 hervor.

- Sicherheitsmassnahmen

Für jedes Gefährdungsbild werden die zur Reduktion der Gefahren notwendigen Sicherheitsmassnahmen gemäss folgenden Aspekten aufgelistet: organisatorische / betriebliche / bauliche Massnahmen.

Auch die erwogenen, aus verschiedenen Gründen aber nicht empfohlenen Massnahmen werden kurz erwähnt. Damit kann einerseits das Sicherheitskonzept überprüft werden. Andererseits steht den Behörden aber auch eine transparente Grundlage für die Bewilligung zur Verfügung. Aus diesen Angaben ist klar ersichtlich, aus welchen Gründen eine Massnahme als nicht notwendig erachtet wird.

Damit sind die wesentlichen Teile des Nutzungs- und des Sicherheitsplanes erwähnt.

Auszüge aus den Nutzungs- und Sicherheitsplänen

Anforderungen an den Nutzungs- und Sicherheitsplan

Im Rahmen der Projektierung und der Bauausführung wurden die Nutzungs- und Sicherheitspläne verdichtet und durch den Kontrollplan ergänzt. Dabei waren folgende Anforderungen massgebend:

- integrale Berücksichtigung der Erfordernisse des Bauherrn bezüglich einer optimalen Qualität des Bauwerkes
- einfache Anwendung des Nutzungs- und Sicherheitsplanes im Hinblick auf die Kontrolle
- möglichst kleiner Aufwand für alle Beteiligten
- Berücksichtigung der verschiedenen Auflagen und Anforderungen der

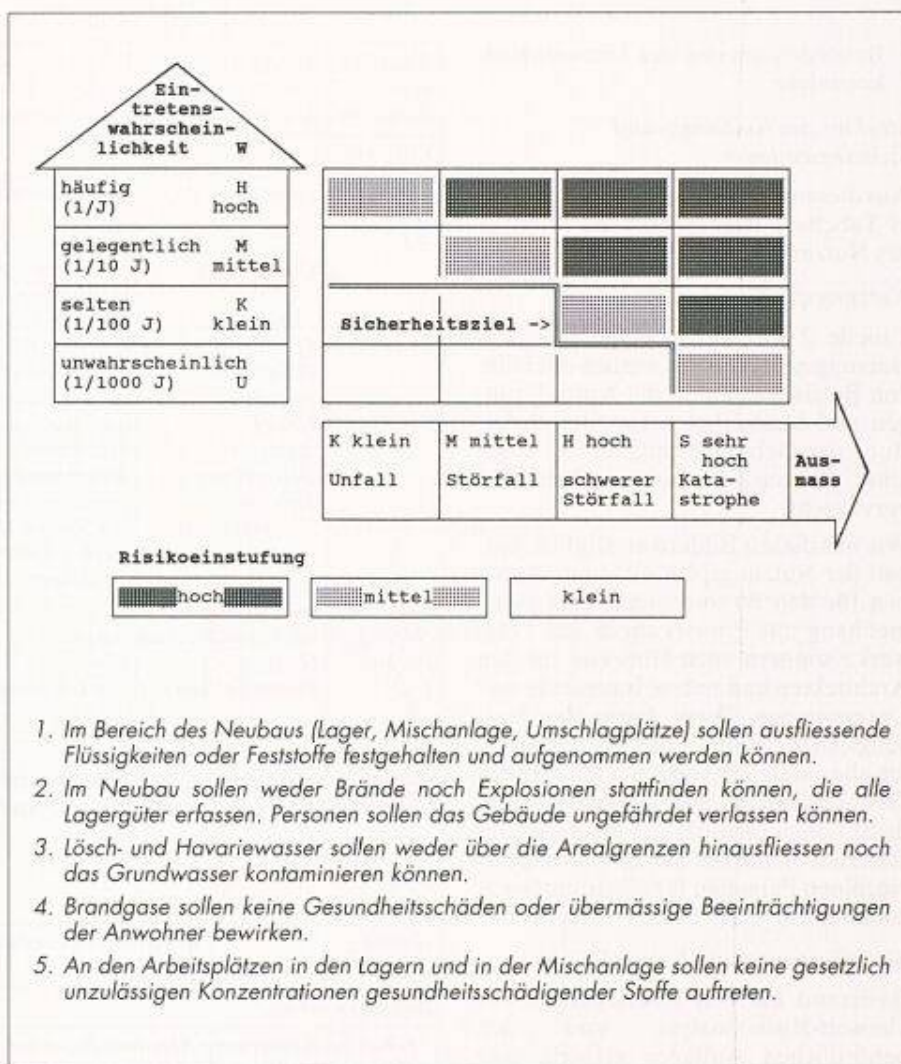


Bild 3. Sicherheitsziele für den Lager- und Büroneubau der Firma Antibakteria AG in Rheinfelden

1. Einleitung

- 1.1 Bauwerk
- 1.2 Auftrag
- 1.3 Abgrenzung
- 1.4 Behördliche Auflagen

2. Nutzungsplan

- 2.1 Nutzungszustände und Nutzlasten
- 2.2 Betriebsabläufe
- 2.3 Anforderungen und Massnahmen zur Gebrauchstauglichkeit
- 2.4 Kontrolle des Nutzungsplanes

3. Sicherheitsplan

- 3.1 Projektierung und Ausführung
 - 3.1.1 Organisation
 - 3.1.2 Bauvorgang
 - 3.1.4 Sicherheitsziele
 - 3.1.5 Gefährdungsbilder, Sicherheitsmassnahmen, Kontrollplan
- 3.2 Betrieb
 - 3.2.1 Sicherheitsrelevante Aspekte der Betriebsabläufe
 - 3.2.2 Sicherheitsziele
 - 3.2.3 Störfälle, Sicherheitsmassnahmen
 - 3.2.4 Überwachungs- u. Unterhaltsplan

Tabelle 1. Struktur des Nutzungs- und Sicherheitsplanes

Räumlichkeit Raum-Nr.	Nutzungszustände, Nutzlasten kN/m ²			
	Bau	Betrieb 1990	Betrieb 2000	Umbau Rückbau
Erdgeschoss				
Lagerhalle E.1	Zwischenlager Baumaterialien	Block, Gestell mit max. 2 Paletten übereinander, 15 kN/m ² Arbeitsplatz für Teilzeit keine F1-, F2-Stoffe kein Stapler keine Folien-Schrumpfmachine	evtl. Elektrostapler	
Lager chlorhaltige Produkte E.2	Zwischenlager Baumaterialien	Gestell, 15 kN/m ² keine F1-, F2-Stoffe		
Mischanlage E.3	Zwischenlager Baumaterialien	Mischanlage für 3*1 200-l-Kessel Zwischenlager Rohstoffe fs, fl keine F1-, F2-Stoffe, 15 kN/m ² kein Ausguss für Chemikalien		
etc.				

Tabelle 2. Auszüge aus dem Nutzungsplan

Behörden gemäss der Umwelt-Risikoanalyse.

Struktur des Nutzungs- und Sicherheitsplanes

Aus diesen Anforderungen entstand die in Tabelle 1 wiedergegebene Struktur des Nutzungs- und Sicherheitsplanes.

Nutzungsplan

Tabelle 2 enthält Auszüge aus dem Nutzungsplan. Daraus werden mit Hilfe von Betriebsabläufen die Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit abgeleitet, wie auszugsweise aus Tabelle 3 hervorgeht.

Wie aus diesen Bildern ersichtlich, enthält der Nutzungsplan nicht nur Angaben für den Bauingenieur im Zusammenhang mit Einwirkungen auf Tragwerke sondern auch Hinweise für den Architekten und andere Ingenieure und Unternehmer. Diese Form des Nutzungsplanes wurde bewusst gewählt, um alle am Bau beteiligten Personen zur Gewährleistung einer integralen, möglichst hohen Qualität des Neubaus einzubeziehen und die Verantwortung der einzelnen Personen für alle transparent zuzuweisen.

Sicherheitsplan und Kontrollplan

Basierend auf den Überlegungen der Umwelt-Risikoanalyse und den behördlichen Auflagen erfolgte eine Ausweitung der Gefahrenbilder. Wiederum wurden nicht nur Gefahren im Zusammenhang mit Einwirkungen auf Tragwerke untersucht, sondern möglichst alle Gefahren aufgezeigt. Die folgenden Phasen werden dabei unterschieden:

- Projektierung
- Bauvorbereitung
- Baustellen-Vorbereitung und -Installationen
- Baugrube
- Rohbauarbeiten
- Technische Einrichtungen: Ventilation, Sanitär, Elektro
- Innenausbau Büro
- Innenausbau Lager EG
- Innenausbau Mischanlage
- Innenausbau Untergeschoss Lager
- Innenausbau Untergeschoss Büro
- Umgebung, Fassade
- Allgemeine Sicherheitsmassnahmen

In Tabelle 4 ist ein Ausschnitt aus dem Sicherheits- und Kontrollplan ersichtlich.

Für die konstruktive Bemessung wurde eine Gefahrenbildmatrix ausgefüllt, wie aus Tabelle 5 hervorgeht. Daraus konnten die Leiteinwirkungen sowie die Bemessungswerte der Beanspruchung abgeleitet und die einzelnen Gefahrenbilder nach folgendem Schema bearbeitet werden:

Räumlichkeit Raum-Nr.	Anforderungen und Massnahmen zur Gebrauchstauglichkeit		
	Kriterium	Anforderung	Massnahme
Erdgeschoss			
Lagerhalle E.1	Funktionalität	eben, maximal 5% Steigungen geeignet für Lagerbetrieb	Auslegung der Rampen, Bodenbelag entsprechende Gestelle, Oberlicht Vakuum-Beton PC 325
	Chem. resistent	resistenter Belag gegen alle verwendeten Chemikalien	
Lager chlorhalt. Produkte E.2 etc.	Rissebildung	keine grösseren Risse	Armierungsnetze 15/20 cm
	Schwingungen	keine störenden Schwingungen	massive Betondecken
	Dichtigkeit	dichter Belag	Vakuum-Beton PC 325
	Reinigung	mit Feuchtwischmaschine nach Ausfliessen, sonst max. 5 J	Unterhaltsplan
	Unterhalt	hell, sauber	Unterhaltsplan
	Aussehen	als temporärer Arbeitsplatz	Boden, Decke grau, Wände weiss
	Beleuchtung	temperiert ($> 0^{\circ}\text{C}$)	Fluoreszenzröhren
	Heizung	von Rampe, Bürotrakt, Mischraum, Lager mit chlorhaltigen Produkten	Warmwasserheizung
	Zugänglichkeit		Türen bzw. Tore
	wie Lagerhalle mit folgenden Änderungen		
	Heizung	keine	-
	Zugänglichkeit	von Lagerhalle, Freien	Türe ins Freie

Tabelle 3. Auszüge aus dem Katalog der Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit

Gefahr	Sicherheitsmassnahmen	Ver- antw.	Kon- trolle	Datum
Rohbauarbeiten				
- Fehler bei Armierung (Positionierung, Qualität, Durchmesser etc.)	• Abnahme Ingenieur gemäss separaten Unterlagen	Untern	Ing. Gruner	11.4.90 28.5.90
- Fehler bei Schalung (Betonüberdeckung, Positionierung etc.)	• Betonüberdeckung: im Freien, gegen Erdreich 3 cm / im Innern 2 cm Lager chlorhaltige Produkte 4 cm	Untern	Ing. Gruner	11.4.90 28.5.90
- Fehler beim Betonieren (Qualität, Vibrieren)		Untern	Ing. Gruner	11.4.90 28.5.90
- undichte Auffangwanne	• monolithische Bauweise, Armierungsnetz 15 / 20 cm • Schwindgassen • Abdichtung Anschlussfugen Abfahrt/Auffangwanne • Chemikalienbeständige Abdichtung • Chemikalienbeständige Rinnen	Untern Ing. do. do. do.	Ing. Gruner do. do. do.	23.3., 11./17.4. 28.5.90, AN Nr. 17 7.5.90. 13.11.90 do.
etc.		Untern do.	Gruner do.	

Tabelle 4. Auszüge aus dem Sicherheits- und Kontrollplan

- Beschreibung des massgebenden Gefährdungsbildes
- Festlegen der Einwirkungen infolge Eigenlasten, Leit- und Begleiteinwirkungen
- Aufzeigen der getroffenen Sicherheitsmassnahmen
- Beschreibung der akzeptierten Risiken.

Vor- und Nachteile von Nutzungs- und Sicherheitsplänen

Mit dem frühzeitigen Einbezug von Nutzungs- und Sicherheitsaspekten beim Lager- und Büroneubau resultieren dem Bauherrn folgende Vorteile:

- ☐ kosteneffiziente Berücksichtigung von Sicherheitsansprüchen.

□ kleiner Zeitaufwand für die Projektierung von Sicherheitsmassnahmen.

Die in diesem Artikel vorgestellten Nutzungs- und Sicherheitspläne beziehen ausdrücklich nicht nur Aspekte von Einwirkungen auf Tragwerke ein. Dieser Ansatz resultiert aus der Bearbeitung der Umwelt-Risikoanalyse, war aber auch bedingt durch den Auftrag des Bauherrn. Diese Ausweitung auf Bereiche, welche allgemeine Sicherheits- und Nutzungsaspekte von Neubauten abdecken, hat folgende Vorteile:

- einfache, zeitsparende Koordination der am Bau beteiligten Personen: Bauherr, Architekt, Ingenieure, Unternehmer und fallweise Sicherheitsspezialist
- optimale, integrale Qualität des Neubaus

Mit der Bearbeitung der Nutzungs- und Sicherheitspläne für den Neubau hat sich einmal mehr gezeigt, dass

- eine fallweise Anpassung der Ausgestaltung der Nutzungs- und Sicherheitspläne sinnvoll ist,

□ die Zielsetzung, wozu die Pläne erstellt werden, wichtig ist. Weniger effizient ist eine automatisierte, schematische Bearbeitung nach einer vorgegebenen, allenfalls nicht dem Projekt angepassten Struktur.

Zusammen mit guten Leistungen und einem grossen Einsatz der beteiligten Personen konnte schliesslich der zufriedene Bauherr im November 1990 den Lager- und Büroneubau beziehen.

Adressen der Verfasser: U. G. Stiefel, dipl. Ing. ETH/SIA, Gruner AG, Leiter Abteilung Sicherheit, 4020 Basel, P. Kohler, Antibakteria AG, 4310 Rheinfelden, R. Müller, Architekt, Architekturbüro Müller, 4310 Rheinfelden, B. Hübscher, Gnehm + Partner, Ingenieurbüro, 4310 Rheinfelden und G. Müller, Bauunternehmung, 4310 Rheinfelden.

	Gefahren aus											
	– menschlichen Tätigkeiten – gebauter Umwelt							natürlicher Umwelt				
	Bau- werk	Auf- last	Nutz- last	An- pral	Expl	Bran	Chem resi	Bau- grun	Wind	Schn	Erd- bebe	Hoch- wass
Erstellungsphase												
1 Aushub	–	–	–	–	–	–	–	1.LB	–	–	–	–
2 Foundation	2.E	–	2.LB	–	–	–	–	2.LB	–	–	–	–
3 Wände, Stützen UG	3.E	–	3.LB	–	–	–	–	3.LB	3.LB	–	3.L _a	–
4 Decken	4.E	–	4.LB	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5 Wände EG	5.E	–	–	–	–	–	–	–	5.LB	–	5.L _a	–
6 Kuppel	6.E	–	6.LB	6.L _a	–	–	–	–	6.LB	–	6.L _a	–
7 Innenausbau °)	7.E	7.LB	7.LB	–	7.L _a	7.L _a	–	–	–	–	–	–
Nutzungsphase												
N Nutzung	N.E	N.LB	N.LB	–	–	–	N.B	N.LB	N.LB	N.LB	–	–
T Transport °°)	T.E	T.LB	T.LB	–	–	–	T.B	T.LB	T.LB	T.LB	–	–
S Störfall Nutzung *)	S.E	S.B	S.B	–	S.L _a	S.L _a	S.B	S.B	S.B	S.B	S.L _a	S.L _a
V Verkehrsunfall °°)	V.E	V.B	V.B	V.L _a	V.L _a	V.L _a	V.B	V.B	V.B	V.B	–	–
U Überwachung Unterhalt	U.E	U.LB	U.LB	–	–	–	–	U.LB	U.LB	U.LB	–	–

Legende:

Gefahrenbereiche:
Bauwerk Stahlbeton, Mauerwerk
Nutzlast Einwirkungen aus Nutzung
Anpral Anprall Stapler
Expl Explosion
Bran Brand
Chem resi Chemikalienresistenz des Baumaterials
Baugrun Einwirkungen aus Baugrund
Wind Wind
Schn Schnee
Erd-bebe Erdbeben
Hoch wass Hochwasser

Gefährdungsbild-Code:
E Eigenlast
L Leiteinwirkung
L_a aussergewöhnlich
B Begleiteinwirkung
– bedeutet 'ist nicht relevant' (z.B. kein Schnee im Sommer)

Diverses:
°) inkl. nichttragende Bauteile wie Bedachungen, Beläge, nichttragende Trennwände, Geländer, Fassadenelemente, Tore, Isolationen und feste Einrichtungen wie Heizung, Lüftung, Warmwasserbehälter, Hebebühne
°°) mit Elektrostapler in Lager
*) infolge menschlicher Tätigkeit (Explosion in Lager oder Heizung, Brand in gesamtem Neubau, auch während Überwachung oder Unterhalt)
infolge natürlicher Umwelt (Erdbeben, Hochwasser)

Legende:

Gefahrenbereiche:

Bauwerk	Stahlbeton, Mauerwerk
Nutzlast	Einwirkungen aus Nutzung
Anpral	Anprall Stapler
Expl	Explosion
Bran	Brand
Chem resi	Chemikalienresistenz des Baumaterials
Baugrun	Einwirkungen aus Baugrund
Wind	Wind
Schn	Schnee
Erd-bebe	Erdbeben
Hoch wass	Hochwasser

Gefährdungsbild-Code:

E	Eigenlast
L	Leiteinwirkung
L _a	aussergewöhnlich
B	Begleiteinwirkung
–	bedeutet 'ist nicht relevant' (z.B. kein Schnee im Sommer)

Diverses:

- °) inkl. nichttragende Bauteile wie Bedachungen, Beläge, nichttragende Trennwände, Geländer, Fassadenelemente, Tore, Isolationen und feste Einrichtungen wie Heizung, Lüftung, Warmwasserbehälter, Hebebühne
- °°) mit Elektrostapler in Lager mit Lieferwagen bei Rampe, bei Abfahrt UG, bei Strasse
- *) infolge menschlicher Tätigkeit (Explosion in Lager oder Heizung, Brand in gesamtem Neubau, auch während Überwachung oder Unterhalt)
infolge natürlicher Umwelt (Erdbeben, Hochwasser)

Tabelle 5. Gefahrenbildmatrix