Urteilskopf

127 II 18

3. Auszug aus dem Urteil der I. öffentlichrechtlichen Abteilung vom 8. Januar 2001 i.S. X. AG gegen Militär- und Polizeidepartement, Regierungsrat und Verwaltungsgericht des Kantons Schwyz, III. Kammer (Verwaltungsgerichtsbeschwerde)
Regeste (de):
Risikoermittlung gemäss Störfallverordnung (Art. 6 ff. StFV).

Zur vollständigen Sachverhaltsermittlung gehört die Quantifizierung des Risikos der verschiedenen Störfallszenarien hinsichtlich Schadensausmass (Störfallwert) und Eintretenswahrscheinlichkeit in Form einer Risikosummenkurve (E. 5a-c).

Eine absolute Schadenobergrenze darf jedenfalls nicht schon bei Störfallwerten von 0.5-0.6 angenommen werden (E. 5d).

Überprüfung der Grundannahmen der Risikoermittlung (E. 5e-h).

Regeste (fr):
Etude de risque selon l'ordonnance sur les accidents majeurs (art. 6 ss OPAM).

Pour établir les faits de manière complète dans ce domaine, il faut disposer de données sur la quantification du risque dans les différents scénarios d'accidents majeurs, soit au sujet de l'ampleur des dommages (indice d'accident majeur) et de la probabilité d'occurrence, indiquées sous la forme d'une courbe cumulative des risques (consid. 5a-c).

La limite maximale pour les dommages ne peut pas être considérée comme déjà atteinte quand on obtient un indice d'accident majeur de 0.5-0.6 (consid. 5d).

Vérification des données de base pour l'étude de risque (consid. 5e-h).

Regesto (it):
Analisi dei rischi secondo l'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (art. 6 segg. OPIR).

L'analisi completa dei fatti comprende la quantificazione del rischio dei differenti scenari di incidenti rilevanti, sia riguardo all'entità dei danni (valore di incidente rilevante) sia riguardo alle probabilità ch'esso si verifichi, indicata nella forma di una curva cumulativa dei rischi (consid. 5a-c).

Un limite superiore assoluto dei danni non può comunque essere ritenuto già per valori di incidenti rilevanti di 0.5-0.6 (consid. 5d).

Verifica delle ipotesi di base per gli incidenti rilevanti (consid. 5e-h).

Sachverhalt ab Seite 19

Die X. AG betreibt in Pfäffikon/SZ eine grosse Badeanlage. Die Desinfektion des Badewassers erfolgt mit Chlorgas, welches in zwei 500 kg-Druckfässern in flüssiger Form gelagert wird. Gestützt auf Art. 10 des Bundesgesetzes vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) und Art. 6 der Verordnung vom 27. Februar 1991 über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV; SR 814.012) forderte das Amt für Feuer- und Zivilschutz des Kantons Schwyz (AFZ) am 28. Juni 1994 die X. AG auf, eine quantitative Risikoermittlung gemäss Anhang 4 StFV vorzunehmen.
In der Folge reichte die X. AG die vom Ingenieurbüro A. und Partner AG erstellte Risikoermittlung vom 2. März 1995 ein. Das AFZ zog zur Beurteilung das Ingenieurbüro B. AG bei. Gestützt auf dessen Überprüfungsbericht verfasste das AFZ am 12. Februar 1996 einen Kontrollbericht gemäss Art. 7 StFV. Darin gelangte es zum Schluss, das mit der Lagerung des verflüssigten Chlorgases verbundene Risiko sei zu gross, und setzte der X. AG Frist bis Ende 1996, um den Betrieb auf ein alternatives Desinfektionsverfahren umzurüsten und das Risiko damit auf ein akzeptables Mass zu senken.
Nachdem der X. AG mehrere Fristerstreckungen gewährt worden waren, forderte das Militär- und Polizeidepartement (MPD) die X. AG mit Verfügung vom 30. September 1996 dazu auf, bis Ende 1997 die erforderlichen Massnahmen zu treffen, um die Risiken in den akzeptablen Bereich zu bringen, und setzte ihr Frist bis Ende 1996 an, um einen eigenen, fachmännisch ausgearbeiteten Lösungsvorschlag einzureichen. Mangels eines solchen Vorschlags gelte eines der im Bericht B. aufgezeigten Verfahren als verbindlich, bei welchem auf die Lagerung von Chlor in Druckbehältern verzichtet wird.
Die hiergegen gerichtete Beschwerde der X. AG wies der Regierungsrat des Kantons Schwyz am 29. September 1998 ab. Auch die Beschwerde der X. AG an das Verwaltungsgericht des Kantons Schwyz blieb erfolglos. Gegen das Urteil des Verwaltungsgerichtes vom 21. Mai 1999 erhob die X. AG Verwaltungsgerichtsbeschwerde ans Bundesgericht. Sie beantragt, der angefochtene Entscheid sei aufzuheben und die Angelegenheit sei soweit notwendig zur Ergänzung des Beweisverfahrens, zum Verzicht auf ein Chlorgasverbot und zur Neubeurteilung an die Vorinstanzen zurückzuweisen. Das Bundesgericht hat die Beschwerde gutgeheissen, soweit darauf einzutreten war, und die Sache zu erneuter Beurteilung an das Verwaltungsgericht des Kantons Schwyz zurückgewiesen.

Erwägungen

Aus den Erwägungen:

5. a) Es ist unbestritten, dass die Anlage der Beschwerdeführerin aufgrund der gelagerten Menge Chlor der Störfallverordnung untersteht und der Verpflichtung zur Erstellung einer Risikoermittlung gemäss Art. 6 Abs. 4 StFV unterliegt. Art. 7 Abs. 2 StFV bestimmt, dass die Wahrscheinlichkeit eines Störfalls umso kleiner sein muss, je schwerer die Schutzbedürfnisse von Bevölkerung und Umwelt wiegen und/oder je grösser das Ausmass der möglichen Schädigungen derselben ist. Das BUWAL hat - gestützt auf Art. 22 StFV - mit dem Handbuch I zur Störfallverordnung 1991 (im Folgenden zitiert als "Handbuch I"), ergänzt bzw. abgeändert durch die Beurteilungskriterien I zur Störfallverordnung vom September 1996 (nachfolgend zitiert als "Beurteilungskriterien I"), quantifizierte Kriterien für das Verhältnis von Störfallausmass (Störfallwert) und Störfallwahrscheinlichkeit pro Betrieb und Jahr festgelegt. Entsprechend dem Handbuch I (Anhang G S. 45 ff.) ist das von der Anlage ausgehende Risiko in einem Wahrscheinlichkeits-Ausmass-Diagramm (W-A-Diagramm) darzustellen. Das aus den verschiedenen untersuchten Störfallszenarien resultierende Risiko wird darin als Risikosummenkurve dargestellt. Das Diagramm unterscheidet drei Risikobereiche: akzeptabel, Übergangsbereich und nicht akzeptabel. Gemäss der von der Beschwerdeführerin vorgelegten Risikoermittlung vom 2. März 1995 liegt das von den Chlordruckfässern im "Ist-Zustand" ausgehende Risiko (als Summenkurve dargestellt) deutlich im Übergangs-

bereich (auch unter Berücksichtigung der Änderungen gemäss Beurteilungskriterien I), erreicht indessen nie den Bereich des inakzeptablen Risikos. Das hat zur Folge, dass in Anwendung von Art. 7 StFV die Tragbarkeit des Risikos im Rahmen einer Interessenabwägung zu beurteilen ist; erscheint das Risiko als untragbar, ist über zusätzliche risikomindernde Massnahmen zu entscheiden (Art. 8 StFV; Handbuch I S. 36 f. und Anhang G S. 51 ff.; Beurteilungskriterien I S. 10 f.). Das MPD hat das Risiko, das aktuell (im "Ist-Zustand") von der Lagerung von bis zu 1000 kg druckverflüssigtem Chlor auf dem Areal der Beschwerdeführerin ausgeht, als nicht tragbar im Sinne von Art. 7 StFV qualifiziert und die Beschwerdeführerin aufgefordert, die erforderlichen Massnahmen zu treffen, um die Risikosummenkurve in den akzeptablen Bereich nach Handbuch I zu bringen. Der Beschwerdeführerin wurde Gelegenheit gegeben, einen eigenen Lösungsvorschlag, der die gesetzten Werte einhält, zur Genehmigung

einzureichen. Für den Fall, dass innert der gesetzten Frist kein Vorschlag oder eine Lösung mit ungenügenden Werten eintreffen sollte, wurde die Umstellung auf ein Desinfektionsverfahren angeordnet, bei dem auf die Lagerung von Chlor in Druckbehältern verzichtet wird. Streitig ist im Wesentlichen der zweite Teil dieser Verfügung: Die Beschwerdeführerin behauptet, die von ihr vorgeschlagenen zusätzlichen baulichen und betrieblichen Massnahmen genügten, um das Risiko - auch unter Beibehaltung der Lagerung von Chlor in Druckbehältern - in den akzeptablen Bereich zu verlegen und damit der Zielvorgabe des MPD zu entsprechen. Es sei daher unverhältnismässig, die Umstellung auf ein alternatives Desinfektionsverfahren zu verlangen, welches für Grossanlagen noch nicht erprobt sei und mit hohen Kosten verbunden wäre. Hierzu hat die Beschwerdeführerin im kantonalen Verfahren mehrere Berichte vorgelegt: die Risikoermittlung vom 2. März 1995, den Zusatzbericht vom 19. Dezember 1996, die ergänzenden Untersuchungen zur Risikoermittlung vom 20. Januar 1998 und die ergänzenden Untersuchungen zur Anlieferung vom 4. November 1998, alle verfasst vom Ingenieurbüro A. und Partner AG. b) aa) Bereits in der Risikoermittlung vom 2. März 1995 wurden gewisse risikomindernde Massnahmen vorgeschlagen (Anpassung des Chlorraums an die geltende SIA-Norm; Anlieferung von Chlor nur noch vor Betriebsöffnung); unter Berücksichtigung dieser zusätzlichen Massnahmen verläuft die Risikosummenkurve (gemäss der Berechnung des Ingenieurbüros A. und Partner AG) allerdings weiterhin im Übergangsbereich. Im Zusatzbericht vom Dezember 1996 werden zusätzliche Schutzmassnahmen untersucht; dabei gelangt die günstigere Beurteilungsweise zum Zuge, welche die Beurteilungskriterien I (vom September 1996) eingeführt haben. Gemäss den Beurteilungskriterien I gelten Risiken mit einem Störfallwert bis zu 0,3 ungeachtet ihrer Eintretenswahrscheinlichkeit als akzeptabel. Auch unter Berücksichtigung dieser Änderung der Richtlinie und der zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen verläuft die Risikosummenkurve beim vorhandenen Chlorraum (Chlorraum 1) im Übergangsbereich. Indessen schlägt der Zusatzbericht erstmalig auch die Errichtung eines neuen Chlorraumes (Chlorraum 2) vor. Der Zusatzbericht gelangt zum Schluss, dass mit dem Chlorraum 2 die Risikosummenkurve gemäss den Beurteilungskriterien I vollständig im akzeptablen Bereich liegt, während sie nach dem alten Massstab gemäss

Handbuch I in einem kleinen Abschnitt durch den Übergangsbereich geführt hätte. Die ergänzenden Untersuchungen vom Januar 1998 befassen sich mit der Wirkung weiterer Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit, nämlich dem erdbebensicheren und druckfesten Ausbau des Chlorraums 2. Die Risikosummenkurve würde gemäss den ergänzenden Untersuchungen vollständig im akzeptablen Bereich verlaufen, und zwar auch unter Anwendung der strengeren Kriterien des Handbuchs I. In den ergänzenden Untersuchungen zur Anlieferung

vom November 1998 wird schliesslich ein weiteres Potential für eine Risikosenkung darin erkannt, dass die Anlieferungen der Chlorfässer ausschliesslich zwischen 01.00 und 06.00 Uhr erfolgen würden. bb) Gestützt auf die bei der B. AG eingeholte Überprüfung gelangte das AFZ in seinem Kontrollbericht vom 12. F-ebruar 1996 zum Ergebnis, die Risikoermittlung sei vollständig. Indessen werde bei einem Chlorgasleck die Flucht von Personen im Nahbereich (bis 100 m) durch Reizungen von Augen und Schleimhäuten stark erschwert. Die angenommenen Fluchtfaktoren für die einzelnen Freisetzungsszenarien seien daher mit oder ohne Massnahmen nicht nachvollziehbar. Das MPD wies in seiner Verfügung vom 30. September 1996 ergänzend darauf hin, dass die Literaturangaben zur Gefährlichkeit von Chlor uneinheitlich seien. Je nach Annahme der Chlorkonzentration, welche zum Tode führe, liege die Risikosummenkurve im Übergangsbereich oder gar im nicht akzeptablen Bereich. Im anschliessenden Beschwerdeverfahren vor dem Regierungsrat erklärte das MPD, die in den Zusatzberichten vorgeschlagenen Massnahmen genügten unter anderem deshalb nicht, weil alle Zusatzberichte wie schon die Risikoermittlung auf unrealistischen Annahmen hinsichtlich der Personendichte im betroffenen Gebiet und des Anteils an Personen, die rechtzeitig flüchten könnten, beruhten. Dieser Kritik schlossen sich der Regierungsrat und das Verwaltungsgericht an. cc) Die Feststellungen des Verwaltungsgerichts betreffend Personendichte in der Umgebung des Chlorlagers und betreffend Fluchtverhalten bei einem Störfall sind Sachverhaltsfeststellungen, an die das Bundesgericht im Rahmen von Art. 105 Abs. 2 OG gebunden ist. Dasselbe gilt für Feststellungen über die lokalen räumlichen Gegebenheiten. Weiter ist Tatfrage, mit welcher Häufigkeit bzw. Wahrscheinlichkeit ein definiertes Störfallszenarium zu erwarten ist. Hingegen ist es Rechtsfrage, ob das Risiko tragbar ist oder nicht.

c) Die Beschwerdeführerin rügt, das Verwaltungsgericht habe nicht geprüft, zu welchen Ergebnissen die von ihm befürworteten negativeren Grundannahmen führen würden; hierfür hätte der genaue Verlauf der Summenkurve festgestellt werden müssen. Zudem habe das Verwaltungsgericht nicht beachtet, dass bei Szenarien mit höherem Störfallwert die Häufigkeit entsprechend tiefer angesetzt werden müsse, weshalb der akzeptable Bereich nicht überschritten werde. Schliesslich sei die vom Verwaltungsgericht und den Behörden geübte Kritik an den in der Risikoermittlung zugrundegelegten Personendichten, Fluchtfaktoren und Schadenauswirkungen offensichtlich nicht stichhaltig. Das Verwaltungsgericht hat aufgrund seiner Erwägungen zu den Personendichten im betroffenen Gebiet, der Ausbreitung des bei einem Störfall freigesetzten Chlorgases, dem Bereich mit letalen Konzentrationen, den Fluchtfaktoren, dem Störfallwert im schlimmsten Fall und der Häufigkeit "angenommen", dass nicht nur beim Ist-Zustand, sondern auch bei Berücksichtigung der verschiedenen vorgeschlagenen zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen, die Risikosummenkurve teilweise im Übergangsbereich liege. Es hat allerdings das Risiko, das sich bei Verwendung der ihm als zutreffend erscheinenden Ausgangsdaten ergeben würde, nicht in Form einer Summenkurve aufgezeichnet oder die in den Akten liegende, vom AFZ am 27. Januar 1999 erstellte "voraussichtliche Summenkurve bei einer Risikoermittlung nach BUWAL-Grundsätzen" für massgeblich erklärt. Eine Quantifizierung des Risikos ist jedoch erforderlich, um zu beurteilen, ob die von der Beschwerdeführerin vorgeschlagenen Massnahmen genügen, d.h. geeignet sind, das Risiko auf ein tragbares Mass i.S. des Handbuchs I und den Beurteilungskriterien I zu reduzieren. Im Folgenden ist daher zu prüfen, ob aufgrund der vom Verwaltungsgericht getroffenen Feststellungen der Verlauf der Summenkurve ermittelt und der Sachverhalt insofern vervollständigt werden kann. d) aa) Das Verwaltungsgericht hat für die von ihm erwarteten "worst cases" eine gewisse Quantifizierung vorgenommen, indem es im schlimmsten Fall einen Störfallwert von 0,5 bis 0,6 (mit 50 bis 100 Todesopfern) mit einer Eintretenswahrscheinlichkeit im Bereich 10-9 bis 10-7 rechnete. Dabei legte es die Wahrscheinlichkeitsberechnungen der Beschwerdeführerin für die spontane Freisetzung bei Expositionsdichtekombination Spitze zugrunde. Damit hat das Verwaltungsgericht verkannt, dass die Risikoermittlung nicht von absoluten Spitzenzeiten, sondern von einer durchschnittlichen

Spitzenbetriebszeit (an Feiertagen, Wochenenden, Abenden und während der Schulferien) ausgeht, mit einem prozentualen zeitlichen Anteil von immerhin 34%. Geht man dagegen vom Eintritt eines Störfalls zu einem Zeitpunkt mit stark erhöhter Personendichte aus (z.B. 100 Personen, die gleichzeitig aus zwei vollbesetzten Bussen aussteigen), so erhöht sich zwar die Zahl der Todesopfer, zugleich verringert sich aber zwangsläufig die Eintretenswahrscheinlichkeit. Die Übernahme der vom Ingenieurbüro A. und Partner AG für andere Szenarien berechneten Häufigkeiten auch für die "worst-case"-Szenarien führt damit offensichtlich zu einem zu hohen Gesamtrisiko.
bb) Allerdings ging das Verwaltungsgericht davon aus, dass eine Interessenabwägung bei katastrophalem Schadenausmass selbst dann zulässig sei, wenn das Risiko gemäss W-A-Diagramm im akzeptablen Bereich liege, d.h. dass Risiken mit erheblichem Schadenspotential in jedem Fall unzulässig seien, unabhängig von der Eintretenswahrscheinlichkeit. Würde diese Rechtsauffassung zutreffen, wäre die fehlende (bzw. zu hohe) Eintretenswahrscheinlichkeit für die "worstcase"-Szenarien unerheblich. Die Frage, ob gewisse katastrophale Schadenspotentiale in jedem Fall unzulässig sind, unabhängig von der Eintretenswahrscheinlichkeit, wird in der Literatur unterschiedlich beantwortet (Übersicht zum Diskussionsstand in: HANSJÖRG SEILER, Recht und technische Risiken, Zürich 1997, S. 258; derselbe, Staats- und verwaltungsrechtliche Fragen der Bewertung technischer Risiken, insbesondere am Beispiel des Vollzugs von Art. 10 USG, in: ZBJV 130/1994 S. 1 ff., insbes. S. 15). USG und Störfallverordnung enthalten keine ausdrückliche maximale Schadenobergrenze. Das Handbuch I (S. 36) hält es für möglich, dass es ein Mass an Schädigungen gebe, das durch die privaten und öffentlichen Interessen nicht mehr aufgewogen werden könne und unabhängig von der Eintretenswahrscheinlichkeit als untragbar zu bezeichnen sei. Es hat in Anhang G Fig. G.4 S. 52 eine solche Grenze bei Störfallwert 1.0 gezogen. In den Beurteilungskriterien (S. 8) wurde die Frage dagegen offen gelassen: Ausmassachse und Akzeptabilitätslinie enden beim Störfallwert 1.0, da bei den in der Schweiz vorhandenen Betrieben nicht mit Ereignissen mit grösserem Schadenausmass zu rechnen sei. Grundsätzlich sind die Kantone, denen der Vollzug der Störfallverordnung obliegt, daher berechtigt, eine derartige maximale Schadenobergrenze festzulegen (SEILER, Bewertung technischer Risiken, a.a.O., S. 15). Dabei kann es aber nur um Schadenausmasse gehen, die wirklich Grosskatastrophen

darstellen, nicht aber schon um Störfallwerte von 0.5 oder 0.6 (ca. 50-100 Tote). Ein Gefährdungspotential in dieser Grössenordnung haben sehr viele Anlagen (z.B. Tankstellen, Tanklastwagen, Eisenbahn- oder Strassentunnels, Chemiebetriebe, usw.). Würde man bereits bei solchen Schadenspotentialen ungeachtet der Wahrscheinlichkeit Betriebsverbote zulassen, könnte fast jede gewerbliche, industrielle oder kulturelle Tätigkeit gestützt auf die Störfallverordnung verboten werden. Dies kann nicht der Sinn von Art. 10 USG und von Art. 7 f. StFV sein. cc) Nach dem Gesagten müssen auch den Risiken mit Störfallwerten von 0.5-0.6 Wahrscheinlichkeitswerte zugeordnet werden. Da gesicherte Berechnungen hierzu fehlen und auf die Annahmen des Verwaltungsgerichts nicht abgestellt werden kann, ist der Sachverhalt insofern ergänzungsbedürftig. Eine Rückweisung könnte daher allenfalls unterbleiben, wenn feststünde, dass die Risikosummenkurve im Übrigen (für Störfallwerte zwischen 0.3 und 0.5) eindeutig im Übergangsbereich verläuft. Die kantonalen Instanzen haben dies angenommen, weil die Risikoermittlung von einer zu geringen Personendichte und zu hohen Fluchtraten ausgegangen sei. Die Beschwerdeführerin hält diese Kritik für unberechtigt. e) Für die Berechnung der möglicherweise im Freien von einem Störfall betroffenen Personenzahl nimmt die Risikoermittlung an, dass sich auf einem Parkplatz von 0,007 km2 (d.h. 7000 m2) in der Spitzenzeit 20 und im Durchschnitt 5 Personen aufhalten; auf dem Schulhausgelände (ca. 0.01 km2 bzw. 10'000 m2) 50 Personen während der Pausen und 5 Personen während der Unterrichtszeit, und im Eingangsbereich des Bades (0,002 km2 bzw. 2000 m2) 20 Personen an einem Spitzentag und 2 Personen an einem normalen Tag. Die Risikoermittlung begründet diese Annahmen nicht näher. Namentlich wird nicht behauptet, dass sie auf einer entsprechenden Erhebung an Ort und Stelle beruhen. Auf der Basis dieser Zahlen haben die Autoren Personendichten im Personen/km2 errechnet, welche

der Risikoermittlung und allen Zusatzberichten zu Grunde gelegt wurden. aa) Das Verwaltungsgericht hielt diese Werte für unrealistisch tief. Umgerechnet auf eine Parkplatzfläche von 1000 m2 ergäben sich an einem Spitzentag ganze 3 Personen, an Durchschnittstagen 0,75 Personen; auf 100 m Zufahrtsstrasse zum benachbarten Einkaufszentrum würden tagsüber 0,03 Personen geschätzt. Diese Zahlen würden der Personendichte auf dem Parkplatz des Einkaufszentrums offensichtlich nicht gerecht, ebensowenig der Tatsache, dass

die Zubringerstrasse zum Einkaufszentrum und zum Bad in Spitzenzeiten sehr stark befahren sei. Während dieser Zeiten sei mit etwa 3 Personen pro 100 m Strasse zu rechnen, also dem Hundertfachen dessen, was in der Risikoermittlung angenommen worden sei. Den 50 Personen, die sich gemäss Risikoermittlung während der Pausen auf dem Schulhaus aufhalten sollen, stehe gegenüber, dass sich in der Kantons- und Berufsschule 600 bis 700 Personen (Schülerinnen und Schüler sowie Lehrpersonen) aufhielten. Schliesslich seien auch für den Eingangsbereich und den Carparkplatz eindeutig zu tiefe Personendichten angenommen worden.
bb) Die Beschwerdeführerin macht nur geltend, das Verwaltungsgericht habe es bei seinen Berechnungen zu Unrecht unterlassen, eine Flächengewichtung vorzunehmen, d.h. in Rechnung zu stellen, dass die Werte Durchschnittswerte je km2 seien, während sich die Personendichten auf den Strassen konzentrierten und die Grünflächen menschenleer blieben. Dieser Einwand übersieht allerdings, dass das Verwaltungsgericht lediglich die Grundannahmen der Risikoermittlung (vor Umrechnung auf km2) auf besser vorstellbare kleinere Flächen umgerechnet hat. Die Umrechnungsmethode ist soweit ersichtlich dieselbe, die auch in der Risikoermittlung angewendet wurde. Berechtigt ist der Einwand dagegen möglicherweise für die Strassen: Diese wurden vom Ingenieurbüro A. und Partner AG mit "übrigen Gebäuden" zu einer Zone zusammengefasst und eine Personendichte von 20 P/km2 (sowohl für Spitzentage als auch an normalen Tagen) zugrundegelegt, ohne nähere Erläuterung zur Berechnungsweise. Es mag sein, dass darin auch Frei- und Grünflächen berücksichtigt und eine Flächengewichtung vorgenommen worden ist. Das ist jedoch nicht überprüfbar, weil Lage, Art, Ausmass und Abgrenzung dieser Zone unbekannt sind. Rechnet man mit P/km2 (anstatt mit absoluten Zahlen, d.h. Todesfällen je Szenarium), muss dies auf transparente, nachvollziehbare Weise geschehen. Dabei muss auch berücksichtigt werden, dass es sich bei der Personenzahl bzw. -dichte um Durchschnittszahlen handelt. Dies fällt für kurze Zeiträume (z.B. Pause im Schulhof) weniger ins Gewicht, sehr stark aber für die Expositionsdichtekombination Spitze mit einem zeitlichen Anteil von immerhin 34%. Insofern darf nicht unbesehen auf die maximale Zahl der Personen auf der Zufahrtsstrasse, dem Parkplatz und dem Eingangsbereich des Bades zu Stosszeiten abgestellt werden, sondern es muss von der Zahl von Personen ausgegangen werden, die sich durchschnittlich, während

34% der gesamten Zeit, in diesen Bereichen aufhalten. Stellt man dagegen auf Situationen mit höherer Personendichte aber kleinerem zeitlichen Anteil ab (z.B. Staulage auf der Strasse), muss auch die damit verbundene niedrigere Eintretenswahrscheinlichkeit berücksichtigt werden. cc) Zusammenfassend gibt es zwar gewichtige Einwände gegen die vom Ingenieurbüro A. und Partner AG zugrunde gelegten Personendichten; es fehlen jedoch zuverlässige quantifizierte Feststellungen der kantonalen Instanzen, die es zulassen würden, die Ausmassberechnungen vom Ingenieurbüro A. und Partner AG verlässlich zu überprüfen. f) Unklar ist ferner, ob und wie stark Personen im Innern der Gebäude betroffen sind. Das Verwaltungsgericht ging davon aus, dass die bestehenden und geplanten Gebäude eindringende Gase nicht völlig zurückhalten könnten, zumal Türen und Fenster vielfach geöffnet seien; auch wenn in den Gebäuden keine tödliche Chlorgaskonzentration erreicht

werde, müsse im Falle eines Panikausbruchs mit Todesopfern gerechnet werden. Diese Einwände erscheinen berechtigt; die kantonalen Instanzen haben jedoch das Risiko von Todesfällen aufgrund von Panikreaktionen (hinsichtlich Ausmass und Wahrscheinlichkeit) nicht quantifiziert. Diese Risikoeinschätzung wird noch erschwert durch die in der Umgebung des Bades geplanten neuen Anlagen (u.a. Aufstockung des bestehenden Einkaufscenters; Neuerstellung eines Migros-Fachmarktes und Gartencenter; Aufstockung der Parkplatzzahl auf insgesamt 2070), deren Auswirkungen auf die Risikosituation zusätzlicher Abklärung bedarf. g) Streitig sind schliesslich die der Risikoermittlung zugrundezulegenden Fluchtfaktoren, d.h. die Annahmen dazu, wie viele betroffene Personen sich bei einem Störfall in Sicherheit bringen können. Diese Fluchtfaktoren wurden in der ursprünglichen Risikoermittlung je nach angenommenem Störfallszenarium auf 60 bis 95% angesetzt. In den nachfolgenden Untersuchungen wurden teilweise noch günstigere Annahmen (70 bis 99%) getroffen. aa) Das Verwaltungsgericht hat festgestellt, dass nach einer Freisetzung von Chlor die Flucht von Personen im Nahbereich der Quelle (bis ca. 100 m) dadurch stark erschwert werde, dass das Chlor zu Reizungen von Augen und Schleimhäuten führe und Panik auslösen könne. Weiter stellte es fest, dass in diesem Bereich innerhalb von drei Minuten Chlorkonzentrationen von >1000 ppm (parts per million) auftreten, die zum sofortigen Tod führen. Es erwog, bei dieser

Ausgangslage sei es zu optimistisch anzunehmen, dass sich bei spontanen Chlorfreisetzungen 60 bzw. 70% und bei kontinuierlichen Freisetzungen (bei denen eine kleinere Menge Chlor pro Zeiteinheit freigesetzt wird) gar 80 bzw. 90% der Betroffenen retten könnten. Dabei sei in Rechnung zu stellen, dass sich unter den Betroffenen auch Kinder und Betagte oder aus anderen Gründen nicht ohne weiteres fluchtfähige Personen befinden könnten. bb) Die Beschwerdeführerin hält dem bloss entgegen, die Fluchtfaktoren beruhten auf anerkannten Modellrechnungen; laienhafte Annahmen vermöchten dagegen nicht aufzukommen. Gleichzeitig legt sie eine Stellungnahme ihrer Gutachterin ins Recht (Stellungnahme zu den Grundannahmen, 1. Juli 1999), in welcher ausgeführt wird, die Annahme von Fluchtfaktoren stelle im Rahmen von Risikoanalysen eine anerkannte Modelltechnik dar. Die eingesetzten Werte seien Ermessenssache unter Berücksichtigung des zu erwartenden Ablaufs des abgebildeten Ereignisses. Die Letalität sei eine Funktion von Konzentrationsverlauf und Dauer der Einwirkung. Innerhalb von drei Minuten könne der Mensch bei normalem Schritttempo eine Strecke von 240 m zurücklegen. Bei Annahme einer zufälligen Fluchtrichtung könne davon ausgegangen werden, dass sich mindestens 75% in eine günstige Richtung, d.h. vom Gefahrenherd weg, bewegten. Der Bereich, in dem mit 100 %-iger Letalität gerechnet werden müsse, sei somit im Durchschnitt bedeutend geringer als vom Verwaltungsgericht angenommen worden sei. cc) Diese Ausführungen vermögen jedoch nicht darüber hinweg zu täuschen, dass offenbar gesicherte Erfahrungswerte über die Fluchtfaktoren bei Chlorgas- oder vergleichbaren Unfällen fehlen und damit jede Annahme mit Unsicherheiten behaftet ist. Auch wenn zahlreiche Betroffene theoretisch die Möglichkeit haben, sich innert nützlicher Frist aus dem Gefahrenbereich zu retten, so muss doch ernsthaft damit gerechnet werden, dass die starken Reizungen, welche das Gas auslöst, eine erfolgreiche Flucht erschweren oder verunmöglichen. Ferner können Personen zu Tode kommen, die an sich flüchten könnten, aber anderen zu helfen versuchen, Flüchtende können sich gegenseitig behindern, usw. Die Risikoermittlung beruht überdies auf der Annahme, dass sich bei einem Störfall keine Personen von Aussen in das Gefahrengebiet bewegen. Diese Annahme ist ebenfalls fragwürdig. Wie die kantonalen Instanzen geltend gemacht haben und auch die Beauftragte der Beschwerdeführerin grundsätzlich anerkennt, ist nicht auszuschliessen, dass Chlorgas in benachbarte Gebäude, namentlich das

Einkaufszentrum, eindringt. Auch wenn dabei keine letalen Konzentrationen auftreten, ist doch zu erwarten, dass ein Teil der in diesem Gebäude befindlichen Personen nach Draussen flieht und sich dort erhöhter, ja sogar Todesgefahr aussetzt. Dies gilt erst recht für gewisse, in der Risikoermittlung berücksichtigte Szenarien (z.B. starke Erdbeben), bei denen mit einer allgemeinen Flucht aus den Gebäuden ins Freie zu rechnen ist. dd) Es liegt somit, wie das Verwaltungsgericht zu Recht erwogen hat, im Rahmen des behördlichen Ermessens, die Fluchtfaktoren, welche der Risikoanalyse zu Grunde liegen, als zu optimistisch anzusehen. Dies entbindet die Behörden jedoch nicht davon, ihrerseits ihre Annahmen zu quantifizieren, d.h. die zugrundezulegenden Fluchtraten zu beziffern (evtl. nach Szenarien differenziert) und deren Auswirkungen auf das Gesamtrisiko zu berechnen. h) Schliesslich macht die Beschwerdeführerin geltend, dass das Risiko durch den Bau eines neuen Chlorraums in der Nähe des Carparkplatzes in den akzeptablen Bereich gesenkt werden könnte. aa) In den ergänzenden Untersuchungen vom Januar 1998 hatte die Beschwerdeführerin vorgeschlagen, den neuen Chlorraum so zu gestalten, dass er dem Gasdruck bei der Freisetzung eines vollen Behälters standhalte. Dadurch hätten Freisetzungen bei geschlossener Türe keine Auswirkungen. Die Tür des neuen Chlorraums würde dieselbe Drucksicherheit aufweisen wie das restliche Gebäude und schliesse bei Gasalarm selbständig. Zudem seien bauliche Massnahmen vorzusehen, so dass Erdbeben bis und mit einer Stärke VIII (MSK-1964-Skala) keine Lecks zur Folge hätten. Durch diese bauliche Massnahmen könne das Risiko einer Chlorgasfreisetzung aufgrund eines Störfalls im Chlorraum (z.B. Behälterbersten, Armaturenleck) wesentlich gesenkt werden. In den ergänzenden Untersuchungen zur Anlieferung vom 4. November 1998 schlägt die Beschwerdeführerin darüber hinaus vor, die Anlieferung der Chlorfässer auf den Zeitraum 01.00 bis 06.00 Uhr zu beschränken (während in den ergänzenden Untersuchungen vom Januar 1998 noch angenommen worden war, dass 10% aller Anlieferungen in der Betriebszeit erfolgen. Dies hätte zur Folge, dass sich bei Freisetzungen im Rahmen von Umschlaghandlungen nur sehr wenige Personen im gefährdeten Bereich befänden.
bb) Das Verwaltungsgericht hat dem entgegengehalten, die Machbarkeit und Verlässlichkeit einer druckfesten Abschottung bzw. eines innenüberdrucksicheren Chlorraumes am Alternativstandort sei nicht nachvollziehbar erstellt. Nach den Berechnungen

der Beschwerdeführerin, denen das Verwaltungsgericht insoweit nicht widerspricht, beträgt der Innenüberdruck, den der Chlorraum aushalten müsste, jedoch (je nach Raumgrösse) nur 1 bis 2 bar. Es ist nicht ersichtlich, weshalb dies technisch nicht realisierbar sein soll. Die am Augenschein vom 3. Februar 1999 geäusserten Bedenken des kantonalen Störfallkoordinators betrafen denn auch nur die Druckfestigkeit der automatisch schliessenden Türen. Diese Massnahme (Kopplung der Türe mit Gaswarnern, welche die Tür bei Alarm automatisch schliessen) wurde jedoch bei der Risikoabschätzung im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise nicht berücksichtigt. Zwar sind weitere kritische Punkte denkbar (z.B. Nichtverschliessen der druckfesten Türe durch Fehlverhalten des Personals, Mängel beim Bau des druckfesten Chlorraums bzw. der Tür); dies ist aber kein Grund, die vorgeschlagenen zusätzlichen Massnahmen von vornherein, ohne nähere Überprüfung, als ungenügend abzutun und in die Risikoabschätzung nicht einzubeziehen. cc) Es erscheint plausibel, dass die von der Beschwerdeführerin vorgeschlagenen Massnahmen (druckfester Raum und Umschlag ausschliesslich zwischen 01.00 und 06.00 Uhr) geeignet wären, das Risiko wesentlich abzusenken: Den grössten Beitrag zum Gesamtrisiko der bestehenden Anlage liefern nämlich gemäss Risikoermittlung die Szenarien "spontane Freisetzung durch Behälterversagen im Gebäude" (Störfallwert von mehr als 0,3 mit Wahrscheinlichkeit von ca. 4 x 10-7) und "spontane Freisetzung im Freien durch Schäden an Behälter/Ventil bei Umschlag" (Störfallwert von mehr als 0,3 mit Wahrscheinlichkeit von ca. 1,3 x 10-6), mithin gerade diejenigen Szenarien, deren Risiko sich durch die vorgeschlagenen Massnahmen plausibel reduziert. Durch die dichte Ausgestaltung des Lagerraums würde zwar nicht das maximale Schadenausmass, wohl aber die Wahrscheinlichkeit einer Freisetzung von Chlorgas aus dem Gebäude erheblich gesenkt: Behälterbersten und Armaturenleck hätten nämlich ausserhalb des Chlorraums nur Auswirkungen, wenn gleichzeitig die Türe offensteht (d.h. vor allem bei Anlieferungen, die

jedoch grundsätzlich nicht mehr in den Betriebszeiten stattfinden würden). Im Übrigen wäre eine Ausbreitung von Chlorgas aus dem Gebäude ins Freie nur noch im Fall eines starken Erdbebens oder Sabotagehandlungen möglich, wenn auch die Baute selbst zerstört würde. Die kantonalen Behörden wären deshalb verpflichtet gewesen, diese zusätzlichen Massnahmen näher zu prüfen. Dabei durften sie sich nicht - wie im Beschwerdeentscheid des Regierungsrates geschehen - mit

dem Hinweis auf das nach wie vor bestehende hohe Schadenpotential begnügen, sondern mussten auch die Reduktion der Eintretenswahrscheinlichkeit würdigen. dd) Allerdings hatten Regierungsrat und Verwaltungsgericht Bedenken hinsichtlich des vorgeschlagenen Standorts des 2. Chlorraums. Dieser soll in unmittelbarer Nähe des kommunalen Chemiewehrstützpunkts errichtet werden, mit der Folge, dass die Chemiewehr bei einem Störfall durch das Chlorgas allenfalls daran gehindert werden könnte, zu ihren Gerätschaften zu gelangen. Diese - durchaus erheblichen - Bedenken befreiten das Verwaltungsgericht jedoch nicht davor, die von der Beschwerdeführerin vorgeschlagenen Massnahmen zur Risikominderung ernsthaft zu prüfen und allenfalls zu überlegen, ob ein anderer Standort für die Errichtung eines druckfesten Chlorraums in Betracht kommt bzw. ob die Standortnachteile aufgrund einer erheblichen Minderung der Eintretenswahrscheinlichkeit in Kauf genommen werden können. i) Nach dem Gesagten ist es nicht möglich, den Sachverhalt im bundesgerichtlichen Verfahren zu ergänzen; vielmehr ist die Sache zu erneuter Abklärung an das Verwaltungsgericht zurückzuweisen.