



**MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN
GESELLSCHAFT FÜR KATASTROPHENMEDIZINE. V.**

München, im Mai 2005

Jubiläumskongress 25 Jahre DGKM e.V.

"Kritische Infrastrukturen"

28. bis 29. Mai 2005

Evangelisches Johannesstift Berlin

Schirmherr

Bundesminister des Innern Otto Schily

SONDERAUSGABE

Kurzfassungen / Abstracts

Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin DGKM e.V.

Der Präsident 2005/2006: Professor Dr. med. Dr. h. c. (U.MM.) Bernd D. Domres

Domino-Effekte - Zum **Potenzial kaskadierender** Schadwirkungen

W. R. Dombrowsky

Der Ortsname "Flixborough" repräsentiert in der *Industrieschaden-Geschichte* die Möglichkeit so genannter "**Domino-Effekte**" im Sinne einer Abfolge, bei der ein auslösendes Ereignis die Ursache für weitere Ereignisse ist, die wiederum Ereignisse auslösen. Die Kettenreaktion kann als **Spezialfall** des Domino-Effektes angesehen werden, bei der ein chemischer oder physikalischer Prozess vervielfachend gleichartige Prozesse auslöst, die entweder in immer schnellerer Folge unkontrolliert ("**Atombombe**") oder "moderiert" und damit gesteuert ablaufen ("**Atomkraftwerk**").

Kaskadierende Effekte stellen ebenfalls **Spezialfälle** des Domino-Effektes dar. Hier werden sie als Wirkungsabfolge innerhalb eines spezifisch gekoppelten Systems (z.B. Stromverbund) verstanden und nicht wie bei Flixborough als Wirkungsabfolge zwischen ungekoppelten Systemen.

Kaskadierende Schadwirkungen innerhalb **spezifisch gekoppelter** Systeme (Flugverkehr; Computernetze; Eisenbahn; Aktienhandel) führen bei unkontrollierbarer Abfolge zum Systemausfall und anschließend zu systemspezifischen Problemen ihres "**An- und Hochfahrens**" sowie zu speziellen, ebenfalls systemspezifischen Lösungen ihres Betriebs. So **erforderte die Systemspezifik** der Lastverteilung im Stromverbund der USA und **Canada** 2003 die Abschaltung immer weiterer Kraftwerke. Der Ausfall eines **Großkraftwerkes** hatte zur Überlastung des nächst verbundenen Kraftwerks geführt und dessen Abschaltung bewirkt, so dass sich eine fortwährende größere werdende Überlastungskaskade ausbaute. Dass sich überhaupt eine Überlastkaskade aufbauen konnte, lag jedoch an betriebswirtschaftlichen **Maximierungen** und der Aufgabe eines übergeordneten Verbundmanagements.

Ebenfalls **zeigen die meisten Ausfälle** spezifisch gekoppelter Systeme, dass sie zwar systemar ungekoppelt sind, aber ihre **Systemleistungen** gleichwohl andere Systeme koppeln. In diesem Sinne **lässt sich** das Wasserversorgungssystem als eigenständiges, "systemar" ungekoppeltes System **verstehen**, doch fällt es gleichfalls aus, wenn seine elektrisch betriebenen Pumpen nicht mehr arbeiten. **Andere** Systeme, wie z.B. das Verkehrssystem, muss dagegen nicht mit gleicher **Zwangsläufigkeit** ausfallen, nur weil die elektrische Versorgung für Ampelanlagen, Leitrechner und Überwachungssysteme ausfällt. Hier ist eine Substitution durch Regeln oder andere funktionale Äquivalente (Verkehrspolizei) möglich und vermag **Entschleunigungseffekte** graduell zu **begrenzen** oder durch Einbeziehung anderer Systeme eventuell sogar zu beschleunigen.

Anhand verschiedener Beispiele soll **Zweierlei** gezeigt werden: Zum einen, dass "**Verletzlichkeit**" längst die Resultante aus der Koppelungsdynamik zwischen Systemen und dem Vermögen ist, eine auf "**Schaden**" zulaufende Koppelungsdynamik

durch funktionale Äquivalente zu entsetzen oder durch Leistungssubstitute so zu moderieren, dass extreme Be- (=Unkontrollierbarkeit) wie Entschleunigung (=Stillstand) vermieden werden können. Zum anderen soll gezeigt werden, dass die hier eingeführte Darstellungsweise nicht modische Semantik (i.S.v. Wortgeklingel oder Fachchinesisch) sein soll, sondern ein Versuch, eine angemessene "Katastrophensystemforschung" zu initiieren, mit der es gelingt, das potenziell Schädliche auf der gleichen Systemebene erkennbar zu machen, auf der das Systemische funktional prozessiert. Dies führte weg von der (dominanten) Betrachtung singulärer Ereignisse und pseudo-mono-kausaler Zusammenhänge (wie z.B. "Tsunami"- "Katastrophe" oder "Erdbeben"). Vielmehr bedarf es probabilistischer Betrachtungen von Ereignisverteilungen und deterministischer Analysen der relevanten Systeme und ihrer Koppelungsdynamiken. Nur dann lassen sich Einsichten in "kritische Infrastrukturen" gewinnen.

Domino-effects - The treat of Cascading Damages.

W. R. Dombrowsky

The name "Flixborough" represents the emergence of a new type of industrial damage of *cacading domino piles*. The contribution outlines the evolution of damages along interrelated networks of structures and their coupled breakdown-effects. Parallely the fact will be evidenced that protection has to become prevention in case it should be effective.