

# Wind Driven Fires

Die Feuerwehr war seit jeher schon immer eine erkonservative Organisation. Feuerwehrleute haben die stark ausgeprägte Neigung die Dinge so zu tun, wie sie schon immer getan wurden. Diese, an frühere Erfahrungswerte ausgerichtete, Handlungsweise bildet das Rückgrat unserer Arbeitsmethoden. Eine solche Verfahrensweise ist Segen und Fluch zugleich, denn unser Erfahrungsschatz ist einerseits unsere große Stärke, sorgt aber andererseits dafür, dass wir uns nur langsam weiterentwickeln und es oftmals tragischer Unglücke bedarf, um uns in die Lage zu versetzen, unser System an neue Gegebenheiten anzupassen.

Außergewöhnliche Phänomene, wie beispielsweise Rapid Fire Progress, sind verantwortlich für einen Großteil tödlicher Unfälle unter Feuerwehrleuten. Die Seltenheit, mit der diese Phänomene auftreten, sorgt dafür, dass viele Dienste niemals oder nur äußerst selten mit der Tatsache konfrontiert werden, dass es Vorgänge gibt, die wir gar nicht oder nur begrenzt begreifen. Wir werden demnach nur selten mit der Nase auf die Wahrheit gestoßen. Kombiniert mit unserer konservativen Art, bildet die Seltenheit der Ereignisse eine gefährliche Mischung und bewirkt, dass wir nur wenig aus den Fehlern der Vergangenheit lernen und dass wir nach tödlichen Unfällen oftmals nicht wissen, wie es anders hätte laufen können.

*Failing to maintain tradition is failing to learn from the past,  
Failing to break with tradition is failing to learn from today*

In den Weltmetropolen finden sich sehr große Feuerwehrdienste, die durch die unglaublich hohe Anzahl an Bränden regelmäßig mit gewissen Phänomenen in Kontakt kommen. Fire Department New York (FDNY) zum Beispiel, verlor in den 90er Jahren eine ganze Reihe von Feuerwehrleuten durch fast identische Unfallabläufe. Dort sah man sich gezwungen die alte Denkweise zu ändern und man begann aus tödlichen Unglücken zu lernen.

## **1. Standardprozedur bei Wohnungsbränden**

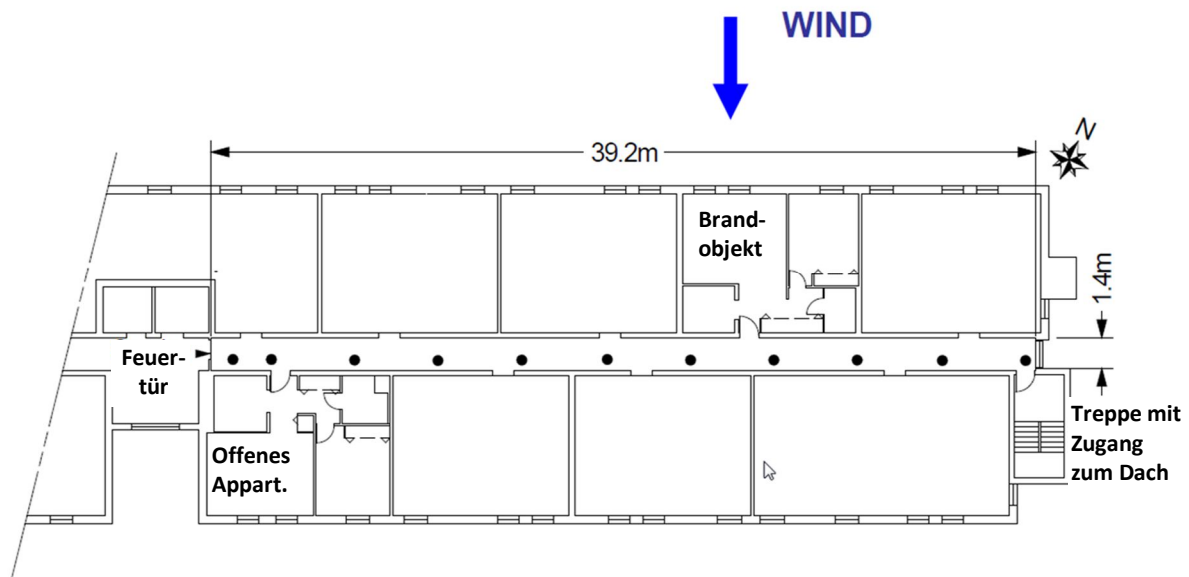
Auf der ganzen Welt wird mehr oder weniger die gleiche Taktik angewandt um einen Wohnungs- oder Appartementbrand zu bekämpfen. Der Angriffstrupp begibt sich durch das Treppenhaus oder mit dem Feuerwehraufzug bis auf ein oder zwei Etagen unterhalb des Brandes. Dort wird ein Schlauch auf eine Standleitung angeschlossen und der Angriff wird eingeleitet. Dieser wird ausgeführt, indem man durch das Treppenhaus in das betroffene Stockwerk hochsteigt und dort die Türe des Brandobjektes öffnet. Durch die Türöffnung lässt sich sehr effizient ein Angriff aufbauen.

Die Gründe, die für einen Angriff durch das Treppenhaus sprechen, liegen auf der Hand. Sowohl die Wohnungstüre, wie auch die Türe zum Treppenraum haben einen bestimmten Feuerwiderstand. Das bedeutet, dass die Männer des Angriffstrupps vorerst durch zwei feuerfeste Türen geschützt sind, bevor sie bewusst die Entscheidung nehmen, sich dem Risiko auszusetzen. Wenn der Angriff einsetzt, wird das Feuer in wahrstem Sinne des Wortes durch die Fenster nach draußen gejagt.

## 2. Vandalia Avenue Fire

Am 18. Dezember 1998 wurde ein Feuer auf der 10ten Etage eines Gebäudes in der Vandalia Avenue in New York City gemeldet. Bei Ankunft der Einsatzkräfte vor Ort war von außen ein orangefarbener Glutschein im Brandobjekt zu sehen. Die Feuerwehrleute trafen während des Aufstiegs auf extreme Hitze und eine starke Raumentwicklung. Als sie bis zur Wohnung vorgerückt waren, öffneten sie die Türe, um den Angriff zu beginnen. Unmittelbar nach dem Öffnen der Türe wurden sie jedoch von Flammen umhüllt und sie konnten zwar noch einen Mayday-Ruf absetzen, aber es gelang ihnen nicht mehr zu entkommen. Jegliche Rettungsversuche über den Treppenraum mussten wegen der extrem hohen Temperaturen eingestellt werden.

Während der anschließenden Untersuchungen wurde festgestellt, dass zum Zeitpunkt des Unglücks ein starker Wind (bis zu 40 km/St.) in Richtung der Fassade wehte.



**Bild 1** Grundplan des 10<sup>ten</sup> Stockwerks (Grafik: Dan Madrzykowski)

## 3. Wind Driven Fires

In den Jahren vor und nach diesem Brand kam es in New York City immer wieder zu solchen Feuern. Alle diese Brände hatten zwei Dinge gemeinsam: Es handelte es sich jedes Mal um Brände in Appartementgebäuden, bei denen ein starker Wind in Richtung der Fassade stand und die Ausführung des klassischen Innenangriffs endete jedes Mal tödlich für den Angriffstrupp.

Innerhalb des FDNY begannen einige Leute die Gründe für die tödlichen Unfälle zu hinterfragen. Es wurde fieberhaft nach einer besseren Herangehensweise für diese Art von Bränden gesucht. Die Ermittler der Feuerwehr wurden schließlich mit zwei Ingenieuren des National Institute of Standards and Technology (NIST) zusammengebracht, deren Spezialgebiet die Erforschung des Brandverlaufs war.

## 3.1. Laboruntersuchungen

### 3.1.1 Testreihen

Im Labor des NIST wurde ein Appartement in Echtgröße nachgebaut. Die Wohnung wurde möbliert, sodass eine normale Brandlast anwesend war. Außerdem wurde der Eingang in einen Flur gelegt, was mit der Situation in der Vandalia Avenue übereinkam.

Außerhalb des Nachbaus wurde der Propeller eines Sumpfbootes installiert, um die genaue Windmenge zu erzeugen. Dieser Aufbau wurde insgesamt achtmal in Brand gesetzt und es wurden verschiedene neue Taktiken ausprobiert. Mit und ohne Wind.

### 3.1.2 Resultat

Bei den Tests wurde sehr schnell deutlich, dass sich der Brand schnell entwickelt. Wenn erst ein Fenster zerbrochen ist, wird mehr als genug Frischluft zugeführt. Die Schwierigkeit für das Feuer besteht eher in der Abfuhr der Rauchgase. Durch die übermäßige Produktion großer Mengen heißer, ausdehnungswilliger Rauchgase entsteht schnell ein Überdruck im Raum. Dieser formt ein labiles Gleichgewicht mit dem Winddruck, der draußen auf die Fassade weht. Der Brand wird also im wahrsten Sinne des Wortes durch den Wind gefangen gehalten.

Wenn in diesem Moment die Eingangstüre zum Appartement geöffnet wird, fällt der Überdruck im Raum augenblicklich ab. Der Wind drückt die große Menge Brandgase in den Flur, im Gemisch mit dem vorhandenen Sauerstoff entsteht ein zündfähiges Gemenge, welches sofort durchzündet. Beim Öffnen der Türe entsteht im Flur ein echtes Inferno, wobei Temperaturen von bis zu 1500 °C möglich sind. Es versteht sich von selbst, dass auch Feuerwehrleute keine Chance haben, einem solchen Phänomen lebend zu entrinnen.

### 3.1.3 Governor's Island, NY

Im Anschluss an die Testserie im Labor wurde nach einem geeigneten Gebäude gesucht, um die Tests unter realen Bedingungen zu wiederholen. Auf Governor's Island bei New York wurde schließlich ein siebenstöckiges Gebäude gefunden, das die Bedingungen erfüllte. Dort wurden insgesamt 14 Brandtests abgehalten. Ein riesiger Überdruckventilator, der auf eine Drehleiter montiert wurde, sorgte für die nötige Windstärke.

Es wurden ungefähr die gleichen Ergebnisse erzielt wie in den Labortests. Wenn die Eingangstüre zum Appartement geöffnet wurde, entwickelte sich der Brand innerhalb von Sekunden zu einem Vollbrand. Das gleiche Phänomen wurde beobachtet, wenn bei geöffneter Eingangstüre plötzlich eine Fensterscheibe der Fassade zersprang.

### 3.1.4 Warnhinweise

Eine der bedeutsamsten Lehren, die aus der Aufarbeitung der tödlichen Unfälle gezogen wurde, ist die verheerende Rolle, die der Wind in diesen Situationen gespielt hatte. Es ist daher überaus wichtig, dass der Einsatzleiter die Zeichen erkennt, die sichtbar werden, wenn ein starker Wind auf die Fassade weht.

Wir haben bereits festgestellt, dass der Wind den Abtransport der Rauchgase verhindert. In der Praxis kann es jedoch vorkommen, dass pulsierende Rauchgase und Flammen aus den Fensteröffnungen des Brandobjektes nach außen dringen. Es ist ebenfalls möglich, dass es zu einer asymmetrischen Abfuhr der Rauchgase kommt. Dieses letztere Phänomen ist unbedingt zu beachten, denn es ist das wichtigste Warnsignal für ein Wind Driven Fire. Bild 2 ist eine Aufnahme der Experimente auf Governor's Island. Vorne im Bild ist der große Überdruckventilator zu sehen, der den Wind simuliert. Man sieht deutlich, dass der Wind die Rauchgase daran hindert, auf normalem Wege auszuströmen. Die Flammen schlagen durch den Quadranten rechtsunten aus dem Objekt. Dies ist kein normales Brandverhalten. Im Internet finden sich verschiedene Filme, mit deren Hilfe sich das Bewerten und Einordnen solcher Rauchsignale sehr gut einstudieren lässt. Auf [www.fire.gov/WDF.htm](http://www.fire.gov/WDF.htm) lässt sich eine DVD bestellen, auf der die Forschungsergebnisse des Wind Driven Fire Projektes zusammengefasst werden.



**Bild 2** Asymmetrische Rauchgasabfuhr (Foto: Scott Stilborn – OFS Photographer)

## 4. Plan B ?

Durch diese Untersuchungen wurde in sehr wissenschaftlicher Weise gezeigt, dass Brandtypen existieren, die sich mit den Standardprozeduren nicht auf eine sichere Art löschen lassen. Das entscheidende Element, das diese Brände von anderen unterscheidet, ist der Einfluss des Windes. Darum wurden diese Brände ‚Wind Driven Fires‘ genannt. Bereits während der Durchführung der Tests hat man über eine alternative Arbeitsweise nachgedacht, um diese Brände zu bekämpfen, eine Art ‚Plan B‘.

### 4.1 Minimale Wassermengen

Sowohl bei den Tests im Labor, wie auch auf Governor’s Island wurde ein Vollstrahl eingesetzt, um die Rauchgase in der Wohnung zu kühlen. Auf diese Weise wurde verhindert, dass der Brand extrem hohe Temperaturen erreichte.

Im Laufe des Projektes wurde die ‚Floor Below Nozzle‘ entwickelt. Dabei handelt es sich um ein Strahlrohr, das auf ein Rohr montiert wurde, welches in einer 45° Krümmung endet. Aufgrund der Krümmung ist es möglich, aus der Wohnung unterhalb des Brandobjektes Wasser in die darüber liegende brennende Wohnung zu spritzen (siehe Bild 4). Dieses Gerät wurde vornehmlich für Hochhäuser entwickelt. In Ermangelung eines solchen Gerätes kann auch aus dem Leiterkorb gegen die Zimmerdecke des Brandraumes gespritzt werden um den gleichen Effekt zu erzielen. Angesichts der begrenzten Arbeitshöhe von Leiterwagen und Gelenkhebebühnen kann diese Taktik jedoch nur bei Gebäuden von bis zu 40 Metern Höhe angewandt werden.

Während der Tests wurden auch andere Arten von Strahlrohre getestet. So wurden beispielsweise auch gute Ergebnisse mit der Bresnan Nozzle erzielt (siehe Bild 3), eine Art Sprühkugel, die am Schlauch entlang der Fassade herabgelassen wird, bis sie auf Höhe der Fensteröffnung des Brandobjektes hängt.

Alle diese neuen Taktiken zielen darauf ab, dass erst das thermische Leistungsvermögen des Brandes unter Kontrolle gebracht wird, bevor der klassische Innenangriff einsetzt. Es versteht sich von selbst, dass hierbei eine straffe Befehlsführung und eine gute Koordination unabdingbar sind.



**Bild 3** Bresnan Nozzle (Foto: Elkhart Brass)



**Bild 4** Floor below Nozzle (Foto: NIST)

#### 4.2 Wind Control Devices (WCD's)

Eine andere mögliche Taktik basierte darauf, den Einfluss des Windes zu unterbrechen. Hierzu wurden so genannte 'Wind Control Devices' entworfen. Dabei handelt es sich, einfach ausgedrückt, um sehr große Branddecken. Diese werden durch Feuerwehrleute unter- und oberhalb des Brandraumes abgerollt und vor die Fensteröffnung platziert. Auf diese Weise kann die Windkraft nicht mehr in den Raum eindringen und gleichzeitig wird die Belüftungsöffnung für das Feuer blockiert, sodass der Brand im Inneren sehr schnell an Intensität abnehmen wird.

Der Windeinfluss ist dann zwar neutralisiert und die Luftzufuhr wurde größtenteils unterbrochen, trotzdem brennt das Feuer mit einem mehr oder weniger hohen Leistungsvermögen weiter. Es bedarf daher auch hier des klassischen Innenangriffs um den Brand endgültig zu löschen. Um die Arbeit für den Angriffstrupp so angenehm und sicher wie möglich zu gestalten, setzen die amerikanischen Feuerwehrleute hierbei eine Taktik ein, die sich 'Positive Pressure Attack' (PPA) nennt. Dabei wird der Innenangriff durch verschiedene, taktisch überlegt angebrachte Ventilatoren unterstützt. Zweifellos ist es auch hier von größter Wichtigkeit, dass die Mannschaften koordiniert zusammenarbeiten. Eine sichere Befehlsführung und eine angepasste Kommunikation sind daher unentbehrlich.





**Bild 5** Einsatz eines Wind Control Device (Foto: NIST)

Das FDNY hat beide neue Taktiken bereits in seine Arbeitsabläufe eingefügt. Einige Fahrzeuge wurden schon mit Floor below nozzles und WCD's ausgerüstet. Darüber hinaus wurde ein ausgebreitetes Übungsprogramm aufgestellt um die neuen Taktiken zu verinnerlichen. Durch dieses Projekt hofft man in New York City in Zukunft tödliche Unfälle bei Wind Driven Fires vermeiden zu können.

Es liegt jetzt an uns, um auch in Belgien aus den teuer bezahlten Lektionen der Feuerwehr von New York City zu lernen.

## 11. Quellennachweis

- [1] *Madrzykowski Daniel & Kerber Steven, NIST, Evaluating firefighting tactics under wind driven conditions, april 2009*
- [2] *Hartin Ed, [www.cfbt-us.com](http://www.cfbt-us.com)*
- [3] *NIOSH, 1999-01, Three Firefighters die in a 10-story highrise apartment building, augustus 1999*
- [4] *Madrzykowski Daniel, [www.fire.gov](http://www.fire.gov)*
- [5] *Mcbride Peter, Wind Driven fires, presentatie 3D-Firefighting Course, oktober 2009*
- [6] *Madrzykowski Daniel, Kerber Steven, Wind-Driven Fire Research: Hazards and Tactics, maart 2010*
- [7] *Lambert Karel, Brandgedrag, 2010*
- [8] *Madrzykowski Daniel, presentatie Ottawa F.I.R.E. 2010, mei 2010*

Karel Lambert