

TraFoProtect  
Brandschutzlösung für  
ölgekühlte Transformatoren

*Cool down.  
Fire Protection by*

**MINIMAX**

# RISIKO

## Transformatorbrand

*Leistungstransformatoren sind unverzichtbare Komponenten der elektrischen Energieversorgung. Sie wandeln die Wechselspannung auf verschiedene Spannungsebenen um und kommen bei der Stromerzeugung, -übertragung oder -verteilung in Kraftwerken, Industriebetrieben und Umspannwerken zum Einsatz. Im Betrieb entstehen große Wärmemengen, weshalb Leistungstransformatoren in der Regel als ölgekühlte Transformatoren ausgeführt und im Freien aufgestellt werden.*

Wesentlicher Bestandteil ölgekühlter Transformatoren ist der meist mit Mineralöl gefüllte Kessel, in dem sich der Transformatorkern und die Wicklungen befinden. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, sind die Wicklungsdrähte mit einem isolierenden Material überzogen. Zudem befindet sich für den Fall, dass der Transformator-kessel beschädigt wird und Öl ausläuft, unterhalb des Kessels eine Bodenwanne.

Das zur Kühlung im Transformator eingesetzte Öl ist bei hohen Temperaturen entflammbar und stellt aufgrund der großen Menge eine enorme Brandlast dar. Eine fehlerhafte oder gealterte Isolation der Wicklungsdrähte oder eine hohe elektrische Überspannung, z. B. durch Blitzeinschlag, kann zur Überhitzung im Trafo und somit zur Entzündung des Öls führen. Kommt es dann auch noch zu einer Beschädigung des Transformatorkessels oder der ölführenden Leitungen, sind Sprühfeuer und Lachenbrände außerhalb des Transformators oftmals die Folge.

Sprühfeuer werden durch Öl gespeist, das unter Druck aus einer Leckage am Transformator austritt. Zu Lachenbränden kommt es in der Bodenwanne, wenn sich hier aus dem Transformatorkessel austretendes Öl sammelt und entzündet.

Ohne rechtzeitige und geeignete Gegenmaßnahmen bei Überhitzungen wird nicht nur der Transformator zerstört: Ein Transformatorbrand mit hoher Wärmefreisetzung kann auch die Infrastruktur in der Umgebung stark gefährden und zum Stillstand bringen. Der in der Regel installierte Buchholzschutz schaltet den Transformator zwar bei Überhitzung oder anderen Störungen ab, kann aber nicht immer vermeiden, dass ein Brand ausbricht. Daher ist die Installation einer Brandbekämpfungsanlage dringend zu empfehlen.

Klassische Sprühwasser-Löschanlagen haben sich zur Bekämpfung von Transformatorenbränden bewährt. Allerdings setzen sie verhältnismäßig große Löschwassermengen ein, was zu einer entsprechend aufwändigen Dimensionierung der Anlage führt. Zudem muss berücksichtigt werden, dass das Löschwasser durch austretendes Transformatoröl möglicherweise kontaminiert wird und daher für eine spätere Wiederaufbereitung aufgefangen werden muss. Hierzu wird die Bodenwanne so groß dimensioniert, dass sie nicht nur das Öl, sondern auch das anfallende Löschwasser aufnehmen kann.

Ein Schutzkonzept für Transformatoren, das die Löschwasserbeaufschlagung gegenüber klassischen Sprühwasser-Löschanlagen erheblich reduziert, ohne anfällig für Windeinflüsse in Außenbereichen zu sein, ist daher aus Betreiber-sicht äußerst wünschenswert – insbesondere bei Nachrüstungen. Minimax hat die entsprechende Lösung: TraFoProtect.



# AUFBAU UND

## TraFoProtect – die optimierte

**In Aufbau und Funktion ähnelt TraFoProtect einer klassischen Sprühwasser-Löschanlage. Die Anlage untergliedert sich in den Löschbereich, die Wasserversorgung sowie die Brandmelde- und Löschsteuertechnik.**

### Löschbereich

Im Löschbereich werden in mehreren Ebenen TraFoProtect Düsen Typ A installiert und auf den zu schützenden Transformator ausgerichtet. Sofern die Bodenwanne des Transformators nicht durch zugelassene Einrichtungen wie Kiesel- oder Kies-schüttungen oder flammendurchschlagsichere Abdeckungen geschützt ist, werden zusätzlich TraFoProtect Düsen Typ C im Bodenbereich installiert.

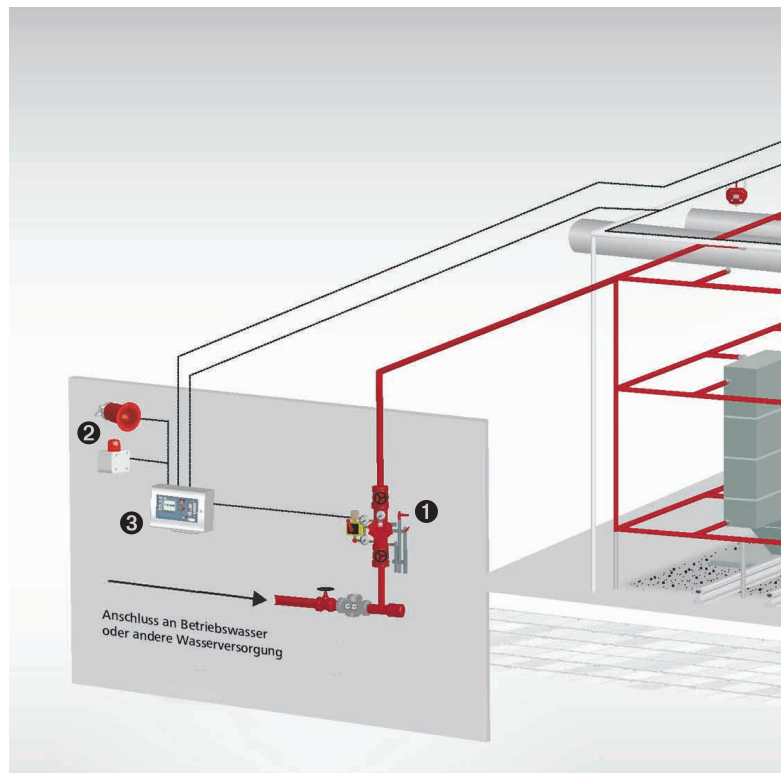
Bei Auslösung der Anlage wird das Löschwasser über alle im Löschbereich installierten Düsen gleichmäßig versprüht. Weil die Sprühbilder und die Anordnung der TraFoProtect Düsen optimal auf die Geometrie der Transformatoren abgestimmt sind, ist dabei eine erheblich geringere Wasserbeaufschlagung erforderlich als bei klassischen Sprühwasser-Löschanlagen.

Erfolgt die Auslösung von TraFoProtect frühzeitig, beispielsweise über den Buchholzschutz, wird der Transformator von außen gekühlt, um eine weitere Überhitzung zu vermeiden. Kommt es zu einer Brandentwicklung mit Beschädigung des Transformatorkessels, werden zusätzlich zur Kühlung des Transformators auch Sprühfeuer und Lachenbrände effektiv mit TraFoProtect bekämpft. Primäres Ziel ist dabei, den Brand zu unterdrücken und ein Überschlagen des Brandes

auf die Infrastruktur in der Umgebung des Transformators zu verhindern.

### Wasserversorgung

TraFoProtect bietet viele verschiedene Optionen, um den Aufwand für die Wasserversorgung gering zu halten. Aufgrund der geringen Wasserbeaufschlagung beim Einsatz von TraFoProtect kann die Anlage in vielen Fällen direkt aus einem Betriebswassernetz gespeist werden. Alternativ kann TraFoProtect oftmals auch die bereits bestehende Wasserversorgung einer klassischen Sprinkler- oder Hydranten-



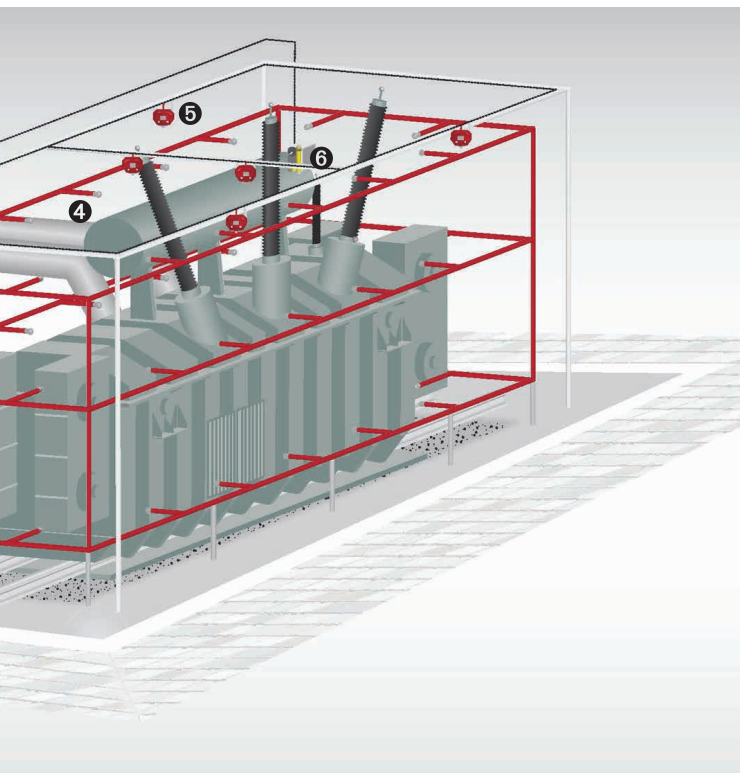
**TraFoProtect Düsen vom Typ A** sind die am häufigsten in TraFoProtect Anlagen vorgesehenen Löschdüsen. Sie erzeugen ein homogenes Vollkegelsprühbild. Mittels verschiedener Düseneinsätze können Sprühwinkel von 90° oder 120° realisiert sowie der Löschwasserdurchsatz je Düse variiert werden, um eine optimale Anpassung an die Geometrie des zu schützenden Transformators zu erreichen.

- ❶ Sprühwasser-Ventilstation
- ❷ Alarmhupe mit Blitzleuchte
- ❸ Brandmelderzentrale

# FUNKTION

## Sprühwasser-Löschanlage

anlage mitnutzen oder unter Verwendung geeigneter Sicherungseinrichtungen an das öffentliche Trinkwassernetz angeschlossen werden. Sind diese Möglichkeiten nicht gegeben, erfolgt die Versorgung von TraFoProtect über einen Vorratsbehälter mit automatischer Nachspeisung und einer Pumpenanlage, die ähnlich wie bei einer klassischen Sprühwasser-Löschanlage aufgebaut ist, aufgrund der geringeren Wasserbeaufschlagung jedoch erheblich kleiner dimensioniert werden kann.



- ④ TraFoProtect Düsen
- ⑤ Brandmelder
- ⑥ Buchholzschutz

Zusätzliche Sicherheit wird durch eine Feuerwehreinpeisung erreicht, die eine Löschwasserzufuhr auch dann erlaubt, wenn beispielsweise an den Pumpen der eigentlichen Wasserversorgung der Strom ausfällt.

### Brandmelde- und Löschsteuertechnik

TraFoProtect löst über bewährte Minimax Brandmelde- und Löschsteuertechnik aus. Dadurch ist die optimale Kompatibilität von elektrischen und mechanischen Anlagenkomponenten gewährleistet. Unnötiger Koordinationsaufwand und Schnittstellenprobleme zwischen verschiedenen Gewerken, werden so vermieden.

Die Branderkennung erfolgt in der Regel mittels UniVario Flammen- und Wärmemeldern, die bei einem Brandereignis ein Signal an die Brandmelder- und Löschsteuerzentrale FMZ 5000 abgeben. Diese steuert dann das Sprühwasserventil an. Gleichzeitig werden akustische und optische Alarmer ausgelöst und an eine ständig besetzte Stelle weitergeleitet, um z. B. die Feuerwehr zu alarmieren.

In der Regel sind ölgekühlte Transformatoren mit einem Buchholzschutz ausgestattet. Dieser erkennt die bei einer Überhitzung entstehende Gasentwicklung im Ölraum des Transformators und leitet in diesem Fall die Abschaltung des Transformators ein. Der Buchholzschutz kann auch auf die FMZ 5000 aufgeschaltet werden, um so TraFoProtect möglichst frühzeitig auszulösen.

**TraFoProtect Düsen vom Typ C** werden in TraFoProtect Anlagen optional im flachen Bodenbereich unterhalb des Transformators installiert, um gezielt Lachenbrände in der Bodenwanne zu bekämpfen. Charakteristisch für diesen Düsentyp ist das fächerförmige Sprühbild mit einem Sprühwinkel von 180°.



TraFoProtect ist eine optimierte Sprühwasser-Löschanlage, die mit einer deutlich reduzierten Wasserbeaufschlagung gegenüber klassischen Sprühwasser-Löschanlagen auskommt. Dadurch können die Anlage selbst und die Bodenwanne zum Auffangen des Löschwassers verhältnismäßig klein dimensioniert werden, was insbesondere bei Nachrüstungen ein erheblicher Vorteil ist. Darüber hinaus senkt der Betreiber nach einem Brandereignis Kosten, wenn weniger mit Transformatoröl kontaminiertes Löschwasser anfällt, das fachmännisch entsorgt und wiederaufbereitet werden muss. So leistet TraFoProtect auch einen Beitrag zum Umweltschutz.

Die Eignung von TraFoProtect zur Brandkontrolle und -unterdrückung an ölgekühlten Transformatoren ist durch zahlreiche Brand- und Lösversuche an realitätsnahen Modell-



bauten nachgewiesen. Da von einer Aufstellung der Transformatoren in Außenbereichen auszugehen ist, wurden entsprechende Windeinflüsse simuliert und im

Schutzkonzept berücksichtigt. Die Wirksamkeit von TraFoProtect ist somit auch für den Einsatz im Freien belegt.

Die Bauteile und Auslegungsparameter sowie die Wirksamkeit des Systems sind UL-zertifiziert. Darüber hinaus liegt von der DMT GmbH & Co. KG eine Eignungsprüfung für TraFoProtect vor. Das TraFoProtect Design-Handbuch ist UL-zertifiziert und enthält alle wesentlichen Parameter für eine technische Auslegung der Löschanlage. Dabei erfüllt das System die Anforderungen der relevanten Richtlinien NFPA 15 und TS 14816.

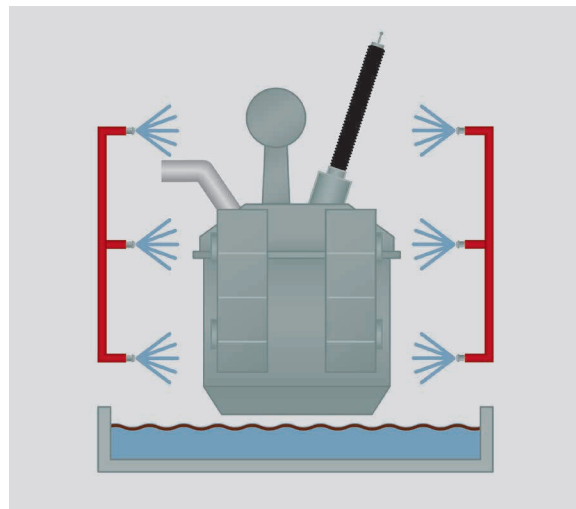


# VORTEILE

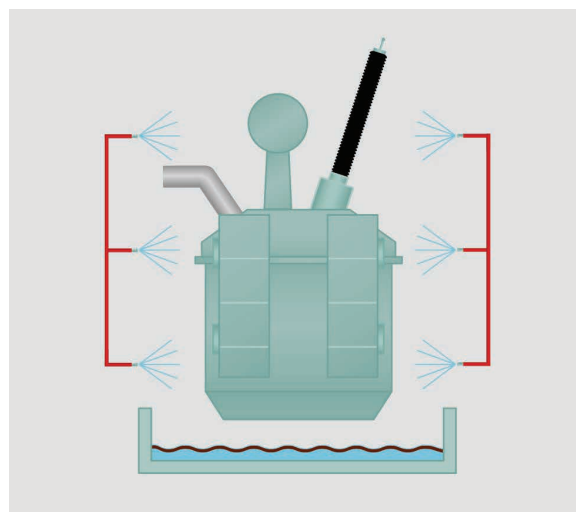
## im Überblick

### Warum TraFoProtect?

- ▶ Vermeidung langer Betriebsunterbrechungen durch unkontrollierte Transformatorenbrände
- ▶ UL-zertifiziert und erfolgreiche DMT GmbH & Co. KG Eignungsprüfung; nachgewiesene Wirksamkeit auch unter Windeinflüssen
- ▶ Erheblich geringere Löschwasserbeaufschlagung als bei klassischen Sprühwasser-Löschanlagen
- ▶ Geringer Aufwand für die Wasserversorgung, in vielen Fällen ist ein Anschluss an ein vorhandenes Betriebswassernetz möglich
- ▶ Die Bodenwanne zum Auffangen des Löschwassers kann in der Regel kleiner dimensioniert werden als bei klassischen Sprühwasser-Löschanlagen.
- ▶ Ideal bei Nachrüstungen
- ▶ Weniger mit Öl kontaminiertes Löschwasser bedeutet weniger Aufwand für die Wiederaufbereitung – ein Beitrag zum Umweltschutz



Transformatorenschutz mit klassischer Sprühwasser-Löschanlage



Transformatorenschutz mit TraFoProtect

Minimax GmbH & Co. KG  
Industriestraße 10/12  
D-23840 Bad Oldesloe  
Tel.: +49 45 31 8 03-0  
Fax: +49 45 31 8 03-248  
E-Mail: [power@minimax.de](mailto:power@minimax.de)  
[www.minimax.de](http://www.minimax.de)



### Fotos

Titel: Nuon, Hemweg  
S. 2: Freiwillige Feuerwehr Bröckingen  
S. 5: Statkraft, Knapsack II; EON, Irsching

Technische Änderungen vorbehalten