



Rauchschutz-Druck-Anlagen im Sky Office, Düsseldorf

Rauchfreiheit durch Überdruck





Rainer Schulze, Produktmanager

STG-BEIKIRCH Industrieelektronik + Sicherheitstechnik GmbH & Co. KG



STG-BEIKIRCH
1



STG-BEIKIRCH Industrieelektronik + Sicherheitstechnik GmbH & Co. KG

1975 Gründung der Fa. Beikirch 

1988 Gründung der Fa. STG 

1999 Fusion der Firmen STG und Beikirch zu 

2004 Übernahme der  High Control Geschäfte

Mit über 220 Mitarbeiter werden in Lemgo-Lieme, nahe Bielefeld, Produkte für die Bereiche Industrieelektronik und Fensterautomation entwickelt, produziert und vertrieben.

Der Bereich Fensterautomation deckt insbesondere die Lösungen für RWA, RDA und natürliche Lüftung ab.





STG-BEIKIRCH
2




STG BEIKIRCH
Sicherheit auf höchstem Niveau

Warum Rauchschutz-Druck-Anlagen?

Fast jede Art der Verbrennung führt zur Entstehung von Rauchgasen, die mehr oder weniger toxisch sein können.

Durch den Einsatz einer Rauchschutz-Druck-Anlage (RDA) wird verhindert, dass sich die Fluchttreppenräume mit Rauch füllen und zur tödlichen Falle werden können.

Im Brandfall wird die RDA vollautomatisch ausgelöst und gewährleistet die Rauchfreiheit der Treppenräume.



STG-BEIKIRCH
3



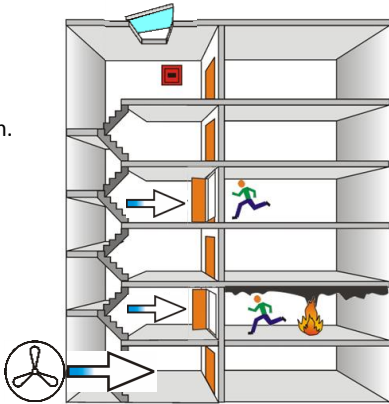

STG BEIKIRCH
Sicherheit auf höchstem Niveau

Funktionsprinzip einer RDA

Rauchschutz-Druckanlagen verhindern das Eindringen von Rauch in Sicherheitstreppenräumen.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird im Treppenraum ein Überdruck zu den angrenzenden Geschossen aufgebaut.

Dieser Überdruck wird geregelt und begrenzt um ein sicheres Öffnen der Türen zum Sicherheitstreppenraum zu gewährleisten.



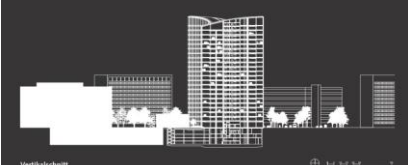
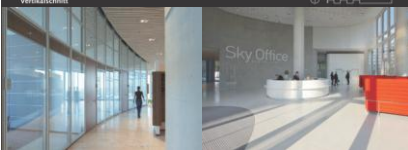
STG-BEIKIRCH
4

STG BEIKIRCH
Sicherheit auf höchstem Niveau

Bürohochhaus Sky Office in Düsseldorf

- 89 m Gebäudehöhe
- 30 000m² Büroflächen auf 23 Etagen
- Exklusives Gebäudedesign
- Nähe zur Innenstadt
- Eröffnung im November 2009
- Architekturbüro:
ingenhoven architects, Düsseldorf



Fotos: ingenhoven / H.G.Esch

STG-BEIKIRCH

5

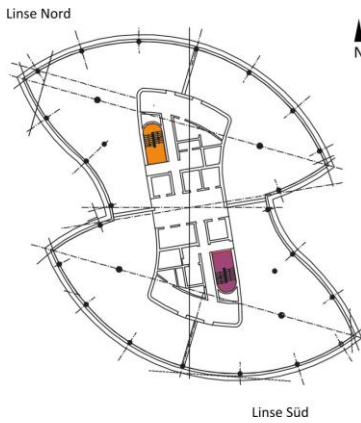
STG BEIKIRCH
Sicherheit auf höchstem Niveau

Fluchttreppenräume Sky Office

Im Gebäude befinden sich zwei Fluchttreppenräume, verteilt auf die Achsen:

- Linse Nord ■
- Linse Süd ■

Unter Berücksichtigung der angrenzenden Gebäudeteile wurde für jeden Treppenraum eine RDA konzipiert und realisiert.



STG-BEIKIRCH

6

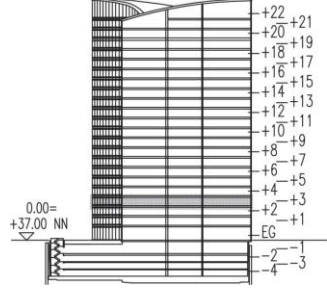
Umwelteinflüsse als negative Regeleinflusswerte

Bei Gebäuden mit geringerer Höhe sind einfachere Anlagen möglich, bei hohen Gebäuden müssen die Umwelteinflüsse mit einbezogen werden.

In dem fast 90 m hohen Sky Office wirken die

- Druckverteilungen innerhalb der Stockwerke
- die barometrische Druckänderung
- sowie der Winddruck auf das Gebäude

als negative Einflusswerte zur Regelung der Rauchschutz-Druck-Anlage ein.



STG-BEIKIRCH

7

Strömungstechnische Untersuchungen

Das Institut für Industrieaerodynamik in Aachen (I.F.I.) hat strömungstechnische Untersuchungen erstellt, u.a. mit den Zielen:

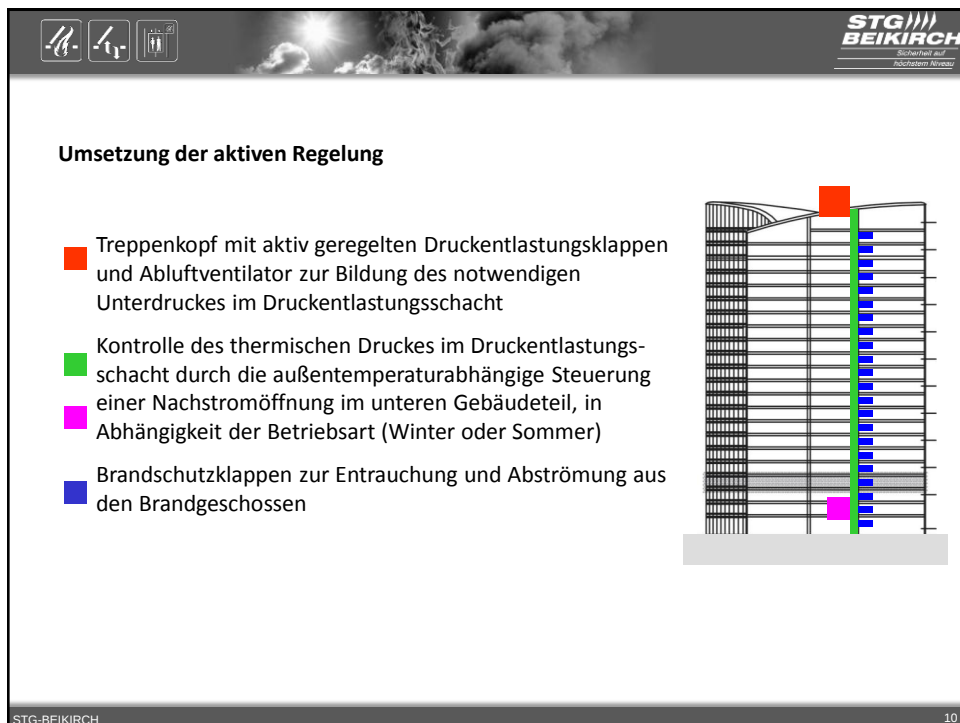
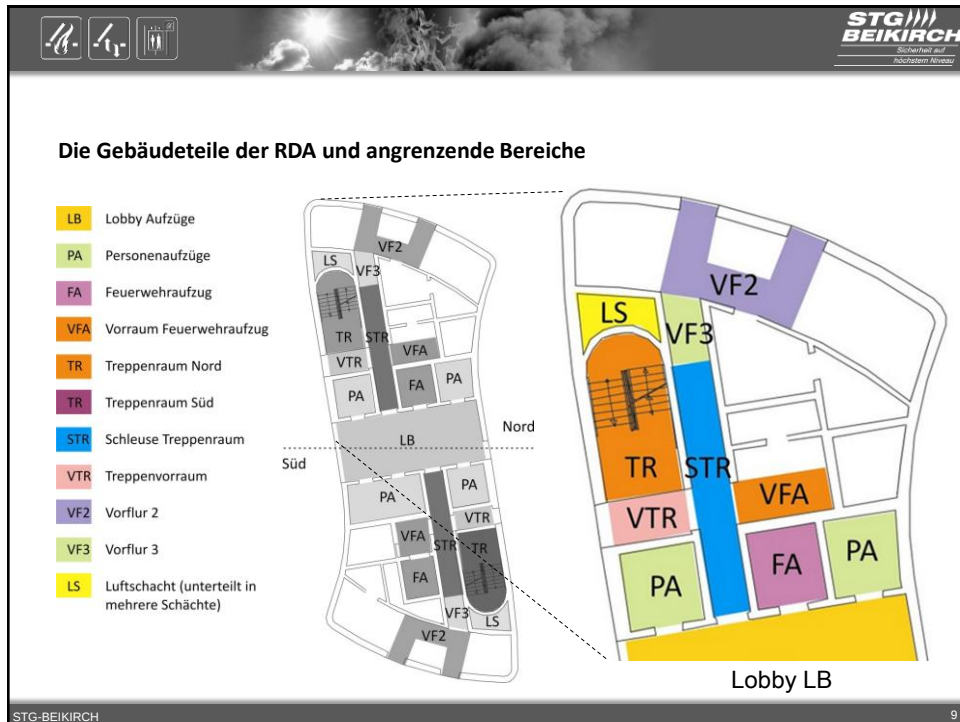
- wie eine Regelung sichergestellt wird und
- welche notwendigen Luftvolumenströme notwendig sind.

Diese Untersuchungen waren wesentlicher Bestandteil der technischen Umsetzung und wurden mit in das Sicherheitskonzept aufgenommen.



STG-BEIKIRCH

8



Druckregelklappe mit RDA 24 V DC Linearantrieb

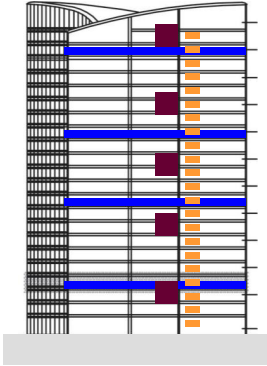
- Druckregelzeiten < 5 sec
- Aktiv geregelt durch 24 V DC Linearantriebe
- Ansteuerung über RDA-LON-BUS




STG-BEIKIRCH
11

Umsetzung der aktiven Regelung (Fortsetzung)

- Schleusen mit Belüftung durch eindirektional wirkende Überströmelemente
- Sicherheitstreppenhäuser mit Belüftungsschacht zur Druckbelüftung, mit Ausblasstellen in den Geschossen EG, 4., 8., 12., 16. und 20. Obergeschoss
- Druckmessstellen im 3., 9., 13. und 18. Obergeschoss als Ringdruckleitungen in der Fassade um permanent den Differenzdruck zur Außenluft zu messen



STG-BEIKIRCH
12

STG BEIKIRCH
Sicherheit auf höchstem Niveau

Einhaltung der zulässigen Türkräfte durch aktive Regelung

max. 100N Türkräfte zum TH

Überdruck im Treppenraum

Unterdruck im Druckentlastungsschacht

- Überdruck im Treppenraum
- Unterdruck im Druckentlastungsschacht
- Max. 100 N Türkräfte zum Treppenhaus

STG-BEIKIRCH 13

STG BEIKIRCH
Sicherheit auf höchstem Niveau

Steuerung über LON

Die Datenauswertung aller Sensoren und die Ansteuerung der Aktoren erfolgt über LON.

Was ist LON?

LON steht für Local Operating Network und ist eine standardisierte Bustechnologie zur Steuerung von Komponenten der Gebäudeleittechnik.

Die Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit und Netzüberwachung erfolgt durch ständigen Datenaustausch zwischen den Teilnehmern (LON Knoten).

LON Teilnehmer (Knoten)

LON-BUS

Adr. 1

Adr. 2

Adr. 3

LON-Knoten

Netzüberwachung (Token)

LON-Knoten

RAUCHFREIHALTUNG

STG-BEIKIRCH 14

STG BEIKIRCH
Sicherheit auf
höchstem Niveau

LON Aufbau und Vernetzung im Sky Office

- LON-BUS-Module sowie Frequenzumrichter mit LON-Anbindung
- Dezentrale Mikrocontrollersteuerung, mit Vernetzung über LON-BUS-Kabel
- Dezentraler Aufbau, kompakte Bauform der Komponenten
- Platzsparende Installation
- LON-BUS-Leitung als Ringbus, zugunsten einer höheren Sicherheit
- Logisch und elektrisch autark aufgebaute Technik je Treppenraum
- Ergebnis: Redundanz zwischen den beiden Treppenhäusern, mit identischer Funktionalität

STG-BEIKIRCH
15

STG BEIKIRCH
Sicherheit auf
höchstem Niveau

Detailausschnitt zur LON Vernetzung im Sky Office

STG-BEIKIRCH
16



**STG
BEIKIRCH**
Sicherheit auf
höchstem Niveau


TÜVRheinland®
 Genau. Richtig.

Umsetzung der funktionalen Sicherheit

Neben den strömungstechnischen Anforderungen bestanden auch Forderungen zur Umsetzung der funktionalen Sicherheit.

Da es für RDAs keine standardisierten Lösungen gibt, wurde der TÜV Rheinland beauftragt, wie eine Prüfung und Abnahme erfolgen kann, basierend auf:

- der Technischen Prüfverordnung Nordrhein-Westfalens (TPrüfVO),
- dem Brandschutzkonzept BPK Nr. G-103B/2006

Prüfumfang:

Die elektrischen Anlagen und Einrichtungen sowie deren brandschutztechnischen Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit und Betriebssicherheit zu prüfen.

Ergebnis:

Die Anforderung der Anlage gemäß SIL 1 (IEC 61508 und IEC 61511) wird erfüllt.

STG-BEIKIRCH
17



**STG
BEIKIRCH**
Sicherheit auf
höchstem Niveau


TÜVRheinland®
 Genau. Richtig.

Was ist SIL?

SIL ist die Abkürzung für

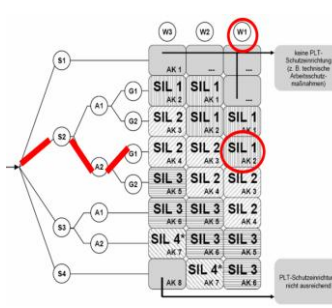
- SicherheitsIntegritätslevel gemäß
- internationaler Norm IEC 61508

Und dient der Beurteilung elektrischer und programmierbarer Systeme in Bezug auf die Zuverlässigkeit von Sicherheitsfunktionen.

SIL Beurteilung Sky Office gemäß Risikografen:

Szenario: Brand in einer Büroetage
 Schutzziel: Rauchfreihaltung Treppenraum
 Schutzeinrichtung: RDA im Treppenhaus

Ergebnis: SIL 1 ist anzuwenden



Bei Versagen der RDA wird folgendes angenommen:

Schadensausmaß S:
 S2 (z.B. Rauchvergiftung mehrerer Personen)

Aufenthaltsdauer A:
 A2 (häufig, da Arbeitsplätze)

Gefahrenabwendung G:
 G1 (möglich, zweiter Rettungsweg vorhanden)

Eintrittswahrscheinlichkeit W:
 W1 (große Brände entstehen sehr selten)

STG-BEIKIRCH
18

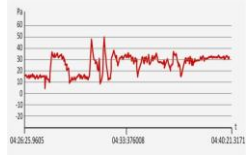






LON-Auswertereinheiten

- Zur Aufnahme der Differenzdrücke im Treppenhaus sowie im Druckentlastungsschacht
- Sensoren in den Etagen 3., 9., 13. und 18.OG messen jeweils den Differenzdruck
- Die permanent gemessenen Druckwerte werden auf Plausibilität und Ausfall geprüft
- Durch die permanente Druckauswertung und Nachregelung werden Druckschwankungen ausgeglichen.



STG-BEIKIRCH

www.stg-beikirch.de

19







LON-Modulzentralen

- Steuer- und Energieeinheiten in modularer Bauweise
- Speziell angepasst an die Erfordernisse zur Energieversorgung der LON-Komponenten, der Klappen und der Steuerlogik der Frequenzumrichter
- Das System ist selbstüberwachend und mit dem LON-Netzwerk verbunden zwecks Austausch von Meldungen oder Fehlerinformationen
- Die integrierten Akkus übernehmen die Energieversorgung im Falle eines Netzausfalles bis zum Einschalten der Notstromdiesel



STG-BEIKIRCH

20







Frequenzumrichter

- Frequenzumrichter (FU) zur Regelung der Zuluftventilatoren für die Treppenhäuser der Unter- und Obergeschosse sowie den Abluftventilator am Kopf des Druckentlastungsschachtes
- Regelbereiche der Zuluftventilatoren im Bereich von 0-100%
- Versorgung der FUs über das 400V SV-Netz
- Ausgestattet mit einer integrierte LON-Schnittstelle zur Ansteuerung, Druckregelung und Ausgabe seiner Betriebszustände



STG-BEIKIRCH
21







Zusammenfassung

- Rauchschutz-Druck-Anlagen basierend auf LON-Technologie
- 2 Treppenräume mit jeweils autonomen RDA
- Redundanter Aufbau und Vernetzung
- Überwachung aller Funktionen
- Ringbustopologie zur Erhöhung der Ausfallsicherheit
- Funktionale Sicherheit nach SIL1
- Funktion unter Berücksichtigung der Umweltbedingungen
- Sommer- / Winterbetrieb



STG-BEIKIRCH
22



Dezember 2011

STG-BEIKIRCH Industrieelektronik + Sicherheitstechnik GmbH & Co KG
Trifte 89 D-32657 Lemgo-Lieme
www.STG-BEIKIRCH.de
Telefon +49(0)5261.9658 87
Fax +49(0)5261.9658 66

Ein Unternehmen der **ESSMANN GROUP**.

STG-BEIKIRCH 23