



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bemessung von Rauchschutz- Druckanlagen (RDA)

Emanuel Niederhauser

Projektleiter HLK und Brandschutz

Aicher, De Martin, Zweng AG

SSI-Fachtagung vom 06.09.2012
„Brandschutz-Ingenieurmethoden – Theorie und Praxis“



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants





Agenda

- Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung
- Worauf bei einer Bemessung zu achten ist
- Richtige Interpretation der Ergebnisse



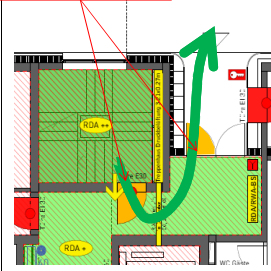
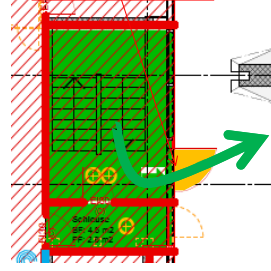
Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

- Ausgangssituation im Erdgeschoss
- Abströmung aus dem Brandgeschoss
- Nutzung RDA als „Interventionsentrauchung“
- Aussenluftfassung der RDA

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bauliche Gegebenheiten

Ausgangssituation im Erdgeschoss

Mögliche Lösungen	Ideal	Nicht Ideal
Grundrissituation	2 Türen in Serie	Nur 1 Türe
		

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bauliche Gegebenheiten

Ausgangssituation im Erdgeschoss

Mögliche Lösungen	Über Schleusen	Direkt in Freie																																																															
<div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>Hinweis : Wenn der Ausgang über einen Korridor (Schleuse) ins Freie aus dem Sicherheitstuppenraum führt, so strömt dort wesentlich weniger Luft der RDA ins Freie ab (wesentlich bei Klasse D)</p> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Türen Ausgangsgeschoss (Serieschaltung)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A₀₁</td><td>2.2</td><td>Ausgang ins Freie 1x2.2m</td></tr> <tr><td>A₀₂</td><td>2.2</td><td>Schleuse 1x 2.2m</td></tr> <tr><td>A_e</td><td>1.56</td><td>Ersatzfläche Serie</td></tr> <tr><td>C</td><td>0.35</td><td>nach Klöde für offene Türe</td></tr> <tr><td>Δp</td><td>10</td><td>Annahme</td></tr> <tr><td>ρ</td><td>1.20</td><td></td></tr> <tr><td>Q₀₁</td><td>2.22</td><td>[m³/s]</td></tr> <tr><td>Q₀₂</td><td>8.002</td><td>[m³/h]</td></tr> <tr><td>v₀₁</td><td>1.01</td><td>[m/s]</td></tr> <tr><td>v₀₂</td><td>1.01</td><td>[m/s]</td></tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $\dot{V} = 100\%$ </div>	Türen Ausgangsgeschoss (Serieschaltung)			A ₀₁	2.2	Ausgang ins Freie 1x2.2m	A ₀₂	2.2	Schleuse 1x 2.2m	A _e	1.56	Ersatzfläche Serie	C	0.35	nach Klöde für offene Türe	Δp	10	Annahme	ρ	1.20		Q ₀₁	2.22	[m ³ /s]	Q ₀₂	8.002	[m ³ /h]	v ₀₁	1.01	[m/s]	v ₀₂	1.01	[m/s]	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Türen Ausgangsgeschoss (Serieschaltung)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A₀₁</td><td>2.2</td><td>Ausgang ins Freie 1x2.2m</td></tr> <tr><td>A₀₂</td><td>2.20</td><td>Ersatzfläche Serie</td></tr> <tr><td>C</td><td>0.35</td><td>nach Klöde für offene Türe</td></tr> <tr><td>Δp</td><td>10</td><td>Annahme</td></tr> <tr><td>ρ</td><td>1.20</td><td></td></tr> <tr><td>Q₀₁</td><td>3.14</td><td>[m³/s]</td></tr> <tr><td>Q₀₂</td><td>11.317</td><td>[m³/h]</td></tr> <tr><td>v₀₁</td><td>1.43</td><td>[m/s]</td></tr> <tr><td>v₀₂</td><td>0.00</td><td>[m/s]</td></tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $\dot{V} = 140\%$ </div>	Türen Ausgangsgeschoss (Serieschaltung)			A ₀₁	2.2	Ausgang ins Freie 1x2.2m	A ₀₂	2.20	Ersatzfläche Serie	C	0.35	nach Klöde für offene Türe	Δp	10	Annahme	ρ	1.20		Q ₀₁	3.14	[m ³ /s]	Q ₀₂	11.317	[m ³ /h]	v ₀₁	1.43	[m/s]	v ₀₂	0.00	[m/s]
	Türen Ausgangsgeschoss (Serieschaltung)																																																																
A ₀₁	2.2	Ausgang ins Freie 1x2.2m																																																															
A ₀₂	2.2	Schleuse 1x 2.2m																																																															
A _e	1.56	Ersatzfläche Serie																																																															
C	0.35	nach Klöde für offene Türe																																																															
Δp	10	Annahme																																																															
ρ	1.20																																																																
Q ₀₁	2.22	[m ³ /s]																																																															
Q ₀₂	8.002	[m ³ /h]																																																															
v ₀₁	1.01	[m/s]																																																															
v ₀₂	1.01	[m/s]																																																															
Türen Ausgangsgeschoss (Serieschaltung)																																																																	
A ₀₁	2.2	Ausgang ins Freie 1x2.2m																																																															
A ₀₂	2.20	Ersatzfläche Serie																																																															
C	0.35	nach Klöde für offene Türe																																																															
Δp	10	Annahme																																																															
ρ	1.20																																																																
Q ₀₁	3.14	[m ³ /s]																																																															
Q ₀₂	11.317	[m ³ /h]																																																															
v ₀₁	1.43	[m/s]																																																															
v ₀₂	0.00	[m/s]																																																															

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Abströmung aus dem Brandgeschoss

Mögliche Lösungen	Fassade	Schacht nat./maschinell
<p>Grundrissituation</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Hinweis Abströmung: Die Art der Abströmung und deren Ausführung ist wesentlich, ob die definierten Schutzziele z.B. nach SN EN 12101-6 im Ereignisfall eingehalten werden können.</p> </div>		

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Abströmung aus dem Brandgeschoss

Einfluss - Qualitativ	Fassade	Schacht nat./maschinell
auf Steigzonen	Kein	Gross
auf Mieterausbau	Mittel	Gering*
auf Fassadenkonstr.	Gross**	Kein
auf Dachlandschaft	Kein	Mittel
Komplexität RDA	Mittel	Gross
Windeinfluss RDA	Gross	Mittel

* Abhängig davon, wo der Abströmschacht vorgesehen wird
** Vor allem bei Doppelfassaden

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Abströmung aus dem Brandgeschoss

Einfluss - Quantitativ	Fassade	Schacht nat./maschinell
auf Steigzonen	-	1-2m ² * Steigzone je Türe zu Si-Th**
auf Mieterausbau	1-2.5m ² * offener «Weg» zu Fassade je Türe zu Si-Th	1.5-2m ² * offener «Weg» zu Schacht je Türe zu Si-Th
auf Fassadenkonstr.	1-2.5m ² * offene Fassade je Türe zu Si-Th	-

* Aerodynamisch wirksame Fläche
**Je nach Gebäudehöhe / auch kleiner möglich mit Abströmventilatoren

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Abströmung aus dem Brandgeschoss

Einfluss - Quantitativ	Fassade	Schacht nat./maschinell
auf Dachlandschaft	-	1-2m ² * zzgl. Abströmbereich je Schacht
Komplexität RDA	Bei kleinen Fenster grosse Menge Antriebe/ Datenpunkte	Anspruchsvolle Druckregelung (siehe Kap. Schutzziele)
Windeinfluss RDA	Zusätzlich ca. 1-2.5m ² * offene Fassade	Positionierung auf Dach optimieren

* Aerodynamisch wirksame Fläche

In der Regel weniger anspruchsvoll

In der Regel anspruchsvoller

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Nutzung RDA als „Interventionsentrauchung“

Mögliche Lösungen	Konventionell (mit BL)	Mittels RDA
<p>Prinzipschnitt</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Hinweis: Die konventionelle Interventionsentrauchung ist z.B. bei mehreren Sicherheitstreppehäusern zu hinterfragen. Klärung der Ausrüstung und Ressourcen Feuerwehr.</p> </div>	<p style="text-align: right;">RDA off</p>	<p style="text-align: right;">RDA Interv.</p>

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Nutzung RDA als „Interventionsentrauchung“

Einfluss - Qualitativ	Konventionell (mit BL)	Mittels RDA
auf Auslegung RDA	Kein	Gross (Volumenströme)
auf Abströmung	Kein (RWA unabhängig)	Mittel (zusätzlich RWA)
auf Strombedarf RDA	Kein	Mittel
auf Dachlandschaft	Kein	Kein
Komplexität RDA	Normal	Gross
auf Schutzziele Intervention	Abhängig von mobilen Lüftern	Türöffnungskräfte sekundär (>100N)

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Nutzung RDA als „Interventionsentrauchung“

Einfluss - Quantitativ	Konventionell (mit BL)	Mittels RDA
Leistungsbedarf Vergleich Grundlage: Anlage Auslegung ideal (ca. 0.9m ² Leitungsnetz)	w durch Türe 0.75m/s im BG, bei offener Ausgangstüre im EG (Klasse D, SN EN 12101-6) 32'500m ³ /h <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Kraftbedarf El. ca. 5kW</div>	w durch Türe 1m/s im BG, bei offener Ausgangstüre im EG (Klasse D, SN EN 12101-6) 36'800m ³ /h <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Kraftbedarf El. ca. 7kW</div>

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Nutzung RDA als „Interventionsentrauchung“

Einfluss - Quantitativ	Konventionell (mit BL)	Mittels RDA
Leistungsbedarf Vergleich Grundlage: Anlage Auslegung ideal (ca. 0.9m ² Leitungsnetz)	w durch Türe 0.75m/s im BG, bei offener Ausgangstüre im EG (Klasse D, SN EN 12101-6) 32'500m ³ /h <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Kraftbedarf El. ca. 5kW</div>	w durch Türe 1.5m/s im BG, bei offener Ausgangstüre im EG (Klasse D, SN EN 12101-6) 51'800m ³ /h <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Kraftbedarf El. ca. 20kW</div>

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Nutzung RDA als „Interventionsentrauchung“

Einfluss - Quantitativ	Konventionell (mit Ventilatoren)	Größenunterschied
Leistungsbedarf Vergleich	w durch Türe 0.75m/s im BG, bei offener Ausgangstüre im EG (Klasse D, SN EN 12101-6)	w durch Türe 1.5m/s im BG, bei offener Ausgangstüre im EG (Klasse D, SN EN 12101-6)
Grundlage: Anlage Auslegung ideal (ca. 0.9m ² Leitungsnetz)	32'500 Kraft kW	51'800 Kraft kW

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Aussenluftfassung der RDA

Mögliche Lösungen*	Zentrale AUL Fassung	Einzel AUL Fassung
Situation Erdgeschoss (Grundriss)		

Allenfalls Brandschutz-Anforderung

*weitere Lösungen an dieser Stelle nicht gegenübergestellt

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Aussenluftfassung der RDA

Einfluss - Qualitativ	Zentrale AUL Fassung	Einzel AUL Fassung
auf Auslegung RDA	Mittel	Gering
auf Windeinfluss	Gering	Mittel - Gross
auf Grundriss	Gross	Mittel
auf EG Nutzung	Kein	Mittel
auf Fassade	Kein	Gross*
Kombination mit Lüftung	Möglich (mit Massn.)	Nicht möglich

*Je nach Fluchtwegkonzept, Nutzung und bauliche Gegebenheit

Baulich aufwändig – weniger Schnittstellen	Viele Schnittstellen – baulich weniger aufw.
---	---

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Erkennen von wesentlichen Einflüssen auf die Bemessung

Zusammenfassung

- Ausgangssituation im Erdgeschoss hat ein wesentlicher Einfluss auf RDA
- Abströmung aus dem Brandgeschoss hat ein wesentlichen Einfluss auf Gebäudegrundriss und ist frühzeitig mit Fachplaner zu definieren
- Die Funktionen und Anforderungen der RDA sind frühzeitig zu definieren und festzuhalten



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

- Damit eine RDA optimiert betrieben werden kann, sind den folgenden Punkten zusätzlich Beachtung zu schenken



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

- Definition Schutzziele
- Nutzungsspezifische Gegebenheiten
- Zusammenspiel Anlagen



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

Schutzziele

- Die Definition der Schutzziele ist immer mit den zuständigen Behörden abzustimmen
- Sie sind in Abhängigkeit der baulichen Gegebenheiten (Umbau) und den vorgesehenen Nutzungen (Abström-situationen) entsprechend zu wählen



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

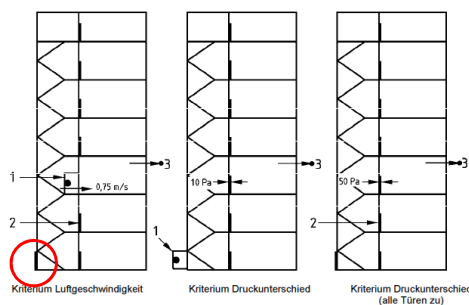
Bei einer Bemessung ist zu beachten

Definition Schutzziele

Möglich Schutzziele

Klasse C,
SN EN 12101-6

Prüfenswert bei:
RDA mit Schachtabströmung (z.B. maschinell),
da klarere Drucksituationen in Schleusen, wenn diese mit Liftanlagen verbunden sind!



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

Definition Schutzziele

<p>Möglich Schutzziele</p> <hr/> <p>Klasse D, SN EN 12101-6</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Prüfenswert bei: Standardlösung für Hochhäuser in CH Achtung: Probleme in Kombination mit Interventionsentrauchung, wenn diese über RDA erfolgt.</p> </div>	<p style="text-align: center;"> Kriterium Luftgeschwindigkeit Kriterium Druckunterschied Kriterium Druckunterschied (alle Türen zu) </p>
---	---

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

Definition Schutzziele

<p>Möglich Schutzziele</p> <hr/> <p>Klasse D, SN EN 12101-6</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Bemessung: Bei der Planung und Auslegung der Anlage sind den vertikalen Druckverläufen speziell Beachtung zu schenken!</p> </div>	<p style="text-align: center;">Sommer, Kriterium Luftgeschwindigkeit, Klasse D <small>— Differenzdruckverlauf</small></p>
---	--

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

Nutzungsspezifische Gegebenheiten

Mögliche Lösungen	Ideal	Nicht
<p>Entfluchtung von Nutzungen im Erdgeschossbereich bei Hochhäusern</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;"> Personen aus Nutzung EG flüchten nicht in Si-Th </div>		<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;"> Personen aus EG flüchten in Si-Th </div>

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

Nutzungsspezifische Gegebenheiten

Einfluss - Qualitativ	«Exit» EG nicht in Si-Th	«Exit» EG in Si-Th
auf Auslegung RDA	Kein	Gross
auf Abströmung	Kein	Mittel
auf Grundriss EG	Gross	Gering
auf Fassadenkonstr.	Mittel (Fluchtwege)	Gross
auf Schutzziele im EG	Kein	Gross

Weniger Schnittstellen

Mehr Schnittstellen

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

Nutzungsspezifische Gegebenheiten

<p>Einfluss - Qualitativ</p> <p>Klasse D, SN EN 12101-6</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Bemessung: Im Winter steht im EG in der Regel weniger «Druck» für die Abströmung zur Verfügung, evtl. grössere Flächen vorsehen.</p> </div>	<p style="text-align: center;">Winter, Kriterium Luftgeschwindigkeit, Klasse D</p>
---	--

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

Zusammenspiel Anlagen

<p>Mögliche Lösungen</p> <p>Zusammenspiel MRA und RDA</p>	
---	--

SSI Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

Zusammenspiel Anlagen

Mögliche Lösungen

Zusammenspiel MRA und RDA

Bemessung:
Nachströmung in Brandraum nicht über Geschwindigkeit dimensionieren (5m/s), sondern über den zulässigen Unterdruck (Türöffnungskräfte).

Türöffnungs-kräfte beachten

Winter, Kriterium Türen zu, Klasse D
— Differenzdruckverlauf

Druck [Pa]	Geschwindigkeit
-20	0
0	0
20	5
40	15
60	30
80	35

SSI Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Bei einer Bemessung ist zu beachten

Zusammenfassung

- Keine Schutzziele vereinbaren in Unkenntnis der möglichen Abströmsituation
- Entfluchtungskonzept hat einen grossen Einfluss auf die Projektierung der RDA
- Gegenseitiger unerwünschter Einfluss von Anlagen verhindert das Erreichen der geplanten Schutzziele

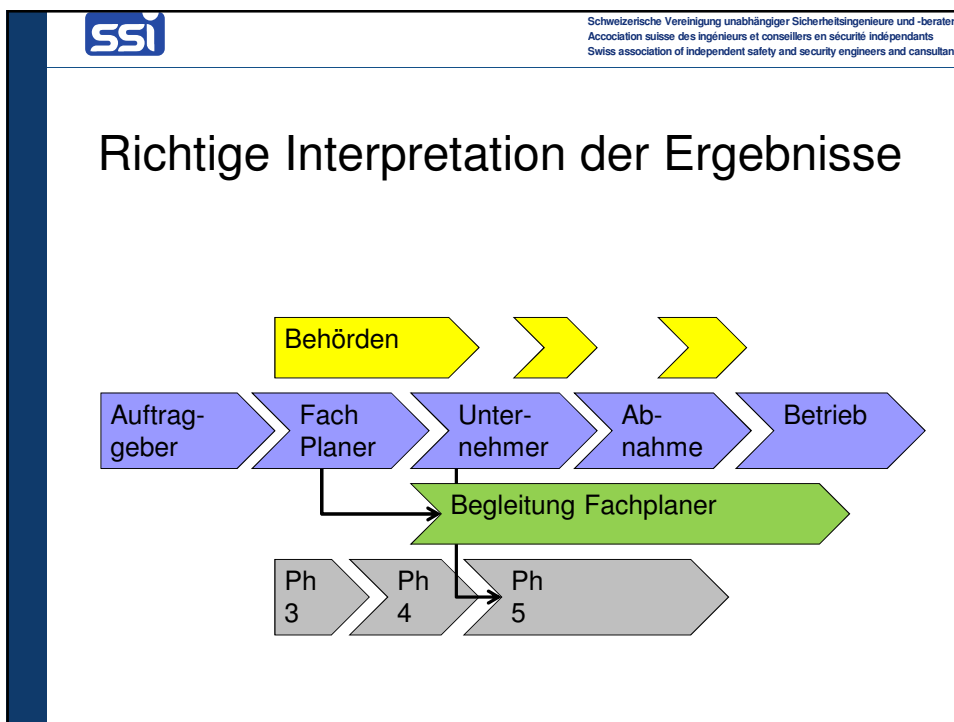
Richtige Interpretation der Ergebnisse

- Alle müssen die gleiche Sprache sprechen, damit Fehlinterpretationen verhindert werden können



Richtige Interpretation der Ergebnisse

- Abgleich muss über die folgenden Bereiche stattfinden:
 - Bauliche Gegebenheiten (GAB – MAB)
 - Schutzziele
 - Möglichkeiten und Grenzen der Anlagen
 - ...



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Richtige Interpretation der Ergebnisse

Phase 3 - Projektierung

Luftmengen Treppenhaus: Szenario geschlossene Türen						Luftmengen Treppenhaus: Szenario offene Türen					
Geschoss/ Ebene	Leckage in Vorraum (Geschosse)	Leckage in Aufzug- schacht (m ² /h)	Leckage in über UDEO (m ² /h)	Leckage in über diverses (m ² /h)	Leckagen über (m ² /h)	Geschoss/ Ebene	Offene Türen (m ² /h)	Leckage in Vorraum (Geschosse)	Leckage in Aufzug- schacht (m ² /h)	Leckagen über UDEO (m ² /h)	Leckagen über (m ² /h)
17 OG	200	-	-	-	-	17 OG	-	200	-	-	-
16 OG	200	-	-	-	-	16 OG	-	200	-	-	-
15 OG	200	-	-	-	-	15 OG	-	200	-	-	-
14 OG	200	-	-	-	-	14 OG	-	200	-	-	-
13 OG	200	-	-	-	-	13 OG	-	200	-	-	-
12 OG	200	-	-	-	-	12 OG	-	200	-	-	-
11 OG	200	-	-	-	-	11 OG	-	200	-	-	-
10 OG	200	-	-	-	-	10 OG	-	200	-	-	-
9 OG	200	-	-	-	-	9 OG	7500	0	-	-	-
8 OG	200	-	-	-	-	8 OG	-	200	-	-	-
7 OG	200	-	-	-	-	7 OG	-	200	-	-	-
6 OG	200	-	-	-	-	6 OG	-	200	-	-	-
5 OG	200	-	-	-	-	5 OG	-	200	-	-	-
4 OG	200	-	-	-	-	4 OG	-	200	-	-	-
3 OG	200	-	-	-	-	3 OG	-	200	-	-	-
2 OG	200	-	-	-	-	2 OG	-	200	-	-	-
1 OG	200	-	-	-	-	1 OG	-	200	-	-	-
EG	200	-	-	-	-	EG	15000	0	-	-	-
1 UG	-	-	-	-	-	1 UG	-	-	-	-	-
2 UG	-	-	-	-	-	2 UG	-	-	-	-	-
3 UG	-	-	-	-	-	3 UG	-	-	-	-	-
Summen:	3600	0	22232	0		Summen:	22000	3200	0	700	
Total Q₀₂:			25832			Total Q₀₂:			25900		
Zuschlag:			9%			Zuschlag:			9%		
Q₂:			25900			Q₂:			25900		
Erforderliche Gesamtluft (Maximumwert)						Erforderliche Gesamtluft Ventilator					
Q_{1,vent}:			25900			Q_{1,vent}:			38900		
Zuschlag:			50%			Zuschlag:			10000		
Q_{1,c}:			38900			Q_{1,c}:			48900		

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Richtige Interpretation der Ergebnisse

Phase 4 - Ausschreibung

Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Richtige Interpretation der Ergebnisse

Phase 5 - Realisierung

Überprüfung der definierten Schutzziele

Ausschreibung



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Richtige Interpretation der Ergebnisse

Erst möglich, wenn...

- ...ein geordneter Projektablauf der Planung und Bemessung stattfindet
- ... die Verständigung vom Planer – Systemlieferant – Abnahmebehörde vorhanden ist
- ...Unklarheiten rasch geklärt werden
- ...



Schweizerische Vereinigung unabhängiger Sicherheitsingenieure und -berater
Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants
Swiss association of independent safety and security engineers and consultants

Vielen Dank

