

# **Empfehlung von Handlungsgrundsätzen für die Planung von Grossveranstaltungen im öffentlichen Raum**

Version: 2.0 vom 24.01.2020

Autor: Adrian Zemp  
Stadtpolizei Zürich  
Fachstelle Crowdmanagement

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Parameter und Berechnungsgrundlagen</b>	<b>4</b>
2.1	Schutzziel für Bereichsräumung, Einsatzzeiten und Personendichten	4
2.2	Wichtige Parameter für alle Berechnungen	4
2.3	Abhängigkeit Geschwindigkeit und Personendichte	5
2.4	Durchflusskapazitäten in Abhängigkeit zur Personendichte	5
2.5	Fazit und Empfehlungen des nat. Fachgremiums der KKPKS	6
<b>3</b>	<b>Handlungsgrundsätze</b>	<b>6</b>
3.1	Grundsatz 1: Bereichsevakuierung	6
3.2	Grundsatz 2: Verkehrswege	7
3.3	Grundsatz 3: Personenrettung	8
3.4	Grundsatz 4: Personenfluss	9
3.5	Grundsatz 5: Attraktionen	10
<b>4</b>	<b>Fazit</b>	<b>10</b>

# 1 Vorwort

## Wozu Handlungsgrundsätze?

In der Schweiz finden jährlich insgesamt rund 16'000 Veranstaltungen statt, viele davon sind Grossveranstaltungen im öffentlichen Raum. Diese Veranstaltungen stellen in der Planung, Bewilligung und Durchführung grosse Anforderungen an die Veranstalter, die Bewilligungsbehörden, die Blaulichtorganisationen, die Ämter und Werke, da sie aufgrund ihrer Besucherzahlen, den Durchführungsortlichkeiten und/oder der angebotenen Attraktionen eine Vielzahl von Risiken bergen.

Das schwerwiegende Unglück an der Loveparade in Duisburg 2010 oder die Probleme am Züri Fäscht 2013 zeigen, dass es wichtig ist, bereits im Vorfeld bei der Planung einer Grossveranstaltung allfällige Gefahrenherde zu erkennen, einzuschätzen und mit geeigneten Massnahmen zu minimieren.

Deshalb hat das nationale Fachgremium der KKPPS beschlossen, die 2013 von der Stadtpolizei Zürich in Zusammenarbeit mit den städtischen Partnerorganisationen und der Ingenieurfirma ASE GmbH erarbeiteten Handlungsgrundsätze als Empfehlung für ihre Mitglieder zu übernehmen.

Sie stellen ein Hilfsmittel für die präventive Beurteilung von Planungen von Grossveranstaltungen dar und können für alle bewilligungspflichtigen Grossanlässe im öffentlichen Raum angewendet werden.

Die Handlungsgrundsätze definieren die angestrebten Schutzziele seitens Blaulichtorganisationen und Ämtern. Sie sind keine Garantie für die Sicherheit des Areals oder der Veranstaltung, sondern sind als Grundlage betreffend die Mindestanforderungen an ein Festareal und an die Infrastrukturplanung zu verstehen. Diese Empfehlungen erlauben zudem eine nachvollziehbare und somit für alle Veranstalter möglichst faire Beurteilungsbasis. Sie können die involvierten Stellen auch vor Willkürvorwürfen und vor politischem Druck schützen.

## Wichtig

Bei den nachfolgenden Ausführungen handelt es sich um eine vereinfachte Darstellung von Handlungsgrundsätzen als Empfehlung.

Für die Anwendung und die Umsetzung bei der Veranstaltungsplanung sind viele Berechnungen notwendig, bei welchen weitere Parameter (z.B. örtlichen Einflüsse, Bewegungsmuster, Art der Veranstaltung) unbedingt mitzuberücksichtigen sind!

Von einer eigenständigen Umsetzung ohne fachliche Beratung / Begleitung wird an dieser Stelle unbedingt abgeraten!

## 2 Parameter und Berechnungsgrundlagen

Für die Berechnung von Besucherkapazitäten auf Veranstaltungsflächen, der Geschwindigkeit von Personenflüssen und den Räumungszeiten von Arealen sind verschiedene Parameter zu berücksichtigen. Gemeint sind hiermit die Arealgrösse, die Personendichte und die Breite der freien Zu- und Abflusswege. Diese stehen in unmittelbarem Verhältnis zu den angestrebten Einsatz-/Rettungszeiten (Schutzziel).

Für die Definition der Schutzziele und der Handlungsgrundsätze wurde eine Expertengruppe, bestehend aus der Dienstabteilung für Verkehr, Schutz & Rettung Zürich, Feuerpolizei, der Fachstelle Crowd Management der Stadtpolizei Zürich und einer Ingenieurfirma beauftragt. Die nachfolgenden Empfehlungen basierenden auf deren Wissen, Erfahrungen und Analysen. Die Berechnungsgrundlagen sind abgeleitet aus der wissenschaftlichen Studie „*Parameters of pedestrians, pedestrian traffic and walking facilities*“ von S. Buchmüller und Prof U. Weidmann der ETH Zürich, den Berechnungen und Publikationen des Wissenschaftlers John Fruin<sup>1</sup> sowie den Vorgaben für die Einsatzzeiten von 10 Minuten für Schutz & Rettung Zürich.

### 2.1 Schutzziel für Bereichsräumung, Einsatzzeiten und Personendichten

Die Definition einer zeitlichen Vorgabe für Räumungen oder die Einsatzzeit für Rettungsdienste ist der erste Schritt für den Umgang mit Besuchermengen an Grossveranstaltungen, da sie massgeblichen Einfluss auf die zulässigen Personenbelegungen von Arealen.

Die maximale Einsatzzeit für Rettungsdienste liegt gemäss Interverband für Rettungswesen (IVR) schweizweit bei 15 Minuten. In der Stadt Zürich liegt die Vorgabe an die Rettungsdienste bei 10 Minuten.

Bezüglich maximaler Personendichten gibt es diverse Ansätze. So entsprechen diese z.B. in Räumen (Festsälen, Konzerthallen, Stadien etc.) meist  $2 \text{ P/m}^2$ . Für Grossveranstaltungen im öffentlichen Raum wird die akzeptierte Personendichte in der Regel auf  $4 \text{ P/m}^2$  festgelegt. Höhere Dichten werden als kritisch erachtet und müssen mit Lenkungsmassnahmen oder gar Zugangssperren verhindert werden. Dies impliziert natürlich auch das laufende Controlling der Menschenmenge und Personenflüsse.

Das Controlling der Besucherdichten und die Planung von Personenlenkungen und Zugangssperren ist in erster Linie Aufgabe des Veranstalters. Bei Veranstaltungen, welche von Gemeinden oder Städten organisiert werden, kann diese Aufgabe aber auch ins Pflichtenheft der Polizeiorgane fallen.

Für die Festlegung einer maximalen Besucherzahl im öffentlichen Raum ist nebst der Fläche unbedingt auch die Breite der Zu- und Abgänge zu berücksichtigen, da allein diese für die Zeit einer Räumung massgebend sind. Sind zu wenige Fluchtwege vorhanden, muss die max. Besucherzahl reduziert werden, auch wenn mehr Personen Platz hätten. Die nachfolgenden Kapitel zeigen die Formeln für diese Berechnungen auf.

### 2.2 Wichtige Parameter für alle Berechnungen

Für die Crowd Management-Berechnungen in der Planungsphase einer Grossveranstaltung müssen folgende Eckwerte bekannt sein, um die Besucherkapazitäten zu berechnen:

1. Zeitvorgabe als Schutzziel für Räumung und Rettungseinsätze
2. Zur Verfügung stehende Fläche (freie Fläche in  $\text{m}^2$ )
3. Vorhandene Fluchtbreite (Strassen- und Wegbreiten in m)
4. Akzeptierte Personendichte im Festareal

<sup>1</sup> John J. Fruin ist ein Ingenieur, Stadtplaner und Autor, der für seine Arbeit auf dem Gebiet der Crowd Science bekannt ist. 1983 wurde er mit dem Transportation Engineering Award der American Society of Civil Engineers ausgezeichnet. Quelle Wikipedia

### 2.3 Abhängigkeit Geschwindigkeit und Personendichte

Auf der nachfolgenden Grafik erkennt man die unmittelbare Abhängigkeit von Personendichte und möglicher Geschwindigkeit.

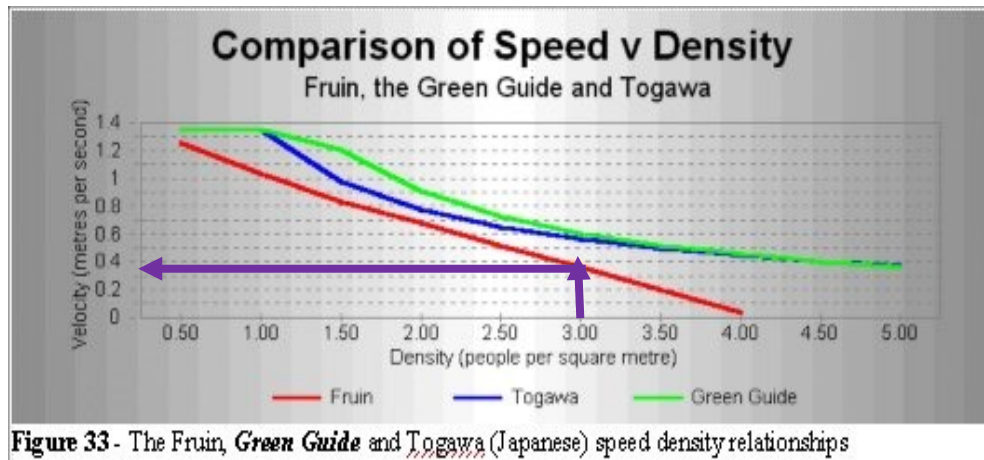


Figure 33- The Fruin, *Green Guide* and Togawa (Japanese) speed density relationships

Quelle: <http://www.gkstill.com/CV/PhD/Chapter3.html>

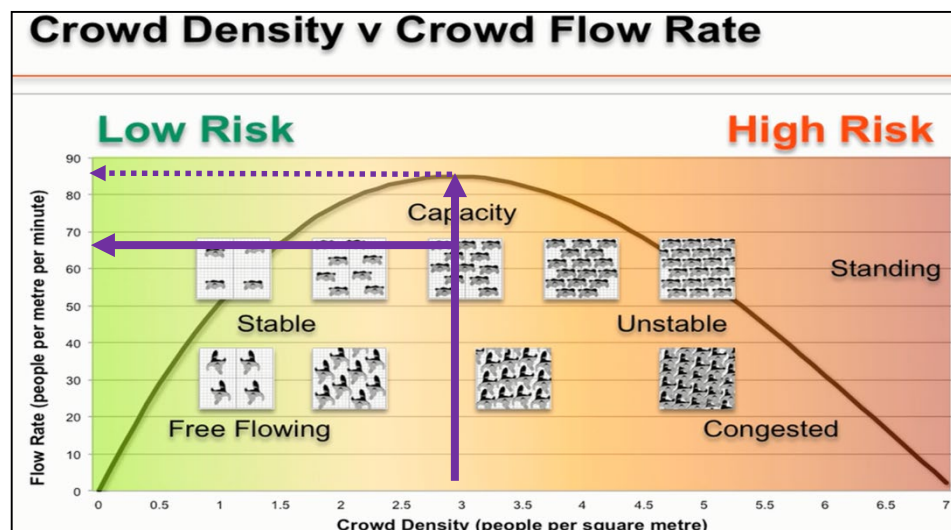
Die rote Kurve von John Fruin stellt den Verlauf bei gegenläufigen Personenströmen dar, welche bei einem Strassenfest in der Regel vorherrschen. Die blauen und grünen Linien zeigen die Geschwindigkeit bei gleichgerichteten Personenströmen (blau=Entfluchtung von Hochhäusern, grün=Stadionentfluchtung) und können hier vernachlässigt werden.

Gemäss John Fruin ist somit bei einer Dichte von  $4P/m^2$  praktisch keine Fortbewegung mehr möglich. Die Geschwindigkeit bei  $3P/m^2$  wurde mit  $0.33m/s$  (siehe lila Pfeil) erhoben.

### 2.4 Durchflusskapazitäten in Abhängigkeit zur Personendichte

Für die Berechnung der Kapazitäten von Fluchtwegen wurden wiederum die erhobenen Daten von John Fruin (siehe unten) verwendet. Diese zeigen eindeutig, dass die höchste Durchflusskapazität (84 Personen pro Minute und Meter Durchgangsbreite) bei gleichgerichtetem Personenstrom bei einer Dichte von  $3P/m^2$  liegt. Da im öffentlichen Raum an Grossveranstaltungen erfahrungsgemäss immer auch gegenläufige Personenströme vorherrschen, wird in der Stadt Zürich die Kapazität immer nur **mit  $\frac{3}{4}$  der Kapazität, also  $66 P/min/m$**  berechnet (siehe lila Pfeile).

Bei Überschreiten dieser Dichte wird einerseits die Durchflusskapazität gebremst und andererseits die Stabilität der Masse vermindert.



Quelle: <http://www.gkstill.com/Support/crowd-flow/index.html>

## 2.5 Fazit und Empfehlungen des nat. Fachgremiums der KKPKS

Aufgrund der vorhandenen wissenschaftlichen Daten, den nachstehend beschriebenen Konsequenzen sowie den Erfahrungen in der Stadt Zürich werden zusammenfassend folgende Richtwerte für die Berechnungen der Handlungsgrundsätze empfohlen:

1. **Zeitvorgabe als Schutzziel für Räumung und Rettungseinsätze maximal 15 Minuten, idealerweise 10 Minuten**
2. **Akzeptierte Personendichten von Festarealen bei 3 Personen**
3. **Für die Fluchtwegberechnung wird mit 66 Personen pro Meter Fluchtweg und Minute gerechnet**

Bei Abweichung von diesen Empfehlungen erfolgen durch die direkten Abhängigkeiten wesentliche Veränderungen bezüglich Besucherkapazitäten, Personendichten und Räumungszeiten!

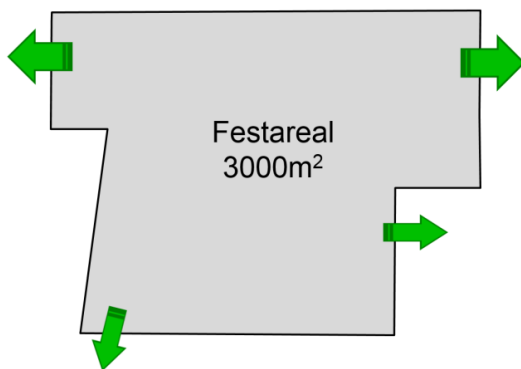
**Bei allen Werten und Berechnungen handelt es sich um rein theoretische und mathematische Werte, die in der Realität durch diverse äussere Einflüsse noch beeinflusst werden!**

## 3 Handlungsgrundsätze

### 3.1 Grundsatz 1: Bereichsevakuierung

#### 3.1.1 Beispiel nach Empfehlung KKPKS

**Festareal mit 4 Fluchtwegen, total 14m Breite und Belegung von 3P/m<sup>2</sup>.**



Platzkapazität:  $3000\text{m}^2 \times 3\text{P} = 9000\text{P}$

Fluchtweg:  $14\text{m} \times 66\text{P} \times 10\text{Min} = 9240\text{P}$

**Schutzziel, also die Räumung des Areal in 10 Minuten, kann erfüllt werden, da Fluchtwegkapazität höher als Personenkapazität.**

#### 3.1.2 Beispiel mit abweichenden Vorgaben

**Berechnung mit 4P/m<sup>2</sup> und Räumungszeit 10':**  $3000\text{m}^2 \times 4\text{P/m}^2 = 12'000\text{P}$

Kapazität Fluchtweg ( $\frac{3}{4}$  bei 4P/m<sup>2</sup>):  $14\text{m} \times 56\text{P} \times 10' = 7840\text{P}$

**Schutzziel → Räumung in 10 Minuten kann klar nicht erfüllt werden!**

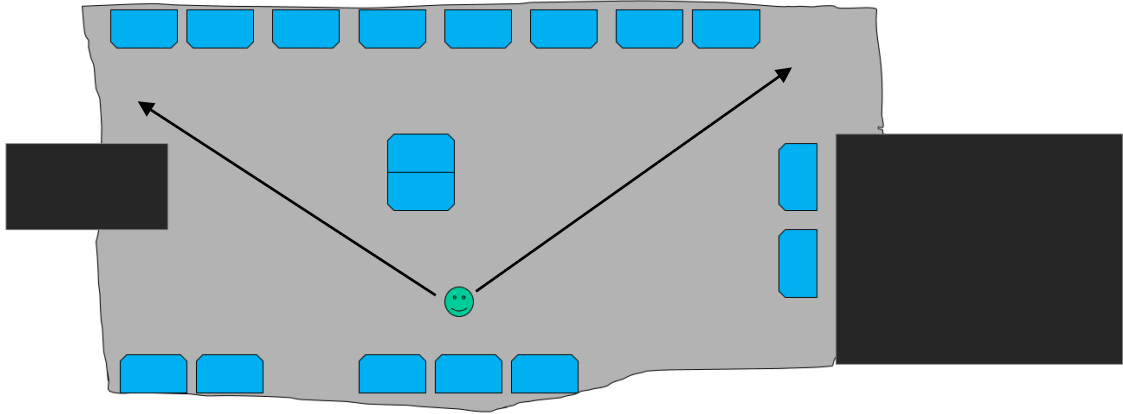
**Berechnung mit 4P/m<sup>2</sup> und Räumungszeit 15':**  $3000\text{m}^2 \times 4\text{P/m}^2 = 12'000\text{P}$

Kapazität Fluchtweg  $14\text{m} \times 56\text{P} \times 15' = 11'760\text{P}$

**Schutzziel → Räumung in 15 Minuten beinahe erreicht.**

### 3.2 Grundsatz 2: Verkehrswege

Soll ein Festareal in einer vorgegebenen Zeit, z.B. in 10 oder 15 Minuten geräumt werden können, dürfen die Ausgänge nicht weiter entfernt sein, als man (unter Berücksichtigung der Personendichte und Geschwindigkeit) in dieser Zeit zurücklegen kann.



Unter Berücksichtigung der dazu relevanten Bewegungsdaten (gemäss Skala John Fruin S. 5) ergeben sich somit folgende Richtwerte für Maximaldistanzen für Verkehrswege im Festareal:

Akzeptierte Personendichte  $3P/m^2$  (Geschwindigkeit = 0.33m/s)

Max. Verkehrsweg bei Räumungszeitvorgabe **10 Minuten = 198m**

Max. Verkehrsweg bei Räumungszeitvorgabe **15 Minuten = 297m**

Akzeptierte Personendichte  $4P/m^2$  (Geschwindigkeit ca. 0.1m/s)

Max. Verkehrsweg bei Räumungszeitvorgabe **10 Minuten = 60m**

Max. Verkehrsweg bei Räumungszeitvorgabe **15 Minuten = 90m**

**Diese Berechnungen zeigen eindrücklich, welche direkten und massiven Auswirkungen die definierten Schutzziele und vor allem die akzeptierten Besucherdichten haben.**

**So sind die maximalen Distanzen der Verkehrswege bei beiden Zeitvorgaben bei höherer Besucherdichte von  $4P/m^2$  mehr als dreimal tiefer als bei  $3P/m^2$ !**

### 3.3 Grundsatz 3. Personenrettung

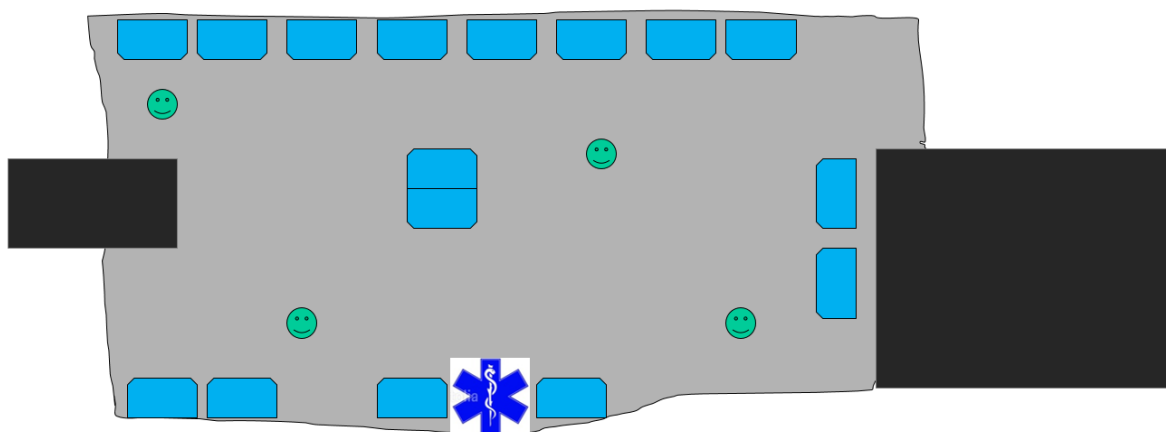
Für das Erreichen einer Sanitätseinrichtung in einem Festareal ist eine Zeitvorgabe von 10-15 Minuten als Schutzziel zu definieren. Je nach vorgegebener Zeit, darf die Distanz zu einer Sanitätseinrichtung nie weiter entfernt sein, als man (unter Berücksichtigung der Personendichte und Geschwindigkeit) in dieser Zeit zurücklegen kann.

Wie unter Punkt 2.1 bereits beschrieben, beträgt die maximale Einsatzzeit für Rettungsdienste gemäss Interverband für Rettungswesen (IVR) schweizweit 15 Minuten, in der Stadt Zürich liegt die Vorgabe bei 10 Minuten, bei einer akzeptierten Dichte von  $3P/m^2$ .

Unter Berücksichtigung der dazu relevanten Bewegungsdaten (gemäss Skala John Fruin S. 5) ergeben sich somit folgende Richtwerte für Maximaldistanzen zu Sanitätseinrichtungen im Festareal:

Akzeptierte Personendichte  $3P/m^2$  (Geschwindigkeit = 0.33m/s)  
 Zeitvorgabe **10 Minuten = 198m**  
 Zeitvorgabe gem. IVR **15 Minuten = 297m**

Akzeptierte Personendichte  $4P/m^2$  (Geschwindigkeit ca. 0.1m/s)  
 Zeitvorgabe **10 Minuten = 60m**  
 Zeitvorgabe gem. IVR **15 Minuten = 90m**



Analog der Berechnung bei den Verkehrswegen zeigt sich auch hier der riesige Unterschied der maximalen Distanzen je nach akzeptierter Besucherdichte.

**Bei der Planung von Sanitätseinrichtungen zeigen sich die Konsequenzen der Besucherdichten ganz besonders bei grossen Festarealen.**

**Bei Besucherdichten von  $3P/m^2$  muss, je nach Zeitvorgabe, alle 400 – 600m eine Sanitätseinrichtung geplant werden.**

**Bei einer akzeptierten Dichte von  $4P/m^2$  sind dies alle 120-180m, was enorme Personal- und Kostenauswirkungen bedeutet!**



### 3.4 Grundsatz 4: Personenfluss

Dieser Handlungsgrundsatz sieht vor, dass die Besucherströme möglichst nicht durch Verengungen (Flaschenhals) behindert werden dürfen. Gerade bei Stadtfesten ist dies aufgrund der gegebenen Umstände (Häuserfluchten, Brunnen, Bäume, Denkmäler etc.), jedoch oft nicht zu verhindern, da nicht alle Hindernisse abgebaut werden können. Dort wo dies möglich ist (Bänke, Werbetafeln, Geländer), sollten diese für die Dauer der Veranstaltung temporär entfernt werden.

Es ist darauf zu achten, dass die Strassenquerschnitte möglichst gleichbleibend sind, um Querbewegungen zu verhindern, welche den Personenfluss bremsen. Es ist besser, wenn der Strassenquerschnitt zwar schmaler, dafür aber durchgehend gleichbleibend ist. Deshalb sollten grosse Verbreiterungen der Strassenquerschnitte durch Infrastruktur (WC-Anlagen, Sanitätsposten, Abfallcontainer, Stände etc.) ausgeglichen werden. In Altstadtgebieten ist zu prüfen, ob ein Einbahnsystem und damit ein gleichgerichteter Personenfluss eingerichtet werden kann, um weniger Friktionen durch Gegenverkehr zu erzeugen.

#### Planungsbeispiele bei Strassenverengung (Flaschenhalssituation)

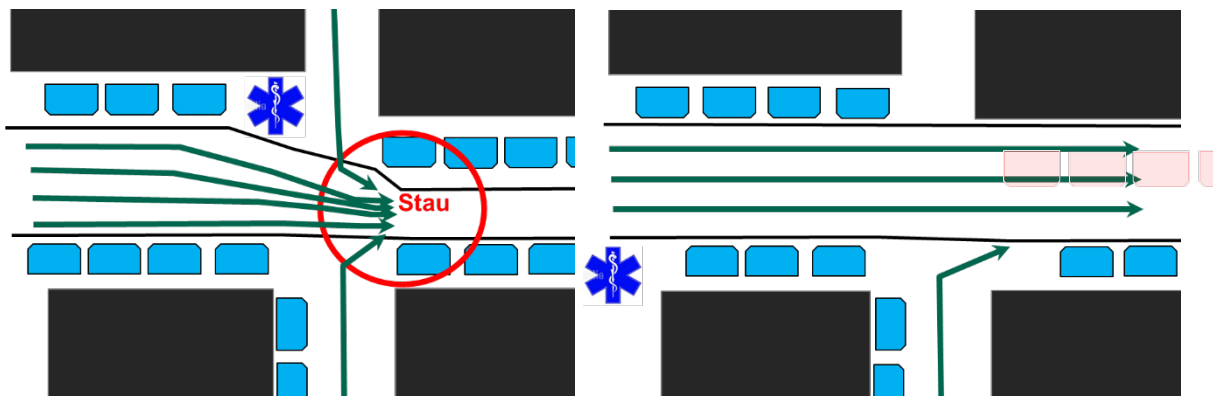
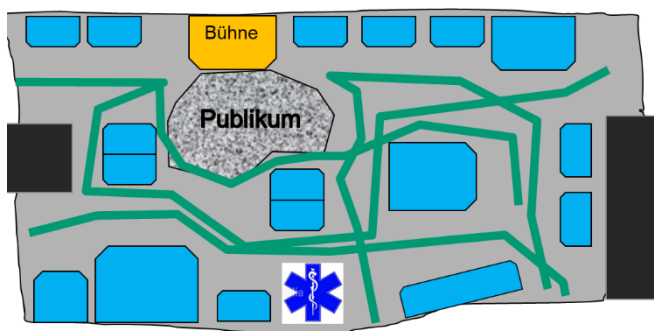


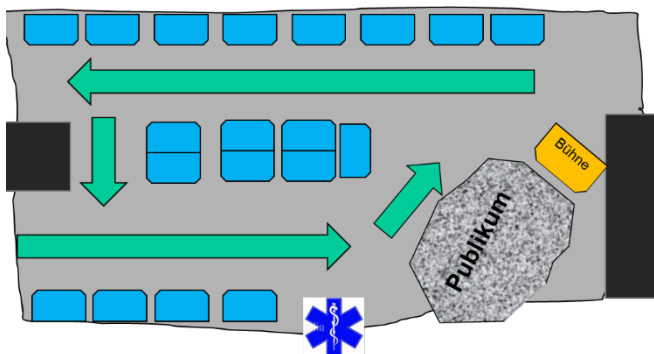
Abb 1: Schlechte Planung da kritische Querschnitt verengung

Abb 2: Gute Planung da gleichbleibender Querschnitt durch Wegfall Stände

#### Planungsbeispiele Personenfluss (Zickzackkurs oder Einbahnverkehr)



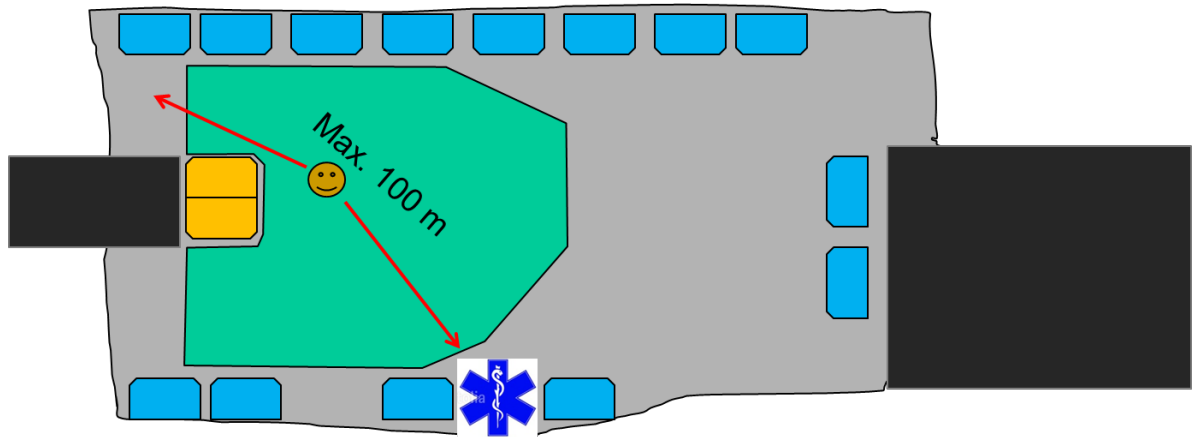
Schlechte Planung der Infrastruktur; Zickzackkurs durch verschiedene Standbreiten und Abstände sowie Bühne mit Publikumsbereich im Personenfluss. Dadurch grosse Behinderungen des Personenflusses!



Gute Planung mit wenig Friktionen, da wenig Richtungswechsel und Verschiebung der Bühne. Evtl. gleichgerichteter Personenfluss durch Einbahnverkehr prüfen.

### 3.5 Grundsatz 5: Attraktionen

Da vor Bühnen und Attraktionen die Besucherdichte immer viel höher als  $3P/m^2$  ist und die Geschwindigkeit in dieser Dichte daher sinkt, werden hier die Vorgaben für Abstände und Distanzen bei den Grundsätzen 1-3 halbiert.



Die Abstände zum nächsten Fluchtweg oder zur nächsten Sanitätseinrichtung dürfen dann, je nach Schutzzielzeit von 10 oder 15 Minuten, bei maximal 100m resp. 150m liegen.

## 4 Fazit

All diese Berechnungen basieren auf den beschriebenen Grundlagen und Werten sowie den durch die verantwortlichen Stellen definierten Schutzzielen bezüglich maximaler Personendichte und maximalen Zeiten.

Sie lassen lediglich eine rein theoretische Berechnung und Beurteilung zu, wie Grossveranstaltungen **insgesamt** geplant werden sollen. Einzelne Bereiche von grösseren Festarealen können jedoch damit bezüglich maximaler Belegungskapazitäten, Evakuierungssituationen und Rettungszeiten zumindest nachvollziehbar miteinander verglichen und wo nötig Auflagen gemacht werden.

**Eine Planung aufgrund theoretischer Berechnungen, die sich auf plausible Annahmen/Grundlagen stützen, ist um einiges wertvoller, als gar keine Planung. Denn – sollte es zu einem Vorfall kommen – ist man zumindest in der Lage nachzuweisen, dass die Planung nach bestem Wissen und Gewissen erfolgte. Dies kann bei einer allfälligen späteren gerichtlichen Untersuchung den Unterschied zwischen "Grob-fahrlässigkeit" und "Freispruch" ausmachen.**