

Veranstaltungsplanung und Durchführung

Themen

Samstag:

10:00 Uhr: Veranstaltungssicherheit

- Rechtsgrundlagen + Informationsquellen
- Verantwortung / Wer darf was?
- Sicherheitsregeln

13:00 Uhr: Mittagspause

14:00 Uhr: Anforderungen an die Musikregie

- Von der Partituranalyse zur Technischen Bühnenanweisung
- Materialauswahl

16:00 Uhr: Technische Inszenierung

- Exkurs Licht, Video
- Diskussion

Sonntag:

10:00 Uhr: Praxisübungen im Sommertheater

- Sicherheit
- Anschlagen von Lasten

13:00 Uhr: Mittagspause

14:00 Uhr: Technische Kommunikation

- Rider richtig lesen und schreiben

16:00 Uhr: Beispiele aus der Praxis

- Übungen + Diskussion

übersicht

Veranstaltungsplanung und Durchführung

Jörn Nettingsmeier
<nettings@stackingdwarves.net>

aus Essen/Amsterdam

freiberuflicher Meister für Veranstaltungstechnik (Bühne/Studio)

Mitglied des Vorstands und Referatsleiter "Beschallung"
im Verband deutscher Tonmeister

Mitglied der AES

<http://stackingdwarves.net>

Veranstaltungssicherheit

- Rechtsgrundlagen + Informationsquellen
- Verantwortung
- Wer darf was?
- Vorbeugender Brandschutz
- Brandbekämpfung
- Erste Hilfe
- Rettungswege
- Elektrische Sicherheit
- Lasten über Personen
- Absturzstellen

Veranstaltungssicherheit - Rechtsgrundlagen

Veranstaltungssicherheit - Rechtsgrundlagen

- Menschenrechte
 - das Recht auf Leben
 - das Recht auf körperliche Unversehrtheit
 - das Recht auf kulturelle Teilhabe
- Ziele:
 - Gesundheitsschutz
 - Aber auch: Inklusion, Barrierefreiheit

Alles weitere ist die **Implementierung** dieser Grundsätze!

Veranstaltungssicherheit - Rechtsgrundlagen

- Grundgesetz
- Bundesrecht
 - BGB
 - Strafrecht (Fahrlässigkeit, Vorsatz)
- Landesrecht
 - Baurecht:
 - LBauO (Lastannahmen von Verkehrsflächen, Verkehrssicherung, Brandschutz, Rettungswege)
 - SBauVO Teil 1 (ehem. VStättVO): Besonderheiten von Versammlungsstätten
 - FIBau (Richtlinie fliegende Bauten): relevant für Bühnen- und Tribünenkonstruktionen
- Satzungsrecht (städtisch)
 - (vorübergehende) Nutzungsänderung
 - Emissionsschutz, Parkflächen, Nutzung öffentlicher Flächen, Schankgenehmigung

Veranstaltungssicherheit - Rechtsgrundlagen

- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung DGUV
 - Unfallverhütungsvorschriften
 - Regeln
 - Informationen
- "Stand der Technik"
 - Normen
 - Technische Regeln
 - Branchenstandards
- Hausrecht
 - Sonderregelungen "D8plus-Motoren", Seilgleiter
 - Lärmgrenzwerte

Veranstaltungssicherheit - Informationsquellen

Name	Size	Type	Date Modified
 DGUV Alte und neue Bezeichnungen (Übersicht) - Bühne und Studio.pdf	419.7 kB	PDF document	2016-06-17 15:00:49
 DGUV-Information 215-312-Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen - Pyrotechnik.pdf	1.3 MB	PDF document	2016-06-17 15:01:57
 DGUV-Information 215-313-Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen - Lasten über Personen.pdf	1.2 MB	PDF document	2016-06-17 15:00:59
 DGUV-Information 215-314-Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen - Scheinwerfer.pdf	1.4 MB	PDF document	2016-06-17 15:01:24
 DGUV-Information 215-315-Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen - Besondere szenische Darstellungen.pdf	2.5 MB	PDF document	2016-06-17 15:01:36
 DGUV-Information 215-316-Sicherheit bei Produktionen und Veranstaltungen – Brandschutz im Dekorationsbau.pdf	4.1 MB	PDF document	2016-06-17 15:41:24
 DGUV-Information 8634 Traversensysteme.pdf	700.5 kB	PDF document	2016-06-17 14:52:10
 DGUV-Information BGI-813-Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen - Prüfung elektrischer Anlagen und Geräte .pdf	1.7 MB	PDF document	2016-06-17 15:01:49
 DGUV-Regel 115-002-Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung.pdf	1.7 MB	PDF document	2016-06-15 19:24:03
 DGUV-Vorschrift 1 (BGV A1)-Grundsätze der Prävention.pdf	308.4 kB	PDF document	2016-06-15 19:15:21
 DGUV-Vorschrift 3 (BGV A3)-Elektrische Anlagen und Betriebsmittel.pdf	250.4 kB	PDF document	2016-06-17 15:22:34
 DGUV-Vorschrift 17 (BGV C1)-Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung.pdf	219.8 kB	PDF document	2016-06-15 19:17:47
 IGWV-SQP1-Traversen.pdf	888.8 kB	PDF document	2016-06-17 14:46:39
 IGWV-SQP2-Elektrokettzüge.pdf	1.3 MB	PDF document	2016-06-17 14:46:04
 IGWV-SQP4-Mobile elektrische Anlagen.pdf	938.2 kB	PDF document	2016-06-17 14:47:27
 IGWV-SQQ1-Elektrofachkraft für Veranstaltungstechnik.pdf	441.1 kB	PDF document	2016-06-17 14:47:41
 IGWV-SQQ2-Sachkunde Veranstaltungsrigging.pdf	934.4 kB	PDF document	2016-06-17 14:48:11
 Landesbauordnung (LBauO) NRW 2000.pdf	418.2 kB	PDF document	2016-06-17 15:34:28
 Richtlinie Fliegende Bauten (FlBau) NRW 2008.pdf	175.8 kB	PDF document	2016-06-17 15:35:20
 Sonderbauverordnung (SBauVO) NRW 2009.pdf	363.9 kB	PDF document	2016-06-17 15:32:42

Veranstaltungssicherheit - Verantwortung

Veranstaltungssicherheit - Verantwortung

- Gesetzgeber
 - muss Anforderungen höherer Rechtsgüter umsetzen (Menschenrechte, EU-Recht)
- Betreiber
 - haftet für alles, was die Räumlichkeiten und deren Ausstattung betrifft
 - delegiert die Durchführungsverantwortung einer Veranstaltung i.d.R an den
- Veranstalter
 - nimmt an, dass der Betreiber seinen Pflichten nachgekommen ist
 - haftet für alles, was sich aus der Durchführung der Veranstaltung ergibt
 - delegiert die Umsetzung und Einhaltung aller Bestimmungen an eine geeignete
- verantwortliche Aufsichtsperson
 - ist allen MitarbeiterInnen und BesucherInnen gegenüber weisungsbefugt
 - verantwortet die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen während Aufbau, Aufführung und Abbau
 - wählt sachkundiges, geeignetes
- Fachpersonal
 - haftet für die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen im eigenen Gewerk.

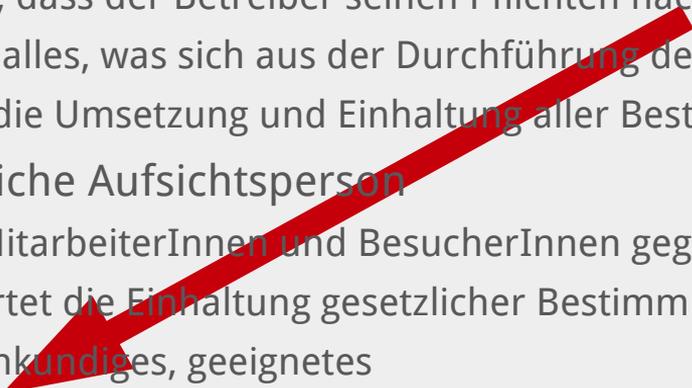
Veranstaltungssicherheit - Verantwortung

- 
- Gesetzgeber
 - muss Anforderungen höherer Rechtsgüter umsetzen (Menschenrechte, EU-Recht)
 - Betreiber
 - haftet für alles, was die Räumlichkeiten und deren Ausstattung betrifft
 - delegiert die Durchführungsverantwortung einer Veranstaltung i.d.R an den
 - Veranstalter
 - nimmt an, dass der Betreiber seinen Pflichten nachgekommen ist
 - haftet für alles, was sich aus der Durchführung der Veranstaltung ergibt
 - delegiert die Umsetzung und Einhaltung aller Bestimmungen an eine geeignete
 - verantwortliche Aufsichtsperson
 - ist allen MitarbeiterInnen und BesucherInnen gegenüber weisungsbefugt
 - verantwortet die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen während Aufbau, Aufführung und Abbau
 - wählt sachkundiges, geeignetes
 - Fachpersonal
 - haftet für die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen im eigenen Gewerk.
- Das ist die Nahrungskette vor Gericht.**

Veranstaltungssicherheit - Verantwortung

- Gesetzgeber
 - muss Anforderungen höherer Rechtsgüter umsetzen (Menschenrechte, EU-Recht)
- Betreiber
 - haftet für alles, was die Räumlichkeiten und deren Ausstattung betrifft
 - delegiert die Durchführungsverantwortung einer Veranstaltung i.d.R an den
- Veranstalter
 - nimmt an, dass der Betreiber seinen Pflichten nachgekommen ist
 - haftet für alles, was sich aus der Durchführung der Veranstaltung ergibt
 - delegiert die Umsetzung und Einhaltung aller Bestimmungen an eine geeignete
- verantwortliche Aufsichtsperson
 - ist allen MitarbeiterInnen und BesucherInnen gegenüber weisungsbefugt
 - verantwortet die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen während Aufbau, Aufführung und Abbau
 - wählt sachkundiges, geeignetes
- Fachpersonal
 - haftet für die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen im eigenen Gewerk.

Das seid ihr!



Veranstaltungssicherheit - Wer darf was?

Veranstaltungssicherheit - Wer darf was?

- unterwiesene Personen
 - Führen von einfachen Maschinen (Punktzüge, Fahrstühle)
 - Wahrnehmen von Sicherheitsaufgaben (z.B. Brandsicherheitswache, Ordner)
 - Betreten von Gefahrenbereichen (**Bühnen**, elektrische Betriebsräume)

Veranstaltungssicherheit - Wer darf was?

- unterwiesene Personen
 - Führen von einfachen Maschinen (Punktzüge, Fahrstühle)
 - Wahrnehmen von Sicherheitsaufgaben (z.B. Brandsicherheitswache, Ordner)
 - Betreten von Gefahrenbereichen (**Bühnen**, elektrische Betriebsräume)



D.h. ein Zuschauer oder die Bürgermeisterin hat hier erstmal nix zu suchen. Deshalb: Sicherheitsunterweisung!

Veranstaltungssicherheit - Wer darf was?

- unterwiesene Personen
- Sachkundige (Personen mit nachgewiesenem Fachwissen)
 - Führen von komplexen Maschinen (Stapler, Arbeitsbühne, Bühnenober- und -untermaschinerie)
 - Ausführen von sicherheitskritischen Arbeiten (Anschlagen von Lasten, Einrichten von ortsveränderlichen elektrischen Anlagen)
 - temporäre Installation und Inbetriebnahme von Hebezeugen und Lastaufnahmemitteln (z.B. Kettenzüge und Traversen)

Veranstaltungssicherheit - Wer darf was?

- unterwiesene Personen
- Sachkundige (Personen mit nachgewiesenem Fachwissen)
- Fachkräfte für Veranstaltungstechnik
 - eigenständige Planung und Durchführung von Veranstaltungen mit geringer Gefährdung, Aufsicht, Überwachung der Sicherheitsbestimmungen

Veranstaltungssicherheit - Wer darf was?

- unterwiesene Personen
- Sachkundige (Personen mit nachgewiesenem Fachwissen)
- Fachkräfte für Veranstaltungstechnik
 - eigenständige Planung und Durchführung von Veranstaltungen mit geringer Gefährdung, Aufsicht, Überwachung der Sicherheitsbestimmungen



In dieser Funktion ist eine Fachkraft befugt, eine Veranstaltung abubrechen, wenn Sicherheitsbestimmungen nicht eingehalten werden und ein sicherer Betrieb nicht zu gewährleisten ist.

Veranstaltungssicherheit - Wer darf was?

- unterwiesene Personen
- Sachkundige (Personen mit nachgewiesenem Fachwissen)
- Fachkräfte für Veranstaltungstechnik
- Verantwortliche für Veranstaltungstechnik
 - Auswahl von geeignetem Personal
 - Planung und Durchführung von komplexen Veranstaltungen mit hoher Gefährdung
 - Erstellung von Betriebsanweisungen und Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen auf der Grundlage von Gefährdungsanalysen
 - Allen Anwesenden gegenüber weisungsbefugt

Veranstaltungssicherheit - Wer darf was?

- unterwiesene Personen
 - Sachkundige (Personen mit nachgewiesenem Fachwissen)
 - Fachkräfte für Veranstaltungstechnik
 - Verantwortliche für Veranstaltungstechnik
 - Auswahl von geeignetem Personal
 - Planung und Durchführung von komplexen Veranstaltungen mit hoher Gefährdung
 - Erstellung von Betriebsanweisungen und Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen auf der Grundlage von **Gefährdungsanalysen**
 - Allen Anwesenden gegenüber weisungsbefugt
- (Fast) alles ist lösbar, z.B.:...
- 

Veranstaltungssicherheit: Probleme...

“A performance requires: four helicopters, each equipped with a pilot and sound technician, television transmitter and three-channel sound transmitter, and an auditorium with four columns of televisions and loudspeakers, a sound projectionist with mixing desk, and a moderator (optional), as well as the members of the string quartet.” - Karlheinz Stockhausen, *Mittwoch aus Licht*

Veranstaltungssicherheit: ... und Lösungen

Berufsgenossenschaftliche
Regeln für Sicherheit und
Gesundheit bei der Arbeit

BGR 162

BG-Regel

Sichere Einsätze
mit Hubschraubern

vom Dezember 1997

Veranstaltungssicherheit: ... und Lösungen

Berufsgenossenschaftliche
Regeln für Sicherheit und
Gesundheit bei der Arbeit

BG-Regel

BGR 162

Regelwerke nicht als
Einschränkungen
verstehen, sondern
als Hilfen zur Lösung
von Sicherheits-
problemen!

Sichere Einsätze
mit Hubschraubern

vom Dezember 1997



Veranstaltungssicherheit - Wer darf was?

- unterwiesene Personen
- Sachkundige (Personen mit nachgewiesenem Fachwissen)
- Fachkräfte für Veranstaltungstechnik
- Verantwortliche für Veranstaltungstechnik
- Sachverständige (öffentlich bestellt)
 - Abnahme und wiederkehrende Prüfung von sicherheitskritischen Installationen und Betriebsmitteln (Brandmeldeanlage, Hebezeuge, Sicherheitsstromversorgungen, Personenlifte...)

Veranstaltungssicherheit - Rettungswege

SBauVO Teil 1 Abschnitt 2

- 2 unabhängige bauliche Rettungswege
- 1,20 m Breite pro 200 Zuschauer
- Staffelung: 0,60m für weitere 100 Zuschauer
- max. 30 m bis zum Ausgang aus dem Veranstaltungsraum
 - für jede 2,5 m Raumhöhe über 5 m: 5 m zusätzliche Weglänge (Rauchentwicklung im Brandfall!)
- Rettungswege führen ins Freie zu einer öffentlichen Verkehrsfläche
- Kennzeichnung nach BGV A8
- Sicherheitsbeleuchtung

Veranstaltungssicherheit - Vorbeugender Brandschutz

- Rettungswege immer freihalten (es muss immer mindestens 2 an verschiedenen Seiten des Raumes geben)
- Löschmittel nicht verstellen
- Sprachalarmierung/Warnanlagen nicht übertönen
- Ausstattungsteile schwer entflammbar und nicht brennend abtropfend (EN-ISO 9239-1), ehemals Brandklasse B1
- Brandlasten bedenken, notwendige Flure und Treppenhäuser brandlastfrei halten (Leergut!)
- Position von Löschmitteln, Alarmierung, Rettungswegen und Sammelpunkten kennen, Notrufnummer kennen (gerade im Ausland!)
- Aufhängungen dürfen auch im Brandfall nicht versagen (textil nur mit Sicherungsstahl)

Praxisübung:

DIE STUNDE DER WAHRHEIT

Wo im ETI verlaufen die Rettungswege?

Wo ist der nächste Brandmelder?

Wo ist der nächste Feuerlöscher?

Wo ist der Sammelpunkt?

Wo ist der nächste Verbandskasten?

Veranstaltungssicherheit – Brandbekämpfung

- Alarmieren (ggf. delegieren)
- Retten (ggf. delegieren)
- Entstehungsbrände (und nur solche!) bekämpfen
 - Löschangriff von unten, mehrere Löscher gleichzeitig einsetzen (delegieren)
 - Nicht die Flamme, sondern das brennende Material angreifen.
 - Keine Eigengefährdung in Kauf nehmen!
- Gefahren kennen:
 - Die größte Gefahr geht nicht vom Feuer, sondern vom Rauch aus
 - Flash-over-Phänomen bedenken!

Veranstaltungssicherheit – Erste Hilfe und Intervention

- Als Fachpersonal bist Du im Krisenfall eine Schlüsselpersonen in der Rettungskette.
- Du bist mit dem Veranstaltungsort *immer* besser vertraut als das Publikum.
- Du bist nüchtern.
- Du bist bereits aktiv und konzentriert.
- Du hast über Krisensituationen vorab nachgedacht.
- Du weißt, was zu tun ist.

Techniken der Notfall-Intervention

WER WENN NICHT DU

Veranstaltungssicherheit - elektrische Sicherheit

Veranstaltungssicherheit - elektrische Sicherheit

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen

- eine CE-Konformitätserklärung des Herstellers tragen:



Veranstaltungssicherheit - elektrische Sicherheit

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen

- eine CE-Konformitätserklärung des Herstellers tragen:
- nach DGUV-V3 regelmäßig überprüft werden:



Veranstaltungssicherheit - elektrische Sicherheit

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen

- eine CE-Konformitätserklärung des Herstellers tragen:
- nach DGUV-V3 regelmäßig überprüft werden:
- vor Inbetriebnahme einer Sichtprüfung unterzogen werden:



Veranstaltungssicherheit - elektrische Sicherheit

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen

- eine CE-Konformitätserklärung des Herstellers tragen:
- nach DGUV-V3 regelmäßig überprüft werden:
- vor Inbetriebnahme einer Sichtprüfung unterzogen werden:
- mit einem 30mA-Fehlerstrom-Schutzschalter abgesichert sein:



Gruppenarbeit:

Veranstaltungssicherheit – Lasten über Personen

Gruppenarbeit:

- Wann müssen Sicherheitsseile (“safeties”) eingesetzt werden und wie müssen sie beschaffen sein?
- Was sind langgliedrige Ketten und warum dürfen sie i.d.R. nicht verwendet werden?
- Was ist ein Sicherheitskoeffizient und wie hoch muss er in der Veranstaltungstechnik sein?

Für die Nacharbeit: mache Dich den Schriften der Reihe “Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen” (DGUV-Information 215, vormals BGI 810) vertraut, besonders mit der 215-313 “Lasten über Personen” (s. Materialsammlung).

Veranstaltungssicherheit - Absturzstellen

Auch Absturzkanten von weniger als 1m Höhe können schwere Verletzungen hervorrufen.

Absturzkanten sind mit Geländer zu sichern.

Tribünen müssen so beschaffen sein, das Stuhlbeine nicht abrutschen können.

Orte mit ungesicherten Absturzkanten dürfen von nicht unterwiesenen Menschen nicht betreten werden.

Veranstaltungssicherheit - Absturzstellen

Auch Absturzkanten von weniger als 1m Höhe können schwere Verletzungen hervorrufen.

Absturzkanten sind mit Geländer zu sichern.

Tribünen müssen so beschaffen sein, das Stuhlbeine nicht abrutschen können.

Orte mit ungesicherten Absturzkanten dürfen von nicht unterwiesenen Menschen nicht betreten werden.



Zuschauer auf der Bühne?

Freunde der Band im Backstage?

Das war ein Crashkurs zum Thema Veranstaltungssicherheit.

Das war ein Crashkurs zum Thema Veranstaltungssicherheit.

Wenn ich alles richtig gemacht habe, habt ihr jetzt Fragen.

Mittagspause

Feld 1/1

Wir treffen uns um 14:00 Uhr.

Anforderungen an die Musikregie

- Von der Partituranalyse zur Technischen Bühnenanweisung
 - Historische Aufführungspraxis?
 - Aufgabe/Rolle der Lautsprecher, Gestalt des Klangs
 - Kommunikation Klangregie/Raum/Bühne
- Raum und Raumakustik
- Materialauswahl Elektroakustik
 - künstlerisch/ästhetische Kriterien
 - praktische Kriterien
 - wirtschaftliche Kriterien
 - Fragestellungen:
 - Low fi vs. high end
 - Kalotte vs. Horn vs. Cluster vs. Zeile vs. line array vs. delay lines
 - full range vs. bass management
 - Spitzenpegel/Störpegel
 - Störquellen: Klima/Lüftung, Licht, Video, SAA/Evakuierungsanlage

Technische Inszenierung

Fallbeispiel “Anthèmes II” an den Externsteinen

- Partitur/Analyse/Besetzung?
- Aufgabe der Elektronik?
- Gestalt der Lautsprecherklänge
- Bedürfnisse des weiteren Repertoires
- Frontal- oder Zentralbühne, Überlegungen zur Wirkung auf die Zuhörerinnen
- gewünschte Zuschauerzahl, Größe der Hörfläche (insgesamt ca. 25x25m)
- benötigter Schalldruck, LS-Positionen, LS-Abstrahlwinkel, Bauweise
- Bedürfnisse der Schallortung (8 Surround-LS, Naturklang muss aus Bühnenrichtung verstärkt werden: zusätzlich 4 LS)
- visueller Eindruck der Bühnenkonstruktion (4x4x4m Kubus, kleine Lautsprechercluster, Subs unter der Bühne)
- Pult: muss zur Probe auf die Bühne und leicht auf die endgültige FOH-Position umbaubar sein, 15 Output-Busse + FX

Technische Inszenierung

Fallbeispiel "Anthèmes II" an den Externsteinen

- Beleuchtung z.B. 12kW Bühne + 8kW Sicherheitsbeleuchtung: 3x32A
- Bestuhlung für Menschen mit Bewegungseinschränkung, Matten auf dem Boden, Bodenschutzmaßnahmen
- Zuschauerführung
- Sanitäre Anlagen? Gastronomie? Ausschank? Kooperation mit Betrieben vor Ort?
- Betrachtete Sicherheitsprobleme: See (Kinder!), Externsteine, abschüssige Wiese, Abreise der Gäste nach Sonnenuntergang, Regen/Unwetter
- Sanitätswachdienst?
- Logistik, Anlieferung Equipment
- Crewdisposition, Aufbauzeiten, Probenzeiten
- Gesamtstrombedarf ohne Gastro 3x63A, Verstromung, Positionierung eines Aggregats
- Umgang mit ungeplantem Zuschauerandrang und auch überraschend wenigen Zuschauern

Technische Inszenierung

Fallbeispiel "Anthèmes II" an den Externsteinen

- Antrag auf "temporäre Nutzungsänderung" bei der entsprechenden Gemeinde: Bauaufsicht/Ordnungsamt
- Vorlage eines Nutzungs- und Sicherheitskonzeptes, Begründung, Herausstellen der kulturellen Bedeutung
- Kooperationspartner
- Veranstalter, Haftpflicht, finanzielle Deckung
- Eintritt? Abschränkungen? Dann auch: Rettungswege
- Standsicherheitsnachweise für Bühnenkonstruktion + Lautsprecherstative/-türme
- Belange des Landschaftsschutzes
- Abfallentsorgung
- Schutz der Rasenflächen
- Parkplätze/Verkehrssituation

Praxistipp: von-Ende-zu-Ende denken!

Beim Troubleshooting: Signalfluß von der Quelle zur Senke

Bei der technischen Inszenierung: vom Partiturverständnis über die Darsteller/Musikerinnen bis zum Eindruck beim Zuschauer

Beim Besuchererlebnis: vom Parkplatz über den Weg bis zur Bühne

Bei der Versorgung: von der Anlieferung und den Wasseranschlüssen zur Gastronomie zu den sanitären Einrichtungen :)

Bei der Statik: vom Fundament bis zum Bühnendach, vom Hängepunkt über alle Anschlag-, Trag- und Lastaufnahmemittel bis zur Nutzlast

Bei der Planung des Materials: von der Bodenplatte bis zum Bühnendach, jedes Kabel/Gerät vom Mikrofon bis zum Lautsprecher

Bei der Logistik: vom Lager zur Anfahrt zum schieben zum Einsatzort zum Leergutlager

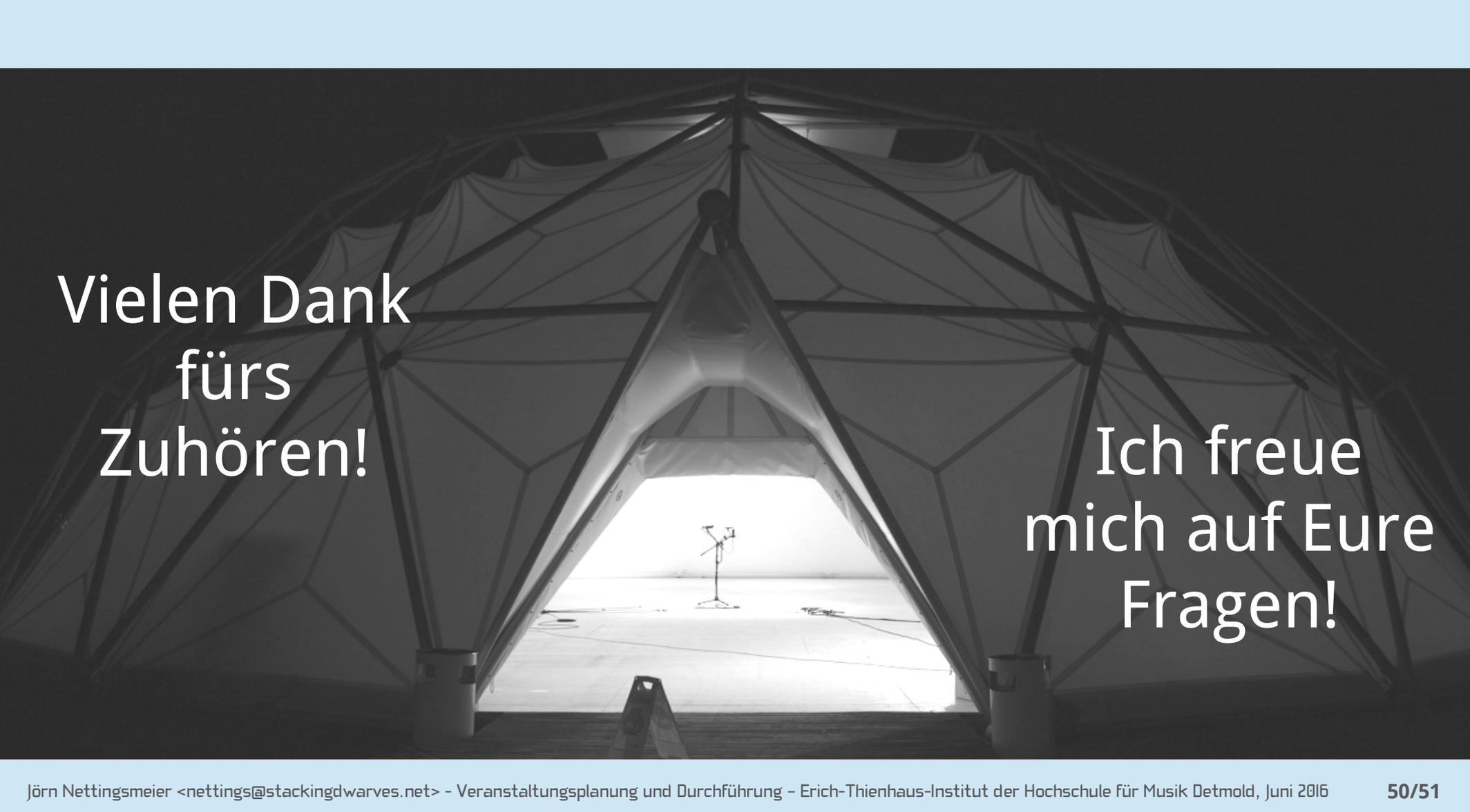
Über die Zeit: was passiert wann, was geht parallel, was nur nacheinander, was muss wann fertig sein.

Exkurs Licht

- DMX: bitseriell, symmetrisch (RS-485)
- analoge Störungen im digitalen DMX: Flankenverschmierung, Fehlfunktionen. Stranglänge, Wellenwiderstand 110 Ohm, Terminierung
- Dimmer, Phasenanschnitt, Duty cycle
- Schaltnetzteile (HF-Reste auf dem Stromnetz)
- Multifunktionsscheinwerfer
- Störeinflüsse
 - Lüfter
 - Phasenschnittdimmer
 - singende Glühwendel
 - Störung durch Oberwellen auf dem Stromnetz
 - elektromagnetische Einstreuung in Tonsignalkabel

Exkurs Video

- Signalformen
 - Composite video (FBAS) - ein analoger Datenstrom von Helligkeits- und Farbinformation (PAL/SECAM/NTSC)
 - S-Video (YC) - ein Helligkeitssignal (Luma) und ein Farbsignal (Chroma)
 - Component video (YUV, YPrPb, YCrCb) – Luma, Rotdifferenz und Blaudifferenz (Grün ist damit impliziert)
 - RGBS, RGBHV, VGA (=RGBHV+Display Data Channel), Rot/Grün/Blau plus horizontale und vertikale Kippspannungen (Sync) → Exkurs Kippspannungen im analogen CRT
 - DVI, (+EDID), HDMI (Achtung: digital rights management!)
- Übertragung
 - Booster/EQ (Kantenkontrast), Trenntrafo
 - CAT-Konverter (unterschiedliche Funktionsweisen verstehen: analog, digital Punkt-zu-Punkt auf Twisted-Pair, echtes IP)
 - Glasfaser-Konverter
- Störeinflüsse
 - Bild-Brummen (wandernde horizontale Störungen)
 - Zeilenton 16kHz, Display-Pfeifen
 - Lüfter



Vielen Dank
fürs
Zuhören!

Ich freue
mich auf Eure
Fragen!

Illustrationen:

- <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FI-Schutzschalter.jpg>