

BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN

University of Applied Sciences

Beuth Hochschule für Technik Berlin
Fachbereich VIII: Maschinenbau, Veranstaltungstechnik, Verfahrenstechnik
Studiengang: Veranstaltungstechnik & Management (B.Eng.)

Bachelorarbeit

Zur Erlangung des Grades eines Bachelor of Engineering (B.Eng)

Vor-Visualisierung – Die digitale Vorarbeit und deren Veränderung auf das Lichtdesign im Konzertbereich

Verfasst durch:

Tom Rassing, Matrikel-Nr. 865366

Datum der Abgabe:

03.03.2021

Erstgutachterin:

Prof. Diplome Regie General Susanne Auffermann-Lemmer

Zweitgutachter:

Prof. Dr. rer. nat. Alexander Lindau

Kurzfassung

Echtzeitvisualisierungen sind für Designer ein geeignetes digitales Hilfsmittel, um komplexe Lichtdesigns schon vor den Proben und dem eigentlichen Beginn einer Produktion vorzubereiten. Durch diese Arbeitsweise kann ortsunabhängig gearbeitet und ein wesentlicher Teil der Vorprogrammierung ohne den Aufbau der Technik realisiert werden. Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der Veränderung eines Lichtdesigns anhand der Vor-Visualisierung. Es wird die Frage geklärt, ob sich die kreative Arbeit durch dieses Hilfsmittel verändert. Es soll betrachtet werden, in welchen Bereichen der Entwicklung und Planung eines Lichtdesigns diese Arbeitsweise Einfluss nimmt und ob die neu angebotenen Dienstleistungen einen neuen Teilzweig in der Veranstaltungsbranche geschaffen haben.

Abstract

Real-time visualizations are a suitable aid for designers to prepare complex lighting designs before rehearsals and the actual start of production. This way of working makes it possible to work independently of the location and to implement a significant part of the preprogramming without having to set up the technology. This bachelor thesis deals with the change of a lighting design based on the pre-visualization. The question gets answered whether the creative work changes through this tool. Furthermore it will be discussed in which parts of the development and planning of a lightning design this working method takes influence and if this newly offered services have created a new sub branch in the event industry.

Danksagung

Mein Dank gebührt Frau Prof. Diplome Regie general Susanne Auffermann-Lemmer und Herrn Prof. Dr. rer. nat. Alexander Lindau, die mich bei der Erstellung dieser Bachelorarbeit betreut und unterstützt haben.

Ebenfalls Danke ich JoJo Tillmann für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit.

Ich möchte mich zudem bei meinen Mitstudierenden Paul Luca Moritz Kuball, Daniel Kämmerer, Nathiga Lertsahaphan und Matthias Häuser bedanken, die mir stets mit viel Geduld, Interesse und Hilfsbereitschaft zur Seite standen.

Mein besonderer Dank gilt Andreas Fiekers, Bertil Mark, Florian Erdmann, JoJo Tillmann, Mathias Allgeier, René Schönfeldt, Roland Aberle und Tobias Heydthausen für die Teilnahme an meiner Befragungen. Ohne sie hätte diese Arbeit in dieser Form nicht zustande kommen können. Sowohl ihre Auskunftsbereitschaft als auch ihre interessanten Beiträge und Antworten auf meine Fragen trugen maßgeblich zum Gelingen der Befragung bei.

Tom Rassing

Berlin, 03. März 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
1.1 Fragestellung.....	2
1.2 Stand der Forschung	3
2. Methodik.....	6
2.1. Expertenbefragung als Leitfadeninterview.....	7
2.2 Auswahl Interviewpartner	9
2.3 Interviewführung	14
3. Die digitale Visualisierung	15
3.1 Die 3D-Visualisierung	16
3.1.1 Theorie der Modellierung	17
3.1.2 Theorie der Bildsynthese	21
3.2 Die Echtzeitvisualisierung.....	26
3.2.1 Performance.....	26
3.2.2 Bewertungskriterien	29
4. Planung im Konzertbereich	34
4.1 Definition der Konzertarten im Konzertbereich	34
4.2 Definition der Designarten im Konzertbereich	36
4.3 Die Softwarearten im Konzertbereich	38
4.4 Kreative Arbeit des Designers	42
4.5 Präsentation des Konzepts für den Kunden	45
4.6 Technische Planung	49
4.7 Programmierung	51

5.	Einflüsse durch die digitale Visualisierung.....	53
5.1	Einfluss auf die Planung im Konzertbereich	53
5.1.1	Einfluss auf Ideenfindung & Konzept	56
5.1.2	Einfluss auf die Präsentation.....	59
5.1.3	Einfluss auf die Vorplanung.....	60
5.1.4	Einfluss auf die Programmierung	61
5.1.5	Während der Proben und des Projekts	64
5.2	Einfluss auf die Unternehmen.....	65
5.2.1	Integration in einen Fullservice-Dienstleister.....	67
5.2.2	Planungsdienstleister	69
5.3	Nachteile der Echtzeitvisualisierung	72
6.	Zusammenfassung und Fazit	76
7.	Ausblick	79
I.	Quellen- und Literaturverzeichnis.....	I
II.	Abbildungsverzeichnis.....	IV
III.	Abbildungsnachweis	VI
IV.	Tabellenverzeichnis	VIII
V.	Anhang.....	IX
	Verwendete Software der Interviewpartner	IX
	Auszählung diverser Fragen	X
	Vergleich der Materiallisten eines Festivals 2007 & 2010	XI
	Vergleich Visualisierungen aus div. Ridern 2006 bis 2020.....	XII

Gendererklärung

Aus gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Bachelorarbeit die Sprachform des generischen Maskulinums angewendet. Es soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen Form geschlechterunabhängig verstanden werden soll.

1. Einleitung

Große und immer komplexer werdende Bühnenshows, die Verflechtung der einzelnen Gewerke und die dabei gering bleibende Planungszeit verlangen nach einem Werkzeug, um die zu verrichtende Arbeit auf einem administrativ und qualitativ hochwertigen Stand zu halten. Dieses Wachstum an Anforderungen muss mit einer Steigerung der Effizienz in der Planung kompensiert werden, um am Ende ein akzeptables Ergebnis liefern zu können.

Visualisierungsprogramme sind Werkzeuge, um die Darstellung der Gegebenheiten so realitätsnah wie möglich in einem früheren Zeitraum der Planung ohne einen physischen Materialaufwand stattfinden zu lassen. Sie bieten den Vorteil, die Planung effizienter zu gestalten und die immer komplexeren Bühnenshows bedienbar zu machen. Durch die digitale 3D-Visualisierung mit einer Echtzeitansteuerung kann mit der technischen Planung und Programmierung schon bedeutend früher begonnen werden. Die Kommunikation zwischen den Gewerken, vor allem im Licht- und Medienbereich, die an einem Showdesign teilhaben, wird vereinfacht. Dieser Versatz der Vorplanung gibt dem Lichtdesigner die Möglichkeit, viel früher einen ersten Eindruck zu gewinnen und ggf. Änderungen vorzunehmen.

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der qualitativen Forschung über Visualisierungen für die Planung im Live-Entertainmentbereich. Es wird die Auswirkung auf ein Lichtdesign im Konzertbereich unter der Betrachtung der Produktions- und Anwendungsbedingungen für Design und Technik erforscht. Des Weiteren sollen Auswirkungen der neuen Dienstleistungsangebote in der Veranstaltungstechnikbranche durch die technischen Dienstleister und Lichtdesigner auf ein Design im Konzertbereich genauer betrachtet werden.

1.1 Fragestellung

Die Zuhilfenahme eines Visualisierungsprogramms kann sowohl der technischen Dienstleistungsbranche als auch der Licht- und Showdesignbranche neue Möglichkeiten verschaffen, von denen beide Seiten profitieren können. Welche Faktoren sorgen für eine Notwendigkeit bzw. für einen Komfort solcher Visualisierungen? Wird durch die neuen Möglichkeiten ein Lichtdesign verändert? Und wenn ja, wirkt sich diese Veränderung auf das Design oder nur auf die Arbeit des Designers aus? Wird die gestalterische Entfaltung durch die möglicherweise effizienteren Arbeitsweise verändert? Ist der Arbeitsaufwand durch Benutzung von Visualisierungen (statisch oder echtzeitansteuerbar) für die Projektbeteiligten größer? Weitergehend sollte die Frage gestellt werden, ob ein neuer Teilzweig in der Veranstaltungstechnikbranche entstanden ist und ob bereits bestehende technische Dienstleister gezwungen sind, sich um diesen Teilzweig zu erweitern. Wie wirtschaftlich und effizient ist diese Arbeitsweise? Wird die Zusammenarbeit der einzelnen Gewerke in der Planung vereinfacht? Also zusammengefasst: Welchen Einfluss hat die Vor-Visualisierung auf den Konzertbereich und auf die Personen, die an der Umsetzung von Veranstaltungen beteiligt sind?

1.2 Stand der Forschung

Im Forschungsgegenstand dieser Bachelorarbeit gilt es, den Einfluss von Visualisierungen auf ein Lichtdesign im Konzertbereich zu erörtern. Da dieser Einfluss einen noch nicht ausreichend erforschten Gegenstand darstellt, mangelt es an themenbezogener, praxisorientierter Literatur. Die Forschung um das Thema computergestützte Simulation ist dagegen breit gefächert, da solche Darstellungsformen schon lange bekannt sind und in vielen Bereichen Anwendung finden.

Es wurden Forschungen veröffentlicht, die sich mit Visualisierungsformen und deren Anwendung in der Veranstaltungsbranche auseinandersetzen. Oliver Charlet kam in seiner Diplomarbeit über die Entwicklung eines Schulungsprogramms für den Einsatz von PC-Visualisierungssoftware 1996 zu dem Schluss, dass der Einsatz von computergestützten Visualisierungen sowohl für die Techniker als auch die Künstler eine echte Hilfe darstellt, jedoch zur effektiven Nutzung intensiv geschult werden müsse.¹ In der späteren Bachelorarbeit von Karl Boese über Visualisierungen in der Veranstaltungstechnik wurde 2007 erörtert, dass die Benutzung einer Visualisierung vom Anwendungsfall abhängig sei und es kein Programm gebe, das alle Anwendungen beinhaltet.² Im Vergleich zwischen dem analogen Modellbau und einer 3D-Visualisierung, der 2010 von Christiane Forster in ihrer Bachelorarbeit gezogen wurde, kam sie zu der Erkenntnis, dass unter Voraussetzung einer Professionalität und Erfahrung des Erstellers Visualisierungen den Gesamteindruck eines Bühnenentwurfs realistisch darstellen können.³ Für die Kreativität in der Entwicklung eines Designs sei ein Modell aufgrund der Haptik jedoch unterstützender.⁴

¹ Vgl. CHARLET, Oliver: „*Entwicklung eines Schulungsprogrammes für den Einsatz von PC-Visualisierungssoftware bei Entwurf, Planung und Produktion von Bühnenbildern*“, Beuth Hochschule für Technik 1996, S. 44.

² Vgl. BOESE, Karl: „*Visualisierung in der Veranstaltungstechnik*“, Beuth Hochschule für Technik 2007, S. 55 ff.

³ Vgl. FORSTER, Christiane: „*Die gegenseitige Ergänzung von Modellbau und 3D-Visualisierung am Beispiel des gestalterischen Entwurfs der Tour der Toten Hosen Machmalauter*“, Beuth Hochschule für Technik 2010, S. 56.

⁴ Vgl. ebd., S. 57.

Die Entscheidung, ob überhaupt eine 3D-Visualisierung genutzt wird, wurde mittels einer empirischen Evaluation in der darauffolgenden Masterarbeit 2014 von Christiane Forster erforscht. Diese ergab, dass 94% der Befragten 3D-Visualisierungen in der Konzeptionsphase eines Projektes nutzen, wobei nur 50% der befragten Unternehmen zum Event- und Veranstaltungsbereich zählen.⁵

Die Verwendung einer dynamischen Simulation, also einer Echtzeitvisualisierung, in der Veranstaltungsbranche, ist ebenfalls teilweise untersucht worden. Die aus der Masterarbeit aus dem Jahr 2009 gewonnenen Forschungserkenntnisse von Saskia Wieske belegen, dass zur Erstellung eines Lichtdesigns eine Analyse der Musik des Künstlers von Nöten ist, um die Stimmung der Lieder zu transportieren.⁶ Um einer Person, die mit der Materie nicht vertraut ist, die Stimmung dieses Lichtdesigns näher zu bringen seien Echtzeitvisualisierungen eine geeignete Möglichkeit.⁷ Die Erkenntnisse aus der Bachelorarbeit von Philipp Keipers aus dem Jahr 2014 belegen, dass die Echtzeitvisualisierung in Verbindung mit einer entsprechenden Vorprogrammierung als Standard in der heutigen Veranstaltungsbranche gesehen werden kann.⁸ Er kommt zu dem Schluss, dass die Darstellungen in solchen Programmen nur eine Approximation der Realität darstellen.⁹ Auch auf die Vor- und Nachteile sowie die Qualitätsmerkmale wird eingegangen.¹⁰

⁵ Vgl. FORSTER, Christiane: „*Chancen und Risiken der 3D-Visualisierung. Entwicklung einer strategischen Entscheidungsgrundlage für Geschäftsführer von Eventagenturen.*“, Beuth Hochschule für Technik 08.102014, S. 40.

⁶ Vgl. WIESKE, Saskia: „*Gestaltung, Planung und Visualisierung von Showlicht*“, Beuth Hochschule für Technik 2009, S. 91.

⁷ Vgl. ebd., S. 94.

⁸ Vgl. KEIPERS, Philipp: „*Echtzeitvisualisierung-Der neue Standard für Komplexe, vorprogrammierte Veranstaltungen*“, Beuth Hochschule für Technik 2015, S. 56.

⁹ KEIPERS: „*BA PK*“.

¹⁰ Vgl. ebd., S. 56 ff.

Leider weist der Stand der Forschung im Bereich des Live-Entertainmentbereichs Lücken auf, an die diese Forschung anknüpfen soll. Zumal seit 1996 die immer weiter fortschreitende Digitalisierung dafür sorgt, dass der Umgang mit solchen Programmen bedeutend einfacher gestaltet wurde. Des Weiteren sorgt die Erweiterung der internen Anwendungen solcher Programme und der Export üblicher Formate für einen reibungsloseren Ablauf. Auch die Darstellung in Visualisierungsprogrammen ist weiter fortgeschritten, was die Unterstützung der Kreativität im Entwicklungsprozess weiter vorantreiben dürfte. Aus der empirischen Evaluation von Christiane Forster ist zu entnehmen, dass eine deutliche Mehrheit der für diese Forschung relevanten Unternehmen in der Konzeption auf Visualisieren setzt, was die Signifikanz dieser Forschung betont.

Die Einflüsse dieses Standards auf ein Lichtdesign im Konzertbereich wurden in den bisherigen Untersuchungen nicht im Detail betrachtet. Ebenfalls sind neue Visualisierungsprogramme entwickelt und die bereits untersuchten Programme verbessert worden. An die bereits erlangten Erkenntnisse soll diese Forschung anknüpfen. Die Vor- und Nachteile sowie die Qualitätskriterien einer Visualisierung werden dargelegt, jedoch sollten diese Kriterien hinsichtlich der Wahrnehmung von Experten überprüft werden. Experten meint in diesem Falle den Personenkreis zu dessen Arbeitsalltag Visualisierungen in der Veranstaltungsbranche zählen. Hinzu kommt, dass Echtzeitvisualisierungsprogramme von Benutzern zu unterschiedlichen Zwecken eingesetzt werden, was die Präferenz bestimmter Programme nach sich zieht. Die Seite der Dienstleister, die auf solche Visualisierungen als Merkmal setzen und Kunden anbieten, wurden auf ihre Masse überprüft. Aufgrund dessen wurde eine Entscheidungsgrundlage für die Verwendung von Visualisierungen für Agenturen erarbeitet. Aufgrund dessen wurde eine Entscheidungsgrundlage für die Verwendung von Visualisierungen für Agenturen erarbeitet. Die Angebote und Auswirkungen des neuen Standards auf die Veranstaltungsbranche wurden bis zum heutigen Stand nur spärlich beleuchtet. Die damit einhergehenden Veränderungen und Beeinflussungen sollen Gegenstand dieser Forschung sein.

2. Methodik

Die aufgestellte Theorie der Beeinflussung eines Lichtdesigns durch digitale Visualisierung ist ein unauffälliger Prozess, da sich die Auswirkungen nur sekundär bemerkbar machen würden. Die geplante Veranstaltung würde unabhängig von der Verwendung von Visualisierungen stattfinden, da Visualisierungen im Wesentlichen den Arbeitsprozess bei Produktionen und der Entwicklung eines Designs beeinflussen, nicht jedoch die Durchführung. Außerdem mangelt es an Literatur über eine solche Beeinflussung im Bereich der Veranstaltungsgestaltung. Aus diesen Zusammenhängen ergibt sich der Bedarf, eine möglichst tiefe Einsicht in die Arbeit der Produktionsbeteiligten zu erlangen. Die Verwendung von Visualisierungen hat einen praxisnahen Bezug, da die Anwendung einen alltäglichen Prozess in der Veranstaltungsbranche darstellt. Um diesem Praxisbezug genügend Gehör zu verschaffen, werden Befragungen mit Personen aus dem direkten Umfeld des Themengebiets geführt. Die Befragung von Experten unter Zuhilfenahme eines Leitfadens ist sinnvoll, da die Fragen einer offenen Fragestellung bei flexibler Durchführung der Interviews bedürfen und die gegebenen Antworten essenziell für diese Forschung sind. Ziel der Befragung soll es sein, die Anwendungsbereiche der Vor-Visualisierung zu ermitteln und einen möglichen Zusammenhang zwischen der Veränderung der Arbeitsbereiche und der möglicherweise daraus resultierenden Veränderung eines Lichtdesigns unter der Abhängigkeit der virtuellen Arbeitsweisen zu finden. Ferner soll ein möglicherweise neu entstandener Teilbereich in der Veranstaltungsbranche erforscht werden. Zusätzlich soll ermittelt werden, ob die digitale Arbeitsweise die Arbeit herkömmlicher Veranstaltungstechnikdienstleister beeinflusst. Diese Betrachtung wird ebenfalls mithilfe von Experteninterviews ermöglicht, da die Entstehung und Beeinflussung am besten von dem betroffenen Personenkreis geschildert werden kann. Das zusammengetragene Material birgt einen immensen Wissensschatz. Nach Abwägung und Absprache mit den zuständigen Betreuern wurde festgelegt, dass die qualitative Analyse auf Grund der zeitlichen Begrenzung und des schwer einzuschätzenden Umfangs formal qualitativ durchgeführt wird. Die Antworten der befragten Personen werden zu den verschiedenen Aspekten dieser Forschung direkt als Vergleich verwendet.

2.1. Expertenbefragung als Leitfadeninterview

Die Experteninterviews sollen mit Personen geführt werden, die in einem sehr spezifischen Bereich bzw. in einem sehr spezifischen Berufsfeld arbeiten. Die Antworten der Befragten werden Rekonstruktionen eines Arbeitsprozesses mit unterschiedlichen Herangehensweisen und Blickwinkeln enthalten, denen verschiedene Perspektiven, Anwendungen und Verhaltensweisen beim Arbeitsablauf zugrunde liegen. Um möglichst freie Antworten der Befragten zu erhalten, werden die Befragungen als semistrukturiertes Interview (halbstrukturiertes Interview, teilstandardisiertes Interview, teilstrukturiertes Interview oder Leitfadeninterview) durchgeführt. Damit findet diese Forschungsarbeit im Rahmen der quantitativen Forschung statt. Um hier den Fokus auf dem Forschungsinteresse zu halten, wurde vor der Befragung ein Leitfaden konzipiert. Es galt zwar, sich an diesen Leitfaden zu halten, aber da meist eine offene Fragestellung verwendet wurde und so in den Antworten auch schon andere Fragen mitbeantwortet werden können, bietet dieser lediglich eine grobe Orientierung.

Da diese Forschung die mögliche Beeinflussung durch Visualisierungen aus zwei Betrachtungsweisen ermöglichen soll, wurden die Fragekataloge zunächst mit zwei Ansätzen verwirklicht, da sich hier die Untersuchung zur digitalen Vorarbeit und deren Veränderung auf das Lichtdesign im Konzertbereich aufgliedert: Zum einen in die Forschungsfrage der Veränderung des Designs: Wie wird die Arbeitsweise von Lichtdesignern und damit möglicherweise auch das Lichtdesign beeinflusst? Und zum andern in die Forschungsfragen zu der Beeinflussung von Unternehmen 1. Wie wird ein Unternehmen durch die Integrierung einer Vor-Visualisierungsabteilung beeinflusst? 2. Wie wird die Branche durch das Angebot neuer Firmen für Vor-Visualisierung beeinflusst? Auf beiden Seiten sollten die Forschungsfragen durch unterschiedliche Teilfragen erörtert werden. Hierzu sei gesagt, dass Forschungsfragen meist sehr spezifisch sind und somit häufig als geschlossene Fragen formuliert gestellt werden. Um geschlossene Fragen zu vermeiden, müssen die Forschungsfragen in offene Interviewfragen abgeleitet werden, damit der Experte die Interviewfrage möglichst ausführlich beantwortet.

Auf der Seite des Designs ergab sich zusätzlich die Schwierigkeit der unterschiedlichen Arbeitsweisen der Lichtschaffenden. Daher konnte nicht ein allgemeiner Fragenkatalog erstellt werden, sondern die Kataloge mussten auf den jeweiligen Experten angepasst werden. Teilweise konnten jedoch dieselben Fragen verwendet werden, da hier unterschiedliche Antworten aufgrund der Arbeitsweise und des Altersunterschieds zu erwarten waren. Des Weiteren kamen durch die bereits geführten Interviews neue Fragen auf, die es für diese Forschung ebenfalls zu beantworten galt. Auf der Seite der Unternehmen ergaben sich ähnliche Schwierigkeiten, da hier die Fullservice-Dienstleister und Planungsdienstleister befragt werden sollten. Es wurden an dieser Stelle ebenfalls die Fragenkataloge auf die jeweiligen Interviewpartner hin angepasst. Auch hier wurden teilweise die gleichen Fragen gestellt, um zu ermitteln, welchen Unterschied es zwischen den beiden Typen von Unternehmen gibt.

2.2 Auswahl Interviewpartner

Um die möglicherweise entstandenen Veränderungen eines Lichtdesigns im Konzertbereich zu erforschen, werden Personen befragt, die in direktem Zusammenhang mit Vor-Visualisierungen in der Veranstaltungsbranche stehen. Dies bringt einen Einblick in den Sachverhalt aus verschiedenen Perspektiven. Es ist notwendig, die Thematik sowohl aus der Sicht des Designers als auch aus der Sicht der Unternehmen zu betrachten, da so die Wechselwirkung zwischen der digitalen Vorplanung und der Veranstaltungstechnikbranche berücksichtigt werden kann. Am Ende des Arbeitsprozesses stehen die Künstler bzw. die Kunden. Die Kunden haben zwar einen großen Einfluss auf das Lichtdesign, da sie entscheiden, ob das Design für sie akzeptabel ist oder nicht. Jedoch wird dieser Personenkreis nicht in die Betrachtung mit einfließen, da Kunden die digitale Arbeit nebensächlich beeinflussen, da sie keinen Einfluss auf den Ablauf der Vorplanung haben. Die Vor-Visualisierung wird in erster Linie als Hilfestellung in der Vorplanung eingesetzt. Dem Kunden wird lediglich die Möglichkeit geboten, die Idee des Designers dreidimensional verbildlicht zu bekommen. Folglich muss aus den Betrachtungswinkeln der Personen geforscht werden, die direkt mit diesen Programmen arbeiten, um den Arbeitsprozess aus technischer und designender Sicht am Ende rekonstruieren zu können.

Auf der einen Seite stehen in erster Linie Programmierer, Operatoren und Designer. Um genug Diversität in die Betrachtung mit einfließen zu lassen, werden insgesamt fünf Designer mit Erfahrungen im Konzertbereich befragt. Da Unterschiede der Arbeit vor der Vor-Visualisierung essenziell sind, um eine realistische Einschätzung der Beeinflussung zu bekommen, werden hier Designer interviewt, die durch ihre Berufserfahrung Einblicke in die Arbeit mit und ohne Visualisierung und der entsprechenden Vor-Programmierung gewinnen konnten. Ebenso werden Designer befragt, die von Anfang an mit einer Visualisierungssoftware gearbeitet haben, da hier teilweise unterschiedliche Ansichten über die Anwendung entstehen können. Es soll weniger die persönliche Meinung der Personen im Vordergrund stehen, als auf die mit der digitalen Arbeitsweise verbundenen Veränderungen eingegangen werden. Die

fünf Designer gehören unterschiedlichen Altersgruppen an und ihr Tätigkeitsfeld unterscheidet sich teilweise, was einen größeren Betrachtungswinkel auf die Einsatzgebiete von Visualisierungen zulässt. So wenden die Designer die Visualisierungen zu unterschiedlichen Zwecken an, wodurch teilweise andere Anforderungen an die Programme entstehen. Auch der Altersunterschied wirkt sich auf das Ergebnis der Betrachtung aus, da die Designer in verschiedenen Stufen der technischen Entwicklung mit dieser Technik in Kontakt gekommen sind. Die vom Forscher interviewten Experten im Bereich Lichtdesign sind:

- I. Andreas Fiekers, Teamleiter der technischen und szenischen Planungsabteilung der Firma satis&fy AG. Seit den neunziger Jahren als selbständiger Set- und Lichtdesigner tätig, arbeitete er vor allem im Bereich des Live-Entertainments. Durch die seit 1998 stattfindende Arbeit mit der international bekannten Metal-Band Blind Guardian, hat er fünf Welttourneen mit über 500 Auftritten lichtgestalterisch betreut. Des Weiteren qualifiziert ihn die Stellung bei der international tätigen Firma saits&fy AG und die damit verbundene Erfahrung im Bereich der Entwicklung, Vorplanung und Durchführung als geeigneten Experten für das Forschungsthema.¹¹

- II. JoJo Tillmann, Showdesigner sowie Lichtkünstler mit eigenen Ausstellungen. Seit 1989 in der Branche, arbeitete er vor allem im Bereich des Live-Entertainments. Durch die seit 2000 stattfindende Arbeit mit der international bekannten Band a-ha, hat er die Band bei mehreren Welttourneen als Showdesigner betreut. Er war mehrfach für den World Stage Design Award nominiert und ist der Gewinner des Opus Awards 2018. Er ist Mitglied im Vorstand des Verbands der Lichtdesigner und Licht- und Medienoperator in der Veranstaltungswirtschaft. Das während seiner Berufserfahrung angeeignete Wissen macht ihn zum geeigneten Experten für das Forschungsthema.¹²

¹¹ Vgl. FIEKERS, Andreas: „*Interview Andreas Fiekers*“ (2020).

¹² Vgl. TILLMANN, JoJo: „*Interview JoJo Tillmann*“ (2020).

- IV. Roland Aberle, selbstständiger Showdesigner sowie Operator. Seit 1995 in der Branche, arbeitete ab 2004 als selbstständiger Operator und erweiterte langsam sein Dienstleistungsangebot. Inzwischen übernimmt er Gesamtproduktion, technische Leitung und Produktionsleitung sowohl im Tourneegeschäft als auch für Corporate Events. Schulungen im Bereich Pultbedienung führt er ebenfalls durch. Für diese Forschung eignet er sich als Experte unter anderem durch die Arbeit auf diversen Tourneen sowie die FOH Betreuung auf diversen Festivals und den damit verbundenen Kontakt mit Visualisierungen, die in diversen Teilen seiner Arbeit verwendet werden.¹³
- V. Florian Erdmann, selbstständiger Lichtdesigner sowie Operator. Seit 2006 in der Branche, arbeitete ab 2009 als selbstständiger Designer, vorwiegend im Industriebereich, aber auch die Event-Branche zählt zu seinem Themengebiet. Für diese Forschung eignet er sich unter anderem durch die Arbeit bei der Outdoor-Produktion ‚30 Jahre Mauerfall‘. Gerade durch die Gestaltung über Echtzeitvisualisierungen und die daraus resultierenden Renderings über Bildbearbeitungsprogramme gewann er in der Branche zunehmend an Bekanntheit. Da er seit seinem Einstieg in die Branche mit Visualisierungssoftware arbeitet, bringt er eine weitere Perspektive mit ein.¹⁴
- VI. Bertil Mark, Showdesigner. Seit seinem 15 Lebensjahr in der Branche, arbeitete er vor allem im Bereich des Live-Entertainments. Durch Arbeit mit diversen bekannten Bands wie Sportfreude Stiller oder auch Rammstein hat er mehrere Tourneen, national und international, lichtgestalterisch betreut. Ihm wurde der Opus Stage Award 2012 verliehen. Auch Installation oder Video-Drehs zählen zu seinem Themengebiet. Da er mit Visualisierungen bei vielen Veranstaltungen arbeitet und da er als Autodidakt in der Branche arbeitet, konnte er einen großen Erfahrungsschatz sammeln und kann so aus einem anderen Blickwinkel etwas zu dieser Forschung beitragen.¹⁵

¹³ Vgl. ABERLE, Roland: „*Interview Roland Aberle*“ (2021).

¹⁴ Vgl. ERDMANN, Florian: „*Interview Florian Erdmann*“ (2020).

¹⁵ Vgl. MARK, Bertil: „*Interview Bertil Mark*“ (2021).

Auf der anderen Seite stehen die Dienstleister, die als Unternehmen mit unter anderem dieser Dienstleistung in die Veranstaltungsbranche eingestiegen sind, aber auch Unternehmen, die ihr Geschäftsmodell um diesen Bereich erweitert haben. Es werden für die Forschung vier Unternehmen befragt. Die interviewten Experten sind Personen mit langjährigen Erfahrungen im Veranstaltungsbereich, sowohl was die Konzeption und Planung als auch das Programmieren angeht. Zusätzliche Angebote solcher Firmen, wie die Miete eines Pre-Programming Studios, werden mitbetrachtet. Ebenfalls die Möglichkeiten des statischen Renderings zur Präsentation für den Kunden sollen grob erörtert werden. Die vom Forscher interviewten Experten im Bereich der Dienstleister sind:

- I. prefocus GmbH ist ein von den Inhabern Tobias Heydthausen und Tilman Schumacher 2013 gegründetes Unternehmen. Die Dienstleistungen des Unternehmens beinhalten Lichtplanung/-gestaltung/-programmierung, Videoplanung/-gestaltung, Visualisierungen und Vor-Programmierung und die Erstellung aller notwendigen Ausschreibungsunterlagen. Der Unterschied zu einem Dienstleister wie der satis&fy AG ist, die Dienstleistungen auf Agenturebene anzubieten. Das bedeutet, kreativen Arbeitsraum und Beratung anzubieten, ohne an einen bestimmten Materialpool gebunden zu sein. Sie bieten von Messe- und Ausstellungsveranstaltungen über Festivals bis hin zu Tourneedesigns ihre Dienstleistungen an.¹⁶
- II. Von |BERG, ist ein von Florian Erdmann und Dominik Döhler 2020 gegründetes Joint Venture. Die Dienstleistungen des Unternehmens befassen sich damit, eine Plattform zu bieten, bei der Lichtdesigner Support für Visualisierungen bekommen, Fachplanung zu übernehmen und Renderings für Endkunden anzubieten. Zusätzlich zum Thema Vor-Visualisierung und Pre-Programming ist der Bereich XR, also Mixed-Reality im Portfolio, bei der mit virtuellen Bühnen, Studios oder virtuellen Charakteren gearbeitet wird und reale Objekte und Personen digital eingefügt werden können. Es werden sowohl Pultbetreuung als auch ein Pre-Programming Studio bis hin zur Designentwicklung für ein Projekt angeboten.¹⁷

¹⁶ Vgl. HEYDTHAUSEN, Tobias: „*Interview Tobias Heydthausen*“ (2020).

¹⁷ Vgl. ERDMANN, Florian: „*Interview von | Berg*“ (2020).

- III. Studio:3 GmbH, ist ein von Mathias Allgeier und einem Geschäftspartner 2015 gegründetes Unternehmen. Die Dienstleistungen des Unternehmens befassen sich mit Lichtdesign und Visualisierung sowie Programmierung als Kernprodukt. Es wird also Licht für Veranstaltungen jeglicher Art gestaltet und Pre-Programming Studio für Designer angeboten. Visualisierung oder auch Renderings anzufertigen, die Programmierung vor Ort, die Betreuung der Veranstaltung am Lichtpult, aber auch Licht-Netzwerk-Planung gehören ebenfalls ins Portfolio. Seit 2020 kommt immer mehr Weiß-Lichtplanung für TV-Studios oder für Interviewsituation, also kameragerechtes Licht dazu. Streaming durch Mixed-Reality wird auch immer aktueller.¹⁸
- IV. Ambion GmbH, ein seit 1991 existierender Veranstaltungstechnikdienstleister. Dieser Dienstleister wird als Fullservicedienstleister definiert, da das Unternehmen sowohl eine Planungs- und Durchführungsabteilung sowie einen eigenen Materialpool besitzt. Als Interviewpartner steht der Leiter der Lichtabteilung, René Schönefeldt, zur Verfügung. Die Ambion GmbH hat die Visualisierungsabteilung 2019 integriert. Somit sind dem Interviewpartner die Unterschiede im Arbeitsablauf bekannt, was das Unternehmen für die Forschung interessant macht. Vom Unternehmen werden hauptsächlich Messen, Kongresse und Ausstellungsveranstaltungen betreut, aber auch der Bereich des Live-Entertainments zählt zu den betreuten Veranstaltungen.¹⁹

¹⁸ Vgl. ALLGEIER, Mathias: „*Interview Mathias Allgeier*“ (2021).

¹⁹ Vgl. SCHÖNEFELD, Rene: „*Interview Rene Schönefeld*“ (2020).

2.3 Interviewführung

Für das Verständnis der Arbeit jedes Experten wurden diverse Vorgespräche geführt. Dies sollte dabei helfen, die Fragen auf jeden Experten anzupassen und die teilweise unterschiedlichen Teilbereiche der Arbeit zu differenzieren. Für die vom Forscher nicht bedachten Aspekte wurden die Vorgespräche ebenfalls genutzt. Hinzu kommt, dass die Experten sich im Vorfeld Gedanken zu den einzelnen Fragen machen und Verständnisfragen beseitigt werden konnten. Somit konnten die Interviews zeiteffizienter geführt werden. Natürlich wurden hier auch die Termine für die Aufnahmen der Interviews festgelegt. Diese Vorgespräche fanden meist telefonisch oder per Mailverkehr statt. Bedingt durch die Covid-19 Pandemie, die die Veranstaltungsbranche mit besonderer Härte trifft, wurden die Interviews in drei Arten geführt. Zum einen wurden die Interviews über digitale Kommunikationsmittel wie Skype und Microsoft Teams realisiert und aufgezeichnet. Durch die immense technologische Weiterentwicklung im Bereich der Gruppentelefonie und die stark gestiegene Nutzung dieser Technologie, ist die Kommunikation über einen digitalen Weg zu rechtfertigen. Hinzu kommt, dass die interviewten Personen in Deutschland verteilt leben, was eine Terminvereinbarung für ein persönliches Treffen deutlich erschweren würde. Die zweite Methode der Interviewführung fand in schriftlicher Form statt, da die Auftragslage in der Pandemiezeit für Unternehmen und selbständige Personen nicht voraussehbar war und somit teilweise die Interviews nicht wie vereinbart stattfinden konnten. Die dritte Art der Interviewführung fand in Form eines persönlichen Treffens statt. Hier wurde das Interview mithilfe eines Aufnahmegerätes aufgezeichnet. Um die Aufzeichnungen der sprachlich geführten Interviews zu transkribieren, wurde die Software Trint verwendet. Die Transkription erfolgt als vereinfachte Transkription. Satzabbrüche, Stottern und Wortdoppelungen werden ausgelassen.

3. Die digitale Visualisierung

„Allgemein betrachtet, kann man unter Visualisierung die Darstellung eines Sachverhaltes, einer Idee in eine für das menschliche Auge sichtbare Form verstehen.“²⁰ Es gilt also ein für andere Menschen optisch verständliches Ergebnis, unabhängig von Form und Entstehung, zu erzeugen. Die Visualisierung ist demnach in erster Linie ein Kommunikationsmittel, mit dessen Hilfe auch gestalterische Ideen kommuniziert werden können. Da es auch vor der Digitalisierung dieses Kommunikationsmittels galt, die eigene Idee zu überprüfen und zu vermitteln, sollten computergestützte Grafiken nicht allein als Visualisierung, sondern eher als Vorgehen zur Erstellung eines visuellen Ergebnisses gesehen werden. In der Realität ist es folglich schon immer möglich, durch Symbolik in verschiedenster Form visuell zu kommunizieren. Im Falle der digitalen Visualisierung geschieht dies mit Hilfe einer Simulation. Diese Simulation bedient sich verschiedener mathematischer Abstraktionen, um unsere Umwelt abbildbar zu machen. Je nach den technischen Voraussetzungen entsteht dabei ein mehr oder weniger vereinfachtes Abbild der dazustellenden oder zu untersuchenden Vorgänge.²¹ Die Übertragung der Simulation in eine für das menschliche Auge sichtbare Form erfolgt hierbei über ein zweidimensionales Wiedergabemedium, wie einen Computermonitor oder mit Hilfe eines Projektors. Da die dreidimensionale Darstellung eines Sachverhaltes ein deutlich höheres Potential aufweist, dem Betrachter komplexe Sachverhalte auch assoziativ näher zu bringen, finden 3D-Visualisierungen in vielen Anwendungsbereichen Anklang. Auch die Kreativwirtschaft bedient sich an den Vorteilen, die das Arbeiten mit Visualisierungen mit sich bringt. Die Digitalisierung der visuellen Kommunikation hat in vielerlei Hinsicht zu einer effizienteren Arbeit geführt. Doch, bevor es gilt die Arbeit mit digitalen Visualisierungen zu analysieren, sollte ein Einblick in die Theorie der Entstehung dieser Darstellungsform erfolgen.

²⁰Vgl. MACH, Rüdiger: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX, mit CD*, 1. Edition Aufl., Bonn: Galileo Press 2000, S. 20.

²¹ Vgl. BRUGGER, Ralf: *Professionelle Bildgestaltung in der 3D-Computergrafik*, Bonn 1995, S. 3.

3.1 Die 3D-Visualisierung

Dreidimensionale Geometrien in beliebiger Form auf einem zweidimensionalen Bildschirm wiederzugeben, bedarf verschiedener Transformationen.²² Das Programm berechnet eine perspektivische Darstellung, um dem menschlichen Gehirn eine Dreidimensionalität sichtbar zu machen, die real gar nicht existiert.²³ Der sichtbare Sachverhalt muss für das menschliche Wahrnehmungsvermögen logisch sein und darf keine optischen Fehler enthalten. Beispielsweise falsche Verzerrung für die Perspektive würde zu einer Wahrnehmungsveränderung führen, welche die optische Täuschung aufheben würde. Diese Transformation geschieht in den Teilbereichen Modellierung (geometrisch) und Bildsynthese (algorithmisch).²⁴ In diesem Kapitel werden die Transformationen durch die verschiedenen Räume der Grafik-Pipeline und die einzelnen Funktionen, die diese in sich tragen, erläutert.

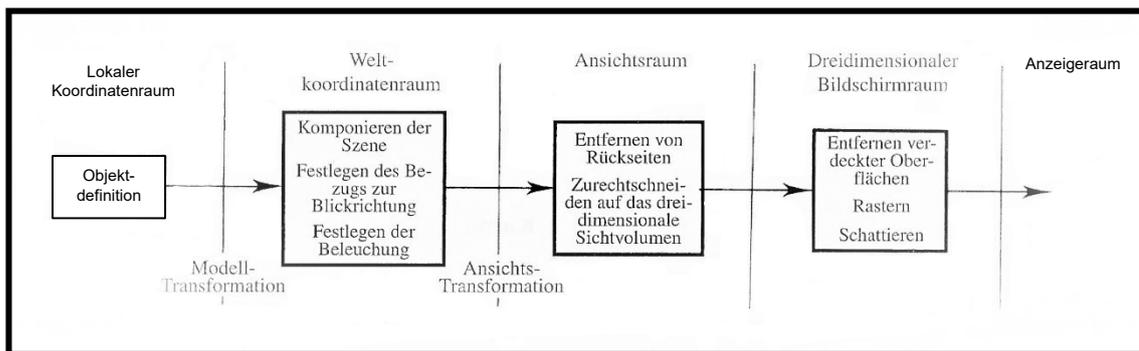


Abbildung 1: Grafik-Pipeline

²² Vgl. WATT, Alan: *3D-Computergrafik: 3. Auflage*, München: Pearson Studium 2001, S. 15.

²³ Vgl. BRUGGER: *Professionelle Bildgestaltung in der 3D-Computergrafik*, S. 23.

²⁴ Vgl. ebd., S. 25.

3.1.1 Theorie der Modellierung

Im ersten Teil, der Geometrie, wird ein Körper modelliert, texturiert und es wird die Ansicht definiert, durch die im zweiten Teilbereich eine Dreidimensionalität entsteht. Die Modellierung einer 3D-Visualisierung beschreibt den Prozess der Erstellung von dreidimensionalen Objekten in einem dreidimensionalen Raum.²⁵ Die verwendeten Geometrien können aus zweidimensionalen Flächen oder aus volumenbezogenen Körpern modelliert werden.²⁶ Bei der flächenbezogenen Modellierung ist die Polygonnetzdarstellung eine häufig angewandte Methode. Hierbei werden mehreren Polygonflächen zu einem Volumenkörper zusammengefügt, wobei sich dieser der wiederzugebenden geometrischen Form lediglich annähern.²⁷ Dieses Verfahren funktioniert, indem ein Netz aus Polygonen das nachzustellende Objekt abbildet. Durch die Abfrage der Polygone untereinander und die räumliche Anordnung wird die Oberfläche eines Körpers beschrieben.²⁸ Die Verknüpfung der Polygone in der konstruierten Geometrie und die Anzahl kann ein Objekt, wie beispielsweise eine Kugel, mit unendlicher Genauigkeit darstellen. Ohne dass das Netz aus Polygonen wirkliche Rundungen enthält, sondern lediglich ein Netz ist, das die Kugeloberfläche überzieht und mit unendlich vielen Polygonen eine Rundung imitiert.²⁹ Ein anderes Verfahren, um einen Körper zu modellieren, ist das Fusionieren verschiedener geometrischer Formen. Die Körper werden unter Zuhilfenahme mathematischer Formeln definiert, visualisiert und durch Boolesche Operationen kombiniert.³⁰ Somit kann das Dividieren oder Addieren zweier geometrischen Grundformen einen neuen Körper entstehen lassen. Beispielsweise kann das Addieren mehrerer Quader eine Bühnenfläche entstehen lassen. Diese Methode der Modellierung wird Constructive Solid Geometry genannt.³¹

²⁵ Vgl. MACH: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX*, mit CD, S. 38.

²⁶ Vgl. ebd., S. 42.

²⁷ Vgl. WATT: *3D-Computergrafik*, S. 45.

²⁸ Vgl. ebd., S. 49.

²⁹ Vgl. ebd., S. 45.

³⁰ Vgl. MACH: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX*, mit CD, S. 42 ff.

³¹ Vgl. WATT: *3D-Computergrafik*, S. 46.

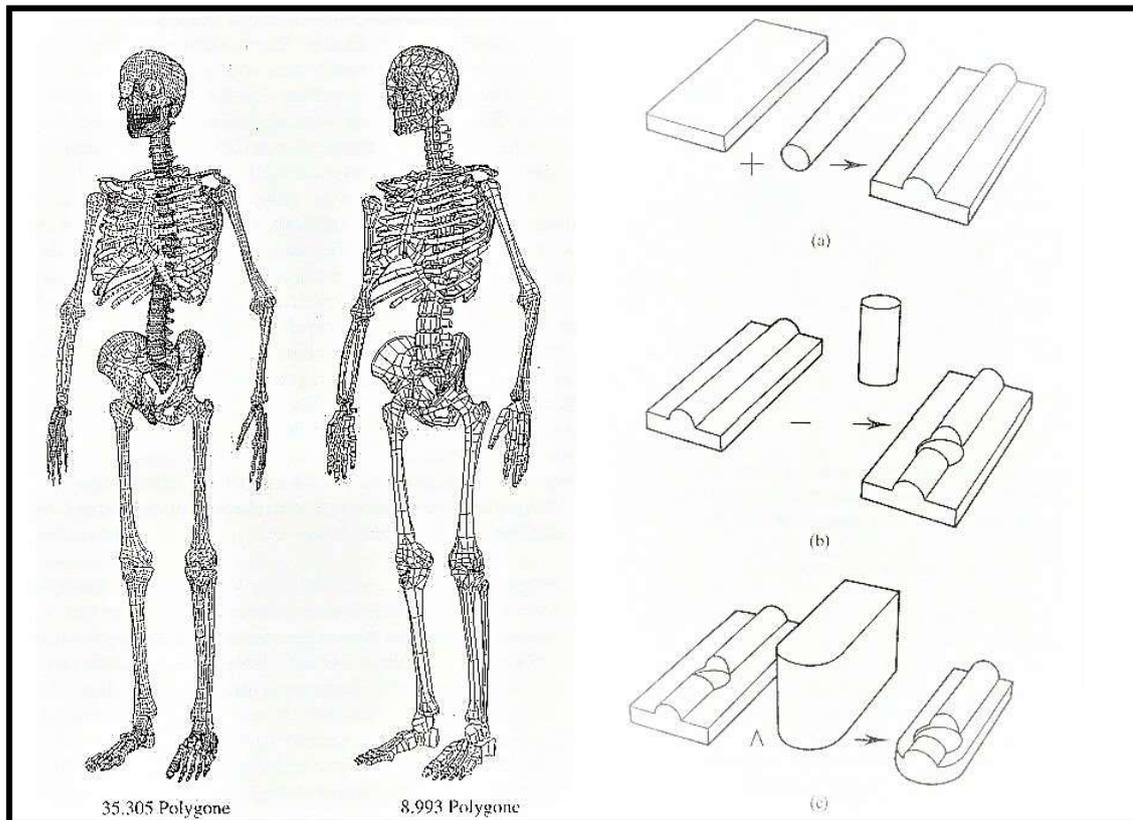


Abbildung 2: Vergleich Polygondarstellung und CSG-Darstellung mit Booleschen Operationen

Die Modellierung findet im ersten Raum statt, dem lokalen Koordinatenraum. Alle virtuellen Räume arbeiten mit Vektoren in einem kartesischen Koordinatensystem. Um einen Referenzpunkt zu schaffen, besitzt jeder Körper ein eigenes lokales Koordinatensystem, da so ein definierter Ursprung für die erste Transformation (Modell-Transformation) in das Weltkoordinatensystem geschaffen wird. Somit ist es möglich, einen definierten Start- und Endpunkt für jedes Objekt zu schaffen. Einerseits kann so in der späteren Berechnung zur Visualisierung die Sichtbarkeit des Körpers in jeder Perspektive definiert werden. Andererseits können so exakte Änderungen vorgenommen werden, wie beispielsweise Rotation, Translation oder Skalierung.³² Nun befindet man sich in einem übergeordneten, kartesischen Weltkoordinatensystem, womit die exakte Position jedes Körpers im 3D-Raum festgelegt wird.³³ Der modellierte Körper besteht aus einer glatten Oberfläche, der keinerlei Eigenschaften zugewiesen sind. Um die entstandenen Körper realistisch wirken zu lassen, kann die

³² Vgl. ebd., S. 16.

³³ Vgl. MACH: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX*, mit CD, S. 38.

Oberfläche texturiert werden. Wenn einer Oberfläche eine Textur zugeordnet wird, überzieht ein virtuelles Bild diese Oberfläche. Dieser Vorgang wird allgemein als Mapping bezeichnet. Man kann beispielsweise einem rechteckigen Körper das Bild eines Festivallogos zuordnen, um den Eindruck eines Festivalbanners zu erschaffen.³⁴ Der Begriff der Materialien umfasst alles, was die Oberflächeneigenschaften des Objekts beeinflusst. Hierzu zählen beispielsweise Opazität, Reflexion oder Absorption. Durch die Einstellung der Materialparameter wird bei der späteren Bildsynthese das Verhalten der Oberfläche maßgeblich beeinflusst.³⁵ Beispielsweise können die Materialparameter einer Oberfläche so eingestellt werden, dass sie eine Transparenz imitieren. Dies ist nötig, um der Oberfläche die Eigenschaften von Glas zu geben.³⁶ Materialien denen Eigenschaften außerhalb der Farbgebung hinterlegt werden, bedürfen in der späteren Bildsynthese weiteren Berechnungen für das Verhalten des auftreffenden Lichts auf die Oberfläche.

³⁴ Vgl. ebd., S. 108.

³⁵ Vgl. ebd., S. 112.

³⁶ Vgl. ebd., S. 17.

Computergestützte Visualisierungen arbeiten mit virtuellen Kameras, die sich an den Kameras der realen Welt orientieren.³⁷ Aus dessen Bild wird das spätere Ansichtsfenster in die Visualisierung für den Betrachter generiert.³⁸ Diese Kamera besitzt ein Ansichtskordinatensystem, das die Transformation von den dreidimensionalen Weltkoordinaten auf das zweidimensionale Ansichtsfenster ermöglicht. Es ermöglicht dem Programm, den Blickwinkel auf ein Objekt zu bestimmen und jede Position im virtuellen Raum einzunehmen. Es ermöglicht zeitgleich dabei eine korrekte perspektivische Darstellung.³⁹ Die perspektivische Verkürzung durch die Projektion auf das Ansichtsfenster sorgt beim Betrachter dafür, räumliche Tiefe in einem zweidimensionalen Bild wahrnehmen zu können.⁴⁰ Um sich in der Visualisierung zu bewegen, werden die Koordinaten des Ansichtsfensters verändert.⁴¹ In der späteren Bildsynthese wird jeder Pixel so verarbeitet, dass im Ansichtsfenster ein perspektivisch korrigiertes, dreidimensionales Bild entsteht. Virtuelle Kameras liefern den Bildausschnitt für die Bildsynthese durch Abfrage von Position und Parameter des Ansichtskordinatensystem im Vergleich zum Weltkoordinatensystem.⁴²

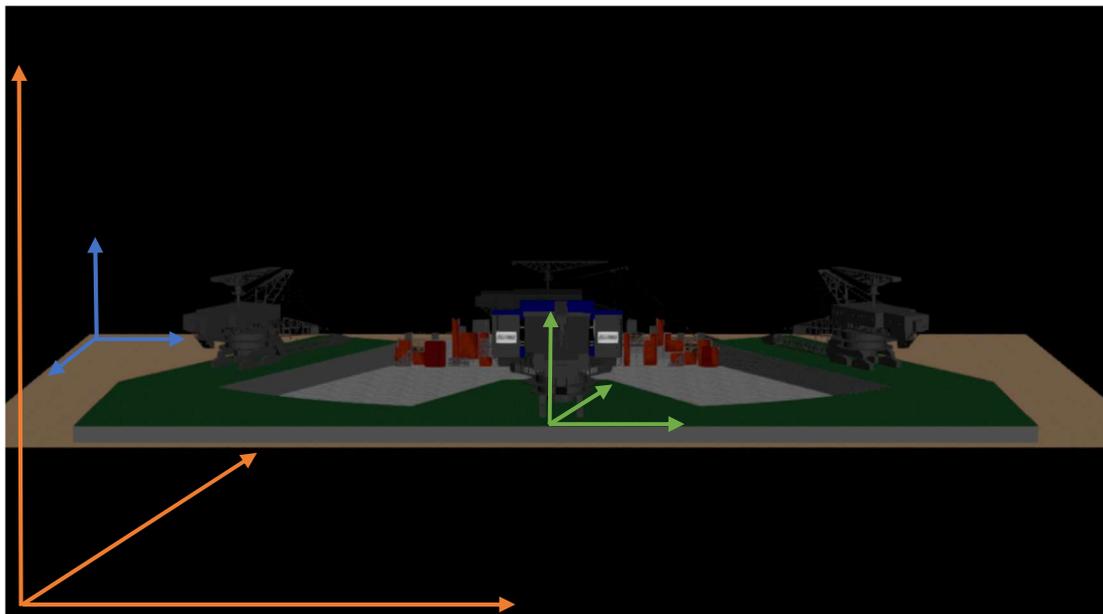


Abbildung 3: Veranschaulichung der Lokalen, Welt- und Ansichtskordinatensysteme

³⁷ Vgl. ebd., S. 156.

³⁸ Vgl. ebd., S. 38.

³⁹ Vgl. WATT: *3D-Computergrafik*, S. 173.

⁴⁰ Vgl. ebd.

⁴¹ Vgl. ebd., S. 186.

⁴² Vgl. ebd., S. 176.

3.1.2 Theorie der Bildsynthese

Im zweiten Teil, der Bildsynthese bzw. dem Rendern, wird die Visualisierung sichtbar gemacht und optisch realer gestaltet, indem man eine Beleuchtung und deren Reflexionsverhalten simuliert und indem Schatten generiert werden. Zusätzlich muss die Endlichkeit der Ansicht für den Betrachter in der Bildsynthese definiert werden. Das Beleuchtungsmodell hat einen bedeutenden Einfluss auf die Visualisierung, da es sowohl verantwortlich für die Sichtbarkeit der erstellten Objekte ist, als auch die Visualisierung durch die Art der Lichtführung realistischer wirken lässt.⁴³ „Es sei allerdings gesagt, dass sich die computergrafische Realisierung an einem vereinfachten Modell der physikalischen Gegebenheiten orientiert und daher nicht vollkommen physikalische realistisch ist.“⁴⁴ Die Aufgabe des Lichts ist, eine glaubhafte Wahrnehmung zu erschaffen, obwohl die eingefügten Lichtquellen virtuell und nicht sichtbar sind. Daher nimmt der Betrachter lediglich die Auswirkung des Lichts auf die erstellte Szene wahr.⁴⁵ Tiefergehend liegt dem Beleuchtungsmodell ein Algorithmus zugrunde, der definiert, wie das Licht abgebildet wird.⁴⁶ Es wird hierbei in lokale und globale Beleuchtungsmodelle unterschieden. Die lokalen Beleuchtungsmodelle beschäftigen sich mit dem Einfall des Lichts auf ein Objekt und die daraus folgende Intensität und Reflexionen (1. Grades).⁴⁷ Dennoch sind in den Algorithmen Komponenten eingebaut, die die Visualisierung realistischer wirken lassen. Beispielsweise wird eine virtuelle Grundausleuchtung mit einberechnet, um auch die nicht direkt beleuchteten Teile eines Objektes aufzuhellen, da so das Objekt an sich sichtbar bleibt.⁴⁸ Die globalen Beleuchtungsmodelle beschäftigen sich mit der Verbreitung der Reflexionen (2. Grades). Sie verfolgen die Lichtstrahlen aus den direkten Lichtquellen, die weitere Ausbreitung und berücksichtigen dabei die indirekten Anteile aus Reflexion und Diffusion andere Lichtquellen. Wobei die diffuse Reflexion auch durch lokale Beleuchtungsmodelle

⁴³ Vgl. MACH: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX*, mit CD, S. 130.

⁴⁴ BRUGGER: *Professionelle Bildgestaltung in der 3D-Computergrafik*, S. 140 Z. 6-10.

⁴⁵ Vgl. MACH: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX*, mit CD, S. 130.

⁴⁶ Vgl. TOENNIES, Klaus D. und LEMKE, Heinz U.: „3D-computergrafische Darstellungen.“, S. 101.

⁴⁷ Vgl. WATT: *3D-Computergrafik*, S. 241 ff.

⁴⁸ Vgl. MACH: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX*, mit CD, S. 133.

beschrieben werden kann. Sie haben die Aufgabe die gesamte Reflexion und Emission innerhalb des 3D-Raums zu beschreiben.⁴⁹ Es gibt verschiedene globale und lokale Beleuchtungsmodelle, die jeweils anderen Ansätzen entspringen. Am Ende dienen sie alle dem Zweck, Lichtausbreitung realistisch darzustellen. Diese Berechnungen finden noch im Weltkoordinatenraum statt.⁵⁰

Nachdem das Beleuchtungsmodell die Visualisierung durch Algorithmen sichtbar gemacht und realistisch gestaltet hat, muss nun die Rechenarbeit begrenzt werden. Hier kommen das sogenannte Clipping, Culling und die Rasterung ins Spiel. Das Clipping und Culling finden nach der Ansichtstransformation vom Weltkoordinatenraum in den Ansichtsraum statt.⁵¹ Hier wird das Sichtvolumen definiert. Alles, was sich im Sichtvolumen befindet, wird für die Visualisierung in Betracht gezogen. Es beschreibt den Teil im Ansichtsraum, der in der Projektion auf das Ansichtsfenster (Ansichtsraum) projiziert wird.⁵² Das Sichtvolumen würde ohne eine Begrenzung eine unendliche Pyramide ergeben, wodurch der Rechenaufwand viel zu groß wäre.⁵³ Es muss also auf das sogenannte allgemeine Sichtvolumen reduziert werden. Das allgemeine Sichtvolumen wird durch die Front-Clipping-Plane und Back-Clipping-Plane bestimmt. Das Clipping beschreibt die Berechnung für den Fall, dass Polygone aus einem Polygonnetz (Objekt) nur teilweise im Ansichtsfenster zu sehen sind.⁵⁴ Polygone werden aufgetrennt, was dazu führt, dass ein neues Polygon innerhalb des aufgetrennten Polygons entsteht.⁵⁵ Eine weitere Berechnung, die im Ansichtsraum stattfindet, ist das sogenannte Culling. Bei Polygonen ist die Seite als Vorderseite definiert, auf der sich der Normalvektor entgegengesetzt zum Ansichtsfenster befindet. Dies ist die Seite, die im Ansichtsfenster sichtbar wird. Somit wird Rechenarbeit gespart, indem die als Rückseite definierte Seite jedes Polygons aus dem Rechenprozess der Reflexion und Schattierung ausgeschlossen wird.⁵⁶ Die

⁴⁹ Vgl. TOENNIES/LEMKE: „3D-computergrafische Darstellungen.“, S. 167.

⁵⁰ Vgl. WATT: *3D-Computergrafik*, S. 198.

⁵¹ Vgl. ebd., S. 170.

⁵² Vgl. ebd., S. 167.

⁵³ Vgl. ebd., S. 170.

⁵⁴ Vgl. ebd.

⁵⁵ Vgl. ebd., S. 171.

⁵⁶ Vgl. ebd., S. 170.

weiteren Berechnungen finden in einem weiteren transformierten Raum statt, dem Bildschirmraum. Dieser Raum entsteht, wenn der Weltkoordinatenraum mit dem Ansichtsraum geschnitten wird.⁵⁷ Es kommt hier der Z-Buffer-Algorithmus zum Einsatz. Er bestimmt die Sichtbarkeit von Bildpunkten im dreidimensionalen Bildraum. Das bedeutet, diese Berechnungen werden im Bildschirmraum durchgeführt und anschließend auf das zweidimensionale Ausgabemedium projiziert.⁵⁸ Für jeden Bildpunkt wird das Polygon herausgesucht, welches den kleinsten Abstand zum Betrachter aufweist. Dieser Wert wird zwischengespeichert und nur der Bildpunkt mit dem kleinsten Abstand zum Ansichtsfenster wird visualisiert. Alle dahinter liegenden Bildpunkte werden aus dem Berechnungsprozess ausgeschlossen, da sie für den Betrachter nicht sichtbar sind.⁵⁹

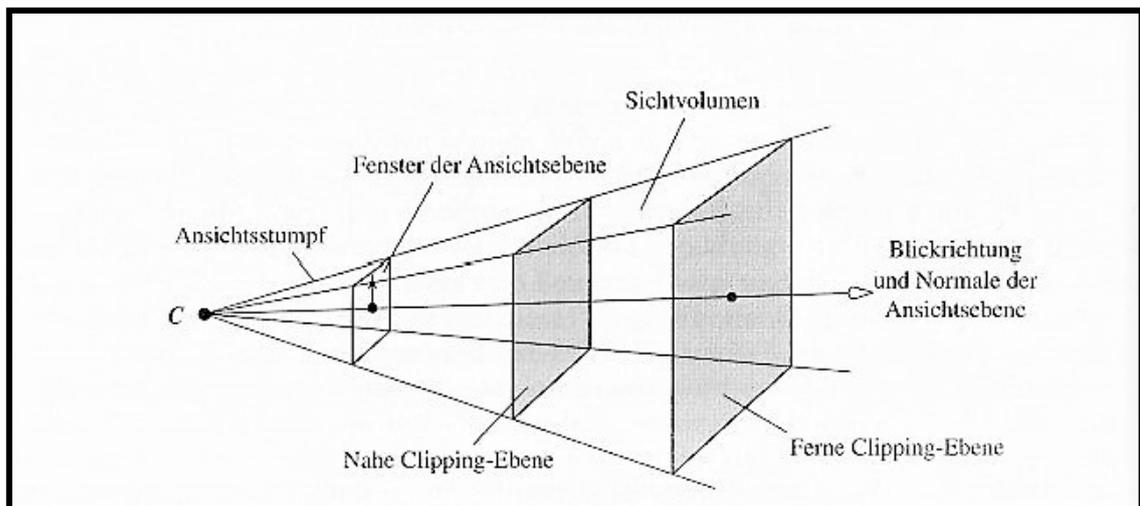


Abbildung 4: Veranschaulichung des Sichtvolumens in einer 3D-Visualisierung

⁵⁷ Vgl. ebd., S. 173.

⁵⁸ Vgl. ebd.

⁵⁹ Vgl. ebd., S. 218.

„Wo viel Licht ist, ist aber auch Schatten. Das Licht gewinnt seine Wirkung aus dem Zusammenspiel mit seinem Gegenpol, dem Schatten- der Dunkelheit. Die Licht-Schatten-Beziehung beeinflusst maßgeblich die Bildwirkung.“⁶⁰ In der Beleuchtungsplanung wird allerdings von Körperwiedergabe, Lichtrichtung und Schattigkeit als Gütemerkmale gesprochen. Da Lichtquellen hinzugefügt wurden, muss sich die computergestützte Visualisierung zwangsläufig mit der Berechnung von Schatten auseinandersetzen. Dies geschieht ebenfalls im Bildschirmraum. Schatten sind besonders wichtig, da sie die Tiefenausdehnung und die Dreidimensionalität von Geometrien bei einfallendem Licht sichtbar machen.⁶¹ Ohne Schatten würde jede Geometrie wie eine zweidimensional angeleuchtete Fläche aussehen, da Helligkeit und Farbverlauf für jeden Pixel einer Oberfläche gleich wären.⁶² Die Berechnung von Schatten wird als Shading bezeichnet und teilt sich in drei Verfahren auf. Im ersten Verfahren, dem Flat-Shading, werden ebene Flächen schattiert. Hierfür wird das Beleuchtungsmodell einmal pro Polygon ausgewertet und die erhaltene Farbe wird auf die gesamte Fläche angewandt.⁶³ Es können aneinander liegende Polygone mit zwei unterschiedlichen Farbwerten visualisiert werden, so dass das Shading fleckig wirkt. Im zweiten Verfahren, dem Constant-Shading, werden eher Schatten von runden Flächen visualisiert. Diese Methode wertet das Beleuchtungsmodell an den Eckpunkten der Polygone aus und interpoliert den erhaltenen Farbwert. Dies führt zu einem weichen Übergang zwischen aneinanderlegenden Polygonen, da sich der Farbverlauf kontinuierlich über die Flächen verteilt.⁶⁴ Bei Bewegungsabläufen würden Glanzlichter verloren gehen, was die Visualisierung unrealistisch erscheinen lässt. Es würde eine Art stroboskopischer Effekt entstehen. Im dritten Verfahren, dem Phong-Shading, werden Schattierungen für runde Objekte mit größeren Polygonen gerendert. Hierfür dienen nicht die Ecken eines Polygons als Berechnungsgrundlage, sondern die errechneten Normale der Ecken. Anschließend werden bei der Farbbestimmung jedes Pixels

⁶⁰ BRUGGER: *Professionelle Bildgestaltung in der 3D-Computergrafik*, S. 145 Z.26 ff.

⁶¹ Vgl. MACH: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX*, mit CD, S. 140.

⁶² Vgl. BIRN, Jeremy: *Lighting & Rendering*, 1. Edition Aufl., München: Addison-Wesley Verlag 2007, S. 48.

⁶³ Vgl. MACH: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX*, mit CD, S. 177.

⁶⁴ Vgl. ebd., S. 117.

zwischen den Eckpunktnormalen weitere Normale interpoliert, was dazu führt, dass die Flächenkrümmung realistisch über den Farbverlauf wiedergegeben wird. Durch die vermehrte Interpolation der Normalen erscheinen Oberflächen eines Objekts weich, und auch Glanzlichter werden kontinuierlich wiedergegeben.⁶⁵ Nachdem klar ist, wie jeder Pixel seinen Intensitätswert erhalten hat, wird die Rasterung berechnet. Das Bild aus dem Bildschirmraum wird in ein Raster von Pixeln mit einer bestimmten Größe unterteilt. Für jeden Pixel werden Farb- und Lichtinformationen errechnet und dann im Ansichtsfenster wiedergegeben. Die Rasterung bestimmt, welche Pixel in der Visualisierung diese Informationen benötigt.⁶⁶ Sie hilft dabei, die transformierten Koordinaten des 3D-Modells des Bildschirmraums in das Koordinatensystem des Wiedergabemediums zu übertragen. Da hier die Schwierigkeit besteht, den Verlauf von schrägen Kanten korrekt zu visualisieren, wird durch die Rasterung der Verlauf angenähert dargestellt. Die Auflösung des Wiedergabemediums beeinflusst die Qualität der Annäherung. Je höher die Auflösung, desto besser kann die Approximation der Linienverläufe wiedergegeben werden.⁶⁷

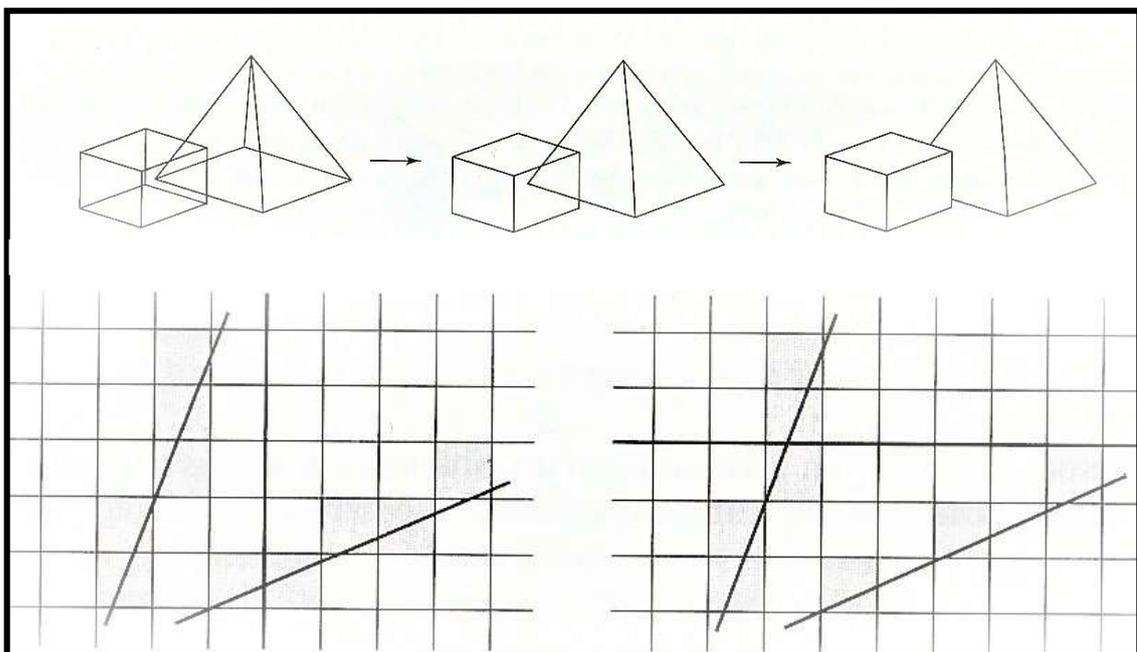


Abbildung 5: Darstellung Culling (Oben) & Rasterung für Kantendarstellung (Unten)

⁶⁵ Vgl. ebd., S. 118.

⁶⁶ Vgl. WATT: *3D-Computergrafik*, S. 221.

⁶⁷ Vgl. BENDER, Michael und BRILL, Manfred: *Computergrafik: Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch*, 2., überarbeitete Edition Aufl., München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG 2005, S. 60.

3.2 Die Echtzeitvisualisierung

„Unter Echtzeit versteht man den Betrieb eines Rechensystems, bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten ständig betriebsbereit sind, derart, dass die Verarbeitungsergebnisse innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne verfügbar sind.“⁶⁸ Der Unterschied zu einer statischen Visualisierung besteht demnach aus der Änderung von Modellparametern in Echtzeit. Je nach verwendetem System können gleichzeitig Modellparameter verändert und die Veränderung im Modell über das Wiedergabemedium wiedergegeben werden. Die Veränderung muss innerhalb einer gewissen Zeit berechnet, ausgewertet und abgebildet werden. Um einen flüssigen Bewegungsablauf zu imitieren, muss dieser Prozess innerhalb einer Sekunde öfter wiederholt werden. Die Anzahl der Wiederholungen wird als Bildrate bezeichnet.

3.2.1 Performance

Bei einer Bildrate von 30Hz/60Hz stehen zur Berechnung eines Bildes 33,3/16,6 Millisekunden zur Verfügung. Im Vergleich dazu benötigen andere Rendering-Modelle nicht selten mehrere Stunden für ein Bild.⁶⁹ Bei einem fotorealistischen Rendering wird versucht, sich der Realität durch die Darstellungsgenauigkeit anzunähern. Bei dieser Art der Bildsynthese wird der Focus auf das detaillierte Abbilden von Materialien, so wie korrekter Licht- und Schattenbildung gelegt. Diese Modellparameter sind im Rechenprozess voneinander abhängig und verlängern die Berechnungszeit. Bei Echtzeitvisualisierungen würde der Rechenaufwand für eine so detaillierte Darstellung zu groß werden. Dies würde zu einer Senkung der Bilderrate führen, was sich für den Betrachter durch eine stockende Darstellung bemerkbar machen würde. Diese Fehler entstehen, wenn das Berechnen eines Bildes mehr als 33,3/16,6 Millisekunden dauert.

⁶⁸ SCHOLZ, Peter: *Softwareentwicklung eingebetteter Systeme: Grundlagen, Modellierung, Qualitätssicherung*, 2005. Edition Aufl., Berlin: Springer 2005, S. S.15.

⁶⁹ Vgl. ALLGEIER: „*Interview Studio:3*“, S. 23.

Bei der Erstellung eines in Echtzeit ansteuerbaren 3D-Modells können viele Vorgehen zu einer Schwächung der Performance führen. Folglich muss der Rechenaufwand dezimiert oder die Rechenleistung quantitativ erhöht werden, um den Echtzeitcharakter beizubehalten. Es gibt verschiedene Herangehensweisen und Begrenzungen des Programms, um Rechenleistung zu sparen. Bei der Modellierung ist es häufig der Fall, dass Objekte aus anderen Visualisierungsprogrammen, wie beispielsweise einem CAD-Programm, in das Echtzeitvisualisierungsprogramm übertragen werden. Hierbei können die Objekte zu detailgetreu eingefügt werden, was in den späteren Berechnungen der Bildsynthese zu einer Schwächung der Performance führen würde. Je weniger detailliert die Darstellung ist, umso weniger Rechenleistung wird benötigt. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass das Modell dabei immer noch seine Funktion erfüllen muss. Als Veranschaulichung soll hier das Beispiel einer Unterkonstruktion dienen. Es ist in der Realität üblich, eine Unterkonstruktion zur Stabilisation einer Bühne aufzubauen. Da dieser Bereich der Bühne meist verdeckt bzw. für die Lichtgestaltung irrelevant ist, würde es sich empfehlen, diesen Bereich der Bühne im 3D-Modell nicht darzustellen. Vor allem Rundungen, wie Stahlrohre in der Unterkonstruktion, sorgen für einen größeren Rechenaufwand. Rundungen können nur annähernd, mit einer Vielzahl von Polygonen dargestellt werden, wobei jedes Polygon nach einer weiteren Berechnung in der Bildsynthese verlangen würde. Bei Objekten, die aus einem Polygonnetz modelliert wurden, wird generell versucht, die Anzahl der Polygone zu reduzieren. Dies hätte allerdings eine immense Minderung der Darstellungsqualität zur Folge. Wie bereits beschrieben, werden Rundungen mit einer Vielzahl von Polygonen dargestellt. Verringert sich nun die Anzahl dieser Polygone, weicht die rundliche Form immer weiter in die Form eines Vielecks ab. Es empfiehlt sich in der Praxis, Objekte als CSG-Objekt zu erstellen, da diese Objekte eine deutlich einfachere Berechnung in der Bildsynthese zulassen. Es ist ebenfalls hilfreich, standardisierte Objekte aus dem Objektpool des Programms zu verwenden. Auch bei der Zuweisung von Materialien, deren Eigenschaften einer weiteren Berechnung bedürfen würden, kann Rechenleistung eingespart werden.

Der Rechenaufwand kann auch in der Bildsynthese beeinflusst werden. Bei Echtzeitvisualisierung werden nur lokale Beleuchtungsmodelle verwendet.⁷⁰ Wie bereits aus 3.1.2 *Theorie der Bildsynthese* bekannt, würde die Verwendung von globalen Beleuchtungsmodellen den Rechenaufwand zu sehr erhöhen, da diese Prozesse auf jedes Polygon und auf die Polygone untereinander angewandt werden müssten. In der Bildsynthese wird überwiegend auf die Culling-Methode zurückgegriffen, um das Sichtvolumen zu definieren, was die Datenmenge ebenfalls reduziert.

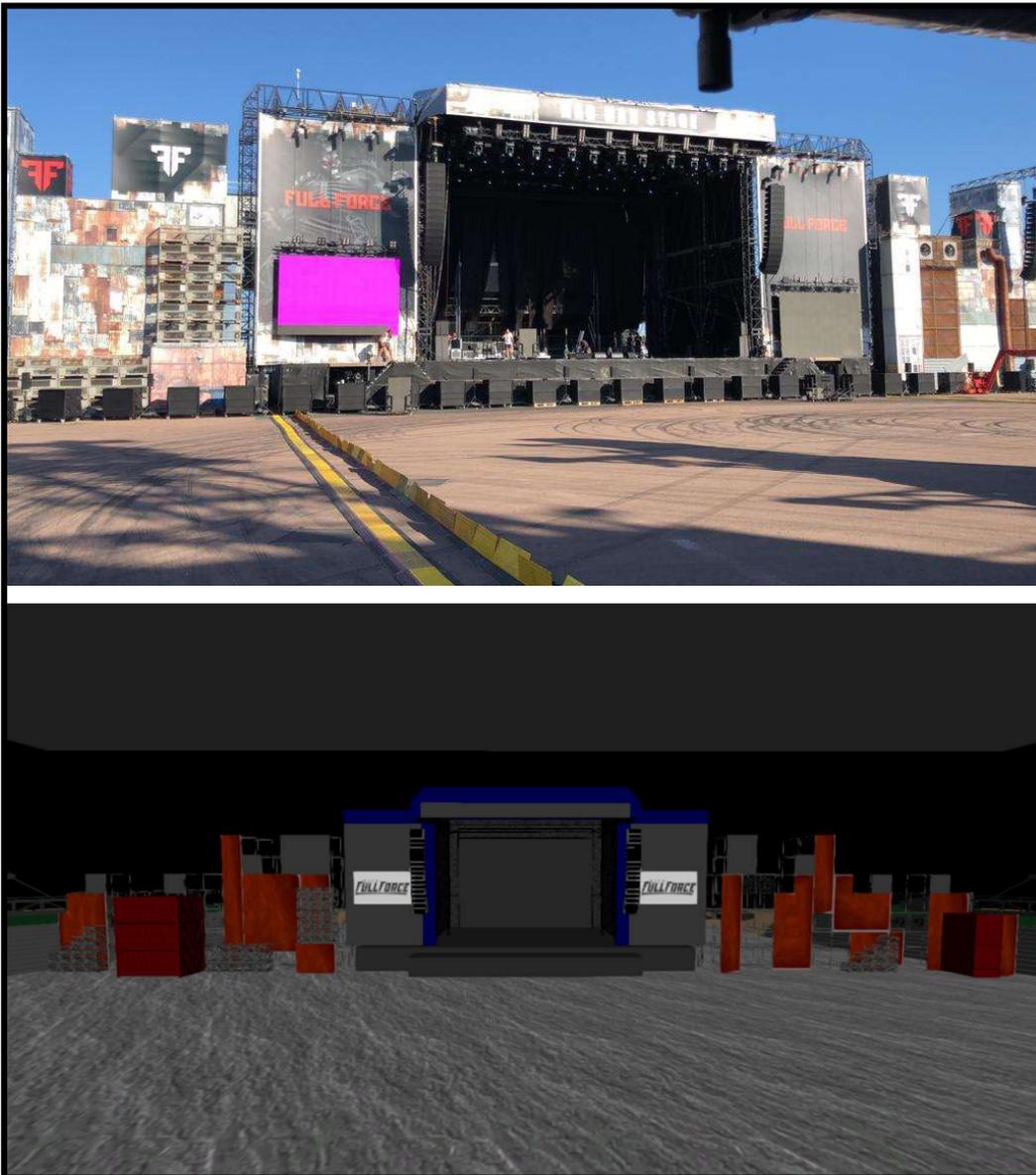


Abbildung 6: Vergleich zwischen der Realität und dem Modell in einer Echtzeitvisualisierung

⁷⁰ Vgl. TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 16.

3.2.2 Bewertungskriterien

Die Bewertung einer Echtzeitvisualisierung ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig, zumal sie in verschiedenen Bereichen angewandt werden und der Anwender subjektiv Qualitätsmerkmale festlegt. Durch die Befragung der Experten ergeben sich allgemeine Bewertungskriterien, die allerdings nicht von jedem Programm gleichermaßen erfüllt werden. Dadurch verwenden die befragten Personen teils unterschiedliche Programme, was unter anderem auch dem verwendeten Betriebssystem, sowie der Lichtstellanlagen und dem Anwendungsbereich zu Grunde liegt. Da die Bewertung der Anwender subjektiv erfolgt und sie teilweise von der zur Verfügung stehenden Hardware abhängig ist, können die Kriterien zwar aufgelistet, aber die von den befragten Personen verwendeten Programme nicht bewertet werden. *Eine Tabelle, der von den befragten Personen benutzten Programme, ist dem Anhang zu entnehmen.*

Für die Anwender war die **Präzision der Darstellung** enorm wichtig. Maßgeblich hierfür ist die Auflösung, mit der das Programm arbeiten kann, wobei sie auch von Hardware abhängig ist. Dies liegt zum einen an der Modellierung, da die Erstellung eines Objekts eine gewisse Genauigkeit erfordert. Wie detailliert die Form dargestellt wird, hängt von der Anzahl der Polygone ab. Das physikalische Verhalten der Oberflächen kann durch Vergabe von Materialien in der Bildsynthese fotorealistischer gestaltet werden, womit es möglich ist, die erste Reflektion und den Schattenwurf realer darzustellen.⁷¹ Gerade die Bildsynthese des Programms ist ausschlaggebend für eine realistische Darstellung, da die für die Lichtdarstellung relevanten Dinge hier visualisiert werden. Wichtig waren den Anwendern die Helligkeits-, Farb- und Lichtkegeldarstellung, genauso wie die Darstellung des auftreffenden Lichts.⁷² Auch die geometrische Genauigkeit, wie beispielsweise die Skalierung von Objekten im Verhältnis zum virtuellen Raum wurde erwähnt.⁷³ Ebenso die exakte Darstellung eines Lichtkegeldurchmessers sind für Anwender ausschlaggebend.⁷⁴

⁷¹ Vgl. ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S. 8.

⁷² Vgl. SCHÖNEFELD: „Interview Ambion“, S. 9.

⁷³ Vgl. MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 9.

⁷⁴ Vgl. FIEKERS: „Interview Andreas Fiekers“, S. 4.

Die **Bibliothek** des Programms spielt für eine realistische Darstellung ebenfalls eine Rolle. Bei der Physik des Scheinwerfers kommt es vor allem auf den hinterlegten Datensatz in der Bibliothek des Programms an, da diese die Eigenschaften der zu visualisierenden Scheinwerfer hinsichtlich des Aussehens und des Verhaltens bei der Ansteuerung ausmachen. „Je genauer Gobo-Räder, Modes, Zoombereiche, also die Merkmale des Originalgerätes, nachgebildet wurden, desto besser ist in der Regel das Programm zu beurteilen.“⁷⁵ Auch die Geschwindigkeit der Bewegung im Vergleich zur Realität spielt eine wichtige Rolle, da diese zwar intern angepasst werden kann, jedoch programmierte Abläufe in der Realität verfälscht würden. Es werden Systeme favorisiert, in denen der Programmierer selbst Scheinwerfer in die Bibliothek einfügen oder bereits erstellte Scheinwerfer verändern können.⁷⁶

Den Experten ist außerdem die **Benutzeroberfläche** wichtig. Da sie täglich damit arbeiten, müssen interne Anwendungen leicht im Programm zu finden und zu bedienen sein. Somit spielen das Aussehen und der Aufbau der Benutzeroberfläche genauso eine Rolle wie die zur Verfügung gestellten Anwendungen.⁷⁷ Mit internen Anwendungen sind vor allem die administrativ unterstützenden Anwendungen gemeint. Also alles, was dem Anwender Modellierung und Planung erleichtert. Beispielsweise können Objekte selbst erstellt, in die Bibliothek eingepflegt und später erneut verwendet werden. Auch kann die Adressierung der Scheinwerfer im Programm vorgenommen und können die Informationen später in die Lichtstallanlage eingepflegt werden. Weitere administrative Arbeit, die in der Planung und Vor-Programmierung geschieht, wird durch die Anwendungen vereinfacht.

⁷⁵ HEYDTHAUSEN, Tobias: „*Interview Tobias Heydthausen*“ (2020).

⁷⁶ Vgl. TILLMANN: „*Interview JoJo Tillmann*“, S. 18.

⁷⁷ Vgl. ALLGEIER: „*Interview Studio:3*“, S. 19.

Kommunikation in jegliche Richtung umfasst ein weiteres wichtiges Bewertungskriterium. Hierunter ist die Kommunikation zwischen dem Echtzeitvisualisierungsprogramm, den Lichtstellanlagen, anderen Programmen und die Kommunikation mit anderen Produktionsbeteiligten zu verstehen. Da die Lichtstallanlage die Steuerung der Scheinwerfer in der Simulation und in der Realität ermöglicht, ist es wichtig, dass das Programm mit möglichst vielen Netzwerkprotokollen arbeiten kann.⁷⁸ Manche Protokolle können bidirektional angesprochen werden, was einen Datenaustausch in beide Richtungen bedeutet. Befehle können so in beide Richtungen erteilt werden. So kann über die Lichtstallanlage jede Lampe in der Visualisierung angesteuert werden. Ebenfalls ist es möglich, Scheinwerfer in einer Software zu steuern, während die Lichtstallanlage die Informationen über die veränderten Parameter erhält.⁷⁹ Eine weitere Form der Kommunikation stellt die Ein- und Ausfuhr von verschiedenen Dateiformaten dar. Den Anwendern war es beispielsweise wichtig, dass viele Formate aus anderen Zeichenprogrammen importiert und Formate für die Lichtstallanlagen exportiert werden können. Der Import ist unter anderem für die Darstellung relevant, da auch Videoprotokolle eingeführt und dargestellt werden können.⁸⁰ Durch den Export diverser Formate ist die Kommunikation zu anderen Anwendern möglich.⁸¹ Das modellierte und programmierte 3D-Modell kann exportiert und an andere Anwender weitergegeben werden. Der andere Anwender kann nun, ohne eine Lizenz des Programms zu besitzen, dieses erstellte Modell auf einem anderen Computer öffnen und an der Lichtgestaltung weiterarbeiten. Änderungen, die sich nicht mit der Programmierung des Lichts beschäftigen, können ohne Lizenz nicht vorgenommen werden.⁸²

⁷⁸ Vgl. ABERLE: „*Interview Roland Aberle*“, S. 1.

⁷⁹ Vgl. ebd., S. 13.

⁸⁰ Vgl. ebd., S. 2.

⁸¹ Vgl. ALLGEIER: „*Interview Studio:3*“, S. 19.

⁸² Vgl. ERDMANN: „*Interview Florian Erdmann*“, S. 11.

Echtzeitvisualisierungen haben sich über die Jahre nicht nur hinsichtlich der Software verbessert. Objektive Qualitätsmerkmale sind beispielsweise die benutzten Hardwaresysteme, da jedes Programm zur problemlosen Benutzung eine geeignete Recheneinheit und ein geeignetes Wiedergabemedium benötigt. Zunächst ist die **Rechenleistung** maßgeblich für die Performance, so wie die Darstellungsqualität und Quantität verantwortlich, da hiervon die Geschwindigkeit und die Anzahl der maximal gleichzeitig stattfindenden Berechnungen abhängig ist. Die Software kann aufgrund der zur Verfügung stehenden Rechenleistung die Darstellungsqualität einstellen, um die Performance zu gewährleisten.⁸³ Die Quantität meint die Größe des Modells, also die Anzahl der Berechnungen, die eine Recheneinheit durchführen kann, bei der der Echtzeitcharakter aufrechterhalten bleibt. Die Programme haben teilweise ähnliche Anforderungen an die Recheneinheit wie durch ihre Darstellungsqualität beliebte Computerspiele. Besonders kommt es hier auf den Prozessor (CPU), die Grafikkarte (GPU) und deren Taktung sowie den Arbeitsspeicher und den lokalen Grafikkartenspeicher an. Es werden die von den Herstellern empfohlenen Anforderungen der Echtzeitvisualisierungssoftware *Depence 2*, mit dem 1 Jahr später erschienenen Open-World-Action-Rollenspiel *Cyberpunk 2077* verglichen.

Depence 2, 2019	Cyberpunk 2077, 2020
i7 Prozessor	i7 Prozessor
16 GB Arbeitsspeicher	12 GB Arbeitsspeicher
6 GB Videospeicher (Grafikkarte)	6 GB Videospeicher (Grafikkarte)
1545 MHz empfohlene Taktfrequenz	1590 MHz empfohlene Taktfrequenz

Tabelle 1: Vergleich Anforderungen zwischen Visualisierung und Computer-Spiel

⁸³ Vgl. ALLGEIER: „*Interview Studio:3*“, S. 17.

Ein weiteres wichtiges Qualitätsmerkmal ist das **Wiedergabemedium**, da die Recheneinheit den darzustellenden Sachverhalt nur in der Qualität wiedergeben kann, die das Wiedergabemedium ausgeben kann. Die Weiterentwicklung zur Full HD- bis hin zu 4K-Auflösung hat unter anderem für eine verbesserte Darstellungsqualität gesorgt, da die Auflösung die Anzahl der dargestellten Pixel ist, welche die Detaillierung eines Bildes beschreibt.⁸⁴ Computermonitore sind das meistverwendete Wiedergabemedium. Hier sind besonders die Farbwiedergabe, Auflösung, Helligkeit sowie die Bildfrequenz entscheidend.

Die **Abstimmung der Hardware** ist relevant. Die Prozesskette darf nicht zu lang werden, da so eine Verzögerung zwischen Befehl und Ausführung in der Echtzeitvisualisierung die Folge ist. Weitergehend muss sichergestellt sein, dass Lichtstellanlagen, die mit einer Parameterbegrenzung arbeiten, die nötigen Verarbeitungsgeräten zwischengeschaltet haben, um eine reibungslose Ansteuerung zu ermöglichen.⁸⁵ Lichtstellanlagen können nur eine begrenzte Anzahl Parameter in der Realität ansteuern. Die Anzahl der Parameter ist für die interne Berechnung der Lichtstallanlage wichtig, da Scheinwerfertypen, wie z.B. kopfbewegte Scheinwerfer, mehrere DMX-Kanäle für die Ansteuerung benötigen. DMX-Kanäle für bestimmte Ansteuerungen können feiner eingestellt, also besser aufgelöst werden. Das wird durch einen Zusammenschluss zweier DMX-Kanäle erreicht. Wenn beispielsweise Bewegungskanäle (Pan/Tilt) mit 16 Bit anstatt 8 Bit aufgelöst werden, würden zwar 2 DMX-weniger zur Verfügung stehen, dennoch sind sie für die interne Berechnung der Lichtstallanlage zu einem ansteuerbaren Parameter zusammengefasst. Bei Pulten, die Parameter auch für eine Visualisierung benötigen, müssen zusätzliche Recheneinheiten eingesetzt werden, falls die lichtstallanlageninternen Parameter nicht ausreichen. Manche Hersteller bieten Geräte an, dies zumindest für die Kombination mit einem Echtzeitvisualisierungsprogramm zu umgehen.⁸⁶

⁸⁴ Vgl. TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 12.

⁸⁵ Vgl. MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 36.

⁸⁶ Vgl. ebd., S. 37.

4. Planung im Konzertbereich

In diesem Kapitel werden die Planungsschritte im Konzertbereich unter Betrachtung der verwerteten Hilfsmittel genauer erörtert. Teilweise werden hier durch die digitale Visualisierung abgelöste Hilfsmittel genannt. Dennoch ist eine Schilderung sinnvoll, da so die Einflüsse durch die digitale Visualisierung und deren Weiterentwicklung besser nachzuvollziehen sind. Bevor jedoch die Planungsphasen genauer beschrieben werden, gilt es diverse Begrifflichkeiten zu definieren.

4.1 Definition der Konzertarten im Konzertbereich

Es zählen überaus vielfältige Veranstaltungsarten zum Bereich des Live-Entertainment. In diesem Bereich gibt es diverse Veranstaltungsarten, die unterschiedlicher Planung bedürfen. Für die Erläuterung des Planungsprozesses werden nur die Veranstaltungsarten herangezogen, die einen gestalterischen und/oder künstlerischen Sachverhalt darbieten. Der Konzertsektor ist hier als Unterkategorie des Live-Entertainments zu verstehen. Die Eigenschaften einer Konzertveranstaltung differenzieren sich vor allem aus nach den Kriterien Dauer, Ort, Aufwand, Reproduzierbarkeit und Singularität bzw. Vielfalt der Darbietungen.

Ein Musik-**Festival** dauert mehrere Tage, in manchen Fällen sogar mehrere Wochen. Jedoch ist ein Festival ortsgebunden und es werden mehrere künstlerische Darbietungen, teilweise zur gleichen Zeit auf unterschiedlichen Bühnen, geboten. Bei Festivals spielt die Reproduzierbarkeit eine sekundäre Rolle, da Festivals wie z.B. Rock am Ring meist ähnliche Besucherzahlen über die Jahre aufweisen. Außerdem performen diverse Künstler auf derselben Szenenfläche mit eigenem Bühnenset. Folglich muss das lokale Setup für alle Künstler adaptierbar und somit simpel gehalten sein. Das lokale Setup bei Festivals spielt immer weniger eine Rolle. Die Headliner beanspruchen häufig den gesamten Bühnenbereich für sich und individualisiert diesen nacheigenem Ermessen. Es gibt allerdings Ausnahmen wie das Fusion Festival. Auf diesem werden die Bühnen von Kunstkollektiven individuell gestaltet. Außerdem spielt die Zeit eine große Rolle, da auf der Festivalbühne die Darbietungen sehr schnell aufeinander folgen und es somit wichtig ist, dass das eigene Material schnell auf- und abgebaut werden kann.

Eine **Tour-Produktion** findet über mehrere Wochen bis Jahre an verschiedenen Orten statt. Die Reproduzierbarkeit spielt hier aufgrund der wechselnden Orte eine wichtige Rolle. Es findet hier meist nur eine künstlerische Darbietung statt, jedoch wird diese Wochen im Voraus geprobt, da hier ein gewisser Mehraufwand an Planung geschehen muss. Auf Grund dieser Unterschiede werden bei solchen Veranstaltungen die Schwerpunkte in der Planung unterschiedlich verteilt. Es lassen sich Mischformen aus den einzelnen Veranstaltungsarten bilden, beispielsweise gibt es Festival-Tourneen. Diese finden zwar auf Festivalgeländen statt, fallen jedoch auf Grund der Eigenschaften in die Kategorie der Tour-Produktionen. In der folgenden Betrachtung geht man von einer Tour-Produktion aus, da die Planung hierfür am aufwendigsten ist. Es ist hier also zwischen der Örtlichen Planung eines Festivals und der auf dem Festival spielenden Produktionen zu unterscheiden.

4.2 Definition der Designarten im Konzertbereich

Es sollte hier zunächst zwischen den Begriffen Licht-, Set- und Showdesign unterschieden, und Erläuterungen gegeben werden. Ein Design ist allgemein als die äußerliche Form- und Farbgestaltung eines Objekts definiert. Das **Lichtdesign** ist demnach der Teil der Lichtplanung, in dem die Beleuchtung aus einer gestalterischen Perspektive unter Berücksichtigung von allgemeinen Begrenzungen betrachtet wird. Man könnte annehmen, dass alle Aspekte eines Lichtdesigns individuell gestaltbar wären. Jedoch ist es in der Praxis so, dass jedes Lichtdesign an begrenzte technische Mittel und Kapazitäten gebunden ist. Ein Lichtdesign kann demnach nicht im vollen Umfang ein individuelles Produkt des Designers sein. Die technischen Mittel schränken die Individualität eines Designs in vielerlei Hinsicht ein, da in jedem Bereich, in dem eine Beleuchtungssituation gestaltet wird, mit eben demselben Mittel gearbeitet wird. Hierunter ist beispielweise die gängige Nutzung von Traversen zu verstehen, die die Realisierung zwar ermöglicht, jedoch die Form des Designs beschränkt. Ebenfalls die Scheinwerfer binden den Designer an eine bestimmte Auswahl und Möglichkeit des Einsatzes von Licht. Es gibt eine gewisse Vielfalt, mit der technische Mittel eingesetzt werden können, dennoch sind diese meist durch physikalische und finanzielle Kapazitäten beschränkt. Unter den physikalischen Kapazitäten sind beispielsweise die Tragfähigkeit der Konstruktion oder örtliche Gegebenheiten der Veranstaltungsstätte, wie beispielsweise die Kubatur des Raumes, zu verstehen. Da der Einsatz der technischen Mittel von den Kapazitäten abhängig ist, wird die Individualität weiter eingeschränkt. Für ein Lichtdesign sind demnach zwei Aspekte ausschlaggebend. Zum einen der permanente Teil, unter welchen technische Mittel und Begrenzung durch Kapazitäten fallen. Zum anderen der kreative Teil, in dem mit den technischen Mitteln unter Betrachtung der Kapazitäten gestalterisch umgegangen wird. Das **Showlicht** zeichnet sich durch die Kombination gestalterischer Inszenierung für das Publikum und der Unterstützung der künstlerischen Darbietung aus. Das Showlicht wird also durch die künstlerische Darbietung beeinflusst, da deren Ablauf bestimmt wird und sich das Showlicht hieran anpasst. Dem Designer steht eine gewisse gestalterische Freiheit zu, doch sollte betrachtet werden, dass das Showlicht für die Show und nicht die Show für das Showlicht designt wird.

Unter einem **Setdesign** ist die Gestalt der Bühne zu verstehen, also die Grundform der Bühne und die sich in der Szenefläche befindenden Elemente. Hierunter fällt der Einsatz aller technischen Mittel unter Beschränkung von Kapazitäten, die zum Design beitragen. Da bei der Gestaltung eines Sets nicht nur das Licht betrachtet wird, sondern auch die Gestalt anderer Designelemente, ist das Setdesign vom Lichtdesign zu unterscheiden. Dazu zählen die Gestaltung von Requisiten und Dekorationselementen genauso wie die Gestaltung von Projektions- und Videoflächen. Die Beleuchtungsaufbauten, also der permanente Teil des Lichtdesign, fließen ebenfalls in die Gestaltung des Setdesign mit ein. So ist die Formgebung und Anordnung des kompletten Bühnenraums als das Setdesign zu verstehen. Es ist außerdem zu betrachten, dass das Setdesign kein statischer Aufbau sein muss, zumal durch die passende technische Konstruktion und Planung nahezu alle Elemente einer Bühne beweglich gestaltet werden können.

Die Komposition des permanenten und kreativen Teils aller zum Design beitragenden Elemente nennt man **Showdesign**. Im Showdesign wird folglich die Zusammenarbeit aller gestalterischen Mittel konstruiert. Da das Setdesign sich hauptsächlich mit dem permanenten Teil eines Designs befasst, werden hier nun die kreativen Teile kombiniert. Darunter sind der Inhalt von Projektions- und Videoflächen (Contentdesign) genauso wie der kreative Teil des Lichtdesigns zu verstehen. Auch Bewegungsabläufe der gegebenenfalls beweglich gestalteten Bühnenelemente oder das Einbringen von weiteren menschlichen Akteuren wie Akrobaten und der Ablauf der künstlerischen Darbietung selbst zählen hier hinein. Zusammenfassend kann das Showdesign als die Gestaltung einer Konzert-, Festival- oder Tourneeproduktion unter Betrachtung der zeitlichen und gestalterischen Kombination aller zum Design beitragenden Elemente bezeichnet werden.

4.3 Die Softwarearten im Konzertbereich

In der Konzert- und Touring-Branche ist die Visualisierung, insbesondere in der Lichtgestaltung und Planung, ein gängiges Werkzeug. Sie wird von technischen Dienstleistern, aber auch von Designern genutzt, um mehrdimensionale Abbildungen des geplanten Projekts zu erschaffen. Der Anwendungsbereich ist hierbei ebenso breit gefächert wie die Auswahl an Visualisierungsprogrammen. Einige Programme verschiedener Kategorien sollen hier als Anschauungsbeispiel dienen. Es sei allerdings gesagt, dass es noch viele weitere Visualisierungsprogramme dieser Arten gibt.

Es existieren anwendungsbezogene Unterschiede bei Visualisierungsprogrammen. Gerade **CAD-Programme** (Computer Aided Design-Programme) finden bei der technischen Planung Verwendung. Sie sollen den Planer bei konstruktiven Aufgaben mittels elektronischer Datenverarbeitung unterstützen. Aber auch bei der kreativen Arbeit mancher Designer findet ein CAD-Programm Anwendung. Eines der weit verbreitetsten CAD-Programme in der Veranstaltungsbranche ist Vector Works, des gleichnamigen Herstellers Vector Works. Es dient der Erstellung eines dreidimensionalen Modells und bietet die Möglichkeit, zwei- und dreidimensionale Ansichten des Modells anzufertigen. Meist wird das Programm von technischen Dienstleistern dafür verwendet, eine ganze Veranstaltung so detailliert wie möglich nachzuzeichnen.

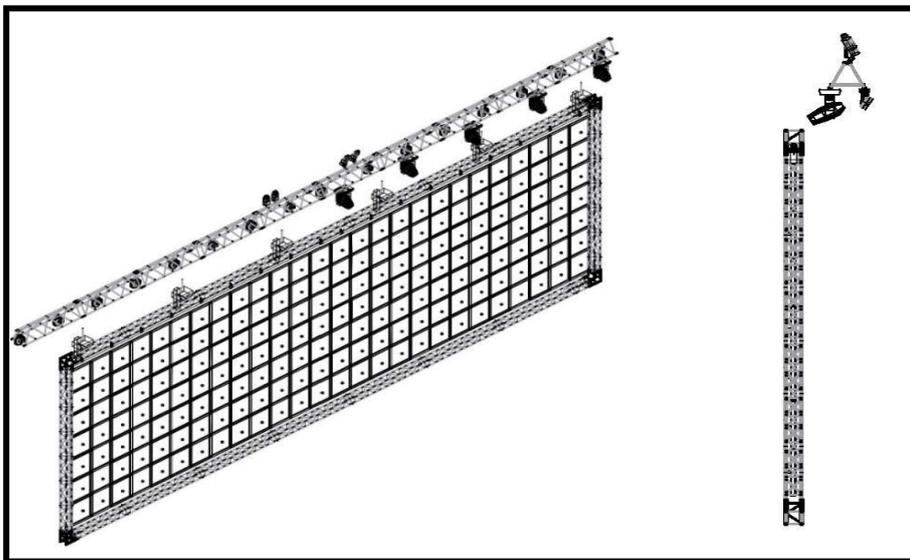


Abbildung 7: Vector Works 2017 Ansichten

Ein weiteres beliebtes Hilfsmittel für Planung und Design sind so genannte **3D-Grafikprogramme**. Sie dienen der Erstellung von Modellen, bieten aber weniger administrative Hilfsmöglichkeiten durch elektronische Datenverarbeitung als CAD-Programme. Diese Visualisierungen bieten den Vorteil, Objekte im Raum, beispielsweise durch Schattensimulationen, realistischer darstellen zu können. Daher finden 3D-Grafikprogramme normalerweise in der Architekturplanung ihre Anwendung. Dennoch werden Programme wie SketchUp von Google auch in der Veranstaltungsbranche gerne benutzt. Ein großer Vorteil ist hier, dass die Verwendung zunächst kostenlos ist. Der Personenkreis, der dieses Programm verwendet, kann selbst Modelle erstellen und zur freien Verfügung anbieten. Da dieses Programm keinen Echtzeitcharakter erbringen muss, kann sehr viel Detailarbeit in einzelne Objekte investiert und können beispielsweise Scheinwerfer viel detailgetreuer dargestellt werden.

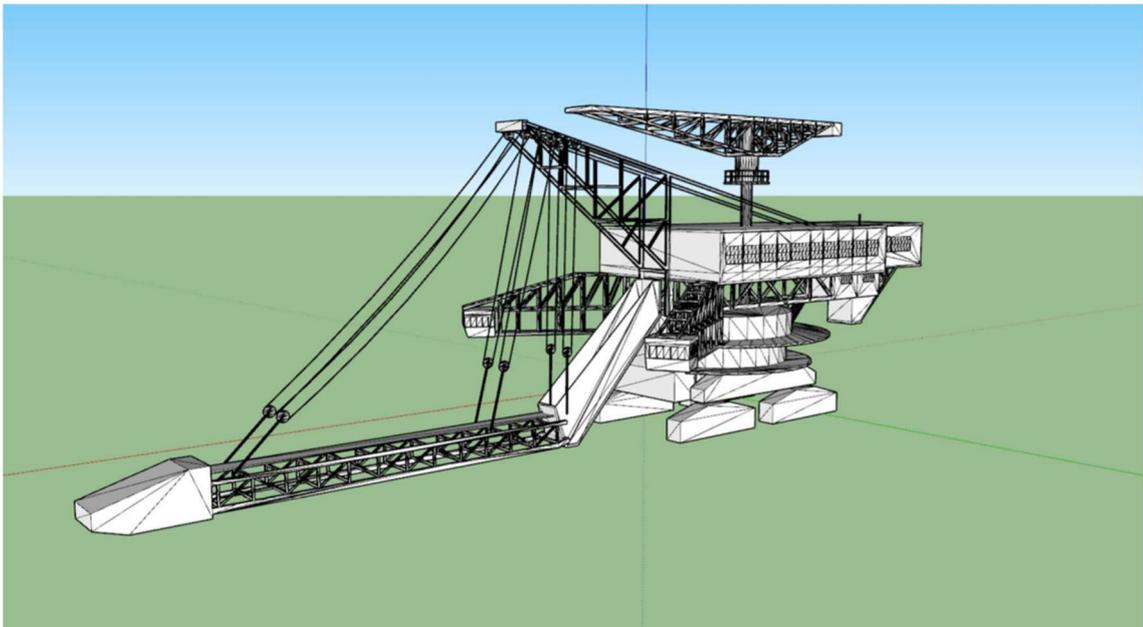


Abbildung 8: Detailliertes Modell in SketchUp

Cinema 4D zählt ebenfalls zu der Gattung der 3D-Grafikprogramme. Der Vorteil bei diesem Programm ist die Einflussnahme auf die integrierte Bildsynthese, die das Modell fotorealistischer wirken lassen kann. Der Benutzer kann unter anderem die Bildsynthese beeinflussen und dem später errechneten Bild ein eigenes Aussehen geben. Der Fotorealismus kann so deutlich hervorgehoben werden, wobei er durch die Anwendung vom Benutzer eigentlich gefälscht wird.⁸⁷ Beispielsweise werden sogenannte Area-Lights vom Benutzer eingefügt, um eine nicht vom Programm berechnete Reflektion einzufügen.⁸⁸



Abbildung 9: Ansicht aus Cinema 4D

Das Ziel von DIA Lux besteht darin, die passende Beleuchtungsstärke für ein Projekt zu finden. Der Vorteil besteht in der Automatisierung und der direkten Schnittstelle zu Scheinwerferherstellern. Es kann ein 2D-Plan eingefügt und die Kubatur des Raumes nachgezeichnet werden. Im Anschluss kann das Programm durch die Eingabe der Scheinwerfermodelle und Beleuchtungsstärke automatisch die Anzahl und Anordnung der Leuchten nach gesetzlichen Vorgaben erstellen.⁸⁹ Dieses Programm arbeitet mit einem globalen Beleuchtungsmodell und kommt deswegen bei der Beleuchtungsplanung für Architektur zum Einsatz. Mit diesem Programm kann kein Nebel generiert und so

⁸⁷ Vgl. ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S. 9.

⁸⁸ Vgl. ALLGEIER: „Interview Studio:3“, S. 25.

⁸⁹ Vgl. ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 10.

kein Lichtstrahl dargestellt werden. Daher findet es für ein Lichtdesign im Konzertbereich eher weniger Anwendung. Die bis jetzt genannten Programme sind nicht in der Lage die Modellparameter in Echtzeit anzusteuern.⁹⁰

Alle **Echtzeitvisualisierungsprogramme** dienen grundsätzlich dem Zweck, Sachverhalte sowie deren Veränderung zeitdiskret und so realitätsgetreu wie möglich zu simulieren. Durch das Einfügen von Nebel kann ein Lichtstrahl sichtbar gemacht werden, was sich in vielen Bereichen für ein Lichtdesign unterstützend einsetzen lässt. Der Anwender spielt eine entscheidende Rolle in der Eingrenzung des Anwendungsbereichs, da das benutzte System (bestehend aus Hardware sowie Lichtstellanlage), der individuelle Arbeitsablauf und das individuelle Arbeitsempfinden zur Eignung des Visualisierungssystems führen. Hinzu kommt, dass die existierenden Echtzeitvisualisierungsprogramme für unterschiedliche Anwendungen je unterschiedlich gut geeignet sind, weshalb sie für je bestimmte Arbeitsbereiche bevorzugt werden. Da meist mehrere Programme zur Auswahl stehen, führt die Gewichtung der subjektiven Bewertungskriterien schließlich zu einer Auswahl zwischen den für den Anwendungsbereich passenden Visualisierungssystemen.

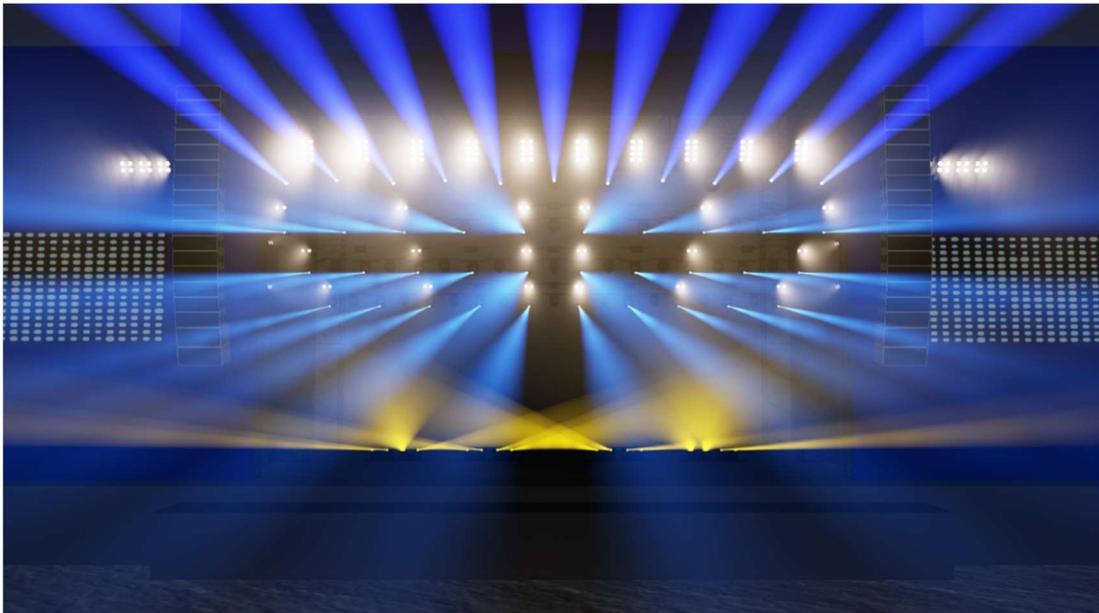


Abbildung 10: Echtzeitansteuerung der Modellparameter in WYSIWYG

⁹⁰ Vgl. ERDMANN, Florian: „Interview Florian Erdmann“ (2020).

4.4 Kreative Arbeit des Designers

Der Ablauf der Ideenfindung und die Ausarbeitung eines Konzepts für ein Showdesign sind ein gedanklicher individueller Prozess und werden durch viele äußere Faktoren beeinflusst. Auf Grundlage der Interviews lässt sich kein allgemein gültiges Schema erkennen, da jeder der Befragten eine andere Herangehensweise bevorzugt. Der kreative Prozess lässt sich dennoch grob in drei Phasen einteilen. Der aufgeführte Ablauf ergibt sich aus den Antworten der befragten Designer und soll lediglich eine mögliche Herangehensweise erläutern.

In der **ersten Phase**, der Ideenfindung, geht es darum ein Konzept, für ein Set-Design zu entwerfen. Woher die Inspiration der Gestaltung kommt, ist nicht einzugrenzen. „Es kann wirklich alles sein. Es kann etwas natürlich sein, dass wir jeden Tag sehen, wo wir immer dran vorbeilaufen und dann ändert sich der Blickwinkel und dann hast du auf einmal Inspiration. [...] Visuell oder vor allem auch geistig, metaphorisch sind das alles Dinge.“⁹¹ Allerdings muss sich im Vorfeld mit dem Kunden beschäftigt werden, um das Design anzupassen. Hierfür setzt der Designer sich intensiv mit der Musik, dem Image, den Aussagen und dem Auftreten in der Öffentlichkeit auseinander, um die Identität (Corporate Identity) in das Design mit einfließen zu lassen.⁹² Je nach Anlass der Konzert-, Tour- oder Festivalveranstaltung muss zusätzlich die neue Musik oder die neue Identität mit einbezogen werden. Daher steht der Designer schon ab hier in Kontakt mit dem Künstler oder dessen Management, da es wichtig ist, dem Auftritt des Künstlers einen angemessenen Rahmen zu geben und eine stimmige Atmosphäre für den Auftritt zu schaffen.⁹³ Es werden die Ideen ausgetauscht, bis das erste grobe Konzept steht. Es bleibt also darauf zu achten, dass das Design für das Auftreten des spezifischen Künstlers entworfen wird und zu dessen Identität passen muss.

⁹¹ MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 5.

⁹² Vgl. GREIL, Roland und LORENZ, Marc: *Showlicht: Vom Scribble zum fertigen Design*, Gröbenzell: LEIKRO Media 2015, S. 6.

⁹³ Vgl. ebd.

Die **zweite Phase** beschäftigt sich mit der Begrenzung durch die physikalischen und finanziellen Kapazitäten. Die Anpassung des Set-Designs an die jeweiligen Spielstätten spielt hier eine Rolle, da es in der Realität so ist, dass nicht jede Veranstaltungsstätte denselben örtlichen Gegebenheiten entspricht. Falls die Tour-Produktion Veranstaltungsstätten mit unterschiedlicher Größe bespielt, gilt es hier Anpassungen vorzunehmen. Beispielsweise wenn ein Design für die Größe der Mercedes-Benz Arena, Berlin, mit 17.000 Plätzen konzipiert wurde, wird derselbe Aufbau nicht in eine kleinere Veranstaltungsstätte wie das Tempodrom, Berlin, mit 4000 Plätzen passen. Da eine Tour-Produktion durchaus eine Mischung von verschiedenen Spielstätten mit unterschiedlicher Kubatur bespielen kann, gilt es hier, das Design auf die Kubatur der Veranstaltungsstätten auszurichten. Das Design der kleineren Spielstätten muss aus dem Design der großen Spielstätten adaptiert werden, so dass die Identität (Corporate Identity) der Produktion wiedererkannt wird.⁹⁴ Die Anzahl der Darbietungen dient hier als Orientierung für die Einschätzung der finanziellen Kapazitäten, da Finanzressourcen für die Entwicklung des Designs einschränkend wirken können. Das Design wird auch dahin überprüft, ob bestimmte Gegebenheiten die anderen Gewerke in Ihrer Arbeit einschränken würden. „Und das ist dann die große Schwierigkeit, das im alltäglichen Ablauf wirklich so hinzubekommen. Und da musst du dann auch gucken: Alles klar, dann ist dass das Hauptelement. Das muss immer so sein, weil das steht auch auf der Bühne. Es kommen ja so viele Faktoren dazu. Der Monitormann muss was sehen oder die Künstler müssen kommunizieren können.“⁹⁵

⁹⁴ Vgl. MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 5.

⁹⁵ Ebd., S. 48.

Die **dritte Phase** kann als Produktionsdesign beschrieben werden. Da die physikalischen Begrenzungen auch das Set-Design beeinflussen, wird mit der technischen Planungsabteilung kommuniziert. Auch die Kriterien der Konzertarten haben einen Einfluss auf diesen Teil der Arbeit. Die Kriterien Aufwand und Reproduzierbarkeit werden schon einmal betrachtet. Der Designer und die Planungsabteilung machen sich ab dieser Phase grobe Gedanken, wie die einzelnen Fragmente der Produktion konstruiert werden müssen, um sie transportieren und aufhängen zu können. Das Kriterium Ort spielt hierfür auch eine Rolle, da die Durchfahrtswege in den Veranstaltungsstätten und die Abmaße der Transporteinheiten ausschlaggebend sind.⁹⁶ Die Detailplanung hierfür findet weitaus später statt. Auch der Aufwand bei komplexen Teilen des Designs wird ermittelt und mit dem Künstler auf die Notwendigkeit eines Einsatzes überprüft, da der Künstler am Ende entscheidet, ob die Realisierung eines bestimmten Teils des Designs den Aufwand in der Planung und somit den Einsatz von finanziellen Kapazitäten rechtfertigt.

⁹⁶ Vgl. ebd., S. 5.

4.5 Präsentation des Konzepts für den Kunden

Präsentationen finden in diversen Phasen der Designentwicklung statt. Unter anderem hängt es davon ab, ob der Designer direkt beauftragt wurde oder sich in einen sogenannten Pitch begibt. Im ersten Fall stehen die Projektbeteiligten von Anfang an im direkten Kontakt. Ideen werden kommuniziert und visuelle Darstellungen werden in jeglicher Form ausgetauscht. Diesen Austausch kann man als Arbeitsproben definieren. Bei einer Präsentation wird ein deutlich höherer Aufwand betrieben, um eine wirklich gelungene Vorstellung seiner Arbeit abgeben zu können.⁹⁷ Im zweiten Fall muss der sogenannte Pitch erst für sich entschieden werden. Das Design wird im Pitch präsentiert und am Ende entscheiden die zuständigen Personen, welcher Designer beauftragt wird. Die Präsentation bei einem Pitch findet meist nach der zweiten kreativen Phase des Designers statt, da das Konzept zwar vorgestellt wird, es sich aber für den Designer erst lohnt, mit der dritten Phase zu beginnen, wenn er den Pitch für sich entschieden hat. Da die Befragten teilweise schon vor der digitalen Visualisierung, wie sie heute möglich ist, ihre Ergebnisse kommunizieren und präsentieren mussten, folgen nun Beispiele für analoge und digitale Darstellungsformen. Die Darstellungen in digitaler Form, sind hier durch die technische Entwicklung umstrukturiert worden. was im Kapitel 5.1.2 *Einfluss auf die Präsentation* genauer erörtert wird.

⁹⁷ Vgl. ABERLE: „*Interview Roland Aberle*“, S. 12.

Auf der Seite der analogen Visualisierungen stehen bis heute noch die Präsentation von händischen Skizzen bis hin zu technischen Zeichnungen als unterstützendes Kommunikationsmittel. Vor der digitalen Visualisierung wurden teils nur die die Scribbles präsentiert.⁹⁸ Manche händische Skizzen besitzen eine so hohe Qualität, dass sie auch für Präsentationen genutzt werden können.⁹⁹ Anhand dieser wurde dann verbal versucht, die 2D-Scribbles in eine 3D-Welt zu adaptieren.¹⁰⁰ Um ein Design darzustellen, wird in wenigen Fällen sogar bis heute auf den analogen Modellbau zurückgegriffen. Hier geht es weniger um das Lichtdesign, sondern darum, komplexe Funktionen des Set-Designs zu erläutern. Auch die Plastizität des Setdesigns in einem kleineren Maßstab zu sehen, ist ein Grund, diese Präsentationsmethode zu nutzen.¹⁰¹ In den neunziger Jahren wurden Firmen wie beispielsweise die FOUR TO ONE STUDIOS gegründet. Sie boten die Möglichkeit, an einem skalierten Modell die eigene Designidee zu verwirklichen, was auch bei Designern im Konzertbereich bekannt wurde. Mit eigener Fertigung konnte der Designer also hier sein Modell in Auftrag geben.¹⁰² Es ist wichtig, das Präsentationsmittel dem entsprechend zu wählen, wem es präsentiert werden soll. Beispielsweise hat der Lichtdesigner JoJo Tillmann 1999 den Pitch um die Zusammenarbeit mit der Band a-ha für sich entscheiden können, da er sich in der ersten Phase seiner kreativen Arbeit intensiv mit der Band auseinandersetzte. Auch wenn damals schon digitale Visualisierungen möglich waren, entschied er den Pitch durch ein eigenes grobgebundenes Buch für sich. „Ich mache was handwerklich, künstlerisches und habe halt meine Moods, oder meine Arbeitsproben auf eine analoge Weise präsentiert [...] und mit meiner analogen Weise konnte ich punkten und konnte überzeugen, weil ich wusste, dass sie so einen künstlerischen Touch haben und es vielleicht zu schätzen wissen, dass einer so ein bisschen Handwerk präsentiert.“¹⁰³

⁹⁸ Vgl. MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 19.

⁹⁹ Vgl. GREIL/LORENZ: *Showlicht*, S. 7.

¹⁰⁰ Vgl. FIEKERS, Andreas: „*Interview Andreas Fiekers*“ (2020).

¹⁰¹ Vgl. MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 18.

¹⁰² Vgl. TILLMANN: „*Interview JoJo Tillmann*“, S. 10.

¹⁰³ Ebd., S. 9.



Abbildung 11: Präsentation eines Licht und Setdesign in einem 4to1-Studio von JoJo Tillmann

Auf der Seite der digitalen Visualisierungen stehen unter anderen auch Scribbles. Ob diese nun händisch skizziert oder digital, beispielsweise mit einem Textbearbeitungsprogramm, angefertigt werden, bleibt dem Designer überlassen.¹⁰⁴ Zu Anfang der digitalen Visualisierung gab es keine Programme, die einen Lichtstrahl fotorealistisch und echtzeitveränderbar darstellen konnten. Für die Präsentation war es möglich, einen Plan zu zeichnen, und der Kunde hat im besten Fall eine 3D Ansicht bekommen, ohne dass dabei Licht dargestellt werden konnte.¹⁰⁵ Allerdings musste man sich damals schon für die Präsentation im fotorealistischen Sinne mit der Darstellung eines solchen Sachverhaltes beschäftigen. Beispielsweise konnte man in einem CAD-Programm ein trichterförmiges, langgezogenes Objekt erstellen. Dieses wurde mit einem transparenten Material belegt, sodass es durchsichtig wirkt und zusätzlich wurde dieser Kegel mit einer Rauch-Textur belegt, so dass das Objekt wie ein Lichtstrahl im Raum im Nebel aussieht.¹⁰⁶ Allerdings konnte in der Bildsynthese auf Grund der zu schwachen Rechenleistung nicht der komplette Sachverhalt auf

¹⁰⁴ Vgl. ALLGEIER: „Interview Studio:3“, S. 9.

¹⁰⁵ Vgl. ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S.5.

¹⁰⁶ Vgl. TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S.3.

einmal berechnet werden. Es mussten sequenzielle einzelne Teile des Bildes gerendert und später über ein weiteres Programm übereinandergelegt werden. Diese Arbeit musste für jedes einzelne statische Bild erbracht werden.¹⁰⁷ „Es ging dabei eher um die atmosphärische Darstellung einer Bühnenarchitektur und in einer Annäherung halt irgendwelche Scheinwerfer.“¹⁰⁸ Im späteren Verlauf gab es die Möglichkeit, durch Programme wie Cinema 4D (entstanden 1990) Licht etwas realistischer darstellen zu können. „Wenn du Glück gehabt hast, hattest du damals schon irgendeinen pfiffigen Visualisierer, der mit Cinema 4D irgendetwas bauen konnte. Aber das hat dann halt immer unfassbar viel Kohle gekostet. Und ansonsten hast du halt gescribbelte. Manche Leute können ja ganz gut zeichnen so, die konnten ihre Ideen vielleicht ein bisschen zu Papier bringen, aber ansonsten musste der Kunde einem halt vertrauen.“¹⁰⁹

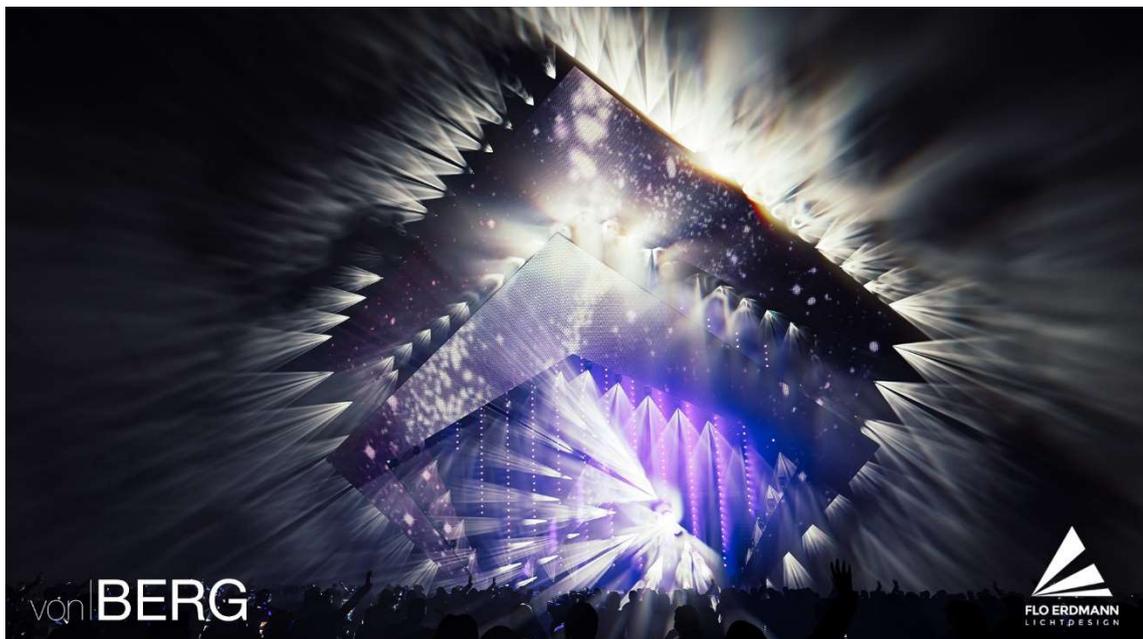


Abbildung 12: Präsentationsdarstellung eines Lichtdesigns 2020 von von |Berg

¹⁰⁷ Vgl. ebd., S. 4.

¹⁰⁸ Ebd.

¹⁰⁹ Vgl. ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S.6.

4.6 Technische Planung

Nachdem das Design final gestaltet wurde, geht es in die sogenannte Vorplanung. „Die Vorplanung ist der rein theoretische Teil. [...] Ich muss meine Ideen erst einmal haben.“¹¹⁰ Die Vorplanung kann je nach Projekt auch parallel zur kreativen Arbeit des Designers beginnen, aber die Detailplanung wird erst anfangen, wenn das Design abgesegnet wurde. Ab hier wird das entworfene Design technisch verwirklicht und Dienstleister reißen sich in die Kommunikationskette ein.¹¹¹ In diesem Kapitel wird auf die Kommunikation zwischen den einzelnen Projektbeteiligten eingegangen.

Die Veranstaltungsart ist gerade hier für die **Dienstleister** von Bedeutung, da hier die Faktoren aus *Kapitel 4.1 Definition der Konzertarten im Konzertbereich*, nämlich Dauer, Ort, Aufwand, Reproduzierbarkeit und Vielfalt eine wesentliche Rolle für die interne Planung spielen. Diese Kriterien beeinflussen vor allem die Disposition, Logistik und Vorkonfektionierung des Materials. Die Vorplanung kann geteilt werden. Der theoretische Teil der Vorplanung kann von einem **Planungsdienstleister** übernommen werden. Für das Material und dessen Disposition, Logistik und Vorkonfektionierung ist dann ein Dienstleister mit eigenem Material zuständig. Für den Dienstleister ist am bedeutendsten, dass das entwickelte Set-Design auf die Machbarkeit überprüft und technisch realisiert wird. Diese Kommunikation zwischen den Dienstleistern und Designern oder auch den Kunden fand früher zwar in visueller Form statt, dennoch wurde dem Projektpartner früher kontrollfreieres Arbeiten ermöglicht.¹¹² Das resultiert unter anderem aus der damals fehlenden, bis heute immer besser werdenden digitalen Visualisierung. *Vergleicht man beispielsweise die im Anhang aufgeführte Kommunikation von Designs mit dem technischen Dienstleister über die Jahre 2006 bis 2007 und 2020, fällt auf, dass die Visualisierungen immer besser geworden sind.* Bis heute wird für Konzertveranstaltungen, insbesondere Festivals, mit sogenannten Ridern kommuniziert, in denen Material sowie dessen Verwendung beschrieben wird. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Rider und

¹¹⁰ ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 3.

¹¹¹ Vgl. MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 5.

¹¹² Vgl. FIEKERS: „Interview Andreas Fiekers“, S.12.

die darin enthaltenen Visualisierungen sich über die Zeit verändert haben. 2006 wurden weniger digitale Visualisierungen verwendet und wenn, dann waren diese meist zweidimensional. Es wurde textlich kommuniziert. 2007 folgte dann auch die erste Visualisierung in 3D. 2020 hingegen sind die 3D-Visualisierungen deutlich realistischer und optisch ansehnlicher. Hierzu ist allerdings zuzusagen, dass diese Rider von unterschiedlichen Künstlern stammen und auf der qualitativen Darstellung der Sachverhalte das Hauptaugenmerk liegen sollte. Zwischen den Projektbeteiligten wird ebenfalls besprochen, ob besonders schwer zu konstruierende Bereiche des Designs abgeändert oder mit einem Mehraufwand an Kosten und Planung beibehalten werden.¹¹³ Auch detaillierte Änderungen werden mit dem Designer abgesprochen.¹¹⁴

Der **Designer** hat, bis auf die Arbeit, die er in der dritten Phase der kreativen Arbeit (dem Produktionsdesign) geleistet hat, mit der technischen Detailplanung weniger zu tun. Zwar kommuniziert er hier mit dem zuständigen Dienstleister, da einige Details, wie beispielsweise die Verlängerung oder Verkürzung von Traversenstrecken, eine Veränderung des Designs mit sich bringen könnten.¹¹⁵ Dennoch wird sich in der Vorplanung eher mit dem Showdesign beschäftigt. Inhalte werden in Form von Arbeitsproben mit dem Künstler und gegebenenfalls anderen Designern, beispielsweise dem Content-Designer aus der Videoabteilung, kommuniziert. Natürlich kann der Designer auch das Showdesign komplett übernehmen und beispielsweise die Inhalte der Videoflächen gestalten. Hierzu wird für den kreativen Teil seiner Arbeit über die Echtzeitvisualisierungen sowie fotorealistisch berechnete Bilder und Videos kommuniziert. Im späteren Verlauf kann mit Hilfe der Echtzeitvisualisierung eine Vor-Programmierung stattfinden.

¹¹³ Vgl. MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 6.

¹¹⁴ Vgl. ebd., S. 9.

¹¹⁵ Vgl. ebd., S. 6.

4.7 Programmierung

Ohne die Echtzeitvisualisierung war eine Vor-Programmierung, wie sie in Kapitel 5.1.4 *Einfluss auf die Programmierung* beschrieben wird, nicht möglich. Es gab die Möglichkeit, vor den Proben einzelne Scheinwerfertypen in die Lichtstallanlage einzupflegen, um bestimmte Farben zu speichern oder Farbabgleichungen zwischen zwei unterschiedlichen Scheinwerfern so überprüfen. Aber es gab beispielsweise keine Möglichkeit, vorkonfigurierte Positionen zu erstellen.¹¹⁶ „Also früher war es so, dass man die Lichtanlage erst programmieren kann während der Proben, die Lichtanlage muss komplett stehen, das komplette Material muss da sein.“¹¹⁷ Ähnlich wie eine Bauprobe bei einer Theaterveranstaltung. Somit musste der kreative Teil des Lichtdesigns während der Probenzeit programmiert werden. Der wesentliche Unterschied besteht bei der Programmierung darin, selbst das Geschehen zu steuern oder es mit Hilfe einer Taktung ablaufen zu lassen. Beide Programmierarten finden im Konzertbereich Anwendung. Die Philosophie einer Lichtstallanlage ist jedoch für beide Programmierweisen gleich.

Die Software eines jeden Lichtstellpultes hat die Aufgabe mit einer Lichtinstallation verschiedene Lichtstimmungen zu verwalten und bei gegebener Zeit wiederzugeben. Natürlich muss zu jeder Zeit eine spontane Änderung einzelner Variablen einer Lichtstimmung möglich sein.¹¹⁸ Um ein Lichtsystem ansteuern zu können, müssen alle Komponenten des Systems eine eigene DMX-Adresse bzw. eine Reihe von DMX-Adressen besitzen, da kopfbewegte Scheinwerfer mehrere Funktionen haben, wie z.B. die Bewegung oder verschiedene Farben wiedergeben zu können. Man gibt dem Gerät eine Startadresse und je nachdem, wie viele Kanäle das Gerät benötigt, werden die darauffolgenden Kanäle an diese angereicht. Im sog. „Patching“ des Pultes können nun die DMX-Adressen eines Scheinwerfers einem „Fixture“ zugeordnet werden. Dies hat den Vorteil, dass es bei der späteren Programmierung für einen

¹¹⁶ Vgl. FIEKERS: „*Interview Andreas Fiekers*“, S. 8.

¹¹⁷ Ebd., S. 2.

¹¹⁸ Vgl. EBNER, Michael: *Lichttechnik für Bühne und Disco: Ein Handbuch für Praktiker*, 6. Edition Aufl., Aachen: Elektor 2007, S. 135.

Scheinwerfer, unabhängig von der Anzahl seiner Kanäle, nur eine Nummer zum Aufruf gibt. Diesen Fixtures können gewisse Eigenschaften hinterlegt werden, zum Beispiel die Reihenfolge der DMX-Adressen, welche den verschiedenen Parametern eines Movinglights entsprechen.¹¹⁹ Es können eigene Fixtures programmiert werden. „Sie arbeiten daher nicht kanal-, sondern geräteorientiert“¹²⁰ Das eigentliche Menü des Pultes kann man sich größtenteils individuell zusammenstellen und so die Optionen aufrufen, die man gerade benötigt. Die informativste Einheit der Software ist der „Programmer“. Er gibt Auskunft über die eingegebenen Befehle und zeigt an, welche Befehle gespeichert oder gelöscht wurden. Um verschiedene Positionen, Helligkeiten, Farben, Bewegungen und Effekte abspeichern zu können, gibt es die sog. Presets. Sie dienen dazu, immer wiederkehrende Ereignisse zu speichern. Als nächstes können die nun gespeicherten Werte der Presets beliebig zusammengesetzt werden. Diese Werte können wiederum in einem sog. Cue oder auch einer Szene gespeichert werden. So muss für das Lichtbild nur ein Cue aufgerufen werden, anstatt alle Werte neu eingeben zu müssen. Aus den verschiedenen Cues ergibt sich eine Cue-Liste. Während der Veranstaltung muss die Person am Pult nun zur richtigen Zeit den richtigen Cue aktivieren. Eine andere verwandte Art des Cues ist die Sequenz oder auch Chaser. Der Chaser speichert anstatt eines Wertes eines DMX-Kanals gleich ganze Reihen von Werten. Wenn diese Cues sekundengenau abgespielt werden müssen, kann extern noch eine Taktung eingespeist werden. Die programmierende Person kann nun bestimmen, zu welcher Sekunde des Timecodes, welche Cue gestartet werden soll.¹²¹ Hierfür muss die Show einmal komplett von Hand abgespielt werden. Falls ein Cue zu spät aktiviert wurde, kann nachgebessert werden. Nach der vollständigen Bearbeitung der Abfolge muss nun am Anfang der Show, das Stack aktiviert werden. Jede Software von digitalen Lichtstellanlagen besitzt weitere Eigenschaften und Programmierbarkeiten und damit noch viele weitere Funktionen. An dieser Stelle soll lediglich ein grober Überblick zur Philosophie einer solchen Lichtstellanlage gegeben werden.

¹¹⁹ Vgl. ebd., S. 138.

¹²⁰ Ebd.

¹²¹ Vgl. GREULE, Roland: *Licht und Beleuchtung im Medienbereich*, München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG 2014, S. 147.

5. Einflüsse durch die digitale Visualisierung

In der Veranstaltungsbranche werden seit den 90er-Jahren verschiedenste Formen der digitalen Darstellung angewendet. Diese Darstellungsformen beeinflussen die Kommunikation zwischen Projektbeteiligten und in Teilbereichen auch die Arbeit sowohl der Designer als auch der Dienstleister. Bis heute ist die Qualität der Programme in vielerlei Hinsicht gestiegen, was viele neue Möglichkeiten mit sich brachte. Dennoch werden mit der Visualisierung nicht nur positive Aspekte verbunden. In diesem Kapitel gilt es, die Einflüsse dieser Darstellungsform, insbesondere der Echtzeitvisualisierung, darzustellen und sie mit den positiven wie negativen Aspekten in Verbindung zu bringen.

5.1 Einfluss auf die Planung im Konzertbereich

Bevor die einzelnen Planungsschritte auf die Einflüsse von Visualisierungen untersucht werden, gilt es die Notwendigkeit zu schildern, aus der die Benutzung einer Vor-Visualisierung entsteht. Allgemein betrachtet können Produktionen heutzutage durch die technische Weiterentwicklung größer und aufwendiger gestaltet werden. Die technische Weiterentwicklung macht sich gerade im Bereich der Lichttechnik und -steuerung stark bemerkbar. Scheinwerfer werden ausgeklügelter und haben mehr Anwendungsmöglichkeiten als noch in den 90er Jahren. „Also vor 25 Jahren hatte man, habe ich drei Arten von Scheinwerfern zur Verfügung gehabt. Ein Stroboskop, ein Washlight und ein Spotlight. Und heute oder 25 Jahre später haben sich eigene Scheinwerferkategorien neu entwickelt. Ich sage mal, die nur architektonische Raumgebilde oder überwiegend nur architektonische Raumgebilde machen.“¹²² Als Vergleich zwischen früher und heute sollen hier diverse Scheinwerferarten mit ähnlicher elektrischer Leistung dienen.

¹²² TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 12.

Scheinwerferart	früher	max. DMX-Kanäle	heute	max. DMX-Kanäle
Spot	Robe ColorSpot 2500E AT	32	Robe BMFL Spot	41
Wash	RobeColorWash 2500E AT	30	Robe BMFL Wash XF	34
Stroboskop	Martin Atomic 3000	4	Martin Atomic 3000 LED	14
LED-Wash	Robe Robin 600 LED Wash	37	Clay Paky A.Leda B-Eye K20	148

Tabelle 2: Vergleich diverser Scheinwerferarten früher und heute

Weitergehend fließen in ein Showdesign mittlerweile mehrere Gewerke mit ein, was den Kommunikationsaufwand erhöht und das zu steuernde System komplexer werden lässt. Die Gewerke Kinetik, Licht, Video, aber auch Szenografie, mit der fließenden Grenzsetzung zum digitalen Video, müssen sich stärker untereinander abstimmen.¹²³ Dadurch wird es immer wichtiger, das auch visuell kommuniziert wird. Videowand unter Verwendung eines Kinetik-Systems von hoher Komplexität und mengenmäßig Aufstockung von Lichtsystemen machen die Shows heutzutage aufwendiger und größer.¹²⁴ Die Mengenmäßige Aufstockung des Lichtsystems sorgt für eine Notwendigkeit einer Vor-Visualisierung, um detailliert mit dem System arbeiten zu können. Es können ohne eine Vor-Programmierung große Blöcke an Scheinwerfern bedienbar werden, aber kleinteilige Programmierungsschritte können nur während der Proben realisiert werden.¹²⁵ Die geforderte Planungssicherheit resultiert einerseits daraus, dass die Vorstellungen der Kunden heutzutage viel konkreter geworden sind und die Größe, sowie der Aufwand des Projekt gestiegen sind.¹²⁶ Die Größe und der Aufwand sind hier voneinander zu differenzieren. Mit der Größe ist die tatsächliche Menge an verbautem Material gemeint. *Vergleicht man beispielsweise die im Anhang aufgeführten Materiallisten eines Festivals von 2007 zu 2010 fällt auf, dass 2007 auf der einer Bühne 86 Scheinwerfer verbaut wurden, während es 2010 schon 132 Scheinwerfer waren, was einer Steigerung von 53,5% entspricht.* Es sei dazugesagt, dass in beiden Jahren diverse Scheinwerfergehäuse mit mehreren Lichtquellen eingesetzt wurden. Unter dem Aufwand ist der Einsatz des Materials für das Showdesign zu verstehen. „Der Aufwand, der betrieben wird, hat nichts mit der Produktionsgröße zu tun.“¹²⁷ Als

¹²³ Vgl. ebd., S. 11.

¹²⁴ Vgl. ebd., S. 12.

¹²⁵ Vgl. MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 16.

¹²⁶ Vgl. FIEKERS: „Interview Andreas Fiekers“, S. 12.

¹²⁷ ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 17.

Beispiel für den Aufwand soll hier eine geschilderte Situation einer Produktion von Roland Aberle dienen. „Wir hatten eine Faltpand als Bühnenportal. Faltpand positiv, negativ, positiv negativ. Davor einen fahrenden Kubus. In dem fahrenden Kubus waren Scheinwerfer integriert. Es ging praktisch um den Schattenfall von positiv zu negativ im Verhältnis zur Position des Kubus. Total simple Sache, haben wir allerdings glaube ich 14 Tage herumgedoktert.“¹²⁸ Die Produktionsgröße war hier nicht ausschlaggebend, in der Entscheidung eine Visualisierung zu verwenden, sondern eher der Aufwand, die Winklung der Faltpand verändern zu können, ohne physisches Material verschwenden zu müssen. Bei der steigenden Komplexität, die sich aus Aufwand und Größe des Showdesigns ergeben, bleibt die zur Verfügung stehende Zeit für die Planung dennoch gleich bzw. verkürzt sich diese.¹²⁹ Also muss eine Lösung gefunden werden, die Zeit effektiver zu nutzen.



Abbildung 13: Darstellung Showdesign 2020 von Florian Erdmann

¹²⁸ Ebd.

¹²⁹ Vgl. ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S. 14.

5.1.1 Einfluss auf Ideenfindung & Konzept

Allein die Anwendungen für die kreative Arbeit eines Designs im Konzertbereich bieten ein breites Panorama, da Echtzeitvisualisierungen in mehreren Stufen der Konzeptionsphase verwendet werden. Sie unterstützen den Anwender in diesen Phasen visuell und bieten dabei, je nach Genauigkeit der Darstellung, fotorealistisch korrekte Eindrücke der eigenen Arbeit. Die Hälfte der befragten Personen gaben an, dass sich die neue Form der Darstellung sich nicht auf die kreative Arbeit auswirkt. Allerdings gaben vier der fünf befragten Designer an, mehr Änderungen am Design vorzunehmen. Dies kann einerseits durch die früher mögliche Selbstüberprüfung kommen. Aber auch durch die einfachere Möglichkeit etwas auszuprobieren.¹³⁰ Eine Änderung ist für das Lichtdesign irrelevant, da dies auch später noch geändert werden kann. Diese Änderungen beziehen sich eher auf das Setdesign.¹³¹ *Die Auszählung ist im Anhang unter dem Kapitel Auszählung diverser Fragen zu finden.*

Für die kreative Arbeit des Designers wird auf verschiedene visuelle Hilfsmittel zurückgegriffen. Analoge Zeichnungen sind früher wie heute Bestandteil des Entwicklungsprozesses für manchen Designer.¹³² Diese können in Papierform oder digital erstellt werden. Bei der etwas tiefergehenden Konzipierung kommen CAD-Programme zum Einsatz. Der Schwerpunkt solcher Programme liegt zwar in der technischen Planung, aber da solche Programme für die Modellierung sehr gute Anwerbungen besitzen, verwenden Designer es auch, um komplexe Formen oder Geometrien zu erstellen. Sie verwenden es beispielsweise für die Modellierung des Bühnenraums oder gestalterischen, sich im Bühnenraum befindenden Objekte.¹³³ Auch 3D-Grafikprogramme wie SketchUp werden bereits in dieser Phase für die Modellierung verwendet, aufgrund der einfacheren Handhabung und dadurch schnelleren Ergebnissen.¹³⁴ In der kreativen Phase kann ein Echtzeitvisualisierungsprogramm helfen. Designer benutzen es für die Überprüfung der eigenen Arbeit. „Bei mir ist das dann so, dass ich die Idee nicht

¹³⁰ Vgl. ebd., S. 16.

¹³¹ Vgl. MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 45.

¹³² Vgl. ebd., S. 19.

¹³³ Vgl. TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 6.

¹³⁴ Vgl. MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 6.

unbedingt auf Papier skizziere, sondern ich komme durch die Arbeit mit einem Visualisierungssystem oder mit einem Echtzeitvisualisierungssystem in den Status, den nennt man wissenschaftlichen Flow, also ein kreativer Status, in dem ich halt ausprobieren kann.“¹³⁵ Durch das Ausprobieren kann das Setdesign reduziert werden. „Weil du die Chance hast, die Elemente einfach anzufassen, woanders hin zu schieben und auszuprobieren, ob du vielleicht anstatt mit vier Elementen, wenn du sie anders aufhängst, auch mit drei Elementen das gleiche machen kannst.“¹³⁶ Beispielsweise kann kontrolliert werden, ob ein Effekt auch mit einem anderen Scheinwerfer realisiert werden kann, der weniger kostet oder weniger wiegt.¹³⁷ Das Setdesign kann hinsichtlich Fehlern überprüft werden. „Ich kann gucken, komme ich mit meinen Scheinwerfern daran vorbei, komm ich nicht dran vorbei. [...] Und ich kann natürlich auch bestimmte Perspektiven checken. Wenn ich nur alleine am Pult sitze, nach vorne gucke, dann sehe ich nicht unbedingt, wie es aussieht, wenn ich von der Seite gucke. Das kann ich auch darüber realisieren.“¹³⁸ „Ich kann in einem späteren Punkt mit der Visualisierung Konzepte überprüfen [...] Sichtachsen überprüfen: Oh, wir haben da hinten noch ein Loch. Kann natürlich durch irgendwas gelöst werden.“¹³⁹ Auch allgemeine Dinge werden hier überprüft. „Also LED-Wände z.B. die Leute, die vorne am Bühnenrand sitzen, die werden die Wand, nur sehen, wenn sie sich dann weg drehen müssten von der Bühne. Aber wenn ich gegenüber etwas habe, wo ich das auch darstellen kann, dann gucke ich, dass ich das halt so richte, dass jeder davon etwas hat. Weil diesen Frontblick, FOH, alles perfekt, haben nur sehr wenige.“¹⁴⁰ Die generelle Vorbereitung auf die nächsten Phasen der Vorplanung kann eingeleitet werden. „Bei mir landet dann ab einem gewissen Punkt alles aktuell in Capture (Echtzeitvisualisierungsprogramm), wo ich dann wirklich schon direkt Licht setzen kann. Video Flächen mir baue. Video- Inhalte kreierte oder vorschlage und dann ein komplettes visuelles Konzept vorbereite, für meine Präsentation mit dem Künstler.“¹⁴¹

¹³⁵ TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 5.

¹³⁶ MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 16.

¹³⁷ Vgl. ebd.

¹³⁸ FIEKERS: „Interview Andreas Fiekers“, S. 2.

¹³⁹ ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 3.

¹⁴⁰ MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 47.

¹⁴¹ Ebd., S. 6.



Abbildung 14: Videosignale in einer Echtzeitvisualisierung (Capture 2019) von JoJo Tillmann

Auch die administrative Arbeit profitiert von Visualisierungssystemen. Darunter fallen alle Arbeiten, die organisatorischer Natur sind oder Formalien betreffen. Die Anwender können je nach verwendetem Programm diverse Hilfsanwendungen benutzen, um möglichst effektiv an das Ziel zu kommen. Einige Echtzeitvisualisierungsprogramme besitzen keine administrativen Hilfsanwendungen. „Weil es gibt ja reine Visualisierungssysteme wie Depence 2. Die sind nur zum Visualisieren da, aber mit denen kannst du keinen Lichtplan ausdrucken und auch keine Materiallisten.“¹⁴² Jeglicher Fehler, wie beispielsweise die Positionsänderung eines Scheinwerfers, ist nicht mit physischem Arbeitsaufwand verbunden. Falls der Aufbau des Projektes lichttechnisch sehr komplex ist, unterstützt die Vor-Visualisierung auf visueller Ebene, aber auch administrativ, das System ansteuerbar zu programmieren. Da das Modell zumindest administrativ eine exakte Kopie des Projekts darstellt, können Angaben wie die Anordnung oder Adressierung der Scheinwerfer exakt übernommen werden, sofern sich anderweitig in der Planung nichts ändert. „Ich habe es dann irgendwann genossen, dass ich halt das administrativ vorarbeiten konnte.“¹⁴³

¹⁴² TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 20.

¹⁴³ Ebd., S. 6.

5.1.2 Einfluss auf die Präsentation

Heutzutage ist es kundenseitig eher gefordert Zeitnah fotorealistisch gerenderte Abbildungen oder Videos anzufertigen.¹⁴⁴ Es ist auch möglich, Bilder aus einer Echtzeitvisualisierung mit lokalem Beleuchtungsmodell zu verwenden. Allerdings sind dies eher Arbeitsproben und dem Künstler können im späteren Verlauf des Projekts schon einmal Lichtszenen gezeigt werden. Dennoch ist die Qualität besser, wenn das Bild über ein Programm wie Cinema 4D optimiert wird.¹⁴⁵ Designer benutzen diese Art von Software, um die Präsentation der Arbeit fotorealistischer wirken zu lassen. Es werden Spiegelflächen und unsichtbare Lichter eingefügt, um Reflexionen zu imitieren.¹⁴⁶ Es wird mit diesem Programm versucht, ein globales Beleuchtungsmodell zu imitieren, um die Bildsynthese zu beeinflussen.¹⁴⁷ Allerdings kann auch weg vom Fotorealismus gegangen werden. Modellierungen aus SketchUp können für die Präsentation verwendet werden. Die Darstellung kann durch den Style-Manager realitätsferner gestaltet werden. So können Ansichten in einem Skizzenstil angefertigt werden, um den Charakter der Darstellung für eine Präsentation anzupassen.¹⁴⁸ Je nach der Person, der die Arbeit präsentiert wird, macht eine realitätsfernere Darstellung durchaus Sinn, da ein zu stark bearbeitetes Bild die Fehler in der Realität auch auslassen kann, da es in einem idealen Raum modelliert und berechnet wird. So würde eine realitätsfernere Abbildung Spielraum für die Adaption in die Realität bieten. Also würde es in der digitalen Visualisierung perfekter abgebildet werden, als es in der Realität später aussieht.¹⁴⁹

¹⁴⁴ Vgl. ebd., S. 10.

¹⁴⁵ Vgl. ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 12.

¹⁴⁶ Vgl. ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S. 10.

¹⁴⁷ Vgl. ERDMANN: „Interview von| Berg“, S. 9.

¹⁴⁸ Vgl. MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 7.

¹⁴⁹ Vgl. ebd., S. 8.

5.1.3 Einfluss auf die Vorplanung

Auch hier kommen Visualisierungen zum Einsatz. Gerade CAD-Programme wie Vector Works unterstützen den Fachplaner bei seiner Arbeit.¹⁵⁰ Durch die weite Verbreitung ist gewährleistet, dass alle Projektbeteiligten zusammen im selben Programm arbeiten. So können Übertragungs- bzw. Konvertierungsfehler vermieden werden. Das Programm ist auch dazu in der Lage, Informationen über andere Dateiformate auszugeben. Die zuvor bereits erwähnte Software bietet neben den für CAD-Programme typischen Anwendungen, wie die Erstellung einer technischen Zeichnung in 2D- und 3D-Ansichten, ebenfalls die Möglichkeit, über die sogenannte Spotlight-Anwendung Scheinwerfer einzuzichnen. Diese aus der internen Bibliothek eingesetzten Objekte sind keine einfachen Modellierungen, sondern werden intelligente Objekte genannt bzw. können im Programm in intelligente Objekte umgewandelt werden. Somit kann man dem Objekt eine Datenbank hinterlegen. Der Nutzen besteht in der Vorplanung und Verteilung von beispielsweise der Fixture-ID oder DMX-Adresse. Bis hin zur Steckplatznummer für die Energieversorgung kann alles eingetragen werden. Das vereinfacht die administrative Planung für das gesamte Projekt.

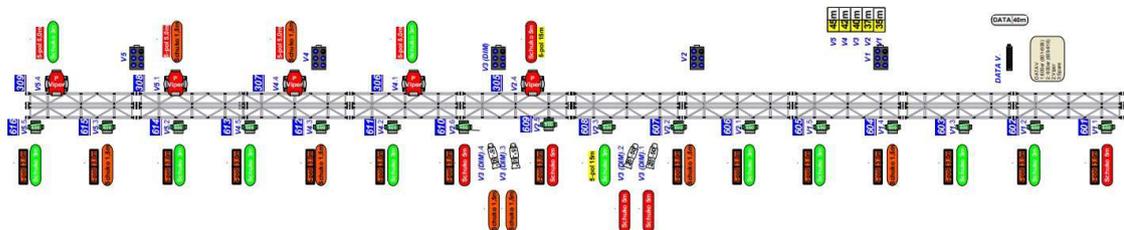


Abbildung 15: 2D-Darstellung mit Informationen für die Installation aus Vector Works 2017

¹⁵⁰ Vgl. ebd.

5.1.4 Einfluss auf die Programmierung

Ein wesentlicher Anwendungsbereich der Echtzeitvisualisierungsprogramme ist die Vor-Programmierung. Die Notwendigkeit einer Vor-Programmierung entsteht aus den Gründen, die im Kapitel 5.1 *Einfluss auf die Planung im Konzertbereich* dargestellt werden. Der Vorteile besteht darin, dass durch die Vor-Programmierung mehr Zeit für die Entwicklung eines Lichtdesigns zur Verfügung steht. Daraus resultiert die Möglichkeit die Programmierung von Anfang an anders zu gestalten.¹⁵¹ Die Programmierung kann so vorbereitet werden, dass auch andere Personen die Lichanlage während der Show bedienen können. Dies ist wichtig, falls der Lichtdesigner nicht bei allen Terminen einer Tour-Produktion dabei sein kann. Durch die Möglichkeit der Echtzeitvisualisierung kann, mit einer entsprechenden Erklärung des Lichtdesigners, der anderen Person der Ablauf schon in der Vor-Programmierung gezeigt werden, da die Kommunikation wie in *Kapitel 3.2.2 Bewertungskriterien* beschrieben, erlaubt das 3D-Modell ansteuerbreit weiterzuleiten.¹⁵² Hier geht es vor allem darum, das Showdesign so gut wie möglich für die Proben zu kreieren und vorzuplanen. Somit hat sich der Arbeitsablauf des Designers in einem wesentlichen Punkt verändert. Es hat sich eine **vierte Phase** in der kreativen Arbeit des Designers integriert, die Vor-Programmierung. Nachdem das Design vom Kunden abgesegnet ist und alle veränderten Details mit dem Dienstleister abgesprochen wurden, kann mit der Vor-Programmierung begonnen werden. Die Philosophie, mit der ein Lichtdesign programmiert wird, spielt hier eine untergeordnete Rolle. Ob nun händisch oder mit Timecode programmiert wird, ist vom Operator und dem Projekt abhängig. Es ist allerdings auf die Abstimmung des Systems zu achten, weil jeder Monitor, jede Prozesskette, jeder Scaler mitunter eine Verzögerung zwischen dem Geben und der Ausführung des Befehls verursachen kann.¹⁵³ Dies hätte besonders schwere Folgen für die Timecode-Programmierung, da es hier um die exakte Ausführung des Befehls geht. „Aber Du kannst zumindest annäherungsweise eine Timecode-Show machen, so wie sie dann auch aussieht.“¹⁵⁴ In dieser vierten Phase wird vor allem der kreative

¹⁵¹ Vgl. FIEKERS: „*Interview Andreas Fiekers*“, S. 11.

¹⁵² Vgl. MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 26.

¹⁵³ Vgl. TILLMANN: „*Interview JoJo Tillmann*“, S. 21.

¹⁵⁴ Ebd.

Teil des Licht- und Showdesigns erarbeitet. Vor der Integrierung dieser Phase konnte nicht viel Programmierungsarbeit vor den Proben geleistet werden. Heute können viele Sachen vorbereitet werden.

„Du kannst auch einleuchten, du kannst Looks entwickeln, kannst Effekte entwickeln, die du dann einsetzt, Pult organisieren usw. all das. Du kannst auch die Songs aufsetzen und wirklich so die Dramaturgie schon mal in Parts fassen und das alles vorbereiten, weil das ändert sich ja nicht. Ich weiß ja als Designer, was möchte ich machen. Während der Proben und des Projekts.“¹⁵⁵ Diese Teile der Arbeit haben einen kreativen, allerdings mehr einen administrativen Charakter. Da sich, bedingt durch nicht planbare Einflüsse bei den Proben wie beispielsweise Wünsche des Kunden, noch einiges ändern kann, kann die in der Vor-Programmierung geleistete kreative Arbeit auch umsonst geleistet worden sein.¹⁵⁶ Die wirklich detaillierte Ausarbeitung des Designs muss nach wie vor in der Realität geschehen, da es ohne Proben nicht möglich ist, ein Showdesign zu erarbeiten.¹⁵⁷ Diese Art zu arbeiten, bringt dennoch einige Vorteile mit sich. Zum einen kann zeiteffizienter gearbeitet werden, da so mehr Zeit für die Programmierung zur Verfügung steht. Die so eingesparte Zeit bei den Proben spart Geld ein, da Material und Ort eine kürzere Zeit angemietet werden müssen. „Wir haben weniger Real Time Stage-zeiten. Wir kommen zu einem späteren Zeitpunkt dazu. Wir schlagen uns nicht mehr so die Nächte um die Ohren. Wir müssen keine Crew mehr bis nachts um halb drei quälen, die irgendwie morgens schon in die Halle kam zum Aufbauen, weil wir nicht fertig werden.“¹⁵⁸ Zum anderen kann ortsunabhängig im Büro oder in einem Vor-Programmierungsstudio gearbeitet werden, was die Risiken durch örtliche Gegebenheit minimiert. „Wenn ich im Büro programmiere, hab ich Ruhe. Ich muss mich nie irgendwie mit lärmendem Gabelstapler oder Steigern in einer Halle auseinandersetzen. Ich bin in einem angenehmen Arbeitsumfeld und kann mich auf jeden Fall besser auf meine Arbeit konzentrieren. Also es hat vom Arbeitsprozess her viele Vorteile für mich. Ich kann in Ruhe kreativ sein. Ich kann

¹⁵⁵ MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 25.

¹⁵⁶ Vgl. ebd.

¹⁵⁷ Vgl. TILLMANN: „*Interview JoJo Tillmann*“, S. 22.

¹⁵⁸ ABERLE: „*Interview Roland Aberle*“, S. 5.

die Pausen machen, wie ich möchte und habe weniger Störeinflüsse.“¹⁵⁹ Durch die Ortsunabhängigkeit ist auch das Wetter bei beispielsweise einer OpenAir Produktion ein geringeres Risiko.¹⁶⁰ Die administrative Vorarbeit erhöht somit die Planungssicherheit, da Fehler in der Programmierungskette nicht erst bei den Proben auffallen. Allgemein wirkt sich die Vor-Programmierung auf die Beteiligten in unterschiedlicher Weise aus: In Form von Komfort bei der Arbeit und beim Projekt und in Form von Kosteneinsparung und erhöhter Planungssicherheit.



Abbildung 16: In der Vor-Programmierung vorbereitetes Show-File für eine GradMA2 Lichtshow

¹⁵⁹ ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S. 7.

¹⁶⁰ Vgl. HEYDTHAUSEN: „Interview prefocus“, S. 4.

5.1.5 Während der Proben und des Projekts

Die administrative und kreative Arbeit hört nach der Vor-Programmierung nicht auf. Im Verlauf des Projekts oder auch während der Proben kann die Echtzeitvisualisierung weitere Vorteile ermöglichen. Beispielsweise kann in verschiedensten Szenarien parallel gearbeitet werden. Da Designer in der Realität meist mehrere Projekte gleichzeitig betreuen, kann durch die Möglichkeit ortsunabhängig zu arbeiten es sein, dass ein Projekt in der Realität betreut und das andere in der digitalen Welt ausgearbeitet wird. Diese Arbeit kann durch die eine desktopbasierte Version (On-PC) einer Lichtstallanlage in Verbindung mit einer Echtzeitvisualisierung realisiert werden. Die On-PC Version ist ohne weitere Hardware nicht in der Lage Parameter ausgeben zu können. Daher kann ohne Lichtstallanlage und nur mit einem Laptop weiter digital an einem Projekt gearbeitet werden.¹⁶¹ Auch beim Aufbau einer Tournee-Produktion kann mit Hilfe der Visualisierung schon administrativ vorbereitet werden. „Also immer, wenn ich ein lokales Rigg hatte, was im Aufbauprozess drinsteckte, habe ich es vorvisualisiert und vorprogrammiert. Da ging es aber oft nicht um das Programmierergebnis, sondern um das Administrative. Das Einrichten, das Vergeben von Adressen und überprüfen, ob mein Patch richtig war.“¹⁶² Auch bei den künstlerischen Proben kann am Modell weiter programmiert werden, ohne die Akteure auf der Bühne zu stören.¹⁶³ Während der Proben aufgefallene Fehler oder Änderungen können im Nachhinein korrigiert werden, ohne dass eine Anwesenheit der Akteure auf der Bühne verlangt werden muss.¹⁶⁴ Die Lehre ist zwar keine Arbeit in direkter Verbindung mit dem Konzertbereich, aber dennoch wird sie auch von Anwendern dafür genutzt. Im Bereich der Lichtstallanlagenschulung ist es üblich Echtzeitvisualisierungen zu verwenden, da die Kosten, eine reale Bühne zur Verfügung zu stellen, die Einnahmen durch die Schulung übersteigen würden. Die Möglichkeit, am bereits erstellten Modell, ohne eine Lizenz weiterarbeiten zu können, hilft den Schülern auch außerhalb des Schulungstermins.¹⁶⁵

¹⁶¹ Vgl. TILLMANN: „*Interview JoJo Tillmann*“, S. 6.

¹⁶² Ebd., S. 4.

¹⁶³ Vgl. ERDMANN: „*Interview von| Berg*“, S. 6.

¹⁶⁴ Vgl. ebd.

¹⁶⁵ Vgl. ABERLE: „*Interview Roland Aberle*“, S. 1.

5.2 Einfluss auf die Unternehmen

Da sich wesentliche Veränderungen im Arbeitsablauf für alle Projektbeteiligten durch die Einführung der digitalen Visualisierung ergeben haben, ist anzunehmen, dass sich auch die Branche in gewissen Teilen gewandelt hat. Aus den in Kapitel 5.1 *Einflüsse auf den Konzertbereich* genannten Veränderungen ergeben sich ebenso Einflüsse auf die gesamte Branche und nicht nur auf ein einzeln betrachtetes Projekt. Da für ein Projekt nicht immer mit denselben Partnern gearbeitet wird, muss ein Unternehmen mit digitalen Visualisierungen arbeiten, um überhaupt für Projekte beauftragt zu werden. Natürlich ist es in der Zeit der immer komplexer werden Projekte ein Komfort, aber auch eine Notwendigkeit mit den digitalen Mitteln arbeiten zu können. 89% der Befragten gaben an, dass die Notwendigkeit einer digitalen Visualisierung aus der steigenden Komplexität und der zur Verfügung stehenden Zeit resultiert. Jedoch gaben 78% der Befragten an, dass die digitale Visualisierung keine Steigerung auf der Produktionsgröße bewirkt. *Die Auszählungen ist im Anhang unter dem Kapitel Auszählung diverser Fragen zu finden.* Durch die Zuhilfenahme gerade der Echtzeitvisualisierung sind neue Firmen gegründet worden und bereits bestehende Dienstleister haben ihr Geschäftsmodell um die Thematik der Vor-Visualisierung erweitert. Die Visualisierung hilft nicht nur in der Planung, sondern auch das Marketing profitiert von den visuellen Ergebnissen. Zum einen durch die Qualität der Präsentation für den Kunden, zum anderen durch die Nutzung für eigene Werbezwecke.¹⁶⁶ Die Dienstleistungsangebote werden für direkte Endkunden wie Künstler, Museen und Hotels oder Zwischenkunden wie Agenturen, technische Dienstleister oder Designer angeboten.¹⁶⁷ Das Kundenportfolio ist von Unternehmen abhängig und beschränkt sich nicht nur auf die hier genannten Kunden.

¹⁶⁶ Vgl. SCHÖNEFELD: „*Interview Ambion*“, S. 2.

¹⁶⁷ Vgl. HEYDTHAUSEN: „*Interview prefocus*“, S. 2.

Alle befragten Unternehmen gaben an, dass die Größe eines Projekts nicht ausschlaggebend für eine Beauftragung ist. *Die Auszählung ist im Anhang unter dem Kapitel Auszählung diverser Fragen zu finden.* Bei den verwendeten Visualisierungsprogrammen fällt auf, dass gerade im Konzertbereich gerne Programme benutzt werden, die administrative Arbeit übernehmen können. „Aber das bringt mir mehr, wenn ich in irgendeinem Pre-Programming-Studio bin, wo ich fünfmal die Woche andere Kunden bedienen kann, die bei mir ihre Shows vorprogrammieren, dann sage ich, das ist ein Feature.“¹⁶⁸ Die Genauigkeit der Darstellung ist insofern wichtig, dass die Abmessungen in der Visualisierung nicht von denen in der Realität abweichen dürfen, da hier die Kommunikation über technische Details noch einmal mehr ins Gewicht fällt.¹⁶⁹ Auch andere Bewertungskriterien sind ausschlaggebend, da von diesen Firmen auch Designs angeboten werden. Die Anforderung an die Hardware sind von den Spezifikationen her gleich, dennoch wird Wert auf eine gewisse Robustheit gelegt, da die Hardware auch in der Dienstleistung mit angeboten werden kann und somit für den Transport gesichert sein muss. Es muss zwischen der Integration in ein bereits bestehendes Unternehmen und einem Unternehmen, das sich speziell auf die Vor-Planung konzentriert, unterschieden werden.

¹⁶⁸ ABERLE: „*Interview Roland Aberle*“, S. 14.

¹⁶⁹ Vgl. TILLMANN: „*Interview JoJo Tillmann*“, S. 24.

5.2.1 Integration in einen Fullservice-Dienstleister

Die Integration einer Visualisierungsabteilung ist ein schleichender Prozess, da so genannte Fullservice-Dienstleister, die schon länger existieren, gerade digitale Visualisierungssysteme wie CAD-Programme benutzen. Unter Fullservice-Dienstleistern sind Unternehmen zu verstehen, die durch ihre interne Planung und mit dem eigenen Material in der Lage sind, eine Veranstaltung auch hinsichtlich aller Gewerke (beispielsweise auch Ton & Video) zu realisieren. Allerdings wird diese Abteilung gern integriert, um die Kommunikationswege zu verkürzen. „Also der Fragen-Pool, der ja in so einem Designprozess oder in so einer Vor-Visualisierung immer wieder entsteht, ist natürlich besser im eigenen Haus zu halten, um es schneller bearbeiten zu können als über Dritte.“¹⁷⁰ Der ganze Planungsprozess wird intern bearbeitet und dadurch effektiver.

Es kann direkt mit zur Verfügung stehenden Materialien aus dem eigenen Bestand für das Set-Design geplant und die Verfügbarkeit geprüft werden.¹⁷¹ Die fotorealistischen Bilder für den Kunden werden von der Marketingabteilung übernommen, nachdem die Visualisierungsabteilung ein Modell erstellt hat.¹⁷² Somit arbeiten zwei Personen für die unterschiedlichen Abteilungen, was einen parallelen Ablauf ermöglicht. „Also die ganze Visualisierungssoftware heutzutage gibt ja Gott sei Dank sehr viele Möglichkeiten des Exports, so dass wir dann aus der Software exportieren bzw. in unser Fachplanungstool importieren. Dann kommen die Fachplaner, die sich um die Umsetzung kümmern.“¹⁷³ Die Detailplanung wird dann im Detail zwischen den beiden Abteilungen ausgearbeitet, bevor es in die Vor-Programmierung geht.¹⁷⁴

¹⁷⁰ SCHÖNEFELD: „*Interview Ambion*“, S. 2.

¹⁷¹ Vgl. ebd., S. 3.

¹⁷² Vgl. ebd., S. 2.

¹⁷³ Ebd., S. 4.

¹⁷⁴ Ebd.

Die Kunden, mit denen schon vor der Integrierung zusammengearbeitet wurde, müssen natürlich über die damit entstehenden Kosten erst informiert werden, dennoch wird der Mehrwert erkannt, und das neue Dienstleistungsangebot positiv angenommen.¹⁷⁵ Die Kommunikation nach außen, also die Information, dass diese Dienstleistung jetzt im Portfolio ist, wird von den Projektleitern durch den nahen Kontakt zum Kunden übernommen.¹⁷⁶ Auch auf der Produktion können durch die Vor-Programmierung hier die Kunden beeindruckt werden. „Und die Kunden merken das natürlich auch, wenn die dann auf die Bühne kommen und ringsum schon was passiert, was eben dem entspricht, was gerade auf der Bühne passiert und nicht gerade der Operator vorne ganz was anderes macht.“¹⁷⁷ Nicht nur die befragte Firma integriert diese Abteilung in die interne Planung.¹⁷⁸

¹⁷⁵ Vgl. ebd., S. 6.

¹⁷⁶ Vgl. ebd., S. 11.

¹⁷⁷ Ebd., S. 6.

¹⁷⁸ Vgl. ebd.

5.2.2 Planungsdienstleister

Es wurden Firmen gegründet, die ihre Dienstleistungen auf einem Agenturniveau anbieten und dabei den Fokus auf die Vorplanung legen, wobei natürlich auch die Pultbetreuung während der Veranstaltung angeboten wird. Die Abgrenzung zum Fullservice-Dienstleister liegt der Philosophie solch eines Unternehmens zugrunde. „Mehr Kreativität und mehr Beratung, ohne an einen bestimmten Materialpool gebunden zu sein.“¹⁷⁹ Dennoch besitzen auch diese Firmen einen eigenen Materialbestand, der sich auf die Soft- und Hardware für die Visualisierungssysteme und die Lichtstellpult, sowie deren Peripherie beschränkt.¹⁸⁰ Der gesättigte Fullservice-Dienstleistermarkt sorgt für die Entscheidung, sich von einem Fullservice-Dienstleister abzugrenzen.¹⁸¹ Auch Dienstleister mit einem großen Materialbestand, den es zu pflegen gilt, sorgen bei der Gründung eines Unternehmens für die Entscheidung, sich auf den Teil der theoretischen Planung zu spezialisieren, da der Aufwand, sich mengenmäßig anzupassen und das Material zum gleichen Preis anbieten zu können, zu groß wäre.¹⁸²

Sogenannte Planungsbüros existieren in der Veranstaltungsbranche schon lange, dennoch sind viele der angebotenen Dienstleistungen der hier betrachteten Unternehmen nur durch verschiedene Formen der digitalen Visualisierung möglich. Dennoch werden nicht nur Dienstleistungen im Bereich der Visualisierungen angeboten. „Dienstleistungsmäßig bieten wir so ziemlich alles an, was im Event-Bereich mit Licht zu tun hat. Das ist die Lichtplanung. Das Lichtdesign und Visualisierung und Programmierung sind natürlich so, dass das Kernprodukt ist.“¹⁸³ Somit wird sich allerdings auf den Bereich der Visualisierung spezialisiert. Gerade die Dienstleistungsangebote im Bereich der Echtzeitvisualisierung und Vorprogrammierung sowie der Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) nehmen in der heutigen Zeit immer mehr zu,

¹⁷⁹ HEYDTHAUSEN: „*Interview prefocus*“, S. 2.

¹⁸⁰ Vgl. ALLGEIER: „*Interview Studio:3*“, S. 2.

¹⁸¹ Vgl. ERDMANN: „*Interview von| Berg*“, S. 2.

¹⁸² Vgl. ALLGEIER: „*Interview Studio:3*“, S. 2.

¹⁸³ Ebd., S. 3.

verlangen aber nach einem fachspezifischeren Wissen.¹⁸⁴ Die Spezifizierung auf digitale Visualisierungen macht es möglich, auch sehr komplexe Showdesigns digital zu modellieren.¹⁸⁵ Eine Produktion im Konzertbereich muss nicht so komplex ausfallen, das ein Unternehmen für die Erstellung eines ansteuerbaren Modells beauftragt werden muss.¹⁸⁶ Dennoch sind gerade diese Unternehmen in der Lage, ein annähernd fotorealistisches Modell zu erstellen, welches viele Funktionen außerhalb der Lichtsteuerung umfasst. Sie sind in der Lage, einen kompletten Ablauf einer Show im Vorhinein fotorealistisch zu visualisieren.¹⁸⁷ Es wird versucht, bei verkürzten Produktionszeiten einen Qualitätsstandard in den Bereich der Vorplanung halten zu können.¹⁸⁸

Um diesen Standard aufrecht zu- erhalten, wird auch mit Designern zusammengearbeitet. „Also nehmen wir an, ein Lichtdesigner hat sich ein Lichtkonzept ausgedacht, hat aber keine Zeit, sich dafür dann noch die entsprechende Bühne zu bauen oder die entsprechende Halle, in der das alles stattfinden soll. Den Part übernehmen wir dann und setzen diese Idee halt eben in einer 3D-Welt um.“¹⁸⁹ Auch die so genannten Pre-Programming-Studios gehören in das Portfolio der Dienstleister.¹⁹⁰ Diese bieten die Möglichkeit, in einer ruhigen Arbeitssituation mit einem Visualisierungssystem und je nach gebuchter Dienstleistung auch mit einem vorbereiteten 3D-Modell sowie einer vorbereiteten Lichtstallanlage in die Vor-Programmierung zu starten.¹⁹¹ Weitergehend wird dieses Angebot sogar auf sogenannten Festival-Suiten ausgeweitet. Hier wird das lokale Setdesign des Festivals visualisiert und in einem ruhigen Raum auf dem Festivalgelände angeboten. So können die einzelnen Designer oder Operatoren der verschiedenen Bands sich in diesem Raum Zeiten buchen, um ihre Lichtstallanlage vorzubereiten. Dies macht durch- aus Sinn, da meistens die Headliner eigenes Material mitbringen und das lokale Setdesign in das eigene

¹⁸⁴ Vgl. ERDMANN: „*Interview von| Berg*“, S. 2.

¹⁸⁵ Vgl. ebd., S. 1.

¹⁸⁶ Vgl. TILLMANN: „*Interview JoJo Tillmann*“, S. 21.

¹⁸⁷ Vgl. HEYDTHAUSEN: „*Interview prefocus*“, S. 5.

¹⁸⁸ Vgl. ERDMANN: „*Interview von| Berg*“, S. 2.

¹⁸⁹ Ebd.

¹⁹⁰ Vgl. ebd., S. 1.

¹⁹¹ Vgl. FIEKERS: „*Interview Andreas Fiekers*“, S. 2.

integrieren müssen. Das Lichtdesign kann somit entsprechend vorprogrammiert werden. Früher musste durch die örtlichen Gegebenheiten eines Festivals meist nachts programmiert werden, um eine dunkle Situation zu haben.¹⁹² Hinzu kommt, dass Witterungseinflüsse die Programmierung verhindern konnten.¹⁹³ Dienstleister, die Echtzeitvisualisierungen erstellen, verwenden zusätzlich 3D-Grafikprogramme zwischen der Erstellung der Veranstaltung auf einem CAD-Programm und der lichtgestalterischen Visualisierung über ein Echtzeitvisualisierungsprogramm. Hier ist das Erstellen dreidimensionaler Strukturen und Aufbauten, die später in ein anderes Programm konvertiert werden können, der Hauptanwendungszweck. Es wird außerdem für die Reduzierung von Datenmengen benutzt, da manches Detail für die Erstellung in Vectorworks und die daraus resultierenden Pläne wichtig erscheint, jedoch für die Echtzeitvisualisierungen irrelevant ist.

¹⁹² Vgl. ebd., S. 10.

¹⁹³ HEYDTHAUSEN: „*Interview prefocus*“, S. 4.

5.3 Nachteile der Echtzeitvisualisierung

Die befragten Personen gaben auch Nachteile bei der Nutzung an, die sich in drei Kategorien einteilen lassen. Es sei gesagt, dass die befragten Personen unterschiedliche Programme verwenden, dennoch konnten allgemeine Nachteile ermittelt werden. Die hier genannten Nachteile sind subjektiv und sollen lediglich dazu dienen, der lesenden Person Aspekte aufzuzeigen, die bei der Nutzung betrachtet werden müssen. Einzelne Programme werden als Beispiele genannt, was nicht bedeuten soll, dass diese schlechter sind als andere.

Die **allgemeine Verwendung** diese Programme, resultiert aus einer Notwendigkeit heraus. Aus diesem Grund ist die digitale Visualisierung als Kompensationsmittel in der Veranstaltungsbranche zusehen. Vier der fünf befragten Designer gaben an dass die Vor-Visualisierung somit ein geeignetes Kompensationsmittel für die Aufrechterhaltung einer gewissen Qualität einer Veranstaltung ist. *Die Auszählung ist im Anhang unter dem Kapitel Auszählung diverser Fragen zu finden.* Die Kritik bezieht sich hierbei vor allem auf die steigende Komplexität und der daraus resultierende Visualisierungsdruck für die Designer.¹⁹⁴ Die Beherrschbarkeit des Systems, die auch die Einbringung der digitalen Medien wie beispielsweise LED-Wände und die dafür notwendige Kommunikation mit den anderen Gewerken betrifft, wird immer schwieriger.¹⁹⁵ „Deshalb ist es, finde ich, ein Druck und eine Notwendigkeit, das so gut wie möglich vorher zu simulieren. Nicht nur aus der künstlerischen, gestalterischen Perspektive, sondern auch aus der produktions- realisierenden Perspektive.“¹⁹⁶ Jedes Programm hat unterschiedliche Spezifikationen.¹⁹⁷ Manche Programme legen mehr Wert auf die Integrierung von Anwendungen für die administrative Arbeit wie beispielsweise WYSIWYG von der Firma Cast-Softwares. Andere haben keine dieser internen Anwendungen, sind dafür aber fotorealistischer in ihrer Darstellung wie beispielsweise Depence 2 von der Firma Synchronorm.¹⁹⁸

¹⁹⁴ Vgl. TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 9.

¹⁹⁵ Vgl. ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 16.

¹⁹⁶ TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 11.

¹⁹⁷ Vgl. ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 13.

¹⁹⁸ Vgl. ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S. 8.

„Die meisten Visualisierer sind abgeschlossene Programme, aus denen kaum Informationen gezogen werden können. WYSIWYG kann dagegen von Patch-Listen, Position von Motorpunkten etc. ein komplettes Paperwork ausgeben.“¹⁹⁹ Die Formate die ausgegeben und eingelesen werden können, sind zwar vielfältig und erleichtern die Kommunikation zwischen CAD-, 3D-Grafikprogrammen oder Pultsoftware, dennoch hemmt die Notwendigkeit des Import und Export den Arbeitsfluss.²⁰⁰ Beispielsweise bei einer DAW (Digital Audio Workstation) können die sich in der Workstation befindenden Programme so gut mit einander kommunizieren, dass es keiner Import- oder Exportfunktion in ein für das andere Programm lesbares Format, zur Übertragung bedarf. Ein weiterer Nachteil in der allgemeinen Verwendung ist also, dass es zwar viele unterschiedliche Programme mit diversen hilfreichen Anwendungen gibt, es dennoch kein Programm existiert, welches alle Anwendungen beinhaltet, um das gesamte Arbeitsfeld des Anwenders abzudecken.

Es ist außerdem zu beachten, dass die Echtzeitvisualisierung eine **Approximation** der Realität darstellt nicht nur im Hinblick auf die Darstellung, sondern auch in Bezug darauf, dass ein 3D-Modell eine perfekte Situation ohne örtliche Gegebenheiten simuliert.²⁰¹ Es muss also eine gewisse Erfahrung in der Realität gemacht werden, da sonst gerade Aspekte aus dem Produktionsdesign nicht berücksichtigt werden, was während des Projekts zu Problemen führen kann.²⁰² Es können zwar Personen simuliert werden, dennoch macht sich die Approximation auch hier bemerkbar, da es in der Realität meist doch anders abläuft als in der Visualisierung geplant. „Aber oftmals empfinde ich das als Thema verfehlt, weil es ist quasi kein Licht auf den Performern. Da weiß ich natürlich nicht, ob das die Künstler so wollten. Kann ich mir aber nicht vorstellen.“²⁰³ Dabei geht es nicht nur rein um den künstlerischen Aspekt, sondern auch um den Publikumsschutz.²⁰⁴ Bei einer Programmierung über ein Echtzeitvisualisierungsprogramm hat der Programmierer kein thermisches

¹⁹⁹ HEYDTHAUSEN: „*Interview prefocus*“, S. 7.

²⁰⁰ Vgl. MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 21.

²⁰¹ Vgl. ABERLE: „*Interview Roland Aberle*“, S. 14.

²⁰² Vgl. MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 8.

²⁰³ Ebd., S. 28.

²⁰⁴ Vgl. TILLMANN: „*Interview JoJo Tillmann*“, S. 21.

Empfinden. Das für eine digitale Visualisierung keine physikalischen Gesetze gelten, darf nicht außer Acht gelassen werden. Die hohe Leistung der Scheinwerfer heutzutage kann so zu einer Gefahr werden.²⁰⁵ In Verbindung mit dem Helligkeitsunterschied zwischen der Darstellung eines Bildschirms und der wirklichen Helligkeit eines Scheinwerfers kann dieser Effekt noch einmal deutlich verstärkt werden, da man von einem Bildschirm nicht geblendet werden kann und somit die Intensität nicht nachempfunden wird.²⁰⁶ Bei der Programmierung wird das Wiedergabemedium als ein wichtiger Aspekt genannt. Kein Wiedergabemedium kann einen Raum perspektivisch nachempfinden.²⁰⁷ Beispielsweise enden Lichtstrahlen am Rand des Wiedergabemediums und strahlen nicht an einem vorbei, was den Raumeindruck verfälscht.²⁰⁸

Die **Darstellung von Licht** in der digitalen Welt, verlangt immer eine Abstraktion des Designers.²⁰⁹ Hier wurden Darstellungsungenauigkeiten kritisiert. Allgemein arbeitet eine Echtzeitvisualisierung mit lokalem Beleuchtungsmodell, was eine Darstellung von vielen Lichtquellen, deren Licht mehrfach im Raum reflektiert wird, verhindert.²¹⁰ Somit wird die in der Realität entstehende Reflektion nicht dargestellt, was Auswirkungen auf die Lichtemission im Raum hat, die in der digitalen Welt nun nicht berücksichtigt werden können. Dies würde auch für das Showdesign relevant werden, da die Beleuchtungsstärke von LED-Wänden und die damit verbundenen Reflektionen vom Lichtdesigner mitberücksichtigt werden könnten. „Das bedeutet, um Lichtstrahlen im Raum zu visualisieren, sind diese Systeme hervorragend, aber um Präzision bei der Farbwiedergabe auf Materialien, auf Spiegelungen bezogen und auf Global Illumination. Das bedeutet, dass sich der Raum durch indirektes Licht erhellt, gibt es nicht.“²¹¹ Über eine Einbindung von globale Beleuchtungsmodellen für den Showlichtbereich wurde sich Positiv ausgesprochen. *Die Auszählung ist im Anhang unter dem Kapitel Auszählung diverser Fragen zu finden.* Auch die korrekte Darstellung der

²⁰⁵ Vgl. ebd., S. 22.

²⁰⁶ Vgl. ebd., S. 21.

²⁰⁷ Vgl. FIEKERS: „Interview Andreas Fiekers“, S. 4.

²⁰⁸ Vgl. ebd., S. 5.

²⁰⁹ Vgl. ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 8.

²¹⁰ Vgl. TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 13.

²¹¹ Ebd.

Physik eines Scheinwerfers wird bemängelt.²¹² Die Darstellung von Makro-Kanälen wie beispielsweise durch das Einbringen eines internen Prismas, wie es manche Scheinwerfer besitzen, würde den Strahlengang erheblich verändern. Die Darstellung ist nur für einige, bekannte Scheinwerfer in der Software Depence 2 möglich und dass ohne einen fotometrisch korrekten Strahlengang.²¹³ Licht ohne eine definierten Fokus, wie beispielsweise einen 8-Lite Blinder, darzustellen ist ebenfalls schwierig.²¹⁴ Auch die Lichtkegel- und Helligkeitsdarstellung sollten in einer Visualisierung abstrahiert werden. „Der Beamverlauf sieht nicht real aus. Ich weiß allerdings aufgrund meiner Erfahrung, wie viel Nebel ich im Raum haben werde [...] und abstrahiere mir das Bild, was ich haben will.“²¹⁵ Auch die eingestellte Intensität wird mit der Realität nicht übereinstimmen.²¹⁶ Die genannten Darstellungsungenauigkeiten gedanklich zu abstrahieren, ist schwer, daher ist es üblich, sich von jedem Scheinwerfer bei der Vorprogrammierung ein Exemplar dazuzustellen, um die Abstraktion sowohl der Darstellungsunterschiede als auch die Unterschiede in der Bedienung in der Realität zu vereinfachen.²¹⁷ Die Darstellung von Licht hängt wesentlich auch von der Hardware ab.²¹⁸



Abbildung 17: Macro-Kanal Darstellung aus Depence 2

²¹² Vgl. ebd., S. 24.

²¹³ Vgl. ebd., S. 15.

²¹⁴ Vgl. FIEKERS: „Interview Andreas Fiekers“, S. 5.

²¹⁵ ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 6.

²¹⁶ Vgl. MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 11.

²¹⁷ Vgl. TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 17.

²¹⁸ Vgl. ABERLE: „Interview Roland Aberle“, S. 7.

6. Zusammenfassung und Fazit

Die digitale Visualisierung hat einen gewissen Einfluss auf ein Design im Konzertbereich. Dieser Einfluss macht sich in Teilen der kreativen Arbeit und der Präsentation bemerkbar. Sie wirkt hier unterstützend in Form der Selbstkontrolle. Der Einsatz einer digitalen Visualisierung ist deutlich realistischer gestaltet worden, dennoch gilt es gerade bei Echtzeitvisualisierungen Erfragungen aus der Realität zu nutzen, um die Darstellungsfehler zu abstrahieren und die Programmierung demensprechend anzupassen. Welche Programme hierfür verwendet werden, unterliegt dem persönlichen Geschmack. Es kommt auch auf die Kommunikation der einzelnen Komponenten des Visualisierungssystems an, da es nach wie vor kein allumfassendes Visualisierungsprogramm gibt. Um ein Setdesign zu kommunizieren, eignen sich digitale Darstellungsformen durch die einfache Kommunikation mit anderen Projektbeteiligten. Die Funktionen, die die Programme besitzen, werden immer komplexer, dennoch wird die Handhabung immer einfacher gestaltet. Mittlerweile sind fotorealistische berechnete Bilder und Videos eine Normalität für die Präsentation. In manchen Fällen werden für die Haptik gewisse Materialien mitgebracht, dennoch wird weitestgehend auf den analogen Modellbau verzichtet.²¹⁹ Unter Voraussetzung das sich der Designer mit der Kunst des Kunden befasst hat, hilft die digitale Visualisierung geeignete Formen und Geometern für ein Setdesign zu entwickeln und zu inszenieren.²²⁰ Durch die Weiterentwicklung der Visualisierung sowohl in der Anwendung als auch in der Darstellung kann ein Showdesign deutlich besser kommuniziert werden, egal ob es sich hierbei um Personen handelt, die sich mit der Materie auskennen oder nicht. Es kommt auf das Projekt und die Beteiligten an. Diese Form der Darstellung existiert schon länger, aber aufgrund dessen haben sich eigenständige Dienstleistungsangebote entwickelt und inzwischen gibt es Visualisierungsprogramme, die speziell für die Planung und Darstellung von Licht entwickelt wurden, egal ob statisch oder echtzeitansteuerbar. Es ist eher von einer Normalität mit zunehmenden Ergänzungen, als von einer Beeinflussung in der Veranstaltungsbranche zu sprechen.²²¹ Auch die befragten Unternehmen

²¹⁹ Vgl. MARK: „*Interview Bertil Mark*“, S. 45.

²²⁰ Vgl. ebd., S. 6.

²²¹ Vgl. HEYDTHAUSEN: „*Interview prefocus*“, S. 5.

waren sich hier uneinig. *Die Auszählung ist im Anhang unter dem Kapitel Auszählung diverser Fragen zu finden.* Somit kann auch bei der Echtzeitvisualisierung in Verbindung mit einer entsprechenden Vorprogrammierung unter der Betrachtung der Komplexität eines heutigen Showdesigns von einem Standard im Konzertbereich gesprochen werden, auch wenn man mit einer gewissen Erfahrung im Bereich der Lichtgestaltung darauf verzichten könnte. Die approximierte Darstellung nähert sich weiter der Realität an und reicht für die Vor-Programmierung aus, dennoch bleibt es eine Annäherung und gewisse Problematiken sind durch eine digitale Visualisierung nicht greifbar zu machen. Es gibt sowohl Qualitätsmerkmale, die entscheidend für alle Visualisierungsprogramme sind und die Konfiguration des Systems wie die Performance beeinflussen. Aber auch subjektive Qualitätsmerkmale, die auf der individuellen Anwendung und der persönlichen Einstufung der Qualitätskriterien beruhen. Der aus der durch die notwenigen Planungssicherheit resultierende Visualisierungsdruck ist genauso permanent vorhanden, wie der Komfort, den die Verwendung von digitalen Visualisierungen mit sich bringt.²²²

Für die Unternehmen entstehen neue Dienstleitungen und es gilt, bereits angebotene Dienstleistungen anzupassen. Da viele Firmen selbst die Entwicklung und Planung eines Lichtdesigns anbieten, gelten die genannten Anmerkungen genauso für die Dienstleister. Die Verwendung der digitalen Visualisierung ist allerdings auf Grund der internen und externen Kommunikation sowie Planung für kein Unternehmen in der Veranstaltungsbranche mehr wegzudenken. Die Möglichkeit, ein 3D-Modell so detailliert bearbeiten zu können, dieses Modell effektiv zu nutzen und somit zeiteffizienter arbeiten zu können, sorgt für eine Notwendigkeit von Firmen, die dieses Fachwissen besitzen. Fullservice-Dienstleister können sich dieses Fachwissen aneignen, um effizienter arbeiten und dem Kunden neue Möglichkeiten anbieten zu können. Es bedarf eines Mehraufwands an Arbeit, so ein 3D-Modell zu erstellen und zu pflegen.²²³ Dennoch ist es gerade für Dienstleister eine Notwendigkeit, sich mit den alten und neuen Formen der digitalen Visualisierung auseinanderzusetzen. Von einem

²²² Vgl. TILLMANN: „*Interview JoJo Tillmann*“, S. 6.

²²³ Vgl. FIEKERS: „*Interview Andreas Fiekers*“, S. 15.

neuen Teilzweig in der Veranstaltungsbranche kann dennoch nicht gesprochen werden, da alle befragten Unternehmen auch Dienstleistungen außerhalb der digitalen Visualisierung anbieten. Es kann eher von neuen Dienstleistungsangeboten gesprochen werden.

Allgemein waren die Befragten zu 78% der Ansicht, dass diese Arbeitsweise Zeit- sowie Kosten effektiv und somit Wirtschaftlich ist. *Die Auszählung ist im Anhang unter dem Kapitel Auszählung diverser Fragen zu finden.* Die Verwendung der Vorvisualisierung fördert die Selbstständigkeit der Designer durch die Unabhängigkeit von einem Probeaufbau.²²⁴ Die notwendige Kommunikation zwischen den Gewerken wird vereinfacht, was sich positiv auf die Problematik der geforderten, immer weiter steigenden Komplexität des Showdesigns auswirkt. Es kann in gewisser Weise als nachhaltiges Abieten bezeichnet werden, da ein Teil der Zeit, die an einem digitalen Modell verwendet wird, Zeit bei den Proben mit realem Verbrauch von Ressourcen spart.²²⁵ Allerdings waren nicht alle der befragten Personen dieser Meinung, da beispielsweise mehr Veranstaltungen im Jahr durch die Vor-Visualisierung realisiert werden können.²²⁶ Auch das man in der Lage, komplexere Produktionen abzubilden und somit überhaupt erst in der vorgegebenen Zeit möglich zu machen wurde als Grund genannt diese Arbeitsweise nicht als Nachhaltig zu sehen.²²⁷ *Die Auszählung ist im Anhang unter dem Kapitel Auszählung diverser Fragen zu finden.* „Aber wir generieren ja Energie dadurch, dass wir Leuten, die da hinkommen, eine gute Zeit schenken. Im besten Fall Inspiration und ne Motivation.“

²²⁴ Vgl. TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 5.

²²⁵ Vgl. ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S. 13.

²²⁶ Vgl. ALLGEIER: „Interview Studio:3“, S. 27.

²²⁷ Vgl. TILLMANN: „Interview JoJo Tillmann“, S. 25.

7. Ausblick

Seit geraumer Zeit sind gerade virtuelle Veranstaltungen sehr gefragt.²²⁸ Mit Hilfe von Realtime Render Engines lassen sich ganze virtuelle Welten kreieren, die sich komplett in Echtzeit über eine Lichtstellanlage ansteuern lassen. Globale Beleuchtungsmodelle und eine detaillierte Modellierung sorgen für eine fotorealistische Darstellung.²²⁹ Es können nicht nur virtuelle Welten kreiert werden, sondern auch virtuelle Sachverhalte in einer realen Welt eingefügt werden. In Bezug auf dieses Thema wurde von den Befragten öfter die Software Unreal genannt. Im gleichen Atemzug wurde auch angemerkt, dass leider nur eine begrenzte Anzahl an Lichtquellen eingefügt werden kann, bei der der Echtzeitcharakter aufrechterhalten bleibt. Dies wird sich durch die vorlaufende Weiterentwicklung jedoch ändern. Die Simulation rückt hier allerdings noch etwas mehr an die Realität heran. „Also mit Unreal kommt man da sehr nah. Aber auch ist noch nicht da, wo es die Realität eigentlich ist. Die Frage ist auch ob man da jemals hinkommt.“²³⁰

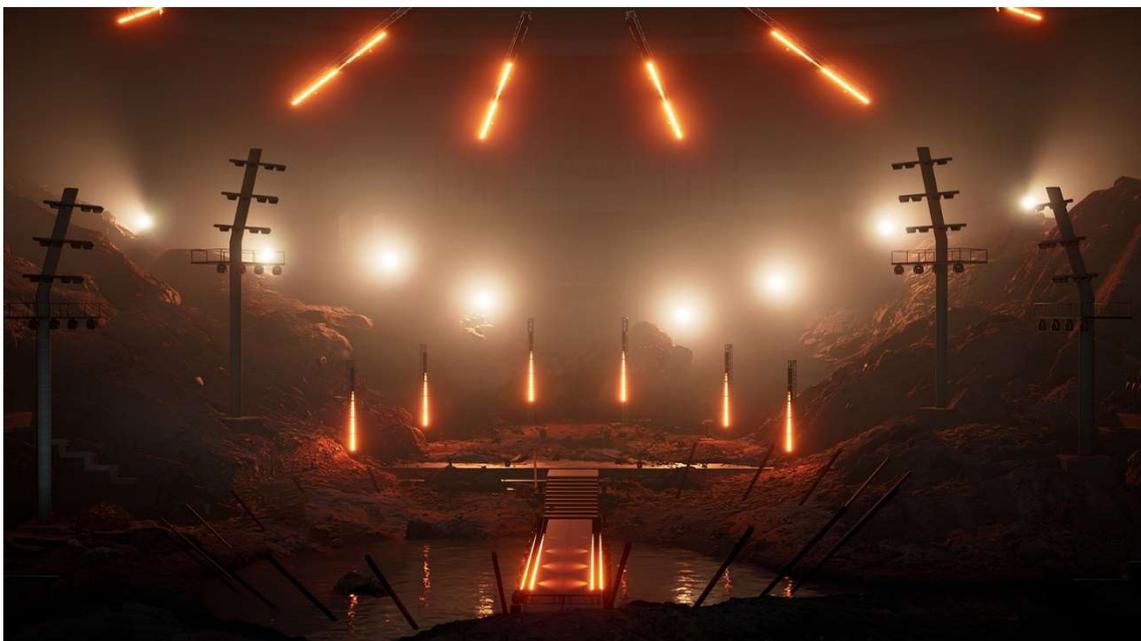


Abbildung 18: Abbildung aus Unreal von der Moment Factory

²²⁸ Vgl. ERDMANN: „Interview von| Berg“, S. 1.

²²⁹ Vgl. MARK: „Interview Bertil Mark“, S. 18.

²³⁰ ERDMANN: „Interview Florian Erdmann“, S. 19.

Abschließend bleibt zu sagen, dass die virtuelle Welt viele Vorteile bietet, die durch die technische Entwicklung noch weiter ausgebaut werden können. Dennoch wird es in der nächsten Zeit immer eine approximierende Darstellung der Wirklichkeit bleiben, so dass viele reale Sachverhalte nicht mit einfließen können. Daher sollte an der Arbeit mit digitalen Visualisierungen festgehalten werden, dennoch sollten Veranstaltungen im Konzertbereich und die dem Publikum präsentierten Designs weiterhin in der Realität stattfinden, da allein die Interaktion mit der realen Umgebung und die sich in ihr befindlichen Einflüsse von Menschen anders wahrgenommen werden, als es eine virtuelle Welt zulässt.

I. Quellen- und Literaturverzeichnis

ABERLE, Roland: „*Interview Roland Aberle*“ (2021).

ALLGEIER, Mathias: „*Interview Mathias Allgeier*“ (2021).

BENDER, Michael und BRILL, Manfred: *Computergrafik: Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch*, 2., überarbeitete Edition Aufl., München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG 2005.

BIRN, Jeremy: *Lighting & Rendering*, 1. Edition Aufl., München: Addison-Wesley Verlag 2007.

BOESE, Karl: „*Visualisierung in der Veranstaltungstechnik*“, Beuth Hochschule für Technik 2007.

BRUGGER, Ralf: *Professionelle Bildgestaltung in der 3D-Computergrafik*, Bonn 1995.

CHARLET, Oliver: „*Entwicklung eines Schulungsprogrammes für den Einsatz von PC-Visualisierungssoftware bei Entwurf, Planung und Produktion von Bühnenbildern*“, Beuth Hochschule für Technik 1996.

EBNER, Michael: *Lichttechnik für Bühne und Disco: Ein Handbuch für Praktiker*, 6. Edition Aufl., Aachen: Elektor 2007.

ERDMANN, Florian: „*Interview Florian Erdmann*“ (2020).

ERDMANN, Florian: „*Interview von| Berg*“ (2020).

FIEKERS, Andreas: „*Interview Andreas Fiekers*“ (2020).

FORSTER, Christiane: *„Die gegenseitige Ergänzung von Modellbau und 3D-Visualisierung am Beispiel des gestalterischen Entwurfs der Tour der Toten Hosen Machmalauter“*, Beuth Hochschule für Technik 2010.

FORSTER, Christiane: *„Chancen und Risiken der 3D-Visualisierung. Entwicklung einer strategischen Entscheidungsgrundlage für Geschäftsführer von Eventagenturen.“*, Beuth Hochschule für Technik 08.102014.

GREIL, Roland und LORENZ, Marc: *Showlicht: Vom Scribble zum fertigen Design*, Gröbenzell: LEIKRO Media 2015.

GREULE, Roland: *Licht und Beleuchtung im Medienbereich*, München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG 2014.

HEYDTHAUSEN, Tobias: *„Interview Tobias Heydthausen“* (2020).

KEIPERS, Philipp: *„Echtzeitvisualisierung-Der neue Standard für Komplexe, vorprogrammierte Veranstaltungen“*, Beuth Hochschule für Technik 2015.

MACH, Rüdiger: *3D Visualisierung - Optimale Ergebnispräsentation mit AutoCAD und 3D Studio MAX, mit CD*, 1. Edition Aufl., Bonn: Galileo Press 2000.

MARK, Bertil: *„Interview Bertil Mark“* (2021).

SCHOLZ, Peter: *Softwareentwicklung eingebetteter Systeme: Grundlagen, Modellierung, Qualitätssicherung*, 2005. Edition Aufl., Berlin: Springer 2005.

SCHÖNEFELD, Rene: *„Interview Rene Schönefeld“* (2020).

TILLMANN, JoJo: *„Interview JoJo Tillmann“* (2020).

TOENNIES, Klaus D. und LEMKE, Heinz U.: *„3D-computergrafische Darstellungen.“*

WATT, Alan: *3D-Computergrafik: 3. Auflage*, München: Pearson Studium 2001.

WIESKE, Saskia: „*Gestaltung, Planung und Visualisierung von Showlicht*“, Beuth Hochschule für Technik 2009.

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grafik-Pipeline.....	16
Abbildung 2: Vergleich Polygondarstellung und CSG-Darstellung mit Booleschen Operationen.....	18
Abbildung 3: Veranschaulichung der Lokalen, Welt- und Ansichtskoordinatensysteme	20
Abbildung 4: Veranschaulichung des Sichtvolumens in einer 3D-Visualisierung	23
Abbildung 5: Darstellung Culling (Oben) & Rasterung für Kantendarstellung (Unten).....	25
Abbildung 6: Vergleich zwischen der Realität und dem Modell in einer Echtzeitvisualisierung.....	28
Abbildung 7: Vector Works 2017 Ansichten	38
Abbildung 8: Detailliertes Modell in SketchUp.....	39
Abbildung 9: Ansicht aus Cinema 4D.....	40
Abbildung 10: Echtzeitansteuerung der Modellparameter in WYSIWYG	41
Abbildung 11: Präsentation eines Licht und Setdesign in einem 4to1-Studio von JoJo Tillmann	47
Abbildung 12: Präsentationsdarstellung eines Lichtdesigns 2020 von von Berg	48

Abbildung 13: Darstellung Showdesign 2020 von Florian Erdmann.....	55
Abbildung 14: Videosignale in einer Echtzeitvisualisierung (Capture 2019) von JoJo Tillmann	58
Abbildung 15: 2D-Darstellung mit Informationen für die Installation aus Vector Works 2017	60
Abbildung 16: In der Vor-Programmierung vorbereitetes Show-File für eine GradMA2 Lichtshow	63
Abbildung 17: Macro-Kanal Darstellung aus Depence 2.....	75
Abbildung 18: Abbildung aus Unreal von der Moment Factory	79

III. Abbildungsnachweis

Abbildung 1: Watt, Alan: *3D-Computergrafik: 3. Auflage*, München: Pearson Studium 2001, S. 165, Abbildung 5.1

Abbildung 2: Watt, Alan: *3D-Computergrafik: 3. Auflage*, München: Pearson Studium 2001, S. 63, Abbildung 2.12 und S. 46, Abbildung 2.1

Abbildung 3: vom Forschenden aus WYSIWYG

Abbildung 4: Watt, Alan: *3D-Computergrafik: 3. Auflage*, München: Pearson Studium 2001, S. 172, Abbildung 5.6

Abbildung 5: Watt, Alan: *3D-Computergrafik: 3. Auflage*, München: Pearson Studium 2001, S. 171, Abbildung 5.4 und S.211, Abbildung 6.17

Abbildung 6: vom Forschenden vom FullForce Festival 2019/ aus WYSIWYG

Abbildung 7: vom Forschenden aus Vector Wokrs 2017

Abbildung 8: vom Forschenden aus SketchUp 2019

Abbildung 9: <http://www.mustaphafersaoui.fr/free-studio-accessory-for-c4d/>
(Abgerufen am 26.02.2021)

Abbildung 10: vom Forschenden aus WYSIWYG 2019

Abbildung 11: von JoJo Tilmann

Abbildung 12: von Florian Erdmann (von |Berg)

Abbildung 13: von Florian Erdmann (Florian Erdmann Lichtdesigns)

Abbildung 14: von JoJo Tillmann aus Capture 2019

Abbildung 15: vom Forschenden aus Vector Works 2017

Abbildung 16: vom Forschenden aus der GrandMA On-PC Software

Abbildung 17:

<https://www.syncronorm.com/products/depence2/visualization/lighting/>
(Abgerufen am 26.02.2021)

Abbildung 18:

<https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/learn/dmx-previs-sample>
(Abgerufen am 26.02.2021) von der Moment Factory

IV. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich Anforderungen zwischen Visualisierung und Computer-Spiel	32
Tabelle 2: Vergleich diverser Scheinwerferarten früher und heute.....	54
Tabelle 3: Verwendete Software der Interviewpartner	IX
Tabelle 4: Auszählung diverser Fragen.....	X

V. Anhang

Verwendete Software der Interviewpartner

Interview Partner	Echtzeitvisualisierung	CAD-Programm	3D-Grafikprogramm	Real-Time-Render-Engin
Andreas Fiekers	Vision, WYSIWYG	Vector Works	Cinema4D	/
Bertil Mark	Capture, GrandMA-3D, Depence 2	Vector Works, AutoCAD	Cinema4D, Sketchup, Blender	Unreal
Florian Erdmann	Depence 2, GrandMA-3D	Vector Works	Cinema4D, Sketchup	Unreal
Florian Erdmann, von Berg	Depence 2, GrandMA-3D	Vector Works	Cinema4D, Sketchup, DIALux	Unreal
JoJo Tillmann	Capture	Vector Works, AutoCAD	Sketchup, Blender	/
Mathias Allgeier, Studio:3	Depence 2, WYSIWYG	Vector Works	Cinema4D, Photoshop	Unreal
Rene Schönefeld, Ambion	Depence 2, WYSIWYG, GrandMA-3D	Vector Works	Cinema4D, DIALux	/
Roland Aberle	Capture, GrandMA-3D, Light Converse	Vector Works	Cinema4D, DIALux	/
Tobias Heydthausen, prefocus	Capture, WYSIWYG	Vector Works	Cinema4D, Sketchup	/

Tabelle 3: Verwendete Software der Interviewpartner

Auszählung diverser Fragen

Frage an alle Interviewpartner	Ja	Nein	n.a.	Insgesamt	Anteil Ja	Anteil Nein	Anteil n.a.
<i>Haben Visualisierungen die kreative Arbeit beeinflusst?</i>	4	4	1	9	44,4%	44,4%	11,1%
<i>Notwendigkeit der Visualisierung durch Zeit und Komplexität eines Projekts?</i>	8	0	1	9	88,9%	0,0%	11,1%
<i>Haben Visualisierungen die Produktionsgröße gesteigert?</i>	2	7	0	9	22,2%	77,8%	0,0%
<i>Notwendigkeit von globalen Beleuchtungsmodellen in einer Echtzeitvisualisierung?</i>	6	2	1	9	66,7%	22,2%	11,1%
<i>Ist diese Arbeitsweise ökologisch nachhaltig?</i>	4	2	3	9	44,4%	22,2%	33,3%
<i>Ist diese Arbeit Kosten und Zeiteffektiv?</i>	7	0	2	9	77,8%	0,0%	22,2%
Fragen an Designer							
<i>Werden durch die Echtzeitvisualisierungen mehr Änderungen vorgenommen?</i>	4	1	0	5	80,0%	20,0%	0,0%
<i>Ist die Echtzeitvisualisierung ein geeignetes Kompensationsmittel für die Aufrechterhaltung der Qualität?</i>	4	1	0	5	80,0%	20,0%	0,0%
Fragen an die Unternehmen							
<i>Ist die Projektgröße ausschlaggebend für eine Beauftragung? 1</i>	0	4	0	4	0,0%	100,0%	0,0%
<i>Hat sich ein neuer Teilzweig an Unternehmen gegründet?</i>	2	2	0	4	50,0%	50,0%	0,0%

n.a.=nicht auswertbar

Tabelle 4: Auszählung diverser Fragen

Vergleich der Materiallisten eines Festivals 2007 & 2010

Lichtequipment - main stage -		2007
front		
15	ifdm. QL52	
2	Lodestar L, 1t/20m	
12	Martin MAC700 Wash	
12	ETC Source4 Zoom 15-35°	
8	Thomas 4-Lite, DWE	
mid		
15	ifdm. QL52	
2	Slick GS Truss 2,4m	
2	Lodestar L, 1t/20m	
9	Martin MAC2000 Profile	
4	4Bar Thomas PAR64, ACL	
back		
15	ifdm. QL52	
2	Slick GS Truss 2,4m	
2	Lodestar L, 1t/20m	
12	Martin MAC2000 Wash	
6	Martin MAC2000 Profile	
4	4Bar Thomas PAR64, ACL	
3	Martin Atomic 3000	
backdrop		
2	Lodestar F 0,5to	
5	FD34 3,0m	
1	FD34 1,0m	
floor		
12	Thomas PAR64 Floorlite, CP62	
6	Thomas 8-Lite, DWE	
6	Wybron Coloram II, 15"	
6	Martin Atomic 3000	
2	Smoke Factory Tour Hazer	
2	Smoke Factory Data Fog	
2	TAS Windy	
p.a.-wing		
2	8Bar Thomas PAR64, CP62	

Materialliste		2010
Menge	Bezeichnung	
28	ROBE ColorSpot 2500E AT	
14	ROBE ColorWash 2500E AT	
18	GLP Impresssion	
20	I-Pix BB 4 Washlight	
15	Martin Atomic 3000	
15	Martin Atomic Colors	
8	4-Lite Audience Blinder	
6	8-Lite Audience Blinder	
8	Stufenlinse ARRI Studio 2000W	

Vergleich Visualisierungen aus div. Ridern 2006 bis 2020

HAMBURG

Rock-Band 1 Deutschland 2006

Lichtanweisung Shows 2006

Nachfolgend eine Equipmentliste für die Show 2006. Je nach Venuegröße sind Änderungen möglich. Bitte in jeden Fall mit mir Kontakt aufnehmen !! Die Anlage muß beim Eintrffen der Lichtcrew einleuchtbereit sein. Die ganze Lichtanlage muß nach den aktuellen gesetzlichen Sicherheits Vorschriften gemäß aufgebaut und gesichert sein.

Fronttruss (Towers)

18 x PAR 64 CP 62
6 x Lecos / Source 4 (einzelne Dimmerkanäle)

Backtruss

18 x PAR 64 CP 60
4 x 4 x ACL's
6 x Lecos 6 x 16 (einzelne Dimmerkanäle)
4 x Moving Spots
4 x Washlite
2 x Martin Atomic Strob 3000

Floors

6 x PAR 64 (einzelne Dimmerkanäle)
4 x 4 Aircraft Landing Light
4 x Moving Spots
4 x Washlite
2 x Martin Atomic Strob 3000

FoH

1 x Pult für Moving Lights (Scan Commander / Hog 1000 / Hog 2)
1 x Pult für Konventionelles Licht (MA 24/48)
Es werden keine AVOLITE Mischpulte akzeptiert !!!!

HAMBURG

Seite 2 von 2

Verfolgerspots (min. 2 m über Bühnenniveau)

2 x. 1200 Watt HMI mit Dimmer
Intercom (3 Stellen)

Vorhänge

1 schwarzen Backdrop

Sonstiges

Nebel

2 x Hazer / DMX

1 x Nebelmaschine mit Ventilator / DMX

PATCHING !!!!

Alle Lecos/Source 4 einzelne Kanäle

PAR 64 Bars: jeweils Lampe 1+4/2+5/3+6 zusammenlegen

Folien

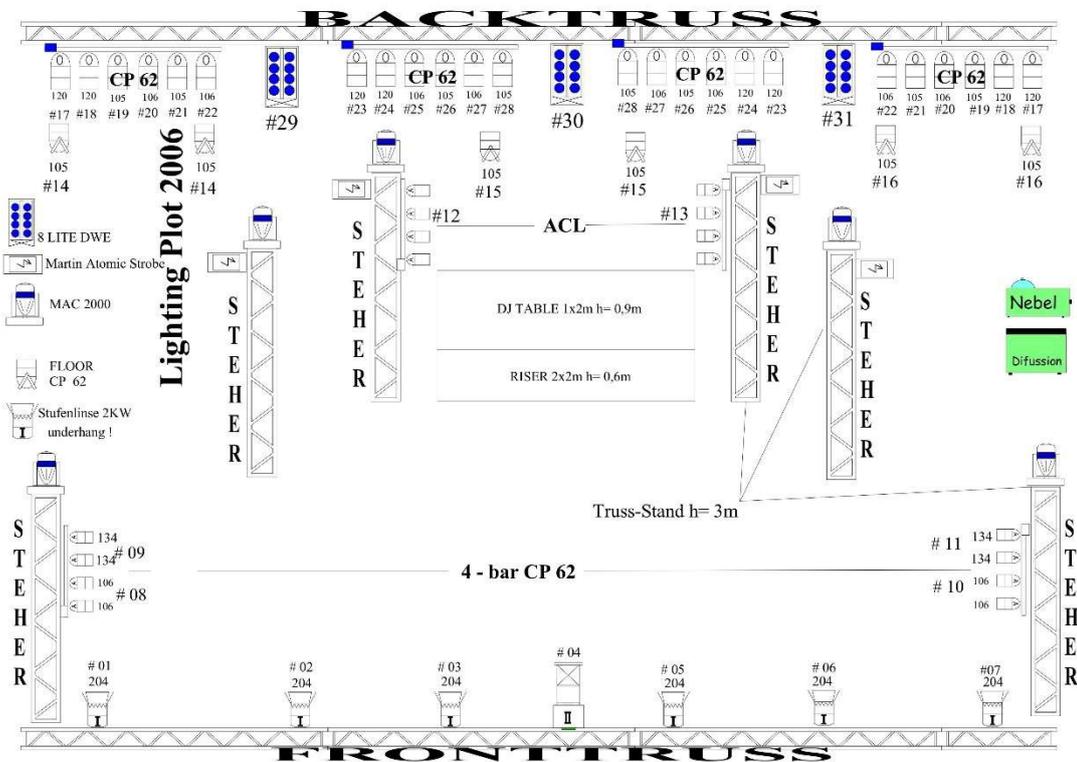
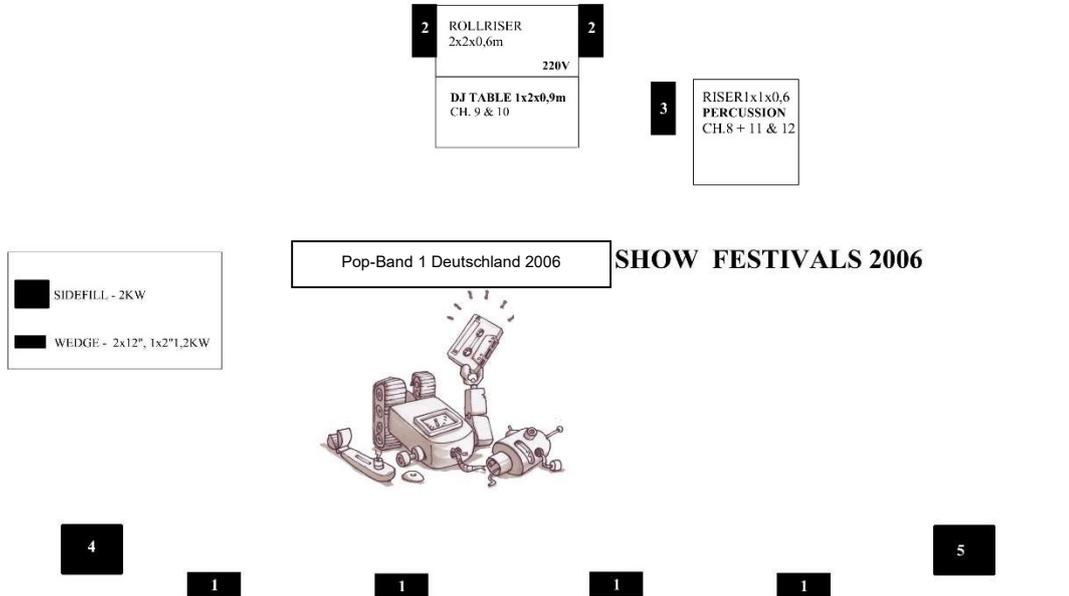
Alle Pars in der Backtruss und auf dem Boden : Weiß

Alles Lecos/Source 4 und ACL's: : Weiß

Alle PARs in der Front: : LEE 204

Vielen Dank

2 x Mic Stands für Antennen werden benötigt !!!



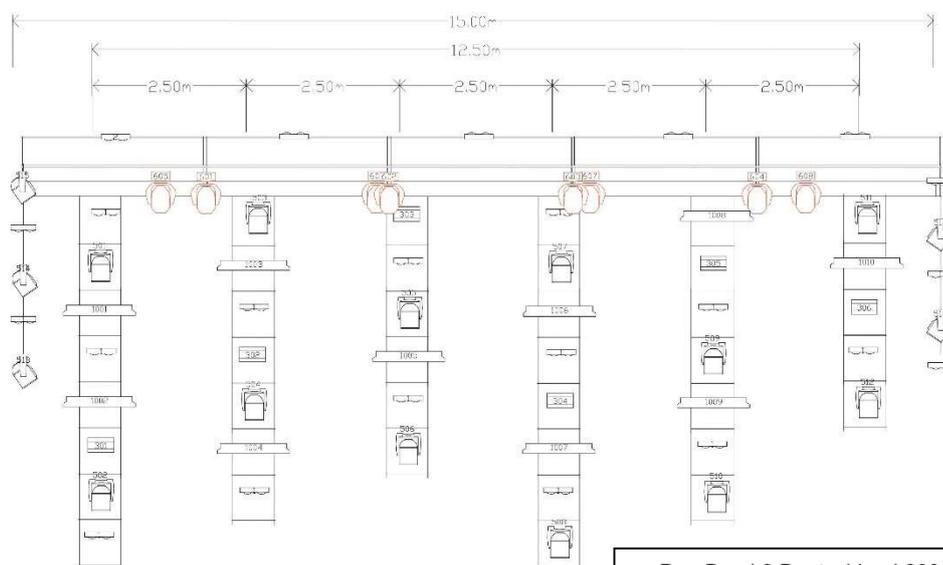
Anlage Licht

Pop-Band 2 Deutschland 2006

Lichtanforderung Sommer 2006

Seite 1 Text
 Seite 2 Text
 Seite 3 Helden roof
 Seite 4 Helden floor
 Seite 5 Helden front Ansicht
 Seite 6 Helden front floor
 Seite 7 Helden Lampen-Schlüssel
 Alle Fragen an

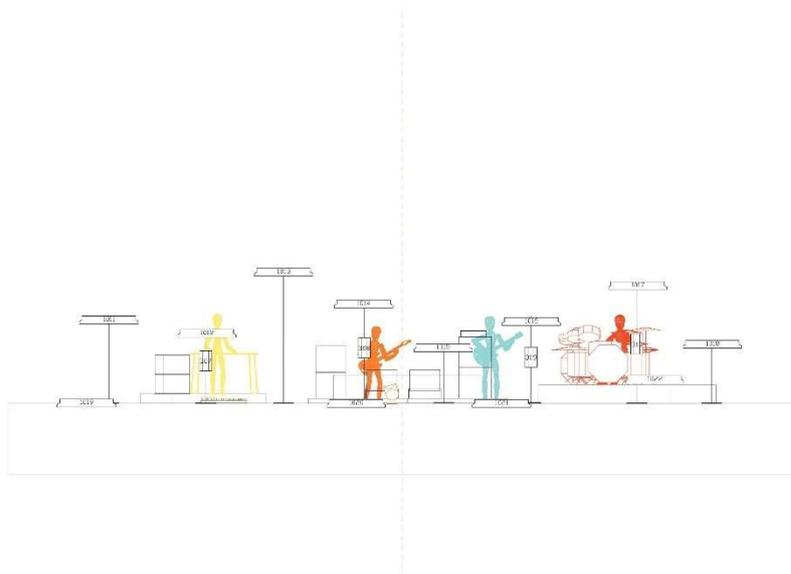
Zum Programmieren brauchen wir ca. 2 Stunden. Diese Zeit bitte vor dem Konzert freihalten.
 Wenn am Abend vorher Zeit sein sollte, dies bitte früh genug mitteilen.



Pop-Band 2 Deutschland 2006

Plan front_roof

kontakt:



Pop-Band 2 Deutschland 2006

Plan front_floor
Dieses Licht Material bringen wir mit.
kontakt

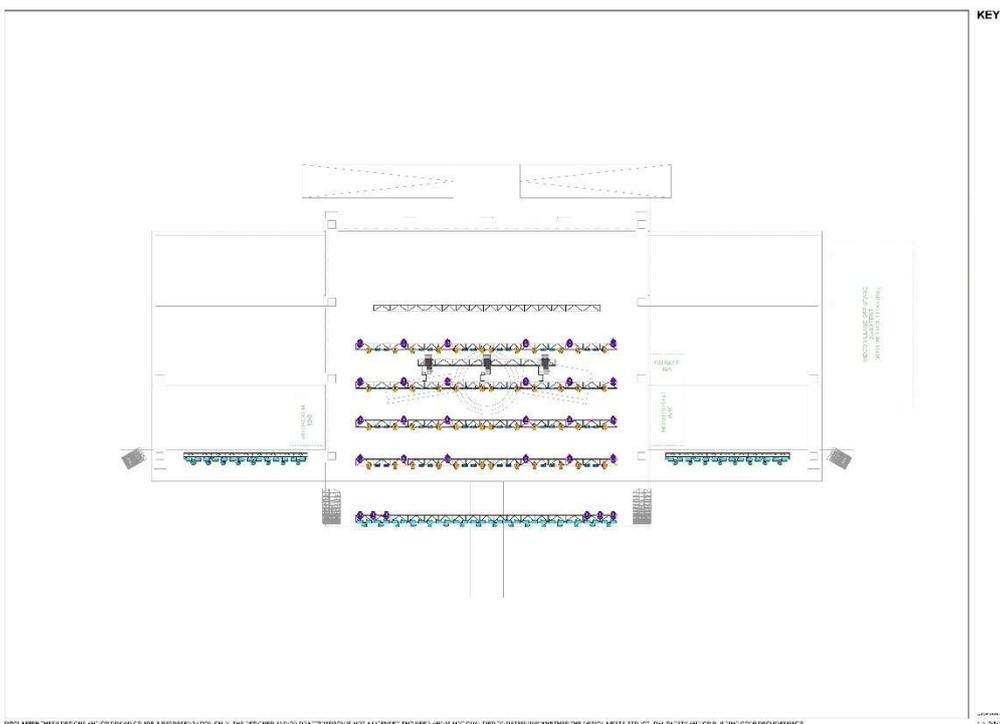
Rockband 1 Amerika 2007

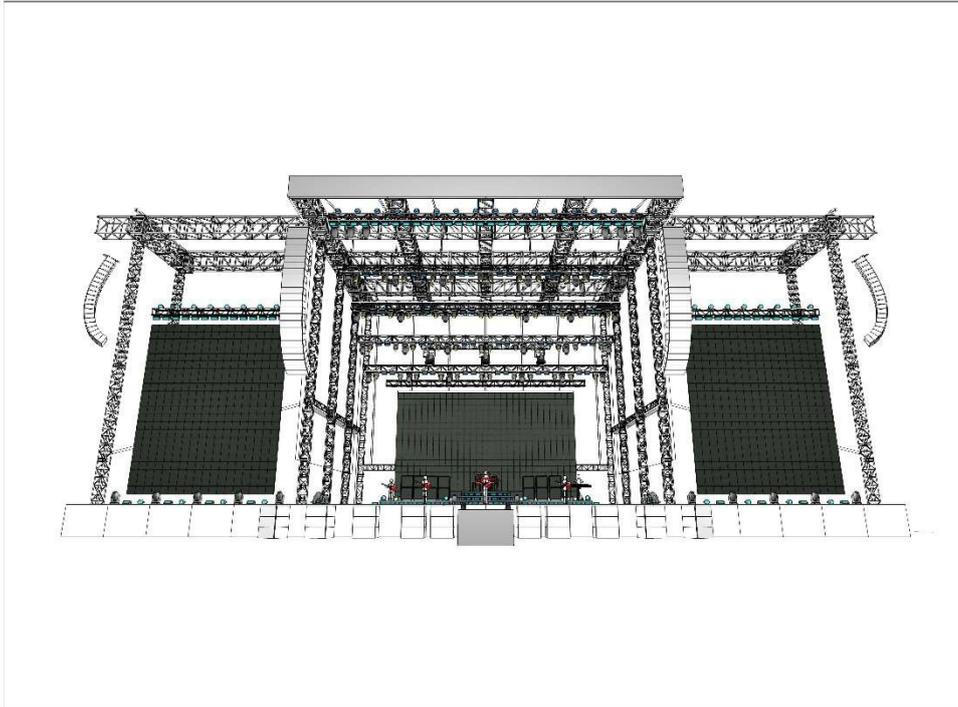
Bühnenanweisung
Open Air Termine Germany 2007

Rockband 2 Amerika 2020

2020 FESTIVALS

FESTIVALS - SPRING / SUMMER 2020





DISCLAIMER: THIS DRAWING IS FOR INFORMATION ONLY AND DOES NOT REPRESENT A CONTRACT. THE USER SHALL BE RESPONSIBLE FOR OBTAINING ALL NECESSARY PERMITS AND APPROVALS FROM THE LOCAL, STATE, AND FEDERAL GOVERNMENTS.