

Vom Stellenwert, den Videoprojektionen auf deutschen, städtischen Bühnen heute einnehmen, unter besonderer Berücksichtigung der technischen und gestalterischen Möglichkeiten.

Facharbeit von  
**Vanessa Hafenbrädl**

Studentennummer: 17448

Kursnummer: FADP 911

SAE Institut Hamburg

Gutachter: Jan–Friedrich Conrad

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Geschichtliche Hintergründe</b> .....	<b>4</b>
1.1. Höhlenmalerei - die Urform des Bewegtbildes .....	4
1.2. Projektionsgeschichte .....	5
1.2.1. Zur Laterna Magica.....	5
1.2.2. Die Linnebach Projektion .....	7
1.2.3. Zur Diaprojektion.....	8
1.2.4. Die ersten Einsätze von Videoprojektionen auf Theaterbühnen.....	9
<b>2. Videotechnik - ein Überblick</b> .....	<b>11</b>
2.1. Zu Projektoren.....	11
2.1.1. Zur Lichtstärke: .....	11
2.1.2. Zur Bildauflösung .....	11
2.1.3. Zum Kontrastumfang .....	12
2.1.4. Verschiedene Bauarten von digitalen Projektoren .....	12
2.1.4.1. Die LCD Projektoren .....	12
2.1.4.2. Die DLP Projektoren .....	12
2.1.4.3. Die LED Projektoren .....	12
2.1.4.4. Die Laser-Projektoren .....	12
2.2. Zu Projektionsflächen.....	13
2.2.1. Die Aufprojektion .....	13
2.2.2. Die Rückprojektion .....	13
2.2.3. Zu Projektionsfolien.....	13
2.3. Zu Software und Hardware .....	14
<b>3. Künstlerische Wahrnehmung von Videoprojektionen auf städtischen Theaterbühnen - heute</b> .....	<b>15</b>
3.1. „Video killed the Opera Star“ was steckt dahinter? .....	15
3.2. Die Wirkung von Live Video .....	16
3.3. Das Zusammenspiel von Bühnenbild, Licht und Video.....	17
<b>4. Das Videomapping</b> .....	<b>19</b>
4.1. Geschichte von Videomapping .....	19
4.2. Videomapping jetzt.....	20
4.3. Endlich Jemand der eine Lösung hat - ein Gespräch mit Thorsten Bauer von Urbanscreen.....	23
<b>5. Praktischer Versuch</b> .....	<b>25</b>
5.1. Setup .....	25
5.2.1. Einrichten des Sets:.....	26
5.2.2. Matrox TripleHead2go .....	26
5.2.3. Videomapping .....	27
5.3. Fazit des Versuches.....	29
<b>6. Fazit</b> .....	<b>30</b>
<b>7. Quellenverzeichnis</b> .....	<b>31</b>
<b>8. Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>33</b>

# Vorwort

In der vorliegenden Arbeit wird der Stellenwert von Videoprojektionen im Theater untersucht. Dabei greift die Arbeit analog zur künstlerischen Methode der Feldforschung verschiedene Aspekte auf, die im Spannungsfeld von historischem, traditionellem und zeitgenössischem Theater in Verbindung mit zeitgenössischer Videotechnik und künstlerischer Videoprojektion liegen. Beantwortet werden soll die Frage nach der Notwendigkeit der Veränderung der städtischen Theaterbühne zugunsten der Stilmittel, die das Medium Video vor allem auch unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts bietet. „Künstlerisches Schaffen hat etwas mit Zeitgeist zu tun.“<sup>1</sup> Künstler treiben technische Entwicklung an, indem sie Technologien aufgreifen, die noch keiner allgemeinen Verfügbarkeit unterliegen.

W. Benjamin weist in seiner kunsthistorischen Studie von 1936 darauf hin, dass es „von jeher eine der wichtigsten Aufgaben der Kunst gewesen ist, eine Nachfrage zu erzeugen, für deren volle Befriedigung die Stunde noch nicht gekommen ist.“<sup>2</sup>

Meines Erachtens gilt es, diese These den städtischen Theatern erneut vor Augen zu führen. Die Verantwortlichen müssen ermutigt werden, eine Öffnung hinsichtlich der Neuerungen der Technik zu vollziehen. Die Vernetzung von Medienkünstlern und Bühnenbildnern in engem Dialog triebe eine Neuerung der Inszenierungen im Theater voran. Um diese These zu belegen und die Frage der Notwendigkeit der Veränderung des heute üblichen städtischen Theaters zu beantworten, werden im Folgenden Aspekte der historischen Urform des bewegten Bildes sowie zeitgenössische Grundlagen und Fallbeispiele herangezogen. Den Abschluss der Arbeit bildet hierbei eine eigene Studie, die die genannten und erläuterten theoretischen Punkte praktisch umsetzt.

---

<sup>1</sup> Bauer, Produktion Partner 5/13

<sup>2</sup> Kotte nach W. Benjamin, 2007, Seite 22

# 1. Geschichtliche Hintergründe

## 1.1. Höhlenmalerei - die Urform des Bewegtbildes

Entgegen der Meinung von C.W. Ceram, der es als Unfug betrachtet, dass das bewegte Bild seine Ursprünge in der Höhlenmalerei hat,<sup>3</sup> beginne ich vorliegende Arbeit mit genau dieser Annahme. Ceram folgt in seinem Buch *Eine Archäologie des Kinos* nicht der Annahme, dass die Entwicklung des Kulturmenschen, gekennzeichnet durch die Entwicklung einer bildhaften und bildgebenden Sprache, bereits vor 5000 Jahren begann.<sup>4</sup> Der heutige Kenntnisstand bezieht die Entdeckung der Höhlen von Chauvet in Frankreich im Jahre 1994 dagegen mit ein. Folgt man dieser These, wonach die ersten bildlichen Darstellungen Grundlage für das bewegte Bild von heute seien, kann man davon ausgehen, dass eben diese Ursprünge bis 30 000 Jahre zurückreichen.

In dem Dokumentarfilm „Höhle der vergessenen Träume“<sup>5</sup>, den Werner Herzog 2010 in den Höhlen von Chauvet drehen durfte, spricht Herzog, im Sinne dieser These, von bewusst als Bewegtbild erstellten Malereien. Besonders deutlich wird dies in der Rezeption der Darstellung eines Ochsen mit 8 Beinen. Auch die überlagerte Darstellung von Tieren in ihren Bewegungsabläufen bestätigt diese Annahme<sup>6</sup>. Das Empfinden von Bewegung wird durch die damalige Beleuchtung mit Fackellicht und Talglampen verstärkt. Hierzu haben Jean Clottes und David Lewis-Williams Lichtexperimente mit Fackeln und Kerzen durchgeführt.<sup>7</sup> Diese originalen Beleuchtungstechniken scheinen die Wände und ihre Zeichnungen zu beleben.

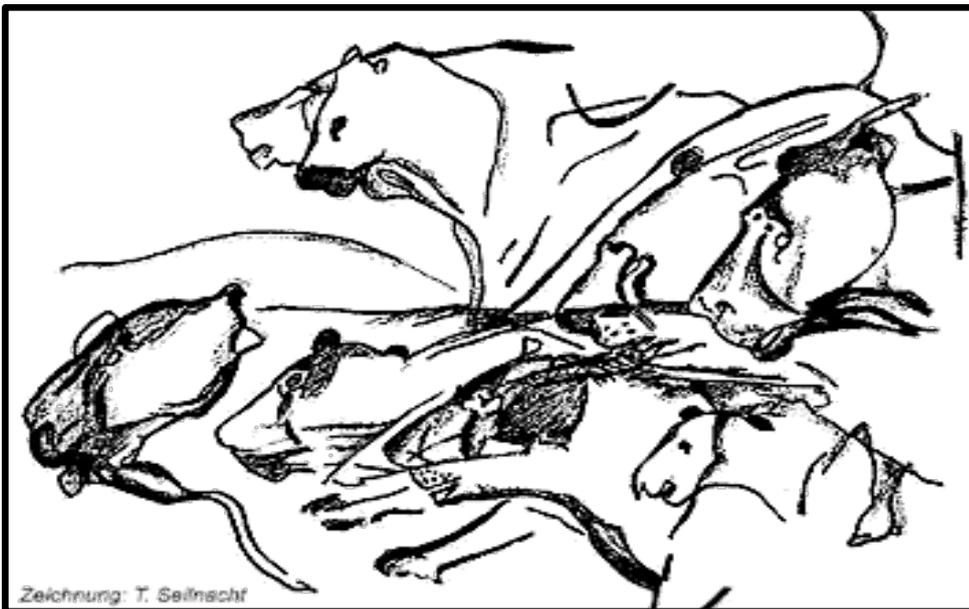


Abbildung 1: Höhlenmalerei mit überlagernden Darstellungen aus der Grotte von Chauvet<sup>8</sup>

<sup>3</sup> Ceram, 1965, Seite 14

<sup>4</sup> Ceram, 1965, Seite 14

<sup>5</sup> Herzog, Höhle der vergessenen Träume, 2010 DVD

<sup>6</sup> Herzog, Höhle der vergessenen Träume, 2010 DVD

<sup>7</sup> Clottes, Lewis-Williams, Schamanen, 1997, Seite 56

<sup>8</sup> <http://www.seilnacht.com/Lexikon/chauv1b.gif>, Zugriff am: 25.6.2013

Diese Wirkung kann laut Clottes und Lewis-Williams durch die Erlangung von Trancezuständen verstärkt werden. Hierbei beziehen sie sich auf die Art von Trance, die durch den Entzug von sensorischen Reizen, wie zum Beispiel Tageslicht, erlangt wird.<sup>9</sup> Die Einnahme von Drogen, die das Bewusstsein erweitern, in Form von damals gebräuchlichen pflanzlichen Substanzen<sup>10</sup>, kann neben den sensorisch ausgelösten, also extern hervorgerufenen Trancezuständen zudem interne chemische Veränderungen bezüglich der Wahrnehmung hervorrufen. In diesem Sinne ist auch Clottes' Aussage zu verstehen: „Selbst wenn es im Jungpaläolithikum keine Beweise von Schamanismus gäbe - was im Übrigen nicht der Fall ist - so sprächen doch zumindest (...) gewichtige Gründe dafür, dass es bestimmte Formen des Schamanentums in dieser entlegenen Epoche gegeben hat. Als erstes sei hier der Umstand zu nennen, daß das menschliche Nervensystem veränderte Bewusstseinszustände und Halluzinationen hervorrufen kann und das diese Fähigkeit in sehr frühe Zeiten zurückreicht.“<sup>11</sup>

In Form einer solchen Wahrnehmung könnten die Höhlen als eine Art anderes Universum wahrgenommen worden sein. Beide Wissenschaftler sind der Meinung, dass die Wände als Membran empfunden wurden, die die Menschen von den Geistern trennt.<sup>12</sup>

„Die Höhle selbst wurde zur axis mundi, d.h. zum „Tor“ zur übernatürlichen Welt.“<sup>13</sup>

Daraus ergibt sich ein äußerst interessanter Ansatz für die Fragestellung der zeitgenössischen Videoprojektion im Theater, denn der Eindruck vom bewegten Bild kam historisch durch besondere Zeichentechnik in Verbindung mit der Beleuchtungstechnik und unter der Erweiterung des Bewusstseins durch Trance zustände. Abgesehen von der Zeichnung, die durch das Bühnenbild und auch den Gegenstand der Projektion gegeben wird, sowie der darauf künstlerisch abgestimmten Beleuchtung, kann man den Theaterraum in diesem Zusammenhang als Höhle begreifen, in dem die Inszenierung, wiederum durch Wegfall des Tageslichts, in Trance führen kann.

## 1.2. Projektionsgeschichte

Die Definition und Übersetzung von Projizieren lautet „auf einer Fläche darstellen“<sup>14</sup>. In diesem Sinne sollen nun verschiedene historische Stationen der Projektionsgeschichte beschrieben werden, um sie auf die Fragestellung dieser Arbeit anwenden zu können.

### 1.2.1. Zur Laterna Magica

Die Laterna Magica ist die Urform des Bildprojektors<sup>15</sup>. Mitte des 17. Jahrhunderts erscheinen erste technische Beschreibungen: „Eine Lichtquelle, deren Strahl durch einen

---

<sup>9</sup> Clottes und Lewis-Williams, 1997, Seite 14

<sup>10</sup> Clottes und Lewis-Williams, 1997, Seite 109

<sup>11</sup> Clottes und Lewis-Williams, 1997, Seite 81

<sup>12</sup> Clottes und Lewis-Williams, 1997, Seite 86

<sup>13</sup> <http://www.praehistorische-archaeologie.de/thema/hoehlenmalerei/schamanismus/> 24.6.2013

<sup>14</sup> Keller, 1999, Seite 136

<sup>15</sup> Keller, 1999, Seite 135

Hohlspiegel reflektiert und gerichtet wird mit zwei bikonvexen Linsen in einem Objektiv. Dazwischen wird ein Transparenzbild geschoben.“<sup>16</sup>

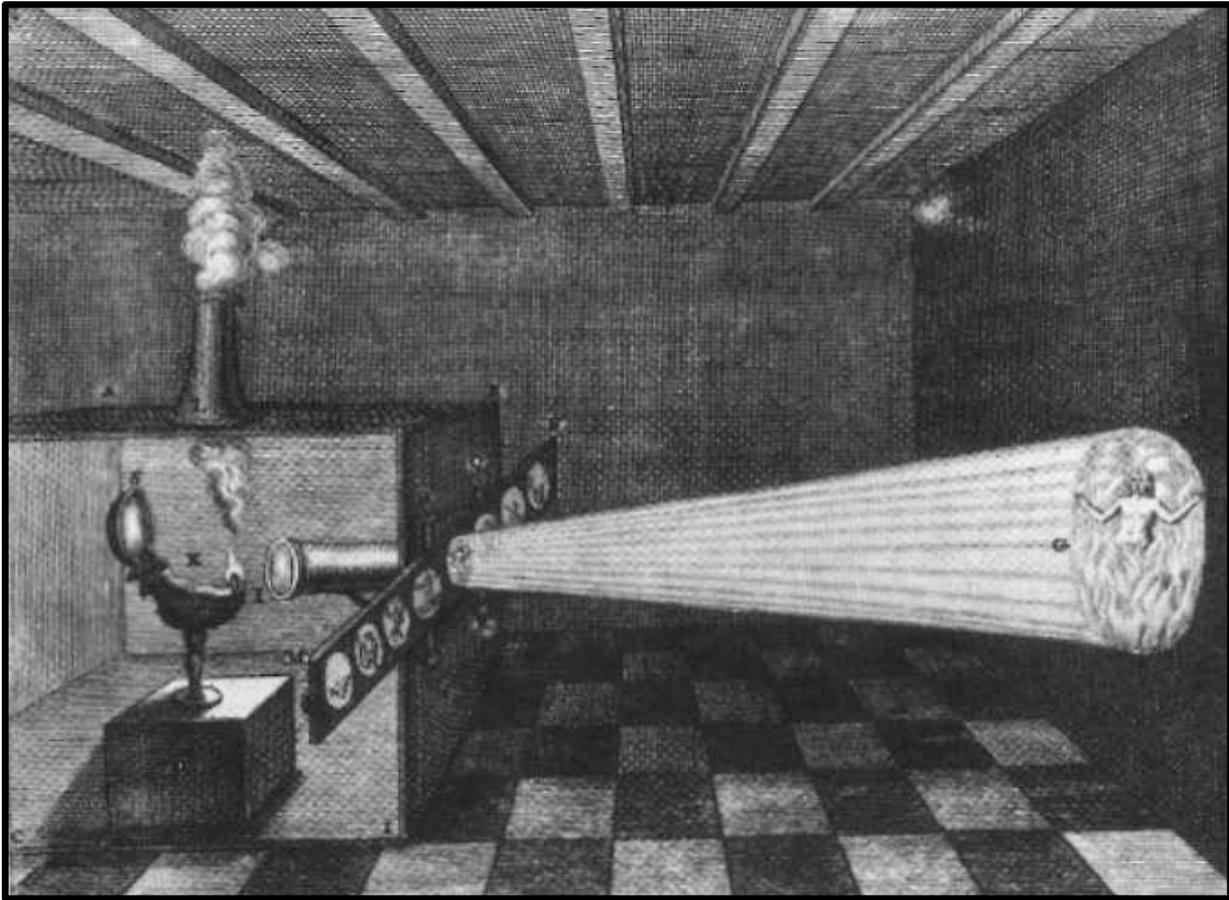


Abbildung 2: Laterna magica<sup>17</sup>

Sogenannte Phantasmagorien, künstliche Darstellungen von Trugbildern, wurden erstmals 1770 in M. Guyots *Nouvelles récréation physiques et mathematicques* erwähnt.<sup>18</sup> Hier wurde die Laterna Magica benutzt um Projektionen auf Rauch zu realisieren.

Vorführungen dieser Art wurden häufig von Gepolter, Donnerwetter und Geheul, also einer Geräuschkulisse, aus dem Off begleitet. In den ersten Jahren glaubten die Betrachter der damals neuen Lichtbilddarstellung an Magie und verborgene Kräfte.<sup>19</sup>

1795 projizierte Etienne Gaspard Robert anhand einer entwickelten fahrbaren Laterna magica Bilder auf mehrfach geschichtete, aufgehängte, lichtdurchlässige Vorhänge. Die Projektionsfläche hing dabei zwischen Publikum und Laterna magica.

<sup>16</sup> Keller, 1999, Seite 135

<sup>17</sup> <http://www.history.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/ausstell/kircher/laterna/> Zugriff am 25.6.2013

<sup>18</sup> Bätzner, 2008, Seite 19

<sup>19</sup> Keller, 1999, Seite 135

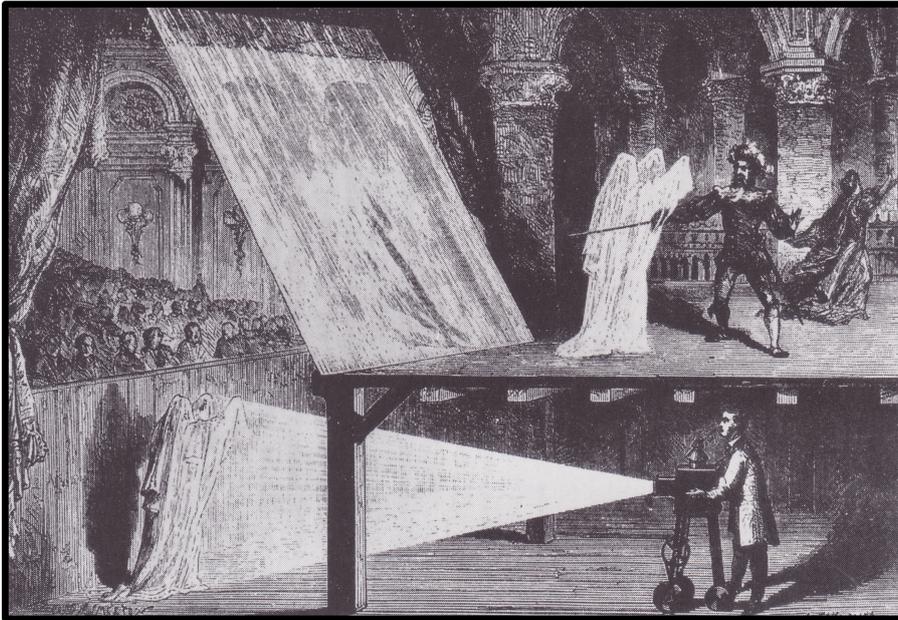


Abbildung 3: Geisterprojektion auf einer Bühne nach Henry Pepper um 1862<sup>20</sup>

Durch Vor- und Zurückfahren der Laterna magica entstand hierbei eine Größenveränderung und somit eine bewegte Projektion.<sup>21</sup>

Wobei auch hier schon das Problem des unterschiedlichen Betrachtungswinkels eine Rolle gespielt haben dürfte - ein Problem das auch bei der heutigen Videoprojektion zu Tage tritt und bei Videoprojektionen im Theater gesondert berücksichtigt werden muss.

Der zur damaligen Zeit bekannte Projektionsmaler Paul Hoffmann malte im 19. Jahrhundert ganze Geschichtsabläufe auf Glasplatten. In der Zeit um 1850 gab es für diese Kunstrichtung eine „regelrechte Industrie“<sup>22</sup>. Umherreisende Bildvorführer konnten so historische Naturszenen sowie aktuelle Themen anhand der Laterna magica einem breiten Publikum zeigen. Interessant ist, dass schon bei dieser frühen Form der medialen Vorführung mit Überblendungen gearbeitet wurde: „Der Nebelbilder-Apparat besteht aus zwei (oder auch mehr) Projektions-Laternen, die so aufgestellt sind, dass ihre Lichtkreise auf der Wand sich decken, und dem Dissolver, einer Vorrichtung, welche abwechselnd die eine oder andere Laterne außer Wirksamkeit setzt.“<sup>23</sup> So wird das Bild der ersten Laterne in das Bild der zweiten Laterne überblendet.

Der Kunstsammler Nekes hat eine beeindruckende Sammlung an historischen Blickmaschinen, deren Funktionsweise inspirierend auf die heutige Videokunst sein kann. Vom November 2008 bis Mai 2009 gab es in Siegen eine Ausstellung seiner Sammlung.<sup>24</sup>

### 1.2.2. Die Linnebach Projektion

Anfang 1900 erfand Adolf Linnebach den Linnebach-Projektor<sup>25</sup>, er „gilt als einfachste Ausführung eines Projektors. Der Linnebach-Projektor besteht aus einer punktförmigen

<sup>20</sup> Keller, 1999, Seite 138

<sup>21</sup> Ceram, 1965, Seite 21

<sup>22</sup> Keller, 1999, Seite 135

<sup>23</sup> Keller, 1999, Seite 136

<sup>24</sup> Bätzner, Nekes, Schmidt, 2008, Seite 2

<sup>25</sup> Keller, 1999, Seite 157

Lichtquelle, in deren Strahlengang in einem bestimmten Abstand ein Gobo eingebracht wird. Die Abbildungsschärfe wird durch Veränderung des Projektionsabstands eingestellt.“<sup>26</sup>

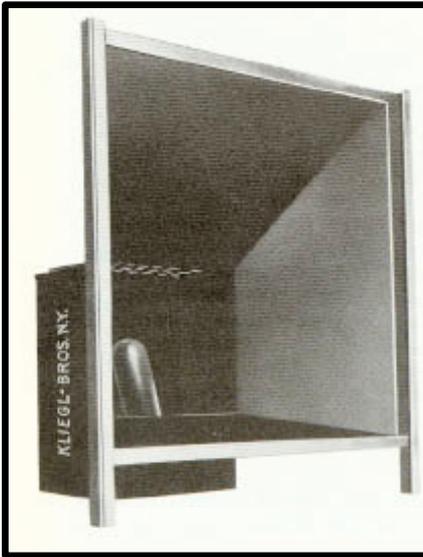


Abbildung 4:<sup>27</sup>  
Ein Linnebachprojektor



Abbildung 5:<sup>28</sup>  
Die Lichtstimmung eines Linnebachprojektors

Diese Art der Einstellung der Bildschärfe entspricht zwar nicht mehr dem heutigen Stand der Technik, dennoch können bewusst unscharf projizierte Bilder, die beispielsweise durch einen nicht auflösbaren Abstand zur Theaterbühne entstehen, ein gewolltes Stilmittel sein.

### 1.2.3. Zur Diaprojektion

Auch die Technik der Dia-Projektion fand Anwendung im Theater. Die Dias mussten vorerst gezeichnet werden, es gab nur wenige Bühnenbildner, die die Technik der zeichnerischen Erstellung von Dias beherrschten.<sup>29</sup> Beim Zeichnen musste eine eventuelle Verzerrung mit eingeplant werden.<sup>30</sup> Was heute per Keystoning oder auch durch die Trapezkorrektur vergleichsweise bequem am Computer oder an den Projektionsgeräten selbst bewältigt werden kann war vormals mit einem erheblichen Aufwand verbunden, wenn überhaupt möglich. Dieser technische Fortschritt ermöglicht also einen Einsatz von Projektionen im Theater, die relativ einfach zu realisieren sind.

„1926, ein Jahr, nachdem die erste Kleinbildkamera (Leica) auf den Markt gebracht worden war, erschien von Leitz der erste Kleinbild-Diaprojektor“<sup>31</sup>

Noch interessanter als die Darstellung von statischen Bildern ist das bewegte Darstellen. Um 1950 gibt es in der Entwicklung von Spezialprojektoren viele Neuerungen, so werden beispielsweise Wolkenprojektoren, Geräte zur Projektion von Sternenhimmeln, gebaut.

<sup>26</sup> e-book Lexikon Eventmanagement, 2010, Seite 123

<sup>27</sup> [http://experientell.com/wp-content/uploads/2011/06/USC\\_IDO\\_PRESS\\_31.jpg](http://experientell.com/wp-content/uploads/2011/06/USC_IDO_PRESS_31.jpg) Zugriff am 8.7.2013

<sup>28</sup> <http://www.d.umn.edu/~mharvey/> Zugriff am 8.7.2013

<sup>29</sup> Keller, 1999, Seite 137

<sup>30</sup> Keller, 1999, Seite 137

<sup>31</sup> <http://diaprojektor.npage.de/geschichte-und-entstehung-des-diaprojektors.html> 8.6.2013

Aufgrund der vergleichsweise niedrigen Lichtstärke ist es heute nicht mehr üblich, diese Geräte auf Theaterbühnen einzusetzen.<sup>32</sup>

#### 1.2.4. Die ersten Einsätze von Videoprojektionen auf Theaterbühnen

Vorproduzierte Videoinhalte kamen ersten Mal bei Erwin Piscator 1927 zum Einsatz.<sup>33</sup> Bei seiner Inszenierung von "Hoppla wir leben" wurden sieben Projektionsflächen gebaut. Teilweise waren die Flächen transparent. Der Videoinhalt bestand aus dokumentarischen und inszeniertem Filmmaterial.<sup>34</sup> Wie Piscator selbst erklärte, konnten technische Neuerungen „durch perfekte Funktionalität und Exaktheit besser zu einer Erkenntnis der Wirklichkeit verhelfen“<sup>35</sup>

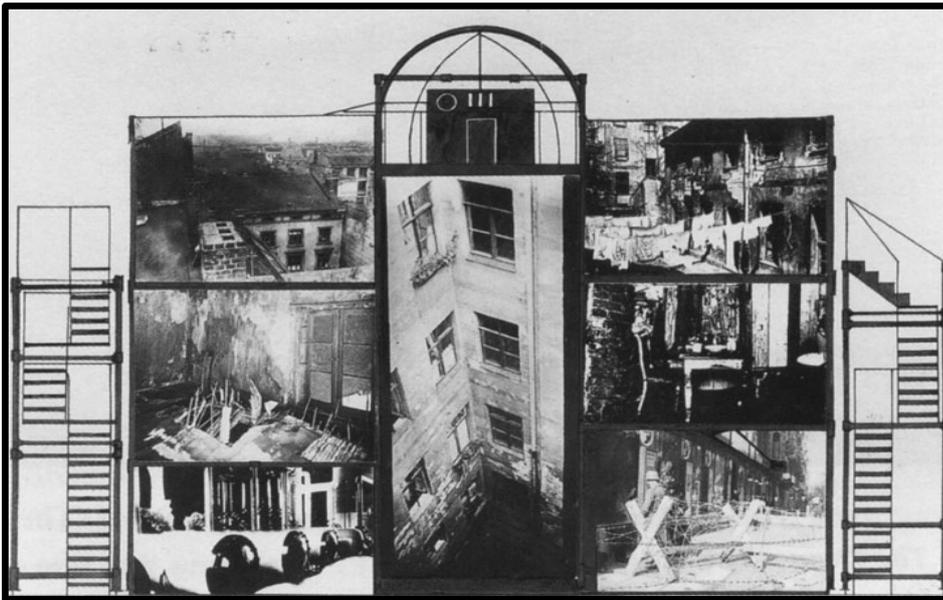


Abbildung 6: Erwin Piscator`s "Hoppla wir leben" von 1927<sup>36</sup>

Der tschechische Bühnenbildner Josef Svoboda, geboren 1920, bezog besondere Beleuchtungseffekte und Filme in seine Bühnenbildnerische Arbeit mit ein.<sup>37</sup> Unter anderem setzte er sich für einen experimentellen Vorführraum ein. Er wollte eine andere Bühne als die der Guckkastenbühne, so sollte dem Zuschauer eine vielfältige Perspektive auf das Geschehen ermöglicht werden<sup>38</sup>. Er war der Gestalter des Poleyekran einer Mehrfachprojektionsfläche.<sup>39</sup>

<sup>32</sup> Keller, 1999, Seite 138

<sup>33</sup> Kotte; 2007, Seite 93

<sup>34</sup> Kotte; 2007, Seite 94

<sup>35</sup> Nebojsa Tabaki <http://www.kunstgeschichte-ejournal.net/287/2/Tabacki.pdf> in Kersting 12.7.2013

<sup>36</sup> <http://www.d.umn.edu/~mharvey/> Zugriff am 21.6.2013

<sup>37</sup> <http://www.medienkunstnetz.de/kuenstler/svoboda/biografie/> Zugriff am 12.7.2013

<sup>38</sup> Nebojsa Tabaki <http://www.kunstgeschichte-ejournal.net/287/2/Tabacki.pdf> in Kersting 12.7.2013

<sup>39</sup> <http://www.medienkunstnetz.de/kuenstler/svoboda/biografie/> Zugriff am 12.6.2013

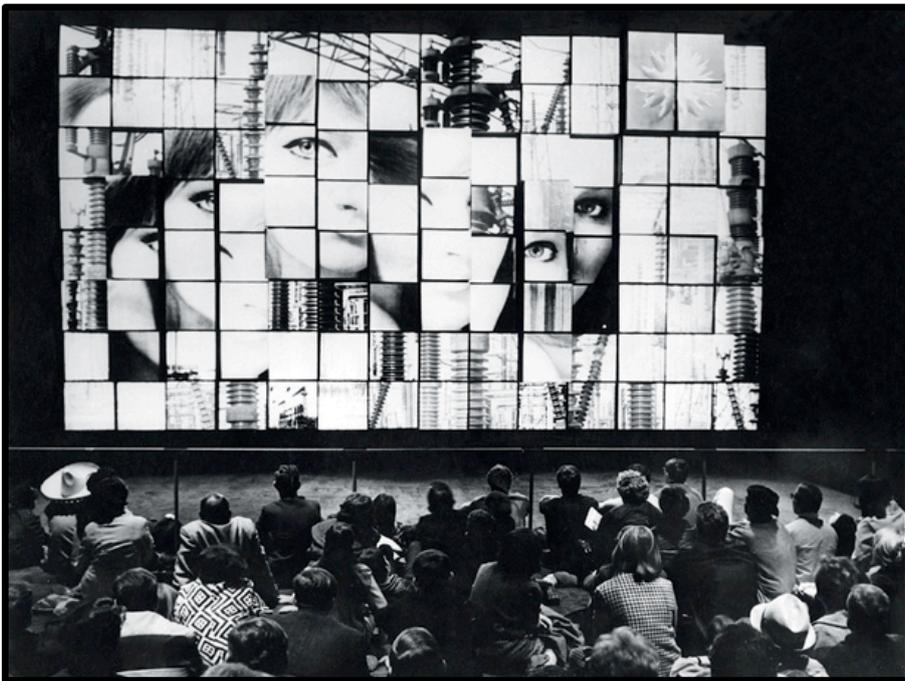


Abbildung 7: Ein Poleyekran <sup>40</sup>

In *Laterna Magica* von Alfred Radok entwarf Svoboda das Bühnenbild sowie die Licht- und Videokunst. *Laterna Magica* ist eine multimediale Performance Show von 1958.

„Sobald *Laterna Magika* beginnt, wird nicht deutlich, ob es sich dabei um einen Film, oder ein Theaterstück handelt.“<sup>41</sup> Bilder dieser Performance erscheinen auch heute noch aktuell und einsetzbar im Theater.



Abbildung 8: Szene aus *Laterna Magica* <sup>42</sup>

<sup>40</sup> <http://www.teatroforma.it/wp-content/uploads/2012/03/Svoboda-> Zugriff am 7.7.2013

<sup>41</sup> <http://www.medienkunstnetz.de/werke/laterna-magika/> Zugriff am 12.6.2013

<sup>42</sup> [http://theredlist.fr/media/.cache/database/settings/performing-art/Theatre/1950/3814907496-023\\_195](http://theredlist.fr/media/.cache/database/settings/performing-art/Theatre/1950/3814907496-023_195) Zugriff am 7.6.2013

## 2. Videotechnik - ein Überblick

### 2.1. Zu Projektoren

Die wichtigsten Beurteilungskriterien zur Wahl des geeigneten Projektors sind Lichtstärke, Bildauflösung und Kontrastumfang. Zudem stehen dem Benutzer verschiedene Bauarten von Projektoren zur Verfügung. Je nach Einsatz muss die Art des Projektors im Theater wohl überlegt sein.

#### 2.1.1. Zur Lichtstärke:

Gemessen wird die Lichtstärke in Lumen (lm). „Die erreichbare Beleuchtungsstärke E oder Leuchtdichte L hängt von der Größe der zu bestrahlen Fläche ab.“<sup>43</sup> Das heißt: Wenn man auf einer Leinwand von 10 Meter Breite eine Leuchtdichte von 40 cd/m erzielen möchte ein Projektorlichtstrom von ca. 10 000 ANSI lumen erforderlich ist. "Die Bezeichnung ANSI Lumen bezieht sich auf eine Standardisierung, bei der die ggf. ungleichmäßige Leuchtdichteverteilung über der Fläche durch Mittelung berücksichtigt wird.“<sup>44</sup> ANSI steht für ein amerikanisches Standardisierungsinstitut: American National Standards Institutes. „Die Lumenleistung eines Gerätes wird ermittelt, indem das Projektionsbild in neun Quadrate unterteilt wird. In der Mitte jedes Quadrates wird mit einem Luxmeter der Lichtstrom gemessen. Anschließend wird der Durchschnitt der neun Messergebnisse mit der Größe der Projektionsfläche multipliziert (Lumen = Lux x m<sup>2</sup>).“<sup>45</sup> Hierbei sei noch zu erwähnen, dass, ähnlich wie bei der Angabe der Megapixel einer Kamera, die Werte der Hersteller zur Angabe der Lumen-Leistung meist von der tatsächlichen erreichbaren Leistung abweichen. Diese Tatsache ist darauf zurück zu führen, dass die Hersteller gemessene Maximalwerte angeben und wahrscheinlich oft fehlerhaft geeichte Luxmeter benutzen.<sup>46</sup>

#### 2.1.2. Zur Bildauflösung

Die Auflösung wird mit den Kürzeln VGA, XGA, UXGA u.a. angegeben.

Generell gilt, dass die Bildauflösung der elektronischen Quelle, also direkt der möglichen Projektorauflösung entspricht, da durch Interpolation und Anpassung die Bildqualität generell schlechter wird.<sup>47</sup>

Abkürzung	Auflösung	Abkürzung	Auflösung
VGA	640 x 480	GXGA	2560 x 2048
SVGA	800 x 600	HD 720	1280 x 720
XGA	1024 x 768	HD 1080	1920 x 1080
SXGA	1280 x 1024	2 K	2048 x 1080
UXGA	1600 x 1200	4 K	4096 x 2160
UXGA	1920 x 1200		

<sup>43</sup> Schmidt, 2011, Seite 200

<sup>44</sup> Schmidt, 2011, Seite 200

<sup>45</sup> <http://www.flimmerkisten.de/was-ist-ansi-lumen-lexikon-629.html> 26.6.2013

<sup>46</sup> <http://www.flimmerkisten.de/was-ist-ansi-lumen-lexikon-629.html> 26.6.2013

<sup>47</sup> Schmidt, 2011, Seite 201

### 2.1.3. Zum Kontrastumfang

Der Kontrastumfang beschreibt den Unterschied zwischen dem hellsten und dem dunkelsten Punkt. Ein Kontrastumfang von beispielsweise 1000:1 gibt an, dass ein sehr dunkles Bild dargestellt werden kann.<sup>48</sup>

### 2.1.4. Verschiedene Bauarten von digitalen Projektoren

#### 2.1.4.1. Die LCD Projektoren

Diese Projektoren funktionieren auf der Basis von flüssigen Kristallen.

„Flüssigkristallprojektoren funktionieren im Prinzip wie Diaprojektoren, anstelle eines Dias kommen eine oder mehrere transparente Aktivmatrix-Flüssigkristallanzeigen, angesteuert durch Dünnschichttransistoren, zum Einsatz. Heutzutage übliche Geräte verwenden drei, voneinander getrennte LCD-Matrizen (3LCD-Technologie) – für jede Grundfarbe eine –, deren Projektion über ein speziell angeordnetes Projektionssystem mit dichroitischen Spiegeln zu einem Bild zusammengefügt wird. Dadurch kann in jedem Bildpunkt jede Farbe erzeugt werden.“<sup>49</sup>

#### 2.1.4.2. Die DLP Projektoren

DLP heißt Digital Light Processing. Als Bildwandler dient ein Digital Mirror Device. Der DMD ist eine Schaltung, „auf der sich für jeden einzelnen Bildpunkt ein winziger, durch einen elektrischen Impuls kippbarer Spiegel befindet.“<sup>50</sup> Ein Spiegel schaltet bis zu 5000 mal die Sekunde.<sup>51</sup> In den meisten digitalen Kinos wird die DLP-Technologie verwendet.

#### 2.1.4.3. Die LED Projektoren

„Bei LED-Projektoren kommen LEDs (Light Emitting Diode) als Lichtquelle zum Einsatz. Bildgebend war anfangs ein DLP-Element. Neuere Videoprojektoren setzen auch die LCD-Technik ein.“<sup>52</sup> Der größte bühenkünstlerische Vorteil dieser Projektoren liegt meiner Meinung nach darin, dass sie durch den geringen Energiebedarf mit einem Akku betrieben werden können. Wodurch sich natürlich vielseitige künstlerische Möglichkeiten ergeben. Ansonsten erreicht diese Technologie in Bezug auf Kontrastumfang und Lichtleistung nicht die eines DLP-Projektors.<sup>53</sup>

#### 2.1.4.4. Die Laser-Projektoren

„Bei diesem Verfahren werden stark gebündelte Lichtstrahlen aus drei Lasern verwendet, die rotes, grünes und blaues Licht für die additive Mischung der drei Farbauszüge erzeugen.“<sup>54</sup> Das Laserprojektionsverfahren eignet sich aufgrund seiner hohen Leuchtdichten und der starken Sättigung der Farben sehr gut für den professionellen Einsatz von Projektion.<sup>55</sup> Der Nachteil dieses Verfahrens liegt darin, dass sie als Laserklasse 3R oder 4 klassifiziert sind und somit der Betrieb nur einem entsprechend

---

<sup>48</sup> Schmidt, 2011, Seite 201

<sup>49</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Videoprojektor#LCD-Projektor> 26.6.2013

<sup>50</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Videoprojektor#LCD-Projektor> 26.6.2013

<sup>51</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Videoprojektor#LCD-Projektor> 26.6.2013

<sup>52</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Videoprojektor#LCD-Projektor> 26.6.2013

<sup>53</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Videoprojektor#LCD-Projektor> 26.6.2013

<sup>54</sup> Schmidt, 2011, Seite 207

<sup>55</sup> Schmidt, 2011, Seite 207

ausgebildeten Personal vorbehalten ist, denn der Blick in den Laserstrahl ist eine Gefahr für das Auge.<sup>56</sup>

## **2.2. Zu Projektionsflächen**

Es gibt zwei Möglichkeiten des Projizierens: die Aufprojektion und die Rückprojektion. Des Weiteren unterscheidet man das Material, auf das der Lichtstrahl trifft.

### **2.2.1. Die Aufprojektion**

Das Bild wird hierbei von der Zuschauerseite projiziert. Im Theater können die Positionen des Projektors in einer Projektionskabine im Zuschauerraum oder einer Portalbrücke liegen.<sup>57</sup> Wenn künstlerisch die Schatten der Darsteller nicht eingeplant sind, ist diese Technik nicht anwendbar, dann muss eine Rückprojektion verwendet werden.

### **2.2.2. Die Rückprojektion**

Bei ausreichend Platz hinter der Bühne kann eine Rückprojektion zum Einsatz kommen. Der Vorteil dieser Technik ist die Schattenfreiheit auf der Projektionsfläche. Der Beamer muss hierbei im Strahlengang einen weiten Winkel, das heißt eine kurze Brennweite haben.

### **2.2.3. Zu Projektionsfolien**

Als Projektionsfläche verwendet man im professionellen Bereich Operafolie. Man unterscheidet zwischen Aufprojektionsfolie, Rückprojektionsfolie und Folien, die beidseitig bespielt werden können. Wobei diese universellen Folien von beiden Seiten gleichzeitig betrachtet werden können - was wiederum weitere Gestaltungsmöglichkeiten bietet. Bei der Wahl der richtigen Projektionsfolie ist unter anderem der Leuchtdichte Faktor (Gain-Faktor) entscheidend. "Je größer dieser angegebene Wert ist, umso besser reflektiert das Leinwandtuch bei "hellem" Umgebungslicht. In abgedunkelten Räumen empfiehlt sich eher ein Leinwand-Tuch mit geringem Gain-Faktor (zwischen 1 und 1.2). In abgedunkelten Räumen leidet die Qualität und der Betrachtungswinkel mit steigendem Gainfaktor"<sup>58</sup>

Natürlich muß eine Leinwand im kreativen Einsatz nicht immer ein quadratisches 16:9 oder 4:3 Format Standard Format haben. Hier ist die Kreativität der Bühnenbildner und Videokünstler gefragt - jede Form ist möglich! Manchmal eignet sich auch keine glatte Operafolie - oft kann eine Projektion auf einer einfachen Wand mit Struktur viel organischer wirken. Ein Videobild kann auf alles projiziert werden. Hier sei das Stichwort Videomapping genannt. Im weiteren Verlauf werde ich diese Technik ausführlich testen und beschreiben.

---

56 <http://de.wikipedia.org/wiki/Videoprojektor#LCD-Projektor> 26.6.2013

57 Keller, 1999, Seite138

58 <http://www.leinwandlexikon.de> 26.6.2013

## 2.3. Zu Software und Hardware

Der Markt bietet vielfältige Arten von Software. Da ich noch nicht die Gelegenheit hatte, alle zu testen, verlasse ich mich in der folgenden Auflistung auf den allgemeinen Vj-Tenor.

- Mit der Software Arkaos hatte ich sehr gute Erfahrungen. Von Arkaos gibt es die einfache Vj-Software *Grand Vj*, die mit der Tastatur angesteuert werden kann. Zur Grand Vj Software gibt es auch einen Videocontroller von Numak den *NuVj*. Via Midi können auch andere Controller angeschlossen werden. Welche Modelle kompatibel sind kann auf der Webseite eingesehen werden. Mit der Erweiterung Video Mapper kann auch mit dem Grand Vj Videomapping umgesetzt werden. Arkaos bietet auch professionelle Lösungen an. Die Software hierzu heißt *Mediamaster Pro* oder *Express*. Auch für den Mediamaster gibt es die Videomapping - Erweiterung. Zur Profi - Software gibt es auch Medienserver für den Großeinsatz. Arkaos ist Windows und Mac kompatibel.
- Die am meisten verbreitete Software ist *Modul 8*. Mit dem *Mad Mapper* zusammen ist sie ein zuverlässiges Tool für den normalen Einsatz. Modul 8 ist nur Mac kompatibel.
- *Resolume Avenue* ist Windows und Mac kompatibel. Diese Software hat eine Mapping - Funktion. *Resolume Arena* ist die Profi Version.
- *VVVV* ist für den nicht-kommerziellen Gebrauch kostenlos. Die Software ist Node-basiert und hat eine Mapping - Funktion. Sie ist nur für Windows verfügbar.
- *Mx Wendler Stage Designer* ist eine Software aus Deutschland. Sie wurde für den professionellen Großeinsatz konzeptioniert. Wendler beantwortet Fragen seitens der Nutzer zügig und persönlich per Email oder Via Forum. Er bietet Medienserver auch zum Mieten. Das Thalia Theater Hamburg hat auch einen Medienserver von Wendler. Die Software gibt es für Windows und Mac.
- *Coolux* ist das Megamediatool. Mit dem Medienserver Pandoras Box sind Multimedia Events mit 4K Ausspielungen möglich. Das Coolux-System bewegt sich in einem exklusiven Preissegment.
- *Av Stumpfl* ist ein österreichisches Unternehmen und bietet multimediale Lösungen von der Projektionswand bis zum Medienserver.

Als gängige Lösung zum Ansteuern von mehreren Beamern hat sich die Externe Grafikkarte *Triple Head 2 go* von Matrox etabliert. Es können drei Beamer bespielt werden. Mit der *Dual Head 2 go* wären es dann zwei Beamer.

Zum Live Mischen von Video eignet sich ein Videomischer zum Beispiel der V4 Vj-Mischer von Edirol.

Auch midifähige Controller wie der Akai 20 oder Akai 40 sind als Videomischer geeignet.

### 3. Künstlerische Wahrnehmung von Videoprojektionen auf städtischen Theaterbühnen - heute

Der Dramaturg Oberender sagt dem Video nach, es eröffne die Möglichkeit, die Inszenierung in ein „forciertes Jetzt“<sup>59</sup> zu transportieren. „In dessen hochintegrierter Gleichzeitigkeit eröffnen sich neue Freiheitsgrade, von denen sich sonst kein Bild machen ließe“.<sup>60</sup>

Eine wunderbare Erkenntnis, doch während der Recherche zu dieser Arbeit und durch persönliche Erfahrung, habe ich erfahren, dass dem Bühnenvideo immer noch sehr viel Negatives nachgesagt wird. Die Gesellschaft scheint noch nicht bereit für den Einsatz von den neuen Medien im Theater. Andererseits, wirkt die gegenwärtige Videokunst oft nicht kompatibel mit Theater. Das ein Regisseur keine grafische High Tech Show a la Las Vegas braucht sollte klar sein. Vielmehr ist eine fruchtbare Zusammenarbeit aller Beteiligten unverzichtbar. Die Bereitschaft zu Entwicklung auf Seiten der Videokünstler Lichttechniker und Regisseure wird zur Bereicherung des Theaters Ansehen und der Zuschauer führen. Eine Erklärung und eine Lösung zu dieses Dilemmas hat sich mir in einem Gespräch mit Thorsten Bauer gänzlich erschlossen. Welches im nächsten Kapitel angeführt wird.

#### 3.1. „Video killed the Opera Star“<sup>61</sup> was steckt dahinter?

Marie-Luise Lehmann schreibt in ihrem Buch *Lichtdesign*: „Eine gute Projektion hat schon manchem außergewöhnlichen Mimen die Schau gestohlen und den brillianten Sänger in den Schatten gestellt“<sup>62</sup> Diese These ist ein weit verbreiteter Irrglaube. Es mag sein, dass solche Erfahrungen mehrfach zu beobachten waren, jedoch hat es sich dann nicht um eine gute Projektion gehandelt, denn eine gute Projektion im Theater will nicht alle Aufmerksamkeit auf sich lenken. Sie sollte vielmehr eine Erweiterung des Spiels herbeiführen oder ermöglichen. Chris Kondak sagt hierzu in einem Interview im Theatermagazin die Deutsche Bühne: „Lieber Assoziationen und Phantasien stiften als Bedeutung. Video kann dabei ja alles sein - Kulisse oder Atmosphäre, es kann Räume schaffen, aber auch mal die Hauptrolle spielen.“<sup>63</sup> Meines Erachtens eine sehr aktuelle Einstellung zum Thema Video im Theater.

In einem Interview mit Peter Bauer, Bühnenbildner und Videokünstler am Hamburger Thalia Theater zu seiner Arbeit in *Orlando*<sup>64</sup> erklärte er, dass er durch das Video den Schauspielern ein weiteres Werkzeug zu Verfügung stelle.<sup>65</sup>

So kommt auch in seinen Darstellungen das häufig zu sehende Live - Video zum Einsatz. Die Schauspieler nutzen das weitere Spielwerkzeug gekonnt aus. Durch seine Arbeit als

---

59 Kotte, 2007, nach Oberender, 2004, Seite 94

60 Kotte, 2007, nach Oberender, 2004, Seite 94

61 Hartung, 05/12, Seite 25

62 Lehmann, 2002, Seite 186

63 Laages, 05/12, Seite 33

64 aktuelles Theaterstück am Thalia Theater Hamburg; Regie: Bastian Kraft; Bühnenbild und Video: Peter Bauer; Premiere am 1.10.2011 im Thalia in der Gaußstraße

65 Bauer, Peter; Experteninterview am 11.5.2013

Bühnenbildner und Videokünstler in einer Person hat er maximalen Einfluss auf das äußerst wichtige Zusammenspiel der beiden Komponenten. Er sagt, dass er die Grenzen zwischen tatsächlich gebautem und imaginiertem Raum durch das Video verschwimmen lassen könne.<sup>66</sup> Meines Erachtens gelingt es ihm, diese Aussage umzusetzen. Das Bühnenbild und Video verschmelzen nahezu zu einem Ganzen.

Auf meine Frage nach der Angst vor Video auf der Theaterbühne in Bezug auf „Video killed the Opera Star“<sup>67</sup> meint er, dass diese Phase längst durchlebt sei. Diese Angst bestehe nicht mehr. Aber: obwohl seine Videoarbeit durch maximale grafische Harmonie überzeugt und die Schauspieler einen äußerst gekonnten Umgang mit dem Medium an den Tag legen, bleibt bei mir der Aha - Effekt aus. Ich empfinde ein Gefühl von Wiedererkennen und im Sinne des schon eingangs formulierten Zitats von W. Benjamin, dass es „von jeher eine der wichtigsten Aufgaben der Kunst gewesen ist, eine Nachfrage zu erzeugen, für deren volle Befriedigung die Stunde noch nicht gekommen ist.“<sup>68</sup> - bin ich in diesem Falle schon zuvor befriedigt. Wahre Kunst muss in diesem Falle Neues schaffen, dessen Befriedigung das Subjekt noch suchen kann. Als Leerstelle muss ein Platz zur Verortung gegeben sein. Diesen Platz hat man aber hier schon gefunden: Mit mini DV Kameras bekommt man fast ausschließlich Live - Video in PAL- Qualität zu sehen. Es besteht eine große Distanz zu vorproduziertem Material. Die Argumentation, dass man durch Vorproduziertes dem Theater die Fehlbarkeit und Spontanität nimmt, ist natürlich nicht von der Hand zu weisen. Zudem muss das Video dem Quadrat entfesselt werden, andernfalls bleibt der Effekt des Monitorstadiums negativ am Video haften. Ich bin davon überzeugt, dass das Ausschöpfen der gegebenen technischen Möglichkeiten sich bereichernd auf die Theaterbühne auswirken kann - Stichwort Video Mapping. Weiteres dazu im Verlauf meiner Arbeit.

### 3.2. Die Wirkung von Live Video

„Theater ist die Kunstform des unmittelbar Gegenwärtigen“<sup>69</sup>

Live Video erhält dieses Unmittelbare, was auch Fehlbarkeit bedeuten kann. Diese Fehlbarkeit ist auch Teil der Wirkung von Theaterschauspiel.

Die Kombination zwischen szenischen und medialen Vorgängen kann in bestimmten Situationen die Wirkung steigern, so Andreas Kotte, Theaterwissenschaftler.<sup>70</sup>

Live Video setzt den „Blick in Bewegung“<sup>71</sup>. Der Zuschauer kann vermeintlich selbst entscheiden, welcher Realität er durch seinen Blick folgt. Er kann aber nur einer Darstellung folgen. Nun ist es so, dass wir durch unsere „TV-Konditionierung“<sup>72</sup> dem im Quadrat dargestellten Bewegtbild automatisch eine höhere Priorität zuweisen. Im

---

66 Bauer, Peter; Experteninterview am 11.5.2013

67 Die deutsche Bühne, 05/12, Seite 25

68 Kotte nach W. Benjamin, 2007, Seite 22

69 Schlünzen, <http://li.hamburg.de/contentblob/3848976/data/> 10.6.2013

70 Kotte, 2007, Seite 93

71 Czirak, 2012, Seite 80

72 Bauer, Thorsten Experteninterview am 29.6.2013

„medienwissenschaftlichen Diskurs“<sup>73</sup> wird diese Tatsache als „Monitorstadium“<sup>74</sup> bezeichnet. Grundsätzlich empfinde ich den Einsatz von Live - Video nicht als qualitativ. Wenn jedoch der Bildausschnitt kein Quadrat ist und sich der Blick somit nicht in einer stetigen Konkurrenz zwischen live gespieltem und videotechnisch Dargestelltem befindet, kann das Live - Video ein wunderbares Stilmittel sein.

Adam Czirak schreibt in seinem Buch *Partizipation der Blicke* über die videotechnische Großdarstellung einzelner Körperteile des Schauspielers. Er sagt dieser „videotechnischen Körperdarstellung weniger ein schlichtes Konkurrenzverhältnis“ nach als dass sie „einander bedingen und durch ihre gegenseitige Abhängigkeit neue Wege der Wahrnehmung und ästhetischen Körpererfahrung ermöglichen.“<sup>75</sup> Aufgrund dessen verliert Thomas Kleinspehns Behauptung die Gültigkeit, dass es zu Zeiten des „technisierten Blicks“<sup>76</sup> für den Betrachter egal ist, „ob es sich um ein lebendiges Wesen handelt oder um ein Ding“<sup>77</sup>, das angesehen wird. Horst Bredekamp, Professor für Kunstgeschichte<sup>78</sup>, schreibt über die Medienentwicklung, dass die neuen Medien (...) die alten (...) in neuen Rahmenbedingungen bestätigen, ohne sie einfach nur zu verabschieden.<sup>79</sup>

Eine das Bühnengeschehen erweiternde Technik ist das Einspielen von Live - Video Sequenzen aus für den Zuschauer nicht einsehbaren Räumen abseits der Bühne.

Hierbei kann auch ein sehr „intimes Schauspiel“<sup>80</sup> entstehen.<sup>81</sup>

Chris Kondak spricht in einem Interview mit der Zeitschrift „die deutsche bühne“ auch von der „experimentellen“ Technik des „Wechsels der Darsteller heraus aus der Szene ins Video hinein und wieder zurück.“<sup>82</sup>

### 3.3. Das Zusammenspiel von Bühnenbild, Licht und Video

Eine fruchtbare Diskussion zwischen Bühnenbildnern, Lichtdesignern, Videotechnikern und Videokünstlern ist entscheidend für die Qualität der Videodarstellung und somit für den qualitativen Gesamteindruck des Theaterstücks. Zudem: „Die Lichtbedingungen im Raum sind von entscheidender Bedeutung.“<sup>83</sup> Die Lichttechniker müssen eine großes Maß an Sensitivität mitbringen und eine andere Sichtweise als im Alltäglichen einnehmen. Es muss verstanden werden, dass konventionelles Licht teilweise durch Video ersetzt wird. Jedes Zuviel an Licht stört die erarbeitete Wirkung des Videos. Carsten Henning Chef vom technischen Service der Firma Publitek, die seit fast 14 Jahren den *bea mover*<sup>84</sup>

---

73 Czirak, 2012, Seite 82

74 Czirak, 2012, Seite 82

75 Czirak, 2012, Seite 83

76 Czirak, 2012, Seite 83

77 Czirak, 2012, Seite 83 in Kleinspehn, Seite 308

78 <http://www.kunstgeschichte.hu-berlin.de/personen/professorinnen/horst-bredekamp/>, 7.6.2013

79 Czirak, 2012, Seite 84 in Bredekamp, 2004, Seite 22

80 Kotte, 2007, Seite 144

81 Kotte, 2007, Seite 144

82 Kondak, die deutsche bühne, 5/2012, Seite 33

83 Lehmann, 2002, Seite 186

84 Kopfbewegter Beamer. Welche auch Urbanscreen für die Studie „searchlight“ verwendet hat.

vertreiben, stand mir für ein E-Mail - Interview zur Verfügung. Henning hat vor ca. zwei Jahren eine Umfrage zum Thema Videoprojektion unter Setdesignern, Licht - und Videooperatoren durchgeführt. Ergebnis war, dass ein großer Anteil der Befragten gerne verstärkt Videoprojektionen einsetzen würden. Hinderlich ist ihnen hierbei das zu helle Bühnenlicht - es können keine kontrastreichen Projektionen erzielt werden.<sup>85</sup> Dieses Ergebnis ist leider bezeichnend für die momentane Situation und nahezu absurd! Ein Zuviel an Licht auf der Bühne ist ein Problem, das lösbar sein sollte. Beispielsweise durch Licht von der Seite oder Licht durch Videobeamer, was meiner Meinung nach eine sehr gelungene Atmosphäre schaffen würde. Es ist kaum vorstellbar, dass es dem Lichttechniker nicht möglich sein soll, das Bühnenlicht am Lichtpult in den Momenten der Videoeinspielungen herunter zu regeln. Meine Erfahrung als Lichttechnikerin an einer kleinen Konzertbühne sagen mir (bestätigen?), dass eben dies durchführbar ist und somit der Diskussionspunkt des Lichtüberschusses während Projektionen nichtig ist. Die Zukunft muss dahingehend (in diesem Sinne?) eine Entwicklung im breiten Felde des Theaters bringen und die Videoprojektion nicht mit hinfälligen Argumenten ausbooten. Zumal die Projektortechnik immer günstiger wird. Ein kopfbewegter Beamer mit 13.000 Ansilumen kostet 14.995 €.<sup>86</sup> Ich bin der Meinung, dass ein Beamer, was Vielfältigkeit und Stimmungsgebung betrifft, mindestens zwei leistungsstarke Lampen ersetzen kann. Ein Movinglight kostet durchschnittlich 4.000 Euro.

Man muss sich vor dem Beginn der Produktion über den Einsatz von Video im klaren sein. Wenn man bedenkt, dass das Bühnenbild, zumindest teilweise, die Projektionsfläche darstellt, ist eine Herangehensweise, die nicht beide Komponenten von Anfang an gemeinsam entwickelt, unproduktiv. Das Bühnenbild sollte gemeinsam mit den Videokünstlern entstehen. Die Praxis, „das Bühnenbild ist nicht so toll geworden, lass es mal mit Video aufpeppen, wird sehr viel Zeit und Nerven kosten und kein perfektes Ergebnis erzielen.“<sup>87</sup> So Axel Groot, Videotechniker und Künstler aus Hamburg.

---

<sup>85</sup> Henning, Experteninterview 8.7.2013

<sup>86</sup> Henning, Experteninterview 8.7.2013

<sup>87</sup> Groot, Experteninterview 25.6.2013

## 4. Das Videomapping

Videomapping oder auch Projektionmapping ist die Pixelgenaue Darstellung von Videocontent<sup>88</sup> auf ein Objekt.



Abbildung 9 : Videomapping zur Illumination eines Cellos <sup>89</sup>

### 4.1. Geschichte von Videomapping

Videomapping hat eine wunderbar moderne Ausstrahlung, doch die Geschichte vom Mapping beginnt schon 1969. In einer Art Geisterbahn in Disneyland wurde mit einem 16mm Projektor auf körperlose dreidimensionale Köpfe projiziert. Durch die optische Täuschung wirkten die Köpfe wie real.<sup>90</sup> Seit 2001 erkennen Künstler<sup>91</sup> vermehrt die Technologie für sich und sie etabliert sich sowohl in der Kunst, als auch in der kommerziellen Nutzung.

---

<sup>88</sup> Videoinhalt

<sup>89</sup> Screenshot des Filmmaterials meiner Abschlußarbeit

<sup>90</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Projection\\_mapping](http://en.wikipedia.org/wiki/Projection_mapping) am 12.6.2013

<sup>91</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Projection\\_mapping](http://en.wikipedia.org/wiki/Projection_mapping) am 12.6.2013

Auf einer städtischen Theaterbühne habe ich 2011 ein Projektionmapping von dem Künstlerkollektiv Urbanscreen gesehen.



Abbildung 10<sup>92</sup>: Idomineo 2011, Theater Bremen, Bühnenbild und Videomapping von Urbanscreen

## 4.2. Videomapping jetzt

Durch die Technik der pixelgenauen Anpassung an ein Objekt können visuelle Illusionen erzeugt werden. Ein großer Anwendungsbereich ist das Illuminieren von Gebäuden durch Videomapping geworden. Der scheinbare Zerfall eines Gebäudes, auf welches projiziert wird, ist eine gern verwendete Bild. Um einen überwältigenden Effekt auf großen Flächen wie Architektur zu erzielen, werden äußerst lichtstarke Beamer benötigt, was den Einsatz im kommerziellen Bereich begünstigt, weil Projektoren mit geeigneter Lichtstärke einen hohen Kostenpunkt darstellen.

Im städtischen Theatern wird Videomapping selten angewendet. Vielleicht ist es die sehr grafisch anmutende Ästhetik, welche dem Videomapping anhaftet, die abschreckend auf Regisseure wirkt. Der Trend der grafischen Darstellung hält nun schon eine Weile an. Auch auf dem Videomapping Festival in Genf war ein durchgängiger Computer-Style zu erkennen, so Axel Groot.<sup>93</sup> Der Wunsch nach organischen Formen ist da. Auf Seiten der Videokünstler ist einiges an Entwicklungsarbeit zu leisten, wenn sie im Dienste der Theater tätig sein wollen.

Als Musterbeispiel für visuelle Inszenierung möchte ich auf ein Videobeispiel verweisen:

*„Projection mapping live performance art - The Alchemy of Light by a dandypunk“<sup>94</sup>*

In diesem Video wird auch deutlich, wie Sounddesign und die passgenaue Bildkomposition sowie die Bewegung zur Musik die Wirkung von Videomapping verstärkt.

<sup>92</sup> [http://experientell.com/wp-content/uploads/2011/06/USC\\_IDO\\_PRESS\\_31.jpg](http://experientell.com/wp-content/uploads/2011/06/USC_IDO_PRESS_31.jpg) Zugriff am 7.6.2013

<sup>93</sup> Groot, Experteninterview 25.6.2013

<sup>94</sup> <https://vimeo.com/50197298>, 7.6.2013

Dies ist an sich nicht neu, dennoch: die Illusion, die Mapping erzeugen kann, wird durch Geräusche außerordentlich empfindbar. Ähnlich wie bei einem Animationsfilm, der ohne Sounddesign nicht vorstellbar ist.

Videomapping ist leider selten im Theater zu sehen, das mag verschiedene technische als auch künstlerische Gründe haben. Ein Grund ist sicherlich, dass Mapping auf ein Bühnenbild bedeutet, dass dieses bei jedem Aufbau die exakt selbe Position einnehmen muss. Aber auch hierzu gibt es Lösungen. Die einfache Lösung ist das Einrichten anhand eines „Einrichtbildes“ welches die Aussenlinien der Objekte darstellt. Die andere teurere Lösung ist das Einrichten mit Hilfe eines 3D Lasermeßgeräts<sup>95</sup>.

Ein Videomapping, das mit einem 3D Scanner erstellt wurde, ist im höchsten Maß variabel und kann schnell auf Änderungen z. B. der Beamerposition reagieren.<sup>96</sup>

Die Königsklasse des Videomapping ist das bewegte Mapping. Es gibt noch keine allgemein verfügbare Lösung dafür, aber einige erfolgreiche Projekte. Beispielsweise mit Infrarotkameras, die die Bewegung von Objekten tracken. Diese Daten können dann am Rechner mit Videokontent versehen werden.

Auf dem Live Performers Meeting 2013 in Rom wurde eine sehr schöne Performance von der Gruppe Mind the Dots gezeigt.



Abbildung 11: Stills aus einem Video von Mind the Dots<sup>97</sup>

---

<sup>95</sup> Bauer, Thorsten, Experteninterview am 29.6.2013

<sup>96</sup> Bauer, Thorsten, Experteninterview am 29.6.2013

<sup>97</sup> [https://flxer.net/warehouse/2012/03/400x300/exlex-mind-the-dots\\_1\\_jpg.jpg](https://flxer.net/warehouse/2012/03/400x300/exlex-mind-the-dots_1_jpg.jpg) Zugriff am 7.6.2013

Auch Klaus Obermeier Medienkünstler Regisseur Choreograf und Komponist<sup>98</sup> sollte in diesem Zusammenhang genannt werden. In seinem Gesamtkunstwerk Apparation, eine interaktive Tanz und Medienperformance<sup>99</sup> entstehen live wunderbare Bilder. Durch die interaktive Technologie wird die Bühnenfreiheit der Performer absolut erhalten.<sup>100</sup>



Abbildung 12<sup>101</sup> und 13<sup>102</sup> :Szenen aus Apparation von Klaus Obermeier



Abbildung 14: Szene aus Apparation von Klaus Obermeier <sup>103</sup>

<sup>98</sup> [http://www.exile.at/ko/klaus\\_biography\\_de.html](http://www.exile.at/ko/klaus_biography_de.html) Zugriff am 11.6.2013

<sup>99</sup> [http://www.exile.at/apparition/project\\_de.html](http://www.exile.at/apparition/project_de.html) Zugriff am 11.6.2013

<sup>100</sup> [http://www.exile.at/apparition/project\\_de.html](http://www.exile.at/apparition/project_de.html) Zugriff am 11.6.2013

<sup>101</sup> [http://wag.myzen.co.uk/thepolytechnic/wp-content/files/2007/05/KlausObermaier\\_apparition\\_rope-tm.jpg](http://wag.myzen.co.uk/thepolytechnic/wp-content/files/2007/05/KlausObermaier_apparition_rope-tm.jpg) Zugriff am 11.6.2013

<sup>102</sup> [http://90.146.8.18/bilderclient/FE\\_2004\\_apparition\\_614\\_p.jpg](http://90.146.8.18/bilderclient/FE_2004_apparition_614_p.jpg) Zugriff am 11.6.2013

<sup>103</sup> [http://www.escapeintolife.com/wp-content/uploads/2012/01/apparition\\_03.jpg](http://www.escapeintolife.com/wp-content/uploads/2012/01/apparition_03.jpg) Zugriff am 11.6.2013

### 4.3. Endlich Jemand der eine Lösung hat - ein Gespräch mit Thorsten Bauer von Urbanscreen

Urbanscreen ist ein Künstler Kollektiv aus Bremen, das „durch aufsehenerregende Fassadenprojektionen weltweit zu einer Premiummarke der Lichtkunst geworden ist.“<sup>104</sup> In Kooperation mit dem Theater Bremen konzipierte Urban Screen 2011 das Bühnenbild und die visuelle Komposition für die Produktion *Idomineo*. Ich hatte glücklicherweise damals die Gelegenheit diese Produktion zu erleben. Mir bot sich ein modernes Lichtkonzept mit Seltenheitswert auf deutschen städtischen Bühnen. Dabei hatte die ganze Video- bzw. lichtkünstlerische Inszenierung ein geniales Konzept. Bis heute habe ich in einem städtischen Theater nichts Vergleichbares gesehen.

Die Videokünstler entwarfen auch das Bühnenbild welches durch Videomapping illuminiert wurde. In einem wunderbar erfrischenden Interview mit Thorsten Bauer (Kreativdirektor und Urbanscreen- Gründer) am 29.6.2013 erschloss sich mir der Weg zum stimmigen Video im Theater. Bauer vertritt eine über das Jetzt hinausgehende These von Video auf der Theaterbühne. Er beschreibt die Einführung der Videoprojektion auf der Bühne als fortwährenden Prozess. Es gilt, das „System von TV-Narration aufzubrechen“<sup>105</sup>. Um eine qualitative Videoprojektion entstehen zu lassen, müssen wir weg von dem „TV-Format“<sup>106</sup> mit seiner Rezeptionssituation<sup>107</sup>. Die Assoziation zum TV hat etwas mit Passivität und Zeitverschwendung zu tun. Der fortwährende Blick in einen rechteckigen Kasten auf einem mehr oder weniger bequemen Sitzmedium bewirkt bei vielen Menschen ein unterschwelliges oder aktives schlechtes Gewissen. Ein weiteres Luxusproblem unserer westlichen Welt - der ständige Zugang zu Computern hat diese Situation noch verstärkt.

„Die TV Konditionierung, ist der größte Widersacher den man überwinden muss um Video im Theater in die nächste Ebene zu führen.“<sup>108</sup> Um unseren Theaterbesuchern eine TV-Assoziation zu ersparen, formuliert Bauer eine Lösungsstrategie:

1. Die Auflösung des festen Ortes an dem Video erscheint
2. Es darf nicht im Quadrat, dem klassischen 4:3 oder 16:9 Format dargestellt werden
3. Video wird als raumkreierendes nicht als erzählendes Medium eingesetzt

Der Prozess beginnt damit, aufzuhören mit dem Inhalt des Videos im Theater etwas erzählen zu wollen. Vielmehr können wir die Videotechnik zur Erzeugung von Stimmung durch Licht nutzen.<sup>109</sup> Diese Aussage bewirkte bei mir eine innerliche Entspannung. Endlich formuliert jemand die These, die auch meiner Ansicht entspricht: Licht gestalten durch Videoprojektion. Es muss ein hochwertiges „Verständnis für Video auf der Bühne

---

104 Produktion Partner 5/2013 Seite 28

105 Bauer, Thorsten, Experteninterview am 29.6.2013

106 Bauer, Produktion Partner 5/2013, Seite 28

107 Rezeptionssituation ist ein Begriff aus der Medienpsychologie der Fernsehnutzungsforschung „Was machen die Menschen mit dem Fernsehen?“ Quelle: <http://medienpsychologie.wikispaces.com/Rezeptionssituation> 6.7.2013

108 Bauer, Thorsten, Experteninterview am 29.6.2013

109 Bauer, Thorsten, Experteninterview am 29.6.2013

etabliert werden“<sup>110</sup>. Wir „nutzen bestehende Sehkonventionen am Theater“<sup>111</sup>. Das heißt, dass das Publikum gutes Licht aus dem Theater gewöhnt ist, wenn wir nun statt konventioneller Lichttechnik Videoprojektoren zur Lichtgebung einsetzen, dauert es nicht lange und das Publikum hat im Verlauf der Vorstellung das „Video als Licht adaptiert“<sup>112</sup>. Wenn wir dieses Verständnis haben, können wir den Einsatz von Video erweitern. Natürlich wollen Videokünstler mit den Bildern erzählen, doch um dem großen Ganzen zu dienen und um eine Art Qualitätssicherung zu erzielen, sollten wir uns an diesem Prozess beteiligen und vorerst auf erzählerische Inhalte verzichten. Vielleicht sind wir dann bald an einem Punkt, an dem wir die assoziative Ebene mit einbeziehen können. Bis dahin begeben wir uns videoinhaltlich auf die künstlerische Ebene der Subtilität.

Das neuste Projekt von Urbanscreen *Searchlight* soll hier exemplarisch erwähnt werden.<sup>113</sup> Die Studie *Searchlight* beschäftigt sich mit der Kombination aus Moving Head Projektor mit Projektions - Mapping. Der Workflow (stark vereinfacht) bei der Umsetzung eines Projektes dieser Art beginnt mit dem Erfassen der geometrischen Raumdaten mit einem 3D Scanner. Diese Daten werden in ein 3D Bearbeitungsprogramm importiert. In welchem nachher auch die ganze Content Produktion stattfindet. Die Bewegung der virtuellen Kamera im 3D - Programm muss mit der Bewegung des Beamers synchronisiert werden. Hierfür muss ein eigenes Skript programmiert werden. Urbanscreen haben es mit ihrer beharrlichen Arbeit in einem großen Team von fähigen Leuten aus verschiedenen Fachbereichen geschafft, kopfbewegte Beamer und Videomapping zu kombinieren.<sup>114</sup> Auch für Projektionen im Theater kann dieses Setup genutzt werden. Ein kopfbewegter Beamer löst das Problem der TV-Assoziation durch feste Projektionsflächen wie kein anderes Gerät. Er ersetzt eine Vielzahl an Projektoren durch ein Gerät.

---

110 Bauer, Thorsten, Experteninterview am 29.6.2013

111 Bauer, Thorsten, Experteninterview am 29.6.2013

112 Bauer, Thorsten, Experteninterview am 29.6.2013

113 <https://vimeo.com/67895110>

114 Bauer, Produktion Partner 5/2013, Seite 29

## 5. Praktischer Versuch

Um technische Vorgänge besser nachvollziehen zu können, habe ich eine Bühnensituation in Miniatur dargestellt. Als Bühnenbild diente mir ein Modell von einem Haus aus Architekturpappe, eine echte weiße Lilie und ein Stück Rasen aus dem Garten. Die Schauspieler wurden mit einer Rückprojektion projiziert. Die Blume wurde mit einem Videomapping von vorne illuminiert.

Der hieraus entstandene Film liegt der Facharbeit in Form einer DVD bei.



Abbildung 15 : Versuchskulisse

### 5.1. Setup

- Beamer:
  - Sanyo Pro xtraX, LCD-Projektor 4500 Ansilumen<sup>115</sup>
  - Optoma PLC-XP55/XP56, DLP-Projektor 4000 Ansilumen<sup>116</sup>
- Rechner:
  - Laptop Mac Book Pro
- Externe Grafikkarte:
  - Matrox Triple Head2go
- Projektionsfolie:
  - Rückprojektionsfolie Optitrans von Gerriets, Gain: 1,61<sup>117</sup>
- Software:
  - MX Wendler 4.0. Stage Designer

---

<sup>115</sup> <http://www.projektoren-datenbank.com/pro/> am 10.7.2013

<sup>116</sup> <http://www.projektoren-datenbank.com/pro/> am 10.7.2013

<sup>117</sup> <http://www.gerriets.com/de/produkte/screens/OPTITRANS-Kontrast> am 10.7.2013

## 5.2. Workflow

### 5.2.1. Einrichten des Sets:

„Bühnenbild“ aufbauen, Projektionsfolie spannen, Beamer positionieren.

Die richtige Position eines Projektors, lässt sich mit Hilfe des Entfernungsrechners auf der Seite : <http://www.projektoren-datenbank.com/pro/> errechnen.

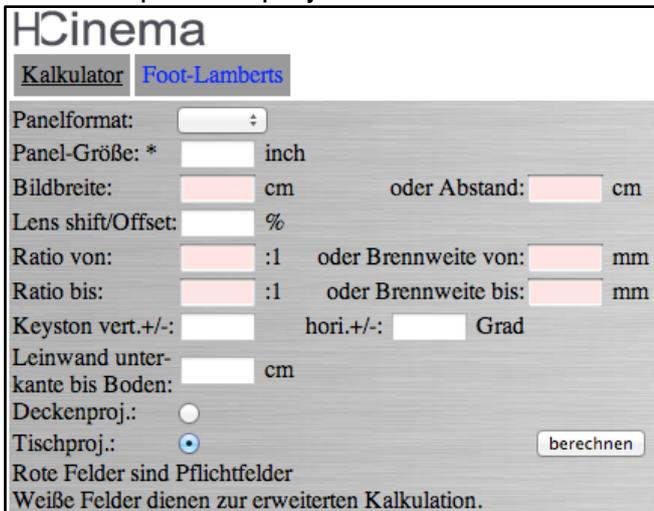


Abbildung 16: Entfernungsrechner <sup>118</sup>

In meinem Fall hat die Raumgröße und die Festbrennweite, die ich zum Filmen mit meiner Cropkamera verwenden wollte, den notwendigen Abstand ergeben.

### 5.2.2. Matrox TripleHead2go

Die Matrox TripleHead2go ist eine externe Grafikkarte. Sie splittet ein VGA Signal auf drei Monitore auf. Als Nächstes musste der passende Treiber für die Matrox gefunden werden. Mit der Matrox TripleHead2go lassen sich mit einem Monitorausgang bis zu drei externe Monitore, in diesem Fall zwei Beamer, ansteuern. Sie gaukelt sozusagen dem Programm vor, es würde ein Rechner mit der Dreifachen bzw. der doppelten Auflösung vorliegen. Dieses große Bild, kann dann pro TripleHead auf drei Beamer aufgeteilt werden. Das ist auch das Setup, das zur Erzeugung von großen Projektionen, zum Beispiel auf Architektur, benötigt wird.

In meinem Fall habe ich durch die Matrox zwei Beamer mit einem Rechner und einem Programm ansteuern können.

In Einstellungen des Vj-Programm`s muss die Doppelte horizontale Auflösung angegeben werden, damit das Programm ein doppelt so breites Bild erstellt. In weiteren Einstellungen wird die Anzahl der Beamer festgelegt.

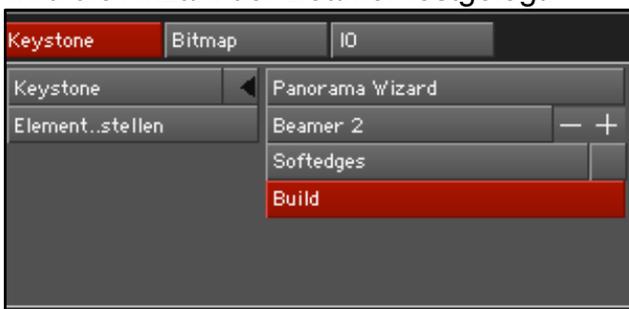


Abbildung 17: Screenshot von MX Wandler Stagedesigner zum Einstellen von mehreren Projektoren

<sup>118</sup> <http://www.projektoren-datenbank.com/pro/> Zugriff am 10.7.2013

Ansicht vom MX Wendler in der Preload Ansicht:

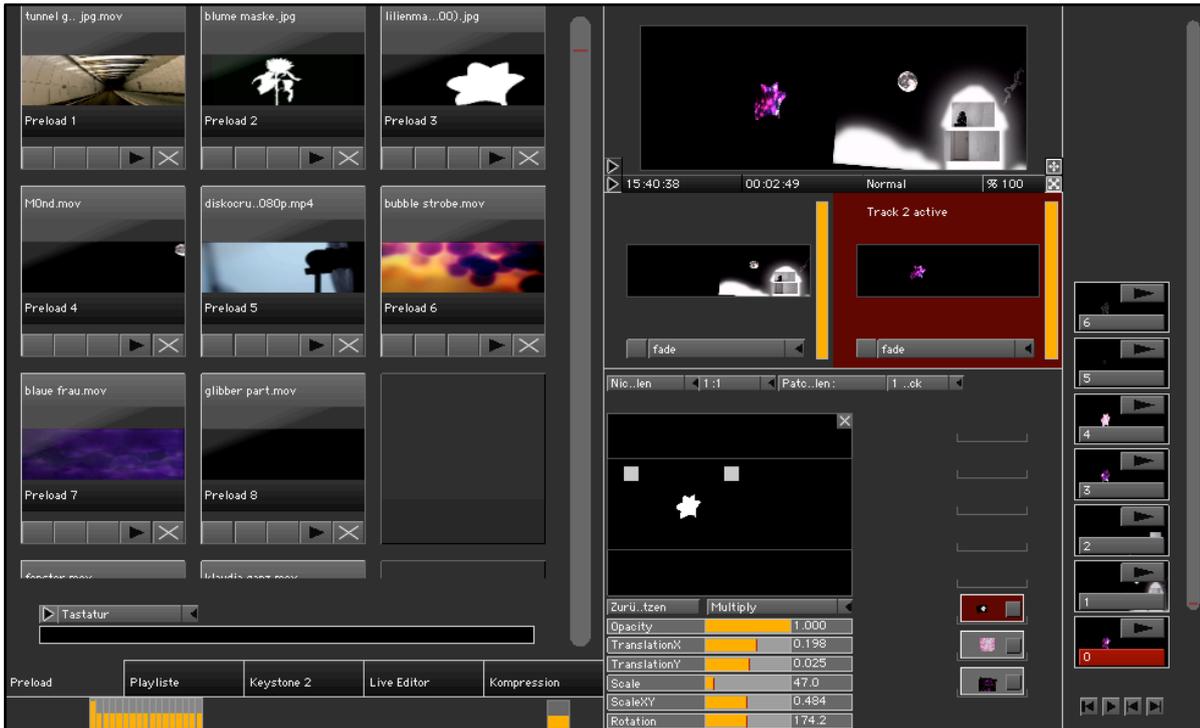


Abbildung 18: Ansicht vom MX Wendler in der Preload Ansicht

### 5.2.3. Videomapping

- Erstellen eines Fotos von dem zu mappenden Objekt:

Um eine Maske für die maskierte Ausgabe zu erstellen, muss zunächst ein Foto von dem Objekt gemacht werden. Wenn ein 3D Scanner zur Verfügung steht, benutzt man diesen.

Die Fotovariante setzt voraus, dass sich danach **nichts** mehr an der Position des Beamers und des Objektes ändert.

Die Optik der Kamera und die Optik des Beamers muß so nahe wie möglich beieinander sein. Das Objektiv muß verzerrungsfrei sein, kein Weitwinkel.

Man beachte, wenn man eine Sonnenblume mappen möchte, keine Glühbirne über dieser brennen lassen, da sich die Position der Blume dadurch erheblich verändert. Ein weiterer zu beachtender Punkt bei leckeren organischen Objekten ist die Möglichkeit der Anwesenheit von Schnecken, die nachtaktiv sind und über Nacht am liebsten Sonnenblumenblütenblätter fressen. Hihi.

Ich habe das ganze Prozedere zweimal gemacht am Ende mit einer haltbaren Lilie. Durch die Transparenz der Blume, erzielt man eine schöne dreidimensionale Wirkung.



Abbildung 19: Erstellen des Fotos aus der Achse des Beamerobjektivs

- In einem Bildbearbeitungsprogramm wie z.B. Photoshop oder After Effects wird eine Maske vom zu mappenden Objekt gezeichnet:



Abbildung 20: Zur Ausgabe fertig vorbereitete Maske

- Die fertige Maske wird als oberer Layer mit dem Modi Multiply im Layermanager abgelegt:

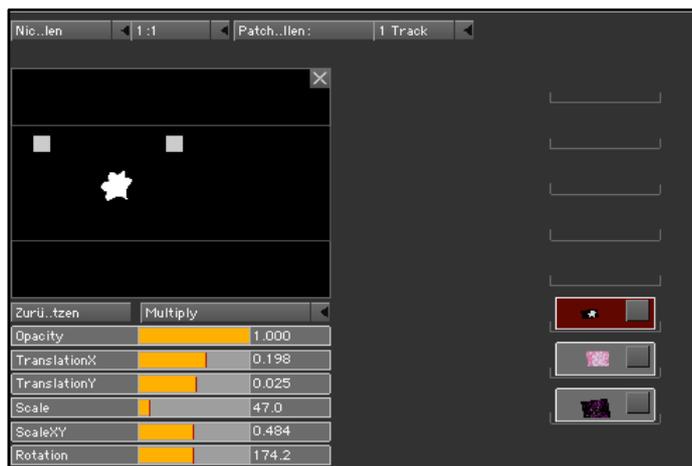


Abbildung 21: Ansicht des Layermanager im Stagedesigner

- Keystoning:  
Um die Maske genau an die Ausgabe anzupassen, führe ich ein Keystoning durch. Keystoning ist eine erweiterte Trapezkorrektur. Im Wendler kann ich bis zu 64 Punkte Erzeugen, die in einem Mash-Gitter über dem Image liegen. Durch bewegen der Punkte verzerre ich das Bild. Ein Keystoning ist für ein pixelgenaues Mapping immer notwendig.

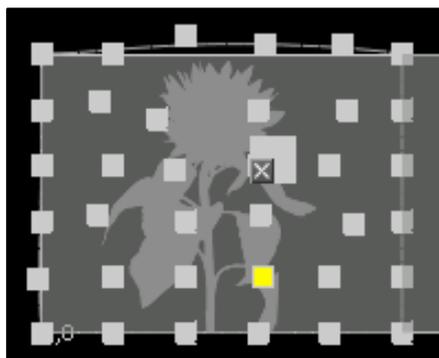


Abbildung 22: Keystoning im MX Wendler

- Rückprojektion:

Die Elemente für die Rückprojektion habe ich vorher einzeln aus After Effects heraus gerendert. Sie bestehen aus zwei lichtgebenden Elementen Haus- und Hügelsilhouette, Frau am Fenster, Kind im Hauseingang, Schornsteinrauch und Mond.

Diese Elemente werden scaliert, rotiert und verschoben bis sie sich in die Kulisse passen.

Da der Wandler eine relativ passable Zeitverzerrung in Echtzeit anbietet, können die einzelnen Elemente auch zeitlich verzerrt werden.

Um ein möglichst flackerfreies Aufzeichnen mit der Kamera zu erzielen, musste ich die Framerate auf 20 fps reduzieren, ganz flackerfrei ist die Aufnahme nicht. Die Erläuterung und Lösung dieses Problems könnte ein weiteres Facharbeitsthema sein auf das ich hier nicht weiter eingehen werde.

### 5.3. Fazit des Versuches

Videoprojektion als lichtgebendes Element funktioniert einwandfrei.

Eine Rückprojektionsfolie, die für den Strahlengang von hinten optimiert ist, lohnt sich. Das Ergebnis ist eine kontrastreiche Ansicht, was eher in der Wirklichkeit auffällt als im Abgefilmten.

Eine Echtzeit Compositing Software als Steuerungstool ist unerlässlich.

Mit Dvd-Einspielungen wird man keine professionelle und flexible Wirkung erzielen.



Abbildung 23: Screenshot von dem fertigen Versuchsaufbau

## 6.Fazit

Video bedeutet eine Erweiterung des Spiels. Wenn wir der Strategie von Thorsten Bauer, also der behutsamen Etablierung von Videokunst auf der Theaterbühne, folgen, kann das Theater wieder im Dienste der Kunst Zeichen setzen. Im Sinne von W. Benjamins Aussage ist es längst an der Zeit diesen Prozess anzustoßen. Die Kunst ist Antrieb für Technische Neuerungen<sup>119</sup>, wenn die Theater nicht ins Hintertreffen geraten wollen, müssen sie Wege gehen, die vorher noch nicht beschritten wurden.

Mit dem Ersetzen von konventionellem Licht durch Beamer können wir die Lichtkunst im Theater revolutionieren und eine notwendige Änderung der Lichtgebung herbeiführen. Eine durch Videobeamer erzeugte Lichtstimmung ist im höchsten Maß facettenreich und variabel und somit das Werkzeug um Emotionen zu transportieren und zu erzeugen.

Die Videokunst im Theater muss eine andere sein, als sie derzeit im Entertainment oder Clubbereich zu sehen ist. Sie kann keine überfüllte, grafische Lumenzahl sein - vielmehr sollte sie, wie bereits erwähnt, stimmunggebend sein.

Für Theaterbühnen mit modernen Inszenierungen, wie beispielsweise die des Thalia-Theaters, bleibt eine Öffnung zum bewusst modernen Einsatz von Video sowohl technisch als auch künstlerisch notwendig. Hierbei gilt es den schmalen Grad zwischen Entertainmentshow a la Las Vegas und mäßig eingesetztem Video zu treffen, um einen Weg von Konsum zu Inspiration für das betrachtende Subjekt zu ermöglichen.

Wenn wir durch die richtige Inszenierung von Video die Assoziation zum Konsum und zum Monitorformat ausgeschaltet haben, wird Video auf der Bühne qualitativ etabliert sein. Dann können wir beginnen Video auch als erzählendes Mittel einzusetzen.

Grundsätzlich bedeutet meiner Meinung nach der Einsatz von Video im Theater eine Bereicherung. Sicher gibt es Stücke, die gerne ohne eine moderne Ästhetik funktionieren möchten. Das ist eine künstlerische Entscheidung, welche dann als Gesamtästhetik wirkt.

Das Theater darf Mut zu einer neuen Generation von Videokünstlern haben.

Die Videokünstler sollten an der Strategie des großen Ganzen, wie sie von Thorsten Bauer beschrieben wird, teilnehmen. Das große Ganze erfordert also von allen Seiten Entwicklungsarbeit.

Wenn wir das geschafft haben, werden wir den Schauspielern und Regisseuren ein hochwertig entwickeltes Medium zur Erweiterung des Spiels und im Dienste der Aussage reichen können.

---

<sup>119</sup> Bauer, Thorsten, Experteninterview am 29.6.2013

## 7.Quellenverzeichnis

**Bätzner, Nike; Nekes, Werner; Schmidt, Eva;** Blickmaschinen; Blickmaschinen und Blickzerstäuber; DuMont Buchverlag GmbH & Co. KG; Köln; 2008

**Bauer, Thorsten;** In: Produktion Partner; 3D Welten: Mit wenig Technik überraschender inszenieren, Seite 22 - 31; Ausgabe 5/13; Verlag MM-Musik-Media-Verlag GmbH & Co. KG; Ulm; 2013

**Bauer, Thorsten;** Experteninterview am 29.6.2013 in Lärz; und <https://vimeo.com/67895110>

**Bauer, Peter;** Experteninterview am 11.5.2013 in Hamburg

**Czirak, Adam;** Partizipation der Blicke; Szenerien des Sehens und Gesehenwerdens in Theater und Performance; Der Blick auf die medialisierte Verdoppelung des Schauspielkörpers; transcript Verlag; Bielefeld; 2012

**Ceram, C.W.;** Eine Archäologie des Kinos; Dubiose und ernsthafte Wegbereiter; Rowohlt Verlag GmbH; Reinbek bei Hamburg; 1965

**Clottes, Jean; Lewis-Williams, David;** Schamanen; Der Schamanismus; Die Kunst der Höhlen und Abris; Die Bilderhöhlen und der Schamanismus; Jan Thorbecke Verlag GmbH & Co; Sigmaringen; 1997

**Groot, Axel;** Experteninterview am 25.6.2013 in Hamburg

**Gerriets;** Zugriff über: <http://www.gerriets.com/de/produkte/screens/OPTITRANS-Kontrast> am 10.7.2013

**Hartung, Ulrike; Laages, Michael;** Die Deutsche Bühne Ausgabe 5/2012; Video killed the Opera Star, Seite 25; Das Bild und seine Brüder, Seite 31 bis 33; Friedrich Berlin Verlagsgesellschaft mbH; Berlin; 2012

**Henschel, Oliver;** Lexikon Eventmanagement; Beuth Verlag GmbH; Berlin;2010; Zugriff am 10.7.2013 über :<http://books.google.de/books?id=7mHalGtnwg4C&dq=linnebach+projektor&hl=de>

**Henning, Carsten;** Experteninterview am 8.7.2013 via E-mail

**Herzog, Werner;** DVD, Höhle der Vergessenen Träume; Ascot Elite Filmverleih; Ismaning; 2012

<http://diaprojektor.npage.de>; Geschichte und Entstehung des Diaprojektors; Zugriff über <http://diaprojektor.npage.de/geschichte-und-entstehung-des-diaprojektors.html> am 8.6.2013

<http://www.medienkunstnetz.de>; Josef Svoboda Zugriff über <http://www.medienkunstnetz.de/kuenstler/svoboda/biografie/>; Jisef Svoboda und Laterna Magika Zugriff über <http://www.medienkunstnetz.de/werke/laterna-magika/> Zugriff am 12.7.2013

<http://www.flimmerkisten.de>; Was ist Ansilumen; Zugriff über: <http://www.flimmerkisten.de/was-ist-ansi-lumen-lexikon-629.html> am 26.6.2013

**Keller, Max;** Faszination Licht; Projektion; Entwicklungsgeschichte; Entwicklung der Bühnebeleuchtung; Auflage 3; Prestel Verlag; München,Belin, London, New York; 1999

**Kotte, Andreas;** Theater im Kasten; Sehe ich einen Film oder bin ich schon im Theater?; Was vermag Video auf dem Theater? Chronos Verlag; Zürich; 2007

**Lehmann,Marie-Luise;** Lichtdesign; Projektion; Dietrich Reimer Verlag GmbH, Berlin; 2002

**Medienpsychologie;** Zugriff über <http://medienpsychologie.wikispaces.com/> Rezeptionssituation am 6.7.2013

**Nebojsa, Tabaki;** Hi-Tech-Theater. Die Rolle der Szenografie in der Wiederfindung des Theaters am Anfang der 21. Jahrhunderts; Konzepte der Theatergebäude; Universitäten

der Künste Berlin; Zugriff über <http://www.kunstgeschichte-ejournal.net/287/2/Tabacki.pdf> am 12.7.2013

**Obermeier, Klaus**; <http://www.exile.at>; Zugriff über [http://www.exile.at/ko/klaus\\_biography\\_de.html](http://www.exile.at/ko/klaus_biography_de.html) und [http://www.exile.at/apparition/project\\_de.html](http://www.exile.at/apparition/project_de.html) am 11.6.2013

**praehistorische-archaeologie.de**; Schamanismus; <http://www.praehistorische-archaeologie.de/thema/hoehlenmalerei/schamanismus/>; Zugriff am 24.6.2013

**Schmidt, Ulrich**; Digitale Film- und Videotechnik; Projektion der Digitalbilder; 3. Auflage; Carl Hanser Verlag; München; 2011

**Schlünzen, Wulf**; Mediales Theater: scenisches und mediales Spiel Zugriff über: <http://li.hamburg.de/contentblob/3848976/data/> am 10.6.2013

**The Alchemy of Light by a dandypunk**; Video über <https://vimeo.com/50197298>, Zugriff am 7.6.2013

**Wikipedia**; Lcd-Projektor; Zugriff über <http://de.wikipedia.org/wiki/Videoprojektor#LCD-Projektor> am 26.6.2013

**Wikipedia**; Geschichte; Zugriff am 12.6.2013 über [http://en.wikipedia.org/wiki/Projection\\_mapping](http://en.wikipedia.org/wiki/Projection_mapping).

**www.leinwandlexikon.de**; Der Gain Faktor; Zugriff über <http://www.leinwandlexikon.de> am 26.6.2013

## 8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Höhlenmalerei mit überlagernden Darstellungen aus der Grotte von Chauvet Quelle: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/chauv1b.gif>, Zugriff am: 25.6.2013

Abb. 2: Laterna magica Quelle: <http://www.history.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/ausstell/kircher/laterna/> Zugriff am 25.6.2013

Abb. 3: Geisterprojektion auf einer Bühne nach Henry Pepper um 1862 Quelle: Faszination Licht, Keller, 1999

Abb.4: Ein Linnebachprojektor Quelle: [http://experientell.com/wp-content/uploads/2011/06/USC\\_IDO\\_PRESS\\_31.jpg](http://experientell.com/wp-content/uploads/2011/06/USC_IDO_PRESS_31.jpg), Zugriff am 8.7.2013

Abb.5: Die Lichtstimmung eines Linnebachprojektors Quelle: <http://www.d.umn.edu/~mharvey/> Zugriff am 8.7.2013

Abb.6: Erwin Piscator`s"Hoppla wir leben" von 1927 Quelle: <http://www.d.umn.edu/~mharvey/>Zgriff am 21.6.2013

Abb.7: Ein Poleyekran Quelle: <http://www.teatroforma.it/wp-content/uploads/2012/03/Svoboda-> Zugriff am 7.7.2013

Abb. 9 : Videomapping zur Illumination eines Cellos Screenshot des Filmmaterials meiner Abschlußarbeit

Abb.10: Idomineo 2011, Theater Bremen, Bühnenbild und Videomapping von Urbanscreen Quelle: [http://experientell.com/wp-content/uploads/2011/06/USC\\_IDO\\_PRESS\\_31.jpg](http://experientell.com/wp-content/uploads/2011/06/USC_IDO_PRESS_31.jpg) Zugriff am 7.6.2013

Abb. 11: Stills aus einem Video von Mind the Dots Quelle: [https://flxer.net/warehouse/2012/03/400x300/exlex-mind-the-dots\\_1\\_jpg.jpg](https://flxer.net/warehouse/2012/03/400x300/exlex-mind-the-dots_1_jpg.jpg) Zugriff am 7.6.2013

Abb. 12: Szenen aus Apparation Quelle: [http://wag.myzen.co.uk/thepolytechnic/wp-content/files/2007/05/KlausObermaier\\_apparition\\_rope-tm.jpg](http://wag.myzen.co.uk/thepolytechnic/wp-content/files/2007/05/KlausObermaier_apparition_rope-tm.jpg) Zugriff am 11.6.2013

Abb.13: Szenen aus Apparation [http://90.146.8.18/bilderclient/FE\\_2004\\_apparition\\_614\\_p.jpg](http://90.146.8.18/bilderclient/FE_2004_apparition_614_p.jpg) Zugriff am 11.6.2013

Abb.15 : Versuchskulisse Quelle: Eigenes Foto

Abb.16: Entfernungsrechner Quelle: <http://www.projektoren-datenbank.com/pro/> Zugriff am 10.7.2013

Abb. 17: Screenshot von MX Wendler Stagedesigner zum Einstellen von mehreren Projektoren Quelle: Screenshot

Abb.18: Ansicht vom MX Wendler in der Preload Ansicht Quelle: Screenshot

Abb.19: Erstellen des Fotos aus der Achse des Beamerobjektivs Quelle: eigenes Foto

Abb. 20: Zur Ausgabe fertig vorbereitete Maske Quelle: Eigene Datei

Abb. 21: Ansicht des Layermanager im Stagedesigner Quelle: Screenshot

Abb. 22: Keystoning im MX Wendler

Abb. 23: Screenshot von dem fertigen Versuchsaufbau Quelle: Screenshot