Die Vierte Wand

Organ der *Initiative TheaterMuseum Berlin e.V.*

Ausgabe 006, April 2016

Vorsitzender: Dr. Stefan Gräbener (Hrsg.)
stellvertretender Vorsitzender: Prof. Siegfried Paul
stellvertretender Vorsitzender: Prof. Stephan Rolfes
Schriftführerin: Daniela Schaudinn
Schatzmeister: Gerhard Döring

Initiative TheaterMuseum Berlin e.V.
c/o Gräbener
Zwinglistrasse.27
D-10555 Berlin

kontakt @Initiative-TheaterMuseum.de
www.Initiative-TheaterMuseum.de
www.facebook.com/initiative.theatermuseum.berlin
https://instagram.com/itheamberlin
https://issuu.com/itheam

Bankverbindung:
Initiative TheaterMuseum e.V.
Berliner Volksbank
IBAN DE35 100 900 00 2447 9950 02
BIC BEVODEBB

Amtsgericht Berlin-Charlottenburg 14711 Nz. (1994)
SteuerNr.: 27/668/59047

ISSN (online) 2366-7176
ISSN (print) 2366-7184

Redaktion, UmschlagBild und GesamtGestaltung
Fotos und Texte ohne nähere Bezeichnung

farbentrost
colorsolace
Dr.Stefan Gräbener

Initiative
THEATER
MUSEUM
Berlin e.V.

Ergonomie barocker BühnenTechnik

ein anderer Blick auf die Geschichte

von Chris Van Goethem (Übersetzung aus dem Englischen: Gräbener)

1.1 Einleitung Forschung

Das Kompetenz-Zentrum für Theatertechnik des RITCS (Royal Institute for Theatre, Cinema and Sound, Erasmus Hogeschool Brussel) erforscht zusammen mit der SADA (Stockholm Academy of Dramatic Arts) barocke Bühnentechnik. Im Unterschied zu den meisten anderen Forschungsprojekten schauen wir aus der Sicht der Techniker auf die historischen Quellen. Wir versuchen herauszufinden, wie die Dinge tatsächlich funktioniert haben, welchen Problemen Bühnenarbeiter begegneten und wie die Arbeitsprozesse abliefen.

Der Ansatz liegt im historischen Wissen, welches wir mit heutigen Erkenntnissen kombinieren. In Folge können wir neue Möglichkeiten für die zukünftige Nutzung und für Innovationen entwickeln.

Eines der wichtigsten Werkzeuge bei unseren Forschungsmethoden ist das 1:4-Modell, welches wir entwickelt haben. In diesem Maßstab können wir realistische Gewichte nutzen, tatsächliche Reibungskräfte erfahren und die realen Probleme beim Rigging und in verschiedenen Anordnungen verstehen. Dabei handelt es sich nicht um das Modell eines speziellen Theaters, sondern um einen grundlegenden Aufbau mit den verschiedenen Gerätschaften, die im barocken Theater zur Verfügung standen. Es basiert auf einer Struktur (HOAC Bühnensysteme) mit spezialangefertigten Rollen (Räder Busch). Das Modell versetzt uns in die Lage verschiedene Varianten von Mechanismen und Rigg-Systemen höchst effizient aufzubauen und zu testen.

alle Darstellungen und Fotos vom Autor, sofern nicht anders gekennzeichnet
die Hintergrundbilder zeigen die 1:4 Modelle, Fotos: Stefan Gräbener

1.2 Was ist barocke BühnenTechnik?

Aus pragmatischen Gründen definieren wir barocke Maschinerien nicht nur als bühnentechnische Einrichtungen, die während der Zeit des Barock genutzt wurden. Grob umrissen betrachten wir die Zeit bis zur industriellen Revolution, die durch die Einführung neuer Materialien einen Wendepunkt darstellt, der eine Tradition veränderte, die über 2 Jahrtausende andauerte. Tatsächlich sind die meisten Techniken des Barock nicht neu gewesen. Manche von ihnen reichen zurück bis in römische Zeiten. Heinz-Jürgen Beste vom Deutschen Archäologischen Institut in Rom rekonstruierte die Rollenantriebe und Hebeanlagen des Kolosseums (Mueller, 2011). Die benutzten Bronzelager waren technisch jedoch identisch zu den hölzernen Lagern, wie z.B. im Drottningholmer Schlosstheater.

Die meisten Vorrichtungen der barocken Theater wurden ebenfalls in anderen Bereichen eingesetzt. In Häfen, Baustellen, Kirchen und Papiermühlen hob und bewegte man damit schwere Güter und Ladungen. Es sind weniger die Anlagen selbst, die faszinieren, als ihr Zweck, ihre Verwendung und die einzigartige Kombination von Maschinen und Tauwerk.

Es ist unvorstellbar, dass Aufführungen der Vorbarockzeit nicht vergleichbare Vorrichtungen benutzt haben sollten. Das Besondere im Barock war der Umstand, dass all das in einem beständigen Gebäude zusammengebracht wurde (und so überlebte). Diese Zusammenführung bedeutete ebenfalls, dass das Gebäude selbst angepasst werden konnte und so viel komplexere Kombinationen möglich wurden.

Um barocke Maschinen zu verstehen müssen wir vollständig ihre Funktionsweise ergründen und Missverständnisse aufklären. Zumeist wird angenommen, dass alle Bewegungen im barocken Theater nur über Seilwinden realisiert wurden. Unserer Auffassung nach wurden Zugseilsysteme und Trommelwellen simultan genutzt, je nach den Erfordernissen der Produktion und den verfügbaren Mitteln.

Barocke Maschinerien werden häufig mit den Gegengewichtszug-System verglichen, welches erst später aufkam. Das führt zur falschen Annahme, dass es im Barock keine Gegengewichts-Technologie gegeben habe. Dies ist ein großer Irrtum. Der Unterschied zum modernen System besteht in der exakten Balance zwischen Gewicht und Ladung, während im Barock die (geringfügige) Abweichung zum Vorteil genutzt wurde.

1.3 Dieser Beitrag

Dieser Artikel fokussiert sich auf die ergonomischen Aspekte unserer Forschung. Wir wollen die verschiedenen Typologien der Bewegung betrachten, ihre Kraft-Last Beziehung und die ergonomischen Auswirkungen auf die Techniker im Vergleich mit späteren manuellen Systemen (hauptsächlich den Gegengewichts-Systemen). Im ersten Teil betrachten wir vorerst keine weiteren Faktoren wie Reibungskräfte, etc. (diesen widmen wir uns später),

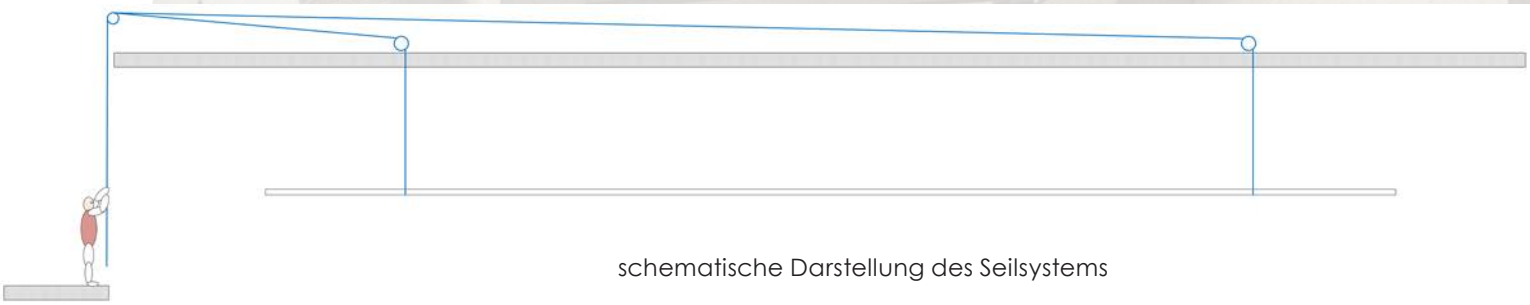
sondern beschreiben ausschliesslich die theoretischen Konzepte.
Die ergonomischen Risiken bei der Manipulation dieser Maschinerie-Typen werden primär durch zwei Bewegungsarten verursacht. Zuerst die Verkrümmungen in Folge der Gewichtsanhebung, die einen langen Kraftarm verursachen und zu enormen Belastungen im unteren Rückenbereich führen. Zweitens Ziehen und Stossen mit einer verdrehten Wirbelsäule, zum Beispiel während man bei der Tätigkeit über die Schulter schaut. Beide Bewegungen führen zu Muskel- und Wirbelsäulenschäden.
Wir vergleichen die menschliche Arbeitsleistung in Zusammenhang mit der Maschinerie (nicht bezüglich der Szenerien) während der Einrichtung, die Vorbereitung von Bewegungen und dem Betrieb während der Aufführung. Ferner betrachten wir die Komplexität der Bewegungsvorgänge und das resultierende Risiko hinsichtlich Rücken- und Muskelverletzungen.
Wir werden die verschiedenen Arten der Bewegungen beschreiben (Heben und Senken / horizontal / Kombinationen) und werfen einen Blick auf die verschiedenen Methoden, sowie deren Auswirkungen auf den menschlichen Körper.

2 Heben und Senken der Szene

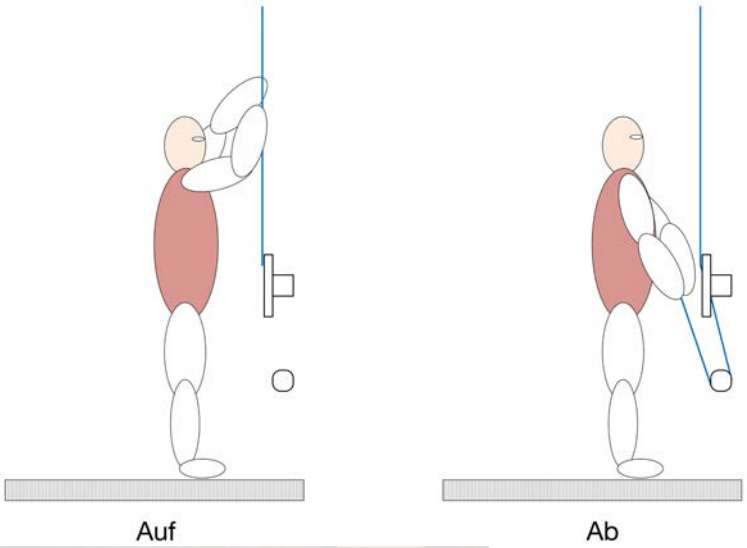
Bühnenbildelemente zu heben und zu senken ist ein wichtiger Teil der Bewegungsabläufe in Vorbereitung und Durchführung einer Vorstellung. In Abhängigkeit der Bedürfnisse der Aufführung und dem Gewicht der Elemente kommen verschiedene Methoden zur Anwendung.

2.1 Seilsystem

Seilsysteme sind die einfachste Methode Kulissen zu hängen. Die volle Last hängt an Seilen, die manuell betrieben werden. Die Arbeit läuft wie folgt ab: Zuerst platziert der Maschinist Umlenkrollen im Rollenboden und Seile werden über diese herunter geführt. Direkt oder über eine Holzlatte werden die Seile mit den Kulissen verbunden. Das andere Ende der Seile läuft über eine weitere Umlenkrolle auf der Bühnenseite der Arbeitsbrücke. Über verschieden lange Seile werden die Kulissen horizontal ausgerichtet. Danach kann man sie hochziehen. Schlussendlich kann das Seil über eine Fusslatte gelegt und gesichert werden. Eine zweite Person sichert das Seil jenseits der Fusslatte um gegebenenfalls mit Hilfe der Reibung von Seil und Latte bremsend einzuwirken. Die Seile werden über Anschlageisen oder Feststellgeländer fixiert, wenn die Kulisse auf der gewünschte Höhe hängt.
Zur Absenkung der Kulissen wird die Reibung ausgenutzt. Das Seil wird um die Fusslatte geführt und verringert dank Reibung den nötigen Kraftaufwand.
Dieses System wurde hauptsächlich für den Aufbau oder Szenenwechsel bei geschlossenem Vorhang angewandt. Für diesen Vorgang ist kein genaues Timing oder ein spezieller Bewegungsablauf erforderlich.



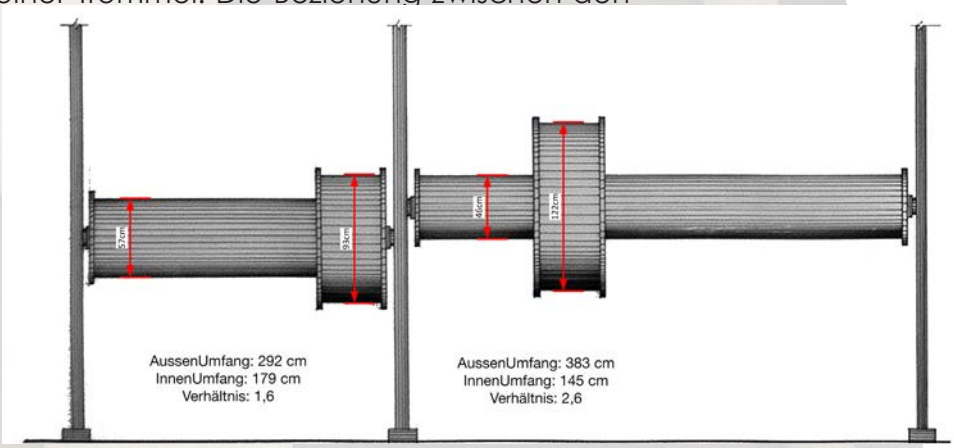
schematische Darstellung des Seilsystems



Seil-Systeme wurden auch für Kulissen auf unveränderlicher Höhe genutzt. Die Kulissen wurden schliesslich z.B. von Welle- und Trommel-Systemen übernommen um die Maschinerie für andere Bewegungen frei zu machen. Dies wurde zumeist vollzogen, wenn die Kulissen hochgezogen waren. Aus diesem Grund waren so viele Querbrücken notwendig. Während der Bewegung fungierte der Körper des Maschinisten als Gegengewicht. Die Wirbelsäule steht parallel zum Seil und die meiste Kraft kommt aus den Armen. Auf diese Weise kann die Belastung der Wirbelsäule minimal gehalten werden. Seilsysteme werden nach wie vor in kleineren Theatern im angelsächsischen und italienischen Raum gebaut und benutzt.

2.2 Wellen und Trommeln

Wir müssen zwischen singulären Welle-Trommel-Systemen und langen Wellbäumen für die Synchronisierung unterscheiden. Das singuläre System besteht aus nur einer Welle und einer Trommel. Die Beziehung zwischen den Durchmessern von Welle und Trommel definiert das Last-Kraft-Verhältnis. In den meisten Theatern finden sich Welle und Trommel mit verschiedenen Verhältniszahlen, platziert ober- und unterhalb der Bühne. Z.B. im Bourla-Theater (Antwerpen) schwankt die resultierende Übersetzung zwischen Werten von 1,6 bis 2,6.

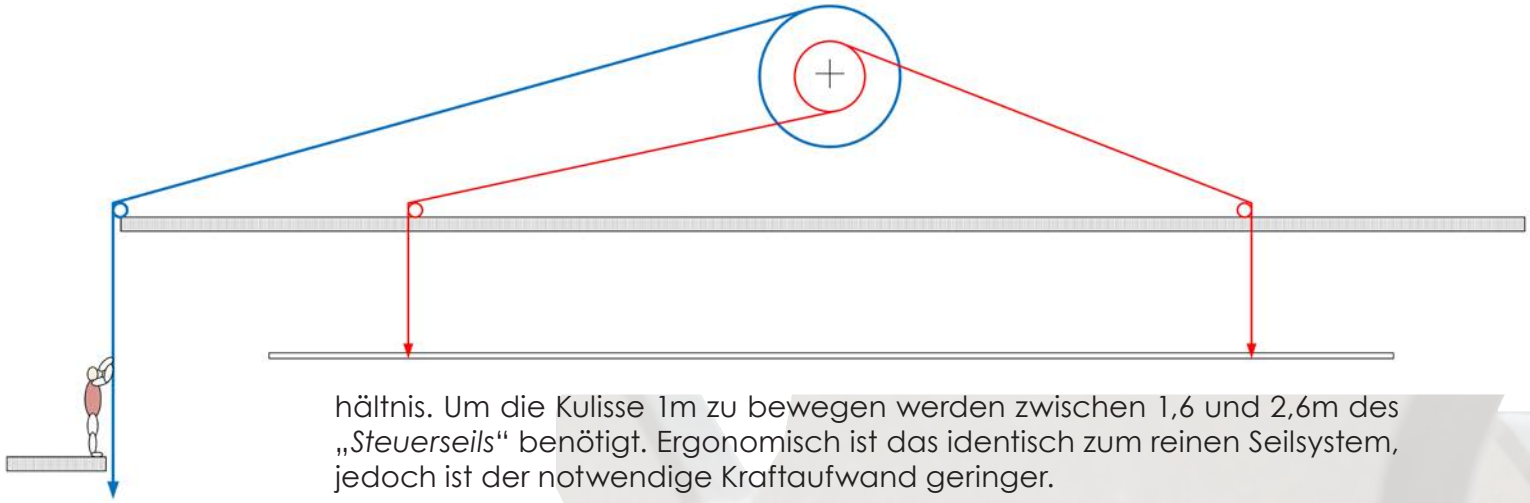


Beispiel zweier Welle-Trommel-Kombinationen, Bourla-Theater Antwerpen

Das Prinzip hinter dem System ist ziemlich simpel. Die Ladung oder Kulisse wird über den dünneren Part, die Welle, geführt. Ein weiteres Seil führt über die Trommel und dient der „*Steuerung*". Ein Ende ist an der Bühnenseite der Arbeitsbrücke fixiert. Zieht man am Seil hebt man die Kulissen an.

Das Verhältnis von Welle zu Trommel definiert den notwendigen Krafteinsatz für eine Bewegung (und die Seillänge, die wir ziehen müssen). Am Beispiel des Bourla-Theaters bedeutet dies, dass für eine Last von 100kg zwischen 40 und 66kg aufgewandt werden müssen. Die Seillänge verhält sich umgekehrt proportional zu diesem Ver-

Welle-Trommel-System
Bourla-Theater Antwerpen



hältnis. Um die Kulisse 1m zu bewegen werden zwischen 1,6 und 2,6m des „*Steuerseils*“ benötigt. Ergonomisch ist das identisch zum reinen Seilsystem, jedoch ist der notwendige Kraftaufwand geringer.

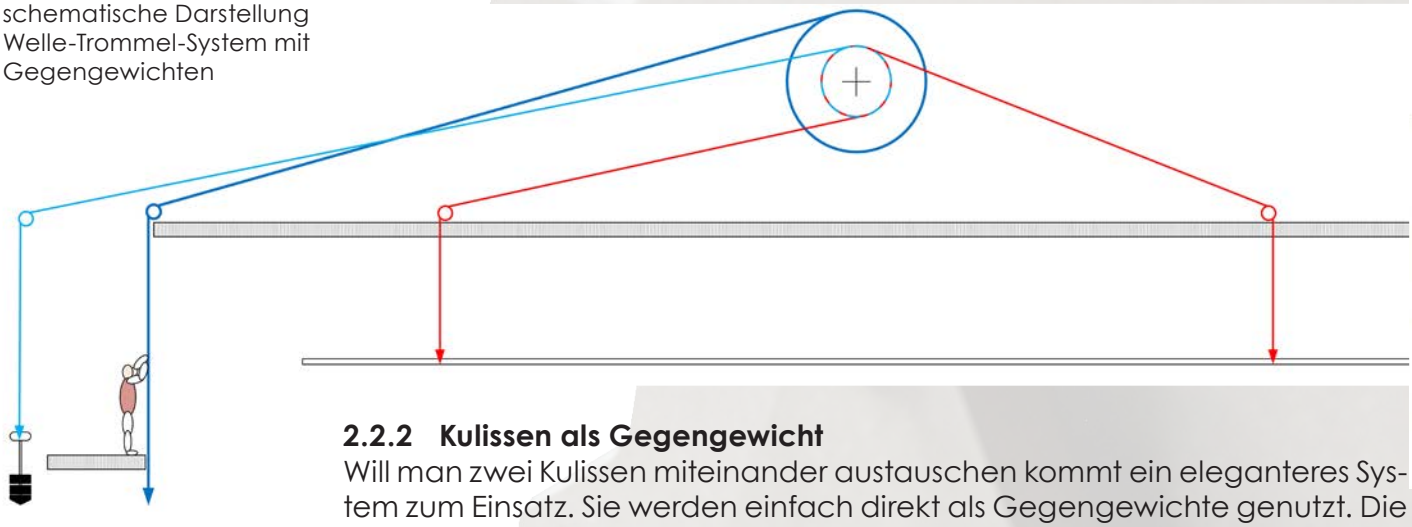
schematische Darstellung Welle-Trommel-System

2.2.1 Der Gebrauch von Gegengewichten

Für größere Kulissen können Gegengewichte benutzt werden. Sie laufen frei in einem Schacht vom Rollenboden bis zum tiefsten Level der Unterbühne. Über die Welle ist es in entgegengesetzter Richtung mit der Kulisse verbunden. Da die Gegengewichte nicht zwangsgeführt werden, können sie auf der Galerie bestückt werden.
Das Welle- und Trommel-System ist nicht ausbalanciert, was für eine sanfte Bewegung genutzt werden kann. Es gibt kein endlos-Seil zur Kontrolle. Die Kulisse muss immer der schwerere Teil sein.

Gewicht nach Sonrel

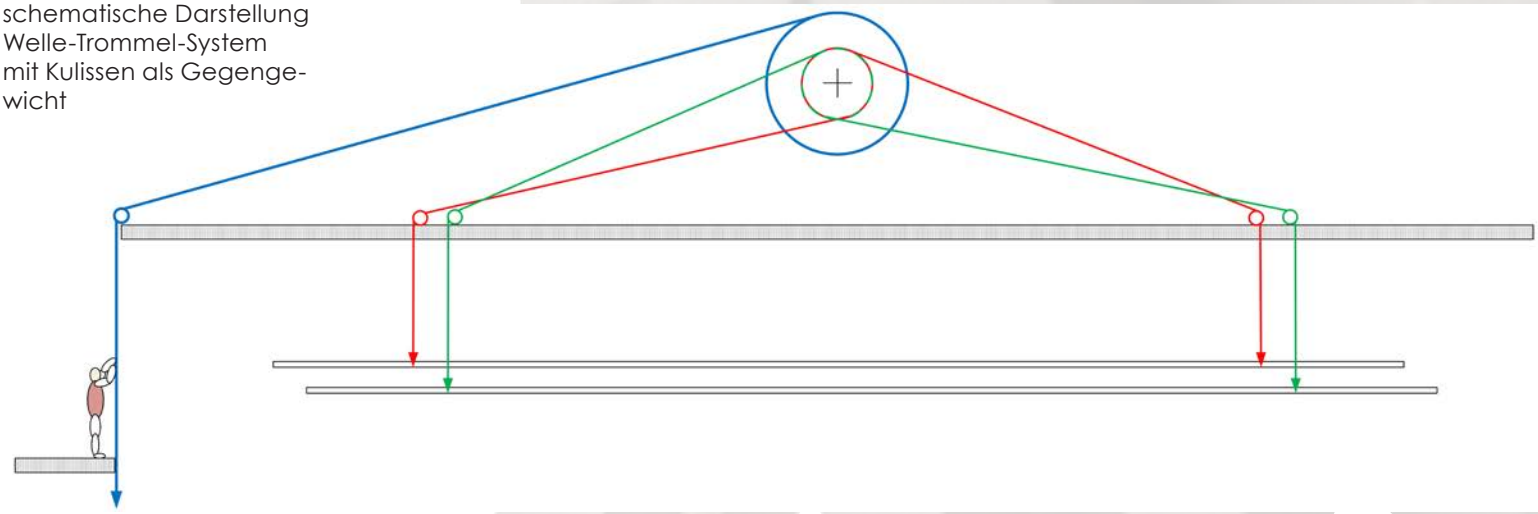
schematische Darstellung Welle-Trommel-System mit Gegengewichten



2.2.2 Kulissen als Gegengewicht

Will man zwei Kulissen miteinander austauschen kommt ein eleganteres System zum Einsatz. Sie werden einfach direkt als Gegengewichte genutzt. Die Seile werden in entgegengesetzter Richtung um die Welle geführt. Dabei läuft das Steuerseil über die Trommel in der Richtung der unterlastigen Kulisse.

schematische Darstellung Welle-Trommel-System mit Kulissen als Gegengewicht



2.2.3 Synchronisierung

Wenn man die Welle des vorgenannten Systems verlängert, können gleich mehrere Kulissen verbunden werden. Mit einer Bewegung können so auch 6 oder 7 Soffitten gewechselt werden.
In einigen Theatern ist auch der Hintergrundvorhang mit dieser Zentralwelle verbunden, so dass er synchron mit den Soffitten bewegt werden kann. Zu diesem Zweck muss eine grosse Trommel mit der Welle verbunden sein, da der Vorhang eine bedeutend längere Strecke zurücklegen muss als die Soffitten.

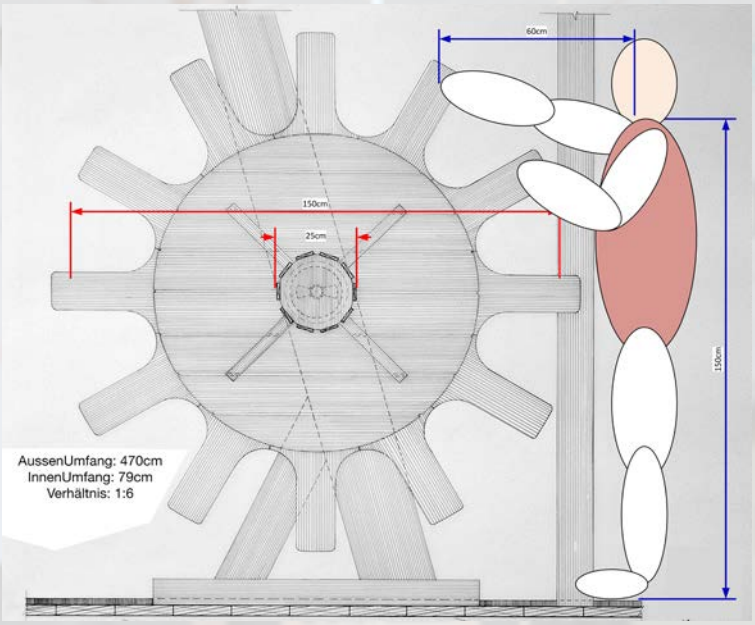
2.2.4 In allen Fällen

In all den vorgenannten Systemen erkennen wir wiederkehrende Lösungen, die die Ergonomie verbessern. Die Steuerung erfolgt über die Bühnenseite der Arbeitsgalerie, von der der Maschinist eine gute Sicht auf die Bewegungsvorgänge hat ohne über die Schulter schauen zu müssen. Er steht vor den Seilen und muss sich nicht beugen oder verdrehen. Reibung und Gegengewichte minimieren den erforderlichen Kraftaufwand.

2.3 Winden

Eine Winde ist ein dünne Welle oder Spindel mit einem Handspeichenrad an beiden Enden. Diese Konstruktion rotiert in einem Rahmen der sicherstellt dass sie bei Krafteinwirkung nicht ausbrechen kann. Die Übersetzung ist in den meisten Theatern bedeutend größer als im Welle-Trommel-System. Normalerweise 6-fach oder mehr.
Sonrel schreibt über die Winde: „*Mathématiquement il est démontré qu'au moyen de cet appareil moteur, un homme, agissant en partie son poids, peut soulever à lui seul plus de 400 kg sans effort, et en effet dans la pratique les deux machinistes affectés à cette manœuvre soulèvent couramment plus de 800 kg.*“ (Sonrel, p. 154)
Seine Aussage, dass ein Maschinist mit einem Windensystem 400kg bewegen kann, suggeriert, dass Winden mit einer großer Übersetzung existierten und dass sehr hohe Lasten bewegt werden konnten.

Winden und Handspeichenräder
Théâtre de la Reine, Versailles
Quelle: Wikimedia, Starus



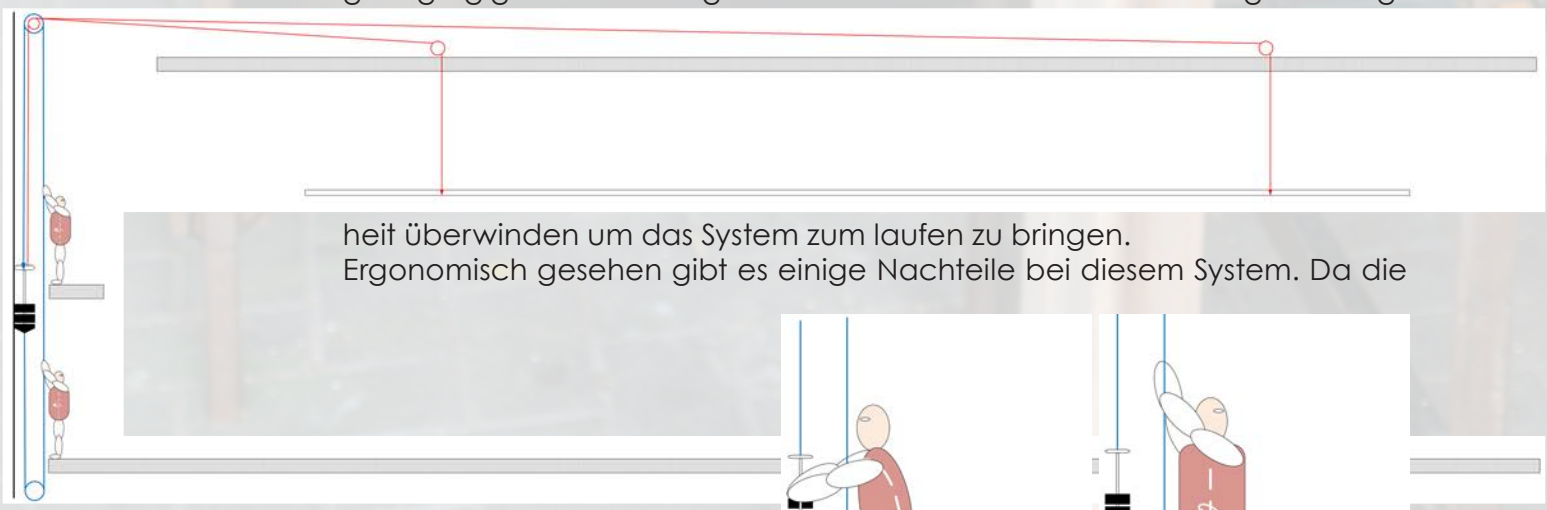
schematische Darstellung Handspeichenrad

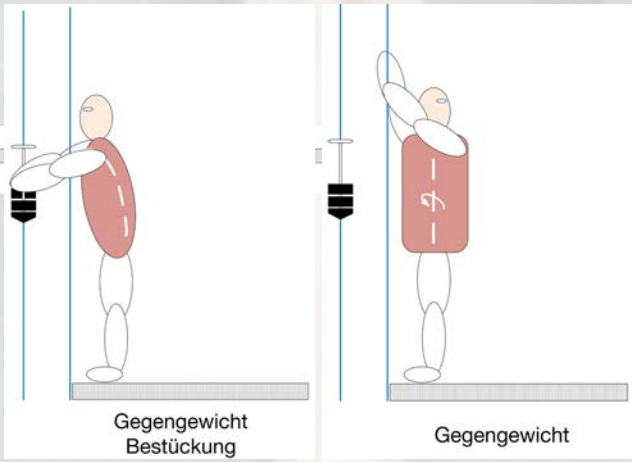
Eine Winde wird in der Regel als allein operierende Maschine benutzt. Es ist sehr wichtig die Winde nicht mit einem Welle-Trommel-System zu verwechseln, das ebenfalls über Handspeichenräder verfügt, allerdings mit einer substanziell geringeren Übersetzung. Während das Welle-Trommel-System hauptsächlich für Szenenwechsel genutzt wird dient die Winde primär zur Vorbereitung der Bewegungen, z.B. um ein Gegengewicht in Position zu bringen.
Für einen Bewegungsablauf wir das Seil, von der Last kommend, um die Winde geschlungen und fixiert. Der Maschinist steht vor dem Handspeichenrad und wickelt das Seil auf und ab. Er kann in dieser Haltung verbleiben und das Gewicht in einer optimalen Art ziehen, da die Hauptkraft aus dem Armen und Schultern kommt, ohne den Rücken zu belasten. Falls nötig kann ein zweiter Mann am zweiten Handspeichenrad zu Hilfe kommen.
Im Gegensatz zur Flaschenzügen gibt es bei Winden kein Limit bezüglich der Übersetzung. Hölzerne Rollen erhöhen die Reibung wenn sie mit zusätzlichen Rollen kombiniert werden, um die Verhältniszahl zu steigern. Es wird jedoch angenommen, dass bei Rollen-Systemen mit einer Übersetzung von 7 oder höher der Kraftverlust durch Reibung den Zugewinn an Leistung aufhebt. Es ist also wenig sinnvoll mehr Rollen hinzu zu fügen. Um die Übersetzung einer Winde zu erhöhen muss man lediglich die Länge der Handgriffe erhöhen. Dies hat keinen Einfluss auf die Reibungsverluste, stellt jedoch eine Steigerung der Effektivität dar.

2.4 Zugstangen-System

Das Zugstangen-System mit Gegengewichten unterscheidet sich vom barocken System wie oben beschrieben. Die Gewichte werden in gelenkten Bahnen an der Wand geführt. Das Steuerseil bildet eine Schleife, so dass man sich nicht um ein mögliches Ungleichgewicht kümmern muss. In der Theorie ist das System ausbalanciert, aber selbstverständlich gibt es immer geringfügige Abweichungen. Die Techniker müssen nur Reibung und Trägheit überwinden um das System zum laufen zu bringen.
Ergonomisch gesehen gibt es einige Nachteile bei diesem System. Da die

schematische Darstellung Zugstangen-Systems



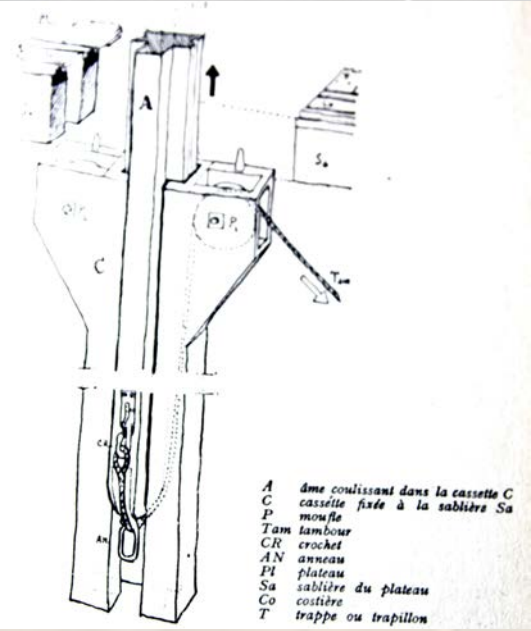


Gegengewichte an der Wand laufen, muss sich der Techniker beugen und mit ausgestreckten Armen die Gewichte verteilen. Dabei arbeitet er über den offenen Schächten der Seilführung. In den meisten Fällen muss er umgreifen oder mit einer Hand das Gewicht auf dem Dorn fixieren. Dies bedeutet eine grosse Belastung des unteren Rückenbereichs. Bei der Bedienung des Systems muss er sich umdrehen um die Bewegung zu beobachten. Dies führt zu einer Drehung der Wirbelsäule in Kombination mit der Belastung beim Ziehen des Seils. Beide Situationen können zu Muskel- und Wirbelschäden führen.

3 Vertikale Bewegungen in der Unterbühne

In barocken Theatern gibt es eine Vielzahl diverser Maschinen um Kulissen und Personen aus der Unterbühne aufsteigen zu lassen.
Kassetten-Systeme bestehen aus Hohlkästen, die mit langen hölzernen Balken verbunden werden und in einer vertikalen Führung laufen. Ein Kulissenteil kann darauf montiert und senkrecht auf die Bühne gefahren werden. In der Kombination mehrerer Kassetten-Systeme kann man auch eine komplette Wand anheben. Dies ist der Grund, wieso die Unterbühne der meisten größeren Theater mindestens 3 Ebenen aufwiesen. Eine Wand von bis zu 8m Höhe braucht entsprechend viel Raum um vollständig verschwinden zu können.
Die Balken dieser Kassetten-Systeme werden über ein Seil bewegt, welches parallel zu ihm verläuft. Sie können mit einem Gegenwicht ausgestattet werden, das auf der Kulissenseite eine leichte Überlast benötigt. Sie können für einen besseren Betrieb mit einem Welle-Trommel-System verbunden werden.
Versenkungen arbeiten nach den selben Prinzipien. Zwei Kassetten werden gegenüberliegend montiert. Balken verbinden sie und eine Bodenplatte wird ergänzt. Die gesamte Konstruktion kann vertikal bewegt werden. Das Gewicht der Platform wird mit einem Gegenwicht aufgefangen. Die Ladung, in der Regel ein Darsteller, wird mit Hilfe einer Trommelwelle bewegt. Zumeist wird über Umlenkrollen der notwendige Kraftaufwand halbiert.
Ergonomisch gesehen ist die Funktionsweise identisch zu denen der Obermaschinerie.

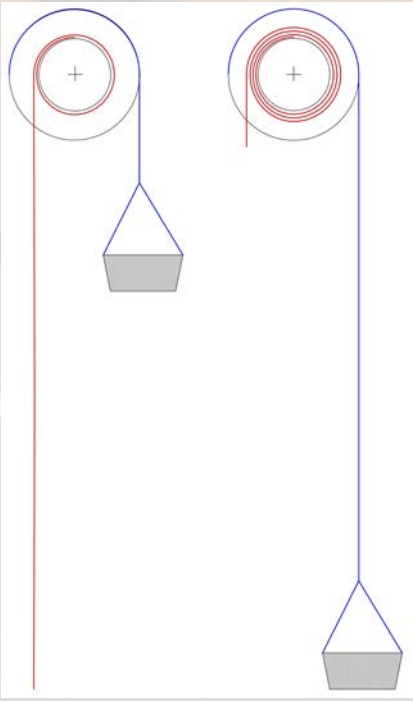
Kassetten-System
Abb. Sonrel



4 Gerollter Vorhang

Der Rollvorhang ist ein sehr spezielles Problem. Wenn der Vorhang um eine Achswelle gewickelt wird, ist das Gewicht gleichmäßig verteilt. Wird er aber abgewickelt, hängt das gesamte Gewicht nur auf einer Seite. Dies schließt den Ein-

Hauptvorhang,
Drottningholm



schematische
Darstellung
Korb-System

satz von Gegengewichten aus. Im Goethe-Theater in Bad Lauchstädt findet sich eine sehr kreative Lösung für diese Problem. Die Trommel, die mit der Achswelle verbunden ist, wurde über ein Seil mit einem Korb verbunden. Wenn der Vorhang gehoben werden musste, kletterte ein Bühnenarbeiter in den Korb um das notwendige Gegengewicht zu liefern. Nachdem der Vorhang oben war, wurde er mit Sandsäcken gesichert (Reus, S.126)

5 Horizontale Bewegung

In einem typischen barocken Theater werden Unterbühnen-Wagen oder sog. Freifahrten für die Bewegung seitlicher Kulissenteile verwendet. In den in einer Schiene laufenden Kulissenwagen wird eine Anstecklatte bzw. ein Rahmen gesteckt, der aus dem Bühnenboden herausragt. An ihm wird das Kulissenelement befestigt. Im Gegensatz zu vertikal bewegten Elementen entstehen durch die stehenden Wagen keinerlei Lasten. Für die Bewegung werden nur die Kräfte zur Überwindung der Reibung und Trägheit benötigt.

Beim Wechsel der Kulissen bei geschlossenem Vorhang ist keine synchrone Bewegung notwendig. Er kann manuell, Kulisse für Kulisse, durchgeführt werden, da dank der in Schienen laufenden Räder ein minimaler Kraftaufwand vonnöten ist.

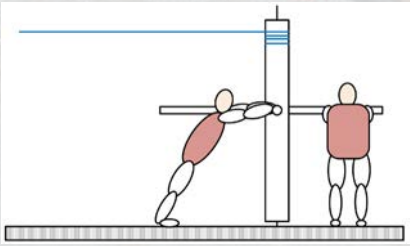
Sollte bei offenem Vorhang jedoch eine synchrone Bewegung aller Kulissen erforderlich sein, erhöht sich der Kraftaufwand natürlich. In einigen Theater können bis zu 8 Kulissenpaare ausgetauscht werden. Das bedeutet, dass insgesamt 32 Kulissenwagen zeitgleich in Bewegung sind. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten um das zu bewerkstelligen.

Fotos:
Schlosstheater
Drottningholm

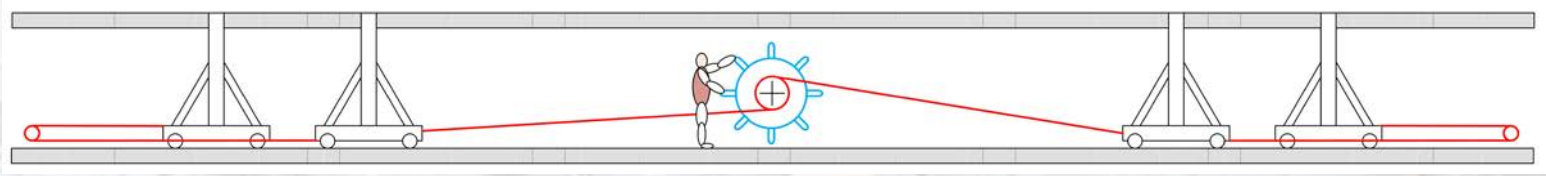
Im Schlosstheater von Drottningholm werden die Kulissen über eine zentrale Drehspindel analog eines Gangspills bewegt. In einer vertikalen Welle um die ein Seil gewickelt ist, stecken Spillspaken (bis zu 2m lange Hölzer) mit denen 4 bis 8 Bühnenarbeiter die Spindel drehen. Das System hat eine hohe Übersetzung und reduziert die Belastung für den Körper.

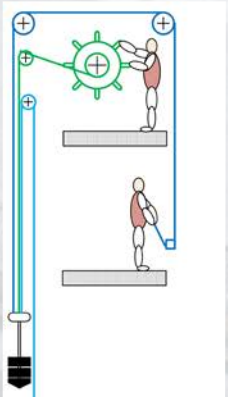
Drehspindel-Systeme sind sehr alt. Bereits im römischen Kolosseum wurde sie benutzt um über Aufzüge Tiere aus den Katakomben in die Arena zu bringen.

schematische Darstellung
manuell bewegter Kulissenwagen



schematische Darstellung
Drehspindel-System



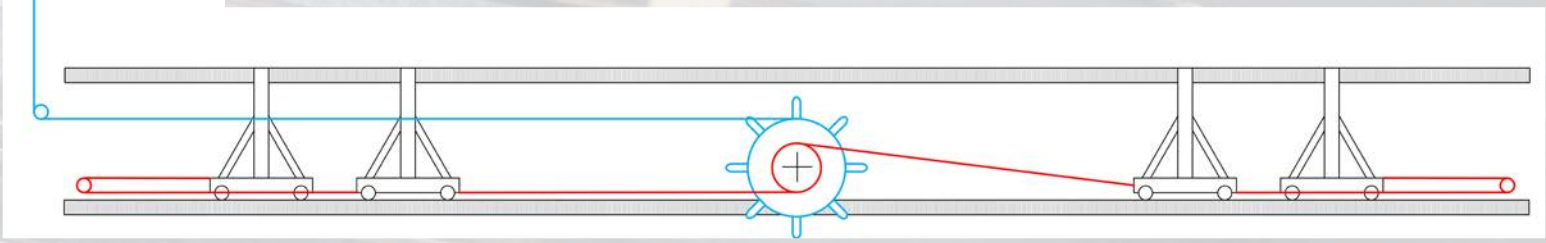


Eine andere Möglichkeit ist es die Kulissenwagen mit einem zentralen Wellbaum zu verbinden und somit direkt zu kontrollieren. Der Kraftaufwand ist jedoch höher und die Übersetzung geringer. Es bleibt genug Platz für mehrere Bühnenarbeiter um das System zu betreiben.

schematische Darstellung zentraler Wellbaum

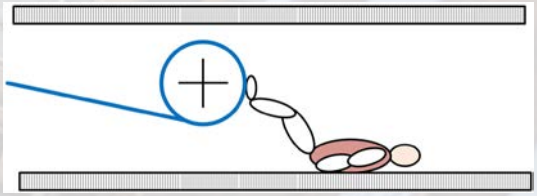
Eine dritte Variante nutzt Gegengewichte. Da die Kulissenwagen jedoch keine dauernde Gegenkraft erzeugen, ist eine komplexere Vorgehensweise notwendig. Zuerst wird ein Gegengewicht mit einer Winde auf eine bestimmte Höhe gezogen und dann mit einem Steuerseil verbunden. Das andere Ende des Steuerseils ist an der Bühnenseite der Arbeitsgalerie fixiert. Die Winde wird dadurch temporär funktionslos und kann frei laufen. Nun wird das Gegengewicht mit dem zentralen Wellbaum verbunden, über den alle Kulissenwagen bewegt werden. Wenn wir nun das Steuerseil lösen senkt sich das Gegengewicht und setzt die Kulissenwagen in Bewegung. Durch die Ausnutzung der Reibung des Steuerseils kann die gesamte Bewegung durch nur eine Person kontrolliert werden.

schematische Darstellung Gegengewicht-System



Für die entgegengesetzte Bewegung muss das Gegengewicht erneut angehoben und der zentrale Wellbaum in seine ursprüngliche Position zurück gedreht werden. Dann werden die Seile zwischen den Kulissenwagen getauscht. Schliesslich kann die Bewegung wiederholt werden.

schematische Darstellung Fußbetrieb



Mitunter wurden auch weniger ergonomische Lösungen angewandt. Zumeist aufgrund von Platzmangel. Im Schlosstheater Litomysl (Tschechien) ist die Unterbühne sehr niedrig und es gibt keine Hinweise auf den Einsatz von Gegengewichten oder Seilen, die unter die Bühne führten. Der grosse Wellbaum besitzt eine Antriebstrommel. „*Denkbar wäre z.B., daß zwei Bühnenarbeiter, rechts und links neben der Trommel sitzend, diese mit den Füßen getreten haben.*“ (Reus, S.109). Dies bleibt eine Vermutung, aber es beweist, dass nicht jede Situation so ideal war, wie zuvor beschrieben.

Schlosstheater Drottningholm

6 Reibung

Es ist klar geworden, dass die Reibung eine wichtige Rolle beim Betrieb der genannten Systeme spielt. Die Winden, Wellen und Trommeln werden von Auflagern aus „*lignum vitae*“ (Pockholz) (Boychuk, p.86) getragen. Ein sehr widerstandsfähiges und langlebiges Material. Es ist dank der natürlichen Öle, die es enthält selbstschmierend. (Meier). Zusätzlich wurden jedoch äussere Schmiermittel aufgetragen, „*aus Öl und Graphit sowie Speckschwarten*“ (Reus, S.122). Später wurden sie durch geschmiedete Auflager ersetzt.
Schmiermittel wurden auch für die anderen Elemente verwandt. Sabbatini erklärt, „*… ben polito, liscio, & insaponato …*“ dass alles geglättet, poliert und gut geschmiert werden muss (Kapitel 13, S.87)
Alles in allem können wir jedoch annehmen, dass die Reibung damals bedeutend höher war als in zeitgenössischen Auflager-Systemen. Trotzdem wurde versucht den maximalen Nutzen aus den vorhandenen Ressourcen zu ziehen.

7 Fazit

Bei der Betrachtung der barocken Maschinerien können wir erkennen, dass eine jahrhundertelange Tradition und die Weitergabe von Wissen zu einer Situation geführt hat, die angesichts der vorhandenen Ressourcen so ergonomisch wie möglich war. Das spätere Gegengewichts-Zug-Stangen-System scheint weniger ergonomisch und in seinen Möglichkeiten gegenüber seinen barocken Vorgängern limitiert. Stellt sich die Frage, wieso die meisten Theater diesen Wechsel vollzogen haben.
Die Antwort liegt möglicherweise in ökonomischen Erwägungen. Die barocke Maschinerie benötigt mehr Personal, das obendrein gut ausgebildet sein muss. Selbst wenn eine Bewegung von nur einer Person vollzogen werden kann, braucht es eine ganze Anzahl weiterer Maschinisten und Bühnenarbeiter für die Vorbereitungen und den Wechsel während der Aufführung. Sie müssen sich im Rigging gut auskennen, um präzise Knoten anzulegen und die Arbeitsvorgänge genau kontrollieren zu können.
Die Einführung des Gegengewichts-Zug-Stangen-Systems reduzierte den Personalstamm, auch wenn das mit weniger ergonomischen Umständen einherging. Hinzu kommt, dass „*moderne*“ Stahlkonstruktionen benutzt werden konnten.
Bleibt die Frage, wie wohl die Möglichkeiten aussähen, wenn wir die barocken Maschinenkonzepte mit modernen Materialien und Methoden kombinieren würden. Aber das behalten wir uns für einen weiteren Artikel vor.

Der Autor ist Inspizient und Hochschullehrer. Er erforscht die Geschichte der TheaterTechnik am „*Expertise Centre for Technical Theatre*“ (RICTS, Erasmus University College Brussels). Er ist Mitglied der OISTAT und diverser anderer internationaler Netzwerke.

https://www.ritcs.be/en
http://www.podiumtechnieken.be/onderzoek/english

Bibliografie

Boychuk, Rick W.: Nobody looks up. the history of the counterweight rigging system 1500-1925. Toronto, 2015. ISBN-13 978-1508438106, www.counterweightrigging.com
Braun, Johannes u. Hirt, Mario: Hightech des 18.Jahrhunderts. Rekonstruktion der barocken Bühnentechnik des Markgräflichen Opernhauses zu Bayreuth. Aachen, 2009. ISBN 978-3-8322-8585-2
Reus, Klaus-Dieter (Hrsg.): Fazination der Bühne, Barockes Welttheater in Bayreuth. sl : Bayreuth, 2008. ISBN 978-3-928683-41-8
Sabbatini, Nicola: Pratica di fabricar Scene e Machine ne'Teatri. Ravenna, 1638
https://archive.org/details/praticadifabrica00sabb
Sonrel, Pierre . TRAITÉ DE SCÉNOGRAPHIE.Paris, 2001. ISBN 2734900122 / 9782734900122

Colosseum, The. S V B T E R R A N E A. The-Colosseum.net. [Online] [Citaat van: 30 12 2015.] http://www.the-colosseum.net/architecture/subterranea_en.htm
Meier, Eric . Lignum Vitae. The Wood database. [Online] [Citaat van: 5 April 2015.] http://www.wood-database.com/lumber-identification/hardwoods/lignum-vitae/.
Mueller, Tom. 2011. Secrets of the Colosseum. Smithsonian Magazine. [Online] Januari 2011. http://www.smithsonianmag.com/history/secrets-of-the-colosseum-75827047/?utm_source=hypr%3Fno-ist

Die Vierte Wand

Initiative TheaterMuseum Berlin e.V.

Initiative THEATER MUSEUM Berlin e.V.

SchutzGebühr €10

Ausgabe 006

ISSN (online) 2366-7176 / ISSN (print) 2366-7184