



Daniel Seiwald, BSc

間 • Place • Calm • VR

Ein Vergleich des Raumbegriffs 間(ma), und dessen Vorkommnisse in japanischer Animation mit zeitgenössischer Architektur mit Interpretation für Virtuelle Realität

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur

Masterstudium Architektur

eingereicht an der

Technischen Universität Graz

Betreuer

Univ.-Prof. Dipl.-Arch. Dr.sc.ETH Urs Leonhard Hirschberg

Institut für Architektur und Medien

Graz, Mai 2019



## EIDESSTÄTTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Masterarbeit identisch.

---

Datum

---

Unterschrift



# 間 • Place • Calm • VR

Ein Vergleich des Raumbegriffs 間 (ma), und dessen Vorkommnisse in japanischer Animation mit zeitgenössischer Architektur mit Interpretation für Virtuelle Realität



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Vorwort/Danksagung	7
1. Begriffserklärung	9
1.1. 間 (ma)	9
1.1.1. Vielseitigkeit von 間	11
1.1.1.1. Objektivität	11
1.1.1.2. Subjektivität	17
1.1.1.3. Metaphysik	19
1.1.2. Bedeutung in Japanischer Animation	21
1.1.3. Virtuelle Realität ( VR )	27
2. 間 in Animationsfilmen	29
3. 間 in Architektur	37
3.1. Ma in Architektur anhand des Beispiels eines Japanischen Teehauses	39
3.2. Junya Ishigami	45
3.3. Tadao Ando	55
4. VR als Entwurfsmedium	59
4.1. Vor- und Nachteile des Entwerfens in VR	61
5. Lindenmayer Systeme	67



6.	Moment der Ruhe ('Moments of Calm')	77
7.	Moment der Ruhe und Lindenmayer Systeme	93
8.	Interpretation in VR	95
8.1.	Szene	99
8.2.	Konzept von 間, über Verwendung von Lindenmayersystemen	107
9.	Abbildungsverzeichnis	115
10.	Quellenverzeichnis	127



## Vorwort/Danksagung

Die Suche nach einem Thema der Masterarbeit, welche sich mit Architektur, japanischer Kultur sowie Animation, Virtueller Realität und Computer generiertes Design befasst, war nicht einfach. Viele Personen trugen dazu bei, dass ich folgendes Thema in dieser Art und Weise bearbeitet habe.

Ich möchte meinen Eltern dafür danken, dass sie immer hinter mir standen und mir dieses Studium ermöglicht haben zu absolvieren. Ebenfalls für Rat und ein offenes Ohr für Probleme während des Bearbeitens der Arbeit, aber auch im ganzen Studium.

Ebenfalls möchte ich Univ.-Prof. Dipl.-Arch. Dr.sc.ETH Urs Hirschberg, welcher immer mit konstruktiver Kritik zur Seite stand, für die Betreuung der Arbeit danken.

Für die Unterstützung bei der Themenwahl bzw. -findung möchte ich Constantinos Miltiadis sowie Fiona Zisch.

Abschließend möchte ich mich bei meinen Geschwistern und Freunden bedanken welche mich durch das Studium begleitet haben und mir bei der Arbeit mit fachlichen Rat zur Seite standen, sowie bei Literaturwahl als auch beim Korrekturlesen.



Abbildung 1: Kalligraphie von 間 (ma), geschrieben mit Pinsel in verschiedenen Varianten, und als moderner Druck.

## Begriffserklärung 間(ma)

### 間

間 ( ma ) wird laut Wörterbüchern als Raum (space) oder auch Leere (Void/emty space) übersetzt, was aber der Vielseitigkeit dieses Schriftzeichens (Kanji) nicht ganz gerecht wird. Im traditionellen und modernen Japanisch wird das Kanji in verschiedenen Kombinationen verwendet, welche sich auf unterschiedliche Ebenen von Raum beziehen.

Das Kanji selbst besteht aus zwei Schriftzeichen. Zum einem haben wir das für Sonne (日) und das Zeichen für Durchgang/Tor ( gate ) ( 門 ), wobei beide zusammen das Zeichen ma 間 bilden.

間 setzte sich einst aus dem Zeichen für Mond ( 月 ) und Tor zusammen und wenn es von Japanern oder Chinesen bewusst gelesen wird, beschreibt es den Moment, wie das Mondlicht durch einen Spalt im Eingang scheint. Diese Situation beschreibt das Gefühl für den Platz ( sense of place, wie Günter Nitschke es treffend beschreibt ) und dessen zwei simultane Komponenten, welche den gegebenen Raum und den gefühlten Raum verbinden.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. Günter Nitschke 1993, 49.



## Vielfältigkeit von 間

Des Weiteren wird das Schriftzeichen in vielen verschiedenen Kombinationen genutzt, was die Tiefe des Raumbewusstseins des Begriffs verdeutlichen sollen. Anschließend sind die relevantesten Wörter, welche sich aus 間 zusammen setzen, für die folgende These und den experimentellen VR (Virtuelle Realität) Entwurf angeführt und kurz erläutert. Unterteilt werden die Ausdrücke in des Feld der Objektivität , Subjektivität und Metaphysik.

## Objektivität

Im eindimensionalen Bereich kommt 間 in hari-ma ( 梁間 ) vor, was übersetzt bedeutet: Balkenlänge.

Beim zweidimensionalen Bereich gibt 間 zum Beispiel mit der Kombination der Anzahl von Tatami( traditionelle Matten aus Reisstroh) ein zweidimensionales Areal an.

Roku jo ma ( 六畳間 ) - Sechs Tatami Feld.



Der dreidimensionale Bereich 空間 - ku-kan - Raum. (hier als kan gelesen)

weitere Beispiele (dreidimensionaler Bereich):

土間 - do-ma - Arbeitsraum (wörtlich - Erd, Platz - vor allem in Bauernhäusern mit Erdboden)

間引く - ma-biku - ausdünnen (wörtlich - „to draw or pull space“<sup>2</sup>) Platz für Pflanzen schaffen.

茶の間 - cha-no-ma - Teeraum (wegen cha welches Tee bedeutet, auch der Platz, wo Gäste empfangen werden).

床の間 - toko-no-ma - Nische im Gastraum für z.B. Blumen (wichtig für die Verbindung zwischen Gastgeber und Gast, von der Seite des Gastgebers als kreativer Akt und als Akt der Anerkennung von Seiten des Gastes.)

鏡の間 - kagami-no-ma - Umkleideraum (wörtlich - Spiegel Raum)

---

2 Günter Nitschke 1993, 52.



Der vierdimensionale Bereich steht für die Zeit. Ji- kan – 時間.

Weitere Beispiele (vierdimensionaler Bereich)

瞬間 – shun-kan – ein Moment (wörtlich – ein Wimpernschlag)

間に合う – ma ni au – pünktlich sein ( wörtlich – die Zeit treffen)

間も無く – ma mo naku – bald (wörtlich – in kürzester Zeit)

Außerdem kann das Zeichen hier auch für zeitliche oder räumliche Erweiterungen verwendet werden.

Zum Beispiel:

相の間 – ai-no-ma – wörtlich, der Hin- und Herbewegungsraum  
räumlich – der Raum dazwischen  
zeitlich – Intervall

間近い – ma-jikai – wörtlich, ein naher Raum  
räumlich – in unmittelbarer Nähe  
zeitlich – sich nähern (an Zeitpunkt)

間者 – kan-ja – Spion (wörtlich – ma Person) jemand der zwischen Raum und Zeit arbeitet.<sup>3</sup>

---

3 Vgl. Günter Nitschke 1993, 50-54.



## Subjektivität

Hier wird das Kanji von ma ( Raum / Platz ) verwendet, um zum Beispiel Erfahrungen, Kunst oder auch die Gesellschaft zu beschreiben.

Beispiele für Erfahrungen:

木の間 - ko-no-ma - zwischen den Bäumen (die Stimmung von Wald)

波間 - nami-ma – zwischen den Wellen (die Stimmung von Wellen)

Beispiele für Kunst:

話の間が旨い - hanashi no ma ga umai – das Timing(ma) war perfekt (der Story)

Beispiele für Gesellschaft:

人間 - nin-gen – Mensch

世間 - se-ken – Welt ( wörtlich – Welt-Platz oder Welt-Beziehung)

仲間 - naka-ma – Begleiter<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Vgl. Günter Nitschke 1993, 55-57.

*„Mizu no oto wa  
sabishiki io no  
tomo nare ya  
mine no arashi no  
taema taema ni”<sup>5</sup>*

み  
づ  
の  
を  
と  
は  
さ  
び  
し  
き  
い  
ほ  
の  
と  
も  
な  
れ  
や  
み  
ね  
の  
あ  
ら  
し  
の  
た  
え  
ま  
た  
え  
ま  
に

---

5 William LaFleur 1974, 142.

## Metaphysik

Im Japanischen Buddhismus wurde ma verwendet, um die Leere auszudrücken.

絶間 - taema – Leere/Pause<sup>6</sup>

„Sound of water,  
of this lonely hermitage  
the only friend becomes,  
in the gaps and gaps  
of the mountain storm.“<sup>7</sup>

---

6 Vgl. Günter Nitschke 1993, 58.

7 Günter Nitschke 1993, 59.



## Bedeutung in Japanischer Animation

In japanischen Animationsfilmen gibt es immer wieder Momente der Ruhe, welche nicht immer handlungsrelevant sind, aber den Zuschauern die Möglichkeit einer Pause geben, diese den Filmen eine zusätzliche Qualität verleihen.

In einem Interview mit Hayao Miyazaki, geführt von Roger Ebert 2002, lobt Ebert die nicht von der Geschichte vorgegebenen Momente und Szenen,

*„sometimes people will just sit for a moment, or they will sigh, or look in a running stream, or do something extra, not to advance the story but only to give the sense of time and place and who they are“.*<sup>8</sup>

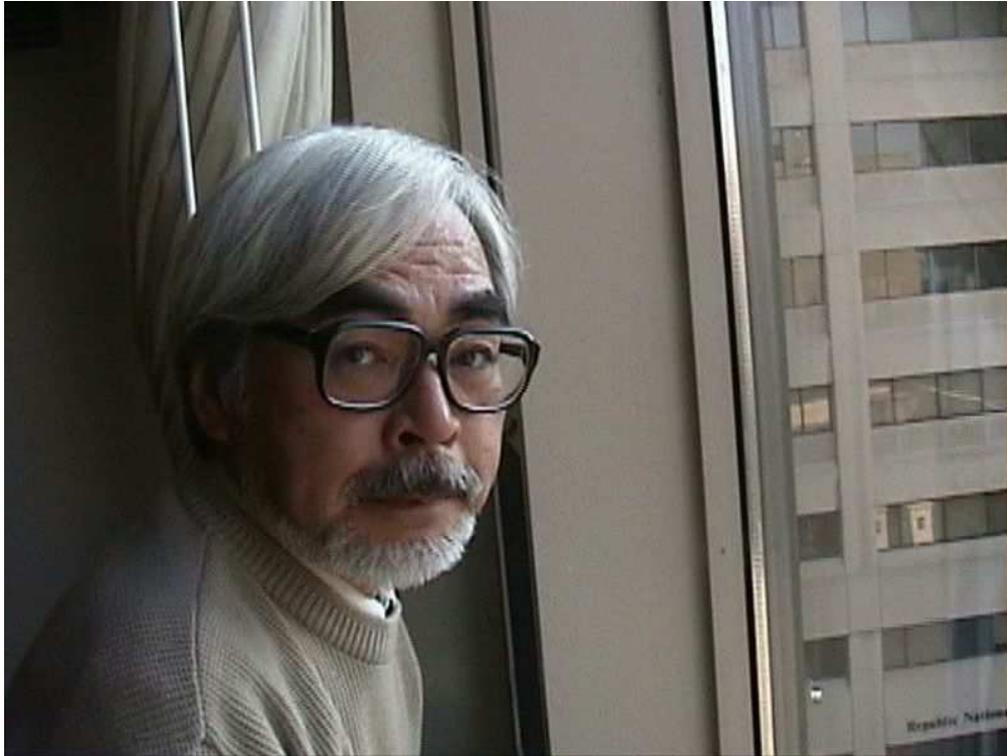
Auf das antwortete Miyazaki damit, dass es im Japanischen ein Wort dafür gibt „It's called ma. Emptiness. It's there intentionally.“<sup>9</sup>

Eine gute Erklärung für ma folgte darauf (siehe nächste Seite):

---

8 Roger Ebert 2002, Interview mit Hayao Miyazaki, <https://www.rogerebert.com/interviews/hayao-miyazaki-interview>

9 Interview mit Hayao Miyazaki, geführt von Roger Ebert, 2002



*Abbildung 2: Hayao Miyazaki*

„He clapped his hands three or four times. 'The time in between my clapping is ma. If you just have non-stop action with no breathing space at all, it's just busyness, But if you take a moment, then the tension building in the film can grow into a wider dimension.'“<sup>10</sup>

---

10 Interview mit Hayao Miyazaki, geführt von Roger Ebert, 2002



Diese Momente der Ruhe (moment of calm) können vieles sein, wie schon im Text von Roger Ebert: der Blick auf einen Wasserfall, Schattenspiele, Pflanzen im Wind, usw.

Bei dem folgenden Projekt werden diese Elemente in VR neu Interpretiert und der Versuch gemacht, einen Moment der Ruhe in Virtueller Realität anhand des Konzepts von 間 zu entwerfen. Dabei spielen die Möglichkeiten des Entwerfens in VR eine große Rolle, um eine Immersion zu schaffen, welche es ermöglicht, in diese nicht an physikalischen Gesetzen gebundene Welt einzutauchen und sie zu erleben.

Die Möglichkeiten von VR sollen ausgenutzt werden, um gerade nicht reale Projekte zu verwirklichen und Entwürfe zu schaffen, welche diese Vorteile als Entwurfspotential nutzen und nicht nur zur plakativen Darstellung realer Objekte in einer Virtuellen Realität, welche diese Möglichkeiten des Entwerfens gar nicht erst aufkommen lässt, beiträgt. Das Anlehnen an der Realität ist eine Möglichkeit des Entwerfens, aber das bloße Kopieren sollte dabei nicht das Ziel sein. Die nicht realen Komponenten sind die Vorteile dieses Entwerfens.



*Abbildung 3: Oculus Rift - Head-mounted Display*



*Abbildung 4: Oculus Touch - Controller*

## Virtuelle Realität ( VR )

Unter Virtueller Realität versteht man heute das Eintauchen in computergenerierte Welten, welche über Head-mounted Displays dargestellt werden und so betrachtet werden können. Immersion ist der Begriff, welcher VR immer wieder sehr gut beschreibt und auch prägt. Sich in nicht realen Welten zu bewegen und mit ihnen zu interagieren, ist schon lange nicht mehr Science Fiction und wird immer mehr genutzt, was sich vor allem bei der Verwendung in Videospiele und Visualisierungen aller Art (Architektur, Produktdesign, usw.) widerspiegelt.

In Abbildung 3 und 4 wird ein Beispiel zu einem aktuellen Head-mounted Display gezeigt, mit dem es möglich ist, über Sensoren in der Virtuellen Welt zu interagieren. Es werden ebenfalls die Bewegungen erfasst und dadurch die Position in VR erkannt, wodurch es möglich wird, zum Beispiel Dinge zu greifen sich umzusehen, oder auch in der Virtuellen Welt herum zu wandern.



## 間 in Animationsfilmen

Ma wird in der japanischen Animation viel öfter benutzt als in westlichen Filmen. Dies resultiert aus der Vorstellung von Raum an sich und dessen Umsetzung, wie in der Begriffserklärung von Hayao Miyazaki beschrieben. Auf der Suche nach Szenen, welche diesen typischen Moment der Ruhe darstellen, sind dabei viele Arten der Umsetzung auszumachen.

Oftmals ein für die Geschichte nicht relevanter Moment, welcher einem die Möglichkeit gibt, durchzuatmen und diesen Augenblick der Leere genießen zu können, wird immer unterschiedlich dargestellt, wobei dies von einer Fahrt mit dem Rad und der Haarbewegung im Wind, welche im Schatten sichtbar ist, oder auch der Blick auf einen Fluss oder eines Zuges, welcher durch das seichte Wasser fährt, reichen kann.

Auf den folgenden Seiten werden verschiedene Situationen gezeigt, welche solche Vorkommnisse von ma darstellen, darunter sind unter anderem auch Szenen aus Filmen von Hayao Miyazaki sowie Makoto Shinkai, welcher ebenfalls mit seinen Zeichnungen diese Momente der Ruhe kreiert.



*Abbildung 5: Chihiros Reise ins Zauberland, Hayao Miyazaki, 2001*



Abbildung 6: *Chihiros Reise ins Zauberland*, Hayao Miyazaki, 2001

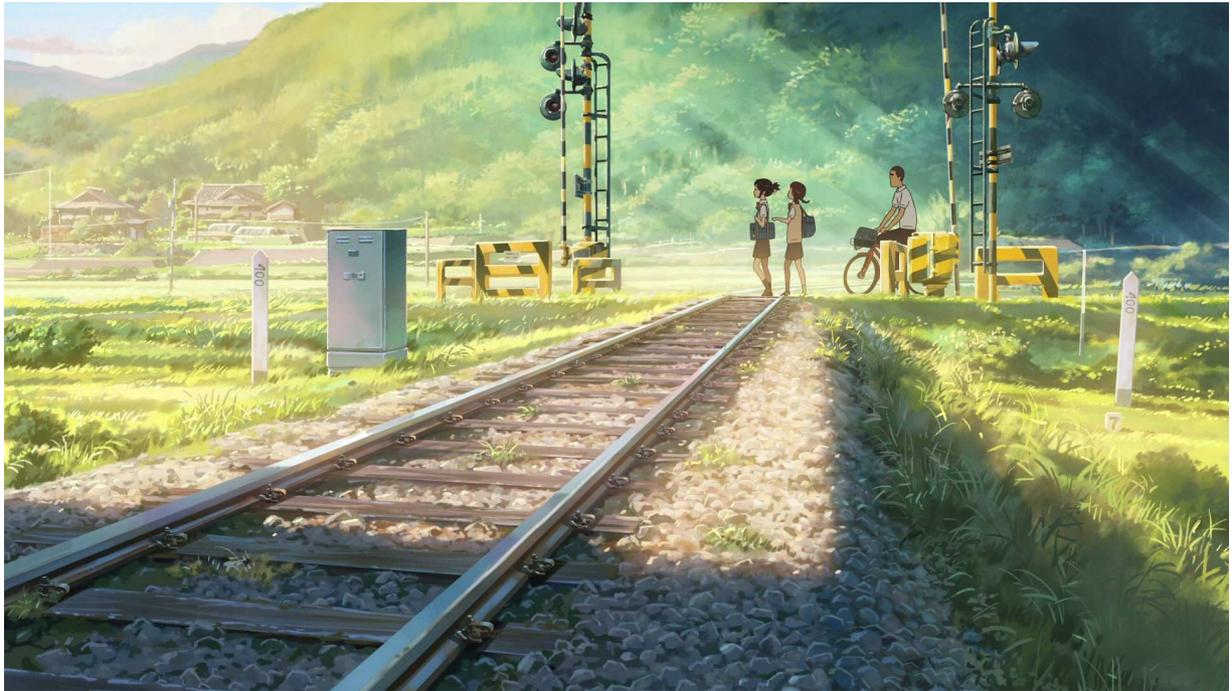


Abbildung 7: *Your Name*, Makoto Shinkai, 2016



Abbildung 8: Your Name, Makoto Shinkai, 2016



*Abbildung 9: Weathering with You, Makoto Shinkai, 2019*



*Abbildung 10: Weathering with You, Makoto Shinkai, 2019*



*Abbildung 11\_1 : Kalligraphie von MA*

## 間 in der Architektur

Im folgendem Kapitel werden Beispiele zu dem Vorkommen von 間 in der Architektur gezeigt und beschrieben.

間 vereint in einem Zeichen beziehungsweise Wort das Konzept von Raum und Zeit, indes dieser Begriff einzig im Japanischem zu finden ist.

Vor allem im japanischem Minimalismus ist das Konzept von Ma überwiegend zu finden.

Nicht nur im Japanischem, auch international wird 間 in der Architektur verwendet.

Japanische Beispiele von Architekten, welche Ma verwenden, sind Junya Ishigami und Tadao Ando, International kann Peter Zumthor mit seiner Kapelle des Heiligen Benedikts im Schweizer Kanton Graubünden genannt werden.



*Abbildung 11: Fushinan, Omote Senke, Kyoto*

## Ma in Architektur anhand des Beispiels eines japanischen Teehauses

Die Teezeremonie ist wohl eines der bekanntesten Rituale Japans, cha no yu oder auch Weg des Tees genannt, und wurde von Sen no Rikyu perfektioniert.

Das japanische Teehaus verbindet zwei Konzepte von Ma: zum einen das Raum-Zeit Ma und zum anderen das metaphysische Ma („Ma of the spirit“<sup>11</sup>).

Durch das Tor betritt man den Pfad, welcher sich bis zum Teehaus zieht. Das Teehaus ist nicht von Anfang an sichtbar. Man bewegt sich durch den Teegarten zu einem (meistens) Bambus- oder Kiefernheide, welcher dunkel, monoton und lang gestaltet ist. Beim Durchwandern des Pfades wird unklar, wie lang der Weg noch ist, die Zeit scheint langsamer zu verlaufen. Dies ist der erste Aspekt von Ma, der das Raum-Zeit-Konzept.

Wenn das Teehaus dann ersichtlich ist, windet sich ein weiterer Pfad, welcher dazu dient, die Zeit nochmals zu strecken, um alle Aspekte und Eindrücke des Gartens zu erfassen. Dies ist der zweite Aspekt von Ma, welcher wieder das Raum-Zeit-Thema behandelt.

Der sich windende Weg wird immer wieder mit Trittsteinen ausgelegt, welche ein weiteres Element der Zeit sind, da dadurch die Geschwindigkeit des Gehens beeinflusst wird und die Zeit verlangsamt oder beschleunigt werden kann. Das Raum-Zeit-Ma gibt sozusagen den Rhythmus über die Intervalle der Trittsteine vor.

---

<sup>11</sup> Mitsuru Kodama 2017, 16.



*Abbildung 12: Trittsteine*

Sie schaffen immer wieder Pausen beim Gehen und sind so positioniert, um bestimmte Blickwinkel des Gartens gezielt in Szene zu setzen – was auch der dritte Faktor des Raum-Zeit-Ma ist.

Durch diese Verwendung von Raum und Zeit nach Ma kommt einem der Besuch eines Teehauses länger vor, als er eigentlich ist.

Der Garten selbst um das Teehaus ist damit das metaphysische Ma, welches dem Besucher immer wieder verschiedene Gefühle durchlaufen lässt, während er den Pfad zum Teeraum geht.

Sobald man den Garten betritt, wird die Verbindung zur Außenwelt gekappt und man begibt sich in den ruhigen Platz, um Tee zu genießen. Der Garten symbolisiert den Übergang. Es wird das Gefühl geschaffen, man befinde sich in einer anderen Welt, weit ab des geschäftigen Drumherum. Es ist ein Design verschiedener Zeit, verschiedenen Raumes und verschiedener Gefühle.

Das Teehaus selbst steht auf einer Plattform und hebt sich damit von dem Garten ab. Der Eingang zum Teehaus ist sehr klein und niedrig, dies diente unter anderem dazu, dass ein Samurai sein Schwert ablegen musste, da der Teeraum ein Platz des Friedens und der Bescheidenheit sein soll.

Zum anderen hat er die Funktion, den Raum selbst zu beeinflussen. Wenn man durch den schmalen Eingang gebückt den Raum betritt, wirkt er größer als er ist.



*Abbildung 13: Eingang Teehaus*

Ma in der Architektur kann man als das Verbinden mindestens zweier unterschiedlicher Plätze (der Garten – der Weg – der Teeraum (Teehaus)) verstehen. Der wichtigste Aspekt von Ma ist dabei, wie sie zueinander passen und nicht wie sie sich voneinander unterscheiden.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Vgl. Mitsuru Kodama 2017, 16 – 18.



*Abbildung 14: Junya Ishigami*

## Junya Ishigami

Junya Ishigami arbeitete, bevor er sich selbständig machte, bei Kazuyo Sejima und Ryue Nishizawa in deren Architekturbüro Sanaa. Junya Ishigami sagt, dass die meisten Architekten einem gewissen Stil folgen, er aber wünscht sich, sich von allen Stilen und Erwartungen zu lösen und im Denken frei zu sein. Daraus schließt er, dass aufgrund dessen viele Menschen eine gewisse Leichtigkeit in seinen Gebäuden sehen.

Bei seinen Entwürfen geht es sehr oft, wenn nicht immer, um Leere. In einem Porträt wird er „Baumeister der Leere“ genannt. Er selbst beschreibt es damit, dass er versucht, die Leere einzufangen und dass es nichts Schöneres als eben diese Leere gibt.

Am Ende dieses Porträts antwortete auf die Frage, was sein größter Wunsch sei: „Ich sehne mich nach Ruhe.“ Und lacht. 'Ich weiß, man kann nicht alles haben.'<sup>13</sup>

Seine Gebäude strahlen nicht nur eine gewisse Leichtigkeit, sondern auch Ruhe aus.

---

<sup>13</sup> Wojciech Czaja: Shootingstar Junya Ishigami: Baumeister der Leere, 2018, <https://derstandard.at/2000078190488/Shooting-Star-Junya-Ishigami-Baumeister-der-Leere>, 01.05.2019.



*Abbildung 15: Junya Ishigami neben Modell der Chapel of Valley*

## Chapel of Valley

Die *Chapel of Valley* in Shandong besteht aus zwei 45 Meter hohen Betonschalen, welche oben offen sind und einen Pfad bilden, welcher an der schmalsten Durchgangsstelle nur 130 Zentimeter breit ist.

Ganz nach unten dringen nur zarte Lichtschleier und es spiegelt das Zeichen für Ma (間 - das Mondlicht welches durch den Spalt scheint) nur allzu perfekt wider.

Während die Basis fast dauerhaft sehr dunkel ist, wird es nach oben hin immer heller. Am Ende dieses Tales aus Beton öffnet sich der schmale Pfad zu einer Kapelle, wo das Licht weiter nach unten scheint.

Durch die Begeisterung Ishigamis für das natürliche felsige Tal in Shandong lies er diese Kraft und Energie der Natur in seinen Entwurf mit einfließen.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Vgl. Wojciech Czaja: Shootingstar Junya Ishigami: Baumeister der Leere, 2018, <https://derstandard.at/2000078190488/Shooting-Star-Junya-Ishigami-Baumeister-der-Leere>, 01.05.2019.



*Abbildung 16: Rendering, Chapel of Valley*



*Abbildung 17: Chapel of Valley*

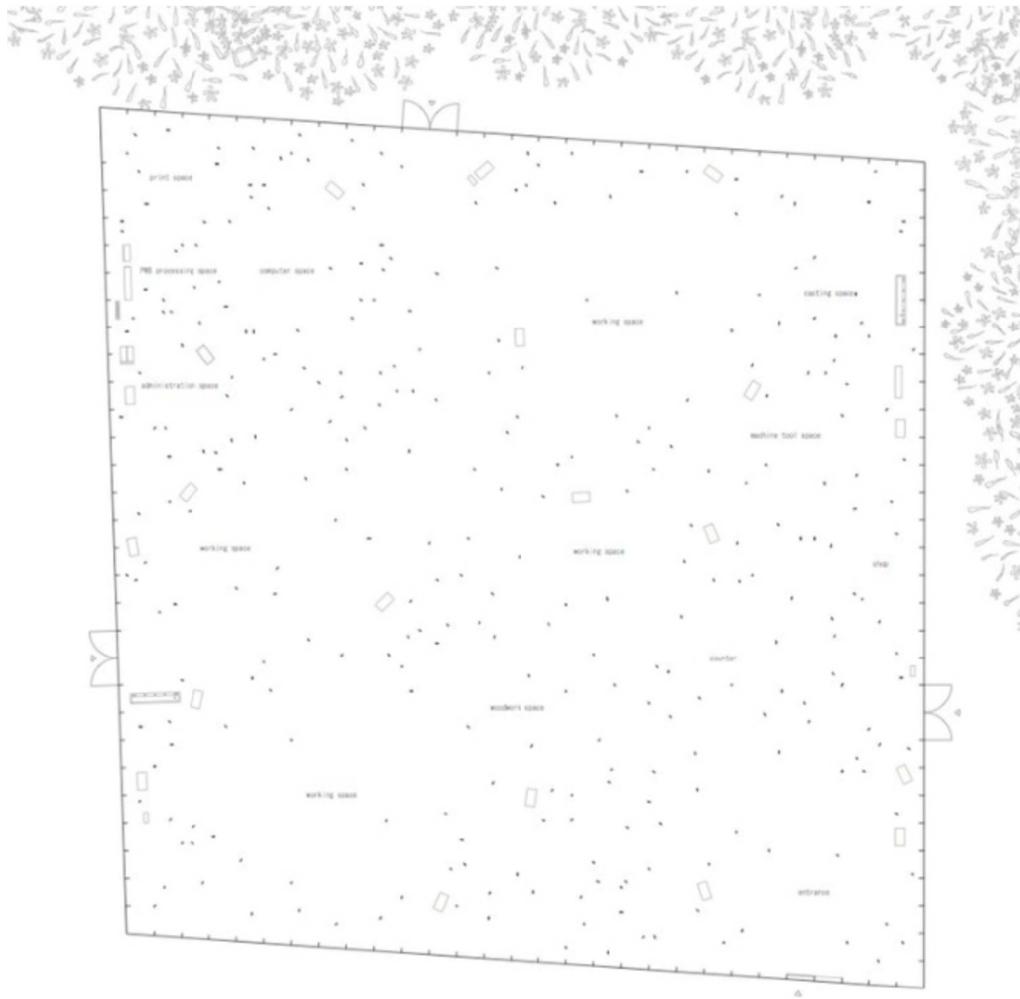


Abbildung 18: Säulenraster, Small Images, 2008

Kanagawa institut of technology KAIT workshop ist ein Projekt, welches Ishigami entworfen hat, um einen Raum zu schaffen, welcher den Studenten, wenn sie dort hinkommen, die Möglichkeit gibt, herumzuwandern und sich wie durch einen Wald zu bewegen und das Licht zu genießen, welches wirkt, als wäre es die Sonne, die durch die Baumkronen fällt. Der offene Raum hat keine Außenwände oder Stützen in der Fassade, stattdessen werden 305 Stützen über die komplette Fläche (2000 m<sup>2</sup>) verteilt. Fast keine der 305 Stützen ist ident. Sie alle haben unterschiedliche Winkel und Größen. Der Raum wird als Kommunikationsraum, sowie für Projektbearbeitungen aller Art genutzt und kann aufgrund der Säulen für immer wieder unterschiedlichen Platzbedarf der Projekte genutzt und offen gestaltet werden.

*„I planned ambiguous and at the same time specific spaces such as an entrance-like place, a work area-like place, a passage-like place.“<sup>15</sup>*

Die Plätze auf den gesamten 2000 m<sup>2</sup> sind jederzeit komplett offen, andererseits haben sie aber immer individuelle Qualitäten und je nach Standort im Gebäude ändern sich diese. Nicht nur die Säulen, sondern auch Pflanzen und Einrichtungsgegenstände tragen zu dieser Individualität bei.<sup>16</sup>

*„One who experiences this space can instantly see how, despite the lack of identifiable boundaries, each place has its own distinct expanse.“<sup>17</sup>*

---

15 Junya Ishigami 2008, 29.

16 Vgl Junya Ishigami 2008, 28-31.

17 Ebda., 29.

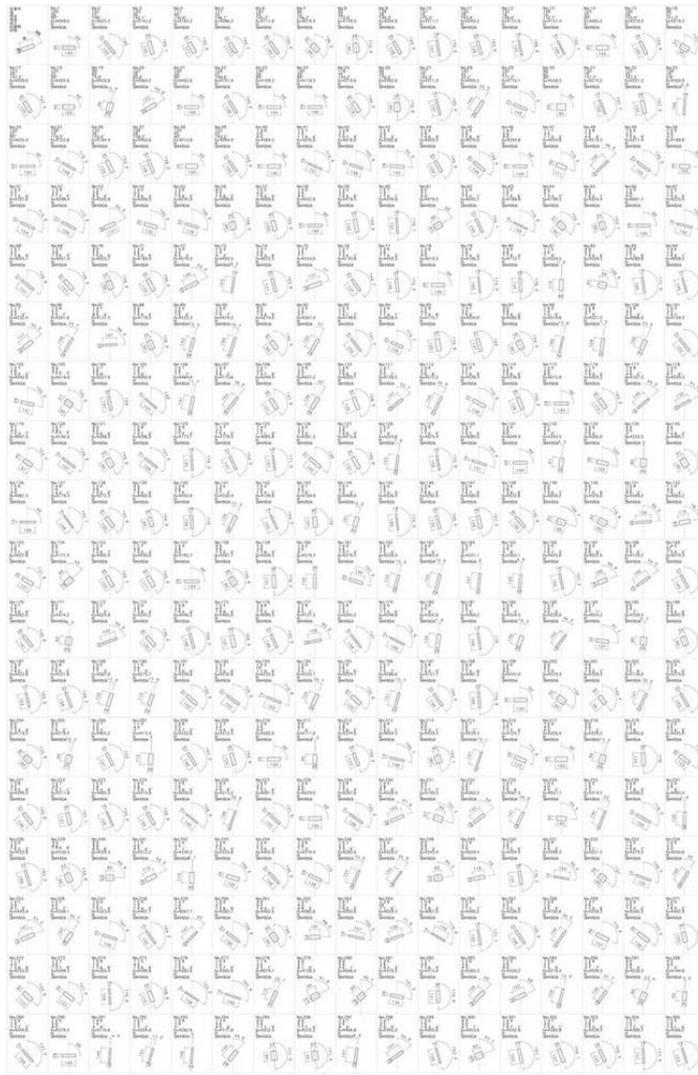


Abbildung 19: Säulenquerschnitte



*Abbildung 20: KAIT Workshop Außenansicht*



*Abbildung 21: KAIT Workshop Innenansicht*

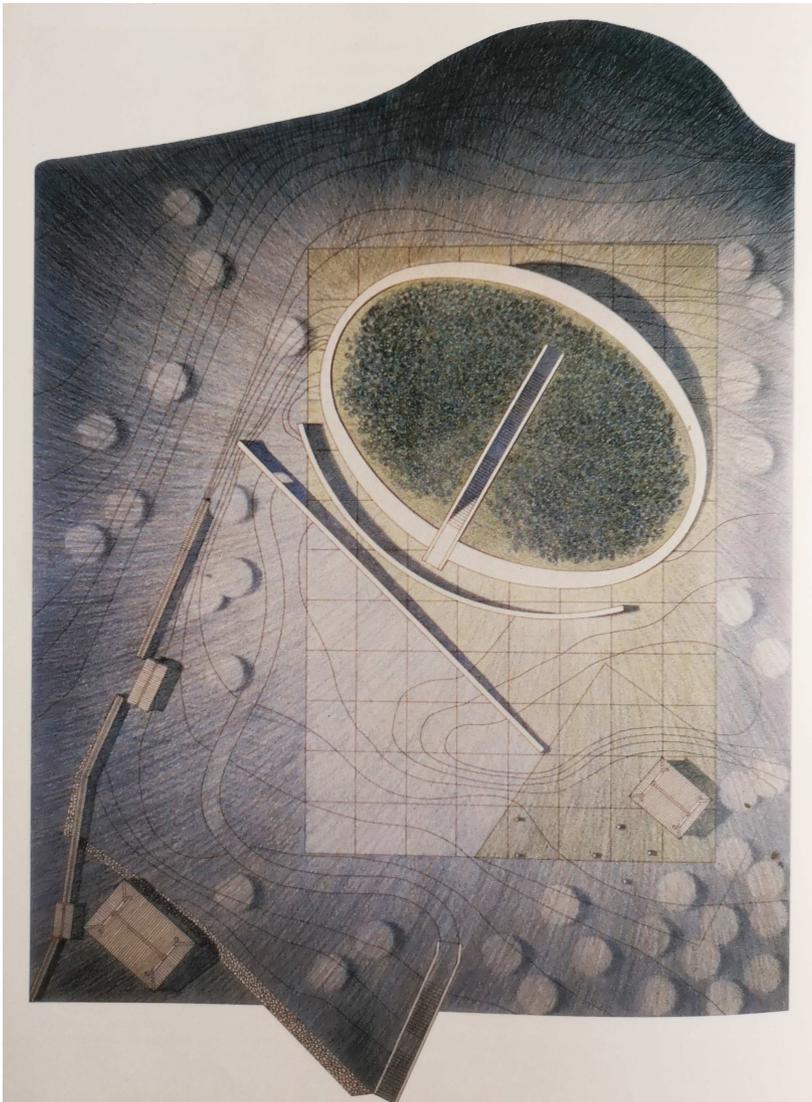


Abbildung 22: Layout (Tadao Ando)

## Tadao Ando

Die Lotus Pond Hall des Honpukuji Tempels auf der Insel Awaji erreicht man über einen mit weißen Kies gestalteten Zugang, welcher zu einer sehr hohen und hellen Betonwand führt, welche das Eingangstor beinhaltet und wieder an den Eingang eines Teehauses erinnert, aber weitaus größer ist. Es wird das Gefühl des Eintretens in einen anderen räumlichen Bereich gegeben, der sich dort zwischen zwei hohen Betonscheiben befindet.

Bewegt man sich an der zweiten, gekrümmten, Betonwand vorbei, tritt der Lotus-Teich in Erscheinung.

Dieser hat das Ausmaß von ca. 40 mal 30 Meter und wird im Zentrum von einer Treppe eingeschnitten. Die Reflexion des Himmels ist auch Teil des Designs. Die Tempelhalle selbst ist im Vergleich zum Teich mit sehr gedimmten Licht entworfen, natürliches Licht scheint nur über eine schmale Lichtöffnung im Westen des Bauwerks in die Tempelhalle.

Bei Sonnenuntergang wird die Halle durch die ebenfalls in Rottönen gehaltene Einrichtung in eine rötliche Stimmung getaucht.<sup>1819</sup>

*„At the core of its training are techniques of meditation using two mandalas, one representing kongo-kai, the world of diamond-like transparent wisdom, and the other taizo-kai, the 'world of womb-like phenomenal experience'.”<sup>120</sup>*

---

18 Vgl Detail Ausgabe 5 1993, 552.

19 Vgl Günter Nitschke 1993, 77-79.

20 Günter Nitschke 1993, 78-79.



*Abbildung 23: Lotusteich Tempel, Tadao Ando*



*Abbildung 24: Lotusteich Tempel von oben, Tadao Ando*



*Abbildung 25: Lotusteich Tempel Treppe und gekrümmte Betonwand, Tadao Ando*



*Abbildung 26: Szene aus dem Film Ready Player One, welcher sich mit dem Thema einer virtuellen Parallelwelt befasst*

## VR als Entwurfsmedium

Virtuelle Realität wird zurzeit fast nur im Gamingbereich als Entwurfsmedium angesehen, hingegen aber äußerst selten in der Architektur als Entwurfsmethode verwendet. Das Medium befasst sich mit Realitäten und Räumen, welche als eigener Bereich angesehen werden sollten, da es sich von dem klassischen Entwerfen signifikant unterscheidet.

Man entwirft fast immer ohne Kontext und schafft sich den Kontext selbst, es werden Realitäten geschaffen und entworfen, der Begriff Raum in VR betrachtet kann alles sein, von dem nachgeahmten realen Raum bis hin zu surrealen Räumen, welche in Realität nicht umsetzbar wären. Die Palette, was entworfen werden kann, ist sehr breit gefächert, wobei diese von Landschaftsdesign, Charakterdesign, Gebäudedesign bis hin zum Wetter usw. reichen kann. Zuletzt genanntes zeigt dabei mit dem Bereich der Zeit einen weiteren Aspekt des Entwerfens. Man muss sich bewusst sein, dass man nicht ein Objekt schafft, welches gebaut wird, sondern man beeinflusst im Entwurf ebenfalls die Zeit (was passiert während einer VR-Session?). Wettereinflüsse oder Tagesabläufe/Jahreszeiten können im Zeitraffer ablaufen oder z.B auch eingefroren werden, gleich Regen, welcher plötzlich stillsteht. Die Kontrolle der Zeit ist ein Faktor, welcher das Design stark beeinflusst. Dies wird im folgendem Projekt an den Lindenmayer-Systemen erkennbar.

Virtuelles Entwerfen benötigt das Ablegen von konventionellen Raumvorstellungen, um sich damit zu befassen, wie man bestimmte Regeln der Wahrnehmung sowie der Physik verändert, bricht oder verbiegt. Dazu mehr zu den Vor- und Nachteilen des Entwerfens in VR.



*Abbildung 27: Szene aus dem VR-Entwurf, das Bewegungsfeld befindet sich auf dieser Insel und ist in VR nie aus dieser Perspektive sichtbar*

## Vor und Nachteile des Entwerfens in VR

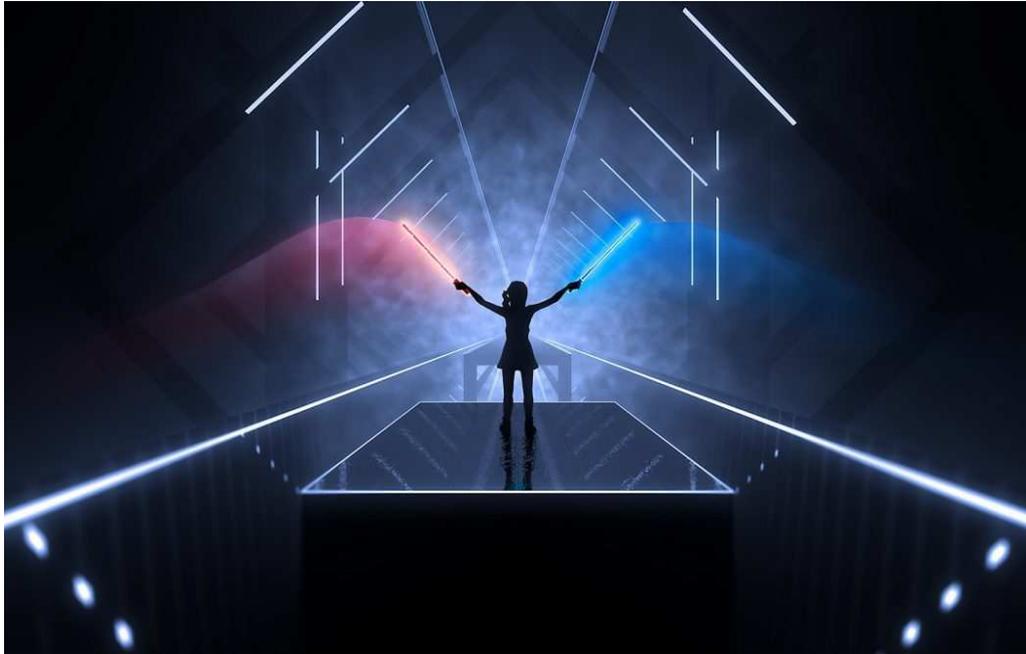
Die Vorteile des Entwerfens in Virtueller Realität sind unter anderem das Fehlen von physikalischen Gesetzen, was es möglich macht, Geometrien zu erstellen, welche in der Realität nicht umsetzbar wären, hingegen aber über VR erlebbar gemacht werden können. Nicht nur unmögliche Räume, auch Stile verschiedener Disziplinen wie Zeichnung, Film oder Animation können durch VR selbst durchwandert werden und über Erlebnisse real werden.

Das Schwierige ist, sich von den Richtlinien zu lösen und diese Vorteile auszunutzen. In der Architektur wird VR vor allem zur Visualisierung von Gebäuden oder anderen Architekturen verwendet, was dazu führt, dass die reale Welt nachgeahmt und versucht wird, diese zu kopieren.

Das Potenzial von VR ist aber es als das anzusehen was es ist, keine Kopie der Realität sondern eine Virtuelle Realität welche nun erschlossen ist und die von dem Unrealen lebt, das nicht fassbare erlebbar zu machen, in fremden fantasievollen Welten zu wandern.

Virtuelle Realität wird als etwas nicht Reales gesehen, was zwar zum Teil zutrifft, doch sind die Gefühle und Erfahrungen während des Nutzens genau so real, wie wenn man eine natürlich Landschaft betrachtet.

Das Ausnutzen des Nicht-Realen beziehungsweise des Nicht-Natürlichen bildet die Pro-Seite zu diesem Medium. Beim Entwerfen in VR muss man sich der aktuellen Grenzen (Rechenleistung, usw.) bewusst sein und sollte sich nicht zu viel mit



*Abbildung 28: VR-Spiel Beat Saber, Beispiel für VR- Design im Gaming- Bereich*

Entwurfsmethoden des Realem befassen, sondern die unrealen Elemente als Möglichkeit sehen, die physikalischen Gesetze zu brechen und auch mal eine Welt zu erschaffen, in der man kopfüber wandert und das Meer anstatt des Himmels betrachtet. Oder auch eine Welt zu schaffen, die einem den Atem raubt. Das schöne Unbekannte sollte im Vordergrund stehen, nicht das Nachahmen von Realität, wie es derzeit in VR Architekturvisualisierungen der Fall ist.

Im Gamingbereich ist VR bereits voll angekommen und liefert unzählige Beispiele für die Möglichkeiten von VR, in der Architektur ist es zurzeit fast nur das Visualisierungstool.

Einer der größten Nachteile, doch gleichzeitig auch Vorteile, stellt das komplette Fehlen von Kontext dar. Man entwirft immer sozusagen auf einem unbeschriebenen Blatt. Man hat keine Möglichkeit, den Entwurf aufgrund von Kontext aufzubauen und muss sich über andere Tools seinen eigenen Kontext schaffen. Werkzeuge dafür können Storyboards oder auch Verbindungen von verschiedenen Disziplinen sein, wie auch bei dieser Arbeit, welche sich damit befasst, einen traditionellen Raumbegriff wie Ma und dessen Vorkommen in verschiedenen Disziplinen (Architektur und Animation) und dessen Umsetzbarkeit als virtuellem Entwurf. Hier wird der Kontext durch die Recherche geschaffen und gibt die Grundlage für den virtuellen Entwurf.

Ein weiterer Nachteil ist auch die Rechenleistung, da man auf die Möglichkeiten der aktuellen Geräte angewiesen ist und bestimmte Entwürfe nicht umsetzen kann, oder besser gesagt, noch nicht umsetzen kann.



Weiters wird VR nicht wirklich als Entwurfsmedium gesehen, jedenfalls derzeit in der Architektur zu wenig, da man als VR Designer meistens in die Gaming Branche eingeteilt wird und eher selten in die Architektur-Branche, und das, obwohl diese Berufsgruppe sich wohl intensiver als irgendeine andere Disziplin mit Raum und Raumerfahrungen befasst.

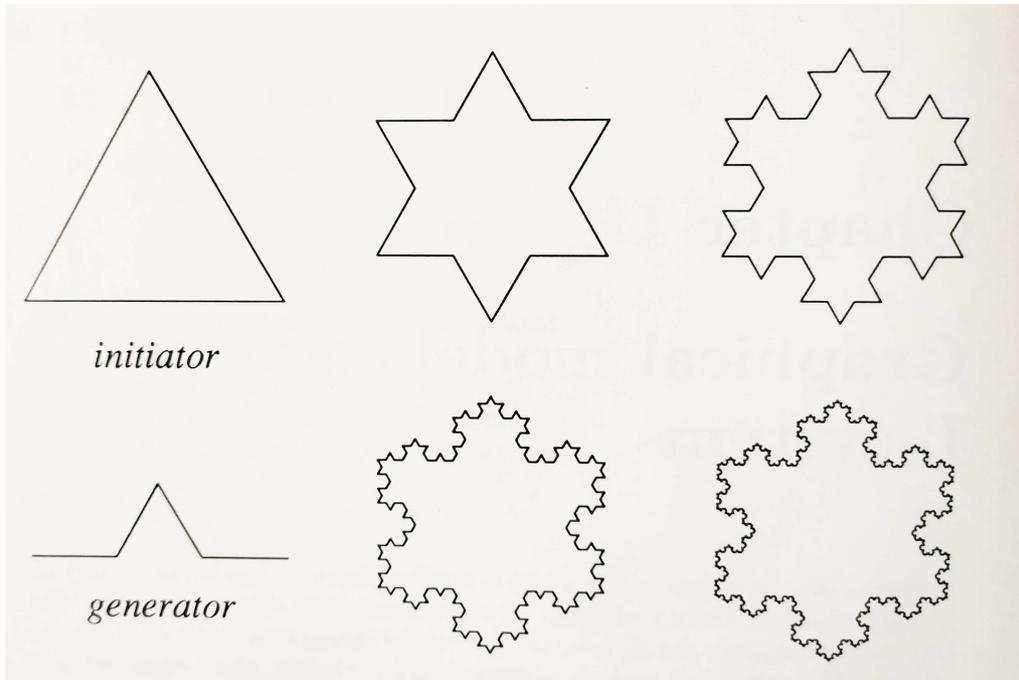


Abbildung 29: Konstruktion der Schneeflockenkurve von Koch 1905, Kopie aus *The Algorithmic Beauty of Plants*, Aristid Lindenmayer, 1990

## Lindenmayer-Systeme

Lindenmayer-Systeme oder auch L-Systeme ist eine mathematische Theorie zu parametrischer Pflanzenentwicklung. Anfangs waren nicht genug Details beinhaltet, um komplexe Pflanzen zu kreieren oder modellieren. Auch der geometrische Aspekt war nicht im Rahmen dieser Theorie.

L-Systeme werden verwendet, um anhand mathematischer Formeln fraktale Elemente zu erzeugen oder das Pflanzenwachstum zu simulieren und zu modellieren, wodurch man über ein wissenschaftliches System computergenerierten Pflanzen, welche sich an die Realität annähern, aber dennoch auf Code basieren, erzeugen kann.

DOL-Systeme sind die einfachste Klasse der L-Systeme, die einfachste Formel, um keine komplexen Formen zu erstellen, sondern eine einfache Abfolge von Buchstaben, welche wiederum für eine Regel im L-System stehen. So sind a und b als Regeln deklariert und werden dann als Formel angewendet.

Wenn man diese Theorie mit der Turtle(dt.:Schildkröte)-Interpretation von Strings weiterführt, können folgende Befehle mit den Regeln ausgeführt werden.<sup>21</sup>:

---

<sup>21</sup> Vgl. Aristid Lindenmayer, 1990, 1-7.

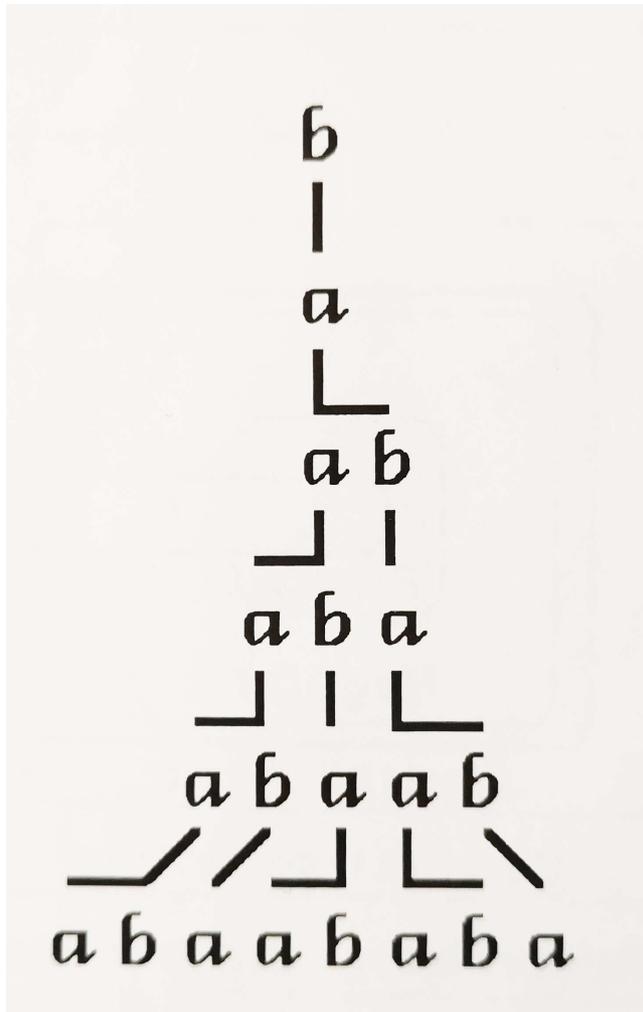
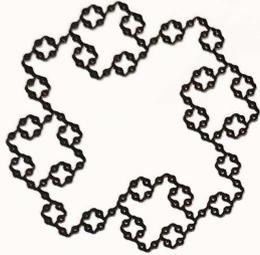


Abbildung 30: DOL-System

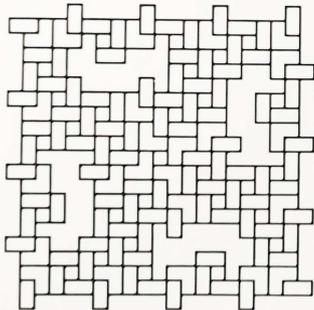
- „ F Move forward a step of length  $d$ . The state of the turtle changes to  $(x',y',\alpha)$ , where  $x' = x + d \cos \alpha$  and  $y' = y + d \sin \alpha$ . A line segment between points  $(x,y)$  and  $(x',y')$  is drawn
- f Move forward a step of length  $d$  without drawing a line
- + Turn left by angle  $\delta$ . the next state of the turtle is  $(x,y,\alpha+\delta)$ . The positive orientation of angles is counter-clockwise
- Turn right by angle  $\delta$ . The next state of the turtle is  $(x,y, \alpha - \delta)$ .<sup>22</sup>

---

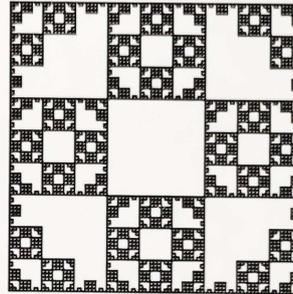
<sup>22</sup> Aristid Lindenmayer 1990, 7.



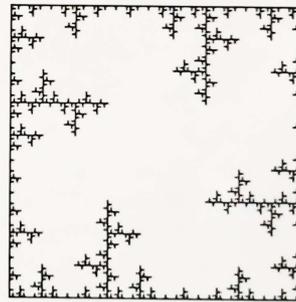
**a**  $n = 4, \delta = 90^\circ$   
 $F-F-F-F$   
 $F \rightarrow FF-F-F-F-F+F$



**c**  $n = 3, \delta = 90^\circ$   
 $F-F-F-F$   
 $F \rightarrow FF-F+F-F-FF$



**b**  $n = 4, \delta = 90^\circ$   
 $F-F-F-F$   
 $F \rightarrow FF-F-F-FF$



**d**  $n = 4, \delta = 90^\circ$   
 $F-F-F-F$   
 $F \rightarrow FF-F--F-F$

Abbildung 31: Grafische Modellierung unter Verwendung von L-Systemen, Aristid Lindenmayer, *The Algorithmic Beauty of Plants*, 1990, 10

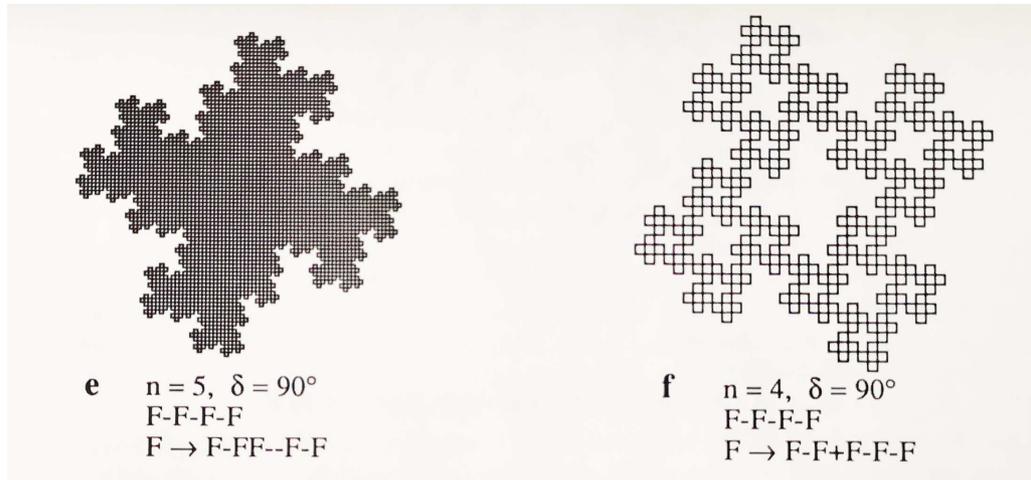


Abbildung 32: Grafische Modellierung unter Verwendung von L-Systemen, Aristid Lindenmayer, *The Algorithmic Beauty of Plants*, 1990, 10

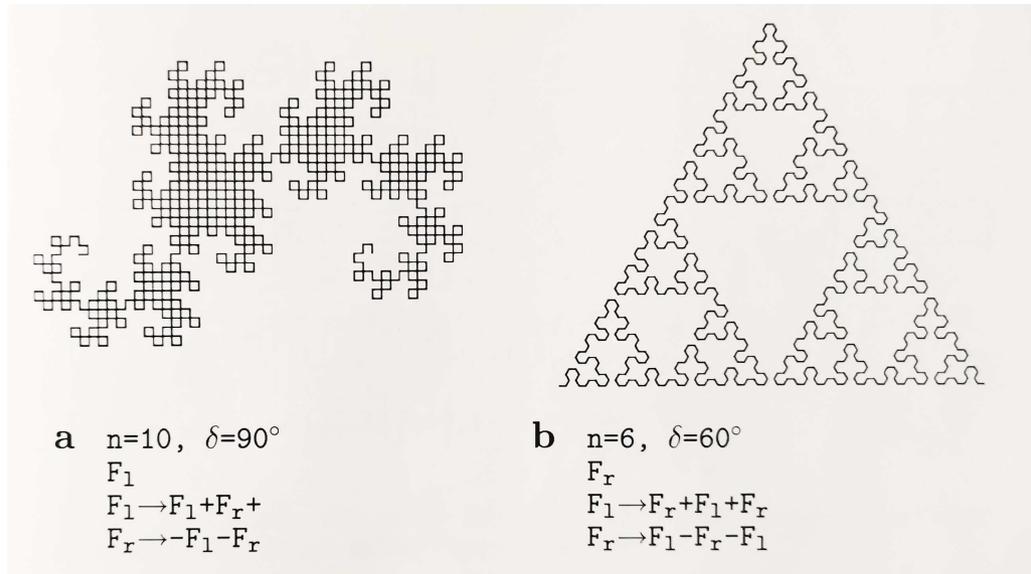


Abbildung 33: Grafische Modellierung unter Verwendung von L-Systemen, Aristid Lindenmayer, *The Algorithmic Beauty of Plants*, 1990, 11

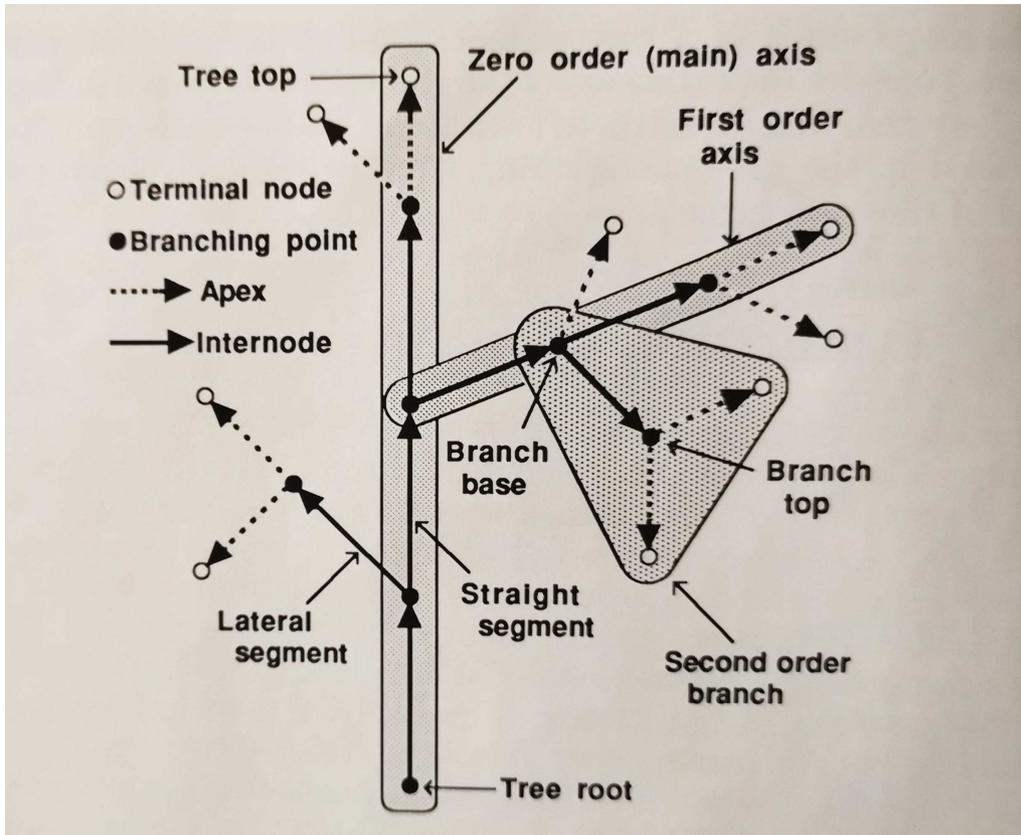


Abbildung 34: Branching System

Um daraus prozedural generierte Bäume zu bekommen, braucht man das Wissen zu Branching structures und axiale Bäumen, welche die Grundlagen zu dreidimensionalen Modellierungen von Bäumen benötigt. Bei den Turtle-Systemen kommt es zu Überschneidungen, was bei einem wurzelnden Baum nicht möglich ist. Deshalb werden Enden benötigt, welche genau benannt und auch gerichtet sind. Root oder Base werden die Nodes genannt, von denen aus die Formpfade starten. In der Biologie werden diese Enden als Zweigsegment angesehen. Ein Zweig ist eigentlich nichts anderes als eine Unterform des axialen Baumes(subtree). In der Abbildung sieht man ein einfaches Modell eines axialen Baumes und dem Branching System, welches sich auch um die Knotenpunkte kümmert. Z.B. werden die Endknoten gelöscht.<sup>23</sup>

Die folgenden Abbildungen zeigen eine Erweiterung des Systems und die dazugehörigen Parameter.

---

<sup>23</sup> *Aristid Lindenmayer, 1990, 20-25.*

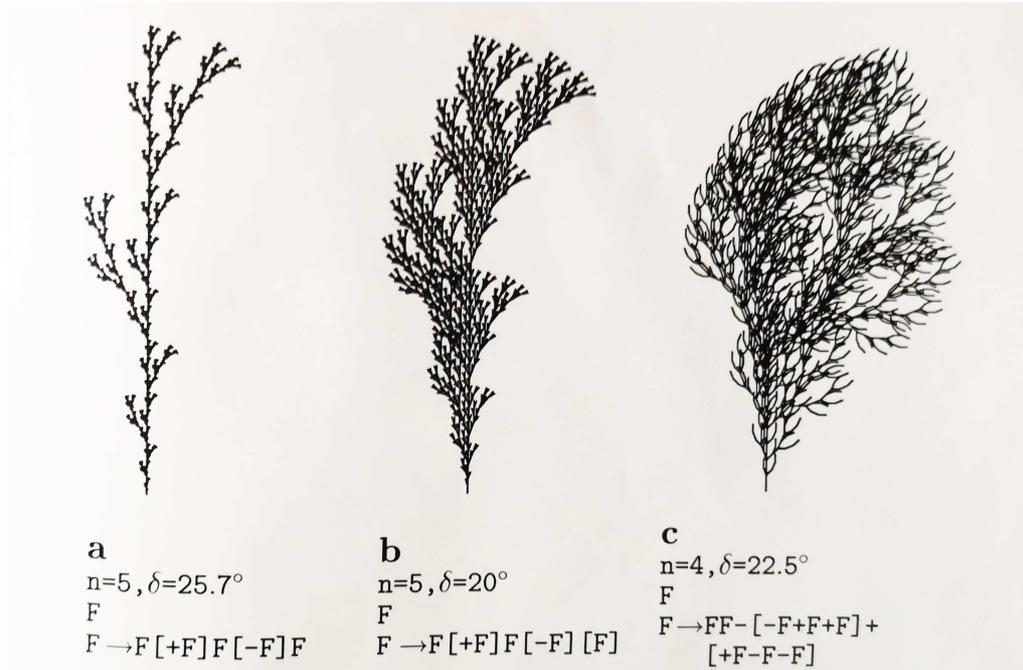


Abbildung 35: Verästelungs Strukturen, Aristid Lindenmayer, *The Algorithmic Beauty of Plants*, 1990, 25

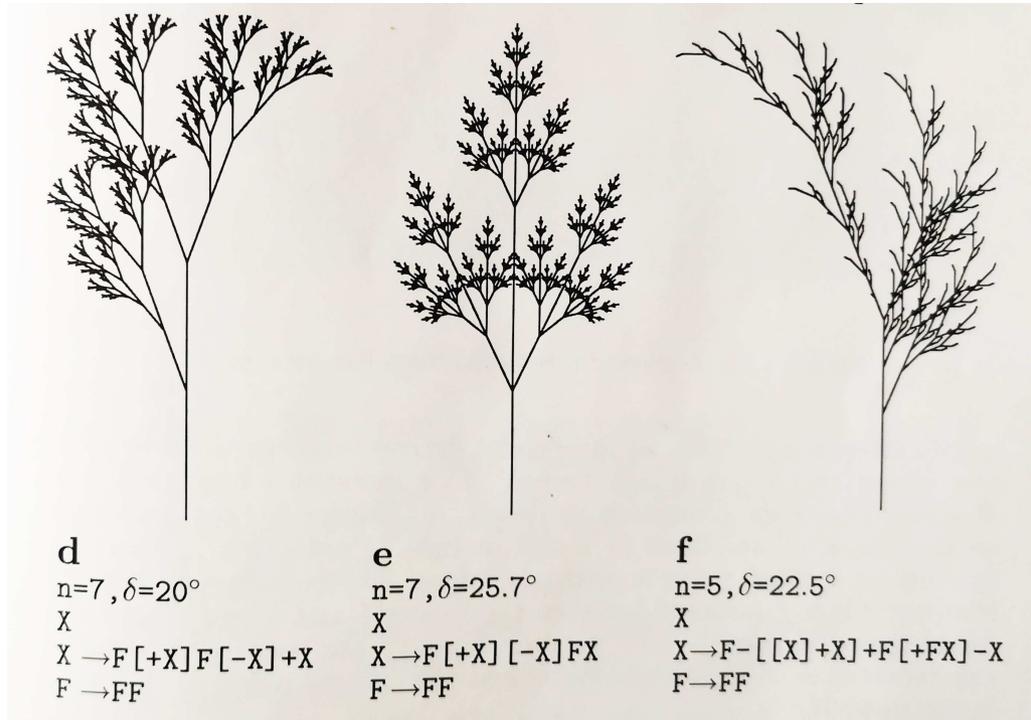


Abbildung 36: Verästelungs Strukturen, Aristid Lindenmayer, *The Algorithmic Beauty of Plants*, 1990, 25



*Abbildung 37: Hayao Miyazaki*

## Momente der Ruhe ('moments of calm')

Charakteristische Szenen in japanischen Animationsfilmen für ma fassen ein sehr breites Spektrum. Die Frage, was alles ein solcher Moment sein kann, war für den experimentellen Entwurf in VR entscheidend. In Animationen sind diese Augenblicke zum Beispiel Regen, der in eine Wasserpfütze fällt, Haare, die im Wind wehen, eine Fahrt mit dem Zug, aber auch alltägliche Szenen wie der Regen in einer Seitenstraße, Momente ohne viel gesprochene Worte, welche auf den betrachteten Raum und dessen Geräusche reduziert sind. Die folgenden Beispiele sollen diese Momente der Ruhe oder ma-Momente aufzeigen.

Die Zugfahrt aus dem Film Chihiros Reise ins Zauberland (Hayao Miyazaki, Abbildung links) ist ein Moment, wo gleich mehrere Aspekte von Ma aufeinander treffen. Nicht nur die Bilder beziehungsweise Zeichnungen spielen eine große Rolle, sondern auch die Geräusche. Musik oder Umgebungsgeräusche tragen zum Raumgefühl ebenso bei wie die Animation. In besagter Szene folgt man Chihiro bei einer Zugfahrt, der Betrachter wechselt zwischen der Sicht aus dem Zug und der Sicht von außen. Die Szene geht mehrere Minuten und ist in einer Ruhe gestaltet, die selten in westlichen Animationen vorkommt. Es wird sehr wenig gesprochen und der Betrachter hat die Zeit, durchzuatmen. Der geschaffene Raum in der Animation ist auf der einen Seite fantasievoll gestaltet und dabei dennoch vertraut, wie sich etwa durch die Geräusche des Zuges oder auch



*Abbildung 38: Makoto Shinkai*

der sich schließenden Bahnschranken an den Übergängen, welche einen die ganze Szene lang begleiten, zeigt. Die Gleise des Zuges sind unter Wasser und so fährt der Zug zum Teil im Wasser und die Reflexionen spiegeln den Himmel sehr klar wider, fast wie im Lotus-Teich der Tempelhalle von Tadao Ando. (Abbildungen 39-41)

In *Kimi no na wa* (Your Name) von Makoto Shinkai (Abbildung links) gibt es eine Wanderung durch die herbstliche Landschaft auf den Gipfel eines Vulkankraters, welcher das Heiligtum des Schreines des Dorfes beinhaltet. Auf dem Weg wird ein ruhiger Dialog geführt, aber es gibt auch hier immer wieder Pausen bei den Gesprächen und man kann die Landschaft auf sich wirken lassen. (Abbildung 43-44)

Ebenfalls kommen bei *Kimi no na wa* sehr viele Szenen aus Tokyo vor, welche die ruhigen Plätze der Stadt zeigen, welche die Seitenstraßen der Metropole sowie die geschäftigen Bahnhöfe darstellen, beides kann je nachdem, wie es im Film eingesetzt wird, als Moment der Ruhe gesehen werden.

Auch im kommenden Film von Makoto Shinkai *Tenki no Ko* (Weathering with you) gibt es wieder solche Szenen, wie aus dem derzeitigen Trailer erkennbar ist, wobei wieder alltägliche Szenen aus Tokyo zu sehen sind.

Ein weiteres Beispiel findet sich in einem Musikvideo von Porter Robinson & Madeon namens *Shelter*. Es sind immer wieder Szenen eingebaut, welche als 'moment of calm' nach dem Konzept von ma gestaltet sind.



*Abbildung 39: Chihiros Reise ins Zauberland, Chihiro löst die Fahrkarte, Hayao Miyazaki, 2001*

Diese als Beispiel genannten Momente der Ruhe können auch mit Plätzen der Leere verglichen werden, welche in Animationsfilmen und der Realität ähnliche räumliche Erfahrung mit sich bringen - auf der Suche nach solchen 'Voids' in Tokyo wird man schnell fündig, wenn man sich in der Metropole anstatt der geschäftigen Straßen in Seitenstraßen bewegt. Die sonst sehr geschäftige und schnelle Stadt wird, sobald man sich etwas abseits der Hauptstraßen aufhält, erstaunlich ruhig und leer, es fühlt sich dann eher an, als befinde man sich in einer überschaubaren Kleinstadt und nicht in der größten Metropolregion der Welt mit mehr als 37 Millionen Einwohnern. Dort findet man immer wieder Momente der Ruhe und solche Plätze der Leere, welche sich in den so gut wie immer einspurigen Seitenstraßen finden lassen.

Die Schauplätze von dem Animationsfilm Your Name lassen sich in Tokyo finden und besuchen, es ist erstaunlich, wie ruhig die Plätze und trotzdem nahe an einer recht belebten Straße gelegen und dem Bahnhof Yotsua Station sind.

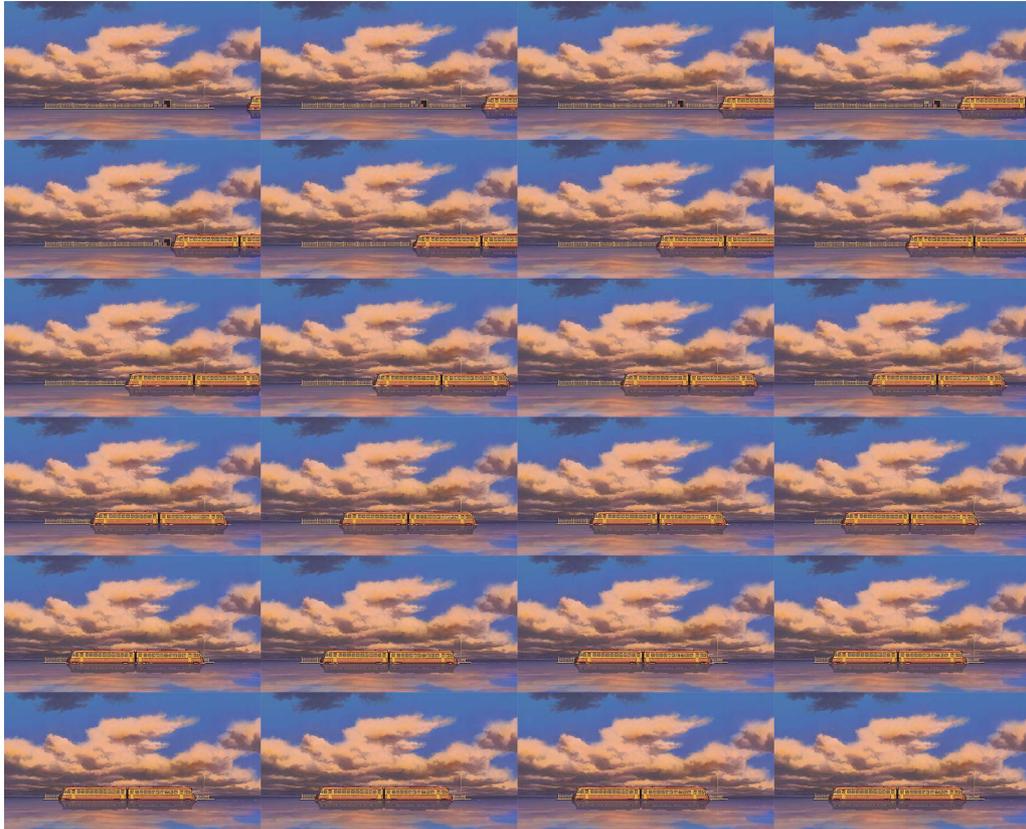


Abbildung 40: Ausschnitt der Zugfahrt, dargestellt als Frameabfolge, *Chihiros Reise ins Zauberland*, Hayao Miyazaki, 2001



*Abbildung 41: Haltestelle im Seichten Wasser, Chihiros Reise ins Zauberland, Hayao Miyazaki, 2001*



Abbildung 42: Kagura Tanz, sehr ruhige Szene welche ebenfalls nach dem Konzept von Ma funktioniert, Your Name, Makoto Shinkai, 2016



Abbildung 43: Herbstwanderung, Your Name, Makoto Shinkai, 2016



Abbildung 44: Herbstwanderung, Your Name, Makoto Shinkai, 2016



*Abbildung 45: Alltagszenen als Moment der Ruhe, Weathering with You, Makoto Shinkai, 2019*



*Abbildung 46: Weathering with You, Makoto Shinkai, 2019*



Abbildung 47: Ma in Animation, Musikvideo Shelter, A-1 Pictures, 2016



Abbildung 48: Musikvideo Shelter, A-1 Pictures, 2016



Abbildung 49: Your Name, Makoto Shinkai, 2016



Abbildung 50: Vergleich zwischen realer Gegebenheit und Animation, oben Ausschnitt aus dem Film Your Name, unten die selbe Straße in Tokyo nahe Yotsuya Station, Tokyo, Daniel Seiwald, 2019



Abbildung 51: *Your Name*, Makoto Shinkai, 2016



Abbildung 52: Szene in *Real*, Tokyo, Daniel Seiwald, 2019



Abbildung 53: Tokyo, Daniel Seiwald, 2019





Abbildung 54: Seitenstraßen in Tokyo, Daniel Seiwald, 2019



*Abbildung 55: Skizze in VR Szenerie der Bäume aus L-Systemen*

## Momente der Ruhe und Lindenmayer-Systeme

Die Momente, welche für das Projekt in Verwendung kamen, waren das Wachstum von Pflanzen in einer gewissen Geschwindigkeit, um dies zu beobachten, allerdings geschah dies in keinem hektischen Durcheinander, da dies den Moment zerstören würde.

Die Bäume, welche in VR um einen herum langsam wachsen und entstehen, werden vom Lindenmayer-System prozedural erzeugt und bieten so die Möglichkeit, abstrahierte Bäume wachsen zu lassen. In einer an Ma-Momenten und Elementen aus japanischen Animationen angelehnten Szenerie wird so ein räumliches Gefühl der Ruhe nach dem Konzept von Ma entworfen.

So wird ein mathematisches Konzept zu einer Möglichkeit, etwas Natürliches in einer nicht realen Welt als abstraktes Element zu generieren, welches bewusst nicht wie reale Bäume aussehen, sondern in Weiß in dieser Szene langsam wachsen soll, um so den virtuellen Raum zu bilden. Aufgrund dessen, dass die Bäume nach L-Systemen aufgebaut sind, ist es machbar, den Raum immer wieder neu zu erleben, da er prozedural aufgebaut wird.



## Interpretation in VR

Die Interpretation bedient sich den Elementen der Animation als auch der Architektur, um ein räumliches Erlebnis nach dem Konzept von Ma zu entwerfen und die Eigeninterpretation auch offen zu lassen, da jeder den Moment in VR nach seinen eigenen Maß erleben und interpretieren kann.

Die Zusammensetzung der Elemente im Entwurf sind so gewählt, um eine Realität zu betreten, welche real nicht möglich wäre und so zum Verweilen einladen soll. Durch virtuelle Entwürfe kann man mit wenig realem Platz viele verschiedene virtuelle Plätze schaffen und so den begrenzten Raum virtuell erweitern.

Der Entwurf setzt sich aus der Szenerie und den Elementen der L-Systeme sowie Geräuschen zusammen. Jedes Einzelne ist wichtig, um die Aspekte von Zeit und Raum zu behandeln, zusätzlich würde der Raum ohne Geräusche schnell unangenehm werden. Ganz egal, welche Geräusche verwendet werden, verändern diese das Raumgefühl, so werden zum Beispiel die Umgebungsgeräusche von einem Wald genutzt, befindet man sich aber auf einer Steppe, bekommt die Steppe ein ungewohntes Raumgefüge. Man kann also mit Geräuschen ebenfalls den Raum verändern. Der Faktor Zeit ist auch essenziell, wenn man sich in einer statischen virtuellen Welt aufhält. Ohne jegliche kleine Bewegungen, welche dem Nutzer nicht wirklich auffallen, außer sie fehlen, bekommt man ebenfalls einen Raum der unbehaglich wird. Bewegungen im Wind, fallende Blätter oder vorüberziehende Wolken sind alles entwurfs-entscheidende Faktoren, ohne die ein virtuelles Projekt nicht funktioniert. Szenerie, zeitliche Veränderung und Geräusche sind wesentliche Bestandteile und werden einzeln in den folgenden Kapiteln beschrieben.



*Abbildung 56: Szenerie bei Tageslicht*



*Abbildung 57: Szenerie bei Nacht mit Auroras*



*Abbildung 58: Schwebende Insel mit Bewegungsfläche*

## Szenerie

Die Umgebung setzt sich aus verschiedenen Komponenten des Konzepts von Ma zusammen. Unter anderem werden Ausschnitte aus Animationen interpretiert und Teile des kompletten Ganzen. Ebenfalls Teil der Szenerie sind Elemente, welche aus dem Moment der Ruhe hergeleitet sind. Das Entwerfen in Virtueller Realität wird auch Teil der Entwurfsidee, um die nicht realen Eigenschaften zum Nutzen des Projekts einzusetzen.

Die Reflexion des Himmels im Wasser kommt immer wieder vor, um solche Momente wie beschrieben zu erzeugen, jedoch kommt es auch vor, dass es undefiniert sein kann, ob es sich um Wasser handelt und gibt Interpretationsspielraum, was die Reflexion sein kann.

Der Kirschbaum, aber vor allem dessen Blüte, stehen in Japan für Aufbruch, die Schönheit, den Frühlingsbeginn, aber auch für die Vergänglichkeit. Das virtuelle Erlebnis soll nicht ein Dauerzustand sein, sondern symbolisch mit der Kirschblüte ein vergängliches Element besitzen, welches durch den prozeduralen Effekt, den die Lindenmayer-System-Pflanzen mit sich bringen, entsteht. Hierbei ist keine VR-Sitzung gleich.

Die schwebenden Felsen, auf einem dieser man sich selbst bewegt, stehen vor allem für den unrealen und gleichzeitig realitätsähnlichen Kontext. Durch die Materialwahl und Gestaltung kommen sie dem Nutzer vertraut vor, sind aber dennoch etwas



*Abbildung 59: Szenerie mit Bewegungsfläche auf schwebender Insel, Tageslicht, Kirschbaum/Kirschblüte*

Phantastisches, was nicht in Realität erlebbar wäre.

Die realitätsnahe Bewegungsoberfläche soll den Bezug zu einer realen Gegebenheit bieten und dem Besucher als Basis für den Moment der Ruhe dienen, um nicht aufgrund von zu vielen Eindrücken aufzuregen. Die Bewegungsfläche auf den Felsen ist 16 m<sup>2</sup>, was dem Trackingbereich von vier mal vier Metern entspricht. Es gibt außerdem eine zweite Möglichkeit des Navigierens mittels Cursor, was für begrenzte reale Räumlichkeiten ausgelegt ist, jedoch die räumliche Erfahrung einschränkt.

Weiters gibt es einen Tag – Nacht – Rhythmus, welcher die Szene über eine Zeitspanne von 10-15 Minuten langsam von kompletten Tageslicht über die Dämmerung in die Nacht führt. In der Nacht werden zusätzlich Auroras simuliert, welche ebenfalls den Raum durch Reflexionen verändern und wieder eine andere Art von Ma bedienen sollen. Die Polarlichter sollen ebenfalls beruhigen und den Raum begrenzen. Sie sind nicht realitätsgetreu dargestellt, was aber sogar als Vorteil zu sehen ist, da es dadurch eine eigene virtuelle Darstellung ist, welche real nicht möglich wäre. Der Faktor Zeit verändert dabei im Zeitraffer die Farbtöne der Umgebung aufgrund des Tag-Nacht-Wechsels.

Die Geräusche beschränken sich auf Wind- und Umgebungsgeräusche, welche nur dezent im Hintergrund abgespielt werden. Der Effekt der Geräuschkulisse erscheint dabei immens für das räumliche Erlebnis, zusätzlich wurde experimentell versucht, wie sich der Raum ändert, wenn z.B. Umgebungsgeräusche des Waldes, Musik oder gar keine Geräusche zu hören sind. Während bei den Geräuschen eines Waldes man



*Abbildung 60: Szenerie mit Bewegungsfläche auf schwebender Insel, Dämmerung*

sich nur ungewohnt fühlt, da Szenerie und Klang nicht übereinstimmen, wird es bei kompletter Stille eher unbehaglich. Bei Musik wiederum kommt es darauf an, welche Musik eingespielt wird, um den Raum zu verändern. Es kann zu mehr Ruhe, aber auch für Aufregung sorgen.

Für zukünftige Experimente wäre ein Trackingspace mit zusätzlichen haptischen Elementen angedacht, um das Raumerlebnis noch zu verstärken.

Wenn es die Möglichkeit gäbe, den Kirschbaum, welcher sich zusammen mit dem Nutzer auf dem Felsen befindet, im realen Trackingbereich mit einem Baumstamm oder Ähnlichem darzustellen, sodass es möglich wäre, den Baum anzufassen und auch die Haptik als weiteres Element in die virtuelle Welt einzubinden, verstärkte dies das Raumgefühl erheblich.



*Abbildung 61: Hauptinsel, Nacht-Setting*



*Abbildung 62: Hauptinsel, Tag-Setting*



## Konzept von 間 über Verwendung von Lindenmayer-Systemen

Zur Szenerie kommen die über L-Systemen programmierten Pflanzen hinzu, welche das zentrale Element des Moments darstellen und das Konzept von Ma als Moment der Ruhe räumlich bilden.

Über das Programm Houdini wurden die Bäume generiert, verschiedene Randomizer im Code ändern das Aussehen und Wachstum der Pflanzen immer wieder. Die Geschwindigkeit des Wachstums ist essenziell für den Entwurf, da ein zu schnelles Wachstum der Pflanzen nicht mehr zu Ruhe, sondern eher zu Aufregung führt, während ein zu langsames Wachstum dazu führt, dass es unbeachtet bleiben kann. Das Mittel zwischen beiden ist perfekt und erzeugt ein Gefühl der Ruhe und Entspannung.

Die Bäume selbst sind in blassem Grau und ohne Textur gehalten, um sie nur als leichte Ebene in der Szenerie zu platzieren.

Die prozeduralen Pflanzen wachsen nicht sofort, der Nutzer soll die Zeit haben, sich in dem virtuellen Entwurf zu orientieren und umzusehen, um auf diese Weise die Eindrücke zu verarbeiten. Erst dann werden die Wurzeln der Bäume langsam gebildet, gleichzeitig bauen sie sich mit dem Wurzelwerk eigene Inseln in der Luft und beginnen dann, daraus zu sprießen.

Um diese Raumerfahrung nach dem Konzept von ma erleben zu können, ist eine Zeit von bis zu 20 Minuten einzuplanen.

Folgende Abbildungen zeigen die Entwicklung der Bäume.



*Abbildung 63: Variante eines Prozedural erzeugten Baumes nach L-System*



*Abbildung 64: Variante eines Prozedural erzeugten Baumes nach L-System*



Abbildung 65: Entwicklung eines Baumes nach L-System

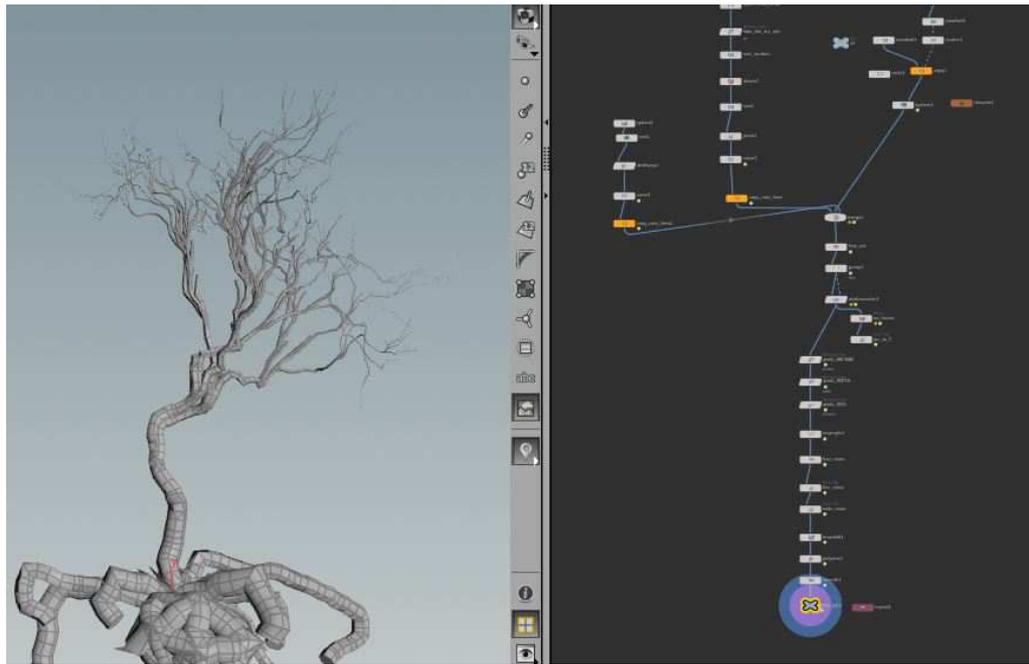


Abbildung 66: Erstellung mittels Houdini



*Abbildung 67: Szenerie bei Tageslicht*



*Abbildung 68: Skizze in VR Szenerie der Bäume aus L-Systemen*



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kalligraphie von Ma, Scan, Günther Nitschke, From Shinto to Ando, 1993

Abbildung 2: Hayao Miyazaki, <https://www.rogerebert.com/interviews/hayao-miyazaki-interview>, 25.04.2019

Abbildung 3: Oculus Rift - Head-mounted Display, <https://en.oculusbrand.com/assets/logos>, 25.04.2019

Abbildung 4: Oculus Touch - Controller, <https://en.oculusbrand.com/assets/logos>, 25.04.2019

Abbildung 5: Chihiros Reise ins Zauberland, Blu Ray, Screenshot, Hayao Miyazaki, 2001

Abbildung 6: Chihiros Reise ins Zauberland, Blu Ray, Screenshot, Hayao Miyazaki, 2001

Abbildung 7: Your Name, Blu Ray, Screenshot, Makoto Shinkai, 2016

Abbildung 8: Your Name, Blu Ray, Screenshot, Makoto Shinkai, 2016

Abbildung 9: Weathering with you, Screenshot, <https://www.youtube.com/watch?v=rzKcrJ77wBY> 01.05.2019, Makoto Shinkai, 2019

Abbildung 10: Weathering with you, Screenshot, <https://www.youtube.com/watch?v=rzKcrJ77wBY> 01.05.2019, Makoto Shinkai, 2019

Abbildung 11\_1: Kalligraphie von MA, [http://shukeiworks.blogspot.com/2016/08/how-to-write-kan-japanese-calligraphy\\_28.html](http://shukeiworks.blogspot.com/2016/08/how-to-write-kan-japanese-calligraphy_28.html), 30.04.2019

Abbildung 11: Fushinan, Scan, Günter Nitschke, From Shinto to Ando, 1993



Abbildung 12: Trittsteine, <http://kyoto-gallery.iggy.jp/gallery34/34-11.html> 01.05.2019

Abbildung 13: Eingang Teehaus, <http://www.aistf.or.jp/~jaanus/deta/n/nijiriguchi.htm> 03.05.2019

Abbildung 14: Junya Ishigami, 2018 Foto von Renaud Monfourny  
<https://www.fondationcartier.com/en/exhibitions/junya-ishigami>, 30.04.2019

Abbildung 15: Junya Ishigami neben Modell der Chapel of Valley, <https://afasiaarchzine.com/2018/04/junya-ishigami-16/junya-ishigami-church-of-the-valley-shandong-11/> , 01.05.2019

Abbildung 16: Rendering Chapel of Valley, <https://derstandard.at/2000078190488/Shooting-Star-Junya-Ishigami-Baumeister-der-Leere>, 01.05.2019

Abbildung 17: Chapel of Valley, <https://afasiaarchzine.com/wp-content/uploads/2018/04/Junya-Ishigami--Church-of-the-Valley--Shandong-2.jpg> , 12.05.2019

Abbildung 18: Säulenraster, Scan, Junya Ishigami, Small Images, 2008

Abbildung 19: Säulenquerschnitte,  
<https://images.adsttc.com/media/images/55f8/0659/d4f7/b7b9/9400/0126/slideshow/ishigami-kait-02.jpg?1442317907>, 02.05.2019

Abbildung 20: KAIT Workshop,  
<https://images.adsttc.com/media/images/55f8/05c4/d4f7/b7b9/9400/0117/slideshow/kanagawa-institute-of-technology-6.jpg?1442317759>, 02.05.2019

Abbildung 21: KAIT Workshop,  
<https://images.adsttc.com/media/images/55f8/0618/d4f7/b7b9/9400/011f/slideshow/kanagawa-institute-of-technology-9.jpg?1442317844>, 02.05.2019



Abbildung 22: Layout(Tadao Ando), Scan, Günter Nitschke, From Shinto to Ando, 1993

Abbildung 23: Lotusteich Tempel, Tadao Ando, Detail Ausgabe Nr 5, 1993

Abbildung 24: Lotusteich Tempel von oben, Tadao Ando, Detail Ausgabe Nr 5, 1993

Abbildung 25: Lotusteich Tempel Treppe und gekrümmte Betonwand, Tadao Ando, Detail Ausgabe Nr 5, 1993

Abbildung 26: Szene aus dem Film Ready Player One, welcher sich mit dem Thema einer virtuellen Parallelwelt befasst, Steven Spielberg, 2018

Abbildung 27: Szene aus dem VR-Entwurf, das Bewegungsfeld befindet sich auf dieser Insel und ist in VR nie aus dieser Perspektive sichtbar, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 28: VR-Spiel Beat Saber Beispiel für VR- Design im Gaming- Bereich, <https://uploadvr.com/beat-saber-psvr-review-the-most-addictive-vr-game-to-date/> , 01.05.2019

Abbildung 29: Konstruktion der Schneeflockenkurve, Scan, Aristid Lindenmayer, The Algorithmic Beauty of Plants, 1990

Abbildung 30: DOL-System, Scan, Aristid Lindenmayer, The Algorithmic Beauty of Plants, 1990

Abbildung 31: Grafische Modellierung unter Verwendung von L-Systemen, Scan, Aristid Lindenmayer, The Algorithmic Beauty of Plants, 1990

Abbildung 32: Grafische Modellierung unter Verwendung von L-Systemen, Scan, Aristid Lindenmayer, The Algorithmic Beauty of Plants, 1990



Abbildung 33: Grafische Modellierung unter Verwendung von L-Systemen, Scan, Aristid Lindenmayer, The Algorithmic Beauty of Plants, 1990

Abbildung 34: Branching System, Scan, Aristid Lindenmayer, The Algorithmic Beauty of Plants, 1990

Abbildung 35: Verästelungs Strukturen, Scan, Aristid Lindenmayer, The Algorithmic Beauty of Plants, 1990

Abbildung 36: Verästelungs Strukturen, Scan, Aristid Lindenmayer, The Algorithmic Beauty of Plants, 1990

Abbildung 37: Hayao Miyazaki, <https://www.rogerebert.com/interviews/hayao-miyazaki-interview>, 25.04.2019

Abbildung 38: Makoto Shinkai, [https://de.wikipedia.org/wiki/Makoto\\_Shinkai](https://de.wikipedia.org/wiki/Makoto_Shinkai) 04.05.2019

Abbildung 39: Chihiros Reise ins Zauberland, Chihiro löst die Fahrkarte, Blu Ray, Screenshot, Hayao Miyazaki, 2001

Abbildung 40: Ausschnitt der Zugfahrt, dargestellt als Frameabfolge, Chihiros Reise ins Zauberland, Blu Ray, Screenshot, Hayao Miyazaki, 2001

Abbildung 41: Haltestelle im Seichten Wasser, Chihiros Reise ins Zauberland, Blu Ray, Screenshot, Hayao Miyazaki, 2001

Abbildung 42: Kagura Tanz, sehr Ruhige Szene welche ebenfalls nach dem Konzept von Ma funktioniert, Your Name, Blu Ray, Screenshot, Makoto Shinkai, 2016

Abbildung 43: Herbstwanderung, Your Name, Blu Ray, Screenshot, Makoto Shinkai, 2016

Abbildung 44: Herbstwanderung, Your Name, Blu Ray, Screenshot, Makoto Shinkai, 2016



Abbildung 45: Alltagszenen als Moment der Ruhe, Weathering with You, <https://www.youtube.com/watch?v=rzKcrJ77wBY> 01.05.2019, Screenshot, Makoto Shinkai, 2019

Abbildung 46: Weathering with You, <https://www.youtube.com/watch?v=rzKcrJ77wBY> 01.05.2019, Screenshot, Makoto Shinkai, 2019

Abbildung 47: Ma in Animation, Musikvideo Shelter, <https://www.youtube.com/watch?v=fzQ6gRAEoy0>, Screenshot, A-1 Pictures, 2016

Abbildung 48: Musikvideo Shelter, <https://www.youtube.com/watch?v=fzQ6gRAEoy0>, Screenshot, A-1 Pictures, 2016

Abbildung 49: Your Name, Blu Ray, Screenshot, Makoto Shinkai, 2016

Abbildung 50: Vergleich zwischen realer Gegebenheit und Animation, oben Ausschnitt aus dem Film Your Name, unten die selbe Straße in Tokyo nahe Yotsuya Station, Fotografie, Tokyo, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 51: Your Name, Blu Ray, Screenshot, Makoto Shinkai, 2016

Abbildung 52: Szene in Real, Fotografie, Tokyo, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 53: Szene in Real, Fotografie, Tokyo, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 54: Bahnübergang in Seitenstraße, Fotografie, Tokyo, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 55: Skizze in VR Szenerie der Bäume aus L-Systemen, Rendering/Skizze, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 56: Szenerie bei Tageslicht, Rendering, Daniel Seiwald, 2019



Abbildung 57: Szenerie bei Nacht mit Auroras, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 58: Schwebende Insel mit Bewegungsfläche, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 59: Szenerie mit Bewegungsfläche auf schwebender Insel, Tageslicht, Kirschbaum/Kirschblüte, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 60: Szenerie mit Bewegungsfläche auf schwebender Insel, Dämmerung, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 61: Hauptinsel, Nacht-Setting, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 62: Hauptinsel, Tag-Setting, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 63: Variante eines Prozedural erzeugten Baumes nach L-System, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 64: Variante eines Prozedural erzeugten Baumes nach L-System, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 65: Entwicklung eines Baumes nach L-System, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 66: Node Struktur in Houdini, Screenshot, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 67: Szenerie bei Tageslicht, Rendering, Daniel Seiwald, 2019

Abbildung 68: Skizze in VR Szenerie der Bäume aus L-Systemen, Rendering/Skizze, Daniel Seiwald, 2019



## Quellenverzeichnis

Prusinkiewicz, Prezmyslaw/Lindenmayer, Aristid:  
The Algorithmic Beauty of Plants, New York, 1990

Nitschke, Günter:  
From Shinto to Ando, Studies in architectural anthropology in Japan, London, 1993

Ishigami, Junya:  
Small Images, Tokyo, 2008

Ishigami, Junya:  
Another Space of Architecture, Kyoto, 2010

Ishigami, Junya:  
How small? How vast? How architecture grows, Deutschland, 2014

Riekeles, Stefan:  
Proto Anime Cut Archive, Spaces and Visions in Japanese Animation, Berlin, 2011

Calleja, Gordon:  
In-Game, from immersion to incorporation, London, 2011

Kodama Mitsuru  
Ma Theory and the Creative Management of Innovation, Tokyo 2017



oA

NieR:Automata, World Guide Berichte aus der Ruinenstadt, Artbook

DETAIL 05/1993

The Water Temple, Japan, 1993

Czaja, Wojciech:

Shootingstar Junya Ishigami:Baumeister der Leere, in: der Standard,01.05.2018

<https://derstandard.at/2000078190488/Shooting-Star-Junya-Ishigami-Baumeister-der-Leere>