

Konzept: Leonardo da Vinci

Botanik, Anatomie und prozessuale Formkräfte im Zusammenspiel von Kunst und Wissenschaft

Eine Untersuchung von Gegenständen im Sinne Leonardo da Vincis bedeutet, das zu beobachtende Objekt nicht allein in seiner Oberflächengestalt wahrzunehmen. Man betrachtet es aus unterschiedlichen Blickwinkeln zugleich, trennt Materialien und Eigenschaften und untersucht innere wie äußere Merkmale. Der Gegenstand wird in Beziehung zu unterschiedlichsten Umfeldern gesetzt und mit verschiedensten Kräften konfrontiert. Sein Verhalten und seine Veränderungen in der Zeit werden festgehalten, Stoffkreisläufe und Prozesse werden herausgefiltert.

Leonardos Untersuchungsstrategien sind: eine sehr genaue Beobachtung, Seziervorgänge, Experimente und Versuche, sowie das Herantasten an Denkmodelle über das Mittel der Zeichnung.

Wir versuchen, diese Betrachtungs- und Vorgehensweise mit unterschiedlichen bildgebenden Verfahren und Experimenten in realen und virtuellen 3D Räumen nachzuvollziehen. Dabei untersuchen wir nicht nur die Gegenstände selbst, sondern auch die Grenzen und Möglichkeiten bildgebender Apparaturen und Software. Wir setzen Bilder unterschiedlichster Verfahren in Bezug zueinander, suchen Schnittstellen zum Transfer von Daten, um einen Gegenstand aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten, oder diesen mit einem anderen fachspezifischen Vokabular zu beschreiben. Wir erforschen Simulationsfelder, in dem wir den importierten Gegenstand mit Kräften konfrontieren, so dass sich Formveränderungen in der Bewegung beobachten und analysieren lassen. Über Transformationen kann ein Gegenstand mit anderen Sinnen wahrgenommen werden oder einen Dimensionswechsel erfahren.

Ein Bildgebungsverfahren, das uns heute Einblicke in den Körper und die unterschiedlichen Aspekte seines Zusammenwirkens ermöglicht, ist das der Computertomografie. Mit Hilfe der Hounsfieldskala, lassen sich Materialien nach Dichtewerten trennen und einzeln untersuchen. Wir tomografieren verschiedenste Gegenstände (Pflanzen, Steine, Stoffe, ...). Diese Daten erlauben uns dann, in einer Software für medizinische Zwecke mit Dichtewerten zu experimentieren und einzelne Materialien aus den Gegenständen herauszusezieren (Abb. 1 + 2). Mit dem Export in ein 3D Programm können diese Ergebnisse weiter untersucht werden. Die Software liefert uns außerdem unterschiedliche Visualisierungen der Gegenstände, wie beispielsweise Schnittbilder, unterschiedliche Volumendarstellungen, 3D Animationen und Flüge durch die Objekte (Abb. 3 - 6)



Abb. 1: Pflanze mit Fruchtfleisch



Abb. 2: Pflanze mit Schalen und Blättern

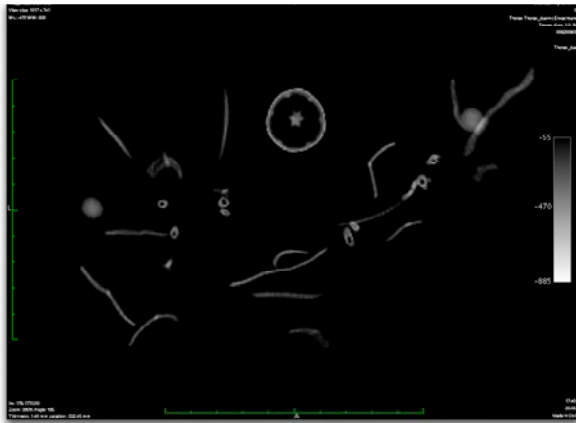


Abb. 3: Pflanze_ einzelne Schicht



Abb. 4: Pflanze_ mehrere Schichten hintereinander

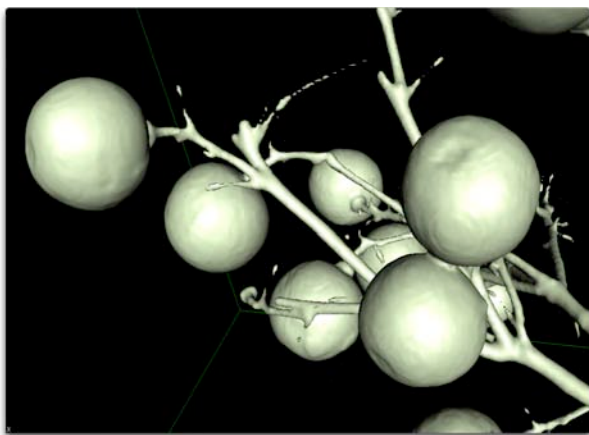


Abb. 5: Pflanze_ 3D Ansicht



Abb. 6: Pflanze_ 3D Ansicht

Sind die Materialeigenschaften erst einmal getrennt, ist es möglich, diese nach dem Import in ein 3D Programm zu verändern oder auszutauschen. Dies kann in Anlehnung an die Realität geschehen oder frei gewählt werden. So lässt sich beispielsweise, wie im Abbildung 7 und 8 beschrieben, der Außenhaut einer Pflanze die Materialität Stoff oder Papier zuordnen. Im simulierten Kraftfeld (Fall, Druck, Wind, ...) können dann die Gegenstände in ihrer Bewegung und Veränderung in jedem Stadium und aus jedem Blickwinkel festgehalten, nachvollzogen und verglichen werden.



Abb. 7: Pflanzenhaut_Materialeigenschaft Gummi, im Kraftfeld von Erdanziehung und Wind

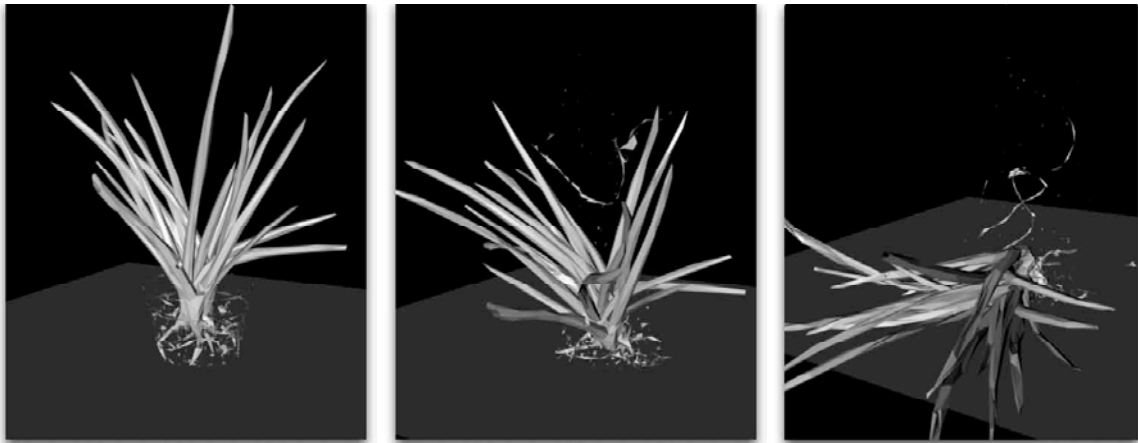


Abb. 8: Pflanzenhaut fällt zusammen_Materialeigenschaft Stoff mit geringer Zerreißfestigkeit

Mit der Simulation von Kräften, die auf einen Gegenstand wirken, lassen sich nicht nur die Objekte selbst beobachten. Es entsteht auch ein Bild über die wirkenden Kräfte, über das Zusammenspiel von Kraft und Gegenstand sowie über dessen zeitliche Entwicklungen im Raum. Das importierte Objekt wird hierzu an ausgewählten Stellen mit Tracking- Punkten versehen, die dann während ihrer Bewegung im Kraftfeld genaue Raumkoordinaten ihres jeweiligen Standortes liefern. Hier entstehen Spuren, die man untersuchen und vergleichen kann. Eine aus einem Vorgang heraussezierte Bewegung lässt sich auf einen beliebigen anderen Gegenstand übertragen. Die Spur kann man aber auch als Objekt beispielsweise im Rapid Prototyping Verfahren herstellen. Möglich wäre auch die Transformation der Raumkoordinaten in einen ganz anderen Wahrnehmungsbereich, in dem beispielsweise Bewegungen, mit der Übertragung von x-y-z Werten in Tonqualitäten, abhängig von der Definition, in Melodien oder Geräusche umgewandelt werden.

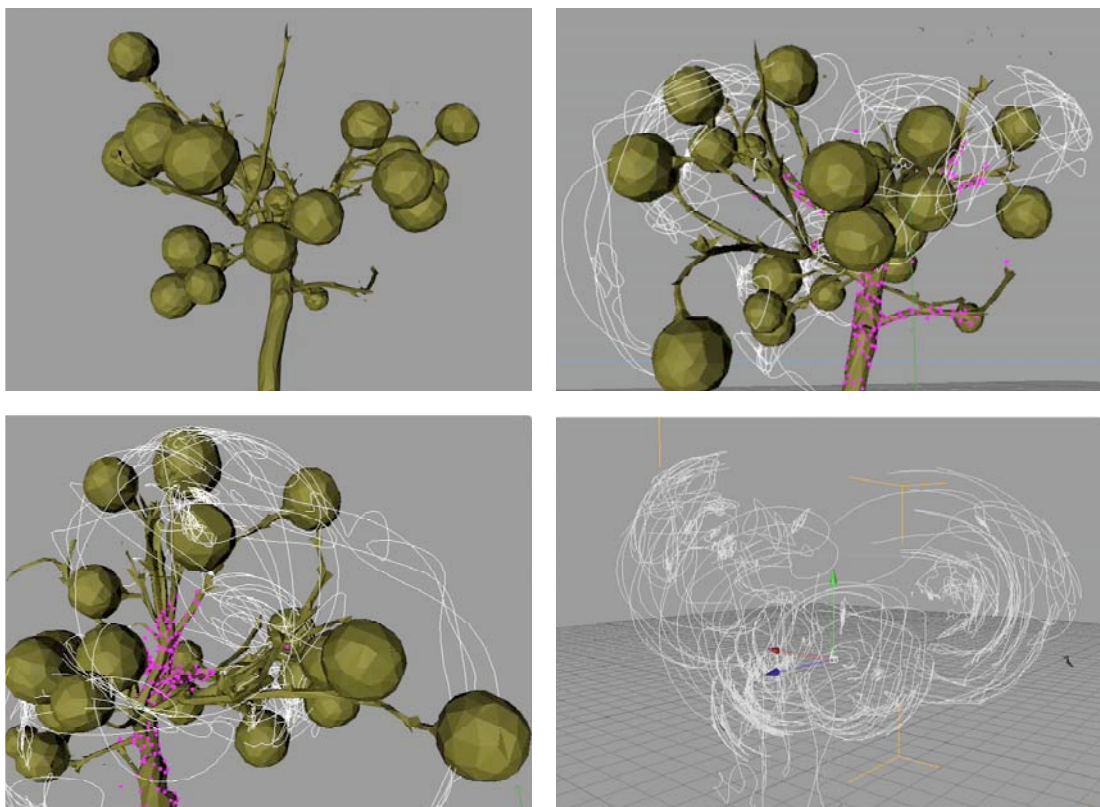


Abb. 9: Tomografierte Pflanze in der Windsimulation_Spurenzeichnung der Bewegung

Die Bewegung von Objekten lässt sich auch im realen Raum aufzeichnen. In einem virtuellen Studio ermöglicht ein System aus Kameras in Kombination mit der Befestigung von Track Balls an den Gegenständen die Ermittlung von Raumkoordinaten während eines Handlungsablaufs. Die Überführung dieser Daten in ein 3D Programm erlaubt uns, die Bewegung aus dem Gesamtzusammenhang herauszulösen.

Neben den in virtuellen Umfeldern möglichen Untersuchungen können hier unsichtbare Faktoren wie beispielsweise eine „persönliche Handschrift“ herausgefiltert werden. Abbildung 11 zeigt im Vergleich, Spuren zweier Geigenspieler, die ein identisches Stück interpretieren. Es können aber nicht nur Bewegungsspuren aufgezeichnet werden, sondern ebenso Gestaltveränderungen, wie im Beispiel des kleiner werdenden Ballons in Abb. 10.

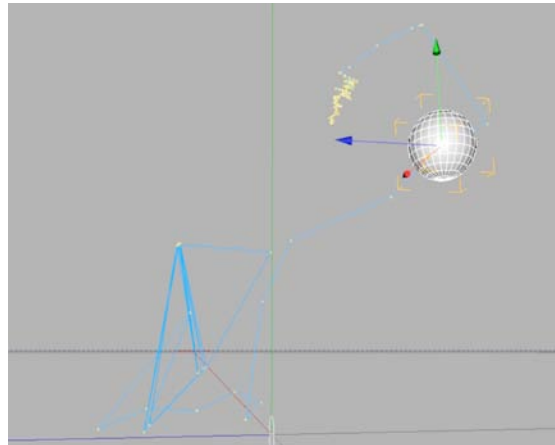


Abb.10: Wachsen und Fliegen eines Ballons



Abb. 11: Spuren zweier Geigenspieler in der Interpretation eines identischen Stückes



Abb. 12: Spuren alltäglicher Handlungen, das Flechten der Haare

Immaterielle Phänomene wie Licht und Schatten, Kräfte und Prozesse lassen sich auch über den Weg der Transformation untersuchen. Übersetzt man Grauwerte in Höhen und Tiefen, gewinnt ein Objekt mit zunehmender Schattentiefe mehr Material. In unserem Beispiel wurde das 3D Objekt im Rapid Prototyping Prozess erstellt (Abb. 13).

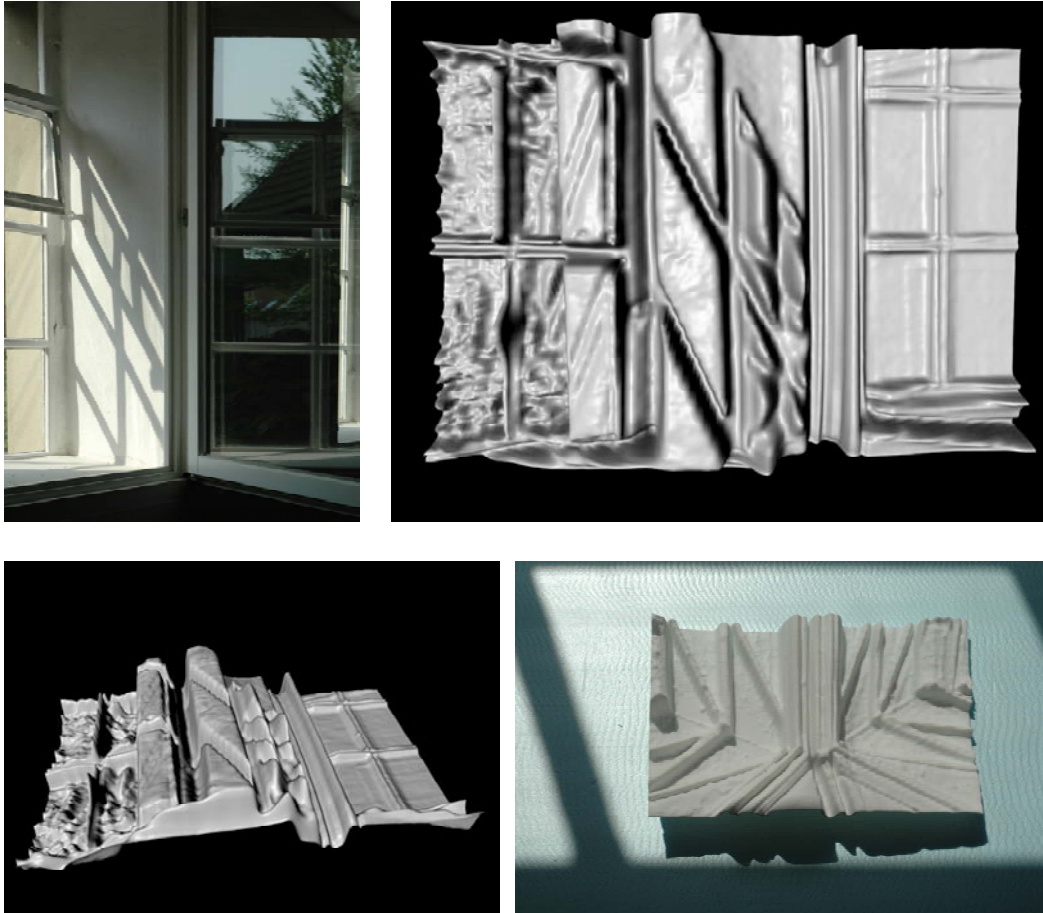


Abb. 13: hybride Schattenobjekte_bestehend aus Objekt, seinem Schatten und dessen Reflektion auf der Fensterscheibe

Über Computertomografien lassen sich Veränderungen eines Gegenstandes, wie beispielsweise das Wachstum, ablesen. Wechselt man, wie in Abbildung 14, die Blickrichtung durch die Gegenstandsschichten von der frontalen Ansicht in die Aufsicht, wird die zunehmende Größenausdehnung einer Kaktsee sichtbar. Vergleichen lassen sich in diesem Zusammenhang auch Scans von Langzeitbeobachtungen. Im Falle der Pflanze können Phänomene wie das Wachsen, Keimen und Welken betrachtet werden. Diese Daten ermöglichen das Morphen von Objekten. Vorstellbar ist in diesem Zusammenhang auch die Übertragung der Wachstumsstadien auf einen anderen Gegenstand.

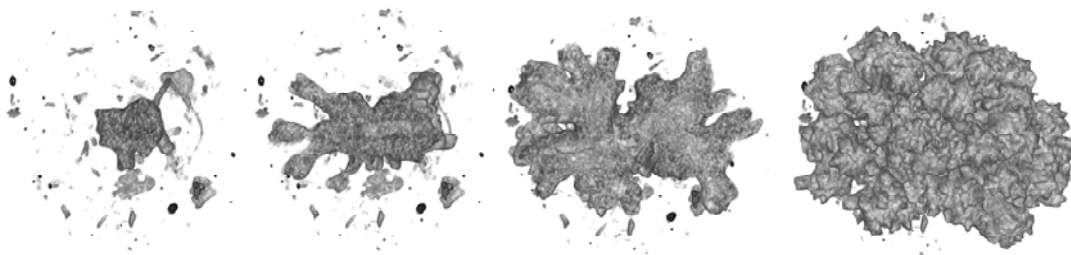


Abb. 14: Größenausdehnung einer Kaktsee im Wachstum_Blick von oben auf das Objekt

In der Arbeit mit dem MicroScribe Scanner lassen sich Objekte über den Laser des Digitalisierungsarms flächen- oder punkthaft abtasten und in Datenform in ein 3D Programm überführen. Gedacht zur Rückführung haptischer Modelle in Daten, erlaubt diese Technik dem Konstrukteur, Modifikationen oder Simulationen mit dem Gegenstand durchzuführen. Abgetastet werden hier Punkte, die für die exakte Rekonstruktion des Gegenstandes relevant sind. In der Zweckentfremdung der Digitalisierungseinheit als Freihandzeichengerät, lassen sich aber auch andere Visualisierungen von dem Original ableiten. Der Stift ermöglicht die Umsetzung persönlicher Abtastkriterien und das Erfassen des Objekts im eigenen zeichnerischen Stil. Es können Handzeichnungen und Frottagen entstehen. Das Beispiel in Abbildung 15 zeigt die mit dem Stift abgefahrenen charakteristische Merkmale einer Hand, wie Sehnen, Adern und Falten. Aus den Daten wurde im Rapid Prototyping Verfahren ein Objekt erstellt (Abb. 15). Weiterhin können die mit dem MicroScribe Scanner gewonnenen Daten auch für Simulationen verwendet werden (Abb.17). Es lassen sich auch hybride Objekte realisieren, wie beispielsweise eine gescannte Hand, die man im virtuellen Umfeld mit Haarwachstum konfrontiert (Abb. 16).

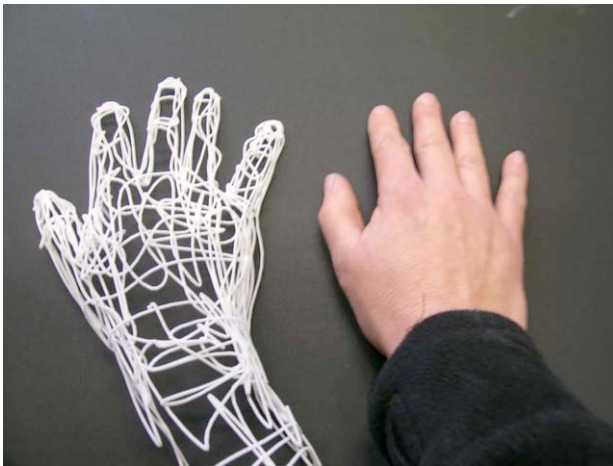


Abb. 15: Handabtastung_MicroScribe Scanner, Rapid Prototyping Objekt



Abb. 16: Scan einer Hand_konfrontiert mit virtuellem Haarwachstum, Rapid Prototyping Objekte

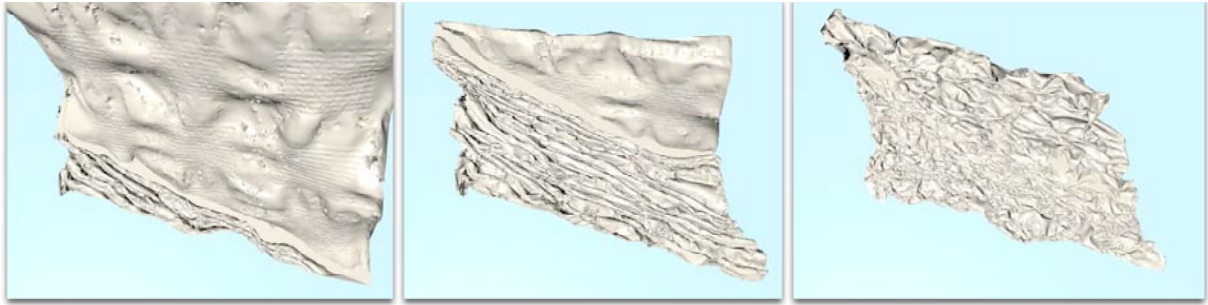


Abb. 17: Gescanntes Tuch faltet sich in einem simulierten Sturz wie Aluminiumfolie

Beobachten, Sezieren und Experimentieren – das sind Verfahren, die wir nicht nur auf die Untersuchung von Gegenständen, sondern auch auf die Bildgebungsverfahren selbst, auf deren Handhabung und Visualisierungsmöglichkeiten anwenden. So lässt sich beispielsweise der gesamte Scanvorgang in seine bilderzeugenden Einheiten zerlegen, die dann getrennt voneinander in ihren Anwendungsmöglichkeiten untersucht werden können. So wie der MircroScibe Scanner über die Zweckentfremdung vom Rekonstruktionswerkzeug zum Freihand-Stift neue Bilder vom abgetasteten Gegenstand entwirft, so gelingt es, über Experimente mit Apparaturen und deren Darstellungsmöglichkeiten immer wieder neue Bilder zu entwickeln.

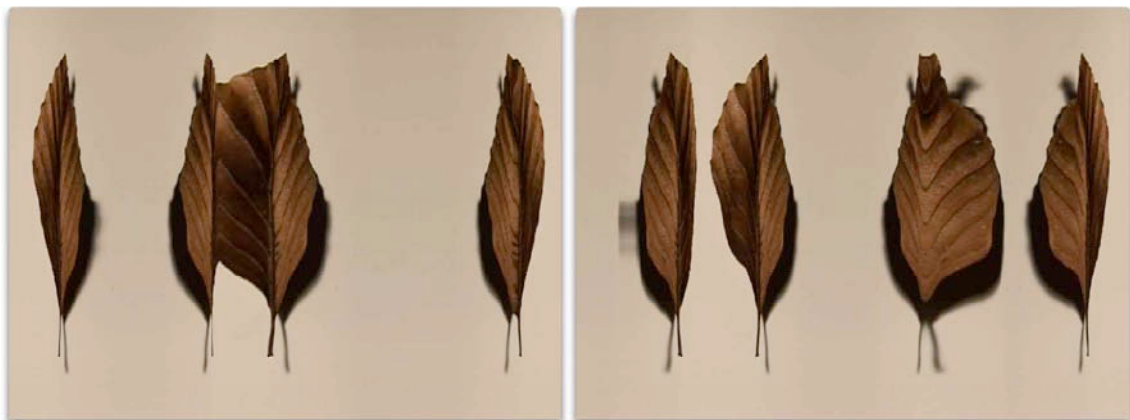


Abb. 18: Generierung von Blattformen aus der Freihand-Abtastung einer Kamera basierten Scanner Software

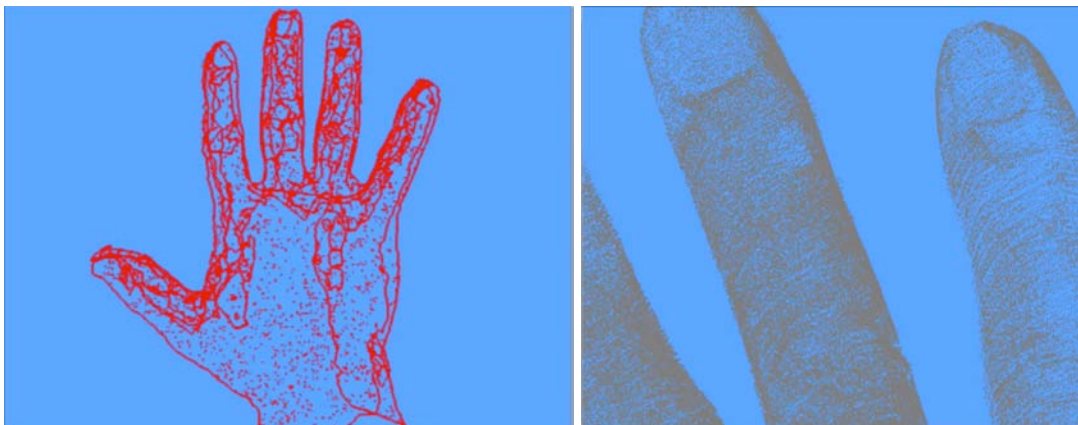


Abb. 19: Scans einer Hand_verschiedene Visualisierungen der Scanner Software

Unser Interesse gilt aber nicht nur den Bildern, die wir aus den unterschiedlichen Untersuchungen gewinnen, sondern auch der Rezeption dieser Bilder selbst. Jede Bildwelt besitzt ihre eigene Rhetorik in der Vermittlung der Erkenntnisse. Wir setzen Bilder unterschiedlichster Untersuchungen miteinander in Beziehung um zu vergleichen, welche Information sie jeweils leisten und was sie neben den Inhalten über ihre spezielle Form vermitteln. Wir erforschen Gegenstände über Bilder und mit diesen entstehen auch die Visionen, die uns in der strategischen Auswahl weiterer Experimente leiten.



Abb. 20: Computertomografien von Fenchelknollen



Abb. 21: Manuelle Tomografien von Fenchel

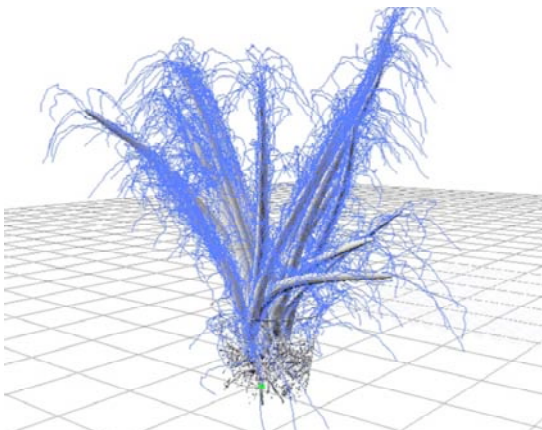


Abb. 22: Computertomografierte Pflanzen_umwachsen von virtuellen Pflanzen

2007/2008 arbeiteten Christina Karababa und Anja Vormann zusammen in einem Forschungsprojekt der FH Düsseldorf. Es trug den Titel „Künstlerisch-gestalterische Untersuchungen zur Beziehung von Objekt, Bild und Raum anhand von DV Technologien und Verfahren des „Rapid Prototyping“ und wurde von Prof. Dr. Reiner Nachtwey ins Leben gerufen. An der Schnittstelle der Studiengänge Kommunikationsdesign und Applied Art and Design entwickelten sie Möglichkeiten zur Objektfindung, die nicht auf den konventionellen konstruktiven Entwurfstechniken beruhten, sondern auf Transformationsvorgängen von pixelbasierter Software zu vektorbasierter 3D Software, auf der Einbindung bildgebender Techniken anderer Wissenschaften und auf der Datenerfassung und Wandlung zeitlicher Prozesse. In diesem Projekt entwickelten sie neben der Arbeit mit den Studenten eigene künstlerische Konzepte, unter anderem das hier vorgestellte Projekt „Leonardo Da Vinci“. An diesem arbeiten sie seit Sommer 2009 im Rahmen des KWW-Kunst-Wissenschaft-Wirtschaft Stipendiums der Stiftung Künstlerdorf Schöppingen.

Das Forschungsprojekts konnte mit der Unterstützung der Werkstätten des Fachbereichs Kommunikation und des Fachbereichs Applied Art and Design, des Fachbereichs Maschinenbau (Studiolab -Anlagen- und Visualisierungstechnik) und des Fachbereichs Medientechnik (Virtuelles Studio) realisiert werden. In der Bereitstellung von Bildtechniken, Geräten, Software und der Herstellung von Objekten förderten uns folgenden Firmen und Institute: Mediapark Klinik Köln / Röntgeninstitut Düsseldorf / RSI GmbH, 3D – Systems & Software / Journey Education Europe / Maxon / Fuji / Materialise GmbH / RTC Rapid Technologies and Consulting

Christina Karababa arbeitet seit 2007 als Lehrbeauftragte an der FH-Düsseldorf im Bereich experimentelles Prototyping und Simulation. Sie lebt und arbeitet als freischaffende Künstlerin in Düsseldorf.

Anja Vormann, seit 2004 Lehrbeauftragte für Video und Animation an der FH Düsseldorf, 2008 Gastprofessorin für den Bereich Bewegtbild an der Hochschule Darmstadt, realisiert als Medienkünstlerin zusammen mit Gunnar Friel Projekte in realen und virtuellen öffentlichen Räumen (www.the-symptom.net)

