

## **Konzept: Leonardo**

### **Beiträge zur Kunstvermittlung N°7**

### **KWW-Kunst-Wissenschaft-Wirtschaft**

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 diesen Blick und diese 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. Wir suchen Schnittstellen zum Transfer von Daten, um einen Gegenstand aus einem anderen Blickwinkel zu sehen oder diesen mit einem anderen fachspezifischen Vokabular beschreiben zu können. Wir suchen nach Simulationsfeldern, in denen wir Gegenstandsdaten mit Kräften konfrontieren können, so dass sich Formveränderung in der Bewegung beobachten und analysieren lassen. Mit Hilfe von 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 die Computertomografie. Mit Hilfe der Hounsfieldskala, die Materialien nach Dichtewerten trennt, lassen sich Materialien sezieren und einzeln untersuchen. Wir haben verschiedenste Gegenstände, wie Pflanzen, Steine, Stoffe, ... tomografiert. Mit einer Software für medizinische Zwecke konnten wir mit Dichtewerten experimentieren und einzelne Materialien aus den Gegenständen herausfiltern (Abb. 1 + 2). Über den Export in ein 3D Programm lassen sich diese Ergebnisse dann weiter untersuchen. Die Software lieferte uns außerdem unterschiedliche Visualisierungen der Gegenstände, wie beispielsweise Schnitte, 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, lassen sie sich mit der Datenübertragung in ein 3D Programm auch verändern oder austauschen. Dies kann in Anlehnung an die Realität geschehen oder frei gewählt werden. So kann beispielsweise, wie im Bild beschriebenen, der Außenhaut einer Pflanze die Materialität Stoff oder Papier zugeordnet werden. 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

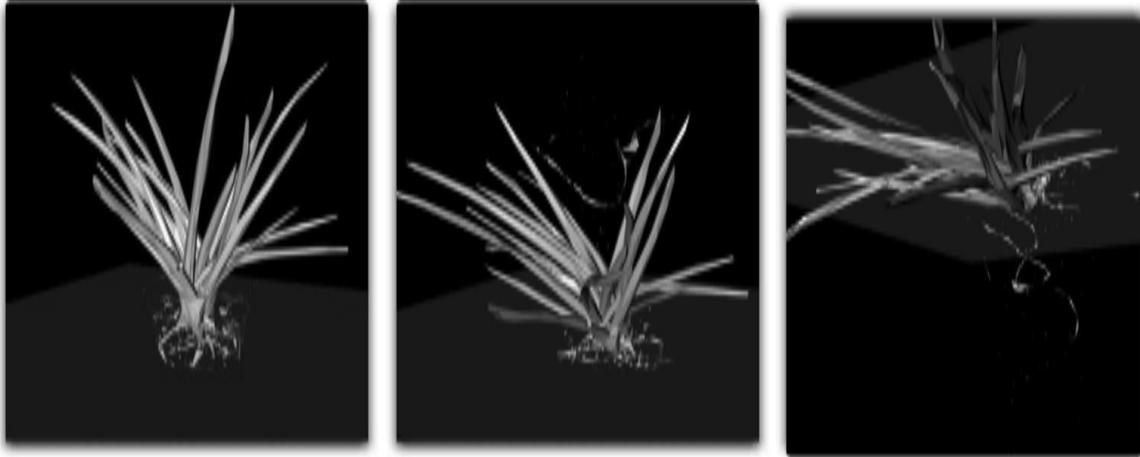


Abb. 8: Pflanzenhaut fällt zusammen, Materialeigenschaft Stoff mit geringer Zerreißfestigkeit

Mit der Simulation von Kräften, die auf einen Gegenstand wirken, lassen sich nicht nur Beobachtungen über die Objekte selbst machen. Es entsteht auch ein Bild über die wirkenden Kräfte, über das Zusammenspiel von Kraft und Gegenstand sowie über seine zeitliche Entwicklungen im Raum. Das importiertes Objekt wird hierzu an ausgewählten Stellen mit Tracking- Punkten versehen, die dann während ihrer Bewegung im Kraftfeld genaue Raumkoordinaten ihres jeweiligen Standortes festhalten. Hier entstehen Spuren, die man untersuchen und vergleichen kann. Eine Bewegung, die aus einem Vorgang herausgezielt wurde lässt sich auf einen beliebigen anderen Gegenstand übertragen. Die Spur lässt sich aber auch als Objekt beispielsweise in Rapid Prototyping ausgegeben werden. Möglich wäre auch die Transformation der Raumkoordinaten in einen ganz anderen Wahrnehmungsbereich. So könnten Bewegungen, mit der Übertragung von xyz Werten in Tonqualitäten in Melodien oder Geräusche umgewandelt werden.

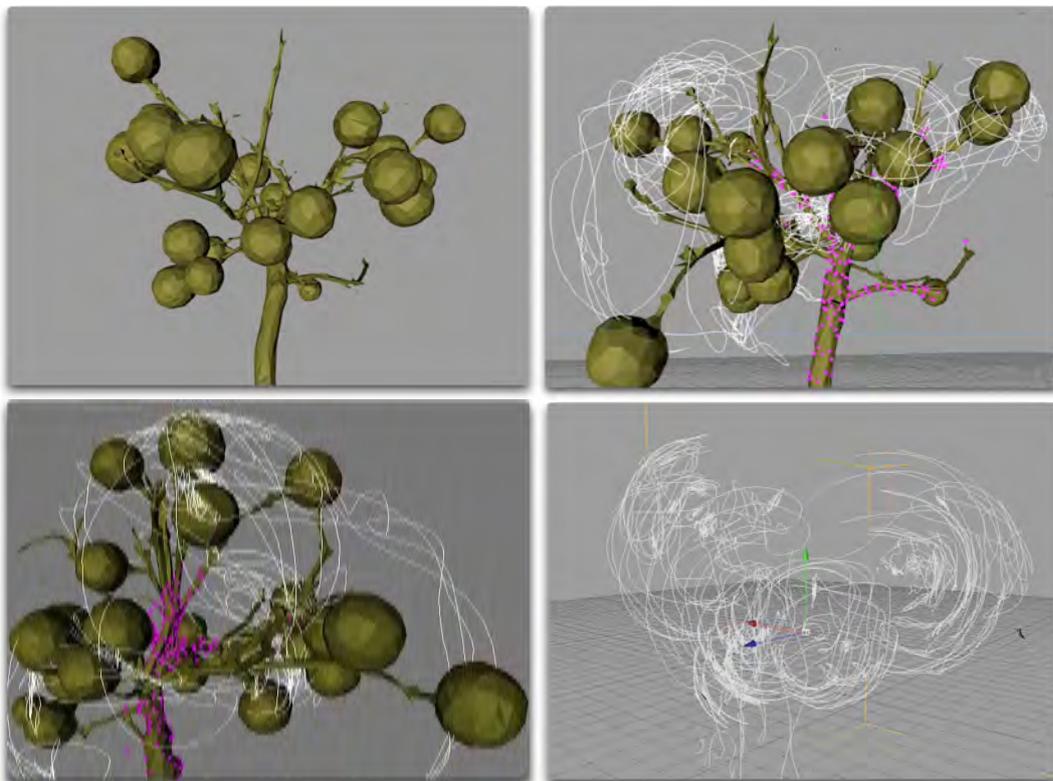


Abb. 10: tomografierte Pflanze im simulierten Wind, Spurenaufzeichnung der Bewegung

Bewegung von Objekten lassen sich auch im realen Raum aufzeichnen. Im virtuellen Studio ermöglicht ein System aus Kameras und am Körper befestigten Tracking Balls, die Ermittlung von Raumkoordinaten während einer Bewegung. Mit der Überführung dieser Daten in ein 3D Programm, lässt sich auch hier die Bewegung aus dem Gesamtzusammenhang herauslösen. Neben den in den virtuellen Umfeldern möglichen Untersuchungen können hier auch unsichtbare Faktoren wie beispielsweise eine „persönliche Handschrift“ ausgefiltert werden. Abbildung 12 zeigt im Vergleich Spuren von zweier Geigenspielern, die ein identisches Stück interpretieren. Es werden über ein solches Verfahren aber nicht nur zeitliche Abläufe sichtbar sondern auch Gestaltveränderungen von Gegenständen (Ballonbeispiel, Abb. 11).

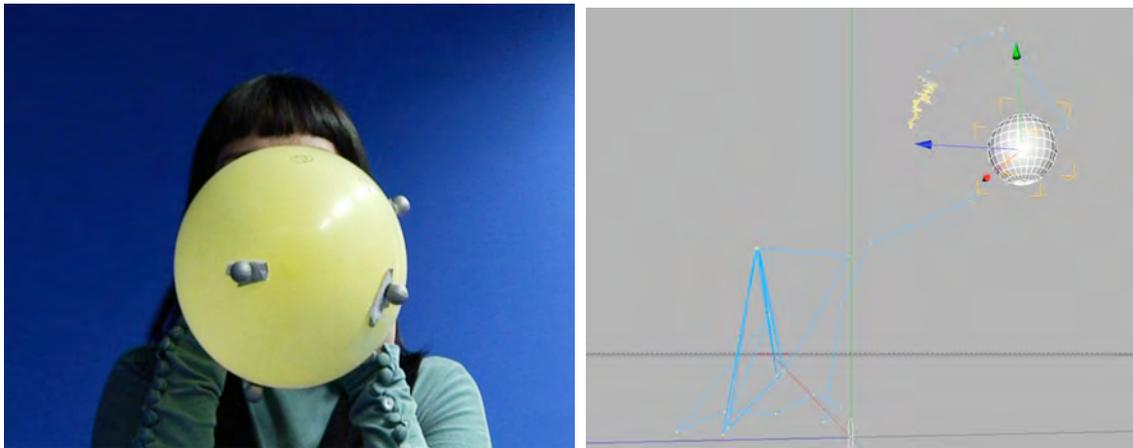


Abb.11: Wachsen und Fliegen eines Ballons



Abb. 12: Spuren zweier Geigenspieler in der Interpretation eines identischen Stückes

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. 9).

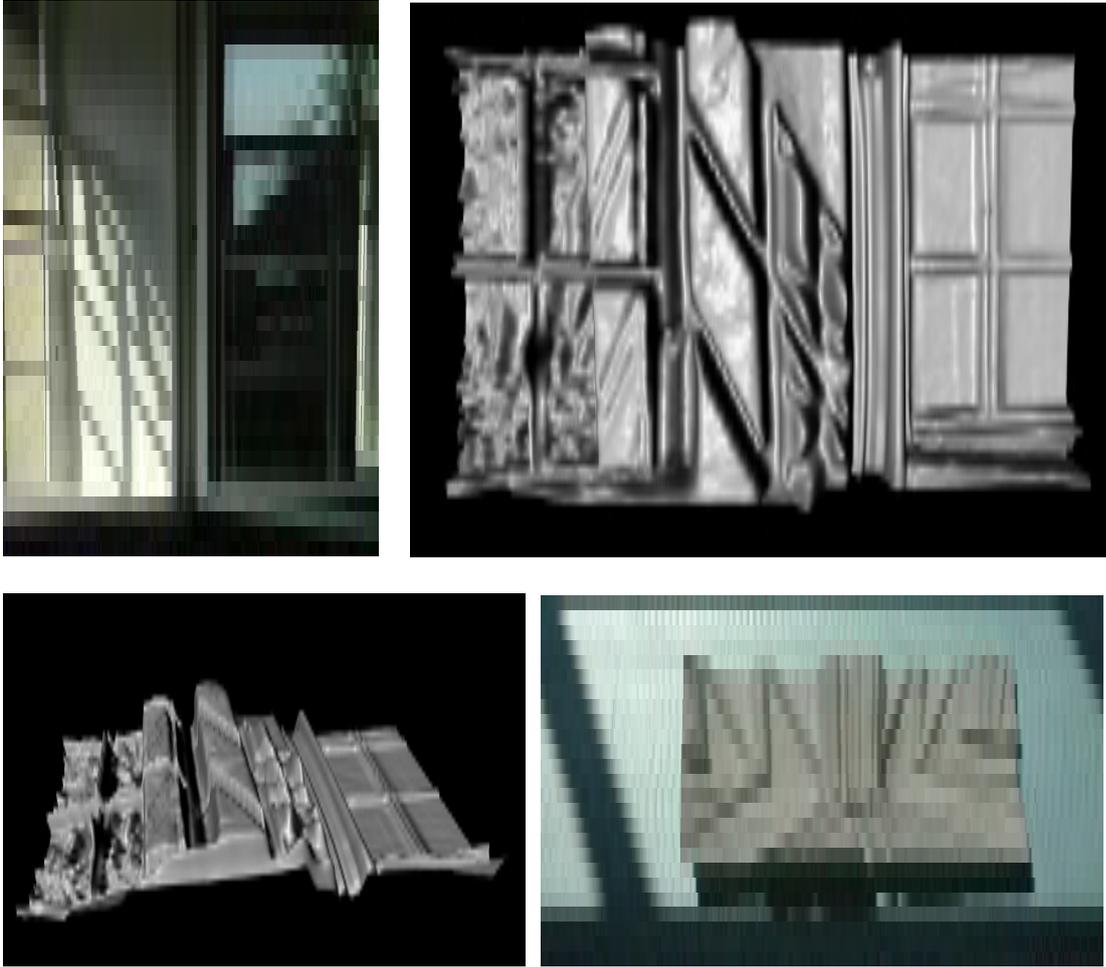


Abb. 9: hybride Schattenobjekte - Objekt, Schatten und Reflektion des Schattens

Über Computertomografien lassen sich Veränderungen eines Gegenstandes, wie beispielsweise das Wachstum, ablesen. Wechselt man die Blickrichtung in der Fahrt durch die Gegenstandsschichten von der frontalen Ansicht in die Aufsicht, wird die Betrachtung der Größenausdehnung und Verzweigung einer Pflanze möglich. . 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. Möglich wäre in diesem Verfahren auch die Übertragung der Wachstumsstadien auf einen anderen Gegenstand.

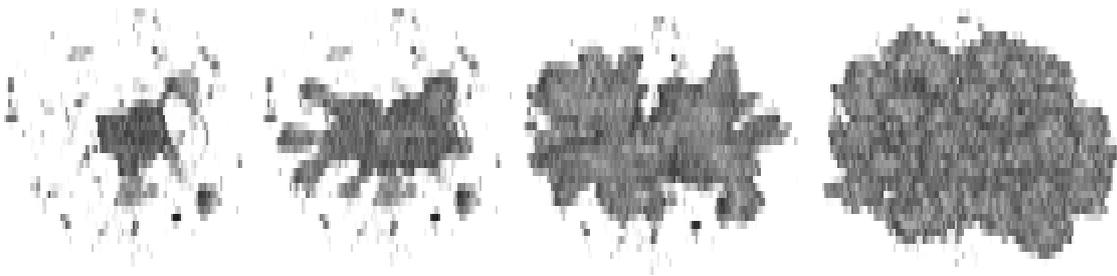


Abb. 10: Größenausdehnung einer Kaktsee im Wachstum, Blick von oben auf das Objekt

In der Arbeit mit dem MicroScribe Scanner lassen sich Objekte mit dem Laser des Digitalisierungsarmes 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 Abb. 14 zeigt eine Hand, an der charakteristische Merkmale, wie Sehnen, Adern und Falten mit dem Stift abgefahren wurden. Aus den Daten wurden im Rapid Prototyping Verfahren ein Objekt erstellt. Weiterhin können die mit dem MicroScribe Scanner gewonnenen Daten auch für Simulationen verwendet werden (Abb.16). Es lassen sich auch hybride Objekte realisieren, wie beispielsweise eine gescannte Hand die im virtuellen Umfeld mit Haarwachstum konfrontiert wird (Abb. 15)

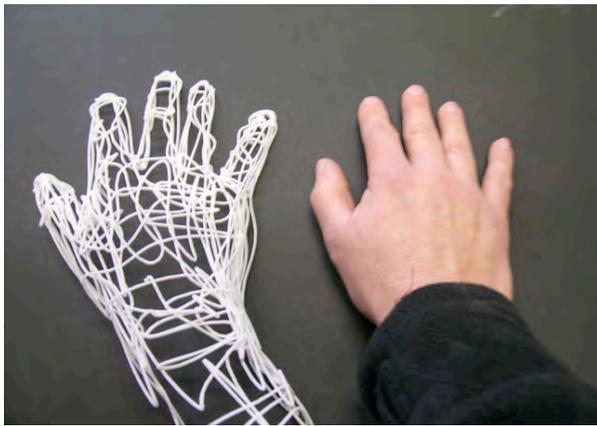


Abb. 14: Handabtastung, MicroScribe Scanner, Rapid Prototyping Objekt



Abb. 15: Scan einer Hand konfrontiert mit virtuellem Haarwachstum, Rapid Prototyping Objekte

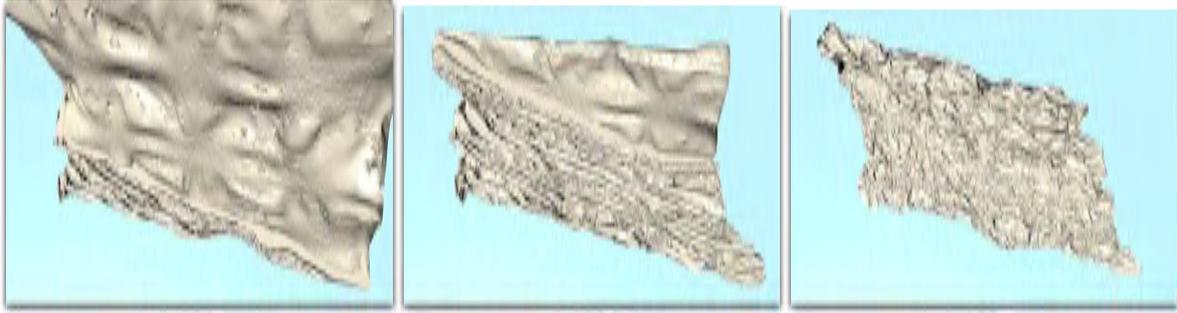


Abb. 16: gescanntes Tuch faltet sich in einem simulierten Sturz wie Aluminiumfolie

Verfahren, wie beobachten, sezieren und experimentieren wenden wir nicht nur auf die Untersuchung von Gegenständen an, sondern auch auf die Bildgebungsverfahren selbst, auf deren Handhabung und Visualisierungsmöglichkeiten. 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 MicroScibe Scanner ursprünglich als Rekonstruktionswerkzeug für technische Zwecke gedacht, in der Zweckentfremdung die Spannweite von technischer Konstruktionszeichnung bis zur Freihandzeichnung aufzeigt, lassen sich immer wieder neue Anwendungen und damit neue Bilder finden.

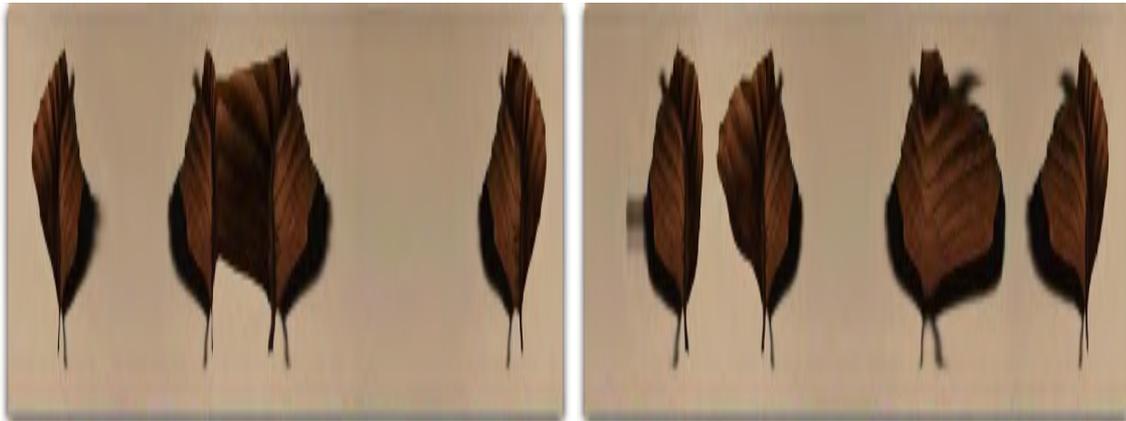


Abb. 17: Generierung von Blattformen aus der Freihand-Abtastung einer Kamera basierten Scanner Software

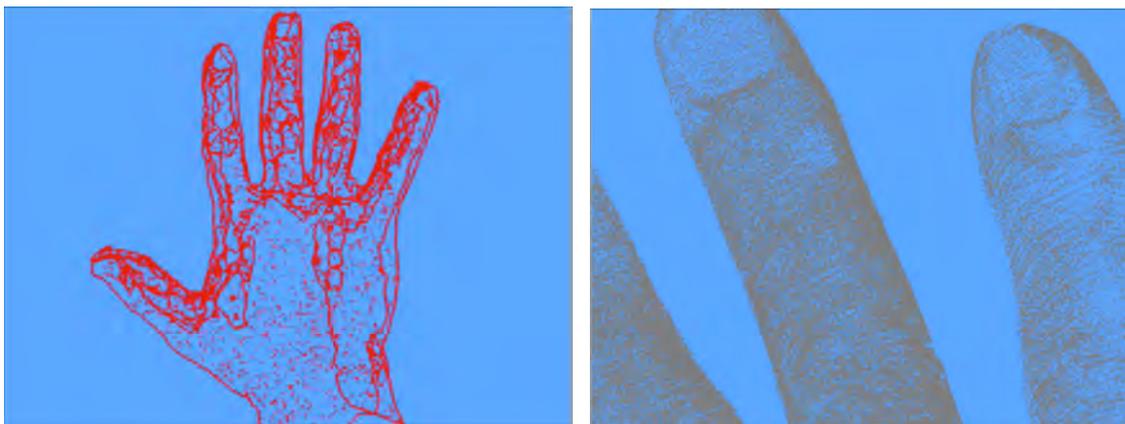


Abb. 18: Scans einer Hand, verschiedene Visualisierungen der Scansoftware

Unser Interesse gilt aber nicht allein den Bildern, die wir in der Untersuchung der Gegenstände, aus den Experimenten mit den Apparaturen, der Software und den Transformationen gewinnen sondern es gilt auch der Rezeption dieser Bilder. Jede Bildwelt besitzt eine eigene Rhetorik in der Vermittlung ihrer Erkenntnisse. Wir setzen Bilder unterschiedlichster Untersuchungen gegenüber und gewinnen hiermit auch einen Überblick über die Methoden selbst. Wir realisieren Videos, die unterschiedlichste Realitäten zugleich zeigen (Abb. 19 und 20), virtuelle Felder, in denen Daten von realen Gegenständen mit denen von virtuellen verknüpft werden (Abb. 21) und hybride Objekte (Abb. 15). Wir setzen Bilder von sichtbaren und unsichtbaren Phänomenen in Bezug zueinander wie beispielsweise die Gestalt eines Objekts und dessen Bewegung in der Zeit. Wir verschieben Informationen in einen anderen Wahrnehmungsbereich, wie den immateriellen Schatten in ein Objekt. Wir erforschen Gegenstände über Bilder, mit diesen entstehen auch die Visionen, die uns in der strategischen Auswahl weiterer Experimente leiten.



Abb. 19: Computertomografien von Fenchelknollen)

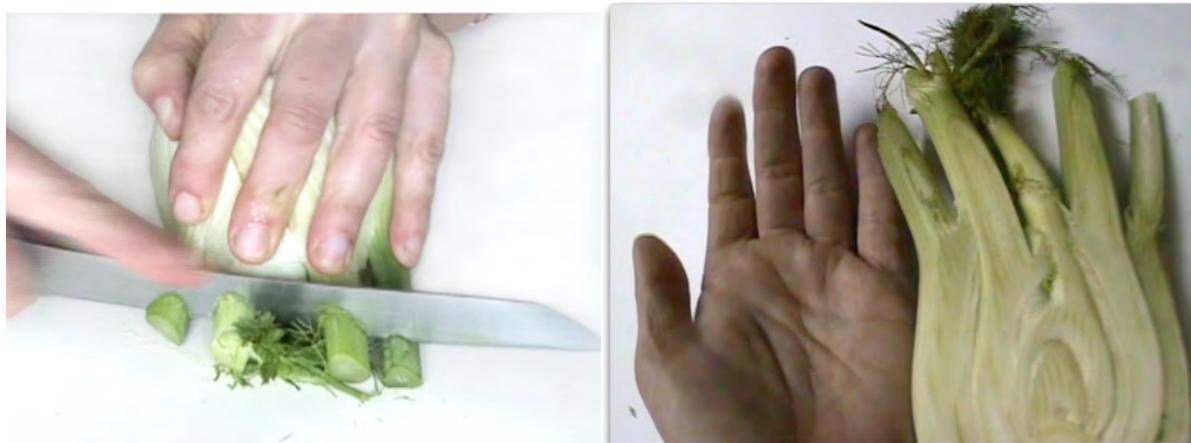
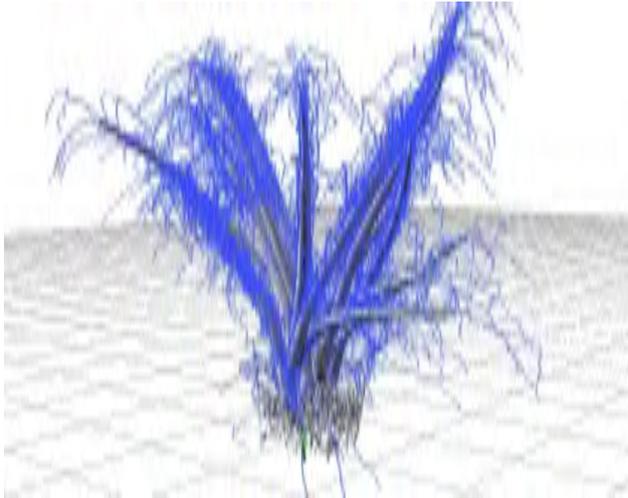


Abb. 20: manuelle Tomografien von Fenchel



(Abb. 21: computertomografierteografierte Pflanzen umwachsen von virtuellen Pflanzen)

☺

Anja Vormann