

Die kubische Steuerung, (später: „The Direct Space Control“), evtl. Nachfolger der Computer-Maus

Von Axel Blonski, Dipl. Phys.
(Erfinder, Schutzrechtsanmelder)
mail: info@directspacecontrol.com
Tel: 06221-809494

Eine universelle Mensch-Maschine Schnittstelle wurde entwickelt und wird im folgenden vorgestellt. Ausgehend von der Idee, einen Handknüppel hoch <-->runter, sowie links <-->rechts, (später noch vor <-->zurück) zu steuern und damit auch Auswahlclicks durchzuführen, um verkämpfungsvermeidende Handbewegungen für die Rechnersteuerung zu verwenden und die mir Schmerzen bereitende Computermaus zu ersetzen, entstand als mechanisch realisierte Umsetzung die „kubische Steuerung“.

Vorteile:

3 Dimensionen unmittelbar steuerbar

virtuelle Verfahrensebene für Mauszeiger parallelverschoben abgebildet, ohne Ebenendrehung, einfacher für Hirn

Handkörper die ganze Zeit entspannt, keine Verkrampfungen durch eine optimierte Handhalterung mit Clicktasten und Kugel-Grundkörper und y-Aufwärts-Halteplatte.

Handfläche aus Oberarm und Schulter positioniert, Handhalterung hat nur minimale Masse und Haft- und Gleitreibung und bleibt in jeder Stellung stehen,

Geschicklichkeit der Hand wird auf Cursor-Positionierung übertragen,-- müheloses treffen kleiner Fenster in großen Auflösungen, - Intuition über Auge funktioniert wegen Übertragungslinearität in x,y,z,

linker Mausclick Relativdruck Daumen-Zeigefinger, Zeichnen und Schreiben wie mit Stift an Tafel,

Raumkunst-Trajektorien erstellbar,

3D-Punkte in Konstruktionssoftware direkt anfahrbar

robotergestützte Arme, die in x,y,z positionierbare und ansteuerbare Greifer enthalten, können mit der Hand geschickt gesteuert werden, ohne zu üben, über die Intuition Auge- Roboterarm,

medizinische Sonden lassen sich linear unter Ausnutzung der Handgeschicklichkeit fernsteuern,

Programmsteuerung mit innovativer Software ermöglicht eine

stark erhöhte Vielfalt mit direkten aus der Bewegung heraus veränderlichen Steuerparametern, z.B. stufenloses zoomen in z,- mit dynamischer Ausschnittsnachführung-, bei Landkarten oder Bildbearbeitung,

für Ablaufsteuerung, in z viele geöffnete Fenster durchscrollbar, schnell und virtuos,

haptische Bremseffekte aus Rechner als 3D-Vektorfeld in x,y,z,t mit elektrischen Miniaturbremsen realisierbar, etwa als leicht gefühlte Schwellen, virtuelle Bereichsgrenze, z.B. Ball-Aufprall in Computer-Spiel, usw.,

weitere Freiheitsgrade in raffinierteren Ausführungen einbaubar, ebenso weitere Schaltkontakte,

Nachteile:

feinmechanisch aufwendig,

wartungsintensiv wegen verschmutzungsanfälliger Schienen,

groß und teuer,(im Verhältnis zur Maus), bei Massenproduktion und Weiterentwicklung Besserung möglich,

Prinzipaufbau:

Vorstufe Linearführung: (Bild 1)

Die Linearführung ist der Elementarbaustein der kubischen Steuerung. Ein Schienenkörper führt einen Wagen. Ein Koordinatensystem wird z.B. entlang der x-Achse gelegt. Die Schiene erlaubt dem Wagen als festen Körper im Sinne der theoretischen Mechanik eine Verschiebung mit minimalen Kraftkomponenten in x-Richtung zur Überwindung der Haft-und Gleitreibungs-Gegenkraft. In allen weiteren 5 Bewegungsfreiheitsgraden, y, z, sowie je einer Rotations-Achse um x,y,z, verhindern große Reaktionskräfte von Kugellagerkugeln jedwede Auslenkung. Die harten Kugeln, -normalerweise aus Stahl-, lassen sich kaum zusammendrücken, für Details siehe Theorie der Linearführungen.

Zu einer Linearführung, deren Wagen durch Hand-Kräfte positionierbar sein soll, gehört auch eine elektronische Positionsmessung. Eine Möglichkeit ist z. B. eine parallel geführte Zahnstange (oder „Zahnschiene“), an der ein Winkel-Impulsgeber mit Zahnrad (am Wagen befestigt) mit zwei versetzten Ausgangskanälen (zur Richtungserkennung) entlangrollt (Bild 2). An einem oder beiden Enden der Schiene sind Endschalter. Zusammen gehen die erzeugten Daten in einen Encoder-Prozessor, wie in der Elektronikbranche erhältlich. Der

Encoder-Prozessor nullt z.B. bei Drücken nur eines vorhandenen Endschalters, und verzählt sich mit den Impulsen nicht mehr, und kann durch interne Multiplikation der Bitzahl mit einer Fließkommakonstante eine skalierbare Koordinate erzeugen.

Hauptidee: mechanische Komponentengewinnung:

Eine Verkettung von drei aufeinander senkrechten Linearführungen, deren Achsrichtungen ein kartesisches Koordinatensystem aufspannen, kann so arrangiert werden, daß die Hand vektoriell mit dem Verschiebevektor $V(x,y,z,t)$ an einem Wagen angreift, und an ihm und den beiden anderen Wagen die Teil- bzw. Komponentenbewegungen $v_x(t)$, $v_y(t)$, $v_z(t)$ hervorruft. Dieses ist erwünscht, da die kartesischen Koordinaten für übliche Rechner-Steuerungen schon die gewünschte Form haben. Es handelt sich hierbei um ein mechanisch durchgeführtes orthogonales Komponentensplitting.

Beschreibung im Detail:

Eine Schiene (gemeint ist eine Linearführungsschiene) ist fest mit einer Halterung, also dem zum Raum ruhenden Koordinatensystem, verbunden; ist z.B. auf eine ruhende Sockelplatte auf dem Tisch draufgeschraubt. Auf dem Wagen der ersten Schiene ist senkrecht zur ersten, eine zweite Schiene befestigt. Auf dem Wagen der zweiten Schiene, der in einem Rechteck der aufgespannten Ebene verfahren kann, ist eine dritte Schiene senkrecht zu den beiden bisherigen aufmontiert. Der Wagen der dritten Schiene wird mit der Hand bewegt. Dafür gibt es eine Handhalterung, mit weiteren Auswahl-(Click-)Schaltern. Alle Schienen, also Linearführungen, sind mit Positionsmeßencodern bestückt. (Zur Illustration einer von mir vorgeschlagenen optimierten baulichen Ausführung siehe Bild 3 und 4).

Die Fließkommawerte der Linearführungen können zusammen mit den dualen Ist-Werten der Clickschalter (und etwaigen weiteren erhobenen Daten) von einem Microcontroller abgefragt und als Datenblock n mal pro Sekunde in den Rechner gesandt werden, um die bisherigen Werte in Speicheradressen zu überschreiben. Rechnerinterne Softwaretreiber lassen dann den Rechner reagieren. In zukünftigen Ausbaustufen kann auch pro Wagen an jeder Führung je eine kleine analog steuerbare elektrische Bremse angebracht werden, die jeweils als Funktion von x,y,z,t frei gesteuert werden kann. Dadurch können haptische gefühlte Hürden erzeugt werden, z. B. für Spiele, Schwellen zwischen auf einer Achse codierten geöffneten Fenstern, u.v.m. (Blockdiagramm Bild 5)

Insgesamt entsteht eine Mensch-Maschine Steuerschnittstelle, die die naturgegebene Geschicklichkeit der Armbewegung zu Steuerzwecken mitbenutzt, obendrein noch eine Koordinate dazu anbietet, und alles linear steuerbar macht, und zusätzlich Fernsteuer- Robotik und Medizin-Sonden Anwendungen miteröffnet.

Bild 1

Linear führung:

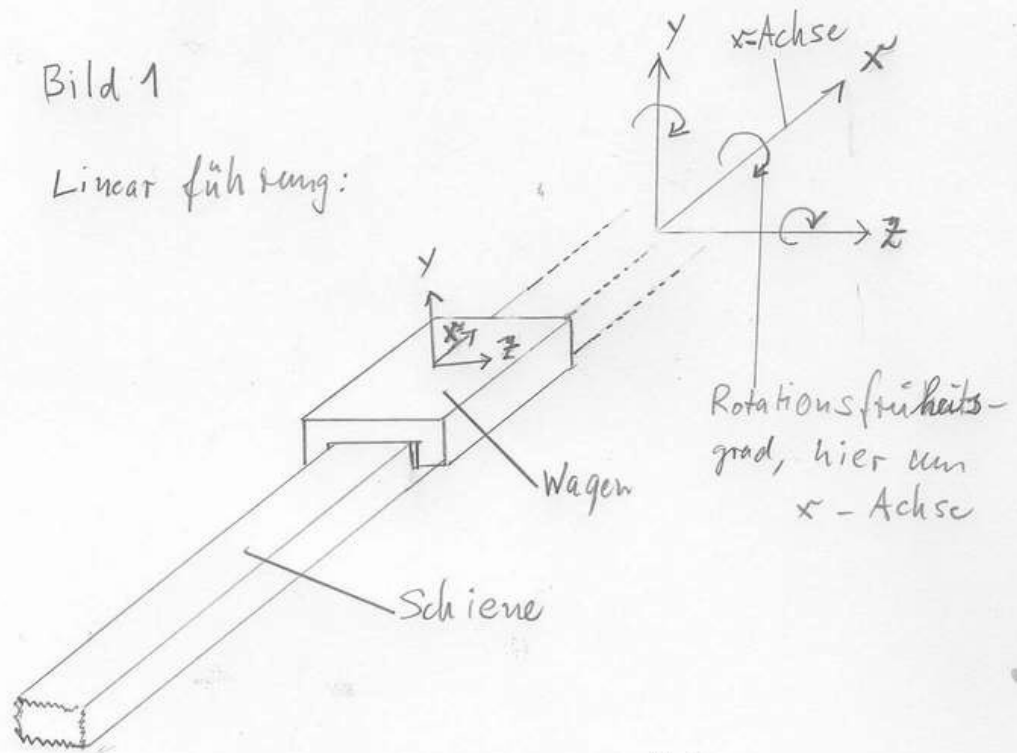


Bild 2

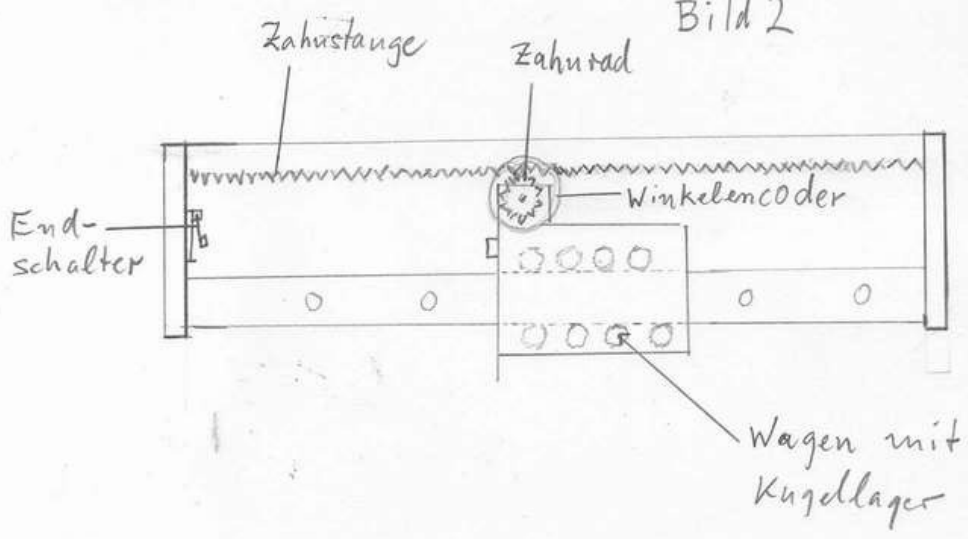


Bild 3

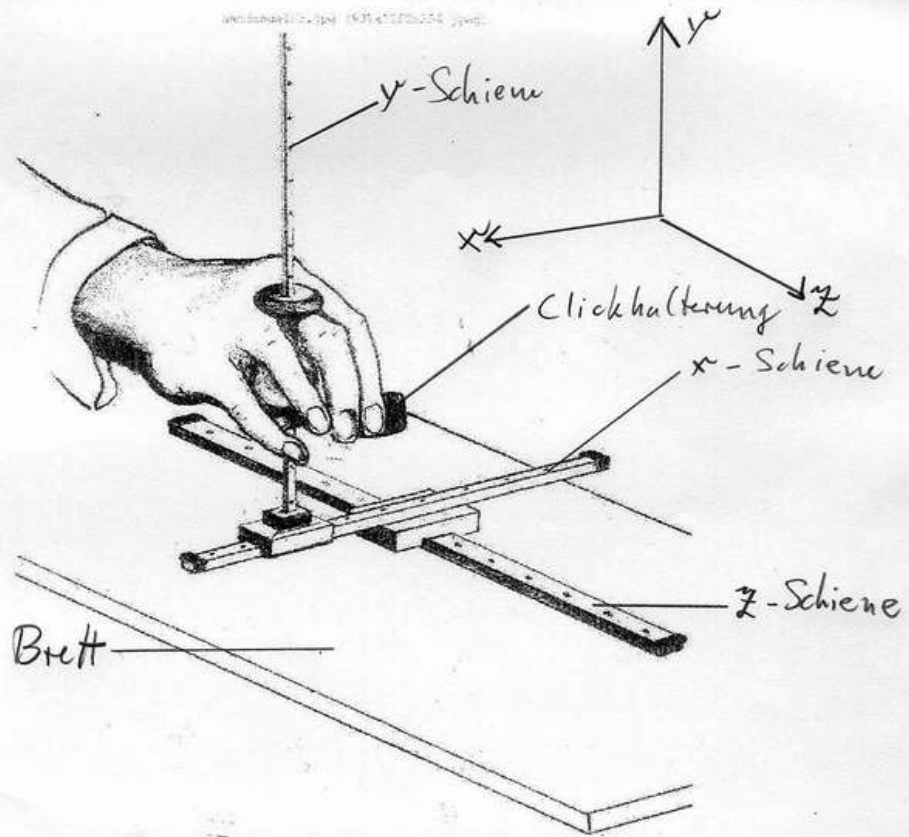


Bild 4

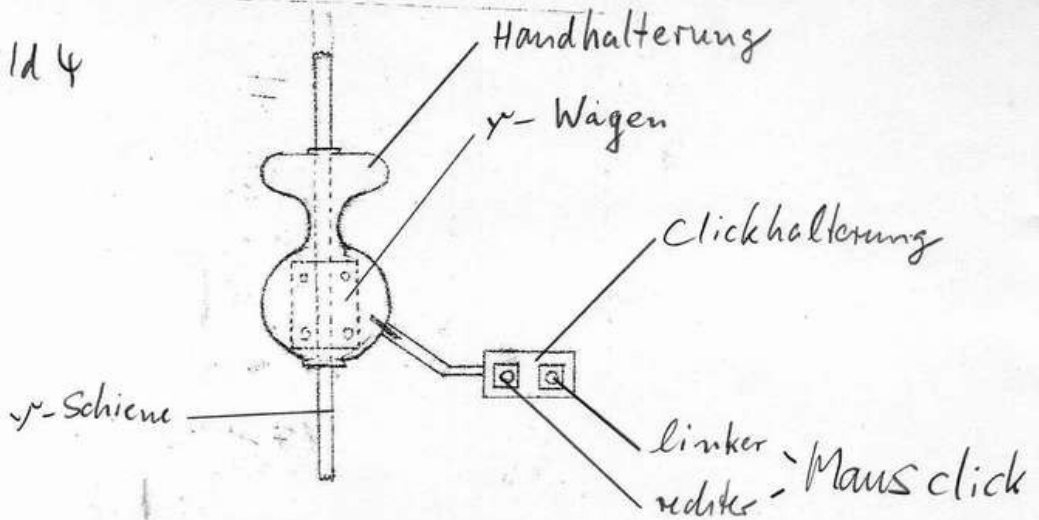


Bild 5

