

Bau eines Perspektographen für den Kunstunterricht

Zum Begriff „Perspektograph“

- ein Gerät zum perspektivischen Zeichnen.

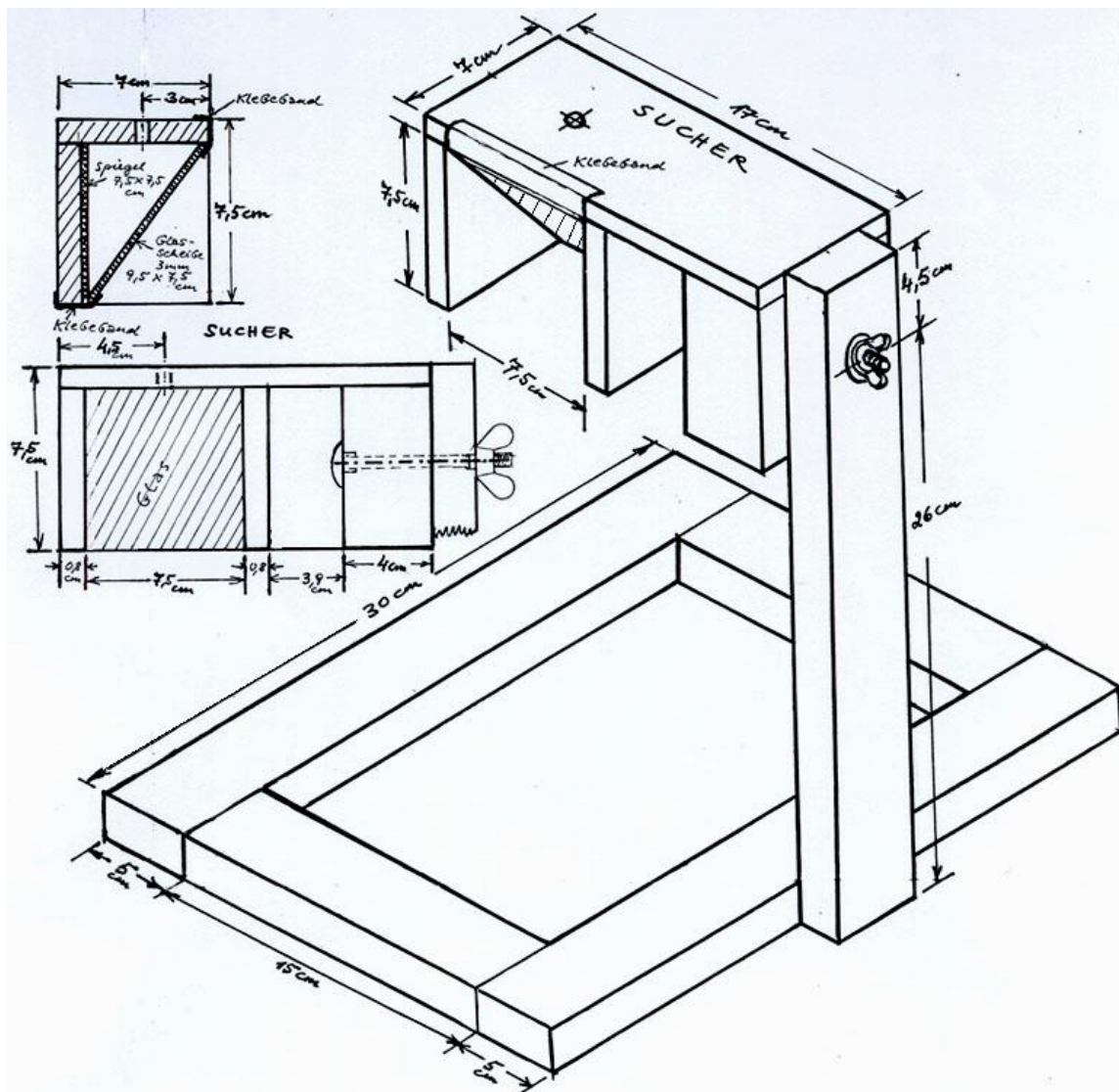
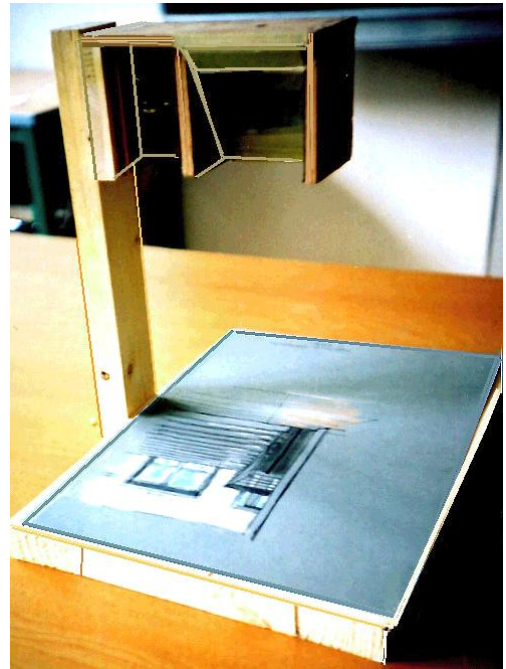
Der Perspektograph war ein Zeichenapparat, der es dem Künstler ermöglichte, von einem bestimmten Standort aus in kurzer Zeit schwierige Raumsituationen perspektivisch richtig zu erfassen und zu skizzieren.

Herstellung im TEW-Unterricht

Im Prinzip besteht der Zeichenapparat aus einem drehbaren Sucher mit einer kleinen Glasplatte, einer Halterung und einer Platte für die Zeichnung – vorausgehende physikalische Experimente mit den optischen Eigenschaften von Glas und individuelle Lösungen bei der Herstellung sind wünschenswert. Die hier vorgestellte Lösung entstand im Technischen Werken 4.Kl. mit Hilfe seriell vorgefertigter Teile in nur drei Doppelstunden.

Das Gerät nutzt das **Prinzip der teilweisen Reflexion** bei einer nicht entspiegelten Glasplatte aufgrund des schrägen Einfallswinkels der Lichtstrahlen. Ein Teil des einfallenden Lichts vom anvisierten Objekt wird gebrochen und zum Auge hin abgelenkt. Das Glas lässt sowohl den Gegenstand - wie auch die Zeichenfläche durchscheinen, sodass wir das Zeichenobjekt jederzeit mit der eigenen Zeichnung vergleichen können.

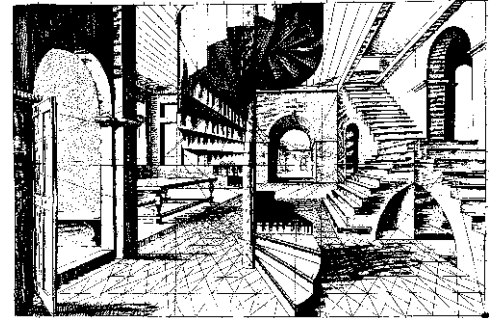
Das Gerät besteht aus einem 25 x 30 cm großen Zeichentisch, einer Halterung und einem



schwenkbaren Sucher. Halterung und Gestell wurden aus 2 x 5 cm Leisten hergestellt und eine A4 große Sperrholzplatte darauf geleimt (die Sperrholzplatte wurde in der Zeichnung weggelassen um das Gestell zu zeigen). Der Sucher wurde aus 8mm dickem Sperrholz gefertigt. In dem Sperrholzgehäuse des Suchers wurden ein vom Glaser 7,5 x 7,5 cm zugeschnittener Spiegel und eine 3mm dicke Glasscheibe in der Größe von 7,5 x 9,5 cm eingebaut, wobei die Glasscheibe mit Stoffklebeband am Sperrholz befestigt wurde. Das Sucherloch (Durchmesser ca.9 mm) befindet sich oberhalb der Mitte des schrägen Glasplatte (also Diagonale der „offenen“ Sucherfach-Fläche außen vorher anzeichnen). Um den Sucher an der Halterung schwenkbar zu lagern wurde er mit einer Torbandschraube 6 x 80 und einer Flügelmutter versehen.

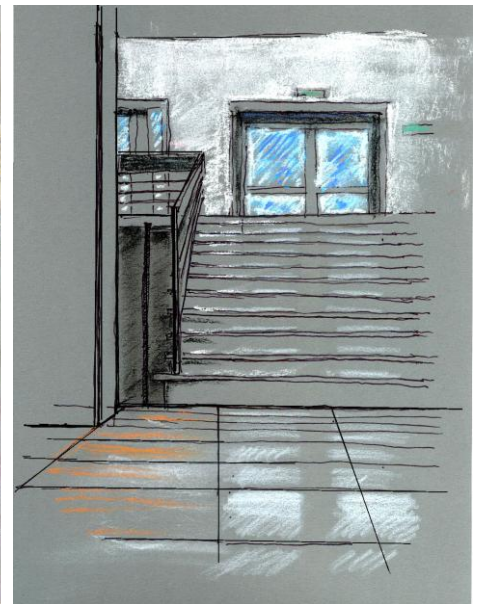
Zur Anwendung des Gerätes (BE)

Beim räumlichen Darstellen im Kunstunterricht geht es unter anderem darum, dass Schüler in der Lage sind, **linearperspektivische Zeichnungen oder Skizzen** anzufertigen und perspektivische Verfahren wie Zentralprojektion (ein Fluchtpunkt) und evtl. auch die sog. Über-Eck-Perspektive mit zwei Fluchtpunkten zu beherrschen. Das Rekonstruieren von Fluchtlinien und Fluchtpunkt anhand von Photos, Möbelprospekten, Renaissance-Kunstwerken usw. sind ein einfacher Einstieg. Beliebte Zeichenaufgaben in der 4.Klasse sind das Anfertigen von virtuellen Innenräumen mit rechtwinkligen Möbeln oder einer Straße mit Häusern, um grundlegende Konstruktionsmerkmale wie Fluchtpunkt, Horizont, Augenhöhe, Fluchtlinien und perspektivische Verkürzung zu erarbeiten.



Beim **Zeichnen komplizierterer Raumsituationen direkt vor Ort** stoßen solche

Vorgehensweisen jedoch rasch an Grenzen. Schon aus Zeitgründen wird kaum jemand in der Lage sein, ein Interieur mit Treppen, Türbögen und mit einer Spindeltreppe in der Mitte so exakt wie einst *Hans Vredeman de Vries (1527-1604)* wiederzugeben und die Fluchtpunkte für jede Stufe zu konstruieren (>Abb. Stich Nr. 36 aus dem Werk „Perspektiva“ von 1604, Germanisches Nationalmuseum Nürnberg). Mit dem Perspektographen dagegen könnte dieses Bild ohne Probleme gezeichnet werden.



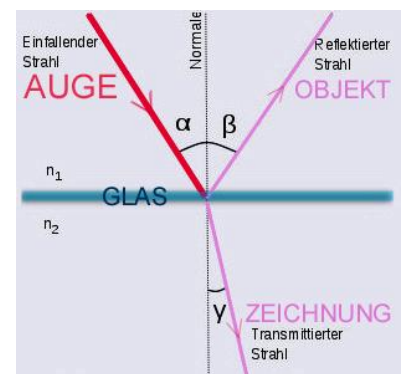
Das eingefangene Bild wird ohne aufwendige

Überlegungen zur Konstruktion direkt auf Zeichenpapier im A4 -Format übertragen, denn wir sehen die anvisierten Gegenstände immer seitenrichtig und von einem fixen Augpunkt aus.

Der Sucher mit Glasplatte und Spiegel ist schwenkbar. So lässt sich - ähnlich wie mit einem Weitwinkelobjektiv - der Blickwinkel zumindest vertikal erheblich erweitern und auch nahe gelegene Objekte - wie hier das Treppenhaus der Schule - können vollständig erfasst werden (>Abb. Keller-Treppenhaus - Foto links und Skizze rechts in kurzer Zeit mit dem Perspektograph angefertigt).

Die **physikalische Grundlage**, die beim Perspektographen angewendet wird, ist der **Fresnel-Effekt** (gesprochen "Fre-nel"): Transparente Materialien wie Glas oder Wasser lassen an ihrer Oberfläche, der „Grenzfläche“ zur Luft, einen großen Teil des Lichtes durchscheinen, dabei wird die Richtung des Strahls nur etwas abgelenkt (Transmission). Das Glas ist durchsichtig. Wenn man senkrecht auf das Glas schaut, ist dieser transmittierte Lichtanteil sehr groß. Das Licht wird kaum reflektiert. Der reflektierte Licht-Anteil beträgt dann nur etwa 4%.

Je schräger man schaut, desto mehr wird Licht reflektiert (Reflexion), das Glas wird immer undurchsichtiger und spiegelt schließlich die Umgebung



ganz. Hierbei gilt das Reflexionsgesetz Einfallswinkel = Ausfallswinkel. Beim Perspektographen muss der Sucher dementsprechend mit der Flügelschraube so geschwenkt werden, dass beide Lichtanteile gleich groß sind, sodass sowohl die eigene Zeichnung wie auch der anvisierte Gegenstand sichtbar sind.

Zur Geschichte von „Sehmaschinen“

Auf einem Holzschnitt aus dem Buch „**Underweysung der Messung**“ von 1525 zeigt *Albrecht Dürer* (>Abb.), wie man mit einem Rahmen, einer **Klapptafel** und einer Schnur auf mechanische Weise Punkt für Punkt perspektivisch richtige Bilder herstellen kann. Zwei Männer zeichnen eine auf dem Tisch liegende **Laute**, so wie sie von einem fixen Aug-Punkt an der rechten Wand aus gesehen würde.

Eine Schnur wurde an einer Öse befestigt und vom Mann links straff an verschiedenen Stellen der Laute angehalten. Die jeweilige Position innerhalb des Rahmens rechts (Bildebene) wird von dem anderen Mann mit Hilfe zweier Stäbe fixiert. Die Stäbe sind im Rahmen senkrecht bzw. waagrecht verschiebbar. Nachdem die Schnur aus dem Rahmen entfernt wurde, konnte die ermittelte Position auch auf der nach vorn geklappten Zeichnung markiert werden.

Die praktische Anwendung zeigt aber, dass dies in Wirklichkeit ein äußerst mühsames und obendrein sehr grobes und ungenaues Verfahren war, was ich selbst beim Versuch, eine ganz einfache, aufrecht stehende Schachtel auf solche Weise perspektivisch zu zeichnen, feststellen musste (>Foto: Nachgebauter Dürer-Klapprahmen mit zwei Gummilitzen zur „Fixierung“ der Punkte und der Zeichnung einer Schachtel).

Sicherlich wusste Dürer, dass solche grob hergestellten Bilder keine Kunstwerke, sondern bloß Ergebnisse einer wissenschaftlichen Demonstration sein konnten. Die Vorrichtung veranschaulicht die Sehstrahlen des Augpunktes an der Wand mit Hilfe der Schnur. Dürer wollte wohl beweisen, dass die wirklichkeitsgetreue Wiedergabe des Gesehenen präzise einem Naturgesetz folgt und nicht von der Geschicklichkeit eines großartigen Künstlers abhängig ist.

Wesentlich effektiver als die Klapptafel dürfte dann der erste **Perspektograph** gewesen

sein, ein spezieller Zeichentisch, dessen praktische Verwendung Dürer auf dem **Holzschnitt „Der Zeichner des sitzenden Mannes“** (1525) veranschaulicht (>Abb.): Der Zeichner fixiert seinen Augpunkt (Augenhöhe und Standort des Betrachters), indem er das Kinn auf eine Halterung an einem Visiergerät legt. Frontal vor ihm ist ein Rahmen mit transparentem, ölgetränktem Papier aufgespannt, auf das der Künstler die vor ihm sitzende - halb durchscheinende - Person direkt mit Tusche skizzieren konnte. Dies verkürzte das langwierige Modellsitzen, was bei hochgestellten Persönlichkeiten besonders wichtig war. (>Abb. Perspektograph aus Dresdner Skizzenbuch, 1514).

Dürers Perspektograph wurde bald durch die **Camera obscura** als Zeichenhilfe ersetzt, einem Kasten mit einem kleinen Loch bzw. einer bikonvexen Sammellinse und einem lichtdurchlässigem Ölpapier auf der anderen Seite. Die Gegenstände wurden verkleinert, auf dem Kopf stehend, seitenvertauscht, aber in ihren natürlichen Formen und Farben abgebildet. Dieses Abbild konnte direkt auf Ölpapier nachgezeichnet werden. Im 18.Jahrhundert verwendeten **Bellotto** und **Canaletto** bereits eine verbesserte Camera Obscura mit einem Spiegel und einer Art Lichtschachtsucher (>Abb. Camera obscura Canalettos, Museo Ca' Rezzonico, Venedig), wodurch seitenrichtige Bilder erzeugt wurden. Das Gerät ermöglichte Architektur-Veduten von großem Detailreichtum und einer damals ungewöhnlichen Lebendigkeit.

