

Technisches Werken aus der Sicht der Hand

Dieser Artikel hat nicht die Absicht das Fach TEWE zu beschreiben oder Lehrplaninhalte wiederzugeben, sondern das Fach aus dem Blickwinkel der Hand als auszubildendes Sinnesorgan zu beschreiben.

Die simpelste Form, mit der dieses "Werkzeug des Geistes" (die Hand) - wie der Philosoph Immanuel Kant es formulierte - in die Welt eingreifen kann, ist, einen Gegenstand aufzunehmen und ihn an eine andere Stelle zu setzen. Denn die Hand ist keine bloße "Extremität" des Menschen, sondern ein sensibles Sinnesorgan. Sie ist Werkzeug und hat die Konstruktion von Werkzeugen vom Faustkeil bis zum Computer ermöglicht.

Für viele Berufsgruppen ist die Hand von besonderer Bedeutung.

Um nur ein Beispiel zu nennen: Jeder chirurgische Eingriff wird unter anderem von Händen durchgeführt, viele Handgriffe, viel Fingerfertigkeit ist notwendig. Eine Operation ist ein komplizierter Prozeß und ihr Gelingen hängt neben dem medizinisch-chirurgischen Wissen, auch von der Sensibilität der Hand des Arztes ab (mechanische Tätigkeit).

Ich bin überzeugt, daß gerade das Fach TEWE für die Ausbildung der Hand im Speziellen der Finger, der Feinmotorik einen sehr wesentlichen Beitrag leistet. Um eine Holzleiste mit der Säge abzulängen, mit dem Stemmeisen oder einer Raspel zu bearbeiten, um Nägel einzuschlagen, um Teile untereinander zu verbinden, um Draht zu einer Form zu biegen u.ä.m. So einfach diese Tätigkeiten bei erster Betrachtung -den Finger hat sich schon so mancher beim Einschlagen eines Nagels verletzt- scheinen, so kompliziert sind sie um einen hohen Grad an Präzision zu erreichen. Selbstverständlich ist das Fach dazu da, vor allem kognitive Inhalte zu vermitteln, aber auch gewisse Fertigkeiten zu trainieren und zu automatisieren.

In diesem Zusammenhang wird vielfach von Geschicklichkeit, Begabung o.ä. gesprochen, um ein "Nicht-So-Gut-Können" zu entschuldigen oder zu rechtfertigen. Der Umgang mit Materialien und Werkzeugen erfordert ein bestimmtes Wissen darüber, eine gewisse Erfahrung, im Besonderen aber eine Sensibilität der Hand und der Finger, die Koordination von Auge, Geist und Hand (der Ausbildung der Sensorik und der intelligenten Steuerung), die vor allem im Fach TEWE ausgebildet und gefördert wird. Ich nenne es "Schule der Hand". Erst durch die neuronale Verarbeitung der sensorischen Informationen und deren Koordination mit der Bewegungsmotorik wird die Hand zur Hand. Das Auge nimmt wahr, das Gehirn steuert die Hand und die Finger.

Wie feinfühlig Motorik und Sensorik bei der Steuerung der Hand zusammenarbeiten, zeigen auch Experimente einer Forschergruppe aus Kanada. Versuchspersonen mußten Zylinder unterschiedlichen Gewichts und unterschiedlicher Textur mit dem "Präzisionsgriff" von Daumen und Zeigefinger hochheben. Gemessen wurde dabei die Kraft, mit der die Finger zupackten. Es stellte sich heraus, daß die Fingerkraft sowohl vom Gewicht des Zylinders abhängt als auch von dessen Oberfläche: Je schwerer der Gegenstand und je schlüpfriger die Oberfläche, desto stärker der Griff.

Trotz Erforschung solcher Details ist die Wissenschaft noch weit davon entfernt, die Hand wirklich zu begreifen. So resümiert denn der Kieler Physiologe Illert: "Zwar sind die Prinzipien der Muskelsteuerung bei einfachen Greifbewegungen weitgehend klar. Doch die Motorik in Verbindung mit der Sensorik ist noch nicht verstanden. Und auch - das eigentlich Interessante, wie die Hand in einen Verhaltenskontext gebracht wird, zum Beispiel beim Gestikulieren im Gespräch, ist physiologisch noch völlig ungeklärt." "Es gibt zwei grundsätzlich unterschiedliche Typen von Handbewegungen", erläutert Illert. "Solche, die durch ständige Rückkoppelung gesteuert werden, zum Beispiel das Schreiben. Sie ermöglichen vorsichtige, filigrane Bewegungen. Und dann gibt es die ballistischen Bewegungen, bei denen ein Bewegungsprogramm abgerufen wird und sehr schnell abläuft. Es ist dann aber nicht mehr modifizierbar und nicht hundertprozentig genau." Mittels solcher Bewegung fängt der Mensch einen Ball oder teilt einen Kinnhaken aus, und die Katze erbeutet damit einen Vogel.

Neben der Zunge haben die Finger im Gehirn die größten sensorischen Repräsentationsareale. Diese Hirnregionen verarbeiten jene Informationen, die die Hand erfühlt. Mindestens vier Typen der vielen tausend Tastkörperchen sowie Zehntausende freier Nervenenden an Fingerspitzen und Handflächen senden ihre "Sicht" der Welt ans Hirn und machen sie "begreifbar". So ist die Anatomie der Hand bereits von unseren äffischen Vorfahren auf die evolutionäre Spitze getrieben worden. Dann aber begannen vor rund zweieinhalb Millionen Jahren Menschenvorfahren, primitive Werkzeuge zu fertigen und zu nutzen. Herstellung und Gebrauch von Werkzeugen erforderten eine ungleich komplexere Steuerung durch das Hirn. Wahrscheinlich löste daher der Umgang etwa mit Faustkeilen einen enormen Entwicklungsschub des Gehirns aus.

Erst diese evolutionäre Wechselwirkung von Hand und Hirn machte die Kombination zu einem Instrument, das die Welt veränderte. Unsere Vorderextremität gewann damit eine Bedeutung, die weit über die Funktion als reines Greif- und Manipulationsorgan hinausgeht.

Hinzu kommt die neuronale Vernetzung mit dem Auge, dessen Informationen das Greiforgan bei seinen Bewegungen leitet. Dieser komplexe Prozeß ist das Ergebnis einer jahrmillionenalten Koevolution zwischen dem Gehirn und dem Werkzeug Hand. (Literatur: Henning Engeln, GEO, Nr.7/97)

[Mag. Josef Derflinger](#)