

## Kopfsteuerung

### Einleitung

Die Kopfsteuerung – oft auch „Kopfmaus“ genannt – ist die einfachste und zugleich preisgünstigste Methode, einen Computer ohne die klassischen Eingabegeräte Maus und Tastatur zu bedienen. Eine Kamera verfolgt Ihre Kopfbewegungen –nach oben, nach unten, nach rechts oder links – und ein Programm setzt sie in entsprechende Bewegungen des Mauszeigers auf dem Bildschirm um. Mausclicks können entweder direkt aus dem Programm heraus oder mit einem Zusatzprogramm wie Point-N-Click ausgeführt werden. Schreiben kann man z. B. mit einer Bildschirmstastatur oder einem Programm wie Dasher.

Die Kopfsteuerung ist einfach zu erlernen und nicht schwieriger als der Gebrauch der normalen Maus. Sie darf aber nicht verwechselt werden mit der um ein Vielfaches teureren und technisch komplexeren Augensteuerung, bei der die Pupillenbewegungen ausgewertet werden.

In diesem Beitrag stellen wir Ihnen vier kostenlose Programme zur Kopfsteuerung vor, die mit normalen Webcams arbeiten. Am Ende gehen wir noch kurz auf kommerzielle Alternativen ein.

### Gesichtserkennung vs. Punktverfolgung

Zur Verfolgung von Kopfbewegungen zur Computersteuerung gibt es zwei unterschiedliche technische Ansätze.

Systeme mit *Gesichtserkennung* „filtern“ aus dem Bild der Kamera das Gesicht des Nutzers und verfolgen dessen Bewegungen. Dabei sucht das Programm nach Augen, Nase und Mund; das sind die charakteristischen Merkmale eines Gesichts. Es legt dann selbstständig eine Anzahl von Punkten im Gesicht fest, die dann kontinuierlich für die Bewegungserkennung verfolgt werden.



Wenn diese Merkmale nicht oder nicht in der „richtigen“ Anordnung gefunden werden, wird kein Gesicht erkannt. Programme mit Gesichtserkennung erwarten eine aufrechte Kopfhaltung - Augen und Nase müssen in T-Form angeordnet sein. Ein liegendes Gesicht wird daher nicht erkannt und auch nicht verfolgt. Auch eine schlechte Ausleuchtung, z. B. von der Seite, bei der die Hälfte des Gesichts im Schatten liegt, kann dazu führen, dass die Gesichtserkennung nicht oder nur schlecht funktioniert.

Kostenlose Programme mit Gesichtserkennung: Headmouse, eViacam, Headmouse Indra



Die zweite Methode zur Kopfsteuerung beruht auf der *Verfolgung eines festen Punkts* im Gesicht des Nutzers. Diese Systeme haben keine Probleme damit, dass ein Gesicht nicht aufrecht in die Kamera blickt. Wo dieser Punkt sich befindet, ob in einem aufrechten oder liegenden Gesicht oder auch an einer Mütze, spielt dabei keine Rolle – das Programm verfolgt einfach den Punkt.

Der Nachteil dieser Herangehensweise liegt vor allem darin, dass der Punkt zur Verfolgung von einer Hilfsperson im Gesicht des Nutzers zuerst einmal markiert werden muss.

Kostenloses Programm mit Punktverfolgung: Camera Mouse.

Punktverfolgung wird auch von Infrarot-Kameras aus der Game-Szene benutzt: SmartNAV, TrackIR 4

### Die Kameras

Alle kostenlosen Programme arbeiten problemlos mit handelsüblichen Webcams zusammen, wobei auch billige Modelle um die 20 Euro schon gute Ergebnisse liefern. Jedoch akzeptiert nicht jedes Programm jede Webcam. Webcams, die in Laptops eingebaut sind, sind häufiger nicht für die Kopfsteuerung geeignet.

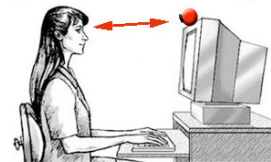
Die wichtigste Kenngröße ist die Bildrate; sie gibt an, wie viele Bilder pro Sekunde die Kamera dem Programm zur Auswertung zur Verfügung stellen kann. Die Kamera sollte 30 Bilder pro Sekunde (abgekürzt als 30 fps – frames per second) liefern können, denn je öfter die Position des Mauszeigers neu berechnet werden kann, desto gleichmäßiger ist die Darstellung auf dem Bildschirm.

Die meisten Webcams unterscheiden sich technisch nicht allzu sehr. Kameras der höheren Preisklasse haben oft nur mehr „Schnick-Schnack“ eingebaut, den Sie für die Kopfsteuerung nicht brauchen. Sie sollten ohnehin alle Zusatzfunktionen der Kamera wie Restlichtverstärkung etc. abschalten, weil diese nur zusätzliche Rechenleistung binden und damit – besonders bei älteren Computern - die Bildrate möglicherweise erniedrigen.

Einzig ein *optischer Zoom* kann nützlich sein, weil man damit mehr Unabhängigkeit bei der Positionierung der Kamera hat. Wenn die Kamera - aus welchen Gründen auch immer - etwas weiter vom Gesicht entfernt positioniert werden muss, kann man mit dem Zoom das Gesicht leicht wieder näher heranholen.

## Positionierung und Beleuchtung

Die Kamera soll möglichst so positioniert werden, dass sie das Gesicht frontal von vorne aufnimmt. Der Abstand ist so zu wählen, dass der Kopf in der Höhe etwa ein Drittel bis zur Hälfte des Bildschirms ausfüllt – 40 bis 60 cm Abstand zwischen Kopf und Kameraobjektiv sind ein guter Richtwert. Bei Kameras mit einer optischen Zoomfunktion hat man mehr Freiheit bei der Wahl der Position.



Für alle Systeme, die mit Licht im sichtbaren Bereich arbeiten –also auch für alle Webcams -, gelten die gleichen Kriterien wie beim Fotografieren. Das Gesicht muss gleichmäßig ausgeleuchtet sein und die Lichtquelle muss sich *hinter* der Kamera befinden.

Ist die Beleuchtung zu schwach oder die Ausleuchtung ungleichmäßig (bspw. Licht von der Seite), geht die Bildrate sehr schnell in die Knie und die Mauszeigerbewegung wird ruckelig.

Ist das Bild des Gesichts zu groß oder zu klein, werden die Bewegungen ebenfalls nicht richtig erkannt.

Generell gilt: wenn das Kamerabild für ein Passbild geeignet wäre, ist es auch für die Kopfsteuerung geeignet.

Alle Systeme bieten die Möglichkeit, das Bild des Gesichts zu kontrollieren, um eine optimale Funktion zu gewährleisten.

## Anpassung an den Benutzer

Alle technischen Feinheiten der Programme oder der Kameras nützen wenig, wenn das System nicht sorgfältig konfiguriert, also an den jeweiligen Nutzer angepasst wird. Diese Anpassung ist *keine einmalige* Angelegenheit, sondern ein Prozess, der sich über Wochen oder auch Monate hinzieht und die zwischenzeitlichen Lernerfolge des Nutzers mit einbezieht.

Alle Programme bieten umfangreiche Einstellungsmöglichkeiten zur Anpassung an die individuellen motorischen Fähigkeiten. So kann getrennt festgelegt werden, in welchem Verhältnis horizontale und vertikale Kopfbewegungen in Mausbewegungen umgesetzt werden; Zitterbewegungen können durch einen Dämpfungsfaktor ausgeglichen werden.

Die Wahl der Klickmethode ist eine weitere wichtige Entscheidung bei der Anpassung. Alle Programme beherrschen das Dwell-Klicken. Dabei muss der Mauszeiger eine bestimmte Zeit über einer Stelle des Bildschirms stillgehalten werden, bis ein Klick ausgelöst wird. Ist diese sog. Dwell-Zeit zu kurz, werden leicht ungewollte Mausklicks ausgelöst. Ist die Zeit zu lang gewählt, kann das Warten auf den Klick schnell zur Geduldprobe. Ein Programm (Headmouse Indra) bietet als Alternative zum Dwell-Klicken an, den Klick über Mimik - Augen oder Mund öffnen/schließen –auszulösen. Dabei können aber leicht ungewollte Kopfbewegungen ausgelöst werden - und der Klick geht ins Leere. Wir empfehlen, unbedingt auch das Programm Point-N-Click mit in die Auswahl einzubeziehen. Es bietet wesentlich mehr Klickmöglichkeiten als die einzelnen Programme und lässt sich in weiten Grenzen konfigurieren.

Anleitungen zur Anpassung in Deutsch finden Sie in der [kommhelp-Bibliothek](#) und bei den einzelnen Programmen.