

## Bildunterschriften zu Grundlagen der Stereoskopie

- **Folie 2:** Das menschliche Auge (links oben) funktioniert wie eine Kamera, die Objekte (mit vertikalem Pfeil angedeutet) abbildet. Im Detail (rechts) fällt Licht durch die Pupille und die Linse auf die Netzhaut (engl. *retina*). Auf einem kleinen Teil der Netzhaut, engl. *fovea* genannt, befindet sich ein Großteil der lichtempfindlichen Stäbchen und Zapfen, die das Licht über eine chemische Reaktion in elektrische Signale umwandeln, die anschließend über den optischen Nerv (rechts) ans Gehirn weitergeleitet werden.
- **Folie 3:** Zwei in Augenabstand aufgenommene Bilder weisen viele Ähnlichkeiten auf, unterscheiden sich aber in der Position der abgebildeten Objekte. Zum Beispiel ist die Lampe im Vordergrund relativ zu den Dosen rechts im Hintergrund versetzt. Das rechte Bild zeigt am rechten Rand Informationen, die im linken Bild nicht sichtbar sind – dasselbe gilt für den linken Rand des linken Bildes.
- **Folie 4:** Hält man einen Finger vor das Gesicht und schließt ein Auge (links), ändert sich die Position der Projektion des Fingers auf der Netzhaut je nachdem, welches Auge geschlossen wurde. Der Hintergrund (angedeutet durch einen Baum) hingegen bleibt in seiner Position praktisch unverändert. Allgemein wird der Objektpunkt  $X$  in Entfernung  $z$  – abhängig von der Brennweite  $f$  und dem Augenabstand  $B$  – an zwei verschiedenen Stellen  $x$  bzw.  $x'$  wahrgenommen (rechts).
- **Folie 6:** Nahe Objekte werden aufgrund ihrer hohen Disparität weiß angezeigt, während ferne Objekte dunkelgrau angezeigt werden. Bildbereiche, deren Disparität nicht bestimmbar ist, werden schwarz dargestellt.
- **Folie 7:** Stereoaufnahmen können entweder mit zwei Kameras (links) oder mit einer Spezialkamera mit zwei Objektiven (rechts) gemacht werden.
- **Folie 8:** Die Bildebene  $\Pi_l$  der linken Lochkamera kann durch eine Rotation  $R$  und eine Translation  $\vec{T}$  (die beide von der essenziellen Matrix zusammengefasst werden) auf die Bildebene  $\Pi_r$  der rechten Lochkamera abgebildet werden.
- **Folie 10:** Der Objektpunkt  $X$ , der von der linken Lochkamera auf den Bildpunkt  $x_L$  abgebildet wird, ist nach der Projektion aufgrund der fehlenden Abstandsinformation nicht mehr eindeutig dem Bildpunkt  $x_r$  der rechten Lochkamera zuordenbar. Die Projektionen aller möglichen Objektpunkte  $P_i, i \in \mathbb{N}$ , die sich nur in ihrem Abstand zur linken Bildebene unterscheiden, lassen sich zu einer Geraden auf der Bildebene der rechten Lochkamera verbinden, die Epipolarlinie (rot) genannt wird.
- **Folie 11:** Die Epipolarlinien zweier zueinander rotiert ausgerichteten Lochkameras (oben) verlaufen schräg (unten). Korrespondierende Punkte (wei-

ße Kreise) im linken und im rechten Bild liegen jeweils auf diesen Epipolarlinien.

- **Folie 12:** Horizontal angeordnete Lochkameras führen zu horizontalen Epipolarlinien, d.h. jeder projizierte Punkt  $\begin{pmatrix} x_L \\ y_L \end{pmatrix}$  in der Bildebene der linken Kamera hat einen korrespondierenden Punkt mit gleicher y-Koordinate  $\begin{pmatrix} x_R \\ y_R \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_R \\ y_L \end{pmatrix}$  in der Bildebene der rechten Kamera.
- **Folie 14:** Horizontal und vertikal polarisiertes Licht (links) kann durch eine Brille mit horizontalen und vertikalen Polarisationsfiltern wieder aufgespalten und damit in Einzelbilder zerlegt werden. Alternativ kann zirkulär polarisiertes Licht (rechts) durch einen Polarisationsfilter in seine Bestandteile zerlegt werden.
- **Folie 15:** Die Shutterbrille mit zwei LCDs schaltet jeweils eines der beiden dunkel, um die Bildwiedergabe per Kabel mit dem Abspielgerät zu synchronisieren.
- **Folie 16:** Anaglyph Brillen (rechts) erlauben das Auftrennen der Farbkanaäle von blau-rot eingefärbten Bildern (links). In solchen so genannten Anaglyphbildern befindet sich das linke Bild eines Stereobildpaares im Rotkanal und das rechte im Blaukanal.
- **Folie 17:** Rot-blau-Einfärbungen erlauben auch die Erstellung von farbigen Anaglyphbildern.
- **Folie 19:** Die linken und rechten Farbbilder (oben) werden rot bzw. blau eingefärbt (Mitte) und ergeben zusammen ein Farbanaglyphbild (unten).