

Angewandte Geometrie 2: Rudimentäre Antworten auf die häufigsten Fragen bei der mündlichen Prüfung

Diese Seite enthält extrem kurz gefasst Antworten auf die gestellten Fragen. Erwünscht ist natürlich „Wissen drum herum“!

Fragen zur klassischen Perspektive

- Einige Sätze zur Geschichte der Perspektive
Einige Prinzipien schon im Altertum (Fluchtpunkte). Ausgereift in der Renaissance: Dürer, Brunelleschi, Piero della Francesca, ...
- Zentralprojektion, Parallelprojektion und Normalprojektion im Vergleich (TV-Treue, Parallelentreue)
ZP: Keine TV-Treue bzw. Parallelentreue (Ausnahme: Frontalgeraden, Frontalebene)
PP: beides erfüllt, aber Strecken können beliebig lang erscheinen
NP: Strecken max. so lang wie im Raum, Satz vom rechten Winkel
- Wie werden Punkte perspektivisch abgebildet?
Verbinden mit Zentrum E = Sehstrahl, schneiden mit Projektionsebene = Bildebene π
Besondere Punkte: Verschwindungspunkte, Fluchtpunkte, Punkte in der Bildebene usw. Wann funktioniert die Rekonstruktion?
VP liegen in der Verschwindungsebene parallel zur Bildebene π durch das Zentrum E
FP sind die Bilder von Fernpunkten
Punkte in der Bildebene bleiben fest
Rekonstruktion für solche Punkte möglich
- Wie werden Geraden dargestellt? Rekonstruktion?
Das Bild einer Geraden ist eine Gerade (Schnitt der Sehebene mit der Bildebene). Man gibt Spurpunkt G und Fluchtpunkt G_u^c der Geraden g an. Rekonstruktion: $g \parallel EG_u^c$, $G \in g$
- Was sind Tiefenlinien bzw. Frontalgeraden und welche Eigenschaften haben sie?
Normal bzw. parallel zur Bildebene π . T. laufen im Bild durch den Hauptpunkt H . Frontalgeraden erlauben das Auftragen von Teilverhältnissen. Parallele F. bleiben im Bild parallel.
- Wie werden Ebenen dargestellt? Rekonstruktion? Welche Ebenen sind besonders wichtig?
Angabe durch Spur e und Fluchtspur e_u^c . Rekonstruktion: $Ze_u^c \parallel \varepsilon$, $e \subset \varepsilon$
Grundebene und Frontalebene sind besonders wichtig
- Wie erkennt man, ob eine Gerade in einer Ebene liegt?
Spurpunkt auf Spur, Fluchtpunkt auf Fluchtspur
- Was gilt für die Schnittgerade zweier Ebenen in der Perspektive?
Fluchtpunkt des Schnitts ist Schnitt der Fluchtspuren
- Was ist der Augpunkt, der Hauptpunkt, die Bildebene, die Distanz. Was sind Grundebene, Standpunkt, Aughöhe?
 E = Zentrum der Projektion, H ist seine Normalprojektion auf π
- Welche Brennweite beim Photographieren ist vernünftig, und wie hängt die Brennweite mit einer Perspektive zusammen?
Weitwinkel... Architektur, Normalobjektiv (50mm) entspricht dem Auge, leichtes Teleobjektiv (ca. 100mm) für menschliche Portraits. Prinzipiell gilt: Je kleiner die Brennweite, desto mehr sieht man am Bild. Bei ca. 20mm Brennweite hat man einen Sehwinkel von knapp über 90 Grad.
- Welche Rolle spielt die Grundlinie in der perspektivischen Zeichnung?
Sozusagen eine Basishöhe, an der man sich orientieren kann.
- Wodurch ist eine Perspektive festgelegt? Was bewirkt die Änderung der Distanz?
Zentrum E und Bildebene π . Änderung der Distanz d bewirkt nur eine Skalierung.
- Was ist ein Distanzpunkt und wozu verwendet man ihn?
Liegt am Horizont im Abstand d vom Hauptpunkt H . Frenpunkt der 45-Grad Linien in der Basisebene (Quadratraster!)

- Wie kann man die Qualität einer Perspektive beurteilen?
Einzeichnen des Distanzkreises. Alles außerhalb dieses Kreises wirkt unnatürlich.
- Wie wählt man eine günstige Perspektive?
Hauptsehstrahl wählen, darauf Zentrum so wählen, dass Szene in eine Kegel mit ca. 60 bis 90 Grad Öffnungswinkel passt.
- Was ist eine „frontale Perspektive“?
Bildebene so angenommen, dass sie parallel zu einer Koordinatenebene ist.
- Wie funktioniert das Quadratrasterverfahren?
Quadratraster mittels Hauptpunkt und Distanzpunkten zeichnen, alles andere „interpolieren“
- Wie funktioniert das Durchschnitverfahren bei lotrechter Bildebene?
Verdrehter Grundriss, frontale Bildebene \Rightarrow Aufriss ist bereits Perspektive
- Wie funktioniert das Durchschnitverfahren bei gekippter Bildebene (bzw. gekippter Grundebene)?
Siehe Publikation. I.w. ein zusätzlicher Seitenriss
- Welche Vor- und Nachteile hat das Durchschnitverfahren?
Funktioniert immer, aber etwas mühselig. Besser Mischverfahren verwenden.
- Wie geht man bei der axonometrischen Methode vor? Vor- und Nachteile?
Man nutzt die Hauptfluchtpunkte aus und trägt mittels Messpunkten die Koordinaten auf.
- Was ist eine axiale Kollineation? (Definition, 2 Haupteigenschaften)
Geradentreue eindeutige Punktverwandtschaft mit folgenden Eigenschaften: Zugehörige Punkte liegen auf Strahlen durch ein festes Zentrum, zugehörige Gerade schneiden einander auf einer festen Achse.
- Schattenkonstruktion in der Perspektive. Wann Gegenlicht, wann Rückenlicht (auch bei gekippter Bildebene!).
Gegenlicht: Sonnenpunkt über dem Horizont, Rückenlicht: unter dem Horizont
- Wie erkennt man, ob eine Lichtquelle im Unendlichen liegt? Wie hängen Sonnenpunkt und Sonnenfußpunkt zusammen?
Sonnenfußpunkt am Horizont. „Ordner“ durch beide Punkte entweder senkrecht (lotrechte Bildebene) oder durch den Fluchtpunkt der Normalenrichtung.
- Was ist ein Meßpunkt? Wie konstruiert man Meßpunkte von Geraden und Ebenen?
Drehsehnenfluchtpunkt. Abschlagen der Strecke Fluchtpunkt-Zentrum auf der Fluchtspur.
- Was steckt räumlich hinter der kollinearen Beziehung zwischen Grundriss und persp. Grundriss?
Eine Drehung im Raum um die Spur der Ebene. Diese kann durch eine Parallelprojektion in Richtung der Drehsehnen ersetzt werden, die sich in der Perspektive als axiale Kollineation abbildet.
- Was ist ein Drehsehnenfluchtpunkt?
Der Fluchtpunkt der Drehsehnen (siehe letzte Frage)
- Was ist das perspektive Bild eines Kreises? Kriterium!
Ein Kegelschnitt. Kriterium: Anzahl der Schnittpunkte mit der Verschwindungsebene.
- Wie konstruiert man das elliptisch-perspektive Bild eines Kreises?
Vordersten und hintersten Punkt abbilden. Planimetrischer Mittelpunkt ist Mittelpunkt der Bildellipse. Durch ihn gibt es eine frontale Kreissehne, deren Bild der konjugierte Durchmesser ist.
- Was ist der Umriss einer Kugel bei Zentralprojektion?
Ein Kegelschnitt (Schnitt des Projektionsdrehkegels mit der Bildebene)
- Wann ist ein Punkt Umrisspunkt bei Zentralprojektion?
Wenn die Tangentialebene das Zentrum enthält.
- Wie trägt man in Perspektive eine Höhe über dem perspektiven Grundriss auf (auch bei gekippter Bildebene)?
In die Bildebene schieben, auftragen, zurückschieben
- Wie kann man in einer Photographie den Hauptpunkt finden?
Beim Originalfoto Schnittpunkt der Diagonalen
- Wann kann eine Photographie eindeutig rekonstruiert werden? (Beispiele!)
Lotrechte Bildebene: Kenntnis zweier unabhängiger rechter Winkel oder eines Rechtecks, von dem man das Seitenverhältnis kennt. Bild eines Kreises und des Horizonts.

Fragen zu extremen klassische Perspektiven bzw. nichtlinearen (gekrümmten) Perspektiven

- Was ist eine primäre, was eine sekundäre Perspektive?
Aufnahmesituation bzw. Situation beim Betrachten einer Fotografie. Erwünscht ist, dass bei Perspektiven maßstabsge-
recht übereinstimmen.
- Wann sind Perspektiven mit extremen Verzerrungen gerechtfertigt bzw. sogar notwendig?
Ziel ist das Übereinstimmen von primärer und sekundärer Perspektive. Wenn bei der sekundären Betrachtung der
Blickwinkel sehr groß ist, muss dementsprechend weitwinklig fotografiert werden.
- Welche Brennweiten wird man bei Fotografien wählen, die in Zeitschriften sehr klein / sehr groß abgebildet werden?
Bei kleinen Abbildungen große Brennweiten, und umgekehrt
- Was versteht man unter einer Kugelperspektive? Vor- und Nachteile. Insbesondere: Wie bilde ich den Inhalt der Kugel
in die Zeichenebene ab?
Projektion des Raums auf eine Kugel. Funktioniert i.W. auch beim Menschen so, allerdings indirekt durch Rollen des
Augapfels.
Kugel nicht verzerrungsfrei in die Ebene abzubilden. Daher verschiedenste „Ersatzmethoden“
- Vergleichen Sie das menschliche Visualisierungssystem mit dem von Insekten.
Beim Insekt exakt die Kugelprojektion – ohne Bewegung des Auges. Beim Menschen ist für jede Position des Auges
ebenfalls nur ein schmaler Kegel relevant, der Rest zunächst unscharf. Erst durch Rollen des Auges erhält man eine
Vielzahl „scharfer Kegel“.
- Erklären Sie die „Hauck’sche Perspektive“, auch an Hand von künstlerischen Beispielen (DEGAS, etc.)
Hauck projiziert auf einen lotrechten Zylinder. Dieser ist dann leicht abwickelbar. Dabei bleiben nur die lotrechten
Geraden geradlinig – und parallel!
Eigentlich eine sehr natürliche Sichtweise für „Savannengehirne“
- Welche andere gekrümmten Perspektiven (außer der Kugelperspektive) kennen Sie?
Fischauge, Reflexion an Kugel und Zylinder (Anamorphosen).

Fragen zur Kinematik

- Wie lautet der Hauptsatz der ebenen Kinematik?
Bei jeder beliebigen Bewegung schneiden einander die Bahnnormalen in einem festen Punkt (dem Momentanpol)
- Nennen Sie einige typische Zwanglaufbewegungen
Ellipsenbewegung, Gelenkviereck (Gelenkspallelogramm, Antiparallelogramm), Trochoidenbewegung
- Wann liegt eine Ellipsenbewegung vor?
Stab konstanter Länge wird so geführt, dass Endpunkte auf zwei nicht-parallelen Geraden laufen.
- Was ist eine Trochoidenbewegung?
Zusammensetzung zweier proportionaler Drehungen
- Wann liegt eine sphärische Bewegung vor?
Wenn alle Punkte auf konzentrischen Kugeln laufen. Meist bei Überlagerung zweier Drehungen um schneidende Achsen.
- Inwiefern ist die Bewegung der Erde um die Sonne zwangsläufig?
Grob gesprochen handelt es sich um die Überlagerung zweier proportionaler Drehungen um windschiefe Achsen. Funk-
tioniert auf Grund der physikalischen Gesetze (Gleichgewicht zw. Anziehungskraft und Fliehkraft)