

Stereo



- Problem
 - Leite die 3D Struktur einer Szene von zwei oder mehreren Ansichten von unterschiedlichen Blickwinkeln ab.
- 2 Unterprobleme:
 - Korrespondenzproblem -> Disparitätenkarte
 - Ähnlichkeit statt Identität
 - Verdeckungsproblem: einige Teile in einer Szene sind nur von einem „Auge“ aus sichtbar
 - Rekonstruktion
 - Kalibrierungsfragen

Stereo

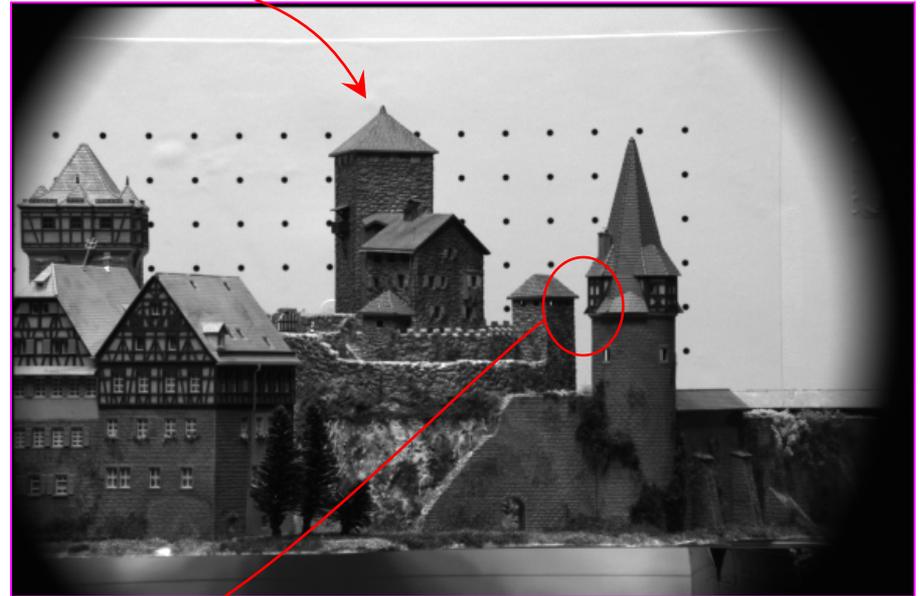
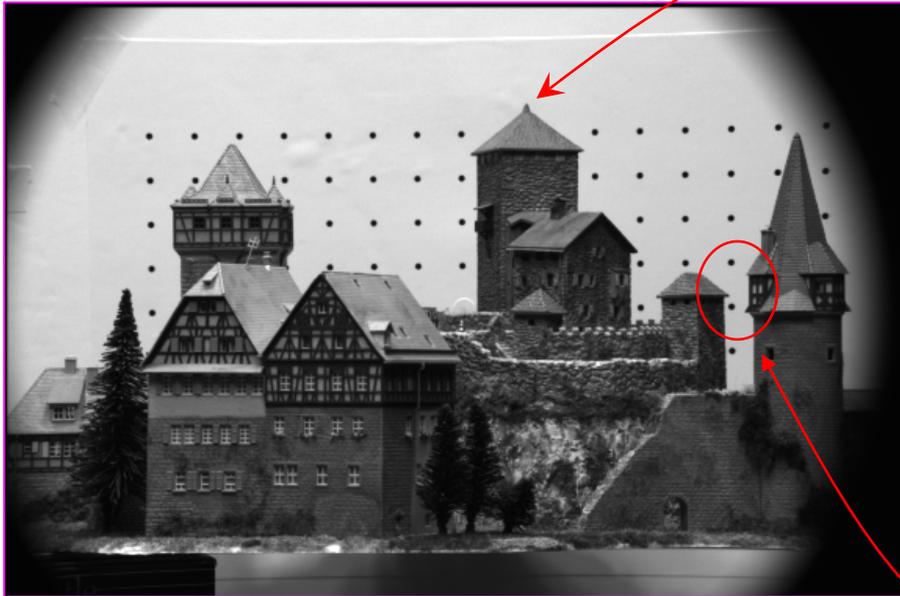


- Stereo Geometrie - Epipolare Geometrie
- einfacher Fall: achsenparalleles Stereo
- Korrespondenzproblem
 - Korrelation
 - Merkmale

Beispiel

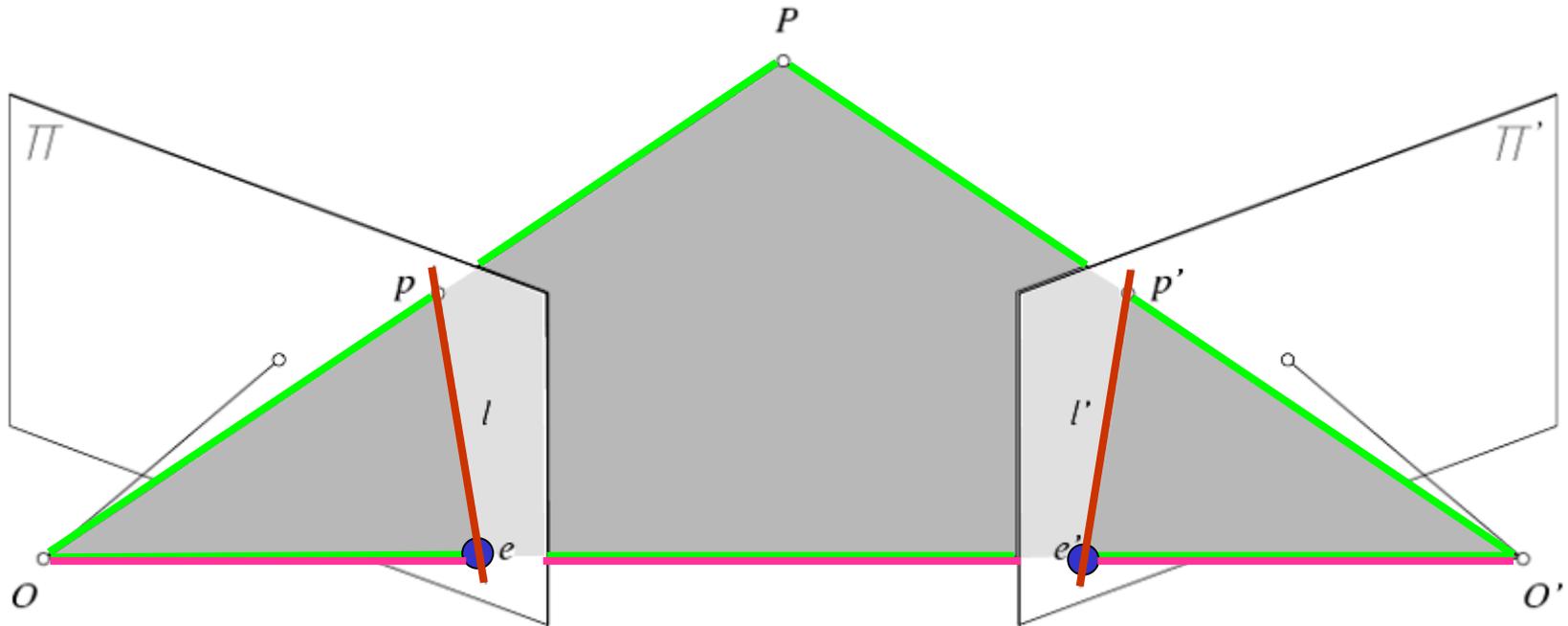


3D?



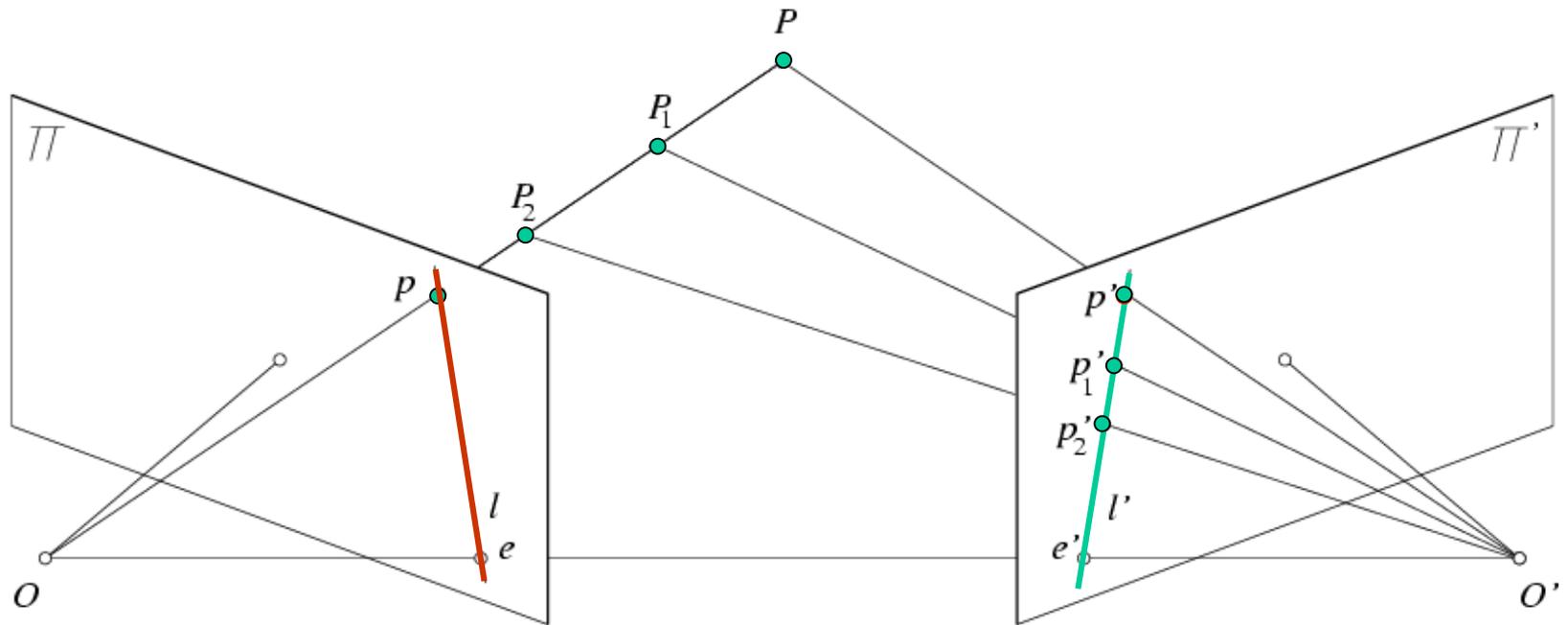
?

Epipolare Geometrie



- Epipolare Fläche
- Basislinie
- Epipole
- Epipolare Linien

Epipolare Randbedingungen



Potenzielle Zugehörigkeiten (“Matches”) von p liegen auf der korrespondierenden Epipolaren Gerade l' .

Potenzielle Zugehörigkeiten von p' liegen auf der korrespondierenden Epipolaren Gerade l .

Einfaches Stereo - Disparitätsgleichung

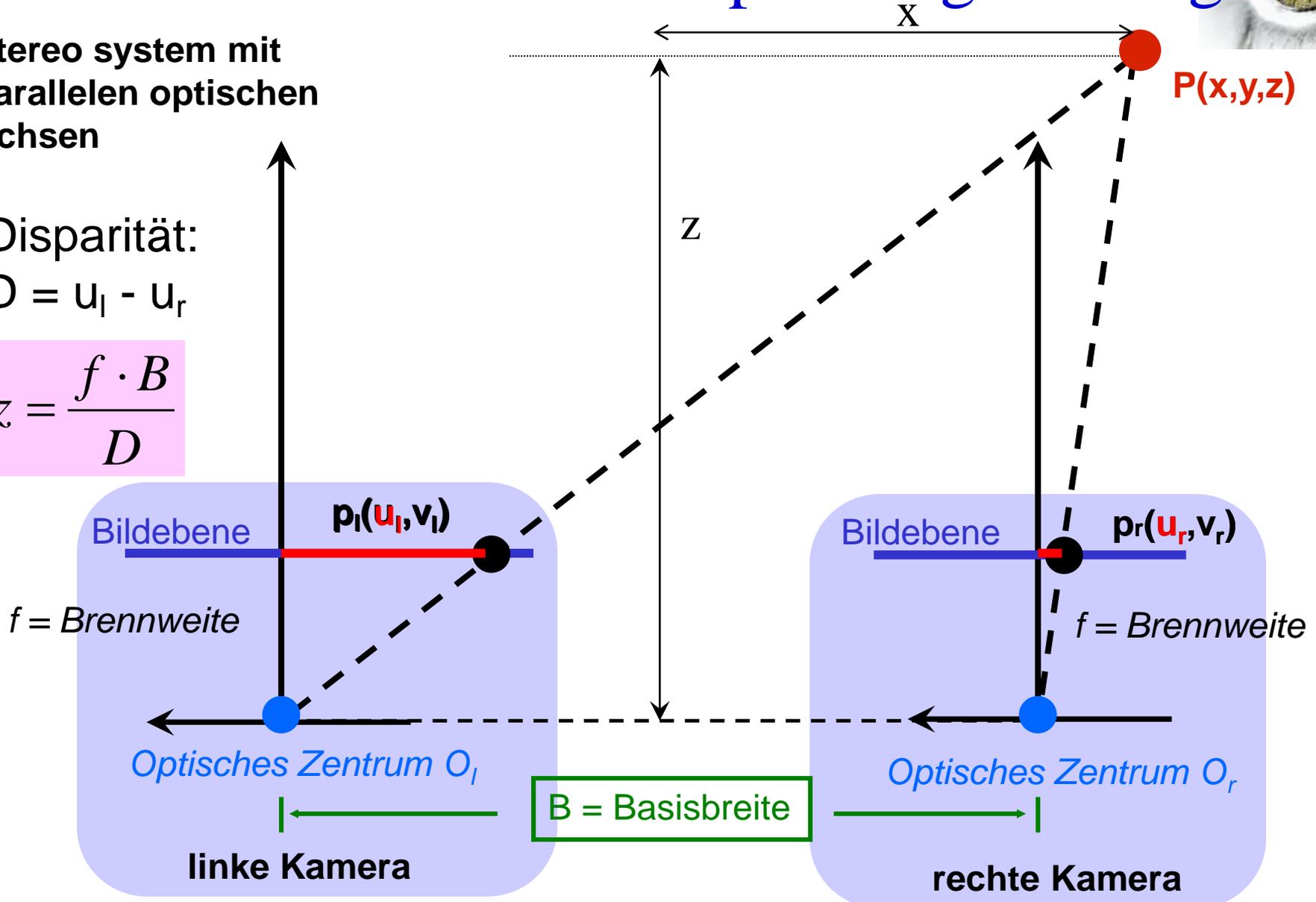


Stereo system mit
parallelen optischen
Achsen

Disparität:

$$D = u_l - u_r$$

$$z = \frac{f \cdot B}{D}$$

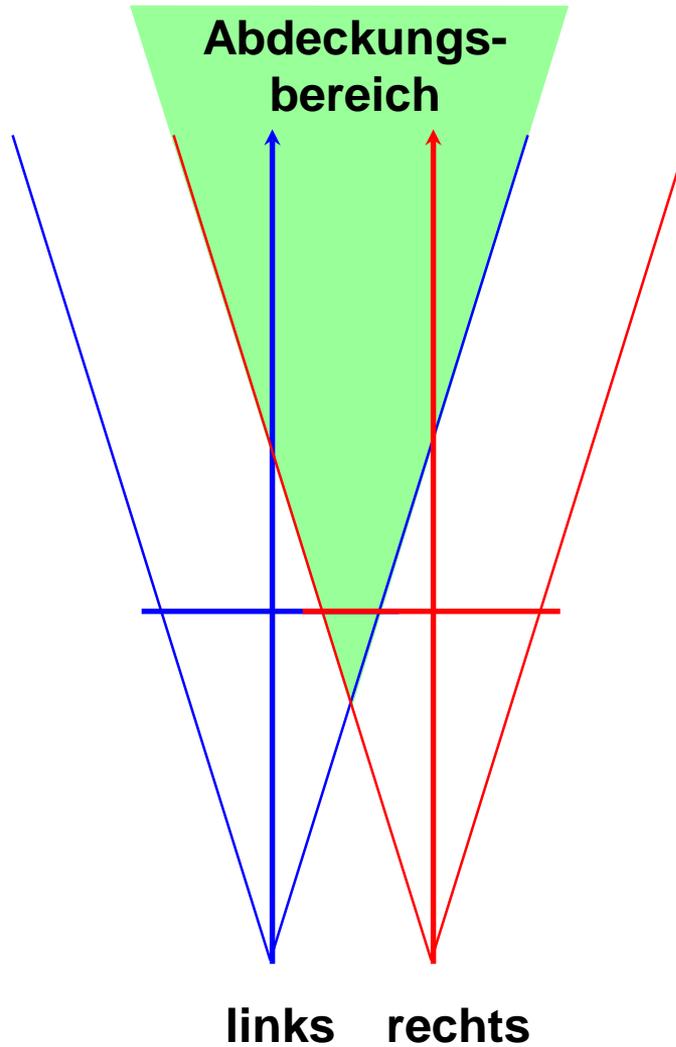


Vermessungsgenauigkeit

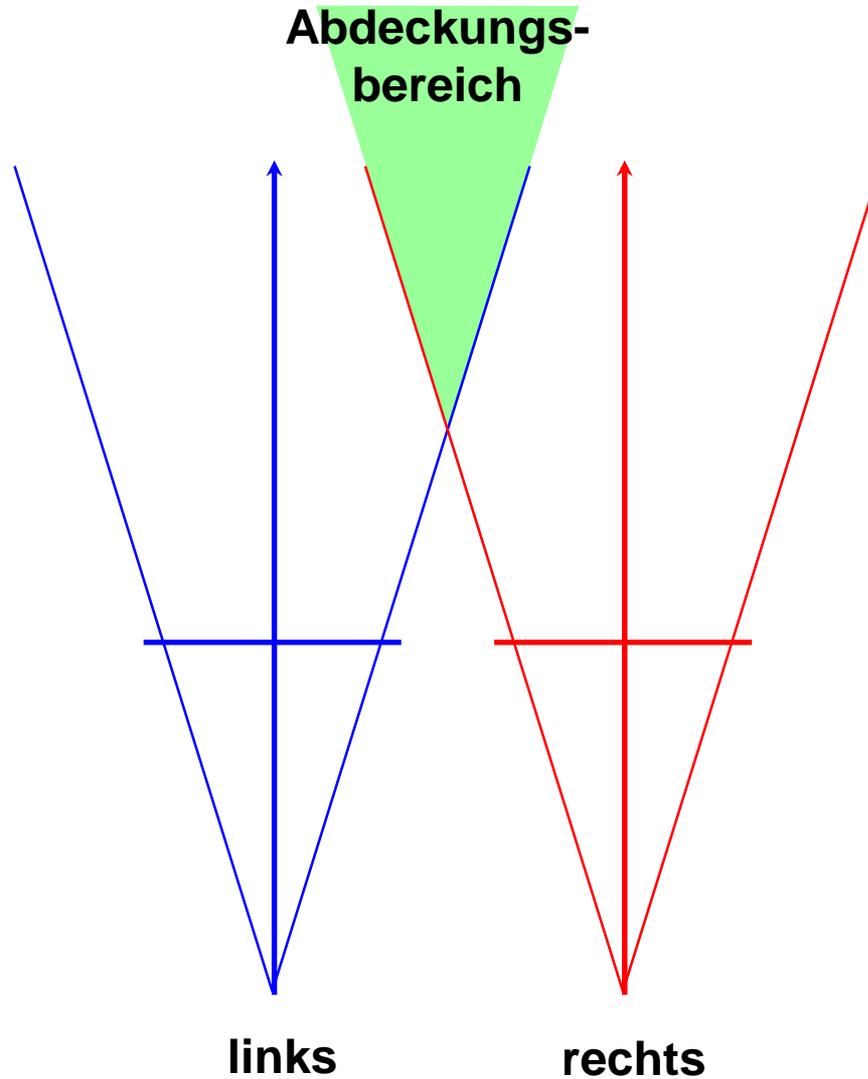


- Vermessungsgenauigkeit und Basisbreite
 - große Basisbreite
 - die Bereichsabdeckung wird geringer
 - bessere Tiefenauflösung
 - das Korrespondenzproblem wird schlimmer, Bilder werden „ungleicher“, Verdeckungen treten vermehrt auf
- Vermessungsgenauigkeit und Tiefe
 - je näher der Punkt, desto besser die Tiefenmessung

Vermessungsbereich

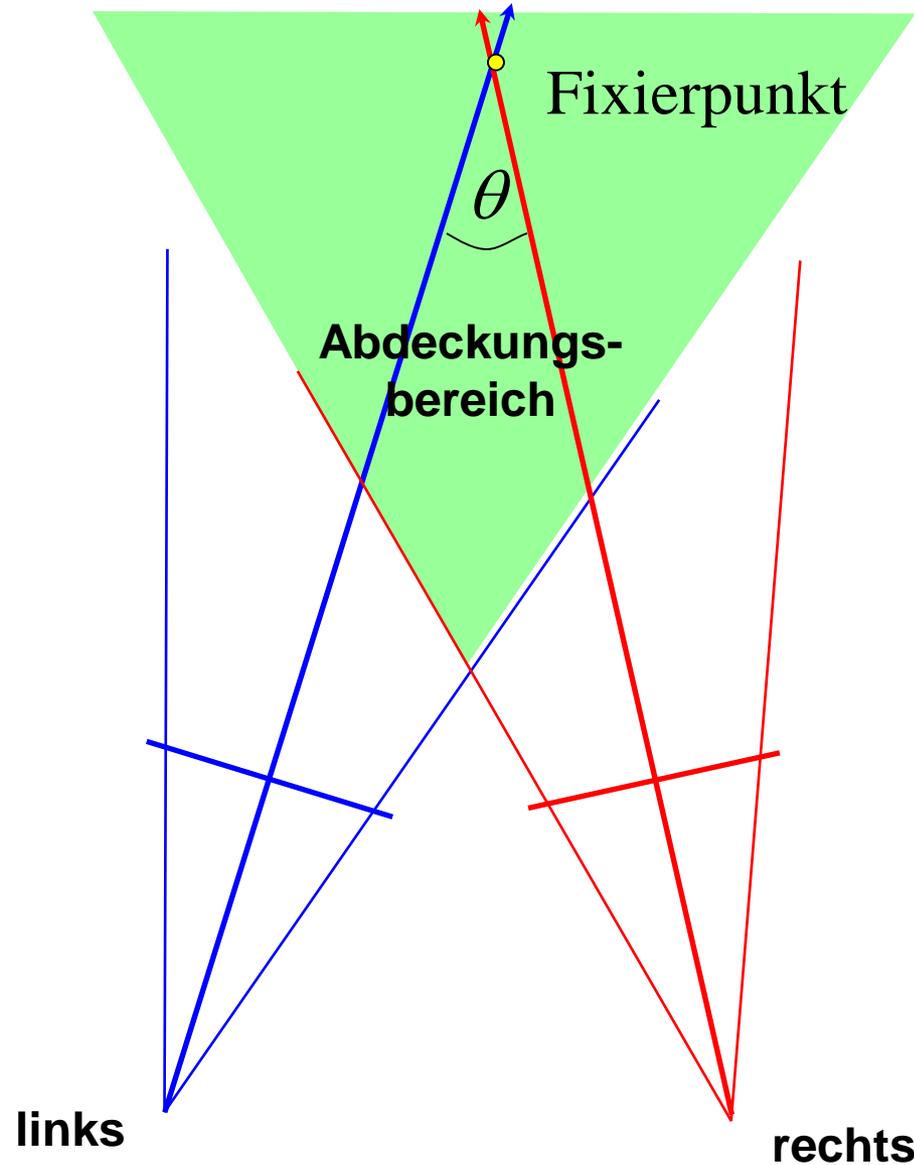


Vermessungsbereich





Vermessungsbereich



Vermessungsgenauigkeit

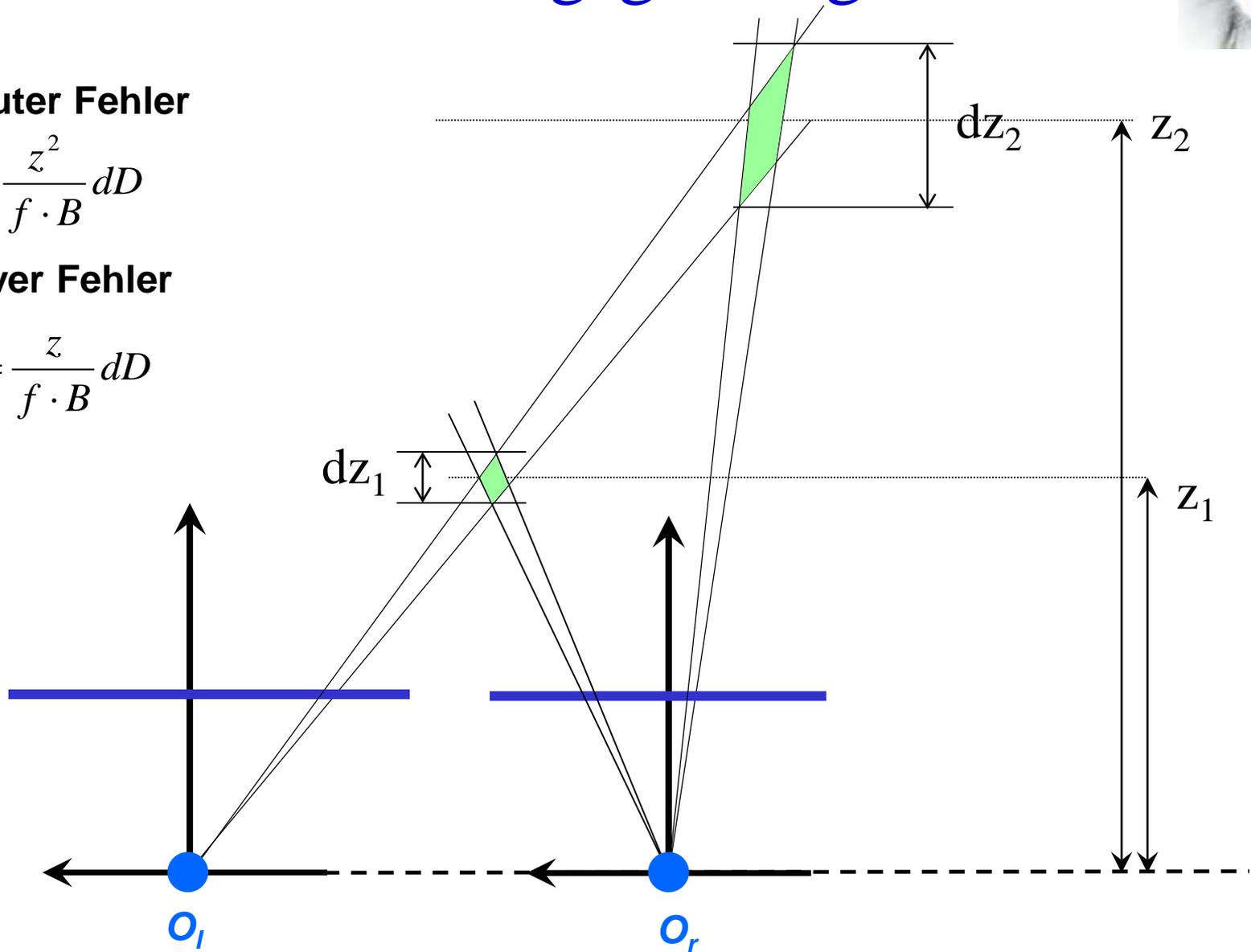


Absoluter Fehler

$$dz = \frac{z^2}{f \cdot B} dD$$

Relativer Fehler

$$\frac{dz}{Z} = \frac{z}{f \cdot B} dD$$

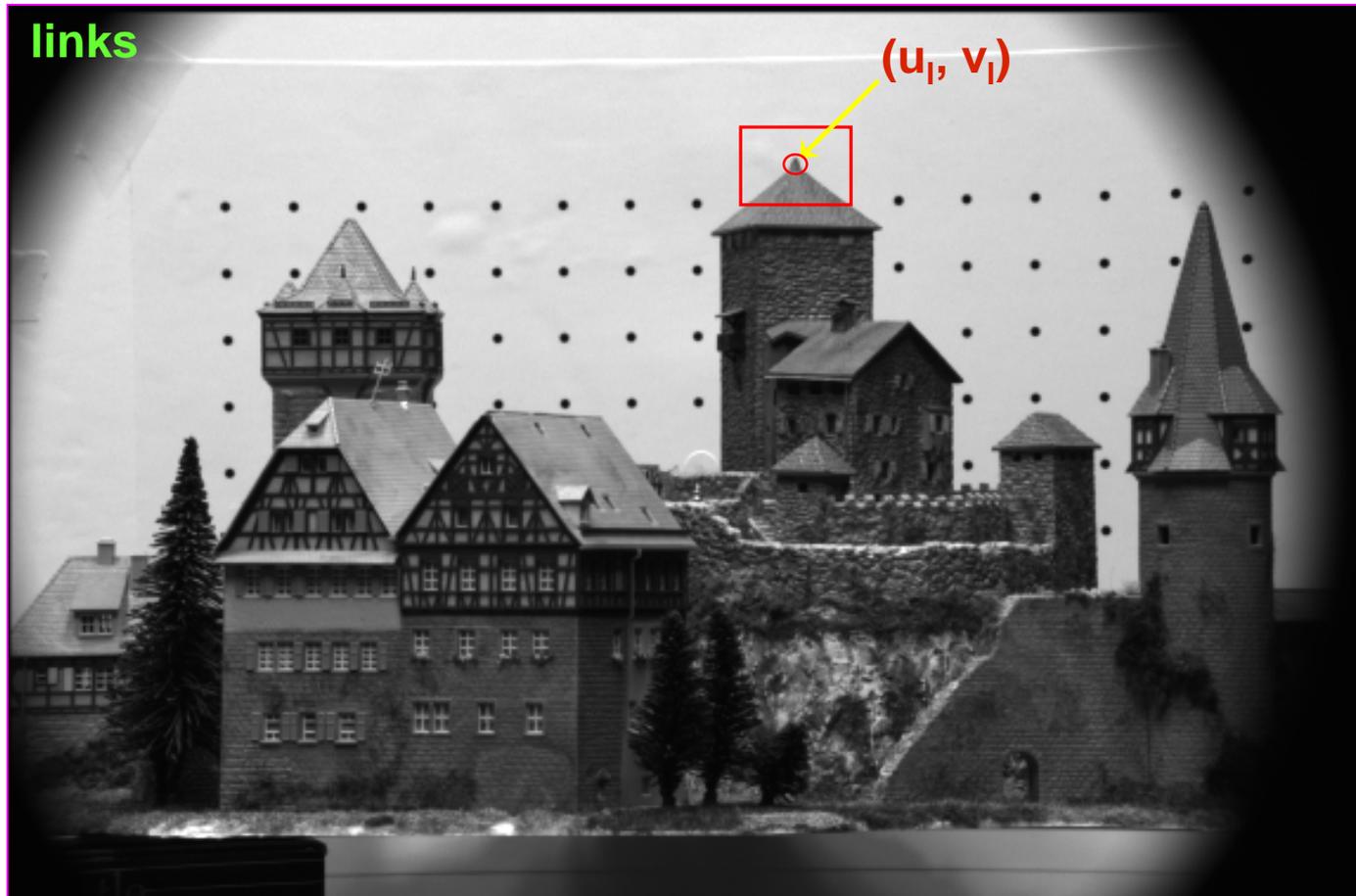


Das Korrespondenz Problem



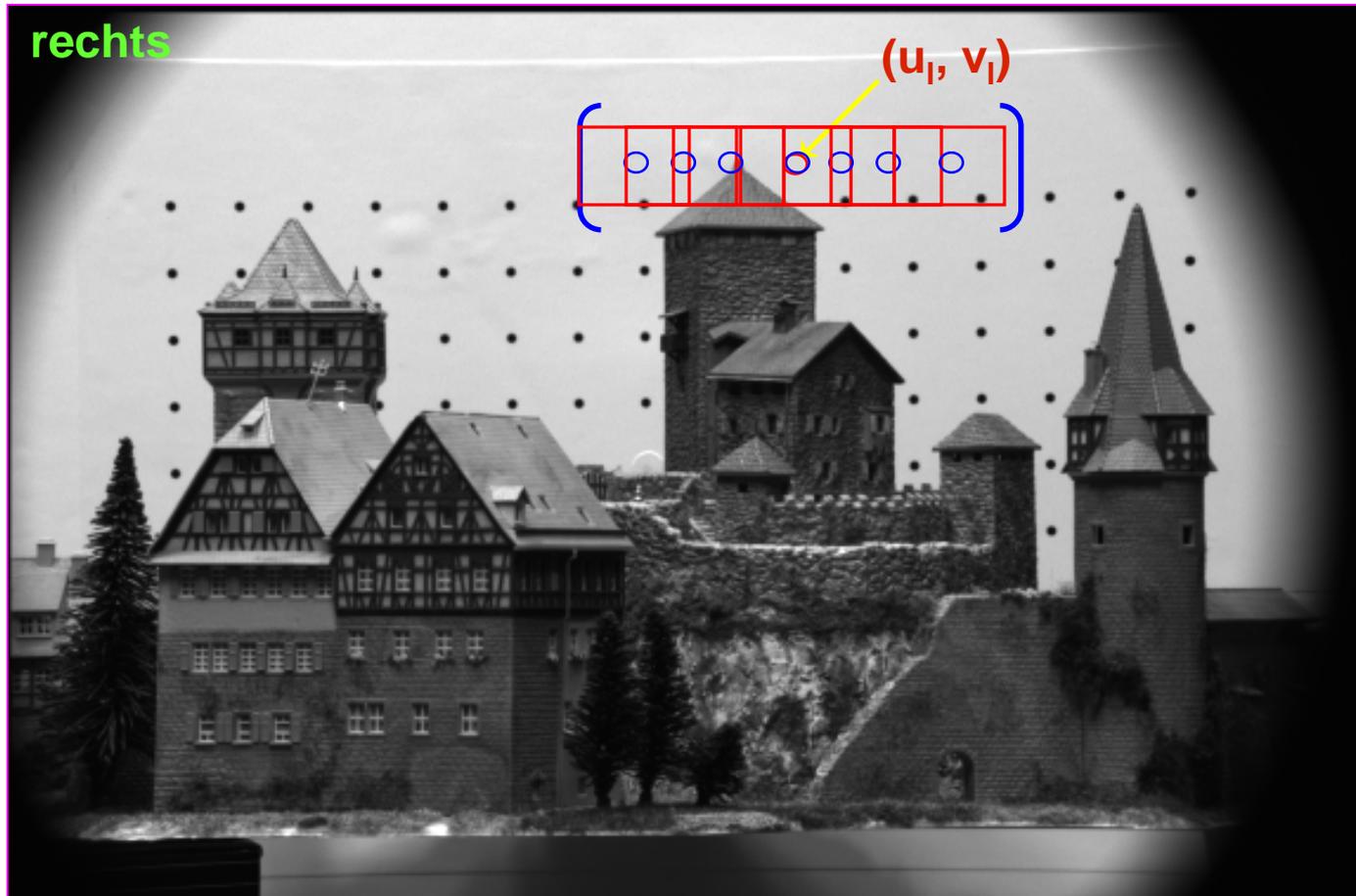
- Was soll verglichen werden?
 - Merkmale: Punkte, Linien, Regionen, Struktur?
- Wo werden Korrespondenzen gesucht?
 - entlang Epipolarlinien
- Wie wird Ähnlichkeit gemessen?
 - korrelations-basiert
 - Merkmals-basiert
- Weitergehend:
 - Beleuchtungsänderungen
 - Mehrfachdisparitäten
 - Subpixel-Vermessung

Korrelationsansatz



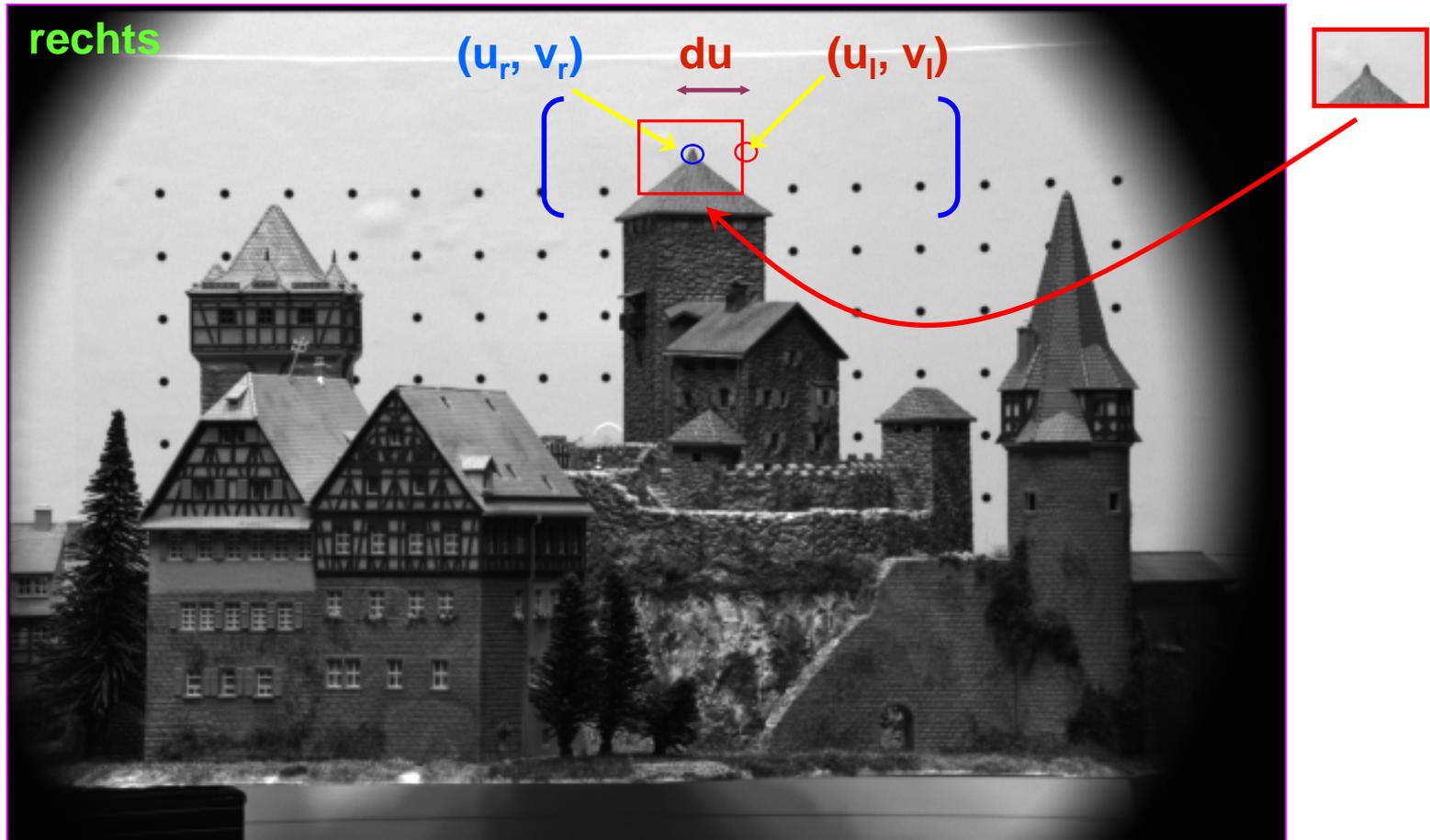
- für jeden Punkt (u_j, v_j) im linken Bild, definiere ein Umgebungsfenster

Korrelationsansatz



- ... suche den zugehörigen Punkt in einer Suchregion im rechten Bild

Korrelationsansatz



- ... die Disparität (du, dv) ist die Verschiebung an der Stelle wo die Korrelation maximal ist. Im Bsp $dv=0$.

Korrelationsansatz



- Was wird verglichen?
 - Bildfenster mit einer festgelegten Größe an jedem Pixel im linken Bild
- Ähnlichkeitskriterium
 - Eine Maßzahl, die angibt wie ähnlich sich 2 Fenster in den beiden Bildern sind
 - Die Zugehörigkeit (Korrespondenz) resultiert aus der besten Ähnlichkeit innerhalb einer Suchregion.
- Suchregionen
 - Theoretisch 1-D, entlang der Epipolarlinien und innerhalb des Disparitätenwertebereichs.
 - In der Praxis: etwas größer wegen Kalibrierfehlern

Korrelationsansatz



- Vorteile
 - einfache Implementierung
 - dichtes Disparitätsfeld

- Nachteile
 - langsam
 - Bild muß Textur haben
 - Fenster kann unterschiedliche Disparitäten abdecken
 - Ungenauere Disparitätsmessung and verdeckenden Kanten
 - [Click here](#)