

Betrachtet man diesen Abbildungsvorgang nicht mehr in Zentralprojektion, sondern in Parallelprojektion schräg von der Seite, so erkennt man die Projektionsstrahlen als solche, s. Abb. 123 bis 125.

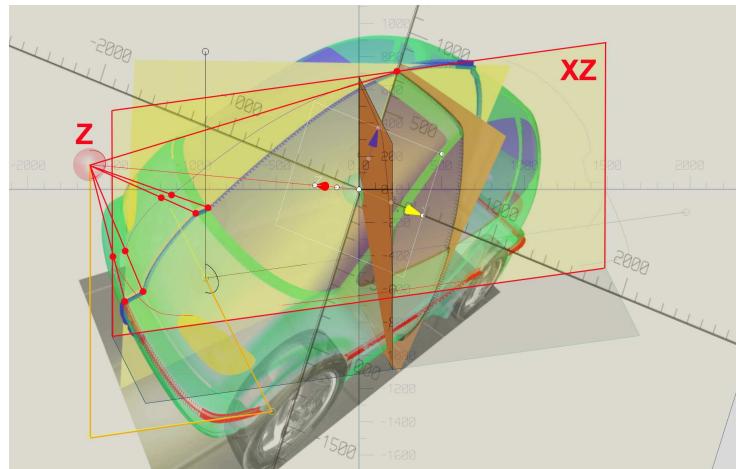


Abb. 123. Schrägangsicht der Bildebene mit dem Pixel-Hintergrundbild

Die Projektionsstrahlen vom Augpunkt O (=Projektionszentrum Z) zu den markanten Punkten auf dem Längsprofil durchschneiden die gelbe Fahrzeugmittelebene XZ in den gesuchten entzerrten Punkten.

Die Konturen zwischen den entzerrten markanten Punkten in der Ebene XZ kann man mit Hilfe des CAD-Systems leicht nachkonstruieren. Wir beginnen mit einer Bézierkurve der Ordnung 2 (Gerade - Abb. 126) und erhöhen auf Ordnung 3, s. Abb. 127.

Hinweis: Die Bézierkurven und deren Modifikationsmöglichkeiten (Grad- bzw. Ordnungserhöhung und Ziehen an den Kontrollpunkten zwecks Formänderung) werden im Abschn. 4.2.1 ab S. 121 erklärt.

2.4 Zusammenfassung

Auch wenn kein CAD-Programm zur Auswertung von perspektivischen Zeichnungen vorhanden ist, kann man verzerrte Profilschnitte prinzipiell entzerrten. Die abgehandelten Beispiele sind aber nur zum Trainieren des räumlichen Vorstellungsvermögens und zur Erklärung der theoretischen Zusammenhänge bei Zentralprojektion geeignet. Denn das manuelle Verfahren erfordert viel Aufwand und ist an bestimmte Voraussetzungen gebunden. Sind diese nicht

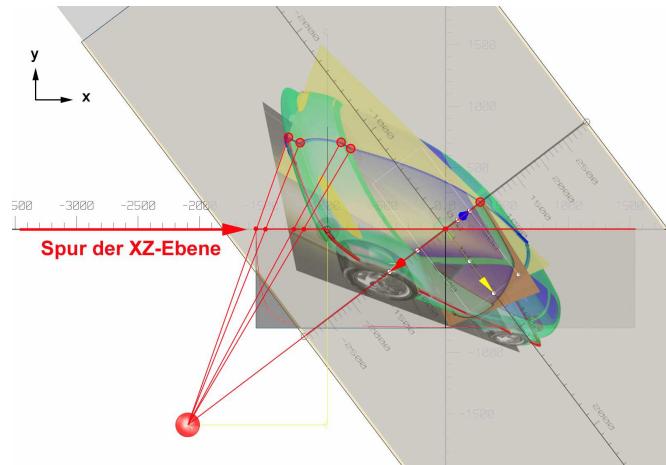


Abb. 124. Riß XY des Abbildungsvorganges. Die auffangende Arbeitsebene XZ ist nur als Spur zu erkennen

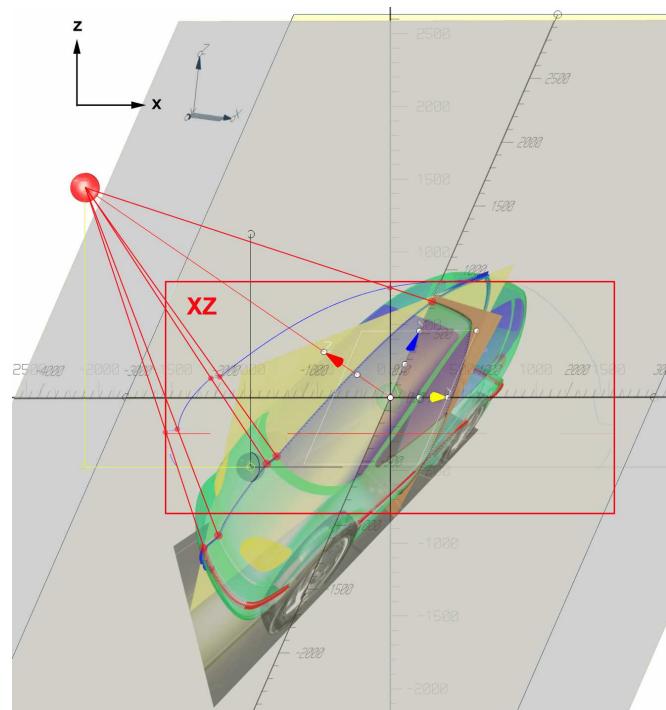


Abb. 125. Riß XZ des Abbildungsvorganges. Die auffangende Arbeitsebene XZ ist in wahrer Größe zu sehen

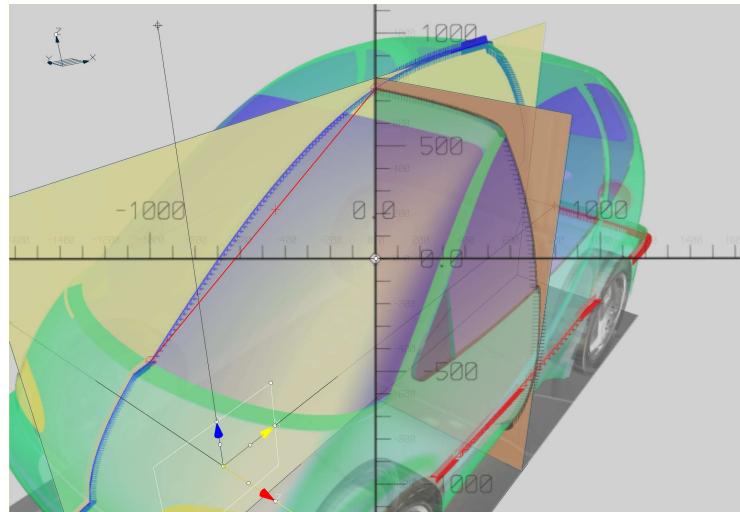


Abb. 126. Start mit einer Geraden

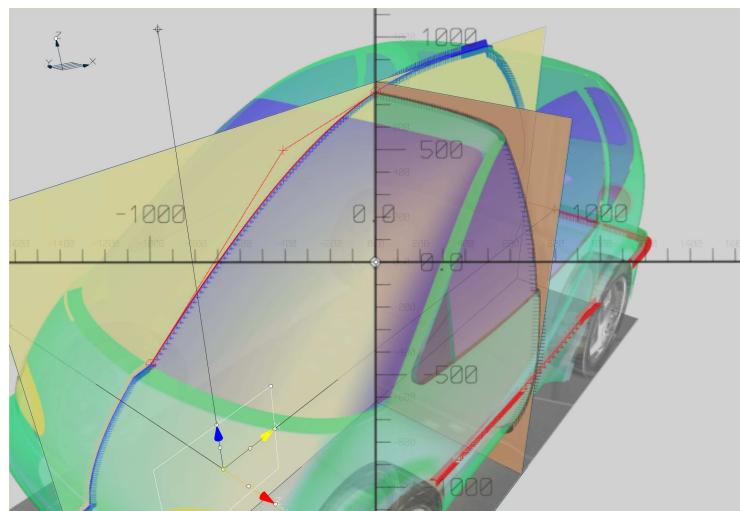


Abb. 127. Die Kurve der Ordnung 3 ziehen wir mit Hilfe des mittleren Kontrollpunktes bei fixierter Koordinate y in die gewünschte Form

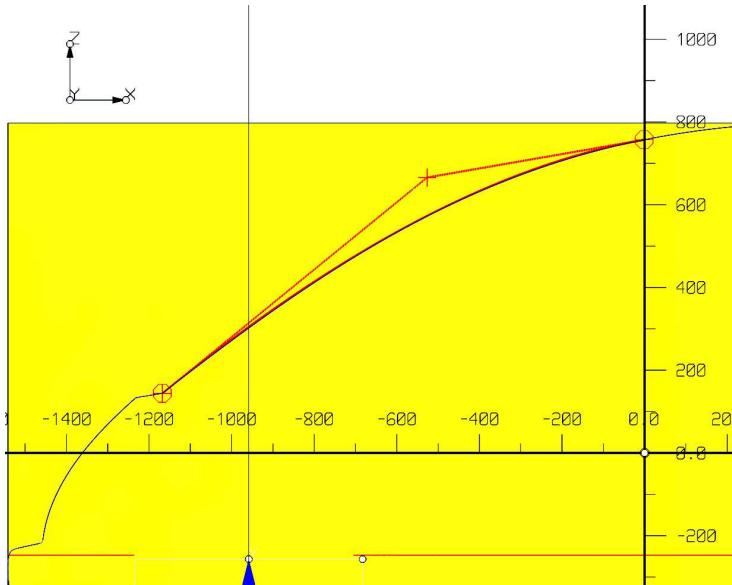


Abb. 128. Die resultierende entzerrte Kurve liegt genau in der Ebene XZ

erfüllt, so wird die Lösung schwierig, wenn nicht sogar aus rein praktischen Gründen unlösbar. Nicht immer fallen die drei Fluchtpunkte auf das Zeichenblatt. In diesem Falle kann man Hilfskonstruktionen bemühen, um die benötigten Seitengeraden des Fluchtpunktedreiecks zu bestimmen, s. dazu [14]. Auch die in der Architektur oft vorkommenden Sonderfälle mit nur zwei Fluchtpunkten oder (seltener) mit einem Fluchtpunkt werden dort abgehandelt. Das manuelle Verfahren setzt beim Fluchtpunktverfahren die Hüllbox des Objektes voraus. Ist aber nur das Designobjekt selbst mit seinen Hauptprofilen ohne den umhüllenden Quader gezeichnet worden, dann versagt das Verfahren.

Die Bestimmung des Augpunktes gelingt aber bei folgenden Voraussetzungen auch ohne Hüllbox: Man kennt zumindest die Koordinaten von vier Punkten des zu entzerrenden Profiles in einer Hilfsebene des Objektes, z.B. in der Längsmittlebene, die ein nicht entartendes Viereck aufspannen müssen. Dazu seien noch zwei weitere Punkte des Designobjektes außerhalb dieser Ebene, also entweder davor oder dahinter, z.B. in einer Querebene $X=\text{const.}$ bekannt. Dann lassen sich mit Hilfe des Doppelverhältnisses die Bilder der beiden zusätzlichen Punkte in der Hilfsebene (hier die Längsmittlebene) identifizieren und die Bestimmung des Augpunktes wird mit Hilfe eines räumlichen Vorrwärtseinschnittes möglich.

Die zeichnerische Bestimmung o.g. Bildpunkte ist umständlich, so daß auch dieser manuelle Weg nicht praktikabel ist. Zumal man auch nicht ohne Rech-

nung oder aufwendige graphische Hilfskonstruktionen auskommt, um den Augpunkt mit Hilfe eines Vorwärtseinschnittes zu bestimmen.

Programmiert man jedoch die o.g. Hilfskonstruktionen und stellt sie in einer Art Vorbibliothek [22, 23] für das paßpunktbasierende numerische Iterationsverfahren RWS zum räumlichen Rückwärtseinschnitt [18, 19, 20, 22, 23] zur Verfügung, dann können Näherungswerte für die Daten der inneren und äußeren Orientierung bestimmt werden. Damit läßt sich die Konvergenz des Verfahrens beschleunigen. Für den CAD-Anwender läuft dies unbemerkt im Hintergrund ab, da er selbst nur die Paßpunkte anwählt, die Rechnung aber dem CAD-Programm überläßt. Das Programm RWS liefert vollautomatisch die Orientierungsdaten einer Designzeichnung auf der Basis von fünf angemessenen Paßpunkten oder halbautomatisch bei drei Paßpunkten (reine Sichtrichtungsbestimmung) mit einem interaktiven Zusatzvorgang (Abgleich der Augdistanz).

Der anschließende Teil des Verfahrens, nämlich die eigentliche Entzerrung, fällt praktisch als Nebenprodukt sofort im CAD-System mit ab.