

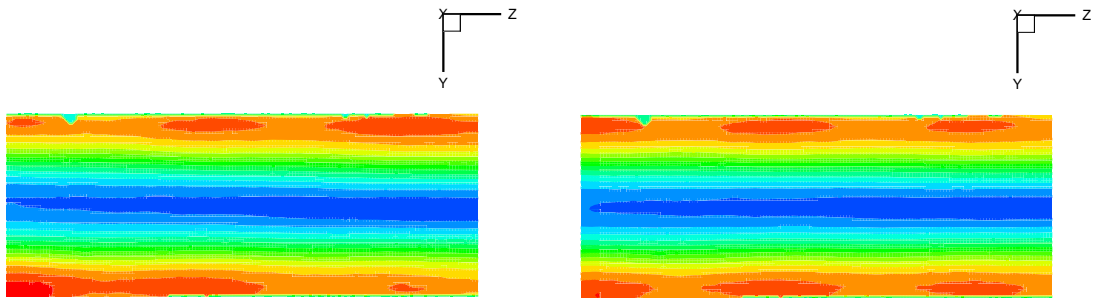
Anhang E

Anmerkung zu PIV-Messungen

Durch die starke tangentielle Geschwindigkeitskomponente in der Drallströmung tritt bei der Vermessung der Axialgeschwindigkeiten eine große Komponente senkrecht zur Messebene auf. Dennoch werden die entsprechenden Partikelgruppen erkannt und bewertet, da der Lichtschnitt eine gewisse Ausdehnung hat. Bei der Projektion des Partikelabbildes auf den Kamerachip bleibt nur noch die Komponente in Chip-Ebene übrig. Je nach Abstand X , siehe Abb. E.2, von der Chip- bzw. Linsenmittellachse werden die tatsächlichen Geschwindigkeiten über- oder unterschätzt. Entsprechendes gilt im dreidimensionalen Raum.

Für Messungen, für die sowohl Längs- als auch Querschnittsdaten vorhanden sind, kann mithilfe der Geschwindigkeitskomponenten aus den Querschnitten und dem Abstand zwischen Objektiv und Messebene eine Korrektur der axialen Geschwindigkeitskomponenten durchgeführt werden, da aus den Querschnittsdaten die Komponenten quer zu den axialen Komponenten bekannt sind. An Positionen, für die keine Querschnittsdaten vorhanden sind, wird linear zwischen den Nachbarwerten interpoliert. Der Abstand der Querschnitte zueinander beträgt 5 mm , sodass der Fehler durch die Interpolation gering ist. Prinzipiell tritt der gleiche Effekt auch bei den Querschnittsdaten auf, doch kann hier der verhältnismäßig kleine Anteil der axialen Geschwindigkeitskomponente vernachlässigt werden. Ein Vergleich zwischen einem unkorrigierten und einem korrigierten Längsschnitt ist in Abb. E.1 zu sehen. Es ist gut zu erkennen, wie in dem unbearbeiteten Ergebnis die Komponenten links oben unterschätzt und die Komponenten rechts oben überschätzt werden. Durch die geringe Ausdehnung in radialer Rohrrichtung (Y) sind hier die Auswirkungen nicht so groß.

Für die axialen Schnitte ist es zudem nicht möglich gewesen, den Lichtschnitt zu 100% auf der Rohrmittelachse auszurichten. Zu Rohrbeginn liegt er noch sehr gut im Ursprung, jedoch tritt eine Verschiebung über die Rohrlänge auf. Diese kann mit $\pm 0.2\text{ mm}$ angegeben werden, ist somit gering und sollte keine übermäßig falschen Werte hervorrufen, da davon auszugehen ist, dass sich die Axialgeschwindigkeit in diesem Bereich nur minimal ändert.



(a) unkorrigierter Längsschnitt

(b) korrigierter Längsschnitt

Abbildung E.1: Vergleich von Längsschnitten ohne und mit perspektivischer Korrektur

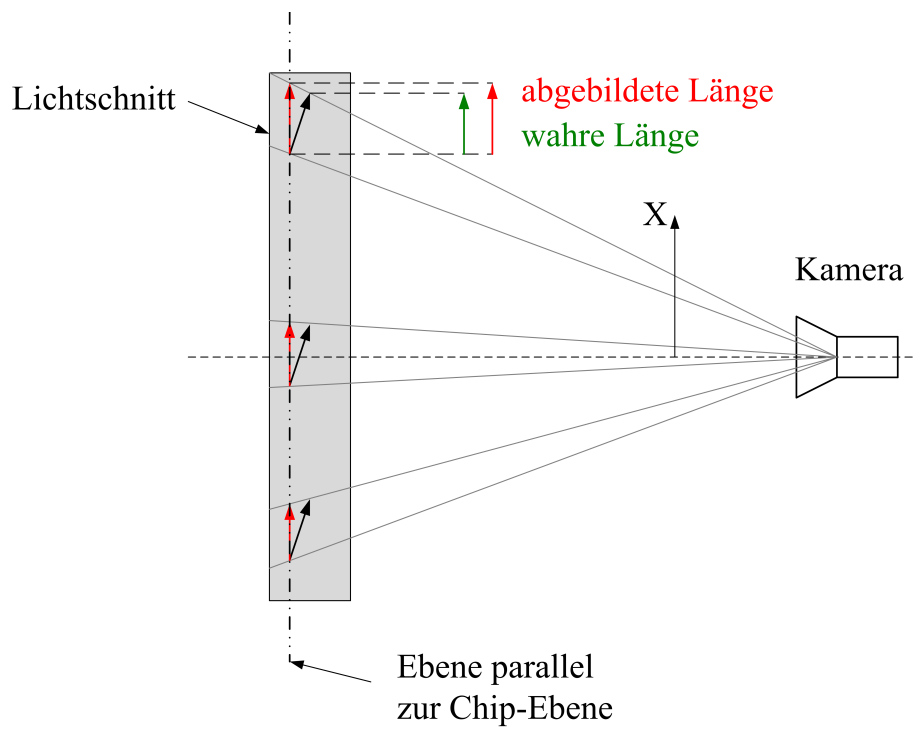


Abbildung E.2: Perspektivischer Fehler bei PIV-Messung