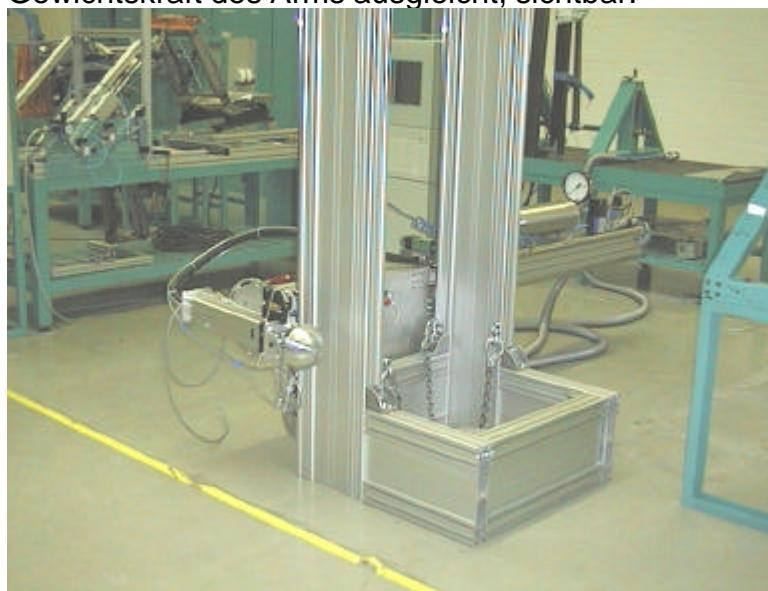


14.8 Der lineare Prüfstand

Anhand dieser Bilder möchte ich das Prinzip des Versuchsstandes erläutern und einige Teile, die in der Diplomarbeit immer wieder erwähnt werden zeigen.



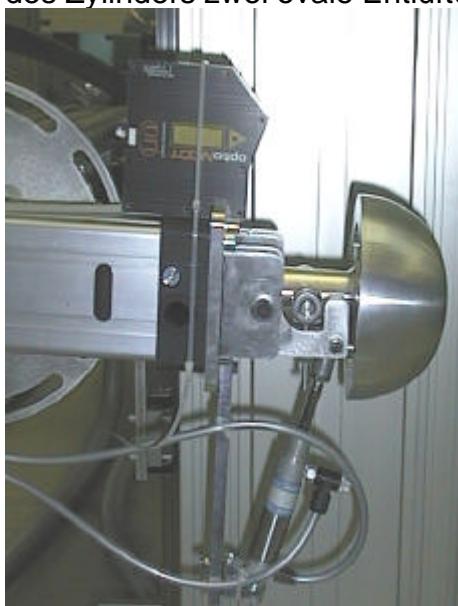
Dies ist der lineare Prüfstand. Lediglich die Querstreben, die die beiden senkrechten Profile nach hinten abstützen sollen sind noch nicht montiert. Sie werden benötigt, wenn Kopfstützen im oberen Bereich geprüft werden. Auf dem Foto ist links der Schaltschrank mit der Meßdatenerfassung zu sehen, rechts daneben ist der Arm der horizontal und vertikal mit Hand verfahrbar ist. Auf diesem Arm sind die Pneumatikventile und der Druckspeicher montiert. Auf der Unterseite des Arms ist die Stromversorgung- und Auswerteeinheit für das Laser-Optische-Wegmeßsystems. Zwischen den beiden senkrechten Aluprofilen ist der lange Peumatikzylinder, der die Gewichtskraft des Arms ausgleicht, sichtbar.





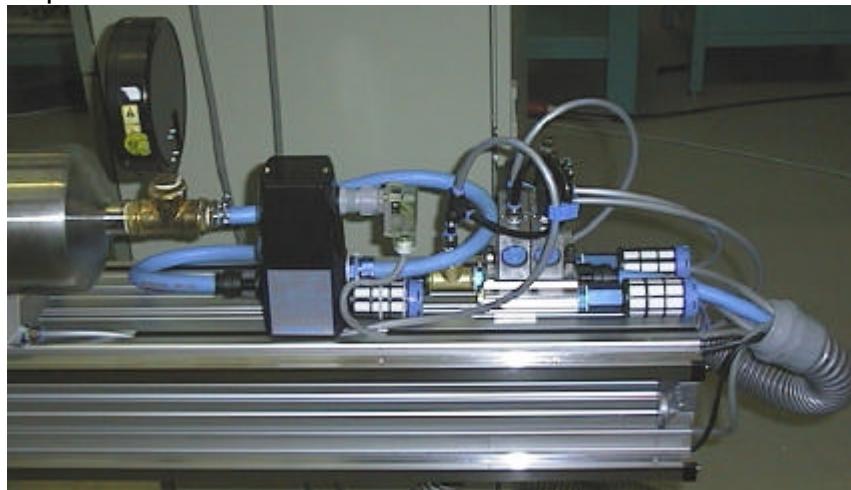
Am Ende des Arms ist die Prüfeinrichtung um 360° stufenlos schwenkbar angebracht.

Diese Prüfeinrichtung basiert auf einem Standard Pneumatikzylinder mit einem Durchmesser vom 100mm. Der Zylinderboden ist durch einen Boden mit größerem Lufteinlaß ersetzt worden. Da die Geschwindigkeit von ca. 7m/s nicht mit den gängigen Pneumatikventilen bei den kurzen Wegen zu steuern sind, habe ich zur Steuerung den Zylinder mit 2 mal 12 Lochreihen versehen. Um den Zylinder schnell genug entlüften zu können sind am Ende des Zylinders zwei ovale Entlüftungen eingefräst.



Damit der Kolben mit Druck beaufschlagt werden kann, ohne daß sich der Kolben bewegt, ist am Halslager des Zylinders ein Hebelmechanismus befestigt, der die Kolbenstange blockiert. Der Hebel ist so konstruiert, daß er eine sehr große Kraft mit einer sehr kleinen Kraft freigeben kann. Dieser Hebelmechanismus wird durch den kleinen Pneumatikzylinder angesteuert.

Die Geschwindigkeit des Prüfkörpers wird aus den Daten des auf dem Zylinder montierten digitalen Laser-Optischen Wegmeßsystems und der Zeit errechnet. Der Meßbereich des Lasers ist +/-100mm. Mit ihm kann man die letzten 50mm der Beschleunigung, 50mm mit $v=\text{const.}$ und 100mm Prüfstrecke aufzeichnen und so dem Beschleunigungssignal, das von den beiden Beschleunigungsaufnehmern im Prüfkörper kommt, zuordnen. Dies ermöglicht die relativ genaue Ermittlung der Energieaufnahme der Kopfstütze.



An der andern Seite des Arms sind von links nach rechts folgende Komponenten angebracht.

- Der Druckspeicher, der die Luft für den Schuß bevorratet.
- Die Druckanzeige, die anzeigt mit wieviel Druck der Speicher geladen ist.
- Das Proportionalventil, das den Druckspeicher mit einem Druck, der zu der vorgegeben Spannung proportional ist, lädt.
- Das Pneumaikventil, das den Zylinder nach dem Schuß entlüftet.
- Das Pneumatikventil, das den kleinen Pneumatikzylinder ansteuert.



Die elektrische Ansteuerung und der PC sind in diesem Schaltschrank plaziert. Links hängen die beiden Fernsteuerungen für die beiden Prüfstände.



In diesem Bild sind von links nach rechts der 24V-Trafo, die Absicherung der Stromeingangsleitung, die Relais mit Einschaltverzögerung, die drei 4Amper-Sicherungsautomaten und der Netzfilter abgebildet.



Ausgangszustand der Anlage

Sitz wird 150mm vor der Halbkugel aufgebaut, der Kolben mit Druck beaufschlagt. Der Hebelmechanismus gibt den Prüfkörper frei.



Der Prüfkörper wird auf ca. 100 mm beschleunigt bis der Kolben die Bohrungen in der Zylinderwand freigibt. Dadurch wird der Überdruck, der den Kolben beschleunigt, stark reduziert.



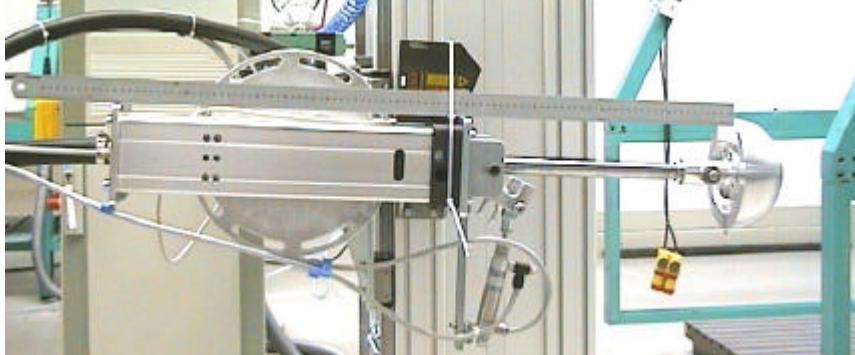
Der Prüfkörper bewegt sich jetzt auf einer Strecke von 50mm mit fast konstanter Geschwindigkeit. Diese Strecke wird dazu genutzt um die Geschwindigkeit zu ermitteln.



Nach dieser Strecke trifft der Kolben auf die Kopfstütze auf.



Zur Kopfstützen Prüfung ist eine Strecke von 100mm vorgesehen



Ist keine Kopfstütze montiert worden fährt der Kolben nach weiteren 50mm in den Endanschlag. Diese 50mm sind nur vorgesehen damit der Lagerabstand zwischen dem Kolben und dem Zylinderhalslager nicht zu gering wird und damit die Reibverluste durch Querkräfte nicht zu groß werden.