

## 7.3.1.4.3.7. Vertikalpulser

### Hersteller

Fa. Carl Schenck Darmstadt:

Vereinbarter Liefertermin war Mitte des Jahres 1968. Anlieferung erfolgte schon Ende Dezember 1967 wegen Einführung der Mehrwertsteuer von 10% in der BRD zusammen mit der Hydropulsanlage.

### Inbetriebnahme

Montage und Inbetriebnahme durch Monteure der Fa. Schenck im August 1968

### Veränderungen

Umrüstung von Motorgenerator für die Versorgung des Gleichstrommotors auf Thyristorsteuerung.

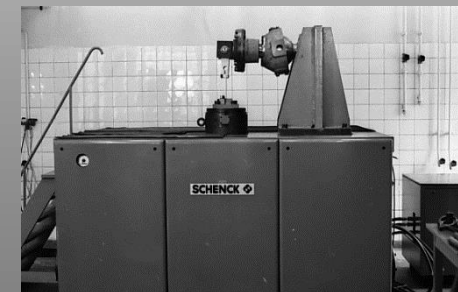
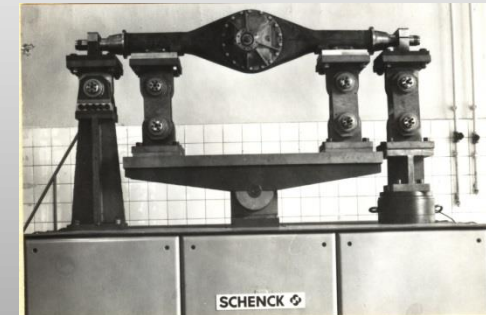
Umrüstung auf moderne Programm- und Regelelektronik in den 90iger Jahren

### Verwendungszweck

Durchführung von Einstufenversuchen zur Ermittlung der Schwingfestigkeit im Zeit- und Dauerfestigkeitsbereich zur Feststellung von konstruktiven Schwachstellen und zum Vergleich neuer Konstruktionen oder Werkstoffe zu bekannten Konstruktionen oder Werkstoffen (Materialsubstitution) an vorwiegend steifen Bauteilen und Baugruppen.

Durchführung von Blockprogrammversuchen nach statistisch ausgewerteten (klassierten) Messergebnissen zur Ermittlung der Betriebsfestigkeit an vorwiegend steifen Bauteilen und Baugruppen.

Durchführung von statischen Verformungsmessungen zur Ermittlung von inhomogenen Verformungen.



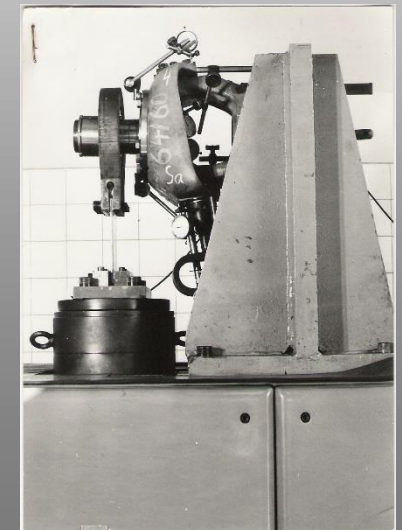
## 7.3.1.4.3.7. Vertikalpulser

### Versuchsmethoden

Einstufenversuche zur Ermittlung der Schwingfestigkeit im Zeit- und Dauerfestigkeitsbereich: Jeder Prüfling wird mit gleich bleibender Kraftamplitude und Mittellast bis zum Bruch belastet. Die bis zum Bruch auf unterschiedlichen Belastungshorizonten erreichten Schwingspielzahlen werden statistisch ausgewertet. Im doppeltlogarithmischen Maßstab ergibt sich bei Darstellung der Spannungsamplitude über der Schwingspielzahl ein fallende Gerade, die Wöhlerlinie. Durch Vergleich mit einem entsprechenden Bauteil bekannter Lebensdauer oder durch eine Betriebsfestigkeitsrechnung mit einem in einem Messfahrzeug ermittelten Belastungskollektiv kann die Betriebsfestigkeit des Bauteils ermittelt werden.

Blockprogrammversuche: Die auf einer bestimmten Messstrecke im Fahrzeug gemessenen Belastungen oder Beanspruchungen werden statistisch ausgewertet (klassiert) und in Wahrscheinlichkeitspapier graphisch dargestellt. Der kontinuierliche Verlauf der Wahrscheinlichkeit wird in Stufen (in der Regel 8 bis 10 Stufen) eingeteilt, die dann mit Hilfe eines Programmautomaten in Blöcken durch den Prüfstand auf den Prüfling bis zu dessen Bruch aufgebracht werden. Die bis zum Bruch ertragene Anzahl von Blöcken (Vielfachen der Messstreckenlänge) ergibt die Lebensdauer des Bauteils.

Verformungsmessungen: Mit dem Langsamantrieb wird die Prüfkraft statisch in Stufen auf den Prüfling aufgebracht. Die dabei mit Messuhren gemessene Verformung des Prüflings gibt Aufschluss über inhomogene Steifigkeiten.



## 7.3.1.4.3.7. Vertikalpulser

### Technische Beschreibung

Der Vertikalpulser ist eine mechanisch angetrieben Resonanzprüfmaschine mit einem hydraulischen Langsamantrieb. Sie besteht aus einem massiven Gestell in dem der Resonanzantrieb und die Zylinder für den hydraulischen Langsamantrieb untergebracht sind. Die Deckfläche ist als sehr stabile Spannplatte ausgebildet, auf die sowohl ein Säulenaufbau als auch spezielle Vorrichtungen zur Aufnahme der Prüflinge befestigt werden können. Im Zentrum der Spannplatte befindet sich der Schwingkopf, der wahlweise mit dem Resonanzantrieb oder mit dem hydraulischen Langsamantrieb verbunden sein kann. Auf ihm kann sowohl eine Kraftmessdose als auch ein Verbindungselement zum Prüfling befestigt werden.

Der Resonanzantrieb besteht aus einem in weitem Bereich regelbaren Gleichstrommotor, der eine veränderliche Unwucht antreibt.

Die Prüfmaschine bildet mit dem Prüfling ein Schwingungssystem, das von der Unwucht im aufsteigenden Ast der Resonanzkurve zu erzwungenen Schwingungen angeregt wird. Durch Regelung der Drehzahl wird der Arbeitspunkt auf der Resonanzkurve und damit die Schwingkraft geregelt. Die Rückmeldung der Schwingkraft erfolgt durch eine in den Schwingkreis eingeschaltete Kraftmessdose. Für im Programmversuch auftretende hohe Belastungen geringer Häufigkeit wird automatisch der hydraulische Langsamantrieb mit dem Schwingkopf verbunden.



## 7.3.1.4.3.7. Vertikalpulser

### Technische Beschreibung

Zur Regelung der Prüfmaschine wurden zu Anfang mechanische Differentialrelais eingesetzt, die in den 1990er Jahren durch eine moderne Elektronik ersetzt wurden.

Die Stromversorgung erfolgte zunächst durch einen Motorgenerator, der später durch einen Thyristor ersetzt wurde. Der Programmautomat war ursprünglich von einem Lochstreifen gesteuert. Die Lochstreifen dazu mussten von hand angefertigt werden. Ebenfalls in den 1990er Jahren wurde er durch einen modernen elektronischen Programmautomaten ersetzt.

### Literatur

Helms J.: Der Festigkeitsnachweis im Nutzkraftwagenbau IfL Mitteilungen 20 (1961)  
Heft 6

Autor: Dipl.-Ing. Jürgen Helms