

1. Eigenschaften

1.1. Anwendung

Der UHF-Belastungswiderstand RD 1/.. eignet sich als künstliche Antenne für Sender höherer Leistung im Frequenzbereich von 0... 600 MHz. Je nach Ausführung beträgt der Eingangswiderstand 50Ω bzw. 60Ω . Der Belastungswiderstand wird beim Abstimmen und Prüfen eines Senders an dessen Ausgang geschaltet, wenn während dieser Arbeiten die Abstrahlung über die Antenne unterbrochen werden soll. Mit seinem kleinen Reflektionsfaktor erfüllt er auch die Forderung des Pflichtenheftes für Fernsehsender. Als reeller Verbraucher kann er ferner bei Messungen an Industriegeneratoren eingesetzt werden.

Der Belastungswiderstand hat einen Meßausgang, dem ein definierter Teil der Eingangsleistung entnommen werden kann. An diesen Ausgang kann der Thermische Leistungsmesser NRS BN 2414 angeschlossen und damit eine Leistungsmessung in den Bereichen 0... 200/500/1000 W durchgeführt werden. Der Vorteil der thermischen Leistungsmessung liegt in ihrer Unempfindlichkeit gegen die auf Leitungen auftretenden stehenden Wellen. Außerdem zeigt sie auch bei nicht sinusförmigen Spannungen den wirklichen thermischen Effektivwert an. Sowohl das Anschlußkabel, als auch das zum thermischen Leistungsmesser führende Kabel kann ein Stehwellenverhältnis bis zu 1,2 haben, ohne daß nennenswerte Meßfehler auftreten.

Die weitgehend frequenzunabhängige Dämpfung gestattet es, den Belastungswiderstand auch für Oberwellenmessungen an Sendern zu verwenden. Man verfügt dabei am Meßausgang über ein um 40 dB gleichmäßig abgesenktes Oberwellenspektrum des Senders, das mit Hilfe eines Empfängers ausgemessen werden kann.

1.2. Arbeitsweise und Aufbau

Der Belastungswiderstand ist aus einer größeren Anzahl von Kohle-schichtwiderständen aufgebaut, die in π -Schaltung zu einer Kette verbunden sind. Um bei hohen Frequenzen störende imaginäre Komponenten

auszugleichen, ist die Widerstandskette zwischen zwei parallelen, leitenden Ebenen angeordnet. Der Feinabgleich des reellen Widerstandes erfolgt durch Änderung des Abstandes zwischen der Widerstandskette und den als verschiebbare Hauben ausgebildeten Ebenen. Da die Abmessungen der Widerstände bei der höchsten Betriebsfrequenz $1/10$ der Wellenlänge nicht überschreiten sollen, ist ihre Belastbarkeit begrenzt. Zur Steigerung der Belastbarkeit sind die Widerstände von Paraffinöl umspült, das sich nach dem Prinzip der Thermosyphonkühlung selbständig umwälzt. Die äußere Form des Gerätes ist ein senkrecht stehender, rechteckiger Aluminiumbehälter, dessen durch Kühlbleche vergrößerte Außenflächen zusätzliche Kühlung durch Luftkonvektion ermöglichen (Bild 1-1 und 1-2).

Zur Prüfung des Ölstandes ist an der Öleinfüllschraube ein Ölmeßstab angebracht. Zum Ausgleich von Überdruck, der bei erheblicher Überlastung des Gerätes oder bei übermäßig hohem Ölstand entstehen kann, ist ein Überdruckventil angebracht. Es ist auf einen Ansprechwert von 1,4 atü eingestellt und plombiert.

1.3. Technische Daten

1.3.1. Gemeinsame Daten für RD 1/50 und RD 1/60

Belastbarkeit (Nennwert)	1 kW +10 %
Frequenzbereich.	0... 600 MHz
Kurzzeitige Überlastbarkeit (5 s)	100 % (s. Bild 2-2)
Zulässige Spitzenspannung	3000 V _g (s. Bild 2-3)
Durchgangsdämpfung	
0... 300 MHz	40 dB ±0,2 dB
300... 600 MHz	nicht definiert
Meßbereich in Verbindung mit dem Thermischen Leistungsmesser NRS BN 2414	0... 30/100/300/1000/3000 W
Anschlüsse	Eingang: Dezifix C Meß-Ausgang: Dezifix B, umrüstbar
Kühlung.	durch Flüssigkeit und Luftkonvektion
Kühlflüssigkeit	Paraffinöl, etwa 11 l
Abmessungen (L x B x H)	400 x 380 x 1080 mm
Gewicht	40 kg

1.3.2. Spezielle Daten für RD 1/50

Eingangswiderstand.	50 Ω
Reflexionsfaktor	0... 220 MHz : < 0,025 220... 500 MHz : < 0,07 500... 600 MHz : < 0,12
Welligkeitsfaktor	0... 220 MHz : < 1,05 (s = U _{max} /U _{min}) 220... 500 MHz : < 1,15 500... 600 MHz : < 1,25

1.3.3. Spezielle Daten für RD 1/60

Eingangswiderstand.	60 Ω
Reflexionsfaktor	0... 280 MHz : < 0,025 280... 350 MHz : < 0,05 350... 600 MHz : < 0,07
Welligkeitsfaktor	0... 280 MHz : < 1,05 (s = U _{max} /U _{min}) 280... 350 MHz : < 1,1 350... 600 MHz : < 1,15

2.1.2. Aufstellen des Gerätes

Um die im Gerät entstehende Wärme ungehindert abführen zu können, ist darauf zu achten, daß es frei steht. Die Betriebstemperatur am Gehäuse beträgt bei Vollast etwa 90°C . Für den Aufstellungsort sind die VDE-Schutzvorschriften über den Betrieb von Öltransformatoren zu beachten.

2.2. Bedienung

Obwohl der RD1 nicht wie ein Meßgerät bedient zu werden braucht, sind bei seinem Einsatz doch einige Punkte zu beachten.

2.2.1. Der RD1 als Abschlußwiderstand

Der RD1 wird mit einem passenden Kabel an den Sender angeschlossen (Bild 2-1). Seine Belastungsgrenze liegt im Dauerbetrieb bei 1,1 kW. Das Diagramm Bild 2-2 gibt an, wie lange eine bestimmte Überlastung zulässig ist.

Gibt der Sender keine Sinus- sondern Impulsspannung ab, so kann die zulässige Spitzenspannung für unterschiedliche Werte von Impulsdauer und Impulsfolgefrequenz aus dem Diagramm Bild 2-3 entnommen werden.

Bei Überschreitung der zulässigen Werte besteht die Gefahr der Beschädigung oder Zerstörung der Teilerwiderstände.

2.2.2. Der RD1 als Leistungsmesser

Die vom Sender an den Belastungswiderstand abgegebene Leistung kann mit dem dazu besonders geeigneten Thermischen Leistungsmesser NRS ermittelt werden (Bild 2-1). Der am RD1 dafür vorgesehene Meß-Ausgang hat gegen den Eingang im Frequenzbereich 0...300 MHz eine reelle Spannungsdämpfung von 40 dB. Bei höheren Frequenzen muß die Dämpfung jeweils gemessen werden.

Auf diese Weise lassen sich die Meßbereiche des NRS, wie im Abschnitt 1.3.1. angegeben, erweitern.

Bei der Messung ist darauf zu achten, daß das Verbindungskabel nicht wesentlich länger als 2 m ist, da sonst seine Dämpfung das Meßergebnis verfälschen würde. Läßt sich in besonderen Fällen eine längere Verbindungsleitung nicht vermeiden, so muß bei der Auswertung der Meßergebnisse die Dämpfung dieser Leitung berücksichtigt werden. Andererseits darf der Meßkopf des Leistungsmessers nicht unmittelbar am Belastungswiderstand angeschlossen werden, weil dessen starke Erwärmung eine Nullpunktwanderung am Thermischen Leistungsmesser zur Folge hätte. Ein Verbindungskabel von 2 m ist eine günstige Länge.

Am Anschluß für den Thermischen Leistungsmesser können auch beliebige andere Meßgeräte angeschlossen werden. Es darf jedoch in diesen Anschluß nicht eingespeist werden, da er nur mit etwa 5 W belastbar ist.

3. Wartung

Die Wartung des RD1 beschränkt sich auf gelegentliche Kontrolle des Ölstandes in kaltem Zustand (Bild 1-1). Die Markierung am Ölmeßstab soll nicht unterschritten werden. Im Bedarfsfall ist mit reinem Paraffinöl (Paraffinum liquidum DAB6) aufzufüllen, dabei aber ein Überfüllen zu vermeiden.

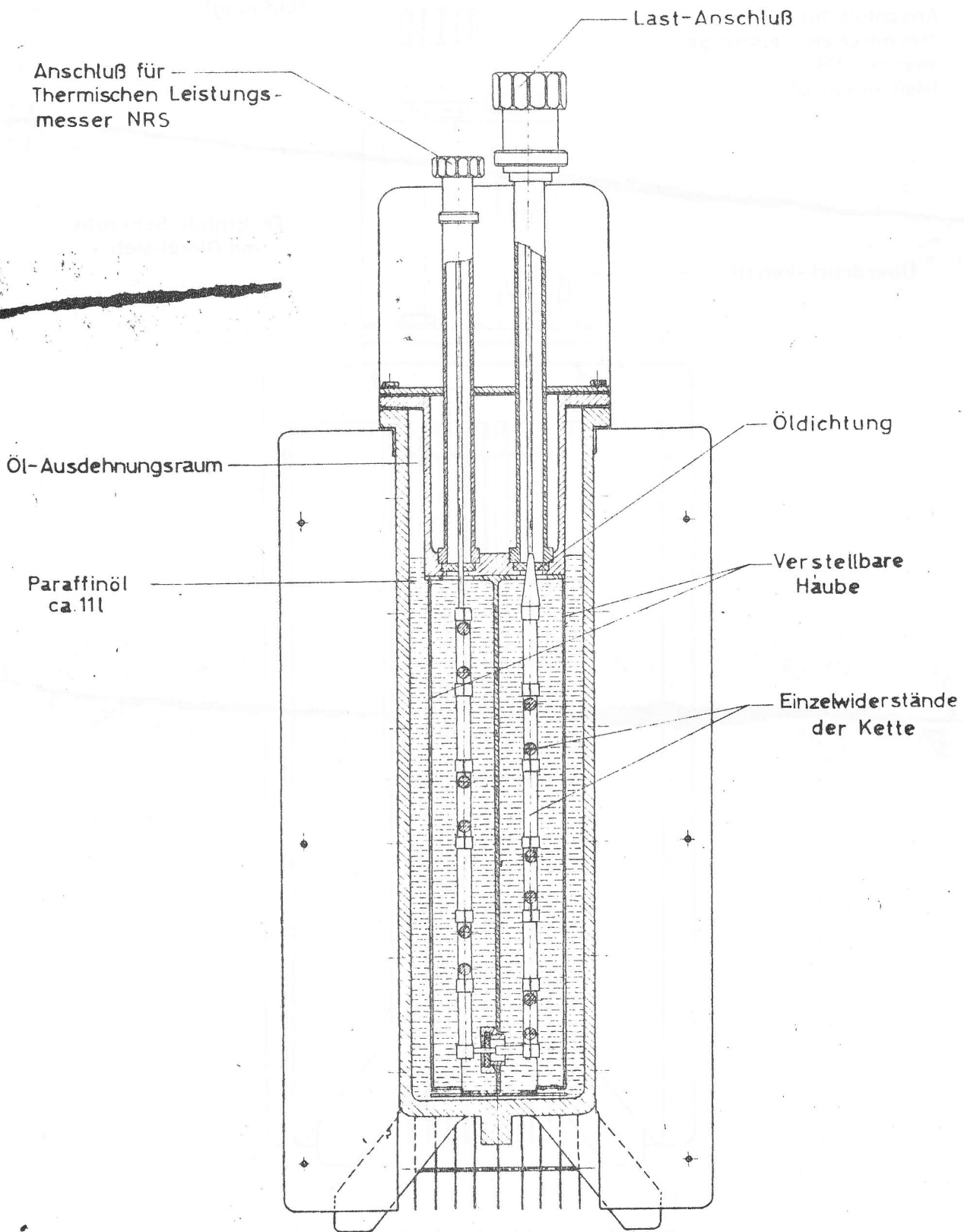


Bild 1-2 Mechanischer Aufbau (Innenaufbau)

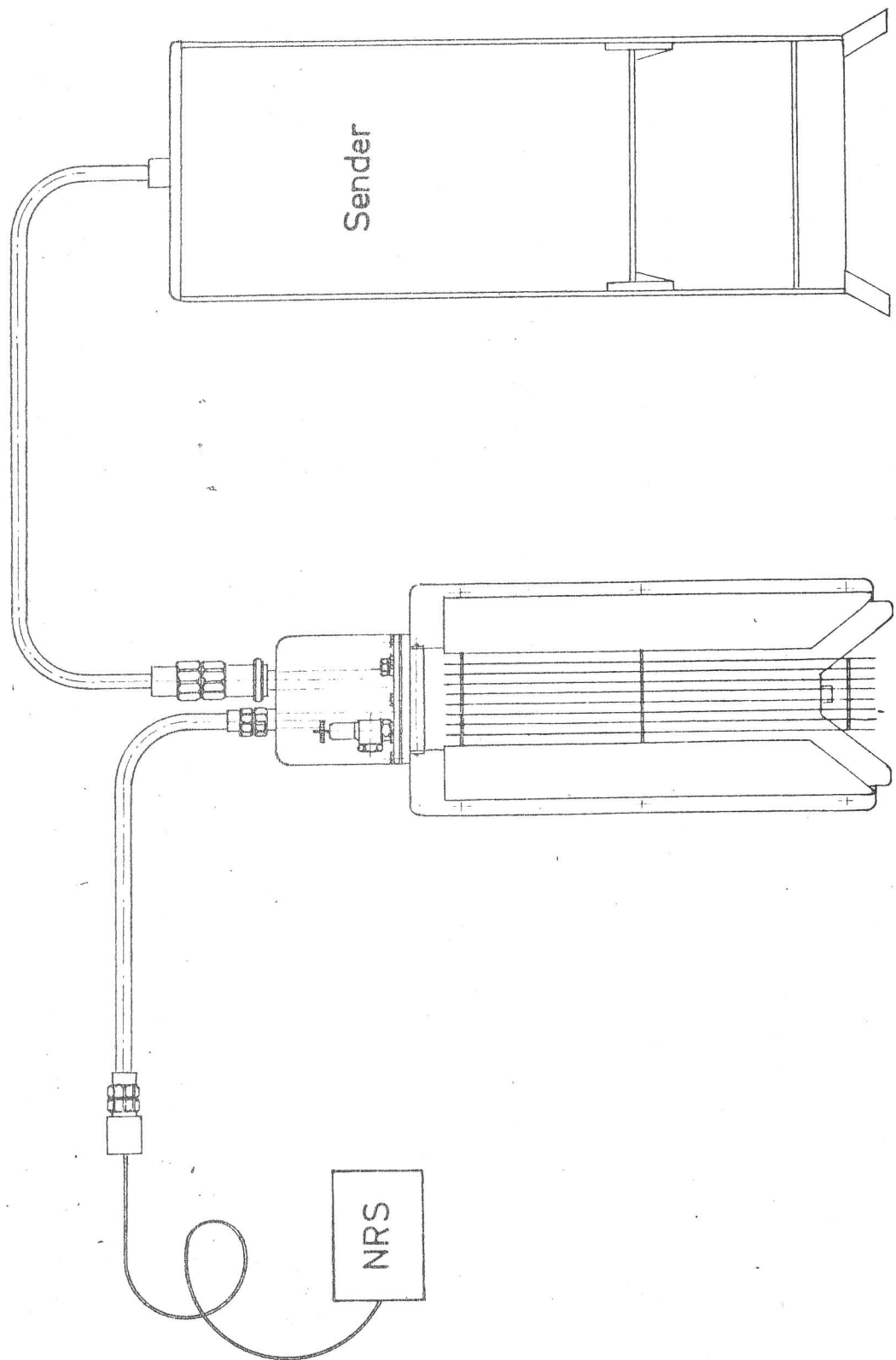


Bild 2-1 Meßaufbau

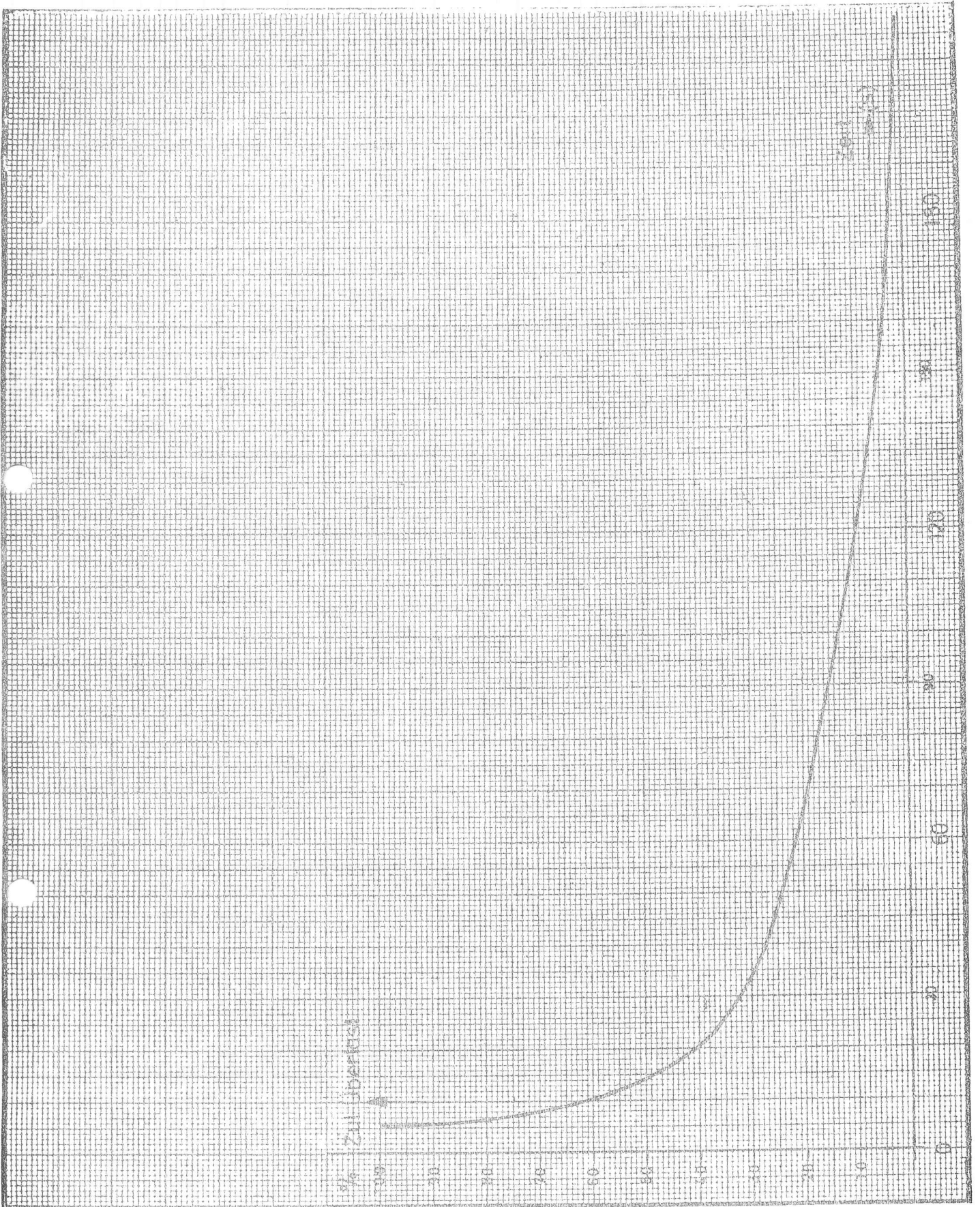


Bild 2.2: Zulässige Überlastbarkeit in Abhängigkeit von der Zeit