

BERICHTE

der

Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine
der Universität Fridericiana (TH)
in Karlsruhe

Herausgeber: Prof. Tekn. Dr. R. Baehre und Prof. Dr.-Ing. J. Ehlbeck

4. FOLGE - HEFT 8

Abwürguntersuchungen
an hochfesten Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9
in feuerverzinkter und schwarzer Ausführung
(Bericht Nr. 89 des Gemeinschaftsausschuß Verzinken e.V.)

von

Günther Altinat und Günter Frey

FOTODRUCK J. MAINZ — Telefon: (02 41) 2 73 05
Neupforte 13, Nähe Markt, 5100 Aachen

Karlsruhe 1983

BERICHTE

der

Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine
der Universität Fridericiana (TH)
in Karlsruhe

Herausgeber: Prof. Tekn. dr R. Baehre und Prof. Dr.-Ing. J. Ehlbeck

4. FOLGE – HEFT 8

Abwürguntersuchungen
an hochfesten Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9
in feuerverzinkter und schwarzer Ausführung
(Bericht Nr. 89 des Gemeinschaftsausschuß Verzinken e.V.)

von

Günther Valtinat und Peter Frey

huvungsvorhaben

Abwürguntersuchungen an
hochfesten Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9 in
feuerverzinkter und schwarzer Ausführung

AIF - Nr. 4255/II

GAV - Kenn - Nr. FD 9

GAV - Bericht Nr. 89

Prof. Dr.-Ing. Günther Valtinat und cand. ing. Peter Frey

Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine

der Universität Fridericiana (TH)

in Karlsruhe

VORWORT

Dieses Forschungsvorhaben ist der Teil II eines Gemeinschaftsprogramms zwischen dem Institut für Werkstoffkunde der Technischen Hochschule Darmstadt und der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine der Universität Karlsruhe (TH).

Die Betreuung des vorliegenden Forschungsvorhabens lag beim Gemeinschaftsausschuß Verzinken e. V. (GAV), Düsseldorf, die Finanzierung erfolgte über den Gemeinschaftsausschuß durch die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (AIF), Köln. Das gesamte Schraubenmaterial wurde durch die PEINER Maschinen- und Schraubenwerke AG, Peine, kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Feuerverzinkung erfolgte kostenlos durch die Firma Verzinkerei Wirtz & Co., Gelsenkirchen. Das umfangreiche Datenmaterial wurde auf den beiden elektronischen Rechenanlagen Univac 1108 und Univac 1100/61 (seit 1982) des Rechenzentrums der Universität Karlsruhe (TH) ausgewertet.

Dank dieser umfassenden und großzügigen Unterstützung sowohl in wissenschaftlich-technisch-sachlicher als auch in finanzieller Hinsicht konnte das breit angelegte Forschungsvorhaben zum Abschluß gebracht werden.

Den obengenannten Förderern und Institutionen danke ich für ihre Mithilfe.

Günther Valtinat

Inhaltsverzeichnis

III

1. Einführung

Die Richtlinien 010 des Deutschen Ausschusses für Stahlbau (DASt-Ri 010) gestatten seit 1974 die Anwendung von feuerverzinkten hochfesten Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 im Stahlbau. Diese Schrauben entsprechen DIN 6914, ihre Muttern DIN 6915 und Scheiben DIN 6916. Die Festigkeitsklassen sind nach DIN ISO 898 I und II geregelt. In der DASt-Ri 010 sind die Vorspannkkräfte angegeben, die bei 10.9-Schrauben mindestens aufgebracht werden müssen, wenn gleitfeste vorgespannte Verbindungen (GV-Verbindungen), die die Kräfte per Reibung in den Kontaktfugen übertragen, hergestellt werden sollen. In derartigen Stahlbauverbindungen ist deshalb eine hohe Vorspannkraft P_v und ein hoher Reibbeiwert μ wünschenswert. Weitere Forderungen, wie ein unkompliziertes und unempfindliches Vorspannen, leichte Prüfbarkeit der Vorspannung, ein ausreichender Korrosionsschutz, stehen im Vordergrund, sonstige Forderungen sollen im Zusammenhang mit diesem Forschungsvorhaben später erörtert werden.

Durch höhere Materialfestigkeit (z.B. Festigkeitsklasse 12.9 nach DIN ISO 898 Teil I) und durch Feuerverzinkung der HV-Schrauben können die beiden oben genannten wichtigen Anforderungen erfüllt werden. Aus diesem Grunde wurde dieses Forschungsprogramm entwickelt. Die Fragestellung lautet:

Wie verhalten sich feuerverzinkte HV-Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9 gegenüber gleichen HV-Schrauben in unverzinkter Ausführung und gegenüber abmessungsgleichen HV-Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 mit feuerverzinkter und mit unverzinkter Oberfläche. Speziell sollten folgende Eigenschaften untersucht werden

Abmessungen und Toleranzen
 Abwürgverhalten $M_a - P_v - \varphi$ -Verhalten bei zwei
 Schmierzuständen
 Zugtragfähigkeiten
 Schwingverhalten
 Werkstoffbeeinflussung durch das Feuerverzinken

Das Abwürgverhalten ($M_a - P_v - \varphi$ -Beziehung) wurde im Forschungsprogramm Teil II an der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine der Universität (TH) Karlsruhe untersucht.

2. Versuchsprogramm für Abwürguntersuchungen

Das Versuchsprogramm umfaßte Abwürg-Untersuchungen an den HV-Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9 der Tabelle 1 (Anlage 1); aus dieser Zusammenstellung gehen sämtliche Abmessungen der HV-Schrauben, Versuchs-Nummern, geprüfte Anzahl, Oberflächenzustände und Schmierzustände hervor.

Für eine statistische Bearbeitung des umfangreichen Datenmaterials wurden je Schraubendurchmesser, je Schraubenlänge und je Oberflächenzustand 20 HV-Schrauben im Abwürgtest geprüft.

Die Oberflächenzustände

schwarz + leicht geölt
 schwarz + Molybdändisulfid-Schmierung
 feuerverzinkt + Molybdändisulfid-Schmierung

entsprechen den möglichen Oberflächenzuständen nach der DAST-Ri 010. Diese wurden in früheren Versuchen als optimal und technisch möglich gefunden. Ausländische Untersuchungen

bestätigten diese Erkenntnisse. Als weiteres hochwertiges Schmierungsmittel für feuerverzinkte HV-Schrauben stellte sich Bienen-Wachs heraus, das jedoch als nichttechnischer Stoff hier nicht weiter verfolgt wurde.

Aufbau und Durchführung der Versuche, Messungen

Die Durchführung des Forschungsprogramms wurde der bei der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine vorhandene Schrauben-Versuchsstand, bestehend aus einer Schrauben-Abwürganlage und einer Meßvorrichtung, mit den Fördermitteln ausgebaut.

Die Versuchsdurchführung war immer gleichartig. Ein auf die Schraubenlänge abgestimmtes Stahlpaket mit der Testschraube wurde eingebaut. Innerhalb des Klemmpaketes befand sich eine spezielle flache, auf den jeweiligen Schraubendurchmesser ausgelegte und auf die Vorspannkraft geeichte Meßdose. Das Paket wurde mit dem Schraubenkopf in einen Sechskant eingelegt, das Paket selbst wurde am Mitdrehen gehindert. Der Antrieb für die Mutterumdrehung kam von einem Elektromotor mit Getriebe, die Umdrehungsgeschwindigkeit der Mutter lag konstant bei 10 U/min.

Die Schraubenschmierung mit Molybdändisulfid erfolgte durch Einsprühen des Schraubengewindes und der Scheibe unter der Mutter. Mit diesen Maßnahmen war sichergestellt, daß sich immer die Mutter relativ zur Schraube und zur Scheibe drehte und sich sonst keine Teile gegeneinander bewegten.

Das Drehmoment M_a wurde mit einer geeichten Drehmoment-Meßdose, die dem Schraubenvorspannpaket nachgeschaltet war und das an der Mutter eingebrachte Drehmoment abnahm, gemessen

Für jeden Versuch wurden selbstverständlich neue Schrauben, neue Muttern, neue Scheiben und neue Teile unter der Unterscheibe unter der Mutter verwendet, um immer jeweils unbenutzte Gleitflächen Mutter-Scheibe und Kontaktflächen Scheibe-Bauteil zu haben. Ein Mitdrehen der Scheibe, was eine schlagartige Veränderung des Anziehmomentes zur Folge gehabt hätte, konnte so vermieden werden.

Bei den Abwürguntersuchungen ist es wichtig, während des Anziehvorganges die folgenden drei Größen

Anziehmoment M_a
 Vorspannkraft P_v
 Anziehdrehwinkel φ

kontinuierlich und simultan zu messen und mitzuschreiben.

Die Messungen der o.g. Größen ging folgendermaßen vor sich

Der Drehwinkel φ wurde alle 15° abgetastet, dieser Abtastimpuls wurde als Signal für die Durchführung der Messung

2. des Anziehmomentes M_a an der geeichten Drehmomenten-Meßdose und

3. der Vorspannkraft P_v über die geeichte Kraft-Meßdose

benutzt, so daß zwischen einem Wertepaar M_a und P_v und dem nächsten jeweils 15° Weiterdrehung lagen. Einen Einblick in die Schrauben-Abwürganlage und die Meßvorrichtung gibt das Bild 1 (Anlagen 52 und 53).

Die Meßergebnisse (Datenpaare M_a und P_v) über den gesamten Anziehvorgang bis zum Versagen wurden auf Lochband gegeben. Die Daten von jeweils 20 Schrauben des gleichen Typs (Abmessung, Oberflächenzustand, Schmierzustand) wurden zusammen verarbeitet und ausgewertet.

Die Auswertung erfolgte im Rechenzentrum der Universität Karlsruhe. Das M_a - P_v - φ -Diagramm einer jeden Schraube wurde als Drucker-Plot ausgegeben, um Unregelmäßigkeiten im Verlauf festzustellen; das Bild 2 (Anlage 54) zeigt ein solches Diagramm einer HV-Schraube, die durch Abdrehen im Gewindeteil des Schaftes versagte, das Bild 3 (Anlage 55) zeigt ein solches Diagramm einer HV-Schraube, die durch Abstreifen des Muttern- und Schraubengewindes versagte.

Es wurden insgesamt Datensätze aus 960 Abwürgversuchen ausgewertet, jeweils im Paket zu 20 gleichen Stücken. Einer späteren Untersuchung wird es vorbehalten bleiben, eine Auswertung nach anderen Merkmalskriterien vorzunehmen. Hierzu sind sämtliche Daten vom Rechenzentrum auf Band gespeichert.

4. Auswertung der Meßergebnisse

Das in diskreten Punkten vorliegende Abwürg-Diagramm (P_v - φ -Punkte) wurde bereichsweise in einen kontinuierlichen Linienzug umgearbeitet, damit lag eine P_v - φ -Kurve vor, wie sie in Bild 4 (Anlage 56) als typisches Abwürgdiagramm einer hochfesten Schraube dargestellt ist. Dieser Kurvenzug teilt sich in 4 Bereiche auf

Bereich (von 0 bis A):
 Setzen der Verbindung und des Blechpaketes,
 nichtlinearer Anstieg

2. Bereich (von A bis E):

Quasi-elastische Beziehung zw P_v und φ
quasi-linearer Anstieg

3. Bereich (von Punkt 6 bis Punkt 8):

Plastisches Plateau mit nahezu konstantem P_v bei
anwachsendem φ

4. Bereich (von Punkt 8 bis zum Ende):

Vorspannkraftabfall durch Versagen der Schraube
entweder durch Abdrehen im Gewindeschacht
(Steilabfall, vergleiche auch Bild 2) oder durch
Abstreifen der Gewindegänge von Mutter und Schraube
(langsamer Abfall, vergleiche auch Bild 3).

4.1 Bestimmung des elastischen P_v - φ -Bereichs A-E

Zur Bestimmung des elastischen Bereiches 2 wurde für jeweils
drei aufeinanderfolgende Punkte ($P_{v,i}, \varphi_i$) nach der Gauß'schen
Methode der kleinsten Fehlerquadrate die Steigung der Re-
gressionsgeraden mit Bestimmtheitsmaß ermittelt. Das Bestimm-
theitsmaß B ist ein Maß für die Straffheit des linearen Be-
reiches, und die Bedingung $B \geq 0,995$ ist das Kriterium, ob
der jeweils hinzugenommene Meßpunkt mit zum linearen Bereich
A-E oder zu einem der nichtlinearen Bereiche 0-A oder E-8
gehört.

Ausgehend von dem Punktetripel, für dessen Produkt aus der
Regressionsgeraden und dem Bestimmtheitsmaß sich ein Maximum
ergibt, werden einzeln weitere Punkte oberhalb und unterhalb
auf ihre Zugehörigkeit zum linearen Bereich abgefragt, wobei
noch im beschränkten Maße Meßfehler zugelassen werden. Ist
das Bestimmtheitsmaß $B < 0,995$, wird der als letztes einbe-

zogene Punkt weggelassen und der nachfolgende untersucht.
Wenn dann $B < 0,995$ ist, liegt das Ende des linearen Bereiches
vor, wenn $B \geq 0,995$, wird der ausgelassene Punkt als Meßfehler
identifiziert, und es werden jeweils einzeln weitere Punkte
hinzugenommen. In jedem Bereich oberhalb und unterhalb der
drei Anfangspunkte wird je ein Meßfehler zugelassen. Werden
weitere Punkte einbezogen, so werden vorher identifizierte
Grenzpunkte oder Meßfehler nochmals abgefragt. Das Struktur-
diagramm in Bild 5 (Anlage 57) gibt den Ablauf zur Bestimmung
des linearen P_v - φ -Bereichs und des Punkte-Auswahlverfahrens
wieder.

Aus den im Auswahlverfahren ermittelten Punkten wird die
Regressionsgerade nach der Gauß'schen Methode der kleinsten
Fehlerquadrate berechnet. Zur Bestimmung der Anfang- und
Endwerte des elastischen Bereiches $P_{v,A}, \varphi_A$ bzw. $P_{v,E}, \varphi_E$
wird die Regressionsgerade mit der P_v - φ -Kurve zum Schnitt
gebracht, wobei zwischen jeweils drei Meßpunkten eine Inter-
polationsparabel nach dem Newton-Verfahren erstellt wird.
Außerdem werden die zu φ_A bzw. φ_E gehörenden Anziehmomente
 $M_{a,A}$ bzw. $M_{a,E}$ mit linearer Interpolation aus der M_a - φ -Kurve
errechnet.

4.2 Bestimmung des plastischen P_v - φ -Bereiches

Alle Meßpunkte i der P_v - φ -Kurve, deren Vorspannkraft $P_{v,i}$
in das Intervall

$$P_{v,max} - 0,1 P_{v,m} \leq P_{v,i} \leq P_{v,max}$$

fällt, werden als zum plastischen Bereich gehörend betrachtet
wobei $P_{v,m}$ als Mittelwert der zum elastischen Bereich ausge-
wählten Meßpunkte und $P_{v,max}$ als der maximale Wert der Vor-

Spannkraft definiert sind. Das zugehörige Anziehmoment $M_{a, \max P_v}$ wurde durch lineare Interpolation ermittelt.

Der jeweils erste und letzte Meßpunkt in diesem Intervall wird als $P_{v,6}, \varphi_6$ mit dazugehörigem Anziehmoment $M_{a,6}$ (lineare Interpolation) bzw. $P_{v,8}, \varphi_8$ mit $M_{a,8}$ (lineare Interpolation) bezeichnet.

4.3 Bestimmung der Wertetripel P_v, φ, M_a

Zur späteren Auswertung wurden verschiedene Punkte auf dem Abwürgdiagramm herausgehoben, es sind dies die Punkte 0 bis 9 mit $A = 1$ und $E = 5$. Die Erläuterung und Begründung für die Heraushebung dieser Punkte ist in der Tabelle innerhalb des Bildes 4 (Anlage 56) enthalten. Die Ermittlung der zugehörigen Wertetripel P_v, φ, M_a erfolgte gemäß Tabelle 2 (Anlage 2).

4.4 Differenzdrehwinkel

Für die Erarbeitung optimaler Anziehverfahren ist es wichtig, die Differenzen der Umdrehungswinkel von einem Punkt i auf dem Abwürgdiagramm zu einem fortgeschrittenen Punkt k zu ermitteln. Ein Vergleich der $P_v - \varphi$ -Kurven von Schrauben verschiedener Länge oder unterschiedlicher Oberflächen- und Schmierzustände ist nur über diese Differenzdrehwinkel möglich. Aus diesem Grunde wurden für jede Schraube zahlreiche $\Delta \varphi_{i,k}$ -Werte durch das Computerprogramm errechnet und statistisch verarbeitet. In der Tabelle 3, Anlage 3, ist eine Zusammenstellung, die die Zugehörigkeiten der $\Delta \varphi_{i,k}$ -Werte zu den markierten Punkten auf dem typischen Abwürgdiagramm erläutert.

5. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Abwürgversuche sind für jeweils

20 HV-Schrauben mit der gleichen Abmessung, dem gleichen Oberflächen- und gleichen Schmierzustand

in den Tabellen 4 bis 51 (Anlagen 4 bis 51) nach statistischer Verarbeitung zusammengestellt. Diese Tabellen sind direkt von den Computerausdrucken vervielfältigt. Oben links sind jeweils Abmessung, Oberfläche und Schmierzustand vermerkt. Mitgeteilt sind Mittelwerte und Standardabweichung von folgenden Größen

1. Steigung des elastischen Bereichs in der $P_v - \varphi$ -Kurve mit der Dimension (kN/Grd).
2. Verhältnis von $\max P_v / P_{v, \text{soll}}$, wobei $P_{v, \text{soll}}$ aus der DAST-Ri 010 für den jeweiligen Schraubendurchmesser und für die Festigkeitsklasse 10.9 entnommen wurde.
3. $\Delta \varphi_{i,k}$ -Werte, wie sie im Abschnitt 4.4 erläutert wurden.
4. Vorspannkraft P_v an ausgezeichneten Punkten des typischen Abwürgdiagramms $P_v - \varphi$ (ELAST.ANF. = $A = 1$, ELAST.ENDE = $E = 5$, PLAST.ANF. = 6, PLAST.ENDE = 8).
5. Anziehmomente M_a an ausgezeichneten Punkten des typischen Abwürgdiagramms $M_a - \varphi$ ($\text{PHI} - 0.10 \cdot P - V - \text{SOLL} = 0$, $\text{PHI} - 0.20 \cdot P - V - \text{SOLL} = 2$, $\text{PHI} - 0.75 \cdot P - V - \text{SOLL} = 3$, ($\text{PHI} - P - V - \text{SOLL}, 1.\text{SP} = 4$)).

Die maximalen Vorspannkkräfte der 12.9-Schrauben betragen zwischen 170 % und 205 % (Mittelwert etwa 185 %) des jeweiligen Sollwertes nach DAST-Ri 010, die zugehörige Standardabweichung ist sehr klein. Sehr interessant sind ferner die Weiterziehwinkel von

$$0.1 \frac{P_{v,soll}}{P_{v,soll}} \text{ bis } \frac{P_{v,soll}}{P_{v,soll}}$$

$$0.75 \frac{P_{v,soll}}{P_{v,soll}} \text{ bis } \frac{P_{v,soll}}{P_{v,soll}} \text{ und}$$

$$0.75 \frac{P_{v,soll}}{P_{v,soll}} \text{ bis } \frac{P_{v,soll}}{P_{v,soll}}$$

die relativ geringe Streuwerte aufweisen.

Neben den Datenangaben der Tabellen 4 bis 51 wurden im Rechenzentrum der Universität Karlsruhe die Abwürgdiagramme, und zwar die

- . P_v - φ -Kurve mit Mittelwert sowie 5 %- und 95 %-Fraktile und
- . P_v - M_a -Kurve mit Mittelwert sowie 5 %- und 95 % Fraktile

dargestellt (vergleiche Bilder 6 bis 53, Anlagen 58 bis 105). Die Ordinaten (Vorspannkraft) sind dabei bezogen auf die Sollvorspannkraft $P_{v,soll}$ nach DAST-Ri 010, Tabelle 10, Spalte 2, die Abszisse der P_v - M_a -Kurve auf das Sollanziehmoment $M_{a,soll}$, und zwar je nachdem, ob es sich um den Schmierzustand "leicht geölt" handelt, auf $M_{a,soll}$ nach DAST-Ri 010, Tabelle 10, Spalte 4, oder um den Schmierzustand "MoS₂-geschmiert" auf $M_{a,soll}$ nach DAST-Ri 010, Tabelle 10, Spalte 3. Die jeweiligen Schrauben-Versuchs-Nummern und Bezugsgrößen sind auf jedem Diagramm nochmals gesondert angegeben.

Bei den Diagrammen liegen im vorderen Bereich die 5 %- und 95 %-Fraktile sehr eng bei den Mittelwerten; im jeweils oberen Diagramm beginnt mit fortschreitender Plastizierung eine

Ausweitung des Streubereichs, weil die Anzahl der erfaßten Schrauben infolge von Brüchen immer geringer wird. Im unteren Diagramm werden die Kurven nur bis etwa in den plastischen Bereich verfolgt, weil ab hier infolge größerer Materialdeformationen und größerer Hitzeentwicklung eine Verfälschung des M_a mit unregelmäßigen Sprüngen auftritt.

In den Bildern 54 a bis c bis 58 a bis c (Anlagen 106 bis 120) sind die Ergebnisse der Abwürgversuche aus je 20 Versuchen (Mittelwerte) zum gegenseitigen Vergleich in Säulendiagrammen dargestellt. Die jeweiligen Bilder a geben Auskunft über die bei den einzelnen Punkten i des Abwürgdiagramms (Bild 4, Anlage 56) erzielten Vorspannkkräfte bezogen auf die Sollvorspannkraft nach DAST-Ri 010. Die Angaben sind für jeden Wert $P_{v,i}$ in drei bzw. vier Teile entsprechend den geprüften Schraubenlängen unterteilt. Hiervon enthält jeder Teil 3 Säulen, die die Oberflächen- und Schmierzustände (1), (2) und (3) repräsentieren, die schraffierten Säulen stehen für die Ergebnisse an den feuerverzinkten HV-Schrauben. Bis auf wenige geringe Abweichungen kann ausgesagt werden, daß

- die Vorspannkkräfte bei den Anfangs- und Endpunkten des elastischen Bereichs
- die Vorspannkkräfte bei den Anfangspunkten des plastischen Bereichs und
- die maximalen Vorspannkkräfte

Jeweils gleich hoch 1 und unabhängig vom Schmierzustand und von der Schrauber sind. Die Steigung der elastischen Linie in kN/Grad zwis P_v und φ hängt naturgemäß von der Schraubenlänge ab.

Beim Anziehdrehmoment (Bilder b) gibt es deutliche Unterschiede. Schwarze Schrauben im Anlieferungszustand benötigen wesent-

lich höhere Anziehmomente, um auf die zu den Punkten i des Abwürgdiagramms gehörenden Vorspannkkräfte zu kommen. Es wird auch deutlich, daß die in der DAST-Ri 010 festgelegten Vorspannmomente gut ausreichen, um die Sollvorspannkraft am Punkt 4 zu erreichen, daß sie andererseits aber auch die Schrauben nicht überdrehen.

Beim Anziehdrehwinkel (Bilder c) ist das Bild uneinheitlicher. Man kann jedoch feststellen, daß zwischen dem Punkt 3 mit 75 % der Sollvorspannkraft und dem Beginn des plastischen Bereichs (Punkt 6) Differenzdrehwinkel von $\Delta\varphi_{36} = 0,3$ bis $0,4$ Umdrehungen (ca. 120°) erforderlich sind, es besteht eine Längenabhängigkeit, aber praktisch keine Durchmesserabhängigkeit. - Abgesehen von M16 besitzen bei allen anderen Durchmessern feuerverzinkte HV-Schrauben etwas kleinere plastische Reserven als die entsprechenden schwarzen Schrauben (vergleiche hierzu die Werte $\Delta\varphi_{38}$ als ausgezogene Linien und $\Delta\varphi_{39}$ als gestrichelte aufgesetzte Linien bzw. $\Delta\varphi_{68}$ als ausgezogene Linien und $\Delta\varphi_{69}$ als gestrichelte aufgesetzte Linien). - Diese plastischen Reserven, die sich in den Differenzdrehwinkeln $\Delta\varphi_{38}$ zwischen 75 % der Sollvorspannkraft und dem Versagen bzw. $\Delta\varphi_{69}$ zwischen Anfang und Ende des plastischen Plateaus zeigen, liegen bei

$$\Delta\varphi_{38} = 0.7 \text{ bis } 0.9 \text{ Umdrehungen} = 250^\circ \text{ bis } 320^\circ,$$

$$\Delta\varphi_{68} = 0.4 \text{ bis } 0.6 \text{ Umdrehungen} = 140^\circ \text{ bis } 220^\circ.$$

HV-Schrauben M30 schneiden bei der plastischen Reserve etwas ungünstiger ab. — — —

Das Bruchverhalten ist stark abhängig von der Schmierung der Oberfläche. Bei dem Zustand "schwarz + leicht geölt" tritt i. d. R. Abdrehen im Gewindeteil des Schaftes auf (Versagens-typ 1), bei "Molykoteschmierung" tritt unabhängig davon, ob

die Oberfläche schwarz oder feuerverzinkt ist, der Bruch i. d. R. durch Abstreifen des Schrauben- und Mutterngewindes ein (Versagenstyp 2). Die Fotos Bild 59 a bis c und 60 a bis c in den Anlagen 121 und 122 zeigen diese beiden Versagens-typen 1 und 2 an HV M 24 x 80 und HV M 24 x 240.

6. Zusammenfassung

In diesem Bericht werden vergleichende Abwürguntersuchungen an HV-Schrauben M 16 bis M 30 verschiedener Längen und mit der Festigkeitsklasse 12.9 beschrieben. Als Oberflächen-schmierung wurde nach DAST-Ri 010 "leicht geölt" und "MoS₂-geschmiert" gewählt.

Es werden die Verläufe der Vorspannkkräfte und der Anziehmomente in Abhängigkeit des Drehwinkels verfolgt und statistisch ausgewertet.

Das Abwürgverhalten im elastischen Bereich ist praktisch wie bei 10.9-Schrauben, jedoch lassen sich, entsprechend der Festigkeitsklasse 12.9, höhere Vorspannkkräfte erzielen. Erwartungsgemäß sind die Drehwinkelreserven bis zum Abwürgen bzw. Abstreifen nicht so groß wie bei 10.9-Schrauben.

Tabelle 1: Zusammenstellung der untersuchten HV-Schrauben 12.9

| Schrauben- Abmessungen | Nr. | Stückzahl | Oberflächen- Zustand | Schmier- Zustand |
|---------------------------|-------------|-----------|-------------------------|---------------------|
| HV M 16x 80 | 001 - 020 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 16x 80 | 021 - 040 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 16x 80 | 041 - 060 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 16x120 | 061 - 080 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 16x120 | 081 - 100 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 16x120 | 101 - 120 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 16x200 | 121 - 140 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 16x200 | 141 - 160 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 16x200 | 161 - 180 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 20x 80 | 181 - 200 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 20x 80 | 201 - 220 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 20x 80 | 221 - 240 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 20x120 | 241 - 260 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 20x120 | 261 - 280 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 20x120 | 281 - 300 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 20x200 | 301 - 320 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 20x200 | 321 - 340 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 20x200 | 341 - 360 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 24x 80 | 601 - 620 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 24x 80 | 621 - 640 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 24x 80 | 641 - 660 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 24x120 | 661 - 680 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 24x120 | 681 - 700 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 24x120 | 701 - 720 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 24x200 | 721 - 740 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 24x200 | 741 - 760 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 24x200 | 761 - 780 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 24x240 | 781 - 800 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 24x240 | 801 - 820 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 24x240 | 821 - 841 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 27x100 | 841 - 860 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 27x100 | 861 - 880 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 27x100 | 881 - 900 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 27x160 | 901 - 920 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 27x160 | 921 - 940 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 27x160 | 941 - 960 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 27x240 | 961 - 980 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 27x240 | 981 - 1000 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 27x240 | 1001 - 1020 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 30x100 | 1021 - 1040 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 30x100 | 1041 - 1060 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 30x100 | 1061 - 1080 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 30x160 | 1081 - 1100 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 30x160 | 1101 - 1120 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 30x160 | 1121 - 1140 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |
| HV M 30x240 | 1141 - 1160 | 20 | schwarz | leicht geölt |
| HV M 30x240 | 1161 - 1180 | 20 | schwarz | MoS ₂ |
| HV M 30x240 | 1181 - 1200 | 20 | feuerverzinkt | MoS ₂ |

Tabelle 2: Bestimmung der Wertetripel P_v , φ , M_a

| Punkt Nr. | Vorspannkraft | zugehörige Drehwinkel | Anziehmoment | Interpolation der φ - P - Kurve durch |
|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|---|
| 0 | $0,1 \cdot P_{v,soll}$ | $\varphi_{0,1 P_{v,s}}$ | $M_{0,1 P_{v,s}}$ | quadratische Parabel |
| 1 = A | $P_{v,A}$ | φ_A | $M_{a,A}$ | siehe Abschnitt 4.1 |
| 2 | $0,2 \cdot P_{v,soll}$ | $\varphi_{0,2 P_{v,s}}$ | $M_{0,2 P_{v,s}}$ | Regressionsgerade für $0,2 \cdot P_{v,soll} > P_{v,A}$ quadrat. Parabel für $0,2 P_{v,soll} > P_{v,A}$ |
| 3 | $0,75 \cdot P_{v,soll}$ | $\varphi_{0,75 P_{v,s}}$ | $M_{0,75 P_{v,s}}$ | Regressionsgerade |
| 4 | $P_{v,soll 1}$ | $\varphi_{P_{v,s 1}}$ | $M_{p_{v,s 1}}$ | Regressionsgerade |
| 5 = E | $P_{v,E}$ | φ_E | $M_{a,E}$ | siehe Abschnitt 4.1 |
| 6 | $P_{v,6}$ | φ_6 | $M_{a,6}$ | siehe Abschnitt 4.2 |
| 7 | $\max P_v$ | $\varphi_{\max P_v}$ | $M_{a,\max P_v}$ | siehe Abschnitt 4.2 |
| 8 | $P_{v,8}$ | φ_8 | $M_{a,8}$ | siehe Abschnitt 4.2 |
| 9 | $P_{v,soll 2}$ | $\varphi_{P_{v,s 2}}$ | $M_{p_{v,s 2}}$ | Gerade durch die Meßpunkte mit $P_i > P_{v,soll}$ und $P_{i+1} \leq P_{v,soll}$ |

Tabelle 3: Abwürgversuche von hochfesten Schrauben, Erläuterungen zu Bild 4

Weiterzieh Winkel zwischen zwei Punkten i und k auf dem Abwürgdiagramm

| Punkt | Punkt | Bezeichnung |
|-------|-------|---|
| 0 | 1 | $\Delta \varphi_{01} = \varphi(\text{elast. Anfang}) - \varphi(0,10 P_{v,soll})$ |
| 0 | 2 | $\Delta \varphi_{02} = \varphi(0,20 P_{v,soll}) - \varphi(0,10 P_{v,soll})$ |
| 0 | 3 | $\Delta \varphi_{03} = \varphi(0,75 P_{v,soll}) - \varphi(0,10 P_{v,soll})$ |
| 0 | 4 | $\Delta \varphi_{04} = \varphi(P_{v,soll,1}) - \varphi(0,10 P_{v,soll})$ |
| 0 | 5 | $\Delta \varphi_{05} = \varphi(\text{elast. Ende}) - \varphi(0,10 P_{v,soll})$ |
| 0 | 6 | $\Delta \varphi_{06} = \varphi(\text{plast. Anfang}) - \varphi(0,10 P_{v,soll})$ |
| 0 | 7 | $\Delta \varphi_{07} = \varphi(P_{\max}) - \varphi(0,10 P_{v,soll})$ |
| 0 | 8 | $\Delta \varphi_{08} = \varphi(\text{plast. Ende}) - \varphi(0,10 P_{v,soll})$ |
| 0 | 9 | $\Delta \varphi_{09} = \varphi(P_{v,soll,2}) - \varphi(0,10 P_{v,soll})$ |
| 1 | 2 | $\Delta \varphi_{12} = \varphi(0,20 P_{v,soll}) - \varphi(\text{elast. Anfang})$ |
| 1 | 3 | $\Delta \varphi_{13} = \varphi(0,75 P_{v,soll}) - \varphi(\text{elast. Anfang})$ |
| 1 | 4 | $\Delta \varphi_{14} = \varphi(P_{v,soll,1}) - \varphi(\text{elast. Anfang})$ |
| 1 | 5 | $\Delta \varphi_{15} = \varphi(\text{elast. Ende}) - \varphi(\text{elast. Anfang})$ |
| 1 | 6 | $\Delta \varphi_{16} = \varphi(\text{plast. Anfang}) - \varphi(\text{elast. Anfang})$ |
| 1 | 9 | $\Delta \varphi_{19} = \varphi(P_{v,soll,2}) - \varphi(\text{elast. Anfang})$ |
| 2 | 3 | $\Delta \varphi_{23} = \varphi(0,75 P_{v,soll}) - \varphi(0,20 P_{v,soll})$ |
| 2 | 4 | $\Delta \varphi_{24} = \varphi(P_{v,soll,1}) - \varphi(0,20 P_{v,soll})$ |
| 2 | 5 | $\Delta \varphi_{25} = \varphi(\text{elast. Ende}) - \varphi(0,20 P_{v,soll})$ |
| 2 | 6 | $\Delta \varphi_{26} = \varphi(\text{plast. Anfang}) - \varphi(0,20 P_{v,soll})$ |
| 2 | 7 | $\Delta \varphi_{27} = \varphi(P_{\max}) - \varphi(0,20 P_{v,soll})$ |
| 2 | 9 | $\Delta \varphi_{29} = \varphi(P_{v,soll,2}) - \varphi(0,20 P_{v,soll})$ |
| 3 | 4 | $\Delta \varphi_{34} = \varphi(P_{v,soll,1}) - \varphi(0,75 P_{v,soll})$ |
| 3 | 5 | $\Delta \varphi_{35} = \varphi(\text{elast. Ende}) - \varphi(0,75 P_{v,soll})$ |
| 3 | 6 | $\Delta \varphi_{36} = \varphi(\text{plast. Anfang}) - \varphi(0,75 P_{v,soll})$ |
| 3 | 7 | $\Delta \varphi_{37} = \varphi(P_{\max}) - \varphi(0,75 P_{v,soll})$ |
| 3 | 8 | $\Delta \varphi_{38} = \varphi(\text{plast. Ende}) - \varphi(0,75 P_{v,soll})$ |
| 3 | 9 | $\Delta \varphi_{39} = \varphi(P_{v,soll,2}) - \varphi(0,75 P_{v,soll})$ |
| 4 | 5 | $\Delta \varphi_{45} = \varphi(\text{elast. Ende}) - \varphi(P_{v,soll,1})$ |
| 4 | 6 | $\Delta \varphi_{46} = \varphi(\text{plast. Anfang}) - \varphi(P_{v,soll,1})$ |
| 4 | 7 | $\Delta \varphi_{47} = \varphi(P_{\max}) - \varphi(P_{v,soll,1})$ |
| 4 | 9 | $\Delta \varphi_{49} = \varphi(P_{v,soll,2}) - \varphi(P_{v,soll,1})$ |
| 5 | | $\Delta \varphi_{56} = \varphi(\text{plast. Anfang}) - \varphi(\text{elast. Ende})$ |
| 5 | | $\Delta \varphi_{57} = \varphi(P_{\max}) - \varphi(\text{elast. Ende})$ |
| 5 | | $\Delta \varphi_{59} = \varphi(P_{v,soll,2}) - \varphi(\text{elast. Ende})$ |
| 6 | 8 | $\Delta \varphi_{68} = \varphi(\text{plast. Ende}) - \varphi(\text{plast. Anfang})$ |
| 6 | 9 | $\Delta \varphi_{69} = \varphi(P_{v,soll,2}) - \varphi(\text{plast. Anfang})$ |
| 7 | 8 | $\Delta \varphi_{78} = \varphi(\text{plast. Ende}) - \varphi(P_{\max})$ |
| 8 | 9 | $\Delta \varphi_{89} = \varphi(P_{v,soll,2})$ |

Es folgen die Anlagen 4 bis 51 mit den Tabellen 4 bis 51

| chraube | Oberflächen- und Schmier-Zustand | Tabelle | Anlage |
|-------------|-------------------------------------|---------|--------|
| HV M 6x 80 | s + T | 4 | 4 |
| HV M 6x 80 | s + T | 5 | 5 |
| HV M 6x 80 | f + T | 6 | 6 |
| HV M 6x120 | s + T | 7 | 7 |
| HV M 6x120 | s + T | 8 | 8 |
| HV M 16x120 | f + T | 9 | 9 |
| HV M 16x200 | s + T | 10 | 10 |
| HV M 16x200 | s + T | 11 | 11 |
| HV M 16x200 | f + M | 12 | 12 |
| HV M 20x 80 | s + T | 13 | 13 |
| HV M 20x 80 | s + M | 14 | 14 |
| HV M 20x 80 | f + M | 15 | 15 |
| HV M 20x120 | s + T | 16 | 16 |
| HV M 20x120 | s + M | 17 | 17 |
| HV M 20x120 | f + M | 18 | 18 |
| HV M 20x200 | s + T | 19 | 19 |
| HV M 20x200 | s + M | 20 | 20 |
| HV M 20x200 | f + M | 21 | 21 |
| HV M 24x 80 | s + T | 22 | 22 |
| HV M 24x 80 | s + M | 23 | 23 |
| HV M 24x 80 | f + M | 24 | 24 |
| HV M 24x120 | s + T | 25 | 25 |
| HV M 24x120 | s + M | 26 | 26 |
| HV M 24x120 | f + M | 27 | 27 |
| HV M 24x200 | s + T | 28 | 28 |
| HV M 24x200 | s + M | 29 | 29 |
| HV M 24x200 | f + M | 30 | 30 |
| HV M 24x240 | s + T | 31 | 31 |
| HV M 24x240 | s + M | 32 | 32 |
| HV M 24x240 | f + M | 33 | 33 |
| HV M 27x100 | s + T | 34 | 34 |
| HV M 27x100 | s + M | 35 | 35 |
| HV M 27x100 | f + M | 36 | 36 |
| HV M 27x160 | s + T | 37 | 37 |
| HV M 27x160 | s + M | 38 | 38 |
| HV M 27x160 | f + M | 39 | 39 |
| HV M 27x240 | s + T | 40 | 40 |
| HV M 27x240 | s + M | 41 | 41 |
| HV M 27x240 | f + M | 42 | 42 |
| HV M 30x100 | s + T | 43 | 43 |
| HV M 30x100 | s + M | 44 | 44 |
| HV M 30x100 | f + M | 45 | 45 |
| HV M 30x160 | s + T | 46 | 46 |
| HV M 30x160 | s + M | 47 | 47 |
| HV M 30x160 | f + M | 48 | 48 |
| HV M 30x240 | s + T | 49 | 49 |
| HV M 30x240 | s + M | 50 | 50 |
| HV M 30x240 | f + M | 51 | 51 |

Tabelle 4

| HV M16x80/12.9 SCHWARZ - LEICHT GEÖLT | | ANZAHL | | MITTELWERT | | STANDARD- ABWEICHUNG | |
|--|-----------------------|--------|----|------------|--------|-------------------------|-------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | I | 20 | I | 1.14 | I | .74 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I | 20 | I | 1.93 | I | .06 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 42.62 | I | 20.83 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 22.13 | I | 6.08 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 79.00 | I | 14.84 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 100.90 | I | 15.76 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 162.60 | I | 16.82 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 194.47 | I | 16.80 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 276.97 | I | 26.19 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 365.47 | I | 41.14 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 468.62 | I | 57.61 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | -20.49 | I | 15.36 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 36.38 | I | 6.90 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 58.27 | I | 6.51 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 119.98 | I | 6.24 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 151.84 | I | 11.46 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 426.00 | I | 64.11 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 56.87 | I | 9.16 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 78.76 | I | 10.10 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 140.47 | I | 11.38 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 172.33 | I | 11.47 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 254.83 | I | 21.77 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 446.49 | I | 58.86 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 21.90 | I | 1.15 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 83.60 | I | 3.36 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 115.47 | I | 7.77 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 197.97 | I | 18.67 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I | 286.47 | I | 37.77 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 389.62 | I | 62.06 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 61.70 | I | 2.99 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 93.57 | I | 7.93 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 176.07 | I | 18.67 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I | 20 | I | 367.72 | I | 62.64 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I | 20 | I | 31.87 | I | 8.89 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I | 20 | I | 114.37 | I | 18.36 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | I | 20 | I | 306.02 | I | 62.55 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I | 20 | I | 171.60 | I | 35.56 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I | 20 | I | 274.15 | I | 63.50 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I | 20 | I | 88.50 | I | 27.91 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I | 20 | I | 103.15 | I | 54.46 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I | 33.27 | I | 8.99 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I | 170.61 | I | 4.64 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I | 185.25 | I | 5.44 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I | 184.97 | I | 5.78 |
| P-MAX | (KN) | I | 20 | I | 192.97 | I | 5.80 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCM) | I | 20 | I | 4.54 | I | .75 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCM) | I | 20 | I | 7.67 | I | .85 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCM) | I | 20 | I | 21.47 | I | 1.00 |
| M (PHI-P-V-SOLL, 1.SP) | (KNCM) | I | 20 | I | 27.91 | I | 1.58 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCM) | I | 20 | I | 11.57 | I | 2.64 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCM) | I | 20 | I | 42.21 | I | 1.53 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCM) | I | 20 | I | 44.08 | I | 1.71 |

Tabelle 5

| HV M16*080/12.9 SCHWARZ - POLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 19 | 1.18 | .04 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 19 | 1.96 | .05 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 19 | 32.77 | 18.67 |
| PHI(0.20=P-V-SOLL) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 19 | 17.44 | 4.02 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 19 | 70.43 | 10.38 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 19 | 91.65 | 10.91 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 19 | 143.48 | 12.34 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 19 | 184.98 | 12.48 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 19 | 250.51 | 23.91 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 19 | 299.46 | 22.79 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 19 | 393.95 | 47.23 |
| PHI(0.20=P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 19 | -15.37 | 15.55 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 19 | 37.65 | 8.98 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 19 | 58.87 | 8.67 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 19 | 120.71 | 8.20 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 19 | 152.21 | 12.58 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 19 | 361.17 | 41.44 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 19 | 52.99 | 6.94 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 19 | 74.21 | 7.53 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 19 | 176.04 | 9.17 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 19 | 167.54 | 10.34 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 19 | 233.07 | 23.76 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 19 | 376.51 | 45.64 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 19 | 21.22 | .79 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 19 | 83.06 | 3.71 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 19 | 114.56 | 8.27 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 19 | 180.08 | 23.99 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 19 | 229.03 | 23.50 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 19 | 323.52 | 43.64 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 19 | 61.83 | 3.40 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 19 | 93.34 | 8.17 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 19 | 158.86 | 23.91 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 19 | 302.30 | 43.60 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 19 | 31.57 | 8.15 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 19 | 97.03 | 23.24 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 19 | 240.47 | 43.55 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 19 | 114.47 | 18.85 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 19 | 208.96 | 45.32 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 19 | 48.95 | 11.00 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 19 | 94.49 | 54.11 |
| | | | | |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 19 | 30.43 | 11.39 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 19 | 172.89 | 4.09 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 19 | 188.61 | 4.62 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 19 | 189.52 | 4.76 |
| P-MAX | (KN) | 19 | 196.07 | 4.71 |
| | | | | |
| M (PHI-0.10=P-V-SOLL) | (KNCM) | 19 | 2.77 | .64 |
| M (PHI-0.20=P-V-SOLL) | (KNCM) | 19 | 4.32 | .71 |
| M (PHI-0.75=P-V-SOLL) | (KNCM) | 19 | 12.29 | .79 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | 19 | 16.09 | 1.04 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCM) | 19 | 6.07 | 1.69 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCM) | 19 | 25.22 | 1.64 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCM) | 19 | 26.98 | 2.07 |

Tabelle 6

| HV M16*080/12.9 FEUERVERZINKT - POLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|---|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 18 | 1.11 | .07 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 18 | 1.98 | .06 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 18 | 33.13 | 17.08 |
| PHI(0.20=P-V-SOLL) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 18 | 19.54 | 4.58 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 18 | 174.92 | 10.71 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 18 | 97.48 | 11.56 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 18 | 164.73 | 14.63 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 18 | 200.16 | 12.90 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 18 | 300.16 | 23.53 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 18 | 419.33 | 52.54 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 18 | 620.24 | 46.81 |
| PHI(0.20=P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 18 | -13.59 | 12.96 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 18 | 41.79 | 8.78 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 18 | 64.35 | 9.60 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 18 | 131.60 | 14.11 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 18 | 167.03 | 13.98 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 18 | 587.11 | 49.09 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 18 | 55.38 | 6.57 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 18 | 77.94 | 7.65 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 18 | 145.19 | 11.77 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 18 | 180.63 | 10.47 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 18 | 280.63 | 22.80 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 18 | 600.77 | 46.76 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 18 | 22.56 | 1.60 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 18 | 89.81 | 7.49 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 18 | 125.25 | 8.37 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 18 | 225.25 | 22.08 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 18 | 344.41 | 50.08 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 18 | 545.32 | 47.00 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 18 | 67.25 | 6.18 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 18 | 102.68 | 7.65 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 18 | 202.68 | 21.82 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 18 | 522.76 | 46.86 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 18 | 35.43 | 8.56 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 18 | 135.43 | 22.19 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 18 | 495.51 | 46.14 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 18 | 219.17 | 46.91 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 18 | 420.08 | 46.55 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 18 | 119.17 | 34.31 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 18 | 200.91 | 35.82 |
| | | | | |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 18 | 28.72 | 8.54 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 18 | 174.52 | 4.45 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 18 | 189.98 | 6.02 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 18 | 188.98 | 6.67 |
| | | | | |
| P-MAX | (KN) | 18 | 197.55 | 6.44 |
| | | | | |
| M (PHI-0.10=P-V-SOLL) | (KNCM) | 18 | 2.43 | .23 |
| M (PHI-0.20=P-V-SOLL) | (KNCM) | 18 | 4.39 | .40 |
| M (PHI-0.75=P-V-SOLL) | (KNCM) | 18 | 12.74 | 1.00 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | 18 | 17.51 | 1.41 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCM) | 18 | 5.56 | 1.56 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCM) | 18 | 32.96 | 2.37 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCM) | 18 | 37.56 | 1.90 |

Tabelle 7

| HV M16x120/12.9 SCHWARZ - LEICHT GEOLTT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 1.96 | .05 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.89 | .06 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 54.02 | 35.61 |
| PHI(0.20=P-V-SOLL) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 28.68 | 8.14 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 102.07 | 25.26 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 129.94 | 26.34 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 206.22 | 27.72 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 241.18 | 25.82 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 337.18 | 29.94 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 439.93 | 41.98 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 571.29 | 58.98 |
| PHI(0.20=P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | -25.33 | 28.71 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 48.05 | 11.58 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 75.92 | 11.03 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 152.20 | 10.58 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 187.16 | 15.27 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 517.27 | 70.56 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 73.39 | 18.06 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 101.26 | 19.15 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 177.54 | 20.80 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 212.49 | 19.62 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 358.49 | 27.15 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 542.60 | 60.23 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 27.87 | 1.46 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 104.15 | 5.03 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 139.10 | 8.61 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 235.10 | 25.24 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 337.85 | 40.21 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 469.21 | 66.99 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 76.28 | 4.53 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 111.24 | 8.51 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 207.24 | 25.50 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 441.35 | 67.80 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 34.95 | 7.13 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 130.95 | 24.15 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 365.06 | 67.88 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 198.75 | 77.97 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 330.11 | 66.11 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 102.75 | 28.89 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 131.36 | 60.87 |
| F(ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 31.56 | 11.22 |
| F(ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 168.57 | 4.92 |
| F(PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 181.37 | 6.76 |
| F(PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 180.89 | 6.59 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 189.17 | 6.45 |
| F(PHI-0.10=P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 4.26 | .75 |
| F(PHI-0.20=P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 7.54 | .98 |
| F(PHI-0.75=P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 22.17 | 1.97 |
| F(PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | 20 | 28.68 | 2.22 |
| F(ELAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 11.14 | 3.27 |
| F(ELAST.ENDE) | (KNCM) | 20 | 43.25 | 2.74 |
| F(PLAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 44.73 | 2.10 |

Tabelle 8

| HV M16x120/12.9 SCHWARZ - MULTIKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | .93 | .03 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 2.01 | .05 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 32.59 | 19.92 |
| PHI(0.20=P-V-SOLL) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 20.73 | 4.74 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 65.12 | 11.29 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 112.05 | 11.83 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 197.62 | 12.09 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 228.11 | 13.52 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 303.66 | 24.74 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 362.36 | 24.52 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10=P-V-SOLL) | 20 | 441.97 | 58.04 |
| PHI(0.20=P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | -11.86 | 19.61 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 52.53 | 6.99 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 79.46 | 6.69 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 165.23 | 10.10 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 195.52 | 11.49 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 409.36 | 55.80 |
| PHI(0.75=P-V-SOLL) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 64.39 | 7.05 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 91.32 | 7.65 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 177.09 | 8.46 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 207.36 | 10.45 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 263.13 | 23.06 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20=P-V-SOLL) | 20 | 421.24 | 57.13 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 26.93 | .78 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 112.70 | 4.74 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 142.96 | 7.36 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 216.74 | 22.69 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 277.24 | 21.19 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75=P-V-SOLL) | 20 | 356.84 | 50.30 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 85.78 | 4.78 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 116.06 | 7.36 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 191.01 | 22.67 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 329.92 | 56.40 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 30.29 | 7.48 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 106.04 | 23.47 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 244.14 | 54.84 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 134.25 | 18.52 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 213.86 | 54.40 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 56.50 | 12.78 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 79.01 | 51.24 |
| F(ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 26.09 | 8.92 |
| F(ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 174.72 | 5.29 |
| F(PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 192.00 | 5.13 |
| F(PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 193.12 | 5.09 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 199.71 | 5.04 |
| F(PHI-0.10=P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 2.73 | .30 |
| F(PHI-0.20=P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 4.46 | .51 |
| F(PHI-0.75=P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 12.01 | .93 |
| F(PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | 20 | 10.16 | 1.11 |
| F(ELAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 5.44 | 1.05 |
| F(ELAST.ENDE) | (KNCM) | 20 | 26.47 | 1.83 |
| F(PLAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 27.68 | 2.10 |

Tabelle 9

| HV M16X120/12.9 FEUERVERZINKT - HOLZKOT. | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|---|--------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 1.00 | 0.03 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.98 | 0.05 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(U.1)*P-V-SOLL | 20 | 38.56 | 18.34 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | PHI(U.1)*P-V-SOLL | 20 | 24.46 | 4.63 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(U.1)*P-V-SOLL | 20 | 93.94 | 11.02 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(U.1)*P-V-SOLL | 20 | 122.91 | 11.74 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(U.1)*P-V-SOLL | 20 | 213.75 | 13.17 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(U.1)*P-V-SOLL | 20 | 244.98 | 16.29 |
| PHI(P-MAX) | PHI(U.1)*P-V-SOLL | 20 | 345.48 | 24.89 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(U.1)*P-V-SOLL | 20 | 463.23 | 44.53 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(U.1)*P-V-SOLL | 20 | 699.24 | 73.24 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.A.F.) | 20 | 14.10 | 1.29 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.A.F.) | 20 | 55.36 | 6.12 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(ELAST.A.F.) | 20 | 84.32 | 7.97 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.A.F.) | 20 | 175.16 | 10.78 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.A.F.) | 20 | 206.40 | 13.17 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.A.F.) | 20 | 660.66 | 74.80 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 69.46 | 6.93 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 98.42 | 7.72 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 169.26 | 10.23 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 220.50 | 13.18 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 321.00 | 22.56 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 674.76 | 72.72 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.7)*P-V-SOLL | 20 | 28.96 | 1.05 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.7)*P-V-SOLL | 20 | 119.80 | 6.02 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.7)*P-V-SOLL | 20 | 151.04 | 5.68 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.7)*P-V-SOLL | 20 | 251.54 | 19.68 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.7)*P-V-SOLL | 20 | 369.29 | 41.52 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.7)*P-V-SOLL | 20 | 605.30 | 73.24 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 90.84 | 5.57 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 122.08 | 9.21 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 222.58 | 19.48 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 576.34 | 73.20 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 31.24 | 7.87 |
| PHI(P-MAX) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 131.74 | 17.27 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 485.50 | 73.28 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 218.25 | 38.77 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 454.26 | 70.59 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(P-MAX) | 20 | 117.75 | 32.01 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 236.01 | 51.66 |
| P(ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 27.11 | 7.54 |
| P(ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 178.44 | 7.60 |
| P(PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 190.19 | 4.74 |
| P(PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 189.77 | 4.68 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 198.50 | 4.64 |
| X(PHI(0.1)*P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 2.73 | 0.41 |
| X(PHI(0.2)*P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 4.55 | 0.59 |
| X(PHI(0.75)*P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 13.96 | 1.04 |
| X(PHI(P-V-SOLL,1.SP)) | (KNCM) | 20 | 19.32 | 1.39 |
| X(ELAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 5.08 | 1.59 |
| X(ELAST.ENDE) | (KNCM) | 20 | 37.06 | 2.81 |
| X(PLAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 41.36 | 3.53 |

Anlage 10

Tabelle 10

| HV M16X120/12.9 SCHWARZ - LEICHT GEÖLT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|---|--------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 1.64 | 0.02 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.85 | 0.08 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(0.1)*P-V-SOLL | 20 | 45.46 | 22.84 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | PHI(0.1)*P-V-SOLL | 20 | 31.30 | 6.44 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(0.1)*P-V-SOLL | 20 | 123.49 | 13.53 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.1)*P-V-SOLL | 20 | 162.74 | 14.49 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.1)*P-V-SOLL | 20 | 273.05 | 16.76 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.1)*P-V-SOLL | 20 | 296.13 | 18.88 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.1)*P-V-SOLL | 20 | 384.63 | 34.37 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.1)*P-V-SOLL | 20 | 486.63 | 52.13 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.1)*P-V-SOLL | 20 | 628.82 | 82.46 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 14.36 | 1.68 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 78.03 | 9.47 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 117.28 | 8.91 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 227.58 | 13.56 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 250.66 | 21.17 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 583.35 | 86.62 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 92.39 | 7.60 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 131.64 | 8.59 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 281.94 | 12.34 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 265.22 | 15.95 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 353.52 | 32.56 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.2)*P-V-SOLL | 20 | 597.71 | 83.37 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 39.25 | 1.27 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 149.56 | 9.40 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 172.64 | 16.25 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 261.14 | 32.79 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 363.10 | 51.77 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 505.33 | 84.53 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 110.30 | 9.42 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 133.38 | 16.56 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 221.88 | 32.95 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 486.08 | 84.90 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 23.05 | 11.30 |
| PHI(P-MAX) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 111.58 | 26.19 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 355.77 | 78.15 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 190.57 | 39.86 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 332.69 | 76.33 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(P-MAX) | 20 | 102.00 | 29.44 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 142.19 | 52.73 |
| P(ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 25.16 | 7.74 |
| P(ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 170.33 | 6.43 |
| P(PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 177.23 | 8.11 |
| P(PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 176.87 | 8.42 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 184.39 | 8.33 |
| X(PHI(0.1)*P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 4.21 | 0.97 |
| X(PHI(0.2)*P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 7.69 | 1.29 |
| X(PHI(0.75)*P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 22.59 | 1.86 |
| X(PHI(P-V-SOLL,1.SP)) | (KNCM) | 20 | 29.46 | 2.88 |
| X(ELAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 9.68 | 2.87 |
| X(ELAST.ENDE) | (KNCM) | 20 | 44.49 | 3.12 |
| X(PLAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 45.57 | 2.99 |

Tabelle 11

| HV M16X200/12.9 SCHWARZ - MOLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | I | 20 | I |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(PLAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I | 20 | I |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I |
| P-MAX | (KN) | I | 20 | I |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCM) | I | 20 | I |

Tabelle 12

| HV M16X200/12.9 FEUERVERZINKT - MOLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|---|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | I | 20 | I |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I | 20 | I |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I | 20 | I |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(PLAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I | 20 | I |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I | 20 | I |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I | 20 | I |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I |
| P-MAX | (KN) | I | 20 | I |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCM) | I | 20 | I |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCM) | I | 20 | I |

Tabelle 13

| HV M20X080/12,9 SCHWARZ - LEICHT GEDELT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 2.11 | .08 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.77 | .03 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 25.91 | 8.94 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 15.41 | 3.66 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 61.01 | 6.55 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 79.95 | 6.76 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 121.33 | 7.39 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 159.54 | 9.11 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 256.29 | 21.40 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 362.79 | 40.06 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 481.72 | 49.13 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | -10.50 | 6.52 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 35.10 | 3.35 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 54.04 | 3.64 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 95.42 | 5.74 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 133.63 | 9.44 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 455.81 | 71.72 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 45.60 | 3.84 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 64.54 | 4.16 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 105.92 | 5.19 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 144.13 | 8.84 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 240.88 | 22.56 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 466.31 | 69.97 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 18.94 | .70 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 60.32 | 3.35 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 98.53 | 8.16 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 195.28 | 23.05 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 301.78 | 42.12 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 420.71 | 70.82 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 41.38 | 2.95 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 79.59 | 7.96 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 176.34 | 22.82 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 401.77 | 70.74 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 38.21 | 7.70 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 134.96 | 22.42 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 360.39 | 69.75 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 203.25 | 38.16 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 322.18 | 68.23 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 106.50 | 25.71 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 118.93 | 41.71 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 45.85 | 6.65 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 247.41 | 5.38 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 270.93 | 4.85 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 271.16 | 4.81 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 282.75 | 5.27 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 6.83 | .92 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 13.12 | 1.26 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 42.89 | 2.13 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 56.72 | 2.35 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 18.59 | 3.04 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 79.95 | 2.82 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 82.82 | 3.05 |

Tabelle 14

| HV M20X080/12,9 SCHWARZ - MOLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 2.16 | .10 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.86 | .04 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 29.20 | 10.24 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 16.25 | 2.43 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 61.91 | 5.57 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 80.43 | 5.70 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 127.52 | 7.27 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 159.00 | 8.38 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 249.00 | 18.24 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 327.75 | 38.44 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 394.09 | 40.64 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | -12.95 | 8.73 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 32.71 | 5.27 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 51.23 | 5.60 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 98.31 | 6.56 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 129.80 | 10.90 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 364.89 | 41.11 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 45.67 | 3.97 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 64.18 | 4.25 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 111.27 | 6.03 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 142.75 | 7.64 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 232.75 | 17.39 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 377.84 | 39.71 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 18.51 | .85 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 65.60 | 3.70 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 97.08 | 7.22 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 187.08 | 17.76 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 265.83 | 37.53 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 332.18 | 39.82 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 47.09 | 3.42 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 78.57 | 6.77 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 168.57 | 17.70 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 313.66 | 39.79 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 31.48 | 7.41 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 121.48 | 19.32 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 266.57 | 40.77 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 168.75 | 37.02 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 235.09 | 38.97 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 78.75 | 27.90 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 66.34 | 22.34 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 49.35 | 10.75 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 261.87 | 7.76 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 285.32 | 6.56 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 286.40 | 5.88 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 297.20 | 6.23 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 4.02 | .57 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 7.74 | .74 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 24.69 | 1.46 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 33.19 | 1.91 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 11.63 | 2.30 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 50.71 | 3.02 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 52.86 | 3.45 |

Tabelle 15

| HV H20X080/12.9 FEUERVERZINKT - HOLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|---|--------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 1.99 | .10 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.75 | .04 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 37.46 | 10.00 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 19.69 | 1.94 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 71.77 | 6.50 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 91.94 | 7.00 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 137.92 | 8.35 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 156.46 | 10.17 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 211.21 | 22.80 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 278.71 | 40.04 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 351.44 | 50.40 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | -17.77 | 9.21 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 34.31 | 5.40 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 54.48 | 6.18 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 100.45 | 6.87 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 119.00 | 9.39 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 313.98 | 51.66 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 52.08 | 5.29 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 72.25 | 5.79 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 118.23 | 7.70 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 136.77 | 9.13 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 191.52 | 23.00 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 331.75 | 50.71 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 20.17 | 1.16 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 66.14 | 5.92 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 84.69 | 6.84 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 139.44 | 22.64 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 206.94 | 41.01 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 279.67 | 51.08 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 45.98 | 6.25 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 64.52 | 6.51 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 119.27 | 22.47 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 259.50 | 51.00 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 18.55 | 7.35 |
| PHI(P-MAX) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 73.30 | 19.93 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 213.53 | 48.87 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 122.25 | 37.78 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 194.98 | 48.48 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(P-MAX) | 20 | 67.50 | 24.58 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 72.73 | 25.85 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 52.06 | 8.76 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 251.63 | 13.58 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 268.97 | 9.32 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 269.95 | 8.10 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 280.00 | 9.39 |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (NCH) | 20 | 3.38 | .38 |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (NCH) | 20 | 7.30 | .58 |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (NCH) | 20 | 28.33 | 1.95 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (NCH) | 20 | 39.64 | 2.80 |
| M (ELAST.ANF.) | (NCH) | 20 | 12.58 | 2.52 |
| M (ELAST.ENDE) | (NCH) | 20 | 62.63 | 5.02 |
| M (PLAST.ANF.) | (NCH) | 20 | 67.57 | 5.19 |

Tabelle 16

| HV H20X120/12.9 SCHWARZ - LEICHT GEOELT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|--------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 1.64 | .07 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.74 | .02 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 21.03 | 8.75 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 17.66 | 3.01 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 72.87 | 4.28 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 97.29 | 4.83 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 150.93 | 6.80 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 198.27 | 12.16 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 294.77 | 12.91 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 470.77 | 22.63 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 595.20 | 38.67 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | -3.17 | 6.44 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 51.85 | 5.32 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 76.26 | 5.75 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 129.90 | 7.12 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 167.24 | 12.67 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 524.26 | 36.53 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 55.02 | 2.93 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 79.44 | 3.87 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 133.07 | 6.06 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 170.41 | 12.03 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 276.91 | 12.40 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 527.43 | 37.55 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 24.42 | 1.05 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 78.05 | 3.99 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 115.40 | 10.46 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 221.90 | 11.76 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 347.90 | 21.85 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 472.41 | 37.38 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 53.64 | 3.42 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 90.98 | 9.97 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 197.48 | 11.52 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 447.99 | 37.58 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 37.34 | 11.06 |
| PHI(P-MAX) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 143.64 | 13.17 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 394.36 | 39.25 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 232.50 | 26.83 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 357.02 | 42.08 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(P-MAX) | 20 | 126.00 | 21.44 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 124.52 | 31.17 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 35.04 | 8.21 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 247.91 | 5.14 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 267.16 | 4.19 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 266.46 | 3.91 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 278.59 | 3.98 |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (NCH) | 20 | 6.72 | .93 |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (NCH) | 20 | 12.90 | 1.05 |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (NCH) | 20 | 42.13 | 2.16 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (NCH) | 20 | 55.69 | 2.74 |
| M (ELAST.ANF.) | (NCH) | 20 | 14.26 | 2.91 |
| M (ELAST.ENDE) | (NCH) | 20 | 78.10 | 3.29 |
| M (PLAST.ANF.) | (NCH) | 20 | 80.15 | 3.40 |

Tabelle 17

| HV H20X120/12.9 | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD-ABWEICHUNG |
|---|------------------------|--------|------------|---------------------|
| SCHWARZ - HOLYKOTE | | | | |
| STEIFIGUNG DES ELAST. BEWEICHENS (KN/GRD) | | 20 | 1.05 | .04 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.02 | .03 |
| PHI (ELAST.ANF.) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 33.26 | 13.08 |
| PHI (0.20-P-V-SOLL) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 19.47 | 1.04 |
| PHI (0.75-P-V-SOLL) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 78.00 | 5.96 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 102.25 | 6.10 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 160.96 | 10.63 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 194.66 | 12.05 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 293.08 | 20.11 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 352.68 | 53.01 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 450.74 | 57.80 |
| PHI (0.20-P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | -13.79 | 13.01 |
| PHI (0.75-P-V-SOLL) | - PHI (LLAST.ANF.) | 20 | 44.75 | 8.40 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 68.99 | 8.41 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 127.70 | 11.71 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (LLAST.ANF.) | 20 | 161.43 | 11.22 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (LLAST.ANF.) | 20 | 417.99 | 56.20 |
| PHI (0.75-P-V-SOLL) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 58.54 | 4.85 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 62.78 | 5.05 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 141.49 | 10.04 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 175.22 | 11.78 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 274.22 | 27.22 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 431.27 | 56.09 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 24.24 | .59 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 62.95 | 8.03 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 116.68 | 9.37 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 215.08 | 25.56 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 314.68 | 50.82 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 372.74 | 55.74 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 58.71 | 7.74 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 92.44 | 9.25 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 191.44 | 25.61 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 348.50 | 55.75 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 33.73 | 13.86 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 132.73 | 28.57 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 289.78 | 56.86 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 198.00 | 45.81 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 256.06 | 50.64 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (P-MAX) | 20 | 99.00 | 33.15 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ENDE) | 20 | 58.06 | 16.27 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 46.12 | 13.72 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 256.79 | 12.04 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 278.31 | 5.14 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 279.40 | 5.37 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 290.70 | 5.51 |
| n (PHI-0.10-P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 4.24 | .04 |
| n (PHI-0.20-P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 8.17 | 1.36 |
| n (PHI-0.75-P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 27.09 | 2.70 |
| n (PHI-P-V-SOLL, 1.SP) | (KNCH) | 20 | 36.43 | 3.33 |
| n (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 11.39 | 2.34 |
| n (LLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 54.70 | 4.73 |
| n (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 57.81 | 4.31 |

Tabelle

| HV H20X120/12.9 | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD-ABWEICHUNG |
|---|------------------------|--------|------------|---------------------|
| LEDERVERZINAT - HOLYKOTE | | | | |
| STEIFIGUNG DES ELAST. BEWEICHENS (KN/GRD) | | 20 | 1.58 | .06 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.75 | .05 |
| PHI (ELAST.ANF.) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 21.57 | 10.04 |
| PHI (0.20-P-V-SOLL) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 18.06 | 3.17 |
| PHI (0.75-P-V-SOLL) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 75.39 | 5.55 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 100.71 | 5.93 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 160.85 | 10.52 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 160.11 | 11.67 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 247.61 | 23.50 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 315.86 | 36.79 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.10-P-V-SOLL) | 20 | 375.89 | 34.57 |
| PHI (0.20-P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | -3.51 | 7.32 |
| PHI (0.75-P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 53.82 | 5.23 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 79.14 | 5.51 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 139.27 | 7.68 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 158.54 | 10.68 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (LLAST.ANF.) | 20 | 354.32 | 30.06 |
| PHI (0.75-P-V-SOLL) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 57.33 | 3.34 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 82.05 | 4.11 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 142.78 | 9.09 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 162.05 | 10.88 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 229.55 | 24.43 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.20-P-V-SOLL) | 20 | 357.83 | 35.04 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 25.32 | .99 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 85.45 | 6.03 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 104.72 | 9.24 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 172.22 | 23.41 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 240.47 | 37.79 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.75-P-V-SOLL) | 20 | 300.50 | 34.43 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 60.13 | 5.99 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 79.40 | 8.71 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 146.90 | 23.11 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 275.18 | 34.03 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 19.27 | 6.45 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 86.77 | 22.09 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 215.04 | 33.81 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 135.75 | 33.53 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 195.78 | 29.74 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (P-MAX) | 20 | 68.25 | 19.75 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ENDE) | 20 | 60.03 | 16.28 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 34.92 | 8.13 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 254.93 | 7.63 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 266.08 | 8.17 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 269.19 | 8.66 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 279.21 | 8.52 |
| n (PHI-0.10-P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 4.44 | .77 |
| n (PHI-0.20-P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 8.33 | .88 |
| n (PHI-0.75-P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 29.50 | 2.67 |
| n (PHI-P-V-SOLL, 1.SP) | (KNCH) | 20 | 41.49 | 3.53 |
| n (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 9.16 | 1.74 |
| n (LLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 65.92 | 4.56 |
| n (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 69.75 | 5.47 |

Anlage 19

Tabelle 19

| HV M20X200/12.9 SCHWARZ - LEICHT GEOELT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 1.11 | .06 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.70 | .03 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 29.10 | 12.75 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 24.70 | 3.97 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 105.71 | 8.74 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 141.83 | 10.50 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 224.03 | 15.42 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 248.04 | 11.47 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 344.79 | 18.80 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 447.54 | 30.52 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 548.04 | 47.68 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | -4.41 | 9.95 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 76.60 | 6.58 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 112.72 | 7.16 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 194.92 | 11.65 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 218.94 | 8.06 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 518.94 | 49.58 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 81.01 | 6.14 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 117.13 | 8.16 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 199.33 | 14.43 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 223.34 | 9.46 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 320.09 | 17.57 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 523.34 | 47.60 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 36.12 | 2.15 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 118.32 | 9.11 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 142.34 | 5.43 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 239.09 | 14.93 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 341.84 | 28.41 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 442.34 | 48.90 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 82.20 | 7.31 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 106.22 | 5.05 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 202.97 | 14.32 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 406.22 | 49.49 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 24.02 | 7.42 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 120.77 | 15.55 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 324.02 | 51.79 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 199.50 | 28.42 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 360.00 | 50.24 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 102.75 | 21.37 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 160.50 | 37.62 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 34.95 | 6.16 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 250.97 | 4.98 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 261.79 | 4.98 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 260.58 | 4.60 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 272.60 | 4.38 |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 6.63 | .62 |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 13.06 | 1.57 |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 42.92 | 2.64 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 57.06 | 3.78 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 14.42 | 3.76 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 81.45 | 6.22 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 83.15 | 6.79 |

Anlage 20

Tabelle 20

| HV M20X200/12.9 SCHWARZ - HOLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 1.20 | .02 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.82 | .03 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 27.53 | 8.87 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 24.80 | 3.18 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 69.69 | 5.45 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 133.07 | 5.79 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 222.09 | 7.72 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 246.69 | 8.42 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 335.19 | 16.91 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 469.44 | 28.37 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 443.76 | 33.16 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | -2.77 | 6.71 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 72.15 | 4.19 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 105.54 | 4.32 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 194.55 | 4.92 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 219.16 | 8.51 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 416.23 | 35.51 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 74.88 | 2.83 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 108.27 | 3.25 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 197.28 | 5.70 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 221.89 | 7.41 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 310.39 | 17.16 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 429.96 | 33.84 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 33.39 | .61 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 122.40 | 3.82 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 147.01 | 6.00 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 235.51 | 17.06 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 366.76 | 29.33 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 344.08 | 34.20 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 69.02 | 3.61 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 113.62 | 6.89 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 202.12 | 17.01 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 310.69 | 34.24 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 24.60 | 7.23 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 113.10 | 15.71 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 271.67 | 33.09 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 162.75 | 26.78 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 197.07 | 32.72 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 74.25 | 18.57 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 136.13 | 13.58 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 33.54 | 5.01 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 266.66 | 4.22 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 279.09 | 4.18 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 279.95 | 4.58 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 290.43 | 4.59 |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 4.54 | .80 |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 8.26 | .59 |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 25.40 | 1.09 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 33.88 | 1.59 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 8.71 | .89 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 51.53 | 2.92 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 52.89 | 2.89 |

Tabelle 21

| HV 125X200/12.9 FEUERVERZINKT - POLYKOT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|------------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GMD) | | 20 | 3.83 | .20 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 1.76 | .05 | |
| PHI (ELAST.ANF.) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 27.57 | 15.58 | |
| PHI (0.20P-V-SOLL) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 23.99 | 4.43 | |
| PHI (0.75P-V-SOLL) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 106.25 | 9.79 | |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 142.64 | 11.50 | |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 277.59 | 19.43 | |
| PHI (ELAST.ANF.) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 249.77 | 18.63 | |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 313.57 | 31.03 | |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 776.52 | 44.46 | |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 422.36 | 45.68 | |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | -3.58 | 11.77 | |
| PHI (0.75P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 78.63 | 8.68 | |
| PHI (0.75P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 115.23 | 9.65 | |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 217.02 | 16.85 | |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (ELAST.ANF.) | 222.21 | 16.39 | |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ANF.) | 394.79 | 39.08 | |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 82.26 | 6.41 | |
| PHI (0.75P-V-SOLL) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 119.65 | 8.56 | |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 213.67 | 17.51 | |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 228.78 | 17.78 | |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 299.53 | 29.99 | |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 398.37 | 43.76 | |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 76.44 | 2.40 | |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 131.34 | 12.24 | |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 183.52 | 12.75 | |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 207.27 | 26.39 | |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 270.27 | 39.54 | |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 316.11 | 40.50 | |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 94.95 | 10.30 | |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 107.13 | 11.39 | |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 177.88 | 25.42 | |
| PHI (P-MAX) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 279.72 | 39.85 | |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 12.18 | 6.71 | |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ENDE) | 75.97 | 20.45 | |
| PHI (P-MAX) | - PHI (ELAST.ENDE) | 194.77 | 39.46 | |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ENDE) | 126.75 | 33.14 | |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (PLAST.ANF.) | 172.59 | 36.25 | |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ANF.) | 63.09 | 23.64 | |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (P-MAX) | 85.84 | 21.54 | |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ENDE) | | | |
| P (ELAST.ANF.) (KN) | | 33.30 | 9.88 | |
| P (ELAST.ENDE) (KN) | | 264.24 | 7.23 | |
| P (PLAST.ANF.) (KN) | | 270.67 | 8.90 | |
| P (PLAST.ENDE) (KN) | | 270.60 | 8.68 | |
| P-MAX (KN) | | 291.21 | 9.60 | |
| PHI (0.10P-V-SOLL) (KNCM) | | 7.61 | .36 | |
| PHI (0.20P-V-SOLL) (KNCM) | | 7.31 | .55 | |
| PHI (0.75P-V-SOLL) (KNCM) | | 29.52 | 1.95 | |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) (KNCM) | | 41.16 | 2.92 | |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) (KNCM) | | 8.72 | 2.59 | |
| PHI (ELAST.ANF.) (KNCM) | | 47.64 | 5.99 | |
| PHI (ELAST.ENDE) (KNCM) | | 68.91 | 6.36 | |
| PHI (PLAST.ANF.) (KNCM) | | | | |

Tabelle 22

| HV M24X060/12.9 SCHWAFZ - LEICHT GEDELT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|------------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GMD) | | 20 | 3.83 | .20 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.83 | .07 |
| PHI (ELAST.ANF.) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 20 | 10.64 | 4.35 |
| PHI (0.20P-V-SOLL) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 20 | 9.67 | 1.42 |
| PHI (0.75P-V-SOLL) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 20 | 41.93 | 2.47 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 20 | 56.34 | 3.03 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 20 | 85.82 | 4.50 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 20 | 133.45 | 7.08 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 20 | 218.95 | 17.43 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 20 | 368.95 | 33.74 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.10P-V-SOLL) | 20 | 433.15 | 50.21 |
| PHI (0.20P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | -7.97 | 3.40 |
| PHI (0.75P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 31.29 | 3.88 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 45.69 | 4.51 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 75.18 | 5.89 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 122.81 | 6.77 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 422.50 | 50.43 |
| PHI (0.75P-V-SOLL) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 20 | 32.26 | 1.59 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 20 | 46.67 | 2.31 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 20 | 76.15 | 3.96 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 20 | 123.78 | 6.72 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 20 | 209.28 | 17.03 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.20P-V-SOLL) | 20 | 423.48 | 50.11 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 20 | 14.41 | .77 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 20 | 43.89 | 3.65 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 20 | 91.52 | 6.88 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 20 | 177.02 | 17.19 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 20 | 267.02 | 33.80 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.75P-V-SOLL) | 20 | 391.22 | 50.46 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 29.49 | 3.68 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 77.12 | 7.12 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 162.62 | 17.00 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 376.81 | 50.59 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 47.63 | 7.77 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 133.13 | 17.90 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 347.32 | 51.08 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 175.50 | 29.24 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 299.69 | 47.81 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (P-MAX) | 20 | 90.00 | 22.30 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ENDE) | 20 | 124.19 | 37.59 |
| PHI (ELAST.ANF.) (KN) | | 20 | 45.83 | 10.54 |
| PHI (ELAST.ENDE) (KN) | | 20 | 332.95 | 16.18 |
| PHI (PLAST.ANF.) (KN) | | 20 | 386.60 | 13.95 |
| PHI (PLAST.ENDE) (KN) | | 20 | 386.20 | 13.47 |
| P-MAX (KN) | | 20 | 402.14 | 14.37 |
| PHI (0.10P-V-SOLL) (KNCM) | | 20 | 19.58 | 3.03 |
| PHI (0.20P-V-SOLL) (KNCM) | | 20 | 31.27 | 3.60 |
| PHI (0.75P-V-SOLL) (KNCM) | | 20 | 82.49 | 5.85 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) (KNCM) | | 20 | 105.04 | 6.80 |
| PHI (ELAST.ANF.) (KNCM) | | 20 | 32.76 | 5.56 |
| PHI (ELAST.ENDE) (KNCM) | | 20 | 138.21 | 7.56 |
| PHI (PLAST.ANF.) (KNCM) | | 20 | 143.87 | 9.63 |

Tabelle 23

| HV M24X080/12.9 SCHWARZ - HOLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|------------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 3.73 | .20 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.88 | .08 |
| PHI (ELAST.ANF.) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 9.34 | 9.12 |
| PHI (0.20*P-V-SOLL) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 9.58 | 3.86 |
| PHI (0.75*P-V-SOLL) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 42.94 | 6.27 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 57.73 | 6.79 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 93.58 | 11.75 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 130.22 | 9.60 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 221.72 | 12.38 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 312.47 | 25.60 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 424.04 | 69.26 |
| PHI (0.20*P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | .24 | 5.61 |
| PHI (0.75*P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 33.60 | 4.10 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 48.39 | 4.40 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 64.25 | 6.83 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 120.88 | 9.70 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 414.71 | 67.56 |
| PHI (0.75*P-V-SOLL) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 33.36 | 2.87 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 48.15 | 3.54 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 89.01 | 8.53 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 120.64 | 8.29 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 212.14 | 11.41 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 414.47 | 68.27 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 14.79 | .82 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 50.64 | 6.44 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 87.28 | 7.16 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 178.78 | 11.01 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 269.53 | 24.30 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 381.10 | 66.65 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 35.85 | 5.92 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 72.49 | 6.80 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 163.99 | 10.94 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 366.31 | 66.05 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 36.63 | 7.83 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 128.13 | 11.09 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 330.46 | 62.68 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 182.25 | 22.45 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 293.83 | 62.40 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (P-MAX) | 20 | 90.75 | 19.14 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ENDE) | 20 | 111.58 | 54.88 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 35.86 | 15.00 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 353.06 | 18.26 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 397.96 | 15.72 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 398.99 | 16.31 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 414.33 | 17.10 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 13.22 | 4.00 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 19.26 | 3.48 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 48.71 | 4.47 |
| M (PHI-P-V-SOLL, 1.SP) | (KNCH) | 20 | 62.58 | 4.61 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 18.69 | 3.87 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 88.95 | 3.66 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 95.86 | 4.35 |

Tabelle 24

| HV M24X080/12.9 FEUERVERZINKT - HOLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|---|------------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 3.89 | .10 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.89 | .05 |
| PHI (ELAST.ANF.) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 13.15 | 4.85 |
| PHI (0.20*P-V-SOLL) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 10.56 | 1.73 |
| PHI (0.75*P-V-SOLL) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 42.58 | 2.56 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 56.74 | 2.67 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 92.24 | 3.84 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 121.93 | 5.06 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 196.18 | 16.73 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 268.93 | 35.18 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.10*P-V-SOLL) | 20 | 346.52 | 34.60 |
| PHI (0.20*P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | -2.60 | 3.74 |
| PHI (0.75*P-V-SOLL) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 29.42 | 3.09 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 43.59 | 3.30 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 79.08 | 5.14 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 108.78 | 5.86 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ANF.) | 20 | 333.36 | 34.22 |
| PHI (0.75*P-V-SOLL) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 32.02 | 1.14 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 46.19 | 1.34 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 81.68 | 2.94 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 111.37 | 4.25 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 185.62 | 16.86 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.20*P-V-SOLL) | 20 | 335.96 | 34.50 |
| PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 14.16 | .36 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 49.66 | 2.79 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 79.35 | 4.60 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 153.60 | 17.43 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 226.35 | 35.69 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (0.75*P-V-SOLL) | 20 | 303.94 | 34.63 |
| PHI (ELAST.ENDE) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 35.49 | 2.64 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 65.19 | 4.74 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 139.44 | 17.67 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (P-V-SOLL, 1.SP) | 20 | 289.78 | 34.74 |
| PHI (PLAST.ANF.) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 29.70 | 4.85 |
| PHI (P-MAX) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 103.95 | 18.42 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (ELAST.ENDE) | 20 | 254.28 | 35.42 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 147.00 | 35.96 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ANF.) | 20 | 224.59 | 35.78 |
| PHI (PLAST.ENDE) | - PHI (P-MAX) | 20 | 72.75 | 28.49 |
| PHI (P-V-SOLL, 2.SP) | - PHI (PLAST.ENDE) | 20 | 77.59 | 17.90 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 50.83 | 10.84 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 357.82 | 9.61 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 400.43 | 9.28 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 399.50 | 11.14 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 415.86 | 10.70 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 10.98 | 1.37 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 18.05 | 1.74 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 48.28 | 2.74 |
| M (PHI-P-V-SOLL, 1.SP) | (KNCH) | 20 | 63.76 | 3.27 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 20.14 | 3.71 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 97.52 | 4.57 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 107.40 | 5.94 |

Tabelle 25

| HV M24X120/12.9 SCHWARZ - LEICHT GECELT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. GEBIECHES (KN/GRD) | | 20 | 2.86 | .08 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.76 | .05 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 6.08 | 3.94 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 10.21 | 1.94 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 52.2 | 2.83 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 71.30 | 3.30 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 109.86 | 4.70 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 153.70 | 11.90 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 240.70 | 26.78 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 322.45 | 43.37 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 478.94 | 55.14 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 4.13 | 2.09 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 46.13 | 2.11 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 65.22 | 2.34 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 103.80 | 4.40 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 147.62 | 12.26 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 472.86 | 56.26 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 42.00 | 1.21 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 61.09 | 1.76 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 99.67 | 3.85 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 143.49 | 11.91 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 230.49 | 26.98 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 468.73 | 55.72 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 19.09 | .65 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 57.67 | 3.36 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 101.49 | 12.18 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 188.49 | 27.44 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 270.24 | 44.25 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 426.74 | 56.35 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 38.58 | 3.26 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 62.40 | 12.33 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 169.40 | 27.67 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 407.65 | 56.64 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 43.82 | 12.62 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 130.82 | 27.69 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 369.06 | 56.33 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 168.75 | 35.05 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 325.24 | 46.47 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 81.75 | 21.48 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 156.49 | 26.71 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 32.05 | 6.15 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 331.23 | 9.68 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 371.57 | 9.57 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 371.15 | 9.92 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 386.69 | 10.23 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 18.29 | 2.39 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 28.58 | 3.12 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 60.79 | 5.10 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 102.93 | 6.24 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 24.10 | 4.29 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 134.33 | 7.96 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 136.82 | 6.84 |

Tabelle 26

| HV M24X120/12.9 SCHWARZ - HOLYVOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. GEBIECHES (KN/GRD) | | 20 | 2.96 | .12 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.87 | .03 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 5.03 | 3.80 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 9.51 | 1.82 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 50.42 | 3.00 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 69.02 | 3.71 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 114.22 | 4.59 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 156.32 | 6.37 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 262.82 | 14.64 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 354.32 | 27.38 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 443.37 | 52.06 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 4.48 | 2.12 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 45.39 | 2.89 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 63.99 | 3.51 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 109.19 | 4.76 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 151.29 | 7.95 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 438.33 | 51.67 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 40.92 | 1.83 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 59.52 | 2.66 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 104.71 | 3.86 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 146.82 | 6.82 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 253.32 | 15.20 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 433.86 | 51.76 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 18.60 | .83 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 63.80 | 2.43 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 105.90 | 6.95 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 212.40 | 15.68 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 303.90 | 28.33 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 392.94 | 50.85 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 45.20 | 2.00 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 87.30 | 7.16 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 193.80 | 15.97 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 374.34 | 50.45 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 42.10 | 7.37 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 148.60 | 15.37 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 329.15 | 44.96 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 198.00 | 25.10 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 287.04 | 51.82 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 91.50 | 17.48 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 89.04 | 52.04 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 30.76 | 6.26 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 353.81 | 6.56 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 393.65 | 7.54 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 395.85 | 6.87 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 411.03 | 7.43 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 10.52 | .97 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 15.98 | 1.52 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 44.43 | 3.56 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 57.73 | 4.54 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 13.25 | 2.18 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 83.85 | 5.75 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 89.61 | 6.55 |

Tabelle 27

| HV M24X12C/12.9 FEUERVERZINKT - MOLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|---|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEWEICHES (KN/GRD) | | 20 | 2.90 | .14 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.80 | .05 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 8.22 | 4.13 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 10.91 | 1.65 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 52.74 | 2.80 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 71.72 | 3.66 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 116.21 | 6.56 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 149.88 | 5.75 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 237.63 | 21.59 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 319.36 | 35.08 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 381.40 | 41.91 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 2.70 | 2.69 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 44.52 | 4.14 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 63.51 | 5.03 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 107.99 | 7.93 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 141.67 | 8.09 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 373.19 | 42.13 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 41.62 | 2.22 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 60.81 | 3.25 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 105.29 | 6.37 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 138.97 | 6.34 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 226.72 | 21.57 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 370.49 | 42.11 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 18.99 | 1.03 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 63.47 | 4.44 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 97.15 | 6.76 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 184.90 | 21.94 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 266.65 | 35.26 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 328.66 | 42.58 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 44.48 | 3.65 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 78.16 | 7.15 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 165.91 | 22.20 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 309.68 | 42.83 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 33.68 | 6.19 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 121.43 | 22.61 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 265.19 | 44.24 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 169.50 | 35.46 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 231.52 | 41.84 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 81.75 | 25.97 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 62.02 | 18.14 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 36.16 | 7.17 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 348.85 | 7.40 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 383.14 | 8.89 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 382.90 | 11.10 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 397.01 | 10.13 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 11.02 | .82 |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 17.15 | 1.40 |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 49.43 | 2.38 |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 65.92 | 2.93 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 15.59 | 2.64 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 99.72 | 4.80 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 108.16 | 5.01 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | | |

Tabelle 28

| HV M24X20C/12.9 SCHWARZ - LEICHT GEOELT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEWEICHES (KN/GRD) | | 20 | 2.05 | .08 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.79 | .07 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 6.59 | 5.17 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 13.40 | 2.50 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 72.65 | 3.22 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 99.58 | 3.98 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 164.04 | 4.58 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 196.56 | 10.99 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 272.31 | 26.14 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 342.81 | 45.34 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 438.36 | 46.75 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 6.81 | 2.98 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 66.06 | 4.77 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 92.99 | 5.72 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 157.45 | 5.14 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 189.98 | 12.93 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 431.77 | 46.80 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 59.25 | 2.34 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 86.18 | 3.40 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 150.64 | 3.63 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 183.16 | 11.69 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 258.91 | 26.56 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 424.96 | 47.23 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 26.93 | 1.06 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 91.39 | 4.25 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 123.92 | 11.72 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 199.67 | 27.35 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 270.17 | 47.09 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 365.72 | 48.97 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 64.46 | 4.61 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 96.99 | 11.89 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 172.74 | 27.77 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 338.79 | 49.78 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 32.52 | 10.56 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 108.27 | 25.39 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 274.32 | 46.60 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 146.25 | 37.66 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 241.80 | 44.16 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 70.50 | 23.89 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 95.55 | 31.24 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 30.20 | 5.66 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 352.06 | 13.36 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 378.74 | 14.08 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 378.93 | 13.95 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 394.32 | 14.99 |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 17.63 | 2.16 |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 27.78 | 2.82 |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 81.51 | 3.71 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 104.42 | 4.39 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 22.32 | 4.19 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 143.21 | 5.03 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 146.58 | 5.82 |

Tabelle 29

| HY 12x210/12.9 | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|---|--------|------------|-------------------------|
| SCHWAFEL - MOLYBKÖTE | I | I | I |
| STÜTZUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | 20 | 2.11 | .13 |
| P-MAX / P-V-SOLL | 20 | 1.93 | .08 |
| PHI(ELAST.ANF.) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 3.84 | 5.72 |
| PHI(C.20*P-V-SOLL) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 12.74 | 2.42 |
| PHI(C.75*P-V-SOLL) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 69.35 | 2.94 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 95.38 | 3.22 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 168.64 | 5.42 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 211.58 | 7.51 |
| PHI(P-MAX) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 319.58 | 14.56 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 410.33 | 25.62 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 488.31 | 63.77 |
| PHI(C.20*P-V-SOLL) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 8.21 | 3.34 |
| PHI(C.75*P-V-SOLL) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 65.49 | 3.14 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 91.53 | 3.12 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 164.78 | 5.14 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 207.72 | 9.01 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 484.45 | 64.33 |
| PHI(C.75*P-V-SOLL) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 57.28 | .86 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 83.32 | 1.26 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 156.57 | 4.63 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 199.51 | 7.45 |
| PHI(P-MAX) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 377.51 | 14.51 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 476.24 | 64.04 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 26.04 | .39 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 99.29 | 4.62 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 142.23 | 7.71 |
| PHI(P-MAX) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 250.23 | 14.79 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 340.98 | 36.24 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 418.96 | 64.26 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 73.26 | 4.67 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 116.19 | 7.74 |
| PHI(P-MAX) - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 224.19 | 14.92 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 392.92 | 64.36 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 42.94 | 9.89 |
| PHI(P-MAX) - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 157.94 | 14.84 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 319.67 | 63.74 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 198.75 | 36.70 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 276.73 | 63.67 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(P-MAX) | 20 | 90.75 | 30.19 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 77.98 | 47.60 |
| P(ELAST.ANF.) (KN) | 20 | 26.62 | 7.11 |
| P(ELAST.ENDE) (KN) | 20 | 374.80 | 10.40 |
| P(PLAST.ANF.) (KN) | 20 | 407.55 | 7.57 |
| P(PLAST.ENDE) (KN) | 20 | 409.35 | 7.93 |
| P-MAX (KN) | 20 | 424.58 | 8.23 |
| M(PHI-C.10*P-V-SOLL) (KNCH) | 20 | 10.58 | 1.26 |
| M(PHI-C.20*P-V-SOLL) (KNCH) | 20 | 15.91 | 1.57 |
| M(PHI-C.75*P-V-SOLL) (KNCH) | 20 | 46.94 | 2.37 |
| M(PHI-P-V-SOLL,1.SP) (KNCH) | 20 | 61.37 | 3.13 |
| M(ELAST.ANF.) (KNCH) | 20 | 12.06 | 2.61 |
| M(PLAST.ANF.) (KNCH) | 20 | 95.78 | 3.39 |
| M(PLAST.ANF.) (KNCH) | 20 | 101.61 | 3.65 |

Tabelle 30

Anlage 30

| FEUERVERZICHT - HOLZKÖTE | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|---|--------|------------|-------------------------|
| STÜTZUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | 20 | 2.08 | .09 |
| P-MAX / P-V-SOLL | 20 | 1.85 | .05 |
| PHI(ELAST.ANF.) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 4.56 | 4.02 |
| PHI(C.20*P-V-SOLL) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 12.40 | 1.65 |
| PHI(C.75*P-V-SOLL) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 70.72 | 2.05 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 97.23 | 2.36 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 167.78 | 4.08 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 195.80 | 9.34 |
| PHI(P-MAX) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 242.05 | 17.51 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 370.55 | 27.12 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(C.10*P-V-SOLL) | 20 | 422.25 | 35.37 |
| PHI(C.20*P-V-SOLL) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 7.83 | 2.45 |
| PHI(C.75*P-V-SOLL) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 66.15 | 2.79 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 92.66 | 3.05 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 163.22 | 5.65 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 191.23 | 9.44 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 417.68 | 34.03 |
| PHI(C.75*P-V-SOLL) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 58.32 | 1.09 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 84.83 | 1.51 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 155.39 | 4.18 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 183.40 | 9.24 |
| PHI(P-MAX) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 267.65 | 16.90 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(C.20*P-V-SOLL) | 20 | 409.85 | 34.86 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 26.51 | .47 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 97.07 | 4.06 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 125.08 | 9.21 |
| PHI(P-MAX) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 211.33 | 17.16 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 299.63 | 26.87 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(C.75*P-V-SOLL) | 20 | 351.53 | 35.01 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 70.56 | 4.10 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 98.57 | 9.23 |
| PHI(P-MAX) - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 184.82 | 17.40 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 325.02 | 35.08 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 28.01 | 7.11 |
| PHI(P-MAX) - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 114.26 | 16.94 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 254.46 | 36.59 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 174.75 | 26.49 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 226.45 | 35.91 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(P-MAX) | 20 | 88.50 | 23.79 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 51.70 | 16.56 |
| P(ELAST.ANF.) (KN) | 20 | 27.76 | 5.05 |
| P(ELAST.ENDE) (KN) | 20 | 366.44 | 9.27 |
| P(PLAST.ANF.) (KN) | 20 | 390.68 | 10.87 |
| P(PLAST.ENDE) (KN) | 20 | 391.20 | 11.34 |
| P-MAX (KN) | 20 | 406.05 | 10.76 |
| M(PHI-C.10*P-V-SOLL) (KNCH) | 20 | 10.19 | .84 |
| M(PHI-C.20*P-V-SOLL) (KNCH) | 20 | 15.68 | 1.26 |
| M(PHI-C.75*P-V-SOLL) (KNCH) | 20 | 50.27 | 3.03 |
| M(PHI-P-V-SOLL,1.SP) (KNCH) | 20 | 67.54 | 3.42 |
| M(ELAST.ANF.) (KNCH) | 20 | 12.05 | 1.92 |
| M(ELAST.ENDE) (KNCH) | 20 | 105.67 | 6.06 |
| M(PLAST.ANF.) (KNCH) | 20 | 110.96 | 7.69 |

Tabelle 31

| | | | |
|--|----|--------|-------|
| SV M24x240/12.9 | 1 | | |
| SCHWAP2 - HOLZKOTE | 1 | | |
| STIEGUNG DES ELAST. BEWEICHES (KN/GRD) | 1 | 1.79 | |
| P-MAX / P-V-SOLL | 1 | 1.63 | |
| PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 5.30 | 23.16 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 20 | 12.93 | 2.99 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 20 | 21.65 | 6.26 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 112.23 | 6.95 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 1 | 191.70 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | 1 | 203.95 | |
| PHI(P-MAX) | 1 | 298.48 | 29.05 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 1 | 361.98 | 43.79 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 1 | 470.35 | 57.64 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 1 | 7.61 | 21.22 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 1 | 76.35 | 16.79 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 1 | 107.03 | 17.05 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 1 | 156.40 | 24.55 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 1 | 213.67 | 16.91 |
| PHI(P-MAX) | 1 | 465.05 | 56.87 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 1 | 68.72 | 16.91 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 1 | 99.45 | 4.79 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 1 | 173.77 | 5.13 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 1 | 231.05 | 34.76 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 1 | 256.05 | 29.21 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 1 | 457.43 | 55.05 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 1 | 330.73 | 7.2 |
| PHI(P-MAX) | 1 | 110.05 | 8.85 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 1 | 142.32 | 12.93 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 1 | 217.32 | 26.16 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 1 | 233.32 | 43.47 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 1 | 386.70 | 57.69 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 1 | 79.32 | 8.81 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 1 | 111.60 | 13.23 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 1 | 156.60 | 28.55 |
| PHI(P-MAX) | 1 | 357.95 | 15.10 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 1 | 32.26 | 16.49 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 1 | 107.25 | 29.45 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 1 | 276.65 | 57.47 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 1 | 141.80 | 33.15 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 1 | 246.28 | 50.51 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 1 | 66.00 | 19.10 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 1 | 25.11 | 29.47 |
| P(ELAST.ANF.) (KN) | 1 | 20.51 | |
| P(ELAST.ENDE) (KN) | 1 | 62.04 | |
| P(PLAST.ANF.) (KN) | 1 | 127.93 | 13.2 |
| P(PLAST.ENDE) (KN) | 1 | 167.52 | 13.6 |
| P-MAX (KN) | 1 | 173.14 | 14.1 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) (KN/M) | 1 | 17.23 | 2.35 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) (KN/M) | 1 | 25.25 | 5.1 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) (KN/M) | 1 | | 9.2 |
| PHI(ELAST.ANF.) (KN/M) | 1 | | |
| PHI(ELAST.ENDE) (KN/M) | 1 | | |
| PHI(PLAST.ANF.) (KN/M) | 1 | | |
| PHI(PLAST.ENDE) (KN/M) | 1 | | |

Tabelle 32

Tabelle 32

| SV M24x240/12.9 | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD-ABWEICHUNG |
|--|--------|------------|---------------------|
| SCHWAP2 - HOLZKOTE | 1 | 1 | 1 |
| STIEGUNG DES ELAST. BEWEICHES (KN/GRD) | 1 | 1.82 | .04 |
| P-MAX / P-V-SOLL | 1 | 1.93 | .03 |
| PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 1 | 5.21 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 2.37 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 2.63 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 1 | 2.96 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 1 | 5.39 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 1 | 6.68 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 1 | 10.77 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 1 | 16.59 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 1 | 57.95 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 12.17 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 76.50 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 1 | 108.63 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 1 | 195.41 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 1 | 235.48 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 1 | 485.10 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 1 | 665.33 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 1 | 96.48 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 183.23 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 223.32 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 1 | 326.82 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 1 | 472.92 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 1 | 50.13 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 1 | 116.91 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 1 | 156.99 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 1 | 260.49 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 342.22 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 406.60 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 1 | 86.76 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 1 | 126.84 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 1 | 230.36 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 1 | 376.43 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 1 | 405.06 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 1 | 143.59 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 289.49 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) | 20 | 1 | 185.25 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 1 | 249.80 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 1 | 81.75 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 1 | 67.74 |
| P(ELAST.ANF.) (KN) | 1 | 21.62 | 6.94 |
| P(ELAST.ENDE) (KN) | 1 | 378.35 | 8.59 |
| P(PLAST.ANF.) (KN) | 1 | 408.32 | 6.80 |
| P(PLAST.ENDE) (KN) | 1 | 409.89 | 7.77 |
| P-MAX (KN) | 1 | 425.19 | 7.20 |
| PHI(C.20+P-V-SOLL) (KN/M) | 1 | 9.66 | 1.09 |
| PHI(C.75+P-V-SOLL) (KN/M) | 1 | 14.06 | 1.36 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) (KN/M) | 1 | 44.56 | 3.78 |
| PHI(ELAST.ANF.) (KN/M) | 1 | 58.79 | 6.82 |
| PHI(ELAST.ENDE) (KN/M) | 1 | 9.38 | 2.08 |
| PHI(PLAST.ANF.) (KN/M) | 1 | 92.03 | 5.52 |
| PHI(PLAST.ENDE) (KN/M) | 1 | 96.50 | 5.85 |

Tabelle

| MV M24X240/12.9 | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- | ABWEICHUNG |
|--------------------------------------|--------------------|--------|------------|-----------|------------|
| SCHWARZ - LEICHT GEHELT | | | | | |
| STEIGUNG DES ELAST. REICHES (KN/GRD) | | 20 | 1.81 | 0.03 | |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.80 | 0.05 | |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 1.33 | 3.59 | |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 12.62 | 1.35 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 79.56 | 1.74 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 109.96 | 2.06 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 189.39 | 5.14 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 212.07 | 9.55 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 289.32 | 20.02 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 366.07 | 31.08 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 432.50 | 40.42 | |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 11.35 | 2.27 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 73.24 | 2.58 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 128.64 | 2.53 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 188.05 | 5.50 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 210.74 | 10.46 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 401.17 | 40.80 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 66.88 | 1.00 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 97.28 | 1.45 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 176.71 | 4.97 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 199.39 | 9.88 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 276.64 | 20.06 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 389.82 | 40.56 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 30.40 | 4.5 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 109.63 | 4.52 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 132.51 | 9.92 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 209.76 | 20.42 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 288.51 | 31.57 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 322.94 | 40.53 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 79.43 | 4.52 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 102.11 | 10.06 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 179.36 | 20.60 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 292.54 | 40.53 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 22.68 | 8.89 | |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 99.93 | 19.91 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 213.3 | 42.25 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 158.00 | 33.51 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 190.43 | 43.79 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(P-MAX) | 20 | 78.75 | 25.55 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 34.45 | 19.07 | |
| F (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 23.46 | 4.15 | |
| F (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 343.71 | 8.08 | |
| F (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 381.96 | 10.18 | |
| F (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 382.54 | 10.58 | |
| P-MAX | (KN) | 20 | 396.89 | 10.28 | |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 10.22 | 1.01 | |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 15.09 | 1.00 | |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 52.79 | 3.08 | |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 70.92 | 4.06 | |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 10.68 | 1.30 | |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 111.26 | 6.58 | |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 115.66 | 7.46 | |

Tabelle 34

| MV M27X100/12.9 | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- | ABWEICHUNG |
|--------------------------------------|--------------------|--------|------------|-----------|------------|
| SCHWARZ - LEICHT GEHELT | | | | | |
| STEIGUNG DES ELAST. REICHES (KN/GRD) | | 20 | 3.32 | 0.20 | |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.71 | 0.09 | |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 10.09 | 9.05 | |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 12.55 | 3.13 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 61.24 | 6.41 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 83.15 | 7.59 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 120.91 | 10.15 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 170.96 | 10.89 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 288.71 | 13.81 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 428.21 | 29.56 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 564.69 | 56.99 | |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 2.47 | 6.49 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 51.15 | 5.11 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 73.07 | 5.71 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 110.82 | 7.41 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 160.87 | 8.88 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 554.60 | 52.99 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 48.68 | 3.61 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 70.60 | 4.87 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 108.35 | 8.09 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 158.91 | 9.33 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 276.16 | 12.92 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 552.14 | 55.48 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 21.92 | 1.36 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 59.67 | 6.43 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 109.72 | 7.75 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 227.47 | 12.30 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 366.97 | 27.71 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 503.45 | 53.49 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 37.75 | 6.40 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 87.81 | 7.71 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 205.56 | 12.50 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 481.54 | 52.97 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 50.05 | 7.52 | |
| PHI(P-MAX) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 167.80 | 10.46 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 443.78 | 51.14 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 257.25 | 25.88 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 393.73 | 51.24 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(P-MAX) | 20 | 139.50 | 24.86 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 136.48 | 44.36 | |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 48.03 | 16.52 | |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 415.44 | 23.19 | |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 476.68 | 24.11 | |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 475.93 | 24.42 | |
| P-MAX | (KN) | 20 | 497.27 | 25.11 | |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 27.59 | 4.44 | |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 43.86 | 6.47 | |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCH) | 20 | 127.41 | 18.97 | |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | 20 | 162.41 | 22.01 | |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 39.85 | 10.01 | |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCH) | 20 | 262.84 | 23.95 | |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCH) | 20 | 262.43 | 21.91 | |

Tabelle 35

| HV M27X10/12.9 SCHWARZ - MOLYKOTE | | I ANZAHL | I MITTELWERT | I STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|----------|--------------|---------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | I 20 | I 3.53 | I .13 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I 20 | I 1.04 | I .76 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 10.85 | I 9.54 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 12.61 | I 3.24 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 58.44 | I 4.44 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 79.07 | I 4.76 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 124.99 | I 4.88 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 166.35 | I 5.39 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 285.60 | I 8.55 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 405.60 | I 24.40 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 539.21 | I 67.68 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 1.76 | I 7.09 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 47.59 | I 5.76 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 68.15 | I 6.00 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 114.14 | I 6.34 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 155.50 | I 7.64 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 528.36 | I 68.65 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 45.82 | I 2.50 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 66.39 | I 3.11 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 112.38 | I 4.19 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 153.73 | I 5.13 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 272.98 | I 8.12 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 526.59 | I 67.30 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 20.56 | I .75 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 66.55 | I 3.44 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 107.91 | I 4.26 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 227.16 | I 7.50 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 347.16 | I 23.56 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 440.77 | I 67.22 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 45.99 | I 3.71 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 87.35 | I 4.01 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 206.60 | I 7.48 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 460.21 | I 67.01 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 41.36 | I 3.36 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 160.61 | I 6.94 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 414.21 | I 68.72 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 239.25 | I 24.56 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 372.86 | I 67.68 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I 20 | I 120.60 | I 24.33 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I 20 | I 133.61 | I 67.38 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I 49.71 | I 19.18 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I 452.56 | I 16.54 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I 517.38 | I 18.14 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I 512.54 | I 17.52 |
| P-MAX | (KN) | I 20 | I 532.37 | I 18.39 |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 14.18 | I 2.37 |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 22.70 | I 3.44 |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 70.87 | I 7.49 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | I 20 | I 93.84 | I 9.04 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCM) | I 20 | I 21.38 | I 6.56 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCM) | I 20 | I 134.98 | I 7.85 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCM) | I 20 | I 146.28 | I 6.83 |

Tabelle 36

| HV M27X10/12.9 FEUERVERZINKT - MOLYKOTE | | I ANZAHL | I MITTELWERT | I STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|----------|--------------|---------------------------|
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | I 20 | I 3.46 | I .14 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I 20 | I 1.75 | I .95 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 12.68 | I 8.56 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 13.37 | I 3.00 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 60.17 | I 5.65 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 81.16 | I 6.30 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 124.68 | I 8.74 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 161.04 | I 8.62 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 252.54 | I 21.63 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 344.79 | I 44.14 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 406.24 | I 61.56 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I .69 | I 5.73 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 47.49 | I 4.31 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 68.48 | I 4.62 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 112.00 | I 5.62 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 148.36 | I 8.09 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 393.56 | I 60.22 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 46.81 | I 2.99 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 67.79 | I 3.76 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 111.31 | I 6.48 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 147.68 | I 7.33 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 239.18 | I 20.98 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 392.88 | I 60.95 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 20.99 | I .87 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 64.51 | I 4.14 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 100.87 | I 6.74 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 192.37 | I 21.32 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 284.62 | I 43.87 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 346.07 | I 61.15 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 43.52 | I 3.77 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 79.88 | I 6.80 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 171.38 | I 21.47 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 325.08 | I 61.23 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 36.37 | I 6.91 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 127.87 | I 21.85 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 281.56 | I 61.21 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 183.75 | I 41.26 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 245.20 | I 60.09 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I 20 | I 92.25 | I 21.64 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I 20 | I 61.45 | I 42.09 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I 53.35 | I 14.49 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I 440.40 | I 12.71 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I 489.04 | I 13.73 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I 488.83 | I 14.60 |
| P-MAX | (KN) | I 20 | I 506.96 | I 14.03 |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 15.04 | I 1.47 |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 24.71 | I 2.23 |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 78.53 | I 6.62 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | I 20 | I 106.54 | I 8.47 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCM) | I 20 | I 23.94 | I 4.15 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCM) | I 20 | I 154.79 | I 9.42 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCM) | I 20 | I 170.00 | I 9.95 |

Tabelle 37

| HV M27X160/12.9 SCHWARZ - LEICHT GENÜLT | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 2.49 | .12 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.73 | .07 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 11.62 | 9.65 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 16.60 | 4.35 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 81.08 | 6.70 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 110.29 | 7.74 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 167.96 | 8.75 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 218.83 | 9.82 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 328.33 | 17.15 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 452.08 | 28.04 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 565.43 | 49.33 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 4.98 | 5.41 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 69.46 | 5.13 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 98.67 | 5.82 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 156.34 | 5.73 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 207.21 | 11.41 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 553.81 | 51.10 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 64.49 | 3.28 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 93.70 | 4.61 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 151.36 | 5.74 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 202.23 | 9.29 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 311.73 | 18.40 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 548.83 | 50.05 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 29.21 | 1.37 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 86.88 | 4.81 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 137.75 | 10.24 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 247.25 | 19.19 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 371.00 | 31.13 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 484.34 | 50.20 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 57.67 | 5.14 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 108.54 | 10.82 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 218.04 | 19.47 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 455.13 | 50.19 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 50.87 | 11.03 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 160.37 | 19.11 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 397.47 | 49.04 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 233.25 | 27.30 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 346.60 | 48.00 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 123.75 | 21.14 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 113.35 | 42.39 |
| P(ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 44.97 | 11.83 |
| P(ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 433.66 | 17.22 |
| P(PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 483.34 | 20.63 |
| P(PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 482.38 | 20.95 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 502.63 | 20.75 |
| M(PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 23.27 | 2.98 |
| M(PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 38.29 | 5.06 |
| M(PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 116.80 | 14.13 |
| M(PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | 20 | 151.14 | 19.92 |
| M(ELAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 32.88 | 7.44 |
| M(ELAST.ENDE) | (KNCM) | 20 | 189.21 | 11.06 |
| M(PLAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 196.52 | 12.24 |

Tabelle 38

| HV M27X160/12.9 SCHWARZ - MOLYKOTE | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|----------------------|--------|------------|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 2.55 | .07 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.67 | .05 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 5.40 | 3.72 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 13.69 | 1.68 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 76.17 | 2.71 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 114.57 | 3.35 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 171.79 | 5.22 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 215.83 | 8.97 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 331.33 | 16.81 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 450.58 | 39.45 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | 20 | 513.89 | 60.89 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 8.19 | 2.13 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 70.68 | 2.93 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 99.08 | 3.53 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 166.20 | 5.57 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 210.34 | 9.94 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 518.31 | 62.70 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 82.48 | 1.75 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 97.88 | 2.55 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 158.10 | 4.75 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 202.14 | 9.32 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 317.64 | 17.18 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 507.12 | 61.72 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 28.47 | 1.90 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 95.61 | 3.82 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 139.66 | 9.70 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 255.16 | 17.83 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 374.41 | 40.84 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 437.63 | 61.93 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 67.21 | 3.60 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 111.26 | 9.97 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 226.76 | 18.19 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 409.23 | 62.05 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 44.04 | 13.15 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 159.54 | 18.66 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 342.02 | 61.93 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 234.75 | 35.85 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 297.97 | 56.97 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | 20 | 119.25 | 31.58 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 63.22 | 43.84 |
| P(ELAST.ANF.) | (KN) | 20 | 37.68 | 5.35 |
| P(ELAST.ENDE) | (KN) | 20 | 461.67 | 9.68 |
| P(PLAST.ANF.) | (KN) | 20 | 518.55 | 14.38 |
| P(PLAST.ENDE) | (KN) | 20 | 518.64 | 14.39 |
| P-MAX | (KN) | 20 | 529.77 | 14.72 |
| M(PHI-0.10P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 13.59 | 1.90 |
| M(PHI-0.20P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 21.62 | 2.63 |
| M(PHI-0.75P-V-SOLL) | (KNCM) | 20 | 70.96 | 6.53 |
| M(PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | 20 | 98.14 | 8.72 |
| M(ELAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 16.54 | 3.97 |
| M(ELAST.ENDE) | (KNCM) | 20 | 137.18 | 12.17 |
| M(PLAST.ANF.) | (KNCM) | 20 | 146.64 | 12.47 |

Tabelle 39

| HV M27X160/12.9 | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- |
|--|----------------------|--------|------------|------------|
| FEUERVERZINKT - HOLYKOTE | | I | I | ABWEICHUNG |
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | I 20 | I 2.49 | I .09 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I 20 | I 1.77 | I .06 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(D.10*P-V-SOLL) | I 20 | I 10.60 | I 7.78 |
| PHI(D.20*P-V-SOLL) | - PHI(D.10*P-V-SOLL) | I 20 | I 15.99 | I 3.39 |
| PHI(D.75*P-V-SOLL) | - PHI(D.10*P-V-SOLL) | I 20 | I 80.25 | I 4.81 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(D.10*P-V-SOLL) | I 20 | I 109.43 | I 5.60 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(D.10*P-V-SOLL) | I 20 | I 177.36 | I 6.07 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(D.10*P-V-SOLL) | I 20 | I 207.52 | I 10.53 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(D.10*P-V-SOLL) | I 20 | I 301.27 | I 17.41 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(D.10*P-V-SOLL) | I 20 | I 392.02 | I 37.84 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(D.10*P-V-SOLL) | I 20 | I 433.39 | I 45.81 |
| PHI(D.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 5.39 | I 4.50 |
| PHI(D.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 69.65 | I 4.75 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 98.83 | I 5.24 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 166.76 | I 7.93 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 196.91 | I 13.23 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 422.79 | I 49.87 |
| PHI(D.75*P-V-SOLL) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 64.26 | I 2.36 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 93.44 | I 3.40 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 161.37 | I 5.37 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 191.53 | I 10.64 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 285.28 | I 17.05 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 417.40 | I 48.83 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 29.18 | I 1.04 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 97.11 | I 5.23 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 127.27 | I 9.77 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 221.02 | I 15.82 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 311.77 | I 36.66 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 353.14 | I 47.62 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 67.93 | I 5.48 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 98.09 | I 9.52 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 191.84 | I 15.34 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 323.96 | I 47.38 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 30.16 | I 8.48 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 123.91 | I 17.85 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 256.03 | I 49.95 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 184.50 | I 34.79 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 225.87 | I 45.23 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I 20 | I 90.75 | I 28.16 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I 20 | I 41.37 | I 23.57 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I 44.40 | I 10.77 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I 459.14 | I 16.29 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I 492.16 | I 16.92 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I 492.73 | I 15.88 |
| P-MAX | (KN) | I 20 | I 511.99 | I 15.99 |
| M (PHI-D.10*P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 13.43 | I 1.82 |
| M (PHI-D.20*P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 22.90 | I 3.86 |
| M (PHI-D.75*P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 80.57 | I 7.06 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | I 20 | I 109.20 | I 8.22 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCM) | I 20 | I 19.49 | I 6.36 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCM) | I 20 | I 163.43 | I 7.44 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCM) | I 20 | I 172.04 | I 9.48 |

Tabelle 40

| HV M27X24/12.9 | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD- |
|--|----------------------|--------|------------|------------|
| SCHWARZ - LEICHT GEOELT | | I | I | ABWEICHUNG |
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | I 20 | I 1.97 | I .05 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I 20 | I 1.84 | I .06 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(D.17*P-V-SOLL) | I 20 | I 4.53 | I 12.12 |
| PHI(D.20*P-V-SOLL) | - PHI(D.17*P-V-SOLL) | I 20 | I 16.64 | I 4.44 |
| PHI(D.75*P-V-SOLL) | - PHI(D.17*P-V-SOLL) | I 20 | I 97.61 | I 4.35 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(D.17*P-V-SOLL) | I 20 | I 134.59 | I 4.24 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(D.17*P-V-SOLL) | I 20 | I 226.11 | I 9.10 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(D.17*P-V-SOLL) | I 20 | I 275.89 | I 9.69 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(D.17*P-V-SOLL) | I 20 | I 381.64 | I 25.71 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(D.17*P-V-SOLL) | I 20 | I 442.89 | I 43.67 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(D.17*P-V-SOLL) | I 20 | I 592.83 | I 58.65 |
| PHI(D.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 12.11 | I 7.85 |
| PHI(D.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 93.29 | I 8.38 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 136.06 | I 9.18 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 221.58 | I 8.98 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 271.36 | I 11.10 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 588.31 | I 59.74 |
| PHI(D.75*P-V-SOLL) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 81.17 | I 1.91 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 117.95 | I 2.75 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 209.47 | I 6.68 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 259.25 | I 8.45 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 365.00 | I 23.83 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(D.20*P-V-SOLL) | I 20 | I 576.19 | I 58.76 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 36.77 | I .94 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 128.29 | I 6.96 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 178.67 | I 8.70 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 263.82 | I 23.75 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 385.17 | I 42.88 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(D.75*P-V-SOLL) | I 20 | I 495.02 | I 59.47 |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 91.52 | I 7.29 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 141.30 | I 9.01 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 247.05 | I 24.03 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 458.25 | I 59.71 |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 49.78 | I 9.29 |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 155.53 | I 21.55 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 366.72 | I 59.62 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 207.00 | I 35.96 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 316.95 | I 56.22 |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I 20 | I 101.25 | I 22.24 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I 20 | I 100.95 | I 43.83 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I 33.77 | I 13.58 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I 469.95 | I 14.51 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I 513.92 | I 14.91 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I 513.56 | I 15.11 |
| P-MAX | (KN) | I 20 | I 534.47 | I 16.49 |
| M (PHI-D.17*P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 20.77 | I 2.36 |
| M (PHI-D.20*P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 32.67 | I 4.06 |
| M (PHI-D.75*P-V-SOLL) | (KNCM) | I 20 | I 108.12 | I 7.92 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCM) | I 20 | I 139.15 | I 9.44 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCM) | I 20 | I 23.65 | I 9.26 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCM) | I 20 | I 189.93 | I 7.18 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCM) | I 20 | I 195.57 | I 7.12 |

Tabelle 41

| HV M77X24/12.9 SCHWAFZ - MOLYKOTE | | I ANZAHL I MITTELWERT I STANDARD- I I I ABWEICHUNG | | | |
|--|----------------------|---|----------|---------|--------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | I 20 | I 1.97 | I 1.97 | I 1.97 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I 20 | I 1.88 | I 1.88 | I 1.88 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I -1.55 | I 4.63 | |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 14.10 | I 2.13 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 95.19 | I 3.28 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 131.91 | I 3.97 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 226.82 | I 7.81 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 277.66 | I 7.53 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 395.41 | I 11.31 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 500.41 | I 32.15 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 582.26 | I 69.77 | |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 15.65 | I 2.62 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 96.04 | I 3.22 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 133.46 | I 3.76 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 228.37 | I 7.47 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 279.21 | I 8.38 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 583.89 | I 68.71 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 80.99 | I 1.83 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 117.91 | I 2.66 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 212.73 | I 6.97 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 263.56 | I 7.33 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 381.31 | I 11.38 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 568.16 | I 69.07 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 36.82 | I 0.83 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 131.73 | I 5.73 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 182.57 | I 6.43 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 370.32 | I 11.59 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 405.32 | I 31.75 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 487.16 | I 68.13 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 94.92 | I 5.33 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 145.75 | I 6.15 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 263.50 | I 11.77 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 457.35 | I 67.58 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 50.83 | I 7.93 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 168.58 | I 14.56 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 355.43 | I 68.25 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 222.75 | I 33.46 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 304.60 | I 66.35 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I 20 | I 115.01 | I 25.29 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I 19 | I 86.16 | I 68.18 | |
| P (ELAST.ANF.) (KN) | | I 20 | I 27.17 | I 5.21 | |
| P (ELAST.ENDE) (KN) | | I 20 | I 476.91 | I 9.56 | |
| P (PLAST.ANF.) (KN) | | I 20 | I 522.85 | I 7.48 | |
| P (PLAST.ENDE) (KN) | | I 20 | I 524.42 | I 8.89 | |
| P-MAX (KN) | | I 20 | I 584.16 | I 7.58 | |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) (KNCM) | | I 20 | I 13.77 | I 1.38 | |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) (KNCM) | | I 20 | I 27.85 | I 2.15 | |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) (KNCM) | | I 20 | I 75.19 | I 5.17 | |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) (KNCM) | | I 20 | I 99.58 | I 7.88 | |
| M (ELAST.ANF.) (KNCM) | | I 20 | I 13.11 | I 2.99 | |
| M (ELAST.ENDE) (KNCM) | | I 20 | I 147.77 | I 10.49 | |
| M (PLAST.ANF.) (KNCM) | | I 20 | I 156.12 | I 12.18 | |

Tabelle 42

| HV M77X24/12.9 FEUERVERZINKT - MOLYKOTE | | I ANZAHL I MITTELWERT I STANDARD- I I I ABWEICHUNG | | | |
|--|----------------------|---|----------|---------|--------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | I 20 | I 1.97 | I 1.97 | I 1.97 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I 20 | I 1.97 | I 1.97 | I 1.97 |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 1.26 | I 6.33 | |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 15.21 | I 2.69 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 96.18 | I 3.78 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 132.09 | I 4.45 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 237.25 | I 7.62 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 273.59 | I 5.65 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 356.84 | I 11.72 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 437.84 | I 35.81 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10P-V-SOLL) | I 20 | I 469.22 | I 65.91 | |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 14.61 | I 3.67 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 94.99 | I 3.86 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 131.70 | I 4.14 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 226.65 | I 4.82 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 272.46 | I 8.12 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I 468.13 | I 62.77 | |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 80.97 | I 1.84 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 117.78 | I 2.68 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 222.64 | I 5.70 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 258.38 | I 5.99 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 381.62 | I 11.15 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20P-V-SOLL) | I 20 | I 454.61 | I 61.56 | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 36.41 | I 0.84 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 141.67 | I 5.23 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 177.41 | I 6.20 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 260.66 | I 11.99 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 341.66 | I 36.82 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75P-V-SOLL) | I 20 | I 373.64 | I 61.88 | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 144.26 | I 5.22 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 140.61 | I 6.47 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 223.66 | I 12.44 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I 376.24 | I 61.46 | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 36.35 | I 9.20 | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 119.66 | I 12.69 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I 231.98 | I 61.58 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 144.25 | I 33.53 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I 195.63 | I 59.84 | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I 20 | I 81.66 | I 36.55 | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I 13 | I 48.28 | I 39.46 | |
| P (ELAST.ANF.) (KN) | | I 20 | I 30.36 | I 7.38 | |
| P (ELAST.ENDE) (KN) | | I 20 | I 495.49 | I 11.62 | |
| P (PLAST.ANF.) (KN) | | I 20 | I 531.95 | I 9.99 | |
| P (PLAST.ENDE) (KN) | | I 20 | I 537.49 | I 10.77 | |
| P-MAX (KN) | | I 20 | I 551.95 | I 10.97 | |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) (KNCM) | | I 20 | I 12.61 | I 1.70 | |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) (KNCM) | | I 20 | I 19.77 | I 2.60 | |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) (KNCM) | | I 20 | I 76.77 | I 4.97 | |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) (KNCM) | | I 20 | I 105.31 | I 5.69 | |
| M (ELAST.ANF.) (KNCM) | | I 20 | I 13.15 | I 3.21 | |
| M (ELAST.ENDE) (KNCM) | | I 20 | I 168.47 | I 11.35 | |
| M (PLAST.ANF.) (KNCM) | | I 20 | I 177.53 | I 14.38 | |

Tabelle 43

| HV M:CK100/11.5 SCHWARZ - LEICHT GEOELT | | I | ANZAHL | I | MITTELWERT | I | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|---------------------|---|--------|---|------------|---|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/6RD) | | I | 20 | I | 5.14 | I | .32 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I | 20 | I | 1.90 | I | .06 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 13.50 | I | 7.29 |
| PHI(G.20*P-V-SOLL) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 12.52 | I | 2.49 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 50.85 | I | 3.89 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 67.94 | I | 4.44 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 106.08 | I | 7.82 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 149.67 | I | 13.16 |
| PHI(P-MAX) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 221.67 | I | 24.67 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 285.42 | I | 29.29 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 365.68 | I | 40.67 |
| PHI(G.20*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 37.36 | I | 4.56 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 54.44 | I | 5.71 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 92.58 | I | 6.85 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 136.18 | I | 16.47 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 352.18 | I | 44.32 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 38.33 | I | 2.76 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 55.42 | I | 3.23 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 93.56 | I | 6.84 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 137.15 | I | 14.01 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 209.15 | I | 25.38 |
| PHI(P-MAX) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 353.16 | I | 41.56 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 17.08 | I | 1.06 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 55.22 | I | 5.54 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 98.82 | I | 13.54 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 170.82 | I | 25.32 |
| PHI(P-MAX) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 234.57 | I | 29.22 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 314.82 | I | 41.56 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 38.14 | I | 5.49 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 84.73 | I | 13.31 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 153.73 | I | 25.19 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 297.74 | I | 41.75 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 43.59 | I | 16.55 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 115.59 | I | 28.01 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 259.60 | I | 43.68 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 135.75 | I | 27.30 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | I | 20 | I | 216.01 | I | 35.05 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(P-MAX) | I | 20 | I | 63.75 | I | 22.76 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-MAX) | I | 20 | I | 80.26 | I | 43.72 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I | 71.44 | I | 18.89 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I | 546.08 | I | 30.78 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I | 640.57 | I | 21.85 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I | 642.16 | I | 21.14 |
| P-MAX | (KN) | I | 20 | I | 665.32 | I | 20.36 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCK) | I | 20 | I | 38.33 | I | 6.04 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCK) | I | 20 | I | 62.08 | I | 7.64 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCK) | I | 20 | I | 158.06 | I | 17.01 |
| M (PHI-P-V-SOLL, 1.SP) | (KNCK) | I | 20 | I | 197.17 | I | 19.85 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCK) | I | 20 | I | 63.63 | I | 11.75 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCK) | I | 20 | I | 258.20 | I | 24.29 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCK) | I | 20 | I | 273.55 | I | 38.13 |

Tabelle 44

| HV M:CK100/11.5 SCHWARZ - HOLZKOTE | | I | ANZAHL | I | MITTELWERT | I | STANDARD- ABWEICHUNG |
|--|---------------------|---|--------|---|------------|---|-------------------------|
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/6RD) | | I | 20 | I | 5.21 | I | .23 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I | 20 | I | 1.86 | I | .06 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 13.65 | I | 5.28 |
| PHI(G.20*P-V-SOLL) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 12.99 | I | 2.11 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 50.62 | I | 2.62 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 67.45 | I | 2.92 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 102.79 | I | 7.04 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 142.74 | I | 9.39 |
| PHI(P-MAX) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 206.49 | I | 20.14 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 264.99 | I | 25.82 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.10*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 320.80 | I | 19.30 |
| PHI(G.20*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 37.36 | I | 3.29 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 54.44 | I | 3.55 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 92.58 | I | 4.13 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 136.18 | I | 7.23 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 352.18 | I | 10.76 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 38.33 | I | 20.31 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 55.42 | I | 1.74 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 93.56 | I | 2.44 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 137.15 | I | 6.79 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 209.15 | I | 12.97 |
| PHI(P-MAX) | PHI(G.20*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 353.16 | I | 19.50 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 17.08 | I | 20.42 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 55.22 | I | 15.76 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 98.82 | I | 16.84 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 170.82 | I | 17.5 |
| PHI(P-MAX) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 234.57 | I | 5.64 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(G.75*F-V-SOLL) | I | 20 | I | 314.82 | I | 9.11 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 38.14 | I | 15.51 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 84.73 | I | 25.41 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 153.73 | I | 5.22 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 297.74 | I | 8.63 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | I | 20 | I | 43.59 | I | 19.20 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 115.59 | I | 18.59 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 259.60 | I | 10.55 |
| PHI(G.75*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | I | 20 | I | 135.75 | I | 18.58 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | I | 20 | I | 216.01 | I | 16.23 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(P-MAX) | I | 20 | I | 63.75 | I | 20.53 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-MAX) | I | 20 | I | 80.26 | I | 15.68 |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I | 70.59 | I | 13.68 |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I | 533.41 | I | 13.45 |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I | 20 | I | 626.01 | I | 23.68 |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I | 20 | I | 629.66 | I | 19.47 |
| P-MAX | (KN) | I | 20 | I | 649.80 | I | 15.42 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCK) | I | 20 | I | 32.37 | I | 4.48 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCK) | I | 20 | I | 51.15 | I | 6.16 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCK) | I | 20 | I | 118.08 | I | 9.23 |
| M (PHI-P-V-SOLL, 1.SP) | (KNCK) | I | 20 | I | 148.76 | I | 10.39 |
| M (ELAST.ANF.) | (KNCK) | I | 20 | I | 52.21 | I | 9.67 |
| M (ELAST.ENDE) | (KNCK) | I | 20 | I | 202.10 | I | 10.55 |
| M (PLAST.ANF.) | (KNCK) | I | 20 | I | 227.71 | I | 9.42 |

Tabelle 45

| HV M30X100/11.5 | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD-ABWEICHUNG |
|--|--------------------|--------|------------|---------------------|
| FEUERVERZINKT - MOLYKOTE | | | | |
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 5.19 | 1.15 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.82 | 0.65 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 13.69 | 2.54 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 13.50 | 1.18 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 50.96 | 1.81 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 67.76 | 2.15 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 104.13 | 5.04 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 135.65 | 6.04 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 176.90 | 14.03 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 224.90 | 18.23 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 277.96 | 12.75 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 13.50 | 2.11 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 37.21 | 2.26 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 54.67 | 2.65 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 90.44 | 5.75 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 121.96 | 7.31 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 264.27 | 13.24 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 37.41 | 1.15 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 54.27 | 1.63 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 90.64 | 4.44 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 122.46 | 6.28 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 163.41 | 15.00 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 264.47 | 12.56 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 16.88 | 1.51 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 53.23 | 4.22 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 84.75 | 6.30 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 126.60 | 15.05 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 174.00 | 18.73 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 227.66 | 13.15 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 36.37 | 4.01 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 67.89 | 6.30 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 109.14 | 15.10 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 210.20 | 13.27 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 11.52 | 6.34 |
| PHI(P-MAX) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 72.77 | 13.65 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 173.83 | 13.78 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 89.25 | 17.86 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 142.31 | 11.76 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(P-MAX) | 20 | 148.00 | 15.84 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 153.66 | 20.50 |
| P (ELAST.ANF.) (KN) | | 20 | 69.45 | 8.56 |
| P (ELAST.ENDE) (KN) | | 20 | 538.73 | 19.62 |
| P (PLAST.ANF.) (KN) | | 20 | 615.81 | 17.50 |
| P (PLAST.ENDE) (KN) | | 20 | 615.64 | 20.09 |
| P-MAX (KN) | | 20 | 636.17 | 17.71 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) (KNCM) | | 20 | 31.19 | 4.24 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) (KNCM) | | 20 | 49.70 | 5.14 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) (KNCM) | | 20 | 116.48 | 8.18 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) (KNCM) | | 20 | 146.41 | 8.59 |
| M (ELAST.ANF.) (KNCM) | | 20 | 50.19 | 7.62 |
| M (ELAST.ENDE) (KNCM) | | 20 | 196.99 | 8.15 |
| M (PLAST.ANF.) (KNCM) | | 20 | 215.11 | 5.57 |

Tabelle 46

| HV M30X160/12.9 | | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD-ABWEICHUNG |
|--|--------------------|--------|------------|---------------------|
| SCHWARZ - LEICHT GEDELT | | | | |
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | | 20 | 5.86 | 1.16 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 20 | 1.99 | 0.66 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 13.02 | 5.80 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 16.26 | 2.82 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 64.97 | 1.73 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 87.09 | 4.34 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 146.56 | 8.63 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 197.54 | 10.25 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 268.04 | 15.90 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 338.54 | 23.31 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.10*P-V-SOLL) | 20 | 420.34 | 50.60 |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 3.24 | 3.18 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 53.56 | 4.06 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 76.02 | 4.78 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 135.35 | 7.03 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 186.53 | 11.12 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 409.32 | 49.94 |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 50.11 | 2.34 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 72.83 | 3.09 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 132.10 | 7.19 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 183.28 | 10.00 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 253.78 | 14.98 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.20*P-V-SOLL) | 20 | 405.88 | 50.03 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 22.72 | 1.94 |
| PHI(ELAST.ENDE) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 81.99 | 8.99 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 133.17 | 9.35 |
| PHI(P-MAX) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 203.67 | 14.51 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 274.17 | 21.99 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(0.75*P-V-SOLL) | 20 | 355.96 | 49.28 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 59.27 | 7.15 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 140.45 | 9.16 |
| PHI(P-MAX) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 180.95 | 14.38 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 333.04 | 48.97 |
| PHI(ELAST.ANF.) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 51.18 | 13.76 |
| PHI(P-MAX) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 121.68 | 17.11 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 273.77 | 50.43 |
| PHI(PLAST.ANF.) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 341.00 | 17.14 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 222.59 | 47.67 |
| PHI(PLAST.ENDE) | PHI(P-MAX) | 20 | 70.50 | 12.02 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 81.59 | 41.28 |
| P (ELAST.ANF.) (KN) | | 20 | 57.10 | 11.03 |
| P (ELAST.ENDE) (KN) | | 20 | 578.91 | 31.12 |
| P (PLAST.ANF.) (KN) | | 20 | 671.12 | 20.28 |
| P (PLAST.ENDE) (KN) | | 20 | 671.15 | 19.72 |
| P-MAX (KN) | | 20 | 696.49 | 20.39 |
| M (PHI-0.10*P-V-SOLL) (KNCM) | | 20 | 33.82 | 4.45 |
| M (PHI-0.20*P-V-SOLL) (KNCM) | | 20 | 53.64 | 6.60 |
| M (PHI-0.75*P-V-SOLL) (KNCM) | | 20 | 149.61 | 14.48 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) (KNCM) | | 20 | 192.14 | 18.30 |
| M (ELAST.ANF.) (KNCM) | | 20 | 48.47 | 9.36 |
| M (ELAST.ENDE) (KNCM) | | 20 | 277.09 | 30.47 |
| M (PLAST.ANF.) (KNCM) | | 20 | 278.59 | 30.51 |

Tabelle 47

| HV M30X160/12.9 | ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD-ABWEICHUNG |
|--|--------|------------|---------------------|
| SCHWARZ - HOLYKOTC | 1 | 1 | 1 |
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | 20 | 3.95 | .12 |
| P-MAX / P-V-SOLL | 20 | 2.04 | .04 |
| PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 12.33 | 3.53 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 14.74 | 1.95 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 53.45 | 2.49 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 85.60 | 2.72 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 152.01 | 4.87 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 190.88 | 5.47 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 259.13 | 12.93 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 316.88 | 19.64 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 354.40 | 27.46 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 382.38 | 11.89 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 51.13 | 2.85 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 73.27 | 3.45 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 139.58 | 4.83 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 176.55 | 6.17 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 342.08 | 28.74 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 48.75 | 1.48 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 70.89 | 2.17 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 137.30 | 4.36 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 176.17 | 5.56 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 234.32 | 13.82 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 339.70 | 27.78 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 223.34 | 16.99 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 86.55 | 3.89 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 127.42 | 5.82 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 195.57 | 14.11 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 253.42 | 20.81 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 290.95 | 27.77 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 66.51 | 3.95 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 105.28 | 6.05 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 173.53 | 14.27 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 258.81 | 27.77 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 338.87 | 34.37 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 407.12 | 44.76 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 402.37 | 28.40 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 126.00 | 19.71 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 163.53 | 26.86 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 57.75 | 13.13 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 94.15 | 21.59 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 160.53 | 17.07 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 512.75 | 18.67 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 587.16 | 17.45 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 691.08 | 17.27 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 715.57 | 15.52 |
| PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 23.24 | 2.69 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 37.46 | 3.22 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 101.91 | 6.23 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 133.10 | 11.55 |
| PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 134.88 | 11.53 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 211.96 | 10.25 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 232.08 | 9.99 |

Tabelle 48

| ANZAHL | MITTELWERT | STANDARD-ABWEICHUNG |
|--|------------|---------------------|
| 1 | 1 | 1 |
| STIEGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/GRD) | 20 | 3.94 |
| P-MAX / P-V-SOLL | 20 | 1.99 |
| PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 11.75 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 14.78 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 63.66 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 85.87 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 153.13 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 182.62 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 235.87 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 283.12 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 321.58 |
| PHI(0.20P-V-SOLL) | 20 | 303.03 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 51.91 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 74.12 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 141.38 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 170.87 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 309.83 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 48.87 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 71.09 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 138.85 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 167.83 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 221.08 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 306.80 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 22.22 |
| PHI(ELAST.ENDE) | 20 | 89.47 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 118.96 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 172.21 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 219.46 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 257.92 |
| PHI(0.75P-V-SOLL) | 20 | 67.26 |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 96.74 |
| PHI(ELAST.ANF.) | 20 | 149.99 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 235.71 |
| PHI(PLAST.ANF.) | 20 | 291.48 |
| PHI(P-MAX) | 20 | 32.73 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 168.45 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 100.50 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 20 | 138.97 |
| PHI(PLAST.ENDE) | 20 | 47.25 |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | 16 | 48.08 |
| P (ELAST.ANF.) | 20 | 58.02 |
| P (ELAST.ENDE) | 20 | 615.31 |
| P (PLAST.ANF.) | 20 | 672.13 |
| P (PLAST.ENDE) | 20 | 711.99 |
| P-MAX | 20 | 696.49 |
| M (PHI-0.10P-V-SOLL) | 20 | 22.37 |
| M (PHI-0.20P-V-SOLL) | 20 | 36.67 |
| M (PHI-0.75P-V-SOLL) | 20 | 102.32 |
| M (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | 20 | 132.79 |
| M (ELAST.ANF.) | 20 | 33.32 |
| M (ELAST.ENDE) | 20 | 206.41 |
| M (PLAST.ANF.) | 20 | 217.71 |

Tabelle 49

| MV M30x240/12.9 | | I ANZAHL | | I MITTELWERT | | I STANDARD- | | I ABWEICHUNG | |
|---|----------------------|----------|---|--------------|---|-------------|---|--------------|--|
| SCHWARZ - LEICHT GEGEILT | | I | | I | | I | | I | |
| STIEGUNG DES ELAST. BEFELDCHES (KN/GRD) | | I 20 | | I 2.85 | | I .11 | | I | |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I 20 | | I 1.97 | | I .07 | | I | |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | -1.66 | I | 5.96 | I | | |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 12.12 | I | 2.49 | I | | |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 79.70 | I | 3.99 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 115.42 | I | 4.97 | I | | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 191.14 | I | 8.07 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 250.16 | I | 14.56 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 331.91 | I | 26.64 | I | | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 395.66 | I | 34.22 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 449.87 | I | 47.42 | I | | |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 12.79 | I | 3.58 | I | | |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 50.35 | I | 4.62 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 111.07 | I | 5.44 | I | | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 191.60 | I | 9.65 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 250.62 | I | 14.74 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 450.52 | I | 47.27 | I | | |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 67.53 | I | 2.57 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 98.30 | I | 3.74 | I | | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 179.02 | I | 8.22 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 238.04 | I | 14.17 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 319.79 | I | 26.38 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 437.75 | I | 47.07 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 30.72 | I | 1.17 | I | | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 111.44 | I | 8.33 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 170.46 | I | 13.85 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 252.21 | I | 25.94 | I | | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 315.95 | I | 33.29 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 370.17 | I | 46.59 | I | | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I | 80.73 | I | 6.64 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I | 139.75 | I | 13.86 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I | 221.50 | I | 25.82 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I | 339.45 | I | 46.42 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I | 59.02 | I | 17.73 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I | 140.77 | I | 28.70 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I | 256.73 | I | 49.21 | I | | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I | 145.50 | I | 23.89 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I | 199.71 | I | 38.63 | I | | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I 20 | I | 63.75 | I | 14.50 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I 20 | I | 54.21 | I | 34.67 | I | | |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I | 33.60 | I | 10.11 | I | | |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I | 580.55 | I | 29.60 | I | | |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I | 664.12 | I | 23.78 | I | | |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I | 666.94 | I | 23.43 | I | | |
| P-MAX | (KN) | I 20 | I | 689.37 | I | 23.07 | I | | |
| * (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCH) | I 20 | I | 30.69 | I | 5.22 | I | | |
| * (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCH) | I 20 | I | 46.23 | I | 6.79 | I | | |
| * (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCH) | I 20 | I | 140.84 | I | 15.24 | I | | |
| * (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | I 20 | I | 180.36 | I | 18.40 | I | | |
| * (ELAST.ANF.) | (KNCH) | I 20 | I | 25.69 | I | 6.49 | I | | |
| * (ELAST.ENDE) | (KNCH) | I 20 | I | 251.49 | I | 30.01 | I | | |
| * (PLAST.ANF.) | (KNCH) | I 20 | I | 253.68 | I | 18.26 | I | | |

Tabelle 50

| MV M30x240/12.9 | | I ANZAHL | | I MITTELWERT | | I STANDARD- | | I ABWEICHUNG | |
|---|----------------------|----------|---|--------------|---|-------------|---|--------------|--|
| SCHWARZ - MOLYKOTE | | I | | I | | I | | I | |
| STIEGUNG DES ELAST. BEFELDCHES (KN/GRD) | | I 20 | | I 3.02 | | I .12 | | I | |
| P-MAX / P-V-SOLL | | I 20 | | I 2.06 | | I .05 | | I | |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 5.06 | I | 3.80 | I | | |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 14.11 | I | 1.92 | I | | |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 78.02 | I | 3.15 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 107.07 | I | 4.18 | I | | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 200.98 | I | 4.86 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 241.24 | I | 7.49 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 307.99 | I | 13.92 | I | | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 365.74 | I | 18.89 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.10*P-V-SOLL) | I 20 | I | 409.35 | I | 56.79 | I | | |
| PHI(0.20*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 9.05 | I | 2.05 | I | | |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 72.96 | I | 4.16 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 102.01 | I | 5.29 | I | | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 195.92 | I | 5.99 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 236.49 | I | 9.38 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ANF.) | I 20 | I | 404.29 | I | 57.45 | I | | |
| PHI(0.75*P-V-SOLL) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 63.93 | I | 2.69 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 92.96 | I | 3.91 | I | | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 186.87 | I | 4.94 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 227.74 | I | 7.92 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 293.89 | I | 13.72 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.20*P-V-SOLL) | I 20 | I | 395.25 | I | 56.92 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,1.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 29.05 | I | 1.22 | I | | |
| PHI(ELAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 122.96 | I | 4.90 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 163.22 | I | 6.25 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 229.98 | I | 11.94 | I | | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 287.73 | I | 18.33 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(0.75*P-V-SOLL) | I 20 | I | 331.34 | I | 55.91 | I | | |
| PHI(ELAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I | 93.91 | I | 5.55 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I | 134.88 | I | 5.75 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I | 200.92 | I | 11.28 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(P-V-SOLL,1.SP) | I 20 | I | 302.88 | I | 55.89 | I | | |
| PHI(PLAST.ANF.) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I | 40.27 | I | 7.72 | I | | |
| PHI(P-MAX) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I | 107.02 | I | 13.06 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(ELAST.ENDE) | I 20 | I | 208.38 | I | 57.52 | I | | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I | 124.50 | I | 18.27 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ANF.) | I 20 | I | 168.11 | I | 53.88 | I | | |
| PHI(PLAST.ENDE) | - PHI(P-MAX) | I 20 | I | 57.75 | I | 13.13 | I | | |
| PHI(P-V-SOLL,2.SP) | - PHI(PLAST.ENDE) | I 16 | I | 54.51 | I | 55.80 | I | | |
| P (ELAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I | 42.83 | I | 5.67 | I | | |
| P (ELAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I | 623.56 | I | 22.63 | I | | |
| P (PLAST.ANF.) | (KN) | I 20 | I | 695.90 | I | 17.61 | I | | |
| P (PLAST.ENDE) | (KN) | I 20 | I | 699.70 | I | 19.74 | I | | |
| P-MAX | (KN) | I 20 | I | 722.55 | I | 18.44 | I | | |
| * (PHI-0.10*P-V-SOLL) | (KNCH) | I 20 | I | 20.26 | I | 2.33 | I | | |
| * (PHI-0.20*P-V-SOLL) | (KNCH) | I 20 | I | 32.17 | I | 3.37 | I | | |
| * (PHI-0.75*P-V-SOLL) | (KNCH) | I 20 | I | 97.60 | I | 6.58 | I | | |
| * (PHI-P-V-SOLL,1.SP) | (KNCH) | I 20 | I | 128.34 | I | 11.59 | I | | |
| * (ELAST.ANF.) | (KNCH) | I 20 | I | 24.26 | I | 4.14 | I | | |
| * (ELAST.ENDE) | (KNCH) | I 20 | I | 205.79 | I | 15.51 | I | | |
| * (PLAST.ANF.) | (KNCH) | I 20 | I | 219.42 | I | 15.28 | I | | |

| | | 1 | ANZAHL | 1 | MITTELWERT | 1 | STANDARD- |
|---|--|---|--------|---|------------|---|------------|
| | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ABWEICHUNG |
| HV. #30X240/12.9 | | | | | | | |
| FEUERVERZINKT - POLYKOTE | | | | | | | |
| STEIGUNG DES ELAST. BEREICHES (KN/6RD) | | 1 | 20 | 1 | 3403 | 1 | 106 |
| P-MAX / P-V-SOLL | | 1 | 20 | 1 | 2.04 | 1 | 104 |
| PHI(ELAST.ANF.) - PHI(0.10+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 7.96 | 1 | 6.35 |
| PHI(0.20+P-V-SOLL) - PHI(0.10+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 15.17 | 1 | 2.79 |
| PHI(0.75+P-V-SOLL) - PHI(0.10+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 78.83 | 1 | 3.66 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) - PHI(0.10+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 107.72 | 1 | 4.03 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(0.10+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 204.68 | 1 | 9.09 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(0.10+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 233.94 | 1 | 7.33 |
| PHI(P-MAX) - PHI(0.10+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 257.49 | 1 | 17.92 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(0.10+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 321.46 | 1 | 26.51 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) - PHI(0.10+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 333.54 | 1 | 33.90 |
| PHI(0.20+P-V-SOLL) - PHI(ELAST.ANF.) | | 1 | 20 | 1 | 7.22 | 1 | 3.68 |
| PHI(0.75+P-V-SOLL) - PHI(ELAST.ANF.) | | 1 | 20 | 1 | 70.88 | 1 | 3.34 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) - PHI(ELAST.ANF.) | | 1 | 20 | 1 | 99.77 | 1 | 3.50 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(ELAST.ANF.) | | 1 | 20 | 1 | 196.72 | 1 | 7.67 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(ELAST.ANF.) | | 1 | 20 | 1 | 225.98 | 1 | 6.96 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) - PHI(ELAST.ANF.) | | 1 | 20 | 1 | 343.38 | 1 | 34.45 |
| PHI(0.75+P-V-SOLL) - PHI(0.20+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 63.66 | 1 | 1.38 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) - PHI(0.20+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 92.55 | 1 | 1.93 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(0.20+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 169.50 | 1 | 7.69 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(0.20+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 218.77 | 1 | 6.44 |
| PHI(P-MAX) - PHI(0.20+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 272.07 | 1 | 17.37 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) - PHI(0.20+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 336.38 | 1 | 34.72 |
| PHI(P-V-SOLL, 1.SP) - PHI(0.75+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 28.89 | 1 | 0.57 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(0.75+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 125.85 | 1 | 6.90 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(0.75+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 155.11 | 1 | 6.23 |
| PHI(P-MAX) - PHI(0.75+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 208.36 | 1 | 17.06 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) - PHI(0.75+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 252.61 | 1 | 25.57 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(0.75+P-V-SOLL) | | 1 | 20 | 1 | 272.23 | 1 | 34.54 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | | 1 | 20 | 1 | 96.96 | 1 | 6.61 |
| PHI(P-MAX) - PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | | 1 | 20 | 1 | 126.22 | 1 | 6.25 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) - PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | | 1 | 20 | 1 | 179.67 | 1 | 16.98 |
| PHI(ELAST.ENDE) - PHI(P-V-SOLL, 1.SP) | | 1 | 20 | 1 | 243.82 | 1 | 34.75 |
| PHI(PLAST.ANF.) - PHI(ELAST.ENDE) | | 1 | 20 | 1 | 29.26 | 1 | 0.23 |
| PHI(P-MAX) - PHI(ELAST.ENDE) | | 1 | 20 | 1 | 82.51 | 1 | 15.88 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) - PHI(ELAST.ENDE) | | 1 | 20 | 1 | 146.88 | 1 | 36.97 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(PLAST.ANF.) | | 1 | 20 | 1 | 97.50 | 1 | 21.49 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) - PHI(PLAST.ANF.) | | 1 | 20 | 1 | 117.60 | 1 | 31.08 |
| PHI(PLAST.ENDE) - PHI(P-MAX) | | 1 | 20 | 1 | 44.25 | 1 | 12.38 |
| PHI(P-V-SOLL, 2.SP) - PHI(PLAST.ENDE) | | 1 | 9 | 1 | 44.66 | 1 | 33.72 |
| P (ELAST.ANF.) (KN) | | 1 | 20 | 1 | 47.79 | 1 | 10.16 |
| P (ELAST.ENDE) (KN) | | 1 | 20 | 1 | 643.57 | 1 | 18.29 |
| P (PLAST.ANF.) (KN) | | 1 | 20 | 1 | 690.85 | 1 | 12.15 |
| P (PLAST.ENDE) (KN) | | 1 | 20 | 1 | 859.72 | 1 | 11.91 |
| P-MAX (KN) | | 1 | 20 | 1 | 715.06 | 1 | 13.18 |
| M (PHI=0.10+P-V-SOLL) (KNCM) | | 1 | 20 | 1 | 19.35 | 1 | 3.01 |
| M (PHI=0.20+P-V-SOLL) (KNCM) | | 1 | 20 | 1 | 33.00 | 1 | 3.11 |
| M (PHI=0.75+P-V-SOLL) (KNCM) | | 1 | 20 | 1 | 97.26 | 1 | 4.56 |
| M (PHI=P-V-SOLL, 1.SP) (KNCM) | | 1 | 20 | 1 | 127.52 | 1 | 6.00 |
| M (ELAST.ANF.) (KNCM) | | 1 | 20 | 1 | 24.77 | 1 | 4.49 |
| M (ELAST.ENDE) (KNCM) | | 1 | 20 | 1 | 206.03 | 1 | 33.95 |
| M (PLAST.ANF.) (KNCM) | | 1 | 20 | 1 | 216.42 | 1 | 12.07 |

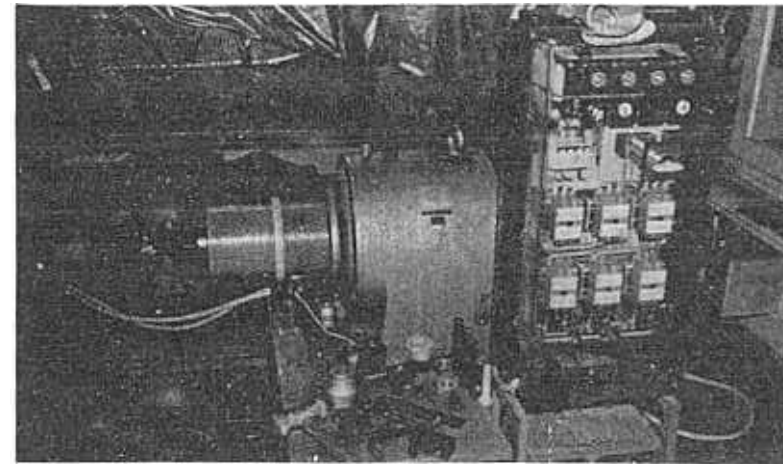
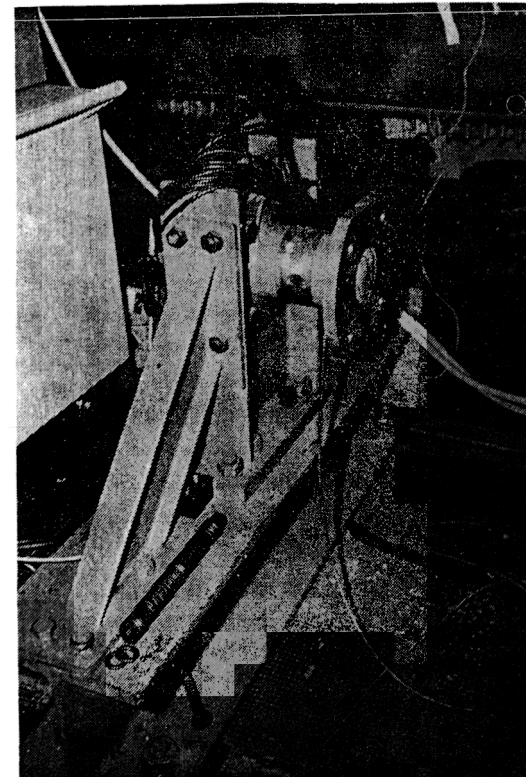


Bild 1a: Anlage, Motor und Getriebe

Bild 1b:
Torsionsmeßvorrichtung

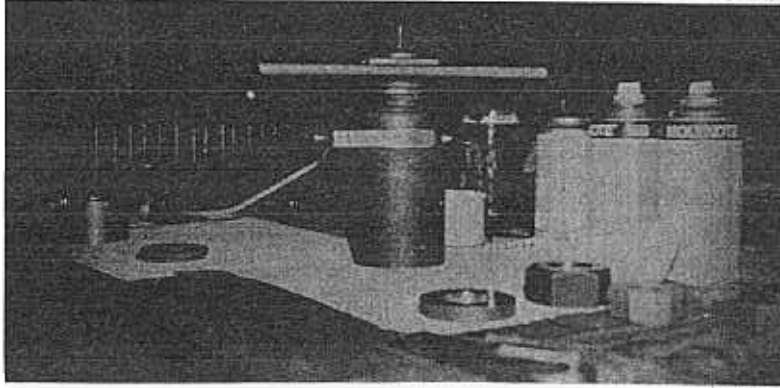


Bild 1c: Klemmpaket mit eingebauter Meßdose für die Vorspannkraft

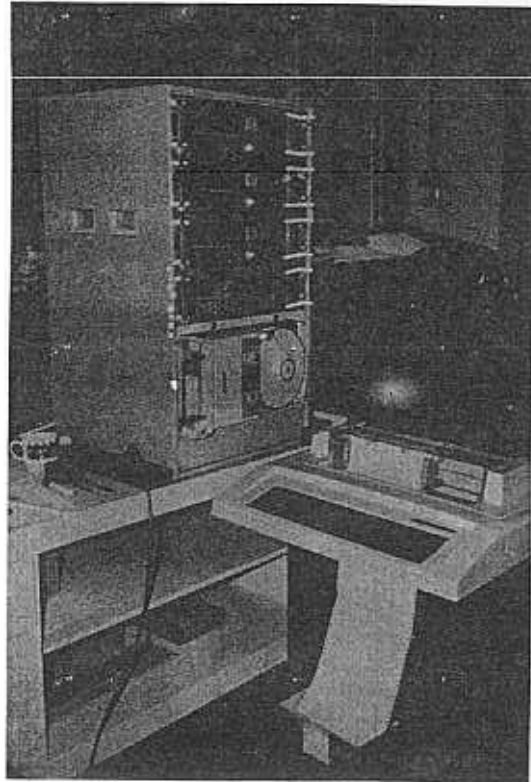


Bild 1d:
Anlage zur automatischen
Meßwert-Aufzeichnung und
-speicherung

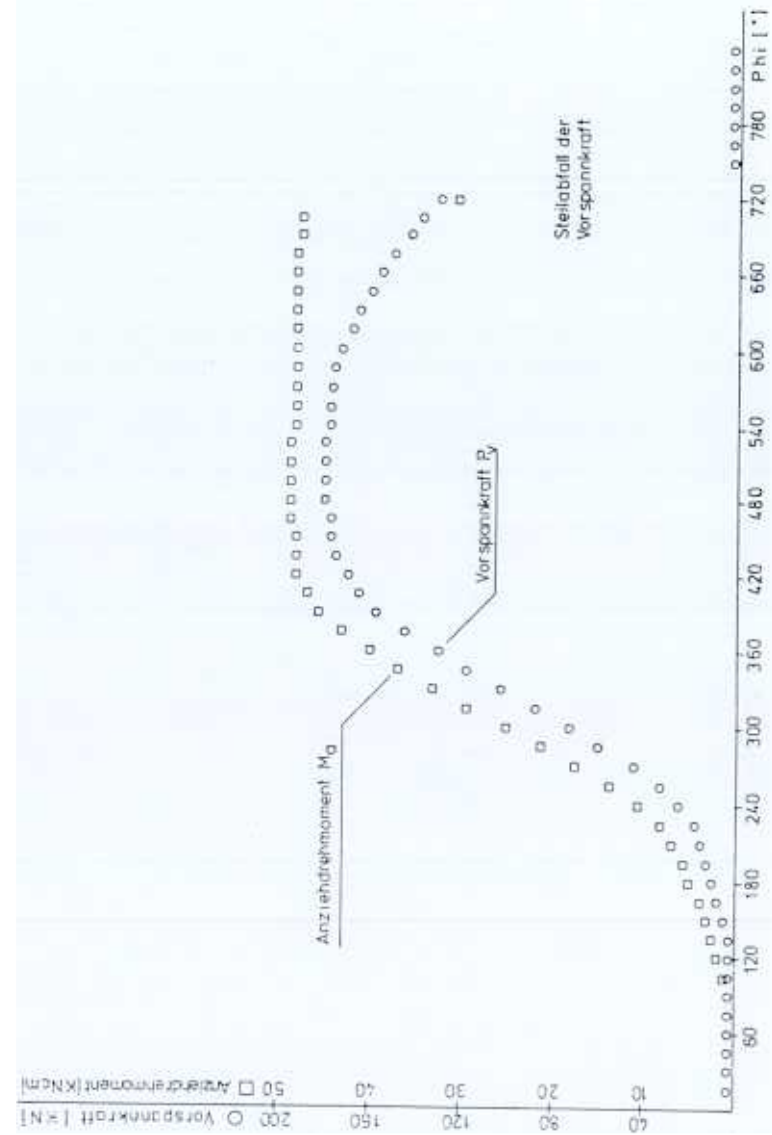


Bild 2: $P-M_a-\phi$ -Diagramm (Computer-Plot) für eine HV-Schraube mit Versagen durch
Abdrehen im Gewindeteil des Schaftes

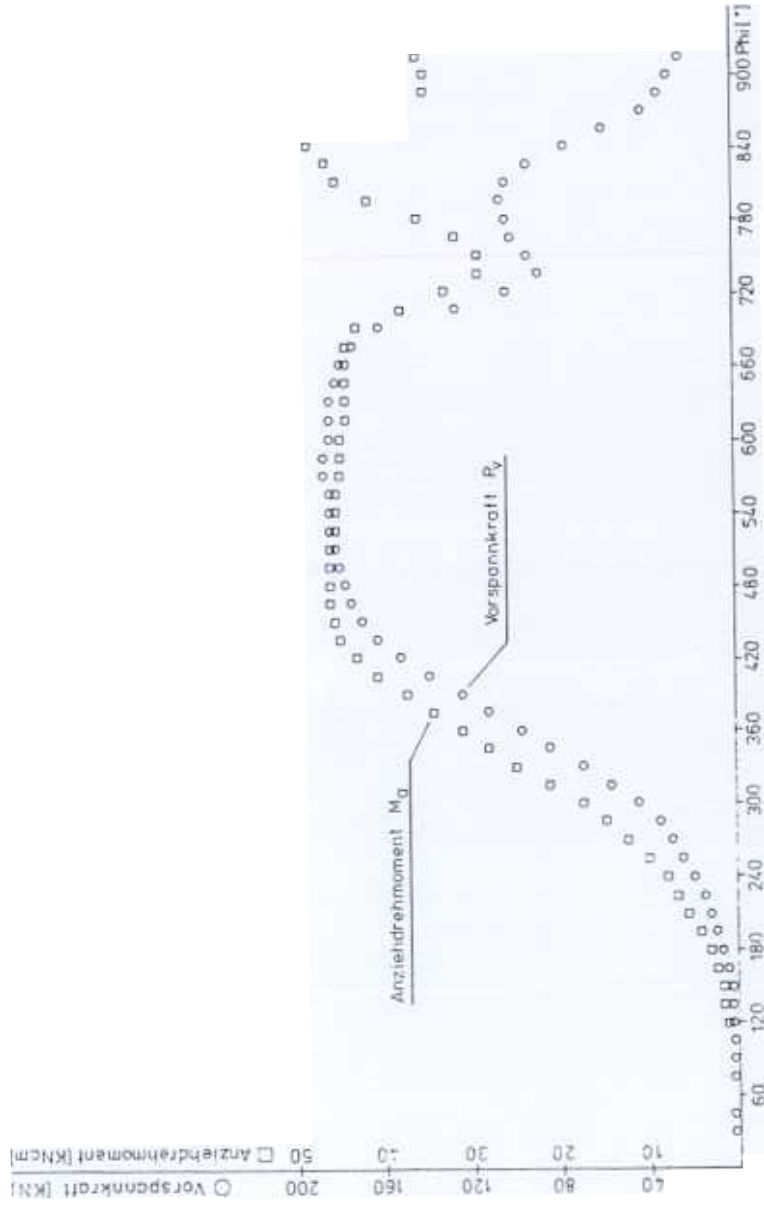
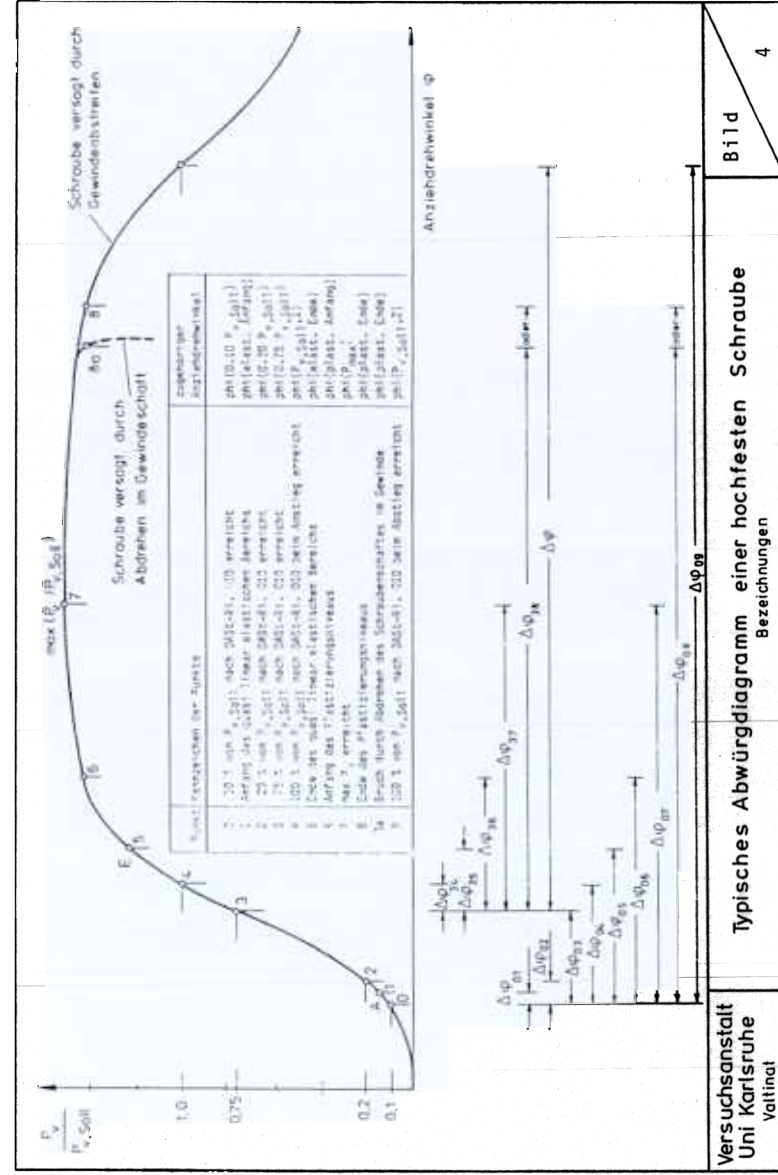


Bild 3: P_v - M_a - φ -Diagramm (C) (puter-Plot) für eine HV-Schraube mit Versagen durch Gewindeabstreifen



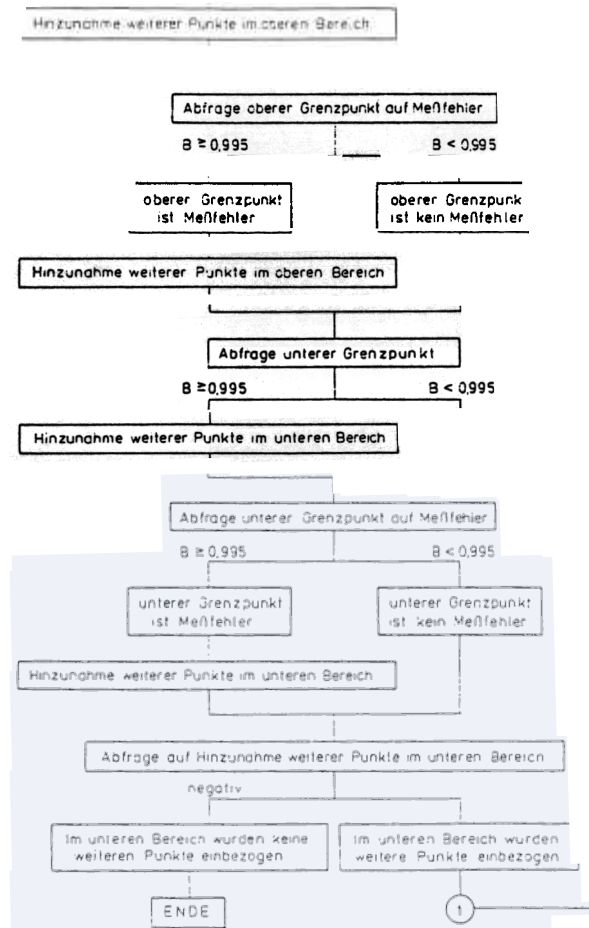
Versuchsanstalt
Uni Karlsruhe
Vollmat

Typisches Abwügenddiagramm einer hochfesten Schraube
Bezeichnungen

Bild
4

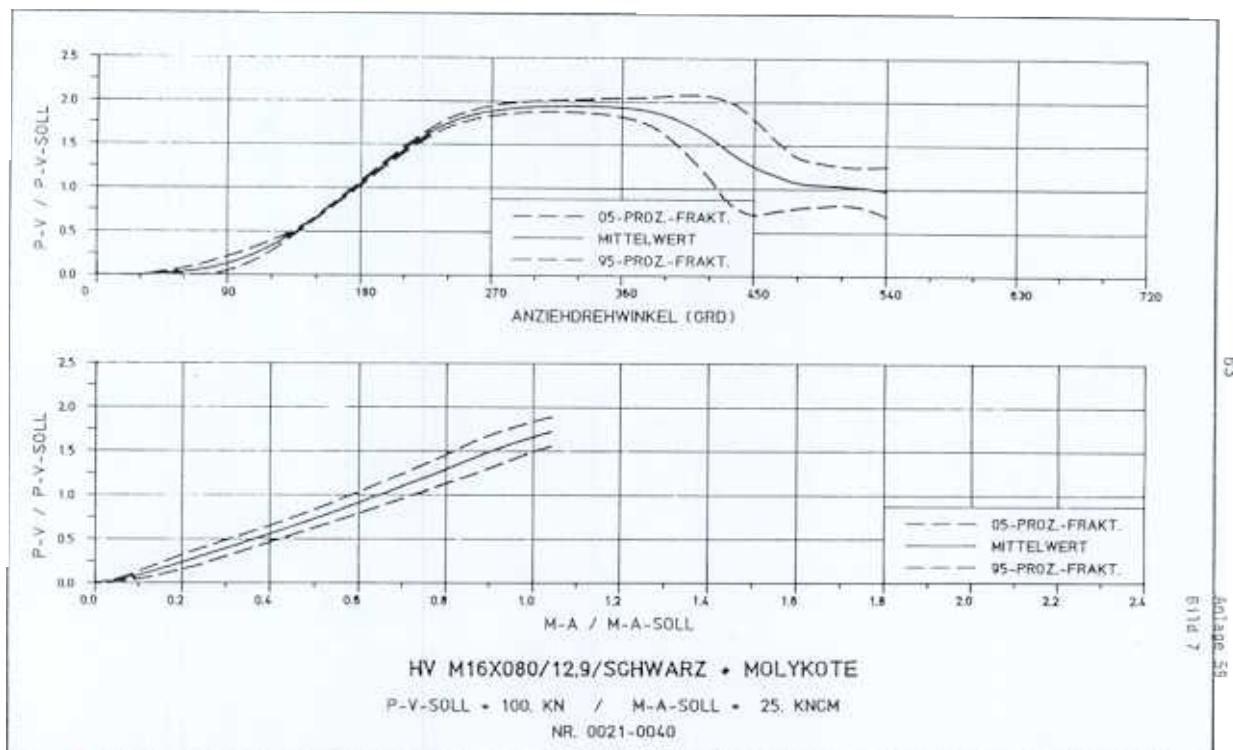
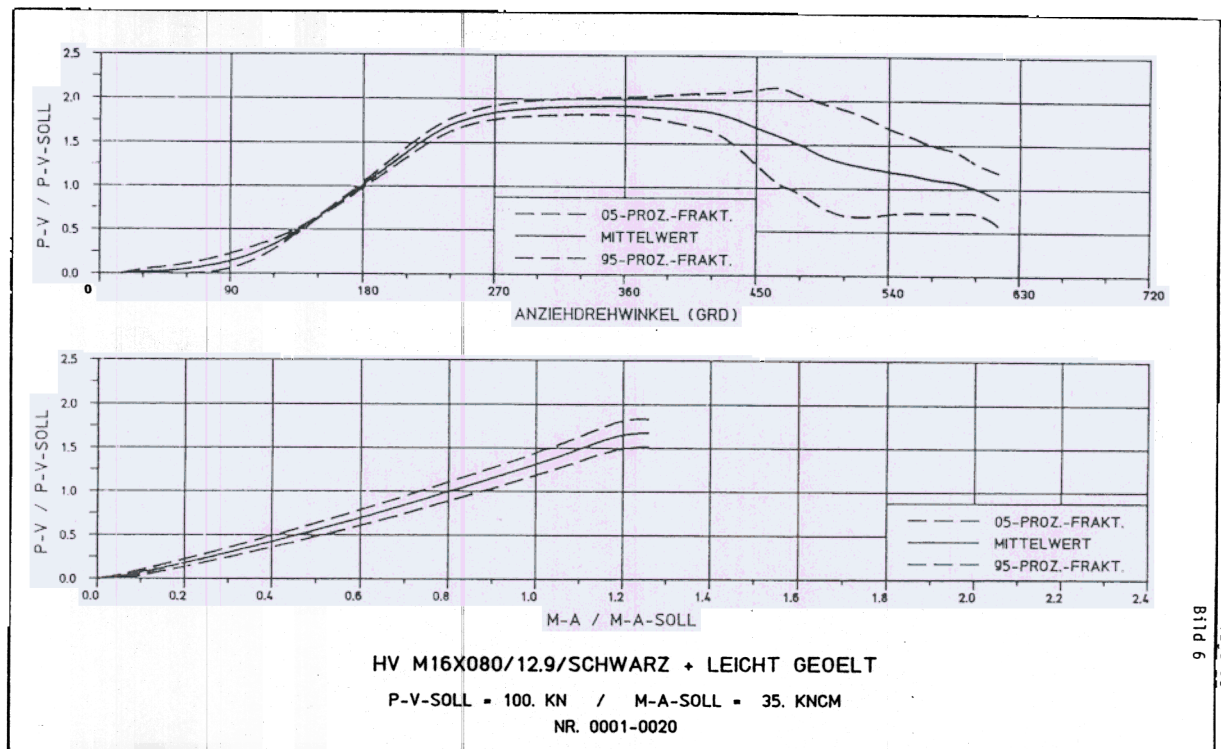
Erweiter: _____
Erweiterur: _____

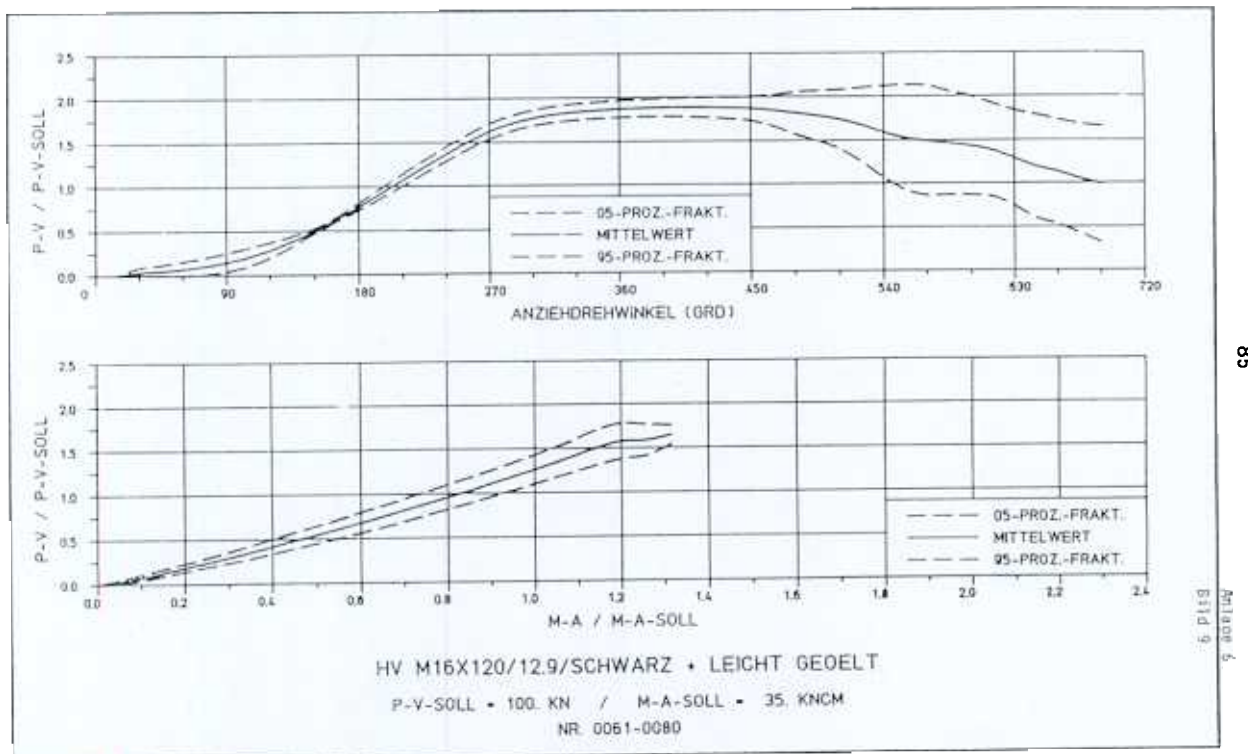
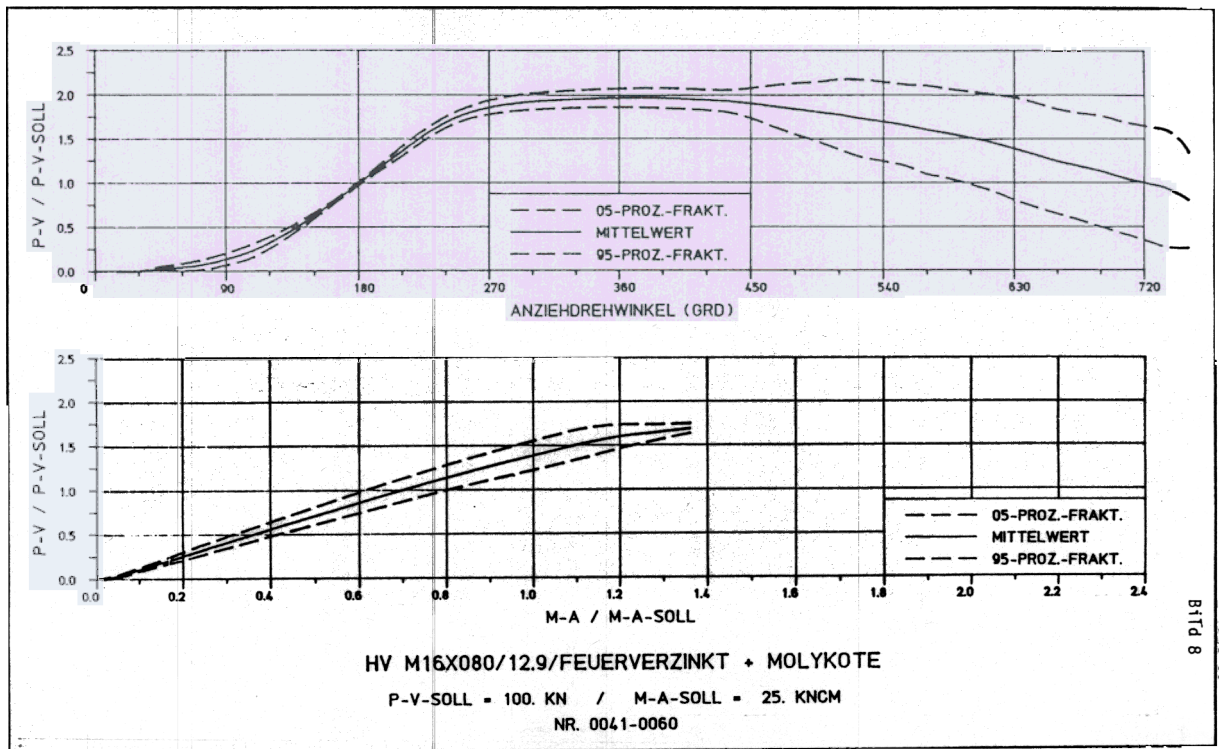
①

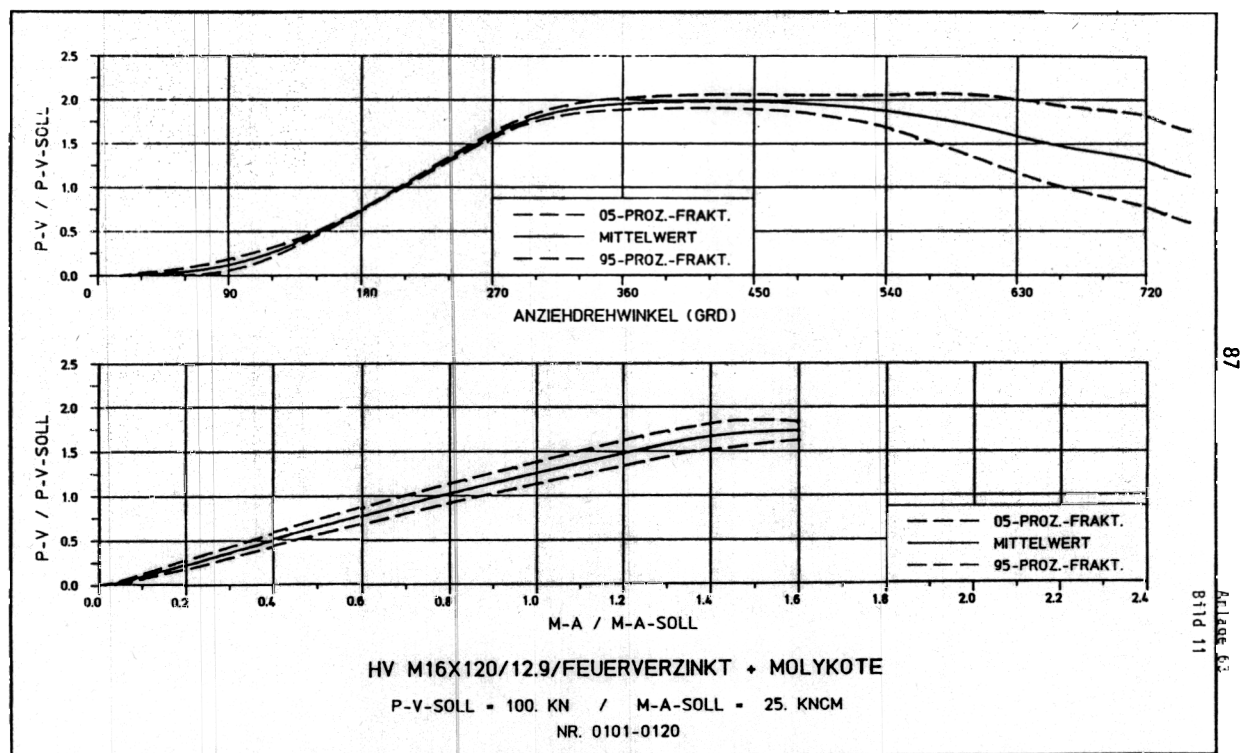
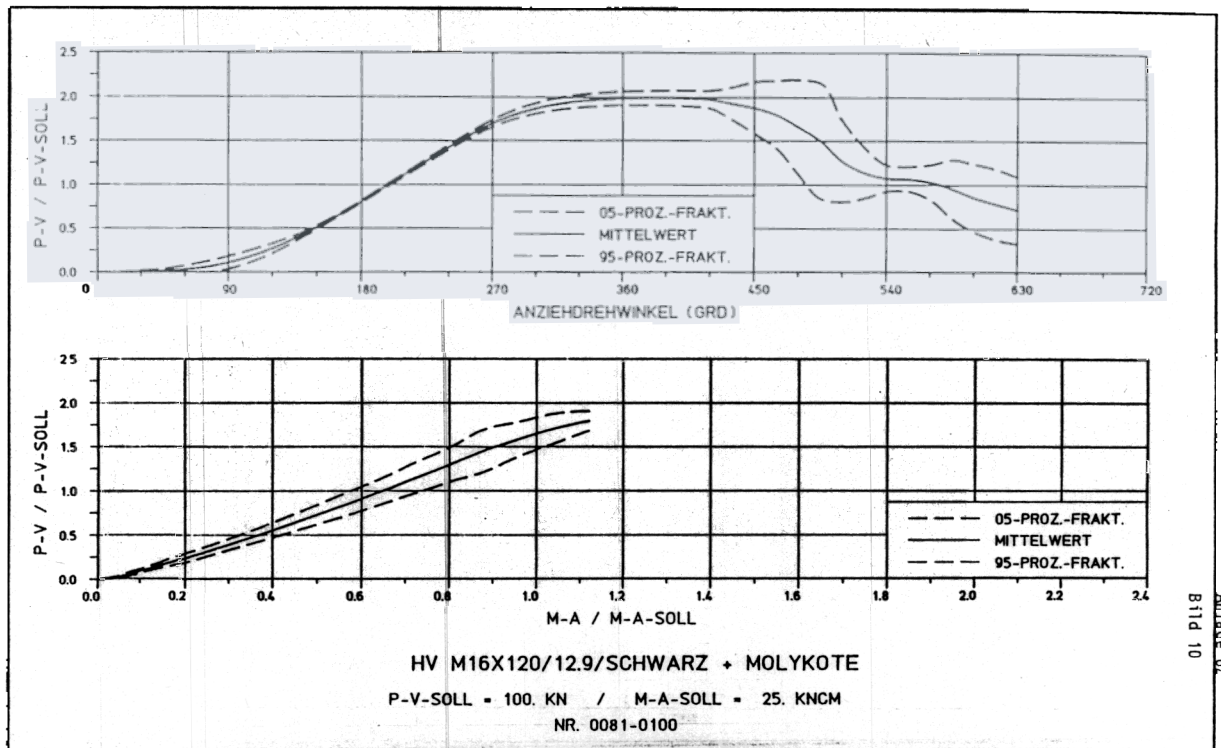


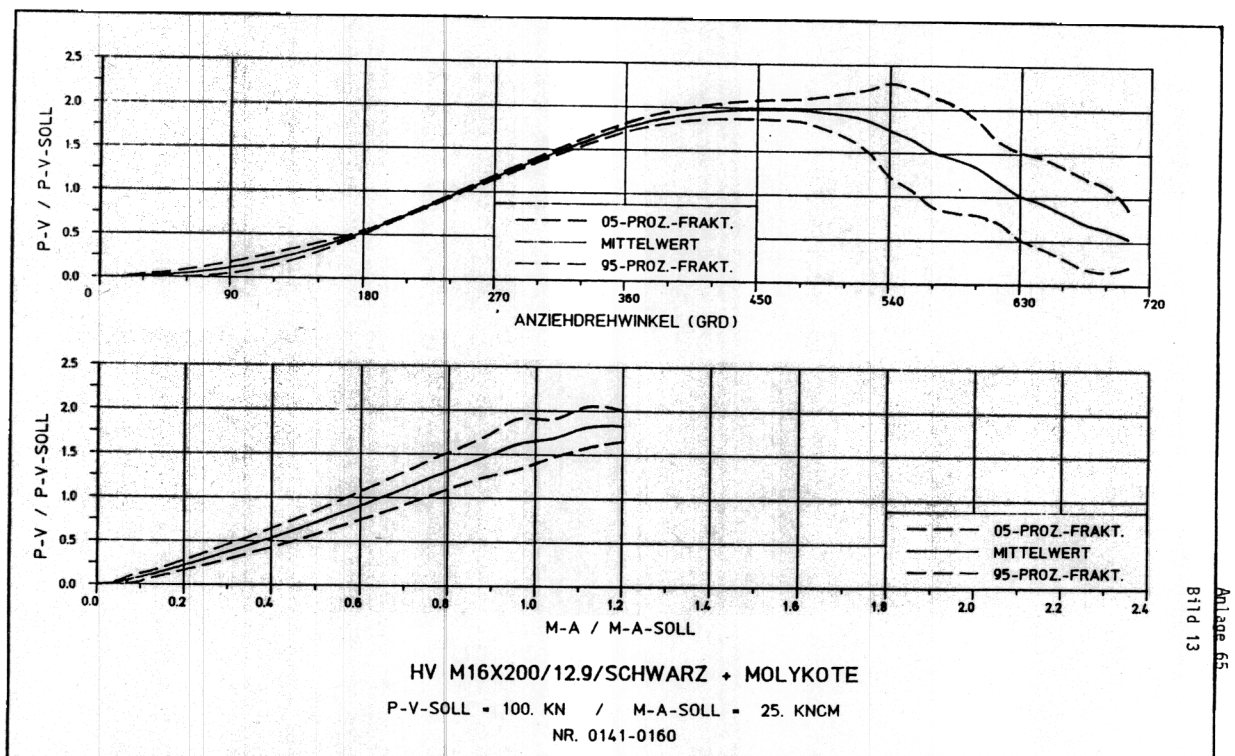
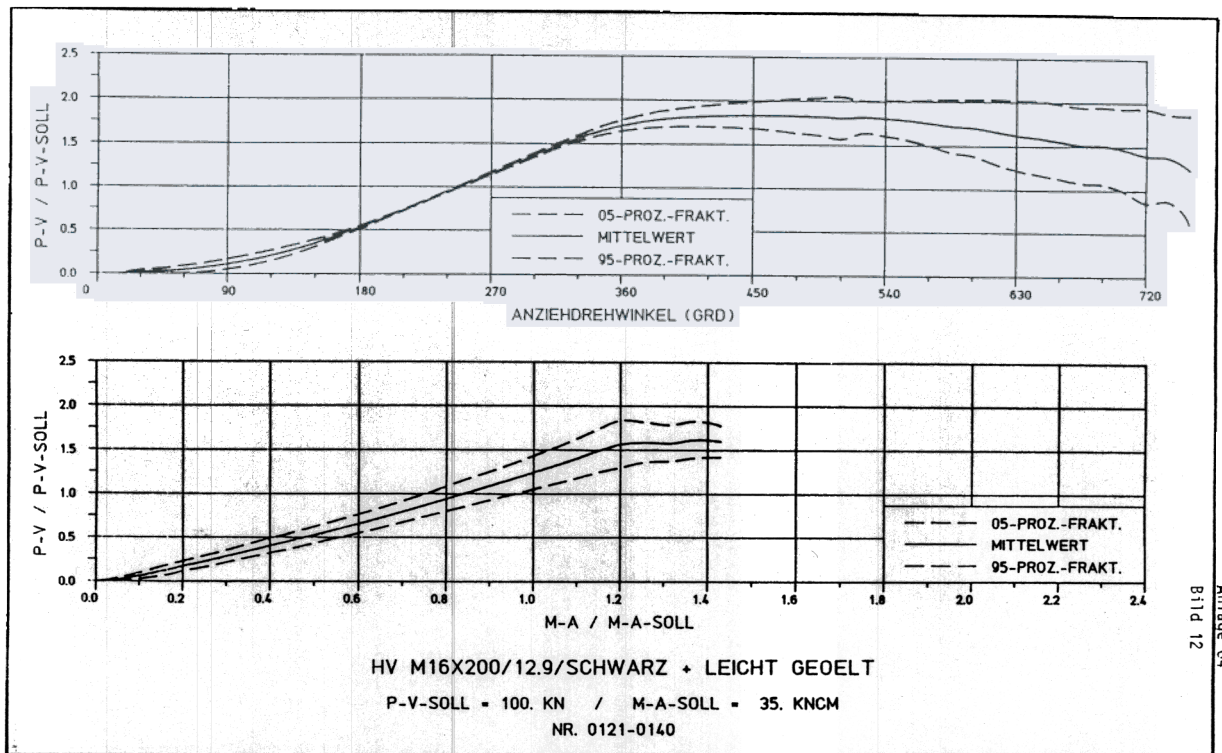
Es folgen die Anlagen 58 bis 105 mit den Bildern 6 bis 53

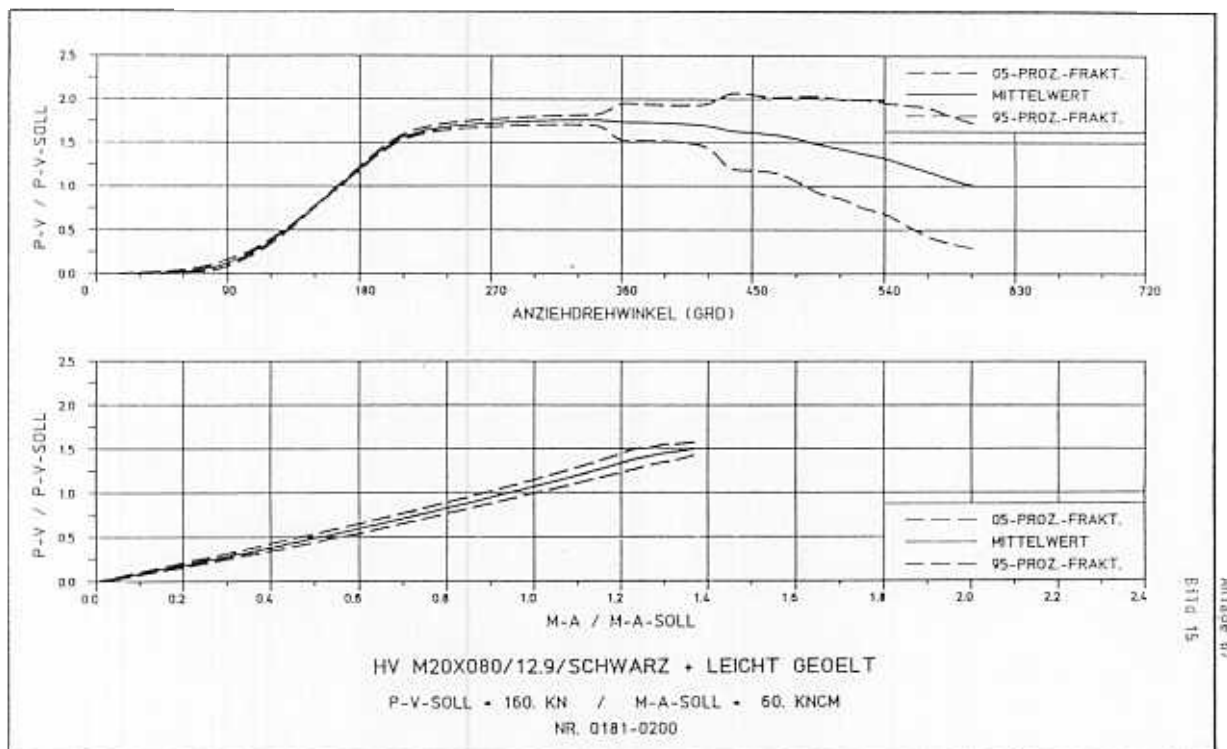
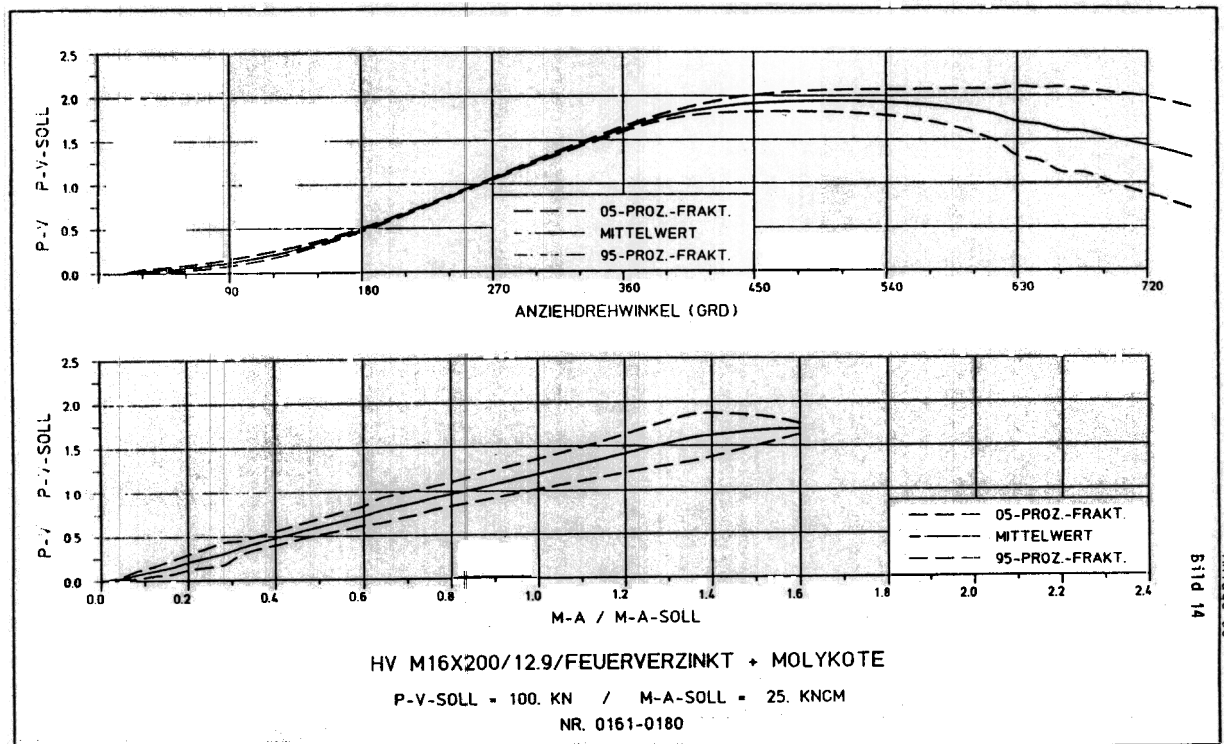
| chraube | Oberflächen- und Schmier-Zustand | Bild | Anlage |
|-------------|-------------------------------------|------|--------|
| HV M 16x 80 | s + Ø | 6 | 58 |
| HV M 16x 80 | s + M | 7 | 59 |
| HV M 16x 80 | f + M | 8 | 60 |
| HV M 16x120 | s + Ø | 9 | 61 |
| HV M 16x120 | s + M | 10 | 62 |
| HV M 16x120 | f + M | 11 | 63 |
| HV M 16x200 | s + Ø | 12 | 64 |
| HV M 16x200 | s + M | 13 | 65 |
| HV M 16x200 | f + M | 14 | 66 |
| HV M 20x 80 | s + Ø | 15 | 67 |
| HV M 20x 80 | s + M | 16 | 68 |
| HV M 20x 80 | f + M | 17 | 69 |
| HV M 20x120 | s + Ø | 18 | 70 |
| HV M 20x120 | s + M | 19 | 71 |
| HV M 20x120 | f + M | 20 | 72 |
| HV M 20x200 | s + Ø | 21 | 73 |
| HV M 20x200 | s + M | 22 | 74 |
| HV M 20x200 | f + M | 23 | 75 |
| HV M 24x 80 | s + Ø | 24 | 76 |
| HV M 24x 80 | s + M | 25 | 77 |
| HV M 24x 80 | f + M | 26 | 78 |
| HV M 24x120 | s + Ø | 27 | 79 |
| HV M 24x120 | s + M | 28 | 80 |
| HV M 24x120 | f + M | 29 | 81 |
| HV M 24x200 | s + Ø | 30 | 82 |
| HV M 24x200 | s + M | 31 | 83 |
| HV M 24x200 | f + M | 32 | 84 |
| HV M 24x240 | s + Ø | 33 | 85 |
| HV M 24x240 | s + M | 34 | 86 |
| HV M 24x240 | f + M | 35 | 87 |
| HV M 27x100 | s + Ø | 36 | 88 |
| HV M 27x100 | s + M | 37 | 89 |
| HV M 27x100 | f + M | 38 | 90 |
| HV M 27x160 | s + Ø | 39 | 91 |
| HV M 27x160 | s + M | 40 | 92 |
| HV M 27x160 | f + M | 41 | 93 |
| HV M 27x240 | s + Ø | 42 | 94 |
| HV M 27x240 | s + M | 43 | 95 |
| HV M 27x240 | f + M | 44 | 96 |
| HV M 30x100 | s + Ø | 45 | 97 |
| HV M 30x100 | s + M | 46 | 98 |
| HV M 30x100 | f + M | 47 | 99 |
| HV M 30x160 | s + Ø | 48 | 100 |
| HV M 30x160 | s + M | 49 | 101 |
| HV M 30x160 | f + M | 50 | 102 |
| HV M 30x240 | s + Ø | 51 | 103 |
| HV M 30x240 | s + M | 52 | 104 |
| HV M 30x240 | f + M | 53 | 105 |

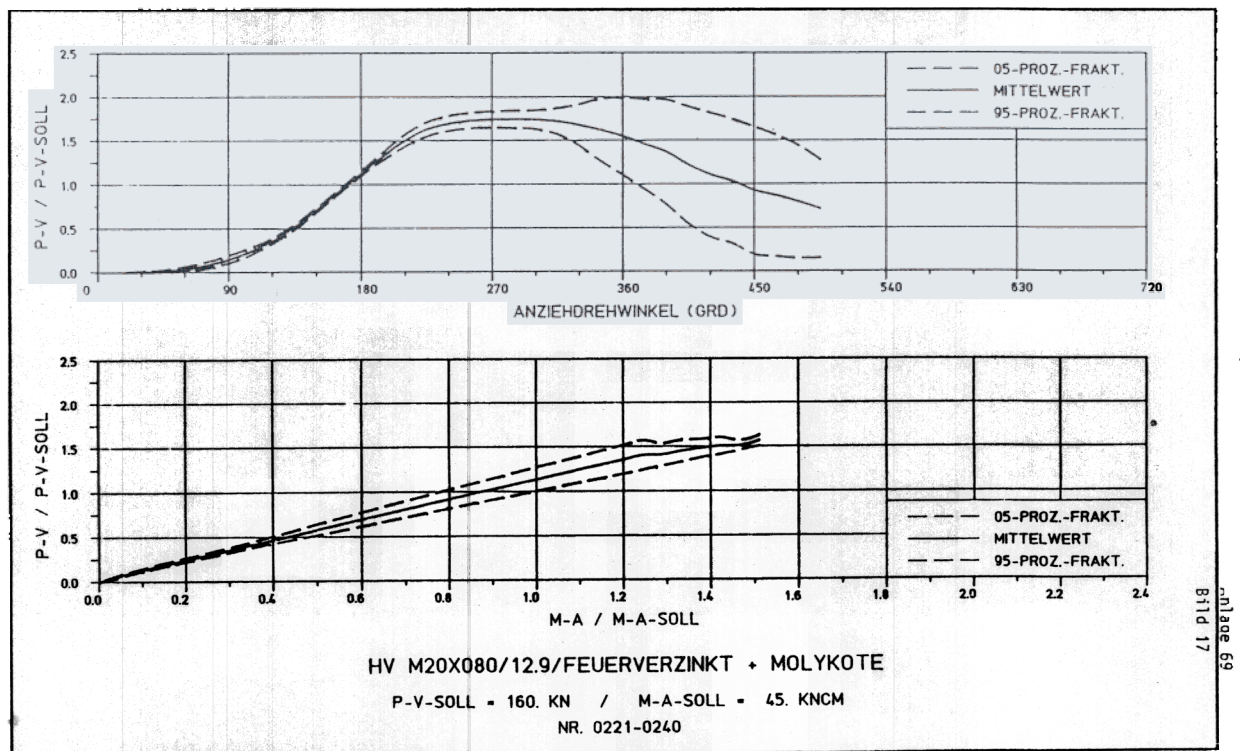
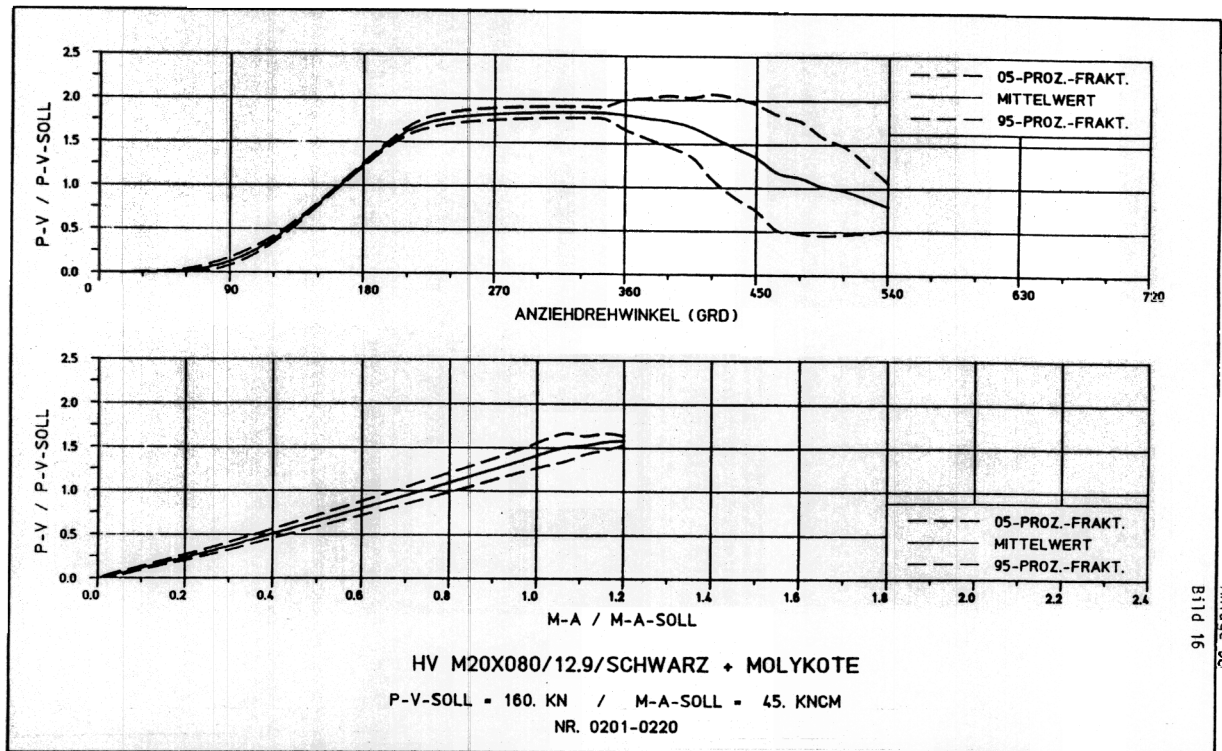


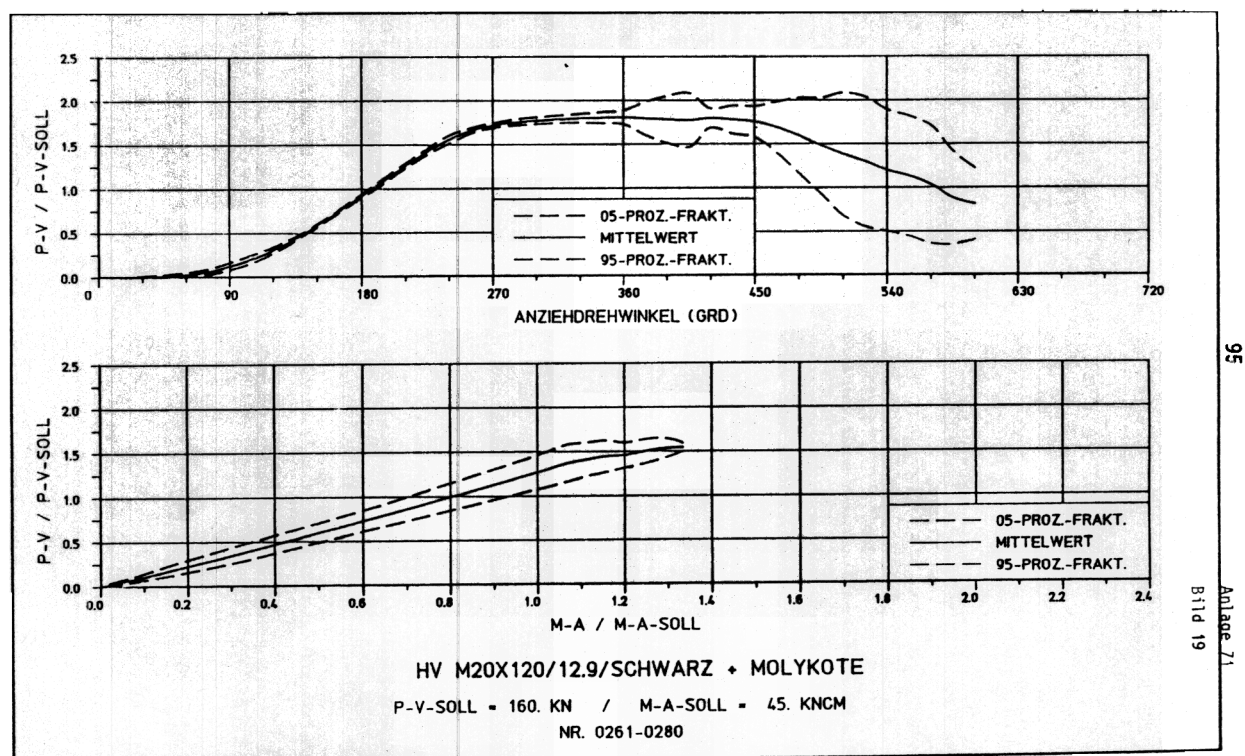
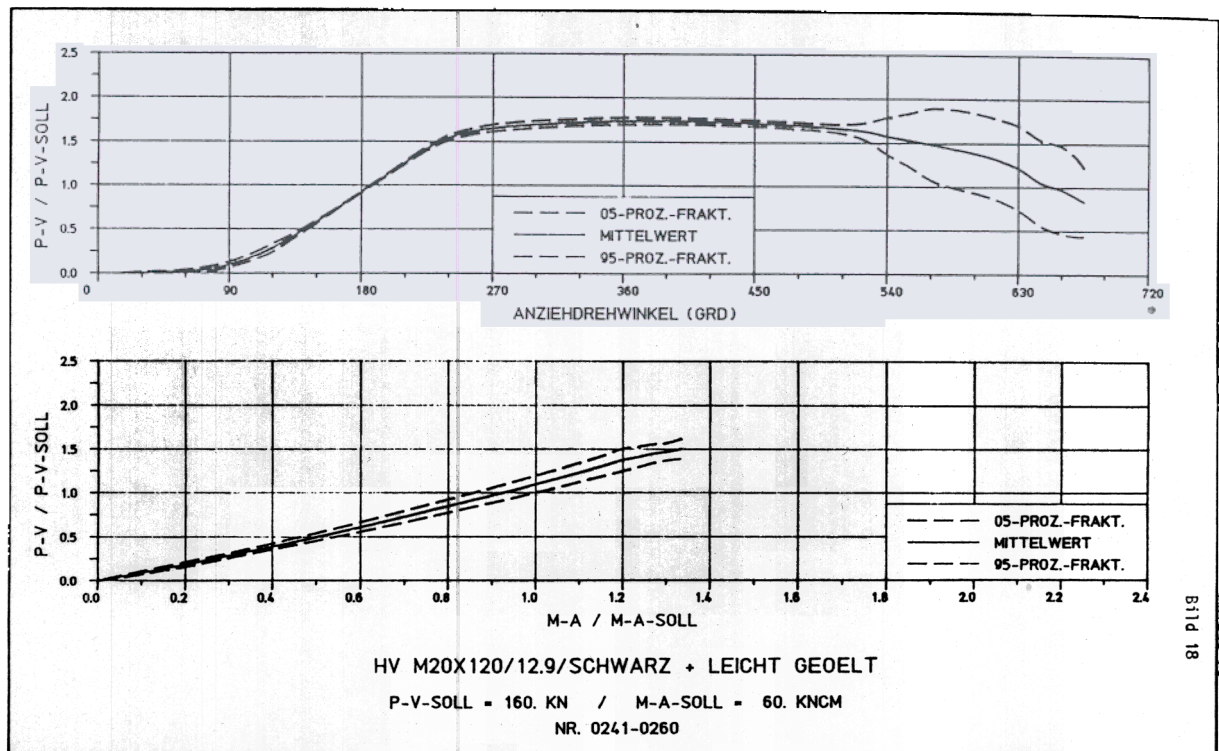


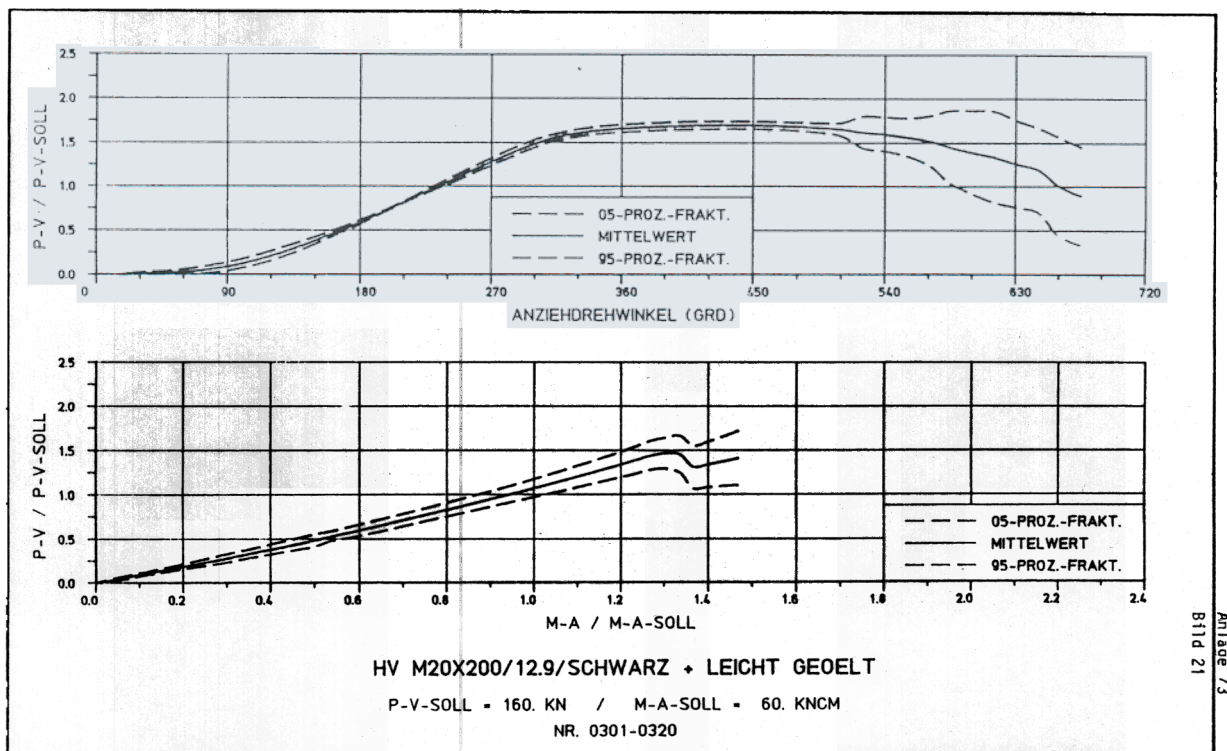
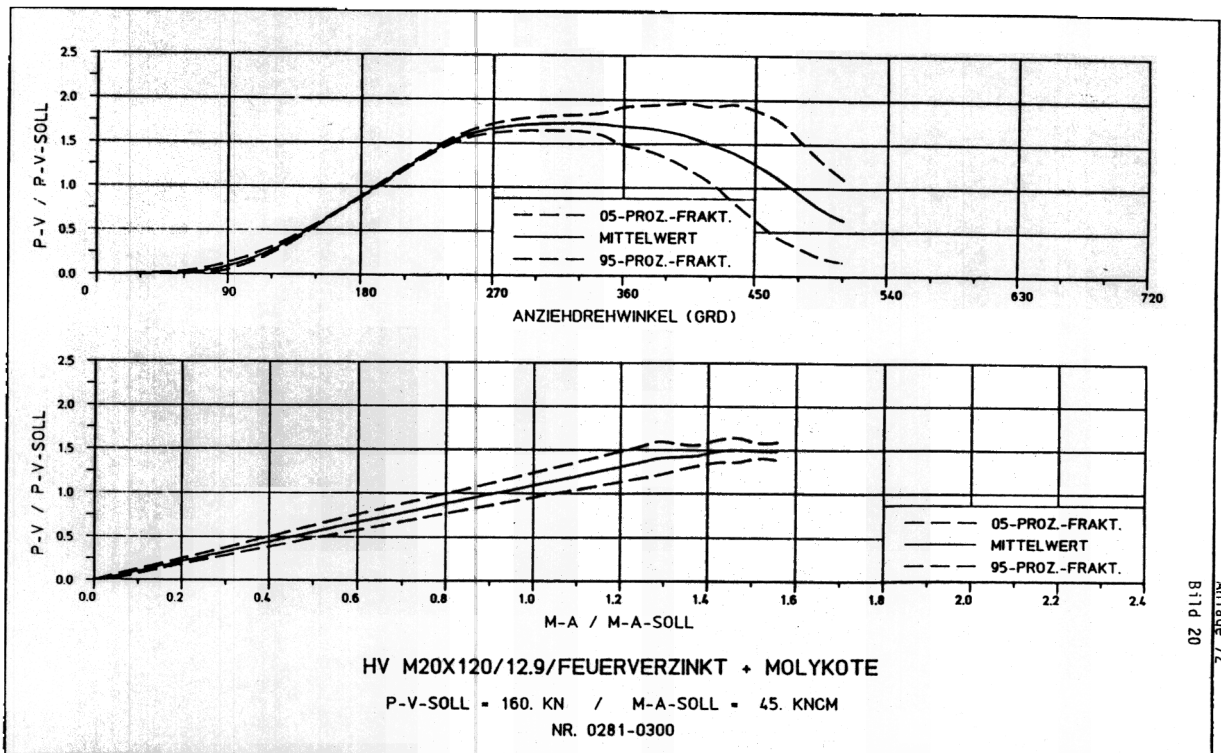


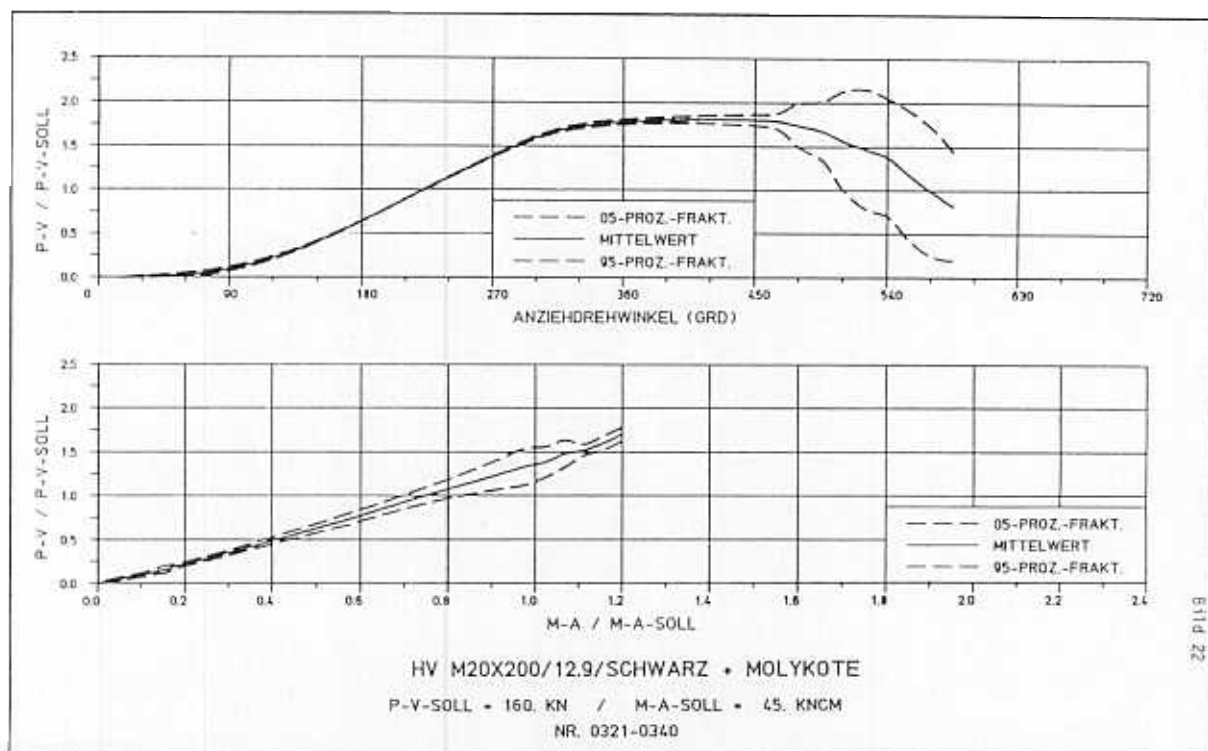






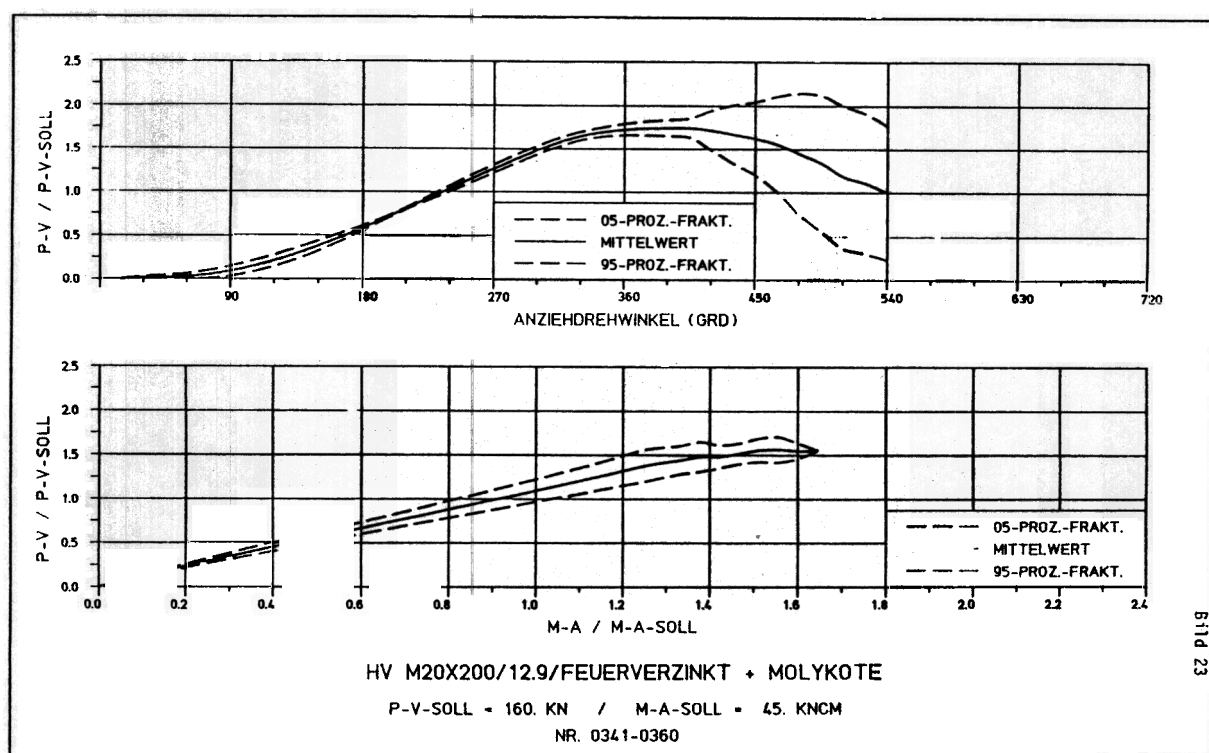






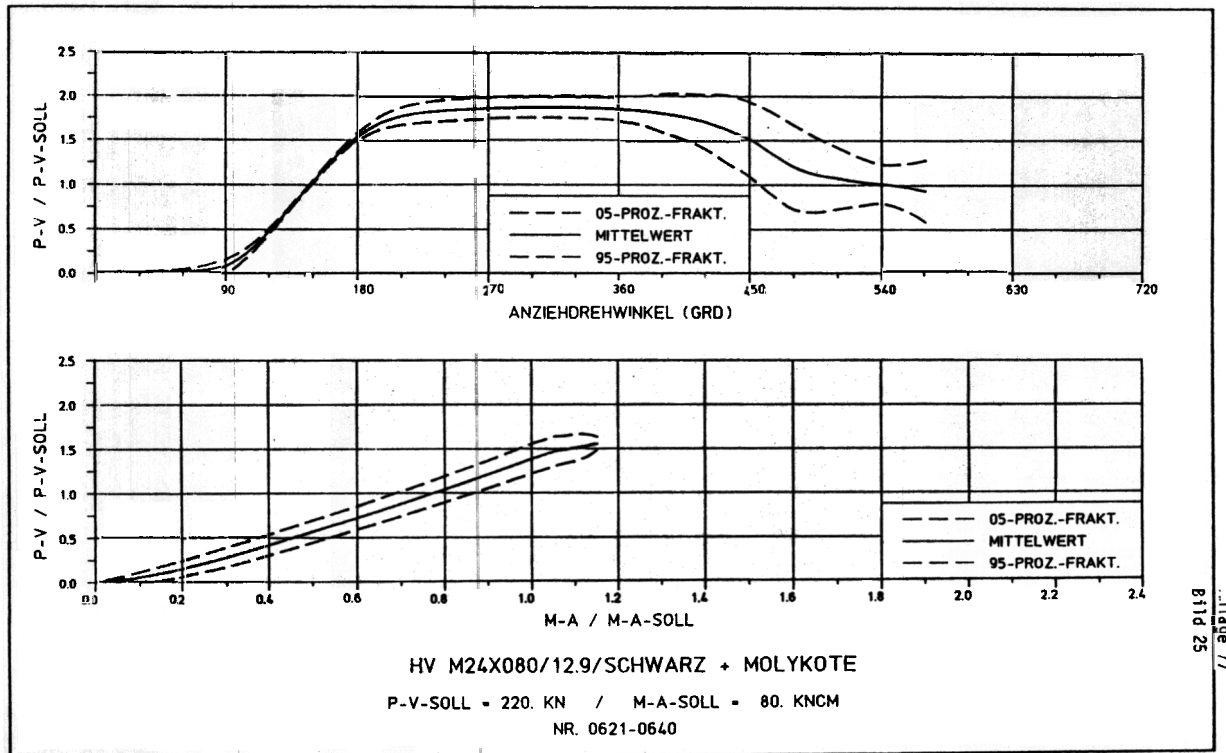
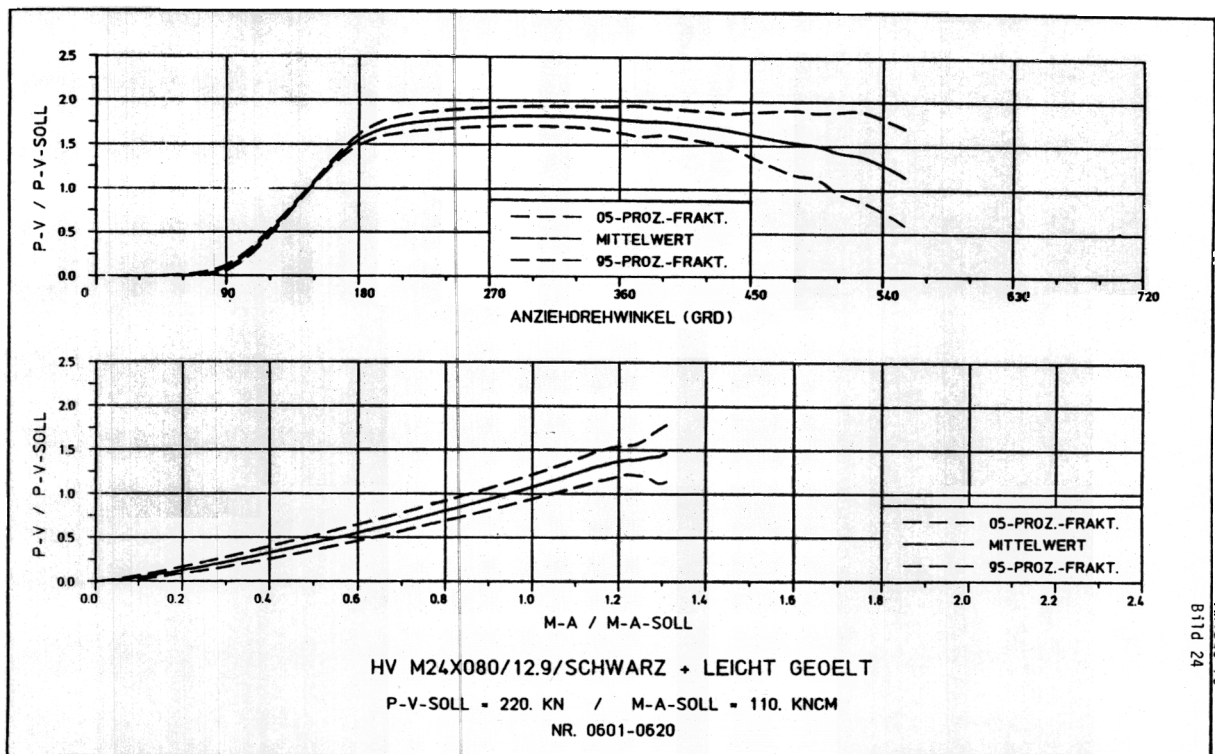
98

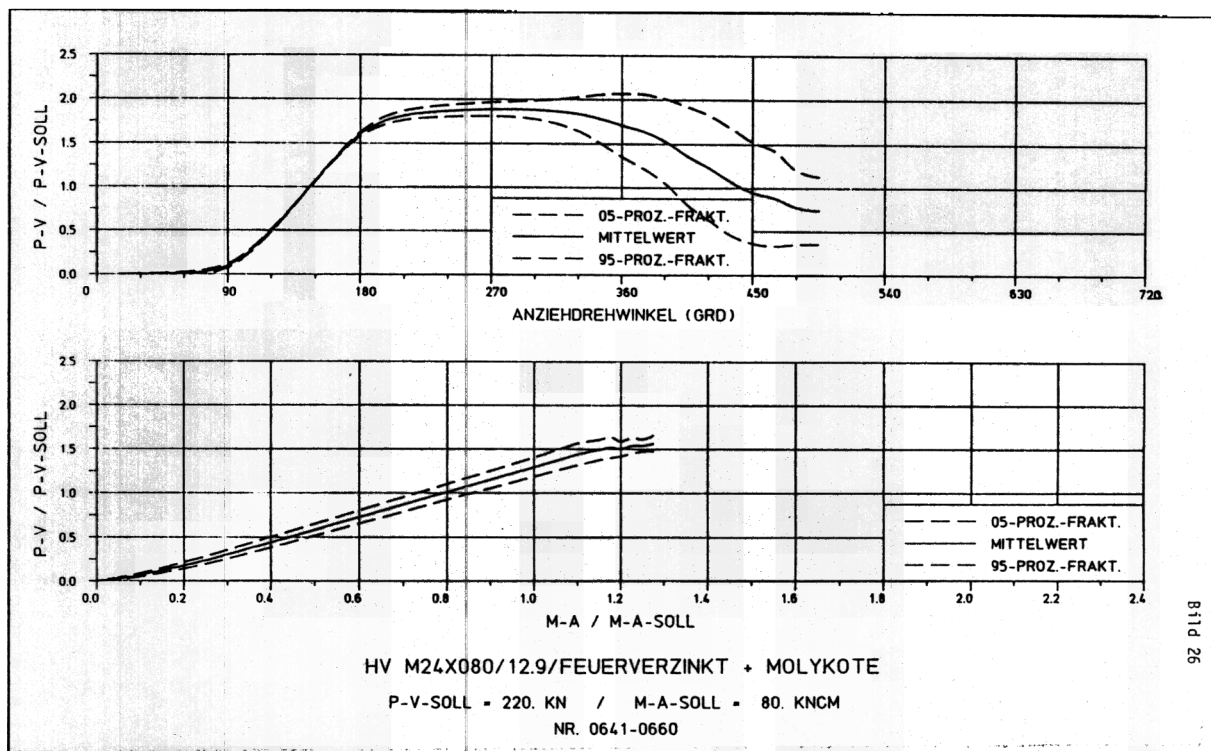
Anlage 7A
Bild 22



99

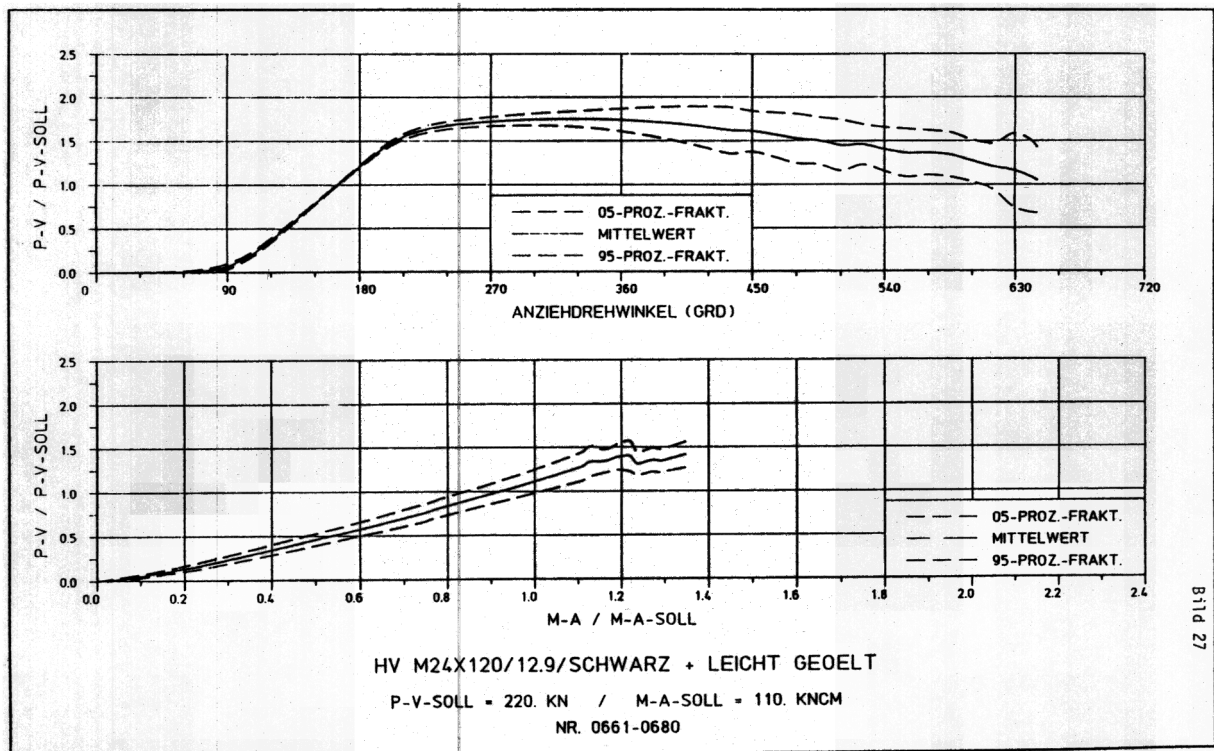
Anlage 7B
Bild 23





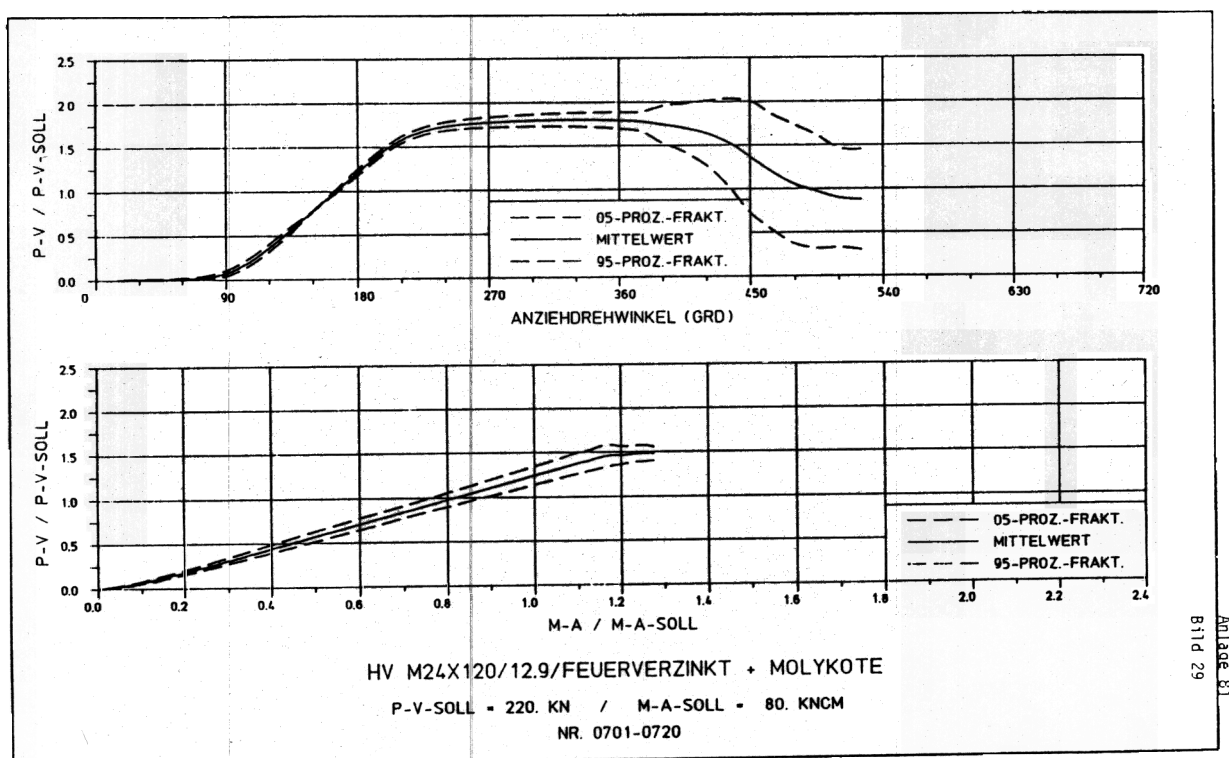
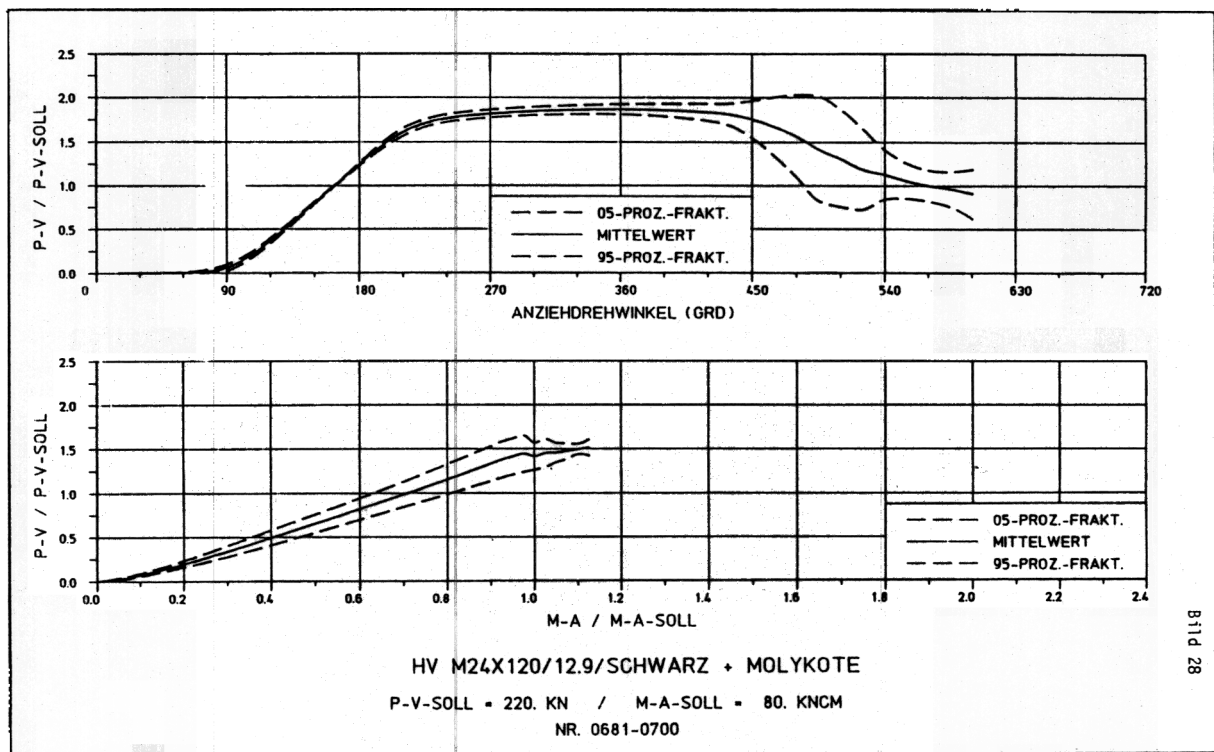
101

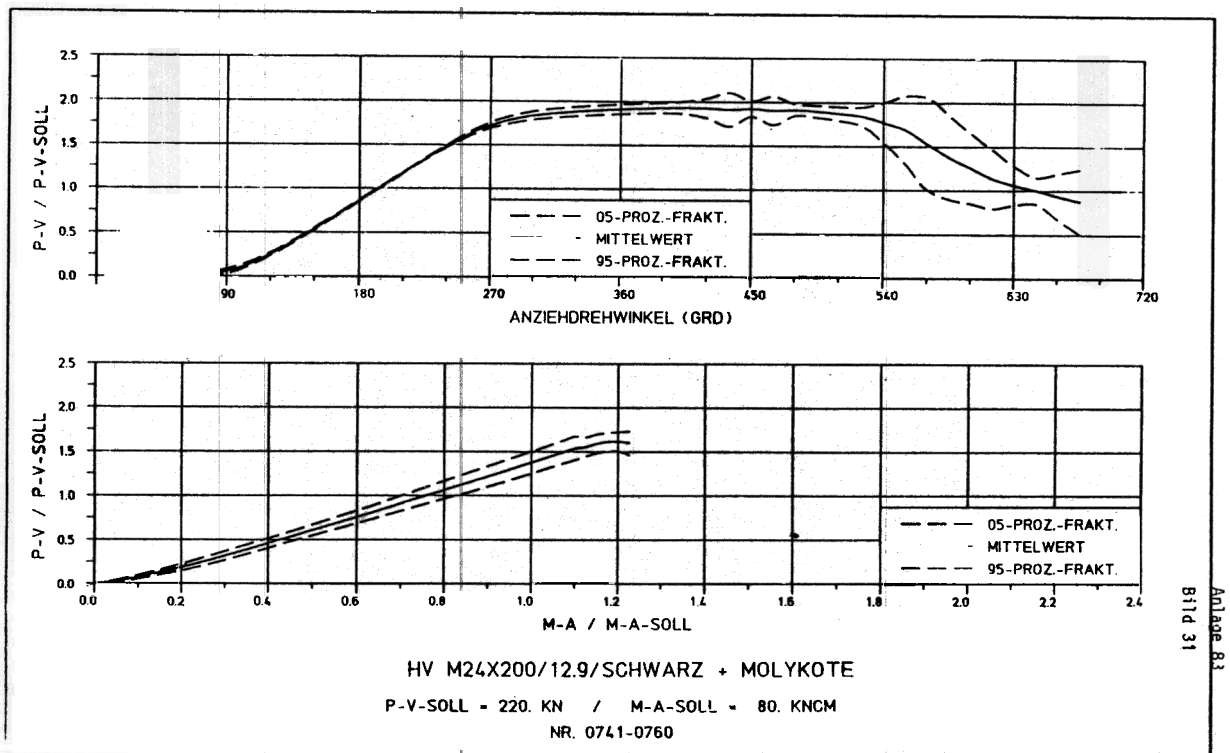
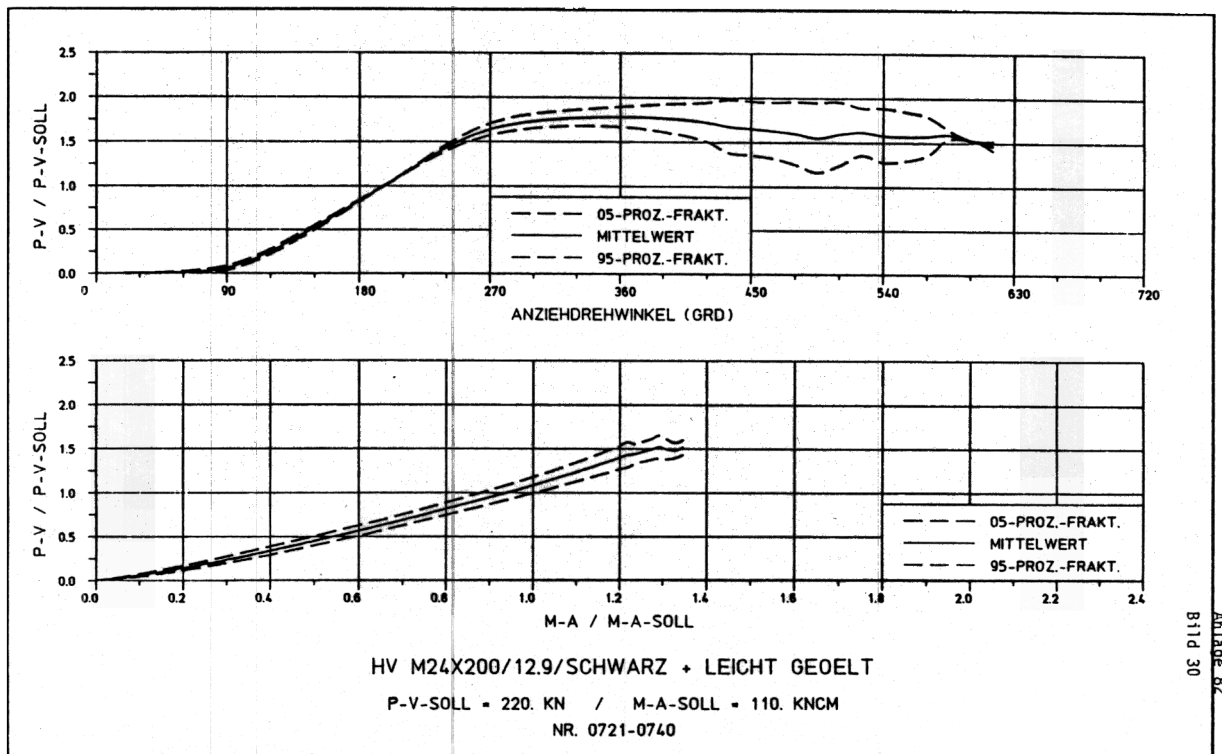
Anlage 78
Bild 26

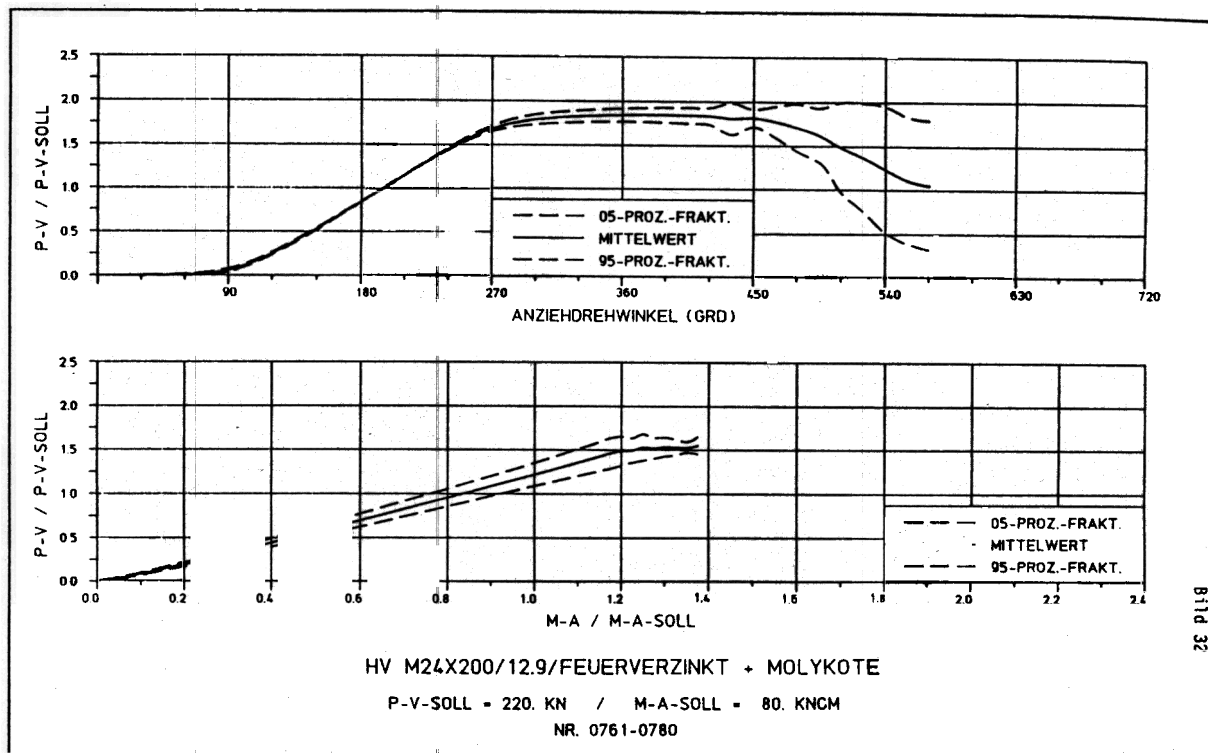


103

Anlage 79
Bild 27

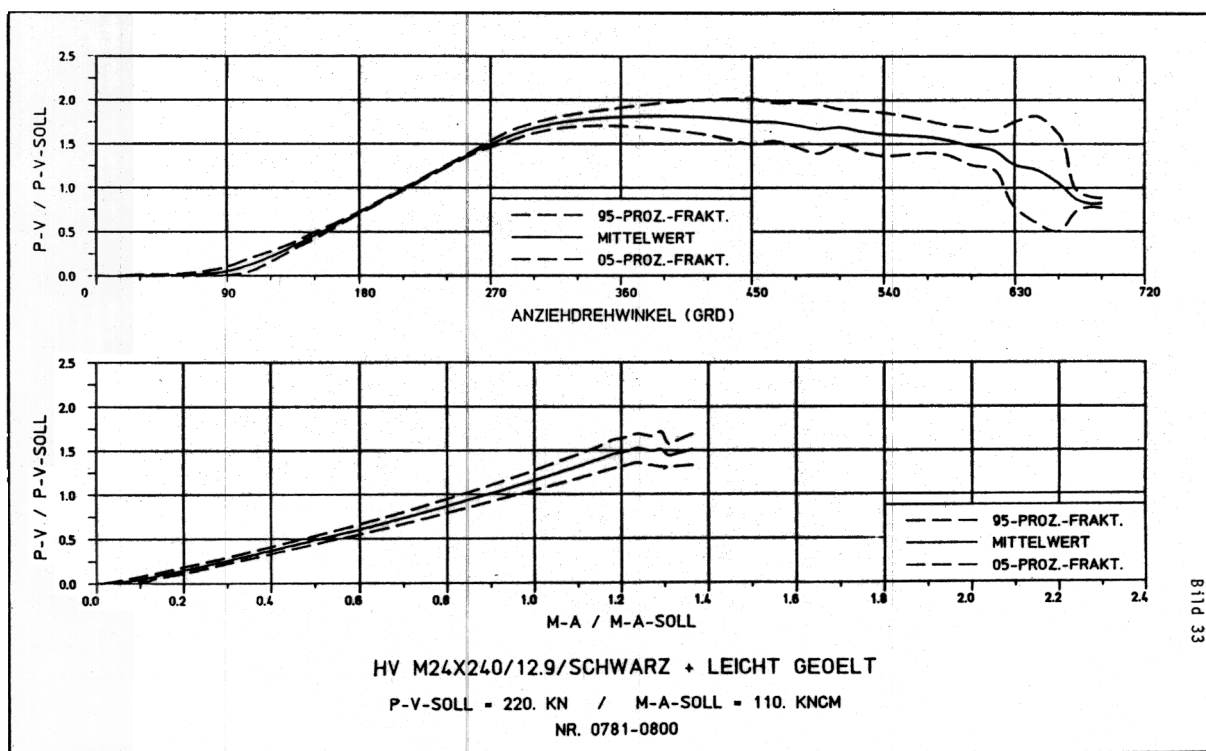






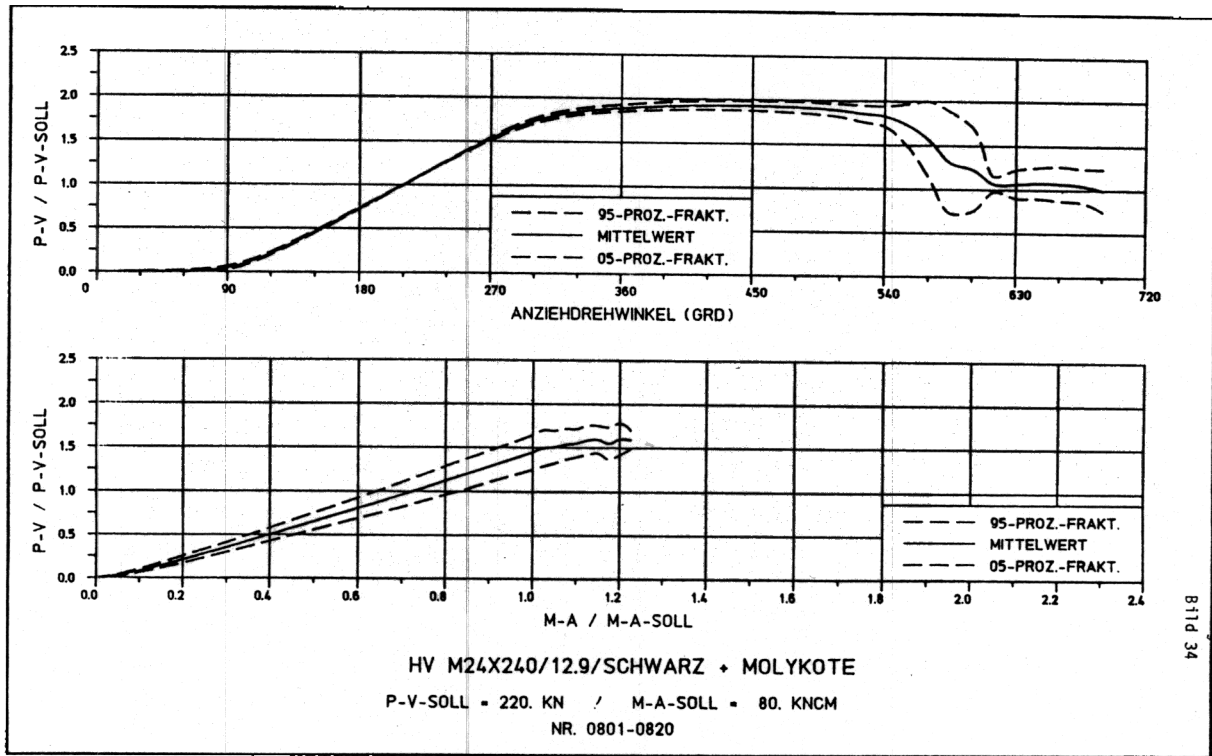
108

Bild 32
Jue 84



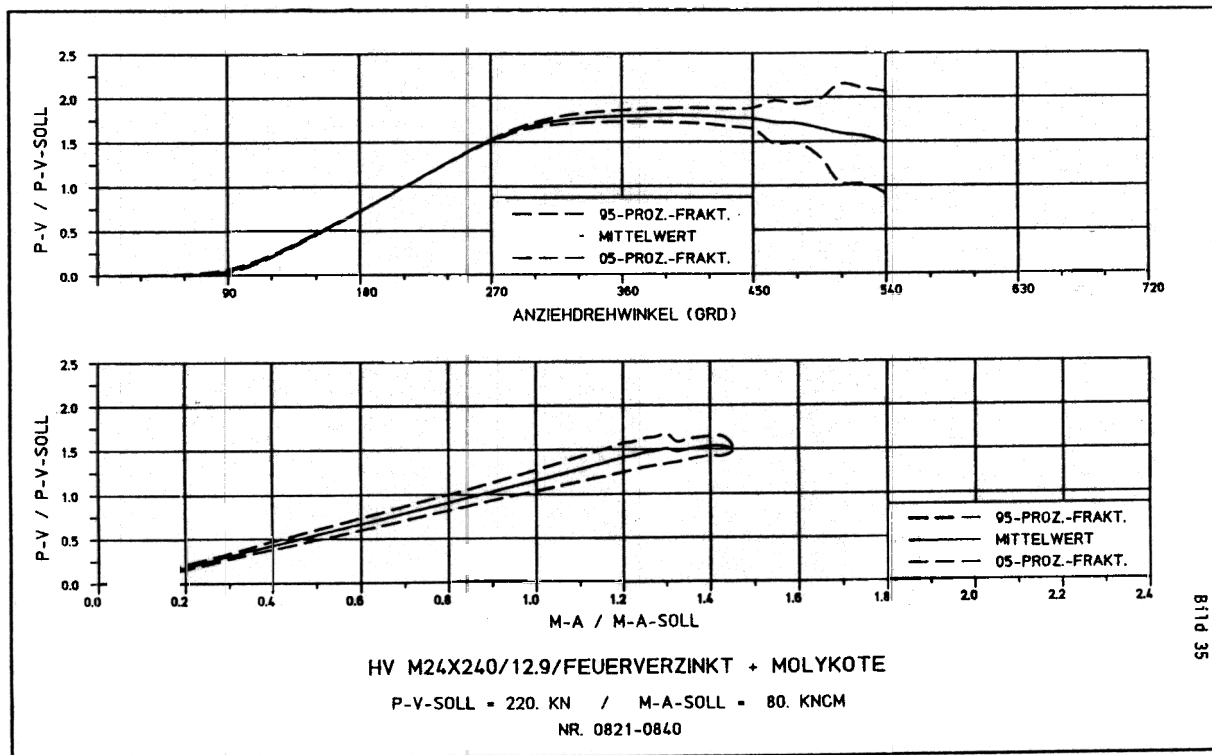
109

Anlage 85
Bild 33



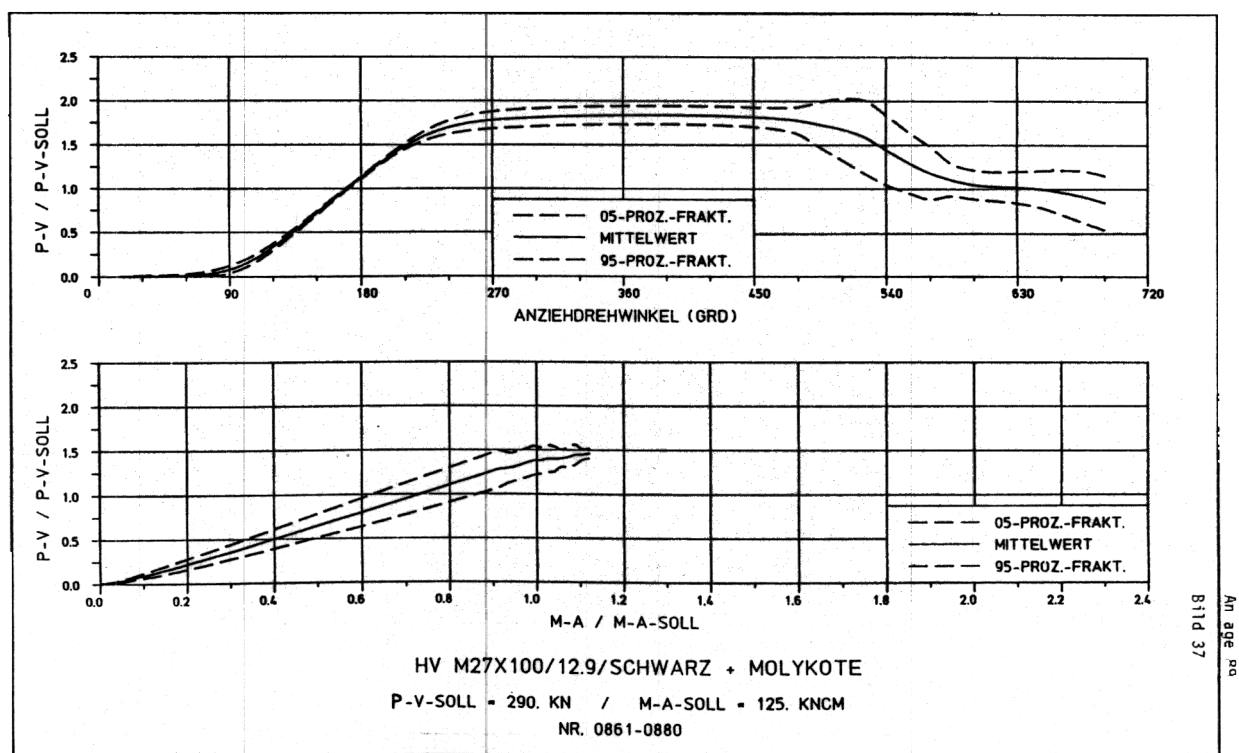
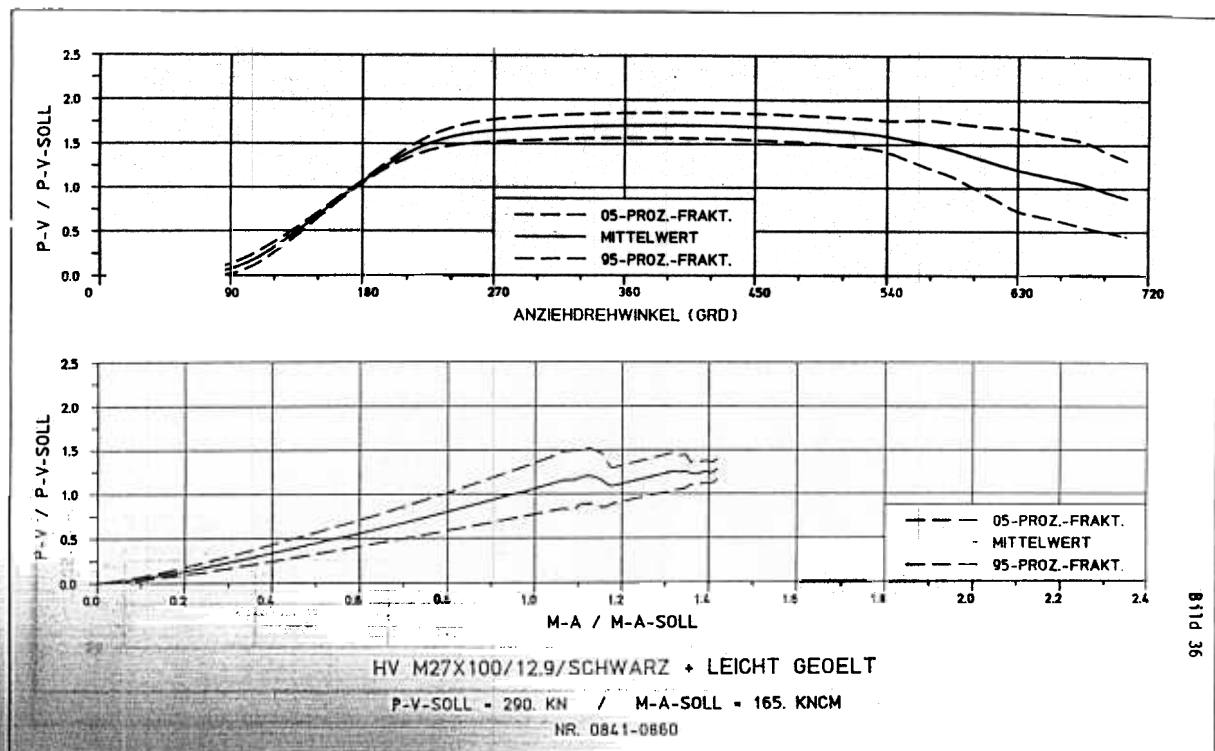
110

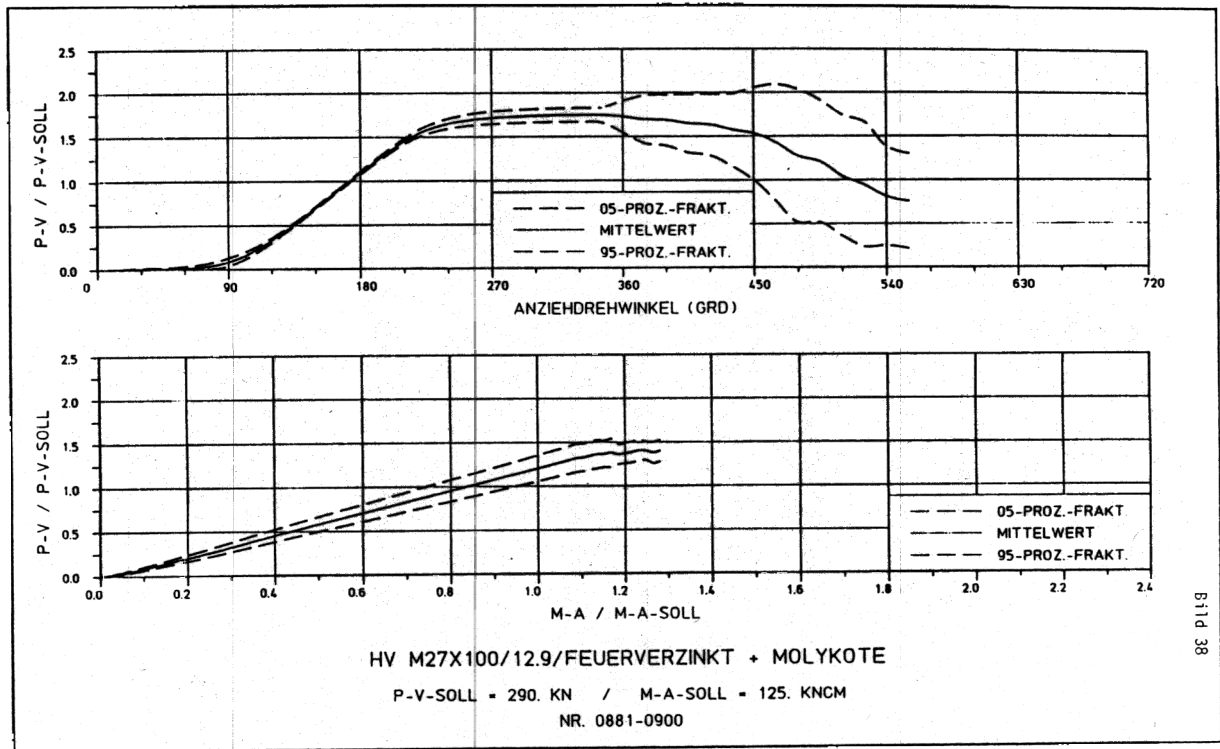
Anlage 85
Bild 34



111

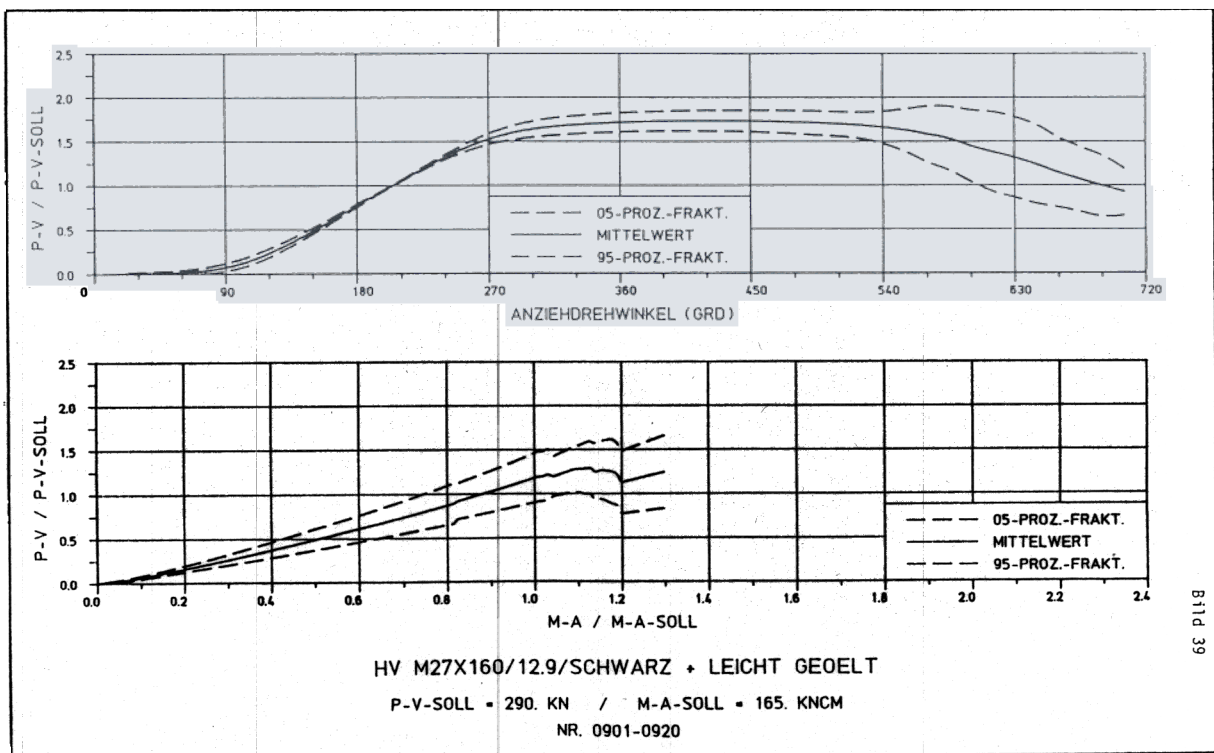
Anlage 87
Bild 35





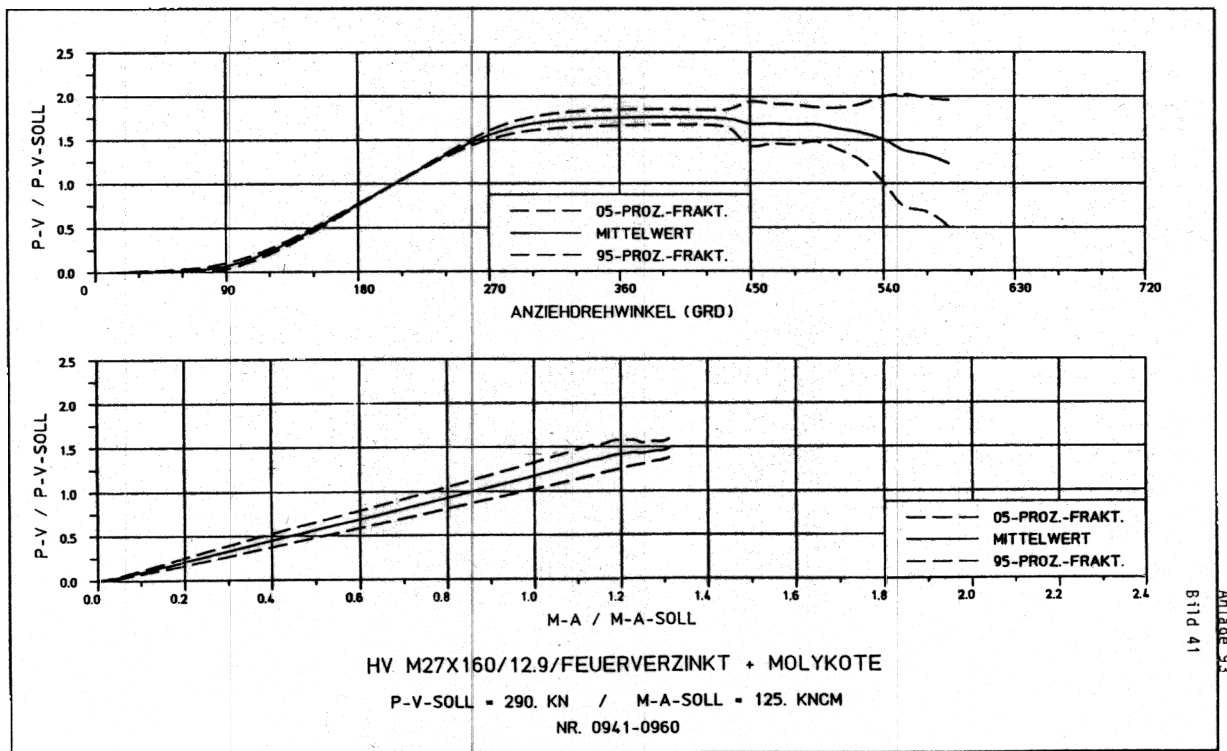
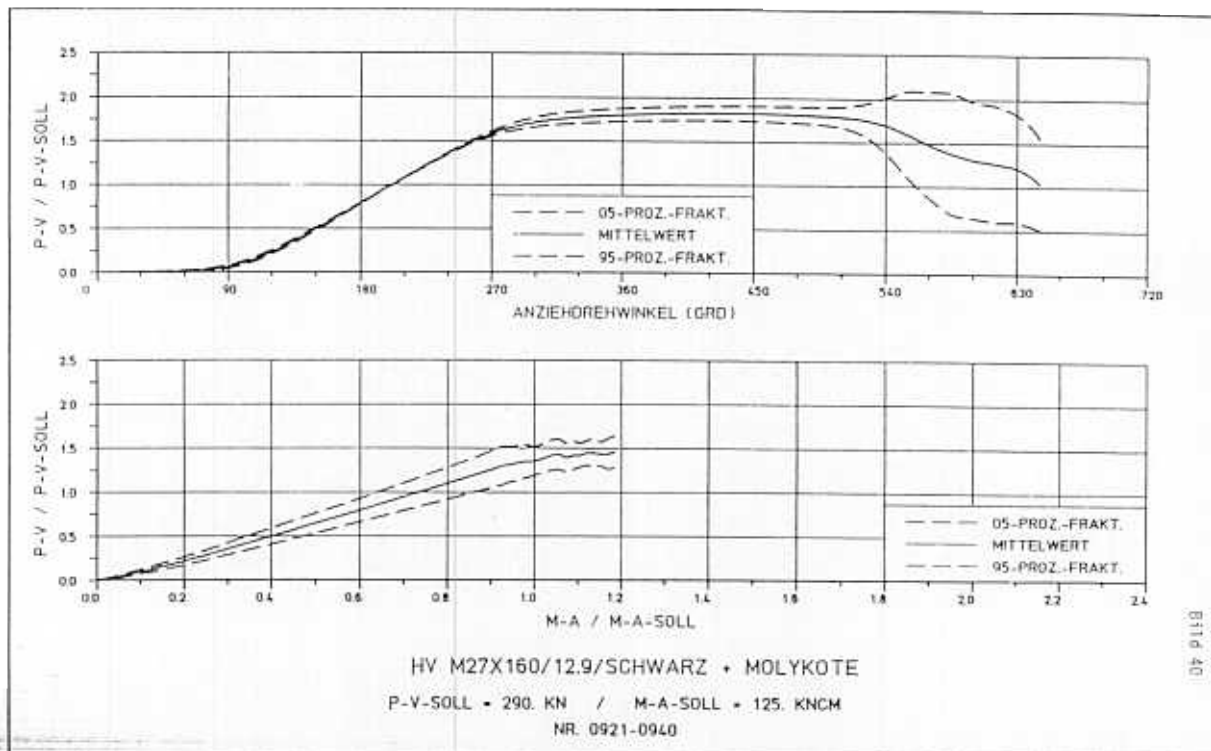
114

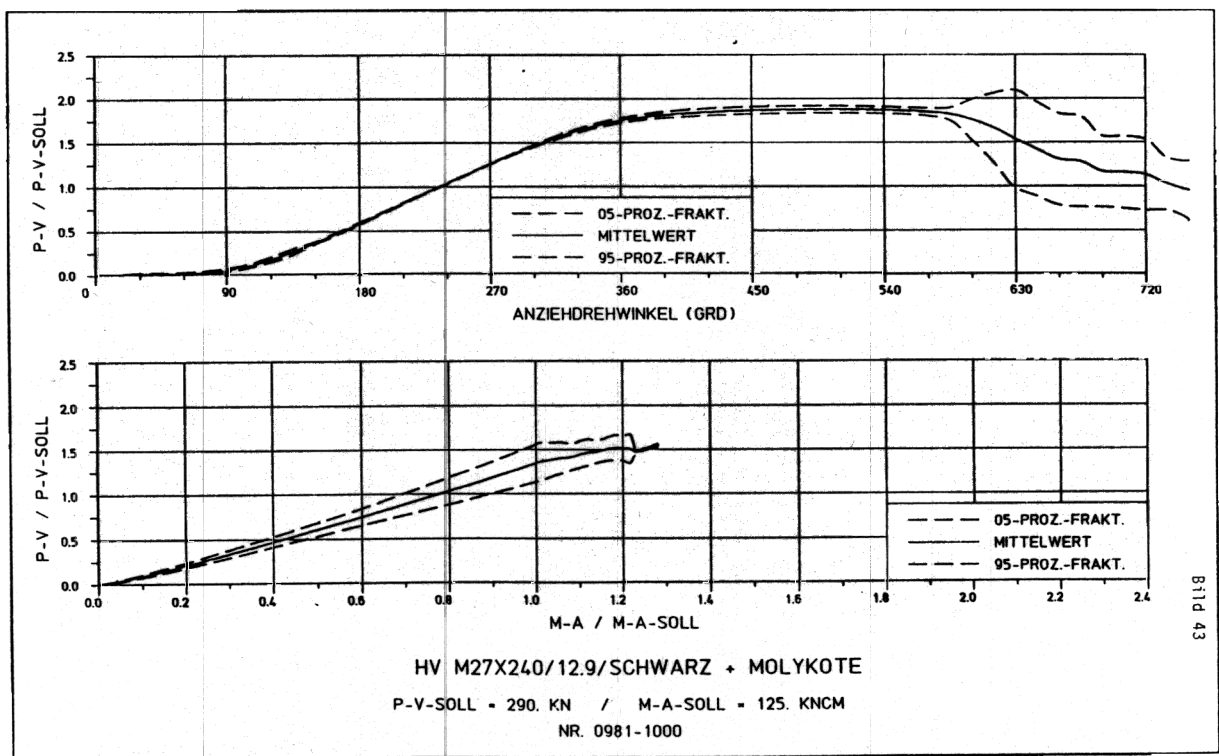
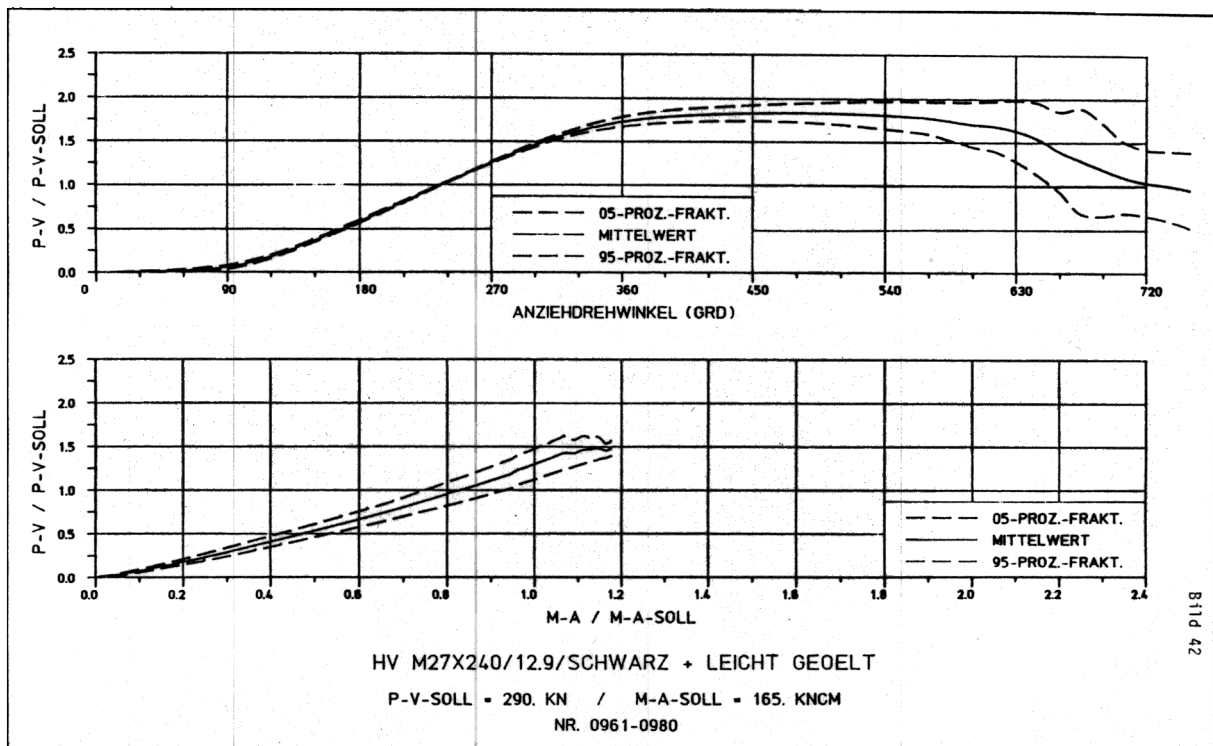
Anlage 90
Bild 38

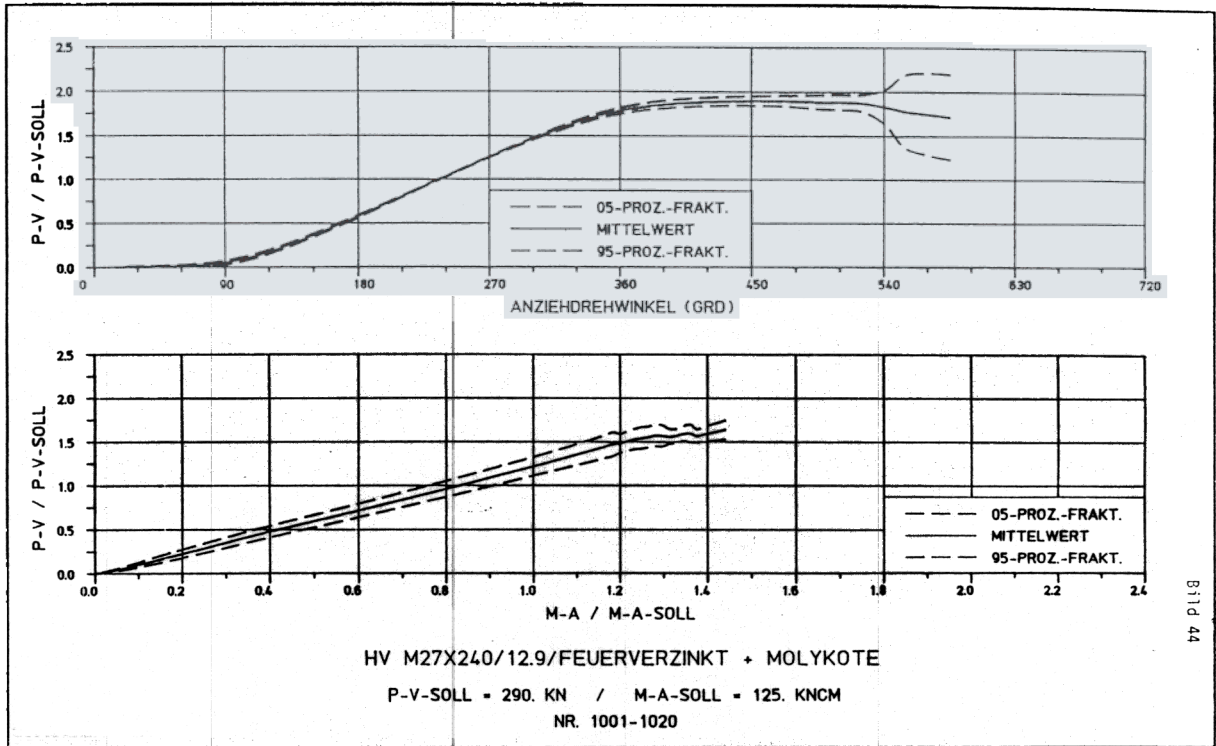


115

Anlage 91
Bild 39

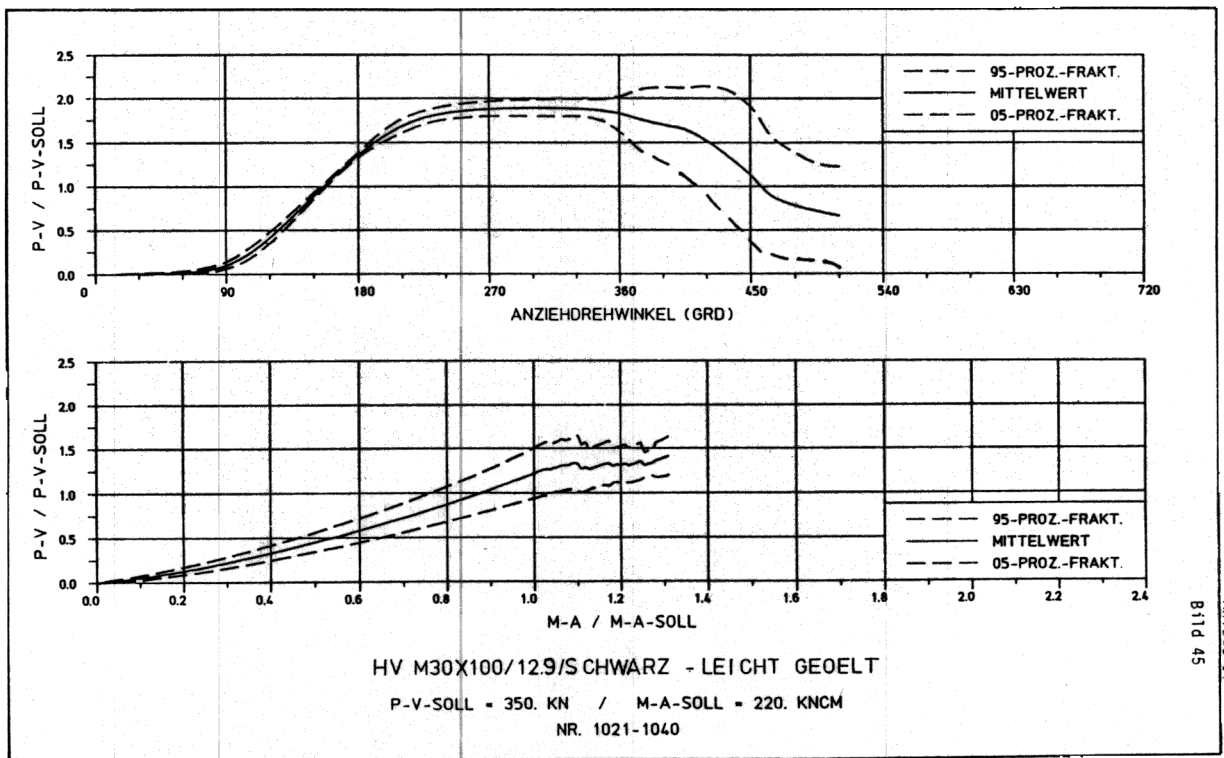






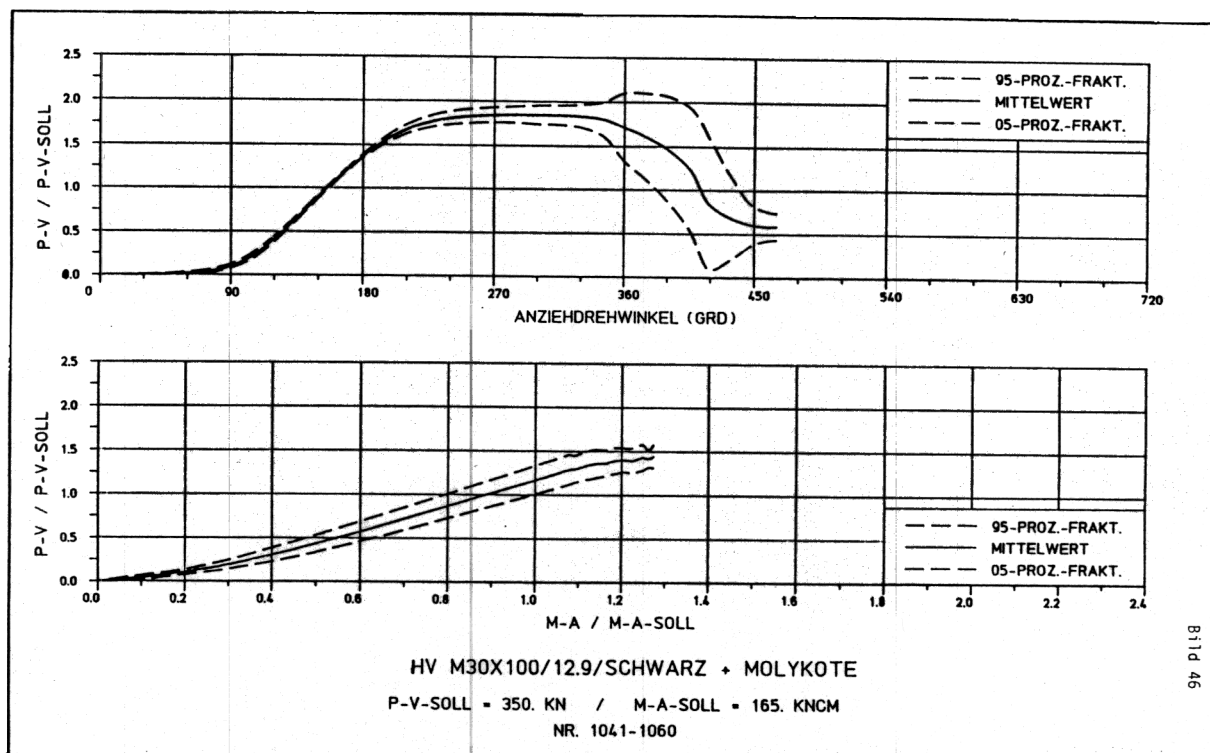
120

Anlage 96
Bild 44



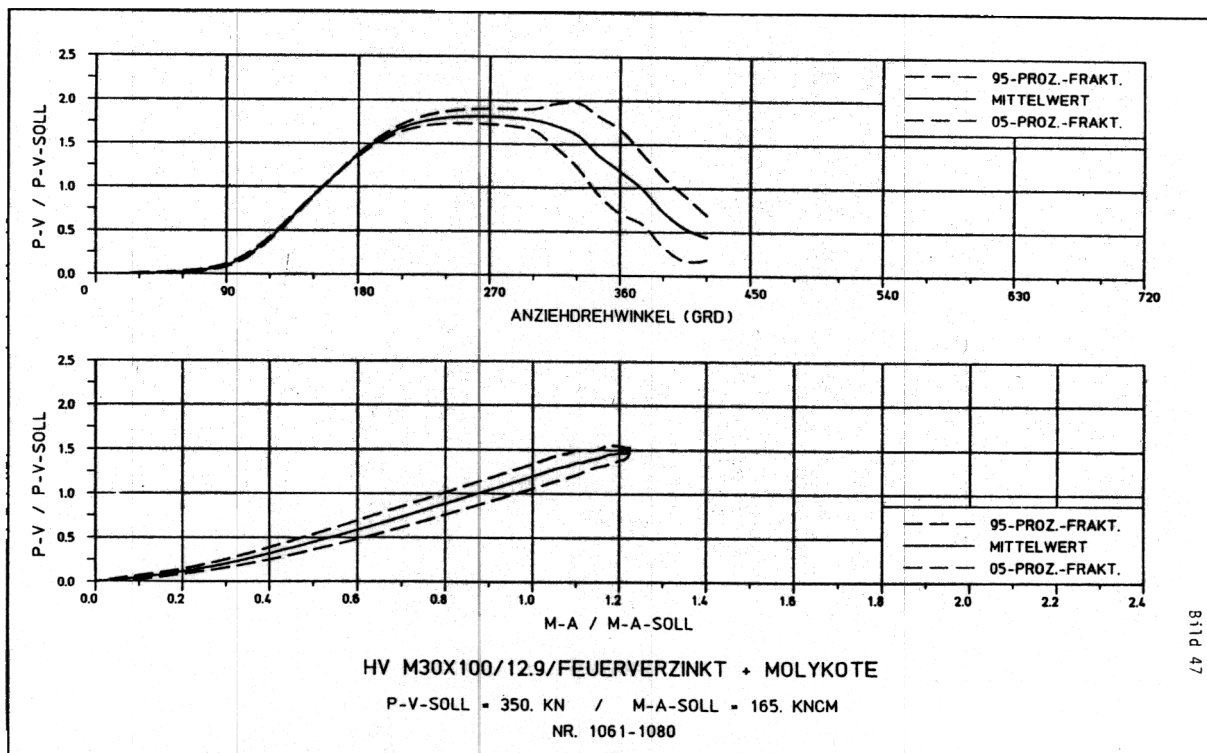
121

Anlage 97
Bild 45



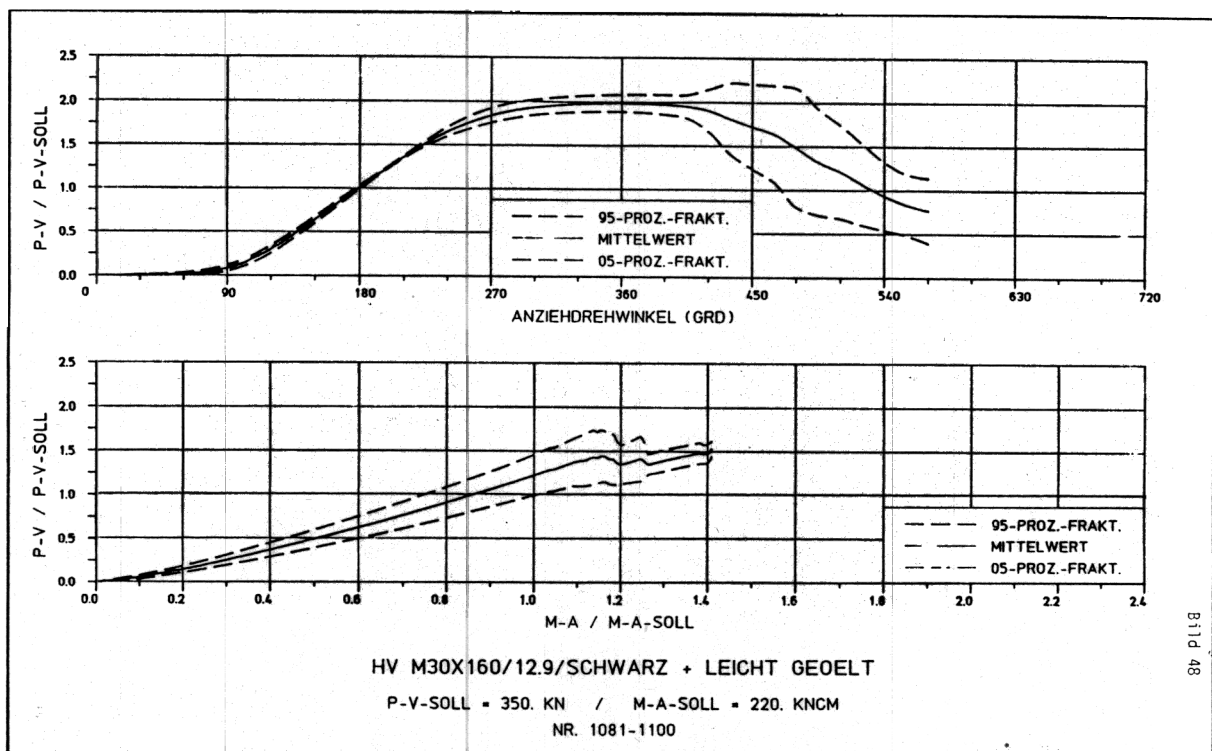
122

Anlage 98
Bild 46



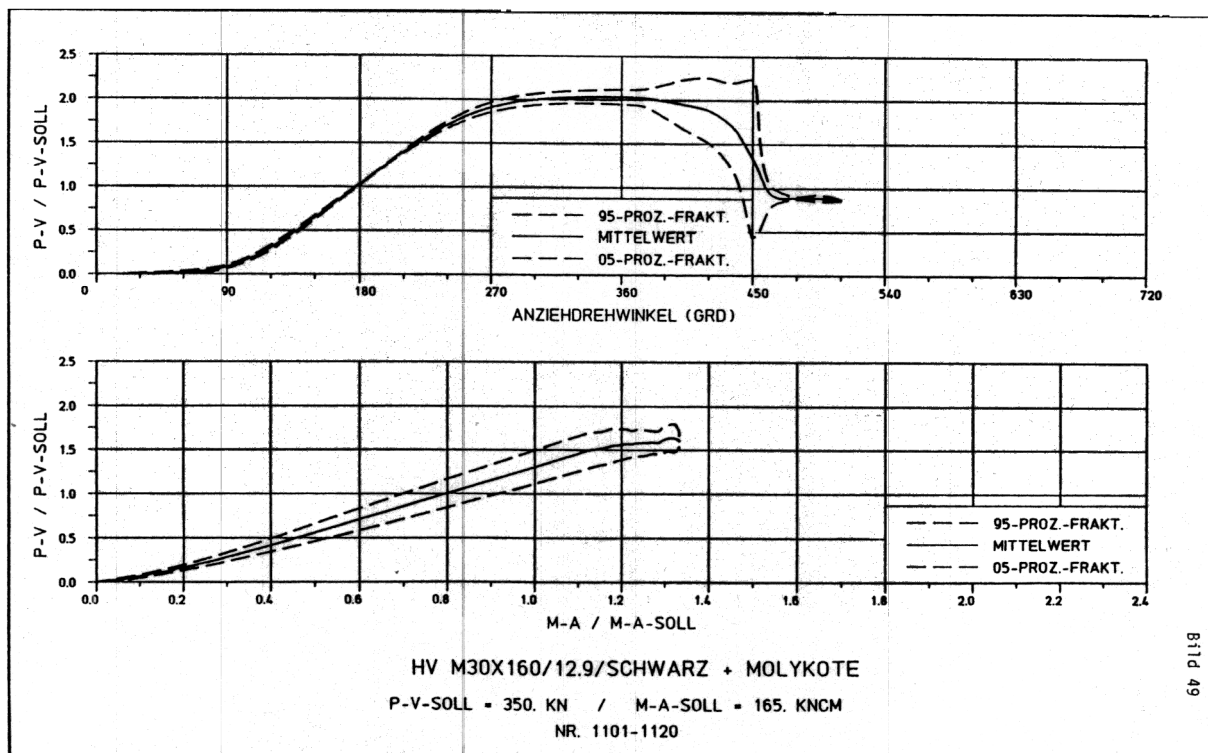
123

Anlage 99
Bild 47



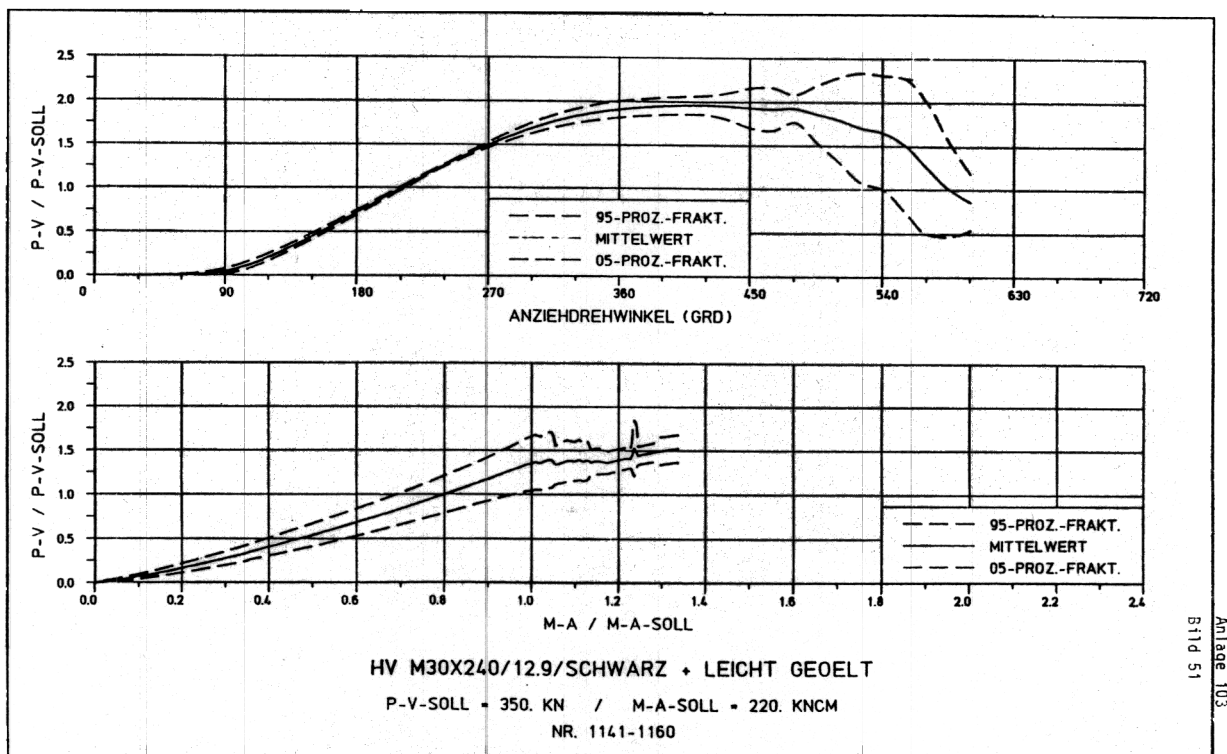
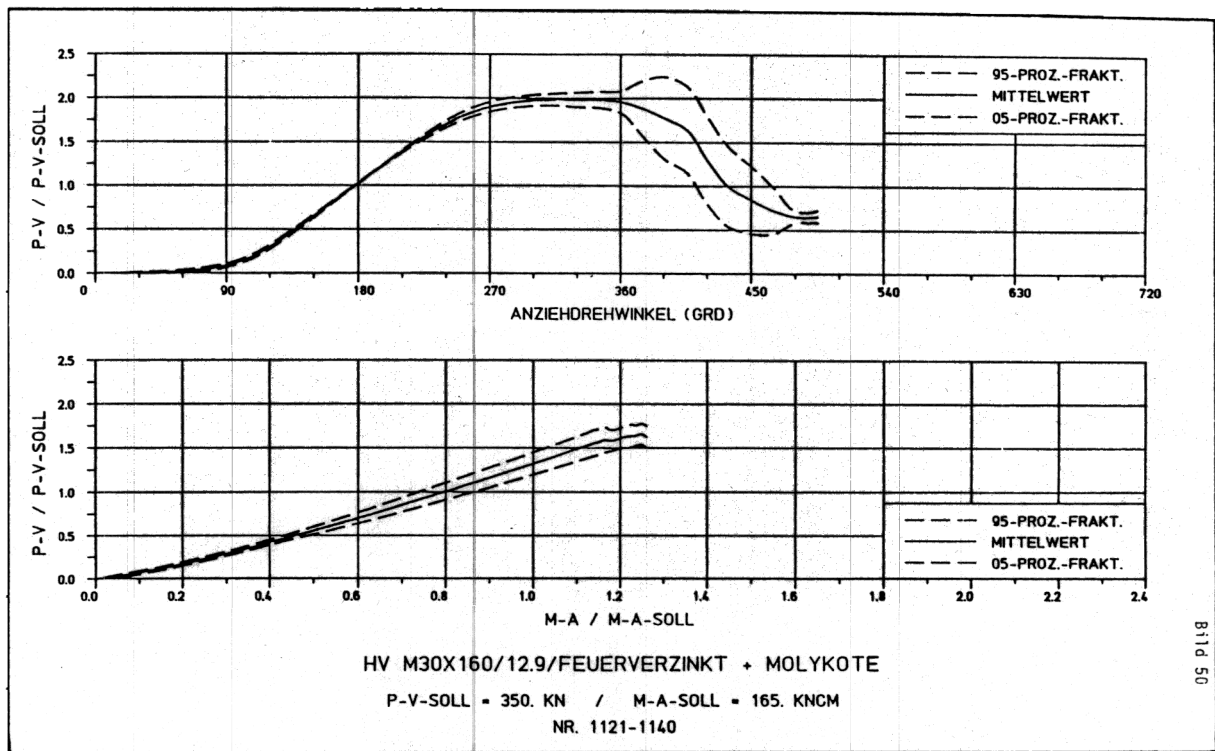
124

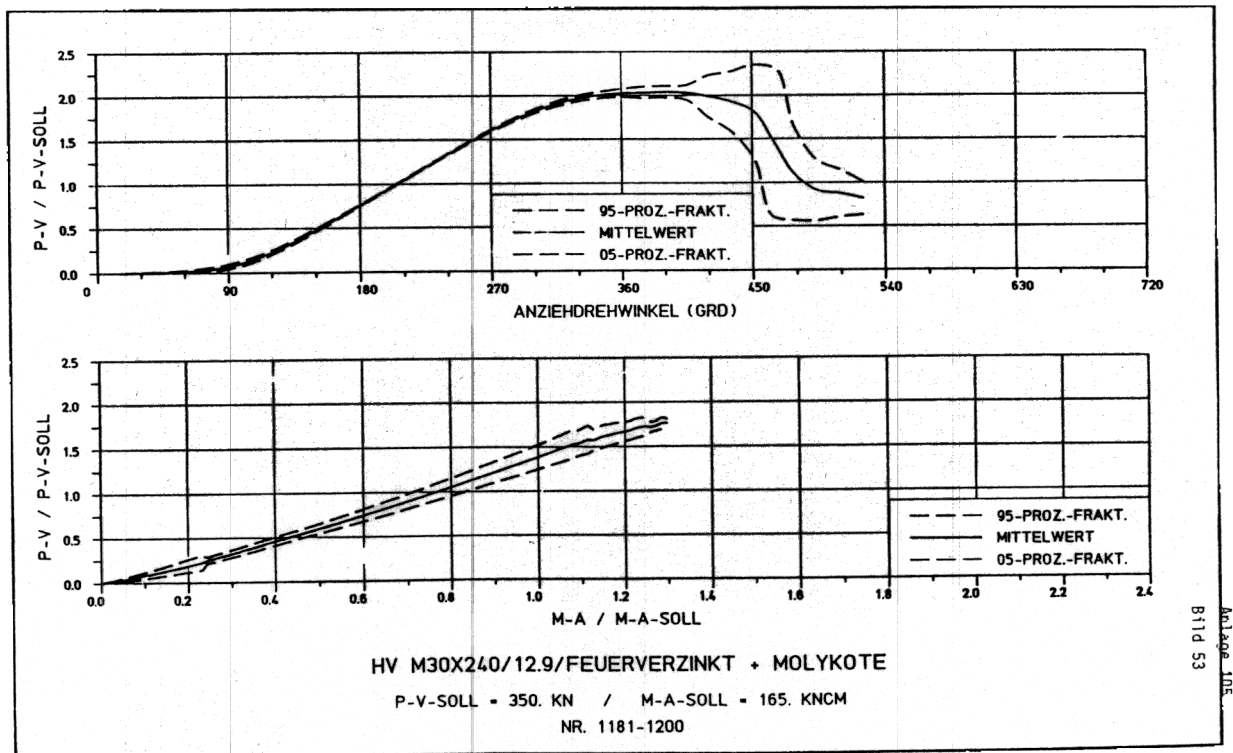
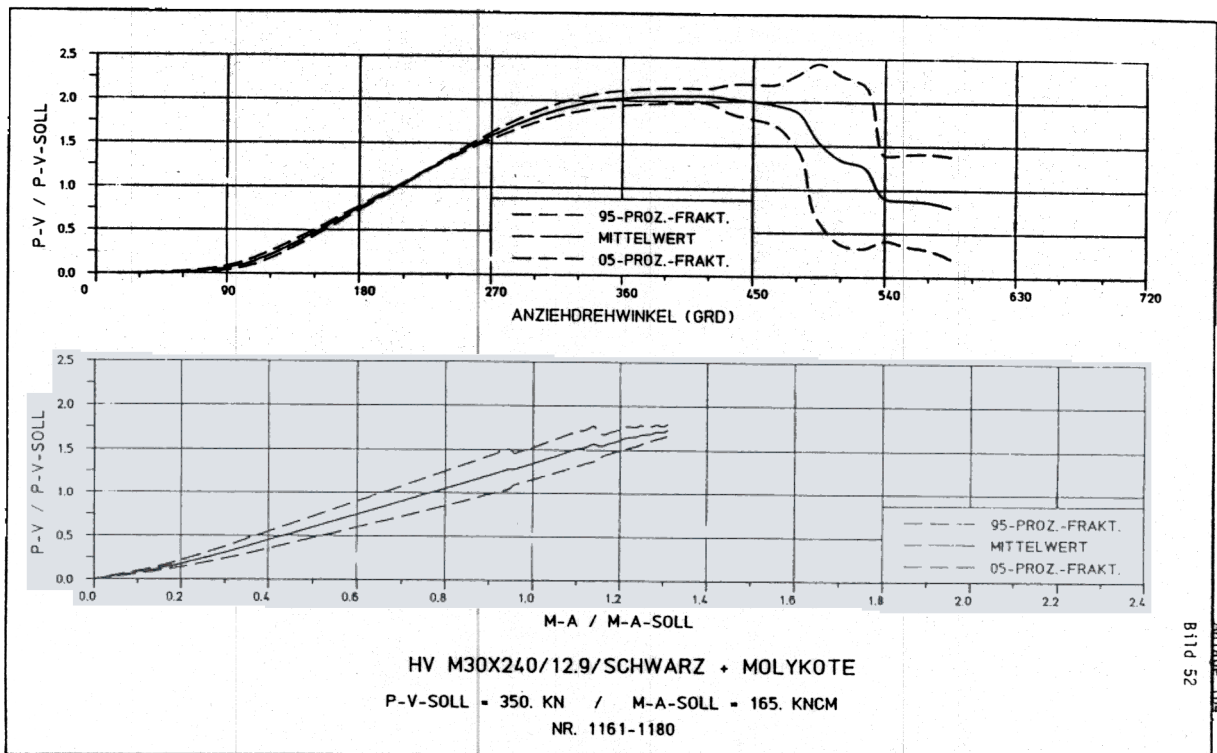
Anlage 100
Bild 48

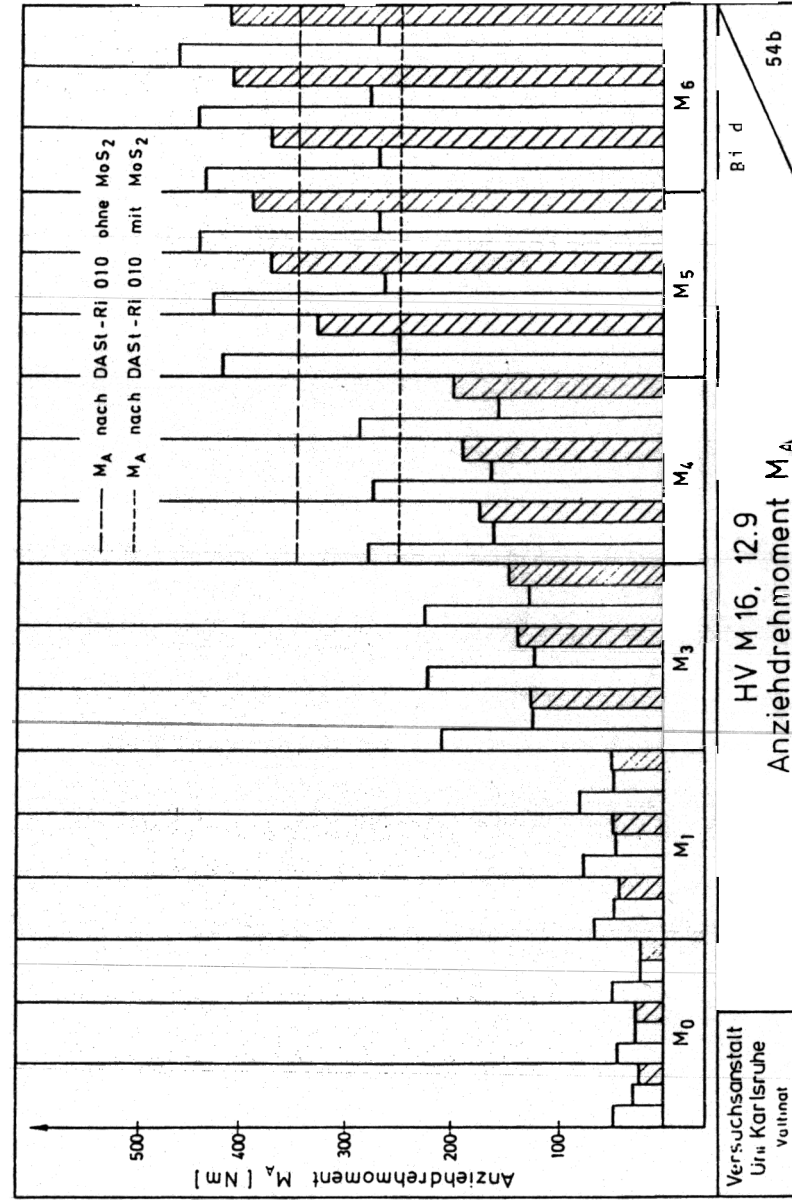
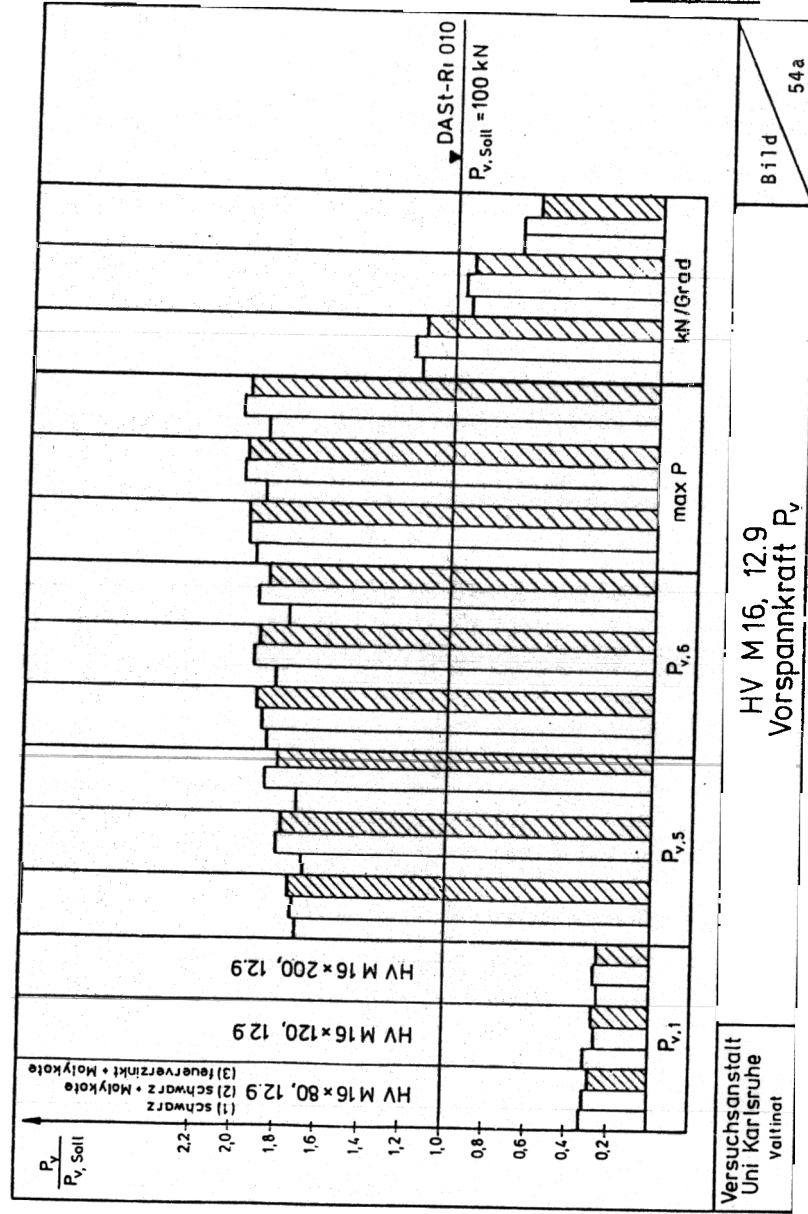


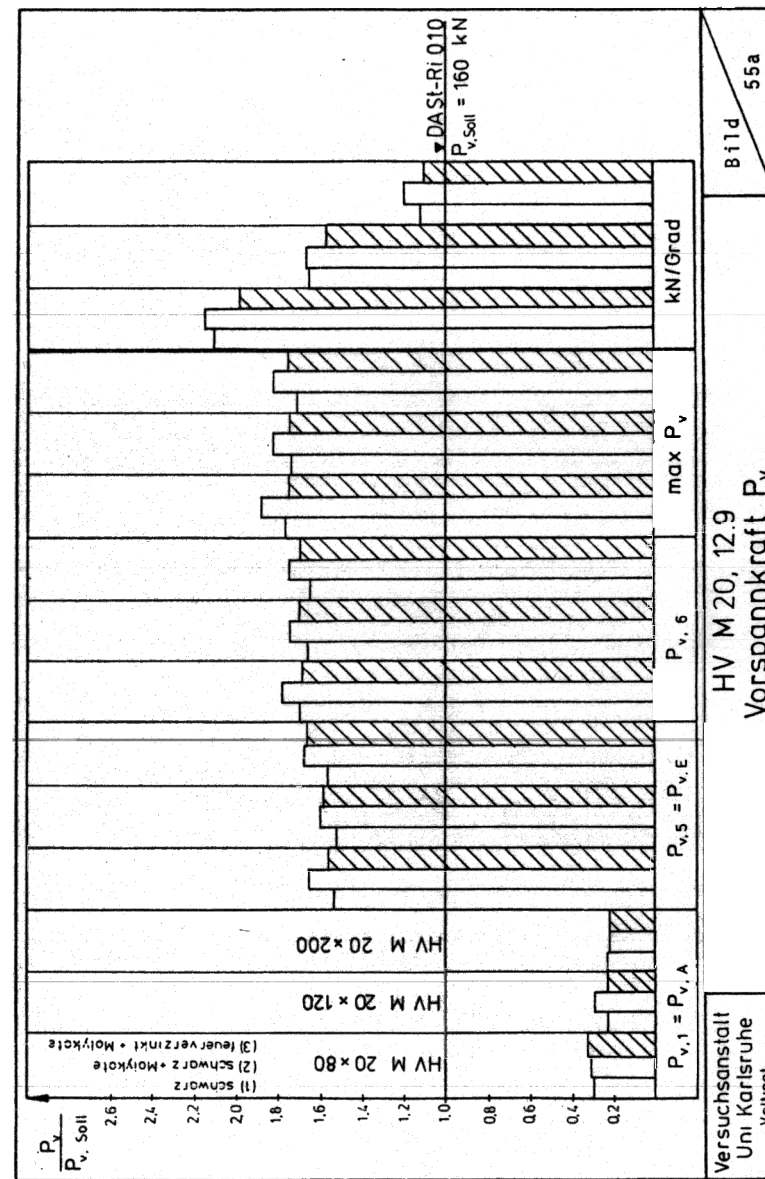
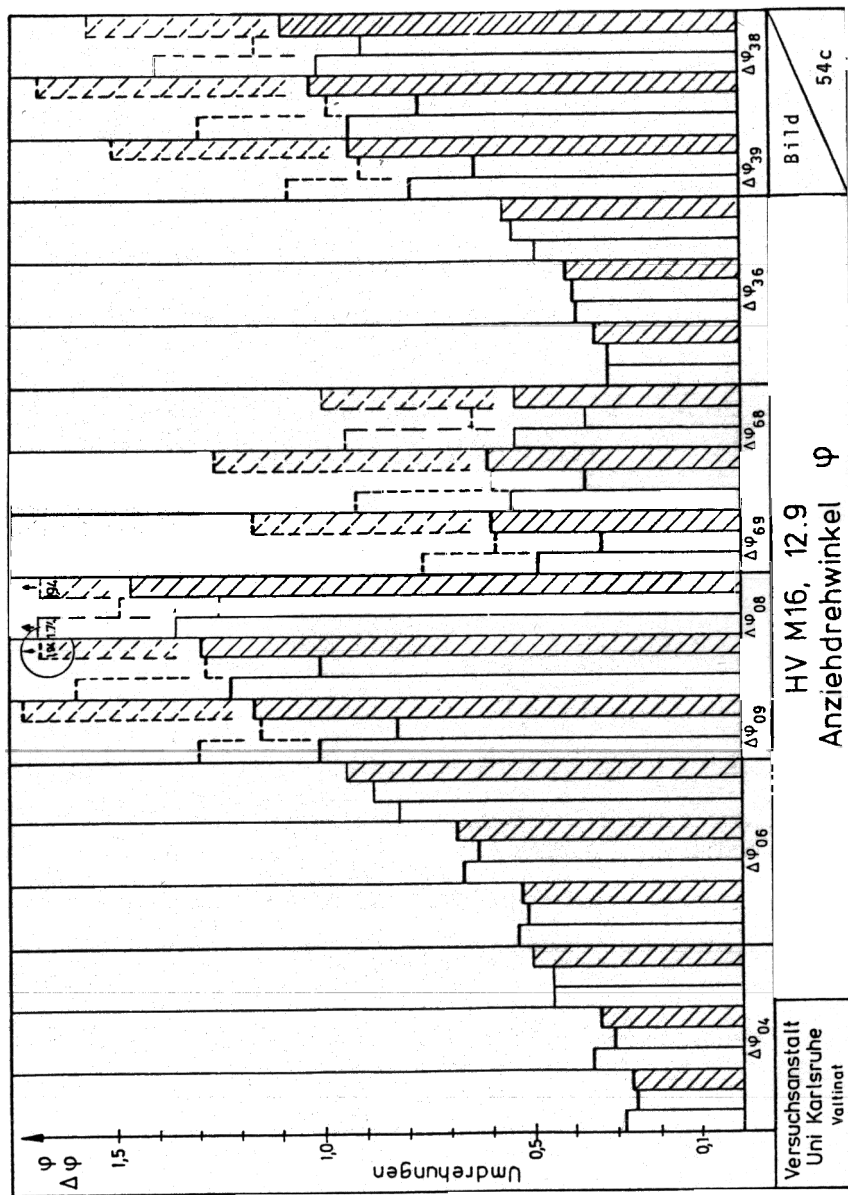
125

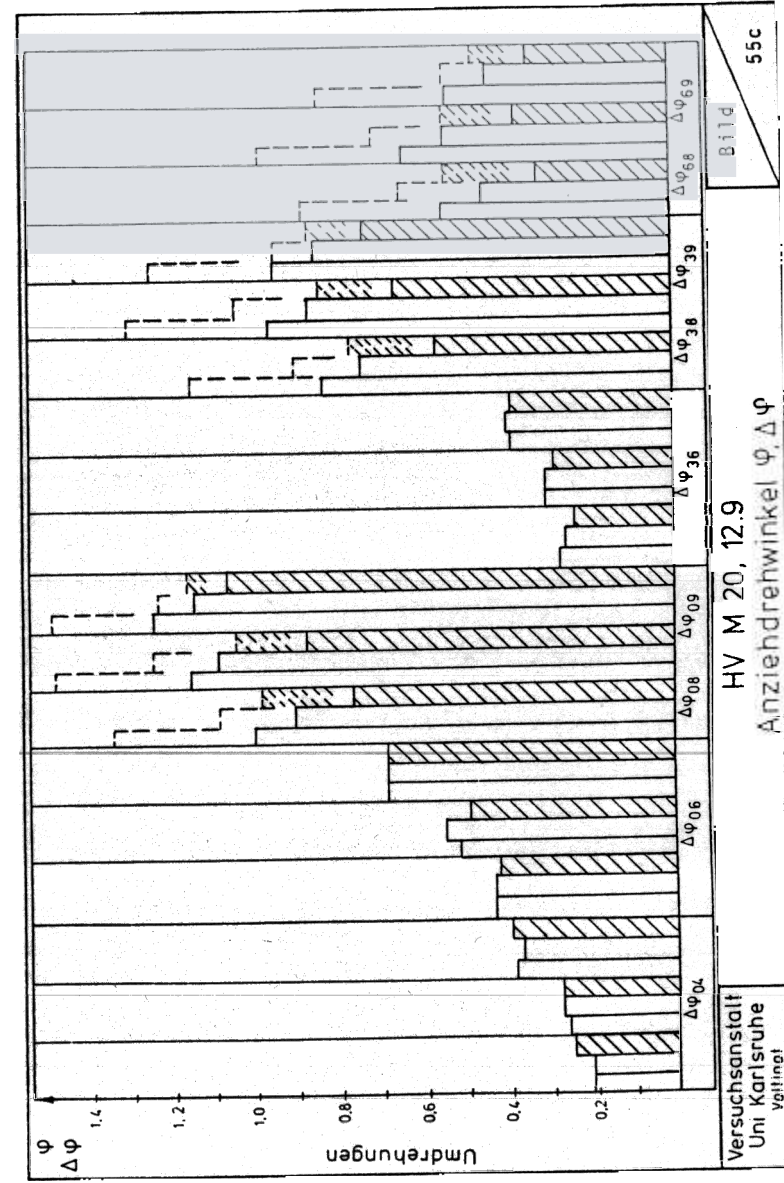
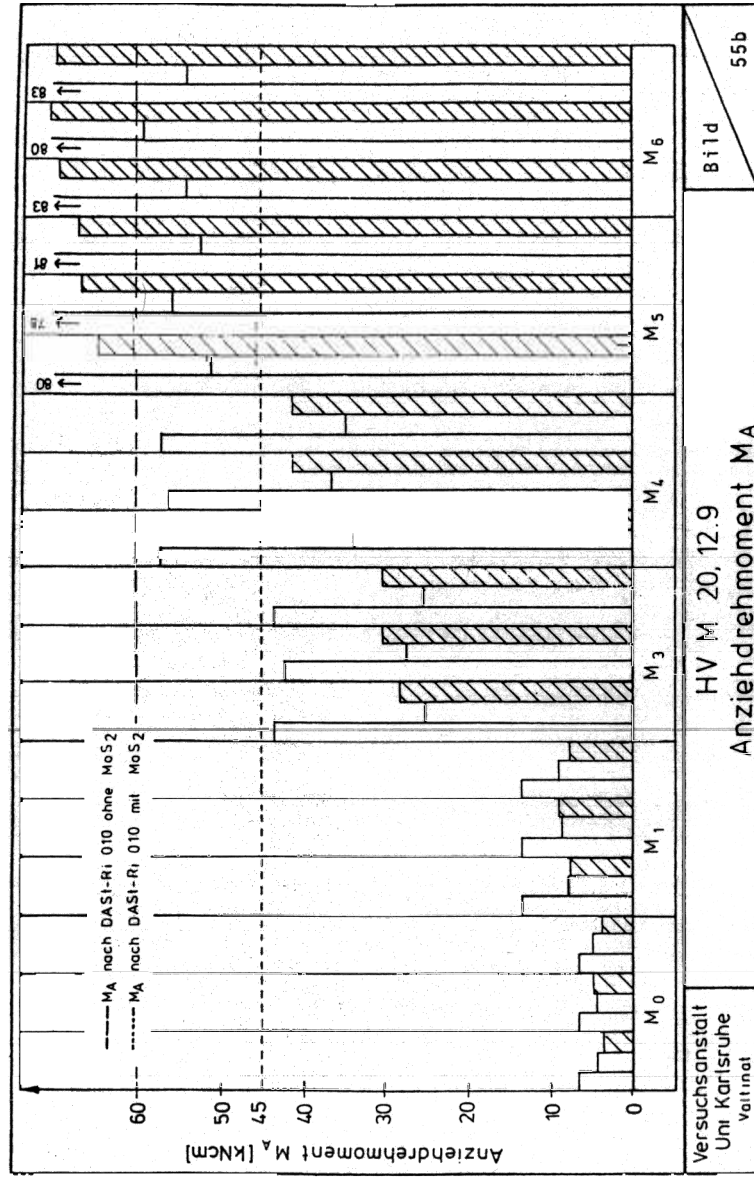
Anlage 101
Bild 49

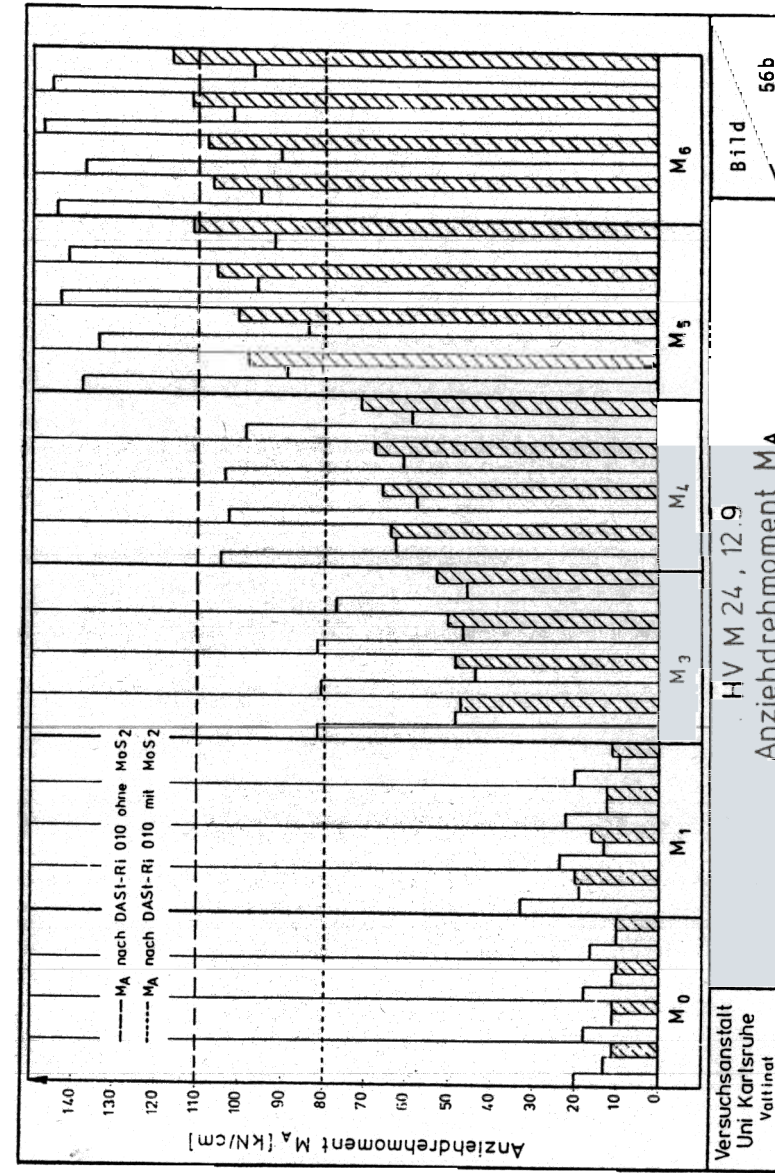
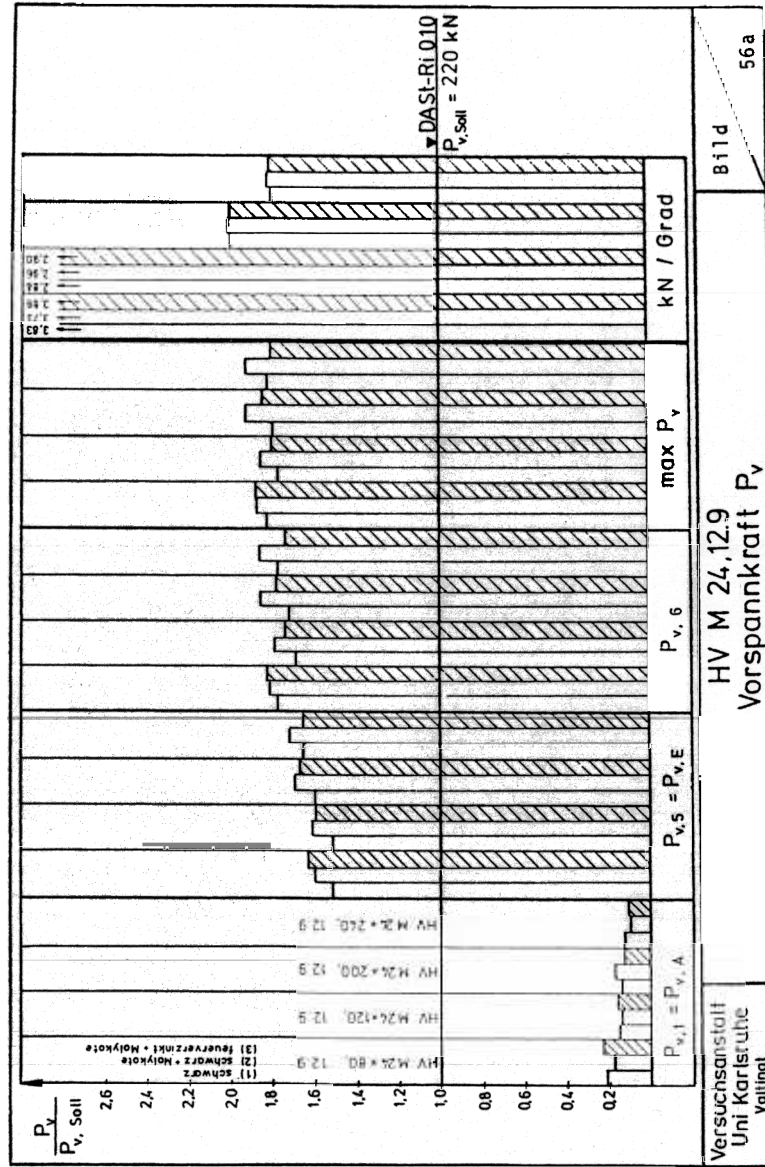


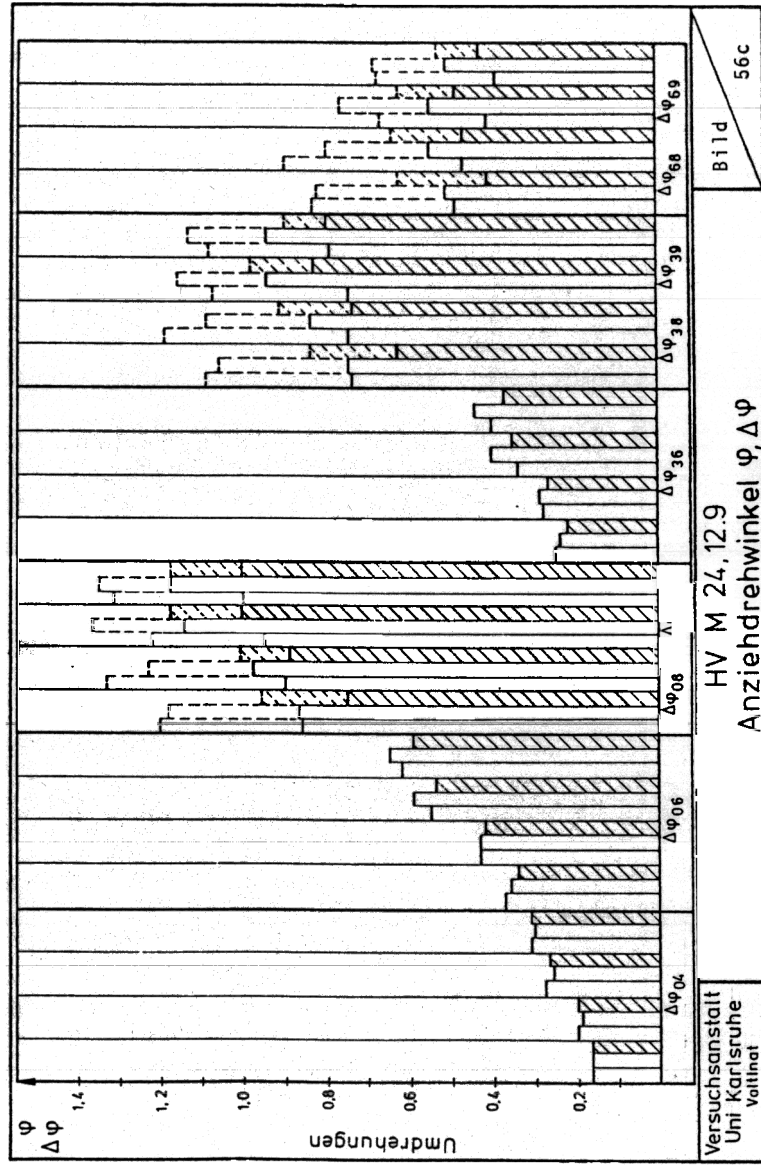


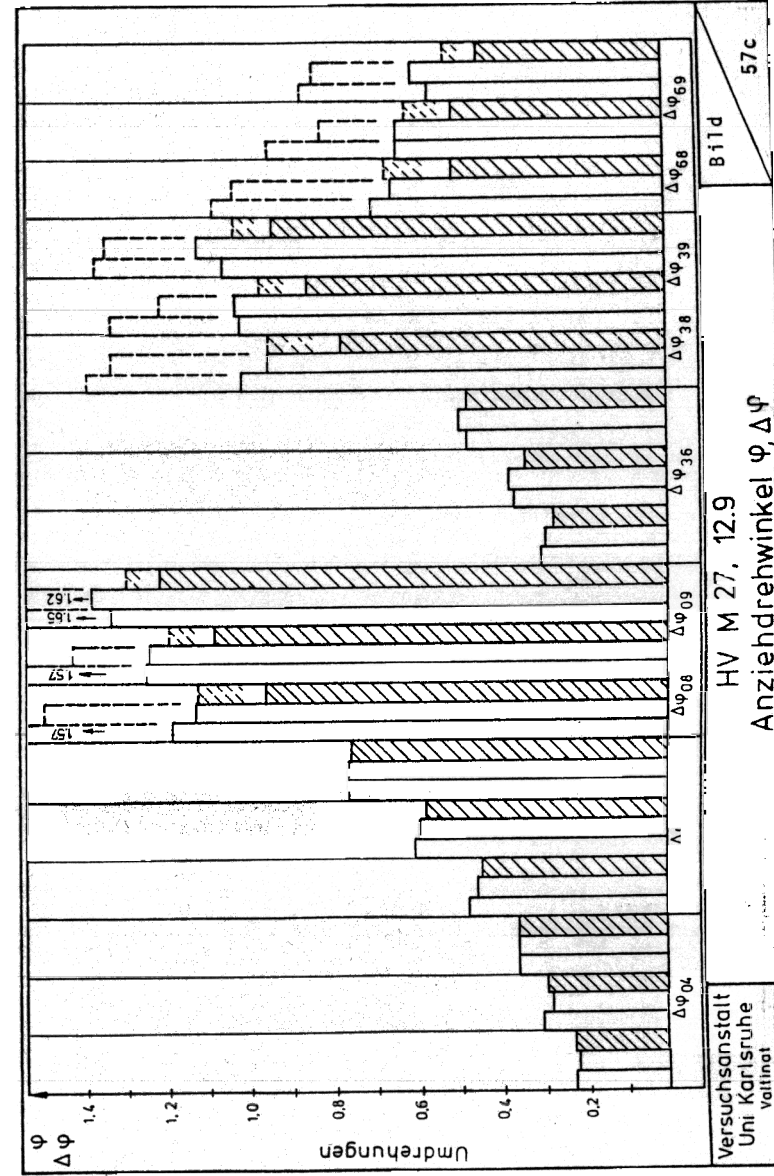
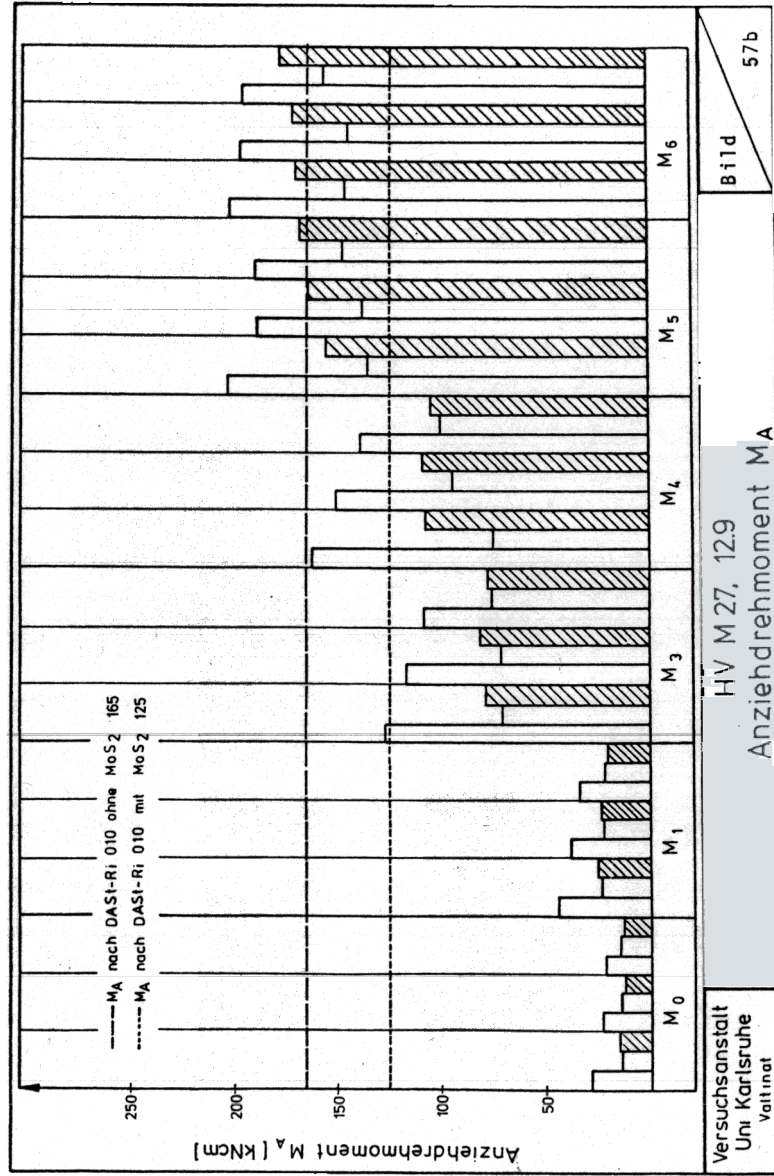


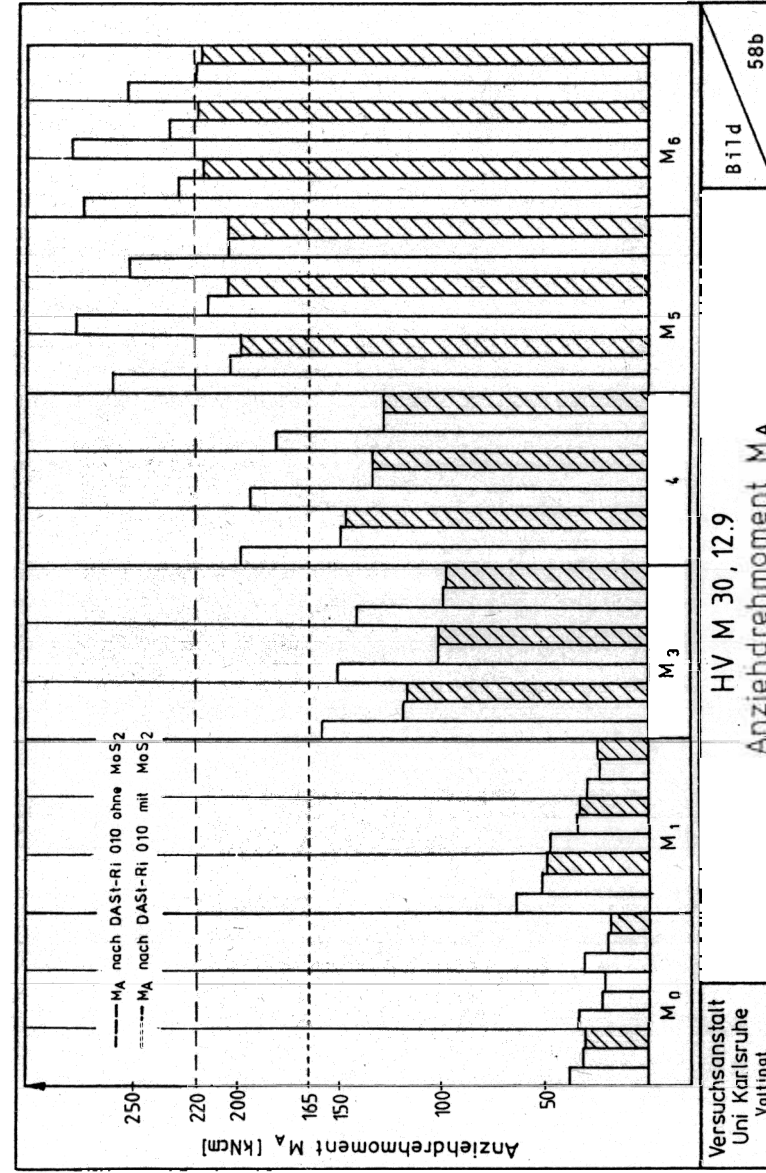
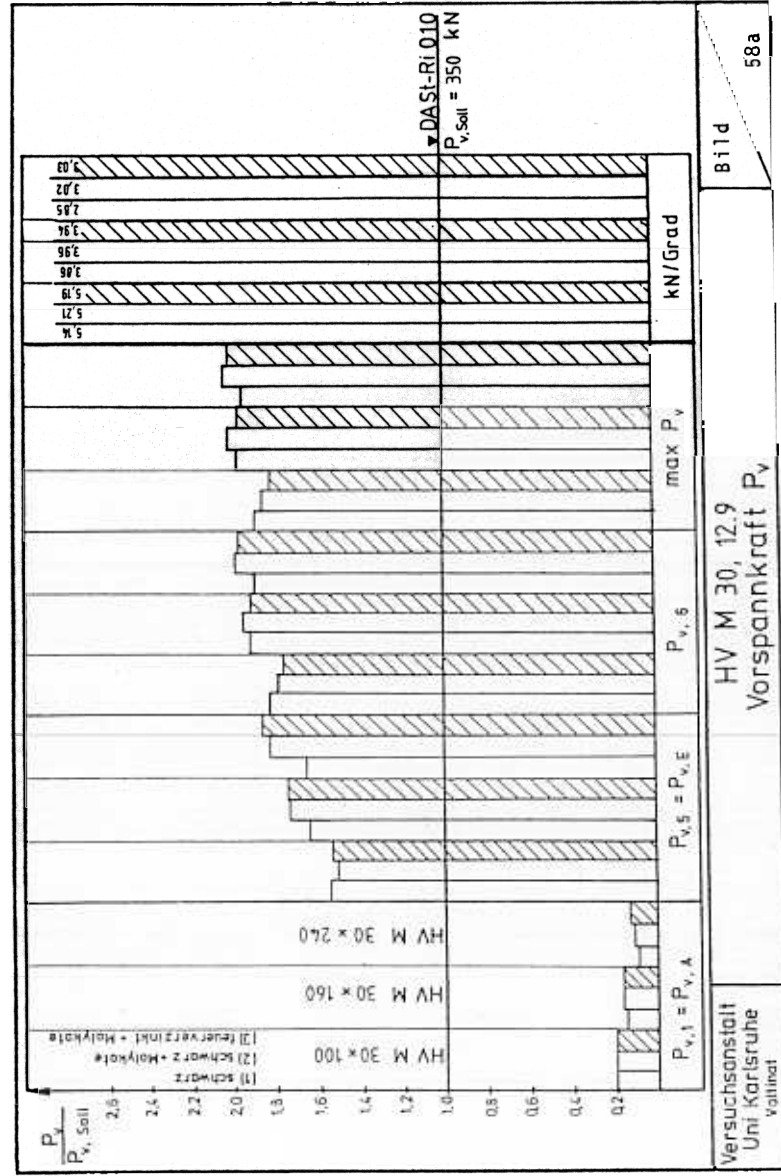












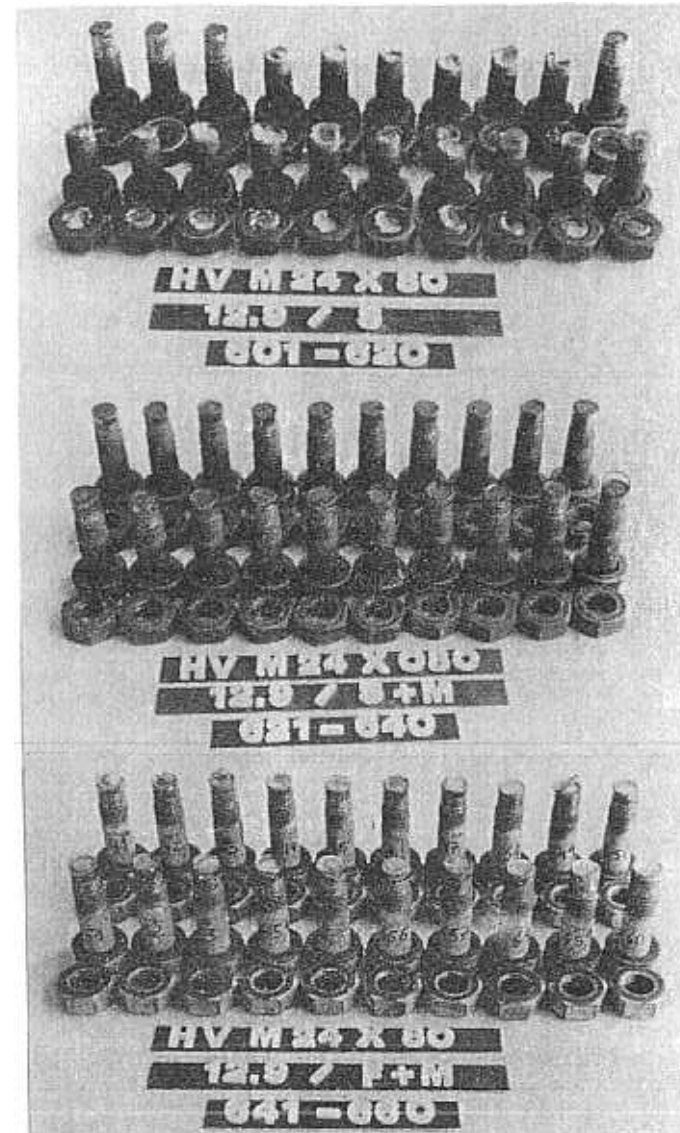
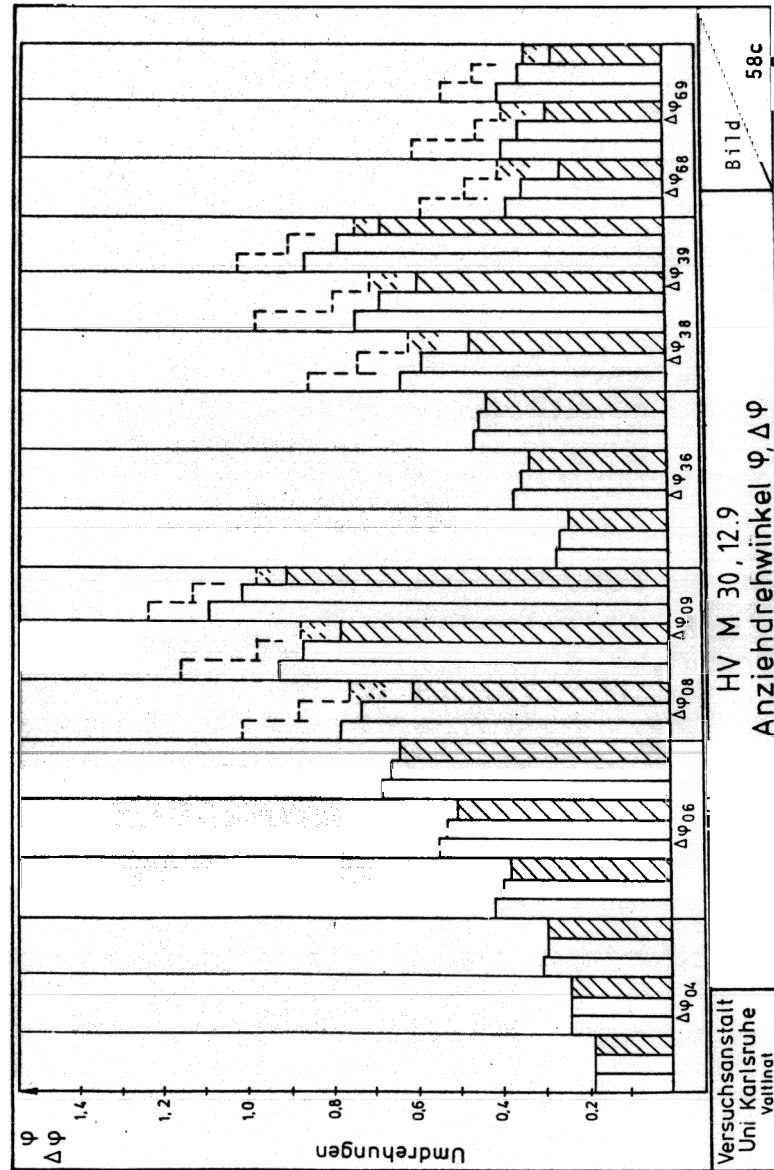


Bild 59: Versuchsstücke 3 x 20 HV M 24 x 80, 12.9

- a) schwarz + leicht geölt, Gewindeschäfte abgedreht
- b) schwarz + MoS₂, Gewinde abgestreift
- c) feuerverzinkt + MoS₂, Gewinde abgestreift

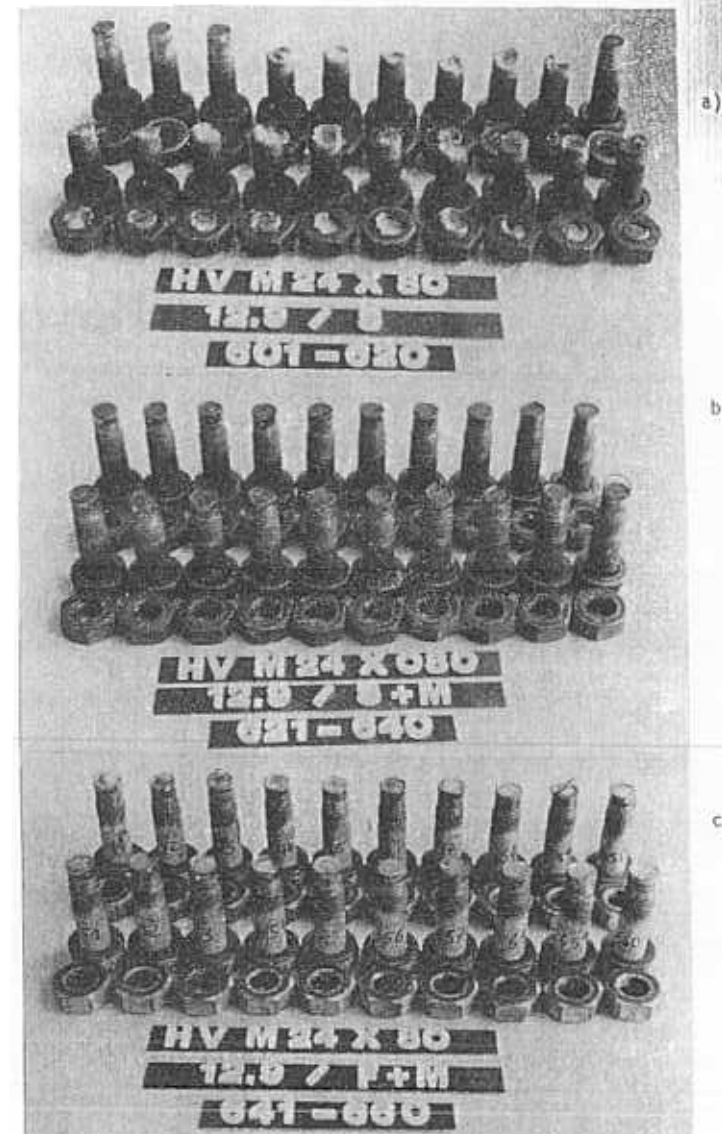
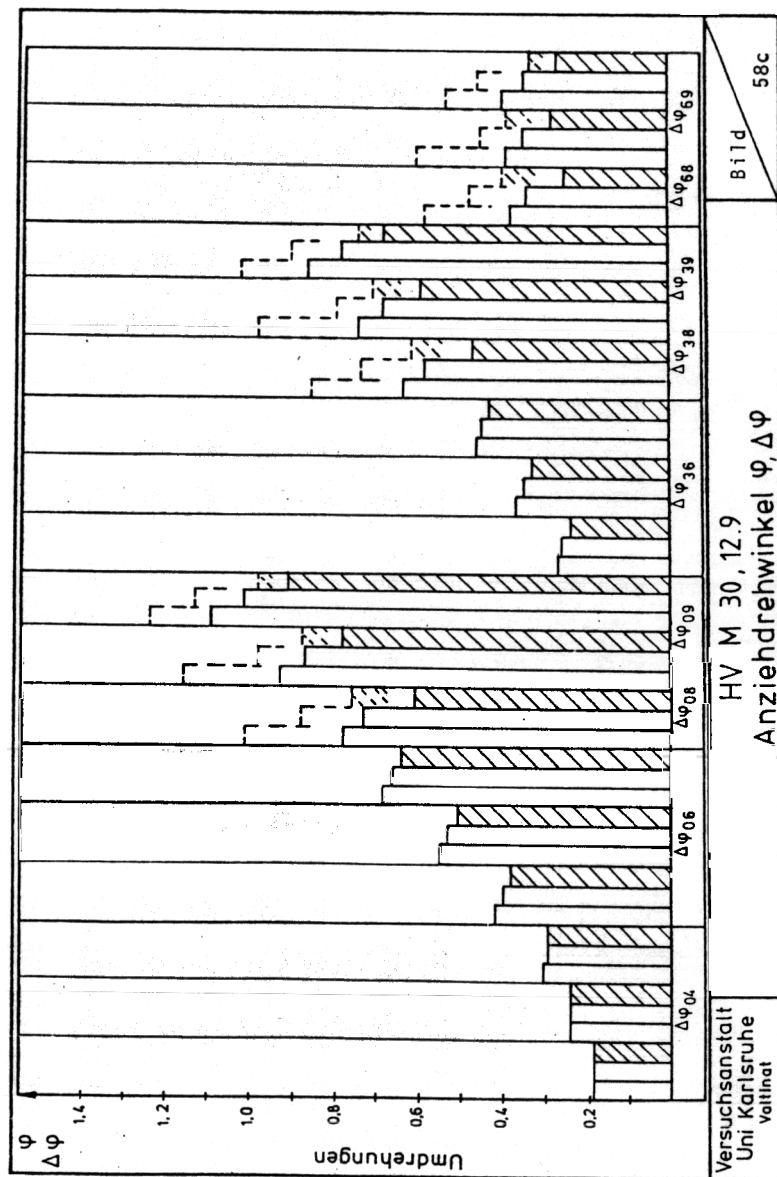


Bild 59: Versuchsstücke 3 x 20 HV M 24 x 80, 12.9

- a) schwarz + leicht geölt, Gewindeschäfte abgedreht
- b) schwarz + MoS₂, Gewinde abgestreift
- c) feuerverzinkt + MoS₂, Gewinde abgestreift

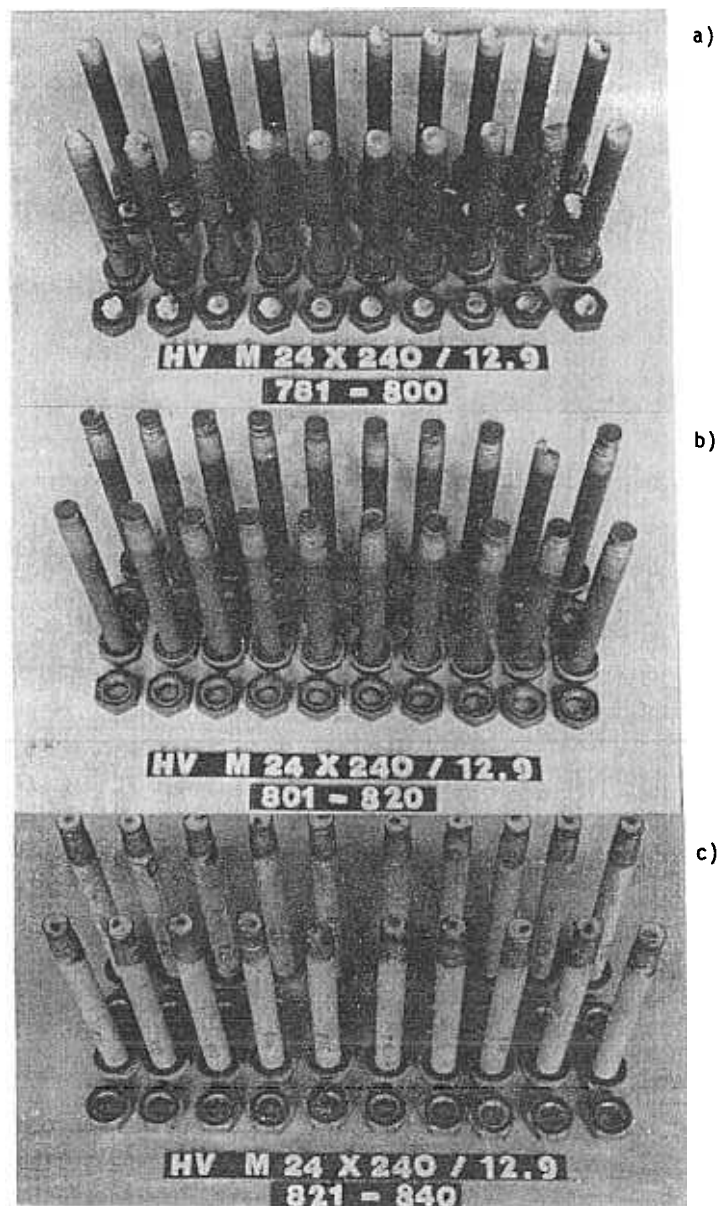


Bild 60: Versuchsstücke 3 x 20 HV M 24 x 240, 12.9

- a) schwarz + leicht geölt, Gewindeschäfte abgedreht
- b) schwarz + MoS₂, Gewinde abgestreift
- c) feuerverzinkt + MoS₂, Gewinde abgestreift