

King Brinell Härteprüfer

Bedienungsanleitung



1. Einleitung.....	1
2. Gerätebeschreibung.....	1
2.1 Mobiles Messgerät	1
2.2 Dauerhafter Prüfeindruck.....	1
2.3 Präzise Testmessungen.....	1
2.4 Optionale Messbereiche.....	1
3. Technische Daten.....	3
4. Messverfahren und Komponenten	3
5. Durchführung einer Messung.....	4
5.1 Vorbereitung der Messung	4
5.2 Messung.....	4
6. Erklärung der Baugruppen.....	5
6.1 Eindringkörper	5
6.2 Messwerk	5
6.3 Pumpgriff	5
6.4 Druckausgleichsventil	5
6.5 Kalibrierventilöffnung.....	5
6.6 Ölzyylinder	6
6.7 Prüfkopfaufnahme.....	6
7. Lieferumfang.....	7
8. Optionales Zubehör.....	7
9. Wartung.....	8
10. Verpackung und Transport	10
11. Garantie	12
12. Reparaturen.....	12

Anhang:

Tabelle 1: Brinell Härte.....	13
Tabelle 2: Prüfgenauigkeit	22
Tabelle 3: Kugeldurchmesser und Prüfkraft	22
Tabelle 4: Anwendungsbereiche.....	22
Tabelle 5: Umwertung von Härte Brinell und Zugfestigkeit.....	23

1. Einleitung

F gt 'M̄pi 'Dt̄pgm̄J @vgr t̄Agt 'kuv'gkp̄t 'f gt "gthqri t̄glej uvgp̄o qdk̄gp̄J @vgr t̄Agt 'y gny gk̄0Gt̄'o kuv'o kv 5222mi "Rt̄Ahtchwpf "gkpgo '32'J ctvo gcm/Mwi gkp̄f gpvt0F gt 'Rt̄Akgkp̄f tweniūr kḡi gn̄'f kt̄'J @vg'f gu'O cvg/t̄ken'y kḡf gt0F gt 'J @vgr t̄Agt 'nep̄p'cwh'f gp̄o gk̄ngp̄'O gcmgp̄'cipi gy gpf gy'f gfp̄f kp̄'O guugti gdpk̄ng" ulpf "cmmtcv'o kvcwui gl̄ glej pgvt "Y kḡf gtj qndctngkv'wpf "nqttgrktv'o k'f gt " wi hgunki ngk̄0F kḡ'Cphqtf gtwp̄i gp̄cej 'KUQ'8278'wpf 'CUVO 'G332'y gtf gp̄"gthAtn0'

2. Gerätebeschreibung

2.1 Mobiles Messgerät

F gt 'M̄pi 'Dt̄pgm̄J @vgr t̄Agt 'kuv'hA'f kḡ'Cpy gpf wpi 'lo 'Ncdqt. 'uqy kḡ'kp̄'f gt 'Hedtln̄i ggki pgv0Gt̄'kuv'gkp̄hcej | w̄j cpf j cdgp̄."cipi gpgj o '| w̄tci gp̄'wpf 'nep̄p'cng'I t̄3/̄Egp̄'xqp̄'Dcwgk̄gp̄'kp̄'lgf gt 'Tlej wpi 'y kḡ'Adgt nqr h xqp̄'wpvgp̄'qf gt "cwh'f gt "Ukt̄pugk̄g+o guugp0Y gpp̄'gkp̄'Dcwgk̄p̄lej v̄qj pḡ'y gk̄gt gu'dgy gi v̄y gtf gp̄'nep̄p. 'kuv'f gt M̄pi 'Dt̄pgm̄J @vgr t̄Agt 'f kḡ'Cpy qt̄0

2.2 Dauerhafter Prüfeindruck

F wtej 'Cpy gpf wpi "gkp̄gt 'Rt̄Ahtch'xqp̄'5222mi "wpf "gkpgo '32o o 'Mwi gn̄'kp̄f gpvt. "nep̄p'f gt 'Rt̄Akgkp̄f twem lgf gt| gk̄'pcej 'f gt 'O guuwi 'Adgr t̄Ahv'y gtf gp0Y gk̄gtj kp̄'| gk̄i v̄f gt 'Rt̄Akgkp̄f twem'f cuu'f cu'Dcwgk̄i gr t̄Ahv y wtf go

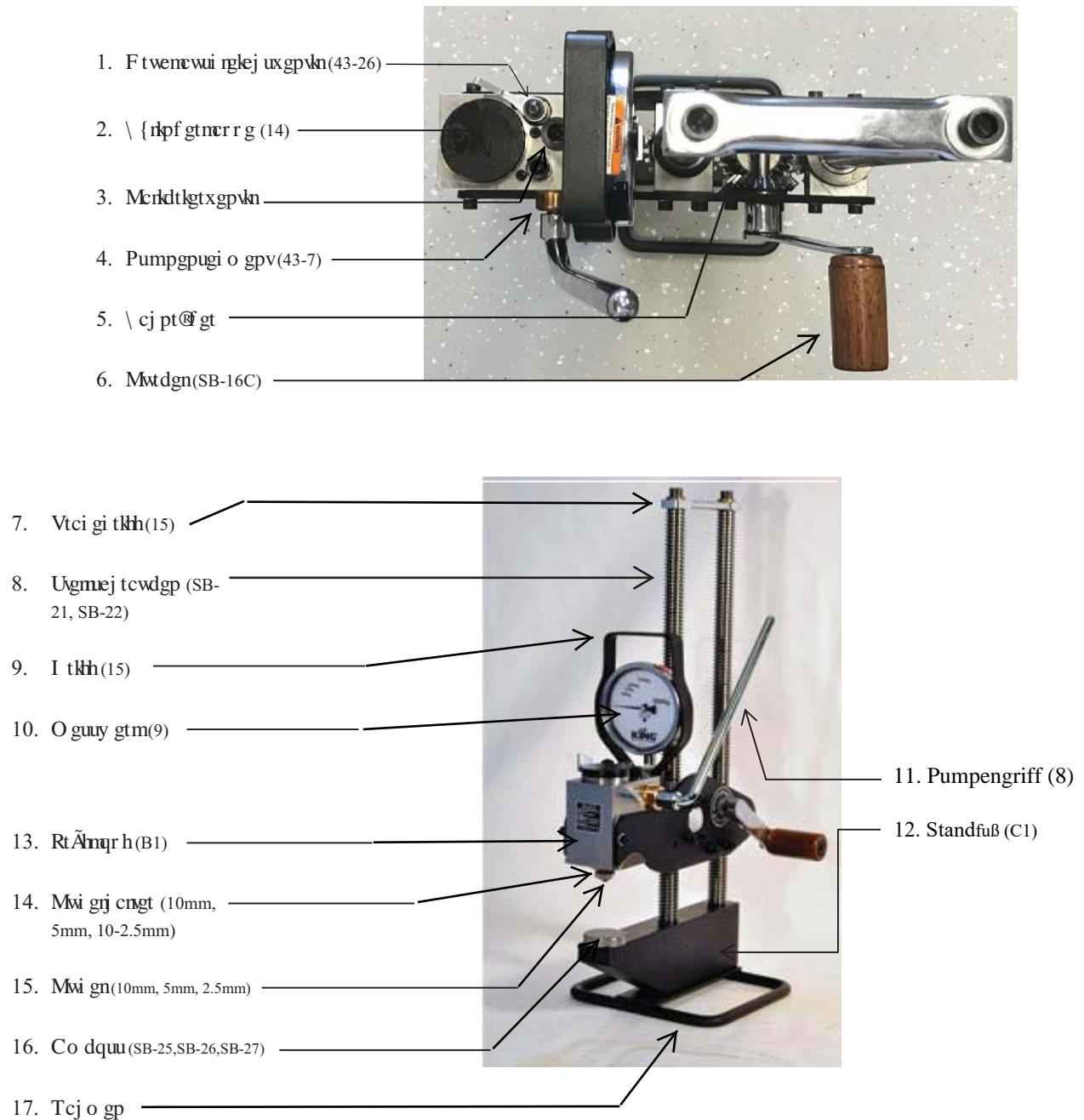
2.3 Präzise Testmessungen

Dgt 'M̄pi 'Dt̄pgm̄J @vgr t̄Agt 'y gpf gv'f cu'I nglej g'Rtkp̄ kr̄'cp.'pcej f go 'uvckqp@g'Dt̄pgm̄J @vgr t̄Agt 'o cuej kp̄gp̄'ctdgk̄gp0F kḡ'Gti gdplkgug'ulkp̄ 'y gk̄ewu'i gpcwgt 'wpf 'y kḡf gtj qndctgt. 'cn̄'o k'cpf gtgp. 'tci dctgp̄ Dt̄pgm̄J @vgr t̄Agt p0F kḡ'n̄rdt kgtvg 'Rt̄Ahi gpcwki ngk̄'f gt 'Rt̄Ahtch'kuv'o k'3' 'n̄phqto 'i go @̄CUVO 'G32

2.4 Optionale Messbereiche

Der Kugeldurchmesser und die Prüfkraft sind nicht auf 10mm und 3000kg beschränkt, es gibt optional Hartmetallkugeln mit 2.5mm, oder 5mm Durchmesser und verschiedene Prüfkräfte von 187.5kg bis 3000kg, sodass nahezu alle Materialien in einem Bereich von 16-650HBW gemessen werden können.

Abbildung 1 King Tester Komponenten (Teile-Nr.)



3. Technische Daten

Prüfkraft:	3000kg (500kg, 750kg, 1000kg, und 1500kg optional)
Toleranz:	1%
Indenter:	10 mm Hartmetallkugel (2.5mm & 5mm optional)
Messbereich:	16-650 HBW
Max. Probenhöhe:	33cm oder 50cm
Ausladung:	10cm oder 15cm (Mit Kettenadapter unbegrenzt)
Wiederholbarkeit:	ISO 6506/ASTM E110
Fehlergenauigkeit:	ISO 6506/ASTM E110
Nettogewicht:	15 kg

4. Messverfahren & Komponenten

F gt "Mkpi "Vguvg "xgty gpf gv'glp"j { f tcwkuej gu'Rtkp| kr "o k'o cpwgmt'Dgf kgpwpi "wo "f lg'Rt Ähntchv'xqp 5222"ni "cwł wdtkpi gp0Fcui" gptcrg "Vgkluv'glp' mnglpgu."j { f tcwkuej gu'Uł ugo .lp'y grej go "glp" Cwui nglej uxgpvknif lg'Rt Ähntchv'nqptqmkgtv'Y gpp "f lg'Rt Ähntchv'gttglej v'kuv."34hpgv'ulej "f cu'Xgpvkn'wpf f gt "F twenth@n0P cej "f go "Gttglej gp" f gt "5222"ni "Rt Ähntchv'uqmg"pqe j "5'y gkgtg'O cng"i gr wo r v'y gtf gp0 F lg'glp| gppg "Dcwgkng"ulkp f 'lp'Cddkf wpi "3" w'ugj gp0

F gt "J @vgr t Äht "dgugj v'cuu'Ucpf hwE'wpf "Rt Ähmr h0

F gt "Ucpf hwE'ugj v'ulej " wco o gp"cuu'Tcj o gp."Co dquu."Co dquucwpcj o g."Rtqdgcwpcj o g."I tkh wpf "J wdu{ ugo 0Gu'kuv'ugj t"glphcej "f gp"Ucpf hwE'o k'Co dquu'cp'Rt Ähngkng"cp| wmg o gp"qf gt "Ngkwpi gp | w'guvgp0F cu"J wdu{ ugo "y ktf "f wtej "glpg"J cpf mxtdgnmnpvtqmktv'o k'l'y grej gt"o cp"f lg"J 3/4 g'f gu Vguvnr hu"glpuvgmnp"nep0F gt "Ucpf hwE'kuv'uq"nqputwktv."f cuu"glp"Xgtdkgi gp"xgtj kpf gt v'y ktf 0

F gt "Rt Ähmr h'dguvgj v'cuu'O guuy gtm'Rwo r gpi tkh "Glptkpi m3/4r gt." n\ { nlpf gt."F twentwui nglej uxgpvkn wpf "Merkdtkgtxgpvkn0

Der Prüfkopf ist ein komplexes, hydraulisches System. Mit wenigen Pumpbewegungen, produziert der Zylinder (Indenter) eine große Prüfkraft. Die Aufgabe des Messwerks ist es, die ungefähre Prüfkraft anzuzeigen. Der Pumpengriff sorgt dafür, dass die Prüfkraft aufgebaut wird und der Eindringkörper diese auf das Werkstück bringt. Das Ergebnis ist ein regulärer Brinell Prüfeindruck. Der Zylinder beinhaltet das Öl, das Druckausgleichsventil ist vergleichbar mit einem An/Aus-Schalter, um die Prüfkraft aufzubauen.

5. Durchführung einer Messung

5.1 Vorbereitung der Messung

5.1.1 Vorbereiten des Werkstücks

Y @ ngp "Ug" gkp "r cuugpf gu "Y gtmvAem" wpf "t gkpk i gp "Ug" f kg "Qdgth@ej g "wo "f kg "Rt Ahungng" j gt wo "xqp "Tquw Ur @ gp "wpf "Xgtuej o w wpi gp "Uqhgtp "f kg "Qdgth@ej g "f gu "Rt AhvAem" ugj t "tcw'd| y O'reenktv "qf gt dguej lej vgkv."o wuu" f gt "Rt Aht "f kgug "cduej ngkhp ."dku" f cu "I twpf o cvgtlcn"ulej vdct "ku0

5.1.2 Kalibrierung des Härteprüfers

Dgxqt "gkp "Mkpi "Dtkpgm" J @ vgr t Aht "f kg "Hedtnix gtn@uv "y ktf "gt "nemkdtlktv "wpf "gkp " \ gt vkkme "cwi guvgnm0 Xqt "f gt "Dgpw wpi . "uqmg "f kg "O guui gpcwki ngkv "o kv "gkpgt "J @ vxgti nglej ur nwg "Adgtr t Ah "y gtf gp0

5.1.3 Auswahl und Installation des Amboss

F gt "Ucpf ctf / Nkghgtwo hcp i "gpy @ "5 "Co dquug <

- F gt "hcej g "Co dquu "r cuuvhA "f kg "o gkugp "Rt AhvAeng "wpf "J @ vxgti nglej ur nwgp
- F gt "X/b4o k g "Co dquu "y ktf "hA " \ { rkp f gt "wpf "hmpxgzg "Rt qdgp "xgty gpf gv
- F gt "Mwi gn/Co dquu "y ktf "hA "hmpnexg "Qdgth@ej gp "wpf "Tqj tg "xgty gpf gv

F kg "Cwuy cj nif gu "t lej vki gp "Co dquu "kv "pqy gpf ki ."wo "gkp "uvcdkgu "cwhdtlpi gp "f gt "Rt Ahmtch "uqy kg "f kg Rt Ah gpcwki ngkv "wpf "Y kgf gtj qndctngkv "l w "gy @ trgkugp0

5.1.4 Überprüfung des Indenters

Cdgtr t Ahgp "Ug "f gp "Gkp f tkpi m@4r gt "xqt "F wtej hA j twpi "gkpgt "O guwpi 0 Ugmnp "Ug "ulej gt ."f cuu "f kg "Cwh pcj o g "f gu "Gkp f tkpi m@4r gt u "hgui gf t gj v "kv "cpf gphcmi "nep "f kg " \ w "gkpgt "Dguej @ k i wpi "f gt "J ctvo gcm "mwi grihA j tgp0

- Dtkpi gp "Ug "f gp "Rwo r gpi t kh "cp
- " hpgp "Ug "f cu "F twenewui nglej uxgpvn
- J gdgp "Ug "f gp "Rt Ahmqr h "cwh "gkpg "cpi go guugpg "J 3/4 g0

Cdgtr t Ahgp "Ug "f gp "Rt guunqndgp ."wo "ulej gt | wvgnmp ."f cuu "f kgugt "mjo r ngw "gkpi g | q i gp "ku0 Uqmg "f kg "plej v f gt "Hem "ugkp ."f t gj gp "Ug "f kg "Mwdgn "dku "f gt "Rt Ahmqr h "cwh "f go "Y gtmvAem "cwh "lgi v F cpcej "nep "f kg "Rt Ah mtch "cwh gdtcej v "y gtf gp0 F gt "h gki gngi vg "Vgkif gu "Kpf gpvgtu "nep "plej v "o gj t "cm " ; .70 o "ugkp0

5.2 Messung

Legen Sie das Prüfstück in die Aufnahme des Härteprüfers und drehen Sie die Kurbel, um den Prüfkopf herunterzuschrauben und die Probe zwischen dem Kopf und dem Amboss einzuspannen. Schließen Sie nun das Druckausgleichsventil, bringen Sie die Prüfkraft auf und beobachten Sie dabei die Messuhr. Sobald der Zeiger auf 3000kg steht, öffnet sich das Kalibrierventil und der Druck fällt langsam ab. Pumpen Sie noch 3 weitere Male. Öffnen Sie das Druckausgleichsventil, lösen Sie den Prüfkopf und nehmen Sie den Härteprüfer vom Werkstück. Verwenden Sie ein Mikroskop oder KingScanR um den Durchmesser des Prüfeindrucks zu vermessen. Verwenden Sie die im Anhang beigefügten Brinell Härteskalen.

6. Erklärung der Baugruppen

6.1 Eindringkörper

F gt "Gkpf tkpi n̄r gt "dguvgj v'cwu'f go 'M̄r gt."f gt "J ctvo gcmwi gr'wpf "f gt "Cwpcj o g0F gt "Rtguunqndgp kuv'f cu'j { f tcwkuej g'Dcwgkn"y grej gu'f kg'Rt Āmtch'cwhl'f cu"VguuvĀen'cwhdtlpi v0Ugmpg"Ukg"ulej gt."f cuu f gt "Gkpf tkpi n̄r gt "plej v'o gj t"cn"32o o 'j gxqtuvgj v."cpf gtpbcmu'y ktf "ngkp"xtgy gpf dctgt"Rt Āglpf twem gpwvgj gp."f c'f kg"pqw gpf ki g'Rt Āmtch'xqp"5222ni "plej v'gttglej v'y ktf 0 Xgtj gpf gp "Ukg"f gp "Rwo r gpi tkh'plgo cuu."dgxqt "f gt "kpf gpvt"plej v'lp"Mpvcn'm'o k/f go 'Rt ĀhvĀemüvgj v0 F gt "J @vgr t Āhtg"xtgy gpf gv'gkpg"J ctvo gcmwi gr] wo 'O guugp."f gt "Xqtgkif ctlp"dgugj v'lp"f gt "J @vg. Ncpi ngdkj ngk'wpf "f gt "j qj gp "Rt@ klpq0Vtqv f go "y ktf "gt "hgkp gp "Ucj nj @vgt"cm"82"J TE "o guugp0

6.2 Messwerk

Das Messwerk ist der Indikator für die Prüfkraft und lässt den Prüfer sehen, wie diese steigt und fällt. Auch wenn das Messwerk die Prüfkraft wiedergibt, kontrolliert es diese nicht und kann nicht die volle Dynamik des Testvorgangs wiedergeben.

Stellen Sie sicher, dass das Messwerk stets geschützt ist.

6.3 Pumpgriff

Die Funktion des Pumpengriffs ist es, die Prüfkraft durch das hydraulische System aufzubauen. Die Hin- und Herbewegung des Griffs bringt einen kleinen Kolben im hydraulischen System dazu Öl in den Zylinder zu drücken, woraus der Druck auf den Eindringkörper übertragen wird. Der Eindringkörper reagiert auf den Druck mit Bewegung und dem Aufbau der Prüfkraft.

6.4 Druckausgleichsventil

F cu'F twentwui nglej uxgpvklkv'f gt "Cp/ lCwu/Uej cnqt'hĀt'f cu'j { f tcwkuej g'U{ ugo 0Y gpp"fcu'F twentwui i nglej uxgpvkl'qlhgp'kuv'ukpm'f gt "F twentcwhl'20Uej nkEgp"Ukg"fcu'F twentwui nglej uxgpvkl'wpf "f gt "J { f tcwkln | { nlpf gt "J @v"f gp "F twentUqdcnf "f gt "Rt Āgt"f gp "Rwo r gpi tkh'dgy gi v'y ktf "Mch'cwhl'f gp "Gkpf tkpi n̄r gt cwui gĀd\0is the on/off switch of the hydraulic system.

P qwy gpf ki g"Xqti gj gpuy gkugp<

- a) Uqhgt "Ukg"f gp "J @vgr t Āhtg"plej v'dgpwl gp."ruugp "Ukg"fcu'F twentwui nglej uxgpvkl'qlhgp0
- b) Rwo r gp "Ukg"plej v'uqrapi g'f gt "Gkpf tkpi n̄r gt "plej v'lp"Mpvcn'm'o k/f go 'O cvgtkcn'ugj v0
- c) Öffnen Sie das Druckausgleichsventil und lösen Sie den Prüfkopf umgehend nach der Messung.

6.5 Kalibrierventilöffnung

Das Kalibrierventil ist der automatische Kontrollschatzter des hydraulischen Systems. Vor dem Verlassen der Fabrik wird das Ventil auf genau 3000kg, mit einer Toleranz von weniger als 1% eingestellt. Sobald der Zylinder einen Druck von 3000kg erreicht, öffnet sich das Ventil und lässt den Druck entweichen. Fällt der Druck wieder unter 3000kg, schließt sich das Ventil wieder.

Entfernen Sie nicht die Kalibrierschraube, andernfalls verliert der Härteprüfer seine Genauigkeit.

6.6 Ölzyylinder

F gt'" n { rkpf gt "dguvgj v'cwl'F gengn 'Mqpygto wwg 'hA'f gp "Ugo r gn" n'Ugo r gr'wpf "Y cppg0Y gpp" f gt
\ { rkpf gt "plej v'cwutglej gpf " n'j cv'y klf 'f gt "J @vgr tAhgt 'f kg "Rt Ahmtchv'plej v'gttglej gp0Uqmng"ulej 'f lg "Rt Ah
ntchv'cnq"plej v'dku'5222ni "cwhdcwgp. 'y klf " n'dgp34k v0*I go @E'Cduej plw'Y ctwpf +"F gt "Y gej ugnl gu" n
lp'f gt "Y cppg"kuv'nqo r nk kgt v."f kg "ngkpuvg "Wpcej wuco ngkvhAj tv'f c| w.'f cuu'f gt "Rt Ahgt "J wt "Tgr ctcwt "gkpi g/
uej lem'y gtf gp "o wu0CwhAhngp"qf gt "f gt "Cwucwej "xqp" n'uqmg"pwt "xqo "J gtuvmg"qf gt "gkpg "s wcrhk
| lgt vgp "Vgej plngt "cwui ghAj tv'y gtf gp0

6.7 Prüfkopfaufnahme

F gt "Rt Ahnqr ht@ gt "dguvgj v'cwl'f go Ucpf hWE. "Vtci gi tkh "J wdu{ ugo "wpf "Mwdgr0Gu'n3ppgp"uq"i w'y kg "cmg
Vgkg"i gvgugv'y gtf gp. "uqhgt p"f cu "Rt AhvAen"i y kuej gp "f gp "Gkpftkpi n34r gt "wpf "f gp "Co dquu"i gmgo o v'y gtf gp
nep0Ugnduv'y gpp "f gt "J @vgr tAhgt "f cdgk"cwh" f go "Mqr h'uvj v'y gtf gp "r t@ lug "Gti gdpkung"gt| lgn0" F gt "J @v/
r t Ahgt "kuv'cwl"j qej y gtvi go . "rgi lgt vgp "Uc j n'j gti gugm "y grej gt "ulej gtuvgm "f cuu"gt "ulej "wpvg "f gp "5222ni "Rt Ah
ntchv'plej v'xgtdkgi v0

F cu "J wdu{ ugo "dguvgj v'cwl'f gt "Mwdgn "f gt " \ cj ptcf cwhtpcj o g"wpf "xgtuej kgf gp gp " \ cj pt@ gtp0Gkp "F tgj gp "cp
f gt "Mwdgr0Gu"t v'f kg "Ugkpg "cwgkpcpf gt "d| y 0| wuco o gp0

7. Lieferumfang	8. Optionales Zubehör
1 J @vgr tÄgt (A1)	KMTB (2x6 King Master Test Blocks)
1 Pumpgpi tlkh(8)	K4MTB (4x4 King Master Test Blocks)
1 V Co dquu (SB-26)	10mm J ctvo gcmwi grindenter
1 Flaej gt'Co dquu (SB-25)	"5mm J ctvo gcmwi grindenter
1 Mwi grlCo dquu (SB-27)	2.5mm J ctvo gcmwi grndenter
1 Merldtkgt gtvlkhcv	Indenterj cnqt
1 Dgtkgducpngkwpi	X'Co dquu (SB-26)
1 I ctcvkguej gkp	Hreej gt'Co dquu (SB-25)
	Mwi grlCo dquu(SB-27)
	KingScope (ASTM Typ B) Manugln'Cwuy gt wpi
	KingScan (ASTM Typ A) Automatuej g Cwuy gt wpi
	Y ctwpi uy gtnl gwi "wpf "\ wdgj ¾
	O cpqo gvt (9, 9LP)
	.. n'Ugo r gn(43-6)
	Mqpvgto wagt (25)
	\ {nlpf gtner rg (14)
	Pumpgpi tlkh(8)
	O/Ting fÄr Bronze Buej ug"50-111)
	Dtqp g'Dwej ug"(43-14)
	Mwr hgtf lej wpi (43-46)

9. Wartung

Einige Teile werden mit der Zeit verschleissen. Zum Beispiel werden Dichtungen anfangen zu tropfen, es kann schwierig sein die volle Prüfkraft aufzubauen, ungenaue Testergebnisse, schwieriges zurückfahren des Indenters, ein deformierter oder abgenutzter Eindringkörper, ein lockerer Gehäuserahmen, Abweichungen über der Kalibrierung, etc. In diesem Fall muss der Härteprüfer zur Reparatur eingeschickt werden. Einige Wartungsaufgaben können vom Kunden selbst durchgeführt werden, während andere von BAQ ausgeführt werden müssen.

Probleme und Lösungsansätze:

9.1 Prüfkraft wird nur schwer erreicht

Sollte es nur schwer möglich sein, die volle Prüfkraft zu erreichen, kann folgendes die Ursache sein:

9.1.1 Indenter steht hervor

Wenn der Eindringkörper übersteht, öffnen Sie das Druckausgleichsventil und drehen Sie an der Kurbel, bis der Indenter sich in den Prüfkopf zurückzieht.

9.1.2 Ölmangel

Nach längerer Benutzung, kann die Ölmenge zu gering sein, um die volle Prüfkraft auf das Werkstück aufzubringen. Füllen Sie den Ölstand wieder auf.

9.1.3 Überprüfung des Hydrauliksumpfsventils

Entfernen Sie den Pumpengriff und überprüfen Sie, ob sich Öl in der Nähe von der Bronze-Buchse befindet. Sollte dies der Fall sein, ist der O-Ring in der Buchse abgenutzt. O-Ring, sowie die Bronze-Buchse müssen ersetzt werden.

9.2 Überprüfung des Testkopf

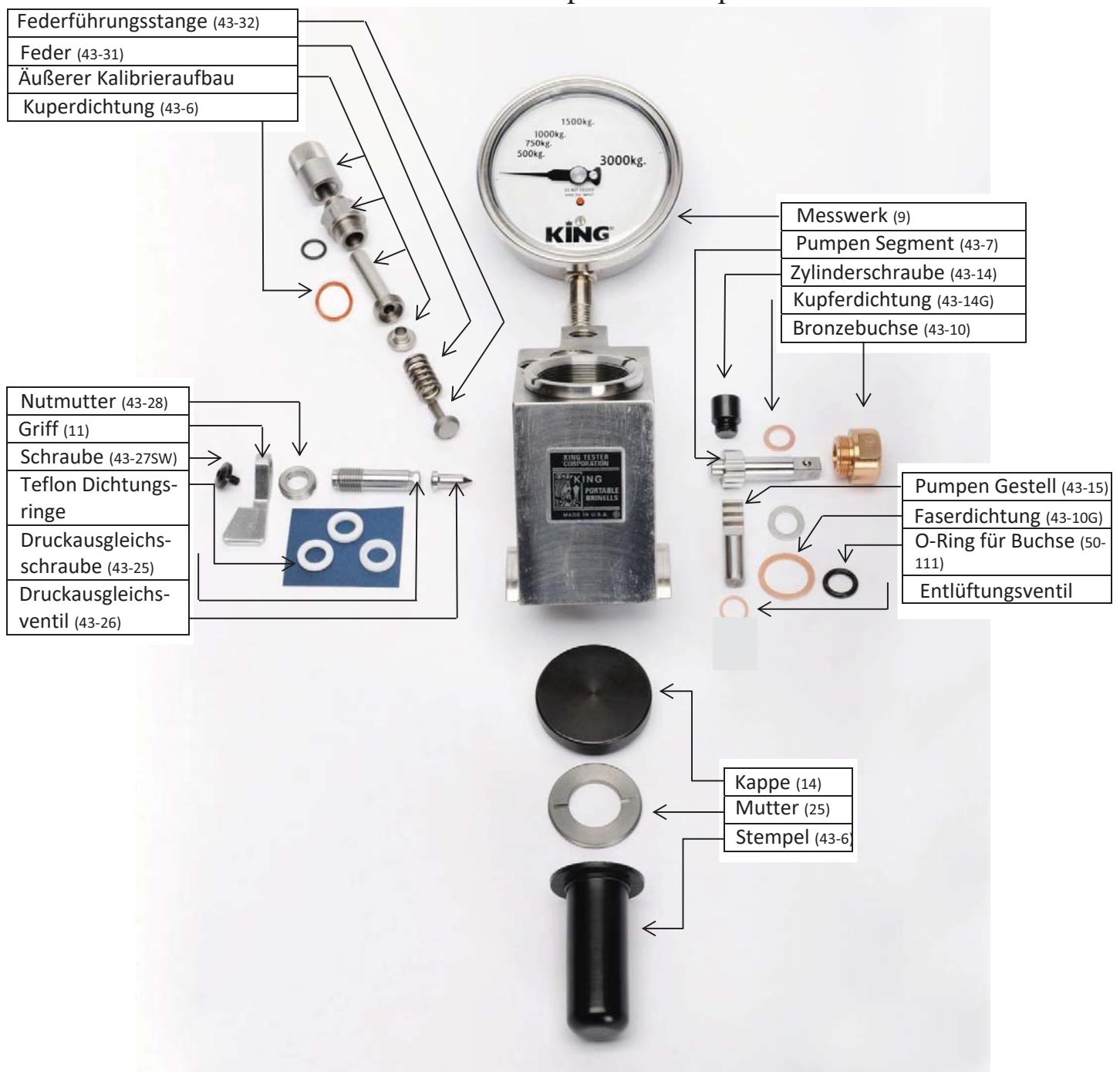
9.2.1 Abgelaufenes Zertifikat für die Härtevergleichsplatte

Die Härtevergleichsplatte wird vor dem Verlassen des Werkes kontrolliert und der Härtewert in die Front eingraviert. Das Zertifikat ist gültig für ein Jahr und sollte nach Ablauf erneuert werden.

9.2.2 Deformierter oder verschlissene Hartmetallkugel

Die Hartmetallkugel ist haltbar und sehr genau, nach einer längeren Periode oder Messungen auf hartem Material kann die Kugel abgenutzt sein. accurate.

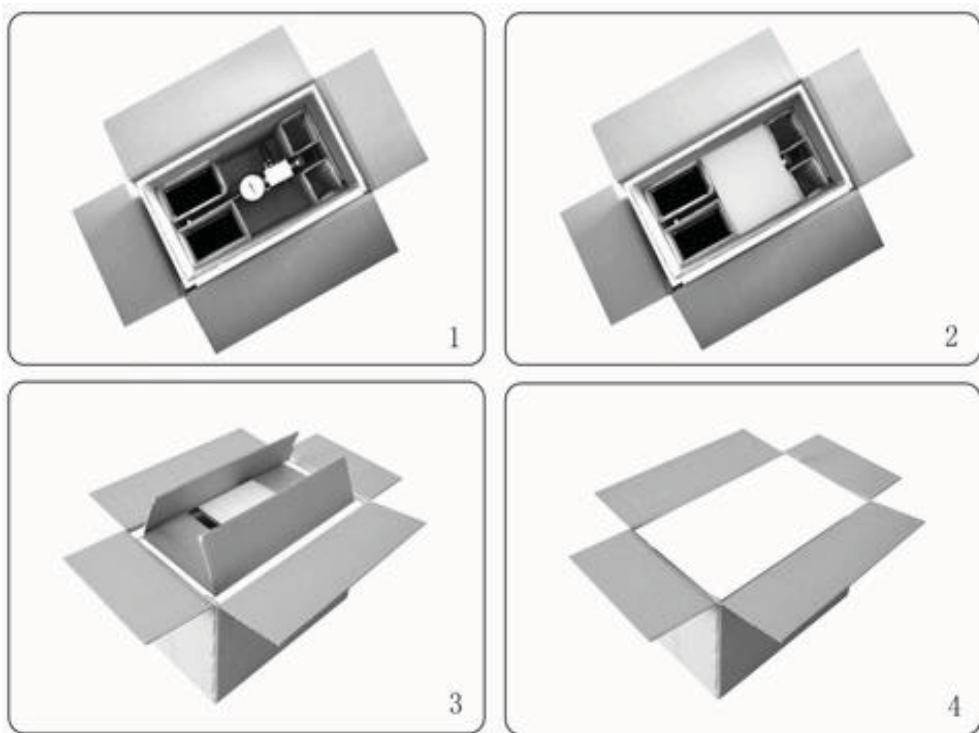
Cddinf wpi 2 Prüfkopf



10. Verpackung und Transport

F gt'Mþpi 'DtþpgmJ @vgr tÃgt 'kuv'gþp'o gej cpkuej gu'kþutwo gpv'y grej gu'dguej @li v'y ktf.'uqmg'o cp
kj p'wp| wtglej gpf "xgtr cem'qf gt'tÃemulej vnuqu'dgj cpf gn'y @t gpf 'f gu'Vtcpur qt wu0F gt'Go r h@pi gt'uqmg
wo i gj gpf 'pcej 'Gtj cn'f kg'Wþxgtugj tyj gkv'f gt'Xgtr cemwpi 'wpf 'f gp'\ wuvcpf 'f gu'J @vgr tÃgt u'nþptqmlejtgp0
Uqhgtþ'f kg'plej v'f gt'Hem'kuv'mþpvcmkgtp'Ug'DCS 0'F kg'Xgtr cemwpi 'kuv'ur g| lgnrhÃt'Mþpi 'DtþpgmJ @vg/
r tÃgt "gpw qthgp'wpf 'cpi gr cuu'y qtf gp0F gt'Mwpf g'uqmg'f kg'Xgtr cemwpi 'hÃt"gxgpwgmg'TÃemugpf wpi gp
cwij gdgp.'f c'f lgug'plej v'ugr ctcvg'i gþlhgtv'y gtf gp'hþpp0

Abbildung 3 Original Verpackung des Härteprüfers



Achtung:

Pwt'f lg'Y ct wpi uct dgksgp.'y gnj g'ko 'J cpf dwej 'cwhi ghÃj tv'ikpf .'hi/ppgp'xqo 'Mwpf gp'f wt ej i ghÃj tv
y gtf gp0Lgf g'cpf gt g'Y ct wpi uct dgk'qf gt 'F go qpwi g'f gu'J @ vgr t Ãlgt u'hÃj tv| wo 'Gtn/uej gp'f gt 'I c/
tcpvlg'wpf 'hcpp'j 3j gt g'Tgr ctewt mqngp'xgt wt uej gp0

11. Garantie

1. F lg'I ctcpvkg| gkv'dgt@ v'34 'O qpcvg'cd'Tgej pwpi uf cwo 0
2. Uqlgtp"gu'ułej 'wo "gkpgp'I ctcpvkgħcm'j cpf gn.'y ktf 'f cu'Rtqdrgo "nquvgħt għdnej qdgħo
ħha 'f kg'Xgtucpf nquvgp"wpf 'f kg'Xgtulej gtwpi 'xgħċċaww qtvlej 0
3. Hqni gpf g'Rwpmg'hcnngħ"plej v'wpvgt 'f kg'I ctcpvkg<

*Wpuxej i go @Eg'Dgf lgp wpi . 'p c v Āt u lej gt 'Xgtuej tgħiex 'Uqt i nqiegħ 'Wo i cpi . 'Ej go kuej g'Mqitt qu kip 'wpf
j 3j gt g'I gy cn'y grej g'gp wi gi gp 'f gt 'Cpy għawpi gp 'lo 'J cpf dwej f-wtej i għajji t'v'y għtfgp 0*

12. Reparaturen

Sollten Sie an Ihrem Gerät einen Defekt feststellen oder es einfach zur Kalibrierung einsenden wollen, senden Sie uns bitte eine Email an service@baq.de. Zur schnelleren Abwicklung erhalten Sie vor Einsendung des Geräts eine RMA-Nummer sowie einen Servicebegleitschein. Bitte drucken Sie diesen einfach aus und legen ihn ausgefüllt der Sendung bei.

Bei weiteren Fragen zum Rücksendevorgang sind wir Ihnen unter der Nummer +49 (0)5307 95102-0 gerne behilflich.

Anhang: Tabelle 1: Brinell Härte

Ball Diameter D/mm		0.102xF/D ²			
		30	15	10	5
		Test Force F/N (kg)			
10	5	29.42kN (3000) 7.355kn (750)	14.71kN (1500)	9.807Kn (1000)	4.903Kn (500)
Indentation Diameter D/mm		Brinell Hardness (HBW)			
2.40	1.200	653	327	218	109
2.41	1.205	648	324	216	108
2.42	1.210	643	31	214	107
2.43	1.215	637	319	212	106
2.44	1.220	632	316	211	105
2.45	1.225	627	313	209	104
2.46	1.230	621	311	207	104
2.47	1.235	616	308	205	103
2.48	1.240	611	306	204	102
2.49	1.245	606	303	202	101
2.50	1.250	601	301	200	100
2.51	1.255	597	298	199	99.4
2.52	1.260	591	296	197	98.6
2.53	1.265	587	294	196	97.8
2.54	1.270	582	294	194	97.1
2.55	1.275	578	289	193	96.3
2.56	1.280	573	287	191	95.5
2.57	1.285	569	284	190	94.8
2.58	1.290	564	272	188	94.0
2.59	1.295	560	270	187	93.3
2.60	1.300	555	278	185	92.6
2.61	1.305	551	276	184	91.8
2.62	1.310	547	273	182	91.1
2.63	1.315	543	271	181	90.4
2.64	1.320	538	269	179	89.7
2.65	1.325	534	267	178	89.0
2.66	1.330	530	265	177	88.4
2.67	1.335	526	263	175	87.7
2.68	1.340	522	261	174	87.0
2.69	1.345	518	259	173	86.4
2.70	1.350	514	257	171	85.7
2.71	1.355	510	255	170	85.1
2.72	1.360	507	253	169	84.4
2.73	1.365	503	251	168	83.8
2.74	1.370	499	250	166	83.2
2.75	1.375	495	248	165	82.6
2.76	1.380	492	246	164	81.9
2.77	1.385	488	244	163	81.3
2.78	1.390	485	242	162	80.8
2.79	1.395	481	240	160	80.2
2.80	1.400	477	239	159	79.6
2.81	1.405	474	237	158	79.0
2.82	1.410	471	235	157	78.4
2.83	1.415	467	234	156	77.9
2.84	1.420	464	232	155	77.3

Ball Diameter D/mm		0.102xF/D ²			
		30	15	10	5
		Test Force F/N (kg)			
10	5	29.42kN (3000) 7.355kn (750)	14.71kN (1500)	9.807Kn (1000)	4.903Kn (500)
Indentation Diameter D/mm		Brinell Hardness (HBW)			
2.85	1.425	461	230	154	76.8
2.86	1.430	457	229	153	76.2
2.87	1.435	454	227	151	75.7
2.88	1.440	451	225	150	75.1
2.89	1.445	448	224	149	74.6
2.90	1.450	444	222	148	74.1
2.91	1.455	441	221	147	73.6
2.92	1.460	438	219	146	73.0
2.93	1.465	435	218	145	72.5
2.94	1.470	432	216	144	72.0
2.95	1.475	429	215	143	71.5
2.96	1.480	426	213	142	71.0
2.97	1.485	423	212	141	70.5
2.98	1.490	420	210	140	70.1
2.99	1.495	417	209	139	69.6
3.00	1.500	415	207	138	69.1
3.01	1.505	412	206	137	68.6
3.02	1.510	409	205	136	68.2
3.03	1.515	406	203	135	67.7
3.04	1.520	404	202	135	67.3
3.05	1.525	401	200	134	66.8
3.06	1.530	398	199	133	66.4
3.07	1.535	395	198	132	65.9
3.08	1.540	393	196	131	65.5
3.09	1.545	390	195	130	65.0
3.10	1.550	388	194	129	64.6
3.11	1.555	385	193	128	64.2
3.12	1.560	383	191	128	63.8
3.13	1.565	380	190	127	63.3
3.14	1.570	378	189	126	62.9
3.15	1.575	375	188	125	62.5
3.16	1.580	373	186	124	62.1
3.17	1.585	370	185	123	61.7
3.18	1.590	368	184	123	61.3
3.19	1.595	366	183	122	60.9
3.20	1.600	363	182	121	60.5
3.21	1.605	360	180	120	60.1
3.22	1.610	359	179	120	59.8
3.23	1.615	356	178	119	59.4
3.24	1.620	354	177	118	59.0
3.25	1.625	352	176	117	58.6
3.26	1.630	350	175	117	58.3
3.27	1.635	347	174	116	57.9
3.28	1.640	345	173	115	57.5
3.29	1.645	343	172	114	57.2

Ball Diameter D/mm		0.102xF/D ²			
		30	15	10	5
		Test Force F/N (kg)			
10	5	29.42kN (3000) 7.355kn (750)	14.71kN (1500)	9.807Kn (1000)	4.903Kn (500)
Indentation Diameter D/mm		Brinell Hardness (HBW)			
3.30	1.650	341	170	114	56.8
3.31	1.655	339	169	113	56.5
3.32	1.660	337	168	112	56.1
3.33	1.665	335	167	112	55.8
3.34	1.670	333	166	111	55.4
3.35	1.675	331	165	110	55.1
3.36	1.680	329	164	110	54.8
3.37	1.685	326	163	109	54.4
3.38	1.690	325	162	108	54.7
3.39	1.695	323	161	108	53.9
3.40	1.700	321	160	107	53.4
3.41	1.705	319	159	106	53.1
3.42	1.710	317	158	106	52.8
3.43	1.715	315	157	105	53.5
3.44	1.720	313	156	104	53.3
3.45	1.725	311	156	104	51.8
3.46	1.730	309	155	103	51.5
3.47	1.735	307	154	102	51.2
3.48	1.740	306	153	102	50.9
3.49	1.745	304	152	101	50.6
3.50	1.750	302	151	101	50.3
3.51	1.755	300	150	100	50.0
3.52	1.760	298	149	99.5	49.7
3.53	1.765	297	148	98.9	49.4
3.54	1.770	295	147	98.3	49.2
3.55	1.775	293	147	97.7	48.9
3.56	1.780	292	146	97.2	48.6
3.57	1.785	290	145	96.6	48.3
3.58	1.790	288	144	96.1	48.0
3.59	1.795	286	143	95.5	47.7
3.60	1.800	285	142	95.0	47.5
3.61	1.805	283	142	94.4	47.3
3.62	1.810	282	141	93.9	46.9
3.63	1.815	280	140	93.3	46.7
3.64	1.820	278	139	92.8	46.4
3.65	1.825	277	138	92.3	46.1
3.66	1.830	275	138	91.8	45.9
3.67	1.835	274	137	91.2	45.6
3.68	1.840	272	136	90.7	45.4
3.69	1.845	271	135	90.2	45.1
3.70	1.850	269	135	89.7	44.9
3.71	1.855	268	134	89.2	44.6
3.72	1.860	266	133	88.7	44.4
3.73	1.865	265	132	88.2	44.1
3.74	1.870	263	132	87.7	43.9

Ball Diameter D/mm		0.102xF/D ²			
		30	15	10	5
		Test Force F/N (kg)			
10	5	29.42kN (3000) 7.355kn (750)	14.71kN (1500)	9.807Kn (1000)	4.903Kn (500)
Indentation Diameter D/mm		Brinell Hardness (HBW)			
3.75	1.875	262	131	87.2	43.6
3.76	1.880	260	130	86.8	43.4
3.77	1.885	259	129	86.3	43.1
3.78	1.890	257	129	85.8	42.9
3.79	1.895	256	128	85.3	42.7
3.80	1.900	255	127	84.9	42.4
3.81	1.905	253	127	84.4	42.4
3.82	1.910	252	126	83.9	42.0
3.83	1.915	250	125	83.5	41.7
3.84	1.920	249	125	86.0	41.5
3.85	1.925	248	124	82.6	41.3
3.86	1.930	246	123	82.1	41.1
3.87	1.935	245	123	81.7	40.9
3.88	1.940	244	122	81.3	40.6
3.89	1.945	242	121	80.8	40.4
3.90	1.950	241	120	80.4	40.2
3.91	1.955	240	121	80.0	40.0
3.92	1.960	239	119	79.5	39.8
3.93	1.965	237	119	79.1	39.6
3.94	1.970	236	118	78.7	39.4
3.95	1.975	235	117	78.3	39.1
3.96	1.980	234	117	77.9	38.9
3.97	1.985	232	116	77.5	38.7
3.98	1.990	231	116	77.1	38.5
3.99	1.995	230	115	76.7	39.3
4.00	2.000	229	114	76.3	38.1
4.01	2.005	228	114	75.9	37.9
4.02	2.010	226	113	75.5	37.7
4.03	2.015	225	113	75.1	37.5
4.04	2.020	224	112	74.7	37.3
4.05	2.025	223	111	74.3	37.1
4.06	2.030	222	111	73.9	37.0
4.07	2.035	221	111	73.5	36.8
4.08	2.040	216	110	73.2	36.6
4.09	2.045	218	109	72.8	36.4
4.10	2.050	217	109	72.4	36.2
4.11	2.055	216	108	72.0	36.0
4.12	2.060	215	108	71.1	35.8
4.13	2.065	214	107	71.3	35.7
4.14	2.070	213	106	71.0	35.5
4.15	2.075	212	106	70.6	35.3
4.16	2.080	211	105	70.2	35.1
4.17	2.085	210	105	69.9	34.9
4.18	2.090	209	104	69.5	34.8
4.19	2.095	208	104	69.2	34.6

Ball Diameter D/mm		0.102xF/D ²			
		30	15	10	5
		Test Force F/N (kg)			
10	5	29.42kN (3000) 7.355kn (750)	14.71kN (1500)	9.807Kn (1000)	4.903Kn (500)
Indentation Diameter D/mm		Brinell Hardness (HBW)			
4.20	2.100	207	103	68.8	34.4
4.21	2.105	205	103	68.5	34.2
4.22	2.110	204	102	68.2	34.0
4.23	2.115	203	102	67.8	33.9
4.24	2.120	202	101	67.5	33.7
4.25	2.125	201	101	67.1	33.6
4.26	2.130	200	100	66.8	33.4
4.27	2.135	199	99.7	66.5	33.2
4.28	2.140	198	99.2	66.2	33.1
4.29	2.145	198	98.8	65.8	32.9
4.30	2.150	197	98.3	65.5	32.8
4.31	2.155	196	97.8	65.2	32.6
4.32	2.160	195	97.3	64.9	32.4
4.33	2.165	194	96.8	64.6	32.3
4.34	2.170	193	96.4	64.2	32.1
4.35	2.175	192	95.9	63.9	32.0
4.36	2.180	191	95.4	63.6	31.8
4.37	2.185	190	95.0	63.3	31.7
4.38	2.190	189	94.5	63.0	31.5
4.39	2.195	188	94.1	62.7	31.4
4.40	2.200	187	93.6	62.4	31.2
4.41	2.205	186	93.2	62.1	31.1
4.42	2.210	185	92.7	61.8	30.9
4.43	2.215	185	92.3	61.5	30.8
4.44	2.220	184	91.8	61.2	30.6
4.45	2.225	183	91.4	60.9	30.5
4.46	2.230	182	91.0	60.6	30.3
4.47	2.235	181	90.6	60.4	30.2
4.48	2.240	180	60.1	60.1	30.0
4.49	2.245	179	89.7	59.8	29.9
4.50	2.250	179	89.3	59.5	29.6
4.51	2.255	178	88.9	59.2	29.5
4.52	2.260	177	88.4	59.0	29.3
4.53	2.265	176	88.0	58.7	29.2
4.54	2.270	175	87.6	58.4	29.7
4.55	2.275	174	87.2	58.1	29.1
4.56	2.280	174	86.8	57.9	28.9
4.57	2.285	173	86.4	57.6	28.8
4.58	2.290	172	86.0	57.3	28.7
4.59	2.295	171	85.6	57.1	28.5
4.60	2.300	170	85.2	56.8	28.4
4.61	2.305	170	84.8	56.5	28.3
4.62	2.310	169	84.4	56.3	28.1
4.63	2.315	168	84.0	56.0	28.0
4.64	2.320	167	83.6	55.8	27.9

Ball Diameter D/mm		0.102xF/D ²			
		30	15	10	5
		Test Force F/N (kg)			
10	5	29.42kN (3000) 7.355kn (750)	14.71kN (1500)	9.807Kn (1000)	4.903Kn (500)
Indentation Diameter D/mm		Brinell Hardness (HBW)			
4.65	2.325	167	83.3	55.5	27.8
4.66	2.330	166	82.9	55.3	27.6
4.67	2.335	165	82.5	55.0	27.5
4.68	2.340	164	82.1	54.8	27.4
4.69	2.345	134	81.8	54.5	27.3
4.70	2.350	163	81.4	54.3	27.1
4.71	2.355	163	81.0	54.3	27.0
4.72	2.360	161	80.7	53.8	26.9
4.73	2.365	161	80.3	53.5	26.8
4.74	2.370	160	79.9	53.3	26.6
4.75	2.375	159	79.6	53.0	26.5
4.76	2.380	158	79.2	52.8	26.4
4.77	2.385	158	78.9	52.6	26.3
4.78	2.390	157	78.5	52.3	26.2
4.79	2.395	156	78.2	52.1	26.1
4.80	2.400	156	77.8	51.9	25.9
4.81	2.405	155	77.5	51.6	25.8
4.82	2.410	154	77.1	51.4	25.7
4.83	2.415	154	76.8	51.2	25.6
4.84	2.420	153	76.4	51.0	25.5
4.85	2.425	152	76.1	50.7	25.4
4.86	2.430	152	75.8	50.5	25.3
4.87	2.435	151	75.4	50.3	25.1
4.88	2.440	150	75.1	50.1	25.0
4.89	2.445	150	74.8	49.8	24.9
4.90	2.450	149	74.4	49.6	24.8
4.91	2.455	148	74.1	49.4	24.7
4.92	2.460	148	73.8	49.2	24.6
4.93	2.465	147	73.5	49.0	24.5
4.94	2.470	146	73.2	48.8	24.4
4.95	2.475	146	72.8	48.6	24.3
4.96	2.480	145	72.5	48.3	24.2
4.97	2.485	144	72.2	48.1	24.1
4.98	2.490	144	71.9	47.9	24.0
4.99	2.495	143	71.6	47.7	23.9
5.00	2.500	143	71.3	47.5	23.8
5.01	2.505	142	71.0	47.3	23.7
5.02	2.510	141	70.7	47.1	23.6
5.03	2.515	141	70.4	46.9	23.5
5.04	2.520	140	70.1	46.7	23.4
5.05	2.525	140	69.8	46.5	23.3
5.06	2.530	139	69.5	46.3	23.2
5.07	2.535	138	69.2	46.1	23.1
5.08	2.540	138	68.9	45.9	23.0
5.09	2.545	137	69.6	45.7	22.9

Ball Diameter D/mm		0.102xF/D ²			
		30	15	10	5
		Test Force F/N (kg)			
10	5	29.42kN (3000) 7.355kn (750)	14.71kN (1500)	9.807Kn (1000)	4.903Kn (500)
Indentation Diameter D/mm		Brinell Hardness (HBW)			
5.10	2.550	137	68.3	45.5	22.8
5.11	2.555	136	68.0	45.3	22.7
5.12	2.560	135	67.7	45.1	22.6
5.13	2.565	135	67.4	45.0	22.5
5.14	2.570	134	67.1	44.8	22.4
5.15	2.575	134		44.6	22.3
5.16	2.580	133	66.9	44.4	22.2
5.17	2.585	133	66.6	44.2	22.1
5.18	2.590	132	66.3	44.0	22.0
5.19	2.595	132	65.8	43.8	21.9
5.20	2.600	131	65.5	43.7	21.8
5.21	2.605	130	65.2	43.5	21.7
5.22	2.610	130	64.9	43.3	21.6
5.23	2.615	129	64.7	43.1	21.6
5.24	2.620	129	64.4	42.9	21.5
5.25	2.625	128	64.1	42.8	21.4
5.26	2.630	128	63.9	42.6	21.3
5.27	2.635	127	63.6	42.4	21.2
5.28	2.640	127	63.3	42.2	21.1
5.29	2.645	126	63.1	42.1	21.0
5.30	2.650	126	62.8	41.9	20.9
5.31	2.655	125	62.6	41.7	20.9
5.32	2.660	125	62.3	41.5	20.8
5.33	2.665	124	62.1	41.4	20.8
5.34	2.670	124	61.8	41.2	20.6
5.35	2.675	123	61.5	41.0	20.5
5.36	2.680	123	61.3	40.9	20.4
5.37	2.685	122	61.0	40.7	20.3
5.38	2.690	122	60.8	40.5	20.3
5.39	2.695	121	60.6	40.4	20.2
5.40	2.700	121	60.3	40.2	20.1
5.41	2.705	120	60.1	40.0	20.0
5.42	2.710	120	59.8	39.9	19.9
5.43	2.715	119	59.6	39.7	19.9
5.44	2.720	119	59.3	39.6	19.8
5.45	2.725	118	59.1	39.4	19.7
5.46	2.730	118	58.9	39.2	19.6
5.47	2.735	117	58.6	39.1	19.5
5.48	2.740	117	58.4	38.9	19.5
5.49	2.745	116	58.2	38.8	19.4
5.50	2.750	116	57.9	38.6	19.3
5.51	2.755	115	57.7	38.5	19.2
5.52	2.760	115	57.5	38.3	19.2
5.53	2.765	114	57.2	38.2	19.1
5.54	2.770	114	57.0	38.0	19.0

Ball Diameter D/mm		0.102xF/D ²			
		30	15	10	5
		Test Force F/N (kg)			
10	5	29.42kN (3000) 7.355kn (750)	14.71kN (1500)	9.807Kn (1000)	4.903Kn (500)
Indentation Diameter D/mm		Brinell Hardness (HBW)			
5.55	2.775	114	56.9	37.9	18.9
5.56	2.780	113	56.6	37.7	18.9
5.57	2.785	113	56.3	37.6	18.8
5.58	2.790	112	56.1	37.4	18.7
5.59	2.795	112	55.9	37.3	18.6
5.60	2.800	111	55.7	37.1	18.6
5.61	2.805	111	55.5	37.0	18.5
5.62	2.810	110	55.2	36.8	18.4
5.63	2.815	110	55.0	36.7	18.3
5.64	2.820	110	54.8	36.5	18.3
5.65	2.825	109	54.6	36.4	18.2
5.66	2.830	109	54.4	36.3	18.1
5.67	2.835	108	54.2	36.1	18.1
5.68	2.840	108	54.0	36.0	18.0
5.69	2.845	107	53.7	35.8	17.9
5.70	2.850	107	53.5	35.7	17.8
5.71	2.855	107	53.3	35.6	17.8
5.72	2.860	106	53.1	35.4	17.7
5.73	2.865	106	52.9	35.3	17.6
5.74	2.870	105	52.7	35.1	17.6
5.75	2.875	105	52.5	35.0	17.5
5.76	2.880	105	52.3	34.9	17.4
5.77	2.885	104	52.1	34.7	17.4
5.78	2.890	104	51.9	34.6	17.3
5.79	2.895	103	51.7	34.5	17.2
5.80	2.900	103	51.5	34.3	17.2
5.81	2.905	103	51.3	34.2	17.1
5.82	2.910	102	51.1	34.1	17.0
5.83	2.915	102	50.9	33.9	17.0
5.84	2.920	101	50.7	33.8	16.9
5.85	2.925	101	50.5	33.7	16.8
5.86	2.930	101	50.3	33.6	16.8
5.87	2.935	100	50.2	33.4	16.7
5.88	2.940	99.9	50.0	33.3	16.7
5.89	2.945	99.5	49.8	33.2	16.6
5.90	2.950	99.2	49.6	33.1	16.5
5.91	2.955	98.8	49.4	32.9	16.5
5.92	2.960	98.4	49.2	32.8	16.4
5.93	2.965	98.0	49.0	32.7	16.3
5.94	2.970	97.7	48.8	32.6	16.3
5.95	2.975	97.3	48.7	32.4	16.2
5.96	2.980	96.9	48.5	32.3	16.2

5.97	2.985	96.6	48.3	32.2	16.1
5.98	2.990	96.2	48.1	32.1	16.0
5.99	2.995	95.9	47.9	31.0	16.0
6.00	3.000	95.5	47.7	31.8	15.9

Tabelle 2: Prüfgenauigkeit

Hardness Value of Standard Block (HBW)	Allowable Max. Repeatability of Hardness Testers (mm)	Allowable Max. Error of Hardness Tester /% (relative to H)
≤ 125	$0.030 \bar{d}$	± 3
$125 < HBW \leq 225$	$0.025 \bar{d}$	± 2.5
> 225	$0.02 \bar{d}$	± 2
\bar{d} - mean diameter of indentations		

Gemäß ISO 6506-1999

Tabelle 3: Kugeldurchmesser und Prüfkraft

Hardness Symbol	Ball Diameter D/mm	Test Force F/kg	$0.102 \times F/D^2$
HBW 10/3000	10	3000	30
HBW 10/1500	10	1500	15
HBW 10/1000	10	1000	10
HBW 10/500	10	500	5
HBW 5/750	5	750	30
HBW 5/250	5	250	10
HBW 5/125	5	125	5

Information: Die Schreibweise HBW 10/3000 gibt den Durchmesser der Hartmetallkugel von 10mm und die angewendete Prüfkraft von 3000kg an.

Tabelle 4: Anwendungsbereiche

Material	Hardness (HBW)	Ball Diameter D/mm	Test Force F/kg	$0.102 F/D^2$
Steel		10 5	3000 750	30
Cast Iron	≥ 140 < 140	10	3000 1000	30 10
Bronze	> 200	10	3000	30
Brass, Red Copper, Aluminum alloy	80 - 200	10	1000	10
Red Copper, Aluminum alloy, aluminum	16 - 80	10	500	5

Gemäß ISO 6506-1999

Tabelle 5: Umwertung von Härte Brinell und Zugfestigkeit

Material	Brinell Hardness (HBW)	Tensile Strength (MN/m ²)
Steel	>175 125-175	$\sigma_b \approx 0.363 \text{ HBW} \times 10$ $\sigma_b \approx 0.343 \text{ HBW} \times 10$
Quenched brass, Quenched bronze		$\sigma_b \approx 0.40 \text{ HBW} \times 10$
Annealed brass, Annealed bronze		$\sigma_b \approx 0.55 \text{ HBW} \times 10$
Cast Aluminum alloy		$\sigma_b \approx 0.26 \text{ HBW} \times 10$