

**Anhang A:****Haltungsvariationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld**

Tabelle A.1:

Haltungsvariationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld;  
Kraftfall „aufrecht stehend“,  $h = 1\,500\text{ mm}$

| Stehen<br>aufrecht     | Kraftrichtung | Variation 1 | Variation 2 | Variation 3 | Variation 4 |
|------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                        | <b>+A</b>     |             |             |             |             |
|                        | <b>-A</b>     |             |             |             |             |
|                        | <b>+B</b>     |             |             |             |             |
|                        | <b>-B</b>     |             |             |             |             |
|                        | <b>+C</b>     |             |             |             |             |
|                        | <b>-C</b>     |             |             |             |             |
| $h = 1\,500\text{ mm}$ |               |             |             |             |             |

Tabelle A.2:

Haltungsvariationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld;  
Kraftfall „gebeugt stehend“,  $h = 1\ 100\ \text{mm}$

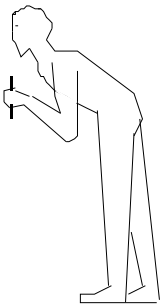
| Stehen<br>gebeugt                                                                 | Kraftrichtung | Variation 1                                                                         | Variation 2                                                                         | Variation 3                                                                          | Variation 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | +A            |    |    |                                                                                      |             |
|                                                                                   | -A            |    |    |                                                                                      |             |
|                                                                                   | +B            |   |   |                                                                                      |             |
|                                                                                   | -B            |  |  |  |             |
|                                                                                   | +C            |  |  |                                                                                      |             |
|                                                                                   | -C            |  |  |                                                                                      |             |
| $h = 1\ 100\ \text{mm}$                                                           |               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |             |

Tabelle A.3:  
Haltungsvariationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld;  
Kraftfall „über Kopf stehend“,  $h = 1\,700\text{ mm}$

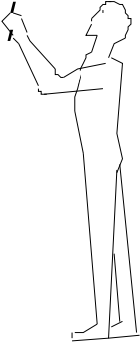
| Stehen<br>über Kopf                                                               | Kraftrichtung | Variation 1                                                                         | Variation 2                                                                         | Variation 3                                                                          | Variation 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | +A            |    |    |                                                                                      |             |
|                                                                                   | -A            |    |    |                                                                                      |             |
|                                                                                   | +B            |  |  |                                                                                      |             |
|                                                                                   | -B            |  |  |  |             |
|                                                                                   | +C            |  |  |                                                                                      |             |
|                                                                                   | -C            |  |                                                                                     |                                                                                      |             |
| $h = 1\,700\text{ mm}$                                                            |               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |             |

Tabelle A.4:

Haltungsv Variationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld;  
Kraftfall „aufrecht kniend“,  $h = 800$  mm

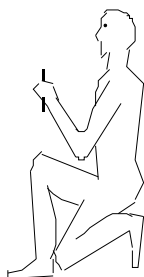
| Knien aufrecht                                                                    | Kraftrichtung | Variation 1                                                                         | Variation 2                                                                         | Variation 3 | Variation 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|  | +A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | -A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | +B            |  |  |             |             |
|                                                                                   | -B            |  |  |             |             |
|                                                                                   | +C            |  |  |             |             |
|                                                                                   | -C            |  |  |             |             |
| $h = 800$ mm                                                                      |               |                                                                                     |                                                                                     |             |             |

Tabelle A.5:

Haltungsv Variationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld;  
Kraftfall „gebeugt kniend“,  $h = 600$  mm

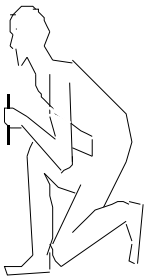
| Knien gebeugt                                                                     | Kraftrichtung | Variation 1                                                                         | Variation 2                                                                         | Variation 3                                                                        | Variation 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | +A            |    |    |  |             |
|                                                                                   | -A            |    |    |                                                                                    |             |
|                                                                                   | +B            |  |  |                                                                                    |             |
|                                                                                   | -B            |  |  |                                                                                    |             |
|                                                                                   | +C            |  |  |                                                                                    |             |
|                                                                                   | -C            |  |  |                                                                                    |             |
| $h = 600$ mm                                                                      |               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                    |             |

Tabelle A.6:

Haltungsvariationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld;  
Kraftfall „über Kopf kniend“,  $h = 1\,100\text{ mm}$

| Knien<br>über Kopf                                                                | Kraftrichtung | Variation 1                                                                         | Variation 2                                                                         | Variation 3 | Variation 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|  | +A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | -A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | +B            |  |  |             |             |
|                                                                                   | -B            |  |  |             |             |
|                                                                                   | +C            |  |  |             |             |
|                                                                                   | -C            |  |  |             |             |
| $h = 1\,100\text{ mm}$                                                            |               |                                                                                     |                                                                                     |             |             |

Tabelle A.7:

Haltungsv Variationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld;  
Kraftfall „aufrecht sitzend“,  $h = 1\,000\text{ mm}$

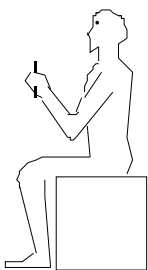
| Sitzen aufrecht                                                                   | Kraftrichtung | Variation 1                                                                         | Variation 2                                                                         | Variation 3 | Variation 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|  | +A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | -A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | +B            |   |   |             |             |
|                                                                                   | -B            |  |  |             |             |
|                                                                                   | +C            |  |  |             |             |
|                                                                                   | -C            |  |  |             |             |
| $h = 1\,000\text{ mm}$                                                            |               |                                                                                     |                                                                                     |             |             |

Tabelle A.8:

Haltungsv Variationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld;  
Kraftfall „gebeugt sitzend“,  $h = 800$  mm

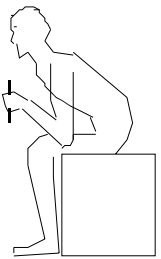
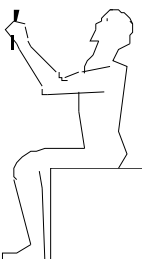
| Sitzen gebeugt                                                                    | Kraftrichtung | Variation 1                                                                         | Variation 2                                                                         | Variation 3 | Variation 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|  | +A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | -A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | +B            |  |  |             |             |
|                                                                                   | -B            |  |  |             |             |
|                                                                                   | +C            |  |  |             |             |
|                                                                                   | -C            |  |  |             |             |
| $h = 800$ mm                                                                      |               |                                                                                     |                                                                                     |             |             |

Tabelle A.9:

Haltungsv Variationen bei den Ganzkörperkraftmessungen im Feld;  
Kraftfall „über Kopf sitzend“,  $h = 1\,200\text{ mm}$

| Sitzen<br>über Kopf                                                               | Kraftrichtung | Variation 1                                                                         | Variation 2                                                                         | Variation 3 | Variation 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|  | +A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | -A            |    |    |             |             |
|                                                                                   | +B            |  |  |             |             |
|                                                                                   | -B            |  |  |             |             |
|                                                                                   | +C            |  |  |             |             |
|                                                                                   | -C            |  |  |             |             |
| $h = 1\,200\text{ mm}$                                                            |               |                                                                                     |                                                                                     |             |             |



## Anhang B:

### Krafthäufigkeitsverteilungen für alle Kraftfälle und Kraftrichtungen $\pm A$ und $\pm B$

Abbildung B.1:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „aufrecht stehend“, Richtung -A ( $n = 273$ )

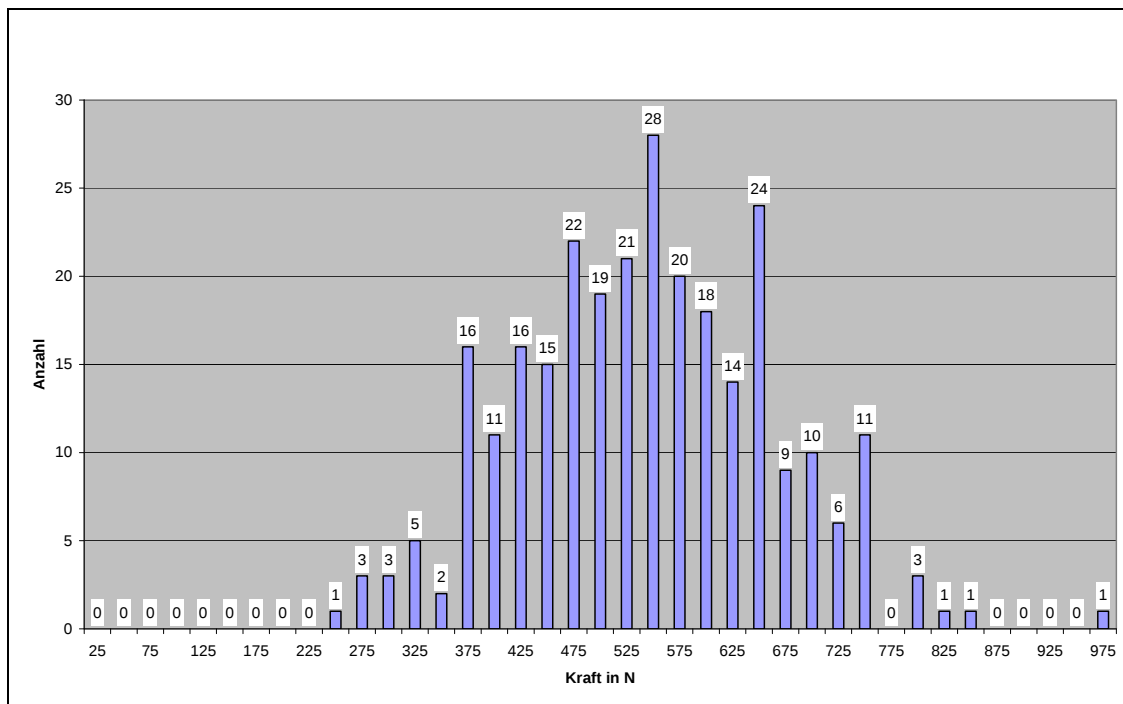


Abbildung B.2:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „aufrecht stehend“, Richtung +B ( $n = 273$ )

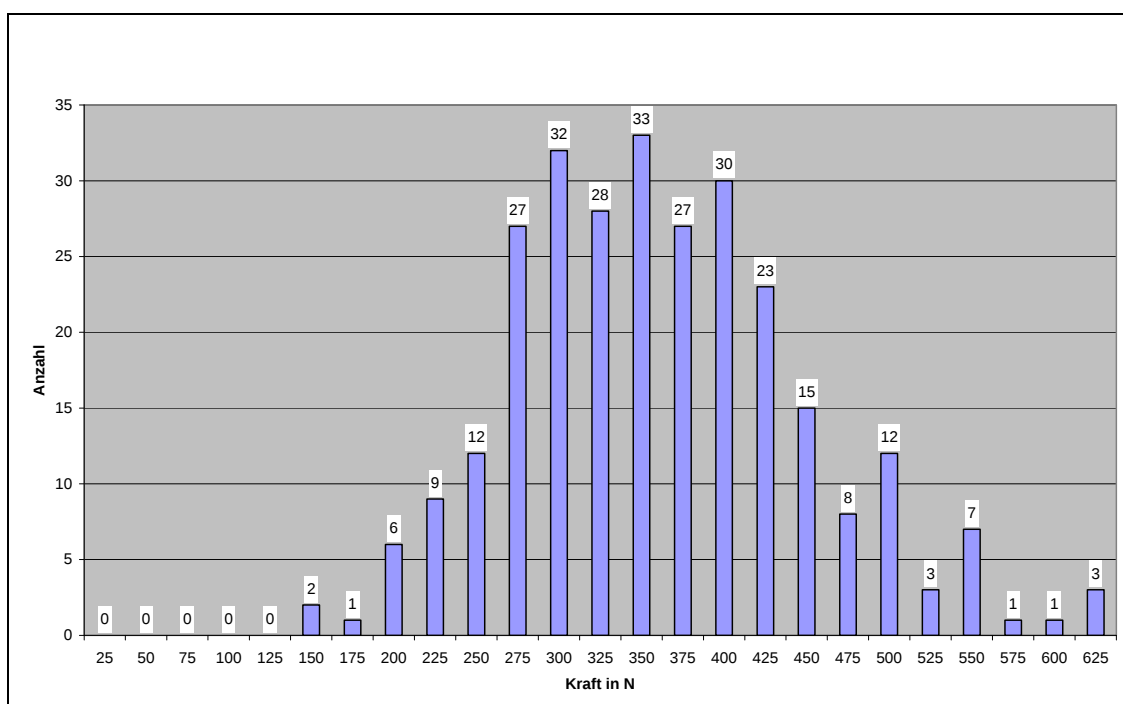


Abbildung B.3:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „aufrecht kniend“, Richtung -A ( $n = 273$ )

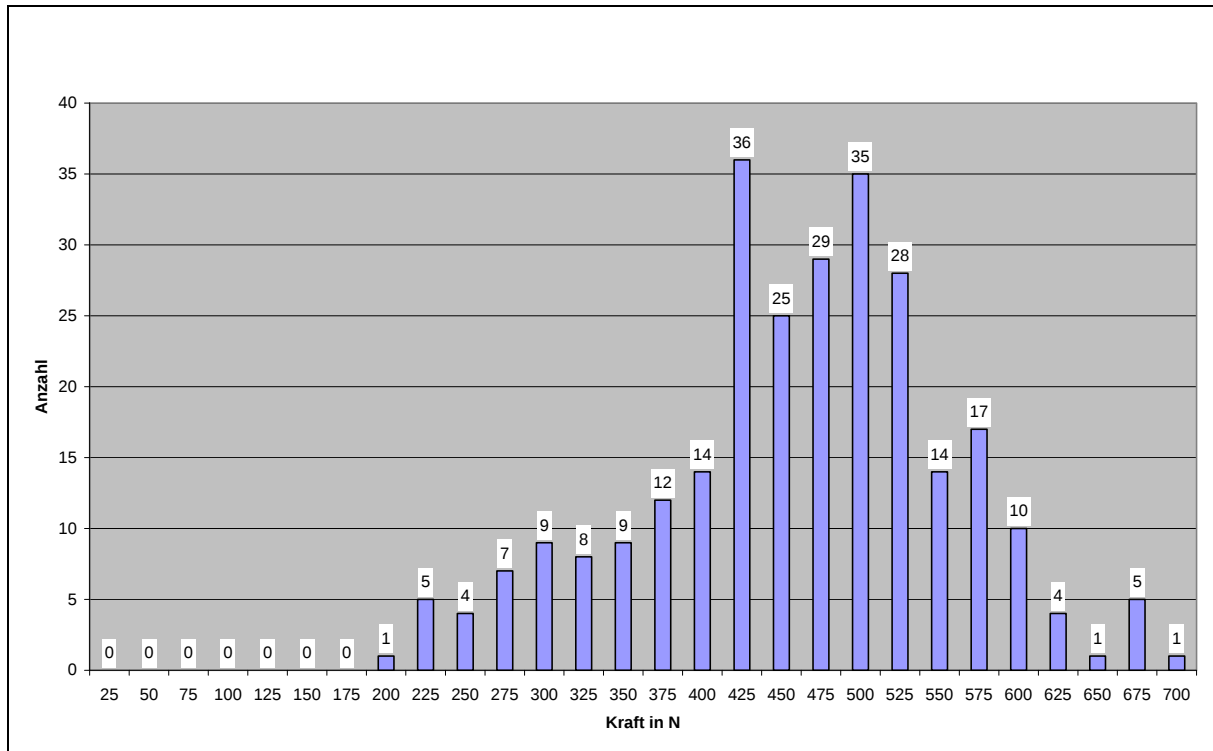


Abbildung B.4:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „aufrecht kniend“, Richtung +B ( $n = 273$ )

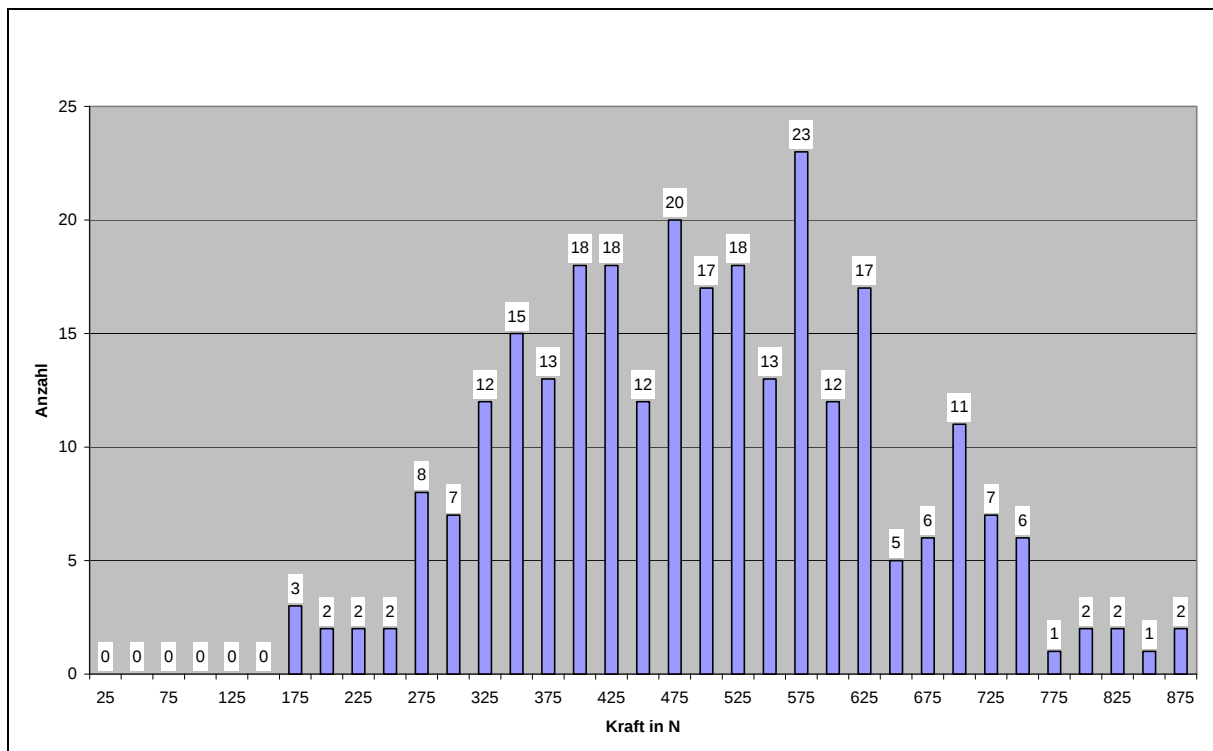


Abbildung B.5:  
Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „aufrecht sitzend“, Richtung -A ( $n = 273$ )

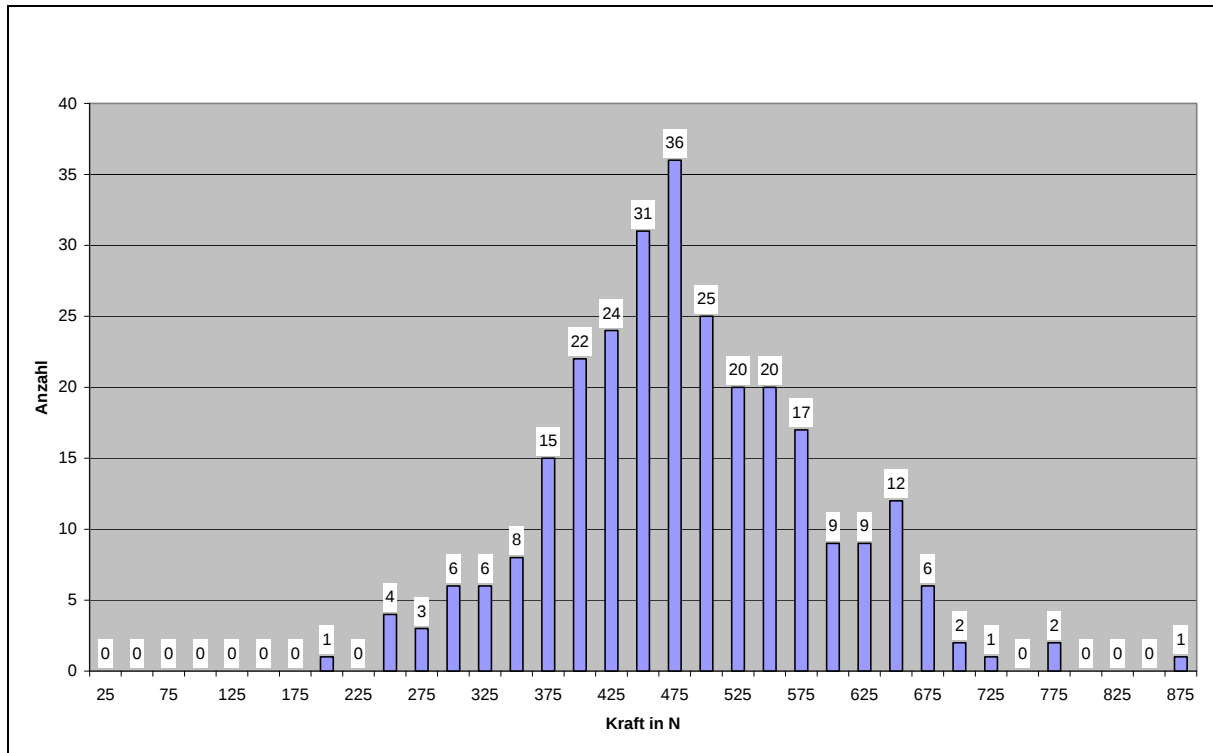


Abbildung B.6:  
Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „aufrecht sitzend“, Richtung +B ( $n = 273$ )

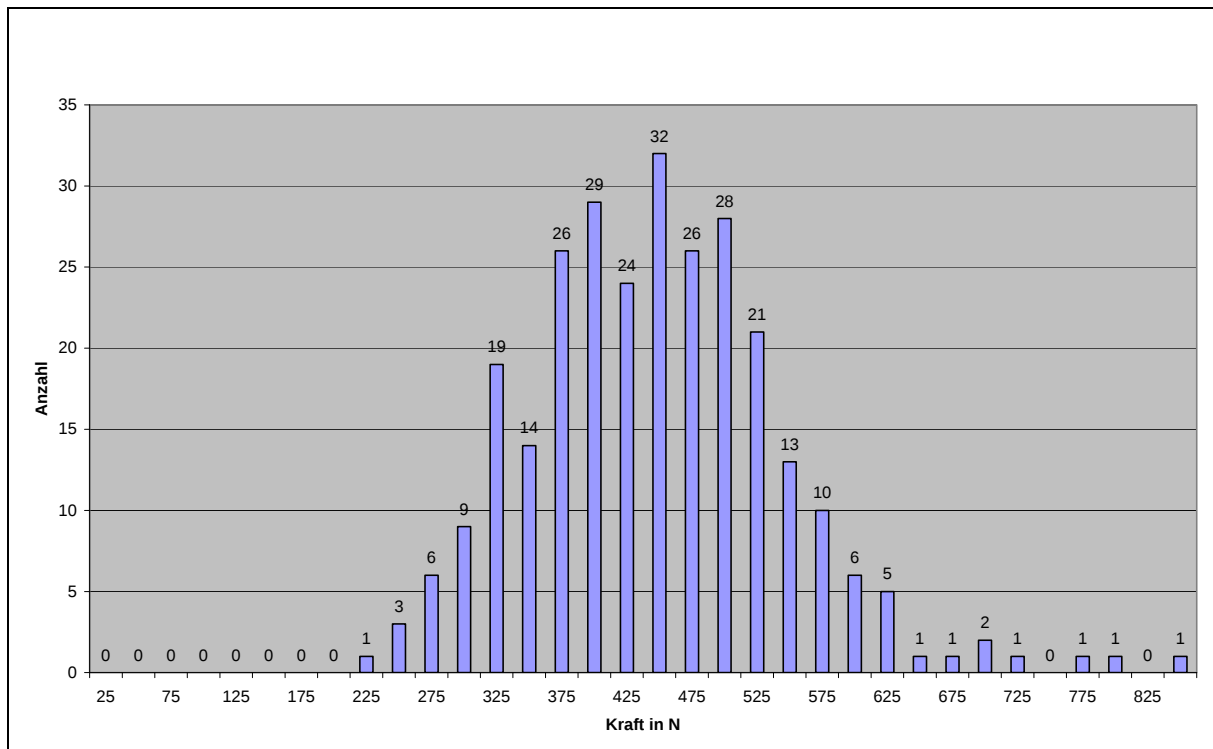


Abbildung B.7:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „gebeugt stehend“, Richtung -A ( $n = 273$ )

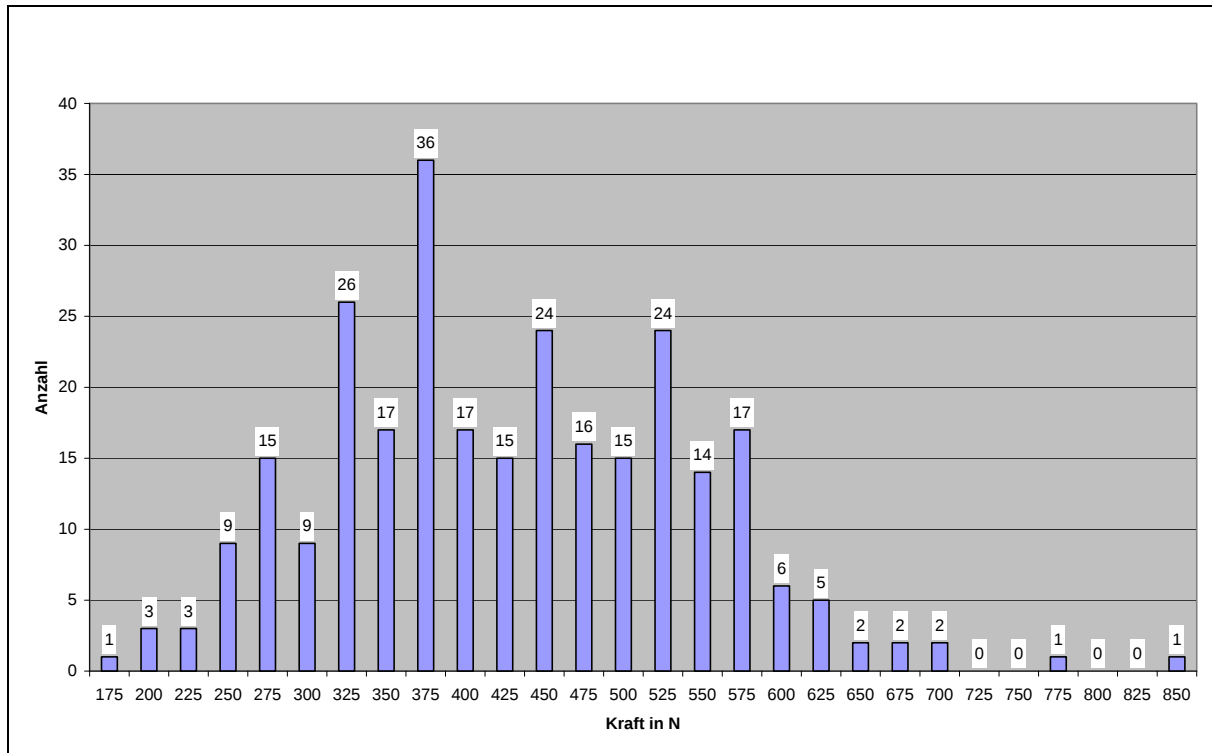


Abbildung B.8:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „gebeugt stehend“, Richtung +B ( $n = 273$ )

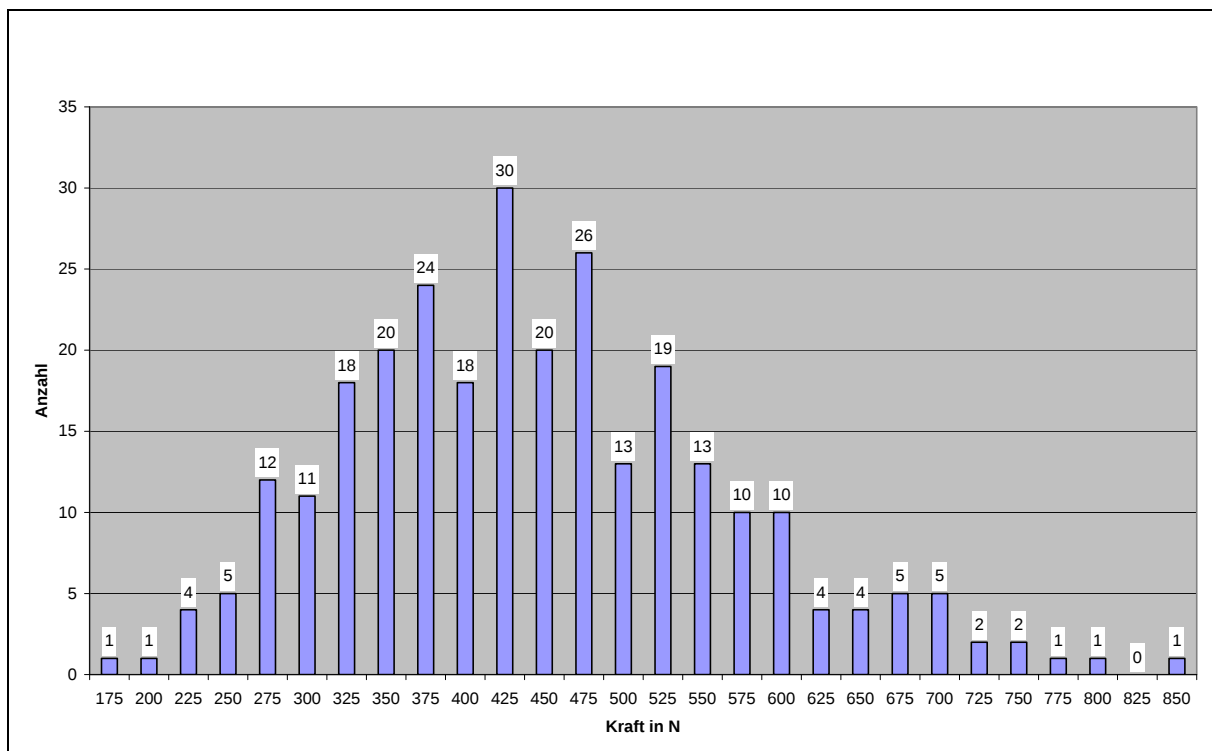


Abbildung B.9:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „gebeugt kniend“, Richtung -A ( $n = 269$ )

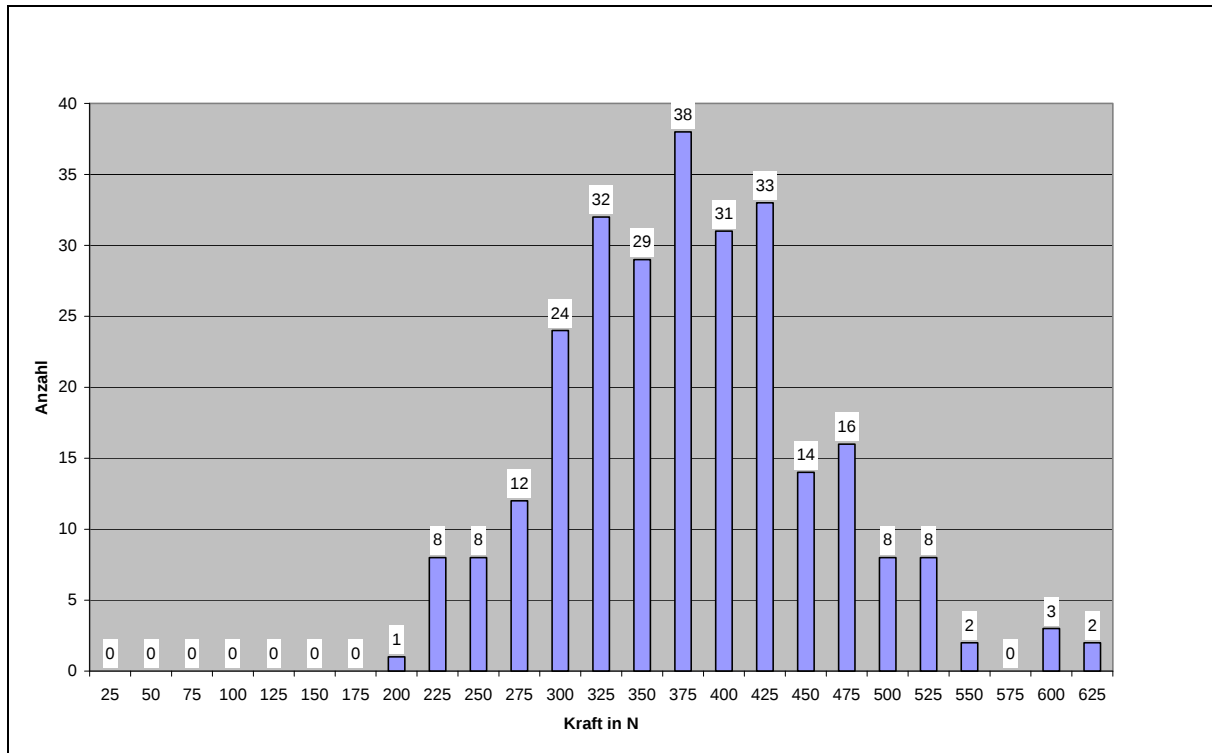


Abbildung B.10:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „gebeugt kniend“, Richtung +B ( $n = 268$ )

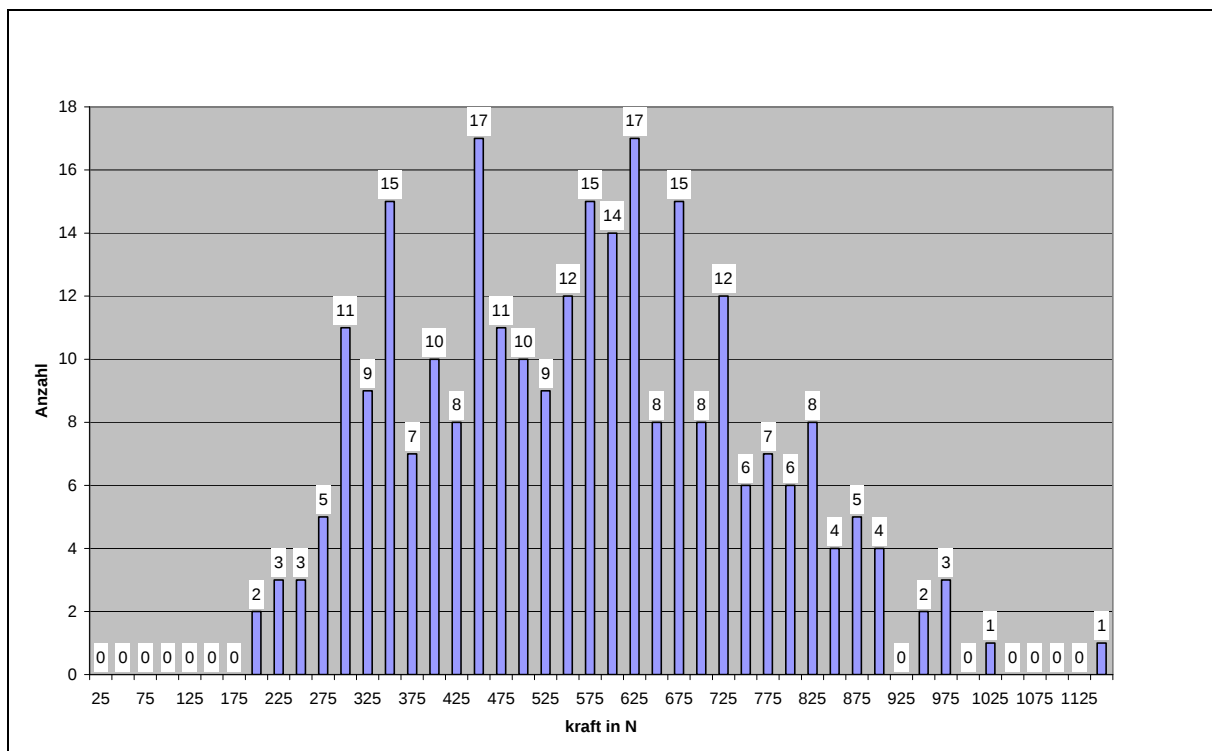


Abbildung B.11:  
Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „gebeugt sitzend“, Richtung -A ( $n = 273$ )

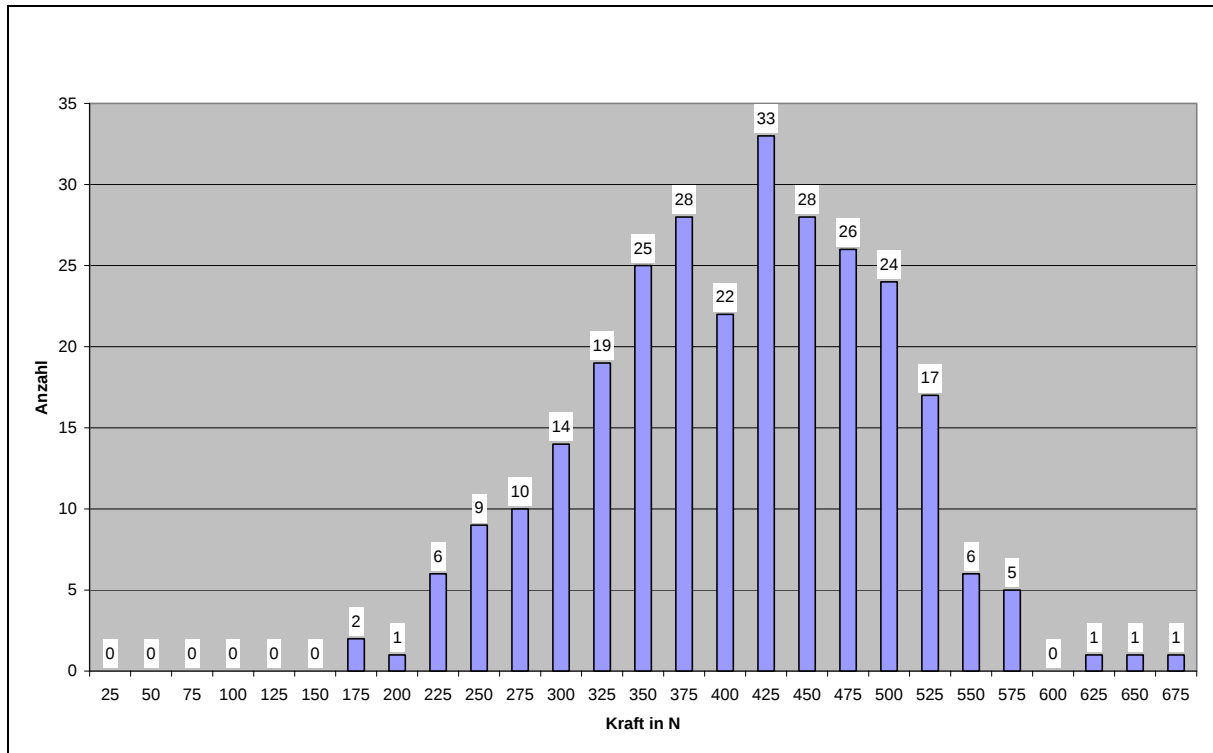


Abbildung B.12:  
Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „gebeugt sitzend“, Richtung +B ( $n = 273$ )

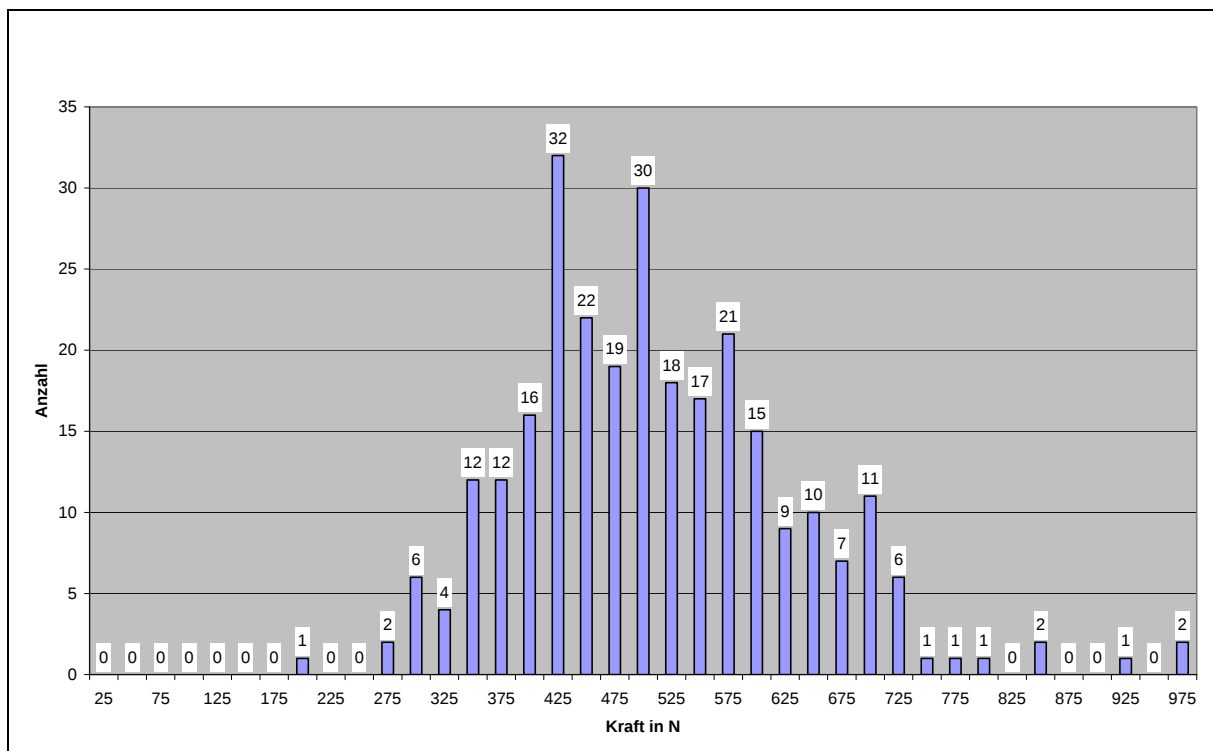


Abbildung B.13:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „über Kopf stehend“, Richtung -A ( $n = 273$ )

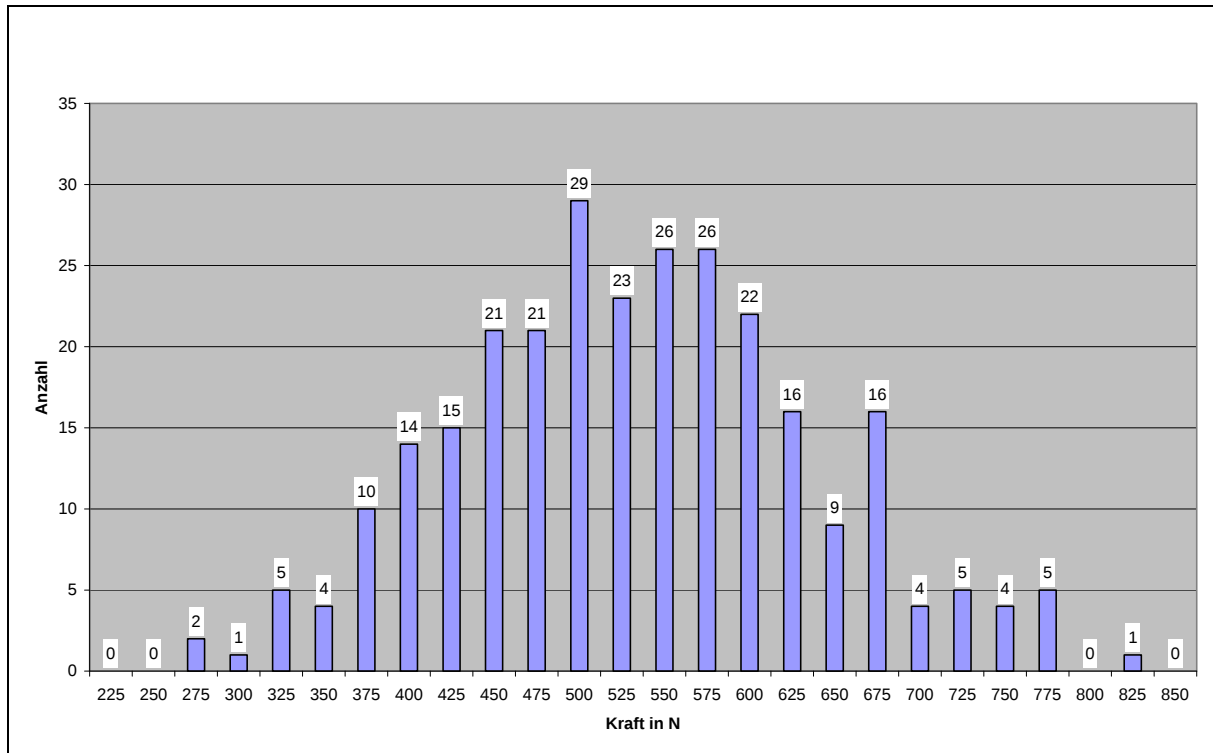


Abbildung B.14:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „über Kopf stehend“, Richtung +B ( $n = 273$ )

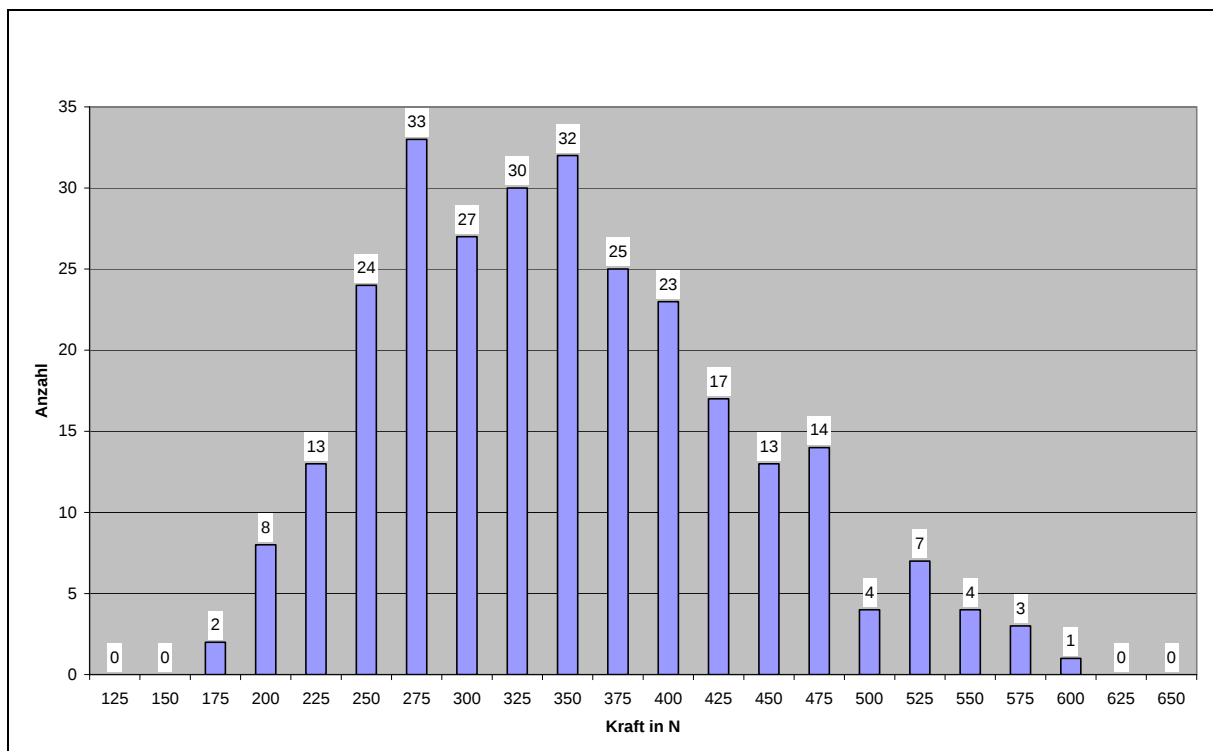




Abbildung B.15:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „über Kopf kniend“, Richtung -A ( $n = 277$ )

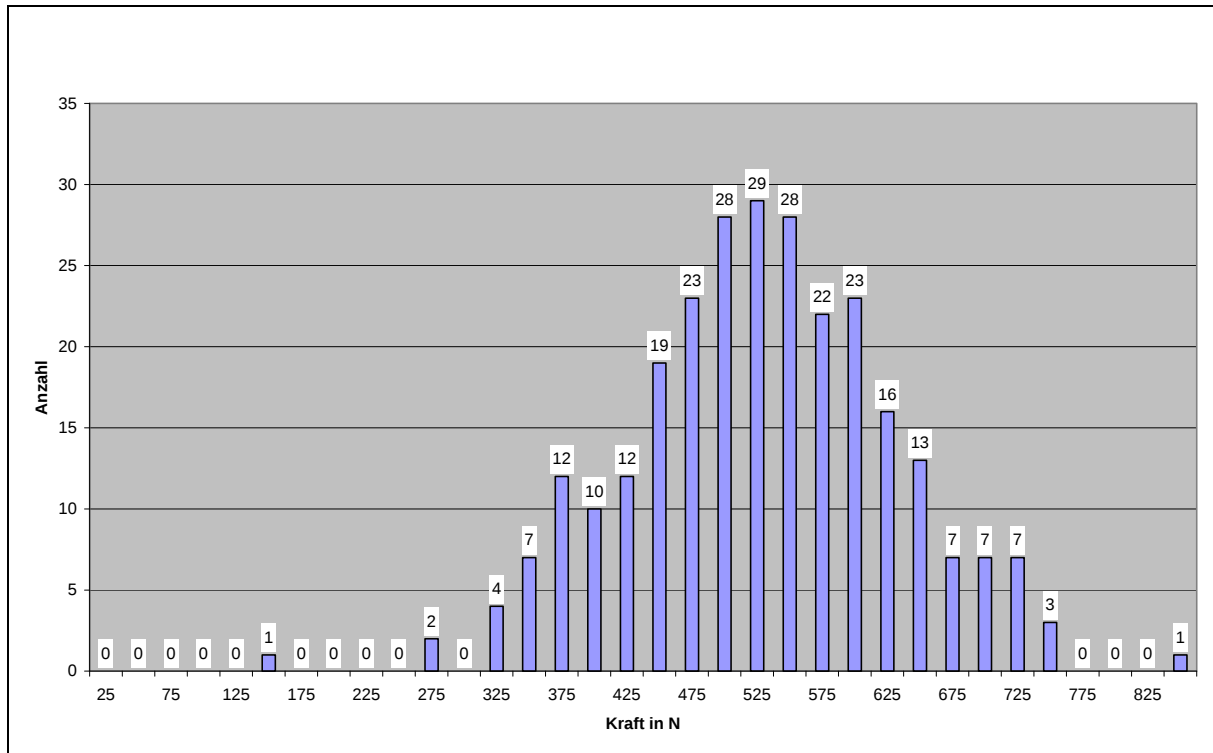


Abbildung B.16:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „über Kopf kniend“, Richtung +B ( $n = 277$ )

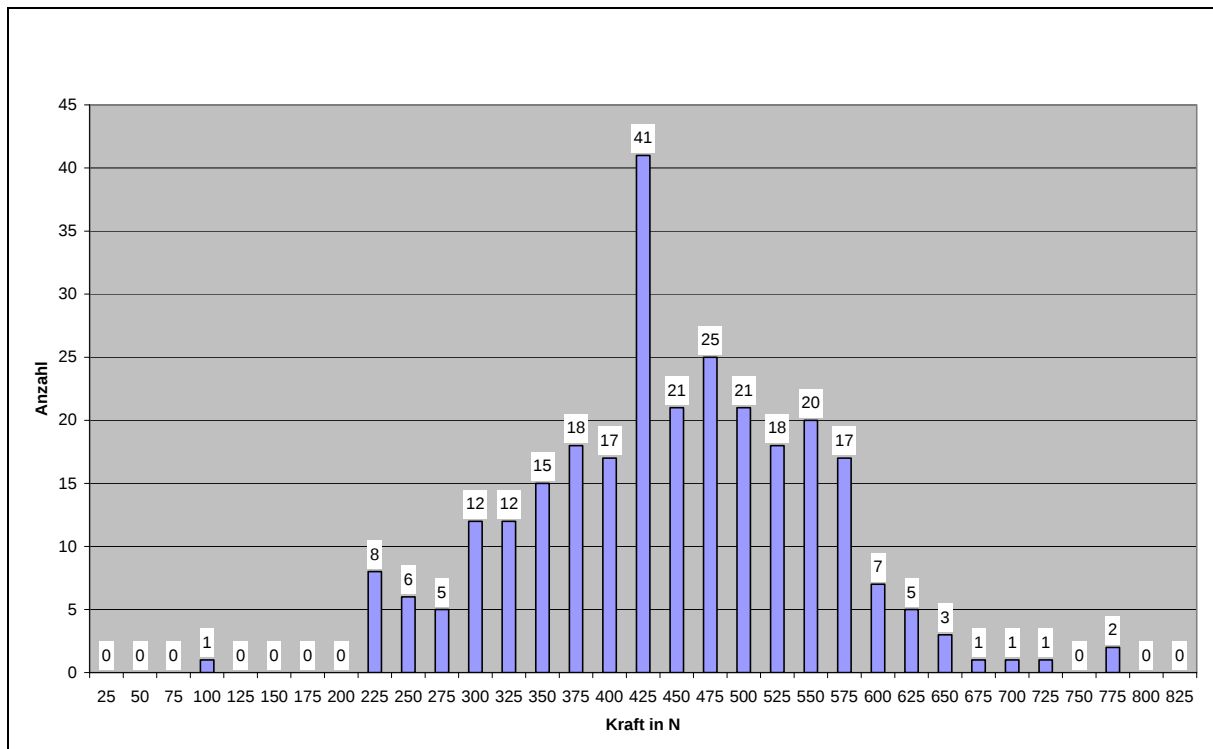


Abbildung B.17:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „über Kopf sitzend“, Richtung -A ( $n = 273$ )

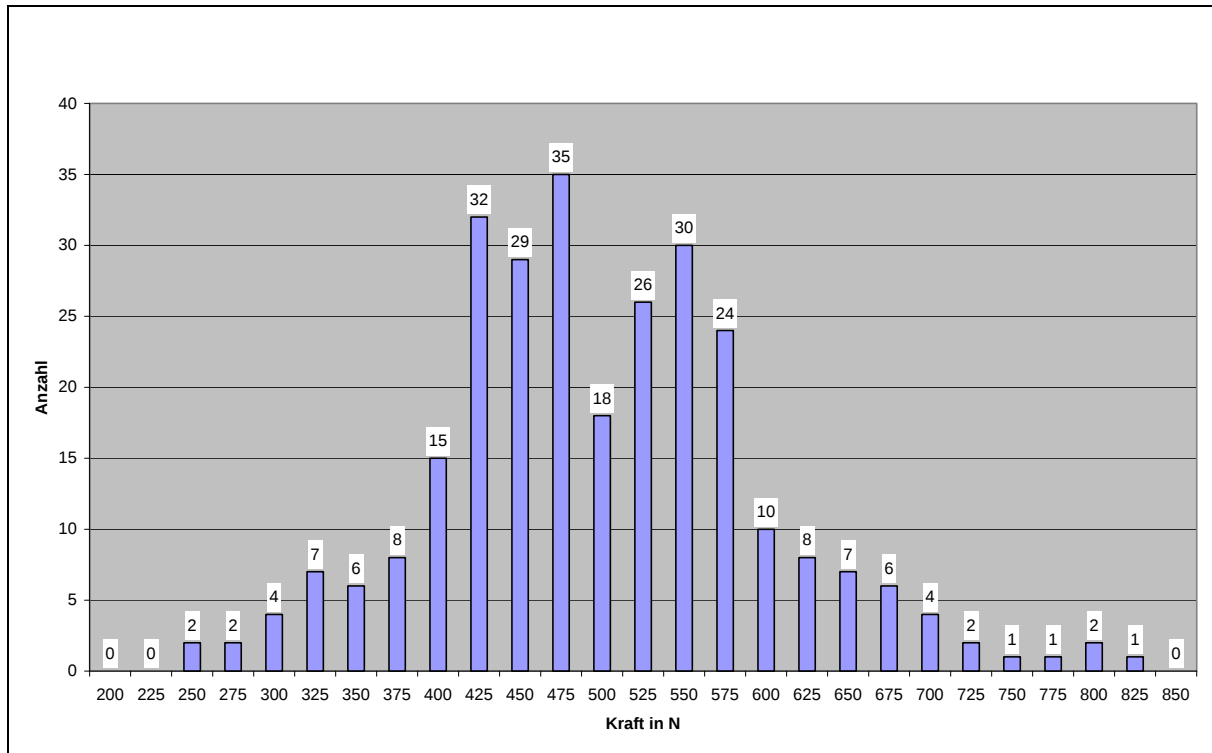
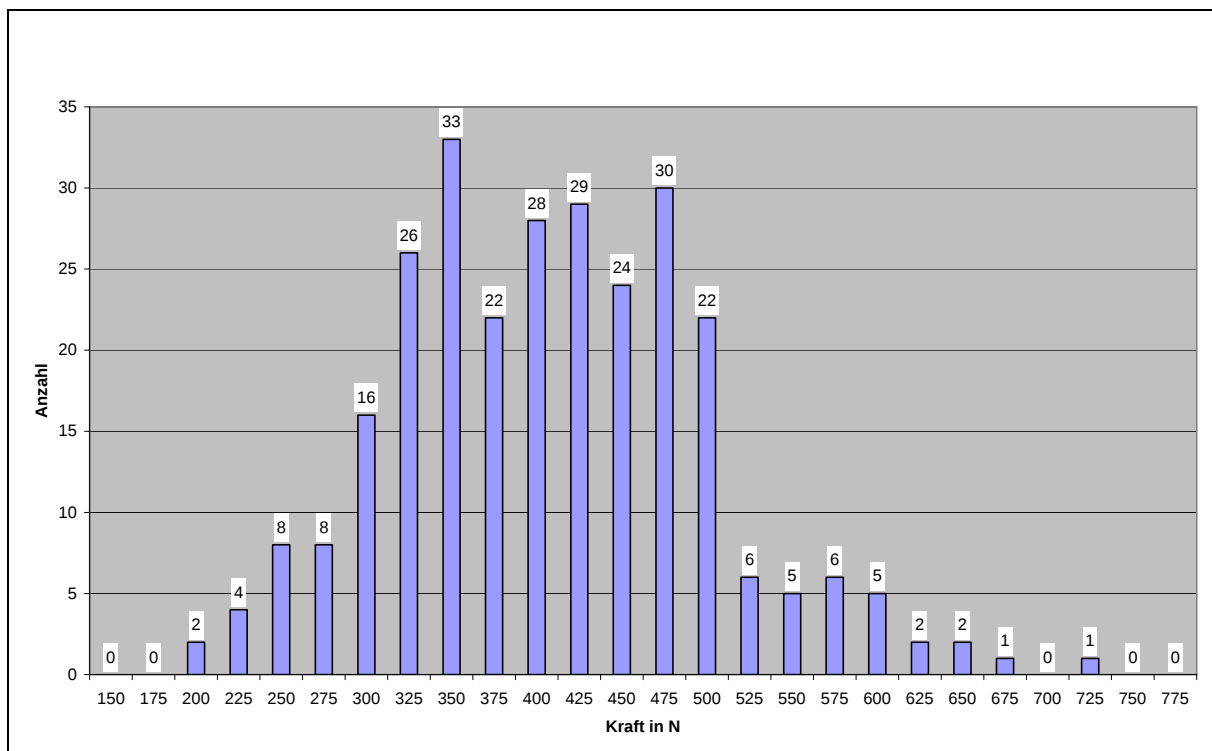


Abbildung B.18:

Krafthäufigkeitsverteilung für den Fall „über Kopf sitzend“, Richtung +B ( $n = 273$ )





## Anhang C:

### Kraftperzentilkurven für Kraftrichtungen $\pm C$ (linke und rechte Hand)

Abbildung C.1:

Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht stehend“, Richtung -C, linke Hand

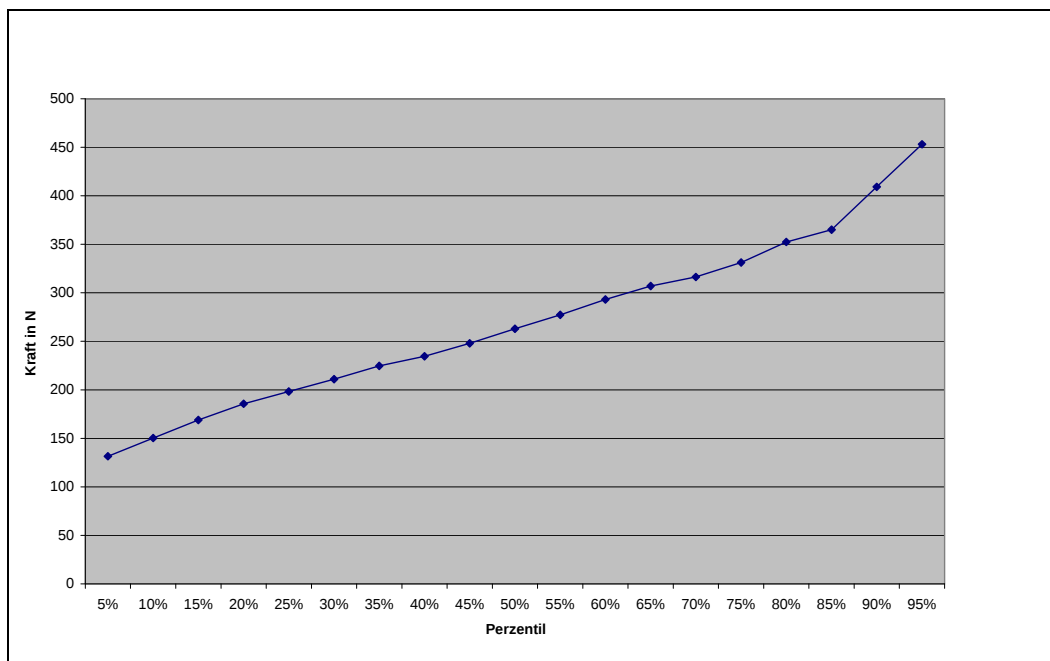


Abbildung C.2:

Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht stehend“, Richtung -C, rechte Hand

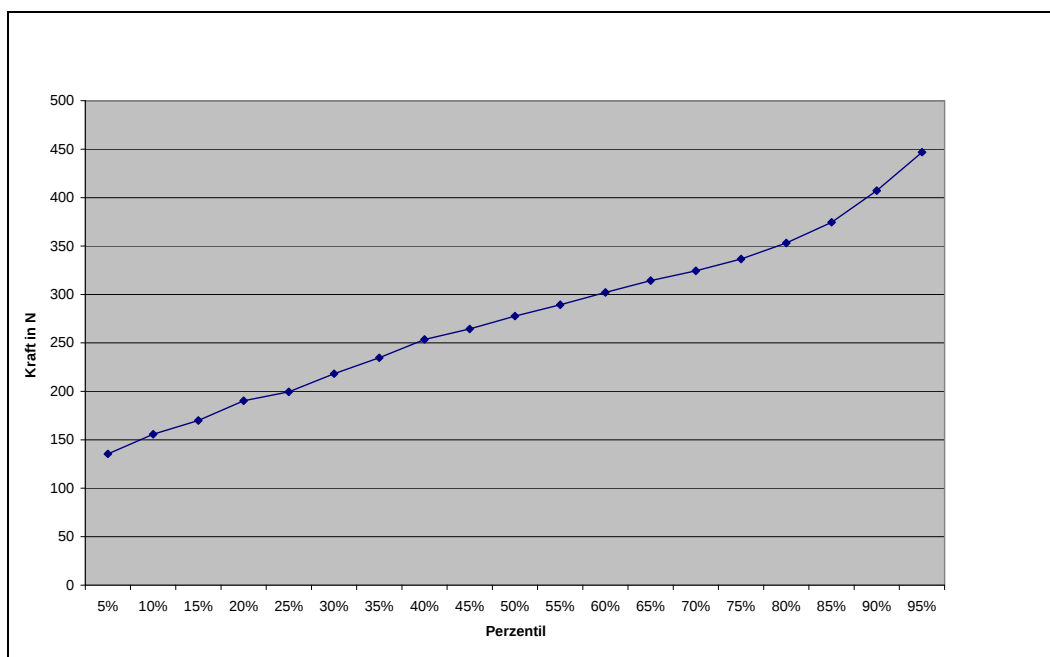


Abbildung C.3:

Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht stehend“, Richtung +C, linke Hand

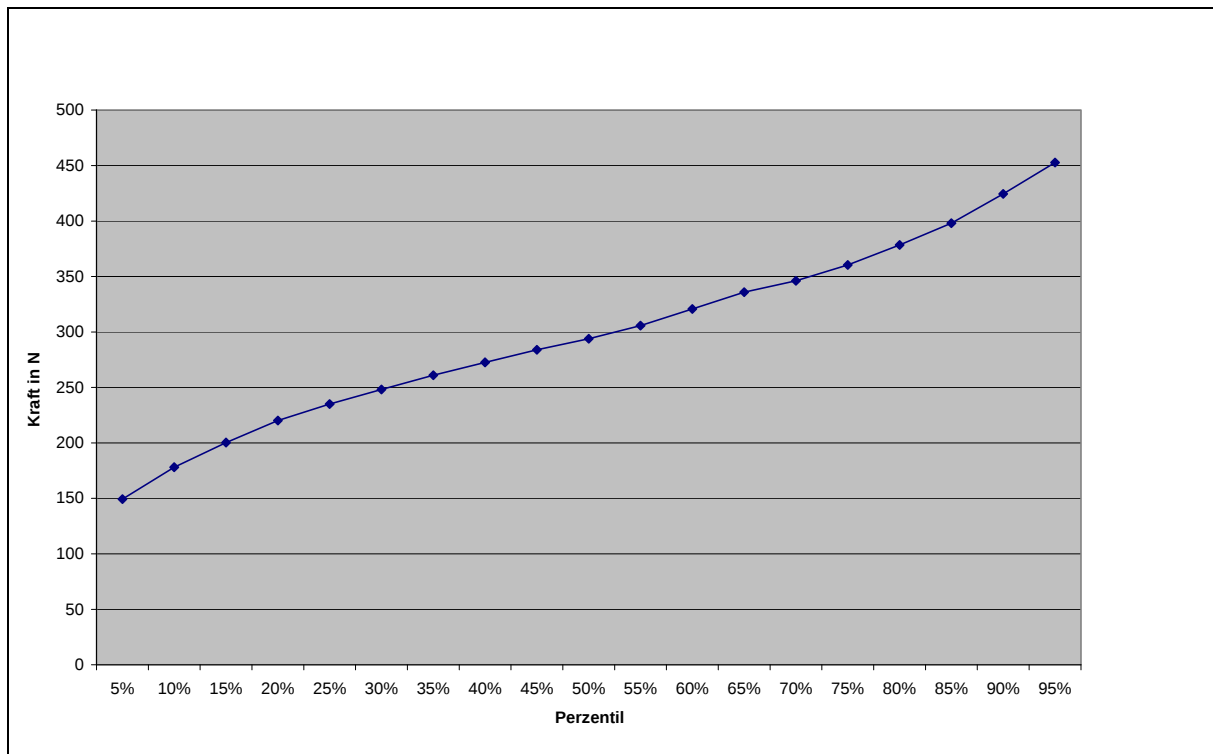


Abbildung C.4:

Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht stehend“, Richtung +C, rechte Hand

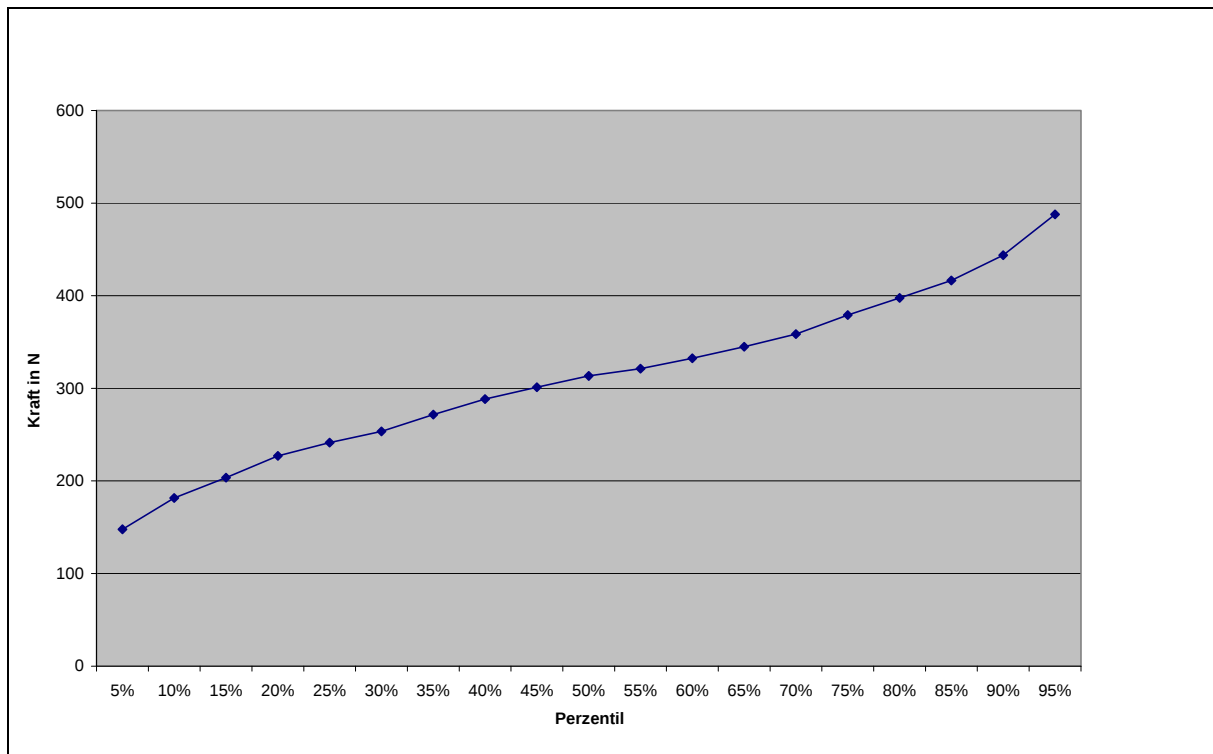


Abbildung C.5:  
Kraftperzentilcurve für Fall „aufrecht kniend“, Richtung +C, linke Hand

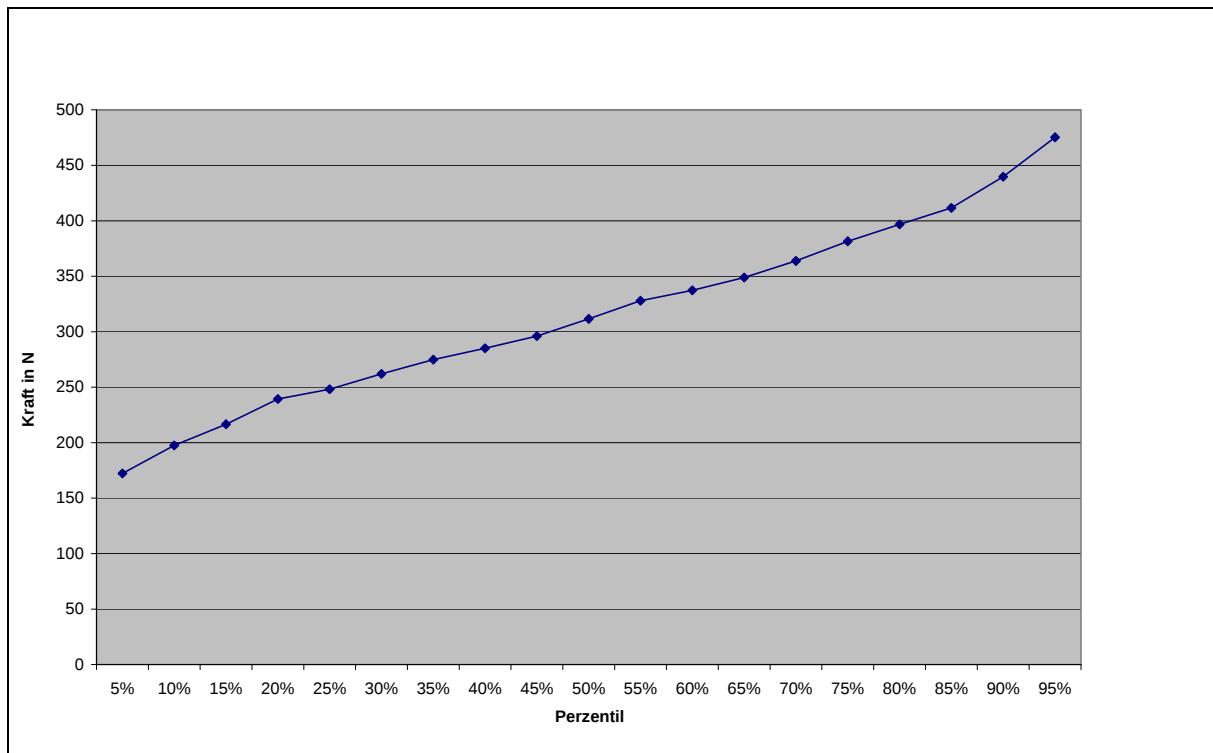


Abbildung C.6:  
Kraftperzentilcurve für Fall „aufrecht kniend“, Richtung +C, linke Hand

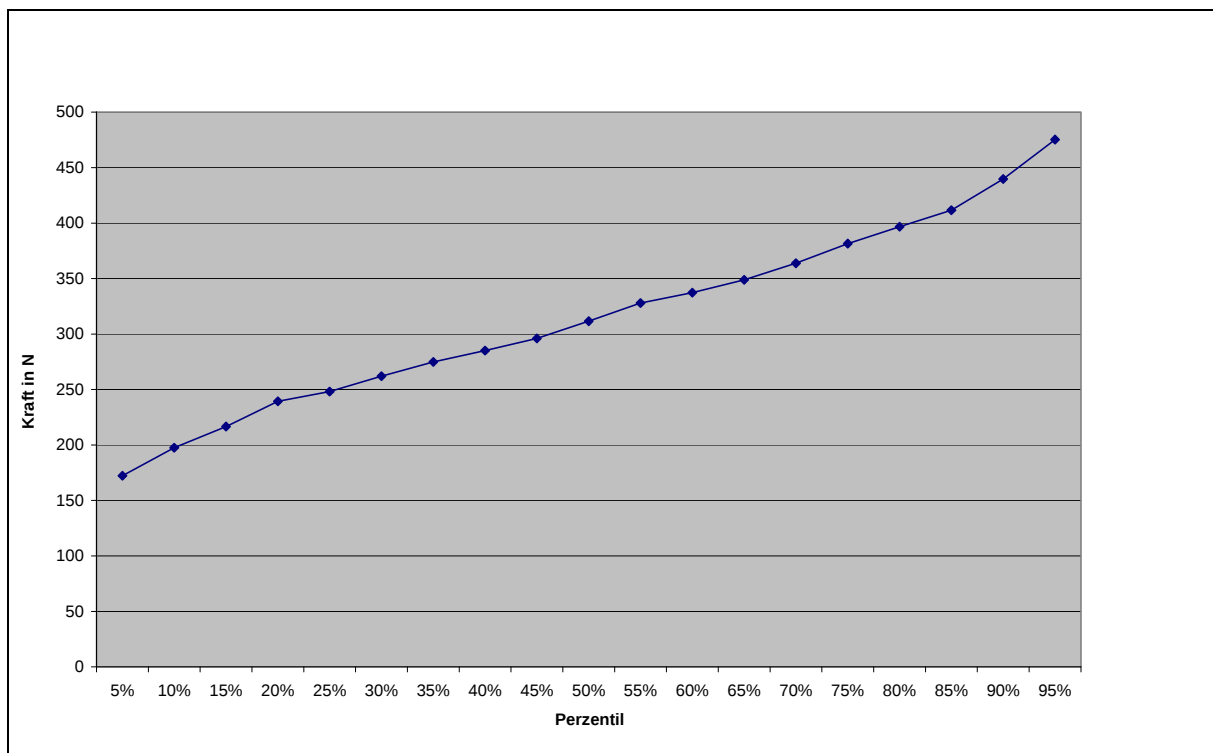


Abbildung C.7:  
Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht kniend“, Richtung -C, linke Hand

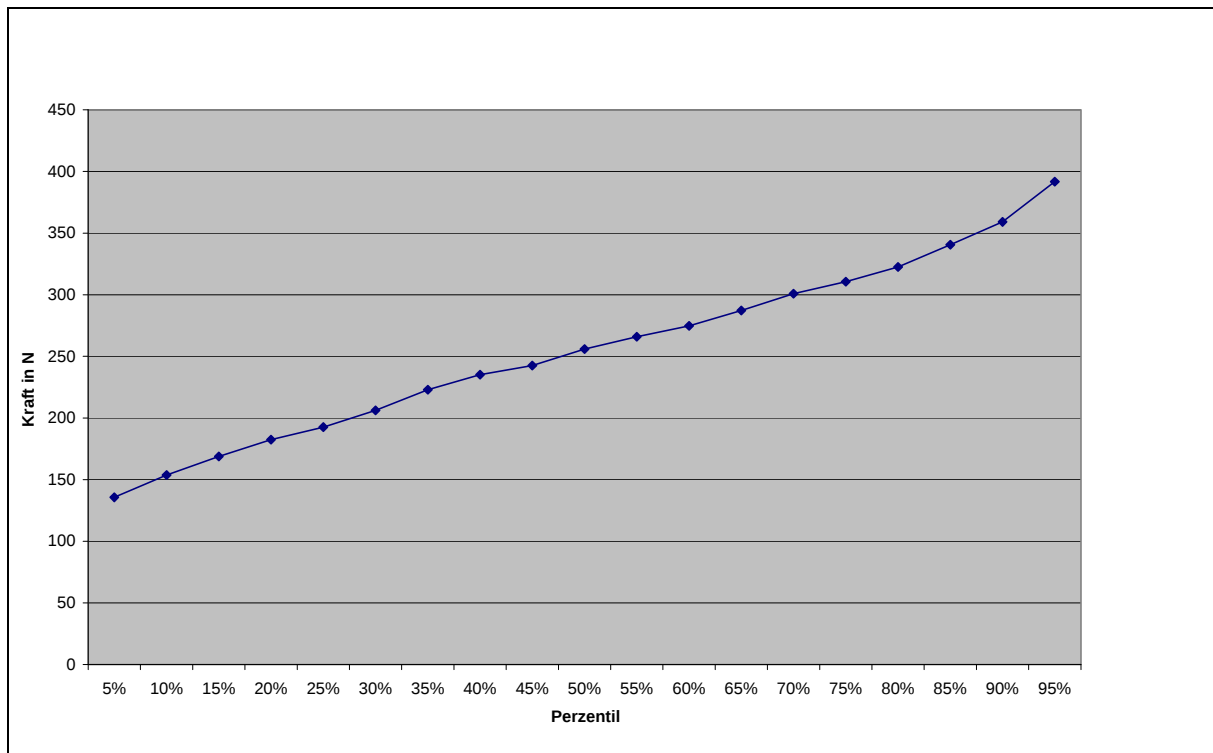


Abbildung C.8:  
Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht kniend“, Richtung -C, rechte Hand

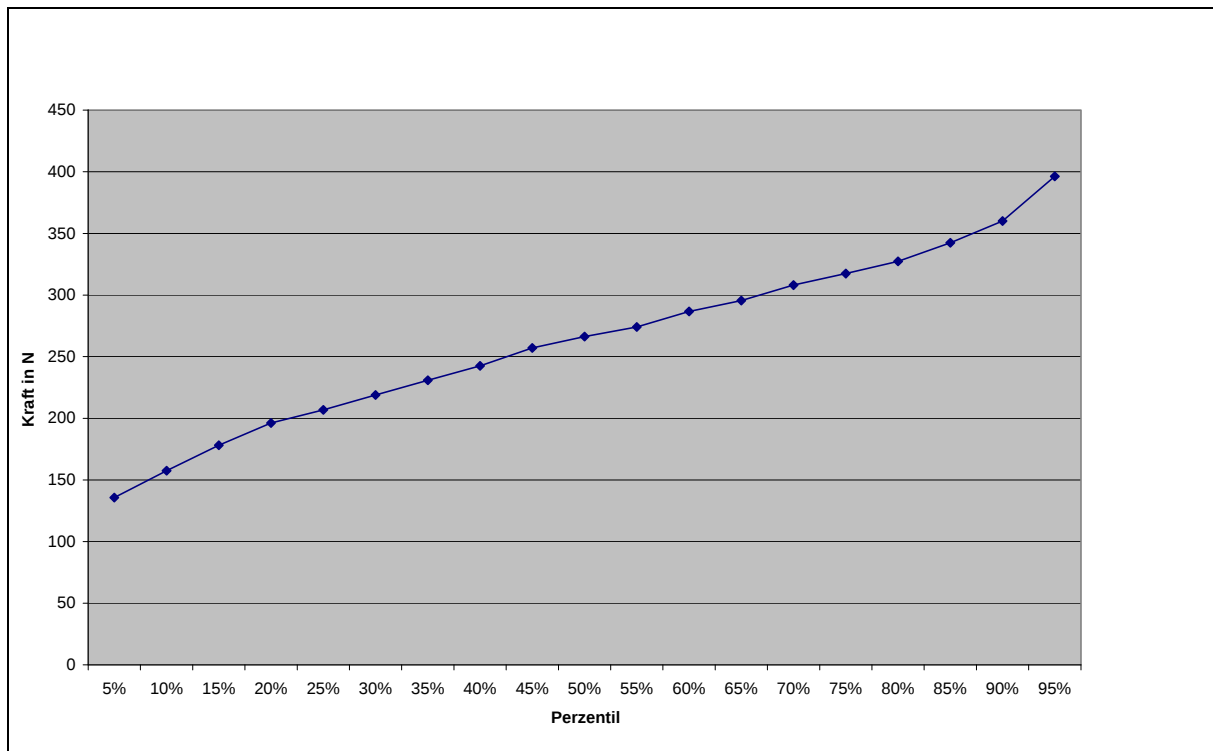


Abbildung C.9:  
Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht sitzend“, Richtung -C, linke Hand

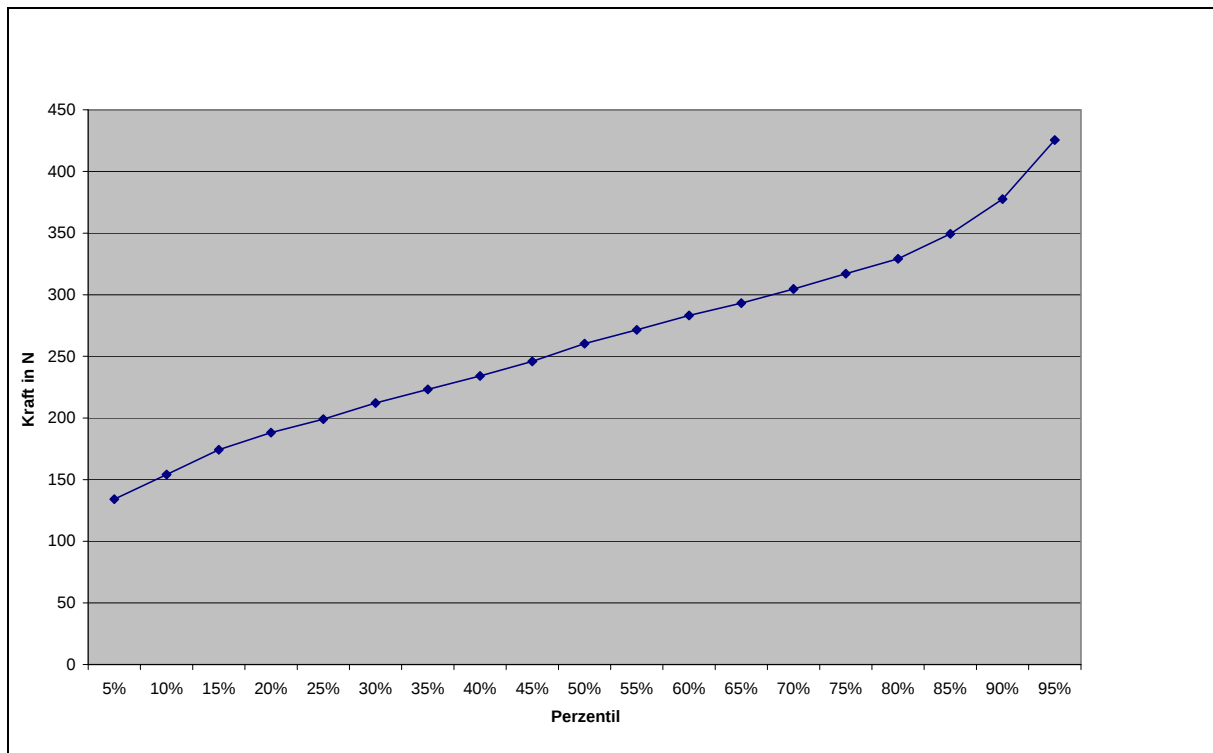


Abbildung C.10:  
Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht sitzend“, Richtung -C, rechte Hand

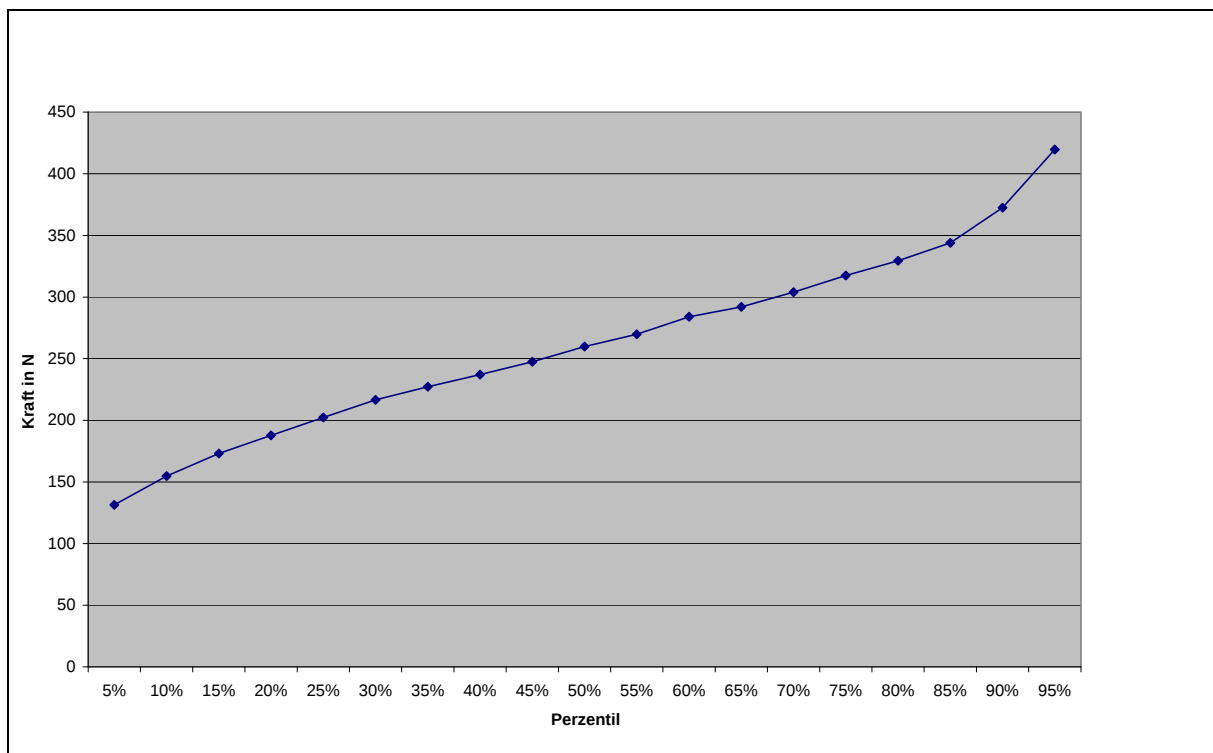


Abbildung C.11:

Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht sitzend“, Richtung +C, linke Hand

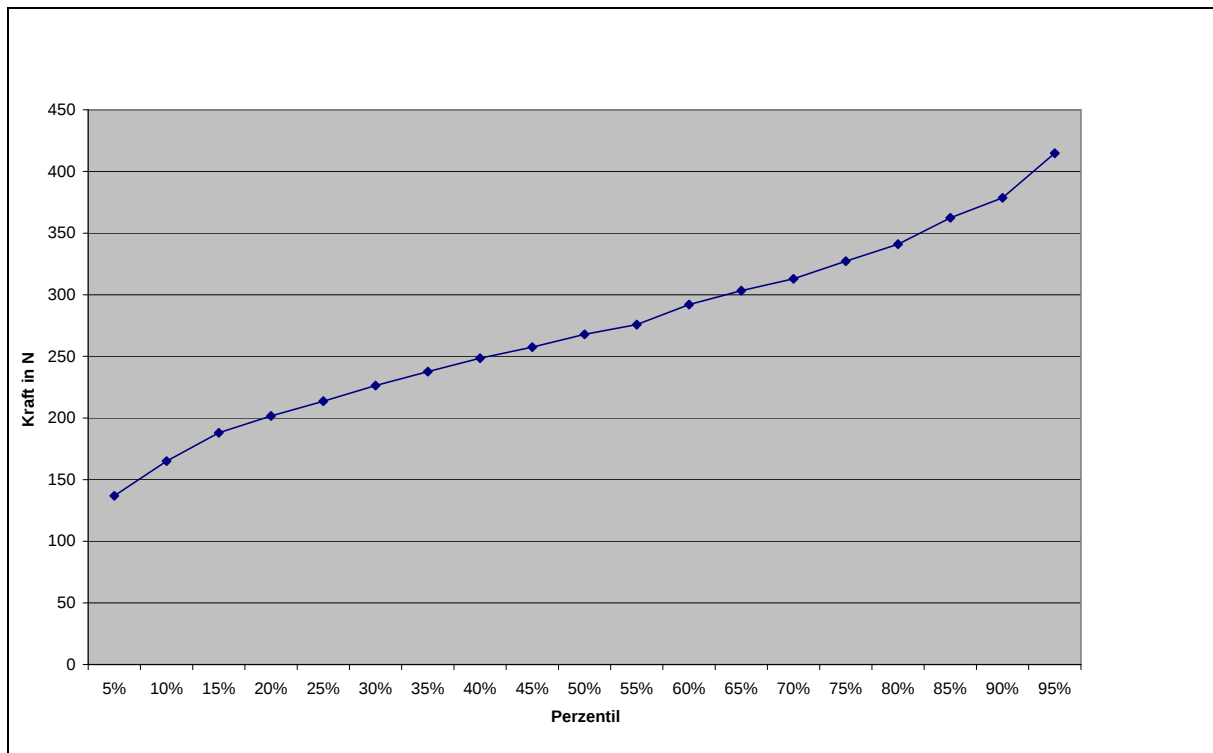


Abbildung C.12:

Kraftperzentilkurve für Fall „aufrecht sitzend“, Richtung +C, rechte Hand

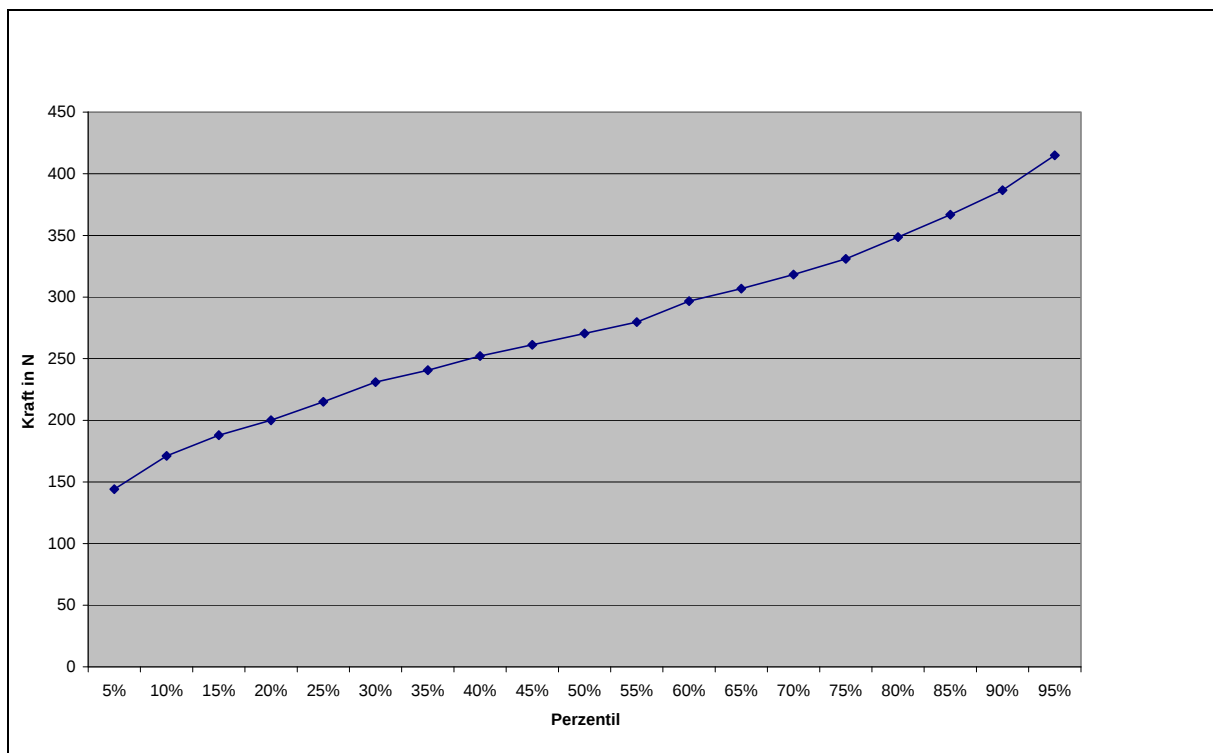


Abbildung C.13:

Kraftperzentilkurve für Fall „gebeugt stehend“, Richtung -C, linke Hand

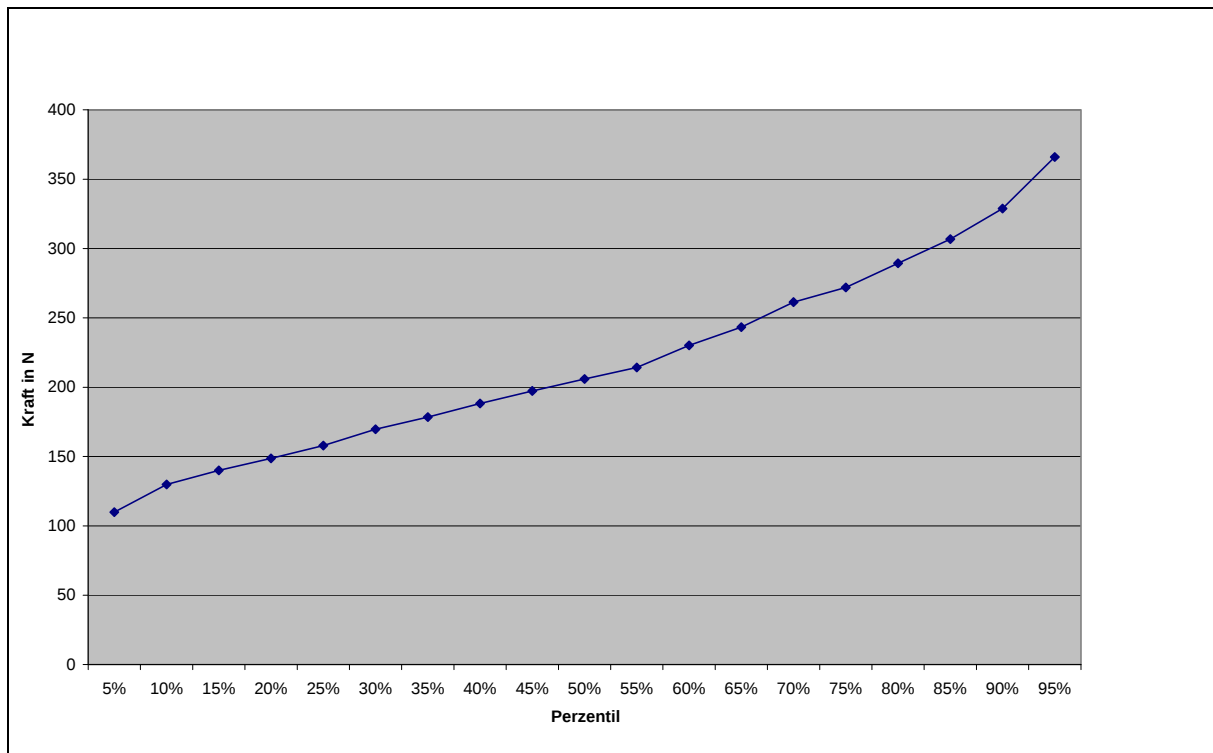


Abbildung C.14:

Kraftperzentilkurve für Fall „gebeugt stehend“, Richtung -C, rechte Hand

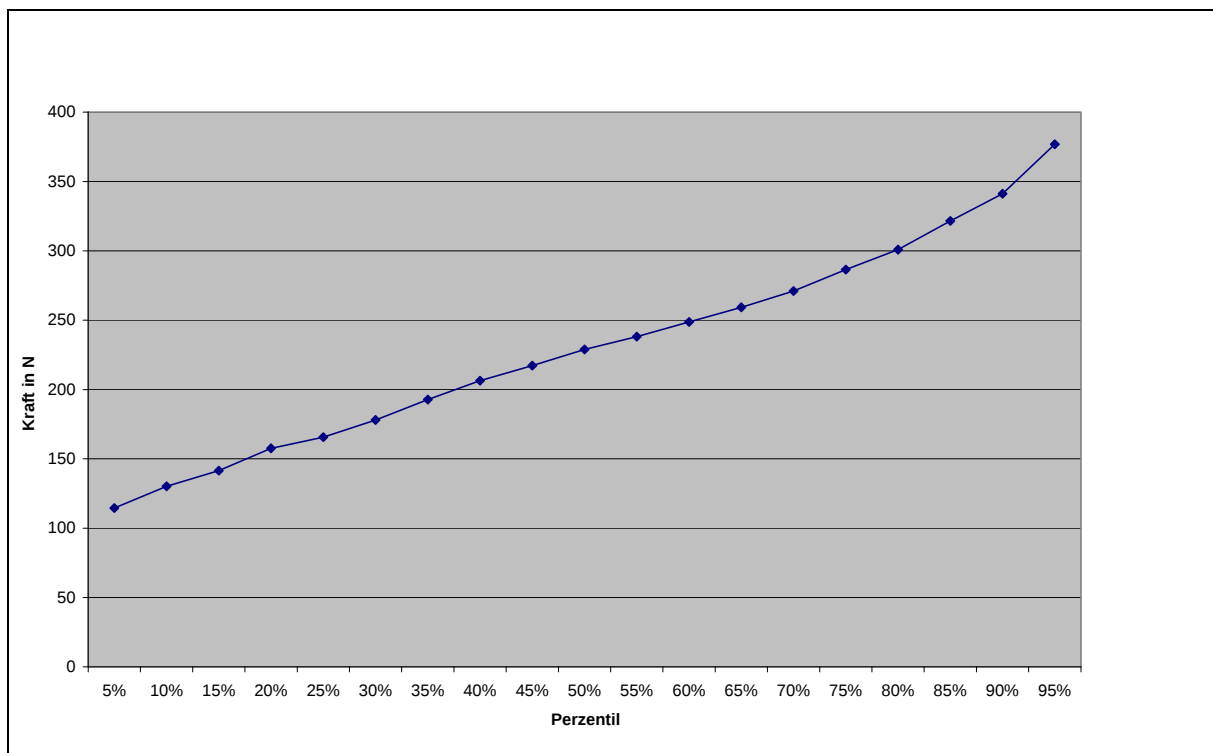


Abbildung C.15:  
Kraftperzentilcurve für Fall „gebeugt stehend“, Richtung +C, linke Hand

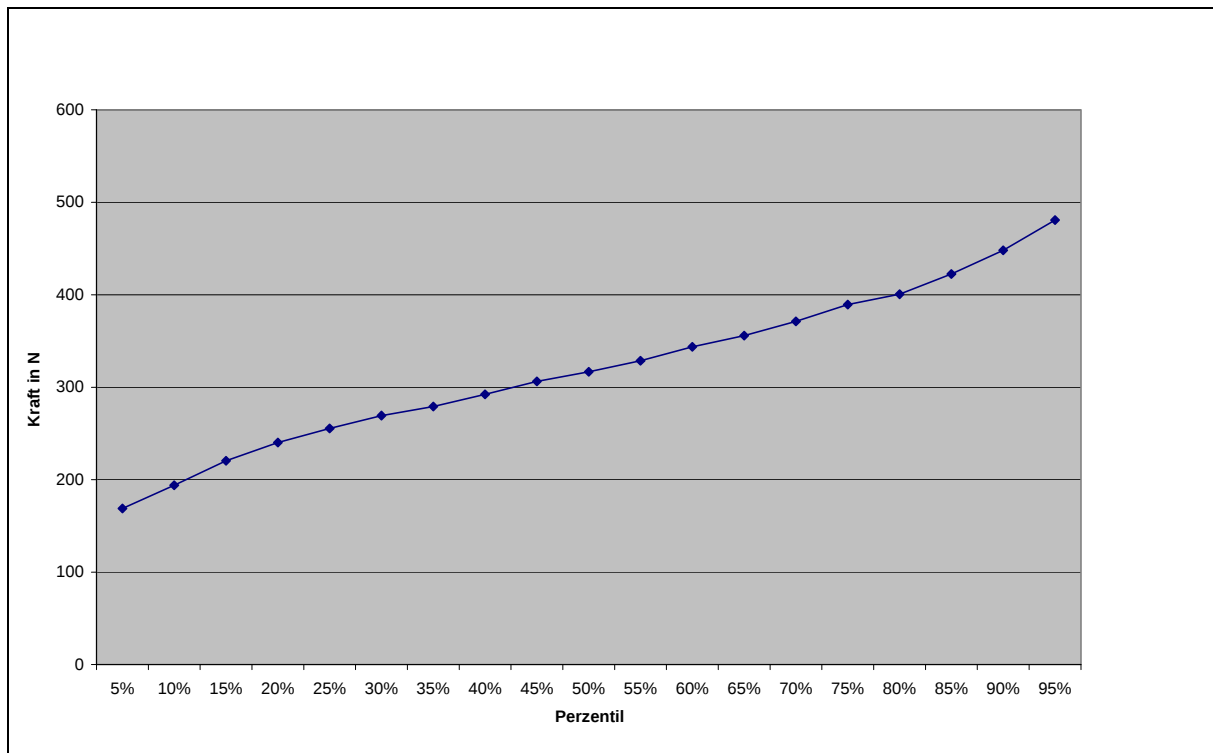


Abbildung C.16:  
Kraftperzentilcurve für Fall „gebeugt stehend“, Richtung +C, rechte Hand

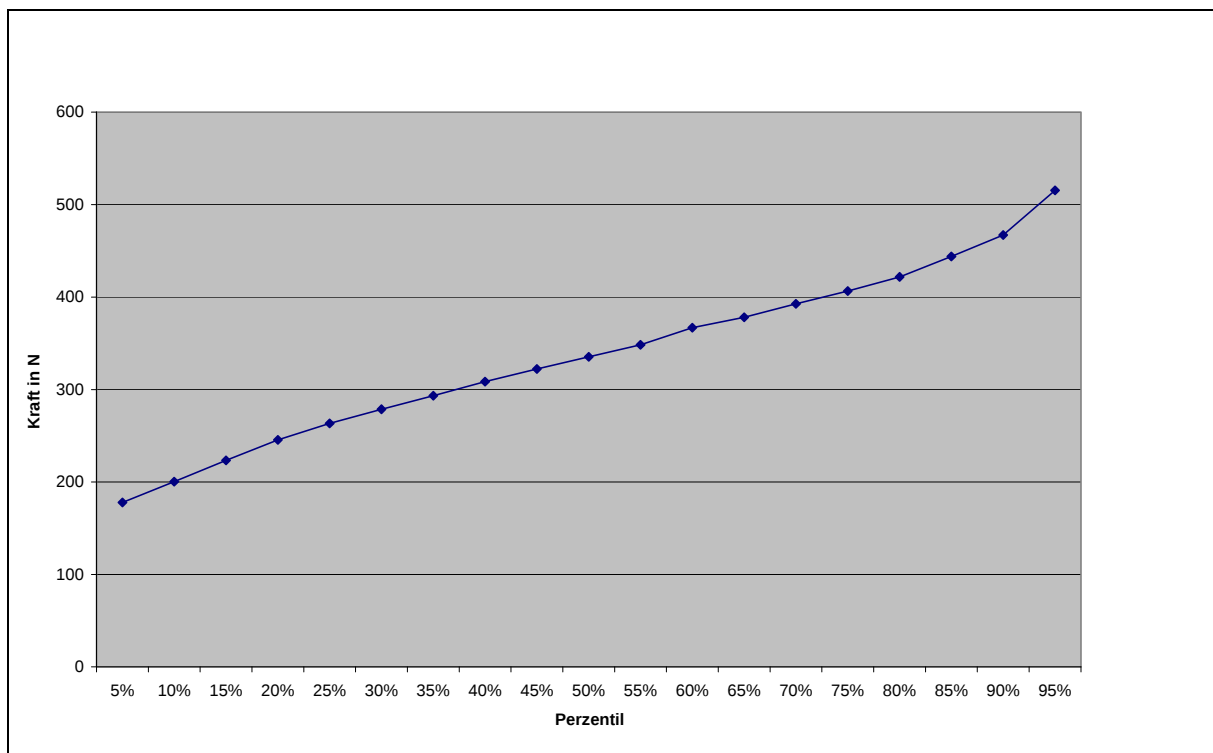


Abbildung C.17:

Kraftperzentilcurve für Fall „gebeugt kniend“, Richtung -C, linke Hand

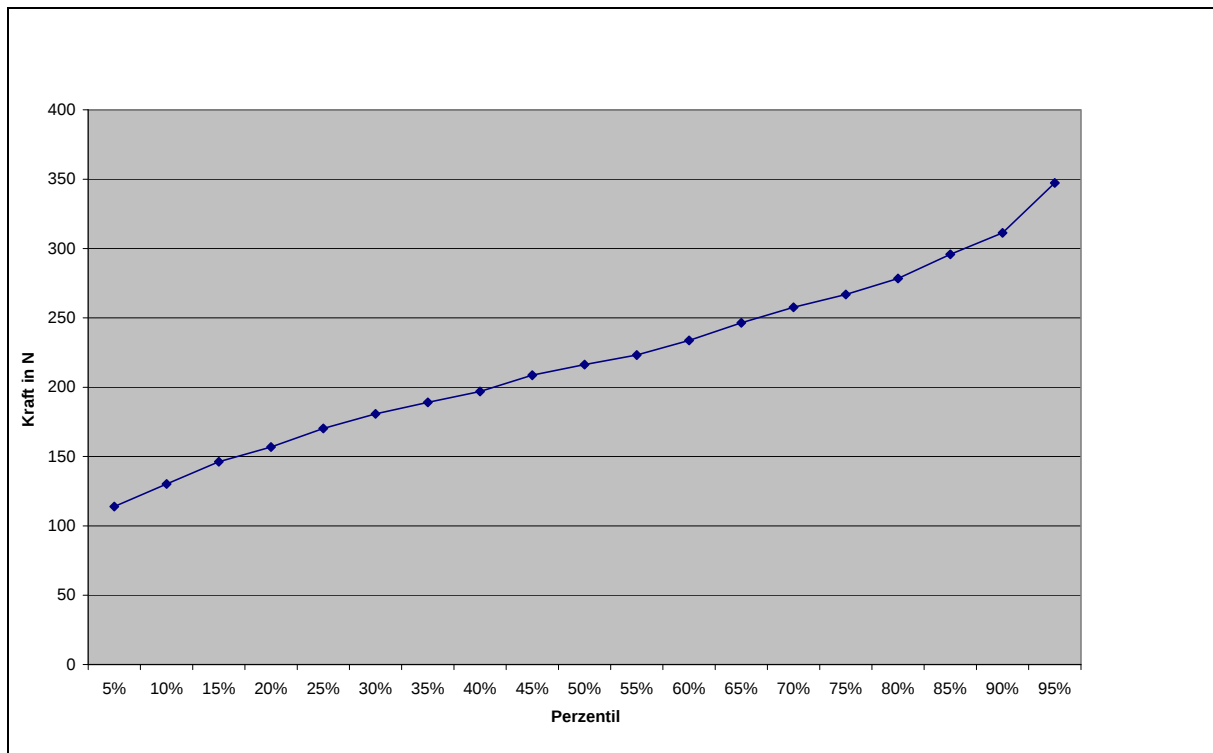


Abbildung C.18:

Kraftperzentilcurve für Fall „gebeugt kniend“, Richtung -C, rechte Hand

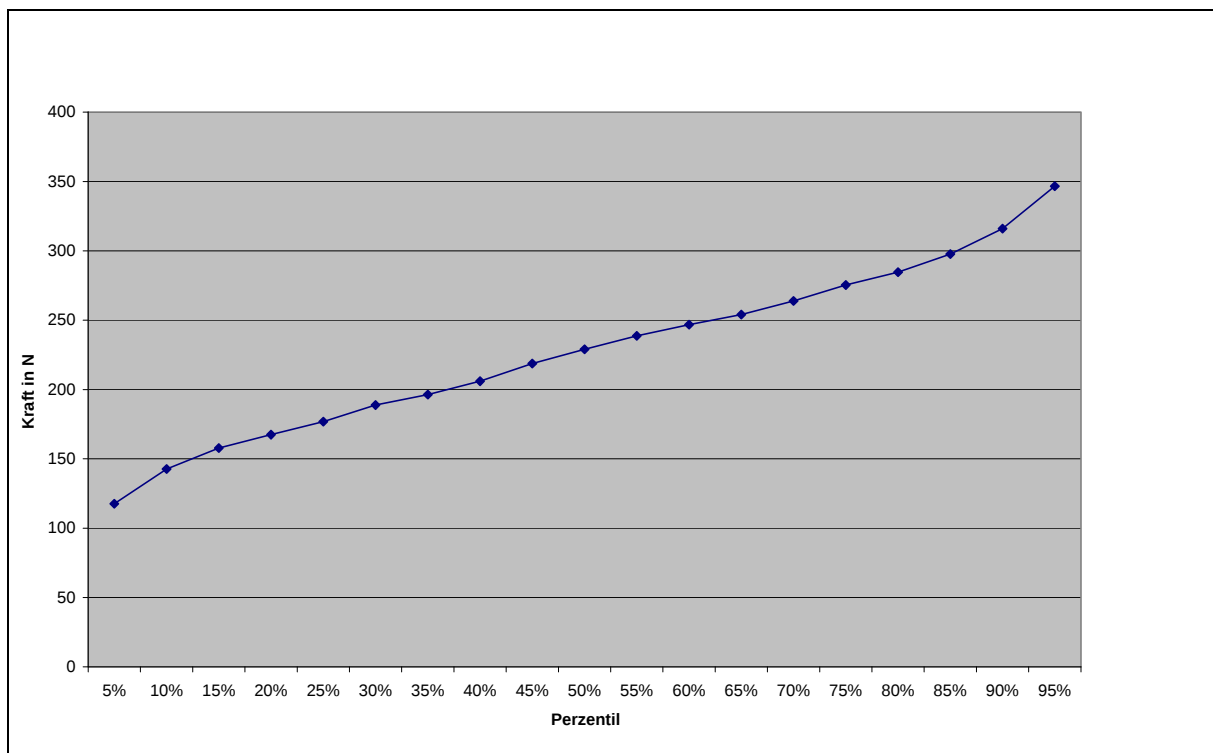


Abbildung C.19:  
Kraftperzentilkurve für Fall „gebeugt kniend“, Richtung +C, linke Hand

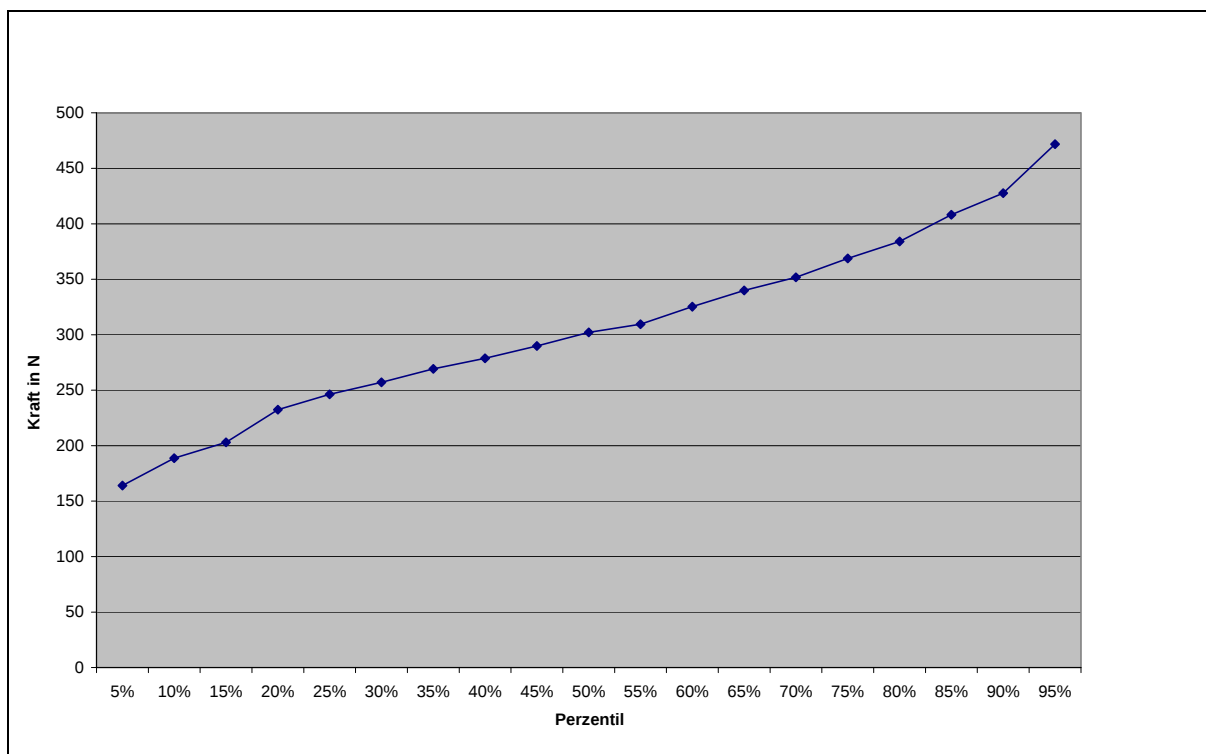


Abbildung C.20:  
Kraftperzentilkurve für Fall „gebeugt kniend“, Richtung +C, rechte Hand

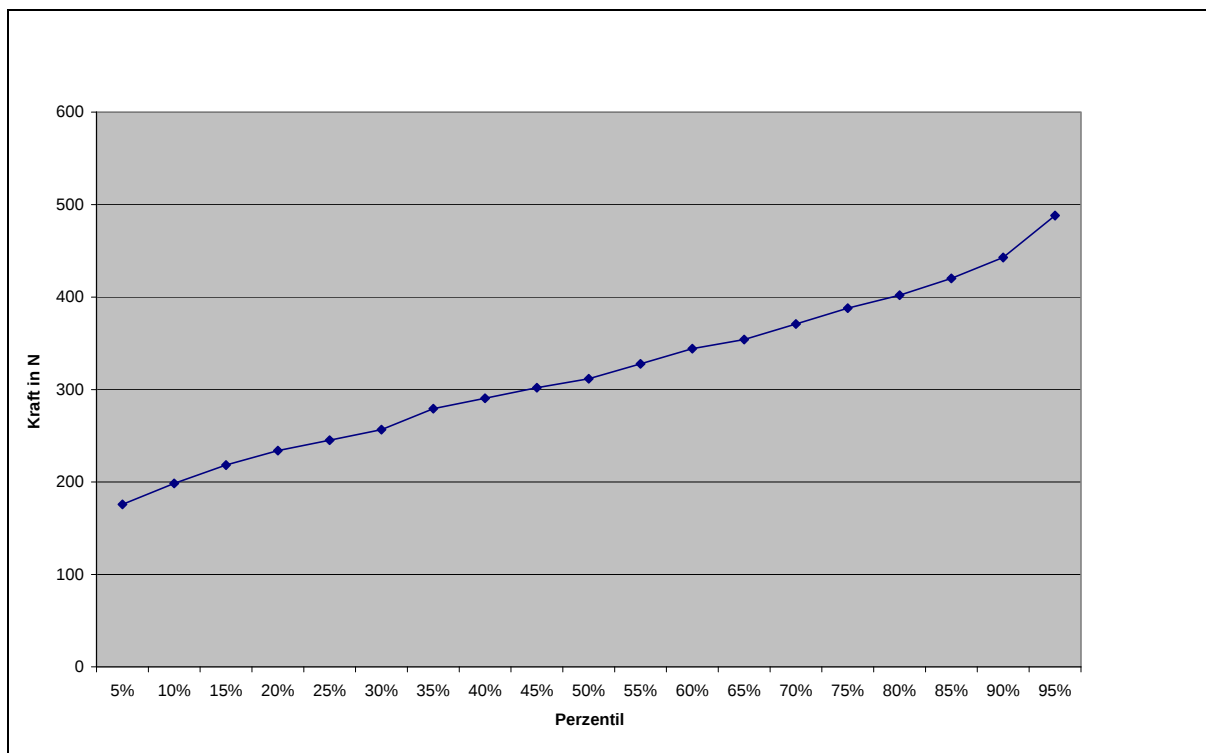


Abbildung C.21:

Kraftperzentilkurve für Fall „gebeugt sitzend“, Richtung -C, linke Hand

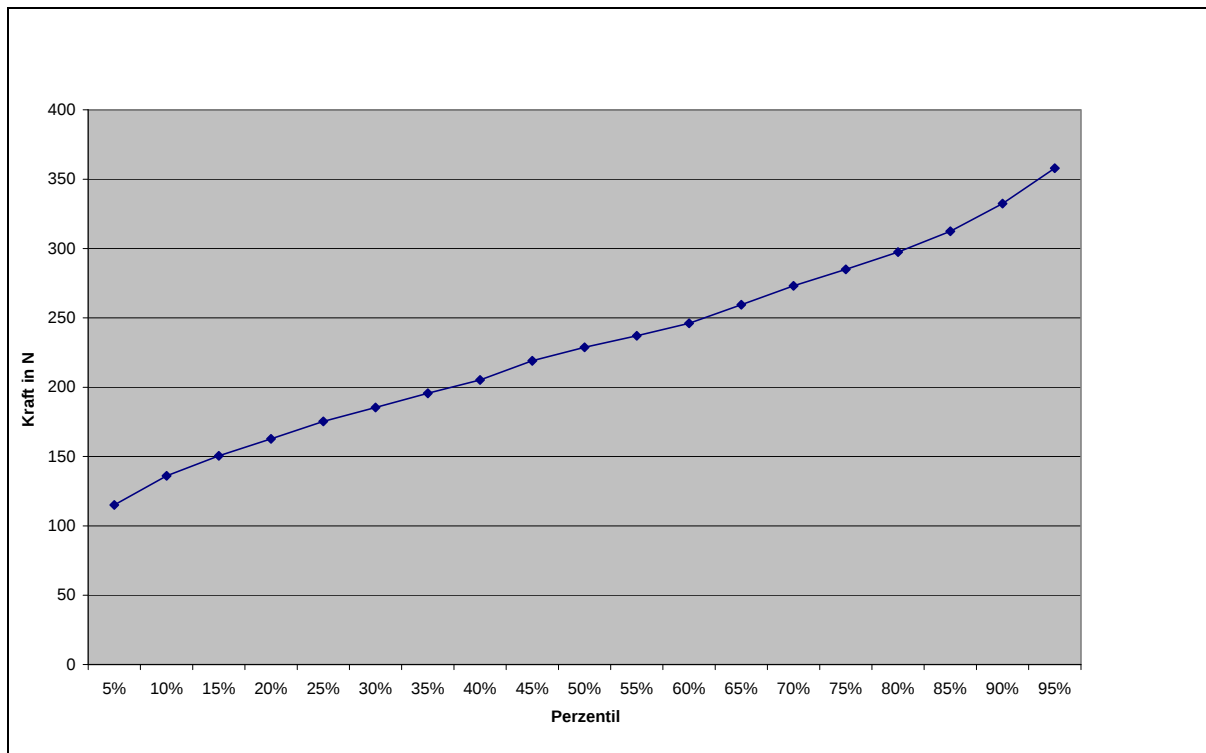


Abbildung C.22:

Kraftperzentilkurve für Fall „gebeugt sitzend“, Richtung -C, rechte Hand

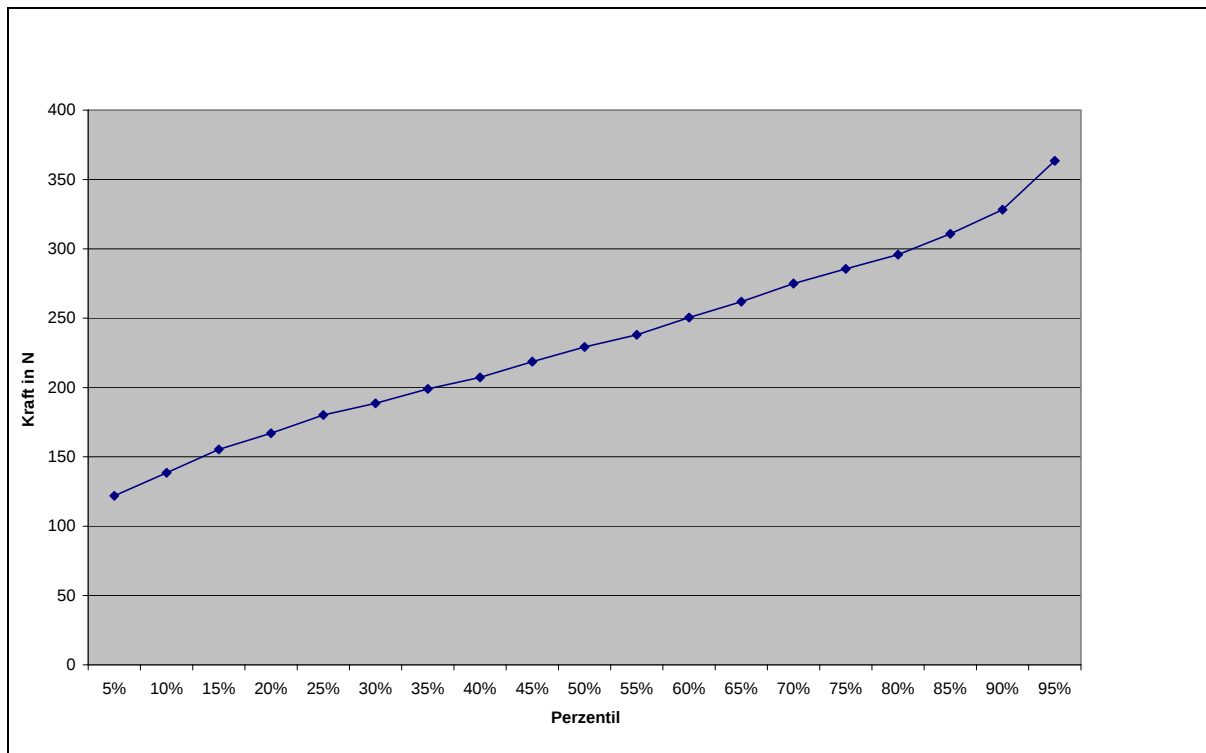


Abbildung C.23:

Kraftperzentilkurve für Fall „gebeugt sitzend“, Richtung +C, linke Hand

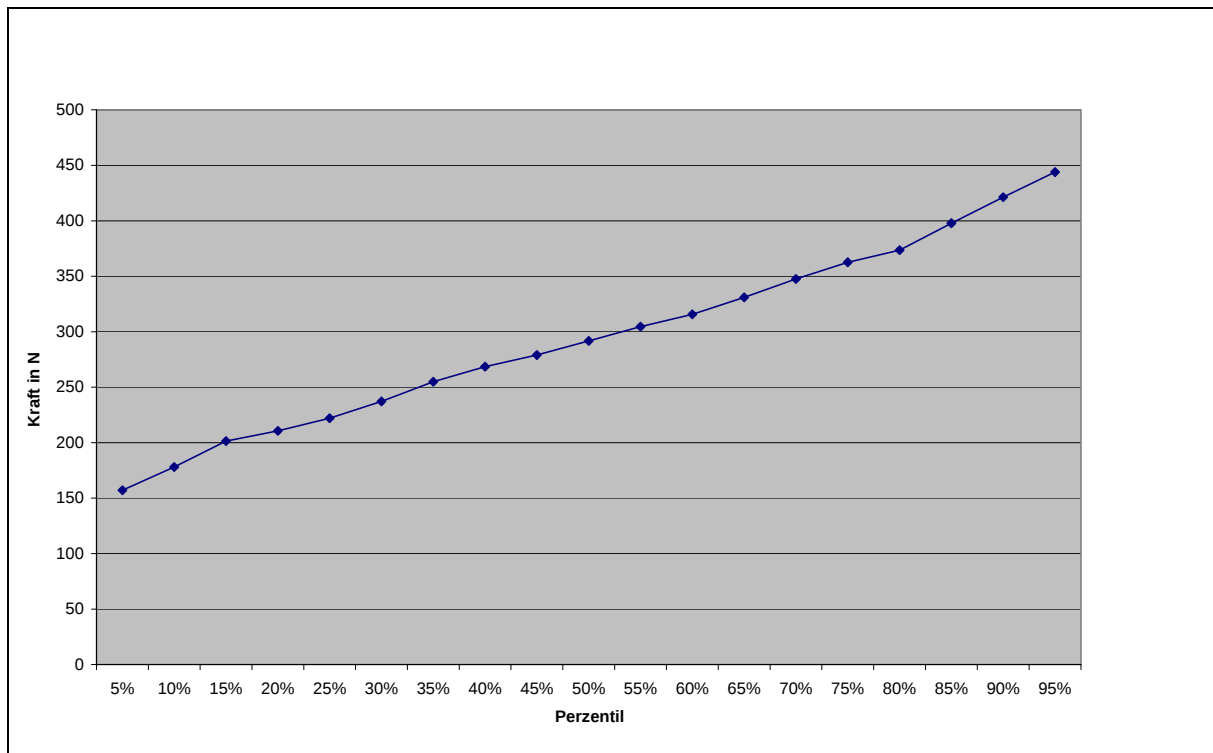


Abbildung C.24:

Kraftperzentilkurve für Fall „gebeugt sitzend“, Richtung +C, rechte Hand

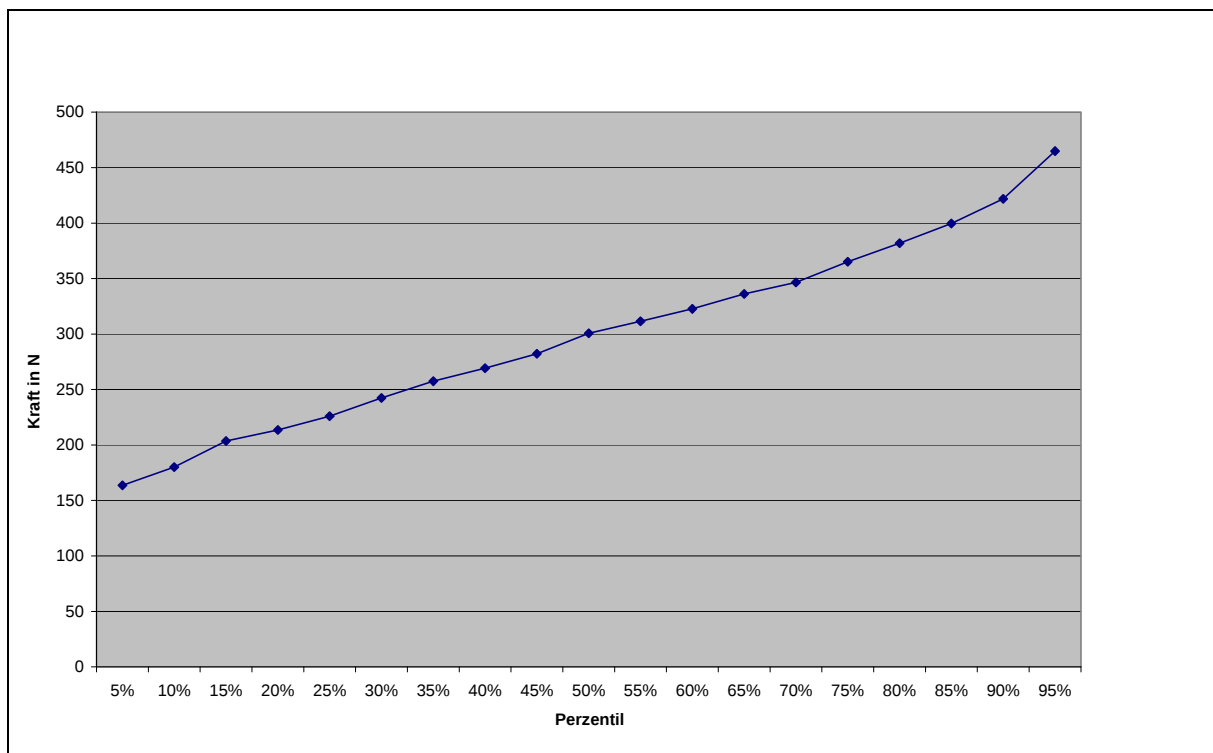


Abbildung C.25:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf stehend“, Richtung -C, linke Hand

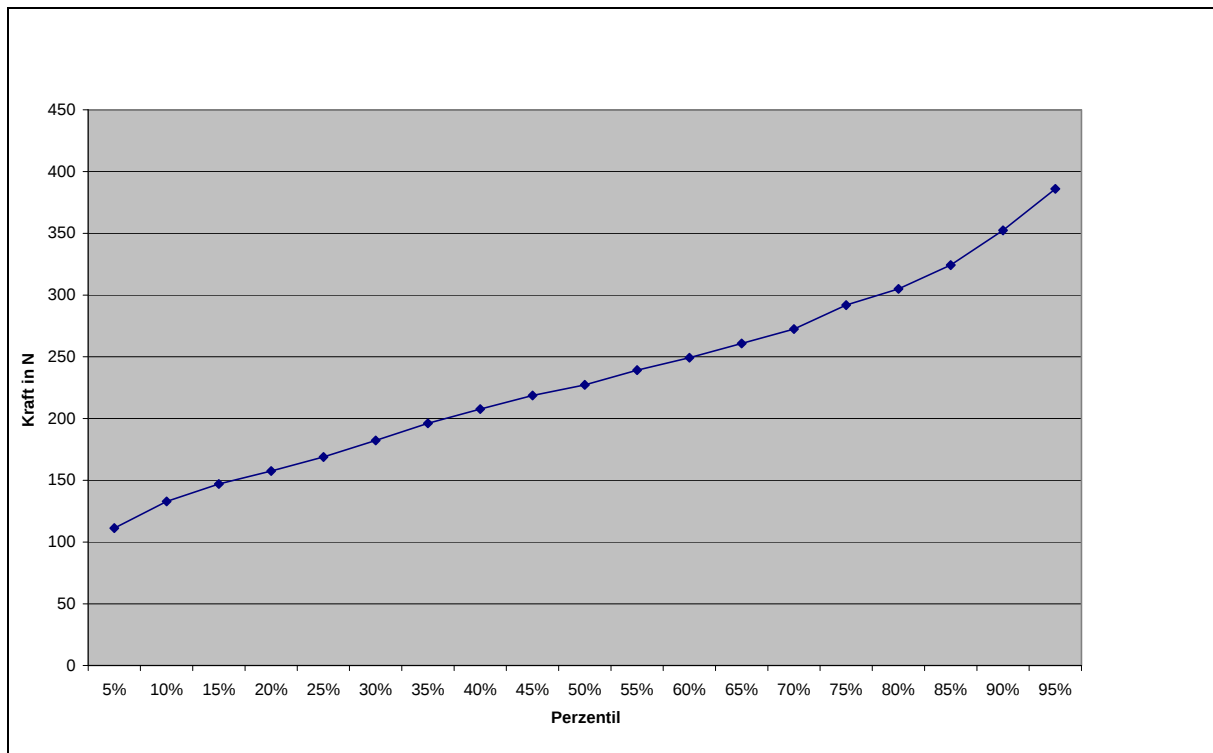


Abbildung C.26:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf stehend“, Richtung -C, rechte Hand

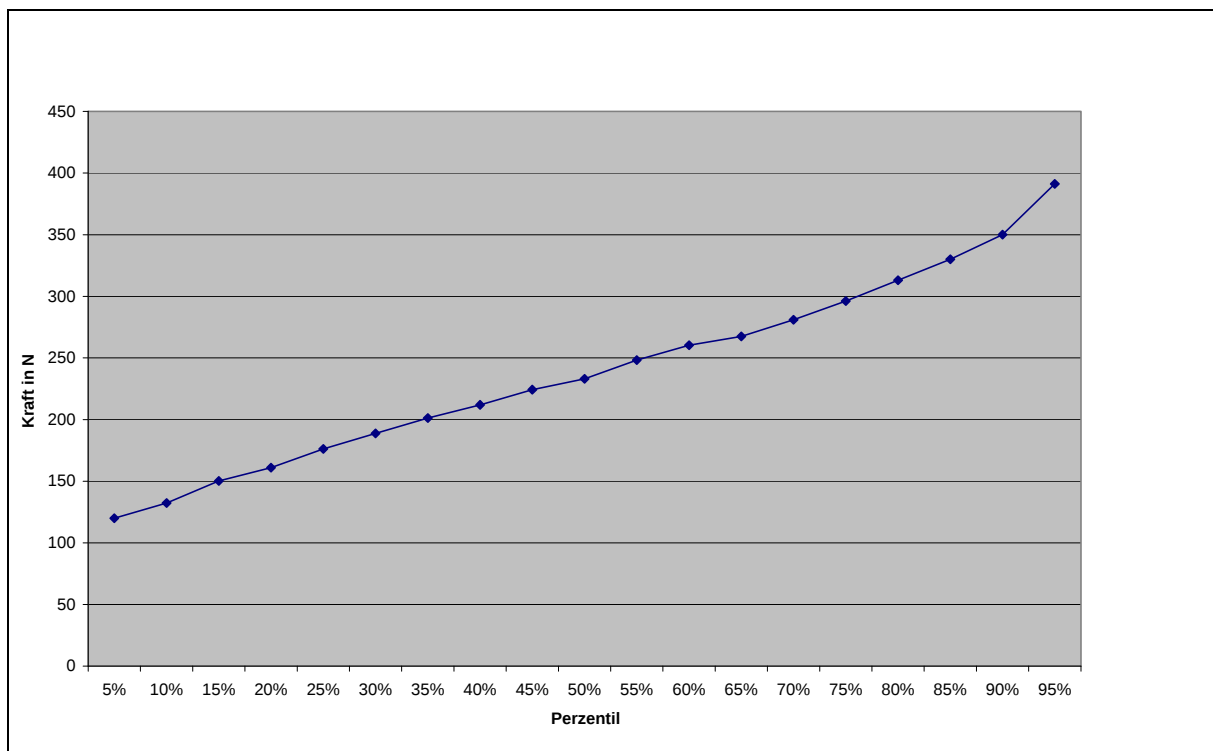


Abbildung C.27:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf stehend“, Richtung +C, linke Hand

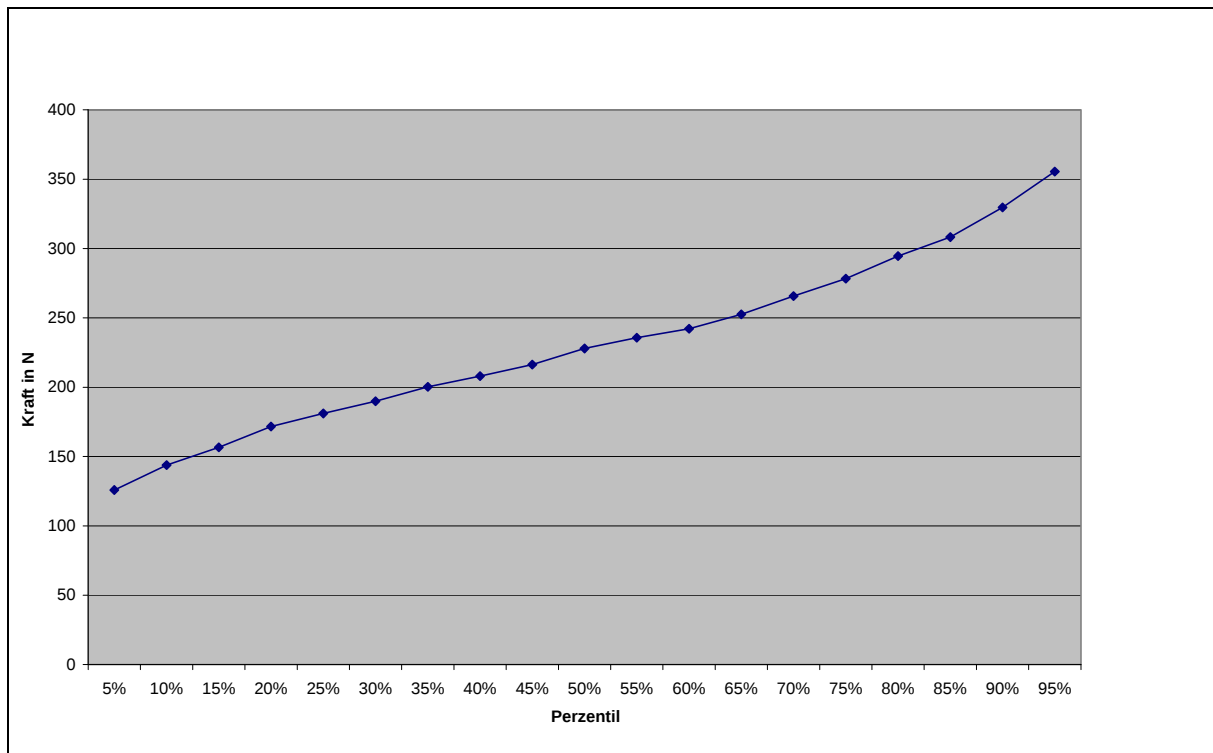


Abbildung C.28:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf stehend“, Richtung +C, rechte Hand

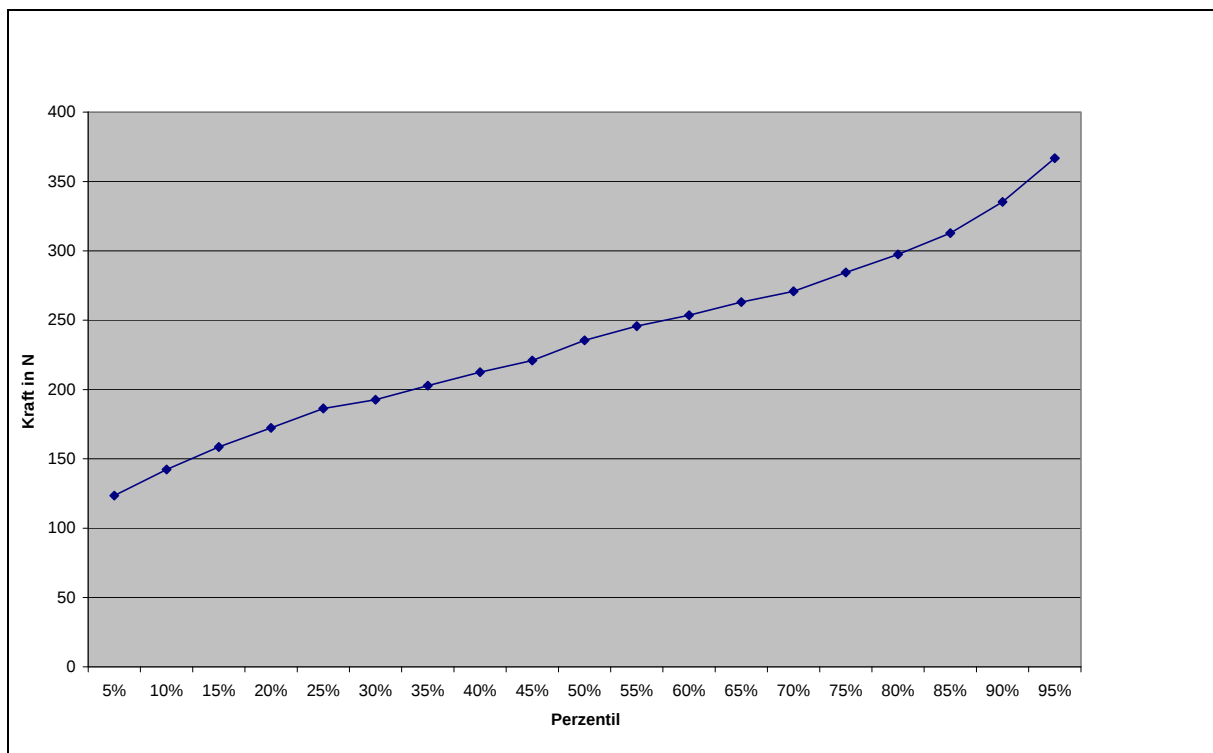


Abbildung C.29:

Kraftperzentilkurve für Fall „über Kopf kniend“, Richtung -C, linke Hand

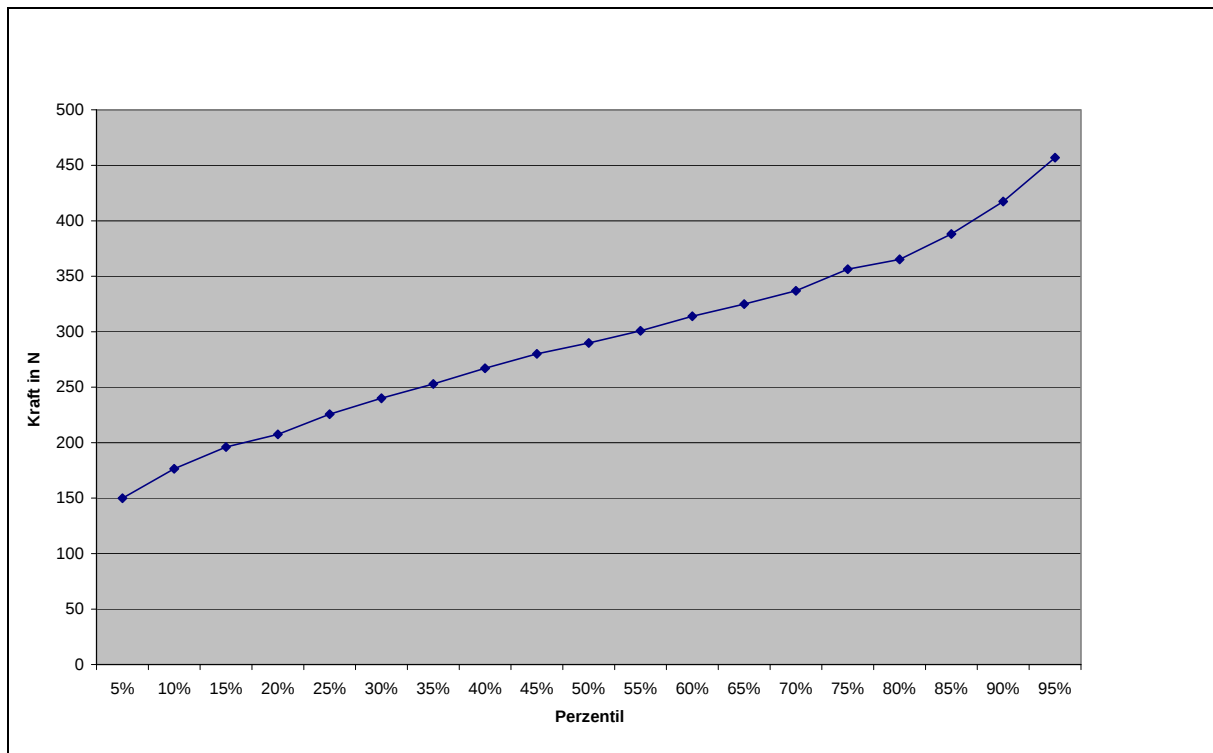


Abbildung C.30:

Kraftperzentilkurve für Fall „über Kopf kniend“, Richtung -C, rechte Hand

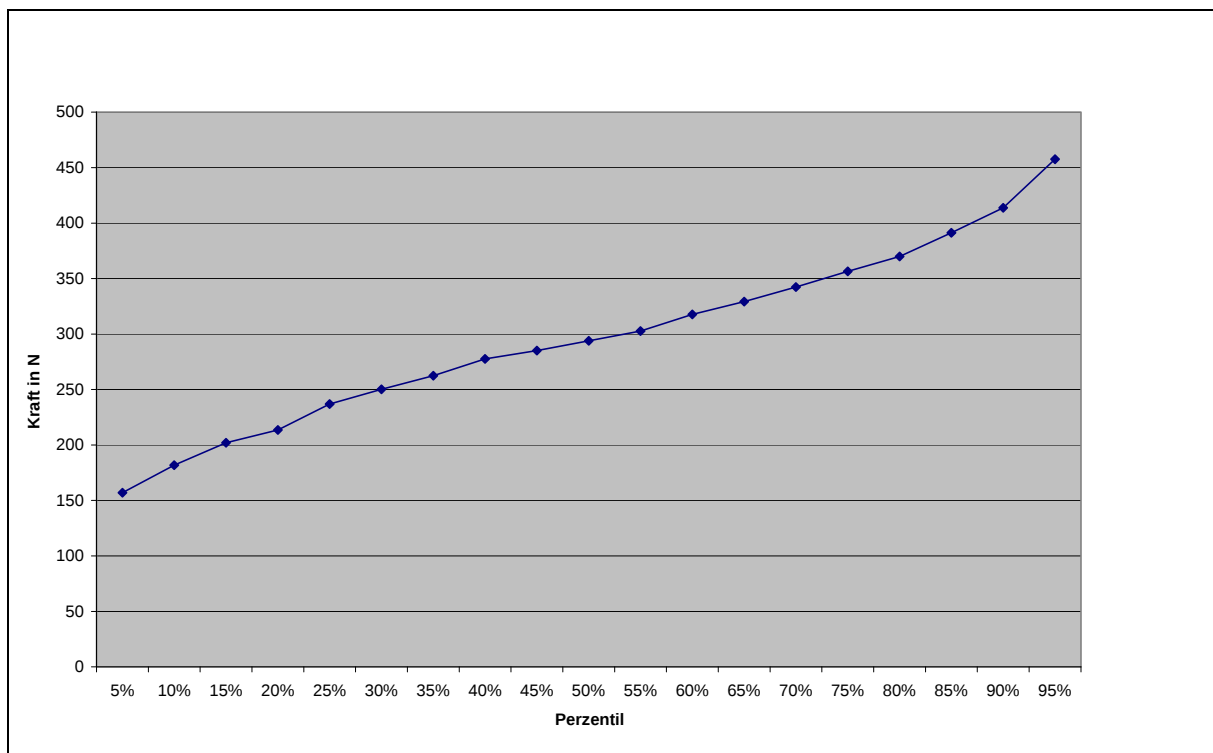


Abbildung C.31:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf kniend“, Richtung +C, linke Hand

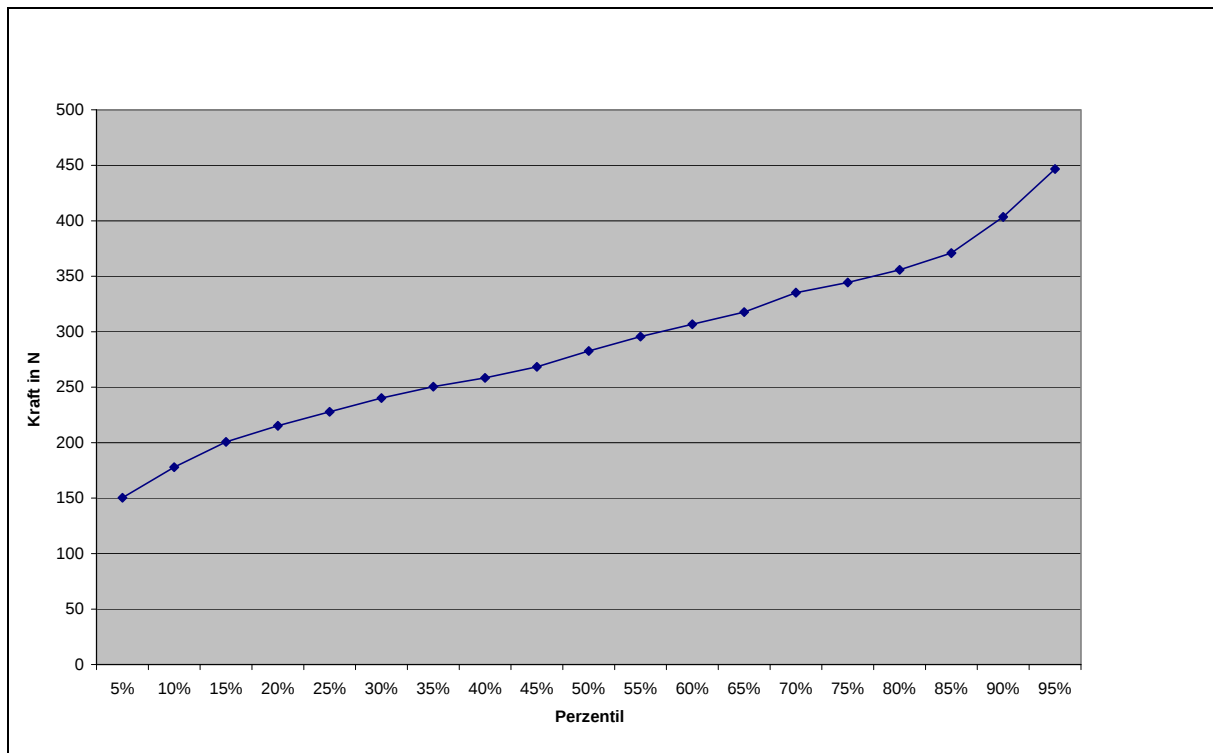


Abbildung C.32:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf kniend“, Richtung +C, rechte Hand

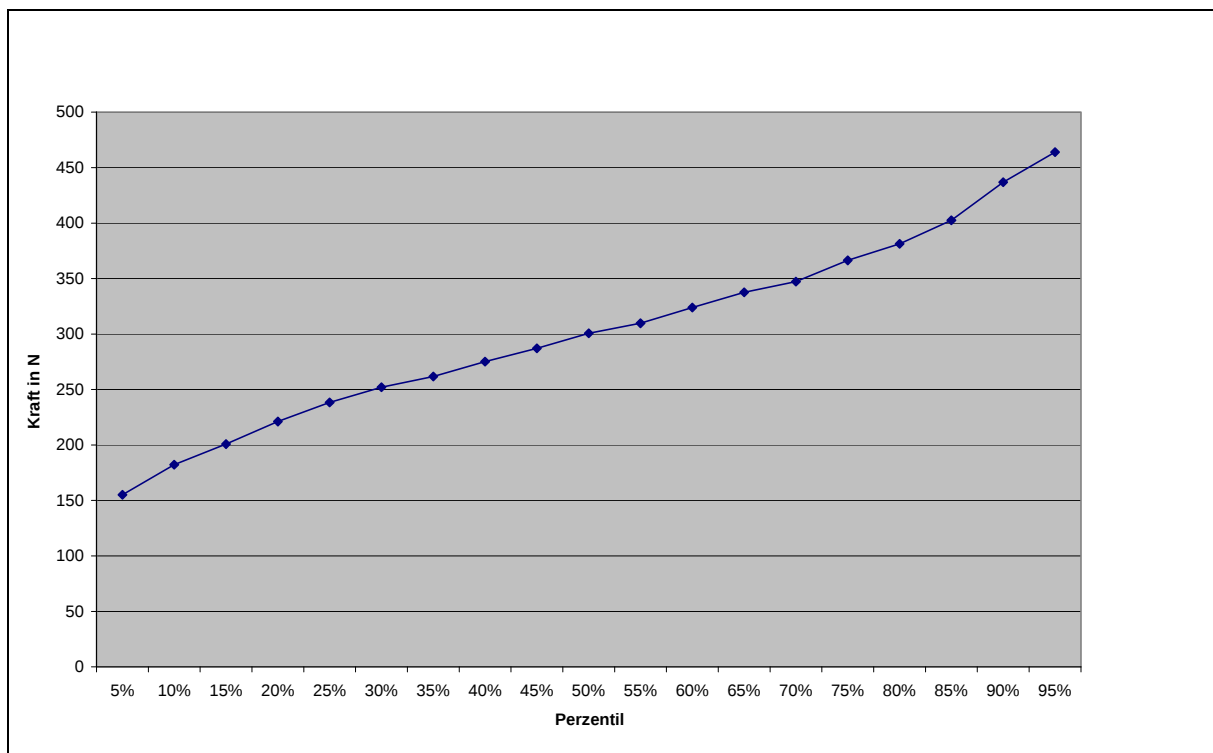


Abbildung C.33:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf sitzend“, Richtung -C, linke Hand

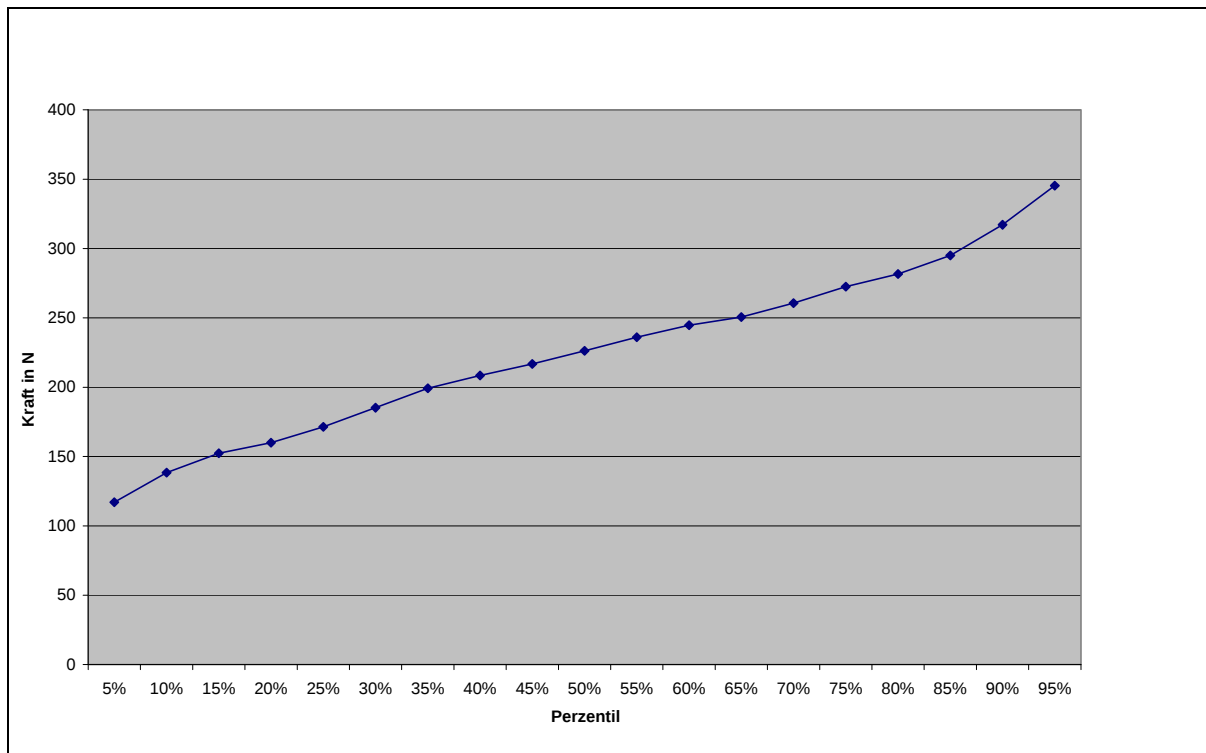


Abbildung C.34:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf sitzend“, Richtung -C, rechte Hand

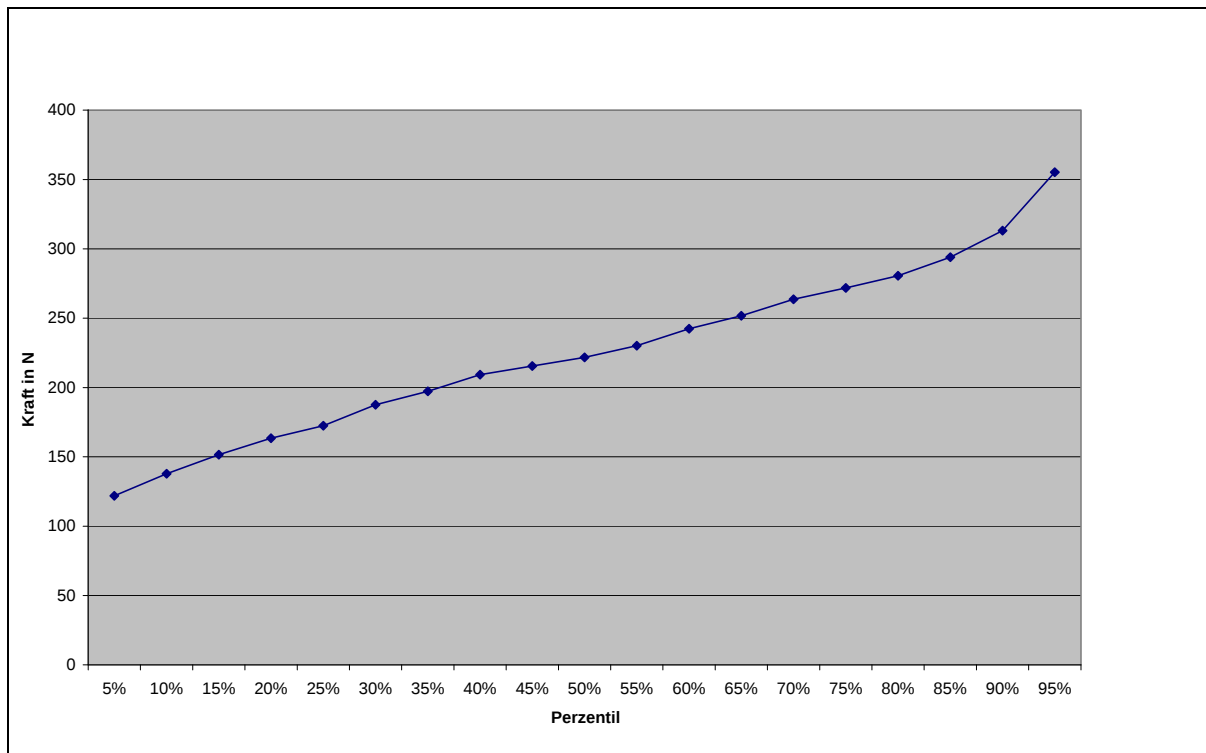


Abbildung C.35:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf sitzend“, Richtung +C, linke Hand

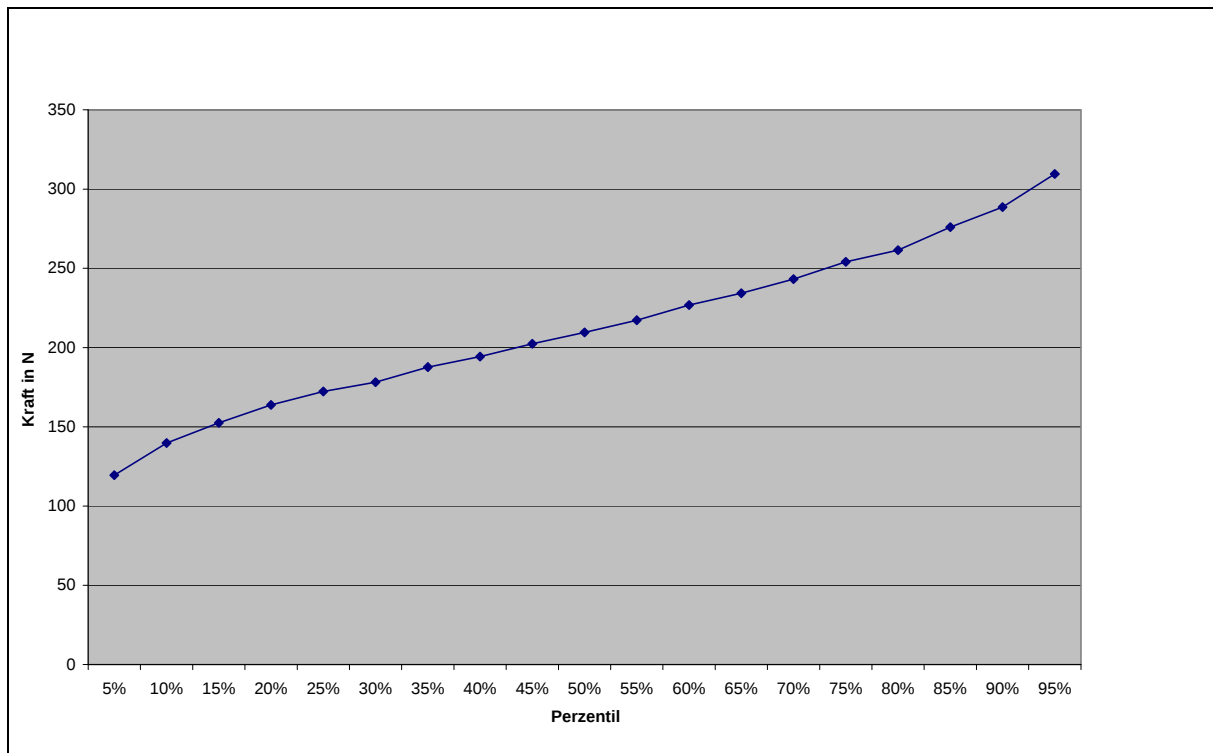
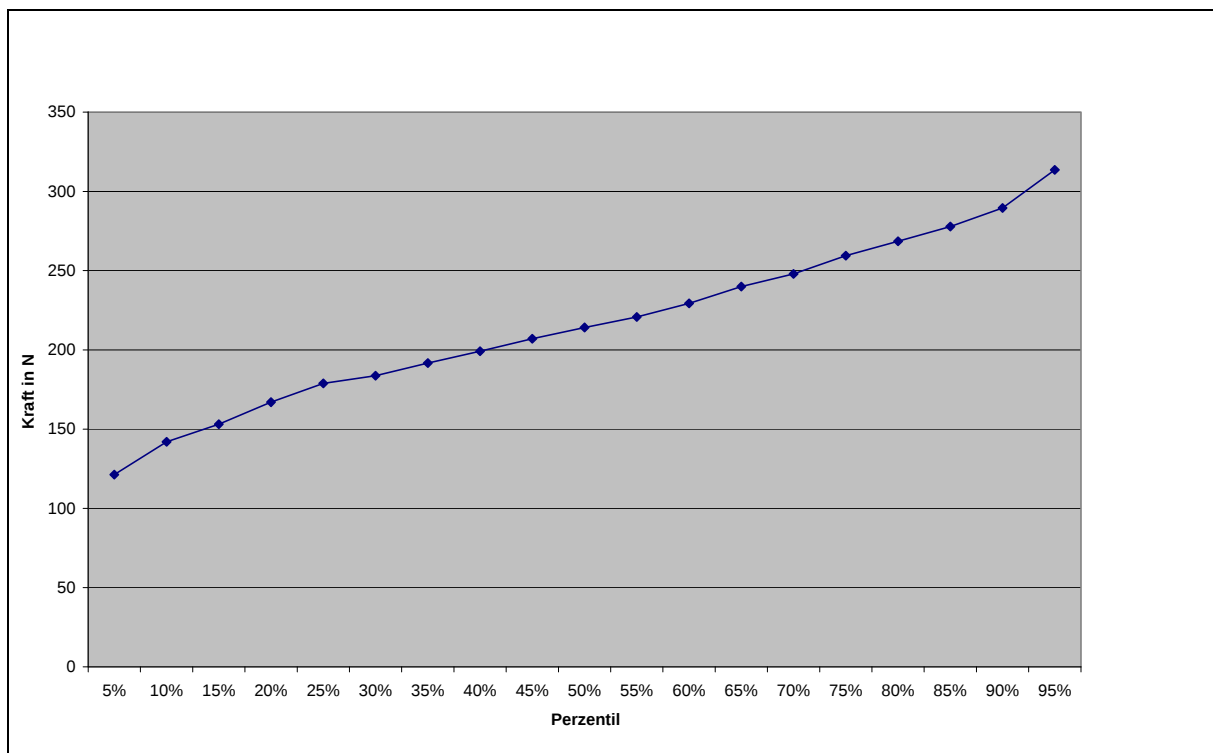


Abbildung C.36:

Kraftperzentilcurve für Fall „über Kopf sitzend“, Richtung +C, rechte Hand



## Anhang D:

### Montagespezifischer Kraftatlas

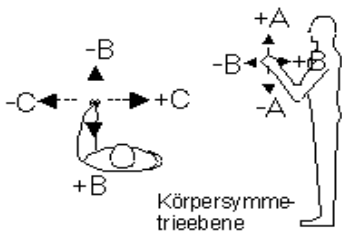
#### Berechnung einer maximalen empfohlenen Aktionskraft $F_{\text{empf}}$

| $F_{\text{empf}}$ | = | $F_{\text{max}}$ (PP) | * | P1 | * | P2 | * | T1 | * | T2 | * | T3 |
|-------------------|---|-----------------------|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|
|                   | = |                       | * |    | * |    | * |    | * |    | * |    |

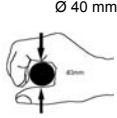
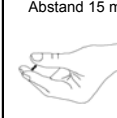
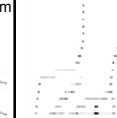
Dabei gilt:

| Kürzel           | Beschreibung                                                                                                                                        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $F_{\text{max}}$ | Maximale statische Aktionskraft des Ganzkörper- oder Finger-Hand-Systems                                                                            |
| PP               | Kraft-Perzentilwert<br>(P15 für Planungsanalysen; P50 für Ist-Analysen)                                                                             |
| P1               | Kraftrichtungsabhängiger Einfluss des Alters                                                                                                        |
| P2               | Einfluss des Geschlechtes<br>(1,0 = Männer; 0,5 = Frauen oder Männer und Frauen)                                                                    |
| T1               | Häufigkeit der Kraftausübungen                                                                                                                      |
| T2               | Biomechanik-Faktor<br>(muskuläre Anspannung, asymmetrische Körperhaltung, ein-/beidhändige Kraftausübung)                                           |
| T3               | Physiologie-Faktor<br>(häufige Kraftausübung in ungünstigen Körperhaltungen; Kraftausübungen innerhalb lang andauernder ungünstiger Haltungsphasen) |

**$F_{\max}(\text{PP})$  Ganzkörperkräfte**

| Montagespezifischer Kraftatlas                                                      |                                                          |                                                                                    |                                                                                     |                                                          |                                        |                                                                                       |                                                          |                                        |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|--|
| <b><math>F_{\max}</math></b>                                                        |                                                          | Alle Kräfte in Newton [N]                                                          |                                                                                     |                                                          |                                        |                                                                                       |                                                          |                                        |  |
|                                                                                     |                                                          | Ganzkörperkräfte, beidhändig, Männer<br>(Korrekturfaktor für Frauenwerte: 0,5)     |                                                                                     |                                                          |                                        |                                                                                       |                                                          |                                        |  |
|                                                                                     |                                                          | Die angegebenen Werte sind die Resultierenden der Kraftvektoren auf 5 N gerundet   |                                                                                     |                                                          |                                        |                                                                                       |                                                          |                                        |  |
|                                                                                     |                                                          | P15 : 15. männliches Kraftperzentil (für Planungsanalysen)                         |                                                                                     |                                                          |                                        |                                                                                       |                                                          |                                        |  |
|                                                                                     |                                                          | P50: 50. männliches Kraftperzentil (für Ist-Analysen)                              |                                                                                     |                                                          |                                        |                                                                                       |                                                          |                                        |  |
|                                                                                     |                                                          |  |                                                                                     |                                                          |                                        |                                                                                       |                                                          |                                        |  |
| aufrecht                                                                            | P15                                                      | P50                                                                                | gebeugt                                                                             | P15                                                      | P50                                    | über Kopf                                                                             | P15                                                      | P50                                    |  |
|    | +A 380<br>-A 405<br>+B 260<br>-B 380<br>+C 205<br>-C 170 | 515<br>530<br>340<br>505<br>315<br>280                                             |    | +A 320<br>-A 305<br>+B 315<br>-B 440<br>+C 225<br>-C 140 | 485<br>405<br>420<br>645<br>335<br>230 |    | +A 360<br>-A 410<br>+B 245<br>-B 395<br>+C 160<br>-C 150 | 455<br>520<br>330<br>525<br>235<br>235 |  |
| stehen - aufrecht                                                                   | h = 1 500 mm                                             |                                                                                    | gebeugt                                                                             | h = 1 100 mm                                             |                                        | über Kopf                                                                             | h = 1 700 mm                                             |                                        |  |
|    | +A 320<br>-A 345<br>+B 335<br>-B 370<br>+C 225<br>-C 180 | 450<br>455<br>485<br>530<br>335<br>265                                             |    | +A 275<br>-A 290<br>+B 335<br>-B 340<br>+C 220<br>-C 160 | 410<br>360<br>555<br>475<br>310<br>230 |    | +A 345<br>-A 410<br>+B 320<br>-B 340<br>+C 200<br>-C 200 | 460<br>520<br>430<br>445<br>300<br>295 |  |
| knien - aufrecht                                                                    | h = 800 mm                                               |                                                                                    | gebeugt                                                                             | h = 600 mm                                               |                                        | über Kopf                                                                             | h = 1 100 mm                                             |                                        |  |
|  | +A 315<br>-A 375<br>+B 330<br>-B 315<br>+C 190<br>-C 175 | 435<br>465<br>435<br>410<br>270<br>260                                             |  | +A 295<br>-A 300<br>+B 380<br>-B 325<br>+C 205<br>-C 155 | 425<br>400<br>485<br>450<br>300<br>230 |  | +A 330<br>-A 395<br>+B 305<br>-B 325<br>+C 155<br>-C 150 | 410<br>475<br>390<br>390<br>215<br>220 |  |
| sitzen - aufrecht                                                                   | h = 1 000 mm                                             |                                                                                    | gebeugt                                                                             | h = 800 mm                                               |                                        | über Kopf                                                                             | h = 1 200 mm                                             |                                        |  |

 **$F_{\max}(\text{PP})$  Finger-/Handkräfte**

| Montagespezifischer Kraftatlas |                                                                                     |                                                                  |                                                                                     |        |                                                                                     |        |                                                                                     |        |                                                                                      |        |                                                                                       |        |                                                                                       |        |                                                                                       |        |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| F <sub>max</sub>               |                                                                                     | Finger-Hand-Kräfte Männer (Korrekturfaktor für Frauenwerte: 0,5) |                                                                                     |        |                                                                                     |        |                                                                                     |        |                                                                                      |        |                                                                                       |        |                                                                                       |        |                                                                                       |        |
| Kraftfall                      |  |                                                                  |  |        |  |        |  |        |  |        |  |        |  |        |  |        |
|                                | Ø 40 mm                                                                             |                                                                  | Ø 40 mm                                                                             |        | Abstand 15 mm                                                                       |        | Abstand 15 mm                                                                       |        | Greifweite 65 mm                                                                     |        | Greifweite 65 mm                                                                      |        | Greifweite 51 mm                                                                      |        | Greifweite 51 mm                                                                      |        |
|                                | Körperhaltung                                                                       |                                                                  | Sitzen                                                                              | Stehen | Sitzen                                                                              | Stehen | Sitzen                                                                              | Stehen | Sitzen                                                                               | Stehen | Sitzen                                                                                | Stehen | Sitzen                                                                                | Stehen | Sitzen                                                                                | Stehen |
|                                | 15. Perzentil                                                                       | 255                                                              | 230                                                                                 | 100    | 125                                                                                 | 80     |                                                                                     | 70     |                                                                                      | 245    |                                                                                       | 175    | 335                                                                                   | 65     |                                                                                       | 85     |
| 50. Perzentil                  | 365                                                                                 | 340                                                              | 145                                                                                 | 170    | 105                                                                                 |        | 90                                                                                  |        | 340                                                                                  |        | 260                                                                                   | 450    | 85                                                                                    |        | 115                                                                                   |        |

## P1 Alterseinfluss

| Alterseinfluss (richtungsabhängige Mittelwerte)                                   |    |     |  |                                                                                   |    |     |  |                                                                                   |    |     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--|
| aufrecht                                                                          |    |     |  | gebeugt                                                                           |    |     |  | über Kopf                                                                         |    |     |  |
|  | +A | 0,8 |  |  | +A | 0,9 |  |  | +A | 0,9 |  |
|                                                                                   | -A | 1,0 |  |                                                                                   | -A | 0,9 |  |                                                                                   | -A | 1,0 |  |
|                                                                                   | +B | 1,0 |  |                                                                                   | +B | 0,9 |  |                                                                                   | +B | 1,0 |  |
|                                                                                   | -B | 0,9 |  |                                                                                   | -B | 0,9 |  |                                                                                   | -B | 0,9 |  |
|                                                                                   | +C | 0,8 |  |                                                                                   | +C | 0,8 |  |                                                                                   | +C | 0,9 |  |
|                                                                                   | -C | 1,0 |  |                                                                                   | -C | 0,9 |  |                                                                                   | -C | 0,9 |  |
| stehen - aufrecht                                                                 |    |     |  | gebeugt                                                                           |    |     |  | über Kopf                                                                         |    |     |  |
|  | +A | 0,9 |  |  | +A | 0,9 |  |  | +A | 0,9 |  |
|                                                                                   | -A | 1,0 |  |                                                                                   | -A | 0,9 |  |                                                                                   | -A | 0,9 |  |
|                                                                                   | +B | 0,9 |  |                                                                                   | +B | 0,8 |  |                                                                                   | +B | 1,0 |  |
|                                                                                   | -B | 0,9 |  |                                                                                   | -B | 0,8 |  |                                                                                   | -B | 0,8 |  |
|                                                                                   | +C | 0,8 |  |                                                                                   | +C | 0,8 |  |                                                                                   | +C | 0,8 |  |
|                                                                                   | -C | 0,9 |  |                                                                                   | -C | 0,9 |  |                                                                                   | -C | 0,9 |  |
| knien - aufrecht                                                                  |    |     |  | gebeugt                                                                           |    |     |  | über Kopf                                                                         |    |     |  |
|  | +A | 0,9 |  |  | +A | 0,9 |  |  | +A | 0,9 |  |
|                                                                                   | -A | 0,9 |  |                                                                                   | -A | 1,0 |  |                                                                                   | -A | 0,9 |  |
|                                                                                   | +B | 0,9 |  |                                                                                   | +B | 0,9 |  |                                                                                   | +B | 1,0 |  |
|                                                                                   | -B | 0,9 |  |                                                                                   | -B | 0,9 |  |                                                                                   | -B | 0,9 |  |
|                                                                                   | +C | 0,9 |  |                                                                                   | +C | 0,8 |  |                                                                                   | +C | 0,9 |  |
|                                                                                   | -C | 0,9 |  |                                                                                   | -C | 0,9 |  |                                                                                   | -C | 0,9 |  |
| sitzen - aufrecht                                                                 |    |     |  | gebeugt                                                                           |    |     |  | über Kopf                                                                         |    |     |  |
|  | +A | 0,9 |  |  | +A | 0,9 |  |  | +A | 0,9 |  |
|                                                                                   | -A | 0,9 |  |                                                                                   | -A | 1,0 |  |                                                                                   | -A | 0,9 |  |
|                                                                                   | +B | 0,9 |  |                                                                                   | +B | 0,9 |  |                                                                                   | +B | 1,0 |  |
|                                                                                   | -B | 0,9 |  |                                                                                   | -B | 0,9 |  |                                                                                   | -B | 0,9 |  |
|                                                                                   | +C | 0,9 |  |                                                                                   | +C | 0,8 |  |                                                                                   | +C | 0,9 |  |
|                                                                                   | -C | 0,9 |  |                                                                                   | -C | 0,9 |  |                                                                                   | -C | 0,9 |  |

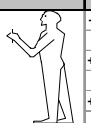
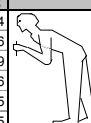
## T1 Häufigkeit der Kraftausübungen

| Häufigkeit pro Minute         | 0    | 0,5  | 0,67 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Häufigkeit pro 8h             |      | 240  | 322  | 480  | 960  | 1440 | 1920 | 2400 | 2880 | 3360 | 3840 | 4320 | 4800 | 5280 | 5760 |
| T1 nach Schultetus            | 0,80 | 0,68 | 0,67 | 0,64 | 0,59 | 0,54 | 0,50 | 0,45 | 0,41 | 0,37 | 0,34 | 0,30 | 0,27 | 0,24 | 0,21 |
| T1 nach EN 1005-3; t* ≤ 3 sec | 0,80 | 0,64 |      |      |      |      |      |      |      | 0,40 |      |      |      |      |      |
| T1 nach EN 1005-3; t* > 3sec  | 0,48 | 0,40 |      |      |      |      |      |      |      | 0,16 |      |      |      |      |      |

\*t = Anspannungsdauer je Kraftausübung

## Bewertung

| Bewertung | Ist-Analyse (ISO 11228-2)                          | Planungsanalyse (EN 1005-3)                       |
|-----------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Grün      | $F_{\text{aktuell}}/F_{\text{grenz}} \leq 0,85$    | $F_{\text{aktuell}}/F_{\text{grenz}} \leq 0,5$    |
| Gelb      | $0,85 < F_{\text{aktuell}}/F_{\text{grenz}} < 1,0$ | $0,5 < F_{\text{aktuell}}/F_{\text{grenz}} < 0,7$ |
| Rot       | $F_{\text{aktuell}}/F_{\text{grenz}} \geq 1,0$     | $\geq 0,7$                                        |

| Biomechanik-Gesamtfaktor zur Berücksichtigung von muskulärer Anspannung & asymmetrischer Rumpf-/Beinhaltung & ein-/beidhändiger Kraftausübung |                                                                                     |                        |                       |                        |                       |                                                                                     |                                                                                     |                       |                        |                        |                        |                                                                                     |                                                                                     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| T2 Biomechanik-Faktor                                                                                                                         | aufrecht                                                                            |                        |                       |                        |                       | gebeugt                                                                             |                                                                                     |                       |                        |                        | über Kopf              |                                                                                     |                                                                                     |     |     |     |     |     |
|                                                                                                                                               | Kraftrichtung                                                                       | symmetrisch beidhändig | symmetrisch einhändig | symmetrisch beidhändig | symmetrisch einhändig | Kraftrichtung                                                                       | symmetrisch beidhändig                                                              | symmetrisch einhändig | symmetrisch beidhändig | symmetrisch einhändig  | Kraftrichtung          | symmetrisch beidhändig                                                              | symmetrisch einhändig                                                               |     |     |     |     |     |
|                                                                                                                                               |  | +A                     | 0,9                   | 0,4                    | 1,0                   | 0,4                                                                                 |  | +A                    | 0,8                    | 0,5                    | 0,9                    | 0,5                                                                                 |  | +A  | 0,9 | 0,4 | 1,0 | 0,4 |
|                                                                                                                                               |                                                                                     | -A                     | 0,9                   | 0,4                    | 1,0                   | 0,6                                                                                 |                                                                                     | -A                    | 0,9                    | 0,5                    | 1,0                    | 0,6                                                                                 |                                                                                     | -A  | 0,9 | 0,4 | 1,0 | 0,7 |
|                                                                                                                                               |                                                                                     | +B                     | 0,9                   | 0,9                    | 0,9                   | 0,9                                                                                 |                                                                                     | +B                    | 0,9                    | 0,7                    | 0,9                    | 0,7                                                                                 |                                                                                     | +B  | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
|                                                                                                                                               |                                                                                     | -B                     | 0,9                   | 0,5                    | 1,0                   | 0,6                                                                                 |                                                                                     | -B                    | 0,9                    | 0,4                    | 0,9                    | 0,5                                                                                 |                                                                                     | -B  | 0,9 | 0,5 | 1,0 | 0,6 |
|                                                                                                                                               |                                                                                     | +C                     | 0,9                   | 0,5                    | 0,9                   | 0,5                                                                                 |                                                                                     | +C                    | 0,9                    | 0,5                    | 1,0                    | 0,5                                                                                 |                                                                                     | +C  | 1,0 | 0,5 | 1,0 | 0,5 |
|                                                                                                                                               |                                                                                     | -C                     | 1,0                   | 0,5                    | 1,0                   | 0,5                                                                                 |                                                                                     | -C                    | 0,9                    | 0,5                    | 1,0                    | 0,5                                                                                 |                                                                                     | -C  | 1,0 | 0,5 | 1,0 | 0,5 |
|                                                                                                                                               | stehen - aufrecht h = 1 500 mm                                                      |                        |                       |                        |                       | gebeugt h = 1 100 mm                                                                |                                                                                     |                       |                        |                        | über Kopf h = 1 700 mm |                                                                                     |                                                                                     |     |     |     |     |     |
|                                                                                                                                               |  | +A                     | 0,9                   | 0,4                    | 0,9                   | 0,4                                                                                 |  | +A                    | 0,8                    | 0,4                    | 0,9                    | 0,5                                                                                 |  | +A  | 0,9 | 0,4 | 1,0 | 0,5 |
|                                                                                                                                               | -A                                                                                  | 0,9                    | 0,6                   | 1,0                    | 0,6                   |                                                                                     | -A                                                                                  | 0,9                   | 0,5                    | 1,0                    | 0,6                    |                                                                                     | -A                                                                                  | 0,9 | 0,5 | 1,0 | 0,6 |     |
|                                                                                                                                               | +B                                                                                  | 0,9                    | 0,9                   | 0,9                    | 0,9                   |                                                                                     | +B                                                                                  | 0,9                   | 0,8                    | 0,9                    | 0,8                    |                                                                                     | +B                                                                                  | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 |     |
|                                                                                                                                               | -B                                                                                  | 0,9                    | 0,6                   | 1,0                    | 0,6                   |                                                                                     | -B                                                                                  | 0,8                   | 0,6                    | 0,9                    | 0,7                    |                                                                                     | -B                                                                                  | 0,9 | 0,6 | 1,0 | 0,7 |     |
|                                                                                                                                               | +C                                                                                  | 1,0                    | 0,6                   | 1,0                    | 0,5                   |                                                                                     | +C                                                                                  | 0,9                   | 0,5                    | 1,0                    | 0,6                    |                                                                                     | +C                                                                                  | 0,9 | 0,5 | 1,0 | 0,6 |     |
|                                                                                                                                               | -C                                                                                  | 1,0                    | 0,6                   | 1,0                    | 0,6                   |                                                                                     | -C                                                                                  | 0,9                   | 0,5                    | 1,0                    | 0,6                    |                                                                                     | -C                                                                                  | 0,9 | 0,5 | 1,0 | 0,6 |     |
| knien - aufrecht h = 800 mm                                                                                                                   |                                                                                     |                        |                       |                        | gebeugt h = 600 mm    |                                                                                     |                                                                                     |                       |                        | über Kopf h = 1 100 mm |                        |                                                                                     |                                                                                     |     |     |     |     |     |
|                                                            | +A                                                                                  | 0,9                    | 0,4                   | 0,9                    | 0,4                   |  | +A                                                                                  | 0,8                   | 0,4                    | 0,9                    | 0,5                    |  | +A                                                                                  | 0,9 | 0,4 | 1,0 | 0,5 |     |
|                                                                                                                                               | -A                                                                                  | 0,9                    | 0,6                   | 1,0                    | 0,6                   |                                                                                     | -A                                                                                  | 0,9                   | 0,5                    | 1,0                    | 0,6                    |                                                                                     | -A                                                                                  | 0,9 | 0,5 | 1,0 | 0,6 |     |
|                                                                                                                                               | +B                                                                                  | 0,9                    | 0,9                   | 0,9                    | 0,9                   |                                                                                     | +B                                                                                  | 0,9                   | 0,8                    | 0,9                    | 0,8                    |                                                                                     | +B                                                                                  | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 |     |
|                                                                                                                                               | -B                                                                                  | 0,9                    | 0,6                   | 1,0                    | 0,6                   |                                                                                     | -B                                                                                  | 0,8                   | 0,6                    | 0,9                    | 0,7                    |                                                                                     | -B                                                                                  | 0,9 | 0,6 | 1,0 | 0,7 |     |
|                                                                                                                                               | +C                                                                                  | 1,0                    | 0,6                   | 1,0                    | 0,5                   |                                                                                     | +C                                                                                  | 0,9                   | 0,5                    | 1,0                    | 0,6                    |                                                                                     | +C                                                                                  | 0,9 | 0,5 | 1,0 | 0,6 |     |
|                                                                                                                                               | -C                                                                                  | 1,0                    | 0,6                   | 1,0                    | 0,6                   |                                                                                     | -C                                                                                  | 0,9                   | 0,5                    | 1,0                    | 0,6                    |                                                                                     | -C                                                                                  | 0,9 | 0,5 | 1,0 | 0,6 |     |
| sitzen - aufrecht h = 1 000 mm                                                                                                                |                                                                                     |                        |                       |                        | gebeugt h = 800 mm    |                                                                                     |                                                                                     |                       |                        | über Kopf h = 1 200 mm |                        |                                                                                     |                                                                                     |     |     |     |     |     |

T3 Physiologie-Faktor

**Physiologie-Faktoren zur Berücksichtigung**

**- von häufigen Kraftausübungen<sup>1)</sup> in jeweils ungünstigen Körperhaltungen  
- oder Kraftausübungen innerhalb lang andauernder<sup>2)</sup> ungünstiger**

| aufrecht                                                                              | Kraftrichtung<br>symmetrisch<br>beidhändig | symmetrisch<br>einhändig | symmetrisch<br>beidhändig | symmetrisch<br>einhändig | gebeugt | Kraftrichtung<br>symmetrisch<br>beidhändig                                            | symmetrisch<br>einhändig | symmetrisch<br>beidhändig | symmetrisch<br>einhändig | über Kopf | Kraftrichtung<br>symmetrisch<br>beidhändig | symmetrisch<br>einhändig                                                              | symmetrisch<br>beidhändig | symmetrisch<br>einhändig |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|
|   | +A                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |   | +A                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |   | +A                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | -A                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | -A                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | -A                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | +B                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | +B                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | +B                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | -B                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | -B                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | -B                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | +C                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | +C                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | +C                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | -C                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | -C                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | -C                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| stehen - aufrecht                                                                     | h = 1 500 mm                               |                          |                           |                          | gebeugt | h = 1 100 mm                                                                          |                          |                           |                          | über Kopf | h = 1 700 mm                               |                                                                                       |                           |                          |     |     |     |
|  | +A                                         | 0,4                      | 0,4                       | 0,4                      | 0,4     |  | +A                       | 0,4                       | 0,4                      | 0,4       | 0,4                                        |  | +A                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | -A                                         | 0,4                      | 0,4                       | 0,4                      | 0,4     |                                                                                       | -A                       | 0,4                       | 0,4                      | 0,4       | 0,4                                        |                                                                                       | -A                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | +B                                         | 0,4                      | 0,4                       | 0,4                      | 0,4     |                                                                                       | +B                       | 0,4                       | 0,4                      | 0,4       | 0,4                                        |                                                                                       | +B                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | -B                                         | 0,4                      | 0,4                       | 0,4                      | 0,4     |                                                                                       | -B                       | 0,4                       | 0,4                      | 0,4       | 0,4                                        |                                                                                       | -B                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | +C                                         | 0,4                      | 0,4                       | 0,4                      | 0,4     |                                                                                       | +C                       | 0,4                       | 0,4                      | 0,4       | 0,4                                        |                                                                                       | +C                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | -C                                         | 0,4                      | 0,4                       | 0,4                      | 0,4     |                                                                                       | -C                       | 0,4                       | 0,4                      | 0,4       | 0,4                                        |                                                                                       | -C                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| knien - aufrecht                                                                      | h = 800 mm                                 |                          |                           |                          | gebeugt | h = 600 mm                                                                            |                          |                           |                          | über Kopf | h = 1 100 mm                               |                                                                                       |                           |                          |     |     |     |
|  | +A                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |  | +A                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |  | +A                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | -A                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | -A                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | -A                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | +B                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | +B                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | +B                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | -B                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | -B                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | -B                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | +C                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | +C                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | +C                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
|                                                                                       | -C                                         | 1,0                      | 1,0                       | 1,0                      | 1,0     |                                                                                       | -C                       | 0,6                       | 0,6                      | 0,6       | 0,6                                        |                                                                                       | -C                        | 0,2                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| sitzen - aufrecht                                                                     | h = 1 000 mm                               |                          |                           |                          | gebeugt | h = 800 mm                                                                            |                          |                           |                          | über Kopf | h = 1 200 mm                               |                                                                                       |                           |                          |     |     |     |

<sup>1)</sup> Mehr als 5 Kraftausübungsfälle pro Minute

<sup>2)</sup> Länger als 50% der Takt- / Schichtzeit

<sup>1)</sup> Mehr als 5 Kraftausübungsfälle pro Minute

<sup>2)</sup> Länger als 50% der Takt- / Schichtzeit



## Anhang E:

### Häufigkeitsverteilungen der Finger-Hand-Kräfte

Abbildung E.1:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen zwei Finger links sitzen ( $n = 546$ )

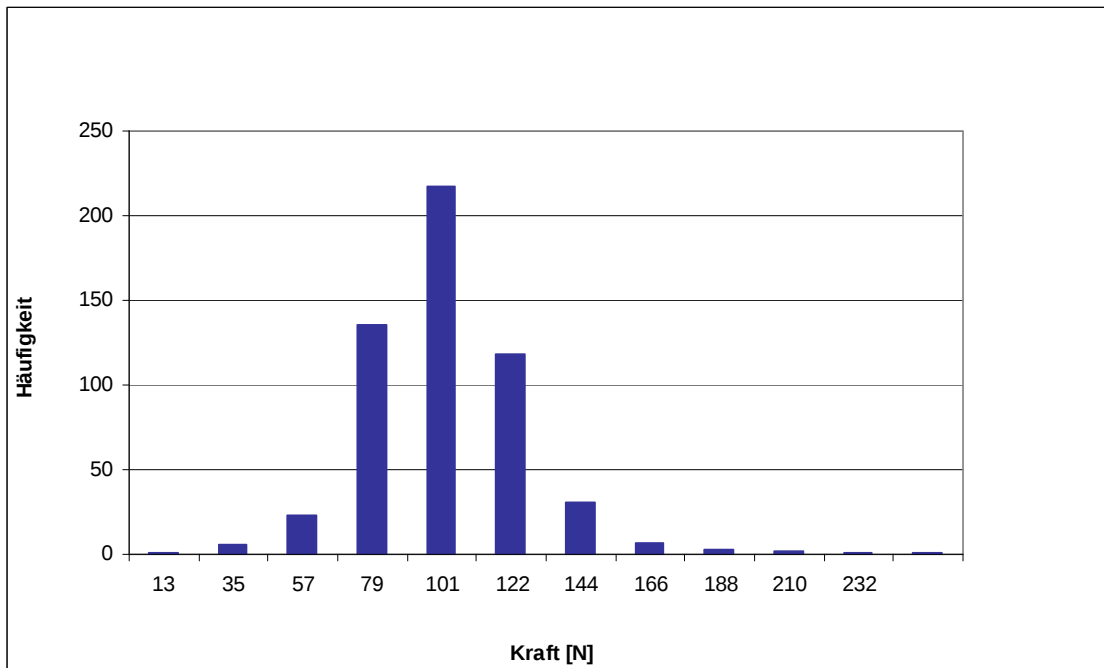


Abbildung E.2:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen zwei Finger rechts sitzen ( $n = 544$ )

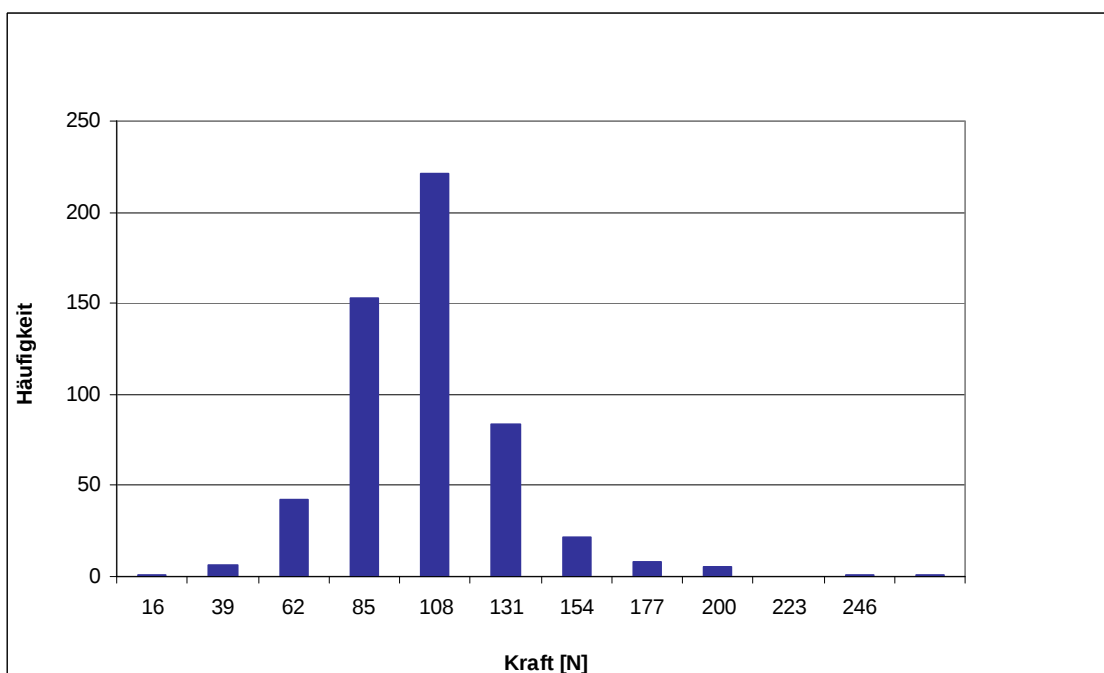


Abbildung E.3:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen zwei Finger links stehen ( $n = 541$ )

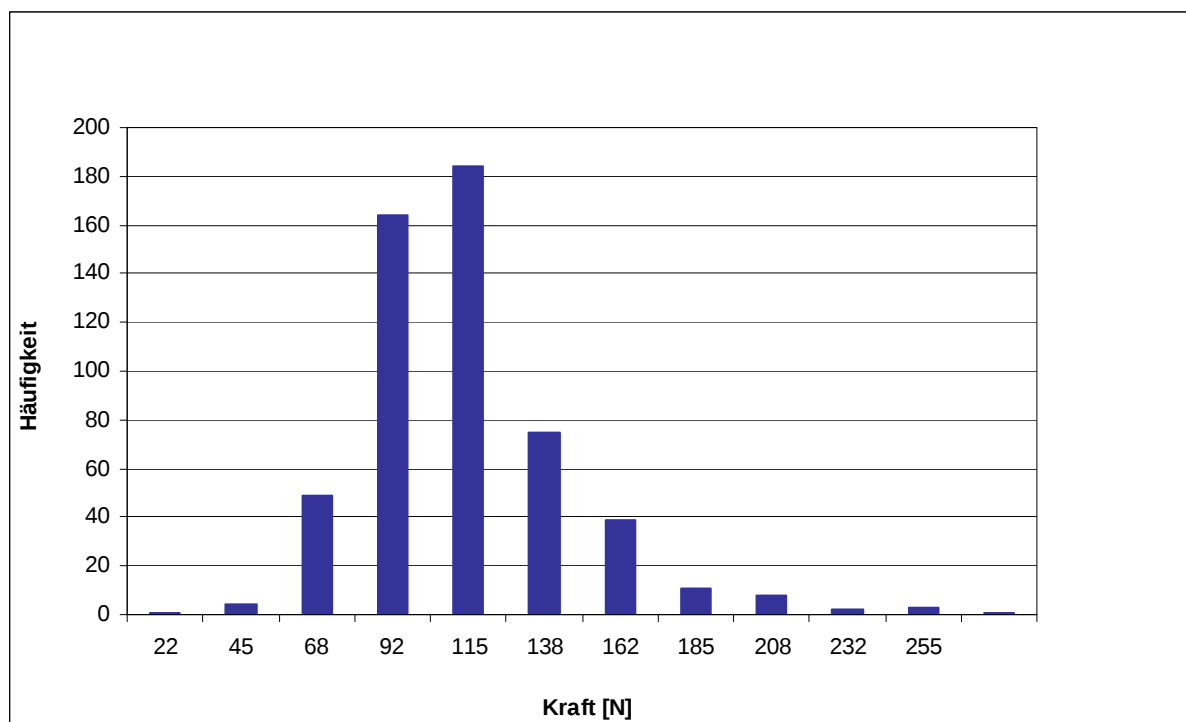


Abbildung E.4:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen zwei Finger rechts stehen ( $n = 542$ )

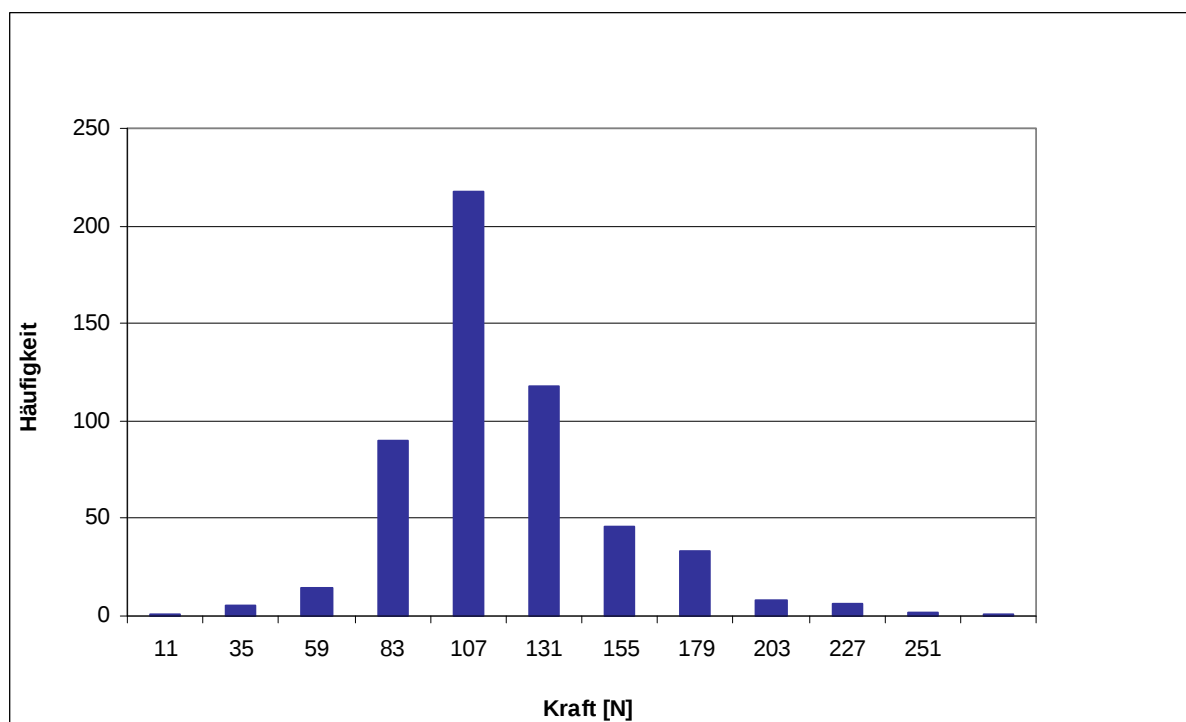


Abbildung E.5:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen vier Finger links sitzen ( $n = 557$ )

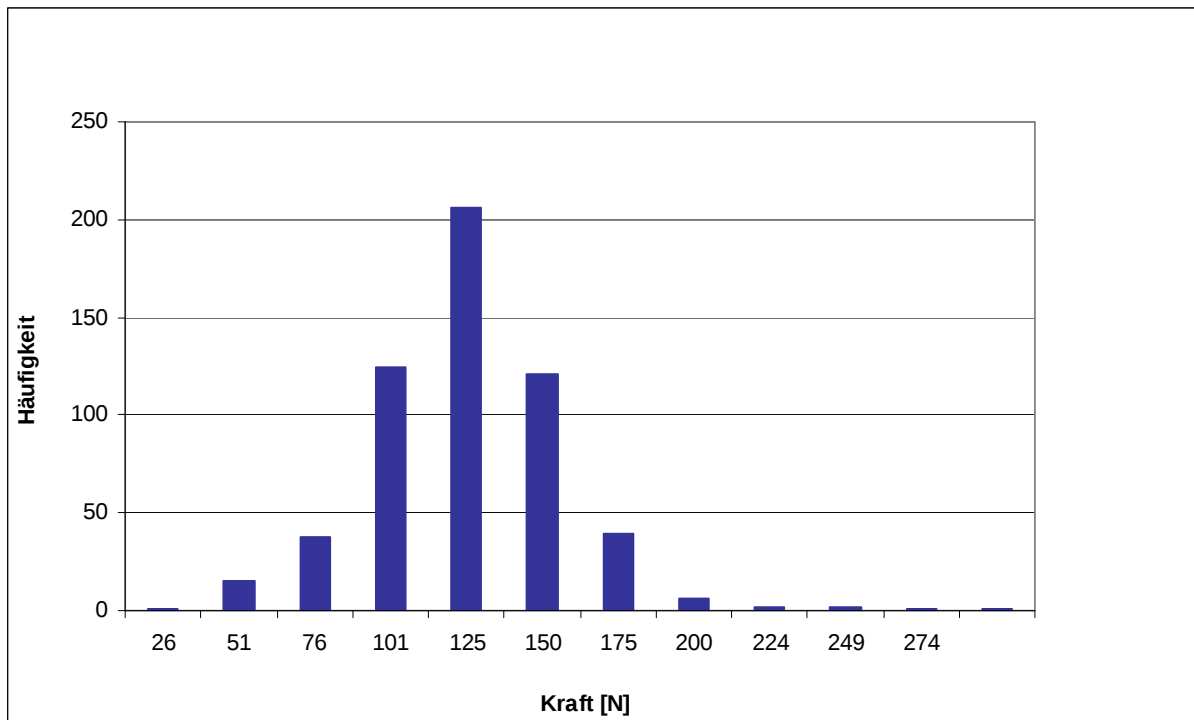


Abbildung E.6:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen vier Finger rechts sitzen ( $n = 556$ )

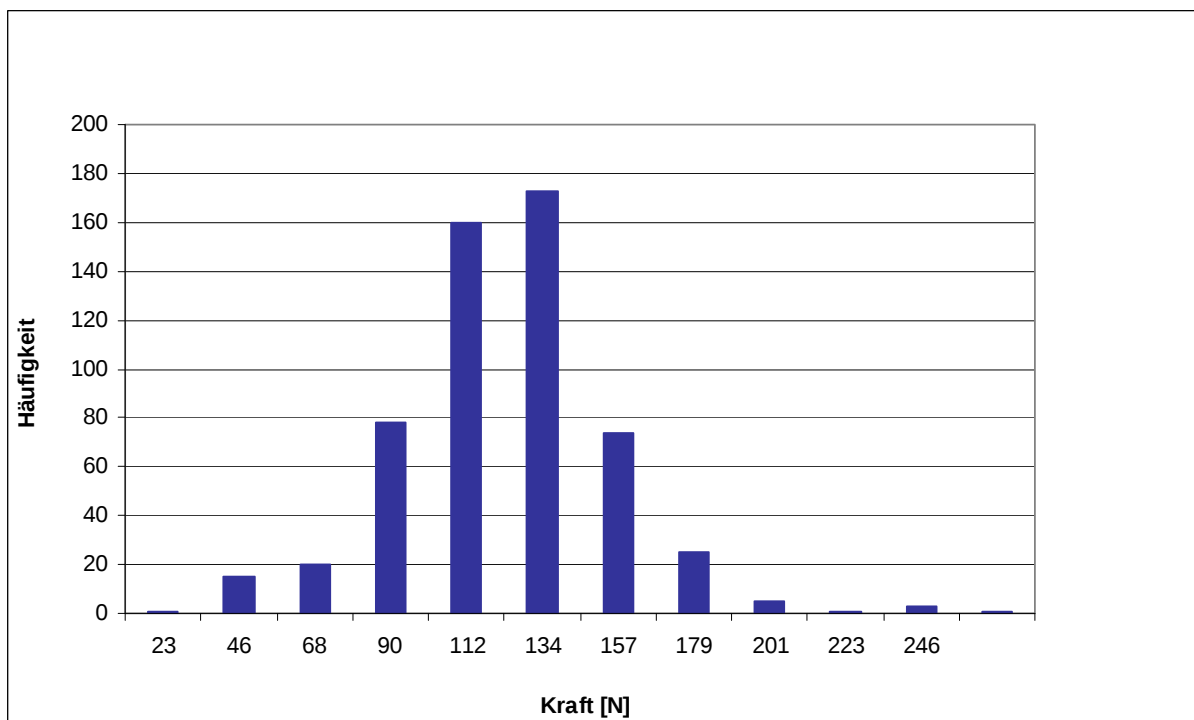


Abbildung E.7:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen vier Finger links stehen gebeugter Arm ( $n = 501$ )

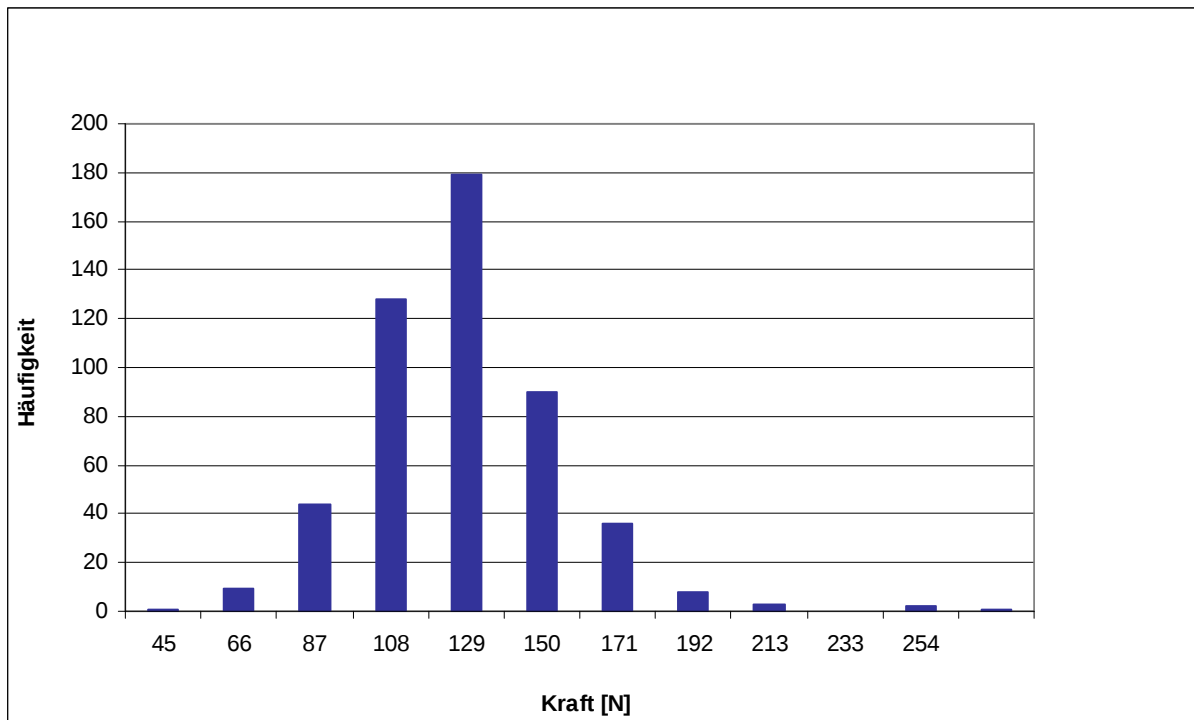


Abbildung E.8:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen vier Finger links stehen ( $n = 495$ )

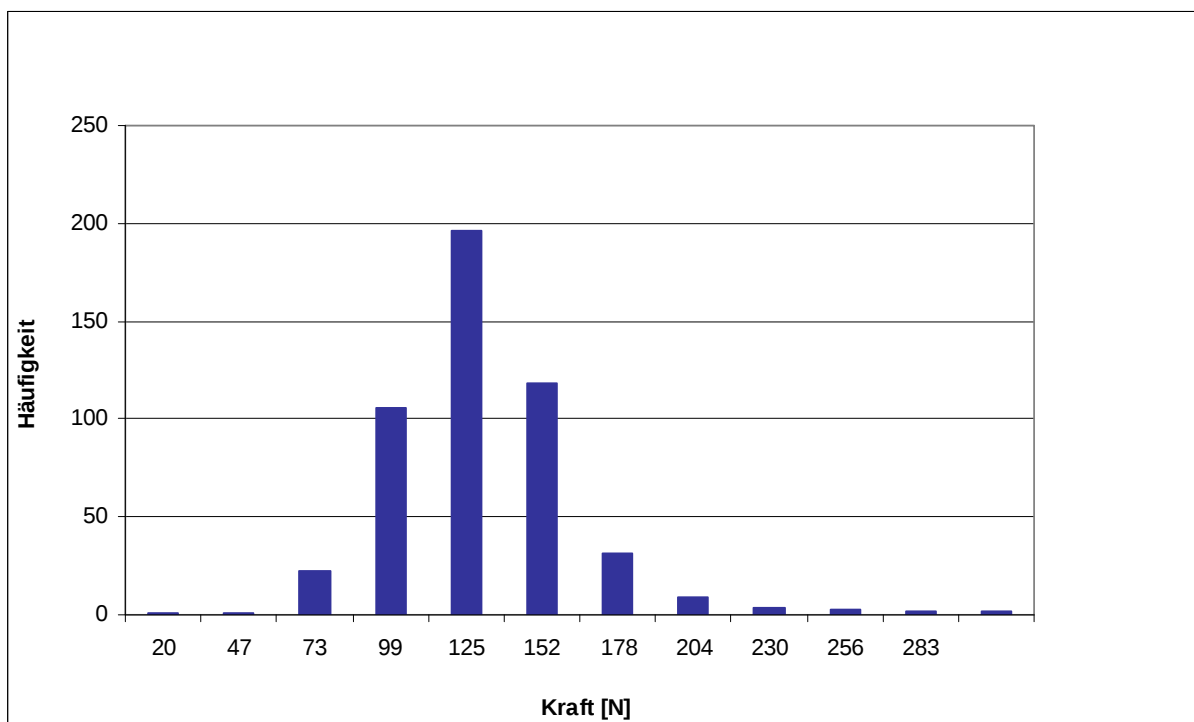


Abbildung E.9:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen vier Finger rechts stehen gebeugter Arm ( $n = 501$ )

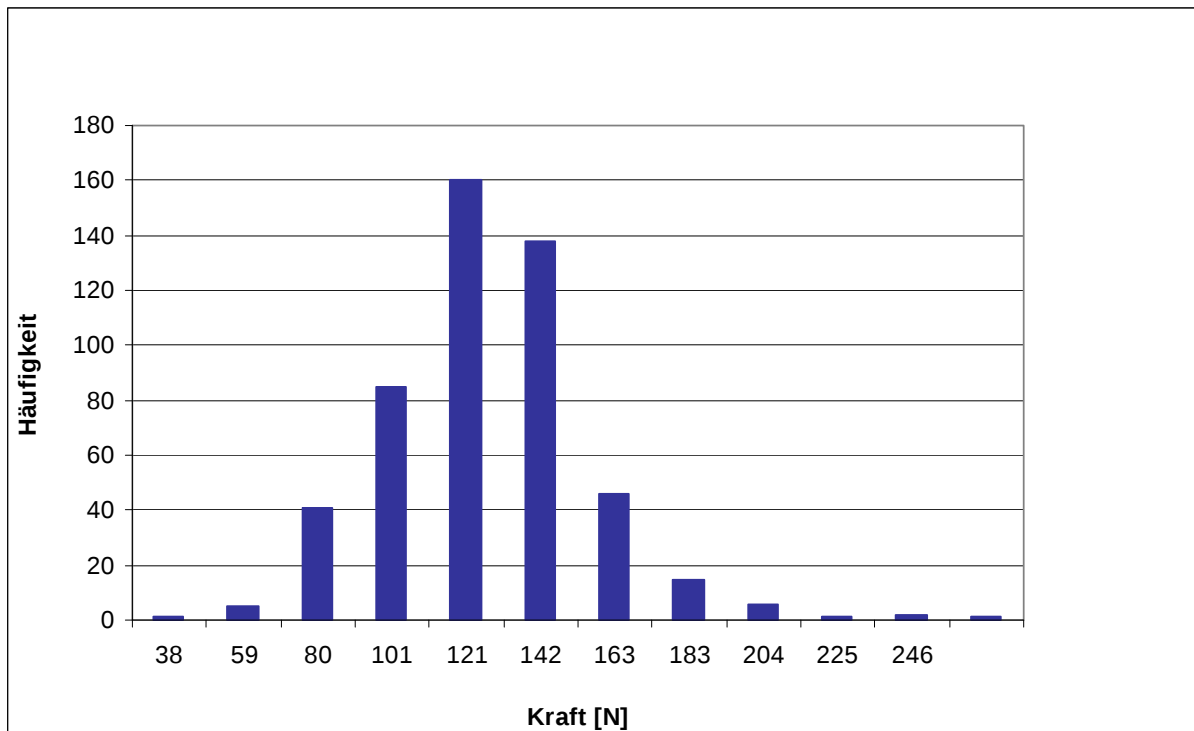


Abbildung E.10:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen vier Finger rechts stehen langer Arm ( $n = 494$ )

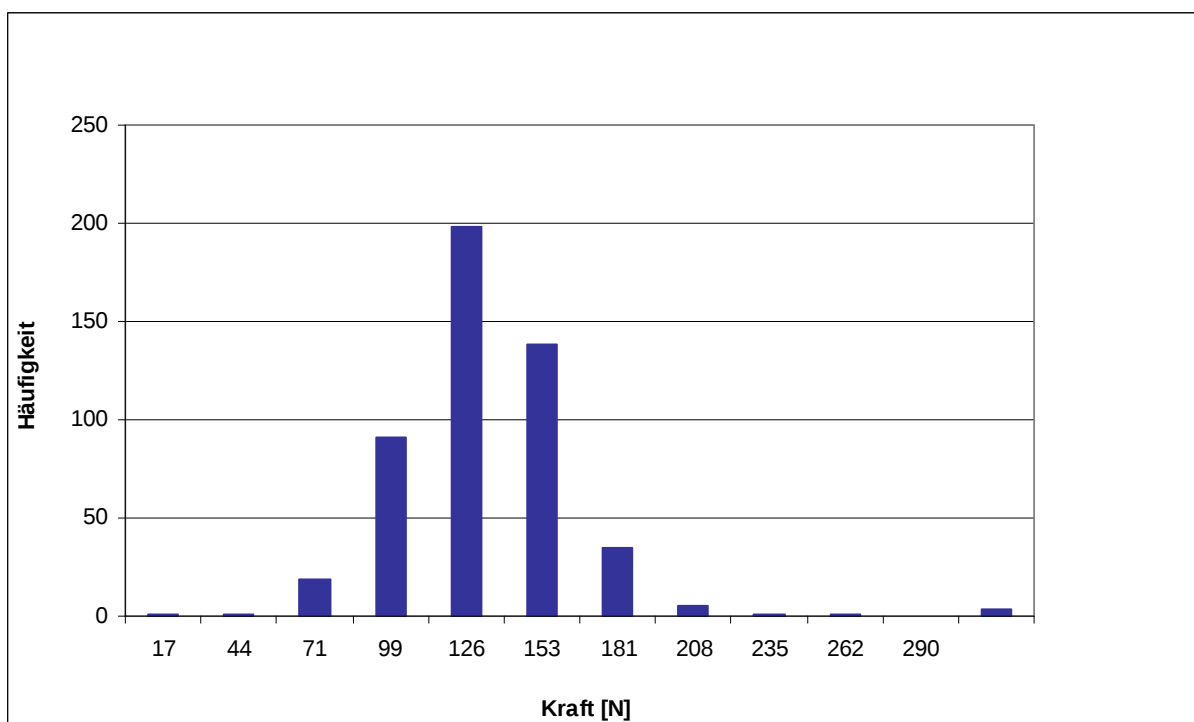


Abbildung E.11:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen links sitzen ( $n = 530$ )

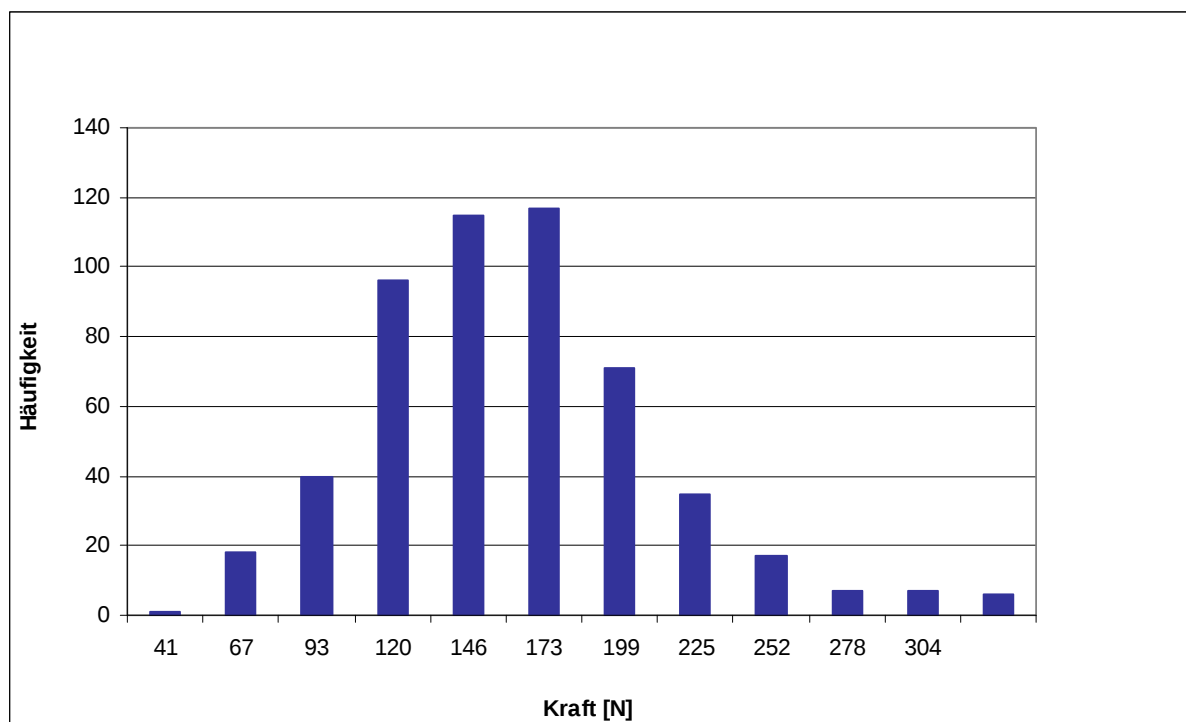


Abbildung E.12:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen rechts sitzen ( $n = 530$ )

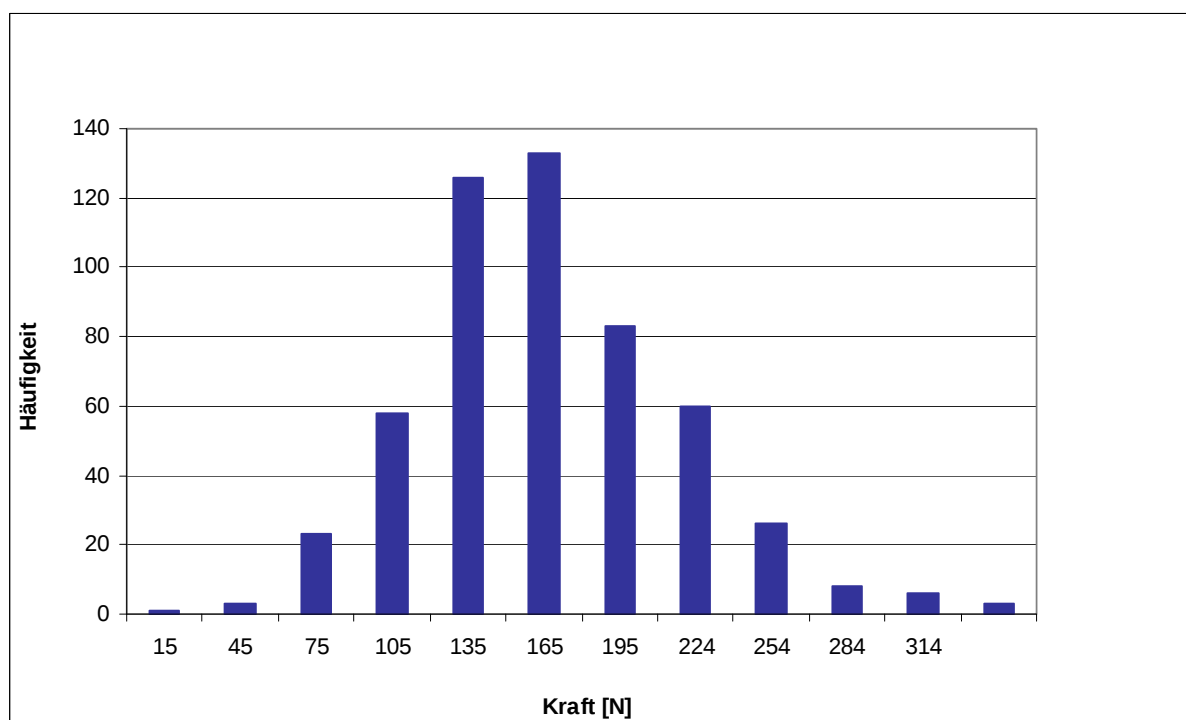


Abbildung E.13:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen links stehen ( $n = 518$ )

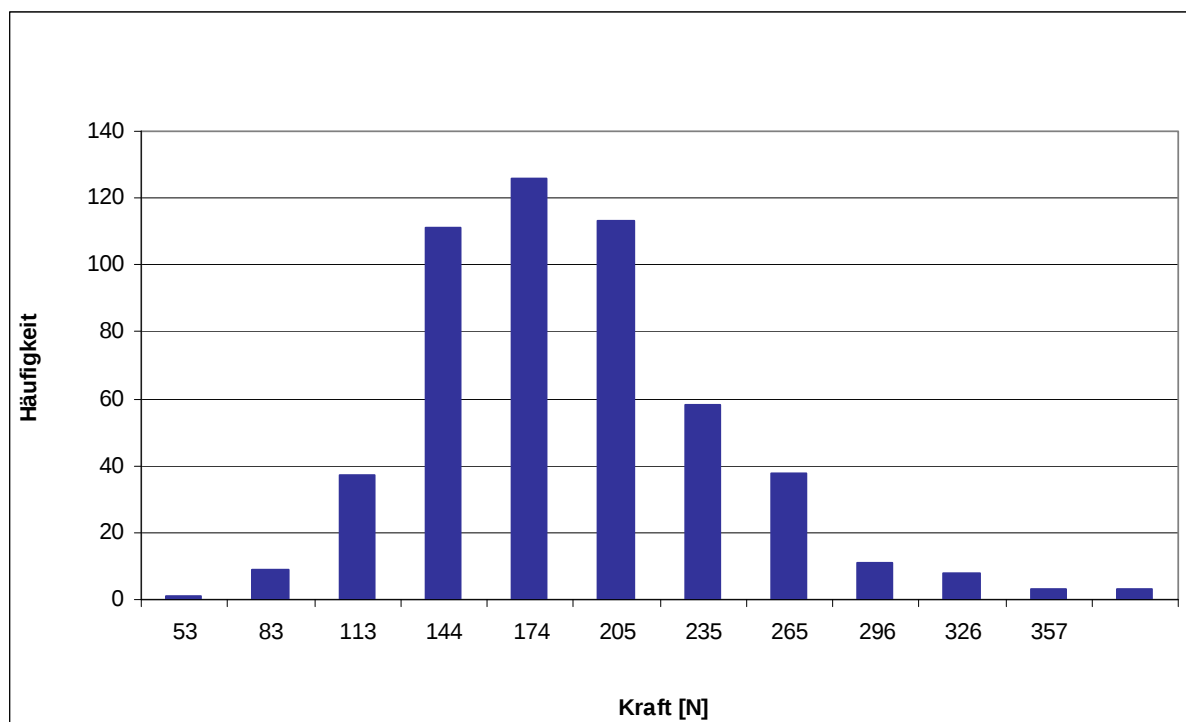


Abbildung E.14:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen rechts stehen ( $n = 518$ )

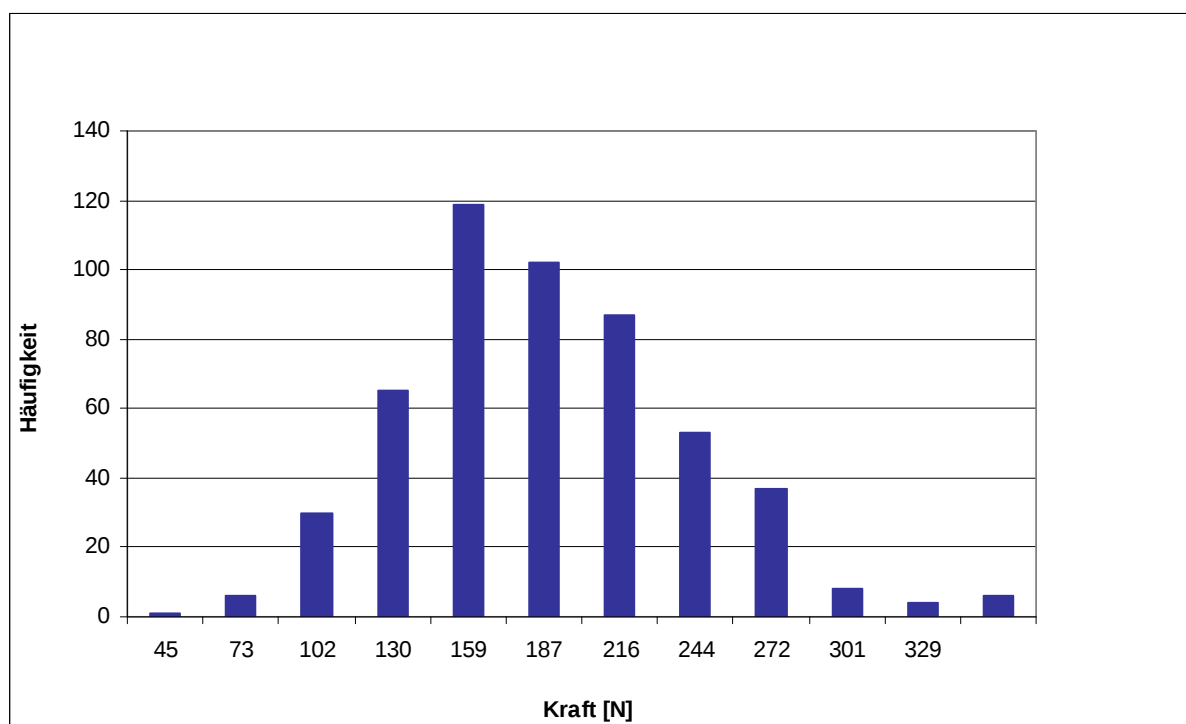


Abbildung E.15:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen Zeigefinger links sitzen ( $n = 533$ )

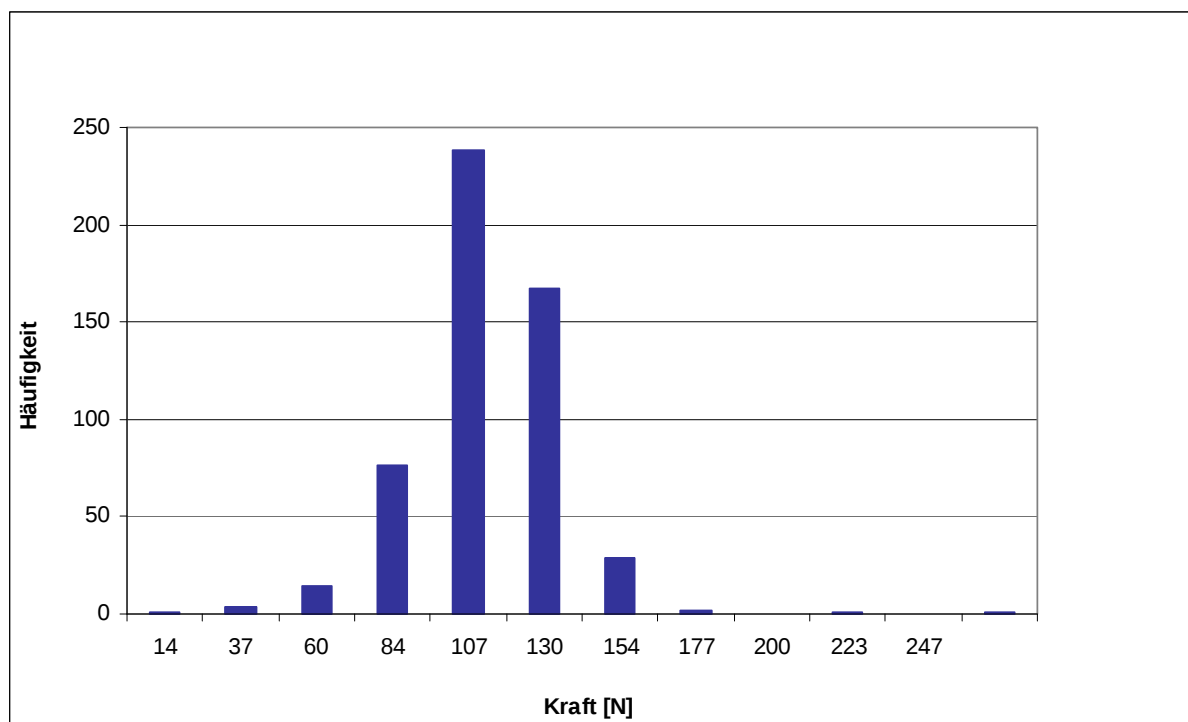


Abbildung E.16:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen Zeigefinger rechts sitzen ( $n = 532$ )

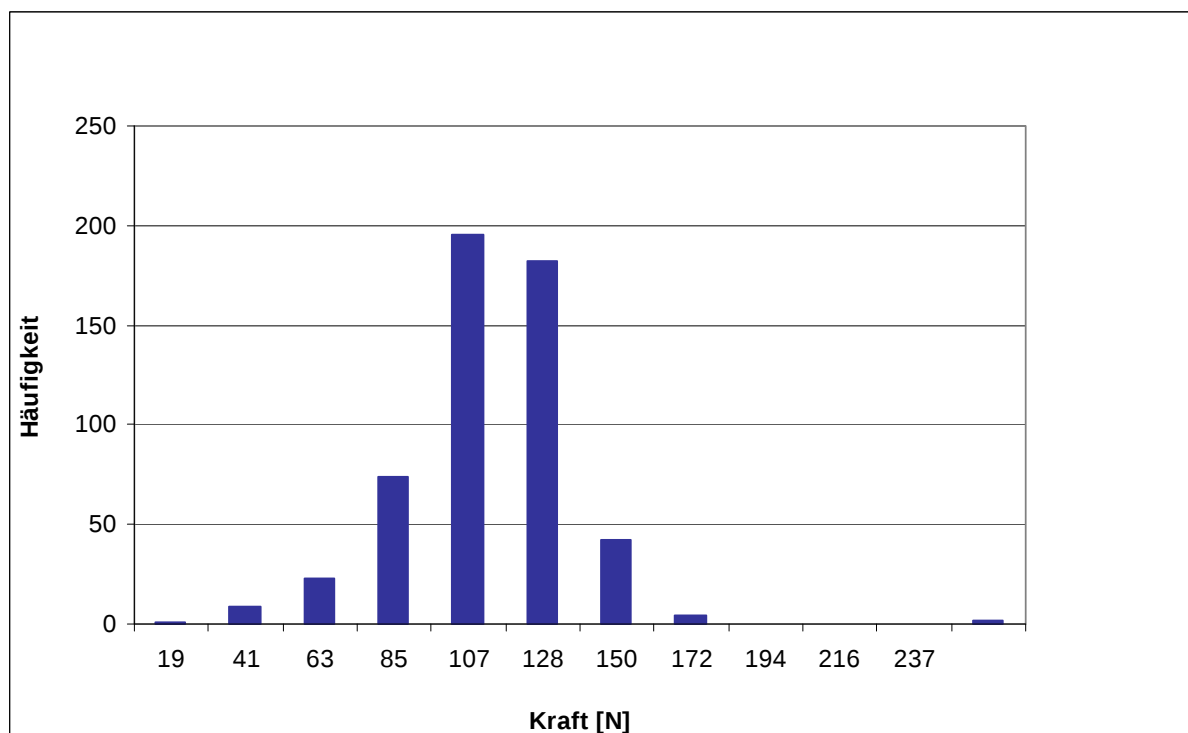


Abbildung E.17:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen Zeigefinger links stehen ( $n = 536$ )

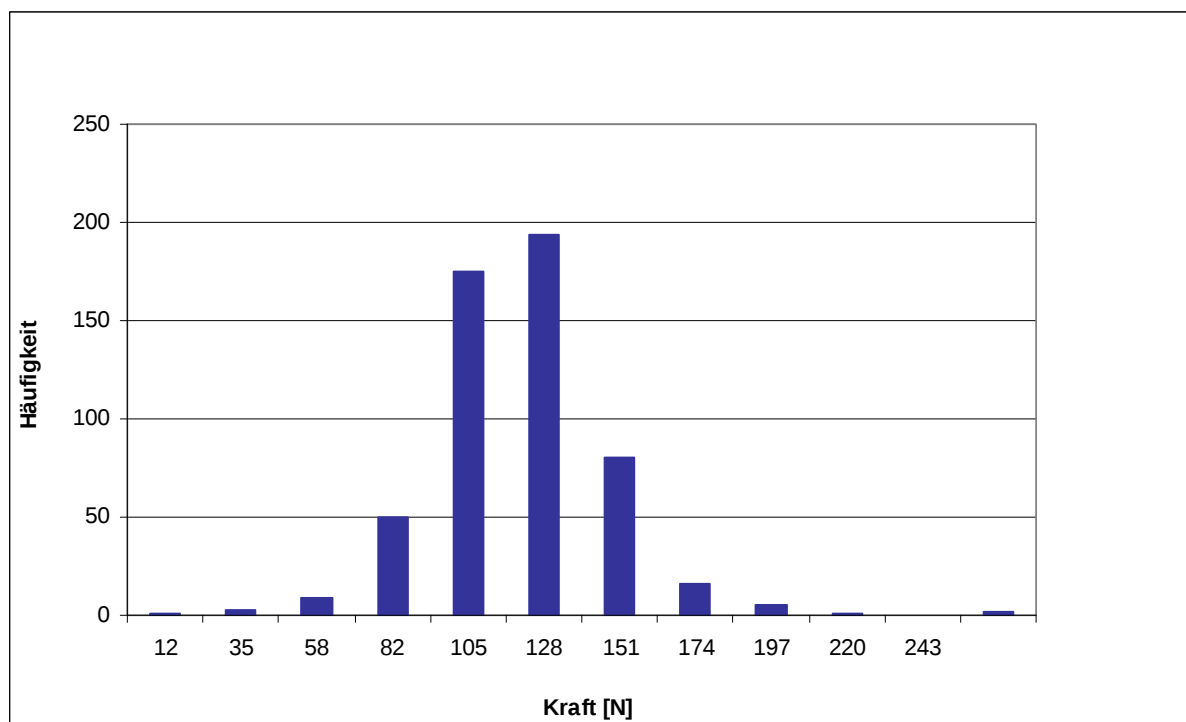


Abbildung E.18:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Daumen Zeigefinger rechts stehen ( $n = 532$ )

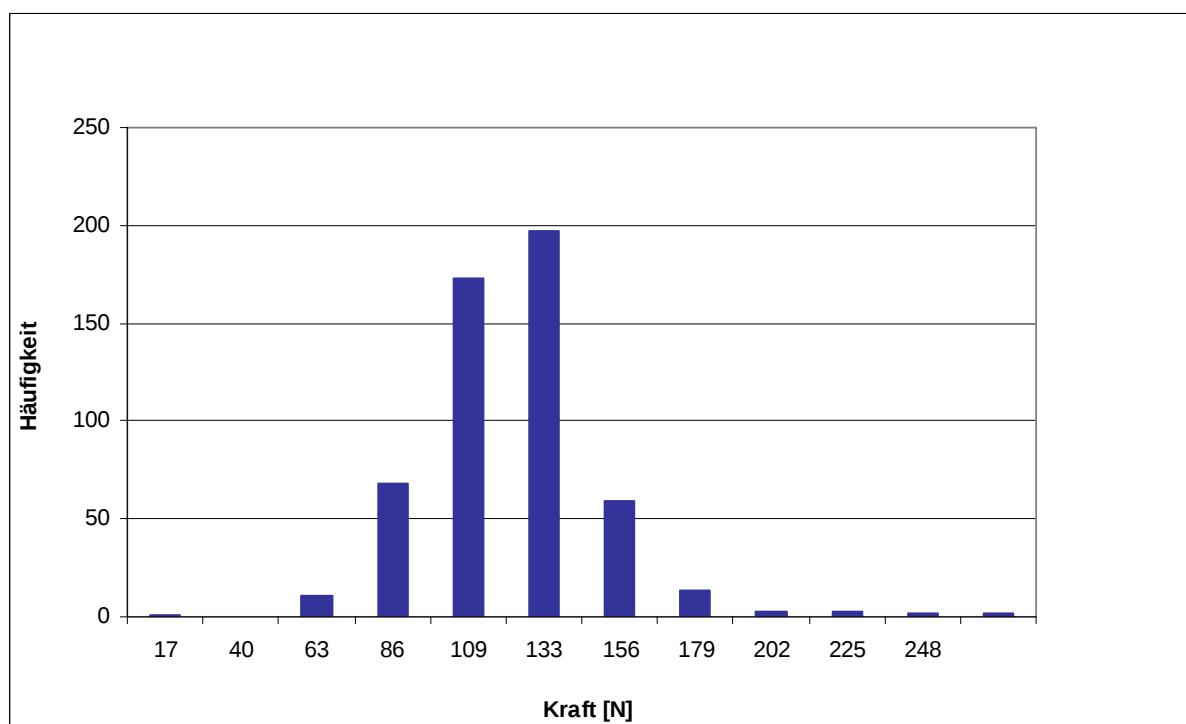


Abbildung E.19:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Faust links sitzen ( $n = 548$ )

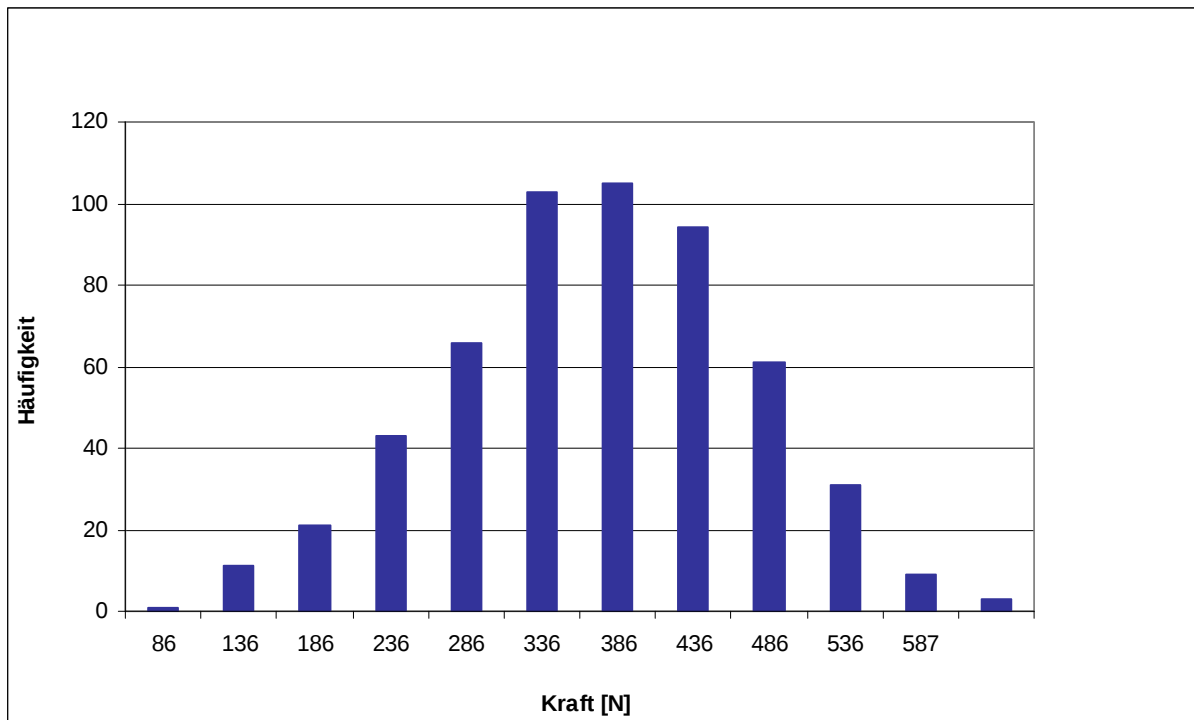


Abbildung E.20:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Faust rechts sitzen ( $n = 548$ )

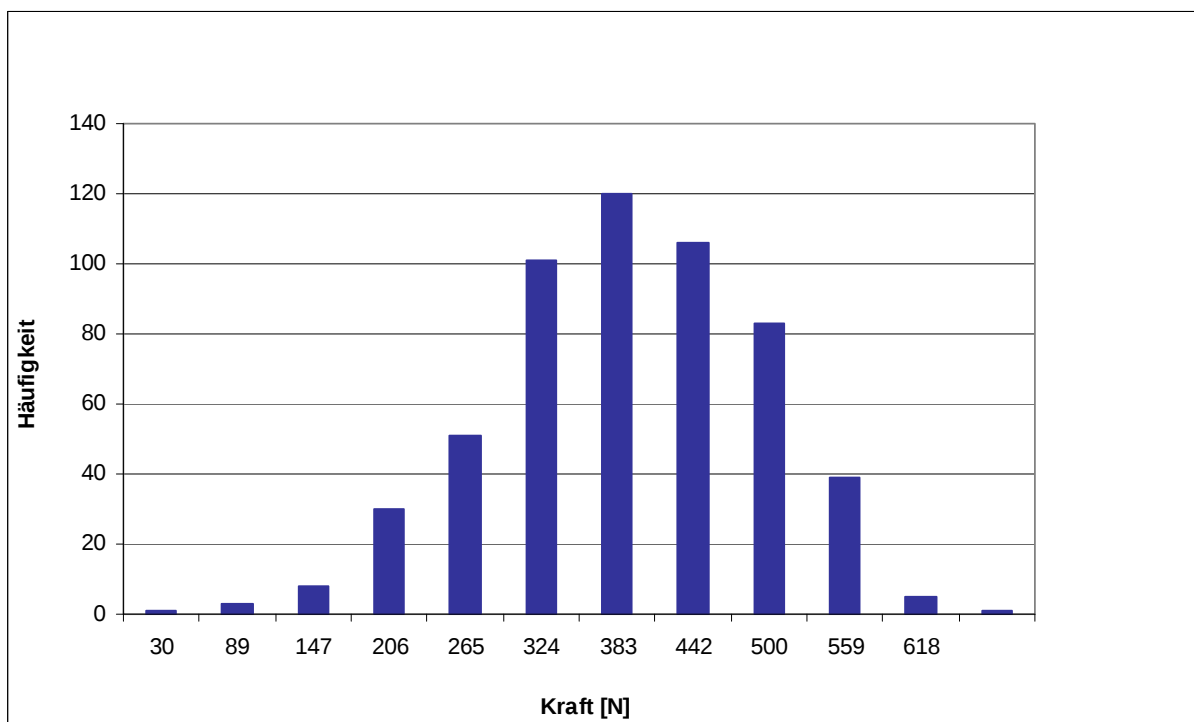


Abbildung E.21:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Faust links stehen gebeugter Arm ( $n = 516$ )

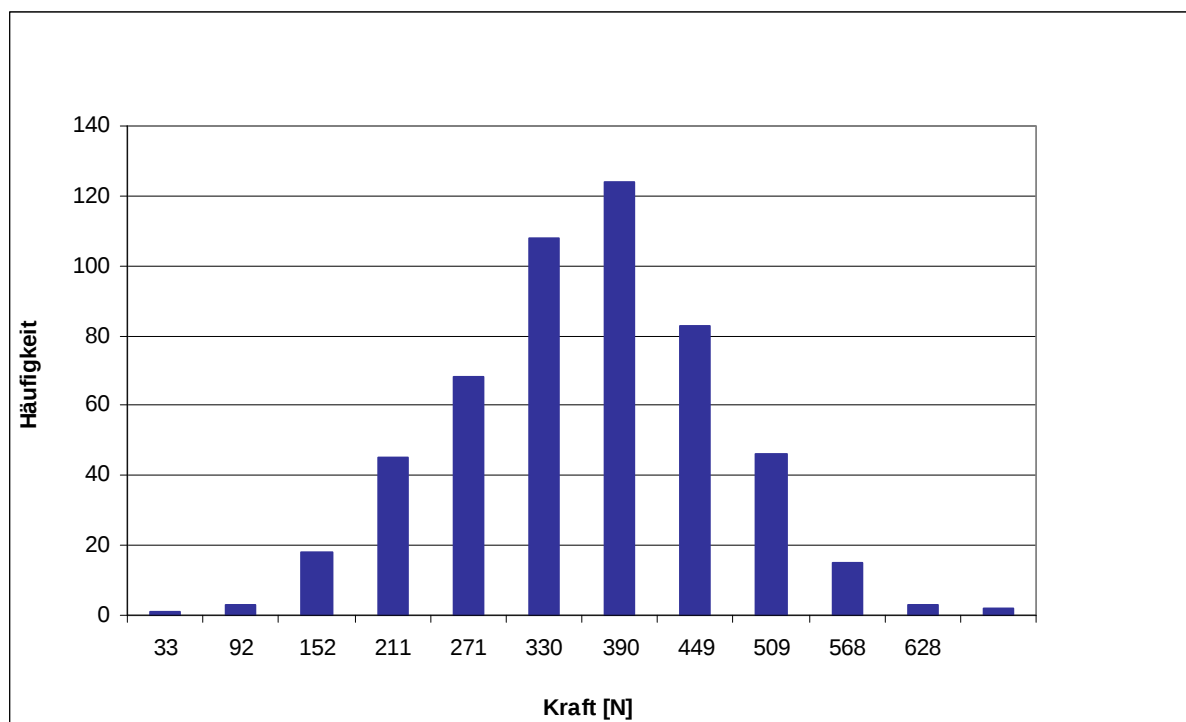


Abbildung E.22:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Faust links stehen langer Arm ( $n = 510$ )

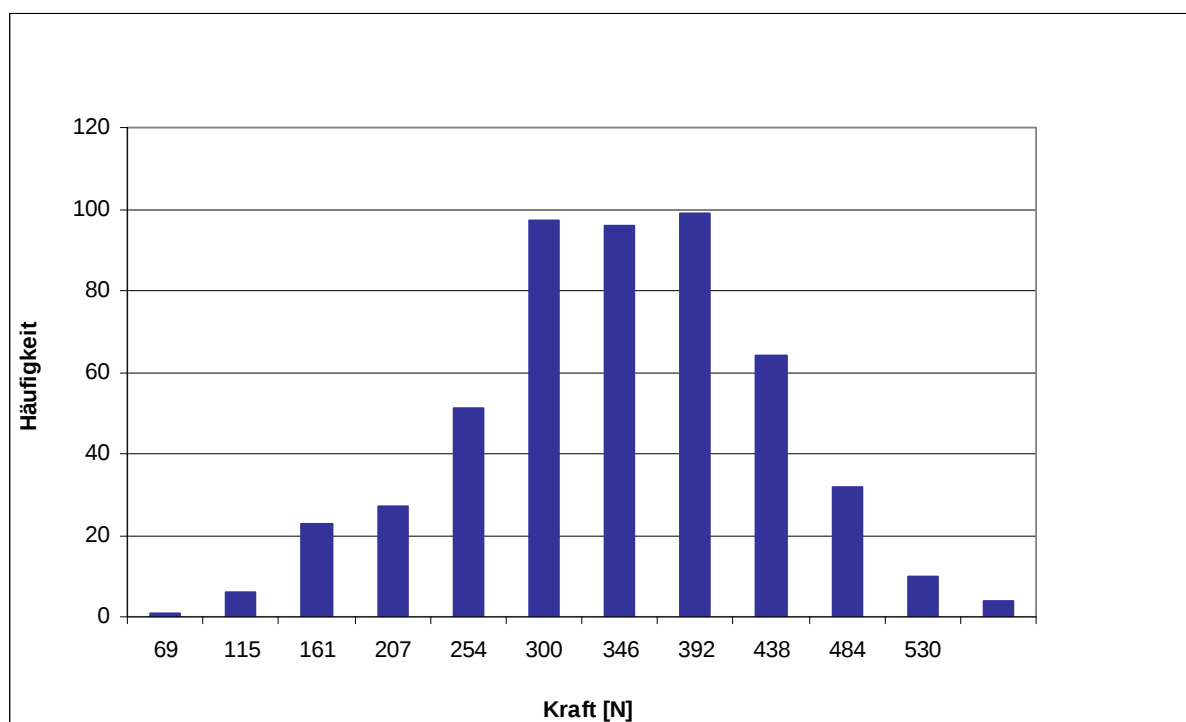


Abbildung E.23:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Faust rechts stehen gebeugter Arm ( $n = 516$ )

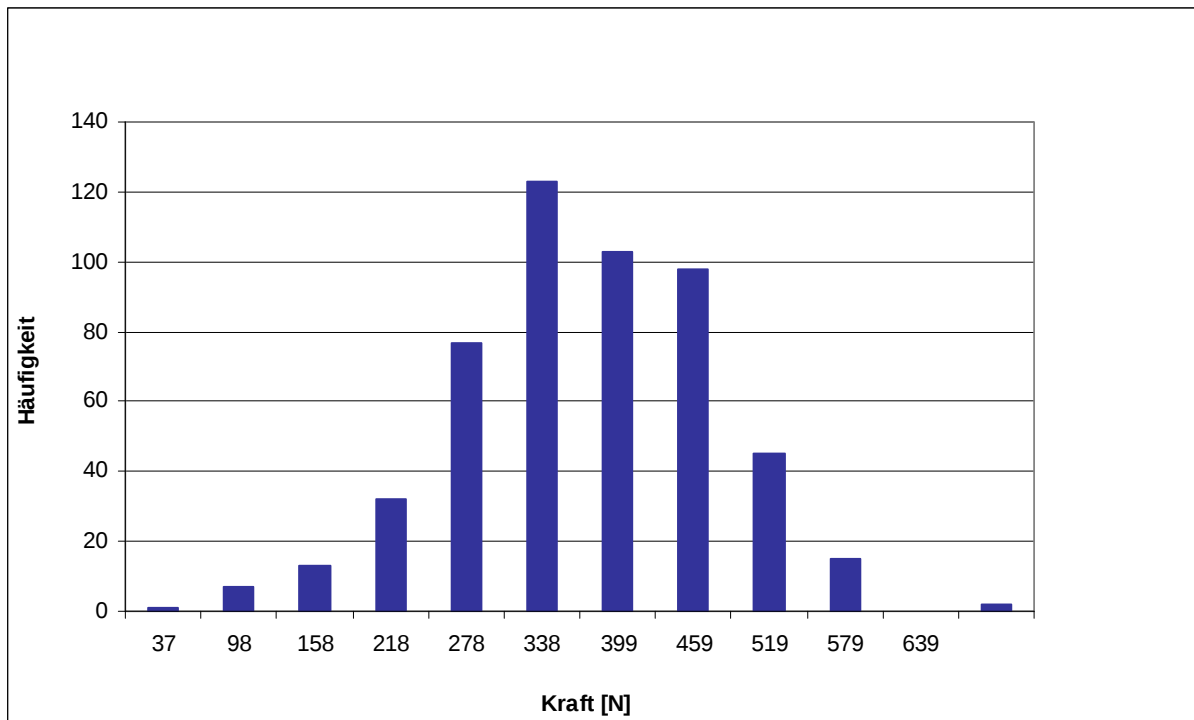


Abbildung E.24:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Faust rechts stehen langer Arm ( $n = 510$ )

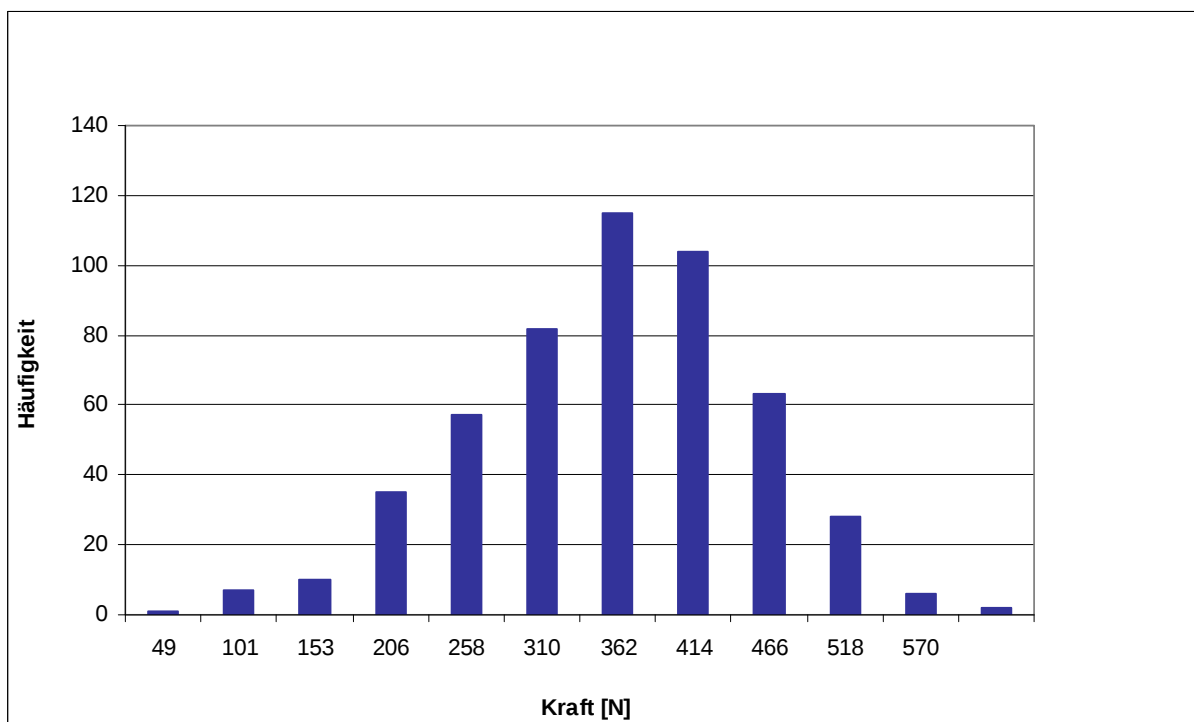


Abbildung E.25:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Handballen links sitzen ( $n = 549$ )

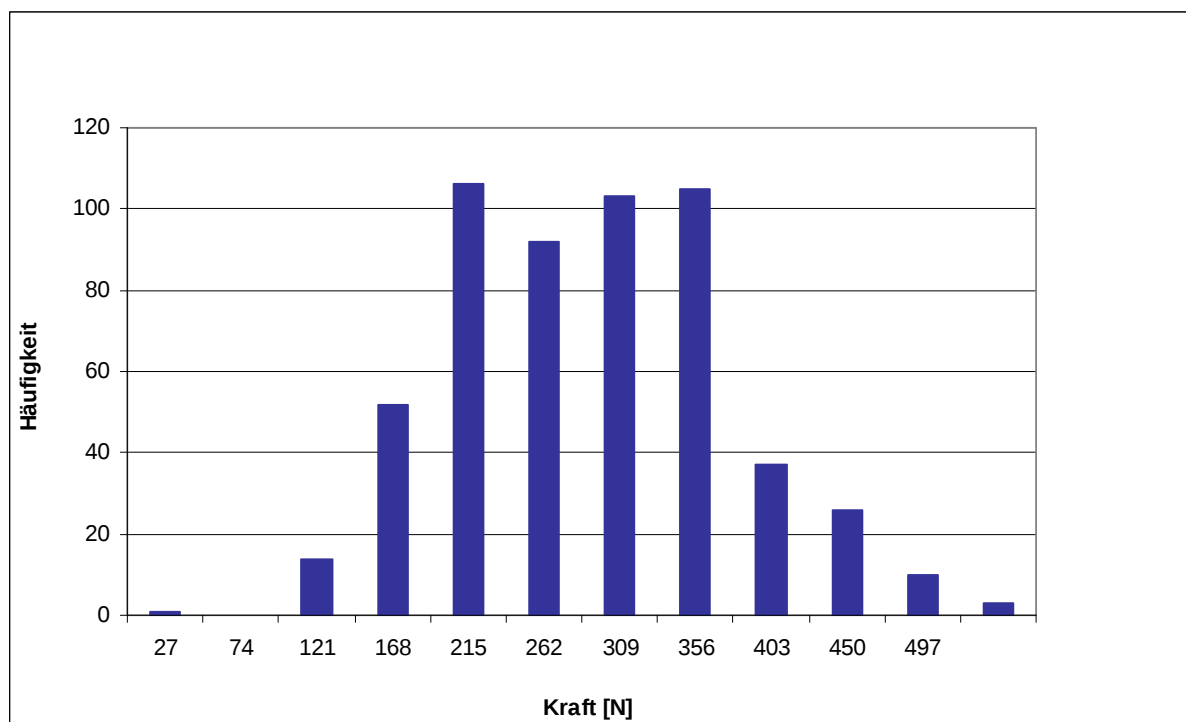


Abbildung E.26:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Handballen rechts sitzen ( $n = 549$ )

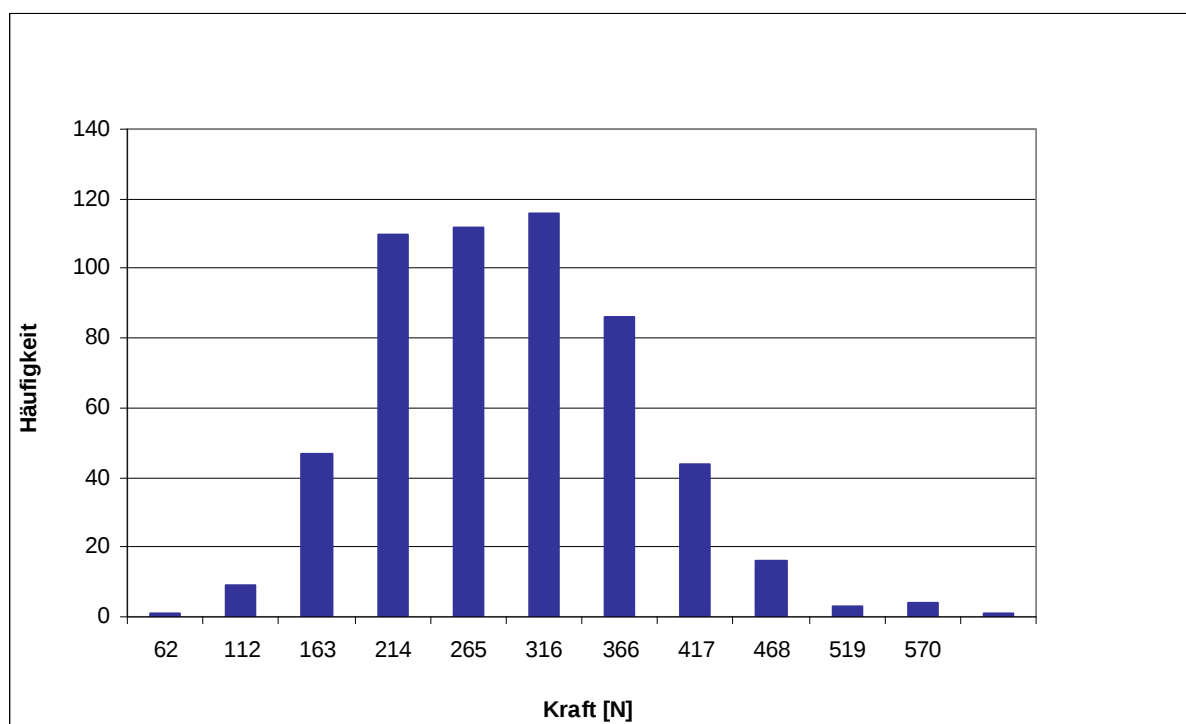


Abbildung E.27:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Handballen links stehen ( $n = 547$ )

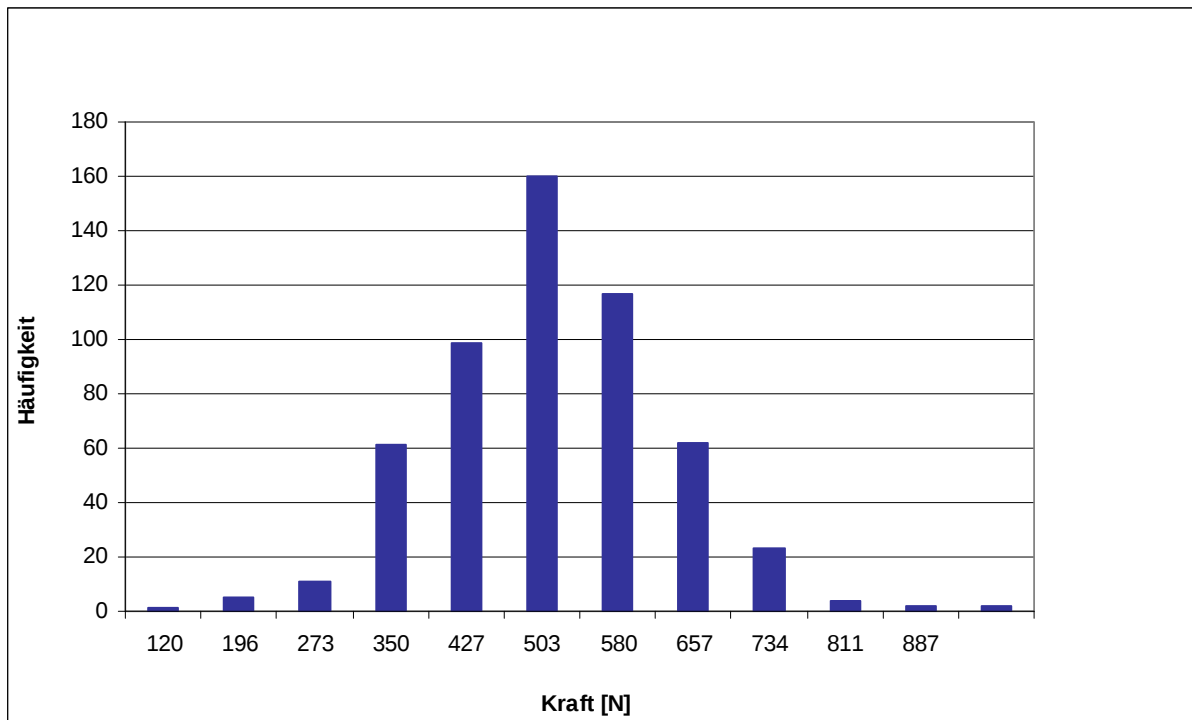


Abbildung E.28:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Handballen rechts stehen ( $n = 547$ )

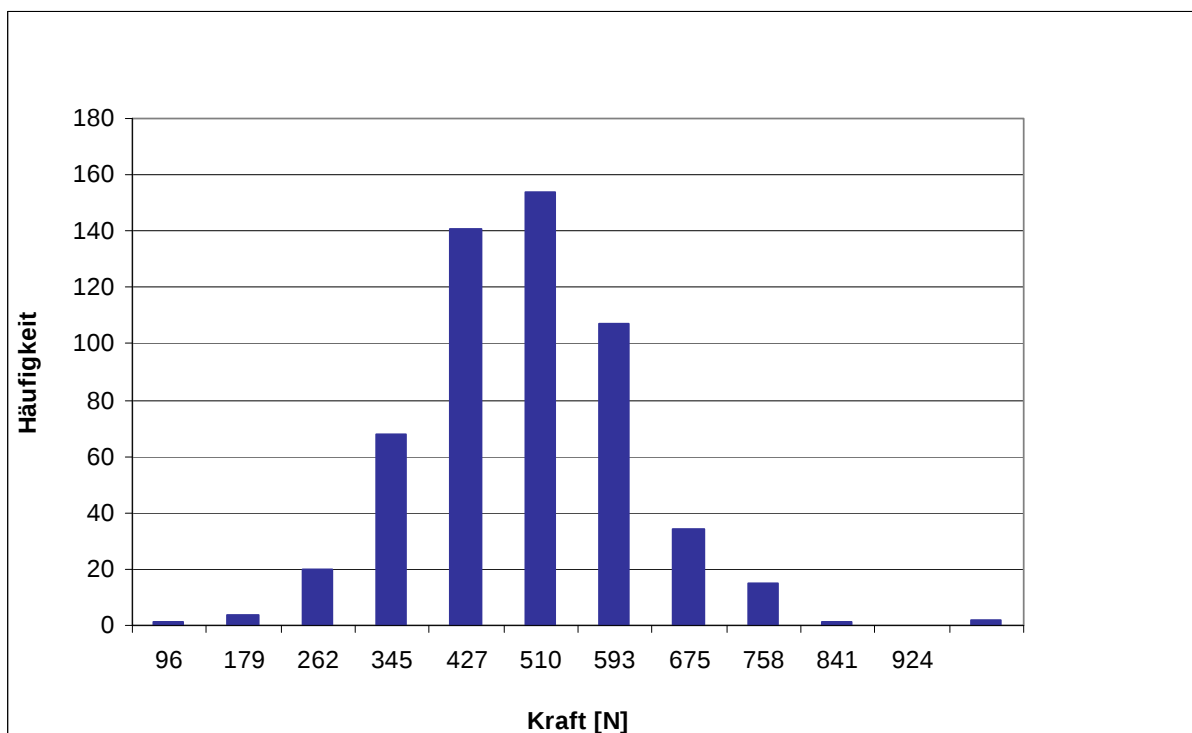


Abbildung E.29:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zange links sitzen ( $n = 578$ )

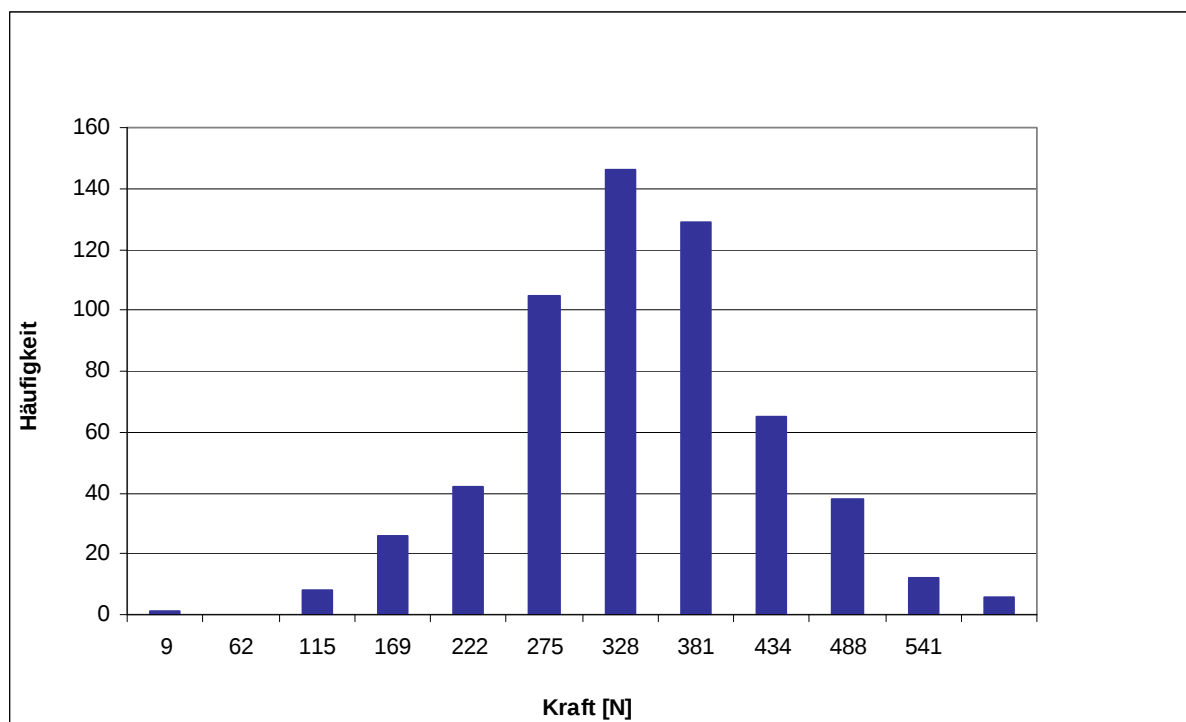


Abbildung E.30:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zange rechts sitzen ( $n = 580$ )

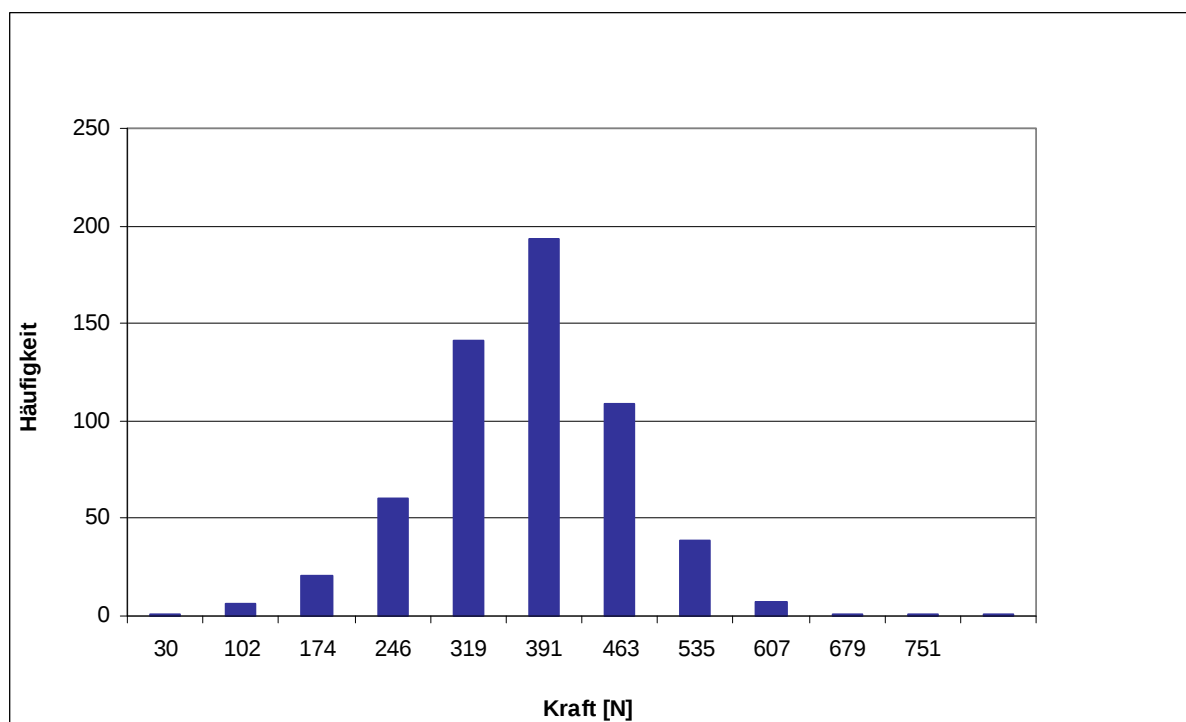


Abbildung E.31:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zange links stehen gebeugter Arm ( $n = 533$ )

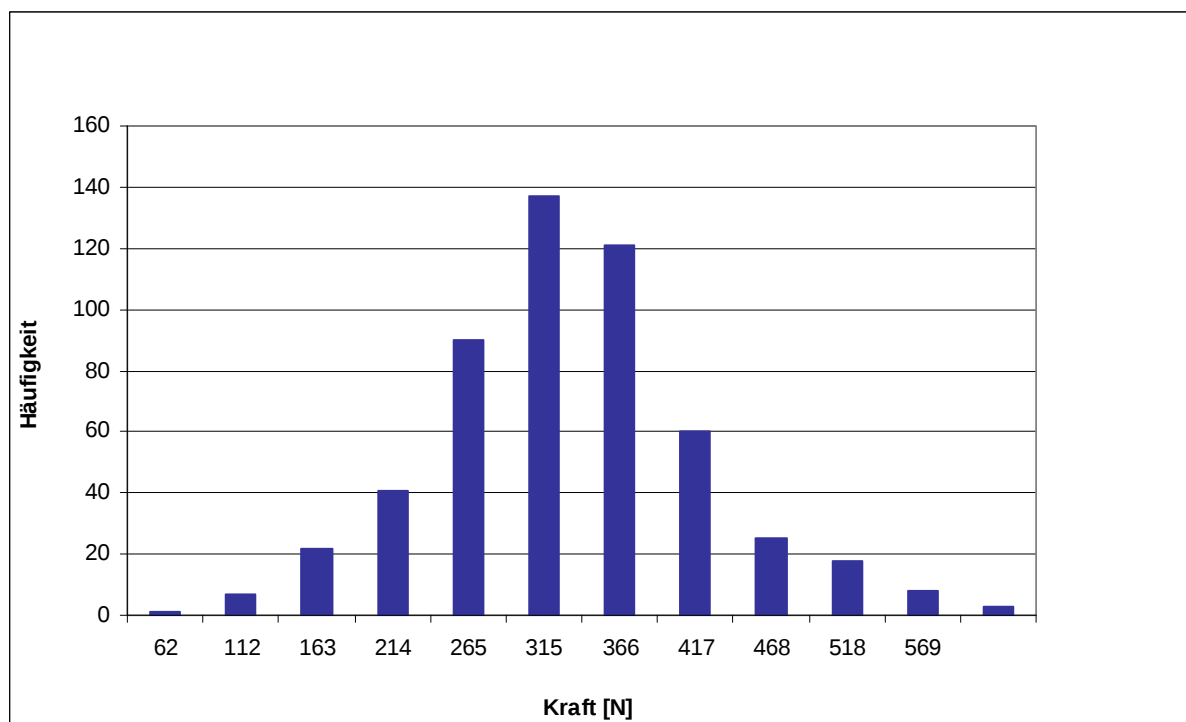


Abbildung E.32:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zange links stehen langer Arm ( $n = 522$ )

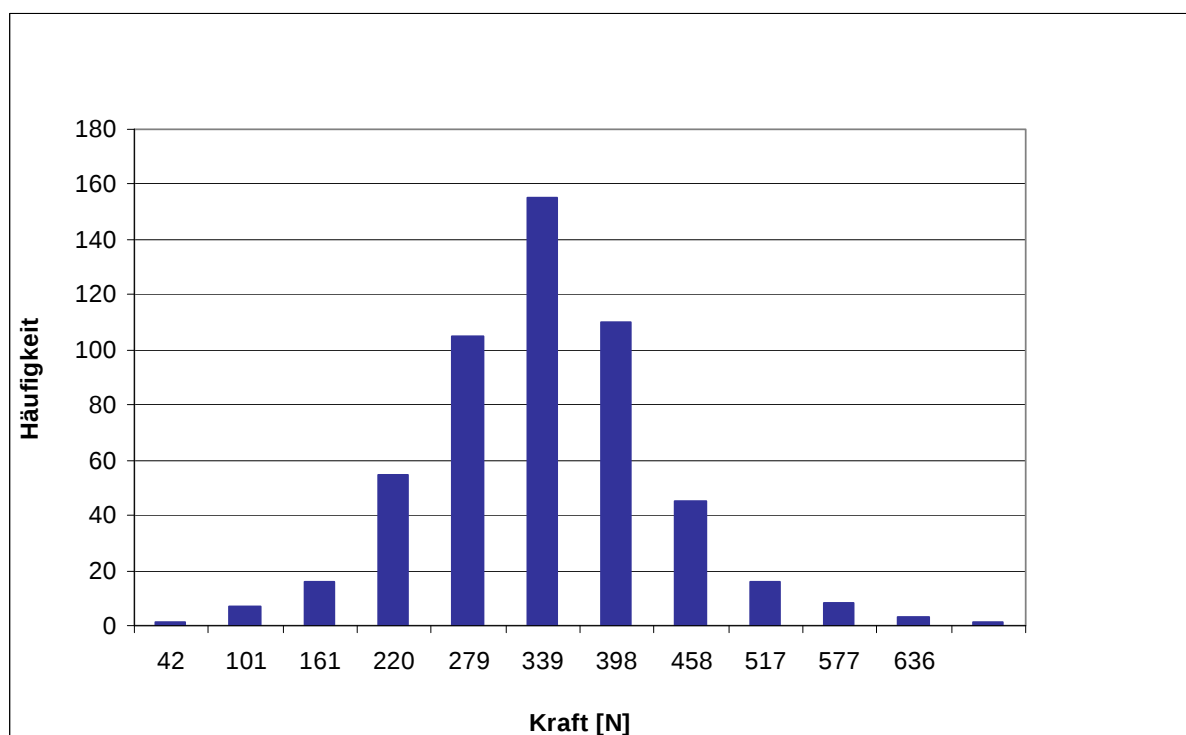


Abbildung E.33:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zange rechts stehen gebeugter Arm ( $n = 535$ )

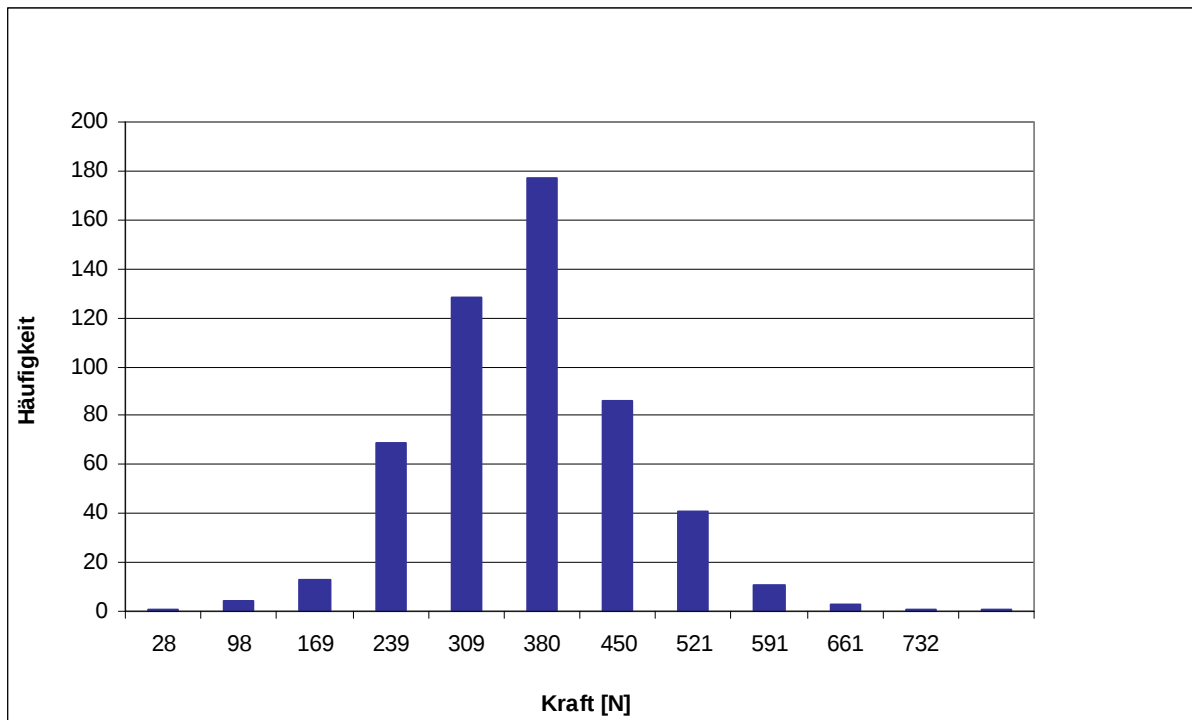


Abbildung E.34:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zange rechts stehen langer Arm ( $n = 522$ )

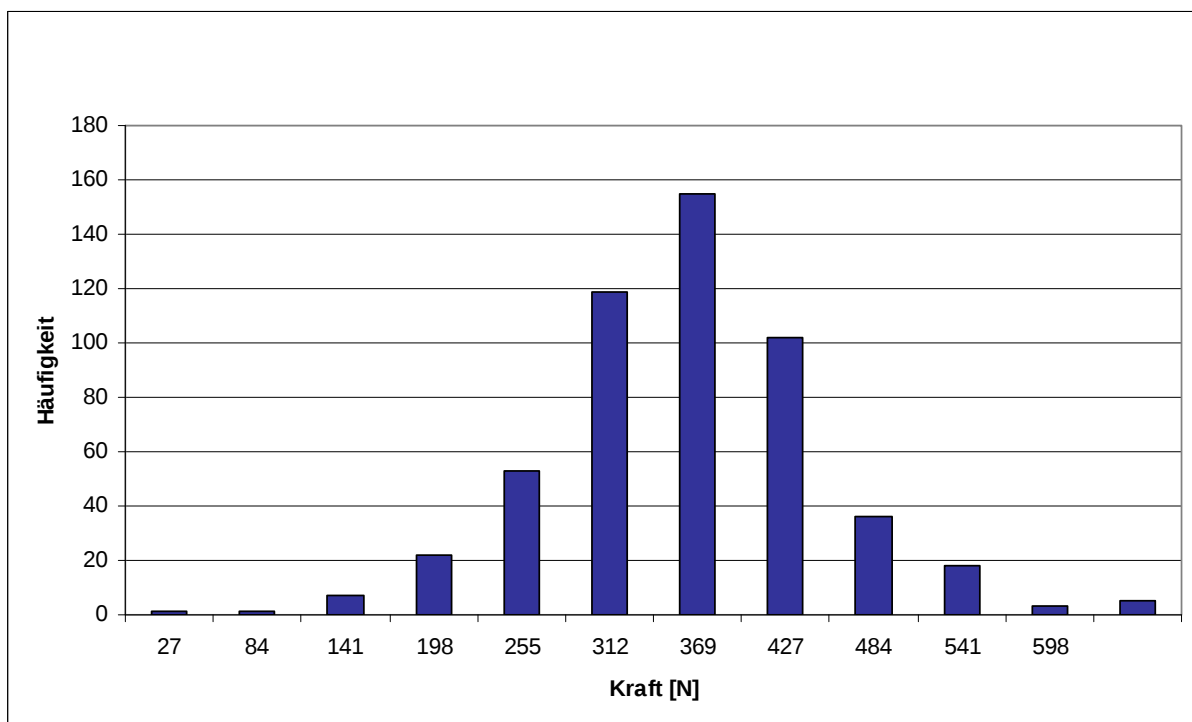


Abbildung E.35:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zeigefinger links sitzen ( $n = 542$ )

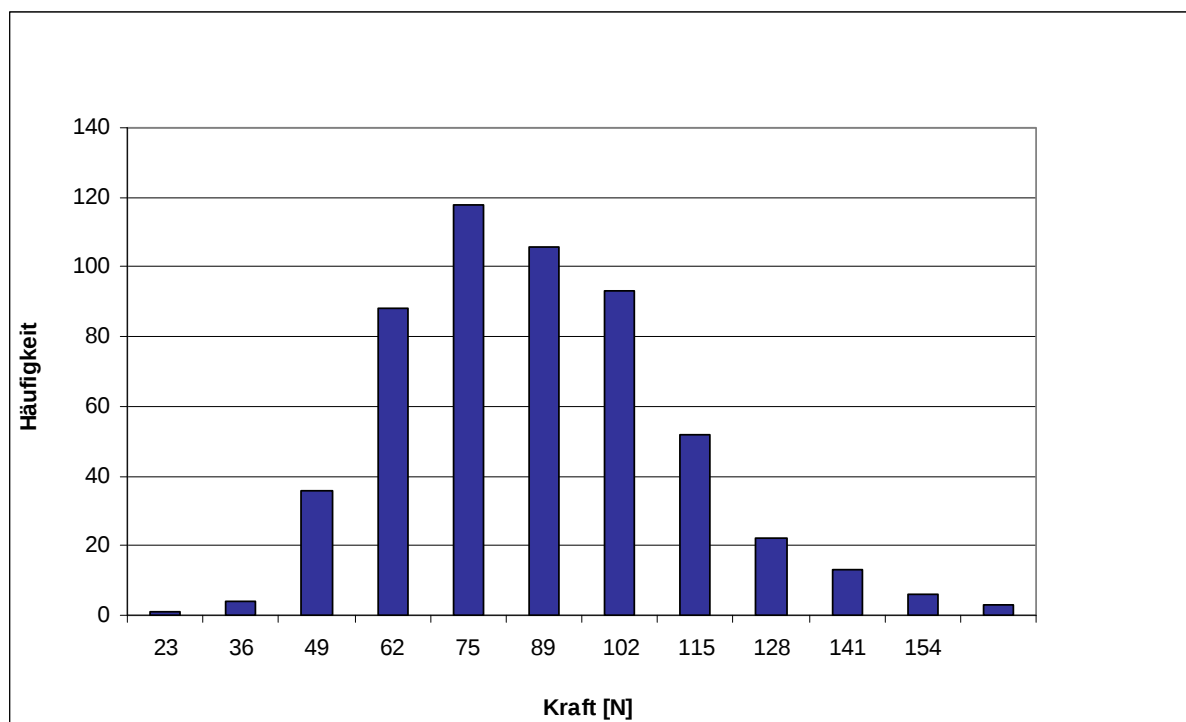


Abbildung E.36:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zeigefinger rechts sitzen ( $n = 545$ )

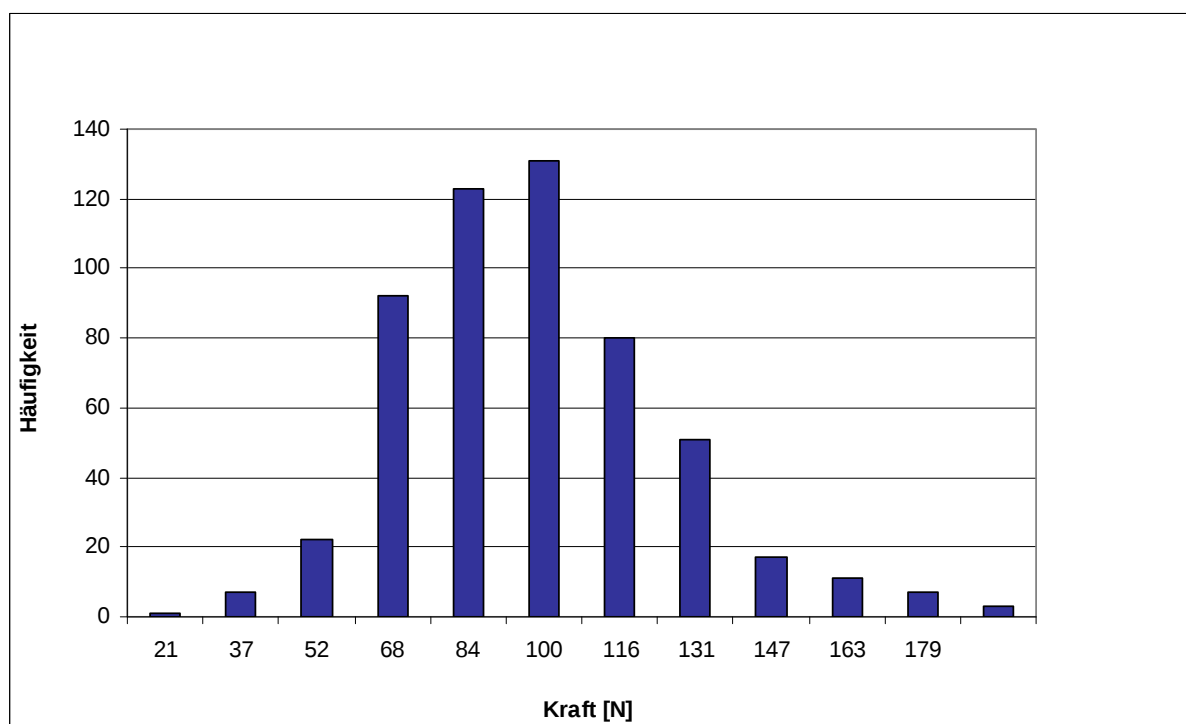


Abbildung E.37:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zeigefinger links stehen ( $n = 543$ )

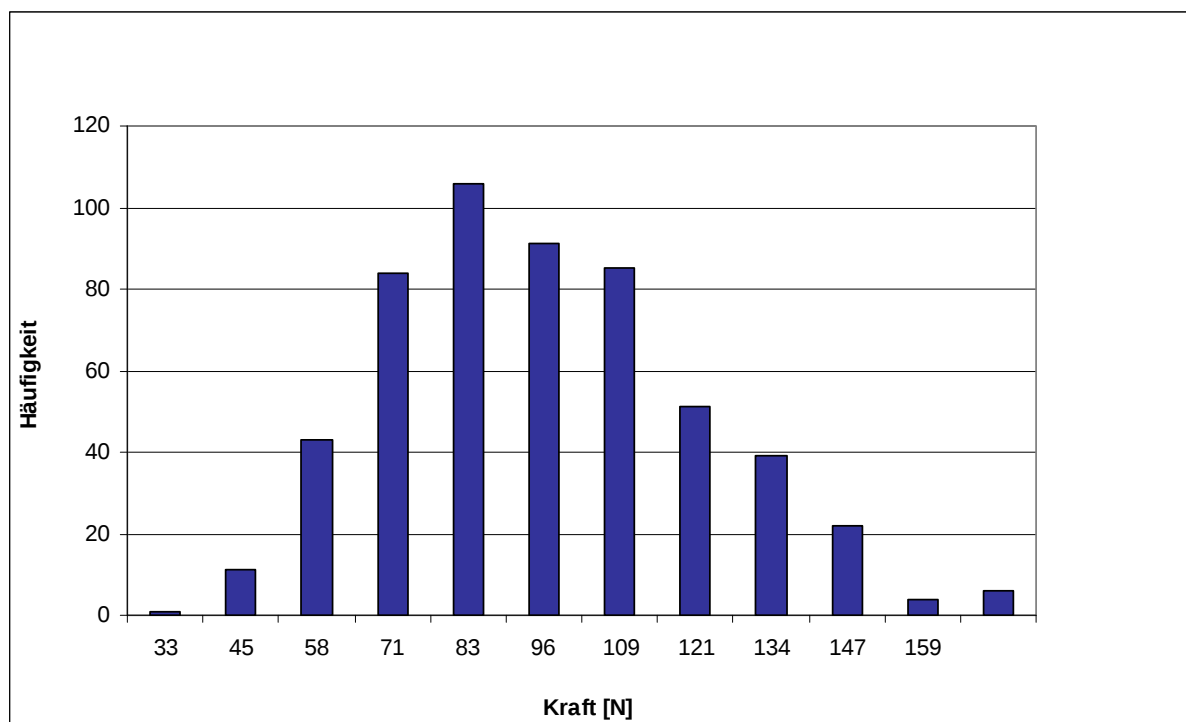


Abbildung E.38:  
Häufigkeitsverteilung der Finger-Hand-Kräfte;  
Zeigefinger rechts stehen ( $n = 544$ )

