

**Zu beachtende Regeln im Zusammenhang mit den beiden Verteilungen:
<rechtsschief – lognormal> und <linksschief – lognormal>**

A) Zur Simulation einer entsprechenden Verteilung und zur Entnahme von Zufallszahlen mittels der erstellten Excel – Programme (Link Oeko – Priority, bzw. vorliegender ZIP - Ordner)

- Die Bandbreite von aufeinander folgenden ganzen Zahlen (\pm) darf 100 Zahlen nicht überschreiten.
- Die beiden Extremwerte (Anfang / Ende) begrenzen das Wertespektrum einer unendlich grossen Urne.
- Die Stichproben – Grösse resp. Ziehung von Zufallszahlen darf max. 100 Werte betragen
- Erlaubt ist: Ziehungsgrösse grösser, gleich oder kleiner als Bandbreite, aber max. 100

B) Zur Regressionsanalyse mittels Programm Trend SS^{*}, bei vermuteter lognormal – Verteilung**
(^{*** nicht über Website von Oeko – Priority[®] verfügbar; muss auf Festplatte installiert werden})

Wird rechtsschief–lognormal vermutet, sind die gegebenen Stichprobenwerte für die Eingabe in Trend SS wie folgt zu transformieren:

♦ aus $n_x \rightarrow$ berechnen von $Z_x = \{[(n_x - n_1) / (n_n - n_1)] \cdot 9 + 1\}$

n_1 = kleinster der vorhandenen Werte

n_n = grösster der vorhandenen Werte

♦ aus Z_x berechnen von $\ln Z_x \rightarrow$ = Eingabewert in Trend SS (Statistik)

Als Resultat sind die Werte (A, B, X_s , r) für die Variante „linear“ zu konsultieren. Wird eine andere Funktion (mit höherem r) als die Variante „linear“ zur Abfrage angeboten, kann mit den Werten (A, B, X_s) für „linear“ im Programm „Simulation“ der zutreffende Summenhäufigkeits - Verlauf für die Wiedergabe der lognormalen Verteilung „konstruiert“ werden.

Wird linksschief – lognormal vermutet, sind die gegebenen Stichprobenwerte für die Eingabe in Trend SS wie folgt zu transformieren:

♦ aus $n_x \rightarrow$ berechnen von $Z_x = \{[(n_n - n_x) / (n_n - n_1)] \cdot 9 + 1\}$

n_1 = kleinster der vorhandenen Werte

n_n = grösster der vorhandenen Werte

♦ aus Z_x berechnen von $(\ln 10 - \ln Z_x) \rightarrow$ = Eingabewert in Trend SS (Statistik)

Als Resultat sind wieder die Werte (A, B, X_s , r) für die Variante „linear“ zu konsultieren. Gegebenenfalls analoge Massnahmen unter Verwendung des Programms „Simulation“.

Die Bandbreite zwischen n_1 und n_n spielt hier keine Rolle. Hingegen ist die Stichproben - Zahl nach Programm Trend SS (Statistik) auf max. 40 bzw. min. 4 Einzelwerte begrenzt.

ERWEITERUNG:

C) Zur Simulation einer entsprechenden Lognormal - Verteilung mittels Programm Trend – SS (Simulation)

Es ist das Programm Trend SS → „Simulation linear“ zu verwenden. Die Eingabewerte <X für WP₁> resp. <X für WP₂> sind wie folgt gegeben:

$$\mathbf{WP_1} = (\ln 10 / 2 = 1.15129255) - \{[(\ln 10 / 5.51) \times 0.789388] = 0.329878\} = \mathbf{0.82141359}$$

$$\mathbf{WP_2} = (\ln 10 / 2 = 1.15129255) + \{[(\ln 10 / 5.51) \times 0.789388] = 0.329878\} = \mathbf{1.48117150}$$

Soll eine Simulation **<rechtsschief – lognormal>** in der Bandbreite n_1 bis n_n (es sind dies die **realen** Grenzwerte der lognormal – verteilten Zahlenreihe) erzeugt werden, so sind mit beliebigen Abfragewerten (y – Prozentwerte 5, 10, 15, 2085%) die benötigten Ablesewerte $x \rightarrow$ (entsprechend $\ln Z_x$) zu notieren, daraus je $Z_x (= e^x)$ zu berechnen und diese Grössen in die **realen Zahlenwerte** n_x (mit der betreffenden Summenhäufigkeit $y\%$) wie folgt umzurechnen:

$$\mathbf{n_x = n_1 + (n_n - n_1) \cdot [(Z_x - 1) / 9]}$$

Soll eine Simulation **<linksschief – lognormal>** in der Bandbreite n_1 bis n_n (es sind dies die **realen** Grenzwerte der lognormal – verteilten Zahlenreihe) erzeugt werden, so sind mit beliebigen Abfragewerten (y – Prozentwerte 5, 10, 15, 2085%) die benötigten Ablesewerte $x \rightarrow$ (entsprechend $(\ln 10 - \ln Z_x)$) zu notieren, daraus je $Z_x (= e^{(\ln 10 - x)})$ zu berechnen und diese Grössen in die **realen Zahlenwerte** n_x (weiterhin mit der betreffenden Summenhäufigkeit $y\%$) wie folgt umzurechnen:

$$\mathbf{n_x = n_n - (n_n - n_1) \cdot [(Z_x - 1) / 9]}$$

Sollen aus einer der so erstellten Lognormal – Verteilungen **Zufallszahlen** gezogen werden, so können hierzu y – Prozentwerte im Programm Trend SS vorgegeben werden, welche aus einer üblichen (ansteigend geordneten) Gleichverteilung aus <Link Random> gewonnen wurden (vierstellige Zufallszahlen, geordnet, letzte zwei Ziffern hinter dem Komma). Der reale Zufallswert (n_x) wird alsdann aus der für die y - Eingabe resultierenden Ablesung x über $e^x \rightarrow Z_x$ durch Umrechnung auf n_x (Formeln oben) gefunden. Aus der rechtsschiefen „Urne“ (Simulation) ist bei der Umrechnung im Exponenten zu e direkt der Wert x zu verwenden. Bei der linksschiefen „Urne“ (Simulation) gelangt zur Umrechnung hingegen der Wert $[(\ln 10 = 2.3025) - x]$ in den Exponenten!

Die Stichprobengröße (Anzahl Abfragen) ist hier an keine Grenze gebunden. Ein Korrelations - nachweis jedoch ist – im Gegensatz zu A) Simulation mittels Excel – Programm, siehe oben) – nicht möglich.