

# Benford-Analyse für Datenverteilungen

openAnalyzer

## Benford - die Standard-Datenanalyse

Die Benford-Analyse ist spätestens seit dem Grundsatzurteil des Bundesgerichtshofs vom 14.12.1989 zur „Anwendung mathematisch-statistischer Verfahren zur steuerlichen Beurteilung“ ein Standard-Instrument in der Datenanalyse. Insbesondere wird sie zur Aufdeckung von Betrugsfällen und Datenmanipulationen in der Steuer- und Wirtschaftsprüfung verwendet.

## Ziffernhäufigkeit nach Benford

Die Benford-Verteilung beschreibt eine Gesetzmäßigkeit für das Auftreten der Primärziffern oder Ziffernkombinationen bei regulären Datensätzen:

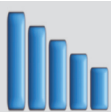
So tritt die Ziffer 1 statistisch erheblich öfter auf (30,1%) als eine 2 (17,6%), diese häufiger als eine 3 (12,5%), usw. Diese Gesetzmäßigkeit findet sich in den unterschiedlichsten Datenlagen, so etwa bei Hausnummern oder dem Stromverbrauch zufällig ausgewählter Personen, aber auch in vielen Listen des täglichen Lebens, wie z. B. Zahlungsbeträge an Supermarktkassen.

## Benford im hfp openAnalyzer

Der **hfp openAnalyzer** bietet Ihnen nicht nur die Selektion der Primärziffer, sondern auch der Sekundärziffer einer Zahl,

z. B. eines Rechnungsbetrags, an. Die Häufigkeit der selektierten Ziffer wird dann mit der statistischen Häufigkeit nach Benford verglichen. Eine signifikante

Abweichung der Ziffernhäufigkeit wird rot markiert und lässt auf Unstimmigkeiten und mögliche Manipulationen schließen. In der aktuellen Version ist nun auch die Analyse Benford 2. Ordnung integriert, die die Differenzbeträge der sortierten Einzelwerte analysiert.



Benford-Analyse

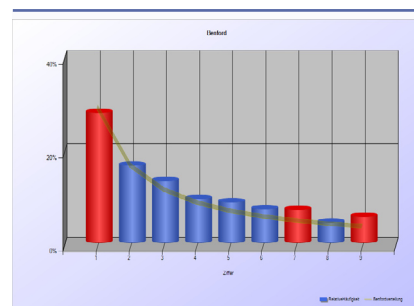
## Schnelles Erfassen von Abweichungen

Der **hfp openAnalyzer** generiert eine Ergebnistabelle sowie zwei Diagramme, welche die Abweichungen der Ziffernhäufigkeiten visualisieren.

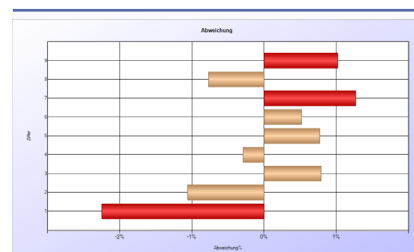
In der Ergebnistabelle wird jede selektierte Ziffer bzw. Ziffernkombination mit ihrer absoluten und relativen Häufigkeit angezeigt. Darüber hinaus führt die Tabelle zum Vergleich der Werte die ideale Häufigkeit nach Benford an und gibt dann die Abweichung der untersuchten Ziffern zusammen mit dem Z-Wert aus, der auf signifikante Abweichung von der Sollverteilung schließen lässt.

Ziffer	Häufigkeit	Benford Häufigkeit	Benford Verteilung (%)	Chi-Quadrat	Relative Häufigkeit	Abweichung (%)	Z-Wert
1	776,00	838,76	30,10	4,68	27,85	-2,25	2,87
2	481,00	490,60	17,61	1,79	18,95	-1,06	1,48
3	370,00	344,10	12,49	1,38	13,28	-0,79	1,23
4	262,00	276,00	9,69	0,24	9,40	0,29	0,48
5	242,00	228,60	7,92	2,08	8,89	-0,77	1,47
6	205,00	186,90	6,89	1,10	7,21	-0,52	1,06
7	197,00	161,60	5,88	7,77	7,07	-1,27	2,83
8	123,00	142,50	5,12	7,26	4,84	-2,77	1,81
9	156,00	127,50	4,58	6,38	5,82	-1,02	2,54

Die Ergebnistabelle gibt die absoluten und relativen Häufigkeiten der untersuchten Ziffer an und vergleicht sie mit der Benford-Verteilung.



Das Benford-Diagramm zeigt die aufgetretenen Häufigkeiten, rote Säulen kennzeichnen signifikante Abweichungen.



Das Abweichungsdiagramm verdeutlicht die Abweichung der Ziffernhäufigkeiten von den statistischen Häufigkeiten nach Benford.

## Ihr Nutzen

- + Einfache Bedienung – auch für Einsteiger
- + Frühzeitige Hinweise auf Abweichungen und Anomalien
- + Analyse großer Datenmengen
- + Sofortige Anwendung auf unterschiedliche Datenquellen

Bei signifikanten Abweichungen können Sie sich alle Datensätze mit der gewünschten Ziffer anzeigen lassen, indem Sie in der Ergebnistabelle in die entsprechende Zeile mit der Ziffer klicken. Ihnen bietet sich dann die Möglichkeit, mit einer weiteren Analyse, z. B. dem  $\chi^2$ -Test, zu prüfen, ob die untersuchten Zahlen nicht mehr als zufällig angenommen werden können.

## Benford-Diagramme

Das Abweichungsdiagramm gibt die prozentuale Häufigkeitsabweichung der untersuchten Ziffer von der Benford-Verteilung an. Signifikante Abweichungen werden rot hervorgehoben und können so schnell erfasst werden. Das Benford-Diagramm stellt dagegen in Balkenform die relative Ziffernhäufigkeit nach Benford dar. Die davor verlaufende Linie zeichnet die relativen Häufigkeiten der untersuchten Ziffern.

## Interesse geweckt?

Ich freue mich auf Ihren Anruf:

**hfp Informationssysteme GmbH**

Königsberger Straße 8 | 65779 Kelkheim

Alexander Holzapfel

[ T ] 06195 | 99 74-203 [ F ] 99 74-11

[ E ] Alexander.Holzapfel@hfp.de

[ W ] www.hfp.de

**hfp hauser, furch & partner**