**BERECHNUNG DES ITN**

**1. ITN-Wertung eines Spiels**

Zur Berechnung der ITN-Wertung eines Spiels wird eine spezielle mathematische Funktion verwendet. Eine Funktion ist eine Rechenvorschrift, die einer Variablen einen Wert zuordnet. Die Variable kann verschiedene Werte annehmen. Zu jedem Wert der Variablen gibt es einen Funktionswert. In unserem Fall ist die Variable **die Differenz der ITN-Werte der beiden Spieler.** Der Funktionswert entspricht der Wertung des Spiels.

Die Differenz der ITN-Werte möchte ich mit **X** bezeichnen. Sie wird folgendermaßen berechnet:

**X = V – S**

**Ausgesprochen: ITN Differenz (X) = ITN des Verlierers (V) minus ITN des Siegers (S)**

Dieser Wert wird dann in die Funktion eingesetzt. Wer sich über den mathematischen Ausdruck der Funktion genauer informieren möchte, wird unter Punkt 3 fündig. An dieser Stelle möchte ich bei unserem X bleiben und die Werte vorstellen, die die Funktion liefert.

**Beispiel:**

Spieler A hat ITN 4,00 Spieler B hat ITN 6,00

Spieler A gewinnt: X = 6,00 – 4,00 ergibt: X = 2,00

Spieler B gewinnt: X = 4,00 – 6,00 ergibt: X = -2,00

Wir sehen also, dass die ITN-Differenz positiv oder negativ sein kann. Wenn der besser gereihte Spieler gewinnt, ist die Differenz positiv. Wenn der schlechter gereihte Spieler gewinnt, ist die Differenz negativ.

Die Funktion ist so aufgebaut, dass bei positivem X der Wert immer kleiner wird und schließlich gegen null geht. Bei negativem X wird der Wert zunächst größer und geht dann gegen 0,250. Das heißt, die Funktion wird nicht beliebig groß, sondern hat eine Grenze. Sie nimmt Werte zwischen 0 und 0,250 an. Um sich davon ein Bild machen zu können, ist es am besten, einen Blick auf den Graphen der Funktion zu werfen.

**Der Graph der ITN Funktion**

Die Kurve zeigt, wie sich die Wertung des Spiels bei unterschiedlichen X verändert.

Auf der waagrechten Linie - die von -2,0 bis +2,0 geht - ist X aufgetragen. Also die ITN Differenz. Sie kann positiv oder negativ sein, je nachdem, welcher Spieler gewinnt.

Zu jedem X gibt es einen Wert, den die Funktion liefert. Er wird auf der senkrechten Achse - - die von 0 bis 0,250 geht - aufgetragen und entspricht dem Punkt auf der Kurve.

**Schauen wir uns die Kurve genauer an.**

Bei X = 0 hat das Spiel einen Wert von 0,086. Hier haben beide Spieler den selben ITN. Im positiven Bereich, wo der besser gereihte Spieler gewinnt, fällt die Kurve ab. Zunächst sehr rasch. Dann flacht sie ab und geht gegen 0. Das ITN System rechnet auf drei Kommastellen genau. Bei X = 2,0 hat das Spiel noch einen Wert von 0,001.

Im negativen Bereich gewinnt der schlechter gereihte Spieler. Hier steigt die Kurve zunächst schnell an und flacht dann ab. Sie kann höchstens den Wert 0,250 erreichen. Bei einer ITN Differenz von -1 beträgt die Wertung des Spiels bereits 0,212. Das sind 85% der möglichen Punkte. Wir sehen, dass das ITN System eine Funktion verwendet, die im Bereich von -1 bis +1 stark reagiert, dann aber nur mehr wenig Veränderung zeigt.

Zur Veranschaulichung möchte ich ein paar Werte auflisten. Zunächst für den negativen Bereich. Also dort wo der schlechter gereihte Spieler gewinnt. Dann für den positiven Bereich. Die Wertung des Spiels entspricht dem Wert, den die Funktion jeweils liefert.

**X** (ITN-Differenz) **Wertung des Spiels**

**0,00 0,086 beide Spieler haben den selben ITN**

-0,10 0,099 der schlechter gereihte Spieler gewinnt

-0,20 0,114

-0,30 0,129

-0,50 0,157

-1,00 0,212

-2,00 0,246

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**0,00 0,086 beide Spieler haben den selben ITN**

0,10 0,073 der besser gereihte Spieler gewinnt

0,20 0,061

0,30 0,051

0,50 0,034

1,00 0,012

2,00 0,001

**Doppel:** Beim Doppel wird der Mittelwert der beiden Spieler herangezogen. Der berechnete ITN-Wert des Spiels wird jedem Partner zu 25% zugerechnet.

**Link zu den Infos des ÖTV über das ITN System**

<https://www.oetv.at/rangliste/infos-zu-itn-austria.html>

**Link zum ITN Rechner des ÖTV**

<https://www.oetv.at/rangliste/infos-zu-itn-austria.html#tab_tabcontent-3177-161>

**2. Der Sicherheitskoeffizient SIK**

Das ITN unterscheidet zwischen sicheren und unsicheren Spielern. Ein sicherer Spieler hat den SIK = 1. Ein unsicherer Spieler hat einen SIK zwischen 0 und 0,99. Dabei spielt es keine Rolle ob der Wert 0,1 oder 0,5 oder 0,99 beträgt. Unsicher ist unsicher. Die Folgen sind die selben. Denn man unterscheidet nur drei Fälle:

Fall 1: sicher gegen sicher beide Spieler erhalten den normalen ITN-Wert: + / -

Fall 2: unsicher gegen unsicher beide Spieler erhalten den normalen ITN-Wert: + / -

**Fall 3: sicher gegen unsicher**

Hier wird beim unsicheren Spieler der normale ITN-Wert verdoppelt (200%).

Beim sicheren Spieler halbiert (50%)

Der Sinn ist, dass der unsichere Spieler möglichst rasch sein eigentliches ITN erreicht.

Umgekehrt wird der sichere Spieler geschützt.

**Beispiel:**

Sicherer Spieler A: ITN 3,00

Unsicherer Spieler B: ITN 4,40

Spieler B gewinnt: X= 3,00 – 4,40 ergibt X = - 1,40

ITN-Wert des Spiels: 0,234

Spieler A verschlechtert sein ITN nur um 50% also um + 0,117

Spieler B verbessert sein ITN um das doppelte also um - 0,468

Die selbe Vorgehensweise gilt, wenn Spieler A gewinnt. In diesem Fall ist X = +1,40 und somit der Wert des Spiels: 0,005. Spieler A verbessert sich um – 0,002. Spieler B verschlechtert sich um 0,01.

**Wie berechnet man den SIK?** Je Spiel innerhalb der letzten 365 Tage wird der SIK um 0,34 erhöht. Wird ein Spiel nur zu 50 % gewertet, wird auch der SIK nur um 0,17 erhöht. Man muss also innerhalb von 365 Tagen 3 vollwertige Wettkampfspiele bestreiten, um einen SIK = 1 zu erreichen. Das ist auch der maximale Wert. Sicher ist sicher.

**Doppel**: Beim Doppel kommt der SIK für die Spielwertung nicht zur Anwendung. Der SIK selber erhöht sich allerdings.

**3. Die ITN Funktion**

Die mathematische Funktion zur Berechnung der ITN-Wertung ist eine sogenannte logistische Funktion. Sie lautet:

**0,2501**

 **Y (Wertung des Spiels) = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**1 + (1,9251 . e2,3716 . X)**

**In Worten: Y ist gleich 0,2501 dividiert durch eins plus 1,9251 mal e hoch 2,3716 mal X.**

Diese Funktion erzeugt den Graphen, den ich vorher präsentiert habe.

X ist die ITN Differenz und die Variable der Funktion. Jedes X ergibt einen Y-Wert.

Das **e** steht für eine spezielle Zahl: Sie heißt Eulersche Zahl und hat den Wert 2,718 …

Die Zahl e und die Werte 0,2501 / 1,9251 / 2,3716 sind von den ITN Machern gewählt worden. Sie erzeugen den speziellen Verlauf der Funktion. Insbesondere wird der maximal erreichbare Wert durch den Zähler des Bruches bestimmt. Wenn der Zähler statt 0,2501 den Wert 1,0 hätte, wäre eine Verbesserung des ITN um 1,0 pro Spiel möglich. Die anderen Werte legen fest, wie schnell die Funktion anwächst und abfällt.

**Für jene, die es genau wissen wollen (ein wenig Mathematik)**

Um zu erkennen, warum die Funktion ihr eigentümliches Verhalten zeigt, möchte ich sie etwas anders darstellen. Für den Wert in der Klammer verwende ich den Buchstaben Z, um den Bruch übersichtlicher zu machen.

 **0,2501**

 **Y = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 **1 + Z mit Z = 1,9251 . e 2,3716 . X**

Y ist also letztlich von diesem Z abhängig. Der Wert von Z wiederum hängt von X ab – also der ITN Differenz der beiden Spieler.

Man sieht jetzt auf einen Blick, was passiert, wenn Z immer größer wird. Der Nenner des Bruchs wird immer größer und somit Y immer kleiner. Ich hoffe, das ist verständlich. Das ist dann der Fall, wenn X positiv ist. Wenn also der besser gereihte Spieler gewinnt. Schauen wir uns Z etwas genauer an.

**Z** ist eine sogenannte Exponentialfunktion. Eine Funktion, bei der die Variable – ich habe sie X genannt – als Hochzahl auftritt. Eine solche Funktion hat die Eigenschaft, dass sie mit größer werdenden **positiven** X rasant wächst. Z wird exponentiell größer. Damit wird auch der Nenner des Bruchs exponentiell größer und somit Y immer kleiner. Die Wertung des Spiels sinkt rasant.

**Beispiel:**

Wenn X = **3** ist, hat Z bereits einen Wert von 2.368. Wenn man nun 0,2501 mit 1+2.368, also mit 2.369 dividiert, ergibt sich ein **Y von 0,0001.**

(Bei X = 5 hat Z sogar einen Wert von 271.842.)

Da das ITN auf 3 Kommastellen rechnet, ergibt sich ein ITN Wert von 0,000.

Was aber passiert, wenn der schlechter gereihte Spieler gewinnt? In diesem Fall ist - wie wir gesehen haben - das X **negativ**. Dieser Umstand hat eine wichtige Konsequenz. Jetzt wird Z nicht mehr exponentiell größer, sondern exponentiell kleiner und nähert sich immer mehr dem Wert 0 an.

Um zu verstehen, was das bedeutet, möchte ich die ITN Funktion nochmals anführen:

Y = 0,2501

 1+Z

Wenn Z klein wird, nähert sich der Nenner immer mehr dem Wert 1 an. Damit wird Y mit kleiner werdendem Z immer größer, kann aber nie größer als 0,2501 / 1 also 0,2501 werden.

**Beispiel:**

Wenn X = **-3** ist, hat Z einen Wert von nur 0,0015. Wenn man nun 0,2501 mit 1+ 0,0015, also mit 1,0015 dividiert, ergibt sich ein **Y von 0,2497**

Der Spieler verbessert sich bereits um – 0,250. Bei noch größeren ITN Differenzen wird das Y nur noch marginal größer und für den ITN Wert nicht mehr relevant.

**Warum ist das so?** Warum wird Z exponentiell kleiner, wenn X negativ ist? Ein negatives X macht die Hochzahl negativ.

Damit wird aus e 2,3716 . X  der Term e **-** 2,3716 . X

e **-** 2,3716 . X bedeutet mathematisch: 1 / e2,3716 . X

Für Z gilt jetzt: 1,9251

 e 2,3716 . X

Wenn jetzt der Betrag von X immer größer wird, wird auch hier der Nenner des Bruchs immer größer und somit Z immer kleiner. Ich hoffe, damit sind alle Klarheiten beseitigt.

**Günter Grabher**