



«Feng Shui»-Huhn

www.parkrace.ch

Hühnerweide, 30. August 2026

Vom Kopfrechnen der Hühner

Tiere überraschen immer wieder mit erstaunlichen Fähigkeiten. Besonders bemerkenswert ist die Intelligenz von Vögeln. Doch kaum jemand ahnt, wozu Hühner in der Lage sind, wenn es ums Rechnen geht. Diese Geschichte erzählt davon.

Der Taschenrechner

Jemand hat im Hühnerhof einen Taschenrechner liegen lassen – verloren oder entsorgt. Aus Neugier haben die Tiere damit gespielt, scheinbar wild darauf herumgepickt – und so das Rechnen gelernt.



Abb. 1: Panasonic JE-8431U

Die Amsel

Eine junge Amsel, die die Hühner gelegentlich besucht (sie nennen sie PETUNIA), hat ihnen auch noch von [komplexen Zahlen](#) erzählt.

BRIGITTES Rechenkünste

Ob sie den tieferen Sinn dahinter verstehen oder lediglich Freude am Imitieren haben, bleibt unklar. Auf jeden Fall können die Hühner Ausdrücke mit einer bestimmten *Syntax* auswerten.

Von allen «Feng Shui»-Hühnern ist BRIGITTE¹ die ausdauerndste und begabteste. Sie kann mit Zahlen rechnen und beherrscht die Grundoperationen Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division. Auch das Potenzrechnen ist ihr vertraut. Sie weiss, in welcher Reihenfolge Berechnungen ausgeführt werden müssen, und versteht den korrekten Umgang mit Klammern. Zudem hat Brigitte *trigonometrische* Funktionen und Logarithmen in ihrem Repertoire. Sogar π und die *EULERSche Zahl* e kennt sie auswendig.

Das erweiterte Repertoire

Anfänglich scheint sich BRIGITTE der Aufnahme von Quadrat- und Wurzelfunktionen sowie der hyperbolischen Funktionen in ihr Repertoire widersetzt zu haben. Vielleicht ist dies auf einen angeborenen Vorbehalt gegenüber Redundanz zurückzuführen: Schliesslich lassen sich diese Funktionen bereits mit den ihr bekannten Operationen und Funktionen berechnen. Andere Tiere dürften sie jedoch darauf hingewiesen haben, dass nicht alles, was sich auf Bekanntes zurückführen lässt, auch umständlich ausgerechnet werden muss. Diesem eher praktischen Argument scheint sich BRIGITTE schliesslich gebeugt zu haben.

Die *Fakultät* scheint diese Vermutung zu stützen. Hier dürfte BRIGITTE einem Bedürfnis der Spatzenkolonie entgegengekommen sein. Die geschwätzige Schar beschäftigt sich gerne mit kombinatorischen und zahlentheoretischen Fragen, verliert sich dabei jedoch bisweilen in langen Multiplikationen. Im Widerstreit zwischen Purismus und praktischer Brauchbarkeit hat Letztere diesmal offenbar obsiegt. Jedenfalls beherrschte BRIGITTE eines Tages plötzlich die Fakultätsberechnung. Von anderen Besuchern, die sich vor allem für die Wassertränke und das Futter der Hühner interessieren, dürften die Hühner manche Idee aufgeschnappt haben.² Die Frage, ob sich die Fakultät über die nichtnegativen ganzen Zahlen hinaus fortsetzen liesse, scheint BRIGITTE zur *Gammafunktion* geführt zu haben. Der Weg zur *Zetafunktion* war von dort offenbar nicht mehr weit. Eine Zeit lang scheinen auch logische und relationale Operatoren en vogue gewesen zu sein; hängen geblieben sind sie nicht.

¹Ihr Name wird französisch ausgesprochen.

²In Frage kommen insbesondere ein älterer Rabe namens BERNHARD, die bereits erwähnte Spatzenkolonie und zeitweilig wohl auch eine Drossel.

Die Regeln

Etwas formaler ausgedrückt, kann BRIGITTE Ausdrücke mit folgender [Syntax](#) auswerten (vgl. Abb. 2-11). In runden Kästchen sind *Terminalsymbole* dargestellt, die nicht mehr weiter zerlegt werden können. Die *Nichtterminalsymbole* in den schattierten eckigen Kästchen lassen sich nach den jeweiligen Regeln weiter auflösen bzw. ersetzen. Auf diese Weise kann ein Ausdruck syntaktisch analysiert werden (auf Englisch «to [parse](#)»). Ausdrücke mit mehr als 120 Zeichen übersteigen BRIGITTES Gedächtnisleistung. Zu grosse Zahlen bringen sie ebenfalls in Schwierigkeiten.

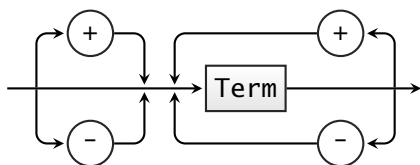


Abb. 2: Ausdruck

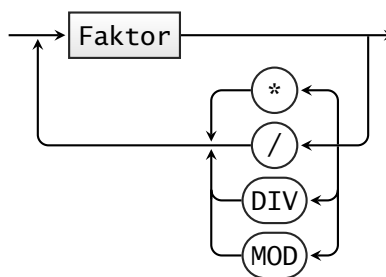


Abb. 3: Term

DIV ist der Operator für *ganzzahlige Division* (Beispiel: 17 DIV 5 ergibt 3). MOD ist der *Modulo*-Operator, der den Rest der ganzzahligen Division berechnet (Beispiel: 17 MOD 5 ergibt 2). Selbstverständlich weiss BRIGITTE, dass Division durch Null nicht zulässig ist.

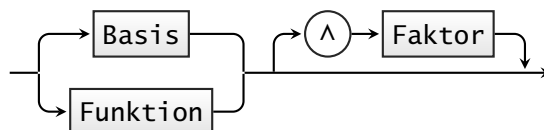


Abb. 4: Faktor

Mit $\wedge$ berechnet BRIGITTE *Potenzen* (Beispiel: 2^3 ergibt 8; $49^{(1/2)}$ bzw. $49^{.5}$ liefert die Quadratwurzel 7). Wurzeln aus negativen Zahlen bringen sie nicht in Verlegenheit. Die Potenzierung von Zahlen ist in der vorliegenden Regelwelt *rechtsassoziativ* (Beispiel: $2^{\wedge 0.5^2}$ ergibt $2^{(0.5^2)}$, d.h. $2^{0.25}$ – nicht $(2^{0.5})^2 = 2$). Das Potenzzeichen bindet zudem enger als die anderen Operatoren ($-1^{\wedge 0.5} = -(1^{0.5}) = -1$ – nicht i).

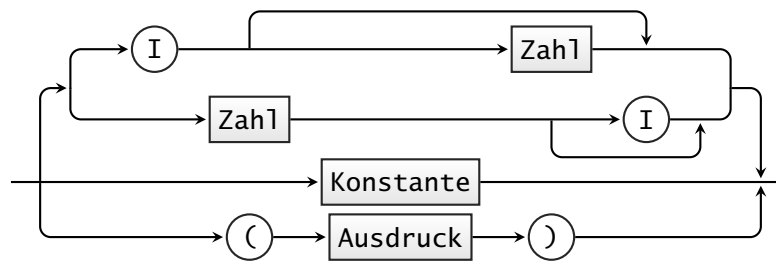


Abb. 5: Basis

Der Buchstabe I steht für die imaginäre Einheit i .

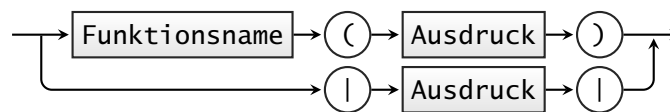


Abb. 6: Funktion

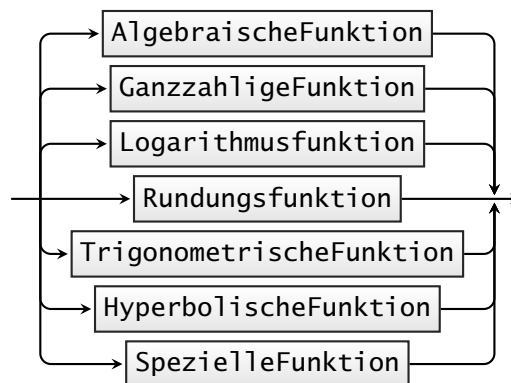


Abb. 7: Funktionsname

Gruppe	Funktionsnamen
Algebraische Funktionen	ABS, VORZ, QDR, QDRW
Ganzzahlige Funktionen	FAKT
Logarithmusfunktionen	LOG, LN
Rundungsfunktionen	RAUF, RUNTER, RUNDEN
Trigonometrische Funktionen	SIN, COS, TAN, ARCSIN, ARCCOS, ARCTAN
Hyperbolische Funktionen	SINH, COSH, TANH, ARCSINH, ARCCOSH, ARCTANH
Spezielle Funktionen	GAMMA, ZETA

Tab. 1: Die verschiedenen Funktionen, die BRIGITTE kennt.

BRIGITTE kennt verschiedene Funktionen (siehe Tab. 1)

- ABS bzw. Ausdrücke zwischen Betragsstrichen für den *Betragswert*;
- VORZ für das *Vorzeichen* einer reellen Zahl;
- QDR für das *Quadrat* (x^2) und QDRW für die *Quadratwurzel* ($\sqrt{x}$) einer Zahl;
- FAKT zur Berechnung der *Fakultät* einer Zahl;
- LN für den natürlichen und LOG für den Zehner-*Logarithmus*;
- *Rundungsfunktionen* – RUNDEN für das kaufmännische Runden, RAUF für das Aufrunden zur nächsthöheren ganzen Zahl und RUNTER für das Abrunden zur nächsttieferen ganzen Zahl (Beispiele: RUNDEN(2.7) ergibt 3 und RUNDEN(-2.7) den Wert -3; RAUF(2.7) erhöht auf 3 und RAUF(-2.7) auf -2; RUNTER(2.7) rundet auf 2 ab und RUNTER(-2.7) gibt die nächsttiefere ganze Zahl -3);
- die üblichen *trigonometrischen*³ und *hyperbolischen Funktionen*;
- die *Gammafunktion* $\Gamma(z)$ und die *Zetafunktion* $\zeta(z)$.

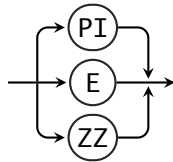


Abb. 8: Konstante

Selbstverständlich kann sie die Funktionen nur innerhalb ihrer jeweiligen Definitionsbereiche auswerten (siehe Anhang).

π und die *EULERSche Zahl* e kennt BRIGITTE auf etwa 12 Dezimalstellen auswendig. ZZ steht für *Zufallszahl*: Mit diesem Befehl wählt sie zufällig eine Zahl aus dem Intervall $[0, 1]$. Eine Verwechslungsgefahr zwischen dem Terminalsymbol E für e und dem E des Skalierungsfaktors $10^$ (siehe Abb. 11) besteht nicht, da sich die jeweilige Bedeutung aus dem Kontext ergibt.

³BRIGITTE kennt den Unterschied zwischen *Bogenmass* und der Winkelangabe in Grad.

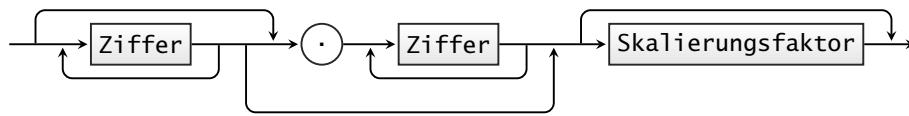


Abb. 9: Zahl

Hühnerfüsse wie zum Beispiel diejenigen von BRIGITTE haben in der Regel drei nach vorne gerichtete Zehen und eine Hinterzehe. Die Vorderextremitäten von Vögeln weisen nur drei Fingerstrahlen auf. Im Laufe der Evolution wurden hier zwei Finger des ursprünglichen fünfstrahligen Bauplans⁴ zurückgebildet. Umso mehr erstaunt der Umstand, dass BRIGITTE mit den zehn Ziffern (siehe Abb. 10) und dem [Zehnerpositionssystem](#) keine Probleme hat. Wahrscheinlich rechnet sie intern ohnehin in einem Sechser- oder Achtersystem.

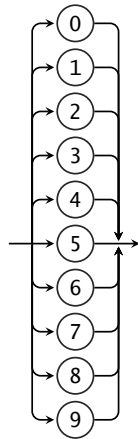


Abb. 10: Ziffer

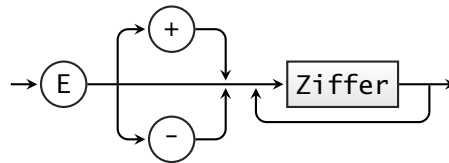


Abb. 11: Skalierungsfaktor

Alternative Darstellung

Statt mit Blockdiagrammen hätte diese Syntax auch in der [erweiterten Backus-Naur-Form](#) (EBNF) festgelegt werden können.⁵

Ausdruck = ["+"|" -"] Term { ("+"|" -") Term } (1)

Term = Faktor { ("*"|" /"|"DIV"|"MOD") Faktor } (2)

Faktor = (Basis | Funktion) ["^" Faktor] (3)

⁴Sog. *Pentadaktylie*

⁵Dabei gelten folgende Regeln: (i) Terminalsymbole stehen zwischen Anführungszeichen "..."; (ii) ein Strich | bezeichnet eine *Alternative* (entweder - oder); (iii) Ausdrücke in eckigen Klammern [...] sind *optional*; (iv) Ausdrücke in geschweiften Klammern {...} sind *optional* und können *beliebig oft wiederholt* werden; und schliesslich werden (v) mit runden Klammern (...) Ausdrücke *gruppiert*.

```

Basis = "I" [Zahl] | Zahl ["I"] | Konstante | "(" Ausdruck ")" (4)
Funktion = Funktionsname "(" Ausdruck ")" | "|" Ausdruck "|" (5)
Funktionsname = AlgebraischeFunktion | GanzzahligeFunktion |
                  Logarithmusfunktion | Rundungsfunktion |
                  TrigonometrischeFunktion |
                  HyperbolischeFunktion | SpezielleFunktion (6)
AlgebraischeFunktion = "ABS" | "VORZ" | "QDR" | "QDRW" (7)
GanzzahligeFunktion = "FAKT" (8)
Logarithmusfunktion = "LOG" | "LN" (9)
Rundungsfunktion = "RAUF" | "RUNTER" | "RUNDEN" (10)
TrigonometrischeFunktion = "SIN" | "COS" | "TAN" |
                             "ARCSIN" | "ARCCOS" | "ARCTAN" (11)
HyperbolischeFunktion = "SINH" | "COSH" | "TANH" |
                           "ARCSINH" | "ARCCOSH" | "ARCTANH" (12)
SpezielleFunktion = "GAMMA" | "ZETA" (13)
Konstante = "PI" | "E" | "ZZ" (14)
Zahl = ([Ziffer {Ziffer}] "." Ziffer {Ziffer} | Ziffer {Ziffer})
         [Skalierungsfaktor] (15)
Ziffer = "0" | "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" (16)
Skalierungsfaktor = "E" ["+" | "-"] Ziffer {Ziffer} (17)

```

BRIGITTE findet die Blockdiagramme ansprechender.

Ausblick

Damit dürfte BRIGITTES rechnerische Entwicklung noch nicht abgeschlossen sein. PETUNIA, die Amsel, die den Hühnern einst den Umgang mit [komplexen Zahlen](#) beigebracht hat, weiss zweifellos noch manches zu erzählen. Auch an Wassertränke und Futterspender dürfte der Gesprächsstoff nicht ausgehen. BERNHARD behauptet neuerdings, über ganzzahlige Potenzen etwas erstaunlich Einfaches herausgefunden zu haben; für eine Erklärung habe er gerade keine Zeit, da er zu einer Vogelhochzeit müsse. Mit zwei Primzahlen sei bei geraden Zahlen ohnehin alles gesagt. Apropos: Letzthin prahlte ein kleines Grünfink-Ding damit, Zahlen ohne Weiteres in ihre Primfaktoren zerlegen zu können und stellte dies prompt unter Beweis. Seither wurde es auf der Hühnerweide jedoch nicht mehr gesehen.

Historie

Wer denkt, dass es sich hier um Lug und Trug handelt, sei daran erinnert, dass es einst ein [«Feng Shui»-Huhn](#) namens MOIDELE gab, das mit ganzen Zahlen rechnen konnte.⁶ Ein alter Hahn, der im gleichen Hühnerhof lebte, in dem MOIDELE geschlüpft ist und die ersten Lebenswochen verbracht hat,

⁶Siehe [Chat mit MOIDELE](#).

soll ihr dieses Wissen vermittelt haben. Woher besagter Hahn seine Fähigkeiten hatte, verliert sich leider im Dunst der Geschichte. Möglicherweise sind Rechenkünste unter Tieren – insbesondere bei Vögeln – weiter verbreitet, als gemeinhin angenommen.

Hühnerhauskabinettstückchen

Was sich mit BRIGITTES Repertoire mittlerweile anstellen lässt, zeigen einige Beispiele. Sofern trigonometrische Funktionen vorkommen, wird im Bogenmass gerechnet.

Eingabe	Ergebnis	Bemerkung
$E^{(I \cdot \pi)} + 1$	0	Eulersche Identität
$(E^{(2 \cdot 3I)} + E^{(-2 \cdot 3I)})/2 - \cos(2 \cdot 3)$	0	Kosinus als Kombination komplexer Exponentialfunktionen
$(E^{2 \cdot 3} + E^{(-2 \cdot 3)})/2 - \cosh(2 \cdot 3)$	0	entsprechende Darstellung des hyperbolischen Kosinus
$\cosh(2)^2 - \sinh(2)^2$	1	grundlegende hyperbolische Identität
$\text{QDRW}(-1) - I$	0	Quadratwurzel einer negativen Zahl
$\text{FAKT}(6)/\text{FAKT}(3)^2$	20	ein einfacher kombinatorischer Ausdruck
$\text{GAMMA}(6) - \text{FAKT}(5)$	0	Zusammenhang zwischen Gammafunktion und Fakultät
$\text{GAMMA}(.5)^2 - \pi$	≈ 0	$\Gamma(\frac{1}{2}) = \sqrt{\pi}$
$\text{ZETA}(2) - \pi^2/6$	≈ 0	$\zeta(2) = \pi^2/6$
$\text{LN}(-1) - I \cdot \pi$	0	Hauptwert des komplexen Logarithmus

Tab. 2: Einige Ausdrücke, die BRIGITTE auswerten kann.

Anhang

Selbstverständlich kann BRIGITTE die Funktionswerte nur dann im Kopf berechnen, wenn die Argumente in den jeweiligen Definitionsbereichen liegen (siehe Tabelle 3). Dabei darf der Funktionswert durchaus nichtreell komplex sein, auch wenn das Argument reell ist. Bei mehrwertigen komplexen Funktionen verwendet BRIGITTE jeweils den Hauptwert.⁷

Operation, Funktion	reelles Argument $x \in \mathbb{R}$	nichtreelles Argument $z \in \mathbb{C} \setminus \mathbb{R}$
+, -, *	✓	✓
/	✓ für Nenner $\neq 0$	✓ für Nenner $\neq 0$
^	✓ (soweit definiert) ⁸	✓ (soweit definiert) ⁸
MOD	✓ für Divisor $\neq 0$	nicht definiert
DIV	✓ für Divisor $\neq 0$	nicht definiert
ABS oder $ \cdot $	✓	✓
VORZ	✓	nicht definiert
QDR	✓	✓
QDRW	✓ (Hauptwert)	✓ (Hauptwert)
FAKT	✓ für $x \in \mathbb{N}_0$	nicht definiert
LOG	✓ ausser für $x = 0$ ⁹	✓ (Hauptwert)
LN	✓ ausser für $x = 0$ ⁹	✓ (Hauptwert)
RAUF	✓	nicht definiert
RUNTER	✓	nicht definiert
RUNDEN	✓	nicht definiert
SIN	✓	✓
COS	✓	✓
TAN	✓ ausser für $\frac{\pi}{2} + n\pi, n \in \mathbb{Z}$ ¹⁰	✓
ARCSIN	✓ (Hauptwert)	✓ (Hauptwert)
ARCCOS	✓ (Hauptwert)	✓ (Hauptwert)
ARCTAN	✓	✓ ausser für $z = \pm i$
SINH	✓	✓
COSH	✓	✓
TANH	✓	✓ ausser für $z = i(\frac{\pi}{2} + n\pi), n \in \mathbb{Z}$
ARCSINH	✓ (Hauptwert)	✓ (Hauptwert)
ARCCOSH	✓ (Hauptwert)	✓ (Hauptwert)
ARCTANH	✓ ausser für $x = \pm 1$	✓ (Hauptwert)
GAMMA	✓ ausser für $0, -1, -2, \dots$	✓
ZETA	✓ ausser für $x = 1$	✓

Tab. 3: Die Definitionsbereiche der Operationen und Funktionen, die BRIGITTE kennt, auch wenn ihr die mathematischen Mengensymbole fremd sind: $\mathbb{N}_0$ bezeichnet die Menge der *nichtnegativen ganzen Zahlen*, $\mathbb{Z}$ die Menge der *ganzen Zahlen*, $\mathbb{R}$ diejenige der *reellen Zahlen* und $\mathbb{C} \setminus \mathbb{R}$ die Menge der *nichtreellen komplexen Zahlen*.

⁷Insbesondere gilt dies für den komplexen Logarithmus, die Quadratwurzel sowie die daraus abgeleiteten inversen trigonometrischen und hyperbolischen Funktionen.

Wenn BRIGITTE ein unzulässiges Funktionsargument feststellt, macht sie auf den Fehler aufmerksam.

⁸Bei der Potenzierung mit komplexen Ergebnissen verwendet BRIGITTE den Hauptwert. Insbesondere sind Wurzeln aus negativen reellen Zahlen zulässig. Für die Basis null gilt: 0^0 hat den Wert 1; eine Potenz von null mit negativem oder nichtreellem Exponenten, beispielsweise $0^{(-1)}$ oder 0^{I} , ist nicht definiert und führt zur Fehlermeldung *unzulässige Potenz*.

⁹Für negative reelle Argumente ist der Logarithmus komplex. Es wird der Hauptwert des komplexen Logarithmus verwendet; beispielsweise gilt $\text{LN}(-1) = i\pi$. Für den Zehnerlogarithmus gilt entsprechend $\text{LOG}(z) = \text{LN}(z)/\text{LN}(10)$.

¹⁰Bzw. $90^\circ + n \cdot 180^\circ$, $n \in \mathbb{Z}$, abhängig davon, ob in Bogenmass oder Grad gerechnet wird.