



Hash-Labor

Bedienungsanleitung mit Erklärungen

Bitcoin-Block-Hashes vollständig auswerten — und in Sechser mit Superzahl im Lotto 6 aus 49 übersetzen

Für das Programm **Hash_Labor_13092026_#1879#**.py

Stand der Anleitung: **14.09.2026** · alle Beispielwerte gemessen am 13.09.2026 gegen 23:20 Uhr

© 2026 · Jürgen Egner & Claude (KI-Modell von Anthropic)

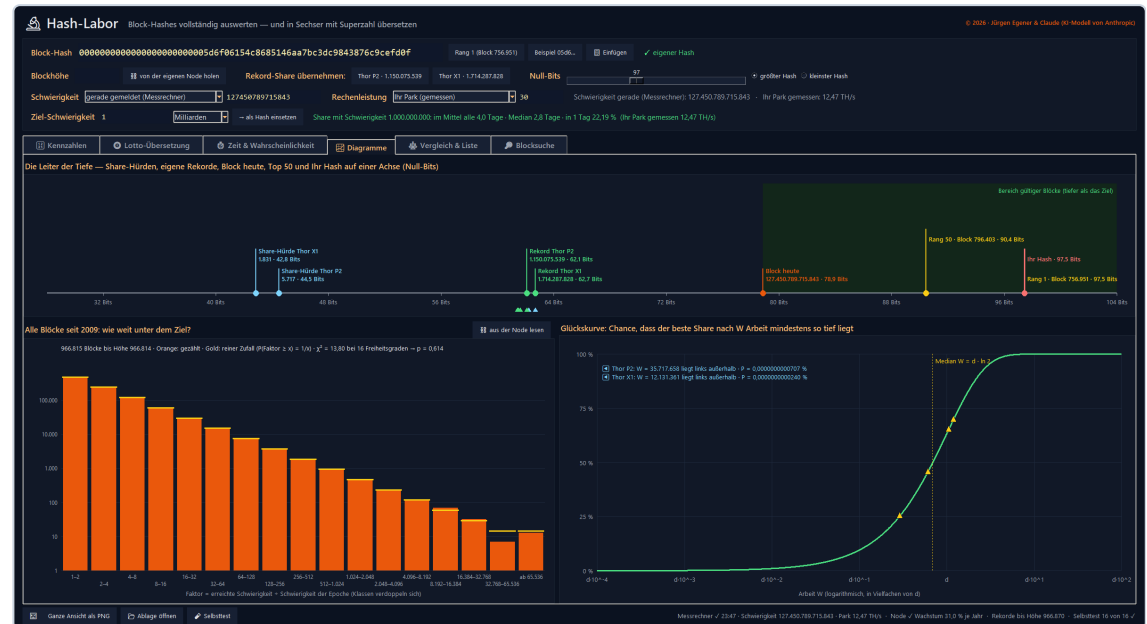


Bild 1 · Das Hash-Labor mit dem Reiter „Diagramme“

Inhalt

1	Wozu das Hash-Labor da ist	3
2	Grundwissen in einfachen Worten	5
3	Start und Aufbau des Fensters	8
4	Die Eingabe — was man einstellen kann	11
5	Reiter „Kennzahlen“	16
6	Reiter „Lotto-Übersetzung“	21
7	Reiter „Zeit & Wahrscheinlichkeit“	26
8	Reiter „Diagramme“	31
9	Reiter „Vergleich & Liste“	36
10	Reiter „Blocksuche“	39
11	Tooltips, Bilder und Texte speichern	43
12	Übungen Schritt für Schritt	44
13	Formelsammlung	46
14	Fachwörter von A bis Z	48
15	Fragen, Meldungen und Selbsttest	50

LOTTO HEISST HIER IMMER LOTTO 6 AUS 49

Gemeint ist das deutsche Lotto: 6 Zahlen aus 49 und eine Superzahl von 0 bis 9, gezogen mittwochs und samstags. Ein „Sechser mit Superzahl“ ist sein Hauptgewinn (Gewinnklasse 1, Chance 1 zu 139.838.160). Andere Lotterien kommen nur in Kapitel 6.2 als Vergleich vor.

SO LESEN SIE DIESE ANLEITUNG

Die Kapitel 1 und 2 erklären das Grundwissen ohne Programm. Kapitel 3 und 4 zeigen, wie das Fenster aufgebaut ist und wo man etwas eingibt. Die Kapitel 5 bis 10 gehen die sechs Reiter der Reihe nach durch — jede Karte, jede Tabelle, jedes Diagramm mit Bild. Kapitel 11 bis 15 sind zum Nachschlagen: Speichern, Übungen, Formeln, Fachwörter und Fragen.

Alle Bilder stammen aus dem laufenden Programm. Zahlen, die sich laufend ändern (Schwierigkeit, Rechenleistung der Miner), sehen morgen anders aus — die Rechenwege bleiben gleich.

Farben in dieser Anleitung: **orange** = Überschriften und Knöpfe, Kästen „Merke“ in Orange, „Beispiel“ in Blau, „Rechenweg“ in Grau, „Tipp“ in Grün.

Für wen diese Anleitung geschrieben ist: Das Hash-Labor ist ein Programm, das der Betreiber von bitcoinsechser.de für sich selbst schreiben ließ. Wo vom „Park“ die Rede ist, sind seine beiden Miner Thor P2 und Thor X1 gemeint; „Messrechner“ und „eigene Node“ sind seine Rechner zu Hause. Veröffentlicht wird die Anleitung, damit jeder Rechenweg nachvollziehbar ist.

1 Wozu das Hash-Labor da ist

Das Hash-Labor nimmt eine einzige Zeile aus 64 Zeichen — den Hash eines Bitcoin-Blocks — und rechnet aus ihr alles heraus, was darin steckt: wie selten sie ist, wie viel Arbeit dahintersteckt, wie lange eigene Miner darauf warten müssten und wie viele Sechser mit Superzahl im Lotto 6 aus 49 hintereinander genauso selten wären.

Beim Bitcoin-Mining probieren Rechner (Miner) unaufhörlich Zahlen aus. Jeder Versuch erzeugt einen neuen Hash. Ist der Hash klein genug, ist ein neuer Block gefunden — und der Finder bekommt die Belohnung. Das ist ein reines Glücksspiel mit festen Regeln, genau wie Lotto 6 aus 49: Jeder Versuch ist eine neue Reihe, jede Reihe hat dieselbe Chance, und keine Reihe weiß etwas von der vorigen.

Im Lotto 6 aus 49	Beim Bitcoin-Mining
eine Lottoreihe	ein Versuch = ein Hash
viele Reihen auf dem Schein	hohe Rechenleistung (Versuche je Sekunde)
Sechser mit Superzahl (Gewinnklasse 1)	ein gültiger Block
Chance 1 zu 139.838.160	Chance hängt an der Schwierigkeit (am 13.09.2026 rund 1 zu 547 Trilliarden je Versuch)
zwei Ziehungen je Woche (mittwochs und samstags)	im Mittel alle 10 Minuten ein Block
„4 Richtige“ als kleiner Gewinn	ein Share: ein Treffer, der nur die Hürde des Pools schafft

Was das Programm kann — auf einen Blick

- **Kennzahlen:** führende Nullen, Chance je Versuch, erreichte Schwierigkeit, Faktor gegen das Netz, Ziel-Hash, der Hash als Dezimalzahl mit allen Stellen und ein Bild aller 256 Bits.
- **Lotto-Übersetzung:** wie viele Sechser mit Superzahl im Lotto 6 aus 49 hintereinander gleich selten sind, der Vergleich mit allen neun Gewinnklassen von Lotto 6 aus 49 und — nur zum Vergleich — mit Eurojackpot, EuroMillions, Lotto 6 aus 45 (Belgien) und KENO 10 (Belgien).
- **Zeit & Wahrscheinlichkeit:** wann der Miner-Park des Betreibers, jeder einzelne Miner oder das ganze Netz so tief trifft — im Mittel, im Median und als Prozent für 1 Stunde bis 100 Jahre, auch mit steigender Netz-Schwierigkeit.
- **Diagramme:** die Leiter der Tiefe, die Verteilung aller Blöcke seit 2009 und die Glückskurve.
- **Vergleich & Liste:** zwei Hashes gegeneinander und beliebig viele Hashes als Tabelle (auch aus einer Textdatei).
- **Blocksuche:** die tiefsten Blöcke der ganzen Geschichte aus der eigenen Bitcoin-Node suchen.

MERKE

Das Hash-Labor rechnet mit **ganzen Zahlen beliebiger Länge**. Eine Zahl wie 217.078.126.184.905.573.429.493.877.846 ist also nicht gerundet, sondern stimmt auf die letzte Stelle. Jede Kennzahl hat einen Tooltip (einen Hinweiskasten, der erscheint, wenn die Maus darüber steht) mit ihrem Rechenweg.

Sieben Begriffe reichen, um alles im Hash-Labor zu verstehen. Dieses Kapitel erklärt sie ohne Programm, Schritt für Schritt und mit Beispielen.

2.1 Der Hash — ein digitaler Fingerabdruck

Ein **Hash** (englisch, gesprochen „Häsch“, wörtlich „Gehacktes“) ist ein digitaler Fingerabdruck. Bitcoin nimmt den Kopf eines Blocks und schickt ihn zweimal durch das **sichere Streuwert-Verfahren** (englisch Secure Hash Algorithm, kurz **SHA-256**, 256 Bit lang). Heraus kommt eine Zahl zwischen 0 und $2^{256} - 1$ — eine Zahl mit bis zu 78 Stellen. Ändert man im Blockkopf auch nur ein Zeichen, kommt ein völlig anderer Hash heraus. Vorhersagen lässt er sich nicht: Jeder Hash ist so zufällig wie eine gezogene Lottokugel.

2.2 Hexadezimal — Zählen mit 16 Ziffern

Damit die riesige Zahl kurz bleibt, schreibt man sie **hexadezimal** (im Sechzehnersystem). Es gibt 16 Ziffern: 0 bis 9 und danach a, b, c, d, e, f (a = 10 ... f = 15). Ein Block-Hash hat immer genau **64 solcher Zeichen**. Jedes Zeichen steht für genau vier Bits (vier Stellen aus Nullen und Einsen).

Hex-Zeichen	als Bits	führende Null-Bits in diesem Zeichen
0	0000	4 (und es geht im nächsten Zeichen weiter)
1	0001	3
2, 3	0010, 0011	2
4, 5, 6, 7	0100 ... 0111	1

Hex-Zeichen	als Bits	führende Null-Bits in diesem Zeichen
8, 9, a, b, c, d, e, f	1000 ... 1111	0

BEISPIEL

Der Hash des schwersten Blocks aller Zeiten (Block 756.951) beginnt mit 24 Nullen und dann einer „5“. 24 Nullen × 4 Bits = 96 Null-Bits. Die „5“ ist binär 0101 — also noch **eine** Null vorne. Zusammen: **97 führende Null-Bits**.

2.3 Führende Nullen — je mehr, desto seltener

Ein kleiner Hash beginnt mit vielen Nullen. **Jedes führende Null-Bit halbiert die Chance**, so einen Hash zu treffen; jede Hex-Null teilt sie durch 16. 97 Null-Bits sind also 2^{97} -mal seltener als ein beliebiger Hash — eine Zahl mit 30 Stellen.

2.4 Die Schwierigkeit und das Ziel

Das Bitcoin-Netz legt eine Grenze fest, das **Ziel** (englisch Target). Ein Block zählt nur, wenn sein Hash **kleiner oder gleich** diesem Ziel ist. Statt des Ziels nennt man meist die **Schwierigkeit** (englisch Difficulty): Sie sagt, wie viel schwerer es heute ist als beim allerersten Block am 03.01.2009, als die Schwierigkeit 1 war.

RECHENWEG

Ziel bei Schwierigkeit 1 = $65.535 \cdot 2^{208}$
Ziel bei Schwierigkeit D = $65.535 \cdot 2^{208} \div D$
erreichte Schwierigkeit = $65.535 \cdot 2^{208} \div \text{Hash}$
Faktor = erreichte Schwierigkeit $\div$ Netz-Schwierigkeit (ab 1 = gültiger Block)

Alle 2.016 Blöcke (etwa zwei Wochen) passt das Netz die Schwierigkeit an, damit im Mittel alle 10 Minuten ein Block fällt. Diesen Abschnitt nennt man eine **Epoche**. Am 13.09.2026 lag die Schwierigkeit bei **127.450.789.715.843** (127 Billionen). Das Hash-Labor rechnet übrigens mit einem eigenen Wort: **erreichte Schwierigkeit**. Sie sagt, für welche Schwierigkeit ein bestimmter Hash gerade noch gereicht hätte.

2.5 Share und Block — kleiner und großer Treffer

Ein Miner arbeitet meist für einen **Pool** (englisch, etwa „Gemeinschaftskasse“: eine Gemeinschaft von Minern). Damit der Pool sieht, dass der Miner fleißig ist, meldet der Miner auch kleinere Treffer: **Shares** (englisch „Anteile“). Ein Share schafft nur die niedrige **Share-Hürde** des Pools (zum Beispiel Schwierigkeit 5.717), nicht die des Netzes. Der beste Share, den ein Miner je gefunden hat, ist sein **Rekord-Share**. Erst ein Hash unter dem Netz-Ziel ist ein **Block**.

2.6 Rechenleistung — Versuche je Sekunde

Die **Rechenleistung** (englisch Hashrate) zählt, wie viele Hashes ein Miner je Sekunde ausprobiert. Die Einheiten:

Einheit	ausgeschrieben	Versuche je Sekunde
H/s	Hash je Sekunde	1
MH/s	Megahash je Sekunde	1.000.000
GH/s	Gigahash je Sekunde	1.000.000.000

Einheit	ausgeschrieben	Versuche je Sekunde
TH/s	Terahash je Sekunde	1.000.000.000.000
PH/s	Petahash je Sekunde	1.000.000.000.000.000
EH/s	Exahash je Sekunde	1.000.000.000.000.000.000

BEISPIEL

Der Miner-Park des Betreibers (Thor P2 und Thor X1) lieferte am 13.09.2026 rund **12,58 TH/s** — also 12.580.000.000.000 Versuche in jeder Sekunde. Das ganze Bitcoin-Netz schaffte zur selben Zeit rund **912,33 EH/s**, etwa 72,5 Millionen Mal so viel.

2.7 Zufall ohne Gedächtnis: Mittel, Median und „1 zu N“

Jeder Versuch ist unabhängig. Deshalb gibt es drei Arten, über die Wartezeit zu reden:

- **„1 zu N“** — die Chance eines einzelnen Versuchs. Beim Sechser mit Superzahl im Lotto 6 aus 49 ist $N = 139.838.160$.
- **im Mittel** — so lange dauert es über sehr viele Wiederholungen durchschnittlich. Nach genau dieser Zeit hat man den Treffer mit **63,2 %** Wahrscheinlichkeit schon gehabt ($1 - e^{-1}$).
- **Median** — die Zeit, nach der es in der Hälfte aller Fälle geklappt hat (50 %). Er ist immer das 0,693-Fache des Mittels ($\ln 2$). Der Median ist kürzer, weil es manchmal sehr lange dauert und das den Mittelwert nach oben zieht.

Die Formel dahinter heißt **Poisson-Prozess** (nach dem französischen Mathematiker Siméon Denis Poisson): Wer λ Treffer je Sekunde erwarten kann, hat nach t Sekunden mit der Wahrscheinlichkeit $1 - e^{-\lambda t}$ mindestens einen.

MERKE

Ein Miner, der seit Jahren nichts gefunden hat, hat morgen **genau dieselbe** Chance wie ein neuer Miner. Die Vergangenheit zählt nicht — wie beim Lotto 6 aus 49, wo sich keine Kugel an eine frühere Ziehung erinnert.

3 Start und Aufbau des Fensters

Das Hash-Labor ist ein einzelnes Python-Programm im Ordner C:\Lotto. Es öffnet ein großes Fenster mit vier Bereichen.

3.1 Starten

1. Doppelklick auf **Hash_Labor_13092026_#1879#.py** im Ordner C:\Lotto, oder
2. in Thonny öffnen und auf „Ausführen“ klicken, oder
3. in der Eingabeaufforderung: `python Hash_Labor_13092026_#1879#.py`

Das Fenster ist bis zu 2.400 × 1.320 Pixel groß und richtet sich nach Ihrem Bildschirm. Beim Start passiert automatisch:

- Ein **Selbsttest** rechnet 16 bekannte Fälle nach (Kapitel 15.3). Nur wenn einer fehlschlägt, erscheint ein Warnfenster.
- Der **Messrechner** (ein kleiner Rechner des Betreibers, der seine Miner rund um die Uhr überwacht) wird nach der aktuellen Schwierigkeit, der Rechenleistung des Parks und den Rekord-Shares der Miner gefragt — danach jede Minute erneut.

- Die **eigene Bitcoin-Node** (Umbrel) misst, wie stark die Schwierigkeit in den letzten drei Jahren gewachsen ist.
- Die Rekordliste **Block_Rekorde.json** (die 50 schwersten Blöcke) und der Zwischenspeicher der Blocksuche werden geladen.

3.2 Die vier Bereiche

Bereich	Wo	Was dort passiert
Kopfzeile	ganz oben	Name, Untertitel und Copyright
Eingabe	darunter, dunkler Kasten	Hash, Blockhöhe, Rekord-Shares, Null-Bit-Regler, Schwierigkeit, Rechenleistung, Ziel-Schwierigkeit
Reiter	Mitte, sechs Karteikarten	die Auswertungen — ein Klick auf den Reiter wechselt die Ansicht
Fußleiste	ganz unten	Knöpfe für PNG, Ablage und Selbsttest, links Rückmeldungen, rechts der Stand der Datenquellen

 **Hash-Labor** Block-Hashes vollständig auswerten — und in Sechser mit Superzahl übersetzen

© 2026 · Jürgen Egner & Claude (KI-Modell von Anthropic)

Bild 2 · Kopfzeile

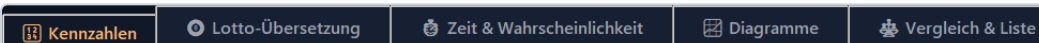


Bild 3 · Die sechs Reiter — der gewählte Reiter ist hell und orange beschriftet

Jede Änderung in der Eingabe rechnet sofort alle sechs Reiter neu — Sie müssen nichts bestätigen. Das Programm wartet dabei 0,15 Sekunden, bis Sie mit dem Tippen fertig sind.

3.3 Die Fußleiste

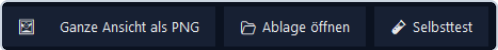


Bild 4 · Die drei Knöpfe der Fußleiste

Knopf	Wirkung
Ganze Ansicht als PNG	speichert das ganze Fenster mit dem gerade offenen Reiter als Bild (Kapitel 11)

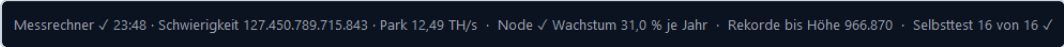


Bild 5 · Stand der Datenquellen — Messrechner, Node, Rekordliste und Selbsttest

Anzeige	Bedeutung
Messrechner ✓ 23:20 · Schwierigkeit ... · Park 12,58 TH/s	der Messrechner hat um 23:20 Uhr geantwortet
Node ✓ Wachstum 31,0 % je Jahr	die eigene Node hat das Schwierigkeits-Wachstum gemessen

Knopf	Wirkung
Ablage öffnen	öffnet den Ordner C:\Lotto\Hash-Labor im Explorer
Selbsttest	rechnet die 16 Prüffälle nach und zeigt das Ergebnis in einem Fenster

Rechts in der Fußleiste steht, woher die Zahlen gerade kommen. Ein Häkchen ✓ heißt: Die Quelle hat geantwortet.

Anzeige	Bedeutung
Rekorde bis Höhe 966.870	die Rekordliste ist bis zu diesem Block geprüft
Selbsttest 16 von 16 ✓	alle Prüffälle stimmen
Messrechner nicht erreichbar (...)	der Messrechner antwortet nicht — Kapitel 15.1

4 Die Eingabe — was man einstellen kann

Der dunkle Kasten oben hat vier Zeilen. Die erste bestimmt, **welcher Hash** ausgewertet wird. Die anderen bestimmen, **womit verglichen** wird.

The input area contains four rows of controls:

- Block-Hash:** A text field with the value `00000000000000000000000005d6f06154c8685146aa7bc3dc9843876c9cefd0f`. To its right are buttons for "Rang 1 (Block 756.951)", "Beispiel 05d6...", "Einfügen", and a green checkmark with the text "✓ eigener Hash".
- Blockhöhe:** A dropdown menu showing "von der eigenen Node holen". To its right is a button "Rekord-Share übernehmen:" followed by two buttons: "Thor P2 · 1.150.075.539" and "Thor X1 · 1.714.287.828".
- Schwierigkeit:** A dropdown menu showing "gerade gemeldet (Messrechner)" with the value "127450789715843". To its right is a button "Rechenleistung" followed by a dropdown menu showing "Ihr Park (gemessen)" with the value "30".
- Ziel-Schwierigkeit:** A dropdown menu showing "1" with a unit selector "Milliarden". To its right is a button "→ als Hash einsetzen".

Below these rows, there is a status bar with the text: "Share mit Schwierigkeit 1.000.000.000: im Mittel alle 4,0 Tage · Median 2,8 Tage · in 1 Tag 22,19 % (Ihr Park gemessen 12,47 TH/s)".

Bild 7 · Der Eingabebereich mit allen vier Zeilen

4.1 Zeile 1: der Block-Hash

Block-Hash `00000000000000000000000005d6f06154c8685146aa7bc3dc9843876c9cefd0f`

Bild 8 · Das Eingabefeld für den Hash

Hier steht der Hash, um den sich alles dreht. Sie können ihn eintippen, aus einer anderen Anwendung einfügen oder mit den Knöpfen setzen. Erlaubt sind nur die Zeichen 0 bis 9 und a bis f, genau 64 Stück. Groß- und Kleinschreibung ist egal, Leerzeichen und ein vorangestelltes „0x“ werden entfernt.

Rang 1 (Block 756.951) Beispiel 05d6... Einfügen ✓ Rang 1 der Rekorde

Bild 9 · Die drei Knöpfe und die Rückmeldung rechts daneben

⚠ Ein Block-Hash hat genau 64 Zeichen — hier sind es 63.

Bild 10 · Ein Zeichen fehlt: Die rote Meldung rechts neben den Knöpfen nennt den Grund

Rote Meldung

Was zu tun ist

Knopf	Wirkung
Rang 1 (Block 756.951)	setzt den Hash des schwersten Blocks aller Zeiten (04.10.2022, gefunden von BTC.com)
Beispiel 05d6...	setzt einen Hash mit denselben Ziffern, aber nur einer Null vorne — zum Vergleichen
Einfügen	übernimmt den Hash aus der Zwischenablage

Rechts meldet das Programm in Grün, woher der Hash stammt („✓ Rang 1 der Rekorde“, „✓ Block 756.951 aus der eigenen Node“, „✓ eigener Hash“). Ist die Eingabe fehlerhaft, erscheint dort ein rotes Warnzeichen mit dem Grund — die Reiter behalten dann den letzten gültigen Stand:

Bitte einen Hash eingeben.

Feld ist leer — Hash eintippen oder einfügen

Ein Block-Hash hat genau 64 Zeichen — hier sind es ...

Der Hash 0 kommt nicht vor (Chance 1 zu 2^{256}). 64 Nullen sind mathematisch möglich, aber nie zu erwarten

Blockhöhe 756951 von der eigenen Node holen

Block 756.951 geladen: 04.10.2022 03:28 Uhr · Schwierigkeit damals 31.360.548.173.145 · Pool BTC.com

```
Block-Hash 0000000000000003bc0509d9b6e32a033c0d7d340af73abd170538ec06bb5dbf
```

Rang 1 (Block 756.951)

Beispiel 05d6...

Einfügen

✓ Rekord-Share Thor P2 (1.150.075.539), zurückgerechnet

Führende Nullen

62 Null-Bits

15 Nullen in Hex-Schreibweise · jede Hex-Null = 4 Bits

Herkunft

Block 756.951

04.10.2022 03:28 Uhr · BTC.com

Schwierigkeit damals 31.360.548.173.145

TIPP

Rekord-Share übernehmen:

Thor P2 · 1.150.075.539

Thor X1 · 1.714.287.828

RECHENWEG

$$\text{Hash} = 65.535 \cdot 2^{208} \div \text{Rekord} \quad (\text{ganzzahlig abgerundet})$$

im Lotto-Bild

so selten wie 2,29 Sechser mit Superzahl hintereinander

35.323.778.576-mal seltener als ein einzelner

Der Rekord von Thor P2 hat 62 führende Null-Bits und ist so selten wie 2,29 Sechser mit Superzahl (Lotto 6 aus 49) hintereinander — gegen die Netz-Schwierigkeit reicht er aber nur für das 0,00000902-Fache eines Blocks.

Null-Bit-Regler — Hashes auf Knopfdruck



Bild 16 · Der Regler von 0 bis 255 führenden Null-Bits

Der Regler erzeugt einen Hash mit genau so vielen führenden Null-Bits, wie eingestellt. Weil es viele Hashes mit derselben Anzahl Nullen gibt, wählen Sie mit den Punkten rechts den **größten** (gerade noch k Nullen) oder den



Bild 17 · Karte „Chance je Versuch“ bei 60 Null-Bits (kleinster Hash)

4.3 Zeile 3: Schwierigkeit und Rechenleistung

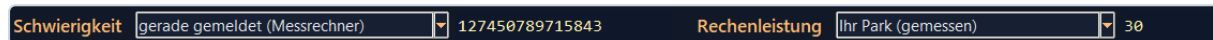


Bild 18 · Womit verglichen wird: Schwierigkeit links, Rechenleistung rechts

Viele Kennzahlen hängen davon ab, **gegen welche Schwierigkeit** und **mit welcher Rechenleistung** gerechnet wird. Beides wählen Sie aus einer Liste; das Feld daneben gilt nur, wenn „eigene Zahl“ gewählt ist.

Auswahl Schwierigkeit	Womit gerechnet wird
gerade gemeldet (Messrechner)	die aktuelle Netz-Schwierigkeit (Vorgabe) — ohne Messrechner 127.450.789.715.843
beim Block (damalige Schwierigkeit)	die Schwierigkeit zur Zeit des Blocks — nur nach „von der eigenen Node holen“ oder aus der Blocksuche

kleinsten (eine Eins direkt nach den Nullen). Zwischen beiden liegt immer genau der Faktor 2.

RECHENWEG

$$\begin{aligned} \text{größter Hash mit } k \text{ Null-Bits} &= 2^{(256 - k)} - 1 \\ \text{kleinster Hash mit genau } k &= 2^{(255 - k)} \end{aligned}$$

BEISPIEL

Regler auf 60, „kleinster Hash“: Die Chance je Versuch ist genau 1 zu 2.305.843.009.213.693.952 — das ist 2^{61} . Umgekehrt springt der Regler bei jeder Eingabe von selbst auf die Null-Bits des aktuellen Hashes.

Auswahl Rechenleistung	Womit gerechnet wird
Ihr Park (gemessen)	Summe aller laufenden Miner des Betreibers laut Messrechner (Vorgabe)
Thor P2 (gemessen) · Thor X1 (gemessen)	nur dieser eine Miner
ganzes Netz (aus der Schwierigkeit)	Schwierigkeit $\times 2^{32} \div 600$ Sekunden
eigene Zahl in TH/s	die Zahl aus dem Feld daneben, zum Beispiel 30 für einen geplanten Miner

Rechts daneben steht immer in Grau, was gerade wirklich benutzt wird:

Schwierigkeit gerade (Messrechner): 127.450.789.715.843 · Ihr Park gemessen: 12,49 TH/s

Bild 19 · Die aktuell benutzte Schwierigkeit und Rechenleistung

BEISPIEL

Derselbe Hash, zwei Schwierigkeiten: Block 756.951 liegt **1.611.632-fach** unter der Schwierigkeit seiner eigenen Zeit (31.360.548.173.145), aber nur **396.558-fach** unter der von heute — die Schwierigkeit ist seit 2022 gut viermal so hoch geworden.

Gegen die gewählte Schwierigkeit

1.611.632-fach

wäre ein gültiger Block · Schwierigkeit beim Block 756.951

Gegen die gewählte Schwierigkeit

396.558-fach

wäre ein gültiger Block · Schwierigkeit gerade (Messrechner)

4.4 Zeile 4: Ziel-Schwierigkeit — der Share-Rechner

Ziel-Schwierigkeit 1

Milliarden

→ als Hash einsetzen

Bild 20 · Zahl eintippen, Einheit wählen, bei Bedarf „→ als Hash einsetzen“

Diese Zeile beantwortet die Frage: „**Wie lange braucht meine Rechenleistung für einen Share mit Schwierigkeit X?**“ Sie tippen eine Zahl ein (deutsch „1.234,5“ oder mit Punkt) und wählen eine Einheit von „(keine)“ über Tausend, Millionen, Milliarden, Billionen, Billiarden bis Trillionen. Die Antwort steht sofort grün daneben:

Share mit Schwierigkeit 1.000.000.000: im Mittel alle 4,0 Tage · Median 2,8 Tage · in 1 Tag 22,22 % (Ihr Park gemessen 12,49 TH/s)

Bild 21 · Ergebnis für Schwierigkeit 1 Milliarde mit dem Park des Betreibers

RECHENWEG

im Mittel = Schwierigkeit $\times 2^{32} \div$ Rechenleistung
 $= 1.000.000.000 \times 4.294.967.296 \div 12.580.000.000.000 = 341.412$ Sekunden $\approx 4,0$ Tage
 Median = Mittel $\times \ln 2 \approx 2,7$ Tage
 in 1 Tag = $1 - e^{(-86.400 \div 341.412)} \approx 22,4$ %

```

ZIEL-SCHWIERIGKEIT 1.000.000.000
Share-Rechner üblich: erwartete Zeit = Schwierigkeit × 232 ÷ Rechenleistung
= 344.316 s = 4,0 Tage
Hier exakt über den Hash: Hash = 65.535 · 2208 ÷ Schwierigkeit, λ = H × Hash ÷ 2256 → 4,0 Tage
Unterschied: Faktor 65.535 ÷ 65.536 (das Ziel bei Schwierigkeit 1 ist nicht ganz 2224) – unsichtbar.
Median = Mittel × ln 2 = 2,8 Tage · P(1 Tag) = 1 – e(-λ·86.400) = 22,19 %

```

[T] Text sichern

Bild 22 · Tooltip der grünen Zeile: der übliche Share-Rechner und die genaue Rechnung über den Hash

Block-Hash 0000000000000044b7eae86bb9b77145e86c9077061bcde6d333434e5e5cd79 Rang 1 (Block 756.951) Beispiel 05d6... Einfügen ✓ Ziel-Schwierigkeit 1.000.000.000

Bild 23 · Nach „→ als Hash einsetzen“ mit 1 Milliarde

Der Knopf „→ als Hash einsetzen“ macht aus der Ziel-Schwierigkeit einen Hash (den größten, der sie gerade noch schafft). Danach rechnen alle sechs Reiter mit diesem Ziel — so wie ein Share-Rechner, nur mit allen Auswertungen.

5

TIPP

Jede Karte hat einen Tooltip mit Rechenweg: Maus auf die Karte halten. Ein Linksklick speichert die Karte als PNG, ein Rechtsklick fragt nach dem Speicherort (Kapitel 11).

Führende Nullen

97 Null-Bits

24 Nullen in Hex-Schreibweise · jede Hex-Null = 4 Bits

Die Anzahl der Null-Bits vor der ersten Eins — die wichtigste Zahl für die Seltenheit. Darunter: wie viele Nullen man in der Hex-Schreibweise sieht. 24 sichtbare Hex-Nullen ergeben 96 Bits, die „5“ danach bringt das 97. Null-Bit.

$p = 0,0000000000000000000000000000461$

[T] Text sichern

Wie selten ein Hash ist, der mindestens so klein ist. 2^{256} geteilt durch den Hash — mit allen 30 Stellen. Darunter steht dieselbe Chance als Dezimalzahl p. Zum Vergleich: ein Sechser mit Superzahl im Lotto 6 aus 49 ist 1 zu 139.838.160.

CHANCE JE VERSUCH

Jeder Versuch (ein Blockkopf, zweimal SHA-256) liefert eine gleichverteilte Zahl von 0 bis $2^{256} - 1$.

$P(\text{Hash} \leq h) = (h + 1) \div 2^{256} \approx h \div 2^{256}$

$2^{256} = 115.792.089.237.316.195.423.570.985.008.687.907.853.269.984.665.640.564.039.457.584.007.913.129.639.936$

$h = 533.412.054.325.019.065.460.326.457.635.714.671.597.350.485.263$

$2^{256} \div h = 217.078.126.184.995.573.429.493.877.846$ (ganzzahlig)

Gerechnet mit ganzen Zahlen beliebiger Länge – keine Stelle ist gerundet.

[T] Text sichern

Bild 27 · Tooltip „Chance je Versuch“: gerechnet mit ganzen Zahlen, keine Stelle gerundet

Erreichte Schwierigkeit
50.541.668.626.379.229.872
65.535 · 2²⁰⁸ ÷ Hash

Bild 28 · Karte „Erreichte Schwierigkeit“

Für welche Netz-Schwierigkeit dieser Hash gerade noch gereicht hätte: $65.535 \cdot 2^{208}$ geteilt durch den Hash. Block 756.951 hätte selbst bei einer Schwierigkeit von 50 Trillionen noch gezählt.

```

ERREICHTE SCHWIERIGKEIT
Ziel bei Schwierigkeit 1: 0x00000000FFFF0000_ = 65.535 - 2^208
= 26.959.535.291.011.309.493.156.476.344.723.991.336.010.898.738.574.164.086.137.773.096.960
÷ Hash 533.412.054.325.019.065.460.326.457.635.714.671.597.350.485.263
= 50.541.668.626.379.229.872 (ganzzahlig abgerundet)

Ein Block zählt, sobald diese Zahl die Netz-Schwierigkeit erreicht.

[T] Text sichern

```

Bild 29 · Tooltip „Erreichte Schwierigkeit“

Gegen die gewählte Schwierigkeit
396.558-fach
wäre ein gültiger Block · Schwierigkeit gerade (Messrechner)

Bild 30 · Karte „Gegen die gewählte Schwierigkeit“

Erreichte Schwierigkeit geteilt durch die gewählte Schwierigkeit (Zeile 3 der Eingabe). **Grün** ab 1: Der Hash wäre ein gültiger Block. **Rot** unter 1: kein gültiger Block. Wie weit über 1, ist reines Glück — die Belohnung ist für jeden gültigen Block gleich.

```
FAKTOR
erreichte Schwierigkeit 50.541.668.626.379.229.872
÷ Schwierigkeit      127.450.789.715.843   (Schwierigkeit gerade (Messrechner))
= 396.558
```

Größer als 1 → der Hash liegt unter dem Ziel, der Block wäre gültig. Wie weit darüber, ist reines Glück – die Belohnung ist für jeden gültigen Block gleich.

[T] Text sichern

Bild 31 · Tooltip „Faktor“

Gegen die gewählte Schwierigkeit
0,000000000000000000000000801-fach
wäre KEIN gültiger Block - Schwierigkeit gerade (Messrechner)

Bild 32 · Dieselbe Karte mit dem Beispiel-Hash 05d6... — rot, kein gültiger Block

Abstand zum Ziel

396.558-mal kleiner als das Ziel

Hash + Ziel-Hash

Bild 33 · Karte „Abstand zum Ziel“

Dieselbe Aussage von der anderen Seite: Hash geteilt durch den Ziel-Hash.
„396.558-mal kleiner als das Ziel“ ist genau der Kehrwert des Faktors. Liegt der Hash über dem Ziel, heißt es „...-mal größer als das Ziel“ (rot).

Versuche im Mittel

217.078.126.184.905.573.429.493.877.846

Versuche, bis ein so tiefer Hash im Mittel fällt

Bild 34 · Karte „Versuche im Mittel“

So viele Versuche braucht man im Mittel, bis ein so tiefer Hash fällt — dieselbe Zahl wie das N der Chance. Im Tooltip steht zusätzlich der Median (das 0,693-Fache).

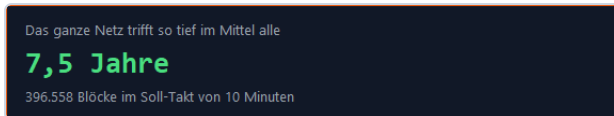


Bild 35 · Karte „Das ganze Netz trifft so tief im Mittel alle“

Auch das ganze Bitcoin-Netz findet so einen Hash nur selten: Es braucht im Mittel 396.558 Blöcke, im Soll-Takt von 10 Minuten also **7,5 Jahre**. Anders gesagt: Unter allen Blöcken ist im Mittel nur jeder 396.558. so tief.

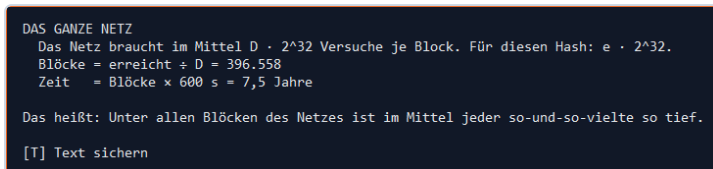


Bild 36 · Tooltip „Das ganze Netz“

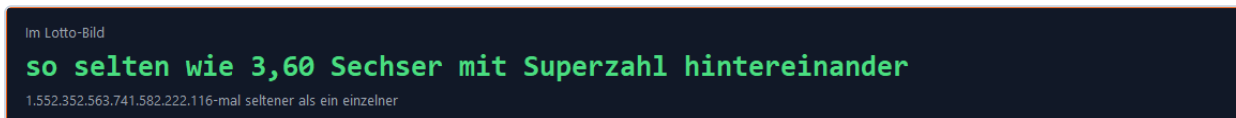


Bild 38 · Karte „Im Lotto-Bild“



Bild 39 · Karte „Herkunft“

Woher der Hash kommt: „eigene Eingabe“, ein Knopf, der Null-Bit-Regler — oder ein Block mit Höhe, Datum, Pool und damaliger Schwierigkeit, wenn er aus der Node oder der Blocksuche stammt (Bild in Kapitel 4.2).

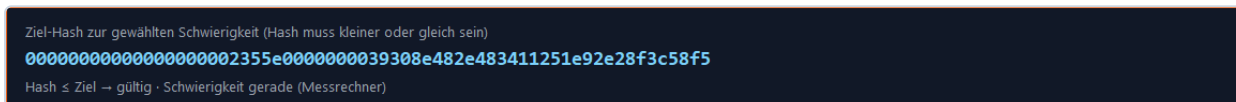


Bild 40 · Karte „Ziel-Hash zur gewählten Schwierigkeit“

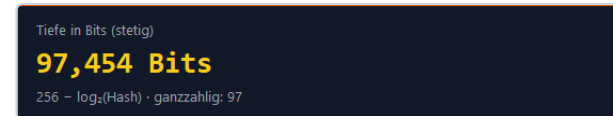


Bild 37 · Karte „Tiefe in Bits (stetig)“

Die Null-Bits mit Nachkommastellen: $256 - \log_2(\text{Hash})$. Der ganze Teil (97) sind die führenden Null-Bits, der Rest (0,454) sagt, wie weit der Hash schon in die nächste Stufe reicht. Auf derselben Skala liegt der Block von heute bei 78,9 Bits — genau diese Achse benutzt die „Leiter der Tiefe“ (Kapitel 8.1).

Die Seltenheit übersetzt: **so selten wie 3,60 Sechser mit Superzahl hintereinander** im Lotto 6 aus 49. Darunter, wie viel seltener als ein einzelner Sechser mit Superzahl. Mehr dazu im Reiter „Lotto-Übersetzung“ (Kapitel 6).

So groß darf ein Hash bei der gewählten Schwierigkeit höchstens sein. Vergleichen Sie ihn Zeichen für Zeichen mit Ihrem Hash: Ist Ihrer kleiner oder gleich, ist der Block gültig. Heute beginnt das Ziel mit 19 Hex-Nullen.

Der Hash als Dezimalzahl — alle Stellen

533.412.054.325.019.065.460.326.457.635.714.671.597.350.485.263

48 Stellen

Bild 41 · Karte „Der Hash als Dezimalzahl — alle Stellen“

Derselbe Hash im gewohnten Zehnersystem, mit Tausenderpunkten. Block 756.951 hat 48 Stellen; die größte mögliche Zahl ($2^{256} - 1$) hat 78.

5.1 Das Bild der 256 Bits

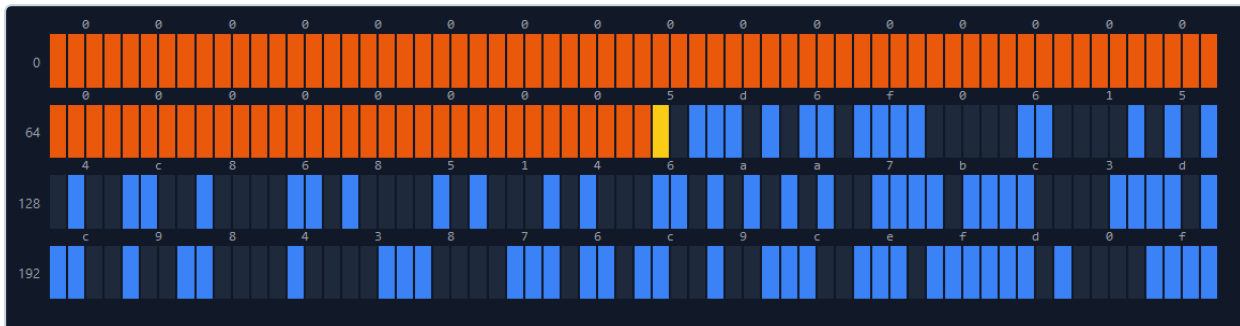


Bild 42 · Die 256 Bits von Block 756.951 — 97 Null-Bits in Orange, die erste Eins in Gold

Jede Zeile zeigt 64 Bits, darüber steht zu jeder Vierergruppe die Hex-Ziffer. **Orange** sind die führenden Nullen, **Gold** ist die erste Eins, danach sind Einsen **blau** und Nullen **dunkel**. Nach der ersten Eins ist alles reiner Zufall — diese Bits

tragen zur Seltenheit kaum noch bei. Links steht, bei welchem Bit die Zeile beginnt (0, 64, 128, 192).



Bild 43 · Zum Vergleich der Beispiel-Hash 05d6... — nur 5 Null-Bits

fast fünf Quadrilliarden Mal so häufig:

5.2 Zwei Hashes im Vergleich

Der Beispiel-Hash hat **dieselben Ziffern** wie Block 756.951, aber nur eine Null vorne. Dieser kleine Unterschied macht 92 Null-Bits aus — und das heißt 2^{92} ,

Kennzahl	Block 756.951	Beispiel 05d6...
Führende Null-Bits		97
Chance je Versuch	1 zu 217.078.126.184.905.573.429.493.877.846	1 zu 43 (genau 43,87)
gegen die Schwierigkeit vom 13.09.2026	396.558-fach · gültig	0,...801-fach · ungültig
Sechser mit Superzahl hintereinander	3,60	0,20

6 Reiter „Lotto-Übersetzung“

Sechs Karten und zwei Tabellen übersetzen die Seltenheit des Hashes in Lotto 6 aus 49; nur die zweite Tabelle vergleicht zusätzlich mit anderen Lotterien. Grundlage ist immer die Chance „1 zu N“ eines einzelnen Versuchs.

So selten wie ... Sechser mit Superzahl hintereinander

3,60

$\log(N_Hash) \div \log(139.838.160)$

Bild 44 · Karte „So selten wie ... Sechser mit Superzahl hintereinander“

Wer im Lotto 6 aus 49 **k-mal hintereinander** einen Sechser mit Superzahl trifft, hat die Chance $(1 \div 139.838.160)^k$. Das Programm sucht das k, bei dem das genau so selten ist wie der Hash: **3,60** für Block 756.951. Drei Sechser mit Superzahl in drei Ziehungen hintereinander — und dann noch mehr als die Hälfte eines vierten.

HINTEREINANDER

Wer k-mal hintereinander einen Sechser mit Superzahl trifft, hat die Chance $(1 \div 139.838.160)^k$.
Gleichsetzen: $139.838.160^k = 217.078.126.184.905.573.429.493.877.846$
 $k = \ln(N) \div \ln(139.838.160) = 67,5501 \div 18,7560 = 3,6015$

[T] Text sichern

Bild 45 · Tooltip „hintereinander“

RECHENWEG

$$\begin{aligned} k &= \ln(N_Hash) \div \ln(139.838.160) \\ &= \ln(217.078.126.184.905.573.429.493.877.846) \div \ln(139.838.160) \\ &\approx 67,55 \div 18,76 \approx 3,60 \end{aligned}$$

Gegen einen einzelnen Sechser mit Superzahl

**1.552.352.563.741.582.222.116-mal
seltener**

als ein einzelner Sechser mit Superzahl

Bild 46 · Karte „Gegen einen einzelnen Sechser mit Superzahl“

Die einfache Division $N_Hash \div 139.838.160$, als ganze Zahl. Ist der Hash häufiger als ein Sechser mit Superzahl (zum Beispiel ein Share), steht dort „...-mal häufiger“.

Nächste Gewinnklasse 6 aus 49

6 Richtige + SZ (Klasse 1)

Chance 1 zu 139.838.160 · der Hash ist tiefer als jede Klasse

Bild 47 · Karte „Nächste Gewinnklasse 6 aus 49“

Die Gewinnklasse, deren Chance der des Hashes am nächsten kommt (verglichen im Logarithmus, weil die Klassen weit auseinanderliegen). Ist der Hash seltener als jede Klasse, steht dort Klasse 1 mit dem Zusatz „der Hash ist tiefer als jede Klasse“ — das gilt schon für jeden Share der beiden Miner. Nur Hashes mit etwa 6 bis 27 führenden Null-Bits landen in einer niedrigeren Klasse.

Gewinnklasse	Chance je Reihe	Hash gegen Klasse	Treffer hintereinander
6 Richtige + SZ (Klasse 1)	1 zu 139.838.160	1.552.352.563.741.582.222.116-mal seltener	3,60
6 Richtige (Klasse 2)	1 zu 15.537.573	13.971.173.073.674.239.999.049-mal seltener	4,08
5 Richtige + SZ (Klasse 3)	1 zu 542.008	400.506.961.445.328.213.306.077-mal seltener	5,12
5 Richtige (Klasse 4)	1 zu 60.223	3.604.562.653.007.953.919.754.699-mal seltener	6,14
4 Richtige + SZ (Klasse 5)	1 zu 10.324	21.026.615.475.879.731.198.569.078-mal seltener	7,31
4 Richtige (Klasse 6)	1 zu 1.147	189.239.539.282.917.580.787.121.706-mal seltener	9,59
3 Richtige + SZ (Klasse 7)	1 zu 567	383.151.659.782.697.324.062.814.319-mal seltener	10,66
3 Richtige (Klasse 8)	1 zu 63	3.448.364.938.044.275.916.565.328.879-mal seltener	16,31
2 Richtige + SZ (Klasse 9)	1 zu 76	2.872.627.448.270.229.820.471.107.209-mal seltener	15,63

Bild 52 · Alle neun Gewinnklassen gegen den Hash von Block 756.951 — die nächste Klasse ist golden markiert

Spalte	Bedeutung
Gewinnklasse	von 6 Richtige + Superzahl (Klasse 1) bis 2 Richtige + Superzahl (Klasse 9)
Chance je Reihe	exakt aus der Kombinatorik: $C(6, k) \cdot C(43, 6 - k) \div C(49, 6)$, mal 1/10 mit oder 9/10 ohne Superzahl
Hash gegen Klasse	wie viel seltener (oder häufiger) der Hash ist als ein Treffer dieser Klasse
Treffer hintereinander	wie viele Treffer dieser Klasse hintereinander genauso selten wären

```

5 Richtige (Klasse 4)
Chance je Reihe 1 zu 60.223,2 (exakt aus der Kombinatorik)
Hash 1 zu 217.078.126.184.905.573.429.493.877.846 → Verhältnis ≈ 3.604.562.653.007.950.000.000.000
hintereinander: ln N_Hash ÷ ln N_Klasse = 6,1377

[T] Text sichern

```

Bild 53 · Tooltip einer Tabellenzeile (Maus über die Zeile halten)

MERKE

Klasse 9 (2 Richtige + Superzahl, 1 zu 76) ist **seltener** als Klasse 8 (3 Richtige, 1 zu 63). Darum ist die letzte Zahl der Spalte „Treffer hintereinander“ kleiner als die davor — das ist kein Fehler, sondern Lotto.

6.2 Tabelle: zum Vergleich andere Lotterien — nur der Hauptgewinn

Spiel	Chance je Tipp	Hauptgewinne hintereinander	Hash gegen Hauptgewinn
Lotto 6 aus 49 · Sechser mit Superzahl	1 zu 139.838.160	3,60	1.552.352.563.741.582.222.116-mal seltener
Eurojackpot · 5 aus 50 + 2 aus 12	1 zu 139.838.160	3,60	1.552.352.563.741.582.222.116-mal seltener
EuroMillions · 5 aus 50 + 2 aus 12	1 zu 139.838.160	3,60	1.552.352.563.741.582.222.116-mal seltener
Lotto 6 aus 45 Belgien · 6 Richtige	1 zu 8.145.060	4,24	26.651.507.316.693.256.210.450-mal seltener
KENO 10 Belgien · 10 Richtige	1 zu 2.147.181	4,63	101.098.140.123.698.210.857.360-mal seltener

Bild 54 · Hauptgewinne anderer Lotterien gegen denselben Hash

Spiel	Chance je Tipp	Formel
Lotto 6 aus 49 · Sechser mit Superzahl	1 zu 139.838.160	$C(49, 6) \times 10$
Eurojackpot · 5 aus 50 + 2 aus 12	1 zu 139.838.160	$C(50, 5) \times C(12, 2) = 2.118.760 \times 66$
EuroMillions · 5 aus 50 + 2 aus 12	1 zu 139.838.160	wie Eurojackpot
Lotto 6 aus 45 Belgien · 6 Richtige	1 zu 8.145.060	$C(45, 6)$

Spiel	Chance je Tipp	Formel
KENO 10 Belgien · 10 Richtige	1 zu 2.147.181	$C(70, 10) \div C(20, 10)$

MERKE

Eurojackpot (seit März 2022) und EuroMillions (seit September 2016) spielen beide „5 aus 50 + 2 aus 12“ und haben damit **exakt dieselbe Chance** wie der Sechser mit Superzahl im deutschen Lotto 6 aus 49: 1 zu 139.838.160. Verglichen wird hier nur die Chance, nicht die Gewinnhöhe.

Hash-Labor

Block-Hashes vollständig auswerten — und in Sechser mit Superzahl übersetzen

© 2026 · Jürgen Egner & Claude (KI-Modell von Anthropic)

Block-Hash

00000000000000000000000005d6f06154c8685146aa7bc3dc9843876c9cefd0f

Rang 1 (Block 756.951)

Beispiel 05d6...

Einfügen

eigener Hash

Blockhöhe

von der eigenen Node holen

Rekord-Share übernehmen:

Thor P2 · 1.150.075.539

Thor X1 · 1.714.287.828

Null-Bits

97

größter Hash

kleinster Hash

Schwierigkeit

gerade gemeldet (Messrechner)

127450789715843

Rechenleistung

Ihr Park (gemessen)

30

Schwierigkeit gerade (Messrechner): 127.450.789.715.843

Ihr Park gemessen: 12,47 TH/s

Ziel-Schwierigkeit

1

Milliarden

als Hash einsetzen

Share mit Schwierigkeit 1.000.000.000: im Mittel alle 4,0 Tage · Median 2,8 Tage · in 1 Tag 22,19 % (Ihr Park gemessen 12,47 TH/s)

Kennzahlen

Lotto-Übersetzung

Zeit & Wahrscheinlichkeit

Diagramme

Vergleich & Liste

Blocksuche

So selten wie ... Sechser mit Superzahl hintereinander

3,60

$\log(N_{\text{Hash}}) \Rightarrow \log(139.838.160)$

Gegen einen einzelnen Sechser mit Superzahl

1.552.352.563.741.582.222.116-mal seltener

als ein einzelner Sechser mit Superzahl

Nächste Gewinnklasse 6 aus 49

6 Richtige + SZ (Klasse 1)

Chance 1 zu 139.838.160 · der Hash ist tiefer als jede Klasse

Lottoreihen mit derselben Chance wie EIN Versuch

0,00000000000000000000000000644

Reihen, die zusammen dieselbe Chance haben wie ein einziger Hash-Versuch

Gewählte Rechenleistung in einer Ziehungsspanne (3,5 Tage)

0,00000000174 %

mindestens ein so tiefer Treffer · Ihr Park gemessen 12,47 TH/s

so viele Lottoreihen bei EINER Ziehung

0,00243

Lottoreihen mit derselben Chance auf einen Sechser mit Superzahl

Alle neun Gewinnklassen 6 aus 49 gegen diesen Hash

Gewinnklasse	Chance je Reihe	Hash gegen Klasse	Treffer hintereinander
6 Richtige + SZ (Klasse 1)	1 zu 139.838.160	1.552.352.563.741.582.222.116-mal seltener	3,60
6 Richtige (Klasse 2)	1 zu 15.537.573	13.971.173.073.674.239.999.049-mal seltener	4,08
5 Richtige + SZ (Klasse 3)	1 zu 542.008	400.506.961.445.328.213.306.077-mal seltener	5,12
5 Richtige (Klasse 4)	1 zu 60.223	3.604.562.653.007.953.919.754.699-mal seltener	6,14
4 Richtige + SZ (Klasse 5)	1 zu 10.324	21.026.615.475.879.731.198.569.078-mal seltener	7,31
4 Richtige (Klasse 6)	1 zu 1.147	189.239.539.282.917.580.787.121.706-mal seltener	9,59
3 Richtige + SZ (Klasse 7)	1 zu 567	383.151.659.782.697.324.062.814.319-mal seltener	10,66
3 Richtige (Klasse 8)	1 zu 63	3.448.364.938.044.275.916.565.328.879-mal seltener	16,31
2 Richtige + SZ (Klasse 9)	1 zu 76	2.873.637.448.370.229.930.471.107.399-mal seltener	15,62

Andere Lotterien — Hauptgewinn

Spiel	Chance je Tipp	Hauptgewinne hintereinander	Hash gegen Hauptgewinn
Lotto 6 aus 49 · Sechser mit Superzahl	1 zu 139.838.160	3,60	1.552.352.563.741.582.222.116-mal seltener
Eurojackpot · 5 aus 50 + 2 aus 12	1 zu 139.838.160	3,60	1.552.352.563.741.582.222.116-mal seltener
EuroMillions · 5 aus 50 + 2 aus 12	1 zu 139.838.160	3,60	1.552.352.563.741.582.222.116-mal seltener
Lotto 6 aus 45 Belgien · 6 Richtige	1 zu 8.145.060	4,24	26.651.507.316.693.256.210.450-mal seltener
KENO 10 Belgien · 10 Richtige	1 zu 2.147.181	4,63	101.099.140.123.698.210.857.360-mal seltene

Ganze Ansicht als PNG

Ablage öffnen

Selbsttest

Messrechner ✓ · 23:47 · Schwierigkeit 127.450.789.715.843 · Park 12,47 TH/s · Node ✓ · Wachstum 31,0 % je Jahr · Rekorde bis Höhe 966.870 · Selbsttest 16 von 16 ✓

Bild 55 · Der Reiter „Lotto-Übersetzung“

7

Reiter „Zeit & Wahrscheinlichkeit“

Hier wird aus der Seltenheit eine Wartezeit: Wer trifft so tief — und wann? Oben eine Tabelle für alle Rechenleistungen, links die Kurven und der Zeitraum-Rechner, rechts der Einfluss der steigenden Schwierigkeit.

7.1 Tabelle „Wer trifft so tief — und wann?“

Rechenleistung	Hashes je Sekunde	Treffer je Sekunde (λ)	im Mittel alle	Median	in 1 Tag	in 1 Jahr	in 10 Jahren	in 100 Jahren
Ihr Park (gemessen)	12,47 TH/s	0,000000000000000575	551.454.390 Jahre	382.239.056 Jahre	0,00000000496 %	0,000000181 %	0,00000181 %	0,0000181 %
Thor P2 (gemessen)	9,35 TH/s	0,000000000000000431	735.403.193 Jahre	509.742.650 Jahre	0,00000000372 %	0,000000136 %	0,00000136 %	0,0000136 %
Thor X1 (gemessen)	3,12 TH/s	0,000000000000000144	2.204.642.339 Jahre	1.528.141.621 Jahre	0,00000000124 %	0,0000000454 %	0,000000454 %	0,00000454 %
ganzes Netz	912,33 EH/s	0,00000000420	7,5 Jahre	5,2 Jahre	0,0363 %	12,42 %	73,45 %	99,999826 %

Bild 56 · Die ganze Tabelle: Rechenleistung, Treffer je Sekunde (λ), Mittel, Median und die Wahrscheinlichkeit in 1 Tag bis 100 Jahren

Jede Zeile ist eine Rechenleistung: der Park des Betreibers, jeder laufende Miner, das ganze Netz und — falls gewählt — die eigene Zahl.

Spalte	Bedeutung
Hashes je Sekunde	die gemessene oder berechnete Rechenleistung
Treffer je Sekunde (λ)	$\lambda = \text{Rechenleistung} \times \text{Hash} \div 2^{256}$ — wie viele so tiefe Treffer je Sekunde zu erwarten sind
im Mittel alle	$1 \div \lambda$ — die mittlere Wartezeit
Median	$\ln 2 \div \lambda$ — nach dieser Zeit hat es in der Hälfte der Fälle geklappt
in 1 Tag ... in 100 Jahren	$1 - e^{-\lambda t}$ — Wahrscheinlichkeit für mindestens einen Treffer

BEISPIEL

Der Park des Betreibers müsste auf einen Hash wie Block 756.951 im Mittel **546.665.802 Jahre** warten. Das ganze Netz schafft es im Mittel alle **7,5 Jahre** und in 10 Jahren mit **73,45 %**.

```
Ihr Park (gemessen): 12,47 TH/s
λ = Hashes je Sekunde × Hash ÷ 2^256 = 0,000000000000000575 je Sekunde
Mittel 1/λ = 551.454.390 Jahre · Median ln2/λ = 382.239.056 Jahre
P(t) = 1 - e^(-λ·t): 1 Tag 0,00000000496 % · 1 Jahr 0,000000181 % · 10 Jahre 0,00000181 % · 100 Jahre 0,0000181 %
```

[T] Text sichern

Bild 57 · Tooltip der Zeile „Ihr Park“

7.2 Die Kurven „Chance auf mindestens einen so tiefen Treffer über die Zeit“

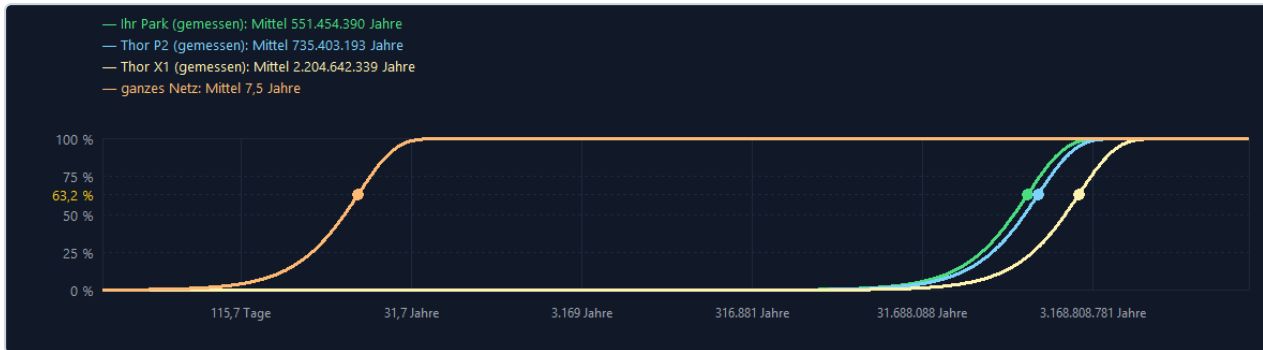


Bild 58 · Eine Kurve je Rechenleistung — waagrecht die Zeit (logarithmisch), senkrecht die Wahrscheinlichkeit

Jede Kurve steigt von 0 % auf 100 %. Die waagrechte Achse ist **logarithmisch**: Jeder Strich ist ein Vielfaches (zum Beispiel das Hundertfache) des vorigen — nur so passen 115 Tage und 3 Millionen Jahre auf dasselbe Bild. Der **Punkt** auf jeder Kurve markiert das Mittel; dort steht die Kurve immer bei 63,2 % (golden beschriftet). Alle Kurven haben dieselbe Form, sie sind nur waagrecht

verschoben: Doppelte Rechenleistung schiebt die Kurve um denselben Abstand nach links.

7.3 Tabelle „Wahrscheinlichkeit nach Zeitraum“

Zeitraum	mindestens ein so tiefer Treffer	1 zu X	Einordnung
1 Stunde	0,000000000207 %	1 zu 4.834.049.183.790	praktisch ausgeschlossen
1 Tag	0,000000000496 %	1 zu 201.418.715.992	praktisch ausgeschlossen
1 Woche	0,0000000348 %	1 zu 28.774.102.285	praktisch ausgeschlossen
1 Monat (30 Tage)	0,000000149 %	1 zu 6.713.957.200	praktisch ausgeschlossen
1 Jahr	0,00000181 %	1 zu 551.454.391	praktisch ausgeschlossen
10 Jahre	0,00000181 %	1 zu 55.145.440	praktisch ausgeschlossen
100 Jahre	0,0000181 %	1 zu 5.514.544	praktisch ausgeschlossen

Bild 59 · Für die gewählte Rechenleistung: 1 Stunde bis 100 Jahre, als Prozent, als „1 zu X“ und in Worten

```
1 Tag = 86.400 Sekunden · Ihr Park gemessen 12,47 TH/s
λ·t = 0,00000000000496
P = 1 - e^(-λ·t) = 0,000000000496 % · Rest bis 100 %: e^(-λ·t) = 100,00 %
1 zu X: X = 1 ÷ P = 201.418.715.992
(Bei P nahe 100 % ist X nahe 1 — „1 zu 1“ heißt dann: fast sicher, nicht garantiert.)
Einordnung: unter 0,1 % praktisch ausgeschlossen · unter 5 % unwahrscheinlich · unter 25 % selten ·
unter 50 % gut möglich · unter 90 % wahrscheinlich · unter 99,9 % sehr wahrscheinlich · darüber nahezu sicher
[T] Text sichern
```

Bild 60 · Tooltip einer Zeile mit Rechenweg und der Einordnungs-Skala

Wahrscheinlichkeit	Einordnung in der Tabelle
unter 0,1 %	praktisch ausgeschlossen
unter 5 %	unwahrscheinlich
unter 25 %	möglich, aber selten
unter 50 %	gut möglich

Wahrscheinlichkeit	Einordnung in der Tabelle
unter 90 %	wahrscheinlich
unter 99,9 %	sehr wahrscheinlich
ab 99,9 %	nahezu sicher

Richtig spannend wird diese Tabelle mit einer **Ziel-Schwierigkeit** statt eines Block-Hashes (Kapitel 4.4). Mit 1 Milliarde und dem Park des Betreibers sieht sie so aus:

Zeitraum	mindestens ein so tiefer Treffer	1 zu X	Einordnung
1 Stunde	1,04 %	1 zu 96,0	unwahrscheinlich
1 Tag	22,21 %	1 zu 4,50	möglich, aber selten
1 Woche	82,77 %	1 zu 1,21	wahrscheinlich
1 Monat (30 Tage)	99,9466 %	1 zu 1,00	nahezu sicher
1 Jahr	≈ 100 %	1 zu 1,00	nahezu sicher
10 Jahre	≈ 100 %	1 zu 1,00	nahezu sicher
100 Jahre	≈ 100 %	1 zu 1,00	nahezu sicher

Bild 61 · Ziel-Schwierigkeit 1 Milliarde: nach einem Tag 22 %, nach einer Woche 83 %, nach einem Monat nahezu sicher

MERKE

Nahe 100 % zeigt das Programm so viele Nachkommastellen wie nötig („99,9850 %“) und schreibt nie glatt „100 %“. „1 zu 1“ heißt dann: fast sicher, aber nicht garantiert.

7.4 Rechts: mit steigender Netz-Schwierigkeit

Mit steigender Netz-Schwierigkeit

Wachstum je Jahr: gemessener Wert

gemessen an der eigenen Node: Block 809.088 (24.09.2023) Schwierigkeit 57.119.871.304.635 → Block 966.876 127.450.789.715.843, über 2,97 Jahre = 31,0 % je Jahr

Bild 62 · Regler für das Wachstum der Schwierigkeit je Jahr (0 bis 80 %)

Die Netz-Schwierigkeit wächst seit Jahren. Der Regler stellt ein, um wie viel Prozent je Jahr. Beim Start setzt das Programm ihn auf den Wert, den die eigene Node gemessen hat (am 13.09.2026: **31,0 % je Jahr**, von Block 809.087 am 24.09.2023 bis heute). Der Knopf „gemessener Wert“ stellt ihn dorthin zurück.

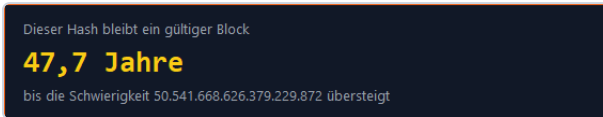


Bild 63 · Karte „Dieser Hash bleibt ein gültiger Block“

Wie lange die Netz-Schwierigkeit bei diesem Wachstum noch steigen darf, bis der Hash nicht mehr reichen würde. Block 756.951 bliebe noch **47,7 Jahre** gültig. Bei einem ungültigen Hash steht dort „heute nicht mehr“ und seit wann.

RECHENWEG

gültig, solange $\text{Schwierigkeit} \cdot (1 + r)^t \leq \text{erreichte Schwierigkeit}$
 $t = \ln(396.558) \div \ln(1,31) \approx 12,89 \div 0,270 \approx 47,7 \text{ Jahre}$

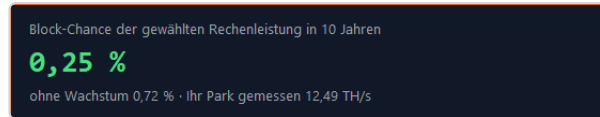


Bild 64 · Karte „Block-Chance der gewählten Rechenleistung in 10 Jahren“

Die Chance, in 10 Jahren überhaupt einen Block zu finden — mit Wachstum und darunter ohne. Der Park: **0,25 %** mit 31 % Wachstum je Jahr, 0,72 % ohne. Mit Wachstum zählt jedes spätere Jahr weniger, 10 Jahre sind dann nur so viel wert wie 3,46 Jahre von heute.

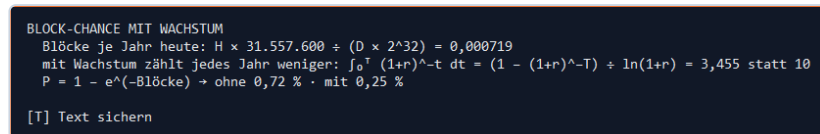


Bild 65 · Tooltip „Block-Chance mit Wachstum“

Die Tabelle darunter zeigt dasselbe für 1, 3, 5, 10, 30 und 100 Jahre — und in der letzten Spalte die Chance auf einen **so tiefen Treffer**. Diese Spalte hängt nicht vom Wachstum ab: Wie selten ein Hash ist, entscheidet nur der Hash selbst.

[Kennzahlen](#)
[Lotto-Übersetzung](#)
[Zeit & Wahrscheinlichkeit](#)
[Diagramme](#)
[Vergleich & Liste](#)
[Blocksuche](#)

Rechenleistung	Hashes je Sekunde	Treffer je Sekunde (X)	im Mittel alle	Median	in 1 Tag	in 1 Jahr	in 10 Jahren	in 100 Jahren
Ihr Park (gemessen)	12,47 TH/s	0,0000000000000000575	551.454.390 Jahre	382.239.056 Jahre	0,000000000496 %	0,000000181 %	0,00000181 %	0,0000181 %
Thor P2 (gemessen)	9,35 TH/s	0,0000000000000000431	735.403.193 Jahre	509.742.650 Jahre	0,000000000372 %	0,000000136 %	0,00000136 %	0,0000136 %
Thor X1 (gemessen)	3,12 TH/s	0,0000000000000000144	2.204.642.339 Jahre	1.528.141.621 Jahre	0,000000000124 %	0,0000000454 %	0,000000454 %	0,00000454 %
ganzes Netz	912,33 EH/s	0,000000000420	7,5 Jahre	5,2 Jahre	0,0363 %	12,42 %	73,45 %	99,999826 %

- Ihr Park (gemessen): Mittel 551.454.390 Jahre
- Thor P2 (gemessen): Mittel 735.403.193 Jahre
- Thor X1 (gemessen): Mittel 2.204.642.339 Jahre
- ganzes Netz: Mittel 7,5 Jahre



Zeitraum	mindestens ein so tiefer Treffer	1 zu X	Einordnung
1 Stunde	0,000000000207 %	1 zu 4.834.049.183.790	praktisch ausgeschlossen
1 Tag	0,000000000496 %	1 zu 201.418.715.992	praktisch ausgeschlossen
1 Woche	0,00000000348 %	1 zu 28.774.102.285	praktisch ausgeschlossen
1 Monat (30 Tage)	0,0000000149 %	1 zu 6.713.957.200	praktisch ausgeschlossen
1 Jahr	0,000000181 %	1 zu 551.454.391	praktisch ausgeschlossen
10 Jahre	0,00000181 %	1 zu 55.145.440	praktisch ausgeschlossen
100 Jahre	0,0000181 %	1 zu 5.514.544	praktisch ausgeschlossen

Wachstum je Jahr: gemessener Wert

gemessen an der eigenen Node: Block 809.088 (24.09.2023) Schwierigkeit 57.119.871.304.635 → Block 966.876 127.450.789.715.843, über 2,97 Jahre = 31,0 % je Jahr

47,7 Jahre

0,25 %

ohne Wachstum 0,72 % · Ihr Park gemessen 12,47 TH/s

Zeitraum	Block-Chance ohne Wachstum	mit Wachstum	so tiefer Treffer (Wachstum egal)
1 Jahr	0,0719 %	0,0630 %	0,000000181 %
3 Jahre	0,22 %	0,15 %	0,000000544 %
5 Jahre	0,36 %	0,20 %	0,000000907 %
10 Jahre	0,72 %	0,25 %	0,00000181 %
30 Jahre	2,13 %	0,27 %	0,00000544 %
100 Jahre	6,94 %	0,27 %	0,0000181 %

Bild 66 · Der Reiter „Zeit & Wahrscheinlichkeit“

8

Reiter „Diagramme“

Drei Bilder zeigen den Hash im großen Zusammenhang: die Leiter der Tiefe, die Verteilung aller Blöcke seit 2009 und die Glückskurve. Jedes Bild hat einen großen Tooltip mit allen Zahlen.

8.1 Die Leiter der Tiefe

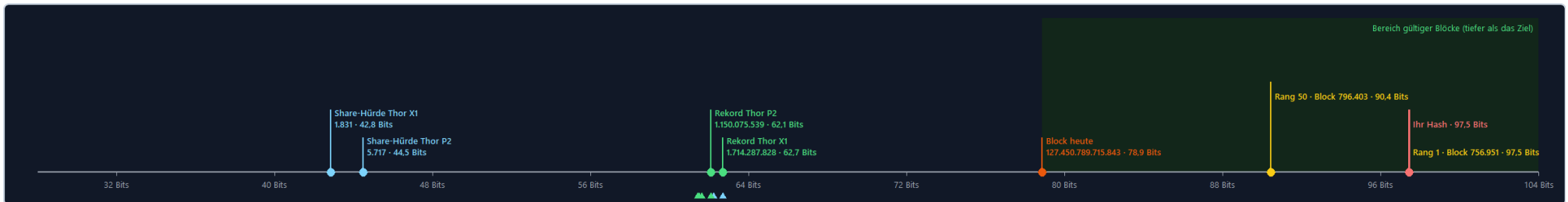


Bild 67 · Die Leiter der Tiefe: links Share-Hürden und Rekorde der beiden Miner (rund 43 und 62 Bits), rechts im grünen Bereich gültiger Blöcke Block heute, Rang 50, Rang 1 und Ihr Hash

Alle wichtigen Größen auf **einer** Achse, gemessen in führenden Null-Bits (stetig). Eine Schwierigkeit d liegt bei $32 + \log_2(d)$ Bits, ein Hash h bei $256 - \log_2(h)$. Jeder Schritt von 8 Bits nach rechts ist 256-mal seltener.

Marke	Farbe	Am 13.09.2026
Share-Hürde Thor X1 / Thor P2	hellblau	1.831 → 42,8 Bits · 5.717 → 44,5 Bits
Rekord Thor P2 / Thor X1	grün	1.150.075.539 → 62,1 Bits · 1.714.287.828 → 62,7 Bits
Block heute	orange	127.450.789.715.843 → 78,9 Bits (ab hier beginnt der grüne Bereich gültiger Blöcke)
Rang 50 / Rang 1 der Rekorde	gold	Block 796.403 → 90,4 Bits · Block 756.951 → 97,5 Bits

Marke	Farbe	Am 13.09.2026
Ihr Hash	rot, dicker Strich	der Hash aus der Eingabe
▲ unter der Achse	grün / blau	alle Rekord-Shares, die der Messrechner je aufgezeichnet hat

```

DIE LEITER DER TIEFE (Achse: führende Null-Bits, stetig)
Schwierigkeit d → 32 + log2 d · Hash h → 256 - log2 h

Rang 1 der schwersten Blöcke: Block 756.951 → 97,45 Bits
Eingegebener Hash → 97,454 Bits
Rang 50 der schwersten Blöcke: Block 796.403 → 90,45 Bits
Netz-Schwierigkeit 127.450.789.715.843 → 78,86 Bits
Bester Share von Thor X1: 1.714.287.828 → 62,67 Bits
Bester Share von Thor P2: 1.150.075.539 → 62,10 Bits
Share-Hürde des Pools für Thor P2: Schwierigkeit 5.717 → 44,48 Bits
Share-Hürde des Pools für Thor X1: Schwierigkeit 1.831 → 42,84 Bits

▲ unter der Achse: alle Rekord-Shares, die der Messrechner aufgezeichnet hat
Thor X1: 1.240.912.578 am vor Aufzeichnung (Zeit unbekannt) → 62,21 Bits (Arbeit bis dahin 0)
Thor P2: 722.883.937 am 05.09.2026 00:17 Uhr → 61,43 Bits (Arbeit bis dahin 0)
Thor P2: 756.777.950 am 05.09.2026 20:28 Uhr → 61,50 Bits (Arbeit bis dahin 219.676.431)
Thor X1: 1.714.287.828 am 07.09.2026 19:06 Uhr → 62,67 Bits (Arbeit bis dahin 1.041.929.390)
Thor P2: 828.948.280 am 09.09.2026 08:21 Uhr → 61,63 Bits (Arbeit bis dahin 871.781.583)
Thor P2: 1.150.075.539 am 12.09.2026 01:14 Uhr → 62,10 Bits (Arbeit bis dahin 1.370.199.537)

[T] Text sichern

```

MERKE

Zwischen dem besten Share von Thor P2 (62,1 Bits) und einem gültigen Block (78,9 Bits) liegen fast 17 Bits: Die Netz-Schwierigkeit 127.450.789.715.843 ist **110.819-mal** so hoch wie sein Rekord 1.150.075.539.

8.2 Alle Blöcke seit 2009: wie weit unter dem Ziel?

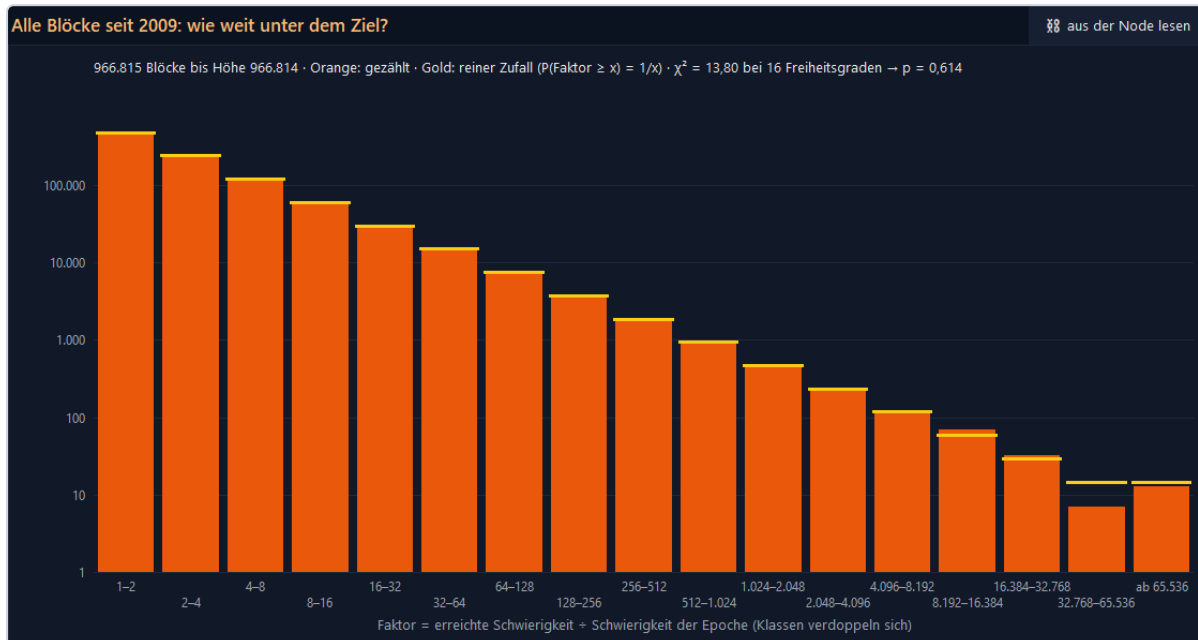


Bild 69 · Säulen: gezählte Blöcke je Faktor-Klasse · goldene Striche: was reiner Zufall erwarten lässt

Dieses Bild prüft die ganze Blockkette auf echten Zufall. Für jeden Block seit dem 03.01.2009 wird berechnet, wie weit sein Hash unter dem Ziel seiner Zeit lag (Faktor gegen die Schwierigkeit seiner Epoche). Die Blöcke werden in

Klassen gezählt, die sich jeweils verdoppeln: Faktor 1–2, 2–4, 4–8 ... bis „ab 65.536“. Die senkrechte Achse ist logarithmisch.

- **Orange Säulen:** so viele Blöcke gab es wirklich in dieser Klasse.

- **Goldene Striche:** so viele erwartet reiner Zufall. Ein gültiger Hash liegt gleichmäßig zwischen 0 und dem Ziel, daraus folgt exakt: $P(\text{Faktor} \geq x) = 1 \div x$. Die Hälfte aller Blöcke liegt also in der Klasse 1–2, ein Viertel in 2–4 und so weiter.
- **Oben die Prüfwahl:** χ^2 (Chi-Quadrat, eine Maßzahl für die Abweichung von der Erwartung) = 13,80 bei 16 Freiheitsgraden, $p = 0,614$. Ein p über 0,05 heißt: **Die Kette weicht nicht erkennbar von reinem Zufall ab.**

```

WIE TIEF LIEGEN DIE BLÖCKE WIRKLICH?
Ein gültiger Hash ist gleichverteilt zwischen 0 und dem Ziel. Daraus folgt exakt:
 $P(\text{Faktor} \geq x) = 1/x \rightarrow \text{Anteil in der Klasse } [2^k, 2^{k+1}) = 2^{-(k+1)}$ 
 $\chi^2 = \sum (\text{gezählt} - \text{erwartet})^2 \div \text{erwartet} = 13,801$ , Freiheitsgrade 16,  $p = 0,6135$ 
 $p$  über 0,05: die Kette verhält sich wie reiner Zufall.

Faktor 1 bis 2: gezählt 483.383 · erwartet 483.407,5
Faktor 2 bis 4: gezählt 242.076 · erwartet 241.703,8
Faktor 4 bis 8: gezählt 120.737 · erwartet 120.851,9
Faktor 8 bis 16: gezählt 60.288 · erwartet 60.425,9
Faktor 16 bis 32: gezählt 30.301 · erwartet 30.213,0
Faktor 32 bis 64: gezählt 14.966 · erwartet 15.106,5
Faktor 64 bis 128: gezählt 7.495 · erwartet 7.553,2
Faktor 128 bis 256: gezählt 3.831 · erwartet 3.776,6
Faktor 256 bis 512: gezählt 1.905 · erwartet 1.888,3
Faktor 512 bis 1.024: gezählt 894 · erwartet 944,2
Faktor 1.024 bis 2.048: gezählt 476 · erwartet 472,1
Faktor 2.048 bis 4.096: gezählt 224 · erwartet 236,0
Faktor 4.096 bis 8.192: gezählt 117 · erwartet 118,0
Faktor 8.192 bis 16.384: gezählt 70 · erwartet 59,0
Faktor 16.384 bis 32.768: gezählt 32 · erwartet 29,5
Faktor 32.768 bis 65.536: gezählt 7 · erwartet 14,8
Faktor ab 65.536: gezählt 13 · erwartet 14,8

unter Faktor 1 (Rundung der Schwierigkeit): 0 · Stand 13.09.2026 13:29

[T] Text sichern

```

Bild 70 · Tooltip mit allen Klassen: gezählt gegen erwartet

Beim ersten Mal ist das Bild leer. Ein Klick auf „**aus der Node lesen**“ liest die Hashes aller rund 967.000 Blöcke aus der eigenen Node (etwa eine halbe Minute) und legt sie im Zwischenspeicher **Hash_Labor_Verteilung.json** ab. Danach werden nur noch neue Blöcke nachgelesen. Derselbe Lauf füllt auch die Blocksuche (Kapitel 10).

8.3 Die Glückskurve

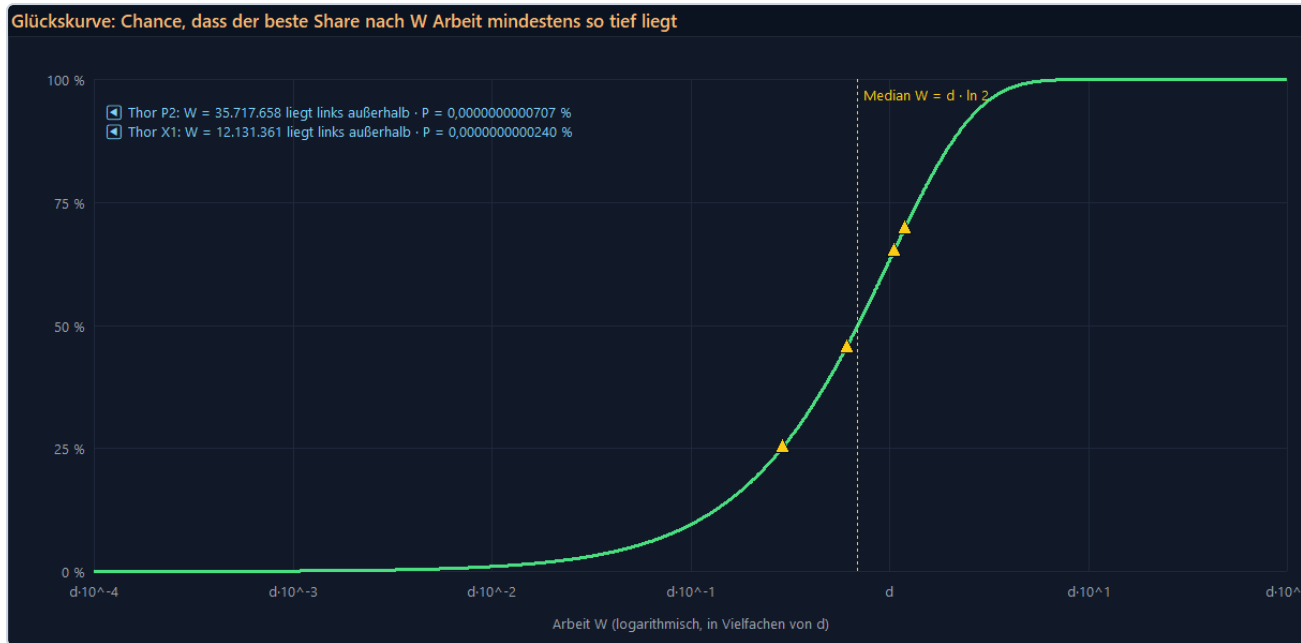


Bild 71 · Chance, dass der beste Share nach einer Arbeit W mindestens so tief liegt wie der Hash

Die Kurve beantwortet: **Wie viel Arbeit muss man leisten, bis der beste Share mindestens so gut ist wie dieser Hash?** Arbeit W wird wie beim Pool in Schwierigkeits-Einheiten gezählt (Hashes $\div 2^{32}$). Die Formel ist $P = 1 - e^{-W/d}$, wobei d die erreichte Schwierigkeit des Hashes ist.

- Die **waagerechte Achse** zählt die Arbeit in Vielfachen von d (logarithmisch, von $d \cdot 10^{-4}$ bis $d \cdot 10^2$).
- Die **gestrichelte goldene Linie** ist der Median $W = d \cdot \ln 2$: Nach dieser Arbeit hat man in der Hälfte der Fälle schon so einen Share.
- Blaue Punkte** (oder Hinweise links oben mit ◀) zeigen, wo die Miner des Betreibers mit ihrer bisherigen Arbeit laut Pool stehen.
- Goldene Dreiecke** ▲ sind frühere Rekord-Shares dieser Miner: jeweils die Arbeit bis zum Rekord geteilt durch den Rekord. Weil W in Vielfachen des

Rekords gemessen wird, gilt dieselbe Kurve für jede Schwierigkeit. Ein Dreieck links heißt: viel Glück gehabt.

```
GLÜCKSKURVE
d = erreichte Schwierigkeit des Hashes = ~ 50.541.668.626.379.200.000
W = geleistete Arbeit in Schwierigkeits-Einheiten (Hashes  $\div 2^{32}$ ), so zählt auch der Pool
P(bester Share  $\geq d$  nach W) =  $1 - e^{-(W/d)}$ 

Eigene Miner (Arbeit laut Pool):
Thor P2: W = 35.717.658  $\rightarrow$  P = 0,000000000707 %
Thor X1: W = 12.131.361  $\rightarrow$  P = 0,000000000240 %

Frühere Rekorde (gold ▲): Misst man W in Vielfachen des Rekords, gilt DIESELBE Kurve für jede Schwierigkeit.
Punkt = W bis zum Rekord  $\div$  Rekord · Höhe =  $1 - e^{-(W/\text{Rekord})}$  = wie viel Glück (links = viel Glück)
Thor P2 1.150.075.539 am 12.09.2026 01:14 Uhr: W/Rekord = 1,191  $\rightarrow$  69,62 %
Thor P2 828.948.280 am 09.09.2026 08:21 Uhr: W/Rekord = 1,052  $\rightarrow$  65,06 %
Thor X1 1.714.287.828 am 07.09.2026 19:06 Uhr: W/Rekord = 0,608  $\rightarrow$  45,54 %
Thor P2 756.777.950 am 05.09.2026 20:28 Uhr: W/Rekord = 0,290  $\rightarrow$  25,19 %

[T] Text sichern
```

Bild 72 · Tooltip der Glückskurve

9

Reiter „Vergleich & Liste“

Oben zwei Hashes gegeneinander, unten beliebig viele Hashes auf einmal als Tabelle.

9.1 Hash A gegen Hash B

Hash A	00000000000000000000000005d6f06154c8685146aa7bc3dc9843876c9cefd0f	← aktueller Hash
Hash B	05d6f06154c8685146aa7bc3dc9843876c9cefd0faa7bc3dc9843876c9cefd0f	← aktueller Hash

Bild 74 · Zwei Eingabefelder — „← aktueller Hash“ übernimmt den Hash aus der Eingabe oben

Tragen Sie zwei Hashes ein oder übernehmen Sie mit „← aktueller Hash“ den Hash aus der ersten Zeile der Eingabe. Beim Start stehen Block 756.951 (A) und das Beispiel 05d6... (B) darin. Vier Karten vergleichen sofort:

Unterschied in Null-Bits

92 Bits · 97 gegen 5

stetig: 92,000 Bits

Bild 75 · Karte „Unterschied in Null-Bits“

Wie viele führende Null-Bits A und B trennen, darunter stetig mit Nachkommastellen.

Hash B geteilt durch Hash A als ganze Zahl — und als Zweierpotenz. 92 Bits Unterschied sind $2^{92} = 4.951.760.157.141.521.099.596.496.896$. Ist B der tiefere, heißt die Karte „...-mal häufiger“.

A ist so viel seltener als B

4.951.760.157.141.521.099.596.496.896-mal

$2^{92,000}$ · A tiefer als B

Bild 76 · Karte „A ist so viel seltener als B“

FAKTOR

Hash B ÷ Hash A = 2.641.328.557.945.637.997.077.922.453.167.235.919.907.388.504.794.497.122.457.842.045.250.872.212.751 ÷ 533.412.054.325.019.065.460.326.457.635.714.671.597.350.485.263

= 4.951.760.157.141.521.099.596.496.896 (ganzzahlig) = $2^{92,0000}$

Um diesen Faktor ist ein Hash wie A seltener als ein Hash wie B.

[T] Text sichern

Bild 77 · Tooltip „Faktor“ im Vergleich

[Kennzahlen](#)
[Lotto-Übersetzung](#)
[Zeit & Wahrscheinlichkeit](#)
[Diagramme](#)
[Vergleich & Liste](#)
[Blocksuche](#)

Viele Hashes auf einmal  Liste auswerten  .txt laden  Top 50 laden  als CSV speichern

Nr.	Höhe	Hash	Null-Bits	Chance je Versuch	erreichte Schwierigkeit	Faktor (gewählte Schwierigkeit)	Sechser mit SZ hintereinander	gültig
1	756.951	0000000000000000000000005d6f06154c8685146aa7bc3dc9843876c9cfdf0f	97	1 zu 217.078.126.184.905.573.429.493.877.846	50.541.668.626.379.229.872	396.558-fach	3,60	ja
2	742.035	000000000000000000000000cb36c64b8a99acde151ee1c933cf67a57271db3	96	1 zu 80.262.522.985.092.570.513.935.600.837	18.687.289.738.139.304.548	146.624-fach	3,55	ja
3	843.946	00000000000000000000000018aed23c250162fe3f058b6a0f0f932d9d9a08c	95	1 zu 51.357.232.091.979.026.087.832.206.208	11.957.354.946.715.687.570	93.819-fach	3,52	ja
4	869.693	0000000000000000000000001c4040b1ea831f037f87473e7412a7f9a13b35aefc	95	1 zu 44.871.019.647.179.630.877.463.113.658	10.447.188.971.972.981.297	81.970-fach	3,52	ja
5	845.815	0000000000000000000000002df4f1474368379ec9324213e5cdcb48c47f0f8edb	94	1 zu 27.583.522.302.281.399.932.317.226.891	6.422.191.255.524.053.391	50.390-fach	3,49	ja
6	768.824	000000000000000000000000351eae66e03ae45aad1be8f9d41ca5d6fe98b6efa	94	1 zu 23.863.972.360.197.444.147.412.849.584	5.556.179.262.901.890.688	43.595-fach	3,48	ja
7	634.842	0000000000000000000000003681c2df35533c9578fb6aae0d0f0d046413	94	1 zu 23.256.708.250.874.565.025.619.689.976	5.414.791.726.895.858.726	42.485-fach	3,48	ja
8	962.647	000000000000000000000000646a7674fb806114eb4284fdc54fd826e08f04	93	1 zu 12.624.006.467.750.675.539.1.888.910.277	2.939.210.701.896.543.695	23.062-fach	3,45	ja
9	956.964	00000000000000000000000067d72c0f647bbad88557216314929bcb85b9be29c	93	1 zu 12.207.668.532.451.908.022.283.413.138	2.842.275.951.572.886.300	22.301-fach	3,45	ja
10	858.532	000000000000000000000000a46d05b4f134e227d35b081c860a09b3cddcf40	92	1 zu 7.709.556.976.109.349.018.174.807.430	1.794.993.723.185.194.013	14.084-fach	3,42	ja
11	949.508	000000000000000000000000ab9762b4991de4ff5ed0653b9f005a3172245023a6	92	1 zu 7.387.613.659.695.923.941.792.587.048	1.720.036.597.377.018.862	13.496-fach	3,42	ja
12	912.658	000000000000000000000000be3d718be899a17d1af6e1ce7c7e8f4fcdde43fe4	92	1 zu 6.663.427.817.794.660.419.006.662.111	1.551.426.514.507.074.722	12.173-fach	3,42	ja
13	939.000	0000000000000000000000000cd3df36a44bd018f334df2706ee141d111c4d25ad4	92	1 zu 6.471.834.000.385.137.930.742.080.762	1.506.818.283.357.489.513	11.823-fach	3,41	ja
14	963.356	000000000000000000000000cbdd0ba75083bee7f4bac873c15f4fd13317a05	92	1 zu 6.219.587.877.887.287.728.946.901.658	1.448.088.552.455.372.029	11.362-fach	3,41	ja
15	883.909	000000000000000000000000dfd0cc3bf9b3e2324cd5c264cf0b4156df1884c6	92	1 zu 5.663.816.586.172.360.726.764.058.399	1.318.689.939.377.313.394	10.347-fach	3,41	ja
16	919.973	000000000000000000000000e950f2ee27d790217936d2f55a9ad686df1785b0a	92	1 zu 5.433.187.079.003.916.165.897.208.985	1.264.993.142.138.314.560	9.925-fach	3,40	ja

Bild 83 · Der Reiter „Vergleich & Liste“ mit den Top 50 der schwersten Blöcke

Die tiefsten Blöcke der ganzen Bitcoin-Geschichte, direkt aus der eigenen Node — gefiltert nach Null-Bits, Faktor und Jahr.

Suche nach 92 Jahr von bis

Bild 84 · Die Suchleiste

10.1 So wird gesucht

1. Beim ersten Mal „📖 **Blöcke aus der Node lesen**“ klicken (rund eine halbe Minute). Das Programm merkt sich jeden Block mit einem Faktor ab 64 oder mit mindestens 88 Null-Bits — am 13.09.2026 waren das **15.064 von 966.815 Blöcken**. Später liest der Knopf nur noch neue Blöcke nach.
2. Oben links die **Suchart** wählen: „mindestens k führende Null-Bits“ oder „Faktor mindestens x (gegen die Schwierigkeit seiner Epoche)“.
3. Den **Suchwert** eintippen (zum Beispiel 92 Null-Bits oder Faktor 100000).
4. Wer nur bestimmte Jahre sehen will, trägt **Jahr von** und **bis** ein (zum Beispiel 2024 bis 2024).
5. „🔍 **suchen**“ klicken. Die Treffer stehen sortiert in der Tabelle, der tiefste golden oben.
6. Mit „📖 **Pools der ersten 100 nachladen**“ fragt das Programm die Node, welcher Pool die obersten 100 Blöcke gefunden hat.

10.2 Beispiel: mindestens 92 Null-Bits

16 Blöcke gefunden · gemerkt sind 15.064 tiefe Blöcke von 966.815 bis Höhe 966.814

Bild 85 · Rückmeldung über der Tabelle

Hash-Labor

Block-Hashes vollständig auswerten — und in Sechser mit Superzahl übersetzen

© 2026 · Jürgen Egener & Claude (KI-Modell von Anthropic)

Block-Hash

00000000000000000000000000000000d6f06154c8685146aa7bc3dc9843876c9cefd0f

Rang 1 (Block 756.951)

Beispiel 05d6...

Einfügen

eigener Hash

Blockhöhe

von der eigenen Node holen

Rekord-Share übernehmen:

Thor P2 · 1.150.075.539

Thor X1 · 1.714.287.828

Null-Bits

97

größter Hash

kleinster Hash

Schwierigkeit

gerade gemeldet (Messrechner)

127450789715843

Rechenleistung

Ihr Park (gemessen)

30

Schwierigkeit gerade (Messrechner): 127.450.789.715.843

Ihr Park gemessen: 12,47 TH/s

Ziel-Schwierigkeit

1

Milliarden

als Hash einsetzen

Share mit Schwierigkeit 1.000.000.000: im Mittel alle 40 Tage - Median 2,8 Tage - in 1 Tag 22,19 % (Ihr Park gemessen 12,47 TH/s)

Kennzahlen

Lotto-Übersetzung

Zeit & Wahrscheinlichkeit

Diagramme

Vergleich & Liste

Blocksuche

Suche nach

mindestens k führende Null-Bits

92

Jahr von

bis

suchen

Pools der ersten 100 nachladen

Blöcke aus der Node lesen

16 Blöcke gefunden - gemerkt sind 15.064 tiefe Blöcke von 966.815 bis Höhe 966.814

Nr.	Höhe	Datum	Null-Bits	erreichte Schwierigkeit	Faktor (Epoche)	Pool	Hash
1	756.951	04.10.2022 03:28	97	50.541.668.626.379.229.872	1.611.632-fach	BTC.com	00000000000000000000000000000000d6f06154c8685146aa7bc3dc9843876c9cefd0f
2	742.035	23.06.2022 21:49	96	18.687.289.738.139.304.548	631.964-fach	AntPool	00000000000000000000000000000000cb36c64b8a9acde151e61c933c6f7a57271db3
3	843.946	18.05.2024 04:37	95	11.957.354.946.715.687.570	143.807-fach	AntPool	0000000000000000000000000000000018aed923c250162fe3f058d6af0f3932d9d9aa08c
4	869.693	10.11.2024 10:47	95	10.447.188.971.972.981.297	102.779-fach	Foundry USA	000000000000000000000000000000001c4040b1ea831f0378f473e7412a7f9a13b35aefc
5	845.815	30.05.2024 22:23	94	6.422.191.255.524.053.391	76.109-fach	MARA Pool	000000000000000000000000000000002df4f1474368379ec9324213e5cdb48c47f0f8edb
6	768.824	25.12.2022 07:05	94	5.556.179.262.901.890.688	157.114-fach	AntPool	00000000000000000000000000000000351eae66e03ae45aad1be8f94d1ca5d6fe98b6efa
7	634.842	15.06.2020 11:23	94	5.414.791.726.895.858.726	394.309-fach	Binance Pool	000000000000000000000000000000003681c2df35533c9578fb6aace040b0dfe0d446413
8	962.647	16.08.2026 02:15	93	2.939.210.701.896.543.695	23.056-fach	ViaBTC	00000000000000000000000000000000646a767f4b8061f14eb4284fdc54fdb826e08f404
9	956.964	07.07.2026 02:11	93	2.842.275.951.572.886.300	21.232-fach	ViaBTC	0000000000000000000000000000000067d72c0f647bbad88557216314929bbc85b9be29c
10	858.532	26.08.2024 15:47	92	1.794.993.723.185.194.013	20.663-fach	WhitePool	00000000000000000000000000000000a46d05b4f134e227d235b081c8606a09be3cdc40
11	949.508	15.05.2026 13:39	92	1.720.036.597.377.018.862	12.984-fach	F2Pool	00000000000000000000000000000000ab9762b4991de4ff5ed0653b9f05a3172245023a6
12	912.658	01.09.2025 08:52	92	1.551.426.514.507.074.722	11.962-fach	AntPool	00000000000000000000000000000000be3d718be899a17d1af6e1ce7c7e8f4cdde43fe4
13	939.000	02.03.2026 13:42	92	1.506.818.283.357.489.513	10.435-fach	Foundry USA	00000000000000000000000000000000c3df36a44bd018f334df2706ee141d111c4d25ad4
14	963.356	21.08.2026 00:53	92	1.448.088.552.455.372.029	11.359-fach	Binance Pool	00000000000000000000000000000000cbd0ba750838ee7f4beac873c15f4fad13317a05
15	883.909	15.02.2025 17:21	92	1.318.689.939.377.313.394	11.551-fach	ViaBTC	00000000000000000000000000000000df40cc3bf9b3e2324c5dc264cf0b4156df51884c6
16	919.973	20.10.2025 20:35	92	1.264.993.142.138.314.560	8.622-fach	AntPool	00000000000000000000000000000000e950f2ee27d790217936d2f55a9ad686df1785b0a

Ganze Ansicht als PNGAblage öffnenSelbsttestPools für 16 Blöcke nachgeladen.Messrechner / 2347 · Schwierigkeit 127.450.789.715.843 · Park 12,47 TH/s · Node ✓ Wachstum 31,0 % je Jahr · Rekorde bis Höhe 966.870 · Selbsttest 16 von 16 ✓

11 Tooltips, Bilder und Texte speichern

Alles, was Sie sehen, lässt sich als Bild oder Text sichern — für Unterlagen, E-Mails oder zum Nachrechnen.

11.1 Tooltips mit Rechenweg

Halten Sie die Maus über eine Karte, eine Tabellenzeile, ein Diagramm oder ein Eingabefeld: Ein Kasten mit orangem Rand zeigt den **Rechenweg** mit allen Zahlen. Die Rechenwege entstehen immer aus denselben Rechnungen wie die Anzeige — was im Tooltip steht, ist also genau das, was gerechnet wurde. Unten im Kasten steht „[T] Text sichern“.

11.2 Die Taste T

Solange ein Tooltip offen ist, drücken Sie **T**. Der Text wird dann gleichzeitig

- als Textdatei **Hash-Labor_Rechenweg_TTMMJJJJ_HHMMSS.txt** in C:\Lotto\Hash-Labor gespeichert (mit Datum, Uhrzeit und Hash in der ersten Zeile) und
- in die **Zwischenablage** kopiert — Sie können ihn sofort mit Strg + V in eine E-Mail oder ein Dokument einfügen.

TIPP

Die Taste T wirkt nicht, solange der Cursor in einem Eingabefeld steht — dort tippen Sie ja gerade. Einmal neben das Feld klicken, dann geht es.

11.3 Bilder speichern

Aktion	Ergebnis
Linksklick auf eine Karte	die Karte als PNG-Bild (Portable Network Graphics, verlustfreies Bildformat), sofort in C:\Lotto\Hash-Labor
Rechtsklick auf eine Karte	Fenster „Speichern unter ...“ — Ort und Namen selbst wählen
Knopf „  Ganze Ansicht als PNG“	das ganze Fenster mit dem offenen Reiter
Knopf „  als CSV speichern“ (Reiter 5)	die Liste als Tabelle

Dateinamen enthalten den Titel der Karte und Datum mit Uhrzeit, zum Beispiel `Hash-Labor_Führende_Nullen_13092026_232105.png`. Die Rückmeldung steht unten links in der Fußleiste. Der Knopf „ Ablage öffnen“ öffnet den Ordner.

Vier kleine Aufgaben, die alle Teile des Programms einmal benutzen. Die Ergebnisse vom 13.09.2026 stehen jeweils dabei.

Übung 1: Den schwersten Block aller Zeiten verstehen

1. Knopf „**Rang 1 (Block 756.951)**“ klicken.
2. Blockhöhe **756951** eintragen und „**⌘ von der eigenen Node holen**“ klicken — die Karte „Herkunft“ zeigt 04.10.2022, BTC.com.
3. Im Reiter „Kennzahlen“ die Karte „Gegen die gewählte Schwierigkeit“ ansehen: 396.558-fach gegen heute.
4. Schwierigkeit auf „**beim Block (damalige Schwierigkeit)**“ stellen: 1.611.632-fach.
5. Reiter „Lotto-Übersetzung“: so selten wie 3,60 Sechser mit Superzahl hintereinander.
6. Reiter „Zeit & Wahrscheinlichkeit“: Das ganze Netz schafft so einen Hash im Mittel alle 7,5 Jahre.

Übung 2: Wie gut ist der Rekord eines Miners?

1. In Zeile 2 den Knopf „**Thor P2 · ...**“ klicken.
2. Reiter „Kennzahlen“: 62 Null-Bits, 0,00000902-fach der Netz-Schwierigkeit — kein Block.
3. Reiter „Lotto-Übersetzung“: so selten wie 2,29 Sechser mit Superzahl hintereinander.
4. Reiter „Diagramme“: Auf der Leiter liegt der rote Strich „Ihr Hash“ auf der grünen Marke „Rekord Thor P2“; der grüne Bereich gültiger Blöcke beginnt erst bei 78,9 Bits.
5. Schwierigkeit auf „**Schwierigkeit 1 (03.01.2009)**“ stellen: Am 03.01.2009 hätte dieser Share die Hürde eines Blocks 1.150.075.539-fach übertroffen.

Übung 3: Der Share-Rechner

1. In Zeile 4 **1** eintippen und „**Milliarden**“ wählen — die grüne Zeile zeigt für den Park des Betreibers im Mittel 4,0 Tage.
2. Rechenleistung auf „**Thor X1 (gemessen)**“ stellen und die Zeile erneut lesen.
3. „**→ als Hash einsetzen**“ klicken und im Reiter „Zeit & Wahrscheinlichkeit“ die Tabelle „Wahrscheinlichkeit nach Zeitraum“ ansehen.
4. Rechenleistung auf „**eigene Zahl in TH/s**“ stellen und **30** eintippen — so schnell wäre ein Miner mit 30 TH/s.

Übung 4: Ist die Blockkette wirklich zufällig?

1. Reiter „Diagramme“, Knopf „**⌘ aus der Node lesen**“, etwa eine halbe Minute warten.
2. Oben im Bild die Prüfwahl ablesen: $p = 0,614$ — deutlich über 0,05, also keine erkennbare Abweichung vom reinen Zufall.
3. Reiter „Blocksuche“: Suchart „Faktor mindestens x“, Wert **100000**, „ suchen“ — 10 Blöcke, erwartet 9,67.
4. Den obersten Treffer doppelt anklicken und im Reiter „Kennzahlen“ weiterrechnen.

13 Formelsammlung

Alle Rechnungen des Hash-Labors auf einer Seite. „ln“ ist der natürliche Logarithmus, „e“ die eulersche Zahl 2,71828...

RECHENWEG

HASH UND SELTENHEIT

führende Null-Bits	=	256 - Bitlänge(Hash)
Tiefe in Bits (stetig)	=	256 - log2(Hash)
Chance je Versuch	=	(Hash + 1) ÷ 2 ²⁵⁶ ≈ 1 zu (2 ²⁵⁶ ÷ Hash)
Versuche im Mittel	=	2 ²⁵⁶ ÷ Hash Median: × ln 2

SCHWIERIGKEIT

Ziel bei Schwierigkeit 1	=	65.535 · 2 ²⁰⁸
Ziel-Hash bei Schwierigkeit D	=	65.535 · 2 ²⁰⁸ ÷ D
erreichte Schwierigkeit e	=	65.535 · 2 ²⁰⁸ ÷ Hash
Faktor	=	e ÷ D (gültiger Block ab 1)
Abstand zum Ziel	=	Hash ÷ Ziel-Hash = 1 ÷ Faktor
Tiefe einer Schwierigkeit d	=	32 + log2(d) Bits
Rechenleistung des Netzes	=	D × 2 ³² ÷ 600 Sekunden
das Netz trifft so tief alle	=	Faktor × 600 Sekunden

ZEIT (POISSON-PROZESS)

λ (Treffer je Sekunde)	=	Rechenleistung × Hash ÷ 2 ²⁵⁶
im Mittel	=	1 ÷ λ Median = ln 2 ÷ λ
P(mindestens 1 in t)	=	1 - e ^(-λ · t) (beim Mittel immer 63,2 %)
Share mit Schwierigkeit S	:	im Mittel S × 2 ³² ÷ Rechenleistung

WACHSTUM DER SCHWIERIGKEIT (r je Jahr)

Schwierigkeit in t Jahren	=	D · (1 + r) ^t
gültig bleiben	=	ln(e ÷ D) ÷ ln(1 + r) Jahre
Blöcke je Jahr heute	=	Rechenleistung × 31.557.600 ÷ (D × 2 ³²)
„volle“ Jahre in T Jahren	=	(1 - (1 + r) ^{-T}) ÷ ln(1 + r)
Block-Chance	=	1 - e ^(-Blöcke)

LOTTO 6 AUS 49

Sechser mit Superzahl	$= C(49, 6) \times 10 = 139.838.160$
Klasse k Richtige hintereinander	$= C(49, 6) \div (C(6, k) \cdot C(43, 6 - k)) \times 10$ (mit SZ) bzw. $\times 10/9$ (ohne SZ)
Lottoreihen je Versuch	$= \ln(N_Hash) \div \ln(N_Spiel)$
Ziehungsspanne (Mittel)	$= 139.838.160 \div N_Hash$
Reihen bei EINER Ziehung	$= 3,5 \text{ Tage} = 302.400 \text{ Sekunden}$
	$= P(\text{Ziehungsspanne}) \times 139.838.160$

DIAGRAMME

Verteilung: $P(\text{Faktor} \geq x)$	$= 1 \div x \rightarrow \text{Anteil der Klasse } [2^k, 2^{(k+1)}) = 2^{-(k+1)}$
χ^2	$= \sum (\text{gezählt} - \text{erwartet})^2 \div \text{erwartet}$
Glückskurve	$= 1 - e^{(-W \div d)} \quad \text{Median } W = d \cdot \ln 2$

14 Fachwörter von A bis Z

Begriff	Erklärung
Arbeit W	geleistete Versuche geteilt durch 2^{32} — so zählt der Pool die Arbeit eines Miners
Bit	kleinste Informationseinheit: 0 oder 1. Ein Hash hat 256 Bits
Block	Paket von Bitcoin-Überweisungen; gültig, wenn sein Hash unter dem Ziel liegt
Blockhöhe	fortlaufende Nummer eines Blocks, der erste Block hat die Höhe 0
χ^2 (Chi-Quadrat)	Maßzahl, wie stark gezählte Werte von der Erwartung abweichen; mit dem p-Wert beurteilt
Coinbase-Transaktion	erste Transaktion eines Blocks, mit ihr entstehen neue Bitcoin; enthält die Selbstauskunft des Pools
CSV	Comma-Separated Values, eine Tabelle als Textdatei; öffnet sich in Excel
Epoche	Abschnitt von 2.016 Blöcken mit derselben Schwierigkeit, etwa zwei Wochen
erreichte Schwierigkeit	die höchste Netz-Schwierigkeit, für die ein bestimmter Hash noch gereicht hätte
Faktor	erreichte Schwierigkeit geteilt durch die Netz-Schwierigkeit; ab 1 ein gültiger Block
Hash	digitaler Fingerabdruck, bei Bitcoin eine Zahl aus 64 Hex-Zeichen
hexadezimal	Schreibweise mit 16 Ziffern: 0 bis 9 und a bis f

Begriff	Erklärung
λ (Lambda)	zu erwartende Treffer je Sekunde
Lotto 6 aus 49	das deutsche Lotto: 6 Zahlen aus 49 und eine Superzahl von 0 bis 9, Ziehungen mittwochs und samstags; in dieser Anleitung ist mit „Lotto“ immer dieses Spiel gemeint
Median	Wert, der in der Hälfte der Fälle erreicht wird; bei Wartezeiten das 0,693-Fache des Mittels
Messrechner	kleiner Rechner des Betreibers (Intel NUC) mit dem Mining-Dashboard; liefert Schwierigkeit, Rechenleistung und Rekord-Shares
Miner	Gerät, das Hashes ausprobiert, zum Beispiel Thor P2 und Thor X1
Node	englisch „Knoten“: Rechner mit der vollständigen Bitcoin-Blockkette, beim Betreiber eine Umbrel-Node
Null-Bits (führende)	Nullen vor der ersten Eins eines Hashes; jede halbiert die Chance
p-Wert	Wahrscheinlichkeit, eine mindestens so große Abweichung rein zufällig zu sehen; über 0,05 gilt als unauffällig
PNG	Portable Network Graphics, verlustfreies Bildformat
Poisson-Prozess	Modell für zufällige, voneinander unabhängige Ereignisse mit gleichbleibender Rate
Pool	Gemeinschaft von Minern, die Arbeit und Belohnung teilt
Rechenleistung	englisch Hashrate: Versuche je Sekunde (H/s, TH/s, EH/s)

Begriff	Erklärung
Rekord-Share	besten Share, den ein Miner je gefunden hat
Schwierigkeit	englisch Difficulty: wie viel schwerer ein Block heute ist als am 03.01.2009
Sechser mit Superzahl	Gewinnklasse 1 im Lotto 6 aus 49: alle sechs Zahlen und die Superzahl richtig, Chance 1 zu 139.838.160
SHA-256	sicheres Streuwert-Verfahren (englisch Secure Hash Algorithm) mit 256 Bit, das Verfahren von Bitcoin
Share	Treffer, der die Hürde des Pools schafft, aber nicht die des Netzes

Begriff	Erklärung
Share-Hürde	Schwierigkeit, die ein Share beim Pool mindestens erreichen muss
Soll-Takt	im Mittel ein Block alle 10 Minuten
Tooltip	Hinweiskasten, der erscheint, wenn die Maus über einem Element steht
Ziel	englisch Target: höchster erlaubter Hash für einen gültigen Block
Zwischenablage	Speicher für Kopieren und Einfügen (Strg + C, Strg + V)

15 Fragen, Meldungen und Selbsttest

15.1 Häufige Fragen

Die Fußleiste meldet „Messrechner nicht erreichbar“.

Der Messrechner antwortet nicht. Das Programm rechnet dann mit der Vorgabe-Schwierigkeit 127.450.789.715.843 und ohne Park. Zeitangaben stehen auf „nie (Rechenleistung 0)“, bis Sie eine eigene Rechenleistung wählen. Die Rekord-Share-Knöpfe fehlen. Das Programm fragt jede Minute neu.

Die Fußleiste meldet „Node nicht erreichbar“.

Die eigene Node antwortet nicht. Blockhöhe laden, „aus der Node lesen“ und „Pools nachladen“ gehen dann nicht; der Wachstums-Regler bleibt auf 33 %. Die Blocksuche arbeitet mit dem zuletzt gespeicherten Stand weiter.

Warum steht bei Block 756.951 einmal 396.558-fach und einmal 1.611.632-fach?

Einmal gegen die Schwierigkeit von heute, einmal gegen die von 2022 (Kapitel 4.3). Die Blocksuche rechnet immer gegen die Schwierigkeit der Epoche des Blocks.

Warum ist die Karte „Herkunft“ manchmal nur „eigene Eingabe“?

Der Hash wurde eingetippt oder stand beim Start im Feld. Datum und Pool gibt es erst, wenn der Block aus der Node, der Blocksuche oder den Top 50 kommt.

Die Glückskurve zeigt die Miner nur als Hinweis links oben.

Die bisherige Arbeit der Miner ist im Verhältnis zum Hash zu klein, um auf der Achse zu liegen. Wählen Sie den Rekord-Share eines Miners als Hash — dann liegen die Punkte im Bild.

Die Taste T tut nichts.

Es ist kein Tooltip offen, oder der Cursor steht in einem Eingabefeld. Maus auf eine Karte halten, neben das Feld klicken, T drücken.

Die Blocksuche meldet „Noch keine Blöcke gemerkt“.

Einmal „ Blöcke aus der Node lesen“ klicken (Reiter „Blocksuche“ oder „Diagramme“).

Warum zeigt der Median immer weniger als das Mittel?

Weil Wartezeiten nach oben offen sind: Manchmal dauert es sehr lange, das zieht das Mittel hoch. Der Median ist das 0,693-Fache (Kapitel 2.7).

15.2 Wo die Dateien liegen

Datei oder Ordner	Inhalt
C:\Lotto\Hash_Labor_13092026_#1879#.py	das Programm
C:\Lotto\Hash-Labor\	gespeicherte PNG-Bilder, Rechenwege (.txt) und Listen (.csv)
C:\Lotto\Hash_Labor_Verteilung.json	Zwischenspeicher: Faktor-Klassen aller Blöcke und die gemerkten tiefen Blöcke
C:\Lotto\Block_Rekorde.json	die 50 schwersten Blöcke (Top 50, Leiter der Tiefe)

15.3 Der Selbsttest

Beim Start und mit dem Knopf „ Selbsttest“ rechnet das Programm 16 Fälle nach, deren Ergebnis feststeht. So sieht man sofort, ob die Rechnungen stimmen. Mit dem Knopf erscheint das Ergebnis immer, beim Start nur bei einem Fehler.

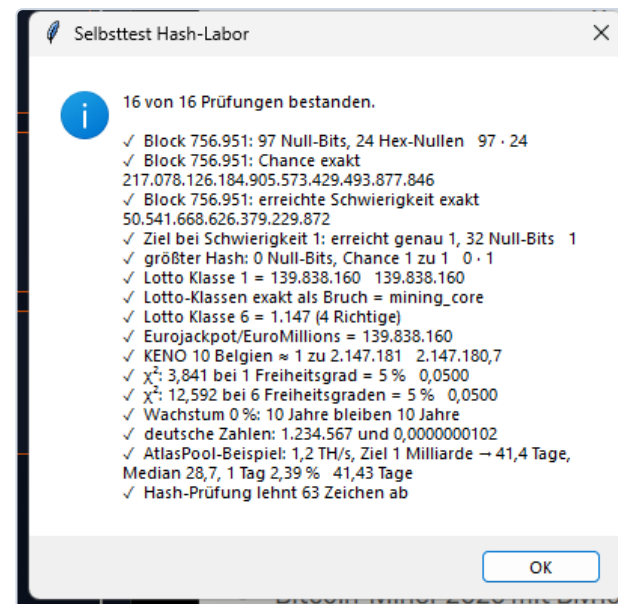


Bild 92 · Das Ergebnis des Selbsttests: 16 von 16 Prüfungen bestanden

Den Selbsttest gibt es auch ohne Fenster in der Eingabeaufforderung: `python Hash_Labor_13092026_#1879#.py --selbsttest`. Er gibt für jeden Fall „OK“ oder „X“ aus.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. A single vertical red line runs down the left side, creating a margin. The paper is otherwise empty of any text or markings.