

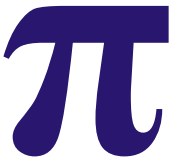
die ersten 3910 von 12 Billionen
bekannten Nachkommastellen
der Kreiszahl (Stand 2013)
weitere Experimente unter
forschen.Tutorium-Berlin.de

Nachhilfe-TUTORIUM ist ein Unternehmen der Gruppe
TUTORIUM Berlin Hasenmark 5 in 13585 Berlin

3.1415926535
8979323846 2643383279
5028841971 6939937510
5820974944 5923078164 0628620899 8628034825
3421170679 8214808651 3282306647 0938446095
5058223172 5359408128 4811174502 8410270193
8521105559 6446229489 5493038196 4428810975
6659334461 2847564823 3786783165 2712019091 4564856692 3460348610 4543266482 1339360726 0249141273 7245870066
0631558817 4881520920 9628292540 9171536436 7892590360 0113305305 4882046652 1384146951 9415116094 3305727036
5759591953 0921861173 8193261179 3105118548 0744623799 6274956735 1885752724 8912279381 8301194912 9833673362
4406566430 8602139494 6395224737 1907021798 6094370277 0539217176 2931767523 8467481846 7669405132 0005681271
4526356082 7785771342 7577896091 7363717872 1468440901 2249534301 4654958537 1050792279 6892589235 4201995611
2129021960 8640344181 5981362977 4771309960 5187072113 4999999837 2978049951 0597317328 1609631859 5024459455
3469083026 4252230825 3344685035 2619311881 7101000313 7838752886 5875332083 8142061717 7669147303 5982534904
2875546873 1159562863 8823537875 9375195778 1857780532 1712268066 1300192787 6611195909 2164201989 3809525720
1065485863 2788659361 5338182796 8230301952 0353018529 6899577362 2599413891 2497217752 8347913151 5574857242
4541506959 5082953311 6861727855 8890750983 8175463746 4939319255 0604009277 0167113900 9848824012 8583616035
6370766010 4710181942 9555961989 4676783744 9448255379 7747268471 0404753464 6208046684 2590694912 9331367702
9898152104 7521620569 6602405803 8150193511 2533824300 3558764024 7496473263 9141992726 0426992279 6782354781
6360093417 2164121992 4586315030 2861829745 5570674983 8505494588 5869269956 9092721079 7509302955 3211653449
8720275596 0236480665 4991198818 3479775356 6369807426 5425278625 5181841757 4672890977 7727938000 8164706001
6145249192 1732172147 7235014144 1973568548 1613611573 5255213347 5741849468 4385233239 0739414333 4547762416
8625189835 6948556209 9219222184 2725502542 5688767179 0494601653 4668049886 2723279178 6085784383 8279679766
8145410095 3883786360 9506800642 2512520511 7392984896 0841284886 2694560424 1965285022 2106611863 0674427862
2039194945 0471237137 8696095636 4371917287 4677646575 7396241389 0865832645 9958133904 7802759009 9465764078
9512694683 9835259570 9825822620 5224894077 2671947826 8482601476 9909026401 3639443745 5305068203 4962524517
4939965143 1429809190 6592509372 2169646151 5709858387 4105978859 5977297549 8930161753 9284681382 6868386894
2774155991 8559252459 5395943104 9972524680 8459872736 4469584865 3836736222 6260991246 0805124388 4390451244
1365497627 8079771569 1435997700 1296160894 4169486855 5848406353 4220722258 2848864815 8456028506 0168427394
5226746767 8895252138 5225499546 6672782398 6456596116 3548862305 7745649803 5593634568 1743241125 1507606947
9451096596 0940252288 7971089314 5669136867 2287489405 6010150330 8617928680 9208747609 1782493858 9009714909
6759852613 6554978189 3129784821 6829989487 2265880485 7564014270 4775551323 7964145152 3746234364 5428584447
9526586782 1051141354 7357395231 1342716610 2135969536 2314429524 8493718711 0145765403 5902799344 0424200731
0578539062 1983874478 0847848968 3321445713 8687519435 0643021845 3191048481 0053706146 8067491927 8191197939
9520614196 6342875444 0643745123 7181921799 9839101591 9561814675 1426912397 4894090718 6494231961 5679452080
9514655022 5231603881 9301420937 6213785595 6638937787 0830390697 9207734672 2182562599 6615014215 0306803844
7734549202 6054146659 2520149744 2850732518 6660021324 3408819071 0486331734 6496514539 0579626856 1005508106
6587969981 6357473638 4052571459 1028970641 4011097120 6280439039 7595156771 5770042033 7869936007 2305587631
7635942187 3125147120 5329281918 2618612586 7321579198 4148488291 6447060957 5270695722 0917567116 7229109816
9091528017 3506712748 5832228718 3520935396 5725121083 5791513698 8209144421 0067510334 6711031412 6711136990
8658516398 3150197016 5151168517 1437657618 3515565088 4909989859 9823873455 2833163550 7647918535 8932261854
8963213293 3089857064 2046752590 7091548141 6549859461 6371802709 8199430992 4488957571 2828905923 2332609729
9712084433 5732654893 8239119325 9746366730 5836041428 1388303203 8249037589 8524374417 0291327656 1809377344
4030707469 2112019130 2033038019 7621101100 4492932151 6084244485 9637669838 9522868478 3123552658 2131449576

TUTORIUM Berlin
Nachhilfe -TUTORIUM
Inhaber u. Pädagogischer Leiter: **Holger Schackert**
Diplom-Mathematiker, Lerntherapeut,
Psychologischer Berater u. Personal Coach
Hasenmark 5 in 13585 Berlin-Spandau, Büro: Gartenhaus 1.Etage

Anmeldung, Beratung und Informationen:
Montag - Freitag: 14.30-17.00 Uhr
und / oder nach Vereinbarung unter
☎: 030 - 85018820 und 030 - 353 053 20
www.Tutorium-Berlin.de E-Mail: info@tutorium-berlin.de
www.Nachhilfe-Tutorium.de E-Mail: info@nachhilfe-tutorium.de



historische Bestimmung von π

weitere Experimente unter
forschen.Tutorium-Berlin.de

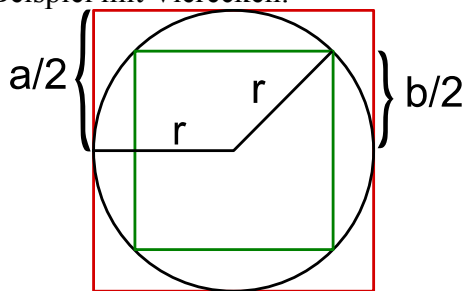
Eines der ältesten Verfahren zur Abschätzung von π ist die Umbeschreibung und Einbeschreibung eines Kreises durch n-Ecke. Die Abschätzung basiert auf folgenden Fakten:

- der Umfang eines Kreises ist $U_{\text{Kreis}} = 2 \cdot \pi \cdot r$
- jedes n-Eckes A das Kreises vollständig umschließt hat einen größeren Umfang als der Kreis.
- jedes n-Eckes B das sich vollständig innerhalb eines Kreises befindet hat einen kleineren Umfang als der Kreis

Sind für zwei so definierte n-Ecke A und B die Umfänge U_A und U_B bekannt so gilt $U_A/2r < \pi < U_B/2r$

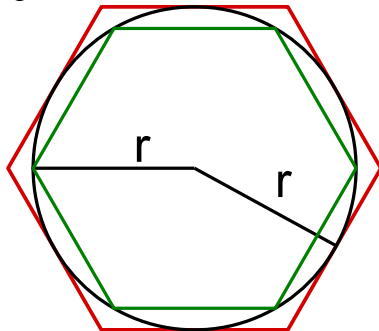
Für die Berechnung wird im allgemeinen der Einheitskreis verwendet ($r=1$). Je mehr Ecken die n-Ecke haben desto geringer ist der Unterschied zwischen den Umfängen.

Beispiel mit Vierecken:

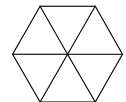


Das äußere, rote Viereck hat eine Kantenlänge von $a=2 \cdot r$, damit ist sein Umfang $A = 4 \cdot 2 \cdot r = 8$.
 Für das innere, grüne Viereck kann b mit dem Pythagoras berechnen: $(b/2)^2 + (b/2)^2 = r^2 \Rightarrow b = \sqrt{2} \approx 1,41$,
 damit sein Umfang $4 \cdot \sqrt{2} \approx 5,64$
 Für den Umfang U des Kreises gilt also: $5,64 < U < 8$
 Für Pi gilt daher: $2,82 < \pi < 4$

Beispiel für Sechsecken:



Jedes regelmäßige Sechsecke lässt sich in 6 gleichseitige Dreiecke unterteilen:



Beim innere, grüne Sechseck ist jede Seite daher genau so lang wie der Radius des Kreises: $b=r$, damit ist sein Umfang $B=6 \cdot r=6$

Beim äußeren, roten Sechseck ist die Höhe des Dreiecks r, also $a=(2 \cdot r)/\sqrt{3} \approx 1,155$, damit ist sein Umfang $A=6 \cdot 1,155=6,93$

Für den Umfang U des Kreises gilt also: $6 < U < 6,93$

Für Pi gilt daher: $3 < \pi < 3,465$

TUTORIUM Berlin Nachhilfe -TUTORIUM

Inhaber u. Pädagogischer Leiter: **Holger Schackert**
 Diplom-Mathematiker, Lerntherapeut,
 Psychologischer Berater u. Personal Coach

Hasenmark 5 in 13585 Berlin-Spandau, Büro: Gartenhaus 1.Etage

Anmeldung, Beratung und Informationen:

Montag - Freitag: 14.30-17.00 Uhr

und / oder nach Vereinbarung unter

☎: 030 – 85018820 und 030 – 353 053 20

www.Tutorium-Berlin.de

E-Mail: info@tutorium-berlin.de

www.Nachhilfe-Tutorium.de

E-Mail: info@nachhilfe-tutorium.de