



**Eine Online-Rätselrunde
nach dem Vorbild der
Dortmunder Nachtschicht**
(<https://dortmunder-nachtschicht.de/>)

Anmeldeschluss: 11.03.2023, 17:00

Startzeit: 11.03.2023, 19:00

Endzeit: 12.03.2023, 10:00

**Virtueller
Startpunkt: Koppenhof**

**Chat während der Rätselrunde
(s. „Kontakt“),
betrieben von senfcall.de:**

<https://raetselnacht.de/chat>

Wie sich gezeigt hat, erleichtert es die Kommunikation, wenn wir wissen, mit welchem Team wir gerade reden, also nehmt bitte euren Teamnamen mit in den Chatnamen auf, wenn es euch nichts ausmacht.

Willkommen zur 3. Auflage der virtuellen RätselNacht in Nürnberg!

- Wenn ihr schon an der **1. oder 2. RätselNacht** teilgenommen habt:

Die Seiten III–V und 1–8 dieses Infohefts sind im wesentlichen identisch mit den früheren Ausgaben (Seite 8 gab es nur bei der 2. RätselNacht). Falls ihr es also ausgedruckt habt, könnt ihr eure Ausdrücke weiter verwenden.

Auf **Seite 3** (Braille und Flaggen) gab es allerdings ein paar Ergänzungen. Verwendet da bitte die aktuelle Version.

Achtung: In der Version des Infohefts der 1. RätselNacht von 2021 hatten sich leider beim ASCII-Code auf **Seite 5** ein paar Fehler eingeschlichen. Inzwischen ist die Version, die ihr auf der Website unter RätselNacht 1 und 2 findet, natürlich korrigiert, aber falls ihr noch eine Kopie von damals habt, ersetzt bitte diese Seite durch die korrigierte Version, wie sie natürlich auch in diesem Infoheft zu finden ist.

- Falls ihr die 1. und 2. RätselNacht noch nicht absolviert habt, könnt ihr sie gerne noch (ganz oder teilweise) als Vorbereitung für diese Runde spielen, wenn ihr Zeit und Lust habt, denn sie sind weiterhin online.
- An den Regeln hat sich nichts Wesentliches verändert; nur ein paar Details wurden nach eurem Feedback etwas umformuliert.
- Auch die Ausrüstungsliste ist im wesentlichen unverändert.
Auch diesmal ist es bei manchen Rätseln wichtig, dass zumindest ein Team-Mitglied die Möglichkeit hat, auch während der RätselNacht etwas auszudrucken – es sei denn, ihr seid *sehr* fit in der Bedienung unterschiedlicher Grafik- und anderer Software. Schwarz-weiß reicht; teilweise ist Farbe von Vorteil.
- Ladet euch dieses Infoheft bitte vorher runter und benutzt während der RätselNacht eure Kopie (elektronisch und/oder ausgedruckt). Das spart nicht nur Datenvolumen auf beiden Seiten, sondern macht euch auch unabhängiger von etwaigen kurzzeitigen Störungen. Überlegt aber bitte im Sinne der Ressourcen-Schonung, ob und welche Seiten ihr ausdruckt.
- Neu ist diesmal der **Abfahrtsmonitor** auf der Fortbewegungs-Seite. Damit könnt ihr jederzeit die aktuellen Abfahrten an anderen Stationen sehen und damit ggf. eure Reisen besser planen. Nur beschwert euch bitte nachher nicht, dass die Fortbewegung dadurch noch komplizierter würde – es ist ja nur ein Angebot; ihr müsst ihn nicht benutzen. Trotzdem empfehlen wir, ihn vor dem Start zumindest mal auszuprobieren, damit ihr wisst, wie er aussieht, falls ihr ihn doch mal benutzen wollt.

TL;DR

Vorbereitung auf die RätselNacht:

- Infoheft und Liniennetz runterladen und *Teile* nach Bedarf ausdrucken
- Infoheft lesen
- Ausrüstung bereitlegen, Technik testen
- *Rechtzeitig vor der Startzeit* virtuell zum Startpunkt fahren
- Evtl. im Chat einloggen

Bei den Rätseln:

- Fortbewegung: Hinfahren oder -laufen
- Fortbewegung: „Suchen“
- Rätsel: Abrufen, rätseln ...
- Titel beachten, Infoheft benutzen (hilft nicht bei allen Rätseln)
- Ggf. Fortbewegung: Fahren oder Laufen, weitere Infos suchen
- Joker sind oft gar nicht so teuer. Die richtige Joker-Wahl ist eine Kunst.
- Rätsel: Lösung eingeben, weiter zum nächsten Rätsel ...
- Chat oder Nachricht bei technischen Problemen o.ä.

- Teams mit bis zu 5 Personen können regulär teilnehmen, 6–10 Personen außer Konkurrenz.
Ein-Personen-„Teams“ sind auch erlaubt, aber nicht unbedingt empfohlen, weil die Schwierigkeit der Rätsel für Teams ausgelegt ist; Einzelnen kann es leicht passieren, in eine mentale Sackgasse zu laufen, wo neue Ideen von Team-Mitgliedern hilfreich wären ...
- Um teilzunehmen, müsst ihr euch auf jeden Fall *vor* dem angegebenen Anmeldeschluss auf der Website anmelden, danach ist die Anmeldung geschlossen.
Gewertet wird die Gesamtzeit von der offiziellen Startzeit bis zum Lösen des letzten Rätsels.
Das erste Rätsel kann ab der Startzeit gesucht werden. Falls ihr verspätet anfangt, geht das auf Kosten eurer Zeit.
Falls ihr es nicht schafft, bis zur angegebenen Endzeit alle Rätsel zu lösen, werden die restlichen Rätsel mit Strafinuten belegt, so als ob ihr die Komplettlösung per Joker abgerufen hättet (s.u.). (Daraus könnt ihr die Gesamtzahl der Rätsel berechnen, wenn ihr wollt; sie wird aber nicht direkt angezeigt für den Fall, dass ihr die Runde später noch beenden und euch dabei lieber überraschen lassen wollt.)
- Nach der Endzeit bleiben die Rätsel online und die Anmeldung wird wieder geöffnet. Dann können alle Teams außer Konkurrenz teilnehmen.
- Ihr handelt stets als Team, d.h. alle Aktionen, die ihr auf der Website durchführt, z.B. Eingabe einer Rätsellösung oder Abrufen eines Jokers, gelten für das ganze Team. Deshalb sprecht euch untereinander ab, bevor ihr etwas tut, was sich nicht rückgängig machen lässt. Es reicht, wenn jeweils ein Team-Mitglied die Aktion durchführt.
Die einzige Ausnahme sind die Bewertungen, die ihr für jedes gelöste Rätsel abgeben könnt. Da erfahrungsgemäß nicht immer alle die gleiche Einschätzung teilen, kann hier jedes Team-Mitglied die eigene Sicht zum Ausdruck bringen.

Stationen und Rätsel

- Die Runde besteht aus einer unbekannten Anzahl von Rätseln, die ihr virtuell an bestimmten Orten findet. Das erste Rätsel gibt es am virtuellen Startpunkt ab der angegebenen Startzeit.
- Ihr könnt alle **5 Minuten** einen Lösungsversuch eingeben. Stupides Ausprobieren ist also nicht ratsam.
- Manche Rätsel benötigen zusätzliche Vor-Ort-Informationen. Um diese zu finden, müsst ihr euch an den entsprechenden Ort begeben und dort auf der Website **suchen**.
- Die Lösung jedes Rätsels ergibt, falls nicht anders gesagt, den Ort, wo ihr das nächste findet. Sofern es eine gleichnamige Haltestelle gibt, ist immer diese gemeint – auch wenn es sich z.B. um den Namen einer langen Straße handelt, an der noch weitere Haltestellen liegen, oder sogar, wenn die gleichnamige Haltestelle eigentlich in einer Nebenstraße liegt.
- Soweit nicht anders angegeben, ist der Name dieses Orts als Lösung des Rätsels einzugeben, also keine Zwischenlösungen oder Umschreibungen wie „übernächste Haltestelle“.
- Sobald ihr die Station virtuell erreicht habt, könnt ihr dort das nächste Rätsel finden usw.
- Ihr könnt davon ausgehen, dass die Rätsel und Zusatzinformationen so gut versteckt sind, dass ihr sie nicht findet, bevor ihr wisst, wonach ihr suchen müsst. Es bringt also nichts, vorsorglich die ganze Stadt abzusuchen ...

Fortbewegung

- Teams, die an dieser Rätselrunde teilnehmen, erhalten ein kostenloses virtuelles Gruppenticket für den Tarifbereich A (siehe VgN-Anzeige). Gruppenticket bedeutet, dass ihr auch hier immer im Team unterwegs seid, d.h. ihr könnt euch nicht aufteilen und z.B. unterschiedliche Strecken erkunden. Ihr dürft aber sehr wohl auch schon während des Rätsels (als Team) weiterfahren – das kann euch Vor- oder Nachteile bringen, es ist halt spekulativ.
- Ihr könnt euch auch zu (virtuellem) Fuß fortbewegen. Das ist oft langsamer als per VgN, aber bei kurzen Strecken kann es auch mal schneller sein, als auf den nächsten Anschluss zu warten. Immerhin lauft ihr immer die Luftlinie, denn Hindernisse in der realen Welt stören euch virtuell natürlich nicht. Und Orte abseits von Haltestellen lassen sich natürlich nur zu Fuß erreichen, denn wie beim Vorbild sind andere Verkehrsmittel auch hier nicht erlaubt. Auch dabei seid ihr immer im Team unterwegs und auch hier reicht es, wenn ein Team-Mitglied das Fahren und Laufen übernimmt.
- Euer Ticket gilt sofort nach der Anmeldung. Ihr könnt also auch schon vor der Startzeit damit virtuell herumfahren. Das solltet ihr auch, zumindest um rechtzeitig den Startpunkt zu erreichen, da ihr von Nürnberg Hbf aus losfahrt.
- Es schadet auch nicht, schon weitere Strecken zu erkunden, um euch mit Benutzung und Liniennetz des VgN und den Funktionen der Website vertraut zu machen. Nicht nur, dass bei vielen Rätseln eine Haltestelle als Lösung herauskommt, die Namen von Haltestellen können auch das Thema von Rätseln sein. Auch sonst ist Ortskenntnis sicher von Vorteil, aber gerade für auswärtige Teams nicht zwingend erforderlich; es gibt ja auch im Netz viele Hilfsmittel zur Orientierung.

- Zu jedem Rätsel gibt es verschiedene Joker, die ihr auf der Website abrufen könnt. Jeder Joker kostet euch einige **Strafminuten**, die euch vorher angezeigt werden. Diese werden zu eurer Gesamtzeit hinzugerechnet, ihr müsst sie aber nicht „absitzen“.
- Manche Joker sind gestaffelt, d.h. dass ein Joker einen anderen ergänzt oder präzisiert. In dem Fall müsst ihr sie in der angegebenen Reihenfolge nehmen. Auch das ist auf der Website ersichtlich.
- Neben den Rätsel-Jokern gibt es auch noch einen Joker, um das Rätsel zu finden. Normalerweise ist das ja aus der Lösung des vorigen Rätsels klar, aber wenn ihr z.B. den angegebenen Ort nicht findet, könnt ihr auch dafür einen Joker benutzen. Dieser kostet stets **20 Strafminuten** und sagt euch einfach den Ort, den ihr erreichen müsst.
Für das erste Rätsel ist dieser Joker schon vor der Startzeit aktiv. Ihr könnt ihn dann ruhig mal nehmen, um zu sehen, wie das funktioniert. Die Strafminuten dafür werden beim Start wieder gelöscht (danach aber nicht mehr)!
- Wenn ihr gar nicht weiter kommt, könnt ihr bei den meisten Rätseln auch die *Komplettlösung* abrufen. Diese kostet euch **100 Strafminuten**. Allerdings werden die bisher gezogenen Joker angerechnet, sodass ihr nie mehr als 100 Strafminuten pro Station bekommen könnt.
- Weil Joker nur eine Nothilfe sein sollen und ihr in erster Linie selbst rätseln sollt, stehen die Joker nicht sofort zur Verfügung (abgesehen vom Orts-Joker). In den ersten 10 Minuten nach dem Finden des Rätsels gibt es gar keine Joker, danach sind pro halbe Minute Joker im Wert von einer Strafminute abrufbar; z.B. könnt ihr einen 10-Strafminuten-Joker also frühestens 15 Minuten nach dem Finden ziehen, einen zusätzlichen 5-Strafminuten-Joker dann nach insgesamt 17:30 Minuten – das gilt auch, wenn ihr den ersten Joker erst später gezogen habt; es gibt also keinen Druck, einen Joker bald zu ziehen, um später weitere Joker ziehen zu können. Das gilt auch für die Komplettlösung: Da sie immer 100 Strafminuten (inkl. aller anderen Joker) kostet, könnt ihr diese also nach 1 Stunde ziehen ($10 + \frac{100}{2} = 60$ Minuten). Auch das wird natürlich alles auf der Website kontrolliert und angezeigt.
- Nach dem Lösen des Rätsels werden euch alle Joker angezeigt, auch die, die ihr nicht genommen habt. Daran könnt ihr ggf. erkennen, was Joker typischerweise so aussagen, was euch die Entscheidung erleichtern mag, ob ihr bei den folgenden Rätseln Joker nehmt, und wenn ja, welche.
- Es versteht sich, dass ihr den Inhalt aller Joker, auch derer, die ihr nicht genommen habt, nicht an andere weitersagt!

ANZEIGE

VgN (Virtueller gesamtmittelfränkischer Nahverkehr)

Das bietet der VgN:

- Virtueller öffentlicher Nahverkehr in der Metropolregion Nürnberg
- Bus, Tram, U-Bahn, S-Bahn, Regionalbahn und Regional-Express
- Über 100 Linien bedienen über 800 Stationen.
- Einheitlicher **3-Minuten-Takt** rund um die Uhr
- Verspätungsfreie* 20 Sekunden pro Haltestelle
(Natürlich ist z.B. die S-Bahn schneller als der Bus und legt in dieser Zeit i.a. eine größere Strecke zwischen zwei Haltestellen zurück.)
- Durchsuchbares Liniennetz (inkl. Download) des Tarifbereichs A
(Nürnberg, Fürth, Stein, Oberasbach, Zirndorf):
<https://raetselnacht.de?u=vgn-a>
Ladet euch das am besten einmal herunter und benutzt dann eure lokale Kopie, weil unsere Server leider auch mal ausfallen können ...
- Selbstverständlich sind unsere Haltestellen auch auf den bekannten Online-Kartendiensten verzeichnet. Allerdings sind dort teilweise auch Nichtvirtuelle Buslinien (z.B. „N11“) eingetragen. Diese stehen im VgN leider nicht zur Verfügung.
- **Schwarzfahren** ist teuer! Virtuell oder nicht, ohne gültiges Ticket werden sofort 60 dm fällig!



* Verspätungen durch Netzwerk-Latenz u.a. sind möglich.

- Unter <https://raetselnacht.de/chat> steht ab 1 Stunde vor Anmeldeschluss ein Chat für Organisatorisches zur Verfügung. Hier könnt ihr z.B. Regelfragen klären oder Probleme melden, z.B. technische Probleme oder Dinge, die eurer Ansicht nach an den Rätseln nicht stimmen; falls es sich dabei aber um beabsichtigte Schwierigkeiten handelt, werdet ihr hier keine Hilfe erhalten, sondern nur auf die verfügbaren Joker verwiesen.
- Nach der Erfahrung ist es nicht nötig, den Chat während der ganzen Nacht zu verfolgen. Ihr könnt euch aber jederzeit dazuschalten, wenn ihr möchtet, z.B. wenn ihr Fragen habt.
- **Wichtig:** Auf keinen Fall dürfen hier oder auf sonstigen Wegen *Spoiler* (Rätselorte, Inhalt der Joker oder gar Lösungen) ausgetauscht werden.
- Auch auf der Website gibt es eine Kontaktfunktion, wenn ihr eingeloggt seid.
Dort erfahrt ihr auch, wenn im Laufe der Runde Fehler entdeckt und korrigiert werden, oder zusätzliche Tipps (direkt im Rätsel oder als neue Joker) eingefügt werden, wenn sich herausstellt, dass viele Teams an der gleichen Stelle hängen.

Ausrüstungsliste

Folgende Gegenstände solltet ihr griffbereit haben, möglichst für jede Person:

- Dieses Infoheft. Ladet es euch bitte vorher runter und benutzt während der RätselNacht eure Kopie.
Es ist nicht notwendig es komplett auszudrucken. Wenn ihr einzelne Seiten trotzdem drucken möchtet, bewahrt den Ausdruck zur Wiederverwendung bei einer zukünftigen RätselNacht auf. Die Seiten 2 (Farbnamen) und 3 (Flaggen) und 9 (Flaggenalphabet) sollten nicht in schwarz-weiß gedruckt werden.
- Computer mit stabiler Internet-Verbindung während der ganzen Zeit. (Tablet oder Smartphone geht auch, aber ein größerer Bildschirm, oder sogar mehrere, sind manchmal praktischer, je nach bevorzugter Arbeitsweise.) Standardsoftware wie Web-Browser, PDF-Reader, Multimedia-Player (keine exotischen Formate). Virtuelle Teams sollten sich vorher überlegen, wie ihr am besten kommuniziert und kooperiert, z.B. Audio-/Videokonferenz und Online-Tools. Größeres Datenvolumen wird für die Rätsel nicht gebraucht, für eure Konferenz ggf. schon.
- Schreib- und Bastelmaterial: Drucker, Papier, Bleistift, Radiergummi, Kugelschreiber, Textmarker oder Buntstifte in verschiedenen Farben (mindestens 4), Geodreieck, Kästchenpapier, Gummiband, Büroklammern, Klebstoff (fest oder flüssig), Schere, Klarsichthülle, 6-seitiger Würfel. Wenn ihr elektronische Arbeitsweise bevorzugt, statt dessen oder zusätzlich, entsprechende Software (insbes. Text- und Grafik-Verarbeitung, Tabellenkalkulation) und Erfahrung im Umgang damit.

Allgemeine Hinweise und Tipps

- Jedes Rätsel hat einen Titel. Dieser ist Bestandteil des Rätsels und kann – wie alles andere an dem Rätsel – hilfreich, irreführend oder irrelevant sein.
- Umlaute und „ß“ werden in den Rätseln, sofern nicht anders angegeben, wie in Kreuzworträtseln als „ae“, „ss“ usw. geschrieben. Wenn jedoch Buchstaben von vorgegebenen Wörtern abzuzählen sind, gilt die Schreibweise, in der das Wort vorliegt. Beim Abzählen zählen Ziffern mit, Leer- und Satzzeichen u.ä. nicht, ebenso wie in Kreuzworträtseln.
Beispiel: Wenn in einem Rätsel nach dem 21. Buchstaben dieses Absatzes gefragt wird, lautet die Antwort „ä“, nicht „a“. Falls jedoch nach der größten Stadt Frankens gefragt und deren dritter Buchstabe gesucht wird, wäre die Antwort „Nuernberg“ und damit „e“.
- Bei einigen Rätseln kommt eine Lösung heraus, die sich aus Buchstaben zusammensetzt, die einzeln zu erraten sind. Natürlich sind manche davon leichter und andere schwerer. Teilweise ist das Absicht, teilweise unvermeidlich (um die anvisierte Lösung zu erhalten), oft aber auch subjektiv; woran sich ein Team die Zähne ausbeißt, ist für andere offensichtlich. Daher gilt in solchen Fällen: *Mut zur Lücke!* Wenn ihr einen Teil der Buchstaben habt, ist es oft leichter, die Lösung zu erraten, als viel Zeit mit den fehlenden Buchstaben zu verschwenden.
- Jedes der folgenden Hilfethemen kann für eines, mehrere, oder auch gar keines der Rätsel hilfreich sein. Es soll ja bei den späteren Rätseln nicht zu offensichtlich werden, worum es gehen könnte! Im Internet findet ihr gelegentlich auch hilfreiche Informationen für das eine oder andere Rätsel. Auch eure Notizen oder sogar die Lösungen von manchen Rätseln sind evtl. später noch für andere Rätsel hilfreich, also bewahrt sie erst mal auf!
- Noch ein Tipp aus eigener leidvoller Erfahrung: Es kann frustrierend und oft wenig zielführend sein, wenn ihr euch zu sehr auf eine Lösungsidee fixiert, die sich dann vielleicht doch als die falsche herausstellt. Um das zu vermeiden, solltet ihr gelegentlich auch sicher scheinende Ansätze in Frage stellen, oder verschiedene Teammitglieder unterschiedliche Ansätze verfolgen, oder auch „kostenpflichtige“ Joker einholen, bevor ihr zuviel Zeit an einer Station vergeudet.

Und jetzt viel Spaß mit den Rätseln!

Name	Abk.	Symbol	Codons
Alanin	Ala	A	GCU GCC GCA GCG
Arginin	Arg	R	CGU CGC CGA CGG AGA AGG
Asparagin	Asn	N	AAU AAC
Asparaginsäure	Asp	D	GAU GAC
Cystein	Cys	C	UGU UGC
Glutamin	Gln	Q	CAA CAG
Glutaminsäure	Glu	E	GAA GAG
Glycin	Gly	G	GGU GGC GGA GGG
Histidin	His	H	CAU CAC
Isoleucin	Ile	I	AUU AUC AUA
Leucin	Leu	L	UUA UUG CUU CUC CUA CUG
Lysin	Lys	K	AAA AAG
Methionin	Met	M	AUG
Phenylalanin	Phe	F	UUU UUC
Prolin	Pro	P	CCU CCC CCA CCG
Serin	Ser	S	UCU UCC UCA UCG AGU AGC
Threonin	Thr	T	ACU ACC ACA ACG
Tryptophan	Trp	W	UGG
Tyrosin	Tyr	Y	UAU UAC
Valin	Val	V	GUU GUC GUA GUG
Stop			UAA UAG UGA

(Quellen: <https://de.wikipedia.org/wiki/Aminos%C3%A4uren>,
https://de.wikipedia.org/wiki/Genetischer_Code#Codon (Auszüge), Lizenz: CC-by-sa-3.0)

B
NATO-Alphabet

A ALFA	H HOTEL	O OSCAR	V VICTOR
B BRAVO	I INDIA	P PAPA	W WHISKEY
C CHARLIE	J JULIETT	Q QUEBEC	X XRAY
D DELTA	K KILO	R ROMEO	Y YANKEE
E ECHO	L LIMA	S SIERRA	Z ZULU
F FOXTROT	M MIKE	T TANGO	
G GOLF	N NOVEMBER	U UNIFORM	

C
Kyrillisches Alphabet

A a	Б б	В в	Г г/h	Д д	Е е	Ё ё	Ж ж	З з	И и	Й й
K k	Л л	М м	Н н	О о	П п	Р р	С с	Т т	У u	Ф ф
X ch	Ц ц	Ч ч	Ш ш	Щ щ	Ъ ”	Ы y	Ь ’	Э é	Ю ju	Я ja

In einigen Dateiformaten, insbesondere HTML, werden Farben üblicherweise in der Form #RRGGBB mit je zwei Hexadezimalstellen für rot, grün und blau im Bereich von 00 = 0 (dunkel) bis FF = 255 (hell) angegeben. Diverse Farbnamen sind jedoch auch zur einfacheren Verwendung vordefiniert.



#F0F8FF	AliceBlue	#2F4F4F	DarkSlateGray	#20B2AA	LightSeaGreen	#FFEDD5	PapayaWhip
#FAEBD7	AntiqueWhite	#00CED1	DarkTurquoise	#87CEFA	LightSkyBlue	#FFDAB9	PeachPuff
#00FFFF	Aqua	#9400D3	DarkViolet	#778899	LightSlateGray	#CD853F	Peru
#7FFFD4	Aquamarine	#FF1493	DeepPink	#B0C4DE	LightSteelBlue	#FFC0CB	Pink
#F0FFFF	Azure	#00BFFF	DeepSkyBlue	#FFFFE0	LightYellow	#DDA0DD	Plum
#F5F5DC	Beige	#696969	DimGray	#00FF00	Lime	#B0E0E6	PowderBlue
#FFE4C4	Bisque	#1E90FF	DodgerBlue	#32CD32	LimeGreen	#800080	Purple
#000000	Black	#B22222	FireBrick	#FAF0E6	Linen	#663399	RebeccaPurple
#FFEB3D	BlanchedAlmond	#FFFAF0	FloralWhite	#FF00FF	Magenta	#FF0000	Red
#0000FF	Blue	#228B22	ForestGreen	#800000	Maroon	#BC8F8F	RosyBrown
#8A2BE2	BlueViolet	#DCDCDC	Gainsboro	#66CDAA	MediumAquaMarine	#4169E1	RoyalBlue
#A52A2A	Brown	#F8F8FF	GhostWhite	#0000CD	MediumBlue	#8B4513	SaddleBrown
#DEB887	BurlyWood	#FFD700	Gold	#BA55D3	MediumOrchid	#FA8072	Salmon
#5F9EA0	CadetBlue	#DAA520	GoldenRod	#9370DB	MediumPurple	#FA4460	SandyBrown
#7FFF00	Chartreuse	#808080	Gray	#3CB371	MediumSeaGreen	#2E8B57	SeaGreen
#D2691E	Chocolate	#008000	Green	#7B68EE	MediumSlateBlue	#FFF5EE	SeaShell
#FF7F50	Coral	#ADFF2F	GreenYellow	#00FA9A	MediumSpringGreen	#A0522D	Sienna
#6495ED	CornflowerBlue	#F0FFF0	HoneyDew	#48D1CC	MediumTurquoise	#C0C0C0	Silver
#FFF8DC	Cornsilk	#FF69B4	HotPink	#C71585	MediumVioletRed	#87CEEB	SkyBlue
#DC143C	Crimson	#CD5C5C	IndianRed	#191970	MidnightBlue	#6A5ACD	SlateBlue
#00FFFF	Cyan	#4B0082	Indigo	#F5FFFA	MintCream	#708090	SlateGray
#00008B	DarkBlue	#FFFFFF	Ivory	#FFE4E1	MistyRose	#FFFAFA	Snow
#008B8B	DarkCyan	#F0E68C	Khaki	#FFE4B5	Moccasin	#00FF7F	SpringGreen
#B8860B	DarkGoldenRod	#E6E6FA	Lavender	#FFDEAD	NavajoWhite	#4682B4	SteelBlue
#A9A9A9	DarkGray	#FFF0F5	LavenderBlush	#000080	Navy	#D2B48C	Tan
#006400	DarkGreen	#7CFC00	LawnGreen	#FDF5E6	OldLace	#008080	Teal
#BDB76B	DarkKhaki	#FFFACD	LemonChiffon	#808000	Olive	#D8BFD8	Thistle
#8B008B	DarkMagenta	#ADD8E6	LightBlue	#6B8E23	OliveDrab	#FF6347	Tomato
#556B2F	DarkOliveGreen	#F08080	LightCoral	#FFA500	Orange	#40E0D0	Turquoise
#FF8C00	DarkOrange	#E0FFFF	LightCyan	#FF4500	OrangeRed	#EE82EE	Violet
#9932CC	DarkOrchid	#FAFAD2	LightGoldenRodYellow	#DA70D6	Orchid	#F5DEB3	Wheat
#8B0000	DarkRed	#D3D3D3	LightGray	#EEE8AA	PaleGoldenRod	#FFFFFF	White
#E9967A	DarkSalmon	#90EE90	LightGreen	#98FB98	PaleGreen	#F5F5F5	WhiteSmoke
#8FBC8F	DarkSeaGreen	#FFB6C1	LightPink	#AFEEEE	PaleTurquoise	#FFFF00	Yellow
#483D8B	DarkSlateBlue	#FFA07A	LightSalmon	#DB7093	PaleVioletRed	#9ACD32	YellowGreen

E

Widerstands-Farbkodierung

Farbe	Widerstandswert in Ohm (Ω)				Toleranz
	1. Ring (Zehner)	2. Ring (Einer)	3. Ring (Multiplikator)	4. Ring	
silber	—	—	$10^{-2} = 0,01$	$= 10 \text{ m}$	$\pm 10\%$
gold	—	—	$10^{-1} = 0,1$	$= 100 \text{ m}$	$\pm 5\%$
schwarz	—	0	$10^0 = 1$		—
braun	1	1	$10^1 = 10$		$\pm 1\%$
rot	2	2	$10^2 = 100$		$\pm 2\%$
orange	3	3	$10^3 = 1\,000$	$= 1 \text{ k}$	—
gelb	4	4	$10^4 = 10\,000$	$= 10 \text{ k}$	—
grün	5	5	$10^5 = 100\,000$	$= 100 \text{ k}$	$\pm 0,5\%$
blau	6	6	$10^6 = 1\,000\,000$	$= 1 \text{ M}$	$\pm 0,25\%$
violett	7	7	$10^7 = 10\,000\,000$	$= 10 \text{ M}$	$\pm 0,1\%$
grau	8	8	$10^8 = 100\,000\,000$	$= 100 \text{ M}$	$\pm 0,05\%$
weiß	9	9	$10^9 = 1\,000\,000\,000$	$= 1 \text{ G}$	—

Hochpräzise Widerstände haben auch schon mal drei Ziffernringe vor dem Multiplikator.

Beispiele: —  — = $12 \cdot 10^5 \Omega = 1,2 \text{ M}\Omega (\pm 5\%)$ —  — = $348 \cdot 10^8 \Omega = 34,8 \text{ G}\Omega (\pm 1\%)$

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
U	V	W	X	Y	Z	Ä	Ö	Ü	ß	EI	IE	EU	ÄU	AU	CH	SCH	ST		
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
Zahl	Großb.	.	-	,	'	;	:	/	?	!	()	~	*	"					
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

Nummerierung
der Braille-Punkte:

①	④
②	⑤
③	⑥

(Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Brailleschrift> (Auszüge), Lizenz: CC-by-sa-3.0)

						
Island	Norwegen	Finnland	Schweden	Dänemark	Deutschland	Luxemburg
						
Belgien	Niederlande	UK	Irland	Portugal	Spanien	Frankreich
						
Italien	Vatikanstadt	Schweiz	Österreich	Tschechien	Polen	Ungarn
						
Litauen	Lettland	Estland	Rumänien	Moldawien	Ukraine	Bulgarien
						
Griechenland	Türkei	Georgien	Armenien	Aserbaidschan	Kasachstan	Nepal
						
Thailand	Laos	Vietnam	China	Japan	Palau	Indonesien
						
Neuseeland	Australien	Mauritius	Senegal	Mali	Guinea	Sierra Leone
						
Elfenbeinküste	Nigeria	Gabun	Ruanda	Südafrika	Uruguay	Paraguay
						
Argentinien	Chile	Kolumbien	Costa Rica	Jamaika	Barbados	Kanada

(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Nationalflaggen (Auszüge), Lizenz: CC-by-sa-3.0)



Morsezeichen

„Da dah, da da dah, di da dit, di di dit, dit!“

A	.-	N	-.	0	- - - - -
B	-...	O	- - -	1	. - - - -
C	- . - .	P	. - - .	2	. . - - -
D	- ..	Q	- - . -	3	. . . - -
E	.	R	. - .	4 -
F	. . - .	S	. . .	5	. . . . .
G	- - .	T	-	6	-
H	. . . .	U	. . -	7	- - . . .
I	. .	V	. . . -	8	- - - . .
J	. - - -	W	. - -	9	- - - . .
K	- . -	X	- . . -	.	. . . . .
L	. - . .	Y	- . - -	,	- - . . -
M	- -	Z	- - . .	-	- -



Periodensystem der Elemente

<div><div>Legende</div><div><div>Ordnungszahl</div><div>Symbol</div><div>Name</div><div>Atomgewicht</div><div>Elektronenkonfiguration</div><div>Elektronegativität</div></div><div><div>Ordnungszahl</div><div>schwarz = nicht radioaktiv</div><div>gelb = radioaktiv</div><div>Symbol</div><div>schwarz = Feststoff</div><div>rot = Gas</div><div>blau = Flüssigkeit</div></div><div><div>Serie</div><div><input type="checkbox"/> Alkalimetalle</div><div><input type="checkbox"/> Erdalkalimetalle</div><div><input type="checkbox"/> Übergangsmetalle</div><div><input type="checkbox"/> Lanthanoide</div><div><input type="checkbox"/> Actinoide</div><div><input type="checkbox"/> Metalle</div><div><input type="checkbox"/> Halbmetalle</div><div><input type="checkbox"/> Nichtmetalle</div><div><input type="checkbox"/> Halogene</div><div><input type="checkbox"/> Edelgase</div><div>durchgehend = natürliches Element</div><div>schraffiert = künstliches Element</div></div></div>																		18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

(Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Periodic_table_\(German\)_EN.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Periodic_table_(German)_EN.svg), gemeinfrei)

Binär	Oktal	Dez.	Hex.	Zeichen		Binär	Oktal	Dez.	Hex.	Zeichen
00000000	000	0	00	NUL		01000000	100	64	40	@
00000001	001	1	01	SOH		01000001	101	65	41	A
00000010	002	2	02	STX		01000010	102	66	42	B
00000011	003	3	03	ETX		01000011	103	67	43	C
00000100	004	4	04	EOT		01000100	104	68	44	D
00000101	005	5	05	ENQ		01000101	105	69	45	E
00000110	006	6	06	ACK		01000110	106	70	46	F
00000111	007	7	07	BEL		01000111	107	71	47	G
00001000	010	8	08	BS		01001000	110	72	48	H
00001001	011	9	09	HT		01001001	111	73	49	I
00001010	012	10	0A	LF		01001010	112	74	4A	J
00001011	013	11	0B	VT		01001011	113	75	4B	K
00001100	014	12	0C	FF		01001100	114	76	4C	L
00001101	015	13	0D	CR		01001101	115	77	4D	M
00001110	016	14	0E	SO		01001110	116	78	4E	N
00001111	017	15	0F	SI		01001111	117	79	4F	O
00010000	020	16	10	DLE		01010000	120	80	50	P
00010001	021	17	11	DC1		01010001	121	81	51	Q
00010010	022	18	12	DC2		01010010	122	82	52	R
00010011	023	19	13	DC3		01010011	123	83	53	S
00010100	024	20	14	DC4		01010100	124	84	54	T
00010101	025	21	15	NAK		01010101	125	85	55	U
00010110	026	22	16	SYN		01010110	126	86	56	V
00010111	027	23	17	ETB		01010111	127	87	57	W
00011000	030	24	18	CAN		01011000	130	88	58	X
00011001	031	25	19	EM		01011001	131	89	59	Y
00011010	032	26	1A	SUB		01011010	132	90	5A	Z
00011011	033	27	1B	ESC		01011011	133	91	5B	[
00011100	034	28	1C	FS		01011100	134	92	5C	\
00011101	035	29	1D	GS		01011101	135	93	5D]
00011110	036	30	1E	RS		01011110	136	94	5E	^
00011111	037	31	1F	US		01011111	137	95	5F	_
00100000	040	32	20	SPACE		01100000	140	96	60	`
00100001	041	33	21	!		01100001	141	97	61	a
00100010	042	34	22	"		01100010	142	98	62	b
00100011	043	35	23	#		01100011	143	99	63	c
00100100	044	36	24	\$		01100100	144	100	64	d
00100101	045	37	25	%		01100101	145	101	65	e
00100110	046	38	26	&		01100110	146	102	66	f
00100111	047	39	27	'		01100111	147	103	67	g
00101000	050	40	28	(		01101000	150	104	68	h
00101001	051	41	29	)		01101001	151	105	69	i
00101010	052	42	2A	*		01101010	152	106	6A	j
00101011	053	43	2B	+		01101011	153	107	6B	k
00101100	054	44	2C	,		01101100	154	108	6C	l
00101101	055	45	2D	-		01101101	155	109	6D	m
00101110	056	46	2E	.		01101110	156	110	6E	n
00101111	057	47	2F	/		01101111	157	111	6F	o
00110000	060	48	30	0		01110000	160	112	70	p
00110001	061	49	31	1		01110001	161	113	71	q
00110010	062	50	32	2		01110010	162	114	72	r
00110011	063	51	33	3		01110011	163	115	73	s
00110100	064	52	34	4		01110100	164	116	74	t
00110101	065	53	35	5		01110101	165	117	75	u
00110110	066	54	36	6		01110110	166	118	76	v
00110111	067	55	37	7		01110111	167	119	77	w
00111000	070	56	38	8		01111000	170	120	78	x
00111001	071	57	39	9		01111001	171	121	79	y
00111010	072	58	3A	:		01111010	172	122	7A	z
00111011	073	59	3B	;		01111011	173	123	7B	{
00111100	074	60	3C	<		01111100	174	124	7C	|
00111101	075	61	3D	=		01111101	175	125	7D	}
00111110	076	62	3E	>		01111110	176	126	7E	~
00111111	077	63	3F	?		01111111	177	127	7F	DEL

Als **monoalphabetische Substitution** (von griechisch: (mono) = einzig und (alphabeto) = Alphabet sowie von lateinisch: substituere = ersetzen) bezeichnet man in der Kryptographie ein Verschlüsselungsverfahren, bei dem nur ein einziges (festes) Schlüsselalphabet zur Verschlüsselung, also zur Umwandlung des Klartextes in den Geheimtext, verwendet wird.

Die Buchstaben oder Zeichen oder auch Buchstabengruppen oder Zeichengruppen des Klartextes werden nach Vorgabe dieses einen Alphabets, das auch Schlüsselalphabet oder Geheimalphabet genannt wird, durch andere Buchstaben, Zeichen oder Gruppen ersetzt.

Caesar-Verschlüsselung ist ein Sonderfall der einfachen monoalphabetischen Substitution, wobei das zur Verschlüsselung verwendete Alphabet durch zyklisches Verschieben jedes einzelnen Buchstabens des Standardalphabets gewonnen wird. Die Anzahl der Plätze, um die verschoben wird, ist der Schlüssel. Schon Caesar benutzte dieses Verfahren, zumeist mit dem Schlüssel C, was einer Verschiebung um drei Buchstaben entspricht.

Sicherheit: Im Gegensatz zur Caesarverschlüsselung mit nur 25 Möglichkeiten gibt es sehr viele Möglichkeiten zur Verwürfelung des Standardalphabetes: Der erste Buchstabe A kann an eine von 26 möglichen Alphabetpositionen platziert werden. Für den zweiten Buchstaben B gibt es dann noch 25 mögliche Plätze zur Auswahl, für den dritten 24, und so weiter. Insgesamt berechnen sich so $26 \cdot 25 \cdot 24 \cdot 23 \cdots 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 26!$ (Fakultät) Möglichkeiten zur Verwürfelung des Alphabets. Das sind ungefähr $4 \cdot 10^{26}$ Fälle und entspricht etwa 88 bit. Demzufolge ist eine Entzifferung durch Ausprobieren aller Fälle (Brute-Force-Methode) praktisch unmöglich. Dennoch ist die monoalphabetische Substitution unsicher und leicht zu knacken. Selbst relativ kurze Geheimtexte, die monoalphabetisch verschlüsselt sind (dreißig bis fünfzig Zeichen reichen völlig aus), können mit Hilfe statistischer Untersuchungen (Häufigkeitszählungen) und durch Mustersuche entziffert werden.

Entzifferung

Häufigkeitsanalyse: Zur Entzifferung monoalphabetischer Verschlüsselungen ohne bekannten Schlüssel führt man eine Häufigkeitsanalyse der Buchstaben im Schlüsseltext durch und kann so auf gewisse Buchstaben schließen, woraus dann Wörter und somit immer mehr Assoziationen zu Klartextbuchstaben gezogen werden können.

Klartextangriff (Mustersuche): Sind Teile des Klartextes bekannt (einzelne Begriffe) oder vermutet, so kann man nach deren Muster im Geheimtext suchen, indem man beispielsweise nach Doppelbuchstaben Ausschau hält. Im Klar- sowie im Geheimtext sollten bei einer monoalphabetischen Substitution an denselben Stellen doppelte Zeichen vorkommen. In gleicher Weise kann man auch nach Mustern im Geheimtext suchen, die dem Muster des vermuteten Wortes entsprechen.

Polyalphabetischen Substitutionen: Im Gegensatz zur monoalphabetischen Substitutionen stehen die polyalphabetischen Substitutionen, bei denen zur Verschlüsselung mehrere (viele) verschiedene Alphabete verwendet werden. Beispiele hierfür sind die Vigenère-Verschlüsselung und die Schlüsselmaschine Enigma.

Vigenère-Verschlüsselung: Ausgehend vom Standardalphabet mit seinen 26 Großbuchstaben werden alle möglichen Caesar-verschobenen Alphabete daruntergeschrieben. Man erhält eine quadratische Anordnung von 26×26 Buchstaben, s.: <https://raetselnacht.de?u=VS>

Jeder Buchstabe des Klartextes wird reihum zu den Buchstaben des Schlüssels „addiert“ (gemäß Tabelle). Die Schlüsselbuchstaben werden bei Bedarf wiederholt. Zum Entschlüsseln werden die Buchstaben entsprechend „subtrahiert“ (Geheimtext-Buchstaben in Zeile des Schlüsselbuchstabens finden und Spalte als Klartextbuchstabe ablesen). **Beispiel:**

WIKIPEDIA verschlüsselt mit dem Schlüssel VIGENERE ergibt RQQMCIMUMV.

COILMRR entschlüsselt mit dem Schlüssel RAETSEL ergibt LOESUNG.

(Quellen: https://de.wikipedia.org/wiki/Monoalphabetische_Substitution,

<https://de.wikipedia.org/wiki/Vigen%C3%A8re-Chiffre> (Auszüge), Lizenz: CC-by-sa-3.0)

L

Buchstabenmatrix

T	X	Y	G	R	U	S	S	X	A	N	Q	X	D	I	E	Y	T
A	D	Q	A	H	N	A	C	H	T	M	X	W	T	S	E	W	E
M	N	X	T	S	C	H	I	C	H	T	Y	O	N	U	H	G	N
T	I	N	H	S	S	S	A	N	I	S	B	G	E	E	I	D	R
S	M	V	P	D	O	R	T	M	U	N	D	M	H	D	L	R	E
S	O	Y	G	N	E	U	N	D	F	O	A	K	A	D	I	E	T
T	E	X	N	I	G	M	A	F	R	U	J	S	L	N	E	N	S
Q	Y	E	T	I	N	G	E	S	S	E	N	O	T	U	A	R	Y
Y	X	E	D	R	E	Z	T	A	K	M	O	N	D	H	K	E	Q

Ein **Spielwürfel**, umgangssprachlich einfach (wie auch ursprünglich) **Würfel** (von althochdeutsch *wurfil*: verwandt mit *Wurf* und *werfen*, ist ein Gegenstand, der nach einem Wurf auf einer waagerechten Ebene eine von mehreren unterscheidbaren stabilen Ruhelagen einnimmt und in vielen Spielen zum Erzeugen eines zufälligen Symbols (oft einer Zufallszahl) dient. Dazu trägt ein Würfel Symbole, von denen eines nach dem Wurf eine ausgezeichnete Lage einnimmt. Dieses Symbol gilt dann als Ergebnis des Wurfes.

Die mit Abstand meistverbreiteten Spielwürfel sind jene mit den Ziffern 1 bis 6 oder entsprechend vielen Punkten, den *Augen*, beschriftete Kuben oder Hexaeder. Im Alltag sind mit dem Begriff *Würfel* meist nur diese Sechsseiter gemeint, und so wurde der Name für den geometrischen Körper übernommen. Jedoch existieren viele andere, im Folgenden ebenfalls beschriebene Würfel. Regelmäßige Benutzer unterschiedlicher Würfeltypen bezeichnen diese häufig mit der Abkürzung *W* oder auch *d* (für englisch *dice* oder die Einzahl *die*), gefolgt von der Angabe der Seitenanzahl, also **W6** oder **D6** für sechsseitige, *W10*, *W20*, *W30* für zehn-, zwanzig- und dreißigseitige Spielwürfel.

Verwendung

In Würfelspielen sind Würfel das zentrale Spielelement, es zählen nur der Vergleich der Würfelerggebnisse selbst oder direkt mit ihnen zusammenhängendes Taktieren. Hier kommen üblicherweise der klassische Sechserwürfel oder speziell bemalte, jedoch immer noch sechsseitige Würfel zum Einsatz. Viele Glücksspiele fallen in diese Kategorie. Bekannte Beispiele im Freizeitbereich sind etwa Kniffel oder Zehntausend, bei denen jeweils bestimmten Augenkombinationen unterschiedlich viele Punkte zugeordnet sind. In Kasinos verbreitet sind unter anderem Craps und Sic Bo, bei denen auf die Ergebnisse einzelner Würfe gewettet wird.

Darüber hinaus sind Würfel in einer Vielzahl von Brettspielen bedeutend, um etwa die Bewegungsgeschwindigkeit von Spielfiguren oder den Ausgang von Zufallsereignissen zu bestimmen. Auch hier kommen in erster Linie Sechsseiter zum Einsatz. Verwendung finden Würfel in Rollenspielen, bei denen sich in den letzten Jahrzehnten die Verwendung einer Vielzahl weiterer Würfel mit anderen Seitenzahlen durchgesetzt hat, um die Zufallsentscheidungen flexibler und vielfältiger zu gestalten.

Geschichte

Zu den ältesten erhaltenen Spielwürfeln gehören sowohl zweiseitige Stabwürfel aus Ägypten, Stabwürfel mit vier (ungleich breiten) Seiten und Tetraeder aus Sumer, aber auch Sechsseiter. Frühe Funde von sechsseitigen Würfeln stammen aus Tepe Gawra (nördlicher Irak), frühes 3. Jahrtausend v. Chr., und Mohenjo-Daro (Pakistan), spätes 3. Jahrtausend v. Chr. Diese Funde haben bereits die Form eines Kubus und sind mit Augen gekennzeichnet. Aus der weiteren Frühgeschichte und Antike des Orients sind zahlreiche sechsseitige Würfel erhalten.

Daneben stammt aus der sumerischen Stadt Ur ein auf ca. 2600 v. Chr. datiertes Spiel, genannt das königliche Spiel von Ur. Darin wurden Würfel für die Bestimmung der Bewegungsweite eingesetzt. Beim Spielbrett fand man neben Spielsteinen einerseits vierseitige Stäbe, andererseits Tetraeder, die an zwei Ecken markiert waren. Dies sind die ältesten bekannten Würfel in Form eines anderen regulären Polyeders als des Kubus.

Im ägyptischen Spiel Senet wurden mehrere halbrunde Holzstäbchen verwendet, die auf einer Seite markiert waren und so durch ihre Lage nach dem Werfen abgelesen werden konnten. Der erste sichere Fund zu Senet ist ein Grabgemälde, das auf 2686 v. Chr. datiert wird. Es gibt Spielbrettfunde, die bis 3500 v. Chr. zurückgehen und vermutlich ebenfalls zu Senet gehören. Somit ist dieses Spiel ein Kandidat für den ersten Einsatz würfelartiger Gegenstände. Außerdem wurden in Ägypten Sprunggelenkknöchelchen von Paarhufern wie Schafen oder Ziegen als Würfel verwendet.

Zahlen und Augen

Üblicherweise werden Spielwürfel mit Zahlen beschriftet, da diese das meistens gewollte Zufallsergebnis sind und bei Verwendung mehrerer Würfel Addition und andere Weiterverarbeitung ermöglichen. Statt arabischer Ziffern werden teils, besonders beim W6, runde Markierungen, die Augen, verwendet, die völlig äquivalent zu den Ziffern betrachtet werden können.

Bei den meisten Würfeln, deren Konstruktionsprinzip eindeutige gegenüberliegende Seiten beinhaltet, ist es üblich, die Zahlen so anzuordnen, dass sich je zwei entgegengesetzte Seiten eines n -seitigen Würfels zu $n + 1$ addieren. Jedoch gibt es Ausnahmen von dieser Regel. Und auch, wenn sie eingehalten wird, ist dadurch die genaue Anordnung der Zahlen noch nicht eindeutig festgelegt, da es meist mehrere Beschriftungen gibt, die diese Regel erfüllen. Für den W6 sind zum Beispiel zwei Orientierungen möglich, die auch beide schon seit der Antike verwendet werden. Diese beiden Orientierungen der Ziffern im Würfel sind spiegelbildlich (wie die Chiralität in der Chemie).

Wahrscheinlichkeitsrechnung

Als Alltagsgegenstände und leicht zu überblickende Systeme sind Würfel beliebte Beispiele in der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Umgekehrt liefert die Wahrscheinlichkeitstheorie wichtige Erkenntnisse für den Einsatz von Würfeln in Spielen.

Der Wurf eines einzelnen idealen Würfels, gleich welcher Seitenzahl n , ist das klassische Beispiel für eine Gleichverteilung: Jedes der möglichen Ergebnisse hat exakt die gleiche Wahrscheinlichkeit; bei langen Spielen ist also gemäß dem Gesetz der großen Zahlen zu erwarten, dass die Häufigkeiten der Zahlen ähnlich werden. Der Erwartungswert eines solchen Wurfes liegt stets bei $\frac{n+1}{2}$.

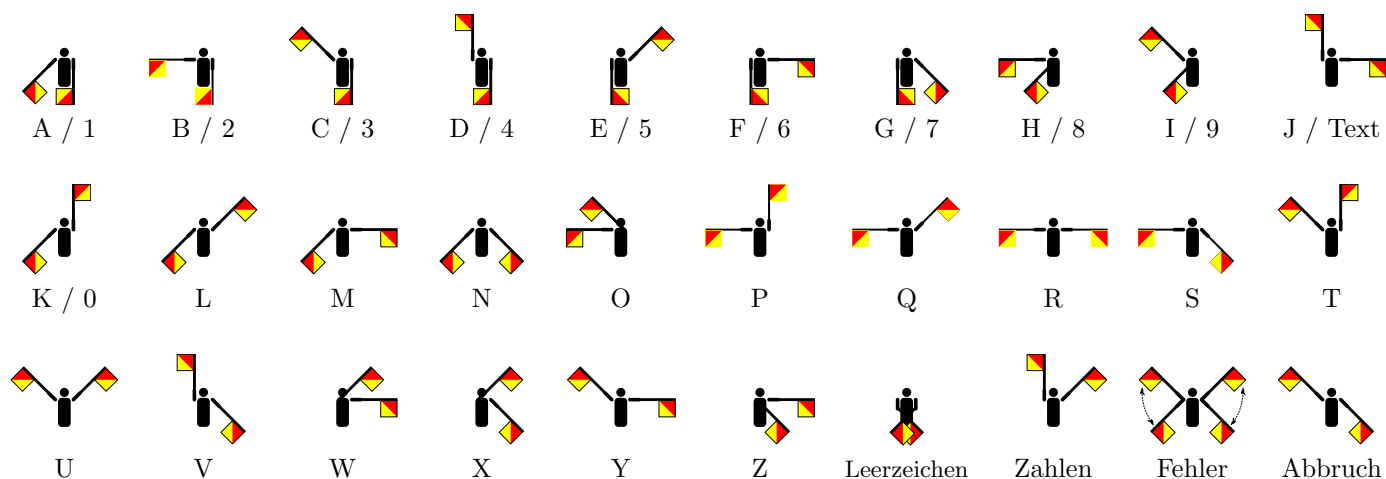
Beim in vielen Spielen verwendeten gleichzeitigen Wurf zweier gleicher Würfel mit Addieren des Ergebnisses nimmt das Wahrscheinlichkeitsdiagramm dagegen die Form eines Dreiecks an, ein Ergebnis ist umso häufiger, je näher es am Mittelwert des Ergebnisbereiches liegt. Nimmt man weitere Würfel hinzu, rundet sich die Kurve ab, die Verteilung nähert sich immer mehr einer Normalverteilung an.

(Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Spielw%C3%BCrfel> (Auszüge), Lizenz: CC-by-sa-3.0)

ad	Andorra	gl	Grönland [dk]	no	Norwegen
ae	Vereinigte Arabische Emirate	gm	Gambia	np	Nepal
af	Afghanistan	gn	Guinea	nr	Nauru
ag	Antigua und Barbuda	gp	Guadeloupe [fr]	nu	Niue
ai	Anguilla [gb]	gq	Äquatorialguinea	nz	Neuseeland
al	Albanien	gr	Griechenland	om	Oman
am	Armenien	gs	Südgeorgien&Südl.Sandwichins. [gb]	pa	Panama
ao	Angola	gt	Guatemala	pe	Peru
aq	Antarktis	gu	Guam [us]	pf	Französisch-Polynesien [fr]
ar	Argentinien	gw	Guinea-Bissau	pg	Papua-Neuguinea
as	Amerikanisch-Samoa [us]	gy	Guyana	ph	Philippinen
at	Österreich	hk	Hongkong [cn]	pk	Pakistan
au	Australien	hm	Heard und McDonaldinseln [au]	pl	Polen
aw	Aruba [nl]	hn	Honduras	pm	Saint-Pierre und Miquelon [fr]
ax	Ålandinseln [fi]	hr	Kroatien	pn	Pitcairninnseln [gb]
az	Aserbaidshan	ht	Haiti	pr	Puerto Rico [us]
ba	Bosnien und Herzegowina	hu	Ungarn	ps	Palästina
bb	Barbados	id	Indonesien	pt	Portugal
bd	Bangladesch	ie	Irland	pw	Palau
be	Belgien	il	Israel	py	Paraguay
bf	Burkina Faso	im	Isle of Man [gb]	qa	Katar
bg	Bulgarien	in	Indien	re	Réunion [fr]
bh	Bahrain	io	Brit. Territorium im Ind. Ozean [gb]	ro	Rumänien
bi	Burundi	iq	Irak	rs	Serbien
bj	Benin	ir	Iran	ru	Russland
bl	Saint-Barthélemy [fr]	is	Island	rw	Ruanda
bm	Bermuda [gb]	it	Italien	sa	Saudi-Arabien
bn	Brunei	je	Jersey [gb]	sb	Salomonen
bo	Bolivien	jm	Jamaika	sc	Seychellen
bq	Bonaire, Sint Eustatius & Saba [nl]	jo	Jordanien	sd	Sudan
br	Brasilien	jp	Japan	se	Schweden
bs	Bahamas	ke	Kenia	sg	Singapur
bt	Bhutan	kg	Kirgisistan	sh	St.Helena, Ascension & Tristan da Cunha [gb]
bv	Bouvetinsel [no]	kh	Kambodscha	si	Slowenien
bw	Botswana	ki	Kiribati	sj	Spitzbergen und Jan Mayen [no]
by	Belarus	km	Komoren	sk	Slowakei
bz	Belize	kn	St. Kitts und Nevis	sl	Sierra Leone
ca	Kanada	kp	Nordkorea	sm	San Marino
cc	Kokosinseln [au]	kr	Südkorea	sn	Senegal
cd	Demokratische Republik Kongo	kw	Kuwait	so	Somalia
cf	Zentralafrikanische Republik	ky	Kaimaninseln [gb]	sr	Suriname
cg	Republik Kongo	kz	Kasachstan	ss	Südsudan
ch	Schweiz	la	Laos	st	São Tomé und Príncipe
ci	Elfenbeinküste	lb	Libanon	sv	El Salvador
ck	Cookinseln	lc	St. Lucia	sx	Sint Maarten [nl]
cl	Chile	li	Liechtenstein	sy	Syrien
cm	Kamerun	lk	Sri Lanka	sz	Eswatini
cn	China	lr	Liberia	tc	Turks- und Caicosinseln [gb]
co	Kolumbien	ls	Lesotho	td	Tschad
cr	Costa Rica	lt	Litauen	tf	Franz.Süd-&Antarktisgebiete [fr]
cu	Kuba	lu	Luxemburg	tg	Togo
cv	Kap Verde	lv	Lettland	th	Thailand
cw	Curaçao [nl]	ly	Libyen	tj	Tadschikistan
cx	Weihnachtsinsel [au]	ma	Marokko	tk	Tokelau [nz]
cy	Zypern	mc	Monaco	tl	Osttimor
cz	Tschechien	md	Moldawien	tm	Turkmenistan
de	Deutschland	me	Montenegro	tn	Tunesien
dj	Dschibuti	mf	Saint-Martin [fr]	to	Tonga
dk	Dänemark	mg	Madagaskar	tr	Türkei
dm	Dominica	mh	Marshallinseln	tt	Trinidad und Tobago
do	Dominikanische Republik	mk	Nordmazedonien	tv	Tuvalu
dz	Algerien	ml	Mali	tw	Taiwan
ec	Ecuador	mm	Myanmar	tz	Tansania
ee	Estland	mn	Mongolei	ua	Ukraine
eg	Ägypten	mo	Macao [cn]	ug	Uganda
eh	Westsahara	mp	Nördliche Marianen [us]	um	U.S. Minor Outlying Islands [us]
er	Eritrea	mq	Martinique [fr]	us	Vereinigte Staaten
es	Spanien	mr	Mauretanien	uy	Uruguay
et	Äthiopien	ms	Montserrat [gb]	uz	Usbekistan
fi	Finnland	mt	Malta	va	Vatikanstadt
fj	Fidschi	mu	Mauritius	vc	St. Vincent und die Grenadinen
fk	Falklandinseln [gb]	mv	Malediven	ve	Venezuela
fm	Mikronesien	mw	Malawi	vg	Britische Jungferninseln [gb]
fo	Färöer [dk]	mx	Mexiko	vi	U.S. Jungferninseln [us]
fr	Frankreich	my	Malaysia	vn	Vietnam
ga	Gabun	mz	Mosambik	vu	Vanuatu
gb	Vereinigtes Königreich	na	Namibia	wf	Wallis und Futuna [fr]
gd	Grenada	nc	Neukaledonien [fr]	ws	Samoa
ge	Georgien	ne	Niger	ye	Jemen
gf	Französisch-Guayana [fr]	nf	Norfolkinsel [au]	yt	Mayotte [fr]
gg	Guernsey [gb]	ng	Nigeria	za	Südafrika
gh	Ghana	ni	Nicaragua	zm	Sambia
gi	Gibraltar [gb]	nl	Niederlande	zw	Simbabwe



Winkeralphabet (Semaphore)



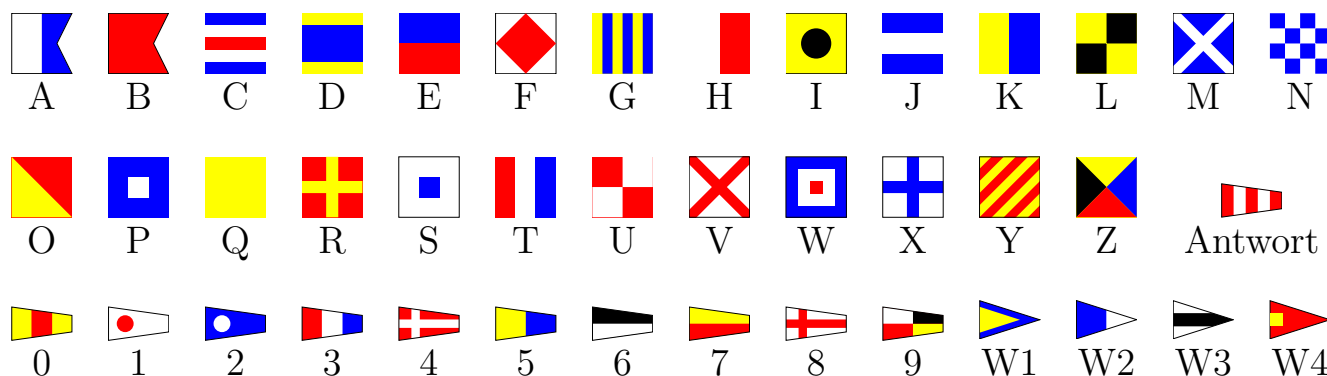
Das wohl bedeutendste Friedenszeichen wurde 1958 vom britischen Künstler Gerald Holtom im Auftrag der britischen Kampagne zur nuklearen Abrüstung entworfen. Laut Holtom stellt das Symbol eine Kombination zweier Zeichen aus dem Winkeralphabet dar, nämlich von *N* für *nuclear* (deutsch: „nuklear“) und *D* für *disarmament* (deutsch: „Abrüstung“).



(Quellen: <https://de.wikipedia.org/wiki/Winkeralphabet>,
<https://de.wikipedia.org/wiki/Friedenszeichen> (Auszüge), Lizenz: CC-by-sa-3.0)



Flaggenalphabet



Die Ersatz- oder Wiederholungsflaggen (W1–W4) erlauben es, Meldungen mit doppelten Zeichen zu signalisieren, ohne dafür mehrere Flaggen-Sätze zu benötigen, z.B.:



(Quellen: <https://de.wikipedia.org/wiki/Flaggenalphabet>,
https://en.wikipedia.org/wiki/International_maritime_signal_flags (Auszüge), Lizenz: CC-by-sa-3.0)



Griechisches Alphabet

A, α	Alpha	B, β/β	Beta	Γ, γ	Gamma	Δ, δ	Delta	E, ε/ε	Epsilon	Z, ζ	Zeta	H, η	Eta	Θ, θ/θ	Theta
I, ι	Iota	K, κ/κ	Kappa	Λ, λ	Lambda	M, μ	My	N, ν	Ny	Ξ, ξ	Xi	O, ο	Omikron	Π, π/π	Pi
P, ρ/ρ	Rho	Σ, σ/ς	Sigma	T, τ	Tau	Υ/Υ, υ	Ypsilon	Φ, φ/φ	Phi	X, χ	Chi	Ψ, ψ	Psi	Ω, ω	Omega