2
Das Spiel

Wir müssen also versuchen, zu einer klaren Fragestellung zu kommen. Was ist zunächst ein Gesellschaftsspiel? Es fallen unter diesen Begriff sehr viele, recht verschiedenartige Dinge: von der Roulette bis zum Schach, vom Bakkarat bis zum Bridge liegen ganz verschiedene Varianten des Sammelbegriffes „Gesellschaftsspiel" vor. …
Was ist nun das gemeinsame Merkmal aller dieser Dinge?
(John von Neumann: Die Theorie der Gesellschaftsspiele, 1928 [3])

2.1 Historie im Licht von Technik und Mathematik

Bevor wir im nächsten Kapitel auf die klassischen Einteilungen und die rechtlichen Definitionen für Spiele eingehen, sei eine kurze historische Übersicht gegeben. Mit ihr können wir erkennen, wie sich neue Spiele mit dem Fortschritt der *technischen* und *mathematischen* Möglichkeiten entwickelt haben. Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung ermöglichten Gewinnpläne für Roulette, Lotterien und Wetten. Neue Techniken wie der Buchdruck befriedigten Bedürfnisse der Spielbeteiligten, z. B. robuste Spielkarten oder andere Spielutensilien auch auf Reisen bequem mitführen zu können. Mit der Verfeinerung spezieller Techniken konnten Würfel, Karten, Lose oder Apparaturen immer gleichmäßiger und fälschungssicherer hergestellt werden. Diese technischen Voraussetzungen gewannen mehr und mehr an Bedeutung für einen möglichst fairen Spielablauf (und allerdings auch für betrügerische Formen).

2.1.1 Technische Erfindungen fördern Verbreitung

Die ersten Gegenstände, die zum Spielen benutzt wurden, waren wohl die *Astragale*, würfelähnliche Gelenkknochen, die nach dem Werfen auf einer der vier stabilen Seiten zum Liegen kommen konnten, welche auch in natürlicher Weise als vier unterscheidbare „Flächen" erkennbar waren. Erste künstliche *Würfel* waren vor vier- oder fünftausend Jahren in Form einer vierseitigen

T. Bronder, *Spiel, Zufall und Kommerz,*
DOI 10.1007/978-3-662-48829-4_2,

Abb. 2.1 Brettspiele **a**) im alten Ägypten, **b**) im alten Griechenland. **a** © picture alliance/akg-images/André Held, **b** © INTERFOTO/ Granger, NYC

Pyramide oder eines Quaders (kurzer Stab) aus Holz oder Stein gefertigt. Bereits die alten Ägypter und Griechen kannten auch den sechsflächigen Würfel.

Viele Spiele sind in ihrer historischen Entstehung auseinander hervorgegangen. Gesellschaftsspiele entstanden durch Nachahmung kriegerischer Auseinandersetzungen oder sportlicher Wettkämpfe. Auf Spielfeldern mit regelmäßigen Strukturen im Sand oder auf einem Brett wurden Spielsteine und Spielfiguren bewegt. Vor mehr als 3000 Jahren spielten die Ägypter bereits ein Brettspiel, das Senet-Spiel, und die Helden von Troja – Achilles und Ajax – haben sich ebenfalls mit einem Brettspiel die Zeit vertrieben[5] (vgl. Abb. 2.1).

Erst sehr spät entstanden Kartenspiele, in Deutschland seit dem 14. Jahrhundert nachweisbar. Noch bevor die Kunst des Druckens eine vielfache und gleichmäßige Herstellung von Spielkarten ermöglichte, wurden in China Symbole oder Figuren auf Blätter aus Elfenbein geritzt oder auf flache Steine gemalt. Das *Dominospiel* ist heute noch ein charakteristisches Beispiel dafür. Die Erfindung des Papiers ermöglichte endlich die einfache Herstellung von Spielkarten, zunächst mit Handbemalung, später mithilfe von Druckstöcken und Druckerpresse. Spielkarten zeigen im Allg. Symbole und Bilder der Figuren der (älteren) Brett- und Felderspiele.

Die Technik des *Buchdrucks* war schließlich ausschlaggebend zur Herstellung der vielen gleichartigen *Lose* für *Lotterien*, wobei die verbesserte Sicherheit vor Fälschungen genutzt werden konnte. Bis heute wird die Fälschungssicherheit von Losen wie bei Geldscheinen mithilfe neuer Techniken ständig erhöht.

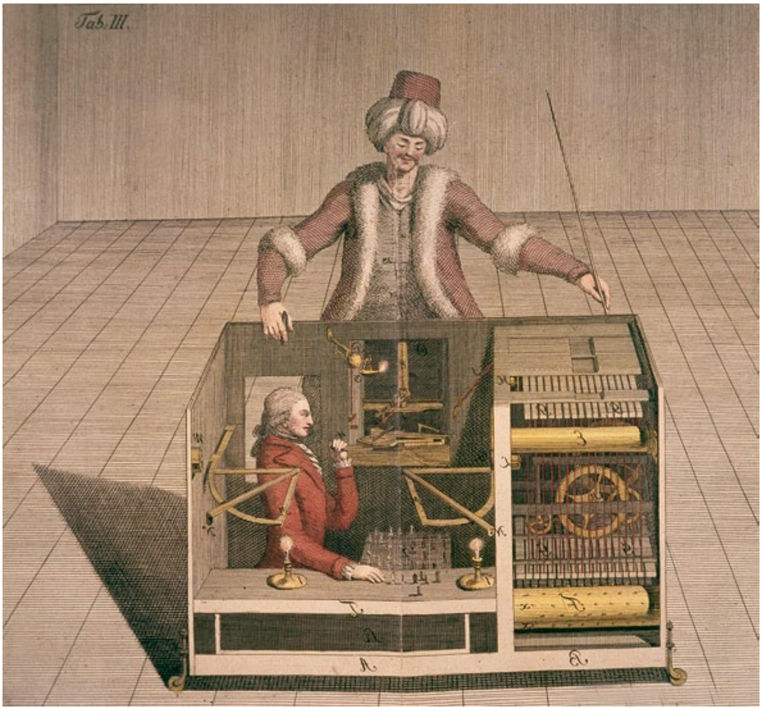


Abb. 2.2 Kempelens Schachspieler, Kupferstich (Joseph Racknitz, 1789) © picture alliance/akg-images

Damit Glücksräder, Roulettekessel, Würfel und Lostrommeln eine gleichmäßige Zufälligkeit der Ergebnisse gewährleisten, sind für ihre mechanische Herstellung besondere Fertigungstechniken und Apparaturen erforderlich, die im Laufe der Zeit mit der Verbesserung der Werkzeuge immer mehr verfeinert werden konnten.

Sogar ein *mechanischer Schachspieler* ist (1768 von Wolfgang von Kempelen) gebaut und öffentlich vorgeführt worden. Obwohl viele nicht glaubten, dass er ohne menschliches Zutun funktionieren würde, blieb das *Wie* jahrzehntelang ein Geheimnis. Nach Kempelens Tod erwarb Johann Nepomuk Mälzel den *Schachtürken* und stellte ihn im 19. Jahrhundert auch in den USA zur Schau (Abb. 2.2).

Eines Tages beobachtete der scharfsinnige Edgar Allan Poe in Richmond die Vorführung des vorgeblichen Automaten und beschrieb 1836 in einem Essay Maelzel*s Chess-Player* [4], auf welche Weise ein menschlicher Schachspieler unentdeckt die Bewegungen der Schachfiguren steuerte. Seit der Entwicklung programmierbarer Rechner kennen wir heute echte Schachautoma-

Abb. 2.3 Moderne Präzisionswürfel

ten und *-programme* als Gegenspieler, die immer perfekter funktionieren und deren Spielstärke sogar einstellbar ist (Laie bis Meister). Der in den 90er-Jahren entwickelte IBM Schachcomputer „Deep Blue“ besiegte ab und zu sogar Groß- und Weltmeister.

Im 19. Jahrhundert begann eine ausgedehnte Verbreitung praktisch aller Spielearten aufgrund der nun einsetzenden industriellen Herstellung von Würfel-, Karten-, Brett-, Kugel- und Lotteriespielen. Und die Präzision neuer Werkzeugmaschinen trug zu Verbesserungen der Spielgegenstände selbst bei. Roulettekessel oder Würfel wurden gleichartiger und genauer fabriziert, sodass mechanisch erzeugte Zufallsprozesse optimale Ergebnisse brachten. Natürlich tragen auch neue technische Materialien dazu bei, im Spiel beständige, robuste oder fälschungssichere Gegenstände einsetzen zu können. Heutzutage werden die in den Casinos der Spielbanken verwendeten Würfel mit scharfen rechtwinkligen Kanten unter höchster dreidimensionaler Präzision aus durchsichtigem Material maschinell gefertigt und mit Kennnummern versehen (Abb. 2.3).

Ende des 19. Jahrhunderts entstanden erste mechanische Apparaturen zur Automatisierung von Spielabläufen, von Würfelmaschinen bis zu den ersten Slotmaschinen, bei denen der Spieler die Energie noch über einen Hebel mechanisch zuführen musste. Der Grad der Automatisierung von Spielabläufen und *mechanischen* Gegenspielern steigerte sich im 20. Jahrhundert über elektrische Antriebe von Walzen oder Scheiben, die über Zufallsmechaniken gebremst wurden, und elektrische Anzeigen bis zur elektronischen, digitalisierten Kontrolle der mechanischen Abläufe. Inzwischen steuert nur noch Software, also die auf Speicherbausteinen hinterlegten Programme für Mikroprozessoren, sämtliche Spielelemente, Anzeigen, Signale und Geldbewegungen. Die Kapazität der Speicher und die Rechengeschwindigkeit der Prozessoren wurden in wenigen Jahrzehnten um immense Größenordnungen hochgeschraubt. Gleichzeitig fielen ständig die Preise für diese Bauteile, sodass sie zunehmend für fast jeden Zweck flächendeckend eingesetzt werden konnten. Mikroprozessor und digitale Programmspeicher übernehmen heute nahezu alle Funktionen und Programmsteuerungen, die zuvor allein durch mechanische und elektrotechnische Bauteile geleistet wurden. Sie werden durch Bildschirme ergänzt, auf denen die ehemals mechanisch bewegten Teile wie Walzen oder Zähler nur noch als optische Simulation dargestellt werden.

Die leicht veränderbaren digitalen Programmspeicher haben eine stürmische Entwicklung bei der Verbreiterung des Spielangebotes zur Folge, sowohl für Glücksspielautomaten als auch für Spiele auf PCs, Schachautomaten, Spielekonsolen und Servern für vernetzte Spiele im Internet. Der Spieler muss nicht mehr die Energie liefern – wie beim mechanischen einarmigen Banditen – oder Tasten bedienen, seine Bewegungen werden heute von Sensoren erfasst und von „Playstations" bildlich dreidimensional umgesetzt.

2.1.2 Einfluss auf und durch die Mathematik

Wahrsager, Magier, Schamane und Priester benutzten schon vor Jahrtausenden den Zufall in vielerlei natürlichen oder künstlichen Erscheinungen, aus denen sie die Zukunft abzulesen vermochten. Ausgebreitete Eingeweide, der Flug von Vogelschwärmen, geworfene Knochen (*Astragale*), später auch Spielkarten (*Tarotkarten*) etc. stellen den Ausgangspunkt für solche Vorhersagen dar. Die ursprüngliche Suche nach Antworten für zukünftige Geschehnisse in Verbindung mit der Hoffnung auf günstige Konstellationen des Schicksals kann als *Vorläufer des Glücksspieles* betrachtet werden.

Die historische Entwicklung und Verbreitung insbesondere der *Glücksspiele* stand stets mit den Möglichkeiten der Rechenkunst in Zusammenhang, anfangs allein über die Mittel der einfachen Arithmetik, mit der aber nur wenige umgehen konnten, und erst spät mit den zunehmenden Erkenntnissen der modernen Mathematik.

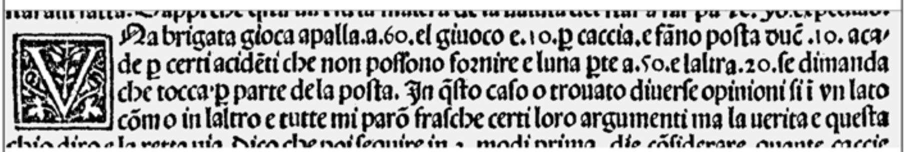
Zum Ende des Mittelalters begann in Europa eine intensive Fortentwicklung der Mathematik. Die Araber beherrschten damals den Mittelmeerraum, sie hatten das Wissen der alten Griechen bewahrt und weiterentwickelt. Ihre Werke wurden aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt und dienten nun den aufstrebenden süd- und mitteleuropäischen Ländern als Grundlage für neue Erkenntnisse in der Mathematik. Es entstanden wichtige neue Werke zur Kunst des Rechnens, denn inzwischen benötigte man sie nicht mehr nur im Bauwesen oder für das Dauerproblem genauerer Zeitberechnungen anhand von Beobachtungen des Sonnen- und Sternenlaufs. Der Handelsverkehr dehnte sich schnell aus, und hohe Geldbeträge mussten länderübergreifend genau verrechnet werden. In Italien sind die ersten Werke zur Buchführung im Bankwesen geschrieben worden. Wir haben davon Lehnworte wie *Konto, Saldo, Giro, Kredit* und *Bankrott* in unseren Sprachschatz übernommen. Da Glücksspiele (Würfelspiele) zeitweise gänzlich verboten waren (auch im *Koran*), sind die Werke mit Glücksspielberechnungen diversen *Reinigungskampagnen zum Opfer gefallen* [5].

Im Jahr 1494 veröffentlichte Luca Pacioli die *Summa de arithmetica* und 1509 die *De divina proportionae*. Girolamo Cardano schuf 1545 die *Ars magna* und Niccolò Tartaglia verfasste 1556 das *General trattato di numeri et misure*. Adam Ries schrieb 1550 das erste der Allgemeinheit in deutscher Sprache zugängliche Rechenbuch[6], Robert Recorde führte 1557 das Gleichheitszeichen ein (weil nichts gleicher ist als zwei parallele Linien), und Francois Vieté (Vieta) entwickelte 1576 eine erste mathematische Formelsprache mit Buchstaben und Zahlen.

Erst seit dem Fortschritt der Wissenschaften während der *Renaissance* konnten sich über das Spiel mit Würfeln hinaus auch Gewinnpläne für kompliziertere Glückspiele entwickeln. Zunächst ging es um Gewinne bei Wetten mit neuen Fragen zum Würfelspiel (*Wie oft muss man im Mittel würfeln, wenn eine bestimmte Augenzahl mindestens einmal auftreten soll?*), später um die Häufigkeit von Spielkartenkombinationen, schließlich sollten auch die Gewinnhöhen für Lotterien, das Roulette und die Rennwetten über Buchmacher berechnet werden. Fragestellungen nach den Chancen und der Wirtschaftlichkeit gaben den Anstoß zur Ausarbeitung der Kombinatorik.

Je nach Art des Spiels wurden mithilfe der Kombinatorik die möglichen Häufigkeiten verschiedener Spielausgänge berechenbar. Luca Pacioli (1445–1514), Niccolò Tartaglia (1499–1557) und Girolamo Cardano (1501–1576) beschäftigten sich u. a. mit dem sog. Teilungsproblem beim *Abbruch* eines Spiels, allerdings mit unterschiedlichen Ergebnissen und ohne mathematische Begründung. Dabei ging es um die Frage, wie die Einsätze für ein Spiel *gerecht* aufzuteilen sind, wenn es bei einem bestimmten Spielstand vorzeitig abgebrochen werden musste. Luca Pacioli beschrieb das Teilungsproblem 1494 in zweieinhalb Zeilen auf Seite 197 seiner *summa de arithmetica geometria proportioni et proportionalita* folgendermaßen (vgl. Abb. 2.4):

> Eine Gesellschaftsrunde spielt Ball um 60 (Punkte) zu erspielen, wobei 10 (Punkte) für jede gewonnene Partie erreicht werden. Dabei setzen sie 10 Dukaten ein. Aufgrund bestimmter Vorkommnisse können sie nicht bis zum Ende spielen, als die eine Partei 50 und die andere 20 (Punkte) erreicht hat. Man fragt sich, welcher Anteil des Einsatzes jeder Partei zusteht. (Übersetzung aus dem alt-italienischen Text [6])


Na brigata gioca apalla.a.60.el giuoco e.10.p caccia.e fāno posta duc.10. aca-
de p certi acidēti che non possono fornire e luna pte a.50.e laltra.20.se dimanda
che tocca p parte dela posta. In qsto caso o trouato diuerse opinioni si i vn lato
cōmo in laltro e tutte mi parō frasche certi loro argumenti ma la uerita e questa

Una brigata gioca a palla a 60 el giuoco e 10 p caccia e fâno posta duc 10. Acade p certi acidêti che non possano fornire e l'una pte a 50 e l'altra 20. Se dimanda che tocca p parte de la posta.

Abb. 2.4 Das Teilungsproblem, Luca Pacioli (1494, Faksimile und Abschrift) ©

Erst mehr als 100 Jahre später, in der Zeit des *Rationalismus*, gaben Blaise Pascal und Pierre de Fermat 1654 in einem Briefwechsel [7] endlich das auch heute noch als mathematisch gerecht akzeptierte Ergebnis für die Teilung der Einsatzsumme des abgebrochenen Spiels nach zwei unterschiedlichen Berechnungsmethoden an. Zwar für andere Zahlen beim Spielabbruch als von Pacioli angegeben, doch ihre Methodik ist allgemeingültig.

Ihr Vorschlag war, die Einsatzsumme im Verhältnis der *Gewinnwahrscheinlichkeiten* für beide Parteien aufzuteilen. Pascal und Fermat verwendeten damals noch nicht den Begriff *Wahrscheinlichkeit*, sondern bezeichneten die errechneten Zahlenwerte synonym als *Würfelergebnisse*. Es ging aber nicht um ein bestimmtes Würfelspiel – solche waren schnell gespielt und brauchten nicht aufgrund äußerer Umstände abgebrochen zu werden. Pacioli formulierte das Problem für ein Ballspiel[7]. Wir können uns das damals beliebte Fußballspiel *calcio* [8] vorstellen, bei dem sich der Spielstand mit jeder Spielpartie durch einen Torschuss ändert, wobei diejenige Mannschaft gewinnt, die (so lautete die von Pascal zugrunde gelegte Spielregel) als Erste insgesamt drei Tore erkämpft, also drei Partien des Spiels gewonnen hat.

Pascal und Fermat gingen davon aus, dass das Spiel bei einem Stand von 1:0 abgebrochen werden musste, der ersten Mannschaft also *zwei* gewonnene Partien (bzw. Tore) bzw. der zweiten noch *drei* zum Gewinn des gesamten Spiels fehlten. Die erste Mannschaft würde also bereits nach *zwei* (der noch fehlenden) Spielpartien den Gewinn erhalten, wenn die zweite kein weiteres Tor schießt. Falls aber beide noch wechselseitig Tore schießen, wären höchstens noch *vier* Spielpartien insgesamt notwendig, um die Entscheidung herbeizuführen. Sobald eine der Mannschaften ihr Siegtor erzielt hat, darf die andere ihr letztes fehlendes Tor nicht mehr schießen, weil das Spiel nach den Regeln nicht unentschieden ausgehen soll. Deswegen beträgt die Gesamtzahl der bis zum Spielentscheid noch möglichen Tore ein Tor weniger, als beiden

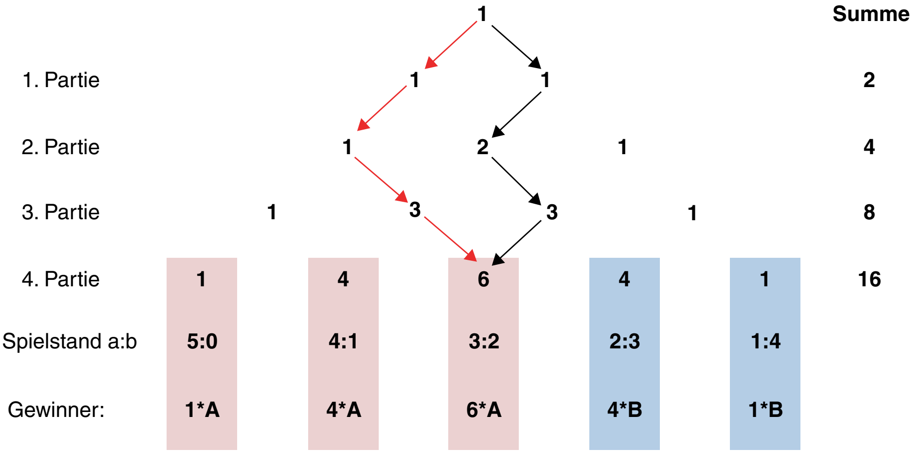


Abb. 2.5 Pascals Dreieck zur Berechnung des Teilungsproblems

zusammen bei abwechselnden Treffern noch bis zum Gleichstand möglich wären: 2 + 3 – 1 = 4 Tore.

Die Spielstärken der beiden Mannschaften waren nicht bekannt. Darüber mussten Pascal und Fermat eine Annahme machen, um die Teilungsaufgabe überhaupt berechnen zu können. Sie gingen davon aus, dass die Spielstärke beider Parteien gleich groß ist, sodass die Chance, eine Spielpartie zu gewinnen, halbe-halbe beträgt. Die theoretische Weiterführung des Spiels konnten sie sich daher für ihre kombinatorischen Überlegungen als *Münzwurf* vorstellen[8]. Pascal benutzte zur Lösung das additive Verfahren des (erst später) nach ihm benannten arithmetischen Dreiecks (*Traité du triangle arithmétique, 1665*) [9], während Fermat die möglichen Kombinationen abzählte, in denen zwei Mannschaften vier Partien mit wechselnden Ergebnissen (Torverhältnissen) spielen konnten.

Nach Pascals *Methode* wird zunächst die Anzahl aller unterschiedlichen Spielverläufe bis zur 4. Partie aufaddiert (Abb. 2.5). Die Zeilen im Pascal'schen Dreieck enthalten nach jeder Spielpartie jede Anzahl der bis dahin unterschiedlichen Spielverläufe. Ausgehend vom Spielstand 1:0 nach der 1. Partie über die möglichen Zwischenspielstände a:b in jeder weiteren Partie zeigt es die möglichen Spielverläufe an, bis nach der letzten Spielpartie die Anzahl sämtlicher möglichen Spielverläufe für den Gewinner A bzw. B feststeht. Jede Zahl im Pascal'schen Dreieck zählt also die Anzahl der unterschiedlicher Wege im Spielverlauf, die bis zum jeweilig zugehörigen Spielstand a:b führt. In der Zeile $n+1$ des Dreiecks finden sich die Koeffizienten der Binomial-Zerlegung von $(p+q)^n$. Nach der 4. Partie sind es insgesamt 16 Spielverläufe, in denen elfmal (= 1 + 4 + 6) der Spieler A gewinnen würde und fünfmal (= 4 + 1) der Spieler B. Der Gewinn wird demnach aufgeteilt in die beiden Anteile 11/16 und 5/16 des Einsatzes.

Pascal erläutert auch, warum der Einwand, dass der Gewinner in einigen Fällen bereits nach der 2. oder 3. Partie feststeht und somit das Spiel eher abgebrochen werden kann, keine Bedeutung für das Teilungsergebnis hat. Fermat bestätigt dies in seiner Antwort vom 25. September 1654 [7] und nennt als mathematischen Hintergrund den gemeinsamen Nenner als notwendige Voraussetzung, damit die Summe aller Ergebnisse 11/16 + 5/16 genau 1 entspricht[9]. Hierin steckt *erstmalig* der Gedanke der Notwendigkeit einer *Normierung* aller addierbaren Möglichkeiten auf Zahlen zwischen 0 und 1, sodass sie in der Summe die Wahrscheinlichkeit 1 ergeben.

Nach Fermats *Methode* wird zunächst die Anzahl aller unterschiedlichen Spielverläufe mit zwei Spielern in vier Spielpartien aufgezeichnet und dann gezählt, wie viele Spielverläufe die beiden Spieler jeweils gewinnen würden. Insgesamt gibt es n^k Variationen des Spielverlaufes (mit Berücksichtigung der Anordnung, nämlich der Reihenfolge gewonnener Partien), also $4^2 = 16$ Variationen, in denen elfmal der Spieler A gewinnt und fünfmal der Spieler B. Der Gewinn wird demgemäß aufgeteilt in die beiden Anteile 11/16 und 5/16 des Einsatzes.

Im Ergebnis hatten beide nach verschiedenen (jedoch mathematisch gleichwertigen) kombinatorischen Methoden die ersten belegten Berechnungen von *normierten* Wahrscheinlichkeiten für ungewisse Ereignisse durchgeführt. Beide hatten eine *Gleichverteilung* der primären Chancen jeder Partei zum Gewinnen einer einzelnen Partie (also gleiche Spielstärken) vorausgesetzt. Über die Anregung durch ein Problem bei der Berechnung von möglichen Spielergebnissen war der Grundstein für den Aufbau einer neuen Theorie gelegt.

Pascal berechnete darüber hinaus auch das Problem des Chevalier de Méré, der die Anzahl von Würfen mit zwei Würfeln wissen wollte, in denen mindestens eine Doppelsechs mit einer größeren Chance als 50 Prozent eintrifft; es sind 25 Würfe (vgl. Kasten 1).

Kasten 1 Berechnung von Würfelwahrscheinlichkeiten

Die *Berechnungsmethode* für die Wahrscheinlichkeit, dass in einer bestimmten Anzahl n von Würfen zweier Würfel mindestens ein 6er-Pasch eintrifft, folgt einem üblichen Rechentrick. Wir rechnen zunächst die leicht ermittelbare *komplementäre* Wahrscheinlichkeit P' dafür aus, dass der 6er-Pasch in n Würfen *niemals* eintritt $P' = (1 - p)^n$ und erhalten daraus auch die zu P' wiederum komplementäre Wahrscheinlichkeit $P'' = 1-(1 - p)^n$, welche die ursprünglich interessierende Wahrscheinlichkeit $P = P''$ dafür ist, dass der 6er-Pasch *mindestens einmal* eintritt.

Ausgehend von der Wahrscheinlichkeit, mit welcher der 6er-Pasch in einem *einzelnen* Wurf eintritt $p = 1/36$, berechnen wir also zuerst die Wahrscheinlichkeit, dass dies *niemals* passiert $1-p = 1 - 1-/36$ und daraus die Wahrscheinlichkeit, dass dies auch in n Würfen niemals passiert $P' = (1 - 1/36)^n$. Daraus erhalten wir schließlich die

Wahrscheinlichkeit, dass der Pasch in n Würfen *nicht* niemals, also mindestens einmal eintritt $P = 1 - (1 - 1/36)^n$. Die Ergebnisse sind dann:
Die Wahrscheinlichkeiten für mindestens einen 6er-Pasch betragen
bei $n = 24$ Würfen $P = 0{,}4914 = 49{,}14$ Prozent und
bei $n = 25$ Würfen $P = 0{,}5055 = 50{,}55$ Prozent.

Christiaan Huygens schuf wenig später im 1657 veröffentlichten *Tractatus de raticiniis in ludo aleae* erste Grundlagen für eine mathematische *Theorie* zur *Berechnung* von Wahrscheinlichkeiten. Mithilfe von statistisch erfassten Sterbedaten berechnete er Lebenserwartungen je nach Alter einer Person, die als Grundlage der Berechnung von Renten und Lebensversicherungen dienten. Damit führte Huygens die Idee des *Erwartungswertes* ein.

In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts entwickelten Gottfried Wilhelm Leibniz und Isaak Newton die *Infinitesimalrechnung*. Erst dieser mathematische Apparat zum Umgang mit kontinuierlichen Funktionen durch Betrachtung *unendlich kleiner* Abschnitte ermöglichte die Entstehung einer echten Theorie zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten.

Die Berechnung von Chancen und Erwartungswerten für unterschiedliche Spielausgänge ermöglichte dann wiederum umgekehrt die mathematische Konstruktion wirtschaftlicher Gewinnpläne für (damals) kompliziertere Glücksspiele wie *Lotterien* und *Rennwetten*, die oft von Staats wegen kommerziell veranstaltet worden sind.

Besonders symmetrisch hinsichtlich der Gewinnmöglichkeiten erscheint das Roulettespiel. Der Erwartungswert auf einen Gewinn – das Produkt aus Gewinnhöhe und Risiko – ist für alle Setzweisen mit einem Einsatzwert E gleich groß, nämlich $E \cdot 36/37 = 0{,}973 \cdot E$ (vgl. Tab. 2.1).

Die Wurzeln des Roulettespiels liegen wohl im *Glücksrad. Roulette* wurde anfangs mit einem drehbaren *Zeiger* (Abb. 2.6) und erst später mit einer *Kugel* und drehbarer *Zahlenscheibe* (sog. Diskus) innerhalb eines Kessels gespielt. Sein genauer Ursprung ist nicht bekannt. Möglicherweise kommt es aus Italien, es wurde aber sicher *nicht* von Blaise Pascal erfunden – wie es in vielen Büchern auf der Grundlage einer unkorrekten Zitatangabe behauptet oder vermutet wird und es viele Spielbanken heute noch glauben. Der Irrtum liegt darin begründet, dass Pascal einige mathematische Abhandlungen geschrieben hat, die Berechnungen über die Kurvenform der *Zykloide* betreffen. Die *Zykloide* hat er nach der Art ihrer Erzeugung als *Roulette* bezeichnet (*Histoire de la roulette, appellée autrement trochoïde ou cycloïde* und *Suite de l'histoire de la roulette*, 1658) [10]. Vielleicht spielt es auch eine Rolle, dass Pascal bereits vorher eine Maschine erfunden hat – die Pascaline, zwar kein Glücksspielapparat, sondern die erste funktionsfähige Rechenmaschine, mit der sechsstellige Zahlen addiert und subtrahiert werden konnten [11].

http://www.springer.com/978-3-662-48828-7

Spiel, Zufall und Kommerz
Theorie und Praxis des Spiels um Geld zwischen
Mathematik, Recht und Realität
Bronder, Th.
2016, XXIII, 313 S. 70 Abb., 45 Abb. in Farbe., Softcover
ISBN: 978-3-662-48828-7