

$n = 0$		1				
$n = 1$		1	1			
$n = 2$		1	2	1		
$n = 3$		1	3	3	1	
$n = 4$		1	4	6	4	1
$n = 5$	1	5	10	10	5	1

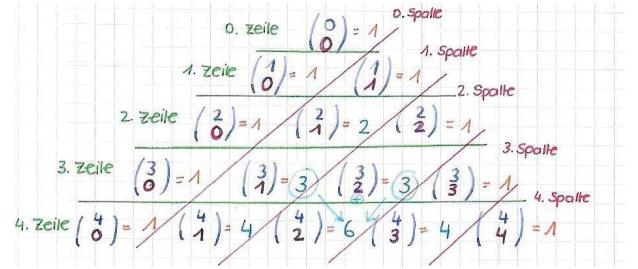


Abb. 16 Das Pascalsche Dreieck

Beweis mit Hilfe der binomischen Formel: $(a + b)^n = \sum_{k=1}^n \binom{n}{k} a^k \cdot b^{n-k}$ (siehe 4.6.2).

Für $a = b = 1$ ist

$$2^n = (1 + 1)^n = \sum_{k=1}^n \binom{n}{k} 1^k \cdot 1^{n-k} = \sum_{k=1}^n \binom{n}{k}$$

und für $a = 1$ und $b = -1$ ist

$$0 = (-1 + 1)^n = \sum_{k=1}^n \binom{n}{k} (-1)^k \cdot 1^{n-k} = \sum_{k=1}^n (-1)^k \binom{n}{k} .$$

3 Die komplexen Zahlen C

3.1 Komplexe Zahlen (UE M+1)

Vorwort: Mathe Plus (M_+) ist ein zweijähriges Schulfach und soll ein Ersatz für den 2004 abgeschafften Mathematik Leistungskurs sein. Seit 2008 unterrichte ich M_+ u.a. in Form einer Schulvorlesung. Mein Schwerpunkt dabei ist das zweite Unterrichtsjahr. Im Jahre 2012 wurde ein vorläufiger Bildungsplan [Hinweis für den Ersteller: Ein Lehrplan ist sollte besser brauchbaren Stoff enthalten als wenig Stoff] für M_+ verabschiedet. Im zweiten Unterrichtsjahr findet man dort die Pflichtmodule

- 1) Mengen, Relationen, Funktionen und Graphen
- 2) Parameterdarstellung und Polarkoordinaten
- 3) komplexe Zahlen

Etwa 80 % der Schüler, die M_+ gewählt haben machen Physik als vierstündiges Fach. Leider sind wichtige Grundlagen wie Differenzialgleichungen und die Substitutionsregel der Integration kein Schulstoff mehr (Abs. 1.2), so dass die Hinzunahme eines Differenzialgleichungskalküls als wichtig erscheint. Um mehr Schüler für M_+ gewinnen zu können, beleuchte ich auch Teile des Abiturstoffes mit Schwerpunkt auf den Beweisen. Somit teilt sich mein Unterricht in M_+ in vier Teile:

- 1) Pflichtmodule (PM)
- 2) Wahlmodule (WM): Taylorreihen und Intergrationsregeln
- 3) Physik: Differenzialgleichungen
- 4) Abiturstoff: Spatprodukt, nach Bedarf

Geplante Unterrichtsreihenfolge und Inhalte von Mathe Plus

- 1) Komplexe Zahlen (PM): Abs. 48/3.1
- 2) Die Regel von de l'Hospital Abs. 164/6.3.10.
- 3) Integralrechnung: Abs. 167/7.1, 179/7.4 und 181/7.5. Schwerpunkt: Beweise z.B. 169/7.1.7.
- 4) Taylor und Differenzialgleichungen (WM): Abs. 194/8.2 incl. Lösen der Dgl aus Abs. 193/8.1.
- 5a) Spatprodukt: Abs. 257/10.4
- 5b) Partialbruchzerlegung: Abs. 125/5.8 + 183/7.6
- 6) Parameterdarstellungen (PM): Ortskurven (Abs. 153/6.2.10), Parameterdarstellungen (PD) von Kreis und Kugel (Abs. 285/10.11). Hyperbolische Funktionen (Abs. 129/5.10.4). Zusammenhang zwischen trigonometrischen und hyperbolischen Fkt. Die PD von Ellipse und Hyperbel.
- 7) Relationen (PM): Die Umkehrfunktion UE 94 Abs. 94/5.2 (verkürzt) zusätzlich: Diskussion (Madness) der Arcussinusfunktion sowie Interpretation von $\sin(\arccos(x))$ und $\arcsin(\cos(x))$ (Abs. 398/14.7.3). Berechnung von $\text{areaasinushyperbolikus}(x)$ (Abs. 129/5.10.4).