

5 Wahrscheinlichkeitsrechnung

/33

Karl-Heinz versucht aus verschiedenen Gründen den Kundenservice der Firma „Gemach-Gemach“ anzurufen. Leider ist dort häufig besetzt.

Im vergangenen Monat hat er 37 Mal versucht anzurufen, davon kam er aber nur 11 Mal durch.



- 5.1 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, mit der Karl-Heinz mit einem zufällig getätigten Anruf durchkommt. /1
- 5.2 Zeichnen Sie ein dreistufiges Baumdiagramm. Ermitteln Sie folgende Wahrscheinlichkeiten: /7
- Der dritte Anruf kommt durch.
 - Von drei Anrufen kommt Karl-Heinz zwei Mal durch.
- 5.3 Wie lautet das Gegenereignis zum Ereignis E: „Unter drei aufeinander folgenden Anrufen ist mindestens einer, der durchkommt?“ /3
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit von E.

Karl-Heinz ruft zu 60% vormittags bei dem Kundenservice an und zu 40% probiert er es nachmittags. Die Wahrscheinlichkeit, dass er vormittags durchkommt, liegt bei 0,45 ; die Wahrscheinlichkeit, dass er nachmittags durchkommt, liegt hingegen nur bei 0,1.

- 5.4 Zeichnen Sie ein vollständiges Baumdiagramm und geben Sie alle Pfad- und Zweigwahrscheinlichkeiten an. Benutzen Sie dabei folgende Abkürzungen: /3
- v ... vormittags
 - n ... nachmittags
 - D ... durchgekommen
- 5.5 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Karl-Heinz unter diesen Bedingungen telefonisch zum Kundenservice durchkommt. /2
- 5.6 Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein durchgekommener Anruf am Nachmittag getätigt wurde? /3
- 5.7 Sind Anrufzeit und Durchkommen stochastisch unabhängig voneinander? Begründen Sie. /3

Irgendwann reicht es Karl-Heinz. Um sich mal so richtig beschweren zu können, will er die nächsten 25 Anrufe protokollieren. Dabei geht er davon aus, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,7 besetzt ist.

- 5.8 Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat er erst beim 7. Versuch Erfolg? /3
- 5.9 Ermitteln Sie mit Hilfe der beigelegten Tabelle, mit welcher Wahrscheinlichkeit Karl-Heinz weniger als 7 Versuche braucht um durchzukommen. /3
- 5.10 Wie oft muss Karl-Heinz mindestens anrufen, damit er mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 99,9% mindestens einmal durchkommen wird? /5

**Ausschnitt aus der Tabelle:
summierte / kumulierte binomiale Wahrscheinlichkeiten**

$$P(X \leq k) = \sum_{i=0}^k \binom{n}{i} \cdot p^i \cdot (1-p)^{n-i}$$

n	k	p				
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
20	0	0,12158	0,01153	0,00080	0,00004	0,00000
	1	0,39175	0,06918	0,00764	0,00052	0,00002
	2	0,67693	0,20608	0,03548	0,00361	0,00020
	3	0,86705	0,41145	0,10709	0,01596	0,00129
	4	0,95683	0,62965	0,23751	0,05095	0,00591
	5	0,98875	0,80421	0,41637	0,12560	0,02069
	6	0,99761	0,91331	0,60801	0,25001	0,05766
	7	0,99958	0,96786	0,77227	0,41589	0,13159
	8	0,99994	0,99002	0,88667	0,59560	0,25172
	9	0,99999	0,99741	0,95204	0,75534	0,41190
	10	1,00000	0,99944	0,98286	0,87248	0,58810
	11	1,00000	0,99990	0,99486	0,94347	0,74828
	12	1,00000	0,99998	0,99872	0,97897	0,86841
	13	1,00000	1,00000	0,99974	0,99353	0,94234
	14	1,00000	1,00000	0,99996	0,99839	0,97931
	15	1,00000	1,00000	0,99999	0,99968	0,99409
	16	1,00000	1,00000	1,00000	0,99995	0,99871
	17	1,00000	1,00000	1,00000	0,99999	0,99980
	18	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99998
	19	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
	20	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
25	0	0,07179	0,00378	0,00013	0,00000	0,00000
	1	0,27121	0,02739	0,00157	0,00005	0,00000
	2	0,53709	0,09823	0,00896	0,00043	0,00001
	3	0,76359	0,23399	0,03324	0,00237	0,00008
	4	0,90201	0,42067	0,09047	0,00947	0,00046
	5	0,96660	0,61669	0,19349	0,02936	0,00204
	6	0,99052	0,78004	0,34065	0,07357	0,00732
	7	0,99774	0,89088	0,51185	0,15355	0,02164
	8	0,99954	0,95323	0,67693	0,27353	0,05388
	9	0,99992	0,98267	0,81056	0,42462	0,11476
	10	0,99999	0,99445	0,90220	0,58577	0,21218
	11	1,00000	0,99846	0,95575	0,73228	0,34502
	12	1,00000	0,99963	0,98253	0,84623	0,50000
	13	1,00000	0,99992	0,99401	0,92220	0,65498
	14	1,00000	0,99999	0,99822	0,96561	0,78782
	15	1,00000	1,00000	0,99955	0,98683	0,88524
	16	1,00000	1,00000	0,99990	0,99567	0,94612
	17	1,00000	1,00000	0,99998	0,99879	0,97836
	18	1,00000	1,00000	1,00000	0,99972	0,99268
	19	1,00000	1,00000	1,00000	0,99995	0,99796
	20	1,00000	1,00000	1,00000	0,99999	0,99954
	21	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99992
	22	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99999
	23	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
	24	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
	25	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000

30	0	0,04239	0,00124	0,00002	0,00000	0,00000
	1	0,18370	0,01052	0,00031	0,00000	0,00000
	2	0,41135	0,04418	0,00211	0,00005	0,00000
	3	0,64744	0,12271	0,00932	0,00031	0,00000
	4	0,82451	0,25523	0,03015	0,00151	0,00003
	5	0,92681	0,42751	0,07659	0,00566	0,00016
	6	0,97417	0,60697	0,15952	0,01718	0,00072
	7	0,99222	0,76079	0,28138	0,04352	0,00261
	8	0,99798	0,87135	0,43152	0,09401	0,00806
	9	0,99955	0,93891	0,58881	0,17629	0,02139
	10	0,99991	0,97438	0,73037	0,29147	0,04937
	11	0,99998	0,99051	0,84068	0,43109	0,10024
	12	1,00000	0,99689	0,91553	0,57847	0,18080
	13	1,00000	0,99910	0,95995	0,71450	0,29233
	14	1,00000	0,99977	0,98306	0,82463	0,42777
	15	1,00000	0,99995	0,99363	0,90294	0,57223
	16	1,00000	0,99999	0,99788	0,95189	0,70767
	17	1,00000	1,00000	0,99937	0,97876	0,81920
	18	1,00000	1,00000	0,99984	0,99170	0,89976
	19	1,00000	1,00000	0,99996	0,99715	0,95063
	20	1,00000	1,00000	0,99999	0,99914	0,97861
	21	1,00000	1,00000	1,00000	0,99978	0,99194
	22	1,00000	1,00000	1,00000	0,99995	0,99739
	23	1,00000	1,00000	1,00000	0,99999	0,99928
	24	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99984
	25	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99997
	26	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
	27	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
	28	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
	29	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
	30	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000

erstellt mit Microsoft Excel