

ZAHLENTAFELN

ZAHLEN
WERTE
FORMELN



INHALTSVERZEICHNIS

TAFEL 1	Quadrate	2
TAFEL 2	Quadratwurzeln	4
TAFEL 3	$n^3, \sqrt[3]{n}, \pi n, \frac{\pi}{4} n^2, \pi n^2, \frac{\pi}{6} n^3, \frac{1}{n}$ und Primfaktorzerlegung für $n = 1$ bis 100	6
TAFEL 4	Primzahlen bis 1000	8
TAFEL 5	Maße	8
	1. Gesetzliche Vorsätze für Vielfache und Teile von Grundeinheiten und von abgeleiteten Einheiten mit selbständigen Namen	
	2. Wichtige physikalisch-technische Maßeinheiten	
TAFEL 6	Einige nichtmetrische Maße	12
TAFEL 7	Gesetzliche Grundlagen für den Arbeitsschutz	12
TAFEL 8	Physikalisch-technische Tafeln	13
	1. Verschiedene Geschwindigkeiten	
	2. Schnittgeschwindigkeiten und Drehzahlen bei Werkzeugmaschinen	
	3. Drehzahlen in der Minute	
	4. Windstärke nach BEAUFORT	
	5. Einige bemerkenswerte Temperaturen	
	6. Physikalische Eigenschaften einiger fester Stoffe	
	7. Physikalische Eigenschaften einiger Flüssigkeiten	
	8. Physikalische Eigenschaften einiger Gase	
	9. Berechnungsmassen von Lagergütern, Bodenarten, Baustoffen und Schüttgütern	
	10. Umrechnung von Kilowatt in Pferdestärke	
TAFEL 9	Aus der Landwirtschaft	17
	1. Tausendkornmasse	
	2. Zusammensetzung von Stallungarten	
	3. Düngungsbeispiele für einige landwirtschaftliche Kulturpflanzen in kg/ha	
TAFEL 10	Geographische Tafeln	18
	1. Fläche, Wohnbevölkerung und Bevölkerungsdichte der Deutschen Demokratischen Republik	
	2. Erdteile, Fläche und Bevölkerung	
	3. Meeresflächen	
	4. Gebiete und Bevölkerung der Länder	
	5. Inseln	
	6. Berge	
	7. Flüsse	
	8. Seen	
	9. Seekanäle	
	10. Entfernungen im Flugverkehr im Inland	
	11. Entfernungen im Flugverkehr mit dem Ausland	
	12. Kürzeste Verbindungen zwischen einigen Städten der DDR	
TAFEL 11	Mathematische Zeichen, Sätze und Formeln	25
	1. Mathematische Zeichen	
	2. Griechisches Alphabet	
	3. Runden von Zahlen	
	4. Arithmetik	
	5. Algebra	
	6. Geometrie	
	7. Graphische Darstellungen	

Quadrate der Zahlen 1,00 bis 5,59

Zahl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	1,000	1,020	1,040	1,061	1,082	1,103	1,124	1,145	1,166	1,188
1,1	1,210	1,232	1,254	1,277	1,300	1,323	1,346	1,369	1,392	1,416
1,2	1,440	1,464	1,488	1,513	1,538	1,563	1,588	1,613	1,638	1,664
1,3	1,690	1,716	1,742	1,769	1,796	1,823	1,850	1,877	1,904	1,932
1,4	1,960	1,988	2,016	2,045	2,074	2,103	2,132	2,161	2,190	2,220
1,5	2,250	2,280	2,310	2,341	2,372	2,403	2,434	2,465	2,496	2,528
1,6	2,560	2,592	2,624	2,657	2,690	2,723	2,756	2,789	2,822	2,856
1,7	2,890	2,924	2,958	2,993	3,028	3,063	3,098	3,133	3,168	3,204
1,8	3,240	3,276	3,312	3,349	3,386	3,423	3,460	3,497	3,534	3,572
1,9	3,610	3,648	3,686	3,725	3,764	3,803	3,842	3,881	3,920	3,960
2,0	4,000	4,040	4,080	4,121	4,162	4,203	4,244	4,285	4,326	4,368
2,1	4,410	4,452	4,494	4,537	4,580	4,623	4,666	4,709	4,752	4,796
2,2	4,840	4,884	4,928	4,973	5,018	5,063	5,108	5,153	5,198	5,244
2,3	5,290	5,336	5,382	5,429	5,476	5,523	5,570	5,617	5,664	5,712
2,4	5,760	5,808	5,856	5,905	5,954	6,003	6,052	6,101	6,150	6,200
2,5	6,250	6,300	6,350	6,401	6,452	6,503	6,554	6,605	6,656	6,708
2,6	6,760	6,812	6,864	6,917	6,970	7,023	7,076	7,129	7,182	7,236
2,7	7,290	7,344	7,398	7,453	7,508	7,563	7,618	7,673	7,728	7,784
2,8	7,840	7,896	7,952	8,009	8,066	8,123	8,180	8,237	8,294	8,352
2,9	8,410	8,468	8,526	8,585	8,644	8,703	8,762	8,821	8,880	8,940
3,0	9,000	9,060	9,120	9,181	9,242	9,303	9,364	9,425	9,486	9,548
3,1	9,610	9,672	9,734	9,797	9,860	9,923	9,986	10,05	10,11	10,18
3,2	10,24	10,30	10,37	10,43	10,50	10,56	10,63	10,69	10,76	10,82
3,3	10,89	10,96	11,02	11,09	11,16	11,22	11,29	11,36	11,42	11,49
3,4	11,56	11,63	11,70	11,76	11,83	11,90	11,97	12,04	12,11	12,18
3,5	12,25	12,32	12,39	12,46	12,53	12,60	12,67	12,74	12,82	12,89
3,6	12,96	13,03	13,10	13,18	13,25	13,32	13,40	13,47	13,54	13,62
3,7	13,69	13,76	13,84	13,91	13,99	14,06	14,14	14,21	14,29	14,36
3,8	14,44	14,52	14,59	14,67	14,75	14,82	14,90	14,98	15,05	15,13
3,9	15,21	15,29	15,37	15,44	15,52	15,60	15,68	15,76	15,84	15,92
4,0	16,00	16,08	16,16	16,24	16,32	16,40	16,48	16,56	16,65	16,73
4,1	16,81	16,89	16,97	17,06	17,14	17,22	17,31	17,39	17,47	17,56
4,2	17,64	17,72	17,81	17,89	17,98	18,06	18,15	18,23	18,32	18,40
4,3	18,49	18,58	18,66	18,75	18,84	18,92	19,01	19,10	19,18	19,27
4,4	19,36	19,45	19,54	19,62	19,71	19,80	19,89	19,98	20,07	20,16
4,5	20,25	20,34	20,43	20,52	20,61	20,70	20,79	20,88	20,98	21,07
4,6	21,16	21,25	21,34	21,44	21,53	21,62	21,72	21,81	21,90	22,00
4,7	22,09	22,18	22,28	22,37	22,47	22,56	22,66	22,75	22,85	22,94
4,8	23,04	23,14	23,23	23,33	23,43	23,52	23,62	23,72	23,81	23,91
4,9	24,01	24,11	24,21	24,30	24,40	24,50	24,60	24,70	24,80	24,90
5,0	25,00	25,10	25,20	25,30	25,40	25,50	25,60	25,70	25,81	25,91
5,1	26,01	26,11	26,21	26,32	26,42	26,52	26,63	26,73	26,83	26,94
5,2	27,04	27,14	27,25	27,35	27,46	27,56	27,67	27,77	27,88	27,98
5,3	28,09	28,20	28,30	28,41	28,52	28,62	28,73	28,84	28,94	29,05
5,4	29,16	29,27	29,38	29,48	29,59	29,70	29,81	29,92	30,03	30,14
5,5	30,25	30,36	30,47	30,58	30,69	30,80	30,91	31,02	31,14	31,25
Zahl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Rückt das Komma in der Zahl um eine Stelle nach rechts (links), so rückt es in der Quadratzahl zwei Stellen nach rechts (links).

Quadrate der Zahlen 5,50 bis 10,09

1

Zahl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5,5	30,25	30,36	30,47	30,58	30,69	30,80	30,91	31,02	31,14	31,25
5,6	31,36	31,47	31,58	31,70	31,81	31,92	32,04	32,15	32,26	32,38
5,7	32,49	32,60	32,72	32,83	32,95	33,06	33,18	33,29	33,41	33,52
5,8	33,64	33,76	33,87	33,99	34,11	34,22	34,34	34,46	34,57	34,69
5,9	34,81	34,93	35,05	35,16	35,28	35,40	35,52	35,64	35,76	35,88
6,0	36,00	36,12	36,24	36,36	36,48	36,60	36,72	36,84	36,97	37,09
6,1	37,21	37,33	37,45	37,58	37,70	37,82	37,95	38,07	38,19	38,32
6,2	38,44	38,56	38,69	38,81	38,94	39,06	39,19	39,31	39,44	39,56
6,3	39,69	39,82	39,94	40,07	40,20	40,32	40,45	40,58	40,70	40,83
6,4	40,96	41,09	41,22	41,34	41,47	41,60	41,73	41,86	41,99	42,12
6,5	42,25	42,38	42,51	42,64	42,77	42,90	43,03	43,16	43,30	43,43
6,6	43,56	43,69	43,82	43,96	44,09	44,22	44,36	44,49	44,62	44,76
6,7	44,89	45,02	45,16	45,29	45,43	45,56	45,70	45,83	45,97	46,10
6,8	46,24	46,38	46,51	46,65	46,79	46,92	47,06	47,20	47,33	47,47
6,9	47,61	47,75	47,89	48,02	48,16	48,30	48,44	48,58	48,72	48,86
7,0	49,00	49,14	49,28	49,42	49,56	49,70	49,84	49,98	50,13	50,27
7,1	50,41	50,55	50,69	50,84	50,98	51,12	51,27	51,41	51,55	51,70
7,2	51,84	51,98	52,13	52,27	52,42	52,56	52,71	52,85	53,00	53,14
7,3	53,29	53,44	53,58	53,73	53,88	54,02	54,17	54,32	54,46	54,61
7,4	54,76	54,91	55,06	55,20	55,35	55,50	55,65	55,80	55,95	56,10
7,5	56,25	56,40	56,55	56,70	56,85	57,00	57,15	57,30	57,46	57,61
7,6	57,76	57,91	58,06	58,22	58,37	58,52	58,68	58,83	58,98	59,14
7,7	59,29	59,44	59,60	59,75	59,91	60,06	60,22	60,37	60,53	60,68
7,8	60,84	61,00	61,15	61,31	61,47	61,62	61,78	61,94	62,09	62,25
7,9	62,41	62,57	62,73	62,88	63,04	63,20	63,36	63,52	63,68	63,84
8,0	64,00	64,16	64,32	64,48	64,64	64,80	64,96	65,12	65,29	65,45
8,1	65,61	65,77	65,93	66,10	66,26	66,42	66,59	66,75	66,91	67,08
8,2	67,24	67,40	67,57	67,73	67,90	68,06	68,23	68,39	68,56	68,72
8,3	68,89	69,06	69,22	69,39	69,56	69,72	69,89	70,06	70,22	70,39
8,4	70,56	70,73	70,90	71,06	71,23	71,40	71,57	71,74	71,91	72,08
8,5	72,25	72,42	72,59	72,76	72,93	73,10	73,27	73,44	73,62	73,79
8,6	73,96	74,13	74,30	74,48	74,65	74,82	75,00	75,17	75,34	75,52
8,7	75,69	75,86	76,04	76,21	76,39	76,56	76,74	76,91	77,09	77,26
8,8	77,44	77,62	77,79	77,97	78,15	78,32	78,50	78,68	78,85	79,03
8,9	79,21	79,39	79,57	79,74	79,92	80,10	80,28	80,46	80,64	80,82
9,0	81,00	81,18	81,36	81,54	81,72	81,90	82,08	82,26	82,45	82,63
9,1	82,81	82,99	83,17	83,36	83,54	83,72	83,91	84,09	84,27	84,46
9,2	84,64	84,82	85,01	85,19	85,38	85,56	85,75	85,93	86,12	86,30
9,3	86,49	86,68	86,86	87,05	87,24	87,42	87,61	87,80	87,98	88,17
9,4	88,36	88,55	88,74	88,92	89,11	89,30	89,49	89,68	89,87	90,06
9,5	90,25	90,44	90,63	90,82	91,01	91,20	91,39	91,58	91,78	91,97
9,6	92,16	92,35	92,54	92,74	92,93	93,12	93,32	93,51	93,70	93,90
9,7	94,09	94,28	94,48	94,67	94,87	95,06	95,26	95,45	95,65	95,84
9,8	96,04	96,24	96,43	96,63	96,83	97,02	97,22	97,42	97,61	97,81
9,9	98,01	98,21	98,41	98,60	98,80	99,00	99,20	99,40	99,60	99,80
10,0	100,0	100,2	100,4	100,6	100,8	101,0	101,2	101,4	101,6	101,8
Zahl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Beispiele: $4,63^2=21,44$
 $2,61^2=6,812$

$46,3^2=2144$
 $0,261^2=0,06812$

$463^2=214\ 400$
 $0,0261^2=0,000\ 6812$

Quadratwurzeln der Zahlen 1,0 bis 50,9

2

Zahl	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
1	1,000	1,049	1,095	1,140	1,183	1,225	1,265	1,304	1,342	1,378
2	1,414	1,449	1,483	1,517	1,549	1,581	1,612	1,643	1,673	1,703
3	1,732	1,761	1,789	1,817	1,844	1,871	1,897	1,924	1,949	1,975
4	2,000	2,025	2,049	2,074	2,098	2,121	2,145	2,168	2,191	2,214
5	2,236	2,258	2,280	2,302	2,324	2,345	2,366	2,387	2,408	2,429
6	2,449	2,470	2,490	2,510	2,530	2,550	2,569	2,588	2,608	2,627
7	2,646	2,665	2,683	2,702	2,720	2,739	2,757	2,775	2,793	2,811
8	2,828	2,846	2,864	2,881	2,898	2,915	2,933	2,950	2,966	2,983
9	3,000	3,017	3,033	3,050	3,066	3,082	3,098	3,114	3,130	3,146
10	3,162	3,178	3,194	3,209	3,225	3,240	3,256	3,271	3,286	3,302
11	3,317	3,332	3,347	3,362	3,376	3,391	3,406	3,421	3,435	3,450
12	3,464	3,479	3,493	3,507	3,521	3,536	3,550	3,564	3,578	3,592
13	3,606	3,619	3,633	3,647	3,661	3,674	3,688	3,701	3,715	3,728
14	3,742	3,755	3,768	3,782	3,795	3,808	3,821	3,834	3,847	3,860
15	3,873	3,886	3,899	3,912	3,924	3,937	3,950	3,962	3,975	3,987
16	4,000	4,012	4,025	4,037	4,050	4,062	4,074	4,087	4,099	4,111
17	4,123	4,135	4,147	4,159	4,171	4,183	4,195	4,207	4,219	4,231
18	4,243	4,254	4,266	4,278	4,290	4,301	4,313	4,324	4,336	4,347
19	4,359	4,370	4,382	4,393	4,405	4,416	4,427	4,438	4,450	4,461
20	4,472	4,483	4,494	4,506	4,517	4,528	4,539	4,550	4,561	4,572
21	4,583	4,593	4,604	4,615	4,626	4,637	4,648	4,658	4,669	4,680
22	4,690	4,701	4,712	4,722	4,733	4,743	4,754	4,764	4,775	4,785
23	4,796	4,806	4,817	4,827	4,837	4,848	4,858	4,868	4,879	4,889
24	4,899	4,909	4,919	4,930	4,940	4,950	4,960	4,970	4,980	4,990
25	5,000	5,010	5,020	5,030	5,040	5,050	5,060	5,070	5,079	5,089
26	5,099	5,109	5,119	5,128	5,138	5,148	5,158	5,167	5,177	5,187
27	5,196	5,206	5,215	5,225	5,235	5,244	5,254	5,263	5,273	5,282
28	5,292	5,301	5,310	5,320	5,329	5,339	5,348	5,357	5,367	5,376
29	5,385	5,394	5,404	5,413	5,422	5,431	5,441	5,450	5,459	5,468
30	5,477	5,486	5,495	5,505	5,514	5,523	5,532	5,541	5,550	5,559
31	5,568	5,577	5,586	5,595	5,604	5,612	5,621	5,630	5,639	5,648
32	5,657	5,666	5,675	5,683	5,692	5,701	5,710	5,718	5,727	5,736
33	5,745	5,753	5,762	5,771	5,779	5,788	5,797	5,805	5,814	5,822
34	5,831	5,840	5,848	5,857	5,865	5,874	5,882	5,891	5,899	5,908
35	5,916	5,925	5,933	5,941	5,950	5,958	5,967	5,975	5,983	5,992
36	6,000	6,008	6,017	6,025	6,033	6,042	6,050	6,058	6,066	6,075
37	6,083	6,091	6,099	6,107	6,116	6,124	6,132	6,140	6,148	6,156
38	6,164	6,173	6,181	6,189	6,197	6,205	6,213	6,221	6,229	6,237
39	6,245	6,253	6,261	6,269	6,277	6,285	6,293	6,301	6,309	6,317
40	6,325	6,332	6,340	6,348	6,356	6,364	6,372	6,380	6,387	6,395
41	6,403	6,411	6,419	6,427	6,434	6,442	6,450	6,458	6,465	6,473
42	6,481	6,488	6,496	6,504	6,512	6,519	6,527	6,535	6,542	6,550
43	6,557	6,565	6,573	6,580	6,588	6,595	6,603	6,611	6,618	6,626
44	6,633	6,641	6,648	6,656	6,663	6,671	6,678	6,686	6,693	6,701
45	6,708	6,716	6,723	6,731	6,738	6,745	6,753	6,760	6,768	6,775
46	6,782	6,790	6,797	6,804	6,812	6,819	6,826	6,834	6,841	6,848
47	6,856	6,863	6,870	6,877	6,885	6,892	6,899	6,907	6,914	6,921
48	6,928	6,935	6,943	6,950	6,957	6,964	6,971	6,979	6,986	6,993
49	7,000	7,007	7,014	7,021	7,029	7,036	7,043	7,050	7,057	7,064
50	7,071	7,078	7,085	7,092	7,099	7,106	7,113	7,120	7,127	7,134
Zahl	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9

Rückt das Komma in der Zahl zwei Stellen nach rechts (links), so rückt es in der Quadratwurzel eine Stelle nach rechts (links).

Quadratwurzeln der Zahlen 50,0 bis 100,9

2

Zahl	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
50	7,071	7,078	7,085	7,092	7,099	7,106	7,113	7,120	7,127	7,134
51	7,141	7,148	7,155	7,162	7,169	7,176	7,183	7,190	7,197	7,204
52	7,211	7,218	7,225	7,232	7,239	7,246	7,253	7,259	7,266	7,273
53	7,280	7,287	7,294	7,301	7,308	7,314	7,321	7,328	7,335	7,342
54	7,348	7,355	7,362	7,369	7,376	7,382	7,389	7,396	7,403	7,409
55	7,416	7,423	7,430	7,436	7,443	7,450	7,457	7,463	7,470	7,477
56	7,483	7,490	7,497	7,503	7,510	7,517	7,523	7,530	7,537	7,543
57	7,550	7,556	7,563	7,570	7,576	7,583	7,589	7,596	7,603	7,609
58	7,616	7,622	7,629	7,635	7,642	7,649	7,655	7,662	7,668	7,675
59	7,681	7,688	7,694	7,701	7,707	7,714	7,720	7,727	7,733	7,740
60	7,746	7,752	7,759	7,765	7,772	7,778	7,785	7,791	7,797	7,804
61	7,810	7,817	7,823	7,829	7,836	7,842	7,849	7,855	7,861	7,868
62	7,874	7,880	7,887	7,893	7,899	7,906	7,912	7,918	7,925	7,931
63	7,937	7,944	7,950	7,956	7,962	7,969	7,975	7,981	7,987	7,994
64	8,000	8,006	8,012	8,019	8,025	8,031	8,037	8,044	8,050	8,056
65	8,062	8,068	8,075	8,081	8,087	8,093	8,099	8,106	8,112	8,118
66	8,124	8,130	8,136	8,142	8,149	8,155	8,161	8,167	8,173	8,179
67	8,185	8,191	8,198	8,204	8,210	8,216	8,222	8,228	8,234	8,240
68	8,246	8,252	8,258	8,264	8,270	8,276	8,283	8,289	8,295	8,301
69	8,307	8,313	8,319	8,325	8,331	8,337	8,343	8,349	8,355	8,361
70	8,367	8,373	8,379	8,385	8,390	8,396	8,402	8,408	8,414	8,420
71	8,426	8,432	8,438	8,444	8,450	8,456	8,462	8,468	8,473	8,479
72	8,485	8,491	8,497	8,503	8,509	8,515	8,521	8,526	8,532	8,538
73	8,544	8,550	8,556	8,562	8,567	8,573	8,579	8,585	8,591	8,597
74	8,602	8,608	8,614	8,620	8,626	8,631	8,637	8,643	8,649	8,654
75	8,660	8,666	8,672	8,678	8,683	8,689	8,695	8,701	8,706	8,712
76	8,718	8,724	8,729	8,735	8,741	8,746	8,752	8,758	8,764	8,769
77	8,775	8,781	8,786	8,792	8,798	8,803	8,809	8,815	8,820	8,826
78	8,832	8,837	8,843	8,849	8,854	8,860	8,866	8,871	8,877	8,883
79	8,888	8,894	8,899	8,905	8,911	8,916	8,922	8,927	8,933	8,939
80	8,944	8,950	8,955	8,961	8,967	8,972	8,978	8,983	8,989	8,994
81	9,000	9,006	9,011	9,017	9,022	9,028	9,033	9,039	9,044	9,050
82	9,055	9,061	9,066	9,072	9,077	9,083	9,088	9,094	9,099	9,105
83	9,110	9,116	9,121	9,127	9,132	9,138	9,143	9,149	9,154	9,160
84	9,165	9,171	9,176	9,182	9,187	9,192	9,198	9,203	9,209	9,214
85	9,220	9,225	9,230	9,236	9,241	9,247	9,252	9,257	9,263	9,268
86	9,274	9,279	9,284	9,290	9,295	9,301	9,306	9,311	9,317	9,322
87	9,327	9,333	9,338	9,343	9,349	9,354	9,359	9,365	9,370	9,375
88	9,381	9,386	9,391	9,397	9,402	9,407	9,413	9,418	9,423	9,429
89	9,434	9,439	9,445	9,450	9,455	9,460	9,466	9,471	9,476	9,482
90	9,487	9,492	9,497	9,503	9,508	9,513	9,518	9,524	9,529	9,534
91	9,539	9,545	9,550	9,555	9,560	9,566	9,571	9,576	9,581	9,586
92	9,592	9,597	9,602	9,607	9,612	9,618	9,623	9,628	9,633	9,638
93	9,644	9,649	9,654	9,659	9,664	9,670	9,675	9,680	9,685	9,690
94	9,695	9,701	9,706	9,711	9,716	9,721	9,726	9,731	9,737	9,742
95	9,747	9,752	9,757	9,762	9,767	9,772	9,778	9,783	9,788	9,793
96	9,798	9,803	9,808	9,813	9,818	9,823	9,829	9,834	9,839	9,844
97	9,849	9,854	9,859	9,864	9,869	9,874	9,879	9,884	9,889	9,894
98	9,899	9,905	9,910	9,915	9,920	9,925	9,930	9,935	9,940	9,945
99	9,950	9,955	9,960	9,965	9,970	9,975	9,980	9,985	9,990	9,995
100	10,000	10,005	10,010	10,015	10,020	10,025	10,030	10,035	10,040	10,045

Beispiele:

$$\sqrt{8,8} = 2,966$$

$$\sqrt{0,088} = 0,2966$$

$$\sqrt{88} = 9,381$$

$$\sqrt{8800} = 93,81$$

$n^3, \sqrt[3]{n}, \pi n, \frac{\pi}{4}n^2, \pi n^2, \frac{\pi}{6}n^3, \frac{1}{n}$ und Primfaktorzerlegung für $n = 1$ bis 50

3

n^3	$\sqrt[3]{n}$	$\pi n = u$	$\frac{\pi}{4}n^2 = A_0$	n	$\pi n^2 = A_0$	$\frac{\pi}{6}n^3$	$\frac{1}{n}$	Primfaktoren von n
1	1,0000	3,1416	0,7854	1	3,1416	0,5236	1,000 000	
8	1,2599	6,2832	3,1416	2	12,566	4,1887	0,500 000	2
27	1,4422	9,4248	7,0686	3	28,274	14,137	0,333 333	3
64	1,5874	12,566	12,566	4	50,266	33,510	0,250 000	2 ²
125	1,7100	15,708	19,635	5	78,540	65,449	0,200 000	5
216	1,8171	18,850	28,274	6	113,10	113,10	0,166 667	2 · 3
343	1,9129	21,991	38,485	7	153,94	179,59	0,142 857	7
512	2,0000	25,133	50,265	8	201,06	268,08	0,125 000	2 ³
729	2,0801	28,274	63,617	9	254,47	381,70	0,111 111	3 ²
1 000	2,1544	31,416	78,540	10	314,16	523,59	0,100 000	2 · 5
1 331	2,2240	34,558	95,033	11	380,13	696,90	0,090 909	11
1 728	2,2894	37,699	113,10	12	452,39	904,76	0,083 333	2 ² · 3
2 197	2,3513	40,841	132,73	13	530,93	1 150,3	0,076 923	13
2 744	2,4101	43,982	153,94	14	615,75	1 436,7	0,071 429	2 · 7
3 375	2,4662	47,124	176,71	15	706,86	1 767,1	0,066 667	3 · 5
4 096	2,5198	50,265	201,06	16	804,25	2 144,6	0,062 500	2 ⁴
4 913	2,5713	53,407	226,98	17	907,92	2 572,4	0,058 824	17
5 832	2,6207	56,549	254,47	18	1017,9	3 053,6	0,055 556	2 · 3 ²
6 859	2,6684	59,690	283,53	19	1134,1	3 591,3	0,052 632	19
8 000	2,7144	62,832	314,16	20	1256,6	4 188,7	0,050 000	2 ² · 5
9 261	2,7589	65,973	346,36	21	1385,4	4 848,9	0,047 619	3 · 7
10 648	2,8020	69,115	380,13	22	1520,5	5 575,2	0,045 455	2 · 11
12 167	2,8439	72,257	415,48	23	1661,9	6 370,5	0,043 478	23
13 824	2,8845	75,398	452,39	24	1809,6	7 238,1	0,041 667	2 ³ · 3
15 625	2,9240	78,540	490,87	25	1963,5	8 181,1	0,040 000	5 ²
17 576	2,9625	81,681	530,93	26	2123,7	9 202,6	0,038 462	2 ² · 13
19 683	3,0000	84,823	572,56	27	2290,2	10 306	0,037 037	3 ³
21 952	3,0366	87,965	615,75	28	2463,0	11 494	0,035 714	2 ² · 7
24 389	3,0723	91,106	660,52	29	2642,1	12 770	0,034 483	29
27 000	3,1072	94,248	706,86	30	2827,4	14 137	0,033 333	2 · 3 · 5
29 791	3,1414	97,389	754,77	31	3019,1	15 598	0,032 258	31
32 768	3,1748	100,53	804,25	32	3217,0	17 157	0,031 250	2 ⁵
35 937	3,2075	103,67	855,30	33	3421,2	18 116	0,030 303	3 · 11
39 304	3,2396	106,81	907,92	34	3631,7	20 579	0,029 412	2 · 17
42 875	3,2711	109,96	962,11	35	3848,5	22 449	0,028 571	5 · 7
46 656	3,3019	113,10	1017,9	36	4071,5	24 429	0,027 778	2 ² · 3 ²
50 653	3,3322	116,24	1075,2	37	4300,8	26 521	0,027 027	37
54 872	3,3620	119,38	1134,1	38	4536,5	28 730	0,026 316	2 · 19
59 319	3,3912	122,52	1194,6	39	4778,4	31 059	0,025 641	3 · 13
64 000	3,4200	125,66	1256,6	40	5026,5	33 510	0,025 000	2 ³ · 5
68 921	3,4482	128,81	1320,3	41	5281,0	36 086	0,024 390	41
74 088	3,4760	131,95	1385,4	42	5541,8	38 792	0,023 810	2 · 3 · 7
79 507	3,5034	135,09	1452,2	43	5808,8	41 629	0,023 256	43
85 184	3,5303	138,23	1520,5	44	6082,1	44 601	0,022 727	2 ² · 11
91 125	3,5569	141,37	1590,4	45	6361,7	47 712	0,022 222	3 ² · 5
97 336	3,5830	144,51	1661,9	46	6647,6	50 964	0,021 739	2 · 23
103 823	3,6088	147,65	1734,9	47	6939,8	54 360	0,021 277	47
110 592	3,6342	150,80	1809,6	48	7238,2	57 905	0,020 833	2 ⁴ · 3
117 649	3,6593	153,94	1885,7	49	7543,0	61 601	0,020 408	7 ²
125 000	3,6840	157,08	1963,5	50	7854,0	65 449	0,020 000	2 · 5 ²

Anmerkung zu $\frac{1}{n}$: Perioden im Dezimalbruch sind auf 6 Stellen gerundet.

$n^3, \sqrt[3]{n}, \pi n, \frac{\pi}{4} n^2, \pi n^2, \frac{\pi}{6} n^3, \frac{1}{n}$ und Primfaktorzerlegung für $n = 51$ bis 100

3

n^3	$\sqrt[3]{n}$	πn	$\frac{\pi}{4} n^2$	n	πn^2	$\frac{\pi}{6} n^3$	$\frac{1}{n}$	Primfaktoren von n
132 651	3,7084	160,22	2 042,8	51	8 171,3	69 454	0,019 608	3 · 17
140 608	3,7325	163,36	2 123,7	52	8 494,9	73 621	0,019 231	2 ² · 13
148 877	3,7563	166,50	2 206,2	53	8 824,7	77 950	0,018 868	53
157 464	3,7798	169,65	2 290,2	54	9 160,9	82 446	0,018 519	2 · 3 ³
166 375	3,8030	172,79	2 375,8	55	9 503,3	87 112	0,018 182	5 · 11
175 616	3,8259	175,93	2 463,0	56	9 852,0	91 950	0,017 857	2 ³ · 7
185 193	3,8485	179,07	2 551,8	57	10 207	96 965	0,017 544	3 · 19
195 112	3,8709	182,21	2 642,1	58	10 568	102 158	0,017 241	2 · 29
205 379	3,8930	185,35	2 734,0	59	10 936	107 534	0,016 949	59
216 000	3,9149	188,50	2 827,4	60	11 310	113 095	0,016 667	2 ² · 3 · 5
226 981	3,9365	191,64	2 922,5	61	11 690	118 845	0,016 393	61
238 328	3,9579	194,78	3 019,1	62	12 076	124 786	0,016 129	2 · 31
250 047	3,9791	197,92	3 117,2	63	12 469	130 922	0,015 873	3 ² · 7
262 144	4,0000	201,06	3 217,0	64	12 868	137 255	0,015 625	2 ⁶
274 625	4,0207	204,20	3 318,3	65	13 273	143 790	0,015 385	5 · 13
287 496	4,0412	207,35	3 421,2	66	13 685	150 529	0,015 152	2 · 3 · 11
300 763	4,0615	210,49	3 525,7	67	14 103	157 476	0,014 925	67
314 432	4,0817	213,63	3 631,7	68	14 527	164 633	0,014 706	2 ² · 17
328 509	4,1016	216,77	3 739,3	69	14 957	172 003	0,014 493	3 · 23
343 000	4,1213	219,91	3 848,5	70	15 394	179 591	0,014 286	2 · 5 · 7
357 911	4,1408	223,05	3 959,2	71	15 837	187 398	0,014 085	71
373 248	4,1602	226,19	4 071,5	72	16 286	195 428	0,013 889	2 ³ · 3 ²
389 017	4,1793	229,34	4 185,4	73	16 742	203 685	0,013 699	73
405 224	4,1983	232,48	4 300,8	74	17 203	212 170	0,013 514	2 · 37
421 875	4,2172	235,62	4 417,9	75	17 671	220 889	0,013 333	3 · 5 ²
438 976	4,2358	238,76	4 536,5	76	18 146	229 843	0,013 158	2 ² · 19
456 533	4,2543	241,90	4 656,6	77	18 627	239 035	0,012 987	7 · 11
474 552	4,2727	245,04	4 778,4	78	19 113	248 470	0,012 821	2 · 3 · 13
493 039	4,2908	248,19	4 901,7	79	19 607	258 149	0,012 658	79
512 000	4,3089	251,33	5 026,5	80	20 106	268 077	0,012 500	2 ⁴ · 5
531 441	4,3267	254,47	5 153,0	81	20 612	278 256	0,012 346	3 ⁴
551 368	4,3445	257,61	5 281,0	82	21 124	288 690	0,012 195	2 · 41
571 787	4,3621	260,75	5 410,6	83	21 642	299 381	0,012 048	83
592 704	4,3795	263,89	5 541,8	84	22 167	310 333	0,011 905	2 ² · 3 · 7
614 125	4,3968	267,04	5 674,5	85	22 698	321 548	0,011 765	5 · 17
636 056	4,4140	270,18	5 808,8	86	23 235	333 031	0,011 628	2 · 43
658 503	4,4310	273,32	5 944,7	87	23 779	344 784	0,011 494	3 · 29
681 472	4,4480	276,46	6 082,1	88	24 328	356 811	0,011 364	2 ³ · 11
704 969	4,4647	279,60	6 221,1	89	24 895	369 113	0,011 236	89
729 000	4,4814	282,74	6 361,7	90	25 447	381 696	0,011 111	2 · 3 ² · 5
753 571	4,4979	285,88	6 503,9	91	26 016	394 561	0,010 989	7 · 13
778 688	4,5144	289,03	6 647,6	92	26 590	407 712	0,010 870	2 ² · 23
804 357	4,5307	292,17	6 792,9	93	27 132	421 152	0,010 753	3 · 31
830 584	4,5468	295,31	6 939,8	94	27 759	434 884	0,010 638	2 · 47
857 375	4,5629	298,45	7 088,2	95	28 353	448 911	0,010 526	5 · 19
884 736	4,5789	301,59	7 238,2	96	28 950	463 237	0,010 417	2 ⁵ · 3
912 673	4,5947	304,73	7 389,8	97	29 559	477 865	0,010 309	97
941 192	4,6104	307,88	7 543,0	98	30 172	492 797	0,010 204	2 · 7 ²
970 299	4,6261	311,02	7 697,7	99	30 791	508 037	0,010 101	3 ² · 11
1 000 000	4,6416	314,16	7 854,0	100	31 416	523 588	0,010 000	2 ² · 5 ²

Primzahlen bis 1000

Primzahlen bis 100	von 101 bis 200	201 300	301 400	401 500	501 600	601 700	701 800	801 900	901 1000
2	101	211	307	401	503	601	701	809	907
3	103	223	311	409	509	607	709	811	911
5	107	227	313	419	521	613	719	821	919
7	109	229	317	421	523	617	727	823	929
11	113	233	331	431	541	619	733	827	937
13	127	239	337	433	547	631	739	829	941
17	131	241	347	439	557	641	743	839	947
19	137	251	349	443	563	643	751	853	953
23	139	257	353	449	569	647	757	857	967
29	149	263	359	457	571	653	761	859	971
31	151	269	367	461	577	659	769	863	977
37	157	271	373	463	587	661	773	877	983
41	163	277	379	467	593	673	787	881	991
43	167	281	383	479	599	677	797	883	997
47	173	283	389	487		683		887	
53	179	293	397	491		691			
59	181			499					
61	191								
67	193								
71	197								
73	199								
79									
83									
89									
97									

4

Maße

1. Gesetzliche Vorsätze für Vielfache und Teile von Grundeinheiten und von abgeleiteten Einheiten mit selbständigen Namen

Vorsatz	Kurzzeichen	Bedeutung
Tera	T	1 000 000 000 000 (10 ¹²) Einheiten
Giga	G	1 000 000 000 (10 ⁹) „
Mega	M	1 000 000 (10 ⁶) „
Kilo	k	1 000 (10 ³) „
Hekto	h	100 (10 ²) „
Deka	da	10 (10 ¹) „
Dezi	d	0,1 (10 ⁻¹) „
Zenti	c	0,01 (10 ⁻²) „
Milli	m	0,001 (10 ⁻³) „
Mikro	μ	0,000 001 (10 ⁻⁶) „
Nano	n	0,000 000 001 (10 ⁻⁹) „
Pico	p	0,000 000 000 001 (10 ⁻¹²) „

5

Anmerkung: Nicht zu verwenden sind die Vorsätze bei Ar, Hektar, Minute, Stunde, Tag, technische und physikalische Atmosphäre, Grad Kelvin und Grad Celsius.

Bei der Masse und bei der Kraft werden die Vielfachen und Teile vom Gramm bzw. vom Pond abgeleitet. Es ist unzulässig, den Vorsatz „Kilo“ ohne Einheit zu verwenden.

2. Wichtige physikalisch-technische Maßeinheiten

Nach der Tafel der gesetzlichen Einheiten vom 31. Oktober 1958

5

Maß für	Name der Einheit	Kurzzeichen	Definition	Beziehung zur Grundeinheit
Länge l, L	Meter	m	Abstand der Mittelstriche der auf dem internationalen Meterprototyp angebrachten Strichgruppen bei der Gleichgewichtstemperatur zwischen Eis und reinem, luftgesättigtem Wasser unter dem Druck einer physikalischen Atmosphäre	
Fläche $A, (F)$	Quadratmeter	m ²	Fläche eines Quadrates von der Seitenlänge 1 m	$1 \text{ m}^2 = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m}$
	Ar Hektar	a ha	Das Ar hat 100 Quadratmeter Das Hektar hat 100 Ar	$1 \text{ a} = 10^2 \text{ m}^2$ $1 \text{ ha} = 100 \text{ a} = 10^4 \text{ m}^2$
Volumen V	Kubikmeter	m ³	Volumen eines Würfels von der Kantenlänge 1 m	$1 \text{ m}^3 = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m}$
	Liter	l	Volumen von 1 kg reinen, luftfreien Wassers bei der maximalen Dichte unter dem Druck einer physikalischen Atmosphäre	$1 \text{ l} = 0,001000028 \text{ m}^3$ $= 1,000028 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
Ebener Winkel α, β, γ	Radian	rad	Ebener Winkel, für den das Verhältnis der Längen des zugehörigen Kreisbogens zu seinem Halbmesser gleich 1 ist	
	rechter Winkel, Rechter	└	Jeder der vier ebenen Winkel, die zwei einander unter gleichen Nebenwinkeln schneidende Geraden bilden	$1^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$
	Grad	°	90ster Teil des Rechten	$1^\circ = \frac{1}{90}$
	Minute	'	60ster Teil des Grades	$1' = \frac{1}{60}$
	Sekunde	"	60ster Teil der Minute	$1'' = \frac{1}{60}$
	Neugrad, Gon	g	Der Neugrad oder das Gon ist der 100ste Teil des rechten Winkels	
Zeit t, τ, z	Sekunde	s	Teil eines astronomisch bestimmten Jahres (1900)	
	Minute	min	Die Minute ist gleich 60 Sekunden	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
	Stunde	h	Die Stunde ist gleich 60 Minuten	$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$
	Tag	d	Der Tag ist gleich 24 Stunden	$1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 86400 \text{ s}$
Frequenz f, ν	Hertz	Hz	Frequenz eines periodischen Vorganges mit der Periodendauer 1 s Bei der Angabe von Umlauffrequenzen darf die Einheit Hertz als Umdrehung/Sekunde (Kurzzeichen U/s) bezeichnet werden	$1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$

Maß für	Name der Einheit	Kurzzeichen	Definition	Beziehung zur Grundeinheit
Geschwindigkeit v, u, w	Meter/ Sekunde	m/s	Geschwindigkeit eines sich gleichmäßig bewegenden Körpers, der während der Zeit t s den Weg l m zurücklegt	$1 \text{ m/s} = 1 \text{ m s}^{-1}$
Beschleunigung a, b, g	Meter/ Quadratsekunde	m/s^2	Beschleunigung eines Körpers, dessen Geschwindigkeit sich während der Zeit t s gleichmäßig um 1 m/s ändert	$1 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ m s}^{-2}$
Masse m	Kilogramm Gramm Tonne Dezitonne	kg g t dt	Masse des internationalen Kilogrammprototyps 1000ster Teil des Kilogramms 1000 Kilogramm $1/10$ Tonne	$1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$ $1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$ $1 \text{ dt} = 100 \text{ kg}$
Dichte ρ, d	Kilogramm/ Kubikmeter Kilogramm/ Kubikdezimeter	kg/m^3 kg/dm^3	Dichte eines homogenen Körpers, der bei der Masse 1 kg das Volumen 1 m^3 einnimmt	$1 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ m}^{-3} \text{ kg}$ $1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ kg/dm}^3$
Kraft F, P, K	Newton Dyn Kilopond	N dyn kp	Kraft, die der Masse 1 kg die Beschleunigung 1 m/s^2 erteilt 100 000ster Teil des Newton 9,806 65 Newton	$1 \text{ N} = 1 \text{ m kg s}^{-2}$ $1 \text{ dyn} = 10^{-5} \text{ N} = 10^{-5} \text{ m kg s}^{-2}$ $1 \text{ kp} = 9,806 65 \text{ N} = 9,806 65 \text{ m kg s}^{-2}$
Druck p	Newton/ Quadratmeter Bar technische Atmosphäre physikalische Atmosphäre Torr	N/m^2 bar at atm Torr	Druck einer gleichmäßig verteilten Kraft von 1 N auf die Fläche 1 m^2 100 000 Newton/Quadratmeter 10 000 Kilopond/Quadratmeter 101 325 Newton/Quadratmeter 760ster Teil der physikalischen Atmosphäre	$1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ m}^{-1} \text{ kg s}^{-2}$ $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 10^5 \text{ m}^{-1} \text{ kg s}^{-2}$ $1 \text{ at} = 10^4 \text{ kp/m}^2 = 98 065,5 \text{ m}^{-1} \text{ kg s}^{-2}$ $1 \text{ atm} = 101 325 \text{ N/m}^2 = 101 325 \text{ m}^{-1} \text{ kg s}^{-2}$ $1 \text{ Torr} = \frac{1}{760} \text{ atm} = \frac{101 325}{760} \text{ m}^{-1} \text{ kg s}^{-2}$

Maß für	Name der Einheit	Kurzzeichen	Definition	Beziehung zur Grundeinheit
Arbeit W	Joule, Wattsekunde, Newtonmeter	J Ws Nm	Arbeit, die verrichtet wird, wenn sich der Angriffspunkt einer Kraft von 1 N in Richtung der Kraft um 1 m verschiebt	$1 \text{ J} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-2}$
	Erg	erg	10 000 000-ter Teil des Joule	$1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J} = 10^{-7} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-2}$
	Kalorie	cal	4,186 8 Joule	$1 \text{ cal} = 4,186 8 \text{ J} = 4,186 8 \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-2}$
Leistung P, N	Watt	W	Leistung von 1 J/s Die Pferdestärke (1 PS = 75 kpm/s) ist gleich dem 735,498 75fachen eines Watt (bis auf weiteres zugelassen)	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-3}$
Elektrische Stromstärke I	Ampere	A	Stärke eines zeitlich unveränderlichen elektrischen Stromes durch zwei geradlinige, parallele, unendlich lange Leiter, bei denen unter bestimmten Voraussetzungen die durch den Strom elektrodynamisch hervorgerufene Kraft im leeren Raum je 1 m Länge der Doppelleitung $2 \cdot 10^{-7} \text{ m kg s}^{-2}$ beträgt	
Elektrische Spannung U	Volt	V	Spannung zwischen zwei Punkten eines homogenen, gleichmäßig temperierten metallischen Leiters, in dem bei einem zeitlich unveränderlichen Strom der Stärke 1 A zwischen den beiden Punkten eine Leistung von 1 W umgesetzt wird	$1 \text{ V} = 1 \text{ W/A} = 1 \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-3} \text{ A}^{-1}$
Elektrischer Widerstand R	Ohm	Ω	Widerstand zwischen zwei Punkten eines homogenen, gleichmäßig temperierten metallischen Leiters, durch den bei der Spannung 1 V zwischen den beiden Punkten ein zeitlich unveränderlicher Strom der Stärke 1 A fließt	$1 \Omega = 1 \text{ V/A} = 1 \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-3} \text{ A}^{-2}$
Kelvin-Temperatur T, θ, Y	Grad Kelvin	$^{\circ}\text{K}$	Der 273,16ste Teil der thermodynamischen Kelvin-Temperatur des Tripelpunktes von reinem Wasser	Bei Angabe von Temperaturdifferenzen werden Grad Kelvin und Grad Celsius durch Grad sowie K und C durch grd ersetzt.
Celsius-Temperatur t, θ, y	Grad Celsius	$^{\circ}\text{C}$	0°C entspricht der Kelvin-Temperatur $273,15^{\circ}\text{K}$ Der Grad Celsius ist bei Differenzen gleich dem Grad Kelvin	

Einige nichtmetrische Maße

Längenmaße	Flächenmaße
1 geographische Meile = 7,420 km = = $\frac{1}{15}$ Äquatorialgrad	1 Morgen (preußisch) = 25,53 a 1 Acker (sächsisch) = 55,34 a 1 Desjatine ¹ (russ.) = 1,0925 ha
1 Seemeile (sm) = 1852 m = $\frac{1}{60}$ Meridiangrad (Geschwindigkeit: 1 Knoten = 1 sm/h) (nur in der Luft- und Seefahrt zulässig)	Raummaße [(engl.) 1 Registertonne (intern.) = 100 Kubikfuß = 2,83 m ³ (1 m ³ = 0,353 Rgt.) 1 Scheffel = 54,96 l 1 Imperial Gallon = 4,544 l 1 amerik. Bushel = 35,242 l (Getreidemaß) 1 Barrel (amerik.) = 1,588 hl (Erdöl)
1 Saschen ¹ (russ.) = 2,134 m	
1 Werst ¹ (russ.) = 500 Saschen = 1067 m	
1 engl. Zoll (") = 25,400 mm	
1 engl. Yard (Yd) = 0,9144 m	
1 engl. Landmeile = 1609 m	
1 Faden = 2 Yard (engl.) = 1,8288 m (Tiefenmaß)	Massenmaße 1 engl. Unze (oz) = 28,350 g 1 engl. Pfund (lb) = 0,4536 kg 1 engl. long-ton = 2240 lbs = 1016,05 kg 1 amerik. short-ton = 2000 lbs = 907,2 kg 1 Pud ¹ (russ.) = 16,38 kg

¹ In der Sowjetunion wurde nach der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution das metrische System eingeführt. Es handelt sich also um ältere Maße. Pud ist in der Statistik noch üblich, z.B. bei der Angabe von Ernteerträgen.

Gesetzliche Grundlagen für den Arbeitsschutz

Gesetze und Verordnungen	vom	Gesetzblatt der DDR	
		vom	Seite
Verfassung der DDR, Art. 18	7. 10. 49	8. 10. 49	7
Gesetzbuch der Arbeit	12. 4. 61	GBl. I	27
Verordnung zur Erhaltung und Förderung der Gesundheit der Werkstätigen im Betrieb (Arbeitsschutzverordnung)	22. 9. 62	GBl. I	27
Verordnung über Arbeitszeit und Erholungsurlaub	29. 6. 61	GBl. II	263
Anordnung über die Organisation des Arbeitsschutzes und der Sicherheitstechnik in den PGH	23. 10. 56	GBl. I	1208
Arbeitsschutzanordnungen			
ASAO 1 — allgemeine Vorschrift	23. 7. 52	7. 8. 52	
ASAO 3 — Schutzgüter von Maschinen, Werkzeugen und anderen Betriebsmitteln	1. 8. 61	GBl. II	339
ASAO 11 — Arbeitsräume, Fenster, Türen, Treppen, Beleuch- tung, Heizung, Luken, Verkehrswege	22. 1. 53	GBl. 16. 2. 53	273
ASAO 20 — Erste Hilfe und Verhalten bei Unfällen	2. 7. 56	GBl. I	559
Gesetz über den Verkehr mit Giften	6. 9. 50	15. 9. 50	977
I. Durchführungsverordnung zum Gesetz über den Verkehr mit Giften	26. 11. 51	26. 12. 51	1108
II. Durchführungsbestimmung zum Gesetz über den Verkehr mit Giften	27. 7. 52	31. 7. 52	629
III. Durchführungsverordnung zum Gesetz über den Verkehr mit Giften	15. 10. 53	27. 11. 53	1169
Gesetz zum Schutz vor Brandgefahren (Brandschutzgesetz)	18. 1. 56	GBl. I	110

Außerdem die einschlägigen Arbeitsschutzanordnungen.

Physikalisch-technische Tafeln

1. Verschiedene Geschwindigkeiten

8

Art	km/h	m/s	Art	km/h	m/s
Licht und elektrische Wellen		299,86 Mill.	Verkehrsflugzeug		
Erde um die Sonne		29 600	TU 104, 114		
Künstlicher Sonnensatellit		≅ 11 200	Reisegeschwindigkeit	800	222
Künstlicher Erdsatellit		≅ 8 500	Höchstgeschwindigkeit	900	250
Schall in Aluminium		5 100	Flugzeug, Propeller-Kolbentriebwerk		
Schall in Glas		5 000	Reisegeschwindigkeit	570	150
Ballistische Raketen		1800... 3710	Höchstgeschwindigkeit	610	169
24-cm-Ferngeschosse		≅ 1 700	Personenkraftwagen		
Schall im Wasser		1 435	Reisegeschwindigkeit	80	22
Flugzeug, Turbinen-Luftstrahlwerk (TL)			Schnellzug, Reiseschw.	80	22
Jäger, Bomber (1963)	≅ 3000	≅ 867	Personenzug, Reiseschw.	30	8,3
Schall in Luft		332	Ozean-Schnelldampfer	43	12
Schall in Bodennähe, Mach 1	1060	294	Ozean-Frachtdampfer	15	4,2
			Fischkutter	9	2,4
			Fußgänger	5	1,4

2. Schnittgeschwindigkeiten und Drehzahlen bei Werkzeugmaschinen

Die Schnittgeschwindigkeiten und Drehzahlen sind nach den Formeln vom Durchmesser des Werkstücks abhängig. Die Erfahrungswerte der Tabellen berücksichtigen zusätzlich u.a. die Art des Werkstoffes und seine Zugfestigkeit, den Vorschub, die Schnitttiefe und die Art des Werkzeugs (unterschiedliche Hartmetallsorten, Hochleistungsarbeitsstahl, Schnellarbeitsstahl, Werkzeugstahl). Die oberen Grenzen der Schnittgeschwindigkeiten gelten für Werkstoffe geringer Festigkeit bei kleinem Vorschub und geringer Schnitttiefe.

8

Werkstoff	Schnittgeschwindigkeit				Drehzahl Arbeitswelle $n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d}$ (in U/min)	Schnittgeschwindigkeit $v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000}$ (in m/s) Schleifen	Drehzahl Arbeitswelle $n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d}$ (in U/min)
	$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$ (in m/min)		$v = \frac{60 \cdot l}{1000}$ (in m/min)				
	Bohren bis	Drehen bis	Fräsen bis	Hobeln bis			
Stahl, unleg.	11,2	20	12	7	45	25	3000
	35,5	870	30	42			
Stahl, leg.	5,6	20	8		1400	30	4000
	22,4	385	28				
Stahlguß	11,2	25	8	6,5	33		
	22,4	198	24				
Grauguß	11,2	22	6	6,5	50	20	
	22,4	100	22				
Kupfer	35,5		20			30	
	56		60				
Messing	28		25			20	
	56		60				
Aluminiumlegierungen	45		100			15	
	112		400				
Magnesiumlegierungen	45		250			15	
	140		450				
Preßstoff	18		25				
Hartgewebe	28						
Hartpapier			60				
Werkzeug	Schnellarbeitsstahl	Hartmetall	Schnellarbeitsstahl	Schnellarbeitsstahl			

3. Drehzahlen in der Minute

Gerät, Maschine, Maschinenteil	Drehzahl in U/min	Gerät, Maschine, Maschinenteil	Drehzahl in U/min
Pedale eines Fahrrades	≈ 45	Kurbelwelle eines LKW-Dieselmotors (bei Fahrt)	1400 bis 2000
Räder eines Fahrrades	≈ 110	Kurbelwelle eines PKW-Ottomotors (bei Fahrt)	2500 bis 3600
Triebtrieb einer D-Zug-Lokomotive (90 km/h)	≈ 220	Dampfturbine	1500 bis 12 000
Räder eines Personenzuges	≈ 180	Wasserturbine, Langsamläufer	60 bis 125
Schiffsschraube eines Dampfers	≈ 130	—, Normalläufer	125 bis 225
Räder eines PKW (70 km/h)	≈ 450	—, Schnellläufer	225 bis 1000
Elektromotor	1200 bis 1400	Kreiselkompaß	20 000
elektr. Generator	3000	Ultrazentrifuge	500 000
Propeller eines Flugzeuges	1500		

8

4. Windstärke nach BEAUFORT

Windstärke	Bezeichnung	Bodenwindgeschw. in m/s	Auswirkung im Binnenland
0	Windstille	0	Rauch steigt senkrecht empor
1	leiser Zug	1	Zug der Rauchfahne zeigt Windrichtung an
2	leichte Brise	2	Wind im Gesicht fühlbar, Blättersäuseln
3	schwache Brise	4	Blätter und dünne Zweige dauernd bewegt
4	mäßige Brise	7	Hebt Staub, Papier, bewegt Zweige, dünne Äste
5	frische Brise	9	Kl. Bäume schwanken; auf Binnenseen Schaumkämme
6	starker Wind	12	Dicke Äste in Bewegung
7	steifer Wind	16	Bäume in Bewegung; Gehen gegen Wind behindert
8	stürm. Wind	19	Bricht Zweige; Gehen gegen Wind erheblich behindert
9	Sturm	23	Kleine Schäden an Dächern, Dachziegel abgehoben
10	schwerer Sturm	26	Entwurzelt Bäume, größere Schäden an Dächern
11	orkanart. Sturm	31	Verbreitet Sturmschäden
12	Orkan	35	(in den mitteleuropäischen Binnenländern selten)

8

5. Einige bemerkenswerte Temperaturen

	in °C		in °C
Lichtbogen-Plasmabrenner	bis 50 000	Holz- oder Torffeuer	800
Hochfrequenz-Plasmabrenner	bis 19 000	Weißglut von Stahl	1300 bis 1400
Elektrischer Lichtbogen unter Druck	6000	Gelbglut von Stahl	≈ 1000
Oberfläche der Sonne	5440	Hellrotglut von Stahl	≈ 850
Elektrischer Schmelzofen	4000	Dunkelrotglut von Stahl	≈ 680
Flamme des Schweißbrenners	2700	Dunkelbraunglut von Stahl	≈ 550
Faden in elektrischen Glühlampen	2300	Überhitzter Dampf einer Lokomotive	350
Erstarrungspunkt des Platins	1769	Zinnlot 30 (30 % Sn, 2 % Sb, 68 % Pb) Arbeitstemperatur	249
Gasflamme des Bunsenbrenners	1700	Gesunder menschlicher Körper	37
Braunkohlenfeuer	1300	Tiefste erzielte Temperatur fast	-273

8

6. Physikalische Eigenschaften einiger fester Stoffe * in kcal/m · h · grad ** Mittelwerte in Ω · cm

8

Stoff	Dichte in g/cm ³	Elastizitätsmodul i. M. in kp/mm ²	Lin. Ausdehnungszahl bei ≈ 18 °C	Schmelztemp. in °C bei 760 Torr	Siedetemp. in °C bei 760 Torr	Spez. Wärme bei ≈ 18 °C in cal/g · grad	Wärmeleitfähigkeit in cal/cm · s · grad	Spez. elektr. Widerstand bei ≈ 18 °C in Ω · m ² /m
Aluminium, rein	2,70	6 900	23	659	2497	0,22	0,50	0,024
Blei	11,34	1 650	29	327	1752	0,03	0,08	0,188
Eisen, rein	7,86	21 500	11	1537	2735	0,11	0,20	0,10
Gold	19,3	7 850	04	1063	2960	0,03	0,74	0,020
Kupfer	8,93	12 550	16	1083	2600	0,09	0,94	0,0155
Platin	21,4	16 050	09	1773	4900	0,03	0,17	0,098
Messing	8,5	9 000	18	≈ 900	—	0,09	0,27	0,08
Schwefel	2,07	—	90	119	445	0,17	0,0006	—
Silber	10,50	7 500	20	961	2170	0,06	1,00	0,015
Zink, gewalzt	7,12	12 000	26	419	907	0,09	0,27	0,048
Zinn	7,28	4 500	23	232	2430	0,05	0,16	0,10
Fensterglas	i. M. 2,8	7 300	10	≈ 1400	—	0,21	0,70*	10 ^{12**}
Holz Faser	i. M. 0,7	1 350	08	—	—	0,51	0,15*	10 ^{13**}
Polyvinylchlorid (PVC)	1,38	—	80	—	—	—	0,30*	10 ^{16**}
Stahlbeton ≤ B 160	2,4	2 750	12	—	—	0,21	1,50*	0,0003
Ziegelmauerwerk	1,4	1 000	05	—	—	0,21	0,52*	—

7. Physikalische Eigenschaften einiger Flüssigkeiten

8

Stoff	Dichte in g/cm ³	Kubische Ausdehnungszahl bei ≈ 18 °C	Schmelztemp. in °C bei 760 Torr	Siedetemp. in °C bei 760 Torr	spez. Wärme bei ≈ 20 °C in cal/g · grad
Quecksilber	13,595	0,000 181	— 38,8	357	0,03
Wasser (4 °C)	1,00	0,000 18	0	100	1,00
Äthanol (Alkohol)	0,79	0,001 10	— 114	78	0,56 (0 °C)
Benzol	0,88	0,001 06	5	80	0,41 (0 °C)
Kohlendisulfid	1,27	0,001 20	— 112	46	0,24

8. Physikalische Eigenschaften einiger Gase

8

Stoff	Dichte in g/cm ³	Schmelztemp. bei 760 Torr in °C	Siedetemp. in °C	spez. Wärme c _p in cal/g · grad	Krit. Temperatur in °C	Kritischer Druck in kp/cm ²	Verdampfungswärme in cal/g
Chlor	0,003 22	— 103	— 34	0,12	+ 144	79	62
Sauerstoff	0,001 429	— 219	— 183	0,22	— 118,8	51	51
Stickstoff	0,001 250 5	— 210	— 196	0,25	— 147,1	35	48
Luft (23T.0,77T.N)	0,001 29	— 213	— 193	0,24	— 140,7	38	(50)
Wasserstoff	0,000 089 37	— 262	— 253	3,4	— 239,9	13,2	112
Ammoniak	0,007 714	— 78	— 33	0,50	+ 132,4	112	327
Äthin	0,001 170 9	— 170	— 104	0,40	+ 35,7	64	—
Kohlenoxid	0,001 250	— 205	— 192	0,25	— 140,2	36	—
Kohlendioxid	0,001 976 8	— 57	— 78	0,20	+ 31,0	75	142

9. Berechnungsmassen von Lagergütern, Bodenarten, Baustoffen und Schüttgütern

Gegenstand	in kg/m ³	Gegenstand	in kg/m ³
Lagergüter		Großblöcke aus Schwerbeton	2200
Baumwolle, lufttrocken	1480	Hochbauklinker	1900
Bücher, Akten, geschichtet	850	Hochofenschlacke, Stückschlacke	1500
Fleischkonserven, 1 m hoch gestapelt	500	Hochofenschlackschlacke (Hüttenbims)	700
Getreidegarben, 4 m hoch gepackt	100	Hohlblocksteine aus Ziegelsplittbeton	1400
Glas in Tafeln	2600	Kalk	1000
Gras, Klee	350	Koksasche	700
Heu, lose, 3 m hoch gepackt	70	Sandstein	2600
Heu, gepreßt	170	Steine aus Natur- und Hüttenbims	1100
Kalk in Säcken	1000	Vollziegel, Vormauerziegel	1800
Mehl in Säcken, auf 1 m 4 Lagen	500	Zement, lose	1200
Obst, geschichtet	350	Zement in Säcken	1600
Papier, geschichtet	350	Zementklinker	1500
Porzellan, gestapelt	1100	Ziegelsand, -splitt, -schotter	1300
Schafwolle, lufttrocken	1320		
Torf, gepreßt in Ballen	300	Schüttgüter	
Zucker in Säcken	1610	Braunkohle	700
Bodenarten		Braunkohlenbriketts, geschüttet	800
Gartenerde, erdfreucht	1700	Braunkohlenbriketts, gestapelt	1300
Lehm und Ton	2100	Brennholz, gehackt	400
Sand, Kies, erdfreucht	1800	Getreide, Hülsenfrüchte	750
Steinschotter	1800	Grünfutter und Hackfrüchte, eingesäuert	1000
Baustoffe		Kartoffeln, Rüben	750
Basalt, Gneis	3000	Kleie, Mehl	500
Bau- und Formgips	1250	Koks	500
Bauholz, Laubholz	800	Mineraldünger, außer Thomasmehl	1200
Bauholz, Nadelholz	600	Mist, lose geschüttet bis 2,5 m	1200
Beton aus Sand, Kies, Splitt	2200	Sägespäne, lose	150
Beton mit Stahleinlage	2400	Stapeldünger	1800
Bimssteinsand	700	Steinkohle, grubenfeucht	1000
Dachschiefer, Dolomit, Granit, Porphy	2800	Thomasmehl	2200
		Zuckerrübertrockenschnitzel	300

10. Umrechnung von Kilowatt in Pferdestärke, 1 kW = 1,36 PS

1 PS = 736 W

kW	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
1	1,36	1,50	1,63	1,77	1,90	2,04	2,18	2,31	2,45	2,58
2	2,72	2,86	2,99	3,13	3,26	3,40	3,54	3,67	3,81	3,94
3	4,08	4,21	4,35	4,49	4,62	4,76	4,89	5,03	5,17	5,30
4	5,44	5,57	5,71	5,85	5,98	6,12	6,25	6,39	6,53	6,66
5	6,80	6,93	7,07	7,21	7,34	7,48	7,61	7,75	7,89	8,02
6	8,16	8,29	8,43	8,57	8,70	8,84	8,97	9,11	9,25	9,38
7	9,52	9,65	9,79	9,93	10,1	10,2	10,3	10,5	10,6	10,7
8	10,9	11,0	11,1	11,3	11,4	11,6	11,7	11,8	12,0	12,1
9	12,2	12,4	12,5	12,6	12,8	12,9	13,1	13,2	13,3	13,5

PS	,0	,5
1	0,735	1,10
2	1,47	1,84
3	2,21	2,57
4	2,94	3,31
5	3,68	4,05
6	4,41	4,78
7	5,15	5,52
8	5,88	6,25
9	6,62	6,99

Für Leistungen unter 1 und über 10 kW bzw. PS findet man die Umrechnung durch Komma-verschiebung. *Beispiele:* 0,25 kW = 0,34 PS; 150 kW = 204 PS; 45 PS = 33,1 kW.

Für genaue Rechnungen muß man mit dem Genauwert 1 PS = 735,498 75 W (Anordnung über die Tafel der gesetzlichen Einheiten) rechnen.

1. Tausendkornmasse (Mittelwerte)

9

Saatgut	g je 1000 Körner	Saatgut	g je 1000 Körner	Saatgut	g je 1000 Körner
Weizen	45	Erbsen, klein	200	Rotklee	2,0
Roggen	35	Ackerbohnen, klein	525	Luzerne	2,25
Gerste	47,5	Mohn	0,45	Weidelgras	1,88
Hafer	37,5	Zucker-, Futterrüben	27,5	Lieschgras	0,50
Mais	360	Gelbe Lupinen	150	Wiesenrispe	0,20

2. Zusammensetzung von Stalldungarten

9

Dung vom	Wasser	Organische Substanz	Stickstoff N	Phosphorsäure P ₂ O ₅	Kali K ₂ O	Kalk CaO	Düngewirkung
	%	%	%	%	%	%	
Pferd	71,3	25,4	0,58	0,28	0,53	0,21	trocken, hitzig, wirkt schnell
Rind	77,5	20,3	0,34	0,16	0,40	0,31	kalt, wirkt langsam
Schaf	64,6	31,8	0,83	0,23	0,67	0,33	trocken, wirkt schnell
Schwein	72,4	25,8	0,45	0,19	0,60	0,08	naß, kalt, wirkt langsam

3. Düngungsbeispiele für einige landwirtschaftliche Kulturpflanzen in kg/ha

9

Kulturpflanze		Reinstickstoff	Reinphosphorsäure	Reinkali
Gruppe	Art			
Hackfrüchte, Getreide und Körnermais	Zuckerrüben	80...120	60...100	80...160
	Kartoffeln	40... 80	60...100	80...160
	Weizen	40... 60	40... 70	60...100
	Roggen	30... 60	30... 60	60...100
	Wintergerste	40... 60	40... 70	60...100
	Hafer	40... 60	30... 60	60...100
	Körnermais	40... 70	40... 80	60...100
Ölfrüchte	Winterraps	80...120	50... 80	80...120
	Mohn	40... 60	40... 60	70...100
Faserpflanzen	Lein	20... 40	40... 60	60...120
Hülsenfrüchte	Erbsen	0... 30	50... 80	80...120
	Bohnen	0... 30	50... 80	80...120
	Wicken	0... 20	40... 60	80...100
Futterpflanzen, Grünland	Luzerne	0... 20	70... 90	80...140
	Klee-Gras-Gemenge	30... 60	40... 60	60... 80
	Stoppelrüben	40... 70	40... 60	60...100
	Wiese	20... 80	40... 80	60...120
	Weide	40...120	40... 90	60...120

Geographische Tafeln

1. Fläche, Wohnbevölkerung und Bevölkerungsdichte der Deutschen Demokratischen Republik nach Bezirken am 1. Januar 1964 (Statistisches Jahrbuch der DDR 1964)

Bezirk	Katasterfläche in km ²	Wohnbevölkerung	Bevölkerungsdichte je km ²
Rostock	7 071	848 991	120
Schwerin	8 671	622 968	72
Neubrandenburg	10 927	652 624	60
Potsdam	12 565	1 152 741	92
Frankfurt	7 187	666 924	93
Cottbus	8 261	823 021	100
Magdeburg	11 527	1 374 373	119
Halle	8 771	1 965 383	224
Erfurt	7 325	1 249 186	171
Gera	4 005	728 774	182
Suhl	3 876	546 677	141
Dresden	6 738	1 880 011	279
Leipzig	4 962	1 512 847	305
Karl-Marx-Stadt	6 009	2 091 267	348
Hauptstadt Berlin	403	1 065 296	2643
DDR	108 298	17 181 083	159

10

2. Erdteile, Flächen und Bevölkerung 1962 (Statistisches Jahrbuch der DDR 1964)

Erdteil	Fläche in 10 ⁶ km ²	Bevölkerung in Millionen 1962	Bevölkerungsdichte je km ²
Welt insgesamt	148,4	3150	23
davon:			
Europa (ohne UdSSR)	5,0	434	88
UdSSR	22,4	223	10
Asien (ohne UdSSR)	26,9	1780	66
Nordamerika (mit Mittelamerika)	24,2	276	11
Südamerika	17,8	153	9
Afrika	30,3	269	9
Australien und Ozeanien	8,6	17	2
Antarktika	13,2	0	0

10

3. Meeresflächen

Meeresfläche	Größe in km ²	mittl. Tiefe in m	größte gemessene Tiefe in m
Stiller Ozean	165 250 000	4282	10 899
Atlantischer Ozean	82 440 000	3926	9 219
Indischer Ozean	73 440 000	3963	7 450
Mittelmeere	31 820 000	1290	6 504
Randmeere	8 100 000	870	3 939
Insgesamt rund	361 000 000	3800	

10

4. Gebiete und Bevölkerung der Länder

10

Land	Fläche in km ²	Bevölkerung	
		Jahr	in 1000
Sämtliche Länder	135 262 000	1962	3 150 000
darunter:			
E u r o p a			
Albanien	28 748	1962	1 660
Andorra	453	1962	10
Belgien	30 507	1962	9 222
Bulgarien	110 928	1962	8 045
Dänemark	43 043	1962	4 654
DDR	108 299	1962	17 102
Finnland	337 009	1963	4 544
Frankreich	551 208	1963	47 840
Griechenland	130 918	1962	8 451
Großbritannien	244 030	1962	53 441
Irland	70 280	1962	2 824
Island	103 000	1962	185
Italien	301 225	1963	50 308
Jugoslawien	255 804	1963	19 097
Liechtenstein	157	1961	17
Luxemburg	2 586	1962	321
Monaco	1,49	1962	21
Niederlande	33 612	1963	11 967
Norwegen	323 917	1962	3 640
Österreich	83 849	1962	7 128
Polen	311 730	1962	30 484
Portugal (mit Azoren und Madeira)	91 531	1962	8 913
Rumänien	237 500	1962	18 681
San Marino	61	1962	17
Schweden	449 793	1962	7 562
Schweiz	41 288	1963	5 810
Spanien (mit Balearen und Kanarischen Inseln)	504 748	1963	31 077
Tschechoslowakei	127 859	1962	13 902
UdSSR	22 402 200	1963	224 800
Ungarn	93 030	1962	10 072
Vatikanstadt	0,44	1961	1
Westberlin	481	1962	2 180
Westdeutschland	247 975	1962	54 758
A f r i k a			
Algerien	2 381 741	1962	11 300
Angola (port.)	1 246 700	1962	4 936
Äthiopien	1 184 320	1962	21 000
Betschuanaland (brit.)	712 249	1962	335
Burundi	27 834	1962	2 600
Dahome	115 762	1962	2 200
Elfenbeinküste	322 463	1962	3 375
Gabun	267 000	1962	452
Ghana	237 873	1962	7 244
Guinea	245 857	1963	3 357
Kamerun	475 442	1962	4 326
Kenia	582 646	1962	8 676
Kongo (Léopoldville)	2 345 409	1962	14 797

Land	Fläche in km ²	Bevölkerung	
		Jahr	in 1 000
Kongo (Brazzaville)	342 000	1962	820
Liberia	111 370	1962	1 310
Libyen	1 759 540	1962	1 244
Madagaskar	595 790	1962	5 730
Malawi	119 311	1962	2 980
Mali	1 204 021	1962	4 305
Marokko	443 680	1962	12 230
Mauretanien	1 085 805	1962	770
Moçambique (port.)	783 030	1962	6 750
Niger	1 267 000	1962	3 100
Nigeria	923 772	1963	37 213
Obervolta	274 200	1962	4 550
Rwanda	26 338	1962	2 780
Sambia	746 256	1963	3 410
Senegal	197 161	1962	3 280
Sierra Leone	72 326	1962	2 500
Somalia	637 661	1962	2 000
Südafrika	1 223 409	1962	16 640
Südrhodesien (brit.)	389 362	1962	3 940
Sudan	2 505 823	1962	12 470
Tansania	939 704	1962	9 880
Togo	56 600	1963	1 559
Tschad	1 284 000	1962	2 750
Tunesien	125 180	1962	4 295
Uganda	239 640	1962	7 016
VAR	1 000 000	1962	27 303
Zentralafrika	617 000	1962	1 250
N o r d a m e r i k a			
Dominikanische Republik	48 734	1963	3 334
Grönland (dän.)	2 175 600	1961	35
Guatemala	108 889	1963	4 095
Haiti	27 750	1962	4 346
Honduras	112 088	1962	1 950
Jamaika	11 425	1962	1 641
Kanada	9 976 177	1963	18 928
Kuba	114 524	1963	7 203
Mexiko	1 972 546	1963	38 416
Nikaragua	148 000	1962	1 578
Panama	74 470	1962	1 139
Portoriko (Puerto Rico) (USA)	8 897	1962	2 458
El Salvador	21 393	1962	2 810
USA	9 363 389	1963	189 278
S ü d a m e r i k a			
Argentinien	2 776 656	1962	21 416
Bolivien	1 098 581	1962	3 549
Brasilien	8 511 965	1963	77 521
Chile	741 767	1962	8 001
Ekuador	270 670	1963	4 726
Kolumbien	1 138 338	1962	14 769
Paraguay	406 752	1963	1 903
Peru	1 285 215	1962	11 511
Uruguay	186 926	1962	2 889
Venezuela	912 050	1963	8 144

Land	Fläche in km ²	Bevölkerung	
		Jahr	in 1000
Asien			
Afghanistan	650 000	1962	14 684
Burma	678 033	1963	23 664
Ceylon	65 610	1962	10 442
China	9 597 000	1957	656 630
Indien	3 265 594	1962	452 000
Indonesien	1 900 000	1962	98 500
Irak	448 742	1962	6 732
Iran	1 648 000	1962	21 227
Israel	20 700	1963	2 382
Japan	369 661	1963	95 900
Jemen	195 000	1960	5 000
Jordanien	96 610	1962	1 727
Kambodscha	172 511	1962	5 750
Korea (Nord-)	121 193	1960	10 789
Korea (Süd-)	98 500	1963	27 239
Laos	236 800	1962	1 890
Libanon	10 400	1962	1 720
Malaysia	333 215	1962	10 225
Mongolische Volksrepublik	1 565 000	1962	1 008
Nepal	140 798	1962	9 560
Pakistan	946 719	1962	96 558
Philippinen	299 681	1962	29 698
Saudi-Arabien	1 600 000	1962	7 000
Syrien	184 479	1962	5 067
Thailand	514 000	1962	28 000
Türkei	780 576	1963	30 256
Vietnam (Nord-)	158 750	1960	15 917
Vietnam (Süd-)	170 806	1962	14 929
Zypern	9 251	1963	589
Australien			
Australien	7 704 159	1962	10 705
Neuseeland	268 676	1962	2 485
Westsamoa	2 927	1962	116

5. Inseln

Name	Fläche in km ²	Name	Fläche in km ²	Name	Fläche in km ²
Europa		Kreta	8 373	Afrika	
Britische Hauptinsel	219 805	Seeland	6 835	Madagaskar	590 000
Island	102 819	Mallorca	3 411		
Irland	82 459	Gotland	2 960	Amerika	
Nowaja Semlja,	48 200	Ösel	2 710	Grönland	2 170 000
Nordinsel		Rügen	926	Baffin-Land	512 183
Spitzbergen, West-	39 500	Usedom	445	Kuba	114 449
insel		Asien		Neufundland	95 827
Nowaja Semlja,	33 200	Kalimantan	737 018		
Südinsel		Sumatra	424 979	Australien	
Sizilien	25 462	Hondo	228 000	Neuguinea (Irian)	771 900
Sardinien	23 818	Sulawesi	179 416	Neuseeld., Südinsel	150 525
Spitzbergen,	15 000	Java	126 650	Neuseeld., Nordinsel	114 295
Nordostinsel		Luzón	104 647		
Korsika	8 720				

6. Berge

Name	Höhe in m	Name	Höhe in m
Europa		Elbrus, Kaukasus	5633
Mont Blanc, Savoyer Alpen	4807	Demawend, Elbursgebirge	5604
Monte Rosa, Walliser Alpen	4638	Ararat, Armenisches Hochland	5156
Matterhorn, Walliser Alpen	4505	Afrika	
Finsteraarhorn, Berner Alpen	4275	Kilimandscharo	5895
Ortler, Rätische Alpen	3899	Kenia	5194
Groß-Glockner, Hohe Tauern	3797	Meru, Tanganjika	4630
Mulhacén, Sierra Nevada	3481	Ras Daschan, Äthiopien	4620
Pic d'Aneto, Pyrenäen	3404	Toubkal, Marokkanischer Atlas	4165
Ätna, Sizilien	3274	Nordamerika	
Dachstein, Salzburger Alpen	2996	Mount Mc Kinley, Alaska	6187
Zugspitze, Wettersteingebirge	2962	Mount Whitney, Sierra Nevada	4418
Mussala, Rila-Gebirge	2925	Mount Rainier, Kaskadengebirge	4391
Olymp, Pindus	2911	Mittelamerika	
Gerlachovský štít, Hohe Tatra	2663	Pik de Orizaba, Sierra Madre	5653
Nebelhorn, Allgäuer Alpen	2224	Popocatepetl, Sierra Madre	5451
Feldberg, Schwarzwald	1493	Nevado de Colima, Mexiko	4378
Fichtelberg, Erzgebirge	1214	Südamerika	
Brocken, Harz	1142	Aconcagua, Anden, Argentinien	6958
Asien		Huascaran, Anden, Peru	6768
Mount Everest (Tschomolungma), Himalaja	8847	Chimborazo, Anden, Ekuador	6310
Tschogori, Karakorum	8611	Australien, Ozeanien	
Kantschindschunga, Himalaja	8579	Carstenszspitze, Neuguinea	5030
Nanga Parbat, Himalaja	8125	Mauna Kea, Hawaii	4208
Tiratsch Mir, Hindukusch	7705		
Pik Kommunismus, Pamir	7495		
Pik Pobedy, Tienschan	7439		
Pik Lenin, Transalai-Gebirge	7127		

7. Flüsse

Name	Länge in km	Name	Länge in km	Name	Länge in km
Europa		Neckar	371	Ganges	2700
Wolga	3688	Havel	337	Amu-Darja	2540
Donau	2850	Werra	293	Afrika	über 4000
Ural	2534	Isar	263	Nil-Kagera	6671
Dnepr	2285	Aller	260	Kongo	4377
Don	1967	Asien	über 2500	Niger	4160
Petschora	1789	Ob-Irtysch	5300	Amerika	über 2500
Nördliche Dwina	1500	Jenissei	5200	Mississippi-Missouri	6418
Dnestr	1411	Jangtsekiang	5200	Amazonas	6280
Rhein	1320	Mekong	4500	Rio de la Plata-Paraná	4700
Elbe	1144	Amur	4350	Mackenzie	3780
Weichsel (Wisla)	1090	Lena	4260	Yukon	3185
Loire	1020	Hwangho	4200	Sankt-Lorenz-Strom	3138
Oder	912	Indus	3200	Colorado River	2900
Main	524	Brahmaputra	2900	Rio Grande del Norte	2800
Weser	440	Syr-Darja	2860	Orinoco	2736
Saale	427	Euphrat	2760		
Spree	398				
Ems	371				

8. Seen

10

Name	Fläche in km ²	Höhe ü. M. in m	Größte Tiefe in m	Name	Fläche in km ²	Höhe ü. M. in m	Größte Tiefe in m
Europa				Balchaschsee	17 300	274	20
Ladogasee	18 180	5	230	Issyk-kul	6 200	1574	425
Onegasee	9 549	39	124	Chubbssugul	3 400	1600	270
Vänersees	5 330	44	98	Totes Meer	980	— 394	399
Saimaseen	4 000	76	58	Afrika			
Peipussee	3 583	31	15	Victoriasee	68 800	1132	79
Vätterssee	1 869	88	119	Tanganjikasee	31 900	780	1435
Inarisee	1 380	118	90	Njassasee	30 800	464	706
Segosero	1 200	109	99	Tschad	16 000	295	12
Belosero	1 125	122	20	Amerika			
Päijännesee	1 112	78	93	Oberer See	82 382	183	393
Ilmensee	1 100	18	8	Huronsee	59 573	177	223
Mälarsee	953	0,8	64	Michigansee	58 000	177	290
Plattensee (Balaton)	590	106	11	Gr. Bärensee	31 068	103	> 90
Genfer See	581	375	310	Gr. Sklavensee	28 919	119	> 140
Bodensee	538	395	252	Eriesee	25 735	175	64
Müritz	115	62	33	Winnipegsee	24 331	213	19
Asien				Ontariosee	19 521	75	225
Kaspisches Meer	424 300	— 26	1000	Titicacasee	6 900	3812	272
Aralsee	63 800	50	68	Gr. Salzsee	4 700	1283	11
Baikalsee	31 500	460	1741	Poopósee	2 530	3700	3

9. Seekanäle

10

Name	Erdeil	Länge in km	Mittlere Tiefe in m	Mittlere Spiegel in m	Breite Sohle in m	Verbindung	Erbaut in den Jahren
Nord-Ostsee-Kanal	Europa	98	11,3	102,0	44	Nord- und Ostsee	1887/1895
Kanal von Korinth	Europa	6,3	8	24,6	21	Ion. u. Äg. Meer	1881/1893
Suezkanal	Asien-Afrika	165,8	10,5	80/135	45/100	Mittelm. u. Ind. Oz.	1859/1869
Panamakanal	Amerika	81,1	12,5	91/305	90/200	Atlant. u. Still. Oz.	1881/1914

10. Entfernungen im Flugverkehr im Inland

10

Flugstrecken	Entfernung in km	Flugzeit ¹ in Stunden (IL 14)
Berlin — Leipzig	143	0 h 27 min
Berlin — Erfurt	257	0 h 48 min
Berlin — Dresden	209	0 h 48 min
Berlin — Barth	310	0 h 58 min
Berlin — Heringsdorf	220	0 h 50 min
Erfurt — Dresden	209	0 h 40 min
Erfurt — Barth	545	1 h 42 min
Erfurt — Heringsdorf	430	1 h 30 min
Dresden — Barth	433	1 h 21 min
Dresden — Heringsdorf	386	1 h 15 min
Leipzig — Heringsdorf	342	1 h 10 min

¹ Die angegebenen Flugzeiten sind Erfahrungswerte.

11. Entfernungen im Flugverkehr mit dem Ausland ¹ Die angegebenen Flugzeiten sind Erfahrungswerte.

Flugstrecken	Entfernung in km	Flugzeit ¹ in Stunden	
		IL 14	IL 18
Berlin — Moskau	1642	5 h 10 min	2 h 50 min
Berlin — Warschau	563	1 h 45 min	1 h 07 min
Berlin — Prag	318	1 h 00 min	0 h 41 min
Berlin — Budapest	831	2 h 37 min	1 h 38 min
Berlin — Belgrad	1134	3 h 32 min	2 h 00 min
Berlin — Bukarest	1457	4 h 32 min	2 h 22 min
Berlin — Tirana	1591	4 h 56 min	2 h 37 min
Berlin — Kogalniceanu	1634	5 h 05 min	2 h 38 min
Berlin — Sofia	1535	4 h 48 min	2 h 30 min
Berlin — Varna	1643	5 h 08 min	2 h 39 min
Berlin — Tatri	885	2 h 46 min	—
Berlin — Bratislava	655	2 h 03 min	—
Berlin — Kopenhagen	456	1 h 26 min	0 h 59 min
Berlin — Stockholm	965	3 h 01 min	1 h 48 min
Berlin — Helsinki	1344	4 h 11 min	2 h 23 min
Berlin — Oslo	915	2 h 52 min	—
Leipzig — Kopenhagen	608	1 h 54 min	1 h 13 min
Leipzig — Stockholm	1117	3 h 30 min	1 h 40 min

10

12. Kürzeste Verbindungen zwischen einigen Städten der DDR für Bahn und Straße in Kilometern

	Berlin	Cottbus	Dresden	Erfurt	Frankfurt/O	Gera	Halle	Karl-Marx-Stadt	Leipzig	Magdeburg	Neubrandenburg	Potsdam	Rostock	Saßnitz	Schwerin	Suhl	Wismar
Berlin		128	196	287	90	232	166	232	168	148	133	29	236	281	213	348	244
Cottbus	118		101	298	85	226	206	170	176	233	261	148	364	409	341	367	372
Dresden	144	189		280	186	136	146	72	111	228	329	206	432	479	394	276	432
Erfurt	270	265	239		326	87	121	167	124	173	420	267	442	563	370	71	397
Frankfurt/O	81	73	193	338		266	232	255	202	220	202	119	305	337	303	395	334
Gera	240	221	163	90	294		75	65	64	175	365	293	444	515	372	150	403
Halle	162	174	158	109	247	92		110	35	82	299	144	351	447	279	190	333
Karl-Marx-Stadt	210	165	80	174	238	84	119		75	192	365	214	461	513	385	215	416
Leipzig	169	149	120	117	222	71	38	81		117	301	139	402	449	312	193	341
Magdeburg	149	221	212	167	230	178	86	200	119		253	118	269	390	197	239	224
Neubrandenburg	161	259	350	416	199	389	323	371	330	250		162	103	150	145	481	149
Potsdam	33	146	198	267	114	265	152	210	164	116	180		237	310	204	336	235
Rostock	240	338	423	428	321	439	366	435	380	281	122	232		121	87	508	56
Saßnitz	301	390	490	550	319	528	463	511	470	390	140	320	123		208	630	177
Schwerin	215	330	397	357	296	386	278	393	312	193	158	203	88	211		436	31
Suhl	335	329	314	65	391	154	174	236	182	232	481	332	493	615	422		467
Wismar	247	362	429	389	328	400	310	425	344	225	152	235	57	180	32	454	

10

Anleitung: Die oberhalb der Diagonalen liegende Tabelle enthält die Anzahl der Straßenkilometer, die unterhalb der Diagonalen befindliche Tabelle die Anzahl der Bahnkilometer.

Mathematische Zeichen, Sätze und Formeln

1. Mathematische Zeichen nach TGL 0-1302 (8.62)

11

Art des Zeichens	Zeichen	Sprechweise, Erläuterung
Ordnungszeichen	, $a_1, a_2,$ $a', a'',$	Komma; Dezimalzeichen. Beim Trennen von Gruppen bei größeren Zahlen sind weder Komma noch Punkt, sondern nur Zwischenräume in Dreiergruppen zu verwenden. Beispiel: 300 486,538 79 a eins, a zwei; Unterscheidung durch Indizes a Strich, a zwei Strich; Unterscheidung durch hochgestellte Striche
Gleichheit, Ungleichheit u. a.	= ≠ ~ ≈ ≧ ≨ ≦ ≧ ≨	gleich nicht gleich, ungleich proportional, z. B. $l \sim r$ angenähert, nahezu gleich (rund, etwa), z. B. $\pi \approx 3,14^1$ entspricht, z. B. $3 \text{ kg} \cong 5, - \text{MDN}$ kleiner als größer als kleiner oder gleich, höchstens gleich größer oder gleich, mindestens gleich
Elementare Rechenoperationen	+ - · × - / : % ‰ () [] { } < >	plus minus Punkt als Malzeichen steht in Zeilenmitte. Beim Rechnen mit Variablen kann das Zeichen fortgelassen werden. durch, geteilt durch, zu. In Formeln meist waagerechter Bruchstrich. Die Zeichen „/' und „/' zur Platzersparnis. Das Zeichen „/' wird in manchen Fällen auch „je“ gesprochen, z. B. 5 m/s „5 Meter je Sekunde“ Prozent, vom Hundert Promille, vom Tausend runde, eckige, geschweifte, spitze Klammer auf und zu
Geometrische Zeichen	 ⊥ ⊥ △ ≅ ~ ∠ \overline{AB} \widehat{AB}	parallel nicht parallel rechtwinklig zu, senkrecht auf Dreieck kongruent ähnlich Winkel, z. B. $\sphericalangle ABC$ ist der Winkel zwischen BA und BC Strecke AB Bogen AB
Algebra	a^2 $\sqrt{\quad}$ $\sqrt[2]{\quad}$ $f(x_0)$	a hoch zwei (oder a Quadrat) Wurzel (Quadratwurzel) aus Wert der Funktion f an der Stelle x_0

¹⁾ Bei der Verwendung von Dezimalbrüchen bedeutet \approx , daß der Fehler kleiner als eine halbe Einheit der letzten aus-
geschriebenen Dezimale ist. Beispiel: $\pi \approx 3,14159 \approx 3,1416 \approx 3,142 \approx 3,14$.

2. Griechisches Alphabet

11

Buchstabe		Name	Buchstabe		Name	Buchstabe		Name
groß	klein		groß	klein		groß	klein	
A	α	alpha	I	ι	jota	P	ρ	rho
B	β	beta	K	κ	kappa	Σ	σ, ς	sigma
Γ	γ	gamma	Λ	λ	lambda	T	τ	tau
Δ	δ	delta	M	μ	my	Υ	υ	ypsilon
E	ε	epsilon	N	ν	ny	Φ	φ	phi
Z	ζ	zeta	Ξ	ξ	xi	Χ	χ	chi
H	η	eta	O	ο	omikron	Ψ	ψ	psi
Θ	θ	theta	Π	π	pi	Ω	ω	omega

3. Das Runden von Zahlen

nach TGL 0-1333 (7. 62)

Große Zahlen muß man häufig runden, und zwar so, daß der Unterschied zwischen genauem und gerundetem Wert möglichst klein wird und höchstens die Hälfte der letzten geltenden Stelle beträgt.

Ist beim Runden auf eine gewisse Stellenzahl die erste Stelle, die nicht mehr geschrieben werden soll, eine 5 und folgt auf sie noch wenigstens eine von 0 verschiedene Ziffer oder ist die erste nicht mehr geschriebene Stelle eine Ziffer größer als 5, so wird die Ziffer der letzten zu schreibenden Stelle um 1 erhöht; es wird aufgerundet.

Beispiel für das Aufrunden auf zwei Stellen nach dem Komma: $3,356\ 87 \approx 3,36$; $9,495\ 001 \approx 9,50$.

Ist beim Runden auf eine gewisse Stellenzahl die nicht mehr zu schreibende Stelle eine Ziffer kleiner als 5, so bleibt die letzte zu schreibende Stelle unverändert; es wird abgerundet.

Beispiel für das Abrunden auf zwei Stellen nach dem Komma: $3,353\ 91 \approx 3,35$.

Folgt auf die letzte zu schreibende Stelle eine 5 und auf diese keine von Null verschiedene Ziffer, so wird aufgerundet, wenn der 5 eine ungerade Zahl vorangeht ($3\frac{3}{8} = 3,375 \approx 3,58$), und abgerundet, wenn der 5 eine gerade Zahl vorangeht ($3,385 \approx 3,38$) (Geradezahlregel).

4. Arithmetik

4.1. Das dekadische oder Zehnersystem

Das Zehnersystem ist auf dem Stellenwert aufgebaut (Positionssystem). In jeder Dekade werden die gleichen (arabischen) Ziffern

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9

verwendet. So bedeutet 1963 (Eintausendneunhundertdreiundsechzig) gleich $1000 + 900 + 60 + 3$. Beim Schreiben von Zahlen mit sehr vielen Ziffern läßt man, vom Komma aus nach rechts und links gezählt, nach je drei Ziffern einen kleinen Abstand.

Beispiel: 38 417 196,243 517 2; gelesen: Achtunddreißig Millionen vierhundertsiebzehntausend einhundertsechsunneunzig Komma zwei-vier-drei fünf-eins-sieben zwei.

4.2. Teilbarkeitsregeln; Primfaktoren; kleinstes gemeinschaftliches Vielfaches

Die Teilbarkeitsregeln gelten für beliebige positive ganze Zahlen. Damit die Aussagen über die letzten Stellen immer richtig sind, denkt man sich gegebenenfalls vor der ganzen Zahl die erforderliche Anzahl Nullen, z. B. $16 = 016$; $8 = 08 = 008$.

1. Jede Zahl, deren letzte Ziffer eine gerade Zahl ist, ist eine gerade Zahl und daher durch 2 teilbar.

Beispiel:

368; 8 ist eine gerade Zahl, also ist 368 durch 2 teilbar; $368 : 2 = 184$.

2. Eine Zahl ist genau dann durch 4 teilbar, wenn die aus den letzten beiden Ziffern in der gegebenen Reihenfolge gebildete Zahl durch 4 teilbar ist.

Allgemeiner gilt: Bei der Division durch 4 läßt jede Zahl denselben Rest wie die aus den beiden letzten Ziffern in der gegebenen Reihenfolge gebildete Zahl. Insbesondere sind alle ganzen Zahlen, deren letzte zwei Ziffern Nullen sind (reine Hunderter), stets durch 4 teilbar.

Beispiele:

1. 728; 28 ist durch 4 teilbar, also ist 728 durch 4 teilbar; $728 : 4 = 182$.
2. 937; 37 läßt bei der Division durch 4 den Rest 1; $937 : 4 = 234$ Rest 1.
3. 8 600; die letzten beiden Ziffern sind Nullen, also läßt sich 8 600 durch 4 dividieren; $8\ 600 : 4 = 2\ 150$.

3. Eine Zahl ist genau dann durch 8 teilbar, wenn die aus den letzten drei Ziffern in der gegebenen Reihenfolge gebildete Zahl durch 8 teilbar ist.

Allgemeiner gilt: Bei der Division durch 8 läßt jede Zahl denselben Rest wie die aus den drei letzten Ziffern in der gegebenen Reihenfolge gebildete Zahl.

Insbesondere sind alle ganzen Zahlen, deren letzte drei Ziffern Nullen sind (reine Tausender), stets durch 8 teilbar.

Beispiele:

1. 1 984; 984 ist durch 8 teilbar, also ist 1 984 durch 8 teilbar, $1\ 984 : 8 = 248$.
2. 2 995; 995 läßt bei der Division durch 8 den Rest 3, also läßt 2995 bei der Division durch 8 den Rest 3; $2\ 995 : 8 = 374$ Rest 3.
3. 33 000; die letzten drei Ziffern sind Nullen, also ist 33 000 durch 8 teilbar; $33\ 000 : 8 = 4\ 125$.

4. Eine Zahl ist genau dann durch 3 teilbar, wenn ihre Quersumme durch 3 teilbar ist.

Allgemeiner gilt: Bei der Division durch 3 läßt jede Zahl denselben Rest wie ihre Quersumme.

Beispiele:

1. 738; $7 + 3 + 8 = 18$ ist durch 3 teilbar, also ist 738 durch 3 teilbar; $738 : 3 = 246$.
2. 833; $8 + 3 + 3 = 14$ läßt bei der Division durch 3 den Rest 2, also läßt 833 bei der Division durch 3 den Rest 2; $833 : 3 = 277$ Rest 2.

5. Eine Zahl ist genau dann durch 9 teilbar, wenn ihre Quersumme durch 9 teilbar ist.

Allgemeiner gilt: Bei der Division durch 9 läßt jede Zahl denselben Rest wie ihre Quersumme.

Beispiele:

1. 9 639; $9 + 6 + 3 + 9 = 27$ ist durch 9 teilbar, also ist 9 639 durch 9 teilbar; $9\ 639 : 9 = 1\ 071$.
2. 18 679; $1 + 8 + 6 + 7 + 9 = 31$ läßt bei der Division durch 9 den Rest 4; also läßt auch 18 679 bei der Division durch 9 den Rest 4; $18\ 679 : 9 = 2\ 075$ Rest 4.

6. Eine Zahl ist genau dann durch 5 teilbar, wenn ihre letzte Ziffer eine 5 oder eine 0 ist.

Allgemeiner gilt: Bei der Division durch 5 läßt jede Zahl denselben Rest wie die Zahl, die durch ihre letzte Ziffer bezeichnet wird.

Beispiele:

1. 765; die letzte Ziffer ist eine 5, also ist 765 durch 5 teilbar; $765 : 5 = 153$.
2. 868; die letzte Ziffer 8 läßt bei der Division durch 5 den Rest 3; also läßt auch 868 bei der Division durch 5 den Rest 3; $868 : 5 = 173$ Rest 3.

7. Eine Zahl ist genau dann durch 10 teilbar, wenn ihre letzte Ziffer eine Null ist.

Allgemeiner gilt: Bei der Division durch 10 läßt jede Zahl einen Rest, der so groß ist wie die Zahl, die durch ihre letzte Ziffer bezeichnet wird.

Beispiele:

1. 79 810; die letzte Ziffer ist 0, also ist 79 810 durch 10 teilbar; $79\ 810 : 10 = 7981$.
2. 923; die letzte Ziffer ist 3, also läßt 923 bei der Division durch 10 den Rest 3; $923 : 10 = 92$ Rest 3.

8. Eine Zahl ist genau dann durch 25 teilbar, wenn die aus den beiden letzten Ziffern in der gegebenen Reihenfolge gebildete Zahl durch 25 teilbar ist.

Allgemeiner gilt: Eine Zahl läßt bei der Division durch 25 denselben Rest wie die aus den beiden letzten Ziffern in der gegebenen Reihenfolge gebildete Zahl.

Insbesondere sind alle ganzen Zahlen, deren letzte beiden Ziffern Nullen sind (reine Hunderter), durch 25 teilbar.

Beispiele:

1. 7 875; 75 ist durch 25 teilbar, also ist 7 875 durch 25 teilbar; $7\ 875 : 25 = 315$.

2. 7 938; 38 läßt bei der Division durch 25 den Rest 13, also läßt 7 938 bei der Division durch 25 den Rest 13; $7\ 938 : 25 = 317$ Rest 13.

3. 8 300; die letzten zwei Ziffern sind Nullen, also läßt sich 8 300 durch 25 teilen; $8\ 300 : 25 = 332$.

9. Eine Zahl ist genau dann durch 11 teilbar, wenn ihre Querdifferenz durch 11 teilbar ist.

Allgemeiner gilt: Bei der Division durch 11 läßt jede Zahl denselben Rest wie ihre Querdifferenz.

Anmerkung: Bei der Bildung der Querdifferenz immer mit der letzten Ziffer beginnen!

Beispiele:

1. 4 025 362 Querdifferenz: $2 - 6 + 3 - 5 + 2 - 0 + 4 = 0$. 0 ist durch 11 teilbar. Daher ist auch 4 025 362 durch 11 teilbar.

$$4\ 025\ 362 : 11 = 365\ 942$$

2. 7 161 Querdifferenz: $1 - 6 + 1 - 7 = -11$.

-11 ist durch 11 teilbar. Daher ist auch 7 161 durch 11 teilbar.

$$7\ 161 : 11 = 651$$

3. 172 913 Querdifferenz: $3 - 1 + 9 - 2 + 7 - 1 = 15$. Da 15 durch 11 geteilt den Rest 4 ergibt, gilt dies auch für 172 913. Es ist $172\ 913 : 11 = 15\ 719$ Rest 4.

4. 529 361 Querdifferenz: $1 - 6 + 3 - 9 + 2 - 5 = -14$. Da $-14 = -22 + 8$ ist, läßt -14 bei der Division durch 11 den Rest 8. Das gleiche gilt für 529 361. Es ist $529\ 361 : 11 = 48\ 123$ Rest 8.

Bei sehr großen Zahlen kann man die Dreier-, Neuner- und eventuell auch die Elferregel mehrmals hintereinander anwenden.

Beispiel:

Welchen Rest läßt die Zahl 58 794 368 785 921 777 839 bei der Division durch 9?

Lösung:

Sie läßt denselben Rest wie ihre Quersumme

$$9 + 3 + 8 + \dots + 8 + 5 = 123.$$

Diese läßt aber wiederum denselben Rest wie ihre Quersumme $3 + 2 + 1 = 6$.

Ergebnis:

58 794 368 785 921 777 839 läßt bei der Division durch 9 den Rest 6;

$$58\ 794\ 368\ 785\ 921\ 777\ 839 : 9 = 6\ 532\ 707\ 642\ 880\ 197\ 537 \text{ Rest } 6.$$

Primzahlen sind natürliche Zahlen, die genau zwei Teiler haben: 1 und sich selbst, z.B. 31 (vgl. Tafel 4, Primzahlen bis 1 000).

1 ist keine Primzahl, da sie nur einen Teiler besitzt. Jede Primzahl, die Teiler einer gegebenen natürlichen Zahl ist, heißt Primfaktor der gegebenen Zahl.

Jede natürliche Zahl größer als 1 besitzt eine einzige Primfaktorzerlegung. Das ist eine Zerlegung der Zahl in Produkte von Primzahlpotenzen.

Kleinstes gemeinschaftliches Vielfaches (k. g. V.) einer Menge natürlicher Zahlen ist die kleinste ganze Zahl, die durch jede Zahl der Menge teilbar ist.

Man erhält das k. g. V. aus der Primfaktorzerlegung der Zahlen der Menge in folgender Weise: Von allen Potenzen jeder auftretenden Primzahl wird die jeweils höchste ausgesucht. Das Produkt dieser Primzahlpotenzen ist das k. g. V.

Beispiel: $18 = 2 \cdot 3^2$; $20 = 2^2 \cdot 5$; $24 = 2^3 \cdot 3$; k. g. V.: $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 = 360$.

4.3. Grundrechenoperationen

4.3.1. Bezeichnungen

11

Stufe	Bezeichnung der Rechenoperation	Bezeichnung der Glieder und des Ergebnisses	Beispiel
1	Addition (addieren)	Summand plus Summand ist gleich Summe $a + b = c$	$3 + 8 = 11$
	Umkehrung: Subtraktion (subtrahieren)	Minuend minus Subtrahend ist gleich Differenz $c - b = a$	$25 - 7 = 18$
2	Multiplikation (multiplizieren). Im Falle natürlicher Zahlen kann man die Multiplikation als wiederholte Addition gleicher Summanden erklären	Faktor mal Faktor ist gleich Produkt $a \cdot b = c$	$7 \cdot 8 = 56$
	Umkehrung: Division (dividieren)	Dividend durch Divisor ist gleich Quotient $c : b = a \quad (b \neq 0)$	$72 : 8 = 9$
3	Potenzieren (potenzieren mit einer natürlichen Zahl ≥ 2 als Exponenten). Eine Potenz entsteht durch wiederholtes Multiplizieren gleicher Faktoren	Basis hoch Exponent ist gleich Potenz $a^b = c$	$4^3 = 64$
	I. Umkehrung: Wurzelziehen (radizieren)	b -te Wurzel aus dem Radikanden gleich Wert der b -ten Wurzel: $\sqrt[b]{c} = a$ [hierin ist b ($b > 1$, natürlich) der Wurzelexponent, c ($c \geq 0$) der Radikand und a ($a \geq 0$) der Wurzelwert]. Der Wurzelexponent 2 wird meistens weggelassen.	$\sqrt[3]{8} = 2$ $\sqrt{16} = 4$

4.3.2. Gesetze der Addition und Multiplikation

11

Kommutationsgesetz	$a + b = b + a$ $12 + 2 = 2 + 12$	$a \cdot b = b \cdot a$ $12 \cdot 2 = 2 \cdot 12$
Assoziationsgesetz	$a + (b + c) = (a + b) + c$ $3 + (4 + 2) = (3 + 4) + 2$ $3 + 6 = 7 + 2$	$a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$ $3 \cdot (4 \cdot 2) = (3 \cdot 4) \cdot 2$ $3 \cdot 8 = 12 \cdot 2$
Distributionsgesetz	$a \cdot (b + c) = ab + ac$ $3 \cdot (4 + 2) = 3 \cdot 4 + 3 \cdot 2$ $3 \cdot 6 = 12 + 6$	

4.3.3. Vorzeichenregeln für das Rechnen mit Zahlen (a und b sind beliebige Zahlen)

Addition	$(+a) + (+b) = +a + b$	Multiplikation	$(+a) \cdot (+b) = +ab$
	$(+a) + (-b) = +a - b$		$(+a) \cdot (-b) = -ab$
	$(-a) + (+b) = -a + b$		$(-a) \cdot (+b) = -ab$
	$(-a) + (-b) = -a - b$		$(-a) \cdot (-b) = +ab$
Subtraktion	$(+a) - (+b) = +a - b$	Division ($b \neq 0$)	$(+a) : (+b) = +\frac{a}{b}$
	$(+a) - (-b) = +a + b$		$(+a) : (-b) = -\frac{a}{b}$
	$(-a) - (+b) = -a - b$		$(-a) : (+b) = -\frac{a}{b}$
	$(-a) - (-b) = -a + b$		$(-a) : (-b) = +\frac{a}{b}$

4.3.4. Regeln für das Rechnen mit Summen (Differenzen) (a, b, c und d sind beliebige Zahlen)

Addieren von Klammerausdrücken	$a + (b + c) = a + b + c;$ $a + (b - c) = a + b - c.$
Subtrahieren von Klammerausdrücken	$a - (b + c) = a - b - c;$ $a - (b - c) = a - b + c;$ $a - (-b + c) = a + b - c;$ $a - (-b - c) = a + b + c.$
Multiplizieren von Klammerausdrücken	$a \cdot (b + c) = ab + ac;$ $a \cdot (b - c) = ab - ac.$
	$(a + b) \cdot (c + d) = ac + ad + bc + bd;$ $(a + b) \cdot (c - d) = ac - ad + bc - bd;$ $(a - b) \cdot (c + d) = ac + ad - bc - bd;$ $(a - b) \cdot (c - d) = ac - ad - bc + bd.$
Sonderfall: Binomische Formeln	$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;$ $(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2.$
Division von Klammerausdrücken ($c \neq 0$)	$(a + b) : c = \frac{a}{c} + \frac{b}{c};$ $(a - b) : c = \frac{a}{c} - \frac{b}{c}.$

Formänderung	Erweitern	Werden Zähler und Nenner eines Bruches mit dem gleichen Faktor multipliziert, so stellen der ursprüngliche und der erweiterte Bruch die gleiche Zahl dar. $\frac{a}{b} = \frac{a \cdot m}{b \cdot m} \quad (m \neq 0; b \neq 0)$	$\frac{2}{9}$ erweitert mit 4 ergibt $\frac{2 \cdot 4}{9 \cdot 4} = \frac{8}{36}$ $\frac{2}{9} = \frac{8}{36}$
	Kürzen	Werden Zähler und Nenner eines Bruches durch den gleichen Divisor dividiert, so stellen der ursprüngliche und der gekürzte Bruch die gleiche Zahl dar. $\frac{a}{b} = \frac{a : n}{b : n} \quad (b \neq 0; n \neq 0)$	$\frac{8}{36}$ gekürzt mit 4 ergibt $\frac{8 : 4}{36 : 4} = \frac{2}{9}$ $\frac{8}{36} = \frac{2}{9}$
Addition	Gleichnamige Brüche werden addiert, indem man die Summe der Zähler bildet und den gemeinsamen Nenner beibehält. $\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a + c}{b} \quad (b \neq 0)$		$\frac{1}{7} + \frac{2}{7} = \frac{1 + 2}{7} = \frac{3}{7}$
	Ungleichnamige Brüche müssen vor dem Addieren durch Änderung ihrer Form gleichnamig gemacht werden. $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad}{bd} + \frac{bc}{bd} = \frac{ad + bc}{bd} \quad (b \neq 0; d \neq 0)$ Addition unter Benutzung des k. g. V.: Das k. g. V. der Zahlen b und d sei g ($b \neq 0; d \neq 0; g \neq 0$). Die Brüche $\frac{a}{b}$ und $\frac{c}{d}$ werden durch Erweitern in Brüche mit dem Nenner g umgeformt: $\frac{a}{b} = \frac{a \cdot m}{g}; \quad \frac{c}{d} = \frac{c \cdot n}{g}$ Für die Summe erhält man: $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot m}{g} + \frac{c \cdot n}{g} = \frac{a \cdot m + c \cdot n}{g}$ Dieses Verfahren erfordert häufig weniger Rechenaufwand, da g vielfach kleiner ist als bd .		$\frac{3}{8} + \frac{3}{10} = \frac{3 \cdot 10}{8 \cdot 10} + \frac{3 \cdot 8}{10 \cdot 8} = \frac{30 + 24}{80} = \frac{54}{80} = \frac{27}{40}$ $\frac{3}{8} + \frac{3}{10};$ kgV von 8 und 10 ist 40. $\frac{3}{8} + \frac{3}{10} = \frac{3 \cdot 5}{8 \cdot 5} + \frac{3 \cdot 4}{10 \cdot 4} = \frac{15 + 12}{40} = \frac{27}{40}$
Subtraktion	läßt sich auf die Addition zurückführen, denn es gilt $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a}{b} + \frac{(-c)}{d} \quad (b \neq 0; d \neq 0)$		$\frac{7}{3} - \frac{2}{5} = \frac{7}{3} + \frac{(-2)}{5} = \frac{35 + (-6)}{15} = \frac{29}{15}$
Multiplikation	Gemeine Brüche werden miteinander multipliziert, indem man jeweils die Zähler und die Nenner miteinander multipliziert. $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d} \quad (b \neq 0; d \neq 0)$		$\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{4 \cdot 3}{5 \cdot 5} = \frac{12}{25}$
Division	Ein gemeiner Bruch wird durch einen gemeinen Bruch dividiert, indem man den Dividenten mit dem Kehrwert des Divisors multipliziert. $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} \quad (b \neq 0; c \neq 0; d \neq 0)$		$\frac{7}{8} : \frac{5}{6} = \frac{7}{8} \cdot \frac{6}{5} = \frac{7 \cdot 6}{8 \cdot 5} = \frac{42}{40}$

5. Algebra

5.1. Gleichungen

11

Allgemeines	Beispiele
<p>A sei ein Ausdruck.</p>	$A = 1 + \frac{3m-n}{m}$
<p>$A(x)$ bedeute, daß in diesem Ausdruck x vorkommt.</p>	$A(x) = \frac{2x-a}{2} - (x+a)$
<p>Hat man zwei Ausdrücke A_1 und A_2, von denen einer x enthält oder die beide x enthalten, so bedeutet die Gleichung</p>	$A_1(x) = \frac{x-2}{3};$ $A_2(x) = \frac{2x-6}{2} - (2x-1)$
<p>(*) $A_1(x) = A_2(x)$</p>	
<p>lösen, alle Zahlen zu finden, für die man, wenn man sie für x in $A_1(x)$ und $A_2(x)$ einsetzt, auf beiden Seiten den gleichen Wert erhält.</p>	<p>1. $\frac{x-2}{3} = \frac{2x-6}{2} - (2x-1)$</p>
<p>Falls es solche Zahlen gibt, nennt man jede von ihnen eine Lösung der Gleichung.</p>	<p>2. $\frac{3x-6}{2x-4} = \frac{3}{4}$</p>
	<p>3. $5x-7 = 3x-1 + 2(x-1)$</p>
	<p>4. $\frac{3x-2}{2x+1} = 1 + \frac{3x-9}{6x+3}$</p>
<p>Um die Lösungen zu finden, nimmt man zunächst an, daß die gegebene Gleichung eine Lösung $x = x_0$ besitzt und setzt x_0 an Stelle von x in die gegebene Gleichung ein.</p>	<p>1. $\frac{x_0-2}{3} = \frac{2x_0-6}{2} - (2x_0-1)$</p>
	<p>2. $\frac{3x_0-6}{2x_0-4} = \frac{3}{4}$</p>
	<p>3. $5x_0-7 = 3x_0-1 + 2(x_0-1)$</p>
	<p>4. $\frac{3x_0-2}{2x_0+1} = 1 + \frac{3x_0-9}{6x_0+3}$</p>
<p>Oft führen folgende Schritte zum Ziel: 1. Man beseitigt etwa vorhandene Nenner, indem man beide Seiten der Gleichung mit dem k.g.V. der Nenner multipliziert.</p>	<p>1. $\frac{x_0-2}{3} = \frac{2x_0-6}{2} - (2x_0-1) \mid \cdot 6$</p>
	<p>$2x_0-4 = 6x_0-18-12x_0+6$</p>
	<p>2. $\frac{3x_0-6}{2x_0-4} = \frac{3}{4} \mid \cdot 2(2x_0-4)$</p>
	<p>$6x_0-12 = 3x_0-6$</p>
	<p>4. $\frac{3x_0-2}{2x_0+1} = 1 + \frac{3x_0-9}{6x_0+3} \mid \cdot (6x_0+3)$</p>
	<p>$9x_0-6 = 6x_0+3+3x_0-9$</p>
	<p>1. $2x_0-4 = -6x_0-12$</p>
	<p>3. $5x_0-7 = 5x_0-3$</p>
	<p>4. $9x_0-6 = 9x_0-6$</p>
	<p>1. $2x_0-4 = -6x_0-12 \mid +4; +6x_0$</p>
	<p>$8x_0 = -8$</p>
	<p>2. $6x_0-12 = 3x_0-6 \mid +12; -3x_0$</p>
	<p>$3x_0 = 6$</p>
	<p>3. $5x_0-7 = 5x_0-3 \mid +7; -5x_0$</p>
	<p>$0x_0 = 4$</p>
	<p>4. $9x_0-6 = 9x_0-6 \mid +6; -9x_0$</p>
	<p>$0x_0 = 0$</p>
<p>2. Man faßt auf beiden Seiten der entstandenen Gleichung jeweils die Glieder, in denen x_0 auftritt, und die Glieder, in denen x_0 nicht auftritt, so weit wie möglich zusammen.</p>	
<p>3. Man formt die Gleichung so um, daß x_0 nur auf einer Seite vorkommt. Will man beispielsweise die Glieder, in denen x_0 auftritt, auf der linken und die Glieder, in denen x_0 nicht auftritt, auf der rechten Gleichungsseite haben, so beseitigt man auf der rechten Gleichungsseite die Glieder, in denen x_0 auftritt, und auf der linken Gleichungsseite die Glieder, in denen x_0 nicht auftritt. Glieder kann man auf einer Gleichungsseite beseitigen, indem man auf beiden Seiten der Gleichung die entgegengesetzten addiert.</p>	

Läßt sich die gegebene Gleichung auf diese Weise auf die Form

$$(**) ax_0 = b$$

bringen, wobei a und b beliebige Zahlen bedeuten, so unterscheidet man zwei Fälle:

1. $a \neq 0$; 2. $a = 0$.

Im Fall 1. ist $x_0 = \frac{b}{a}$.

Im Fall 2. bestehen wieder zwei Möglichkeiten:

2.1. $b \neq 0$; 2.2. $b = 0$.

Im Fall 2.1. kann die Gleichung (**) für keinen Wert von x erfüllt sein, denn ein Produkt aus Zahlen kann nicht von Null verschieden sein, wenn ein Faktor Null ist, d.h., die Ausgangsgleichung besitzt keine Lösung.

Im Fall 2.2. ist die Gleichung (**) für jeden Wert von x erfüllt.

Um im Fall 1. festzustellen, ob der gefundene Wert von x_0 auch Lösung ist, kann man diesen in (*) einsetzen und dadurch feststellen, ob die Gleichung erfüllt wird.

Im Fall 2.2. führt das Einsetzen zu einem Teilergebnis, es lassen sich jedoch nicht alle Zahlen einsetzen.

Hat eine Gleichung die Form

$$\frac{x}{a} = \frac{b}{c} \text{ bzw. } \frac{a}{x} = \frac{b}{c},$$

so wird sie häufig in der Form

$$x : a = b : c \text{ bzw. } a : x = b : c$$

geschrieben und als Proportion bezeichnet.

1. $x_0 = -\frac{8}{8}$; $x_0 = -1$

2. $x_0 = \frac{6}{3}$; $x_0 = 2$

3. $0x_0 = 4$

Die Gleichung

$$5x - 7 = 3x - 1 + 2(x - 1)$$

hat keine Lösung.

4. $0x_0 = 0$

Alle Zahlen x_0 erfüllen diese Gleichung.

1. Linke Seite:

$$\frac{-1 - 2}{3} = \frac{-3}{3} = -1;$$

rechte Seite:

$$\frac{2(-1) - 6}{2} = [2 \cdot (-1) - 1]$$

$$= \frac{-2 - 6}{2} = (-3)$$

$$= \frac{-8}{2} + 3 = -4 + 3 = -1.$$

Vergleich: $-1 = -1$.

Also ist $x = -1$ Lösung, und zwar die einzige.

2. Setzt man $x_0 = 2$ ein, so ist der Ausdruck auf der linken Seite sinnlos. Die gegebene Gleichung hat keine Lösung.

4. Für $x_0 = 0$

linke Seite:

$$\frac{3 \cdot 0 - 2}{2 \cdot 0 + 1} = \frac{-2}{1} = -2;$$

rechte Seite:

$$1 + \frac{3 \cdot 0 - 9}{6 \cdot 0 + 3} = 1 + \frac{-9}{3} = 1 - 3 = -2;$$

Vergleich: $-2 = -2$.

Also ist $x = 0$ eine Lösung, aber nicht die einzige.

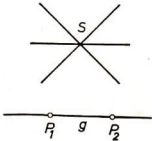
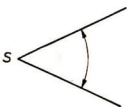
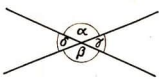
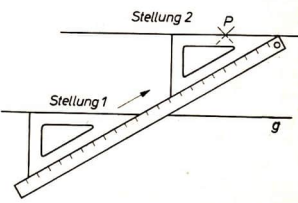
Setzt man $x_0 = -\frac{1}{2}$, so ist der Ausdruck auf der linken Seite sinnlos, also ist $x_0 = -\frac{1}{2}$ keine Lösung der Gleichung. Alle Fälle dieser Art lassen sich durch Nullsetzen der vorkommenden Nenner leicht bestimmen.

5.2. Prozent- und Zinsrechnung

Kurzzeichen	G Grundwert P Prozentwert p Prozentsatz	G Grundbetrag Z Zinsen p Zinssatz für 1 Jahr
Grundproportion	$P : p = G : 100$	$Z : p = G : 100$ Zinsen für mehrere Jahre t : $Z = \frac{G \cdot p}{100} \cdot t$ Zinsen für Tage t innerhalb eines Jahres: $Z = \frac{G \cdot p}{100} \cdot \frac{t}{360}$

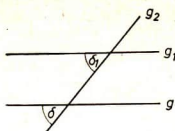
6. Geometrie

6.1. Begriffe, Grundlagen

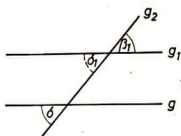
Punkt, Gerade	Durch einen Punkt gibt es beliebig viele Gerade (Büschel). Durch zwei Punkte gibt es nur eine Gerade. Kürzeste Verbindungslinie zweier Punkte ist die Strecke.	
Winkel Winkelmaß Winkelbezeichnungen	Ein Winkel wird von zwei Strahlen, den Schenkeln, mit gemeinsamem Anfangspunkt, dem Scheitel, gebildet. Vollkreisbogen entspricht 360° . $1^\circ = 1/360$ Vollkreisbogen. spitz ($\alpha < 90^\circ$); rechter (R oder \perp , $\alpha = 90^\circ$); gestreckt ($\alpha = 180^\circ$); stumpf ($90^\circ < \alpha < 180^\circ$); überstumpf ($180^\circ < \alpha < 360^\circ$).	
Winkel zwischen zwei Geraden	Nebenwinkel ($\alpha + \gamma = 180^\circ$) Scheitelwinkel ($\alpha = \beta$, $\gamma = \delta$)	
Parallele Geraden	Parallele Geraden schneiden einander nicht, sie haben überall den gleichen Abstand voneinander. Zeichnen von Parallelen mit Hilfe eines Zeichendreiecks.	

**Winkel
an parallelen
Geraden**

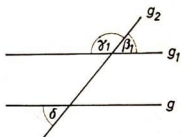
δ und δ_1 sind Stufenwinkel.
Stufenwinkel sind einander gleich.



δ und β_1 sind Wechselwinkel.
Wechselwinkel sind einander gleich.



δ und γ_1 sind entgegengesetzt liegende Winkel.
Entgegengesetzt liegende Winkel ergänzen einander zu 180° .



**Winkel
am Kreis**

Zentriwinkel

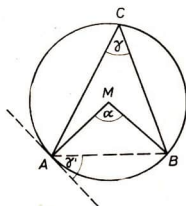
Der Scheitel liegt im Kreismittelpunkt.

Peripheriewinkel

Der Scheitel liegt auf der Peripherie des Kreises, beide Schenkel liegen auf Sekanten und schneiden den Kreis nochmals.

Sehnen-Tangentenwinkel

Der Scheitel liegt auf der Peripherie des Kreises, ein Schenkel liegt auf einer Tangente, die im Scheitel an den Kreis gelegt ist, der andere liegt auf einer Sekante und schneidet den Kreis nochmals.



α Zentriwinkel
 γ Peripheriewinkel
 γ' Sehnen-Tangenten-Winkel

Sätze:

1. Jeder Peripheriewinkel eines Kreises ist halb so groß wie der Zentriwinkel über demselben Bogen.
2. Alle Peripheriewinkel eines Kreises über einem festen Bogen sind einander gleich.
3. Jeder Peripheriewinkel im Halbkreis ist ein Rechter (Satz des THALES).
4. Von den beiden Peripheriewinkeln über einer Kreissehne ist der größere gleich dem größeren Sehnen-Tangentenwinkel, der kleinere gleich dem kleineren Sehnen-Tangentenwinkel.

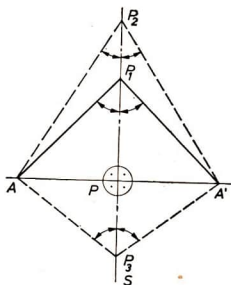
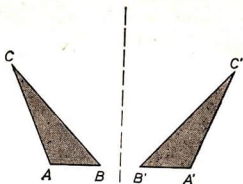
**Symmetrie
der Ebene**

Zwei ebene Figuren, die sich beim Umklappen um eine Gerade (Achse) decken, nennt man in bezug auf diese Gerade zueinander achsensymmetrisch (spiegelgleich).

Zwei ebene Figuren, die sich durch Drehen um 180° um einen Punkt ineinander überführen lassen, nennt man zueinander punktsymmetrisch (zentralsymmetrisch) gelegen.


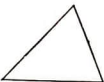


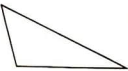

Sätze:

1. Die Abstände jedes Punktes der Symmetrieachse von zwei zu ihr symmetrisch gelegenen Punkten sind einander gleich.
2. Jeder Punkt, der von zwei gegebenen Punkten gleich weit entfernt ist, liegt auf der Symmetrieachse zu diesen Punkten.
3. Verbindet man einen Punkt der Symmetrieachse mit zwei zu ihr symmetrisch gelegenen Punkten, so sind die beiden Winkel zwischen den Verbindungsstrecken und der Achse einander gleich.
4. Zu zwei Punkten gibt es genau eine Symmetrieachse.
5. Die Symmetrieachse zu zwei Punkten halbiert die Verbindungsstrecke dieser Punkte und steht auf ihr senkrecht.



6.2. Dreiecke

6.2.1. Bezeichnungen nach Seiten und Winkeln

Bezeichnung	Erklärung	Bezeichnung	Erklärung
gleichseitig	Sämtliche Seiten sind einander gleich. 	spitzwinklig	Ein Dreieck mit drei spitzen Winkeln. 
gleichschenkelig	Zwei Seiten sind einander gleich. 	rechtwinklig	Ein Winkel ist ein Rechter. 
ungleichschenkelig	Alle drei Seiten sind paarweise ungleich lang. 	stumpfwinklig	Ein Winkel ist stumpf. 

6.2.2. Bezeichnung der Seiten in besonderen Dreiecken

Art	Bezeichnung
rechtwinklig	Die dem rechten Winkel gegenüberliegende Seite heißt Hypotenuse. Die Katheten schließen den rechten Winkel ein.
gleichschenkelig	Schenkel: gleich lange Seiten; Basis, Grundlinie: die dritte Seite; Basiswinkel: Winkel zwischen Basis und Schenkeln; Winkel an der Spitze: Winkel zwischen Schenkeln.

6.2.3. Eigenschaften und Beziehungen zwischen Seiten und Winkeln

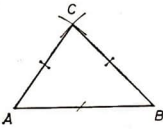
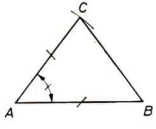
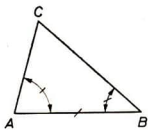
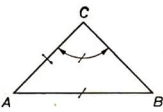
Art	Bezeichnung
gleichschenkeliges Dreieck	Achsensymmetrisch zur Mittelsenkrechten auf der Basis; die Symmetrieachse halbiert die Basis und den Winkel an der Spitze. Die Basiswinkel sind einander gleich.
beliebiges Dreieck	Die Summe zweier Seiten ist stets größer als die dritte Seite. Die Differenz zweier Seiten ist stets kleiner als die dritte Seite. Die Winkelsumme beträgt immer 180° . Die Summe der Außenwinkel beträgt immer 360° . Jeder Außenwinkel ist gleich der Summe der beiden nicht anliegenden Innenwinkel.

6.2.4. Dreieckskonstruktionen, Grundkonstruktionen

Es sind drei geeignete Stücke erforderlich.

Weg: Überlegungsfigur — Überlegung — Zeichnung (Konstruktion) — Beschreibung

Die Grundkonstruktionen. (Die gegebenen Stücke sind durch einen Strich gekennzeichnet.)

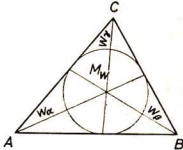
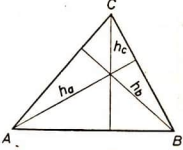
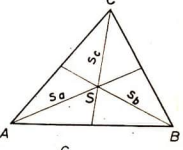
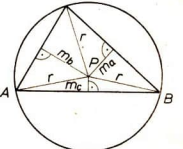
<p>1. Ein Dreieck ist aus drei Seiten zu konstruieren.</p> 	<p>2. Ein Dreieck ist aus zwei Seiten und dem eingeschlossenen Winkel zu konstruieren.</p> 
<p>3. Ein Dreieck ist aus einer Seite und zwei Winkeln zu konstruieren.</p> <p>3a. Beide Winkel liegen an der gegebenen Seite.</p> <p>3b. Ein Winkel liegt der gegebenen Seite gegenüber.</p> 	<p>4. Ein Dreieck ist aus zwei Seiten und dem der größeren Seite gegenüberliegenden Winkel zu konstruieren.</p> 

6.2.5. Geometrische Örter (in der Ebene)

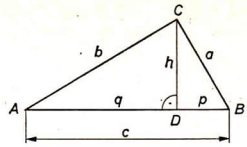
Wenn alle Punkte einer Linie eine Bedingung erfüllen, die für keinen Punkt außerhalb dieser Linie zutrifft, dann bezeichnet man diese Linie als geometrischen Ort aller Punkte, die dieser Bedingung genügen.

Mittelsenkrechte	Die Mittelsenkrechte zu einer Strecke \overline{AB} (Symmetrieachse) ist der geometrische Ort für alle die Punkte, die von den Punkten A und B den gleichen Abstand haben.
zwei Parallelen	Der geometrische Ort für alle Punkte, die von einer Geraden g den Abstand a ($a > 0$) haben, sind die beiden Parallelen zu g im Abstand a .
Winkelhalbierende	Die Winkelhalbierende ist der geometrische Ort für alle Punkte, die von den Schenkeln eines Winkels den gleichen Abstand haben.
Kreis	Die Kreislinie um M mit dem Radius r ist der geometrische Ort für alle Punkte, die von dem festen Punkt M den gleichen Abstand r haben.
Thaleskreis	Die beiden Halbkreise über einer Strecke \overline{AB} sind der geometrische Ort für die Spitzen aller rechtwinkligen Dreiecke, die diese Strecke als Hypotenuse haben.
Ortskreis	Jeder Kreisbogen über der Strecke \overline{AB} ist geometrischer Ort für alle Punkte C , die auf ein und derselben Seite der Geraden durch A und B liegen und für die die Winkel ACB den gleichen von C unabhängigen Wert haben.

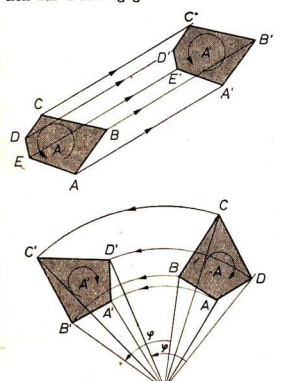
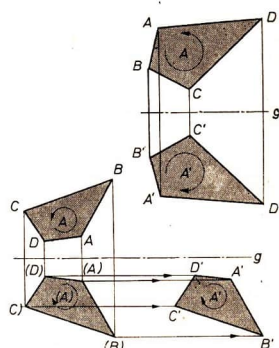
6.2.6. Besondere Linien und Punkte im Dreieck

Winkelhalbierende	Die Winkelhalbierenden der Dreieckswinkel w_a, w_b, w_c schneiden einander in einem Punkt, dem Mittelpunkt M_w des Inkreises.	
Höhen	Die Höhen h_a, h_b, h_c sind die Lote von jedem Dreieckspunkt auf die gegenüberliegende Seite. Die Höhen schneiden einander in einem Punkt. Sie verhalten sich umgekehrt wie die dazugehörigen Seiten. $h_a : h_b : h_c = c : b : a$	
Seitenhalbierende	Die Verbindungslinie der Ecken eines Dreiecks mit den Mitten der jeweils gegenüberliegenden Seite sind die Seitenhalbierenden s_a, s_b, s_c . Die drei Seitenhalbierenden schneiden einander in einem Punkt, dem Schwerpunkt S des Dreiecks. Der Schwerpunkt teilt jede Seitenhalbierende im Verhältnis $1 : 2$, und zwar liegen die zwei Teile jeweils zwischen dem Eckpunkt und dem Schwerpunkt.	
Mittelsenkrechte	Die Mittelsenkrechten der drei Dreiecksseiten schneiden einander in einem Punkt, dem Mittelpunkt P des Umkreises.	

6.2.7. Satzgruppe des PYTHAGORAS

<p>Satz des PYTHAGORAS</p>	<p>In jedem rechtwinkligen Dreieck ist das Quadrat über der Hypotenuse flächengleich der Summe der Quadrate über beiden Katheten:</p> $c^2 = a^2 + b^2.$ 
<p>Umkehrung des Satzes des PYTHAGORAS</p>	<p>Gilt für die Seiten eines Dreiecks ABC $c^2 = a^2 + b^2$, so ist der der Seite c gegenüberliegende Winkel ein Rechter.</p>
<p>Kathetensatz, Satz des EUKLID</p>	<p>Im rechtwinkligen Dreieck ist das Quadrat über einer Kathete flächengleich dem Rechteck aus der Hypotenuse und der Projektion der Kathete auf diese:</p> $b^2 = cq; a^2 = cp.$
<p>Höhensatz</p>	<p>Im rechtwinkligen Dreieck ist das Quadrat über der Höhe flächengleich dem Rechteck aus den Projektionen der Katheten auf die Hypotenuse:</p> $h^2 = p \cdot q.$

6.2.8. Kongruenz

<p>Ebene Figuren sind deckungsgleich oder kongruent (\cong), wenn sie sich in irgendeiner Weise vollständig zur Deckung bringen lassen. Seiten, Winkel oder Punkte, die sich dann decken, nennt man gleichlegend.</p>	
<p>gleichsinnig kongruent</p>	<p>ungleichsinnig kongruent</p>
<p>Figuren können durch Schieben oder Drehen zur Deckung gebracht werden.</p> 	<p>Figuren können durch Spiegelung und u. U. auch nach einer Schiebung (Schubspiegelung) zur Deckung gebracht werden.</p> 

6.2.9. Kongruenzsätze

Kurzzeichen	Satz
	Dreiecke sind kongruent,
SSS	wenn sie in den drei Seiten übereinstimmen,
SWS	wenn sie in zwei Seiten und dem eingeschlossenen Winkel übereinstimmen,
SWW	wenn sie in einer Seite und zwei gleichliegenden Winkeln übereinstimmen,
SSW	wenn sie in zwei Seiten und dem der größeren Seite gegenüberliegenden Winkel übereinstimmen.

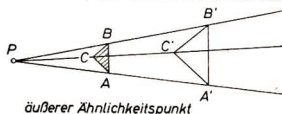
6.2.10. Sätze zur Ähnlichkeit

Zwei ebene Figuren sind einander ähnlich (\sim), wenn sie ohne Rücksicht auf ihre Größe gleiche Form haben.

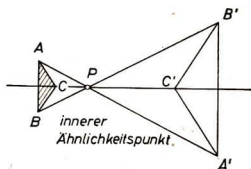
Kurzzeichen	Satz
	Zwei Dreiecke sind zueinander ähnlich,
SSS	wenn sie in zwei entsprechenden Seitenverhältnissen übereinstimmen,
www	wenn sie in zwei gleichliegenden Winkeln übereinstimmen,
SWS	wenn sie im Verhältnis zweier Seiten und dem von ihnen eingeschlossenen Winkel übereinstimmen,
SSW	wenn sie im Verhältnis zweier Seiten und dem Gegenwinkel der größeren Seite übereinstimmen.

6.2.11. Ähnlichkeitslage

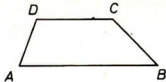
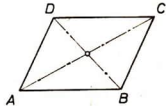

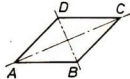
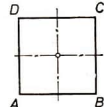
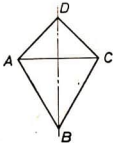
Wenn zwei zueinander ähnliche Dreiecke so liegen, daß die Verbindungsgeraden entsprechender Eckpunkte durch einen gemeinsamen Punkt P gehen und die gleichliegenden Seiten parallel laufen, so befinden sich die Figuren in Ähnlichkeitslage. P heißt der Ähnlichkeitspunkt, die durch P verlaufenden Geraden die Ähnlichkeitsgeraden.



Je nachdem ob P auf den Ähnlichkeitsgeraden innerhalb oder außerhalb der entsprechenden Abschnitte liegt, spricht man vom inneren oder äußeren Ähnlichkeitspunkt.



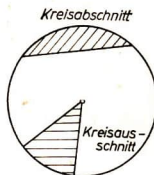
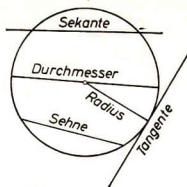
6.3. Vierecke (ohne überschlagene Vierecke)

Trapez, beliebig	Zwei Seiten (Grundseiten) sind zueinander parallel.	
Parallelogramm	Trapez, bei dem je zwei gegenüberliegende Seiten parallel und daher auch gleich lang sind.	
Rechteck	Parallelogramm mit vier gleichen Winkeln.	
Rhombus	Parallelogramm mit vier gleich langen Seiten.	
Quadrat	Rechteck mit vier gleich langen Seiten.	
<p>Im Parallelogramm ist die Summe benachbarter Winkel gleich 180°; gegenüberliegende Winkel sind gleich groß; die Diagonalen halbieren einander.</p>		
Drachenviereck	Viereck mit zwei Paaren gleich langer benachbarter Seiten.	
Rhombus	Drachenviereck mit vier gleich langen Seiten.	
Quadrat	Drachenviereck mit vier gleichen Winkeln.	
<p>Im Drachenviereck stehen die Diagonalen aufeinander senkrecht.</p>		

6.4. Der Kreis

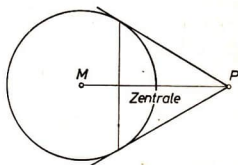
6.4.1. Kreis und Kreisteile, Bezeichnungen

Teil	Erklärung
Sekante	auch Schneidende; Gerade, die einen Kreis (in zwei Punkten) schneidet
Sehne	Teil der Sekante, der innerhalb des Kreises liegt
Durchmesser	Sehne durch den Kreismittelpunkt
Radius	auch Halbmesser, eine vom Mittelpunkt ausgehende Hälfte des Durchmessers
Tangente	auch Berührende, Gerade, die den Kreis berührt
Segment	auch Kreisabschnitt, wird durch Kreisbogen und Sehne begrenzt
Sektor	auch Kreisabschnitt, wird durch zwei sich nicht deckende Radien und Kreisbogen begrenzt
Halbkreis	Sonderfall, in dem Kreisabschnitt und Kreisabschnitt ineinander übergehen
Kreisring	wird durch zwei Kreise mit gleichem Mittelpunkt, aber verschiedenen Radien gebildet (konzentrische Kreise)
Kreissichel	wird von zwei Kreisbögen begrenzt

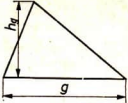
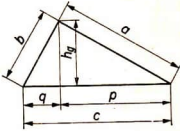
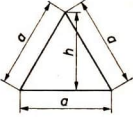
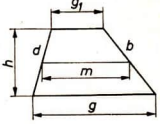
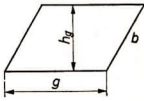
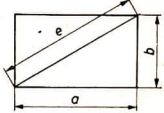
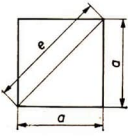


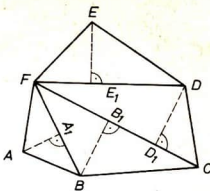
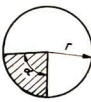
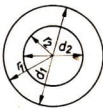
6.4.2. Sätze zum Kreis mit Sehne und Tangente

Sehne	<p>Die Mittelsenkrechte auf jeder Kreissehne geht durch den Kreismittelpunkt.</p> <p>Die größere von zwei Sehnen hat den kleineren Abstand vom Kreismittelpunkt.</p> <p>Gleich lange Sehnen haben gleichen Abstand vom Kreismittelpunkt.</p>
Tangente	<p>Die Tangente an einen Kreis bildet im Berührungspunkt mit dem Halbmesser des Kreises einen rechten Winkel.</p> <p>Die Tangentenabschnitte von einem Punkt außerhalb des Kreises an diesen sind einander gleich.</p> <p>Die Zentrale (Verbindungsline von einem Punkt außerhalb des Kreises mit dem Mittelpunkt) von einem Punkt P halbiert die Berührungsehne und den Winkel zwischen beiden Tangenten.</p>


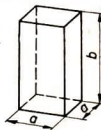
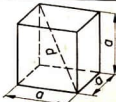


6.5. Flächeninhalt, Umfang u.a. bei ebenen Gebilden

Dreieck	beliebig	$A = \frac{g \cdot h_g}{2} = \frac{a \cdot h_a}{2} = \frac{b \cdot h_b}{2} = \frac{c \cdot h_c}{2}$ $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $u = a + b + c; s = \frac{u}{2}$	
	rechtwinklig	$(\gamma = 90^\circ)$ $A = \frac{a \cdot b}{2}; h_c = \sqrt{p \cdot q}; c^2 = a^2 + b^2$	
	gleichseitig	$A = \frac{a^2}{4} \sqrt{3}; h = \frac{a}{2} \sqrt{3}; u = 3a$	
Viereck	Trapez	$A = \frac{g + g_1}{2} h; m = \frac{g + g_1}{2}$ $u = g_1 + g_2 + b + d$	
	Parallelogramm	$A = g \cdot h_g; u = 2(g + b)$	
	Rechteck	$A = a \cdot b; u = 2(a + b); e = \sqrt{a^2 + b^2}$	
	Quadrat	$A = a^2; u = 4a; e = a \sqrt{2}$	

Vielecke	<p>Bestimmung des Flächeninhalts nach der Dreiecksmethode:</p> <p>Man zerlegt das Vieleck durch Diagonalen in Dreiecke, mißt jeweils eine Seite und die zugehörige Höhe und berechnet aus den einzelnen Teilflächen den Inhalt der Gesamtfläche.</p>	
<p>Kreis</p> <p>Kreis-ausschnitt</p> <p>Kreisring</p>	<p>$u = \pi d = 2\pi r; A = \frac{\pi}{4}d^2 = \pi r^2$</p> <p>$A = \frac{\pi d^2 \alpha}{1440^\circ} = \frac{\pi r^2 \alpha}{360^\circ}$</p> <p>$A = \frac{\pi}{4}(d_1^2 - d_2^2)$</p> <p>$= \frac{\pi}{4}(d_1 + d_2)(d_1 - d_2)$</p> <p>$= \pi(r_1^2 - r_2^2) = \pi(r_1 + r_2)(r_1 - r_2)$</p>	 

6.6. Mantel, Oberfläche, Volumen von Körpern

<p>Parallelepiped</p> <p>rechteckiges Prisma (Quader)</p>	<p>Volumen: $V = A \cdot h$</p> <p>Volumen: $V = a \cdot b \cdot c$</p> <p>Oberfläche: $A_O = 2(ab + ac + bc)$</p> <p>Mantel: $A_M = 2(ac + bc)$</p> <p>Körperdiagonale: $d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$</p>	
<p>quadratisches Prisma</p>	<p>Volumen: $V = a^2 b$</p> <p>Oberfläche: $A_O = 2a^2 + 4ab$</p> <p>Mantel: $A_M = 4ab$</p> <p>Körperdiagonale: $d = \sqrt{2a^2 + b^2}$</p>	
<p>Würfel</p>	<p>Volumen: $V = a^3$</p> <p>Oberfläche: $A_O = 6a^2$</p> <p>Mantel: $A_M = 4a^2$</p> <p>Körperdiagonale: $d = a\sqrt{3}$</p>	

**Kreis-
zylinder**

Volumen: $V = \frac{\pi}{4} d^2 h = \pi r^2 h$

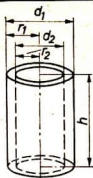
Oberfläche: $A_O = \pi \left(dh + \frac{d^2}{2} \right)$
 $= 2\pi r(r + h)$

Mantel: $A_M = \pi d h = 2\pi r h$



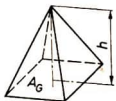
**Hohl-
zylinder**

Volumen: $V = \frac{\pi}{4} h(d_1 + d_2) \times (d_1 - d_2)$
 $= \pi h(r_1 + r_2) \times (r_1 - r_2)$



Pyramide

Volumen: $V = \frac{1}{3} A_G \cdot h$



**reguläres
Tetraeder**

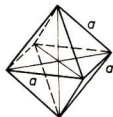
Volumen: $V = \frac{a^3}{12} \sqrt{2}$

Oberfläche: $A_O = a^2 \sqrt{3}$

**reguläres
Oktaeder
(von acht
gleich-
seitigen
Dreiecken
begrenzt)**

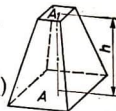
Volumen: $V = \frac{a^3}{3} \sqrt{2}$

Oberfläche: $A_O = 2a^2 \sqrt{3}$



**Pyramiden-
stumpf**

Volumen: $V = \frac{h}{3} (A + A_1 + \sqrt{AA_1})$

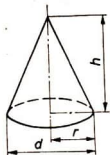


Kreiskegel

Volumen: $V = \frac{1}{12} \pi d^2 h = \frac{1}{3} \pi r^2 h$

Oberfläche: $A_O = \frac{\pi}{4} d(d + 4s) = \pi r(r + s)$

Mantel: $A_M = \frac{\pi}{2} ds = \pi r s$

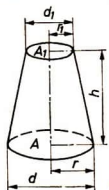


Kegelstumpf

Volumen: $V = \frac{\pi}{12} h(d^2 + d_1^2 + d d_1)$
 $= \frac{\pi}{3} h(r^2 + r_1^2 + r r_1)$

Oberfläche: $A_O = \pi(r^2 + r_1^2 + s(r + r_1))$

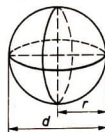
Mantel: $A_M = \pi s(r + r_1)$



Kugel

Volumen: $V = \frac{1}{6} \pi d^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$

Oberfläche: $A_O = \pi d^2 = 4\pi r^2$



7. Graphische Darstellung

Art	Erläuterung	Beispiel																																								
Strecken- diagramm	<p>Zwei zueinander senkrechte Achsen waagrecht: Zeitachse senkrecht: Merkmalachse. Dem jeweiligen Zeitpunkt ist eine senkrechte Strecke mit der Größe des entsprechenden Merkmals zugeordnet.</p>	<p>Temperaturverlauf</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zeitachse</th> <th>Merkmalachse t in Grad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8⁰⁰</td><td>10</td></tr> <tr><td>10⁰⁰</td><td>14</td></tr> <tr><td>12⁰⁰</td><td>18</td></tr> <tr><td>14⁰⁰</td><td>21</td></tr> <tr><td>16⁰⁰</td><td>23</td></tr> <tr><td>18⁰⁰</td><td>20</td></tr> <tr><td>20⁰⁰</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>	Zeitachse	Merkmalachse t in Grad	8 ⁰⁰	10	10 ⁰⁰	14	12 ⁰⁰	18	14 ⁰⁰	21	16 ⁰⁰	23	18 ⁰⁰	20	20 ⁰⁰	14																								
Zeitachse	Merkmalachse t in Grad																																									
8 ⁰⁰	10																																									
10 ⁰⁰	14																																									
12 ⁰⁰	18																																									
14 ⁰⁰	21																																									
16 ⁰⁰	23																																									
18 ⁰⁰	20																																									
20 ⁰⁰	14																																									
Streifen- diagramm	<p>Achsen wie beim Streckendia- gramm Dem jeweiligen Zeitpunkt wird ein Streifen (Rechteck) zugeordnet, der die Größe des Merkmals kennzeichnet.</p>	<p>Temperaturverlauf</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zeitachse</th> <th>Merkmalachse t in Grad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8⁰⁰</td><td>9</td></tr> <tr><td>10⁰⁰</td><td>13</td></tr> <tr><td>12⁰⁰</td><td>18</td></tr> <tr><td>14⁰⁰</td><td>20</td></tr> <tr><td>16⁰⁰</td><td>22</td></tr> <tr><td>18⁰⁰</td><td>19</td></tr> <tr><td>20⁰⁰</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>	Zeitachse	Merkmalachse t in Grad	8 ⁰⁰	9	10 ⁰⁰	13	12 ⁰⁰	18	14 ⁰⁰	20	16 ⁰⁰	22	18 ⁰⁰	19	20 ⁰⁰	12																								
Zeitachse	Merkmalachse t in Grad																																									
8 ⁰⁰	9																																									
10 ⁰⁰	13																																									
12 ⁰⁰	18																																									
14 ⁰⁰	20																																									
16 ⁰⁰	22																																									
18 ⁰⁰	19																																									
20 ⁰⁰	12																																									
Kurven- diagramm	<p>In Millimeterpapier werden zwei zueinander senkrechte Merkmalachsen eingetragen. senkrecht: m^3, waagrecht: MDN Preis und Menge sind einander direkt proportional. Bild: diskrete Punkte, die auf einer Geraden liegen.</p> <p>In Millimeterpapier zwei zueinander senkrechte Achsen. waagrecht: Anzahl der Muldenkipper senkrecht: Anzahl der Fahrten Anzahl der Fahrten und Anzahl der Muldenkipper sind produktgleiche Größen. Bild: diskrete Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen.</p>	<p>m^3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MDN</th> <th>m^3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>6.6</td></tr> <tr><td>2</td><td>13.3</td></tr> <tr><td>3</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>26.7</td></tr> <tr><td>5</td><td>33.3</td></tr> <tr><td>6</td><td>40.0</td></tr> </tbody> </table> <p>Anzahl der Fahrten je Kipper</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Anzahl der Muldenkipper</th> <th>Anzahl der Fahrten je Kipper</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>70</td></tr> <tr><td>2</td><td>35</td></tr> <tr><td>3</td><td>23</td></tr> <tr><td>4</td><td>18</td></tr> <tr><td>5</td><td>11</td></tr> <tr><td>6</td><td>10</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td></tr> <tr><td>11</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>	MDN	m^3	0	0	1	6.6	2	13.3	3	20.0	4	26.7	5	33.3	6	40.0	Anzahl der Muldenkipper	Anzahl der Fahrten je Kipper	1	70	2	35	3	23	4	18	5	11	6	10	7	8	8	7	9	6	10	5	11	4
MDN	m^3																																									
0	0																																									
1	6.6																																									
2	13.3																																									
3	20.0																																									
4	26.7																																									
5	33.3																																									
6	40.0																																									
Anzahl der Muldenkipper	Anzahl der Fahrten je Kipper																																									
1	70																																									
2	35																																									
3	23																																									
4	18																																									
5	11																																									
6	10																																									
7	8																																									
8	7																																									
9	6																																									
10	5																																									
11	4																																									

Rechtwinkliges Koordinatensystem

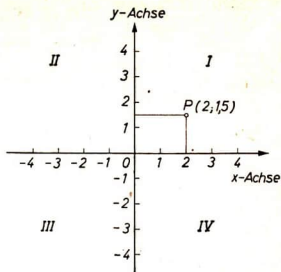
Zwei einander rechtwinklig schneidende Geraden bilden ein Achsenkreuz.

waagrecht: x -Achse, Abszissenachse
senkrecht: y -Achse, Ordinatenachse

Schnittpunkt: Koordinatenursprung, Koordinatenanfangspunkt

Achsen teilen die Ebene in vier Quadranten, im Gegenuhrzeigersinn als I, II, III und IV bezeichnet.

Jeder Punkt der Ebene wird durch seine Koordinaten x und y eindeutig festgelegt. Schreibweise $P(x; y)$, z. B. $P(2; 1,5)$

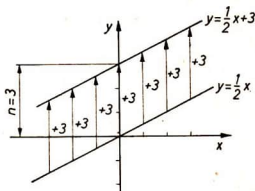


Lineare Funktion

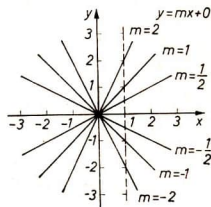
Die lineare Funktion heißt auch Funktion ersten Grades.

Beispiel $y = \frac{1}{2}x + 3$

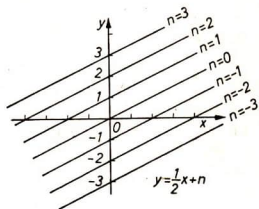
Form: $y = mx + n$; m ist der Richtungsfaktor, n ist der Abschnitt auf der y -Achse



$y = mx$: Geradenbüschel durch den Koordinatenursprung

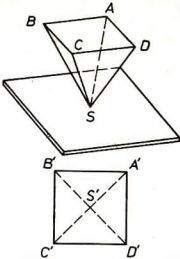
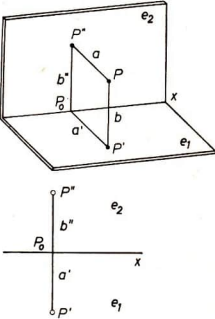
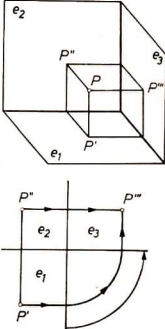


$y = \frac{1}{2}x + n$
Schar paralleler Geraden



8. Darstellende Geometrie (Einführung)

Zweck: Räumliche Gegenstände auf der Zeichenebene maßstabgerecht abzubilden

Art	Erläuterung	
<p>Grundriß (Draufsicht)</p>	<p>Bild eines Körpers in der Zeichenebene. Alle Punkte und Kanten werden senkrecht auf die Zeichen- oder Standebene projiziert.</p> <p>Projektion des Punktes P in die Grundrißebene: P' (1. Projektion).</p> <p>Sichtbare Kanten zeichnet man als Volllinien;</p> <p>unsichtbare Kanten zeichnet man als Strichlinien.</p>	
<p>Aufriß (Ansicht)</p>	<p>Bild eines Körpers in einer zur Zeichenebene senkrechten Ebene.</p> <p>Die Aufrißebene (-tafel) steht senkrecht zur Grundrißebene (tafel-), der Standebene. Der Aufriß läßt die Höhe der abgebildeten Punkte über der Grundrißtafel erkennen.</p> <p>Projektion des Punktes P in die Aufrißebene: P'' (2. Projektion).</p> <p>Dadurch, daß man die Aufrißebene nach hinten in die Grundriß-(Zeichen-)ebene klappt, treffen beide Ebenen in der (Riß-)Achse x zusammen. Die Projektionen ein und desselben Punktes liegen auf der zur Achse senkrechten Ordnungslinie.</p>	
<p>Kreuzriß</p>	<p>Bild eines Körpers in einer zur Grund- und Aufrißebene senkrechten Ebene.</p> <p>Der Kreuzriß (Seitenriß) entsteht als dritter Riß, wenn eine räumliche, rechtwinklige Ecke in die Zeichenebene geklappt wird.</p> <p>Ein Punkt P hat in den drei Ebenen die Projektionen P', P'' und P'''.</p>	

Bearbeitet von Dr. Gustav Beyrodt

Vom Ministerium für Volksbildung der Deutschen Demokratischen Republik
als Lehrmaterial für die allgemeinbildende polytechnische Oberschule bestätigt.

Redaktion: Siegmur Kubicek, Karlheinz Martin und Peter Pfeiffer

Redaktionsschluß: 2. November 1964

Zeichnungen: Ingrid Schäfer

ES 11 G · Bestell-Nr. 0007 11-2 · Lizenz-Nr. 203 · 1000/64 (DN)

Satz: B. G. Teubner, Leipzig (III/18/154)

Druck: VEB Fachbuchdruck Naumburg (Saale) IV/26/14

000711-2

0,70 MDN