

Mathe Leuchtturm

Übungsleuchtturm

012

Der Term

=Übungskapitel

Teil 2: Rechnen mit Termen

Erforderlicher Wissensstand (->Stoffübersicht im Detail und know-how-Theorie ->siehe auch **Wissensleuchtturm** der UE-und 3.Kl.)

Kenntnis des Begriffs des Terms ,Variable und Gleichung

„Anders-Schreiben“, Zusammenfassen, Vereinfachen von Termen

(Schrittweises) Auflösen der Klammer unter Berücksichtigung des Vorzeichens beherrschen

-2 Arten des Wegbringens einer (runden oder eckigen) Klammer

Ziel dieses Kapitels (dieses Übungsleuchtturms) ist:

Rechnen mit Termen problemlos durchführen, das heißt:

Training im „Anders-Schreiben“, Zusammenfassen, Vereinfachen von Termen

Intensives Training : (Schrittweises) Auflösen der Klammer unter Berücksichtigung des Vorzeichens beherrschen

2 Arten des Wegbringens einer (runden oder eckigen) Klammer

Alle Formeln, Erklärungen (Seite 18) und Musterbeispiele (Seite 22) zu diesem Übungsleuchtturm findest du wie gewohnt hier im Lösungsteil (ab S 10)!!

Die entsprechende Musterbeispielnummer ist bei den Beispielen angemerkt.

Bemerkung: Falls du keine Vorkenntnisse über den Stoff hast, der diesem Übungsleuchtturm zugrunde liegt, lerne zunächst die Theorie im Lösungsteil und übe die Musterbeispiele!

Lösungen findest du ab Seite 10

Beachte den Theorieteil (Wissen) ab Seite 18!

Professor Joe T. Term-Termin hat einen Stapel Kopien seiner didaktischen Arbeit ausgeführt mit dem Computerprogramm *Termus Technicus* -über Termrechnung gemacht, dabei hat er aber nicht bemerkt, dass die Tonerpatrone des Kopierers bereits fast leer war und nicht alles abgedruckt wurde....

Ergänze du nun die fehlenden Ziffern, Zahlen, Zeichen und Variable!

Schreibe anders das heißt, fasse zusammen und vereinfache soweit als möglich! Ordne!

Ü1

1.) $x + u + v + x + x = u + v + 3$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

2.) $3d + 4e + d + e + e + 9d = 13d + 6e$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

3.) $n + p + q + r - n = p +$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

4.) $-\frac{1}{2}c + \frac{4}{7}e + \frac{1}{8}c + 0.3f = \frac{3}{8}c + \frac{4}{7}e + f$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 003

5.) $w + 91 + z + 0.461w + 17 = 1,461w + z + 108$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

6.) $m + m + 131m - 99m + 6n - 6n - p - p - 7p = 34m - 9p$
-> siehe Musterbeispiel Nr. 001

7.) $9l - 4l + 8l + 6v + 7v + 9y + 28y + 2y - 100008z + 100008z = 13 + 13v + y$
-> siehe Musterbeispiel Nr. 001

8.) Typ vertauschte Variable

$$36wm + 87mw = = wm$$

9.) Typ vertauschte Variable

$$107ghk + 13kgh - 91hkg = 2g$$

10.) mit Brüchen

Rechne auf 2 Arten!!!!

$$\left(\frac{4f}{7} - \frac{11f}{49}\right) \cdot 7 = \frac{17f}{7} = f$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 005

11.) -15.) Fall: Variable im Nenner

$$11.) \frac{3}{8b} + \frac{4}{8b} + \frac{7}{8b} = \frac{7}{b} = \frac{7}{b}$$

$$12.) \frac{3}{7b} + \frac{4}{8b} + \frac{7}{8b} = \frac{3}{8b} + \frac{3}{8b} = \text{gemeinsamer Nenner} \frac{1}{8b}$$

$$13.) \frac{3}{7b} + \frac{4}{6b} + \frac{7}{8b} = \frac{3}{7b} + \frac{4}{6b} + \frac{7}{8b} = \dots\dots\dots$$

$$14.) \frac{14}{17wy} + \frac{11}{17wy} = \frac{25}{17wy}$$

$$15.) \frac{19}{33nop} - \frac{16}{33nop} + \frac{30}{33nop} = \frac{33}{33} = \frac{1}{nop}$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 006

$$16.) 13r + \left(\frac{4}{5}s - \frac{3}{11}s\right) \cdot \frac{1}{29} = \text{(rechne am „easiesten“!!!)} = \dots + \frac{\quad}{55}$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 005

17.) Typ Variable wechselnd beim Bruchstrich

$$\frac{8p}{9} + \frac{7}{9}p + \frac{7}{9p} - \frac{5p}{9} + \frac{7}{18}p = \frac{p}{2} + \frac{7}{9}$$



18.) Typ: Zusammenfassen nach unbedingtem vorherigen Kürzen

$$\frac{3bxcv}{57bxv} + \frac{2alcr}{19alr} = \frac{3}{19}c$$

$$19.) \frac{3}{7}lxi - \frac{1}{7}lxi + \frac{3}{14}lxi - \frac{364}{365}ixl + \frac{364}{365}xil = \frac{1}{2}lxi = \frac{lxi}{2}$$

$$20.) \frac{7}{9}ay + \frac{6}{9}aby - \frac{13}{63}ay + \frac{3}{7}ya = a + \frac{6}{9}ab = \dots + \frac{1}{3}aby$$

21.) **Rechne auf 2 verschiedene Arten!!!**

$$(31u - 14h) + (0,67r + 25,5t) + (31u - 14h) + (0,67r + 25,5t) + (31u - 14h) - 9(31u - 14h) - (32u - 14h) = \\ = -218 + h + 1,34r +$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 004

(rote Schrift bedeutet ganz gleiches Musterbeispiel als Struktur, nur mit anderen Zahlen)

Ü2

Löse die Klammern schrittweise auf und vereinfache dann soweit als möglich!!!!

Verfahre- wo möglich- auf 2 verschiedene Arten (siehe Theorie- Musterbeispielteil)

$$1.) 37bx + 19bx - (61xb - 11xbc) = -5bx + 11xbc$$

$$2.) 103avg - [15v - (21gav - 102gav + 19g) - 9v] = 22avg + 19g - 6v$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007

$$3.) [9c - 3cv + (6c - 31) - (-32c + 6cv)] = \dots\dots\dots - 9cv - \quad \rightarrow \text{siehe Musterbeispiel Nr. 007}$$

$$4.) 13xp - [12px + 619 - (36px + x) - 64] = 37x + -555$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007!!!!

(rote Schrift bedeutet ganz gleiches Musterbeispiel als Struktur, nur mit anderen Zahlen)

$$5.) \frac{7f}{18} - \frac{11f}{36} + \left[\frac{4f}{18} - \left(\frac{17f}{18} - \frac{5}{54}f \right) \right] = \frac{59f}{9}$$

$$6.) -\left(-\frac{8}{9}zw - \frac{7}{9}wz \right) + \left[-\left(\frac{2}{99}wz + 11z \right) \right] = \frac{163}{99}z - 11$$



$$7.) 0.3p - \left[-0.74p - 0.33q - \left(-\frac{21}{100}p \right) - 3 \right] = 0,83p + 0,33q - 3$$

weitere Übungsaufgaben zum Durchhüllen:

(selber Typ wie Ü1!)

Ü3

Schreibe anders- das heißt, fasse zusammen und vereinfache soweit als möglich! Ordne!

1.) $x + 3b + c + 88b + x = 91b + 2x +$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

2.) $3n + 4 + 3d + 4e + e + 9d = +5e + 3 +$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

3.) $n + p + q + n - n = n + p + q$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

4.) $-\frac{1}{5}c + \frac{4}{7}e + \frac{1}{8}c + 0.2f = -\frac{1}{40} + \frac{4e}{5} + \frac{1}{5} =$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 003

5.) $t + 941 + p + 40.61t + 174 = p + 41,61t + 1115$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

6.) $jm + m + 131mf - 99m + 6n - 6nj - p - pg - 7p = 13 - g - 8p + jm - 98m - 6jn + 6n$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 002

7.) $9l - 4l + 8l + 8u + 7v + 9l + 28y + 2u - 4567z + 4567z = 28y + 22l + 10u + 7v$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 001

8.) Typ vertauschte Variable

$$36gh + 867hw + 89hg = 125gh + 867$$

9.) Typ vertauschte Variable

$$107ghk + 13kg - 399hkg = 292ghk + 13kg$$



10.) mit Brüchen

Rechne auf 2 Arten!!!!

$$\left(\frac{4f}{8} - \frac{11f}{64}\right) \cdot 8 = \frac{21}{8}$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 005

11.)-15.)

Fall: Variable im Nenner

$$11.) \quad \frac{3}{9c} + \frac{4}{9b} + \frac{7}{c9} = \frac{4}{9b} + \frac{10}{9c} = \frac{10b + 4c}{9bc}$$

$$12.) \quad \frac{3}{kn} + \frac{4}{8nk} + \frac{7}{k} = \frac{7}{k} + \frac{14n + 7}{2k}$$

$$13.) \quad \frac{3}{b} + \frac{4}{8b} + \frac{7}{9} = \frac{14b + 63}{18b}$$

$$14.) \quad \frac{14}{wy} + \frac{11}{299wy} = \frac{\quad}{299w}$$

$$15.) \frac{195}{nop} - \frac{16y}{33nop} + \frac{87z}{33nop} = \frac{-1}{33nop} + \frac{29}{11nop} + \frac{195}{nop} \quad \rightarrow \text{siehe Musterbeispiel Nr. 006}$$

$$16.) 193g + \left(\frac{4}{12}s - \frac{3}{24}s \right) \cdot \frac{1}{30} = 193g + \frac{s}{144} \quad (\text{rechne am „easiesten“!!!})$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 005

17.) Typ Variable wechselnd beim Bruchstrich

$$\frac{8h}{9} + \frac{7}{9}h + \frac{47}{9h} - \frac{8l}{9} + \frac{7}{11}l = \frac{5}{3} + \frac{47}{9} - \frac{1}{99}$$

18.) Typ: Zusammenfassen nach unbedingtem vorherigen Kürzen

$$\frac{3kebab}{57kebb} + \frac{2macbig}{19mbig} = \frac{2ac}{19} + \frac{a}{19}$$

$$19.) \frac{889}{365}fgb + \frac{3}{5}donut - \frac{1}{6}donut + \frac{3}{120}dnuto - \frac{889}{365}bgf + \frac{5}{12}nutdo = \frac{7}{8}$$

$$20.) \frac{7}{14}acn + \frac{1}{2}an - \frac{22}{64}na + \frac{3}{32}an = \frac{1}{4} + \frac{acn}{32}$$

21.) **Rechne auf 2 verschiedene Arten!!!**

$$(22b - 10n) + (0,23a + 33,3q) + (22b - 10n) + (0,23a + 33,3q) + 13 \cdot (22b - 10n) - 8(0,23a + 33,3q) - (23b - 10n) - (22c - 10n) = -1,38a + 307b - 22 - 199, \quad q$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 004

Ü4

Löse die Klammern schrittweise auf und vereinfache dann soweit als möglich!!!!

Verfahre- wo möglich- auf 2 verschiedene Arten (siehe Theorie- Musterbeispielteil)

$$1.) 323 + 19uj - (44ju - 131xbc) = 131bcx \quad 25 + 323$$

$$2.) 567es - [13est - (21st - 102es + 19se) - 9z] = 9z - 13est + 484es + 21st$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007

$$3.) [8i - 3c + (6i - 22.23) - (-32c + 6ic)] = -6ci + 29c + 14i - 2$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007

$$4.) 13 - [12ys + 6009 - (36ys + y) - 6] = 24sy + -5990$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007!!!!

(rote Schrift bedeutet ganz gleiches Musterbeispiel als Struktur, nur mit anderen Zahlen)

$$5.) \frac{7f}{16} - \frac{33f}{48} + \left[\frac{4f}{32} - \left(\frac{17e}{16} - \frac{5}{48}e \right) \right] = -\frac{23e}{24} - \frac{f}{8}$$

$$6.) -\left(-\frac{8}{9}ok - \frac{7}{27}ko \right) - \left[-\frac{ko}{18} - \left(-3,4z + \frac{zw}{27} \right) - \left(\frac{2}{9}wz + 8,7z \right) \right] = \frac{2}{27} + 5,3z + 1,2037$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 008!!!

(rote Schrift bedeutet ganz gleiches Musterbeispiel als Struktur, nur mit anderen Zahlen)

$$7.) 0,32p - \left[-0,08p - 3,33q - \left(-\frac{21}{1000}p \right) - 33 \right] = \frac{379p}{1000} + \frac{333q}{100} + 33$$

Lösungen

Übungsleuchtturm 012

Teil 2: Rechnen mit Termen

Ergänze du nun die fehlenden Ziffern, Zahlen, Zeichen und Variable!

Schreibe anders das heißt, fasse zusammen und vereinfache soweit als möglich! Ordne!

Ü1

1.) $x + u + v + x + x = u + v + 3x$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

2.) $3d + 4e + d + e + e + 9d = 13d + 6e$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

3.) $n + p + q + r - n = p + q + r$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

4.) $-\frac{1}{2}c + \frac{4}{7}e + \frac{1}{8}c + 0.3f = -\frac{3}{8}c + \frac{4}{7}e + \frac{3}{10}f$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 003

5.) $w + 91 + z + 0.461w + 17 = 1,461w + z + 108$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

6.) $m + m + 131m - 99m + 6n - 6n - p - p - 7p = 34m - 9p$
-> siehe Musterbeispiel Nr. 001

7.) $9l - 4l + 8l + 6v + 7v + 9y + 28y + 2y - 100008z + 100008z =$
 $13l + 13v + 39y = \text{herausgehoben } 13 \cdot (l + v + 3y)$
-> siehe Musterbeispiel Nr. 001

8.) Typ vertauschte Variable

$$36wm + 87mw = 123mw = 123wm$$

9.) Typ vertauschte Variable

$$107ghk + 13kgh - 91hkg = 29ghk$$

10.) mit Brüchen

Rechne auf 2 Arten!!!!

$$\left(\frac{4f}{7} - \frac{11f}{49}\right) \cdot 7 = \frac{17f}{7} = \frac{17}{7}f$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 005

11.) -15.) Fall: Variable im Nenner

$$11.) \frac{3}{8b} + \frac{4}{8b} + \frac{7}{8b} = \frac{14}{8b} = \frac{7}{4b}$$

$$12.) \frac{3}{7b} + \frac{4}{8b} + \frac{7}{8b} = \frac{11}{8b} + \frac{3}{7b} = \text{gemeinsamer Nenner} \frac{101}{56b}$$

$$13.) \frac{3}{7b} + \frac{4}{6b} + \frac{7}{8b} = \frac{3}{7b} + \frac{4}{6b} + \frac{7}{8b} = \text{nicht weiter vereinfachbar, gem. Nenner: } \frac{331}{168b}$$

$$14.) \frac{14}{17wy} + \frac{11}{17wy} = \frac{25}{17wy}$$

$$15.) \frac{19}{33nop} - \frac{16}{33nop} + \frac{30}{33nop} = \frac{33}{33nop} = \frac{1}{nop}$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 006

$$16.) 13r + \left(\frac{4}{5}s - \frac{3}{11}s\right) \cdot \frac{1}{29} = \text{(rechne am „easiesten“!!!)} 13r + \frac{1}{55}s$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 005

17.) Typ Variable wechselnd beim Bruchstrich

$$\frac{8p}{9} + \frac{7}{9}p + \frac{7}{9p} - \frac{5p}{9} + \frac{7}{18}p = \frac{3p}{2} + \frac{7}{9p}$$

18.) Typ: Zusammenfassen nach unbedingtem vorherigen Kürzen

$$\frac{3bxcv}{57bxv} + \frac{2alcr}{19alr} = \frac{3}{19}c$$

$$19.) \frac{3}{7}lxi - \frac{1}{7}lxi + \frac{3}{14}lxi - \frac{364}{365}ixl + \frac{364}{365}xil = \frac{1}{2}lxi = \frac{lxi}{2}$$

$$20.) \frac{7}{9}ay + \frac{6}{9}aby - \frac{13}{63}ay + \frac{3}{7}ya = ay + \frac{6}{9}aby = ay + \frac{2}{3}aby$$

21.) **Rechne auf 2 verschiedene Arten!!!**

$$(31u - 14h) + (0,67r + 25,5t) + (31u - 14h) + (0,67r + 25,5t) + (31u - 14h) - 9(31u - 14h) - (32u - 14h) = \\ = -218u + 98h + 1,34r + 51t$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 004

Gleiches farblich markieren vor dem Zusammenfassen!

Ü2 Löse die Klammern schrittweise auf und vereinfache dann soweit als möglich!!!!

$$1.) 37bx + 19bx - (61xb - 11xbc) = -5bx + 11xbc$$

$$2.) 103avg - [15v - (21gav - 102gav + 19g) - 9v] = 22avg + 19g - 6v$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007

$$3.) [9c - 3cv + (6c - 31) - (-32c + 6cv)] = 47c - 9cv - 31$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007

$$4.) 13xp - [12px + 619 - (36px + x) - 64] = 37px + x - 555$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007 !

$$5.) \frac{7f}{18} - \frac{11f}{36} + \left[\frac{4f}{18} - \left(\frac{17f}{18} - \frac{5}{54}f \right) \right] = -\frac{59f}{108}$$

$$6.) -\left(-\frac{8}{9}zw - \frac{7}{9}wz \right) + \left[-\left(\frac{2}{99}wz + 11z \right) \right] = \frac{163}{99}zw - 11z$$

$$7.) 0.3p - \left[-0.74p - 0.33q - \left(-\frac{21}{100}p \right) - 3 \right] = 0,83p + 0,33q - 3$$

Gleiches farblich markieren vor dem Zusammenfassen!

weitere Übungsaufgaben zum Durchhillen:

Ü3

Schreibe anders- das heißt, fasse zusammen und vereinfache soweit als möglich! Ordne!

1.) $x + 3b + c + 88b + x = 91b + 2x + c$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

2.) $3n + 4 + 3d + 4e + e + 9d = 12d + 5e + 3n + 4$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

3.) $n + p + q + n - n = n + p + q$ -> siehe Musterbeispiel Nr. 001

4.) $-\frac{1}{5}c + \frac{4}{7}e + \frac{1}{8}c + 0.2f = -\frac{3c}{40} + \frac{4e}{7} + \frac{f}{5} = -0.075 \cdot c + 0.5714285714 \cdot e + 0.2 \cdot f$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 003

5.) $t + 941 + p + 40.61t + 174 = p + 41,61t + 1115$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 001

6.) $jm + m + 131mf - 99m + 6n - 6nj - p - pg - 7p = 131fm - gp - 8p + jm - 98m - 6jn + 6n$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 002

7.) $9l - 4l + 8l + 8u + 7v + 9l + 28y + 2u - 4567z + 4567z = 28y + 22l + 10u + 7v$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 001

8.) Typ vertauschte Variable

$$36gh + 867hw + 89hg = 125gh + 867hw$$

9.) Typ vertauschte Variable

$$107ghk + 13kg - 399hkg = -292ghk + 13kg$$

10.) mit Brüchen

Rechne auf 2 Arten!!!!

$$\left(\frac{4f}{8} - \frac{11f}{64}\right) \cdot 8 = \frac{21f}{8}$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 005

11.)-15.)

Fall: Variable im Nenner

$$11.) \quad \frac{3}{9c} + \frac{4}{9b} + \frac{7}{c9} = \frac{4}{9b} + \frac{10}{9c} = \frac{10b + 4c}{9bc}$$

$$12.) \quad \frac{3}{kn} + \frac{4}{8nk} + \frac{7}{k} = \frac{7}{2kn} + \frac{7}{k} = \frac{14n + 7}{2kn}$$

$$13.) \quad \frac{3}{b} + \frac{4}{8b} + \frac{7}{9} = \frac{14b + 63}{18b}$$

$$14.) \quad \frac{14}{wy} + \frac{11}{299wy} = \frac{4197}{299wy}$$

$$15.) \quad \frac{195}{nop} - \frac{16y}{33nop} + \frac{87z}{33nop} = \frac{-16y}{33nop} + \frac{29z}{11nop} + \frac{195}{nop}$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 006

$$16.) \quad 193g + \left(\frac{4}{12}s - \frac{3}{24}s \right) \cdot \frac{1}{30} = 193g + \frac{s}{144} \quad (\text{rechne am „easiesten“!!!})$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 005

17.) Typ Variable wechselnd beim Bruchstrich

$$\frac{8h}{9} + \frac{7}{9}h + \frac{47}{9h} - \frac{8l}{9} + \frac{7}{11}l = \frac{5h}{3} + \frac{47}{9h} - \frac{25l}{99}$$

18.) Typ: Zusammenfassen nach unbedingtem vorherigen Kürzen

$$\frac{3kebab}{57kebb} + \frac{2macbig}{19mbig} = \frac{2ac}{19} + \frac{a}{19}$$

$$19.) \quad \frac{889}{365}fgb + \frac{3}{5}donut - \frac{1}{6}donut + \frac{3}{120}dnuto - \frac{889}{365}bgf + \frac{5}{12}nutdo = \frac{7donut}{8}$$

$$20.) \quad \frac{7}{14}acn + \frac{1}{2}an - \frac{22}{64}na + \frac{3}{32}an = \frac{1}{4}an + \frac{acn}{2}$$

21.) **Rechne auf 2 verschiedene Arten!!!**

$$(22b - 10n) + (0,23a + 33,3q) + (22b - 10n) + (0,23a + 33,3q) + 13 \cdot (22b - 10n) - 8(0,23a + 33,3q) - (23b - 10n) - (22c - 10n) = -1,38a + 307b - 22c - 130n - 199,8q$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 004

Gleiches farblich markieren vor dem Zusammenfassen!

Ü4 Löse die Klammern schrittweise auf und vereinfache dann soweit als möglich!!!!

$$1.) 323 + 19uj - (44ju - 131xbc) = 131bcx - 25ju + 323$$

$$2.) 567es - [13est - (21st - 102es + 19se) - 9z] = 9z - 13est + 484es + 21st$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007

$$3.) [8i - 3c + (6i - 22.23) - (-32c + 6ic)] = -6ci + 29c + 14i - 22.23$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007

$$4.) 13 - [12ys + 6009 - (36ys + y) - 6] = 24sy + y - 5990$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 007!!!!

$$5.) \frac{7f}{16} - \frac{33f}{48} + \left[\frac{4f}{32} - \left(\frac{17e}{16} - \frac{5}{48}e \right) \right] = -\frac{23e}{24} - \frac{f}{8}$$

$$6.) -\left(-\frac{8}{9}ok - \frac{7}{27}ko \right) - \left[-\frac{ko}{18} - \left(-3,4z + \frac{zw}{27} \right) - \left(\frac{2}{9}wz + 8,7z \right) \right] = \frac{7wz}{27} + 5,3z + 1,2037ko$$

-> siehe Musterbeispiel Nr. 008!!!

$$7.) 0,32p - \left[-0,08p - 3,33q - \left(-\frac{21}{1000}p \right) - 33 \right] = \frac{379p}{1000} + \frac{333q}{100} + 33$$

$$= 0,379 \cdot p + 3,33 \cdot q + 33$$

Theorieteil

Rechnen mit Termen bedeutet, einen Term **soweit als möglich zu vereinfachen und (das heißt) zusammenzufassen.**

Addieren und Subtrahieren von Termen

Zusammenfassen & Ordnen gleicher Variable

Wir überlegen:

$e = 1 \cdot e$ Ein Beispiel aus dem Alltag: Kaufen wir einen Big Kebab, haben wir ja **einen** (1) Big Kebab, also *einmal einen* (1mal) Big Kebab. Anstelle des Big Kebabs setzen wir den Buchstaben e. Der Buchstabe ist eine Variable oder Platzhalter.

Da bei der Multiplikation das Vertauschungsgesetz gilt, schreiben wir $e = 1 \cdot e = e \cdot 1 = 1e$

Haben wir einen Big Kebab und kaufen einen 2.dazu, und setzen wir für „Big Kebab“ wieder die Variable e, müssen wir ja addieren, wir notieren nach obigen Überlegungen zum Vertauschungsgesetz:

1 Big Kebab plus 1 Big Kebab sind 2 Big Kebabs!

$$e + e = 1e + 1e = 1 \cdot e + 1 \cdot e = 2e = 2 \cdot e = e \cdot 2$$

Wir merken: das Multiplikationszeichen zwischen der Zahl und der Variablen (Buchstaben) **müssen wir nicht schreiben!**

Aber: e^2 ergibt **keinen Sinn!!!** $e \cdot 2$ hingegen **schon!**

Nun setzen wir die Variable k an:

$$k + k + k = 3k = 3 \cdot k = k \cdot 3 \quad k^3 \text{ ergibt keinen Sinn}$$

Beachte:

$$9 + 9 + 9 = 3 \cdot 9 = 9 \cdot 3 \neq 39!!!$$



Beim Anschreiben einer Multiplikation zwischen **2 Zahlen** müssen wir das **Multiplikationszeichen natürlich unbedingt setzen!!!**

Allgemein:

$$\underbrace{e + e + e + e + e + e + \dots + e}_{n \text{ mal}} = n \cdot e = ne = e \cdot n$$

e wird *n* mal addiert

n gibt an, wie oft die Variable (hier *e*) addiert wird.

Beispiel: $n = 399$ *e* wird 399mal addiert $399 \cdot e = e \cdot 399 = 399e$



Addieren (oder subtrahieren) wir nicht nur einzelne Variablen, sondern **Zahlen multipliziert mit Variablen**, so werden die **Zahlen addiert** und die **Variable mit einem Multiplikationszeichen zur Klammer „dazugeschrieben“**

Beispiel: $3 \cdot e + 5 \cdot e + 8 \cdot e + 13 \cdot e = (3 + 5 + 8 + 13) \cdot e = 29 \cdot e = 29e = e \cdot 29$

$$3e + 5e + 8e + 13e = 29e = 29 \cdot e = e \cdot 29$$

Merke: Zusammenfassen:

$$(Zahl \pm Zahl \pm \dots) \cdot ("Buchstabe = Variable \rightarrow immer gleich")$$

Natürlich kann für *e* jede Variable (=jeder Buchstaben) stehen, für die Koeffizienten (Zahlen vor der(n) Variable(n)) können auch Dezimalzahlen oder Bruchzahlen stehen.

Es gilt:

Wir können nur jene Variablen jeweils **addierend und subtrahierend zusammenfassen, die gleich sind.**

Als Hilfe kannst du wie in den folgenden Musterbeispielen im 1.Schritt eine Klammer setzen und jene Glieder zusammenfassend hineinschreiben, die gleiche Variable aufweisen.

Merke: Zusammenfassen:

$$(Zahl \pm Zahl \pm \dots) \cdot ("Buchstabe = Variable \rightarrow immer gleich")$$

Koeffizienten-Grundsatz = Zahlen-vor-Variable-Grundsatz

Kommen in einer Rechnung (Addition oder Subtraktion) **verschiedene Variable** vor, gilt:

z.B.

BSP

$$6i + 6w + 4k + 4i + 203w + 399i =$$

Nur Zahlen mit der **gleichen Variable** multipliziert können addiert (oder subtrahiert) werden.

anders formuliert:

Zahlen, denen die **gleiche Variable nachfolgt**, können nur zusammenfassend addiert oder subtrahiert werden.

Ordnen-Zusammenfass-Grundsatz

Diese Zahlen nennen wir Koeffizienten oder Vorzahlen.

angewendet auf unser Beispiel:

$$\begin{aligned} 6i + 6w + 4k + 4i + 203w + 399i &\Rightarrow \text{Schritt 1: Ordnen - Zufass - Grundsatz} \rightarrow \\ &= (6i + 399i + 4i) + 4k + (6w + 203w) \Rightarrow \text{Schritt 2: Koeffizienten - Grundsatz} \rightarrow \\ &= (6 + 399 + 4) \cdot i + 4k + (6 + 203) \cdot w = \\ &= 409 \cdot i + 4k + 209 \cdot w = \end{aligned}$$

$$= 409i + 4k + 209w$$

Gleiches farblich markieren vor dem Zusammenfassen!

Überlegung zum Zusammenfassen von Termen in Klammern

Bsp.:

$$\begin{aligned}(4e + 11f) + (4e + 11f) + (4e + 11f) \\ = 4e + 11f + 4e + 11f + 4e + 11f + 4e + 11f = 4e + 4e + 4e + 4e + 11f + 11f + 11f + 11f \\ = 12e + 33f\end{aligned}$$

Wir lassen die Klammern *weg* und „fassen normal wie in den vorigen Ü zusammen“

Überlegung:

$$(4e + 11f) + (4e + 11f) + (4e + 11f) = 3 \cdot (4e + 11f)$$

Die Klammer wird ja 3 mal addiert

Nach dem Verteilungsgesetz gilt:

$$(4e + 11f) + (4e + 11f) + (4e + 11f) = 3 \cdot (4e + 11f) = 3 \cdot 4e + 3 \cdot 11f = 12e + 33f$$

aber:

$$(4e + 13f) + (4e + 11f) + (4e + 11f) = (4e + 13f) + 2 \cdot (4e + 11f)$$

Merke: nur völlig gleiche Klammern können zusammengefasst = addiert werden!!!!!!

Gleiche Klammerinhalte fassen wir einfach wie eine Variable x auf und rechnen mit den Koeffizienten, also den Zahlen vor der Klammer. Nur Vorzeichen völlig gleicher Klammern können wir addieren oder subtrahieren

Beachte: $1(33d - 4h) - 7(33d - 4h) = -6 \cdot (33d - 4h)$

Nach dem Zusammenfassen der Klammern multiplizieren wir die Zahl vor der Klammer mit der Klammer nach dem Verteilungsgesetz aus und vereinfachen dann noch weiter zusammenfassend.

Gleiches farblich markieren vor dem Zusammenfassen!

Musterbeispiel Nr. 001

-> zu Ü1 & Ü3 Nr.1), 2),3),5),6) und 7)

Schreibe anders das heißt, fasse zusammen und vereinfache soweit als möglich!

$$5v + 6w + 4s + 4v + 13w + 400s =$$

$$5v + 6w + 4s + 4v + 13w + 400s = (5v + 4v) + (6w + 13w) + (4s + 400s) =$$

Die Klammern musst du im Normalfall nicht schreiben, sie sollen nur die Zusammengehörigkeit zeigen.

Nur Zahlen mit der **gleichen Variable** multipliziert können addiert (oder subtrahiert) werden.

anders formuliert:

Zahlen, **denen die gleiche Variable nachfolgt**, können nur zusammenfassend addiert oder subtrahiert werden.

Ordnen-Zusammenfass-Grundsatz

Diese Zahlen nennen wir **Koeffizienten oder Vorzahlen**

Nun wenden wir noch die Koeffizienten-Merkregel an.

Merke: Zusammenfassen:

$(Zahl \pm Zahl \pm \dots)$ • ("Buchstabe = Variable → immer gleich")

Koeffizienten-Grundsatz = Zahlen-vor-Variable-Grundsatz

Natürlich kann für e jede Variable (=jeder Buchstaben) stehen, für die Koeffizienten (Zahlen vor der(n) Variable(n)) können auch *Dezimalzahlen oder Bruchzahlen* stehen.

Es gilt:

Wir können nur jene Variablen jeweils **addierend und subtrahierend zusammenfassen, die gleich sind**.

Als Hilfe kannst du wie in den folgenden Musterbeispielen im 1.Schritt eine Klammer setzen und jene Glieder zusammenfassend hineinschreiben, die gleiche Variable aufweisen.

Merke: Zusammenfassen:

$(\text{Zahl} \pm \text{Zahl} \pm \dots)$ • ("Buchstabe = Variable \rightarrow immer gleich")

$$5v + 6w + 4s + 4v + 13w + 400s =$$

$$\begin{aligned} 5v + 6w + 4s + 4v + 13w + 400s &\Rightarrow \text{Schritt 1: Ordnen - Zufass - Grundsatz} \rightarrow \\ &= (5v + 4v) + (6w + 13w) + (4s + 400s) \rightarrow \text{Schritt 2: Koeffizienten - Grundsatz} \\ &= (5 + 4) \cdot v + (6 + 13) \cdot w + (4 + 400) \cdot s = *** \end{aligned}$$

$$= 9v + 19w + 404s = 404s + 9v + 19w$$

Am Ende haben wir die Variablen noch *alphabetisch geordnet*.

Unser Tip : Markiere dir alle Glieder, die du zusammenfassen kannst, in ein und derselben Farbe oder mit Zeichen jeweils. So kannst du dich weniger irren.

***** Bemerkung: diesen Schritt in Zeile *** wirst du später weglassen.**

Bemerkung:

In exakter Termschreibweise lautet die Angabe unseres Ü 001 folgendermaßen:

$$T(s, v, w) = 5v + 6w + 4s + 4v + 13w + 400s$$

Term in den Variablen s , v und w

Musterbeispiel Nr. 002

-> zu Ü3 Nr.6)

(Ü1 Nr.6)

Schreibe anders -das heißt, fasse zusammen und vereinfache soweit als möglich! Ordne!

$$-32j - 44k + 41m - 35k + 21j - 76ms - 7kj + 77sm =$$

Auch ein Produkt zweier Variablen kann vorkommen. **Nur gleiche Produkte können addiert oder subtrahiert werden.**

Beachte bei Vertauschung der beiden dass ja das *Kommutativgesetz* gilt und sie dann zusammengefasst werden können.

Etwa wie hier: $ms = sm = s \cdot m = m \cdot s$

$$-32j - 44k + 41m - 35k + 21j - 76ms - 7kj + 77sm \Rightarrow \text{Schritt 1: Ordnen - Zufass - Grundsatz} \Rightarrow$$

$$= (-32j + 21j) + (-44k - 35k) + 41m + (-76ms + 77sm) - 7kj \Rightarrow \text{Schritt 2: Koeffizienten - Grundsatz}$$

$$(-32 + 21) \cdot j + (-44 - 35) \cdot k + 41m + (-76 + 77) \cdot sm - 7kj = ***$$

$$= -11j - 79k + 41m + 1sm - 7kj \Rightarrow \text{alphabetisches Ordnen} \Rightarrow$$

$$\boxed{= -7kj + sm - 11j - 79k + 41m}$$

Wir haben die Variable noch alphabetisch geordnet (was aber kein Fehler ist wenn du es nicht tust meiner Meinung nach) und die gemischten Glieder zuerst angeordnet.

Die Klammern in der 2.Zeile beim Ordnen musst du im Normalfall nicht schreiben, (wir schreiben sie dann nun im Folgenden auch nicht), sie sollen nur die Zusammengehörigkeit zeigen

*** *Bemerkung: diesen Schritt in Zeile *** wirst du später geübt weglassen.*

Musterbeispiel Nr. 003

-> zu Ü1 und Ü 3 Nr.4)

*Schreibe anders -das heißt, fasse zusammen und vereinfache soweit als möglich! Ordne!***Rechne mit Brüchen!**

$$-\frac{1}{5}d + \frac{4}{11}g + \frac{1}{8}d + 0,03g =$$

$$\begin{aligned} -\frac{1}{5}d + \frac{4}{11}g + \frac{1}{8}d + 0,03g &\Rightarrow \text{Schritt 1: Ordnen - Zusammenfass - Grundsatz} \rightarrow = \\ &= \left(-\frac{1}{5}d + \frac{1}{8}d\right) + \left(\frac{3}{20}g + 0,03g\right) \Rightarrow \text{gemeinsamer Nenner} \rightarrow \\ &= -\frac{8}{40}d + \frac{5}{40}d + \frac{15}{100}g + \frac{3}{100}g \Rightarrow \text{Schritt 2: Koeffizienten - Grundsatz} = \\ &= \left(\frac{-8+5}{40}\right) \cdot d + \left(\frac{15+3}{100}\right) \cdot g = *** \\ &= -\frac{3}{40}d + \frac{18}{100}g = \\ &= \text{gekürzt} \rightarrow -\frac{3}{40}d + \frac{9}{50}g \end{aligned}$$

$\begin{aligned} &= -\frac{3}{40}d + \frac{9}{50}g \Rightarrow \text{als Dezimalzahl} = \\ &= 0,075d + 0,18g \end{aligned}$

In Schritt 1 haben wir gleiche Variable geordnet.

Wir haben die Dezimalzahl von der 2. auf die 3. Zeile auf einen Bruch gebracht. Von der 2. auf die 3. Zeile haben wir die Brüche auf gemeinsamen Nenner gebracht.

Die Klammern in der 2. Zeile musst du im Normalfall nicht schreiben, sie sollen nur die Zusammengehörigkeit zeigen.

Am Ende haben wir die Variablen noch alphabetisch geordnet.

Und das Ergebnis auch in Dezimalschreibweise angegeben.

**** Bemerkung: diesen Schritt in Zeile *** wirst du später geübt weglassen*

Später werden wir auch solche Variable addierend zusammenfassen, die mit einer *Hochzahl versehen sind, also Potenzen*.

$$\text{Etwa } 3e^2 + 5e^2 + 8e^2 + 13e^2 = 29e^2 = 29 \cdot e^2 = e^2 \cdot 29$$

„chilliger“, also problematischer:

$3e^2 + 5e^3 + 8e^4 + 13e^5$ ist nicht mehr so leicht zu addieren!!!! *Potenzen gleicher Basis, aber verschiedener Hochzahlen können nicht so leicht addiert werden!* (die Multiplikation ist leichter!!!-siehe später Kapitel über Potenzen- >Übungsleuchtturm Nr.015 bis Nr.019!)

Bemerkung:

In exakter Termschreibweise lautet unser Ü 003 folgendermaßen:

$$T(d, g) = -\frac{1}{5}d + \frac{4}{11}g + \frac{1}{8}d + 0.03g =$$

Term in den Variablen d und g

Musterbeispiel Nr. 004

-> zu Ü1 Nr.21) und Ü 3 Nr.21)

Schreibe anders das heißt, fasse zuerst zusammen und vereinfache dann erst soweit als möglich! Ordne!

Führe auf 2 verschiedene Arten aus!

$$(33d + 4h) + (0,7z - 2,2y) + (33d - 4h) + (0,7z - 2,2y) + (33d + 4h) - 7(33d - 4h) - (32d - 4h) =$$

Überlegung zum Zusammenfassen von Termen in Klammern

Bsp.:

$$\begin{aligned} & (4e + 11f) + (4e + 11f) + (4e + 11f) \\ & = 4e + 11f + 4e + 11f + 4e + 11f + 4e + 11f = 4e + 4e + 4e + 4e + 11f + 11f + 11f + 11f \\ & = 12e + 33f \end{aligned}$$

Wir lassen die Klammern weg und „fassen normal wie in den vorigen Ü zusammen“

Überlegung:

$$(4e + 11f) + (4e + 11f) + (4e + 11f) = 3 \cdot (4e + 11f)$$

Die Klammer wird ja 3 mal addiert

Nach dem Verteilungsgesetz gilt:

$$(4e + 11f) + (4e + 11f) + (4e + 11f) = 3 \cdot (4e + 11f) = 3 \cdot 4e + 3 \cdot 11f = 12e + 33f$$

aber:

$$(4e + 13f) + (4e + 11f) + (4e + 11f) = (4e + 13f) + 2 \cdot (4e + 11f)$$

Merke: nur völlig gleiche Klammern können zusammengefasst = addiert werden!!!!!!

Gleiche Klammerinhalte fassen wir einfach wie eine Variable x auf und rechnen mit den Koeffizienten, also den Zahlen vor der Klammer. **Nur Vorzahlen völlig gleicher Klammern können wir addieren oder subtrahieren**

Gleiche-Klammer-Grundsatz

Beachte: Beispiel:

$$1 \cdot (33d - 4h) - 7 \cdot (33d - 4h) = -6 \cdot (33d - 4h)$$

Nach dem Zusammenfassen der Klammern **multiplizieren** wir die Zahl vor der Klammer mit der Klammer nach dem **Verteilungsgesetz aus** und vereinfachen dann –wenn nötig– noch weiter zusammenfassend.

= Verteilungsgesetz- Grundsatz

Beispiel von vorhin:

$$\begin{aligned} (4e + 13f) + (4e + 11f) + (4e + 11f) &= (4e + 13f) + 2 \cdot (4e + 11f) \rightarrow \text{Verteilungsgesetz} - \text{Grundsatz} = \\ &= 4e + 13f + 2 \cdot 4e + 2 \cdot 11f = \\ &= 4e + 13f + 8e + 22f \Rightarrow \text{Ordnen} - \text{Zusammenfass} - \text{Grundsatz} \\ &= 4e + 8e + 13f + 22f \Rightarrow \text{Koeffizienten} - \text{Grundsatz} \rightarrow \\ &= (4 + 8) \cdot e + (13 + 22) \cdot f = *** \\ &= 12e + 35f \end{aligned}$$

*** *Bemerkung: diesen Schritt in Zeile *** wirst du später geübt weglassen*

Fortsetzung siehe nächste Seite

Zurück zu unserem **Beispiel Nr.004:**

1. Art:

„Klammern einmal geschlossen lassen“ (Gleiche-Klammer-Grundsatz)

$$\begin{aligned}
 &(33d + 4h) + (0,7z - 2,2y) + (33d - 4h) + (0,7z - 2,2y) + (33d + 4h) - 7(33d - 4h) - (32d - 4h) = \\
 &\rightarrow \text{nach dem Gleiche - Klammer - Grundsatz} \rightarrow \\
 &= 2 \cdot (33d + 4h) + 2 \cdot (0,7z - 2,2y) - 6 \cdot (33d - 4h) - (32d - 4h) \Rightarrow \text{Verteilungsgesetz - Grundsatz} \rightarrow \\
 &= 66d + 8h + 1,4z - 4,4y - 198d + 24h - 32d + 4h \Rightarrow \text{Ordnen - Zusammenfass - Grundsatz} \rightarrow \\
 &= (66 - 198 - 32) \cdot d + (+8 + 24 + 4) \cdot h + 1,4z - 4,4y \Rightarrow \text{Koeffizienten - Grundsatz} \rightarrow ***
 \end{aligned}$$

$$= -164d + 36h + 1,4z - 4,4y$$

2. Art:

„Klammern auflösen=weglassen“

Natürlich kannst du auch alle Klammern weglassen und gemäß den Vorzeichenregeln alles zunächst einmal auflösen:

$$\begin{aligned}
 &(33d + 4h) + (0,7z - 2,2y) + (33d - 4h) + (0,7z - 2,2y) + (33d + 4h) - 7(33d - 4h) - (32d - 4h) = \\
 &\rightarrow \text{Klammern auflösen, Vorzeichen Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen / Rechenzeichen} \\
 &\text{in der Klammer, Verteilungsgesetz bei } -7(33d - 4h) \rightarrow \\
 &= 33d + 4h + 0,7z - 2,2y + 33d - 4h + 0,7z - 2,2y + 33d + 4h - 7 \cdot 33d + 7 \cdot 4h - 32d + 4h = \\
 &= 33d + 4h + 0,7z - 2,2y + 33d - 4h + 0,7z - 2,2y + 33d + 4h - 231d + 28h - 32d + 4h = \\
 &\rightarrow \text{Ordnen - Zusammenfass - Grundsatz} \rightarrow \\
 &= (33d + 33d + 33d - 32d - 231d) + (4h + 4h + 4h - 4h + 28h) + (0,7z + 0,7z) + (-2,2y - 2,2y) = \\
 &\rightarrow \text{Koeffizienten - Grundsatz} \rightarrow \\
 &= (33 + 33 + 33 - 32 - 231) \cdot d + (4 + 4 + 4 - 4 + 28) \cdot h + (0,7 + 0,7) \cdot z + (-2,2 - 2,2) \cdot y = ***
 \end{aligned}$$

$$= -164d + 36h + 1,4z - 4,4y$$

*** Bemerkung: diesen Schritt in Zeile *** wirst du später geübt weglassen

Musterbeispiel Nr. 005

-> zu Ü1 10) Ü3 10)& 16) - hier 2 Variable

Rechne auf 2 Arten

$$\left(\frac{3fk}{5} - \frac{7kf}{25}\right) \cdot 9 =$$

1.Art:

zunächst Zusammenfassen *in der Klammer*. Dies ist möglich, da nach dem Vertauschungsgesetz $kf = fk$ gilt. Damit wenden wir den Ordnen-Zusammenfass-Grundsatz an. Wir bringen den Bruch auf *einen gemeinsamen Nenner*.

$$\begin{aligned} &\left(\frac{15fk}{25} - \frac{7fk}{25}\right) \cdot 9 \Rightarrow \text{Ordnen - Zusammenfass - Grundsatz} \\ &= \left(\frac{15}{25}fk - \frac{7}{25}fk\right) \cdot 9 \Rightarrow \text{Koeffizienten - Grundsatz} \rightarrow \\ &= \left(\left(\frac{15}{25} - \frac{7}{25}\right)fk\right) \cdot 9 = *** \\ &= \left(\frac{8}{25}fk\right) \cdot 9 = \left(\frac{8fk}{25}\right) \cdot 9 \Rightarrow \text{Multiplizieren einer ganzen Zahl mit einem Bruch:} \end{aligned}$$

nur der Zähler wird mit der ganzen Zahl multipliziert!

$$\boxed{= \frac{72fk}{25} \Rightarrow \text{als gemischte Zahl} = 2\frac{22}{25}fk}$$

2.Art:

$$\left(\frac{3fk}{5} - \frac{7kf}{25}\right) \cdot 9 = \quad \text{Zuerst Ausmultiplizieren nach dem Verteilungsgesetz}$$

$\frac{3fk}{5} \cdot 9 - \frac{7kf}{25} \cdot 9 =$ *Multiplizieren einer ganzen Zahl mit einem Bruch: nur der Zähler wird mit der ganzen Zahl multipliziert!* →

$$\begin{aligned} &= \frac{27fk}{5} - \frac{63fk}{25} \Rightarrow \text{gemeinsamer Nenner} \\ &= \frac{135fk}{25} - \frac{63fk}{25} \Rightarrow \text{Ordnen - Zusammenfass - Grundsatz} \\ &= \frac{135}{25}fk - \frac{63}{25}fk \Rightarrow \text{Koeffizienten - Grundsatz} = \\ &= \left(\frac{135}{25} - \frac{63}{25}\right)fk \quad *** \quad = \frac{72}{25}fk = \frac{72fk}{25} \end{aligned}$$

**** Bemerkung: diesen Schritt in Zeile *** wirst du später geübt weglassen*

Musterbeispiel Nr. 006

-> zu Ü1 15) und 19)- erweitert

Schreibe anders das heißt, fasse zuerst zusammen und vereinfache dann erst soweit als möglich! Ordne!

$$\frac{15}{44vbu} - \frac{16}{33vbu} + \frac{30}{44vbu} - \frac{3}{44}vbu - \frac{9}{44ubv} =$$

Beachte:

Wir können nur jene Brüche zusammenfassen, deren Nenner in Variable und Koeffizient (**Vorzahl** =Zahl vor den Variablen) völlig **gleich** sind!!!!

Da nach dem Vertauschungsgesetz $vbu = ubv$ gilt, **ist der 1.,3. & 5.Bruch im Nenner gleich**, wir können diese daher zusammenfassen.

$$\frac{15}{44vbu} - \frac{16}{33vbu} + \frac{30}{44vbu} - \frac{3}{44}vbu - \frac{9}{44ubv} \Rightarrow \text{Ordnen} - \text{Zusammenfass} - \text{Grundsatz}$$

$$\left(\frac{15}{44vbu} + \frac{30}{44vbu} - \frac{9}{44vbu} \right) - \frac{16}{33vbu} - \frac{3}{44}vbu \Rightarrow \text{Koeffizienten} - \text{Grundsatz}$$

$$= \frac{36}{44vbu} - \frac{16}{33vbu} - \frac{3}{44}vbu$$

Nun ist kein weiteres Zusammenfassen mehr möglich!!!

Sehr wohl aber das Bringen auf einen gemeinsamen Nenner!!!

Wobei auf diesen gemeinsamen Nenner in diesem Kapitel nicht das Hauptgewicht gelegt werden soll!!! Wir erachten ein weiteres Zusammenfassen als nicht unbedingt nötig.

$$= \frac{36}{44vbu} - \frac{16}{33vbu} - \frac{3}{44}vbu = -\frac{3}{44}vbu - \frac{1}{3vbu}$$

Steht(en) die Variabel(n) neben dem Bruchstrich auf dessen Höhe, ist dies dasselbe, wie wenn sie im Zähler stehen!!!

$$\frac{4}{7}e = \frac{4e}{7} \neq \frac{4}{7e} \quad \frac{4}{7}e = \frac{4}{7} \cdot e = \frac{4 \cdot e}{7}$$

Obiges Beispiel:

$$-\frac{3}{44}vbu = -\frac{3vbu}{44} \quad \text{ABER} \neq -\frac{3}{44vbu} \text{!!!!!!!!!!!!!!}$$

wir rechnen fast nur mehr mit Buchstaben!!!

Bemerkung:

In exakter Termschreibweise lautet unser Ü 005 und 006 folgendermaßen:

$$T(f, k) = \left(\frac{3fk}{5} - \frac{7kf}{25} \right) \cdot 9$$

$$T(b, u, v) = \frac{15}{44vbu} - \frac{16}{33vbu} + \frac{30}{44vbu} - \frac{3}{44}vbu - \frac{9}{44ubv}$$

Rechnen mit Klammern

Rechnen mit Klammern

Fall 1: **Plus** vor der Klammer

es gelten wieder die „Crash-regeln“!!

„Crash-Regeln“ trifft ein Rechenzeichen auf ein Vorzeichen:

$+ (+) \rightarrow +$	$+ (-) \rightarrow -$
$Rz Vz \quad Rz$	$Rz Vz \quad Rz$

1.Möglichkeit: „Sofort-Wegbringen“ der Klammer

$$\ddot{U} \quad \frac{3s}{7} + \left(\frac{3s}{14} - \frac{6s}{7} \right) = \frac{3s}{7} + \frac{3s}{14} - \frac{6s}{7} \quad + \text{ stößt auf } + \text{ wird zu } + \text{ !!!} \quad + \text{ auf } - \gg - \text{ !!!!}$$

2.Möglichkeit: „Zuerst-Berechnen“ der Klammer

Zuerst wird **in der Klammer** zusammengefasst und auf gemeinsamen Nenner gebracht

$$\ddot{U} \quad \frac{3s}{7} + \left(\frac{3s}{14} - \frac{6s}{7} \right) = \frac{3s}{7} + \left(\frac{3s}{14} - \frac{12s}{14} \right) = \frac{3s}{7} + \left(-\frac{9s}{14} \right) = \frac{3s}{7} - \frac{9s}{14} = -\frac{3s}{14}$$

Merke: { } vor [] vor ()

Die eckige Klammer kommt vor der runden- mit der runden von innen nach außen zum

Auflösen beginnen!!!!

Fall 2: Minus vor der Klammer

es gelten wieder die „Crash-regeln“!!

„Crash-Regeln“ trifft ein Rechenzeichen auf ein Vorzeichen:

$$\begin{array}{cc} -(+) \rightarrow - & -(-) \rightarrow + \\ R_z V_z & R_z \end{array}$$

1.Möglichkeit: „Sofort-Wegbringen“ der Klammer

Ein Minus vor einer Klammer **ändert alle Vor- und Rechenzeichen innerhalb der Klammer!!!!**

$$\ddot{U} \quad 19fwj - (13jwf - 17wff) = 19fwj - 13jwf + 17wff = 23ffw$$

2.Möglichkeit: „Zuerst- Berechnen“ der Klammer

in der Klammer wird **zuerst** zusammengefasst

$$\ddot{U} \quad 19fwj - (13jwf - 17wff) = 19fwj - (-4jwf) = 19fwj + 4jwf = 23ffw$$

Bemerkung:

Oft ist die 2.Möglichkeit, das „Zuerst- Berechnen“ der Klammer nicht sinnvoll bzw. zielführend!

Nämlich dann, wenn in der Klammer **verschiedene Variable** stehen, was meist der Fall ist.

$$\frac{1}{9}x - \left(\frac{1}{3}x - 7y\right) = \frac{1}{9}x - \left(\frac{x - 21y}{3}\right) = \frac{x}{9} - \frac{x + 21y}{3} = \frac{x - 3x + 63y}{9} = -\frac{2x}{9} + 7y$$

Wir können höchstens in der Klammer auf einen gemeinsamen Nenner bringen. Das Vorzeichen muss dann trotzdem nach den „Crash-regeln“ geändert werden.

Musterbeispiel Nr. 007

-> zu Ü2 4), 2) & 3) zu Ü4 4), 2) & 3)

Löse die Klammern schrittweise auf und vereinfache dann soweit als möglich!!!!

Verfahre- wo möglich- auf 2 verschiedene Arten (siehe Theorie auf den Vorseiten)

$$17gc - [8cg + 323 - (97cg + g) - 99] =$$

1.Möglichkeit: „Sofort-Wegbringen“ der Klammer

Ein Minus vor einer Klammer **ändert alle Vor- und Rechenzeichen innerhalb der Klammer!!!!**

Wir beginnen von **innen nach außen** die Klammern aufzulösen.

„**Innen-weg-regel**“

Die runde Klammer wird vor der eckigen Klammer aufgelöst.

Vor der runden Klammer steht ein Minus, daher ändern wir im 1.Schritt alle Vorzeichen in der runden Klammer und lösen diese zugleich auf.

Vor der eckigen Klammer steht ein Minus. Im 2.Schritt ändern wir alle Vorzeichen in der eckigen Klammer und lösen diese zugleich auf.

$$\begin{aligned}
& 17gc - [8cg + 323 - (97cg + g) - 99] \Rightarrow \text{Innen-weg-regel} \rightarrow \\
& \rightarrow \text{runde Klammer auflösen: Sofort-Wegbringen der Klammer} \\
& \text{Fall: Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen} \\
& \rightarrow \text{Crash-regel} \rightarrow \\
& = 17gc - [8cg + 323 - 97cg - g - 99] = \\
& \rightarrow \text{eckige Klammer auflösen: Sofort-Wegbringen} \\
& \text{Fall: Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen} \\
& \rightarrow \text{Crash-regel} \rightarrow \\
& = 17gc - 8cg - 323 + 97cg + g + 99 \Rightarrow \text{Ordnen-Zusammenfass-Grundsatz} \rightarrow \\
& \rightarrow \text{Vertauschungsgesetz: } gc = cg \rightarrow \\
& = 17gc - 8cg + 97cg + g - 323 + 99 = \\
& = 17cg - 8cg + 97cg + g - 323 + 99 = \\
& \Rightarrow \text{Koeffizienten-Grundsatz} \rightarrow \\
& (17 - 8 + 97) \cdot cg + g - 323 + 99 = ***
\end{aligned}$$

$$= 106cg + g - 224$$

*** Bemerkung: diesen Schritt in Zeile *** wirst du später geübt weglassen

Wichtig!!!! Grundsätzliche Bemerkung

Im Sinne der Maturakompetenzen sollst du genau **erklären** können, welche Schritte du in den Termrechnungen wie sie hier vorkommen durchführst sowie den **mathematischen Hintergrund** und die Theorie erfassen können.

Die Bezeichnungen wie „Innen-weg-regel“, „Ordnen-Zusammenfass-Grundsatz“ etc.sind **von mir gewählt** worden, um die Vokabeln **schülerfreundlich verständlich** zu machen. Es sind dies keine „offiziellen“ Vokabeln der Mathematik. Du siehst, wie sehr ich mich bemühe, leicht begreifliche Zusatzvokabel zu erfinden, damit die Mathematik für dich fürs erste vom **Beginn an verständlicher wird.**

Deine Aufgabe ist es nun, mit deinen Vokabeln und zugleich mathematisch auszudrücken, wie du vorgehst!!!! Wenn du dies schaffst, hast du den Beweis und die Kontrolle, dass du den Stoff verstanden hast. Im Anhang diesem Übungsleuchtturm wird ein dementsprechendes Ü gelistet.

2.Möglichkeit: „Zuerst- Berechnen“ der Klammer

in der Klammer wird zuerst zusammengefasst

Das primäre Zuerst-Berechnen der runden Klammer erscheint weniger sinnvoll, da in der runden Klammer nicht zum Zusammenfassen ist, sondern nur das Auflösen der Klammer als Schritt vorzunehmen ist. Dann im nächsten Schritt kann die 1.oder 2.Möglichkeit mit der eckigen Klammer durchgeführt werden, hier wird die 2.,das Zuerst-Berechnen, ausgeführt.

Im Weiteren ist die 2.Möglichkeit länger und aufwändiger(umfangreicher),wie du siehst.

$$17gc - [8cg + 323 - (97cg + g) - 99] =$$

→ runde Klammer auflösen: Sofort – Wegbringen

Fall: Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen

→ Crash – regel →

$$= 17gc - [8cg + 323 - 97cg - g - 99] =$$

→ nun wird die eckige Klammer nicht aufgelöst, sondern in der eckigen Klammer zusammengefasst

= Zuerst – Berechnen der eckigen Klammer →

$$= 17gc - [8cg - 97cg - g - 99 + 323] =$$

→ Ordnen – Zusammenfass – Grundsatz →

$$= 17gc - [(8 - 97)cg - g(-99 + 323)] = ***$$

$$= 17gc - [-89cg - g + 224] = \rightarrow \text{eckige Klammer auflösen:}$$

Fall: Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen

→ Crash – regel →

$$= 17gc + 89cg + g - 224 \rightarrow \text{Vertauschungsgesetz: } gc = cg \rightarrow$$

$$= (17 + 89)cg + g - 224 = \rightarrow \text{Koeffizienten – Grundsatz} \rightarrow ***$$

$$\boxed{= 106cg + g - 224}$$

*** Bemerkung: diesen Schritt in Zeile *** wirst du später geübt weglassen

Bemerkung:

In exakter Termschreibweise lautet unser Ü 007 folgendermaßen:

$$T(c, g) = 17gc - [8cg + 323 - (97cg + g) - 99]$$

Musterbeispiel Nr. 008

-> zu Ü4 6)

Löse die Klammern schrittweise auf und vereinfache dann soweit als möglich!!!!Verfahre- wo möglich- auf 2 verschiedene Arten (*siehe Theorie auf den Vorseiten*)

$$-\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} - \left(-5,5s + \frac{se}{28}\right) - \left(\frac{2}{7}es + 6,7s\right)\right] =$$

1.Möglichkeit: „Sofort-Wegbringen“ der Klammer

Ein Minus vor einer Klammer **ändert alle Vor- und Rechenzeichen innerhalb der Klammer!!!!**

Wir beginnen von **innen nach außen** die Klammern aufzulösen.

„Innen-weg-regel“

Die runde Klammer wird vor der eckigen Klammer aufgelöst.

Vor der runden Klammer steht ein Minus, daher ändern wir im 1.Schritt alle Vorzeichen in der runden Klammer und lösen diese zugleich auf.

Vor der eckigen Klammer steht ein Minus. Im 2.Schritt ändern wir alle Vorzeichen in der eckigen Klammer und lösen diese zugleich auf.

$$-\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} - \left(-5,5s + \frac{se}{28}\right) - \left(\frac{2}{7}es + 6,7s\right)\right] \Rightarrow \text{Innen - weg - regel} \rightarrow$$

\rightarrow 2 runde Klammern werden zunächst nur in der eckigen Klammer aufgelöst :

Fall : Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen = Sofort - Wegbringen der Klammern

\rightarrow Crash - regel \rightarrow

$$= -\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} + 5,5s - \frac{se}{28} - \frac{2}{7}es - 6,7s\right] =$$

\rightarrow runde Klammer außen - vor der eckigen Klammer stehend - auflösen :

Fall : Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen Sofort - Wegbringen der Klammer

\rightarrow Crash - regel \rightarrow

$$= +\frac{3}{8}zi + \frac{7}{64}iz - \left[-\frac{iz}{16} + 5,5s - \frac{se}{28} - \frac{2}{7}es - 6,7s\right] =$$

\rightarrow eckige Klammer auflösen : Sofort - Wegbringen der Klammer

Fall : Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen

\rightarrow Crash - regel \rightarrow

$$= +\frac{3}{8}zi + \frac{7}{64}iz + \frac{iz}{16} - 5,5s + \frac{se}{28} + \frac{2}{7}es + 6,7s \Rightarrow \text{Ordnen - Zusammenfass - Grundsatz} \rightarrow$$

\rightarrow und Vertauschungsgesetz gilt : $zi = iz$ und $se = es$ \rightarrow

$$\rightarrow \frac{se}{28} = \frac{1}{28}se = \frac{1}{28}es \quad \left(\neq \frac{1}{28se}\right)!!!!!! \quad \frac{iz}{16} = \frac{1}{16}iz \quad \left(\neq \frac{1}{16iz}\right)$$

$$= +\frac{3}{8}iz + \frac{7}{64}iz + \frac{1}{16}iz + \frac{1}{28}es + \frac{2}{7}es + 6,7s - 5,5s \Rightarrow \text{Koeffizienten - Grundsatz} \rightarrow$$

$$= \left(+\frac{3}{8} + \frac{7}{64} + \frac{1}{16}\right)iz + \left(\frac{1}{28} + \frac{2}{7}\right)es + (6,7 - 5,5)s =$$

runde Klammern auf gemeinsamen Nenner bringen \rightarrow

$$\left(\frac{24}{64} + \frac{7}{64} + \frac{4}{64}\right)iz + \left(\frac{1}{28} + \frac{8}{28}\right)es + (6,7 - 5,5)s = ***$$

$$\boxed{= \frac{35}{64}iz + \frac{9}{28}es + 1,2s}$$

*** Bemerkung: diesen Schritt in Zeile *** wirst du später geübt weglassen

2.Möglichkeit: „Zuerst- Berechnen“ der Klammer

in der Klammer wird zuerst zusammengefasst

Das primäre (alleinige) Zuerst-Berechnen von der Angabe weg erscheint nur in der 1.runden Klammer vor der eckigen Klammer sinnvoll, da in den beiden runden Klammern innerhalb der eckigen nicht zum Zusammenfassen ist, sondern nur das Auflösen der Klammer (Sofort-Wegbringen) als Schritt vorzunehmen ist.

Es sind also die 1.und 2.Möglichkeit nun gemischt vereint.

Im Weiteren ist die 2.Möglichkeit länger und aufwändiger(umfangreicher), wie du siehst.

$$-\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} - \left(-5,5s + \frac{se}{28}\right) - \left(\frac{2}{7}es + 6,7s\right)\right]$$

→ runde Klammern auflösen: Sofort – Wegbringen der Klammer

Fall: Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen

→ Crash – regel →

$$= -\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} + 5,5s - \frac{se}{28} - \frac{2}{7}es - 6,7s\right] =$$

→ nun wird die eckige Klammer nicht aufgelöst, sondern in der eckigen Klammer

zusammengefasst !!! → Zuerst – Berechnen der Klammer

$$= -\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} - \frac{se}{28} - \frac{2}{7}es - 6,7s + 5,5s\right] =$$

→ Ordnen – Zusammenfass – Grundsatz und Vertauschungsgesetz gilt: $se = es$ →

$$\rightarrow \frac{se}{28} = \frac{1}{28}se = \frac{1}{28}es \quad \left(\neq \frac{1}{28se}\right)!!!!!! \rightarrow$$

$$= -\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} - \frac{1}{28}es - \frac{2}{7}es - 6,7s + 5,5s\right] \Rightarrow \text{Koeffizienten – Grundsatz} \rightarrow$$

$$= -\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} - \left(\frac{1}{28} + \frac{2}{7}\right)es - 6,7s + 5,5s\right] = ***$$

→ gemeinsamer Nenner von $\frac{1}{28}$ und $\frac{2}{7}$ →

$$= -\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} - \left(-\frac{1}{28} - \frac{8}{28}\right)es(-6,7 + 5,5)s\right] =$$

$$= -\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} - \frac{9}{28}es - 1,2s\right] \Rightarrow \text{eckige Klammer auflösen:}$$

Fall: Minus vor der Klammer ändert alle Vorzeichen Sofort – Wegbringen der Klammer

→ Crash – regel →

$$= -\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) + \frac{iz}{16} + \frac{9}{28}es + 1,2s \Rightarrow \text{runde Klammer auflösen:}$$

→ Fall: Minus vor der runden Klammer ändert alle Vorzeichen Sofort – Wegbringen

→ Crash – regel →

$$= +\frac{3}{8}zi + \frac{7}{64}iz + \frac{iz}{16} + \frac{9}{28}es + 1,2s \Rightarrow \text{Koeffizienten – Grundsatz} \rightarrow$$

$$= \left(+\frac{3}{8} + \frac{7}{64} + \frac{1}{16}\right)iz + \frac{9}{28}es + 1,2s =$$

gemeinsamer Nenner

$$= \left(\frac{24}{64} + \frac{7}{64} + \frac{4}{64}\right)iz + \frac{9}{28}es + 1,2s = ***$$

$$= \frac{35}{64}iz + \frac{9}{28}es + 1,2s$$

Bemerkung:

In exakter Termschreibweise lautet unser Ü 008 folgendermaßen:

$$T(e, i, s, z) = -\left(-\frac{3}{8}zi - \frac{7}{64}iz\right) - \left[-\frac{iz}{16} - \left(-5,5s + \frac{se}{28}\right) - \left(\frac{2}{7}es + 6,7s\right)\right] =$$

Term in den Variablen e, i, s und z

Zusatz-Übung

Ü

Erkläre an Hand der Ausführung der Beispiele Ü1 bis Ü4, wie du in der Mathematik das Zusammenfassen und Vereinfachen eines Terms vornimmst.

Welche Schritte sind bei der Auflösung von Klammern nötig?usw.

(siehe auch chilliger Standard-Kompetenz- Übungsleuchtturm Nr.013)