



**Aus praktischen Gründen notiere ich die Wurzel aus einer Zahl, bspw. 4, mit Wu(4). Das macht das Tippen einfacher für mich. Der Malpunkt ist der \*.**

### 1. Aufgabe – Quadratwurzeln teilweise ausrechnen („teilweise radizieren“)

Vereinfache so weit wie möglich die Wurzel! Du solltest dich dazu fragen, ob du Quadratzahlen unter der Wurzel entdeckst!

a)  $\sqrt{8}$       b)  $\sqrt{32}$       c)  $\sqrt{72}$       d)  $\sqrt{75}$       e)  $\sqrt{98}$       f)  $\sqrt{50}$       g)  $\sqrt{100}$

**Zu a):  $8=4*2$  und so kann man die Wurzel zerlegen in  $Wu(4)*Wu(2)=2*Wu(2)$ , denn die Quadratwurzel aus 4 kennen wir; das ist die 2.**

**Zu b):  $32=8*4$ . Und  $8=4*2$ . Wir haben also  $4*4*2$  unter der Wurzel und können sofort  $4*Wu(2)$  notieren.**

**Zu c):  $72=8*9=2*4*9$ , also  $Wu(72)=Wu(2)*Wu(4)*Wu(9)=Wu(2)*2*3=6*Wu(2)$ .**

**Zu d):  $75=25*3$  und so ist  $Wu(75)=Wu(25)*Wu(3)=5*Wu(3)$ .**

**Zu e):  $98=49*2$  und so ist  $Wu(98)= Wu(49)* Wu(2)=7*Wu(2)$ .**

**Zu f):  $50=25*2$  und so ist  $Wu(50)=Wu(25)*Wu(2)=5*Wu(2)$ .**

**Zu g):  $100=10*10$  und so ist  $Wu(100)$  einfach 10.**

**Man sieht an diesen „Vereinfachungen“, dass man bspw. wie in der d) eine große Zahl unter der Wurzel auf eine „kleine Wurzel“ zurückführen kann. Da wir  $Wu(2)$  kennen (etwa 1,4), können wir  $6*1,4 = 8,4$  ausrechnen und das ist eine ganz gute Lösung für  $Wurzel(75)$ ; der GTR liefert ca. 8,6.**

### 2. Aufgabe – Quadratwurzeln teilweise ausrechnen und dann zusammenfassen

Vereinfache die Wurzeln zuerst so weit wie möglich. Versuche dann, die Ausdrücke zusammenzufassen!

a)  $\sqrt{6} + \sqrt{3}$       b)  $\sqrt{7} + \sqrt{14}$       c)  $\sqrt{80} + \sqrt{45}$       d)  $\sqrt{8} - \sqrt{2}$       e)  $\sqrt{10} - \sqrt{15}$

**Hier kann man nicht so viel machen! Die einzelnen Wurzeln kann man teilweise die Wurzel ziehen wie in Aufgabe 1 und danach kann man etwas zusammenfassen:**

**Zu d):  $Wu(8)=2*Wu(2)$ . Dann hat man  $2*Wu(2)$  minus  $Wu(2)$  und zweimal etwas minus einmal etwas, da bleibt 1x das etwas! Die Lösung ist also  $Wu(2)$ !**

**Wie gesagt, du kannst nur teilweise wurzelziehen und danach ausklammern! Die gleichen Zahlen kommen wieder in Aufgabe 3, schau dort nach, welches die Lösungen des „Zerlegens“ der Zahlen 6,14,80,45,8,10,15 sind.**

### 3. Aufgabe – Produkte von Quadratwurzeln berechnen (Regel 1)

Berechne die Produkte und vereinfache dann so gut es geht wie in Aufgabe 1.

a)  $\sqrt{6} \cdot \sqrt{3}$

b)  $\sqrt{7} \cdot \sqrt{14}$

c)  $\sqrt{5} \cdot \sqrt{15}$

d)  $\sqrt{8} \cdot \sqrt{2}$

e)  $\sqrt{10} \cdot \sqrt{15}$

**Hier kannst du Regel 1 wieder anwenden und anders als in Aufgabe 2 bringt das eine große Vereinfachung!**

**Zu a):  $Wu(6)=Wu(2)*Wu(3)$ . Dann hat man  $Wu(2)*Wu(3)*Wu(3)$  und fasst man  $Wu(3)*Wu(3)$  zusammen, kommt (nach Definition!) gerade 3 heraus. Also insgesamt ist das Produkt  $Wu(6)*Wu(3)$  einfach  $3*Wu(2)$ .**

**Die anderen Teilaufgaben gehen identisch! Hier die Lösungen:**

**Zu b):  $14=7*2$  und dann findet sich  $7*Wu(2)$ .**

**Zu c):  $15=3*5$  und damit findet sich  $5*Wu(3)$ .**

**Zu d):  $8=2*4$  und damit findet sich sogar ganz einfach 4.**

**Zu e):  $15=3*5$  und  $10=2*5$  damit findet sich  $5*Wu(6)$ .**

### 4. Aufgabe – Brüche von Quadratwurzeln berechnen (Regel 2)

Vereinfache so weit wie möglich, indem du die Wurzeln zusammenfasst und dann wie in Aufgabe 1 weiterrechnest!

a)  $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}}$

b)  $\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{10}}$

c)  $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$

d)  $\frac{\sqrt{49}}{\sqrt{7}}$

e)  $\frac{8}{\sqrt{8}}$

f)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

**Die Zahlen kennen wir jetzt schon alle (sprich, wir wissen, wie man sie zerlegen kann). Nach Regel 2 kannst du Wurzelbrüche zu einer Wurzel über einem Bruch zusammenfassen. Man vertauscht sozusagen das „Wurzeln“ und das „Bruchrechnen“!**

**Zu a):  $Wu(6/3)=Wu(2)$ .**

**Zu b):  $Wu(50/10)=Wu(5)$ .**

**Zu c):  $Wu(8/2)=Wu(4)=2$ .**

**Zu d):  $Wu(49/7)=Wu(7)$ .**

**Zu e): Hier geht's etwas anders;  $8=Wu(8)*Wu(8)$ . Dann kann man eine  $Wu(8)$  kürzen und erhält insgesamt  $Wu(8)$ .**

**Zu f): Hier geht nicht so viel wie vorher. Man kann aber oben und unten mit  $Wu(2)$  erweitern. Dann hat man unten  $Wu(2)*Wu(2)$ , was einfach 2 ist und erhält so  $Wu(2)$  durch 2 oder  $0,5*Wu(2)$ . Das ist ca. 0,7, insoweit lohnt sich so eine Vereinfachung manchmal...**

## 5. Aufgabe – Ausdrücke berechnen, in denen Quadratwurzeln vorkommen (Typ 1)

Hier hast du nur natürliche Zahlen unter der Wurzel!

$$\text{a) } \sqrt{3} \cdot (\sqrt{27} + \sqrt{3}) \quad \text{b) } \sqrt{2} \cdot (\sqrt{8} - \sqrt{2}) \quad \text{c) } \frac{\sqrt{27} - \sqrt{3}}{\sqrt{3}} \quad \text{d) } \frac{\sqrt{80} - \sqrt{45}}{\sqrt{5}}$$

In a) und b) kann man ausmultiplizieren, in c) und d) zerlegt man den Bruch am Minuszeichen und geht dann wie in Aufgabe 4 vor.

Zu a): Der Ausdruck ist identisch mit  $\text{Wu}(3) \cdot \text{Wu}(27) + \text{Wu}(3) \cdot \text{Wu}(3) = 9 + 3 = 12$ .

Zu b):  $\text{Wu}(2) \cdot \text{Wu}(8) - \text{Wu}(2) \cdot \text{Wu}(2) = 4 - 2 = 2$ .

Zu c): Der Bruch ist dann  $\text{Wu}(27)/\text{Wu}(3) - \text{Wu}(3)/\text{Wu}(3) = 3 - 1 = 2$ .

Zu d): Der Bruch ist dann  $\text{Wu}(80)/\text{Wu}(5) - \text{Wu}(45)/\text{Wu}(5) = \text{Wu}(80/5) - \text{Wu}(45/5) = \text{Wu}(16) - \text{Wu}(9) = 4 - 3 = 1$ .

## 6. Aufgabe – Ausdrücke berechnen, in denen Quadratwurzeln vorkommen (Typ 2)

Hier sind auch Bruchzahlen unter der Wurzel. Zerlege solche Wurzeln und vereinfache!

$$\text{a) } 3\sqrt{\frac{8}{3}} + \sqrt{6} \quad \text{b) } \sqrt{\frac{8}{3}} + \sqrt{6} \quad \text{c) } \sqrt{\frac{8}{2}} + \sqrt{18} \quad \text{d) } \sqrt{\frac{9}{4}} + \sqrt{5}$$

So richtig toll sind die Ausdrücke nicht, man muss etwas rumprobieren.

Zu a): Zerlegt man den Ausdruck vorne, dann hat man  $3 \cdot \text{Wu}(8)/\text{Wu}(3)$  und kann 3 gegen  $\text{Wu}(3)$  zu  $\text{Wu}(3)$  kürzen. Also hat man  $\text{Wu}(3) \cdot \text{Wu}(8) = \text{Wu}(3) \cdot 2 \cdot \text{Wu}(2) = 2 \cdot \text{Wu}(6)$ . Dann sind es insgesamt  $3 \cdot \text{Wu}(6)$ .

Zu b): Hier kann man die erste Wurzel wieder zerlegen:  $\text{Wu}(8)/\text{Wu}(3) = 2 \cdot \text{Wu}(2)/\text{Wu}(3)$ . Jetzt geht's nur noch weiter, wenn man wie in 4f) erweitert. Dann ist dieser Ausdruck  $2/3 \cdot \text{Wu}(3) \cdot \text{Wu}(2) = 2/3 \cdot \text{Wu}(6)$ . Zusammengefasst mit der  $\text{Wu}(6)$  ergibt sich  $5/3 \cdot \text{Wu}(6)$ .

Zu c):  $\text{Wu}(8)/\text{Wu}(2) = \text{Wu}(4) = 2$ .  $\text{Wu}(18) = \text{Wu}(9) \cdot \text{Wu}(2) = 3 \cdot \text{Wu}(2)$ . Mehr geht nicht;  $2 + 3 \cdot \text{Wu}(2)$  ist das Ergebnis.

Zu d):  $\text{Wu}(9) = 3$ ,  $\text{Wu}(4) = 2$ . Also  $3/2 + \text{Wu}(5)$  ist das Ergebnis.

## 7. Aufgabe – Ausdrücke berechnen, in denen Quadratwurzeln vorkommen (Typ 3)

Hier sind Kommazahlen unter der Wurzel. Schreibe diese als Brüche und komme so zu Typ 2!

$$\text{a) } \sqrt{0,01} + 2 \quad \text{b) } \sqrt{0,04} + \sqrt{\frac{9}{4}} \quad \text{c) } \sqrt{0,75} - 3\sqrt{5} \quad \text{d) } \sqrt{1,25} + \frac{\sqrt{5}}{10}$$

Kommazahlen schreiben wir immer als Brüche um! Danach zerlegen wir den Wurzelbruch und schauen, was wir haben.

Zu a):  $\text{Wu}(0,01) = \text{Wu}(1/100) = \text{Wu}(1)/\text{Wu}(100) = 1/10$ . Also 2,1.

Zu b):  $\text{Wu}(0,04) = \text{Wu}(4/100) = 2/10 = 0,2$ . Der zweite Bruch ist  $3/2 = 1,5$ . Also 1,7.

Zu c):  $\text{Wu}(0,75) = \text{Wu}(75)/10 = 5/10 \cdot \text{Wu}(3) = 0,5 \cdot \text{Wu}(3)$  und so richtig zusammenfassen kann man hier leider nichts.

Zu d):  $\text{Wu}(1,25) = \text{Wu}(125)/10 = 5 \cdot \text{Wu}(5)/10 = 0,5 \cdot \text{Wu}(5)$ . Dann ist noch  $\text{Wu}(5)/10 = 0,1 \cdot \text{Wu}(5)$ . Insgesamt also  $0,6 \cdot \text{Wu}(5)$ .