Silvio Gerlach, Annette Schelten, Christian Steuer

# Rechentrainer Schlag auf Schlag

## Rechnen bis ich´s mag

3. Auflage

Studeo Klausurtrainer

STUDEO
RICHTIG STUDIEREN - SEIT 1995

## 1.3 Warum es sich lohnt, die Regeln für Termumformungen zu beherrschen

### 1.3.1 Wie man Terme nicht umformen soll - Ein abschreckendes Beispiel

Stellen Sie sich vor, Sie haben einen solchen Term zusammenzufassen:

$$\left(\frac{2a}{2a+b}-\frac{4a^2}{4a^2+4ab+b^2}\right)\left(\frac{2a}{4a^2-b^2}+\frac{1}{b-2a}\right)^{-1}+\frac{8a^2}{2a+b}$$

Wenn Sie die Regeln für Umformungen und insbesondere binomische Formeln nicht kennen und anwenden, müssen Sie diesen Term so zusammenfassen:

$$\left(\frac{2a}{2a+b}-\frac{4a^2}{4a^2+4ab+b^2}\right)\left(\frac{2a}{4a^2-b^2}+\frac{1}{b-2a}\right)^{-1}+\frac{8a^2}{2a+b}$$

$$=\left(\frac{2a\left(4a^2+4ab+b^2\right)-4a^2\left(2a+b\right)}{\left(2a+b\right)\left(4a^2+4ab+b^2\right)}\right)\left(\frac{2a\left(b-2a\right)}{\left(4a^2-b^2\right)\left(b-2a\right)}\right)^{-1}+\frac{8a^2}{2a+b}$$

$$=\left(\frac{8a^3+8a^2b+2ab^2-8a^3-4a^2b}{8a^3+8a^2b+2ab^2+4a^2b+4ab^2+b^3}\right)\left(\frac{2ab-4a^2+4a^2-b^2}{4a^2b-8a^3-b^3+2ab}\right)^{-1}+\frac{8a^2}{2a+b}$$

$$=\left(\frac{4a^2b+2ab^2}{8a^3+b^3+12a^2b+6ab^2}\right)\left(\frac{2ab-b^2}{4a^2b+2ab-8a^3-b^3}\right)^{-1}+\frac{8a^2}{2a+b}$$

$$=\left(\frac{4a^2b+2ab^2}{8a^3+b^3+12a^2b+6ab^2}\right)\left(\frac{4a^2b+2ab-8a^3-b^3}{2ab-b^2}\right)+\frac{8a^2}{2a+b}$$

$$=\left(\frac{\left(4a^2b+2ab^2\right)\left(4a^2b+2ab-8a^3-b^3\right)}{\left(8a^3+b^3+12a^2b+6ab^2\right)\left(2ab-b^2\right)}\right)+\frac{8a^2}{2a+b}$$

$$=\left(\frac{16a^4b^2-32a^5b-4a^2b^4+8a^3b^2+8a^3b^3-16a^4b^2-2ab^5+4a^2b^3}{16a^4b+2ab^4+24a^3b^2+12a^2b^3-8a^3b^2-b^5-12a^2b^3-6ab^4}\right)+\frac{8a^2}{2a+b}$$

$$=\left(\frac{-32a^5b-4a^2b^4+8a^3b^2+8a^3b^3-2ab^5+4a^2b^3}{16a^4b-4ab^4+16a^3b^2-b^5}\right)+\frac{8a^2}{2a+b}$$

$$=\left(\frac{\left(-32a^5b-4a^2b^4+8a^3b^2+8a^3b^3-2ab^5+4a^2b^3\right)\left(2a+b\right)+\left(8a^2\right)\left(16a^2b-4ab^4+16a^3b^2-b^5\right)}{\left(16a^4b-4ab^4+16a^3b^2-b^5\right)\left(2a+b\right)}\right)$$

$$=\left(\frac{\left(-64a^6b-16a^4b^2+16a^4b^3-8a^2b^5+16a^3b^3-64a^5b^2-2ab^6+4a^2b^4\right)+\left(128a^6b-32a^3b^4+128a^5b^2-8a^2b\right)}{32a^5b-8a^2b^4+32a^4b^2-2ab^5+16a^4b^2-4ab^5+16a^3b^3-b^6}\right)$$

$$=\frac{64a^6b+16a^4b^2+16a^4b^3-8a^2b^5+16a^3b^3+64a^5b^2-2ab^6+4a^2b^4-32a^3b^4-8a^2b}{32a^5b-8a^2b^4+48a^4b^2-6ab^5+16a^3b^3-b^6}$$

**Ist das nicht sehr unübersichtlich???**

| Nr. Aufgaben | Lösung | Ausführlicher Lösungsweg |
|---|---|---|
| **34.** $\frac{x^{-\frac{p}{3}}}{x^{\frac{p}{3}}}$ | $\frac{1}{\sqrt[3]{x^{2p}}}$ | $\frac{x^{-\frac{p}{3}}}{x^{\frac{p}{3}}}=\frac{1}{x^{\frac{p}{3}}\bullet x^{\frac{p}{3}}}=\frac{1}{x^{\frac{p}{3}+\frac{p}{3}}}=\frac{1}{x^{\frac{2p}{3}}}=\frac{1}{\sqrt[3]{x^{2p}}}$ |
| **35.** $\frac{x^{\frac{p}{-3}}}{x^{\frac{-p}{3}}}$ | 1 | $\frac{x^{\frac{p}{-3}}}{x^{\frac{-p}{3}}}=\frac{x^{-\frac{p}{3}}}{x^{-\frac{p}{3}}}=1$ |
| **36.** $\frac{x^{\frac{p}{3}}}{x^{p}}$ | $\frac{1}{\sqrt[3]{x^{2p}}}$ | $\frac{x^{\frac{p}{3}}}{x^{p}}=\frac{x^{\frac{p}{3}}}{x^{(-p)}}=x^{\frac{p}{3}}\bullet x^{-p}=x^{\frac{p}{3}-p}=x^{\frac{p}{3}-\frac{3p}{3}}=x^{-\frac{2p}{3}}=\frac{1}{x^{\frac{2p}{3}}}=\frac{1}{\sqrt[3]{x^{2p}}}$ |
| **37.** $\frac{x^{\frac{3}{p}}}{x^{3}}$ | $x^{\frac{3-3p}{p}}$ | $\frac{x^{\frac{3}{p}}}{x^{3}}=\frac{x^{\frac{3}{p}}}{x^{-(-3)}}=x^{\frac{3}{p}}\bullet x^{-3}=x^{\frac{3}{p}-3}=x^{\frac{3}{p}-\frac{3p}{p}}=x^{\frac{3-3p}{p}}$ |
| **38.** $\frac{x^{p}+3p}{x^{3}+p}$ | $\frac{x^{p}+3p}{x^{3}+p}$ | $\frac{x^{p}+3p}{x^{3}+p}=\frac{x^{p}+3p}{x^{3}+p}$ |
| **39.** $\frac{x^{-p}}{x^{-3}}$ | $\frac{x^{3}}{x^{p}}$ | $\frac{x^{-p}}{x^{-3}}=\frac{1}{x^{-3}\bullet x^{p}}=\frac{x^{3}}{x^{p}}$ |
| **40.** $\frac{\sqrt{y\bullet z\bullet w\bullet x^{2}}}{\sqrt{y^{4}\bullet z^{4}\bullet w^{4}}}$ | $\frac{x}{\sqrt{(y\bullet z\bullet w)^{3}}}$ | $\frac{\sqrt{y\bullet z\bullet w\bullet x^{2}}}{\sqrt{y^{4}\bullet z^{4}\bullet w^{4}}}=\frac{\left(y\bullet z\bullet w\bullet x^{2}\right)^{\frac{1}{2}}}{\left(y^{4}\bullet z^{4}\bullet w^{4}\right)^{\frac{1}{2}}}=\frac{y^{\frac{1}{2}}\bullet z^{\frac{1}{2}}\bullet w^{\frac{1}{2}}\bullet x}{y^{2}\bullet z^{2}\bullet w^{2}}=\frac{x}{\sqrt{\left(y\bullet z\bullet w\right)^{3}}}$ |
| **41.** $\frac{\sqrt{y\bullet z^{2}\bullet w^{3}}\bullet x^{2}}{\sqrt{x^{4}\bullet z^{4}\bullet w^{2}}}$ | $\frac{\sqrt{y\bullet w}}{z}$ | $\frac{\sqrt{y\bullet z^{2}\bullet w^{3}}\bullet x^{2}}{\sqrt{x^{4}\bullet z^{4}\bullet w^{2}}}=\frac{\left(y\bullet z^{2}\bullet w^{3}\right)^{\frac{1}{2}}\bullet x^{2}}{\left(x^{4}\bullet z^{4}\bullet w^{2}\right)^{\frac{1}{2}}}=\frac{y^{\frac{1}{2}}\bullet z\bullet w^{\frac{3}{2}}\bullet x^{2}}{x^{2}\bullet z^{2}\bullet w}=\frac{\sqrt{y\bullet w}}{z}$ |
| **42.** $\frac{\sqrt{y\bullet z^{2}}\bullet w^{3}\bullet x^{2}}{\sqrt{x^{4}\bullet z^{4}}\bullet w^{5}\bullet x^{6}}$ | $\frac{\sqrt{y}}{x^{6}\bullet w^{2}\bullet z}$ | $\frac{\sqrt{y\bullet z^{2}}\bullet w^{3}\bullet x^{2}}{\sqrt{x^{4}\bullet z^{4}}\bullet w^{5}\bullet x^{6}}=\frac{\left(y\bullet z^{2}\right)^{\frac{1}{2}}}{\left(x^{4}\bullet z^{4}\right)^{\frac{1}{2}}\bullet w^{2}\bullet x^{4}}=\frac{\sqrt{y}\bullet z}{x^{2}\bullet z^{2}\bullet w^{2}\bullet x^{4}}=\frac{\sqrt{y}}{x^{6}\bullet w^{2}\bullet z}$ |
| **43.** $x^{2n}+x^{2n}$ | $2\bullet x^{2n}$ | $x^{2n}+x^{2n}=2\bullet 2x^{2n}$ |
| **44.** $x^{2n}\bullet x^{2n}$ | $x^{4n}$ | $x^{2n}\bullet x^{2n}=x^{2n+2n}=x^{4n}$ |
| **45.** $\left(x^{2n}\bullet x^{2}\right)^{n}$ | $x^{2n(n+1)}$ | $\left(x^{2n}\bullet x^{2}\right)^{n}=\left(x^{2n+2}\right)^{n}=\left(x^{2(n+1)}\right)^{n}=x^{2n(n+1)}$ |
| **46.** $\left(x^{n}\bullet x^{2}\right)^{2n}$ | $x^{2n^{2}+4n}$ | $\left(x^{n}\bullet x^{2}\right)^{2n}=\left(x^{n+2}\right)^{2n}=x^{2n\bullet(n+2)}=x^{2n^{2}+4n}$ |
| **47.** $\frac{2^{x}+2^{x}}{2}$ | $2^{x}$ | $\frac{2^{x}+2^{x}}{2}=\frac{2\bullet 2^{x}}{2}=2^{x}$ |
| **48.** $\frac{2^{x}+2^{x}}{2^{x}}$ | 2 | $\frac{2^{x}+2^{x}}{2^{x}}=\frac{2\bullet 2^{x}}{2^{x}}=2$ |

**Musteraufgabe 2**

Vereinfachen Sie diesen Term: $10+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}$

| Lösung | Erläuterungen / Notizen |
|---|---|

**Kurzlösung:**

$$10+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}=\frac{160}{16}+\frac{4}{16}+\frac{2}{16}+\frac{1}{16}=\frac{160+4+2+1}{16}=\frac{160+4+2+1}{16}=\frac{167}{16}=10\frac{7}{16}$$

**Musterlösung Schritt für Schritt:**

**Schritt 1: Struktur untersuchen und definieren:**

Es ist eine Summe, bestehend aus einer natürlichen Zahl und drei Brüchen. Diese kann ich nicht ohne weiteres zusammenfassen, da die Brüche keinen gemeinsamen Nenner besitzen.

**Schritt 2: Die einzelnen Summanden auf einen gemeinsamen Nenner bringen**

Um die Summe zu bilden, ist es notwendig, alle Summanden auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen sowie die natürliche Zahl in einen Bruch umzuwandeln.

Ich sehe, dass alle Nenner der Brüche im größten Nenner (16) enthalten sind. Deshalb ist dies der gemeinsame Nenner.

Nun müssen alle anderen Brüche auf den Nenner 16 gebracht werden. Dies wird durch Erweitern erreicht, indem jeweils Nenner und Zähler mit dem gleichen Faktor multipliziert werden.

Der Term lautet nach der Erweiterung der Brüche: $\frac{160}{16}+\frac{4}{16}+\frac{2}{16}+\frac{1}{16}$

**Schritt 3: Auf einen Bruchstrich schreiben**

Auf einen Bruchstrich geschrieben: $\frac{160+4+2+1}{16}$

**Schritt 4: Zähler addieren und Ergebnis einrahmen**

Jetzt muss ich nur noch die jeweiligen Zähler addieren und prüfen, ob ich noch kürzen kann. Dies ist der Fall, wenn der Zähler ein Vielfaches vom Nenner ist, oder Zähler und Nenner beide Vielfache von der gleichen ganzen Zahl sind. Hier ist das nicht der Fall:

$$\frac{160+4+2+1}{16}=\frac{167}{16}$$

Dies ist das Ergebnis, wenn der Term aus einem Bruch bestehen soll.

| Nr. | Aufgaben | Ergebnis r oder f | Üben von Nr. |
|---|---|---|---|
| **111.** | $\frac{x}{3x} \bullet \frac{2x}{3x} =$ | | |
| **112.** | $\left(\frac{x}{3x} \bullet \frac{2x}{3x}\right)^2 =$ | | |
| **113.** | $\left(-\frac{x}{3x} \bullet \frac{2x}{3x}\right)^2 =$ | | |
| **114.** | $\left(-\frac{x}{3x} \bullet \frac{2x}{3x}\right)^3 =$ | | |
| **115.** | $\left(\frac{-x}{-3x} \bullet \frac{2x}{-3x}\right)^4 =$ | | |
| **116.** | $a^x + 3a^x =$ | | |
| **117.** | $a^x + 3a^{2x} =$ | | |
| **118.** | $a^x \bullet 3a^{2x} =$ | | |
| **119.** | $a^{-x} \bullet 3a^{2x} =$ | | |
| **120.** | $a^{-x} \bullet 3a^{(2x)^2} =$ | | |
| **121.** | $a^x \bullet 3a^{-(2x)^2} =$ | | |

| Nr. | Aufgabe | Ergebnis r oder f | Üben von Nr. |
|---|---|---|---|
| 434. | $\frac{(a+b)^2\cdot(a+b)^3\cdot(a+b)^4}{(a+b)^2-(a+b)^3}=$ | | |
| 435. | $\frac{(a+b)^2\cdot(a+b)^3\cdot(a+b)^4}{(a+b)^2\cdot(a+b)^3}=$ | | |
| 436. | $\frac{(a^3\cdot b^3\cdot c^3)\cdot((a^3\cdot b^3\cdot c^3))^4}{a\cdot b\cdot c}=$ | | |
| 437. | $\left(\frac{(a^2-2ab+b^2)\cdot(a^2+2ab+b^2)}{(a-b)^2}\right)^2\cdot(a^2-2ab+b^2)=$ | | |
| 438. | $\left(\frac{(a^2-2ab+b^2)\cdot\frac{1}{8}\cdot(a^2+2ab+b^2)}{(a-b)^2}\right)^2\cdot(a^2-2ab+b^2)\cdot 16\cdot 0{,}5=$ | | |
| 439. | $\left(\frac{(a+b)^8}{(a+b)^6}\cdot(a+b)^7\cdot\frac{(a+b)^4}{(a+b)^5}\right)^4+\sqrt{(a+b)^2}=$ | | |
| 440. | $\left(\frac{x+y}{\sqrt{x^2\cdot y^2}}\cdot\sqrt{x^2\cdot y^2}\right)^2-(x^2+2xy+y^2)=$ | | |
| 441. | $\frac{(a+b)^2\cdot(a+b)^3\cdot(a+b)^4}{(a+b)^2\cdot\frac{1}{5}(a+b)^3}=$ | | |
| 442. | $\left(\frac{x+y}{\sqrt{x^2\cdot y^2}}\cdot\sqrt{x^2\cdot y^2}\right)^2\cdot(x^2+2xy+y^2)=$ | | |
| 443. | $\sqrt[8]{\left(\frac{x\cdot y}{\sqrt{x^2\cdot y^2}}\right)^2}=$ | | |
| 444. | $\sqrt[8]{\left(\frac{x\cdot y}{\sqrt{x^2\cdot y^2}}\right)^2}\cdot\left(\frac{x\cdot y}{\sqrt{x^2\cdot y^2}}\right)^2=$ | | |

| Nr. | Gleichungssystem | Ergebnis r oder f | Üben |
|---|---|---|---|
| **1174.** | $\frac{5}{9}x = \frac{152}{405} + \frac{3}{5}y$<br>$-\frac{10}{11}y - \frac{5}{11} = -\frac{7}{11}x$ | | |
| **1175.** | $-\frac{242}{299} - \frac{11}{13}y = -\frac{16}{23}x$<br>$-\frac{17}{21}y = \frac{614}{693} - \frac{8}{9}x$ | | |
| **1176.** | $\frac{1}{5}x - \frac{2}{5}y = -\frac{21}{50}$<br>$\frac{1}{4}x - \frac{3}{8}y = -\frac{17}{40}$ | | |
| **1177.** | $\frac{7}{12}x - \frac{1}{9}y = \frac{23}{432}$<br>$\frac{1}{9}x - \frac{1}{14}y = -\frac{2}{63}$ | | |
| **1178.** | $\frac{3}{11}x - \frac{9}{22}y = -\frac{59}{528}$<br>$\frac{3}{4}x - \frac{7}{12}y = -\frac{23}{96}$ | | |
| **1179.** | $\frac{7}{22}x - \frac{9}{22}y = \frac{27}{220}$<br>$\frac{5}{22}x - \frac{7}{12}y = \frac{31}{792}$ | | |
| **1180.** | $\frac{3}{4}x - \frac{1}{2}y = -\frac{17}{30}$<br>$\frac{5}{18}x - \frac{6}{29}y = -\frac{119}{522}$ | | |
| **1181.** | $\frac{13}{9}x - \frac{2}{5}y = -\frac{347}{665}$<br>$\frac{1}{11}x - \frac{2}{5}y = -\frac{103}{385}$ | | |
| **1182.** | $\frac{1}{3}x - \frac{1}{4}y = -\frac{5}{32}$<br>$\frac{4}{11}x - \frac{28}{41}y = -\frac{15}{902}$ | | |

| Nr. | Aufgabe | Ergebnis r oder f | Üben |
|---|---|---|---|
| 1834. | $\sum_{j=3}^{8}\frac{4}{j}+\sum_{j=3}^{8}-j+\sum_{j=3}^{8}\left(j^j-j\right)$ | | |
| 1835. | $\sum_{i=1}^{4}(i-2i)-\sum_{i=1}^{4}\left(i+2i\right)$ | | |
| 1836. | $\sum_{j=5}^{11}\left(\frac{1}{j}\right)^2-\sum_{j=5}^{12}\sqrt{(j)^4}-\sum_{j=5}^{11}\left(j^2\right)$ | | |
| 1837. | $\sum_{i=2}^{4}i^2+\sum_{i=5}^{9}i^2$ | | |
| 1838. | $\sum_{i=-3}^{-1}\left(4i-3\right)+\sum_{i=0}^{2}\left(4i-3\right)+\sum_{i=3}^{7}\left(4i-3\right)$ | | |
| 1839. | $\sum_{i=-8}^{-5}\left(\frac{1}{2i}\right)+\sum_{i=-4}^{-2}\left(\frac{1}{2i}\right)+\sum_{i=-1}^{-1}\left(\frac{1}{2i}\right)$ | | |
| 1840. | $\sum_{j=-3}^{1}2^j-\sum_{j=6}^{8}2^j-\sum_{j=2}^{5}2^j$ | | |
| 1841. | $\sum_{j=4}^{5}\left(\frac{1}{i^2}\right)\bullet i-\sum_{j=6}^{9}\left(\frac{1}{i^2}\right)\bullet i+\sum_{j=1}^{3}\left(\frac{1}{i^2}\right)\bullet i$ | | |
| 1842. | $\sum_{i=1}^{13}x$ | | |
| 1843. | $\sum_{i=1}^{9}\frac{1}{4}$ | | |
| 1844. | $\sum_{j=1}^{11}\left(4x^2+6\right)$ | | |
| 1845. | $\sum_{j=1}^{5}\frac{8x-3}{5}$ | | |
| 1846. | $\sum_{j=1}^{7}7$ | | |

| Nr. | Aufgabe | Ergebnis r oder f | Üben |
|---|---|---|---|
| **1934.** | $\log_{13}(61^{7}) =$ | | |
| **1935.** | $\log_{9}(1^{34}) =$ | | |
| **1936.** | $\log_{21}(17^{21}) =$ | | |
| **1937.** | $\log_{17}(23^{8}) =$ | | |
| **1938.** | $\log_{39}(8^{12}) =$ | | |
| **1939.** | $\log_{41}(y^{n}) =$ | | |
| **1940.** | $\log_{2}(x^{6}) =$ | | |
| **1941.** | $\log_{3}(x^{11}) =$ | | |
| **1942.** | $\log_{7}(5 \bullet 31) =$ | | |
| **1943.** | $\log_{13}(19 \bullet 11) =$ | | |
| **1944.** | $\log_{24}(16 \bullet 9) =$ | | |
| **1945.** | $\log_{8}(31 \bullet 4) =$ | | |
| **1946.** | $\log_{4}(17 \bullet 18) =$ | | |
| **1947.** | $\log_{11}(51 \bullet 19) =$ | | |
| **1948.** | $\log_{41}(4 \bullet 21) =$ | | |
| **1949.** | $\log_{9}(6 \bullet 7) =$ | | |
| **1950.** | $\log_{8}(47 \bullet 13) =$ | | |
| **1951.** | $\log_{13}(12 \bullet 8) =$ | | |

| Nr. | Regel, Formel und Erläuterung | Beispielaufgabe | Übungs-aufgaben | Klar | Üben |
|---|---|---|---|---|---|
| 8. | **AR 8. Ableitung von verketteten Funktionen (Kettenregel)**<br>$f(x) = v(u(x)) \rightarrow f'(x) = u'(x) \cdot v'(u(x))$<br>Eine verkettete Funktion in Abhängigkeit von x wird abgeleitet, indem die so genannte äußere Ableitung v´(u(x)) mit der so genannten inneren Ableitung u´(x) multipliziert wird. | $f(x) = (4x^2 - 3x)^{10} \rightarrow f'(x) = (8x-3) \cdot 10(4x^2 - 3x)^9$<br>mit $u(x) = 4x^2 - 3x$ | 1655-1673 | | |
| 9. | **AR 9. Ableitung einer einfachen Exponentialfunktion**<br>$f(x) = a^x \rightarrow f'(x) = a^x \cdot \ln(a)$ mit $a > 0$<br>Die einfache Exponentialfunktion wird abgeleitet, indem die gesamte Exponentialfunktion mit dem Logarithmus naturalis der Basis multipliziert wird. | $f(x) = 5^x \rightarrow f'(x) = 5^x \cdot \ln(5)$ | 1791-1807 | | |
| 10. | **AR 10. Ableitung einer verketteten Exponentialfunktion**<br>$f(x) = a^{u(x)} \rightarrow f'(x) = u'(x) \cdot a^{u(x)} \cdot \ln(a)$ mit $a > 0$<br>Eine verkettete Exponentialfunktion wird abgeleitet, indem sie mit dem abgeleiteten Exponenten und dem Logarithmus naturalis der Basis multipliziert wird (Kettenregel). | $f(x) = 2^{4x^2 - 8x}$<br>$\rightarrow f'(x) = (8x-8) \cdot 2^{4x^2 - 8x} \cdot \ln(2)$ | 1791-1807 | | |
| 11. | **AR 11. Ableitung der e-Funktion (Sonderfall)**<br>$f(x) = e^x \rightarrow f'(x) = e^x$<br>Die Ableitung der e-Funktion ist die e-Funktion selbst. | | 1791-1807 | | |
| 12. | **AR 12. Ableitung der verketteten e-Funktion**<br>$f(x) = e^{u(x)} \rightarrow f'(x) = u'(x)e^{u(x)}$<br>Die verkettete e-Funktion wird abgeleitet, indem die gesamte e-Funktion mit der Ableitung des Exponenten multipliziert wird (Kettenregel). | $f(x) = e^{4x^2 + 5x}$<br>$\rightarrow f'(x) = (8x+5) \cdot e^{4x^2 + 5x}$ | 1791-1807 | | |
| 13. | **AR 13. Ableitung einer einfachen Logarithmusfunktion**<br>$f(x) = \log_b x \rightarrow f'(x) = \frac{1}{\ln(b) \cdot x}$ mit $b, x > 0,\ b \neq 1$<br>Eine einfache Logarithmusfunktion wird abgeleitet, indem das Reziproke vom Produkt aus dem Argument und dem Logarithmus naturalis der Basis b gebildet wird. | $f(x) = \log_5 x \rightarrow f'(x) = \frac{1}{\ln(5) \cdot x}$ mit $x \neq 0$ | 1779-1817 | | |
| 14. | **AR 14. Ableitung einer verketteten Logarithmusfunktion**<br>$f(x) = \log_b(u(x)) \rightarrow f'(x) = \frac{u'(x)}{u(x) \cdot \ln(b)}$ mit $b, u(x) > 0,\ b \neq 1$<br>Eine verkettete Logarithmusfunktion wird abgeleitet, indem der Quotient aus Ableitung der inneren Funktion (=abgeleitetes Argument) u´(x) durch das Produkt aus der inneren Funktion u(x) und dem Logarithmus naturalis der Basis b gebildet wird (Kettenregel). | $f(x) = \log_3(4x+8) \rightarrow f'(x) = \frac{4}{(4x+8) \cdot \ln(3)}$ mit $x > -2$ | 1779-1817 | | |
| 15. | **AR 15. Ableitung der Logarithmus naturalis - Funktion**<br>$f(x) = \ln(x) \rightarrow f'(x) = \frac{1}{x}$ mit $x > 0$<br>Die natürliche Logarithmusfunktion (Basis ist e) wird abgeleitet, indem der Kehrwert (das Reziproke) des Arguments gebildet wird. | $f(x) = \ln(x) \rightarrow f'(x) = \frac{1}{x}$ mit $x > 0$ | 1779-1817 | | |