Wissenschaftliche Grundorientierung am WG

In den vergangenen Jahren musste sich die **Qualität des Mathematikunterrichts** am WG immer wieder den Vorwurf der mangelnden Wissenschaftlichkeit gefallen lassen. In anderen Bundesländern ist sogar schon das G8 eingeführt. Da in den Zeiten der PISA-Diskussion zudem ein weiterer kritischer Aspekt auf das Unterrichtsniveau hereinbrach, beschlossen die Lehrkräfte für Mathematik am WG ihren Unterricht für die interessierte Öffentlichkeit transparent zu machen.

Studienrat Jürgen M. gewährt uns hier einen kleinen Einblick in die Vermittlung grundlegender mathematischer Fähigkeiten zu Beginn der 11. Jahrgangstufe:

„... wer Mathematik betreiben will, muss beizeiten lernen, dass es niemals guten Geschmack beweist, die Summe zweier Zahlen in der Form

$$1 + 1 = 2 \qquad (1)$$

auszudrücken.

Exemplarisch möchte ich hier die Umformung dieser Gleichung in ein wesentliche elegantere und handlichere Darstellung vorführen. Wie jeder Schüler gemäß den Bildungsstandards der KMK am Ende der Sekundarstufe I weiß, gilt:

$$1 = \ln(e) \qquad (2)$$

Der Satz des Pythagoras ist auch allgemein in seiner trigonometrischen Ausführung bekannt:

$$1 = \sin^2\alpha + \cos^2\alpha \qquad (3)$$

Außerdem ist auch bei flüchtiger Betrachtung offensichtlich, dass gilt:

$$2 = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} \qquad (4)$$

Gegebenenfalls kann diese Gleichung in jedem gängigen Werk zur finnischen Grundschulmathematik nachgeschlagen werden.
Daher kann (1) schon wissenschaftlicher als

$$\ln(e) + \left(\sin^2\alpha + \cos^2\alpha\right) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} \qquad (5)$$

geschrieben werden. Weiter ist leicht einzusehen, dass gilt:

$$1 = \cosh\alpha\sqrt{1-\tanh^2\alpha} \qquad (6)$$

Schon aus den Anfängen der Mittelstufe ist

$$e = \lim_{\delta\to\infty}\left(1+\frac{1}{\delta}\right)^{\delta} \qquad (7)$$

bekannt. Somit lässt sich (5) vereinfachen zu

$$\ln\left[\lim_{\delta\to\infty}\left(1+\frac{1}{\delta}\right)^{\delta}\right]+\left(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha\right) = \sum_{n=0}^{\infty}\frac{\cosh\alpha\sqrt{1-\tanh^2\alpha}}{2^n} \qquad (8)$$

Die Gedankenwelt der Mathematik ist bekanntlich nicht im Eindimensionalen verfangen. Zum Beweis dafür tauchen wir jetzt in die wunderbare Welt des n-dimensionalen Raums ein. Hierzu betrachten wir eine beliebige (n x n)-Matrix und erinnern uns an die Grundlagen des bayrischen Grundschulrechnens:

$$\det(E) = 1 \qquad (9)$$

$$A\cdot A^{-1} = E \qquad (10)$$

Setzen wir dieses Ergebnis in die Gleichung (8) ein, so entsteht folgender nicht nur für Mathematiker übersichtliche Ausdruck:

$$\ln\left[\lim_{\delta\to\infty}\left(\det\left(A\cdot A^{-1}\right)+\frac{1}{\delta}\right)^{\delta}\right]+\left(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha\right) = \sum_{n=0}^{\infty}\frac{\cosh\alpha\sqrt{1-\tanh^2\alpha}}{2^n} \qquad (11)$$

Wenn man jetzt noch beachtet, dass für jede reelle Zahl r gilt

$$r = (-r)^2 \qquad (12)$$

und weiß, dass

0! = 1 und 1! = 1 (13)

per Definition festgelegt sind, erreicht man durch Kombination von (12) und (13)

$$\left(r^2-(-r)^2\right)! = 1 \qquad (14)$$

und vereinfacht Gleichung (11) folgendermaßen:

$$\ln\left[\lim_{\delta\to\infty}\left(\left(\det\left(A\cdot A^{-1}\right)\right)!+\frac{\left(r^2-(-r)^2\right)!}{\delta}\right)^{\delta}\right]+\left(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha\right) = \sum_{n=0}^{\infty}\frac{\cosh\alpha\sqrt{\left(r^2-(-r)^2\right)!-\tanh^2\alpha}}{\left[\left(r^2-(-r)^2\right)!+\left(s^2-(-s)^2\right)!\right]^n}$$

Nun dürfte kein Zweifel mehr bestehen, dass diese Gleichung der Gleichung (1) an Prägnanz, Wissenschaftlichkeit, Verständlichkeit, Aussagekraft und Übersichtlichkeit weit überlegen ist.

Hausaufgaben: Finden Sie weitere Vereinfachungen und tragen Sie diese in der nächsten Stunde vor! ..."

Jürgen Meisel