

Feuilleton

GLOSSARY

Was ist relativ?

Relativ betrachtet, ist Jamaika das erfolgreichste Land der Olympischen Spiele 2008, und China muss sich unter den medaillenreichsten Sportnationen an letzter Position einordnen lassen. Relativ bewertet, ist Indometacin ein stärkeres Schmerzmittel als Morphin und Diclofenac fast ebenso stark wirksam wie Morphin.

„Relativ“ bedeutet so viel wie „je nach Standpunkt verschiedenen“.

Der FDP-Politiker Otto Graf Lambsdorff soll einmal eine bemerkenswerte und verständliche Definition des Begriffes „relativ“ gegeben haben, indem er sagte „drei Flaschen (Wein) im Keller sind relativ wenig, drei Flaschen im Kabinett sind relativ viel“.

Im Folgenden werden die täglich gebrauchten Vokabeln „viel“ und „stark“ an zwei unterschiedlichen Musterfällen auf ihren objektiven Aussagewert untersucht.

Fragen wir uns aus aktuellem Anlass, ob China, die Vereinigten Staaten und Russland viele

olympische Medaillen errungen haben oder nur relativ viele, und fragen wir außerdem – da es ja in fast jedem Glossary auch um Wirkstoffe, Naturstoffe oder Arzneistoffe geht –, wann letztere als stark respektive als schwach wirksam bezeichnet werden dürfen oder ob es dabei nur um relative Bewertungen geht.

Medaillenspiegel

Am Sonntag, dem 24. August 2008 stand fest, dass China bei den gerade zu Ende gegangenen Olympischen Spielen die meisten Goldmedaillen errungen hat. Es folgen die Vereinigten Staaten von Amerika, Russland,

Tab. 1: Die ersten elf Gewinnernationen, aufgelistet nach der Anzahl der Goldmedaillen

Position	Land	Gold	Silber	Bronze
1	China	51	21	28
2	USA	33	38	36
3	Russland	23	21	28
4	Großbritannien	19	13	15
5	Deutschland	16	10	15
6	Australien	14	15	17
7	Südkorea	13	10	8
8	Japan	9	6	10
9	Italien	8	10	10
10	Frankreich	7	16	17
11	Ukraine	7	5	15



Foto: Inago

SILBER, GOLD UND BRONZE für China im Tischtennis. Das bevölkerungsreichste Land gewann insgesamt 100 Medaillen bei den Olympischen Spielen 2008 in Beijing.

Großbritannien und dann die Bundesrepublik Deutschland (Tab. 1). Die Reihung nach der Zahl der Goldmedaillen ist eine relative Wertung. Bei den meist minimalen Unterschieden in den messbaren Ergebnissen, die nicht selten nur hundertstel Sekunden oder wenige Millimeter betragen und so über die Vergabe von Gold, Silber oder Bronze entscheiden, schmilzt der Leistungsabstand auf ein vernachlässigbares Minimum zusammen. Noch fragwürdiger wird die leistungsmäßige Einstufung, wenn es um ästhetische Bewertungen geht, wie bei der Gymnastik, dem Geräteturnen, dem Turmspringen oder dem Dressurreiten. In diesen Disziplinen unterliegt die objektive Leistung ▷

Tab. 2: Die ersten elf Gewinnernationen, aufgelistet nach der Anzahl der Medaillen insgesamt

Position	Land	Anzahl Medaillen
1	USA	110
2	China	100
3	Russland	72
4	Großbritannien	47
5	Australien	46
6	Deutschland	41
7	Frankreich	40
8	Südkorea	31
9	Italien	27
9	Ukraine	27
11	Japan	25

der subjektiven Einschätzung durch die Kampfrichter. Es erscheint daher gerechter, bei einer Reihung der Nationen von der Gesamtzahl an Medaillen auszugehen (Tab. 2). Vollzieht man diese Überlegung, so tauschen China und die USA ihre Plätze, ebenso Deutschland und Australien. Russland, Großbritannien und Italien behalten ihre Positionen. Südkorea fällt um eine Position zurück und Japan rutscht auf den elften Platz, wodurch Frankreich und die Ukraine nach oben rücken. Ein weiterer und sehr wichtiger Aspekt ist in die Frage eingeschlossen, nach welchen Kriterien die sportliche Leistungs-

Tab. 3: Einwohnerzahlen der ersten elf Gewinnernationen

Land	Einwohner (Mio.)
China	1319,133
USA	303,347
Russland	143,400
Japan	127,417
Deutschland	82,310
Frankreich	60,656
Großbritannien	59,329
Italien	59,131
Südkorea	49,024
Ukraine	46,711
Australien	20,572



Foto: Imago

DIE SPURTER AUS JAMAICA heimsten viele Medaillen ein. Hier: die Sieger im 4 x 100 Meter Staffellauf.

stärke eines Landes beurteilt werden soll. Um ein objektives Urteil sprechen zu können, müssen die Bevölkerungszahlen mit einbezogen werden (Tab. 3). Setzt man die Anzahl der Goldmedaillen bzw. aller Medaillen in Beziehung zu den Bevölkerungszahlen der Länder, ergeben sich gravierende Unterschiede (Tab. 4). Demnach ist unter den elf sportlichen Spitzenländern Australien das erste und China das letzte. Welcher künstlerische Aspekt, wenn man auf die alles dominierenden Zahlen Chinas im medienüblichen Medaillenspiegel schaut! Es wäre aber nicht fair, nur die Medaillenausbeute der ranghöchsten Länder zu beleuchten und zu vergleichen. Greifen wir deshalb einmal vier kleinere Länder heraus wie die Niederlande mit 16.650.000, Kuba mit 11.423.952, Ungarn mit 10.037.000 und Jamaika mit 2.804.332 Einwohnern und setzen die von ihnen gewonnenen Medaillen mit den Einwohnerzahlen in Beziehung (Tab. 5).

Demnach wäre die relative Rangfolge, was die Medaillen insgesamt anbelangt, wie folgt zu korrigieren: Jamaika, Australien, Kuba, Ungarn, Niederlande, Großbritannien usw. Zählt man nur die Goldmedaillen, ergibt sich die Rangfolge: Jamaika, Australien, Niederlande, Großbritannien, Ungarn usw. Und was ist mit Indien, das mit einer Bevölkerung von 1,095 Mrd. Menschen und einer Ausbeute von einer Gold- und zwei Bronzemedailles den relativen Schlusspunkt setzt? Hängt das

Tab. 4: Verhältnis der Einwohnerzahlen zu den gewonnenen Medaillen insgesamt bzw. zu den gewonnenen Goldmedaillen

Land	Mio. Einwohner pro Medaille	Mio. Einwohner pro Goldmedaille
Australien	0,448	1,470
Großbritannien	1,262	3,123
Frankreich	1,516	8,665
Südkorea	1,581	3,788
Ukraine	1,730	9,342
Russland	1,992	6,235
Deutschland	2,008	5,144
Italien	2,112	7,391
USA	2,758	8,426
Japan	5,070	14,157
China	13,192	25,866

Ergebnis damit zusammen, dass die Götter Krishna und Ganesha den Sport nicht für alleinseigmachend halten? Vielleicht sollte man Yoga als olympische Disziplin aufnehmen.

Fazit: Verachtet mir die Kleinen nicht, denn Jamaika ist mit knapp drei Millionen Einwohnern eines der kleinsten Länder, aber sportlich das relativ erfolgreichste Land der Welt, wenn man die Olympischen Spiele 2008 als Messlatte nimmt.

Starke Wirkstoffe, schwache Wirkstoffe

Im pharmazeutischen und medizinischen Sprachgebrauch versteht man unter starken Arzneimitteln solche, die bereits in geringer Dosierung wirken, und unter schwachen Arzneimitteln jene, die erst in höheren Dosen effektiv werden. Die Angaben der Dosierungen wie Einzelgabe, Tagesgabe, Dosis der in einer Tablette oder einer anderen Zubereitung enthaltenen Menge an Wirkstoff erfolgt

Tab. 5: Medaillenspiegel einiger kleinerer Länder und Verhältnis der Einwohnerzahlen zu den gewonnenen Medaillen (Zahlen gerundet)

Land	Gold	Silber	Bronze	Medaillen insgesamt	Einwohner pro Medaille	Einwohner pro Goldmedaille
Jamaika	6	3	2	11	255.000	467.000
Kuba	2	11	11	24	476.000	5.712.000
Ungarn	3	5	2	10	1.004.000	3.347.000
Niederlande	7	5	4	16	1.041.000	2.379.000

normalerweise in Milligramm. Da die Wirkung eines applizierten Arzneistoffs jedoch von der Anzahl an Molekülen abhängt, ist es unlogisch und nicht richtig, bei der Bewertung der Eigenschaften stark oder schwach ausschließlich die Gewichtsmenge zugrunde zu legen; vielmehr muss die molare Menge berücksichtigt werden. Man wird dann feststellen, dass sich die Werte kräftig verschieben und aus einem sogenannten schwachen Arzneistoff plötzlich ein starker wird. Zur Demonstration dieses Phänomens eignen sich am besten die Schmerzmit-

tel (Tab. 6). Aus dem Vergleich lassen sich einige Schlussfolgerungen ziehen.

- 100 mg Morphin-Base entsprechen $3,505 \times 10^{-4}$ Mol.
- 100 mg Diclofenac-Natrium entsprechen $3,14 \times 10^{-4}$ Mol.

Demnach ist Diclofenac-Natrium das stärkere Analgetikum. Da aber Morphin heute nur noch in Form seiner Salze wie Hydrochlorid oder Sulfat therapeutisch eingesetzt wird, bleibt dieser Vergleich auf theoretischer Ebene stecken.

Wenn wir die üblichen Dosen von 100 mg Morphin-Hydrochlorid oder Morphin-Sulfat mit 100 mg Diclofenac-Natrium vergleichen, dann ist der schwache Kontrahent mit $3,14 \times 10^{-4}$ Mol dem Morphin-HCl mit rund $2,66 \times 10^{-4}$ Mol und dem Morphin-Sulfat mit $2,64 \times 10^{-4}$ Mol um 17,2% bzw. 15,92% unterlegen. Das berechtigt aber noch lange nicht, von Diclofenac-Natrium als einem schwachen Analgetikum zu sprechen. Der Vergleich der Morphinsalze mit Indometacin, das bei einer Dosierung von 100 mg mit $2,64 \times 10^{-4}$ Mol zu Buche schlägt, zeigt, dass beide in ihrer Wirkstärke nicht zu unterscheiden sind. Damit dürften die differenzierenden Prädikate „stark“ und „schwach“ bei der Beurteilung der Analgetika ad absurdum geführt sein.

Fazit: Alles ist relativ. ◀

Tab. 6: Übliche Dosierungen von peroralen Analgetika in mg-Mengen und molaren Mengen

Analgetikum	M_r	Dosis in mg ⁺	Molare Dosis $\times 10^{-4}$
Morphin-Base	285,3	30 100	1,05 3,505
Morphin-Hydrochlorid**	375,8	30 (22,79) 60 (45,6) 100 (75,95)	0,799 1,598 2,66
Morphin-Sulfat (1/2)***	379,0	30 (22,6) 60 (45,2) 100 (75,3)	0,792 1,583 2,64
Pentazosin	285,4	50	1,752
Pethidin	274,4	50 100	1,82 3,64
Ibuprofen	206,3	200 (rezeptfrei) 400 (rezeptfrei) 600	9,64 19,83 29,08
Ketoprofen	254,3	50 100	1,07 3,93
Diclofenac-Natrium	318,1	12,5 (rezeptfrei) 25 75 100	0,39 0,78 2,36 3,14
Indometacin	378,8	50 75 100	1,32 1,98 2,64

* Die Angaben in Klammern entsprechen der Menge an Morphin-Base
 ** Morphin-Hydrochlorid = Mo • HCl • 3 H₂O (M_r 375,53)
 *** Morphin-Sulfat = 2 Mo • H₂SO₄ • 5 H₂O (M_r 759,0), bezogen auf 1 Mo (M_r 379,5)

Verfasser



Prof. Dr. rer. nat.
 Dr. h. c. Hermann J. Roth
 Friedrich-Naumann-Str. 33
 76187 Karlsruhe
www.h-roth-kunst.com
info@h-roth-kunst.com