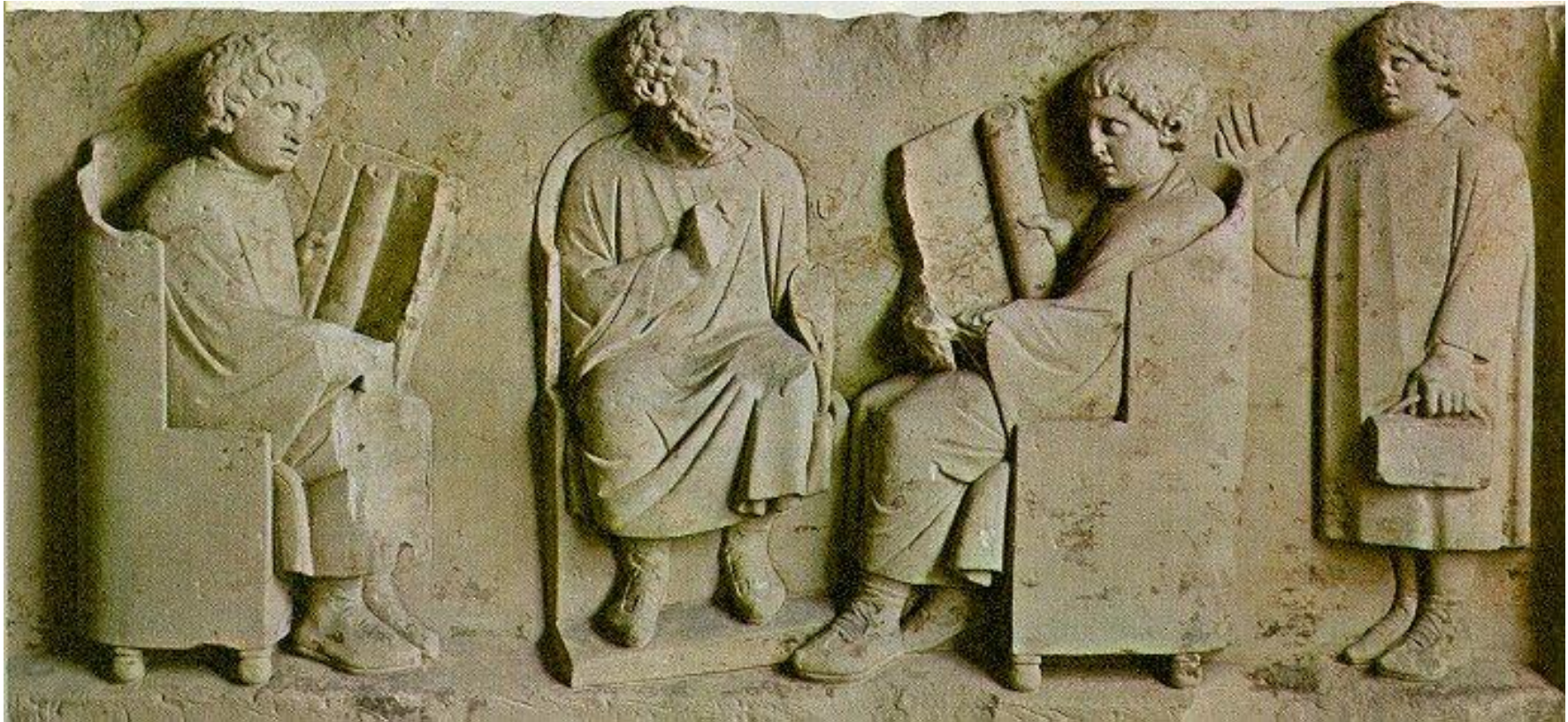


Wie haben die „alten“ Römer gerechnet?



Quelle: <https://www.kinderzeitmaschine.de/antike/rom/lucys-wissensbox/alltag/gingen-roemische-kinder-zur-schule/>

Unser Zahlensystem ist ein **Stellenwertsystem**, d.h.
der Wert einer Ziffer in der Zahl hängt von ihrer
Stellung relativ zu den anderen Ziffern ab !

$$\begin{array}{ccc} 2 & 3 & 7.4 & 3 & 1 \\ & \swarrow & & \searrow & \\ & = 30000 & & = 30 & \end{array}$$

Das römische Zahlensystem ist ein kein Stellenwertsystem,
d.h.

1. Immer neue Zeichen für immer größere Zahlen
2. Es gibt keine Null !

1: I
5: V
10: X
50: L
100: C
500: D
1000: M
USW.

IV = 5 − 1 = 4 links daneben = minus
VI = 5 + 1 = 6 rechts daneben = plus

LXXX = 50 + 30 = 80

XC = 100 − 10 = 90

CX = 100 + 10 = 110

Das römische Zahlensystem ist ein kein Stellenwertsystem, d.h.

1. Immer neue Zeichen für immer größere Zahlen
2. Es gibt keine Null !

Die Erfindung der Null war eine große geistige Leistung !!

1: I
5: V
10: X
50: L
100: C
500: D
1000: M
USW.

M C M X C I X
= 1000 = 900 = 90 = 9

Wie haben die Römer mit diesen Zahlen gerechnet?

MCMXCIX

+ XLII

?

1999

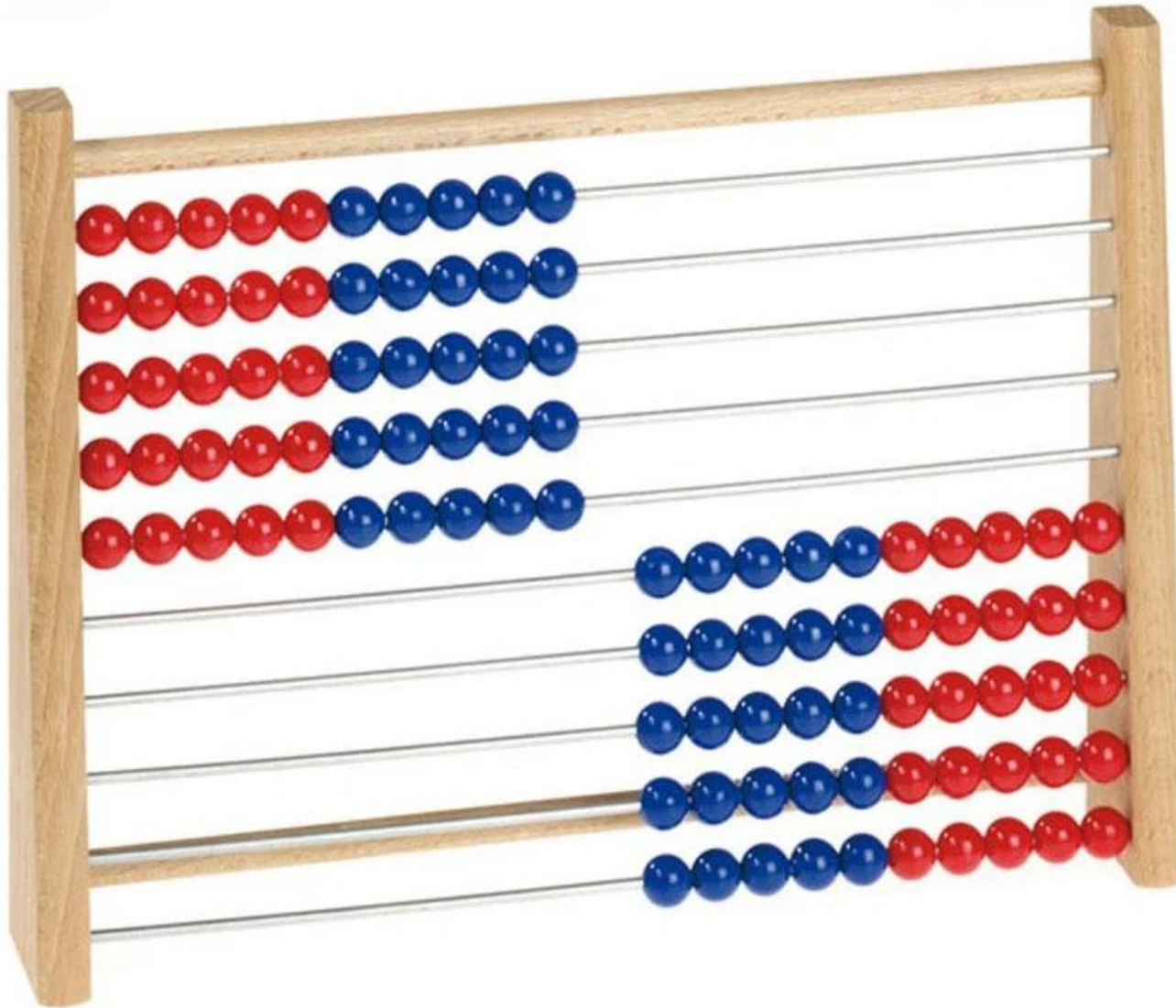
+ 42

1 1 1

2041

1: I
5: V
10: X
50: L
100: C
500: D
1000: M
USW.

Die Römer haben nicht schriftlich gerechnet – sondern mit dem **Abakus** und dann das Ergebnis hingeschrieben!



Quelle: https://www.betzold.de/prod/E_85144/

Heutiger „Kinder-Abakus“

„Himmel“

„Erde“

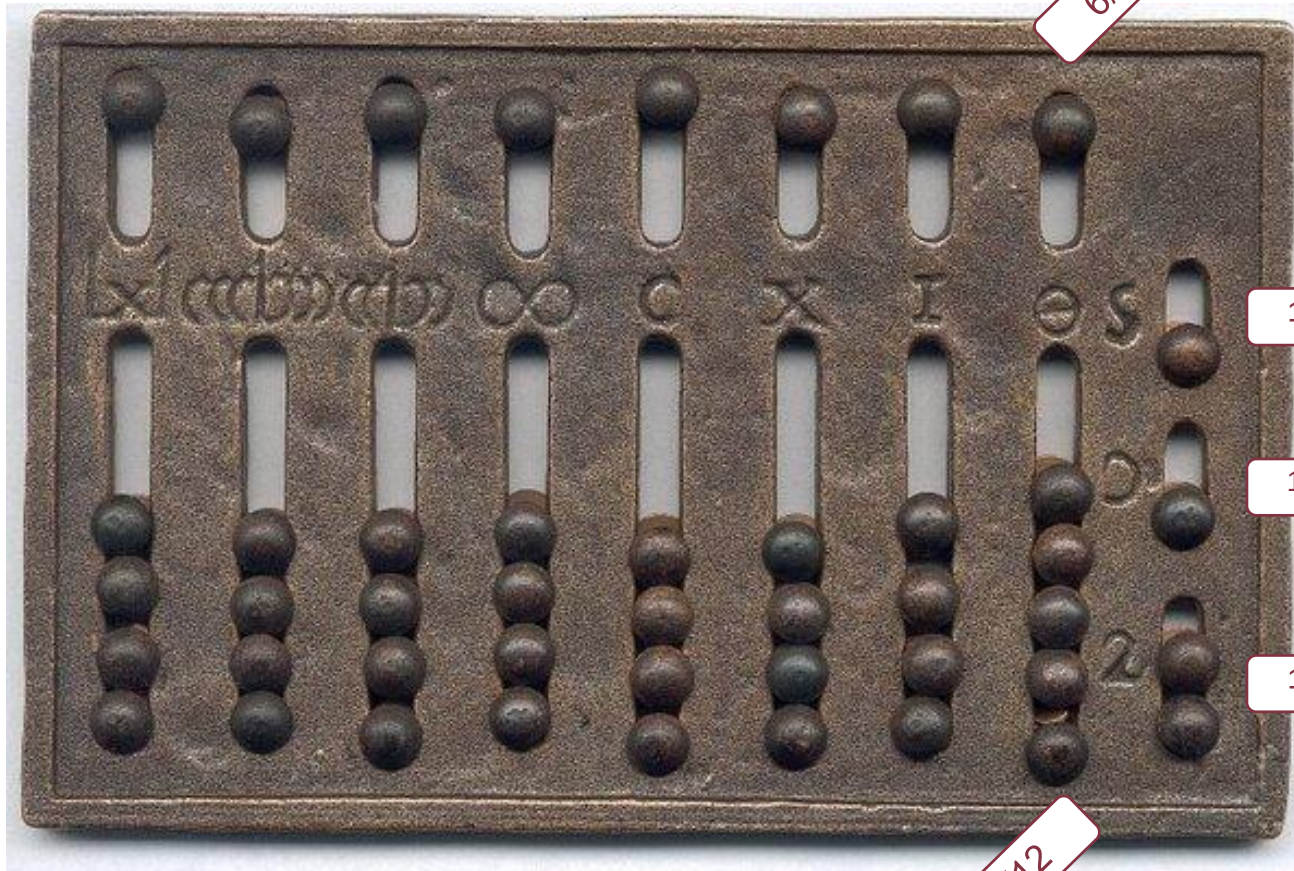


Quelle: <https://www.kinderzeitmaschine.de/antike/rom/lucys-wissensbox/handel-im-alten-rom/buchstaben-und-zahlen/>

Der römische Abakus (ganze Zahlen)

„Himmel“

„Erde“

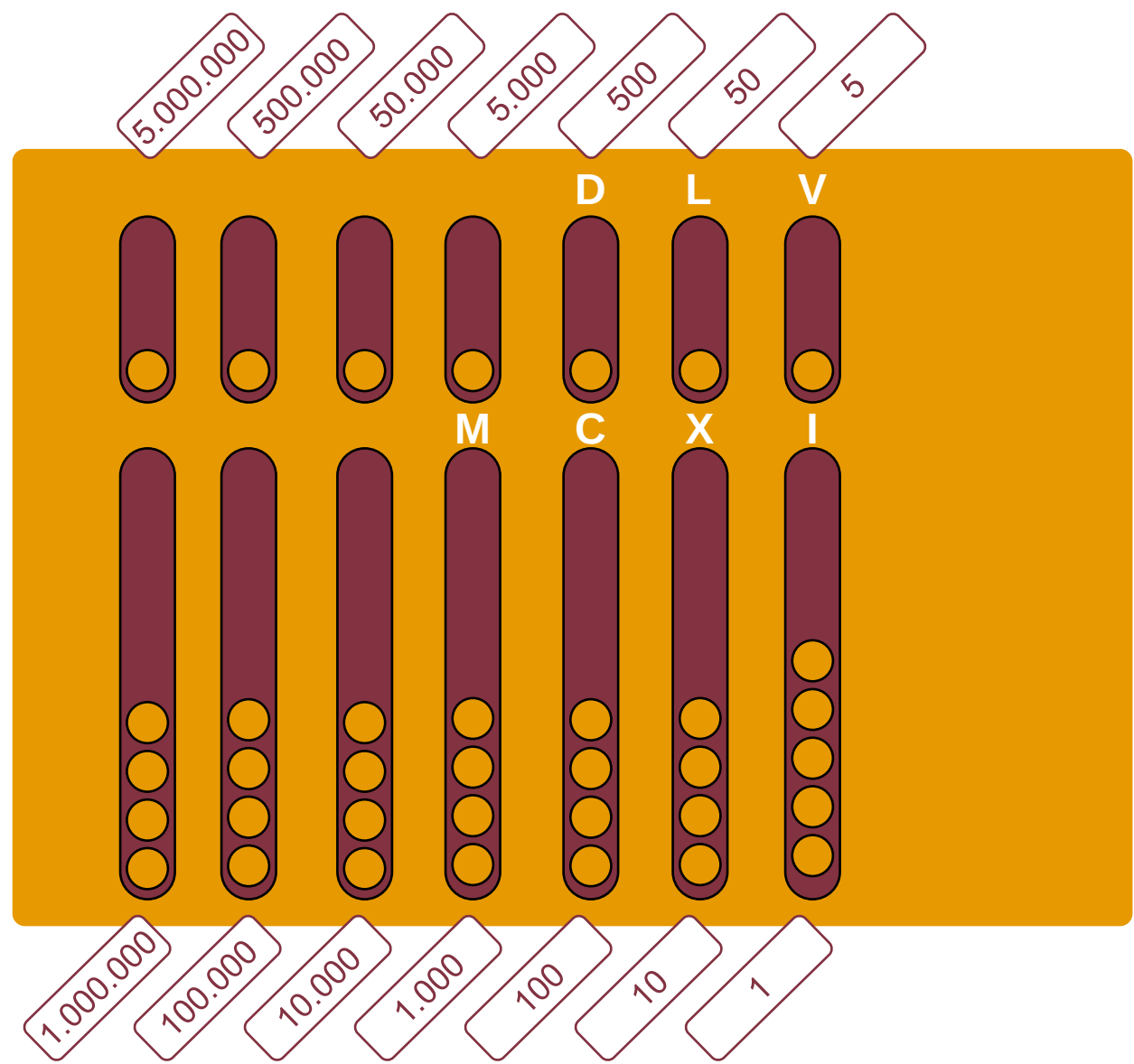


$\frac{1}{2}$ Zwölftel

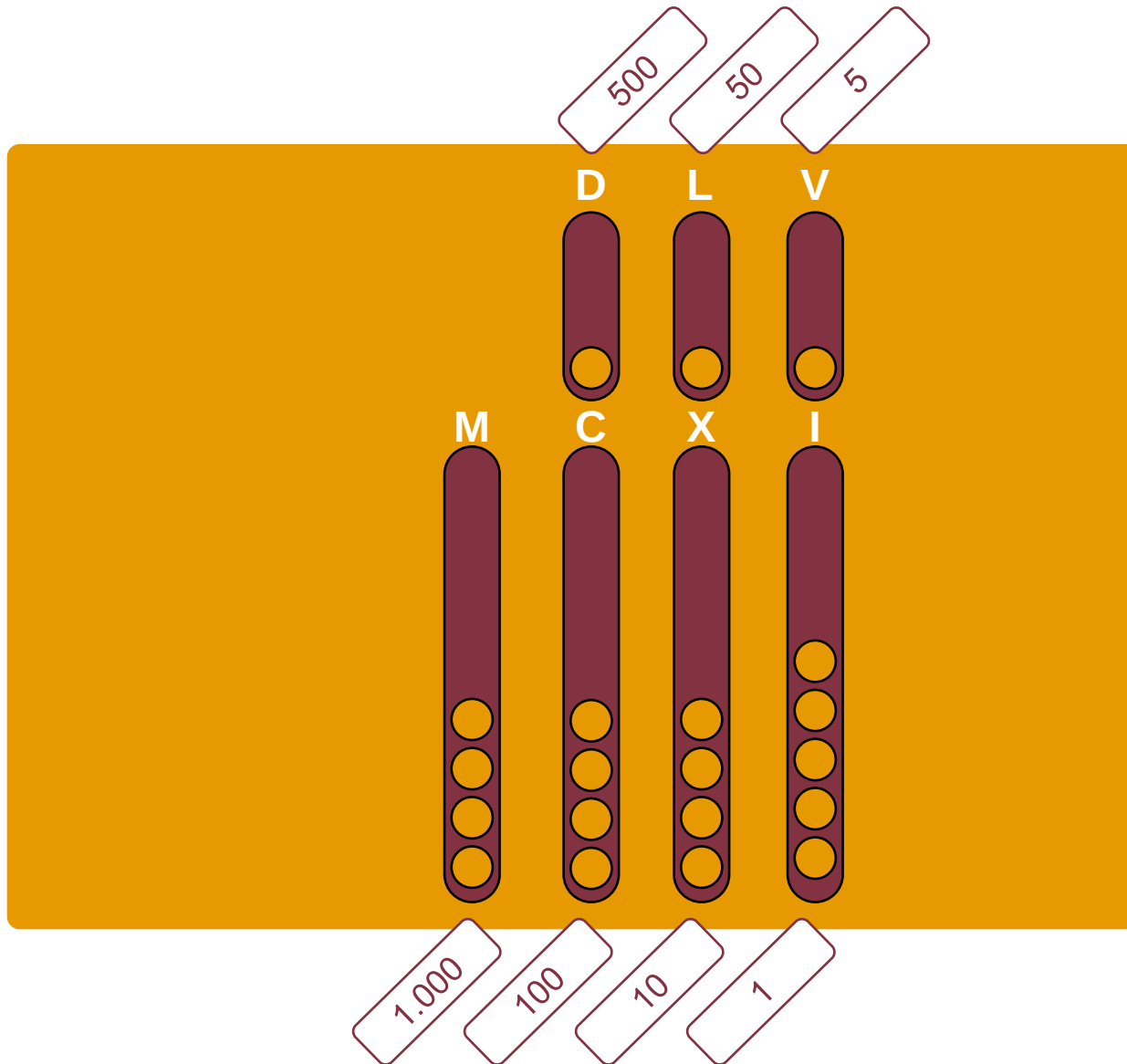
$\frac{1}{3}$ Zwölftel

$\frac{1}{4}$ Zwölftel

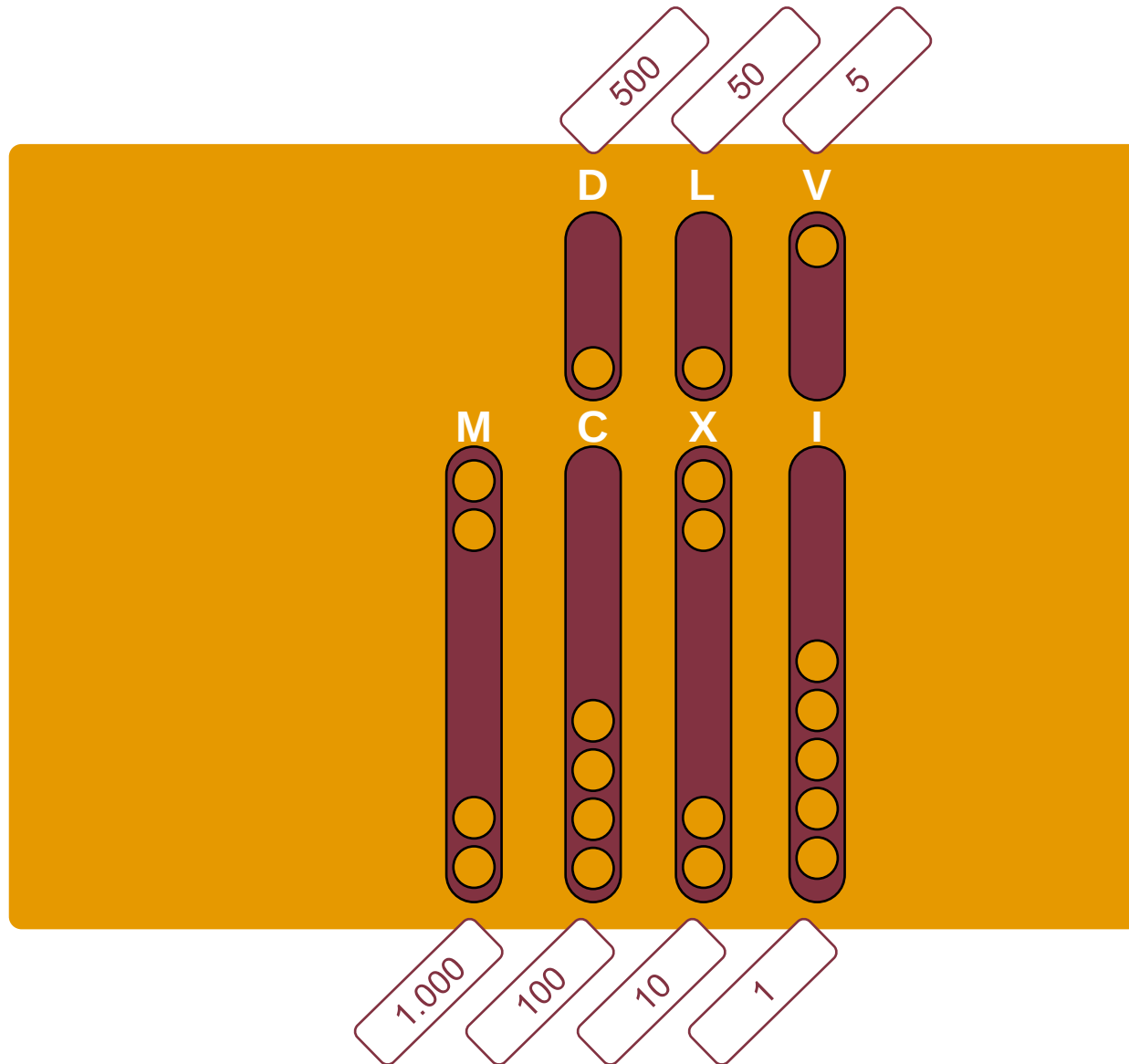
Quelle: <https://www.kinderzeitmaschine.de/antike/rom/lucys-wissensbox/handel-im-alten-rom/buchstaben-und-zahlen/>



Der römische Abakus (vereinfacht)

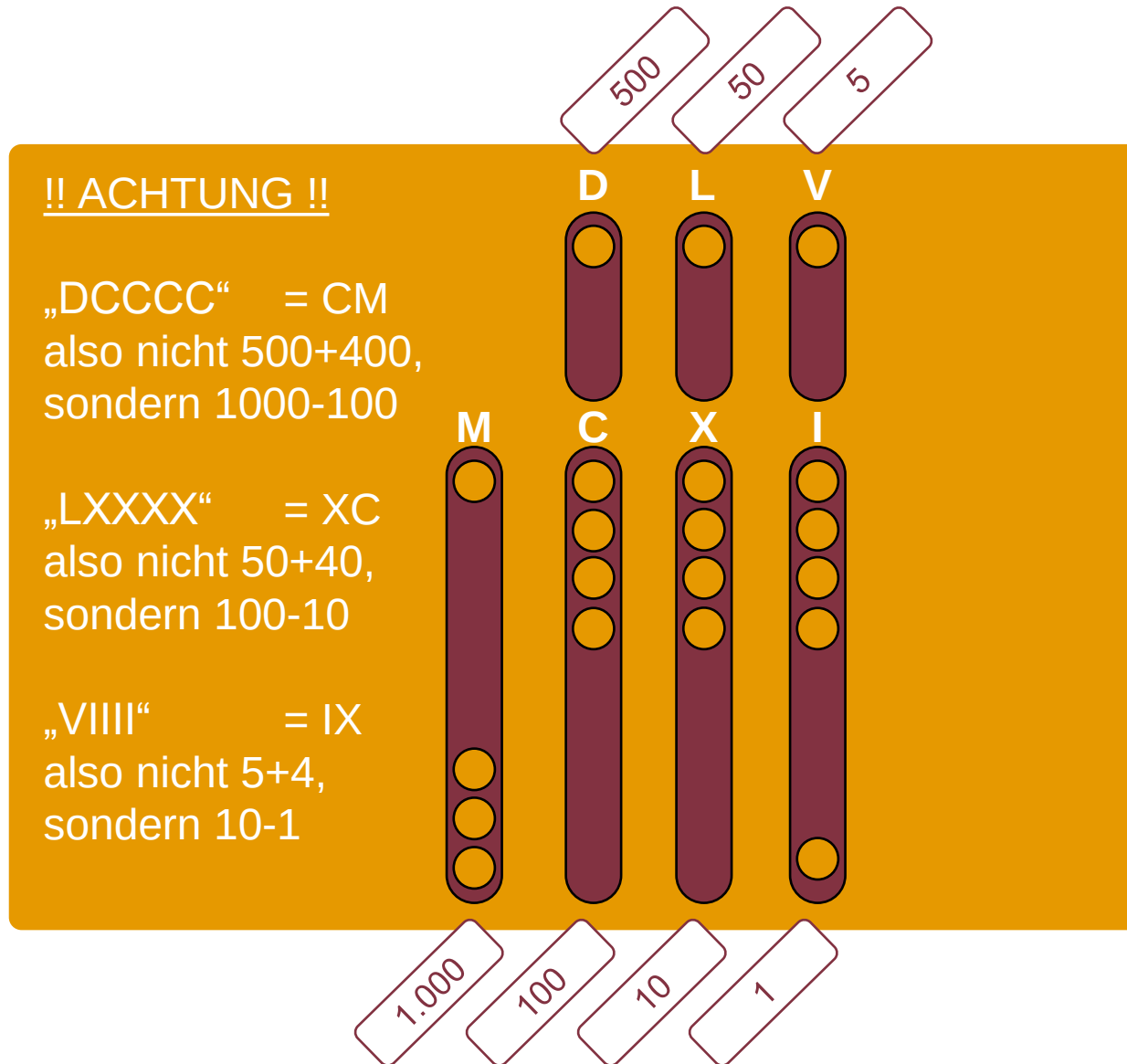


Der römische Abakus (stark vereinfacht)



$$2025 = \overset{2000}{\text{MM}} \overset{20}{\text{XX}} \overset{5}{\text{V}}$$

Das ist noch
einfach – aber ...

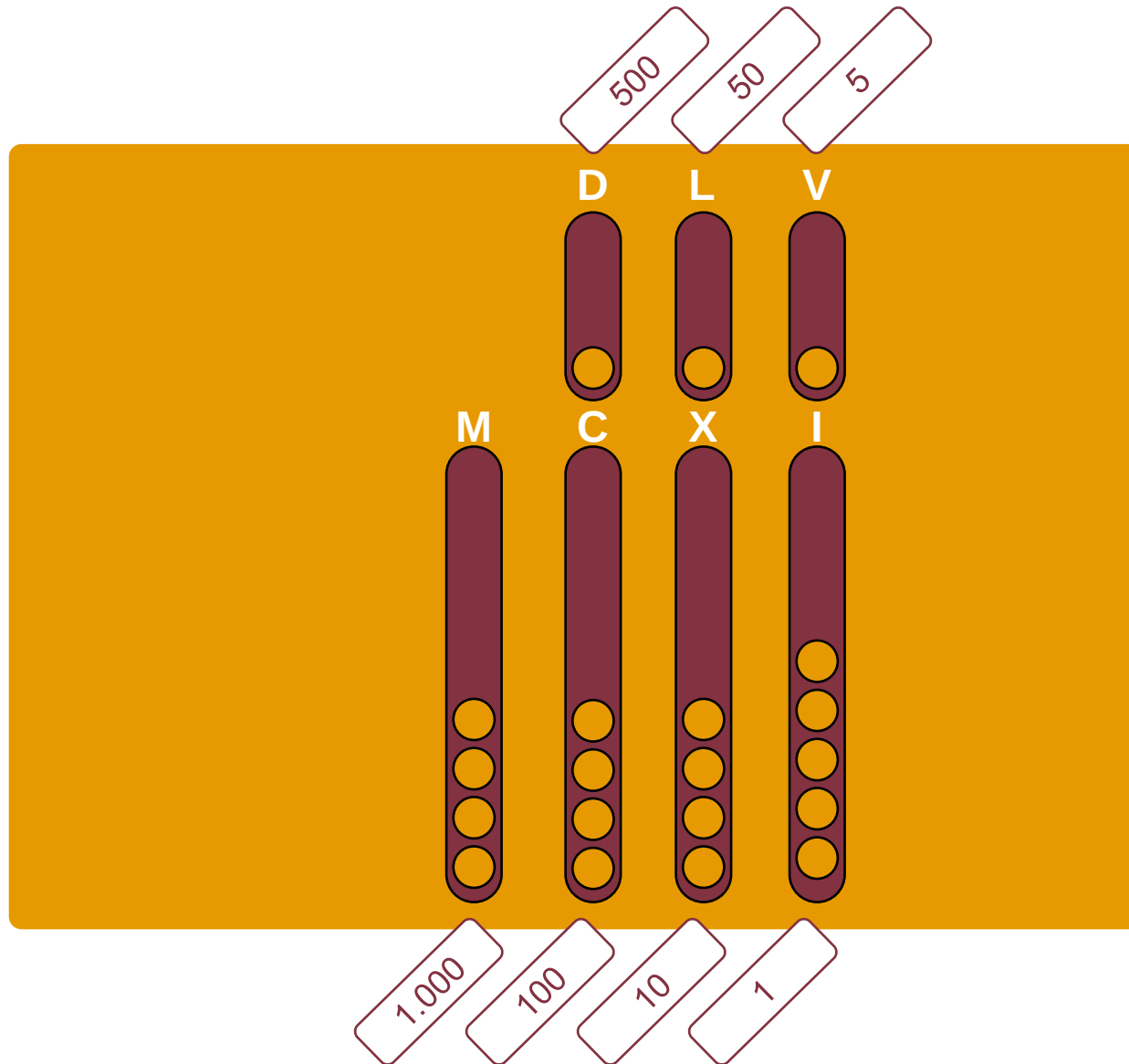


1999 = MCMXCIX

„900“ bedeutet:
Wir müssen beim
Einstellen
„CM“ in „DCCCC“
umwandeln und
beim Ablesen
„DCCCC“ in „CM“!

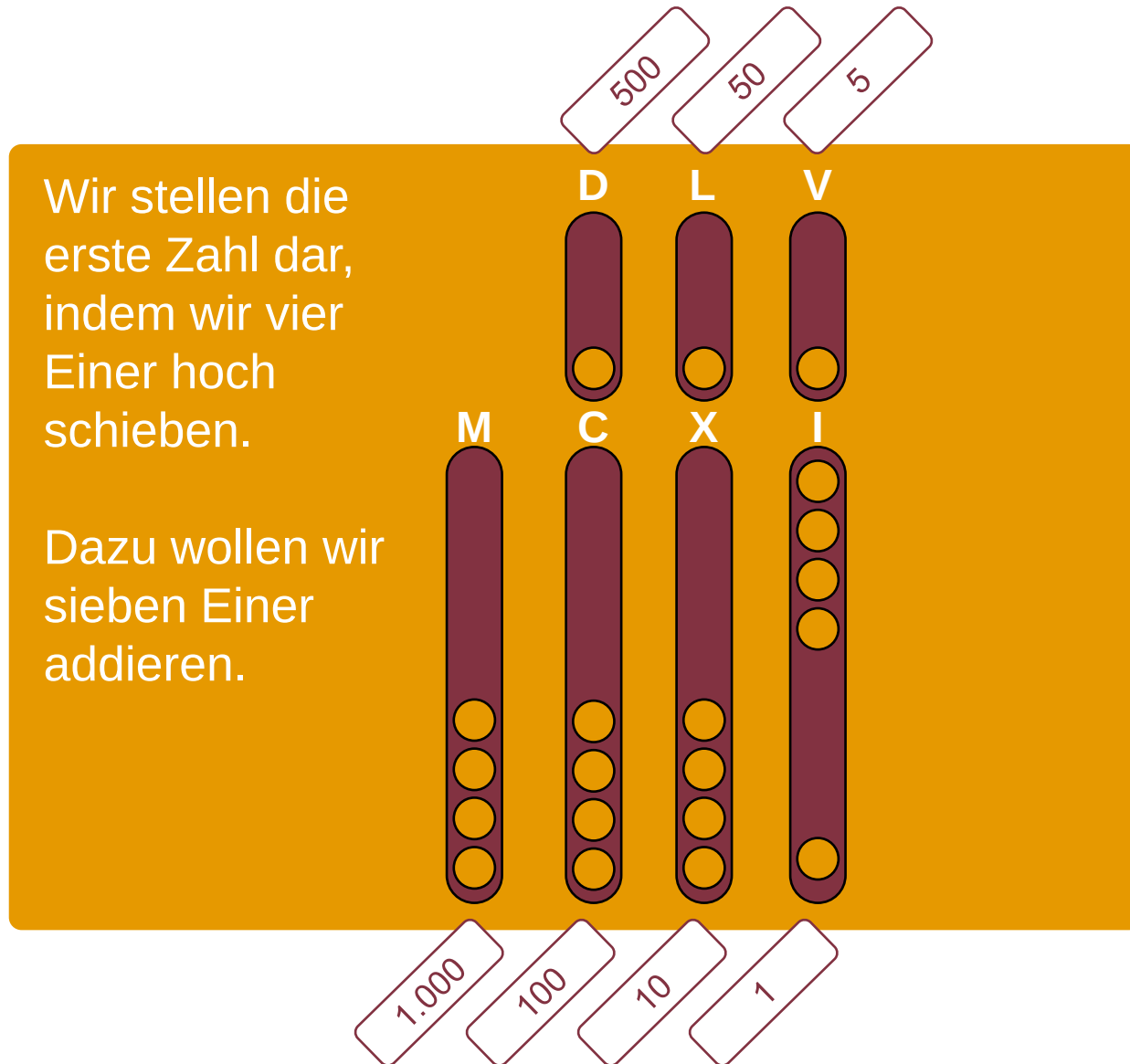
$$\text{IV} + \text{VII} = \text{XI}$$

$$4 + 7 = 11$$



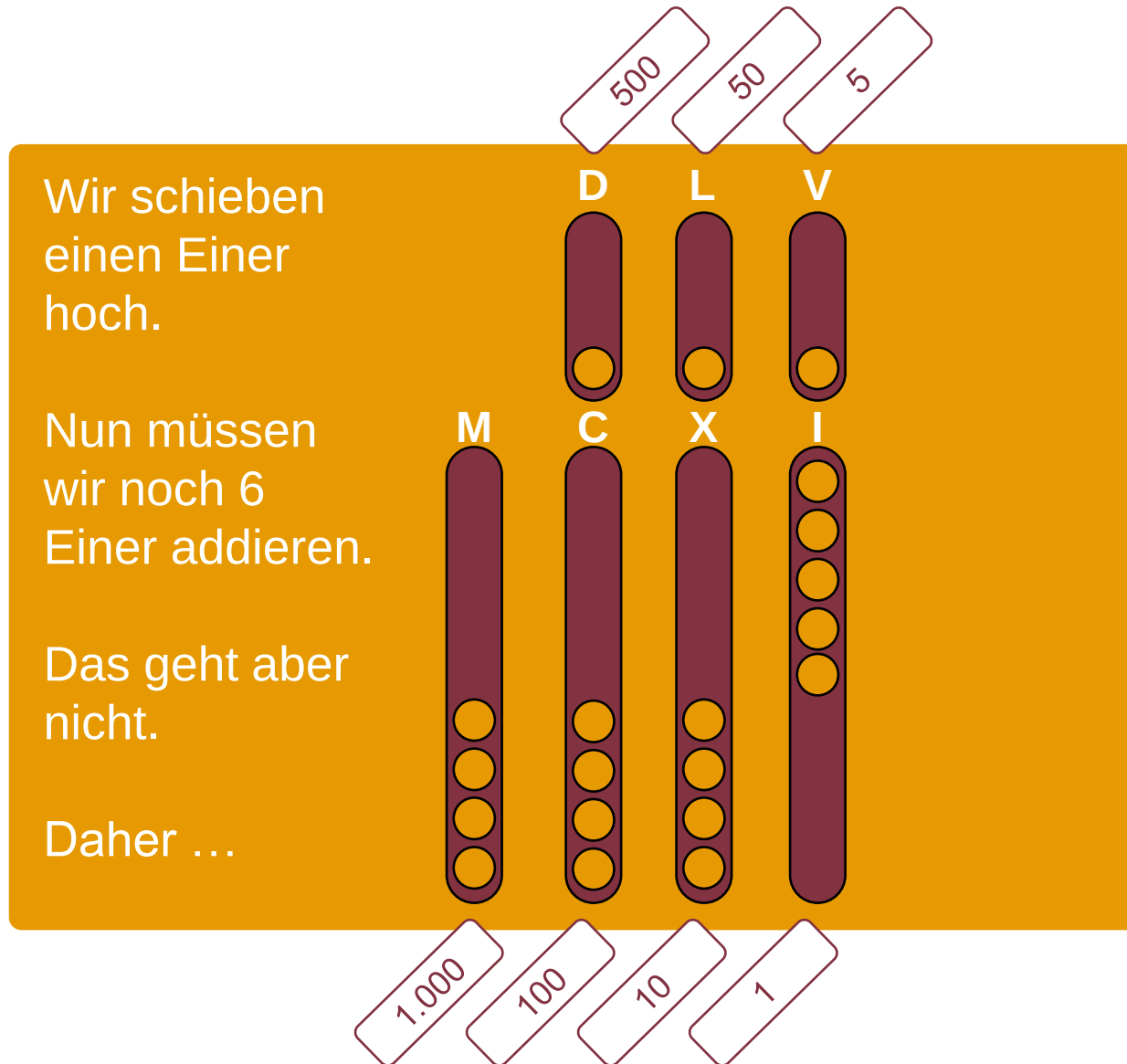
$$IV + VII = XI$$

$$4 + 7 = 11$$



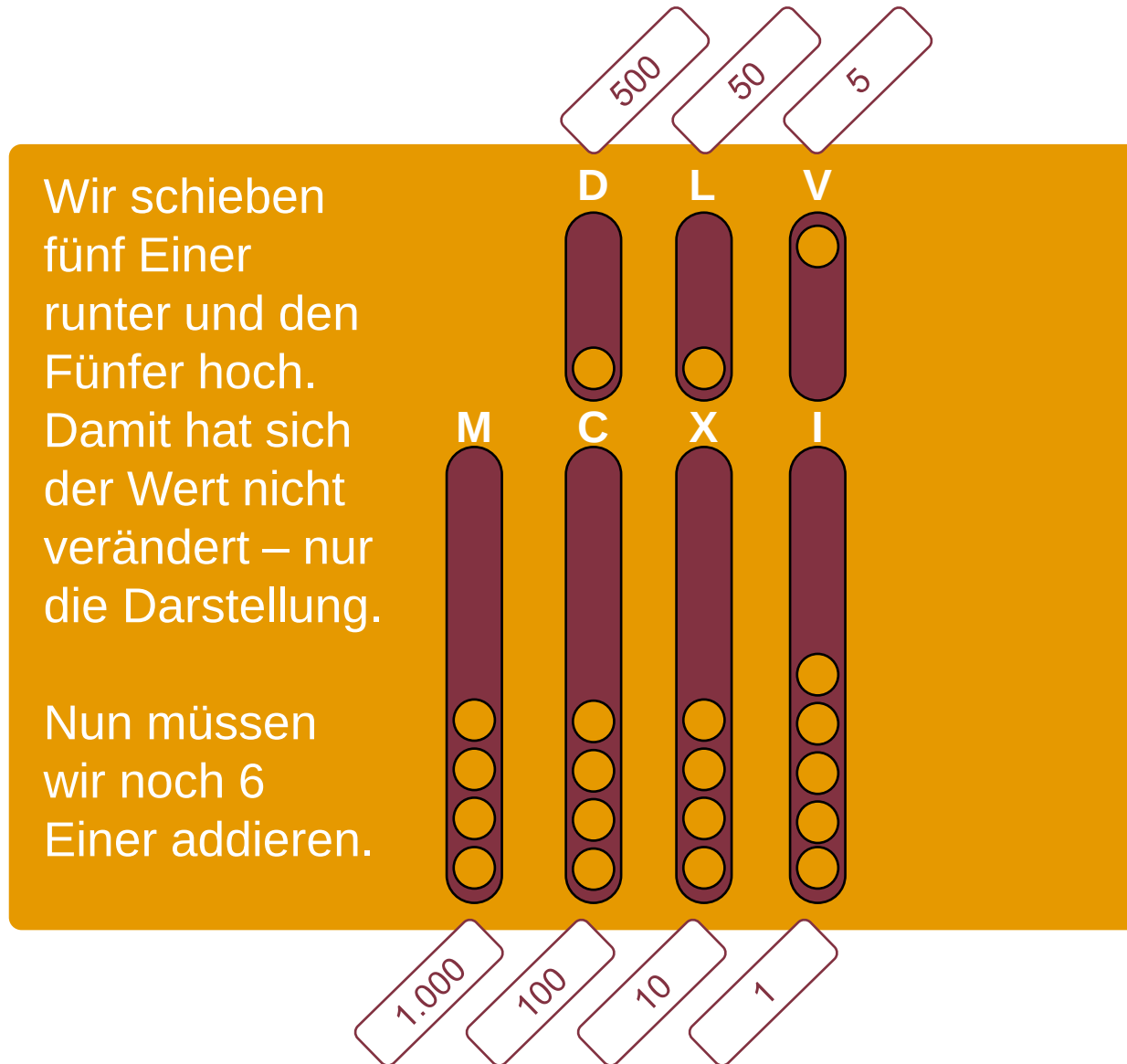
$$IV + VII = XI$$

IV



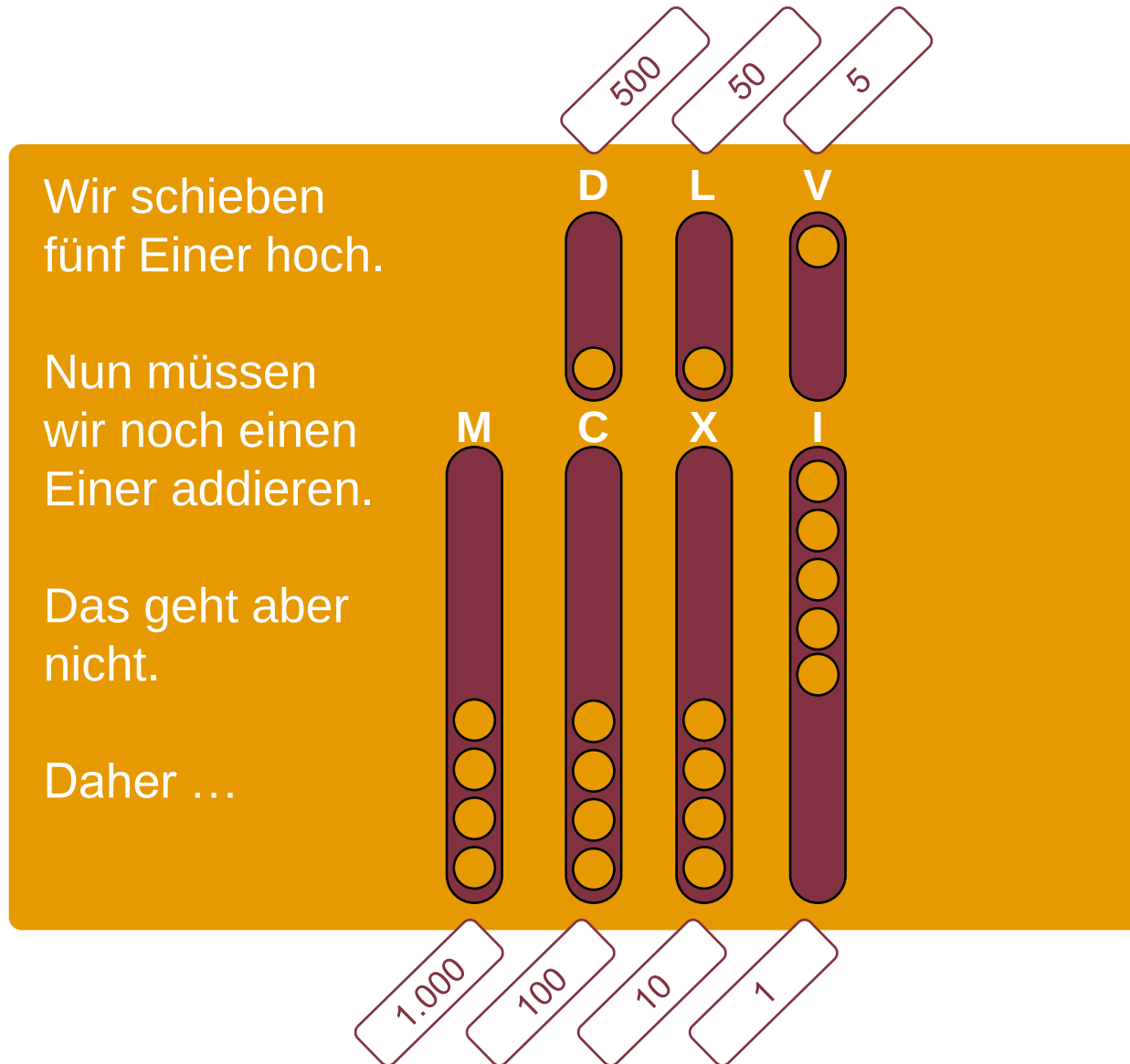
$$IV + VII = XI$$

$$IV + I = V$$



$$IV + VII = XI$$

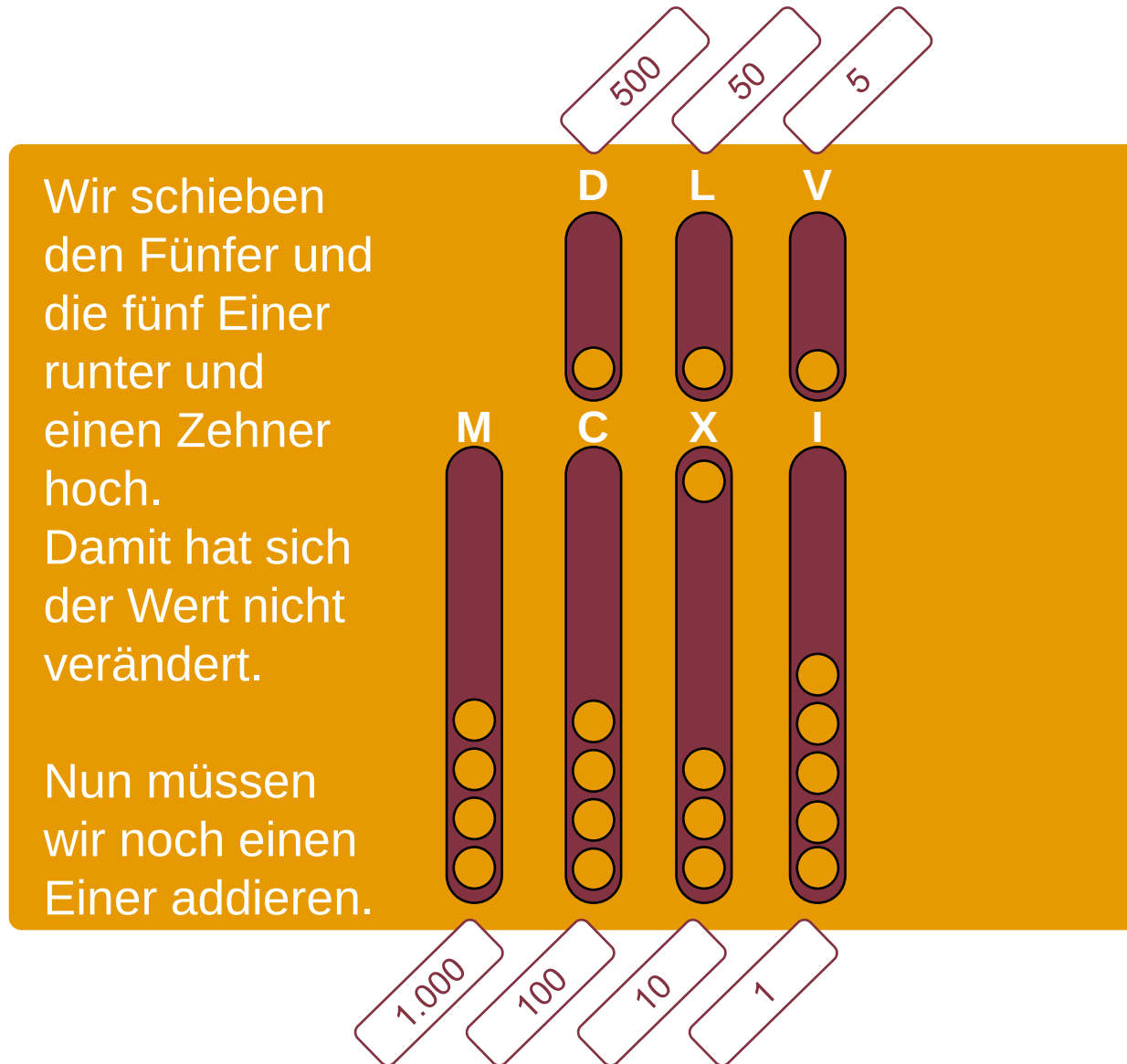
$$IV + I = V$$



$$IV + VII = XI$$

$$IV + I = V$$

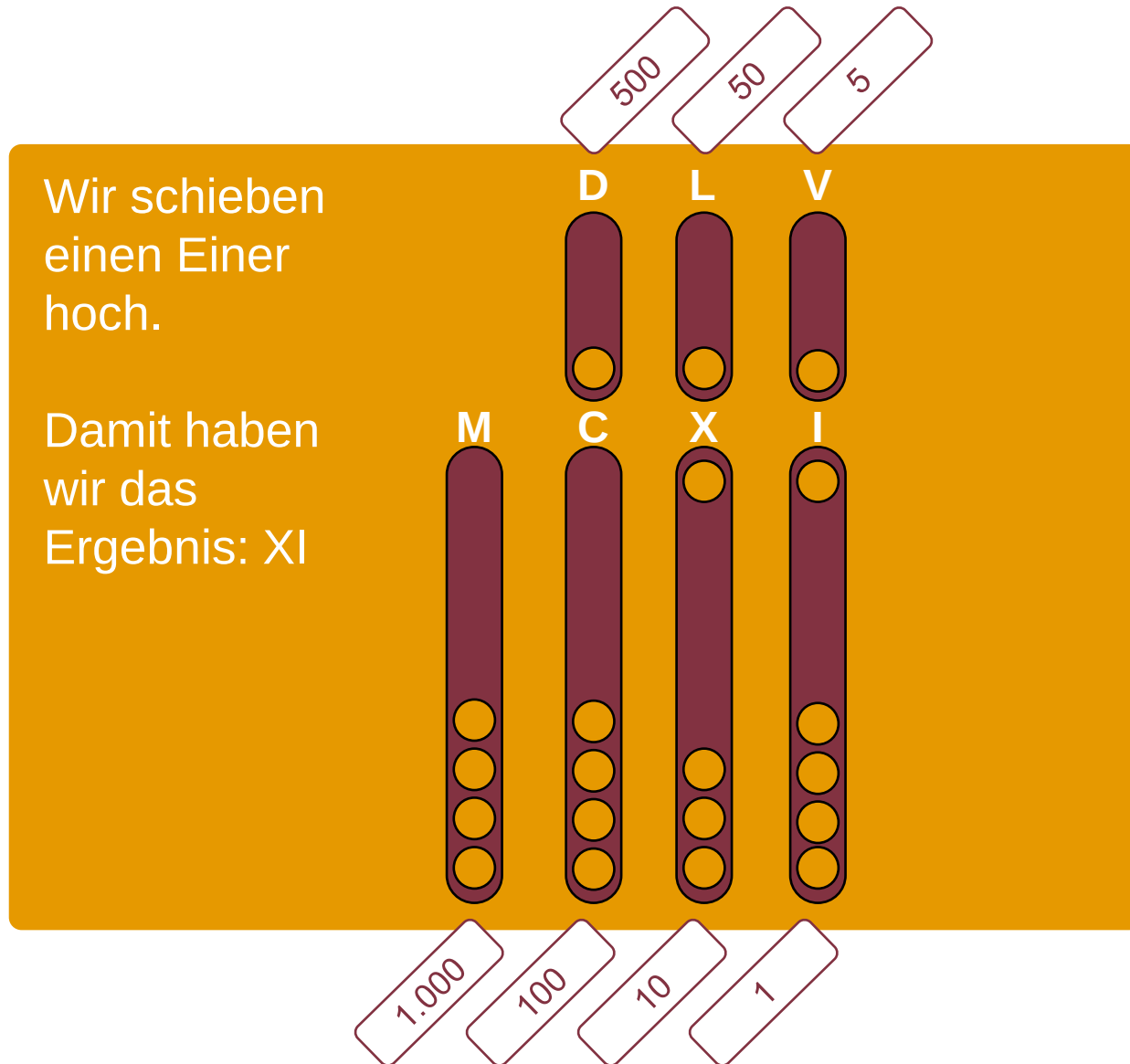
$$V + V$$



$$IV + VII = XI$$

$$IV + I = V$$

$$V + V = X$$



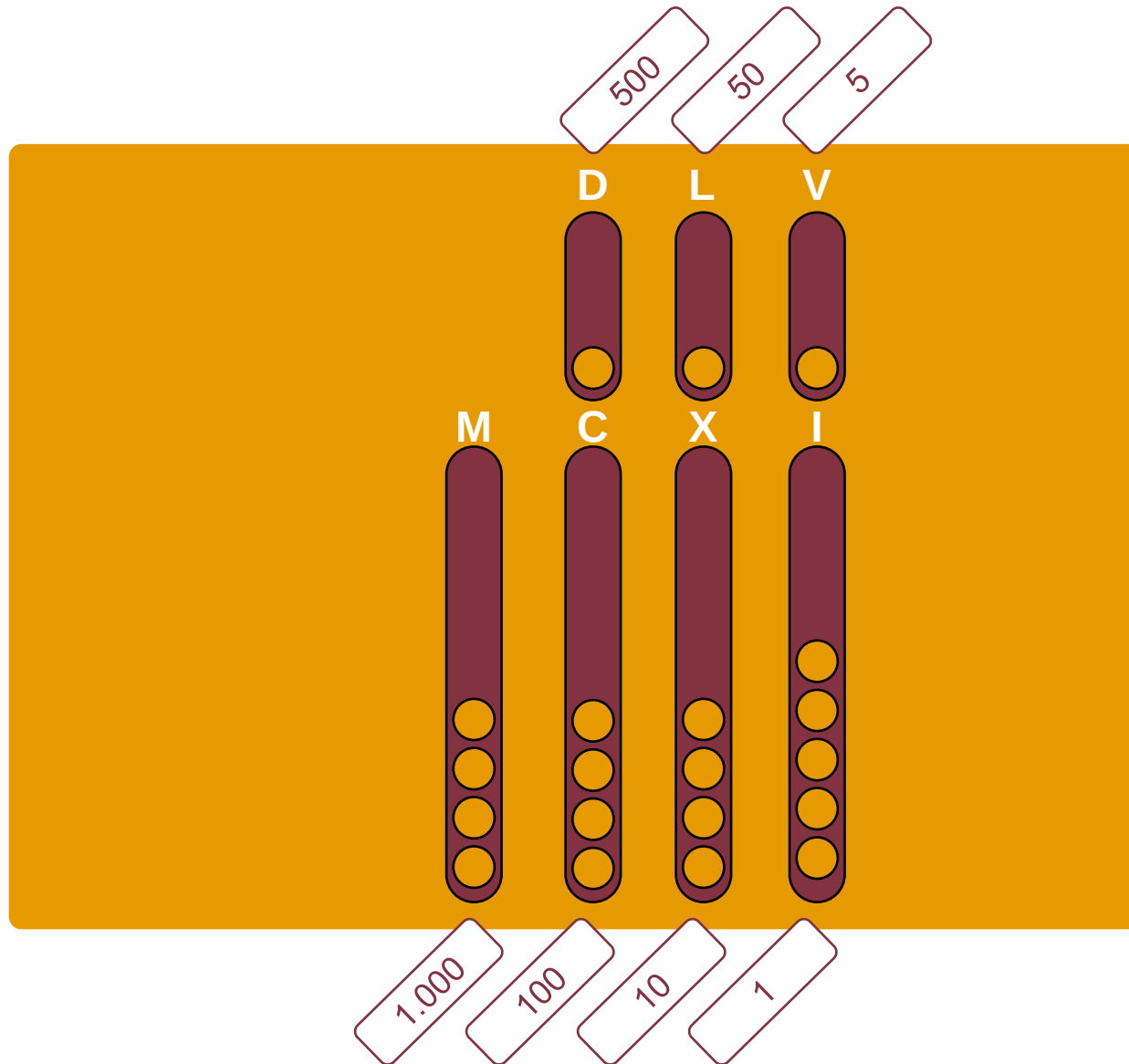
$$IV + VII = XI$$

$$IV + I = V$$

$$V + V = X$$

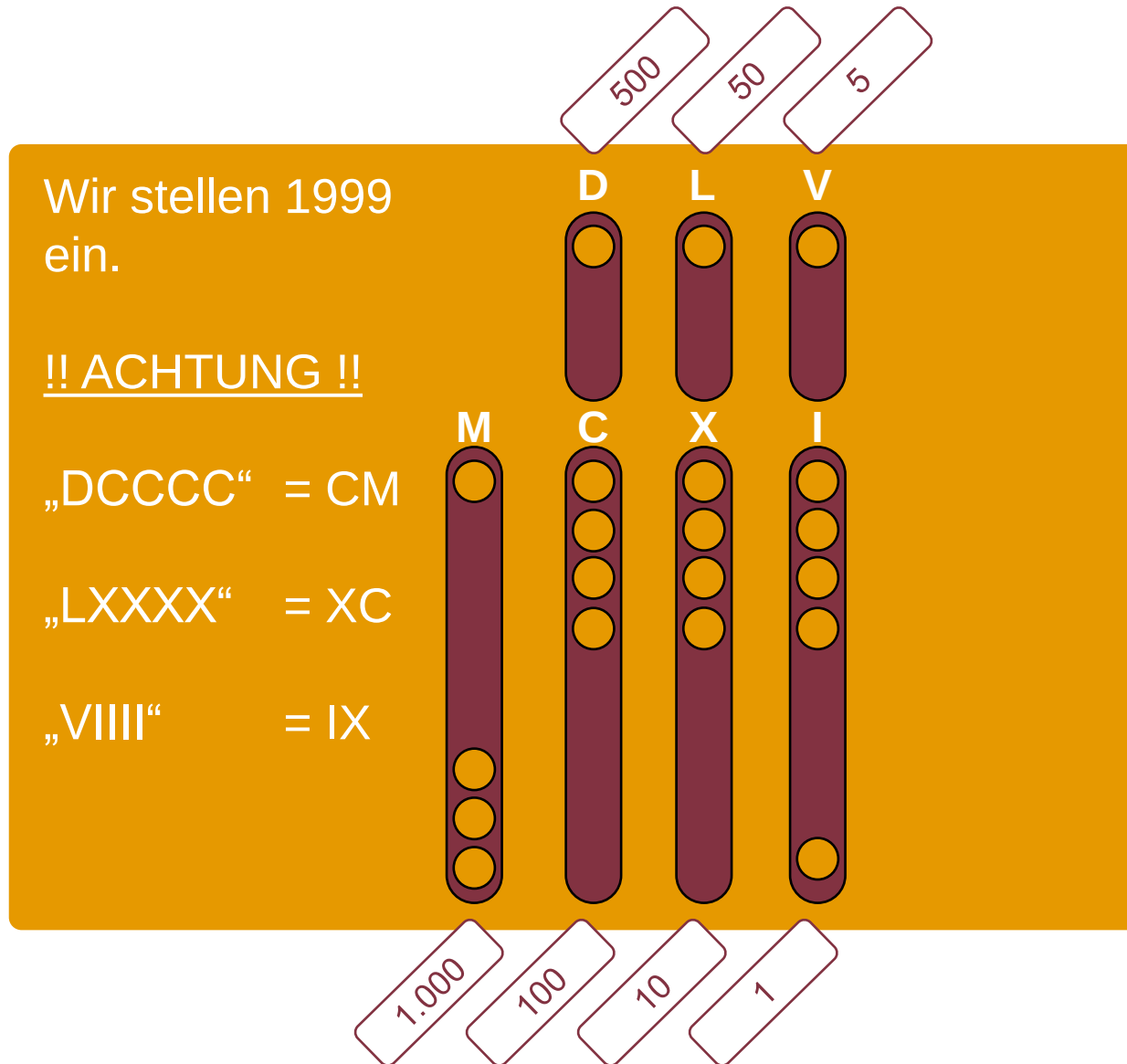
$$X + I = XI$$

$$\text{MCMXCIX} + \text{XLII} = \text{MMXLI}$$
$$1999 + 42 = 2041$$



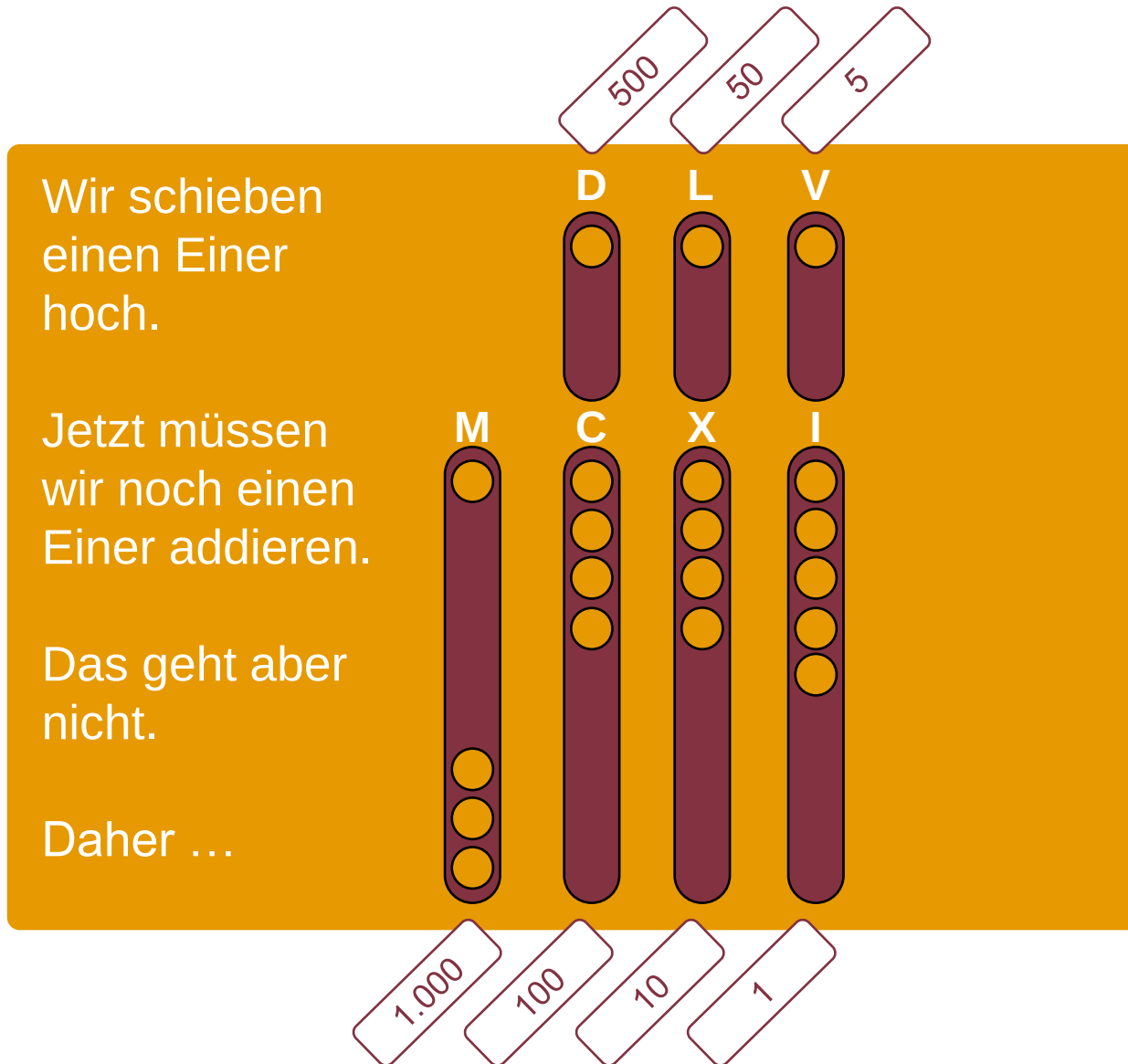
MCMXCIX
+ XLII = MMXLI

1999
+ 42 = 2041



$$\text{MCMXCIX} + \text{XLII} = \text{MMXLI}$$

$$1999 + 42 = 2041$$



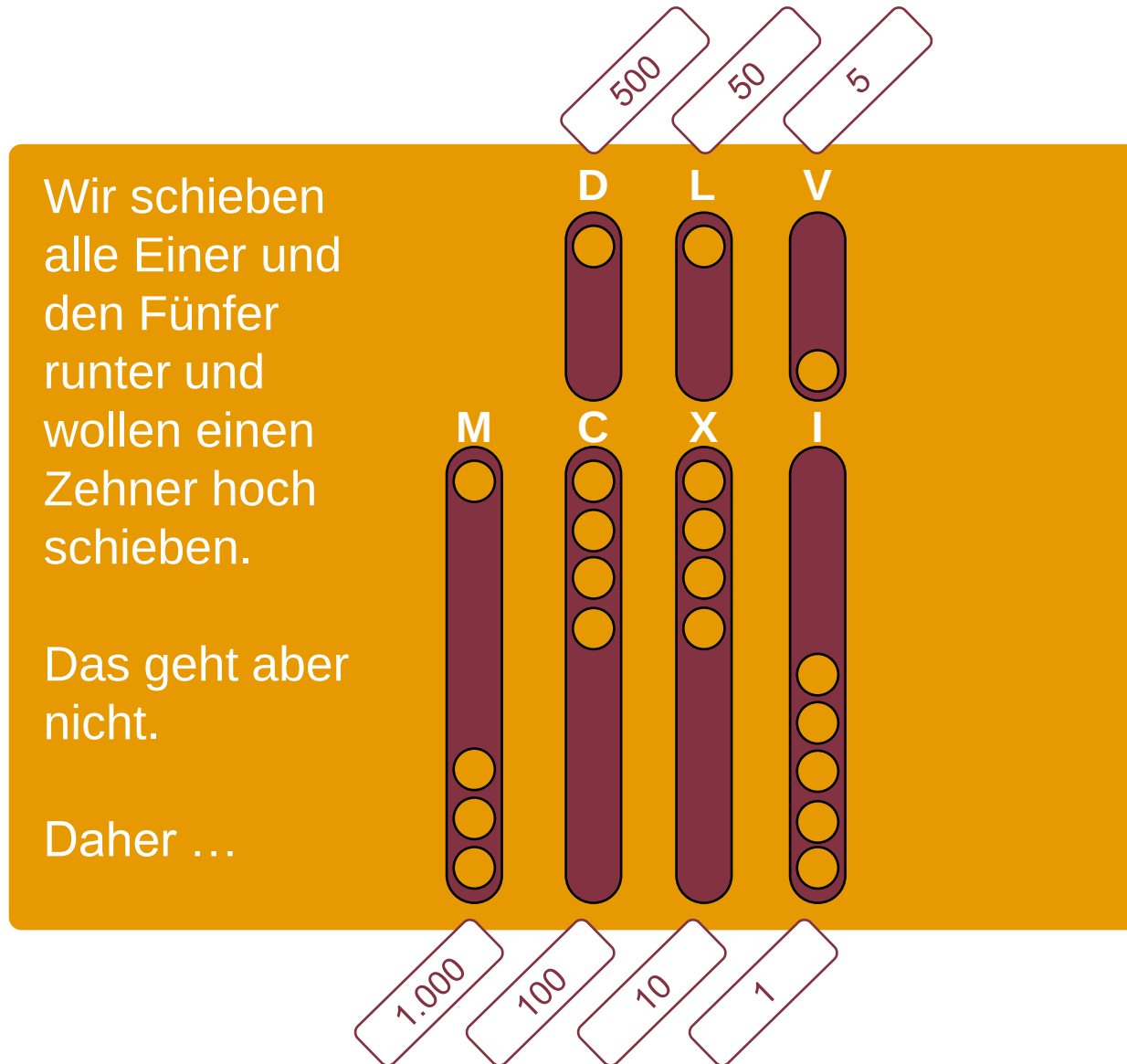
$$\text{MCMXCIX} + \text{XLII} = \text{MMXLI}$$

$$\text{MCMXCIX} + \text{I} = \text{MCMXCX}$$

!! ACHTUNG !!

!! FALSCH!!

„100 – 10 + 10“



$$\text{MCMXCIX} + \text{XLII} = \text{MMXLI}$$

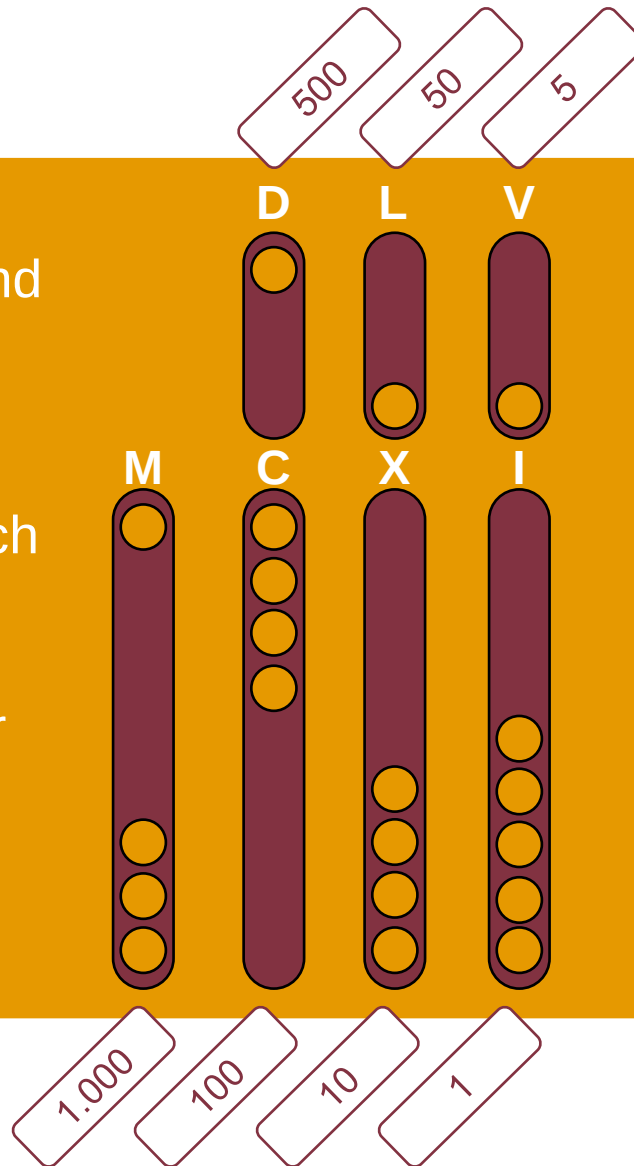
$$\text{MCMXCIX} + \text{I} = \text{MCMXC}$$

$$1999 + 1 \neq 1990$$

Wir schieben
alle Zehner und
den Fünziger
runter und
wollen einen
Hunderter hoch
schieben.

Das geht aber
nicht.

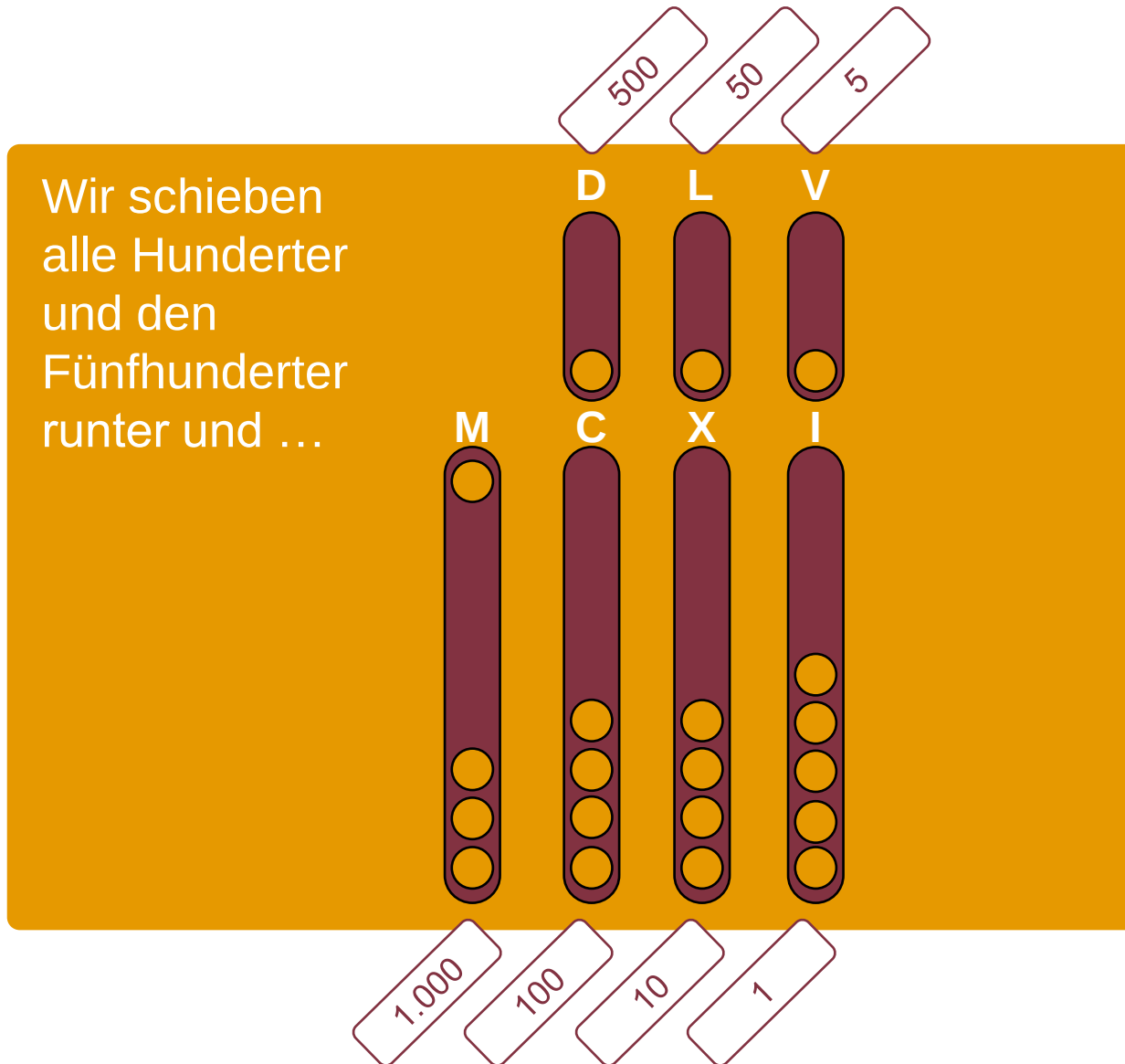
Daher ...



$$\text{MCMXCIX} + \text{XLII} = \text{MMXLI}$$

$$\text{MCMXCIX} + \text{I} = \text{MCM}$$

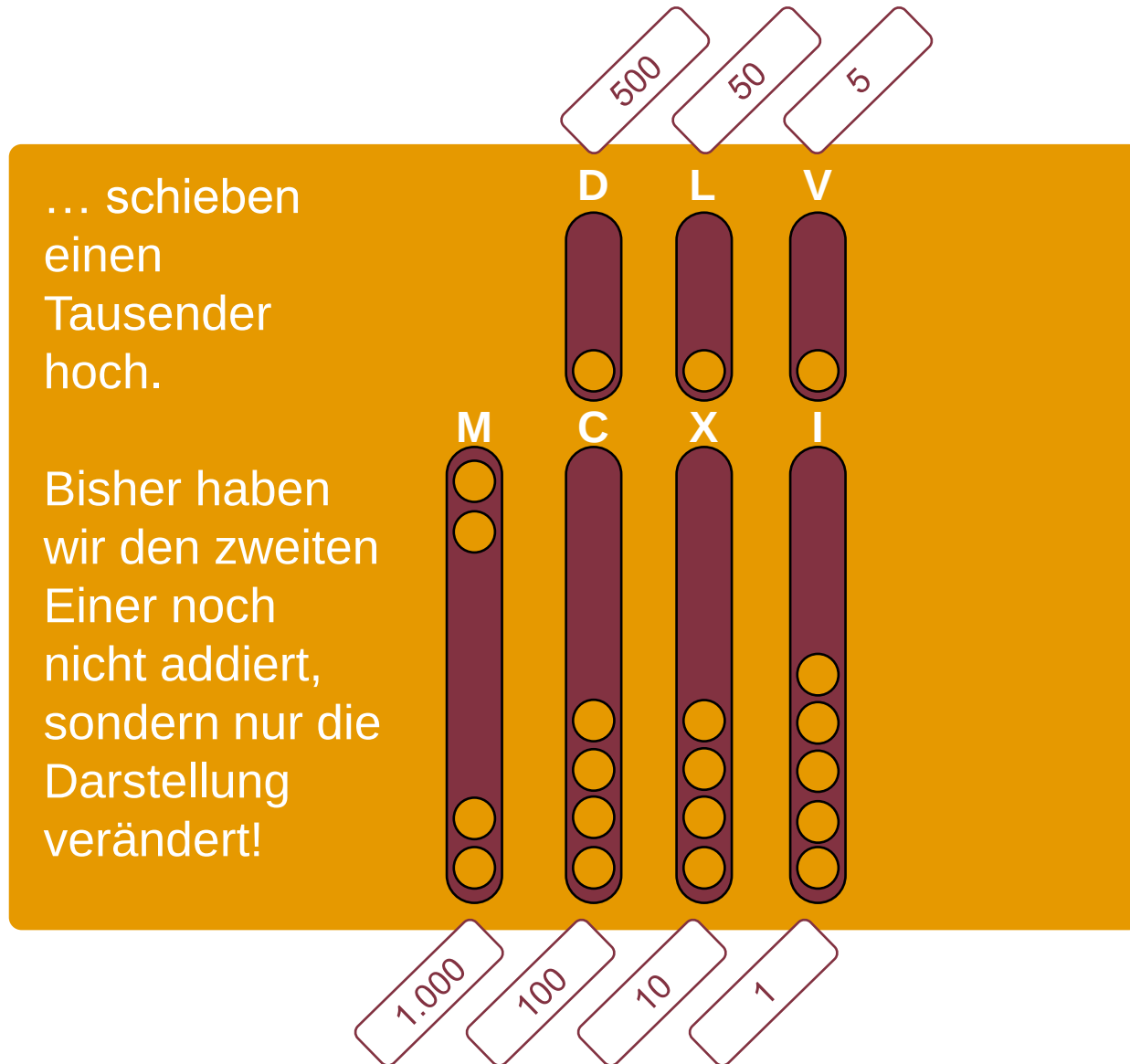
$$1999 + 1 \neq 1900$$



$$\text{MCMXCIX} + \text{XLII} = \text{MMXLI}$$

$$\text{MCMXCIX} + \text{I} = \text{M}$$

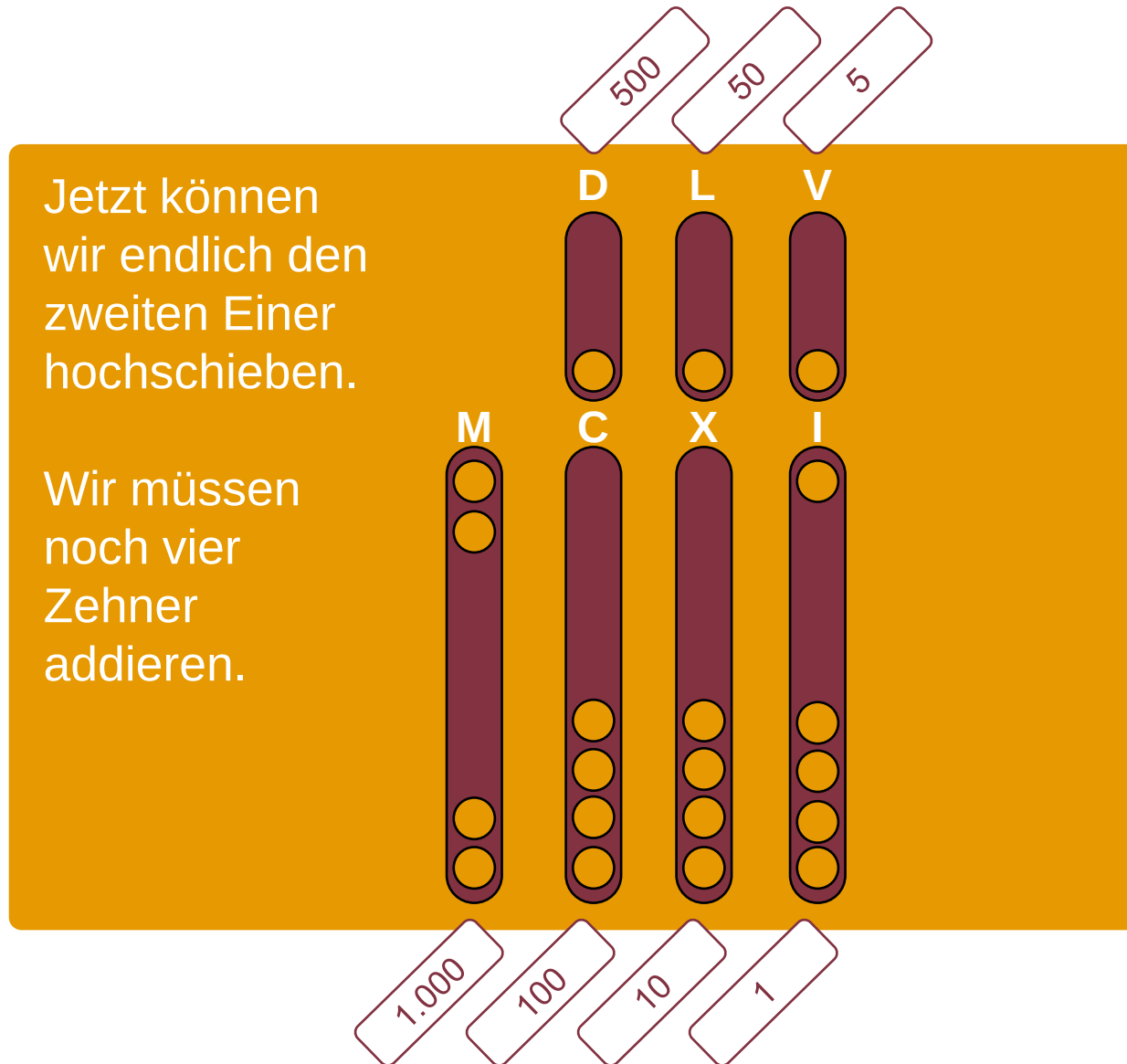
$$1999 + 1 \neq 1000$$



$$\text{MCMXCIX} + \text{XLII} = \text{MMXLI}$$

$$\text{MCMXCIX} + \text{I} = \text{MM}$$

$$1999 + 1 = 2000$$

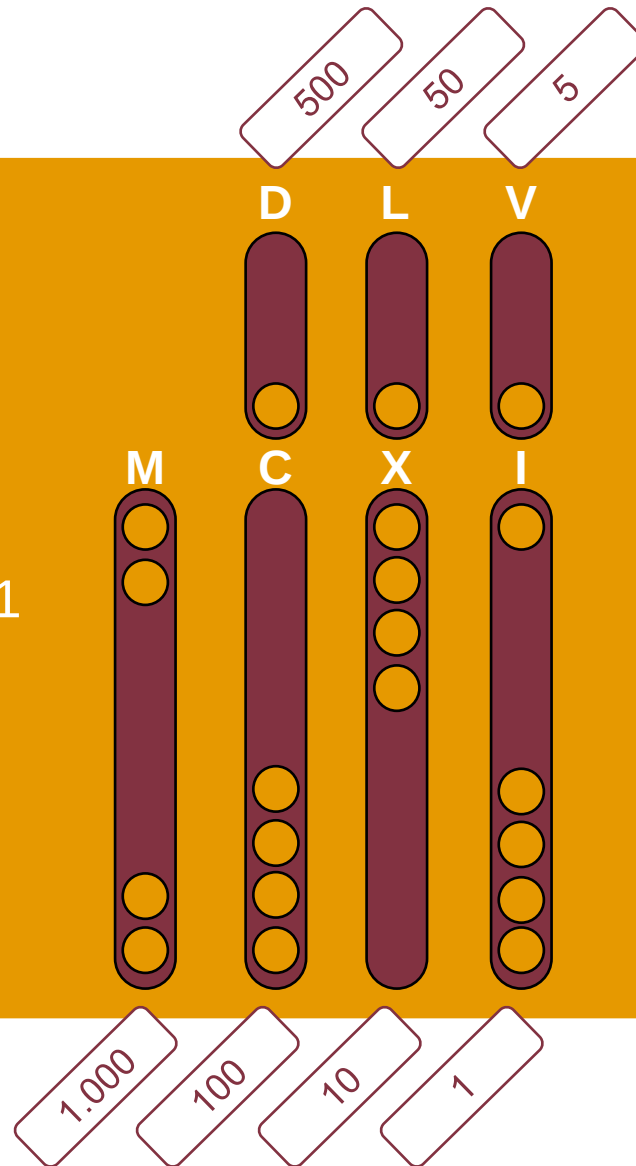


$$\text{MCMXCIX} + \text{XLII} = \text{MMXLI}$$

$$\text{MCMXCIX} + \text{II} = \text{MMI}$$

Wir schieben
vier Zehner
hoch und
haben das
Ergebnis:

MMXLI = 2041

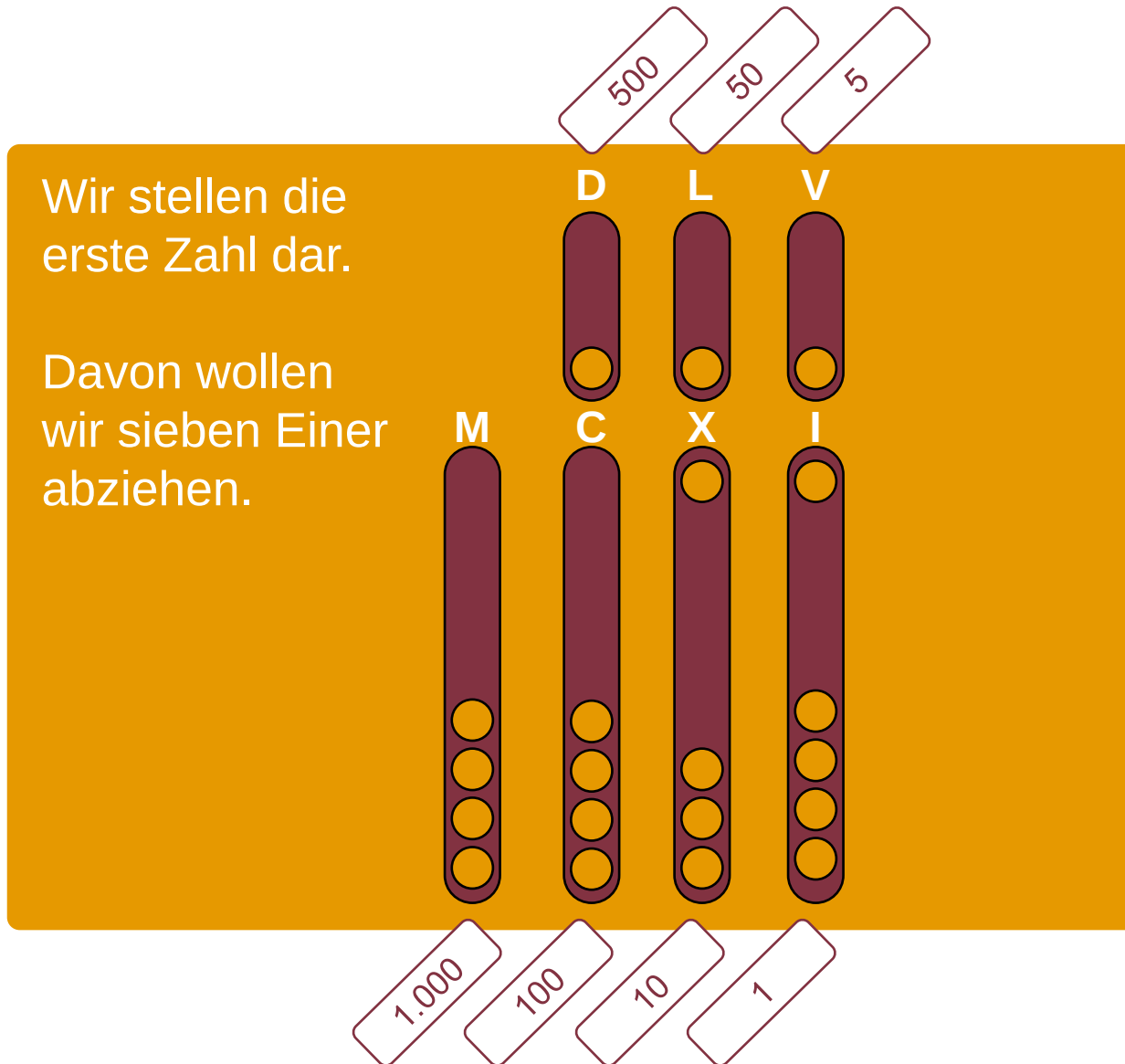


MCMXCIX
+ XLII = MMXLI

MMI + XL
= MMXLI

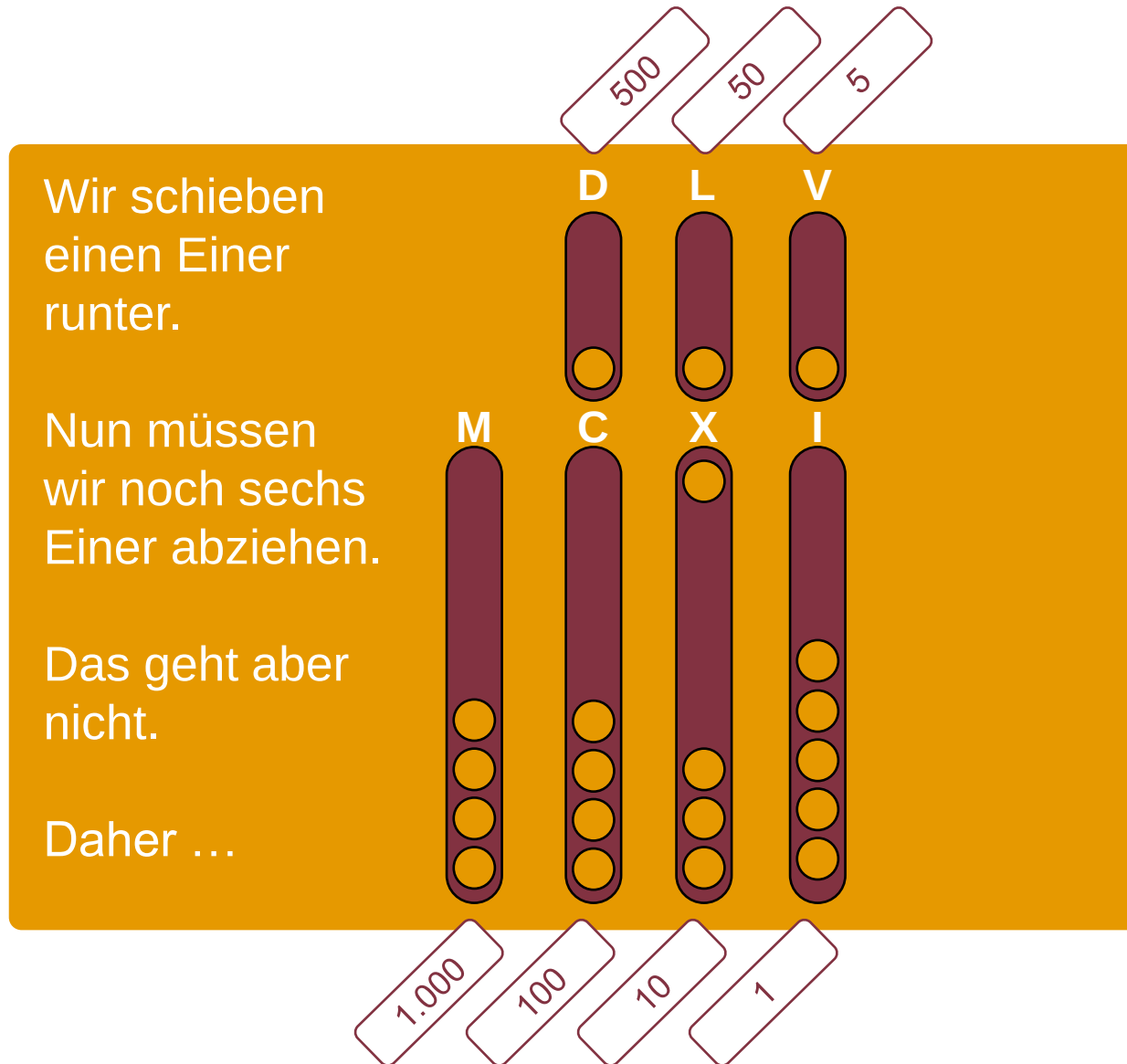
$$XI - VII = IV$$

$$11 - 7 = 4$$



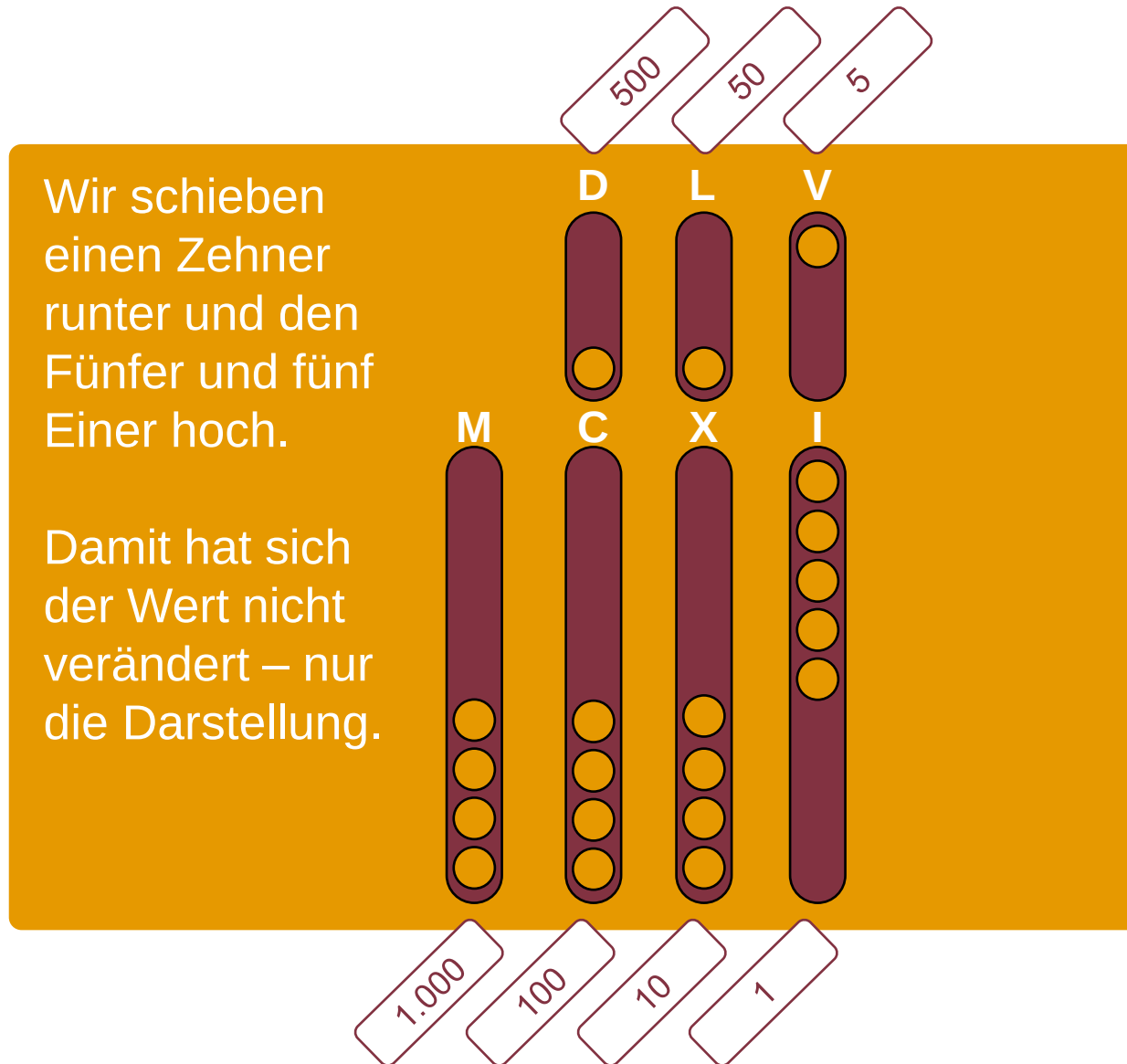
$$XI - VII = IV$$

$$11 - 7 = 4$$



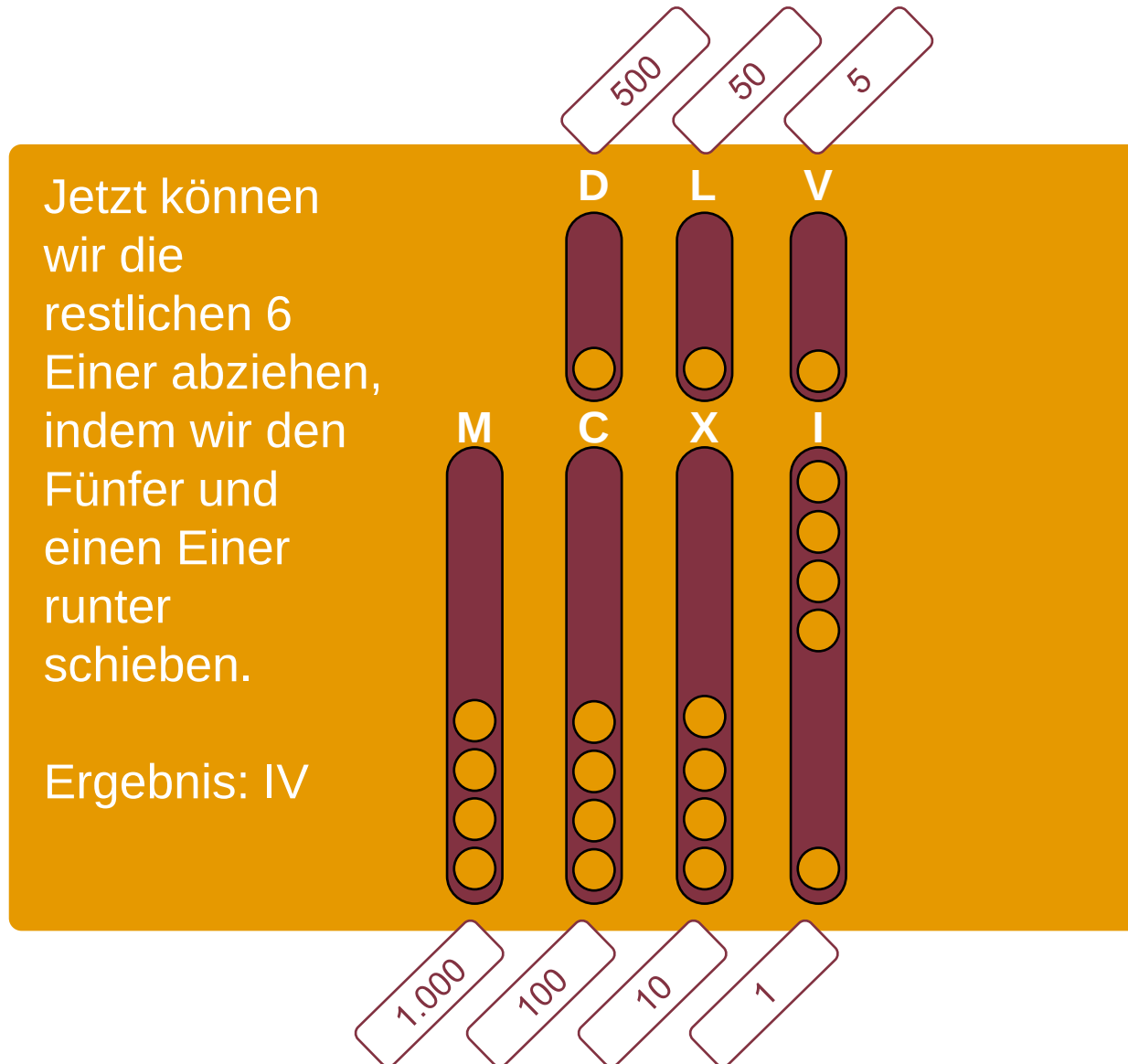
$$XI - VII = IV$$

$$XI - I = X$$



$$XI - VII = IV$$

$$XI - I = X$$



$$XI - VII = IV$$

$$XI - I = X$$

$$X - VI = IV$$

$$XI * XVI = CLXXVI$$

$$11 * 16 = 176$$

Die Multiplikation wird auf die Addition zurückgeführt.

Aufgabe: $11 * 16 = 176$

11

Dazu wird der erste Faktor mehrfach **halbiert** untereinander geschrieben.

5

Bei einer ungeraden Zahl (z.B. 11) wird die nächst kleinere gerade Zahl (z.B. 10) halbiert.

2

$$11 \rightarrow 10 : 2 = 5$$

1

$$5 \rightarrow 4 : 2 = 2$$

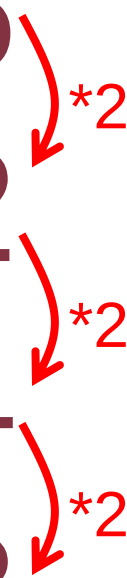
$$2 \rightarrow 2 : 2 = 1$$

Aufgabe: $11 * 16 = 176$

11
5
2
1



16
32
64
128



Der zweite Faktor wird
mehrfach **verdoppelt**
untereinander geschrieben.

Dann werden die Zahlen der rechten Spalte **addiert**, bei denen links eine **ungerade** Zahl steht:

11 → **16** **XVI**

5 → **32** ⊕ **XXXII**

2 → **64** ~~**LXIV**~~

1 → **128** ⊕ **CXXVIII**

Das klingt komplett
verrückt –
aber es funktioniert!!

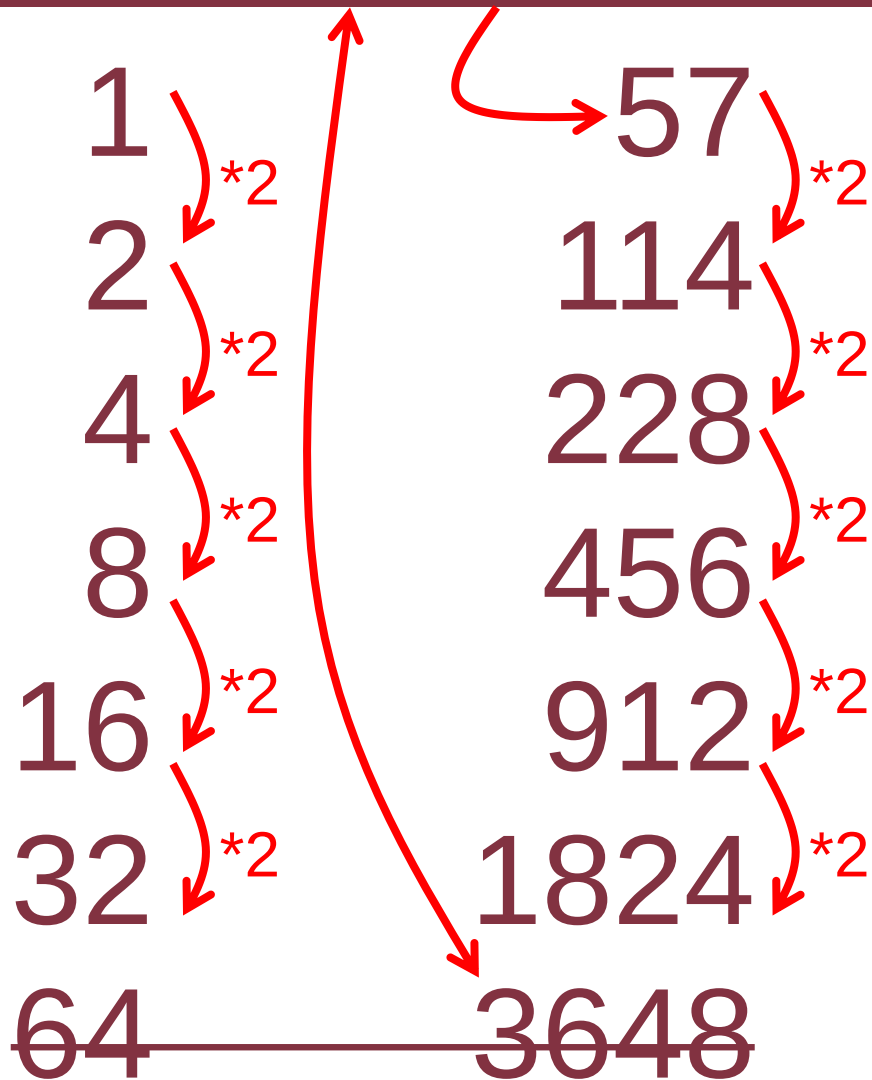
176 ⊕ **CLXXVI**

MMMCDLXXIX : LVII = LXI Rest II

3479 : 57 = 61 Rest 2

Die Division wird auf die Addition zurückgeführt.

Aufgabe: $3479 : 57 = 61 \text{ Rest } 2$



Dazu werden zwei Spalten mit Zahlen aufgeschrieben:

In der linken mit 1 beginnend immer das Doppelte,

in der rechten mit der Zahl, durch die dividiert werden soll, immer das Doppelte.

Wenn die rechte Zahl größer wird als die Zahl, die geteilt werden soll, fällt diese Zeile weg.

Aufgabe: $3479 : 57 = 61$ Rest 2

Dann wird von unten
beginnend jeweils die Zahl der
rechten Spalte abgezogen.

1	57
2	114
4	228
8	456
16	912
32	1824
64	3648

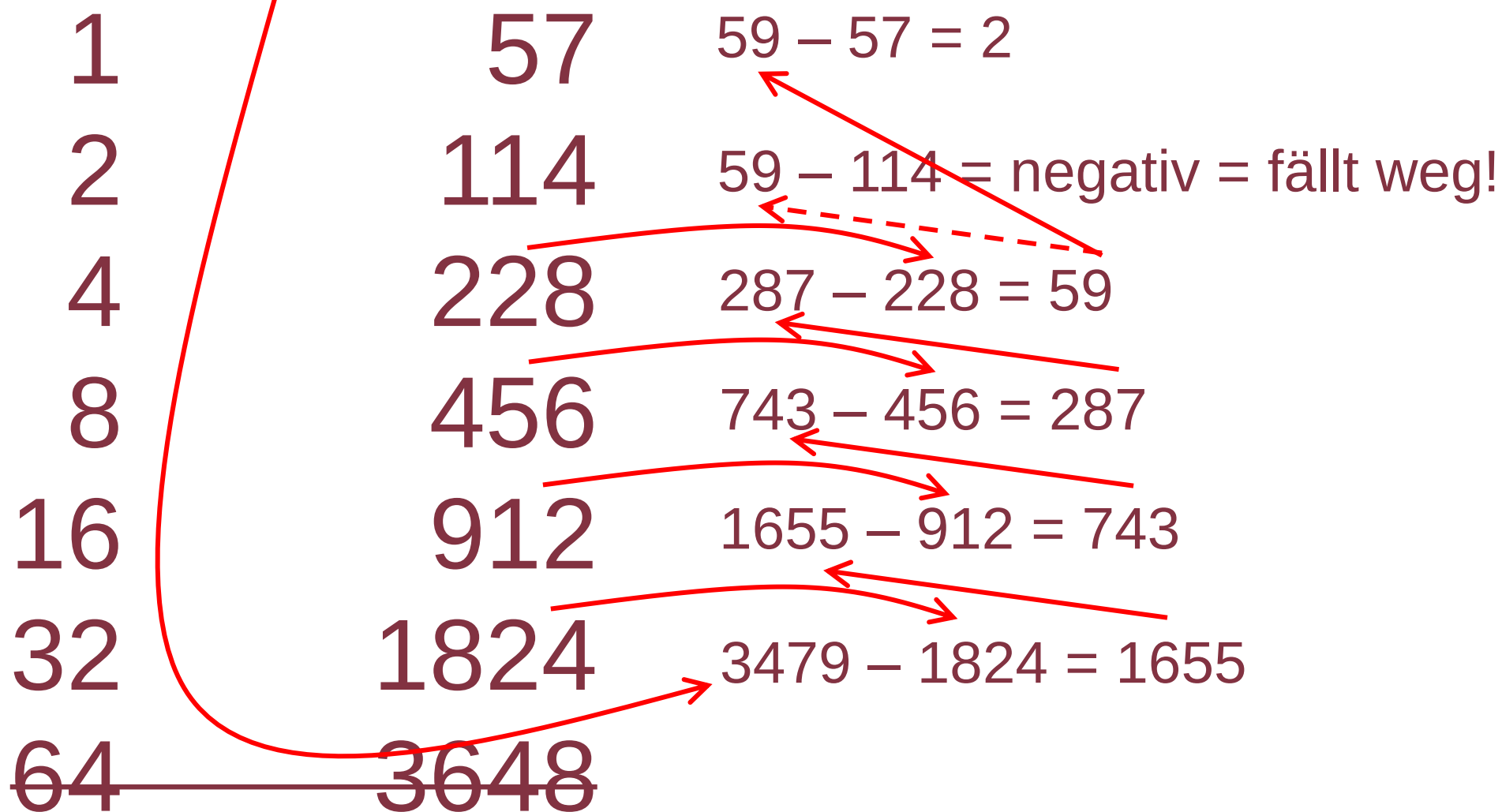
$743 - 456 = 287$

$1655 - 912 = 743$

$3479 - 1824 = 1655$

~~64~~ ~~3648~~

Aufgabe: $3479 : 57 = 61$ Rest 2



Aufgabe: $3479 : 57 = 61$ Rest 2

1 57

$$59 - 57 = 2 \quad (= \text{Rest!})$$

2 ————— ~~114~~

$$59 - 114 = \text{negativ} = \text{fällt weg!}$$

4 228

$$287 - 228 = 59$$

8 456

$$743 - 456 = 287$$

16 912

$$1655 - 912 = 743$$

32 1824

$$3479 - 1824 = 1655$$

Aufgabe: $3479 : 57 = 61 \text{ Rest } 2$

1

|

Rest II

⊕ 4

IV

⊕ 8

VIII

⊕ 16

XVI

⊕ 32

XXXII

= 61

LXI

Rest II

Die übrig gebliebenen Zahlen
der linken Spalte werden
addiert.