Verteilung der N Teilchen auf diesen Satz von Zellen gibt
und für unterscheidbare Teilchen die unnormierte Wahr-
("thermodyn. Wahrsch.")
scheinlichkeit

$$W = \frac{N!}{N_1!\,N_2!\,..} = \frac{N!}{\prod_i N_i!} \quad (*),$$

da die Teilchen in der gleichen Zelle nicht unterschieden
werden

z.B. $\underline{N=3}$: lege Teilchen Nr. $(1, 2, 3)$
auf Zellen Nr.

$(1, 2, 3)$ $\Big\}$ $N_1 = N_2 = N_3 = 1$
$(2, 3, 1)$ $\Big\}$ $3!$
$\vdots$
$(1, 1, 2)$ $\Big\}$ $N_1 = 2, N_2 = 1$
$(1, 2, 1)$ $\Big\}$ $\frac{3!}{2!}$
$(2, 1, 1)$ $\Big\}$
etc.

---

gilt $\ln N! = \ln 1 + \ln 2 + .. \ln N$

$$\sim \int_1^N \ln x\, dx = (x \ln x - x)\Big|_1^N$$

$$= N \ln N - N + 1$$

vernachlässigt!

$$\rightarrow \boxed{N! \sim \left(\frac{N}{e}\right)^N} \quad ("Stirling-F.")$$

$$\overset{(*)}{\rightarrow} \boxed{W \sim \frac{N^N}{\prod_i N_i^{N_i}}}$$

---

mit $N_i = f(i)\,\Delta\tau$

$$S = k \ln W = k\left(N \ln N - \sum_i f(i)\Delta\tau \ln f(i) - \sum_i f(i)\Delta\tau \ln \Delta\tau\right)$$

(i) Wegen $\sum_i N_i = N$ sind die $f(i)$ nicht unabhängig

$$= \Delta\tau \sum_i f(i)$$

(ii) Wollen weiter $\Delta\tau \sum_i u_i f(i) = U$ (mit $u_i = \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{p_i^2}{2m}$) konstante
Gesamtenergie!