Rudolf Ahrens-Botzong
Landgrafenstraße 51a
66996 Ludwigswinkel
Tel.+ Fax 06393 921 775

März 2017

Ereignisgewichtete Zeit (Eigenzeit) als Strukturelement – Skizze ©

Das Wort *Struktur* enthält das lateinische Grundverb *stru'ere* = aufschichten, bauen.
Dies verdeutlicht, dass Strukturen jeweils im Rahmen eines Gebäudes stehen. Die räumliche und zeitliche Auflösung des Beobachtens bestimmt, was als Gebäude wahrgenommen wird und was als dessen Struktur. Strukturierung kann kausale Zusammenhänge abbilden. Beispiel dafür sind die vielfältigen Formen in strömenden Medien wie Wirbel oder Wolkenmuster am Himmel. Diesen sogenannten dissipativen Strukturen liegt eine nichtlineare Dynamik zugrunde. Man kann auch Strukturen in der Umwelt aufsuchen, ohne deren Entstehung und Ursachen zu betrachten. Man kann Strukturelemente dafür selbst *konstruieren* und als Sonden in der Umwelt einsetzen. Ergibt sich daraus eine annähernd einheitliche Beschreibung, ermöglicht das vielleicht eine Klassifizierung und damit Vereinfachung.

Hierbei scheue man sich nicht, auch bewährte Begriffe der Naturbeschreibung wie die Zeit abzuwandeln, solange nur das Vorgehen klar beschrieben wird. In diesem Sinne möchte der Autor hier eine *ereignisgewichtete Zeit (Eigenzeit) als Strukturelement* einführen.

Definition:

[1] $$d\phi = 1/f * v(t)^2 \, dt$$

t physikalisch-technisch-gesellschaftliche Zeit

v(t) Veränderungsgeschwindigkeit der betrachteten Systemgröße zur Zeit t
Sie wird hier quadriert, um positive und negative Veränderungen gleich zu behandeln. Zudem ermöglicht das eine Vereinfachung für einen speziellen Fall, siehe unten.

f Normierungsfaktor

ϕ ereignisgewichtete Zeit, im Folgenden als Eigenzeit bezeichnet

Normierung:

[2] $$\int_{\Delta\Phi} d\phi = 1/f * \int_{\Delta t} v(t)^2 \, dt = \Delta t$$

[3] $$f = 1/\Delta t * \int_{\Delta t} v(t)^2 \, dt$$

Somit ist f die mittlere quadratische Veränderungsgeschwindigkeit im Zeitbereich Δt und der Ausdruck $1/f * v(t)^2$ die augenblickliche relative quadratische Veränderungsgeschwindigkeit.

Deutung:

Gleichung [1] transformiert das Zeitintervall d t der physikalisch-technisch-gesellschaftlichen Zeit in das Zeitintervall d Φ der Eigenzeit mittels der beobachteten Veränderungsgeschwindigkeit einer Systemgröße. Somit wird die physikalisch-technisch-gesellschaftlichen Zeit sozusagen zur Eigenzeit „verzerrt“.

Der Normierungsfaktor f sorgt dafür, dass sich die Eigenzeit zu Beginn und zum Ende des Zeitbereichs Δt nahtlos in die physikalisch-technisch-gesellschaftliche Zeit einfügt.
Der Zeitbereich Δt bildet somit den Rahmen für die Eigenzeit.

Fallunterscheidung:

a) Im System ändert sich gar nichts.
$v = 0$ ---> $d\phi = dt$ (Erfordert eine mathematische Verifizierung.)
In diesem Fall gibt es keine Zeitverzerrung.

b) Die Veränderungsgeschwindigkeit ist konstant.
$v = const$ ---> $d\phi = dt$
Auch in diesem Fall gibt es keine Zeitverzerrung.

c) Die Veränderungsgeschwindigkeit ändert sich mit der Zeit.
$v(t)$ ---> $d\phi \neq dt$
Hier gibt es eine Verzerrung,

was man anhand der Gleichungen [1] und [3] leicht erkennen kann.

Dieses Verhalten der Eigenzeit entspricht etwa dem intuitiven Zeiterleben: Tut sich gar nichts im System, empfindet man das als langweilig, die „Zeit plätschert dahin“ sich. Ändert sich etwas mit konstanter Geschwindigkeit, wird es interessanter, auf Dauer aber ebenso langweilig. Ändert sich hingegen etwas nur über kurze Zeit*, also beschleunigt oder verzögert*, so „überstürzen sich die Ereignisse“. Die Transformation [1] verzerrt nun genau diesen Zeitbereich in der Eigenzeit. Vereinfacht ausgedrückt, *die Eigenzeit bildet Ereignisse ab.*

Anwendung:

Transformation in die Eigenzeit bildet Ereignisse ab, die im System ablaufen, gleich welcher Art diese Ereignisse sind. Die Transformation [1] ist ein Beispiel für beliebig viele Transformations-gleichungen. Es wäre nun interessant zu untersuchen, ob und inwieweit dieses Verfahren verallgemeinerbare Strukturen in dynamischen Systemen aufdecken kann.

Ein Hinweis ist dabei nötig: Die Eigenzeit kann nicht in die Gleichungen der Mechanik und Elektrodynamik eingesetzt werden ! Diese beruhen auf einer gleichförmig fortschreitenden Zeit und strukturieren diese wiederum aus sich heraus. Es wäre jedoch eine Untersuchung wert, ob eine „Faltung“ mit der Eigenzeit möglich ist und welche Strukturen ggf. daraus folgen.

Periodische Veränderungen als Spezialfall:

Die Veränderungsgeschwindigkeit lässt sich hier als *Fourrier-Reihe* darstellen (sofern die *Dirichlet'schen Bedingungen* erfüllt sind) :

$$\textbf{[4]} \qquad v(t) = \sum_n (a_n \cos n \omega t + b_n \sin n \omega t)$$

Wobei $\omega = 2\pi / \Delta t$ gesetzt wird.

Das konstante Glied der Reihe ist hier weggelassen, es entspräche dem Fall b) oben.

Das zur Normierung gemäß Gleichung [3] erforderliche Integral ergibt sich nach der *Parseval'schen Gleichung* :

$$[5] \qquad \int_{\Delta t} v(t)^2 \, d t = \Delta t / 2 * \sum_n (a_n^2 + b_n^2)$$

Somit folgt durch Zusammenfassen der Gleichungen [1, 3, 5] als *Eigenzeit-Transformation*:

$$\textbf{[6]} \qquad d \phi / d t = 2 / \sum_n (a_n^2 + b_n^2) * \boldsymbol{\{} \sum_n (a_n \cos n \omega t + b_n \sin n \omega t) \boldsymbol{\}}^2$$

Das Verhältnis der Eigenzeit zur physikalisch-technisch-gesellschaftlichen Zeit zeigt erwartungsgemäß periodisches Verhalten.

Ausblick:

Man kann den Zeitrahmen bzw. den Zeitbereich bzw. die Länge der Grundperiode beliebig lang wählen. Fasst man nun alle Ereignisse darin als Überlagerungen von Spektralkomponenten auf, so ergibt sich durch die Eigenzeit-Transformation eine neue Ereignisstruktur.

Dieser Ansatz entspricht nicht naturwissenschaftlichem Beobachten und Schließen. Er führt vielmehr vom Allgemeinen zum Individuellen, er ist deduktiv. Die philosophische Entsprechung wird als *Konstruktivismus* bezeichnet.