

Zu Erfindungen von K. Speicher (Verdienter Erfinder) auf dem Gebiet der Überdrehzahlschalter für Dampfturbinen unter dem Gesichtspunkt der Frage: Wie kann und muß die Dialektik in technischen Entwicklungsprozessen dargestellt werden?

I.

In folgenden wird zum Zwecke der Selbstverständigung das Augenmerk darauf gerichtet, die Zweckmäßigkeit der Begriffsbildungen "technischer Widerspruch" und "physikalischer Widerspruch" von Altschuller und darüber hinaus die Gültigkeit der Leninschen Grundsätze "Spaltung des Einheitlichen in einander ausschließende Gegensätze und das Wechselverhältnis zwischen diesen" sowie "Selbstbewegung alles Seienden" (1) zu demonstrieren.

Der technische Widerspruch beruht beim gewählten Beispiel auf folgenden Tatsachen:

- "Die Durchgangsdrehzahl einer Dampfturbine liegt im allgemeinen weit jenseits der Drehzahl, die von den zur Verfügung stehenden Turbinenwerkstoffen ertragen werden kann. Deshalb würde jede Dampfturbine bei versagender Regeleinrichtung sich selbst zerstören." (2)
- "Die Regeleinrichtungen von Dampfturbinen arbeiten zwar verhältnismäßig zuverlässig, trotzdem können auch sie in Ausnahmefällen versagen." (2) Mit dem Größerwerden der Turbineneinheiten - einer Tendenz, die seit Jahrzehnten zu beobachten ist und die auch in den 80er Jahren noch andauert - würden beim Durchgehen von Turbinen unvorstellbare Katastrophen eintreten: Zerstörung von Hundert-Millionen-Werten im Kraftwerk, Auslöschung von Men-

schenleben, Produktionsausfälle der Größenordnung 1 Milliarde.

- Möglichkeiten des elektrischen Bremsens einer Turbine bei unvorhergesehenem Lastabwurf waren zumindest während der letzten Jahrzehnte nicht bekannt. Eine Überdrehzahlsicherung konnte letztlich nur durch mechanische Einwirkung auf die Dampfzufuhr gesichert werden. Diese muß während einer Zehntelsekunde wirksam werden. Während der fünfziger und sechziger Jahre erschien auch eine elektrische Auslösung der Unterbrechung der Dampfzufuhr nicht möglich.
- Eine mechanische Vorrichtung zur Überdrehzahlsicherung beruht auf der Wirkung träger und reibungsbelasteter Massen, insbesondere haftreibungsbelasteter.
- "Die Einzelelemente solcher Sicherheitseinrichtungen müssen mit äußerster Sorgfalt konstruiert und hergestellt werden. Es darf in der gesamten Anordnung kein Glied geben, das durch sein Versagen die gesamte Unsicherheitskette unwirksam machen könnte." (2)
- Der Mechanismus muß einfach herzustellen sein; er muß praktisch ohne Reibung und besonders ohne Haftreibung arbeiten und entsprechend den größer gewordenen und noch immer größer werdenden Dampfströmen eine große Verstellkraft aufweisen. Bei den bekannten Auslösemechanismen besteht die Gefahr, daß sie festhaften, und zwar deshalb, weil dem System die Bewegung genommen ist, die allein das Festhaften verhindern könnte. Die Bewegung entfällt, da sich die immer vorhandenen kleinen Drehzahländerungen und die Unruhe wenig gedämpfter Feder-Masse-Systeme nicht auswirken können. Die Schalter verharren daher wochen- und monatelang in der gleichen Lage und hängen gegebenenfalls im entscheidenden Moment fest. Es sind Fälle bekannt geworden, bei denen schon nach einer Betriebsstunde die Schwungmassen unverrückbar festsäßen." (2)

Auf dieser Grundlage können der physikalische und der technische Widerspruch formuliert werden: Die Haftreibung (Hemmkraft) wirkt der sicheren und schnellen Bewegung des Auslösemechanismus entgegen. ~~Dieses Aktions-Reaktionsystem verkörpert einen physikalischen Widerspruch, und zwar - in dieser Formulierung - in technisch noch indifferenter Form.~~ Der technische Widerspruch besteht darin, daß die Hemmkräfte nicht nur irgendeine Reaktion verkörpern, sondern gerade diejenige, die dem technischen Zweck des physikalischen Systems diametral entgegenstehen: Sicheres und schnelles Funktionieren ist gerade der Zweck des Sicherheitssystems. Dieser Widerspruch ist noch durch folgende Umstände zugespitzt:

- a1) Die Haftreibung wird umso größer, je seltener gleitende Teile in Bewegung zueinander versetzt werden. Aber gerade das ist auf Grund der wirtschaftlich so notwendigen relativ hohen Betriebssicherheit der elektrischen Netze der Fall. Große Haftreibung bedeutet Festklemmen der mechanischen Teile, die beweglich sein müssen.
- a2) Zugleich wird die Haftreibung umso größer, je stärker die Sicherheitseinrichtungen entsprechend der wachsenden Größe der Turbineneinheiten dimensioniert werden müssen.
- b) Mit wachsender Größe der Turbineneinheit wächst die Größe der Katastrophe beim Durchgehen der Turbine.

In dieser Situation (im Rahmen des vorstehenden technischen Widerspruchs) nimmt der physikalische Widerspruch folgende ~~technisch-relevante~~ Form an:

- A) Einerseits enthält die Sicherheitseinrichtung notwendig mechanische Baugruppen, und diese sind notwendig mit Haftreibung behaftet.

B) Andererseits muß die Sicherheitseinrichtung mechanische Baugruppen enthalten, die nicht haftreibungsbehaftet sind.

Bis zu den Erfindungen von K. Speicher bestand ein psychischer Zwang, diesen physikalischen Widerspruch bis zum logischen Widerspruch zuzuspitzen; da man sich mechanische Baugruppen (zumindest auf dem Gebiet "Sicherheitseinrichtungen für Dampfturbinen") nicht anders als haftreibungsbehaftet vorstellen konnte. Die benötigten mechanischen Baugruppen haben die Eigenschaft, haftreibungsbehaftet und zugleich nicht haftreibungsbehaftet zu sein. In dieser Situation stand die Aufgabe, den logischen Widerspruch zu beseitigen sowie den physikalischen und damit den technischen Widerspruch zu lösen.

Mit seiner Erfindung gemäß (3) konzentrierte sich K. Speicher zunächst darauf, den physikalischen und technischen Widerspruch zu lösen ~~und den logischen Widerspruch zu beseitigen~~ für diejenige mechanische Baugruppe, die in der gesamten Sicherheitseinrichtung der Turbinenwelle am nächsten liegt und die den gesamten Stop-Vorgang der Turbine auslösen muß. Die Aufgabe, die damit bestand, kann so formuliert werden:

Es ist ein Bauelement zu finden, in dem der physikalische Widerspruch aufgehoben ist, oder das bestehende mechanische Bauelement bzw. das entscheidende Teil in ihm muß so in sich in gegensätzliche Komponenten gespalten werden, daß in dem Bauelement bzw. in dem entscheidenden Bauteil ~~eins~~ solcher dialektischer ^{Widerwill} Widerspruch zwischen physikalischen Kräften entsteht, daß der vorgefundene physikalische Widerspruch aufgehoben wird. Beide Aufgabenstellungen laufen auf die Lösung ein und desselben Widerspruchs hinaus. In der ersten Formulierung wird lediglich stärker betont, daß ein neues Bauteil zu finden ist. In der zweiten Formulierung klingt stärker

an, daß ein vorhandenes Bauteil entscheidend zu verändern ist. In der 2. Formulierung tritt die Dialektik der technischen Entwicklung stärker hervor.

K. Speicher fand Sicherheitseinrichtungen folgender Art vor: Eine mit der Turbinenwelle verbundene Schwungmasse realisiert folgende Funktion: Bei Überschreitungen ^{sch.} eines Schwellwertes der Turbinendrehzahl wird eine Bewegung der Schwungmasse eingeleitet. Aber die Schwungmasse ist entweder "durch eine Gerafführung in ihrer freien Bewegung gehemmt oder durch Drehpunkte, auf welche Flieh- und Federkräfte einwirken, beeinträchtigt." (2) Eben darin äußert sich die Haftreibung. K. Speicher hat nun den Schwungkörper mitsamt den ihm zuzuordnenden Bolzen und Federn - also den Schwungkörper im weiteren Sinne des Wortes - so gestaltet, daß dieser die resultierenden Kräfte in zwei Komponenten spaltet, die sich gegenseitig bedingen und zugleich gegenseitig ausschließen, und zwar in folgender Weise in Abhängigkeit von der Drehzahl:

Unterhalb des Schwellwerts wird die Fliehkraft der (exzentrischen) Schwungmasse durch eine Feder überkompensiert. Oberhalb des Schwellwerts wird die Federkraft durch die (exzentrische) Schwungmasse überkompensiert. Im Schwellwert selbst - und darin besteht das entscheidende Neue - ist auf Grund der von K. Speicher erfundenen Gestalt und Lagerung des Schwungringes "der als Drehpunkt dienende Bolzen 3 vollkommen entlastet, da sich Fliehkraft und Federkraft das Gleichgewicht halten. Dadurch ist die Reibung im entscheidenden Moment praktisch Null, und die Auslösung erfolgt stets bei der gleichen Drehzahl. Versuche haben gezeigt, daß die Genauigkeit, mit welcher die Solldrehzahl eingehalten wird, weit größer ist als bei allen bisher bekannten Konstruktionen und sich auch im Laufe der Zeit nicht ändert." (3)

Die "Spaltung des Einheitlichen in einander ausschließende Gegensätze und das Wechselverhältnis zwischen ihnen" (1) ist so vorgenommen worden, daß das in sich gespaltene Einheitliche selbst die gewünschte Wirkung zeigt, nämlich den physikalischen und den technischen Widerspruch löst. Der Erfinder hat das technische System so gestaltet, daß es kraft der "Spaltung des Einheitlichen" in einander ausschließende Gegensätze und das Wechselverhältnis zwischen ihnen" (Lenin) in bezug auf den beschriebenen physikalischen Widerspruch jene "Selbstbewegung" zeigt, die auch "allein (in der Natur vorkommenden) Seienden" (1) eigen ist. Diesem dialektischen Prinzip der Selbstbewegung entspricht auch das Prinzip Nr. 25 der Liste der Prinzipien zur Lösung technischer Widersprüche von Altschuller. (4)

Es sei noch folgendes angemerkt: Erstens: Der physikalische Widerspruch ist zumindest im vorliegenden Fall nicht identisch mit dem vom Erfinder geschaffenen System, das sich als "Spaltung des Einheitlichen in einander ausschließende Gegensätze und das Wechselverhältnis zwischen ihnen" darstellt. Zweitens: Die "Spaltung des Einheitlichen..." ist im vorliegenden Fall nicht so einfach wie in dem bekannten Pendel-Beispiel von W. Duncker. (5, 6) In dem Paradigma von Duncker sind die Spaltung des Prozesses in gegensätzliche Komponenten, deren Bewegungen sich gegenseitig mittels der zwischen ihnen geschaffenen Einheit kompensieren, und die Spaltung des Gegenstandes - des Pendelstabes - unmittelbar deckungsgleich. Darüber hinaus sind sogar die beiden Komponenten des gespaltenen Gegenstandes - des Pendels - einander gestaltähnlich. Dem Ganzen kommt eine gewisse Symmetrie zu. Die Wirkung der herge-

stellten Einheit der sich ausschließenden Komponenten ist auf den ersten Blick einsichtig. Im Falle der Erfindung von K. Speicher ist das nicht der Fall. Die Komponenten des gespaltenen Gegenstandes - des Schwungkörpers im engeren Sinne und die Feder - sind vollkommen unähnlich. Die von ihnen ausgehenden Kräfte sind nicht nur in ihrer Richtung entgegengesetzt, sondern auch physikalisch unterschiedlich: Federkraft und Zentrifugalkraft. Sogar in der Charakteristik ihrer Drehzahlabhängigkeit sind sie verschieden. Darauf beruht gerade ihre Eignung, den Auslösevorgang bei dem kritischen Schwellwert einzuleiten. Eine solche Unterschiedlichkeit wird die Regel sein, während die qualitative Gleichheit der Komponenten und die Ähnlichkeit ihrer Charakteristik, die beim Pendelbeispiel anzutreffen sind, seltener vorkommen werden. Das Duncker-Beispiel ist auf Grund seiner Einfachheit zur ersten Einführung in die Erfindungsdialektik besonders geeignet. Aber dem ersten Schritt zur Einführung müssen weitere Beispiele folgen. Dazu sind die vorstehenden Ausführungen ein erster Baustein.