

## Ist das Signifikanzvermeidungspostulat wirklich begründet?

### Bemerkungen zum Modell der Pragmatischen Information

VOLKER GUIARD<sup>1</sup>

**Zusammenfassung** – Ausgehend von der Diskussion zwischen Guiard (2003) und von Lucadou (2003) über das Problem der vermeintlichen Nichtakkumulierbarkeit der Information aus parapsychologischen Experimenten (*Signifikanzvermeidungspostulat*) soll hier darüber spekuliert werden, welche Motive zu diesem Postulat geführt haben mögen. Es wird gezeigt, dass diese Motive keinen stichhaltigen Grund für das Signifikanzvermeidungspostulat liefern. Im Mittelpunkt steht dabei zunächst der Begriff der nichtlokalen Korrelation, welcher von v.Lucadou unscharf verwendet wird, so dass er interpretationsbedürftig ist. Nach dem Versuch einer Interpretation wurden vom Autor Schlussfolgerungen anhand von Beispielszenarien demonstriert, die eventuell nicht im Sinne v.Lucadous sein dürften und damit zur Diskussion anregen bzw. Fragen provozieren. Weiterhin wird gezeigt, dass die von v.Lucadou verwendeten Prämissen, welche zum Signifikanzvermeidungspostulat führten, auf einer Missinterpretation des Begriffes der pragmatischen Information von Ernst von Weizsäcker basieren.

*Schlüsselbegriffe:* Parapsychologie – Modell der Pragmatischen Information  
– Nichtlokale Korrelation

### Is the postulate of significance avoidance really well founded? Remarks on the Model of Pragmatic Information

**Abstract** – Following the discussion between Guiard (2003) and von Lucadou (2003) on the problem of the alleged non-accumulativeness of information from parapsychological experiments (‘postulate of significance avoidance’), this paper speculates on the motivations for stating this kind of postulate. It is shown that there is no well founded reason to accept this postulate of significance avoidance. At the focus of the discussion lies the term ‘non-local correlation’, which is used somewhat ambiguously by von Lucadou, so that some work becomes necessary in specifying the exact interpretation. Based on such possible interpretations (perhaps not shared by von Lucadou) some example scenarios are discussed, which raise further questions. The assumptions of von Lucadou, leading to the postulate of significance avoidance, are based on a misinterpretation of the term ‘pragmatic information’ as it is used by Ernst von Weizsäcker.

*Keywords:* parapsychology – model of pragmatic information – non-local correlations

---

<sup>1</sup> PD Dr. Volker Guiard arbeitet am Forschungsbereich Genetik und Biometrie des Forschungsinstituts für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere in Dummerstorf bei Rostock. Korrespondenzanschrift: Malchiner Str. 17, D-18109 Rostock. E-Mail: [guiard@anomalistik.de](mailto:guiard@anomalistik.de).

### Problemstellung

Im Zusammenhang mit der Psychokinese (PK) wird in Artikeln von v.Lucadou die Beziehung

$$H(n) = \frac{const}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

genannt, wobei  $H(n)$  irgendein Maß der Information aus  $n$  Experimenten darstellen soll. Meine Frage (Guiard 2003), was es mit dieser Beziehung auf sich habe, setzte sich aus zwei Teilfragen zusammen. Bei der ersten Teilfrage ging es um die Definition von  $H(n)$ . Diese Frage wurde durch von Lucadou (2003) freundlicherweise beantwortet mit

$$H(n) = \frac{b - e}{n}, \quad (2)$$

wobei  $b$  die Trefferanzahl und  $n$  die Anzahl aller beobachteten bits darstellt. Weiterhin ist  $e = p \cdot n$  der Erwartungswert der Trefferanzahl und  $p$  die Trefferwahrscheinlichkeit, sofern die Nullhypothese „kein PK-Effekt“ zutrifft. Der so definierte Wert  $H(n)$  entspricht bis auf einem konstanten Faktor der Schätzung der Effektstärke (effect size)  $ES = (E(b) - np) / (n\sqrt{p(1-p)})$ . Mit dieser Antwort wurde also klar gestellt, dass es um den konkret beobachteten Wert aus (2) geht und nicht um dessen Erwartungswert, wie ich zunächst annahm (Guiard 2003). Meine Annahme resultierte aus der Lucadouschen Gleichung (1), welche für zufällig schwankende Werte  $H(n)$  prinzipiell nicht erfüllbar wäre. Offensichtlich war diese Gleichung von v. Lucadou (1997, S. 161) aber nicht wörtlich gemeint, sondern als grober Trend.

Die durch (2) gegebene Definition entspricht dem, was ich (Guiard 2003) als „Ein weiterer Interpretationsvorschlag“ beschrieb, nur dass ich dort normalverteilte Effekte betrachtete.

Nachdem nun die Definition von  $H(n)$  geklärt ist, bleibt noch die zweite Teilfrage, nämlich die nach der Herkunft der Gleichung (1). Sollte die Effektgröße ES konstant sein, so würde man auch für  $H(n)$  einen ungefähr konstanten Wert erwarten. Wenn aber laut (1)  $H(n)$  mit wachsendem  $n$  kleiner werden soll, so ist das nur möglich, falls die Stärke ES des PK-Effekts im Laufe eines Versuchs bzw. bei Versuchswiederholungen abnimmt. Eine solche Effektabnahme (Decline) wird tatsächlich von vielen Parapsychologen als empirischer Befund berichtet. Ausgehend von der Annahme, dass dieser Befund nicht auf einem Artefakt beruht, sondern einem realen Phänomen entspricht, will von Lucadou mit seinem Modell der pragmatischen Information (MPI) eine theoretische Erklärung für die (angebliche) Effektabnahme geben. Da von Lucadou die Beziehung (1) als mathematische Umschreibung der Effektabnahme verwendet, ist im folgenden also nach einer theoretischen Erklärung von (1) zu fragen.

Abweichend von seinen sonstigen Darstellungen schreibt von Lucadou (2003) statt (1) die Ungleichung

$$H(n) \leq \frac{const}{\sqrt{n}}. \quad (3)$$

Zur Begründung dieser Ungleichung behauptet von Lucadou, dass ein PK-Experiment (bzw. die Zusammenfassung mehrerer solcher Experimente) keine Signifikanz zeigen darf, wobei das Signifikanzniveau  $\alpha$  beliebig gewählt sei. Diese Behauptung will ich hier als Signifikanzvermeidungspostulat bezeichnen. In den folgenden Abschnitten soll gezeigt werden, dass die für dieses Postulat gegebenen Begründungen nicht stichhaltig sind. Doch zunächst betrachten wir die unmittelbaren Folgen dieses Postulats.

Von Lucadou (2003) verwendet für den Signifikanztest die Testgröße

$Z = (b - pn) / \sqrt{np(1-p)}$  und die Signifikanzgrenze  $Z(K)$ . Die behauptete Nichtsignifikanz entspricht dann der Ungleichung  $Z \leq Z(K)$ , woraus

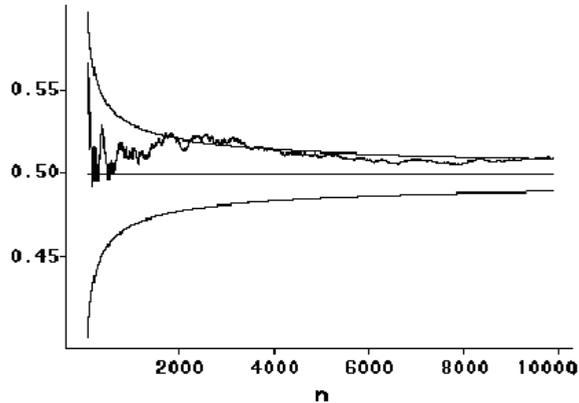
$$H(n) = (b - pn) / n \leq Z(K) \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = \frac{\text{const}}{\sqrt{n}} \text{ folgt.}$$

Diese Ungleichung ist mit (3) identisch. Zur Demonstration betrachten wir nun den einfachen Fall  $p = 0,5$ . Da die Formeln bei von Lucadou nicht immer wörtlich gemeint sind, erlaube ich mir weiterhin die Freiheit, den Signifikanztest zweiseitig zu betrachten, womit man auch eine untere Grenze erhält. Die Ungleichung (3) erhält dann die Form

$$|H(n)| \leq \frac{z_\alpha}{2 \cdot \sqrt{n}}. \quad (4)$$

Hier sei  $z_\alpha$  der Wert, für den die Wahrscheinlichkeitsgleichung  $\Pr(|Z| > z_\alpha) = \alpha$  gilt, wobei  $Z$  eine standardisiert normalverteilte Zufallsvariable bezeichnet. Im allgemeinen wird  $\alpha = 0,05$  gewählt.

Nun ist jedoch unklar, wie weit bei von Lucadou die Nicht-Wörtlichkeit der Interpretation von (4) – bzw. (3) – geht. Zunächst ist klar, dass die Bedingung (4) nicht einmal unter der Nullhypothese „kein PK“ stets eingehalten werden kann, denn dann würde die Ungleichung (4) für jedes feste  $n$  nämlich gerade mit Wahrscheinlichkeit  $\alpha$  nicht zutreffen. Nimmt man jedoch (4) nur als ungefähren Grenzverlauf der Werte  $H(n)$ , so wird diese so aufgeweichte Bedingung am besten erfüllt, falls kein PK-Effekt vorliegt und  $H(n)$  aus kumulativen Summen und Division durch das jeweilige  $n$  berechnet wird.  $H(n+1)$  ist nämlich stark von  $H(n)$  abhängig, da alle bits von 1 bis  $n$  sowohl in  $H(n)$ , als auch in  $H(n+1)$  eingehen. Die Schwankungen der Folge der  $H(n)$ -Werte sind also relativ gering. Außerdem ist die Standardabweichung von  $H(n)$  durch  $1/(2\sqrt{n})$  gegeben, sie ist also proportional zur rechten Seite von (4). Die Abbildung 1 zeigt eine Folge von  $H(n)$ -Werten ( $n$  von 100 bis 10000), welche unter den Annahmen  $p = 0,5$  und „kein PK-Effekt“ auf dem PC simuliert wurden. Weiterhin wurde die obere und untere Signifikanzgrenze  $\pm z_{\alpha,0,5} / (2\sqrt{n})$  eingetragen. Ein großer Teil der  $H(n)$ -Kurve erweckt hier den Eindruck, als ob er – ungefähr – der Gleichung (1) oder zumindest der Ungleichung (3) bzw. (4) entspricht.



**Abbildung 1:**  $H(n)$  nach von Lucadou, simuliert als Summe von 0-1-Werten mit  $p=0.5$  (also ohne Psi-Effekt) für  $n$  von 100 bis 10000. Zusätzlich wurden die zweiseitigen Signifikanzgrenzen ( $\alpha = 0.05$ ) eingetragen.

Wenn also einmal die Kurve  $H(n)$  einen größeren Ausschlag zeigen sollte, so wird sie ungefähr gemäß der Beziehung (1) abklingen. Das entspricht aber der normalen Zufallsfluktuation und hat nichts mit einem „abklingenden Effekt“ zu tun.

Bei von Lucadou's Begründung für das Signifikanzvermeidungspostulat spielt die Unmöglichkeit der Signalübertragung bei nichtlokalen Korrelationen eine zentrale Rolle. Deswegen sollen zunächst die Beziehungen zwischen nichtlokaler Korrelation und dem Signifikanzvermeidungspostulat analysiert werden. Als ein weiterer Ausgangspunkt für das Signifikanzvermeidungspostulat wurde von v.Lucadou (1995) auch der Begriff der „pragmatischen Information“ von E. von Weizsäcker verwendet. Es wird weiter unten gezeigt, dass dies auf einem Missverständnis beruht.

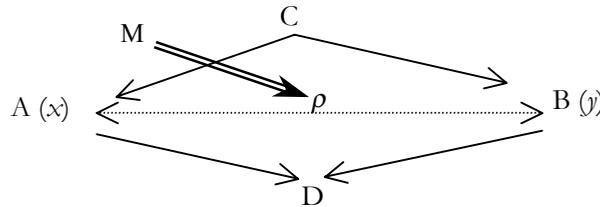
### Führt nichtlokale Korrelation zur Signifikanzvermeidung?

Zur theoretischen Begründung der Ungleichung (4) nennt von Lucadou (2003) zwei „Hauptsätze der Parapsychologie“. Auch dies ist wieder sicherlich nicht wörtlich zu nehmen, denn diese Sätze scheinen durchaus nicht zum Allgemeingut der Parapsychologie zu gehören, sondern nur zum Modell der pragmatischen Information (MPI).

Der erste Hauptsatz besagt, dass es sich bei PK-Phänomenen um nichtlokale Korrelationen handelt. Der Begriff der nichtlokalen Korrelation wurde bei von Lucadou (1997, S. 94) im Zusammenhang mit dem Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon (EPR) genannt, so dass man vermuten darf, dass auch im ersten Hauptsatz des MPI die nichtlokale Korrelation analog zum EPR zu verstehen ist. Allerdings betont von Lucadou in seinen Veröffentlichungen, dass es sich hierbei nur um eine Analogie bzw. um eine äußerliche Ähnlichkeit (Isomorphie) mit der Quantentheorie handele. Deswegen soll hier auch die Dekohä-

renzproblematik der Anwendung der QT auf Makro-Systeme nicht weiter diskutiert werden. Allerdings bleibt damit auch die physikalische Basis dieser Korrelation völlig offen. Als hypothetische Ursache für die Korrelation sieht von Lucadou eine „Organizational Closure“, zu der die beiden korrelierenden Größen gehören sollen. Als Beispiel für ein solches System nennt von Lucadou (1997, S. 155) das Atom. Es handelt sich also um ein System, das durch ein Netzwerk von Interaktionen zwischen seinen Komponenten rekursiv aufgebaut wird. Bei der hier fraglichen nichtlokalen Korrelationen der Psychokinese sind aber die vermeintlichen Interaktionen zwischen – zum Beispiel – dem Bewusstsein einer Versuchsperson und dem Zufallsgenerator gerade die gesuchten PK-Beziehungen. Will man also PK mit solchen Interaktionen erklären, so hieße das, PK mit sich selbst zu erklären.

Der zweite Hauptsatz des MPI besagt, dass diese nichtlokale Korrelation nicht zur Signalübertragung verwendbar ist. Dieses ist auch analog zur der physikalischen nichtlokalen Korrelation gültig. Was bedeutet aber nun Signalübertragung?



**Abbildung 2:** Schema einer nichtlokalen Korrelation zwischen den Variablen  $x$  und  $y$  der Objekte A und B.

In Abbildung 2 seien A und B zwei Objekte, mit den Parametern  $x$  bzw.  $y$ , die nichtlokal korreliert sind (z.B. der Spin  $x$  und  $y$  zweier Teilchen A und B im EPR), was durch die gestrichelte Linie angedeutet werden soll. Der entsprechende Korrelationskoeffizient sei  $\rho$ . Die Variablen  $x$  und  $y$  sind miteinander „verschränkt“ (wenn wir eine Weile in der analogen QT verbleiben), das heißt, wird  $x$  zuerst gemessen, so wird erst bei dieser Messung der Wert von  $x$  und auch der von  $y$  „festgelegt“. Damit könnte zwar von einer Beeinflussung zwischen  $x$  und  $y$  gesprochen werden, aber nicht in dem Sinne, dass diese Beziehung zur Signalübertragung genutzt werden könnte, denn bei der Messung werden die Werte  $x$  und  $y$  quasi aus dem System (A,B) heraus festgelegt, von „außen“ kann der Wert  $x$  also nicht vorgegeben werden, um somit einen bestimmten Wert  $y$  zu erzielen. Die Ursache dieser Verschränkung sei durch C angedeutet. Im EPR ist damit gemeint, dass beide Teilchen durch Teilung aus einem Teilchen hervorgingen und damit „kohärent“ sind. Im MPI symbolisiert C ein irgendwie geartetes organisatorisch geschlossenes System, zu dem auch A und B gehören, zumindest wird dies hypothetisch angenommen. Der Nachweis, dass A und B gemeinsam zu einem solchen System gehören, dürfte – wie oben gesagt – genauso schwierig sein wie der Nachweis von PK.

Eine Korrelation zwischen  $x$  und  $y$  kann durch einen Beobachter D festgestellt werden, indem er die Werte von  $x$  und  $y$  jeweils protokolliert und dann beide Protokolle zusammen-

führt und vergleicht. Dieses Zusammenführen und Vergleichen der Protokolle wurde im bekannten Experiment von Aspect für das EPR in raffinierter Weise automatisiert.

Es gibt aber auch Möglichkeiten, den Wert  $\rho$  dieser nichtlokalen Korrelation durch eine geeignete „Stellgröße“  $M$  zu modifizieren. Von Lucadou (1977, S. 95) beschreibt in seiner Abbildung 5 einen solchen Modifikator. In dem dort beschriebenen EPR-Experiment, bei dem der Spin  $x$  und  $y$  der Teilchen  $A$  und  $B$  gemessen wird, sind zwei Spin-Analysatoren erforderlich, welche mit bestimmten Winkeln angeordnet werden können. Die Abbildung zeigt deutlich, dass die Korrelation  $\rho$  sehr stark von der Differenz dieser beiden Winkel abhängt.

Man kann sich in Abbildung 2 nun prinzipiell drei Wege der Signalübertragung vorstellen, den „waagerechten“, den „senkrechten“ und den „schrägen“. Der „waagerechte“ Weg wäre die Signalübertragung von  $A$  nach  $B$  oder umgekehrt. Diese ist jedoch nicht möglich, wie oben beschrieben wurde. Die „senkrechte“ Signalübertragung besteht darin, den Naturprozess der Variation der Variablen  $x$  und  $y$  ungehindert ablaufen zu lassen und ihn lediglich zu beobachten (Beobachter  $D$ ) und somit die nichtlokale Korrelation zu konstatieren und zu messen. Diese Signalübertragung (quasi von der Natur zum Menschen) ist durchaus möglich, sie war die Grundlage des Experiments von Aspect. Der „schräge“ Weg ist der Weg von dem Modifikator  $M$  über die Korrelation  $\rho$  zum Beobachter  $D$ . Hier ist ebenfalls eine Signalübertragung möglich, indem eine Person den Modifikator geeignet variiert und der Beobachter  $D$  die entsprechende Änderung der Korrelation registriert.

Nun schreibt von Lucadou (2003), dass die im PK-Experiment gemessenen Abweichungen ein bestimmtes Maß nicht überschreiten dürfen. Aus seinen späteren Ableitungen geht hervor, dass er hier aber nicht die Abweichung selbst meint, sondern den zugehörigen  $Z$ -Wert. Soll dieses  $Z$  also ein bestimmtes Maß nicht überschreiten, so wäre das nur möglich, falls der PK-Effekt bzw. die ihn verursachende Korrelation allmählich mit wachsender Versuchszahl kleiner wird. Das folgt aber nicht aus den beiden Hauptsätzen, weshalb ich diese Annahme als ein zusätzliches Signifikanzvermeidungspostulat bezeichnete. Dieses Postulat hat auch keine Analogie zum EPR, denn die im Experiment von Aspect gemessene Korrelation bleibt im Laufe der Zeit konstant.

Zur Veranschaulichung betrachten wir ein Beispiel, welches zwar der klassischen Physik entspricht, aber trotzdem die wesentlichen Aspekte demonstriert. Ein Vater schenkt seinen zwei physikbegeisterten Söhnen jeweils eine Funkuhr und montiert diese Uhren an beide Seiten der Wand, welche die Zimmer beider Söhne trennt. Hinterhältigerweise baut der Vater noch einen Sender ( $C$ ) in die Wand, welcher beide Uhren mit Hilfe eines Zufallsgenerators betreibt. Die Söhne sollen nun den Zusammenhang der Stellungen  $x$  bzw.  $y$  der jeweiligen Uhrenzeiger  $A$  und  $B$ , welche sich recht chaotisch bewegen, untersuchen. Sie notieren eine Zeit lang die Zeigerstellungen und vergleichen dann ihre Notizen, wobei sich herausstellt: Korrelation = 1. Mit dieser Feststellung hat also die senkrechte Signalübertragung funktioniert. Nun meinen die Söhne, dass sie diesen perfekten Zusammenhang doch auch zur (waagerechten) Signalübertragung nutzen könnten. Nach einem vorher vereinbarten Code bewegt der eine Sohn den Zeiger, um seinem Bruder etwas mitzuteilen. Im späteren Gespräch stellte sich dann heraus, dass der Bruder davon nichts verstanden hatte. Solange

die Zeiger nicht von außen bewegt wurden, stellten sie – gemeinsam mit dem Sender – ein gekoppeltes System dar, oder eine „Organizational Closure“. Mit einer gewaltsamen Bewegung eines Zeigers wird diese „Closure“ aufgekündigt. Diese Zeigerbewegung hat natürlich keine Rückwirkung auf den Sender C und schon gar nicht auf den anderen Zeiger. Die waagerechte Signalübertragung ist also nicht möglich.

Der Vater kann jedoch den in die Wand eingebauten Sender durch Fernsteuerung so modifizieren, dass er mehr oder weniger häufig unterschiedliche Signale an die beiden Uhren gibt, so dass die Korrelation zwischen den Zeigerstellungen reduziert wird. So wählt er für jeden Tag eine andere Korrelation wie bei einem Morse-Alphabet. Die Brüder, die die Zeigerstellungen fleißig protokollieren und durch Protokollvergleich die Korrelation ermitteln, können so die Nachricht des Vaters verstehen. Das wäre also der „schräge“ Weg der Signalübertragung.

Im folgenden will ich zeigen, dass zwar innerhalb einiger Experimente durchaus eine Abnahme (oder, je nach Art des Experiments, ein Konstant-Bleiben) von  $H(n)$  denkbar ist, über mehrere Experimente jedoch keine Abnahme von  $H(n)$  zu erwarten ist, zumindest folgt dies nicht alleine aus den Hauptsätzen.

### **Konsequenzen bei Akzeptanz von PK-Phänomenen als nichtlokale Korrelation**

Wenn man nun die Hauptsätze des MPI unhinterfragt akzeptiert, dann folgt, dass PK-Experimente, bei denen der waagerechte Signalübertragungsweg versucht wird, von vornherein sinnlos sind, da diese Übertragung unmöglich ist. Man kann also derartige Experimente sinnvollerweise nur durch passive Beobachtung durchführen, also über den senkrechten Signalweg.

Im untersten Schema aus seiner Abbildung 1 erweckt von Lucadou (2003) den Eindruck, als ob es für eine nichtlokale Korrelation typisch sei, dass die Verlaufskurven der Variablen  $x$  und  $y$  nur eine schwache Ähnlichkeit aufweisen. Das ist aber nicht der Fall. Prinzipiell wäre es auch denkbar, dass diese Kurven identisch sind (Korrelation = 1) und trotzdem ist eine Signalübertragung unmöglich (wie in meinem Uhrenbeispiel). Vielleicht war die Abbildung aber als Darstellung einer *versuchten* Signalübertragung gemeint, wobei links das intendierte und aufzuprägende Signal gezeigt wurde, von dem rechts natürlich nichts ankommt (Korrelation = 0, zumindest im EPR).

Wie könnte man sich nun ein PK-Experiment vorstellen? Dazu will ich wieder verschiedene Szenarien „durchspielen“. Wenn ich mein „Ein weiterer Interpretationsvorschlag“ genanntes Szenario (Guiard 2003) nun als Szenario 3 bezeichne, dann folgen jetzt als Fortsetzung die Szenarien 4 bis 6. Diese fiktiven Szenarien sollen aber nicht unbedingt den klassischen PK-Versuchen entsprechen, sondern nur die Konsequenzen nichtlokaler Korrelationen demonstrieren.

#### *Szenario 4*

Eine Versuchsperson versucht, einen Zufallsgenerator nach eigenem Wunsch zu beeinflussen, d.h. die Person notiert zunächst ihren Wunsch  $x$  (= 0 oder 1) und beobachtet dann die

nächste vom Zufallsgenerator gelieferte Zahl  $y$  (= 0 oder 1). Gilt nun  $x = y$ , so lag ein Treffer vor. Dieses wäre aber ein klassisches Psychokineseexperiment, welches nach dem ersten Hauptsatz des MPI nicht funktionieren kann, da es einer unmöglichen Signalübertragung von der Person zum Generator entspräche. Geht man jedoch davon aus, dass zwischen  $x$  und  $y$  eine nichtlokale Korrelation besteht, so müssen sowohl die Versuchsperson (und ihr Wille, d.h. ihr Wunsch  $x$ ), als auch der Zufallsgenerator eine Organizational Closure darstellen, welche durch irgendeinen zufälligen Zustand C vermittelt wird (Astrologen würden diesen Zustand vielleicht als „Qualität der Zeit“ bezeichnen). In diesem Fall wird der Wille der Versuchsperson und damit auch  $x$  von C bestimmt. Insofern hat die Versuchsperson das Ergebnis  $y$  mittels C bereits (unbewusst) ungefähr vorausgeahnt. Damit liegt aber nicht Psychokinese, sondern Präkognition<sup>2</sup> vor. Sollte also der erste und der zweite Hauptsatz des MPI zutreffen, so wäre Psychokinese prinzipiell unmöglich. Der menschliche Wille kann dann nicht der Beeinflussende sein, sondern höchstens mittels eines (verschränkten) Zustandes C der Beeinflusste. Um diese menschliche Vorahnung und damit auch die Korrelation zu verstärken, könnte man der Versuchsperson die Aufgabe geben, nicht irgendein  $x$  bewusst zu wählen, sondern ganz entspannt und willenlos auf eine „innere Eingebung“ (von C) zu warten, welche einen Wert  $x$  „vorschlägt“.<sup>3</sup> Nehmen wir nun an, dass der Zufallsgenerator mit Wahrscheinlichkeit 0,5 jeweils 0 oder 1 liefert. Die Versuchsperson habe die individuelle Neigung, mit Wahrscheinlichkeit  $p$  eine 1 zu wählen und mit Wahrscheinlichkeit  $q = 1 - p$  eine 0. Wird nun mittels C als nächste Zufallszahl  $y$  eine 1 erwartet, dann wird – ebenfalls mittels C – die Wahrscheinlichkeit  $p$  für  $x = 1$  um ein gewisses  $\varepsilon$  vergrößert und  $q$  um  $\varepsilon$  verkleinert. Wird jedoch  $y = 0$  erwartet, so wird entsprechend  $q$  um  $\varepsilon$  vergrößert und  $p$  um  $\varepsilon$  verkleinert. Dieses kann mit der folgenden  $2 \times 2$ -Tafel zusammengefasst werden, sofern man  $\Pr(y = 0) = \Pr(y = 1) = 1/2$  berücksichtigt:

	$x = 0$	$x = 1$	Summe
$y = 0$	$\frac{1}{2}(q + \varepsilon)$	$\frac{1}{2}(p - \varepsilon)$	$\frac{1}{2}$
$y = 1$	$\frac{1}{2}(q - \varepsilon)$	$\frac{1}{2}(p + \varepsilon)$	$\frac{1}{2}$
Summe	$q$	$p$	1

<sup>2</sup> Von einem Gutachter erfuhr ich, dass viele Parapsychologen nicht mehr zwischen Psychokinese und Präkognition unterscheiden. Glücklicherweise passt die Abkürzung PK für beides.

<sup>3</sup> In diesem Konzept wird auch der „Sheep-Goat-Effekt“ verständlich, sofern es PK (im Sinne der oben beschriebenen Präkognition) geben sollte. Die „gläubige“ Versuchsperson, Herr Sheep, wird auf ihre „innere Stimme“ hören und somit eine etwas höhere Trefferquote erzielen. Herr Goat verfügt über die völlig identische Fähigkeit, wie Herr Sheep, nur geht er mit ihr anders um. Ungläubig, wie er nun mal ist, entscheidet er sich (vielleicht unbewusst oder quasi aus einem gewissen Trotz heraus) aus der Haltung „Es ist ja doch alles Unsinn“ für das Gegenteil, sofern ihm plötzlich ein bestimmter Wert für  $x$  in den Sinn kommen sollte. Somit liegt seine Trefferquote unter dem Erwartungswert, da er oft die richtigen  $x$ -Werte ignoriert.

Die Trefferwahrscheinlichkeit erhält man nun als Summe

$$\Pr(x = y = 1) + \Pr(x = y = 0) = 0,5 + \varepsilon .$$

Die Abweichung dieser Wahrscheinlichkeit von ihrem Erwartungswert 0,5 beträgt  $\varepsilon$ , egal ob es sich dabei um den ersten, zweiten oder  $n$ -ten Versuch handelt, damit ist auch das Mittel dieser Wahrscheinlichkeit bei  $n$  Versuchen durch den Erwartungswert von  $H(n)$ :

$$E(H(n)) = \varepsilon$$

gegeben. Dieser Wert ist konstant und unabhängig von  $n$ . Weiterhin ist der Pearsonsche Korrelationskoeffizient<sup>4</sup> zwischen  $x$  und  $y$  durch

$$\varepsilon / \sqrt{p(1-p)}$$

gegeben. Dieser Korrelationseffekt ist gerade identisch mit dem üblichen Maß der Effektstärke ES.

Ein Beobachter, der die Folge der  $y$ -Werte registriert, ohne die Wunschwerte  $x$  der Versuchsperson zu kennen, wird für  $y = 0$  und  $y = 1$  jeweils nur die Wahrscheinlichkeit 1/2 feststellen, also die Randwahrscheinlichkeiten aus obiger  $2 \times 2$ -Tafel.

Wenn man nun meint, dass  $E(H(n))$  bei größerem  $n$  kleiner werden müsste, dann kann das nicht mit der Unmöglichkeit der waagerechten Signalübertragung begründet werden, denn eine solche findet hier nicht statt, sondern nur die senkrechte. Es ist also nicht einzusehen, warum hier der PK-Effekt (als Psychokinese), so er denn existiert, nicht bei hinreichend häufiger Versuchswiederholung sich als signifikant erweisen sollte. Es lassen sich jedoch andere Argumente für eine Abnahme von  $H(n)$  vorstellen. So könnte es der Versuchsperson allmählich immer schwerer fallen, mit der nötigen inneren Ruhe auf eine Eingebung zu warten, womit die Geschlossenheit der Organizational Closure „aufgelockert“ wird. Aber von solchen Argumenten ist im MPI keine Rede.

### *Szenario 5*

Man kann sich aber auch bei konstant bleibender Gelassenheit der Versuchsperson Szenarien vorstellen, bei denen bei höherem  $n$  prinzipiell die Korrelation kleiner sein muss, zu-

---

<sup>4</sup> Mitunter wird streng zwischen Effekt und Korrelation unterschieden, was folgendermaßen gemeint ist: Unter Effekt versteht man (im engeren Sinne) die Beeinflussung der Trefferquote in einer (z.B. vom Versuchsleiter) vorgegebenen Richtung  $x$ . Bei einer Korrelation zwischen  $x$  und  $y$  wird  $x$  nicht vorgegeben, sondern ist selbst ein zu beobachtendes, aus dem Zufallsprozess sich ergebendes Merkmal. Man kann dann aber im Nachhinein alle Fälle mit  $x=0$  sammeln und in die linke Spalte obiger  $2 \times 2$ -Tafel eintragen sowie analog die Fälle mit  $x=1$  in die rechte Spalte. Somit kann man nun ebenfalls einen Effektschätzwert berechnen, da jetzt den Daten ihre Herkunft nicht mehr anzusehen ist. Zur Interpretation muss man natürlich die Art der Datenentstehung berücksichtigen, weswegen der nun erhaltene „Effekt“ quasi ein Effekt „im weiteren Sinne“ ist. Auch im statistischen Modell unterscheiden sich beide Situationen: Während in der ersten Situation die Anzahlen  $n_0$  und  $n_1$  der Fälle „ $x=0$ “ bzw. „ $x=1$ “ feste Werte waren, so sind sie in der zweiten Situation zufällig. In der zweiten Situation ( $x$  zufällig) ist es jedoch auch sinnvoll, das Zustandekommen der Korrelation als Effekt zu bezeichnen. In diesem Sinne soll hier der Begriff „Effekt“ verstanden werden.

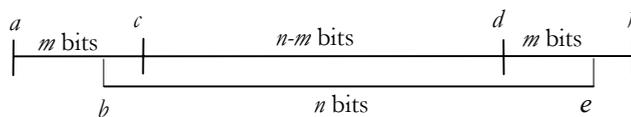
mindest innerhalb eines Experiments. Dazu nehmen wir an, dass in einem Versuch nicht eine Zufallszahl  $y$  beobachtet wird, sondern das Mittel von jeweils  $n$  Werten  $y_1, \dots, y_n$ . Vermittels C erahnt nun die Versuchsperson den nächsten Wert  $y_1$ , also nur den ersten Wert der Folge und entscheidet sich dann dafür, das  $y$ -Mittel in Richtung des erahnten  $y_1$  (also  $x = y_1$ ) „beeinflussen“ zu wollen. Wäre  $n=1$ , so wäre der Effekt wie vorher durch  $\varepsilon$  gegeben. Da für alle weiteren  $y_i$  ( $i > 1$ ) aber  $E(y_i - 0,5) = 0$  gilt, folgt für  $n > 1$

$$E(H(n)) = \varepsilon / n.$$

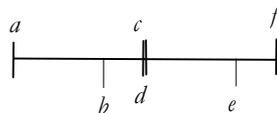
Dieser Wert ist also nicht proportional zu  $1/\sqrt{n}$ , sondern zu  $1/n$ . Formal könnte man hier von einer Mischung zwischen nichtlokaler Korrelation und versuchter Signalübertragung sprechen. Die nichtlokale Korrelation besteht zwischen  $x$  und  $y_1$ . Nachdem die Variable  $x$  dann aber festgelegt ist, ist sie nicht mehr mit den weiteren Werten  $y_2$  bis  $y_n$  korreliert. Der Wunsch, mit dieser festgelegten Zielrichtung  $x$  auch diese weiteren  $y_i$  zu beeinflussen, würde dann einer versuchten, aber natürlich misslingenden Signalübertragung entsprechen. Aber auch ein solches Experiment kann bei hinreichend häufiger Wiederholung (mit gleicher Länge  $n$ ) zu Signifikanz führen.

### Szenario 6

Man kann sich auch ein Szenario vorstellen, bei dem eine Versuchsperson das Mittel einer bit-Folge der Länge  $n$  „beeinflussen“ will, indem sie für diese Folge einen günstigen Startpunkt wählt (bzw. über nichtlokale Korrelation erahnt). Hierbei ist aber zu erwarten, dass die „Flexibilität“ dieses bit-Mittels aus rein mathematischen Gründen mit Vergrößerung von  $n$  abnimmt. Um den Zeitaufwand des Versuches zu beschränken, geben wir für die Wahl des Startpunktes  $b$  ein Intervall  $a-c$  mit der Länge von  $m$  bits vor. Die für den Versuch relevante bit-Folge kann dann folgendermaßen in Abschnitte zerlegt werden:



Unabhängig von der Wahl des Startpunktes  $b$  wird das Intervall  $c-d$  stets in der zu beobachtenden bit-Folge  $b-e$  enthalten sein. Die bits dieses Teilintervalls haben also keinen variierenden Einfluss auf das Endergebnis. Nur die Teilintervalle  $b-c$  und  $d-e$  sind variabel. Wir blenden deswegen zeitweilig das Intervall  $c-d$  aus unserer Betrachtung aus und erhalten folgendes Schema,



in welchem das Gesamtintervall  $a - f$  die Länge  $2m$  besitzt und das auszuwählende Intervall  $b - e$  die Länge  $m$ . Das Intervall  $b - e$  ist nun so zu wählen, dass dessen bit-Summe maximal ist. Durch Simulation (mit 100000 Runs je  $m$ -Wert) stellte ich fest, dass für  $15 < m \leq 100$  der Erwartungswert dieser maximalen bit-Summe etwa durch  $1,48 + m \cdot 0,54$  ( $\pm 0,2$ ) gegeben ist. Wenn wir nun das Intervall  $c - d$  wieder in die Betrachtung einbeziehen, dann ist die maximal mögliche Abweichung der erwarteten bit-Summe aller  $n$  bits „mit PK“ von ihrem Erwartungswert „ohne PK“ gleich  $(1,48 + m \cdot 0,54 + (n - m) \cdot 0,5) - n \cdot 0,5$ , womit man nach Division durch  $n$

$$E(H(n)) \leq \frac{1,48 + m \cdot 0,04}{n}$$

erhält. Auch hier ist also die obere Grenze von  $E(H(n))$  proportional zu  $1/n$ . Weiterhin wächst sie mit  $m$ , das heißt, um so mehr Zeit der Versuchsperson zum Finden des optimalen Startpunktes eingeräumt wird, um so größer kann der Effekt ausfallen.<sup>5</sup>

Bei diesen drei Szenarien war  $n$  stets die Länge des Einzelversuches. Werden nun jeweils  $k$  gleichartige Einzelversuche der Länge  $n$  durchgeführt, so hätte man eine Gesamtbit-Anzahl von  $N = k \cdot n$ . Es ist aber hier nun kein Grund zu sehen, warum bei  $k$ -facher Wiederholung gleichartiger Versuche der mittlere Effekt  $H(N) = H(k \cdot n)$  von  $k$  abhängen soll. Ein interexperimenteller Declineeﬀekt ist also theoretisch nicht begründet, wenn man von empirischen Befunden wie z.B. Ermüdung der Versuchsperson absieht. Somit wäre also bei hinreichend großer Wiederholungsanzahl der Versuche ein signifikantes Ergebnis denkbar. Selbst von Lucadou (1997, S. 73) berichtet von signifikanten Unterschieden zwischen Versuchen, bei denen eine Versuchsperson einen Zufallsgenerator in positive bzw. negative Richtung ablenken soll (es geht hierbei um den in Fußnote 3 beschriebenen Sheep-Goat-Eﬀekt). Würde man nun die entsprechende Kurve aus der dortigen Abbildung 2 versenden, so könnte der Empfänger daraus auf die Ablenkungsabsicht (+ bzw. -) der Versuchsperson schließen, womit hier sogar eine Signalübertragung möglich wäre. Dieses stünde dann aber im Widerspruch zum zweiten Hauptsatz des MPI.

Einen empirischen Hinweis auf die Beziehung zwischen  $H(n)$  und dem Umfang  $n$  des Einzelversuches erhält man auch aus der Metaanalyse von Steinkamp, Boller und Bösch (2002, S. 9). Dort wird als grober Trend die Beziehung  $H(n) \sim 1/n$  angegeben. Es wäre nun interessant zu erfahren, ob es auch bei etwa konstanten Versuchsumfängen  $n$  mit der zeitlichen Reihenfolge der Versuche einen Declineeﬀekt gibt. Ein telefonischer Anruf bei dem Zweitautor der genannten Metaanalyse ergab, dass dieser Aspekt noch nicht systematisch

---

<sup>5</sup> Das Szenario 6 entspricht nicht ganz dem MPI, obwohl PK-Eﬀekte oft mit dem unbewussten Wählen des optimalen Zeitpunktes erklärt werden. Hier besteht nämlich die nicht-lokale Korrelation nicht zwischen der gewünschten Beeinflussungsrichtung  $x$  und der Bit-Summe  $y$ , sondern zwischen der erahnten optimalen Startzeit und der Bit-Summe. Damit könnte also die Richtung  $x$  vorgegeben werden und damit auch – bei hinreichend genauer Vorahnung des optimalen Startpunktes – die Beeinflussung der Bit-Summe in der gewünschten Richtung erreicht werden. Das heißt aber, dass damit eine waagerechte Signalübertragung möglich wäre.

untersucht wurde. Der erste Eindruck bestätigt jedoch diese Effektabnahme. Als Ursache wurde aber der Publication-Bias vermutet, da die strenge Disziplin, auch Studien mit ungünstigen Ergebnissen zu veröffentlichen, in früheren Zeiten noch nicht sehr ausgeprägt war.

### **Welche Variablen sind laut von Lucadou nichtlokal korreliert?**

Ist bei PK von nichtlokaler Korrelation die Rede, so denkt man dabei zunächst an die zentrale und verwunderliche Beziehung zwischen dem Wunsch der Versuchsperson und der „Wunscherfüllung“ durch den Zufallsgenerator. Zumindest bin ich bis hierher davon ausgegangen. Daher ist es erstaunlich, dass von Lucadou hierin gar nicht die eigentliche „Exotik“ der PK zu sehen scheint, denn er sucht nach der Beziehung zwischen Trefferquote und psychologischen Variablen (Tr-pV-Beziehung) und bezeichnet diese Beziehung als nichtlokale Korrelation. Als Grund hierfür geht er von der Feststellung aus, dass keine Einwirkung der Versuchsperson auf den Zufallsgenerator stattfindet. Wie stellte er dieses jedoch fest? Bei von Lucadou (1986) findet man dazu folgendes. Bei einem Experiment verwendete er eine radioaktive Quelle als echten Zufallsgenerator. In einem Kreis um diese Quelle wurden 5 Geiger-Müller-Zählrohre angeordnet, welche ihre Signale an eine Auswert-Elektronik weitergeben. Somit liegen effektiv 5 Zufallsgeneratoren vor, jedoch nur einer soll von der Versuchsperson „beeinflusst“ werden. Dieser Generator ist verbunden mit dem Display, welches der Versuchsperson einen vagen Eindruck über die aktuelle Trefferzahl vermittelt. Nun meint von Lucadou, dass – sofern eine Einwirkung durch die Versuchsperson auf die radioaktive Quelle stattfindet – diese auch an den anderen 4 Zählrohren feststellbar sein müsste. Da dieses aber nicht der Fall war, schließt von Lucadou, dass keine Einwirkung stattfindet, und weicht dann auf die Hypothese der Tr-pV-Beziehung aus. Diese Logik ist aber nicht zwingend. Wenn man schon von der nicht ganz unexotischen Annahme einer Einwirkung ausgeht, dann müsste auch die folgende Annahme erlaubt sein, nämlich dass die Einwirkung so erfolgt, dass die radioaktive Quelle zwar nicht mehr bzw. weniger aussendet, sondern nur dass sie ihre Teilchen bevorzugt in die Richtung des mit dem Display gekoppelten Zählrohrs aussendet. Somit wäre auch bei signifikanter Trefferquote die Beziehungslosigkeit zwischen den Zählrohren erklärbar. Außerdem ist diese Annahme auch nicht exotischer als die Annahme der Tr-pV-Beziehung.

Lassen wir uns aber auf die Tr-pV-Beziehung – also die Beziehung zwischen Trefferquote und psychologischen Variablen – ein, so wäre zu fragen, was es zu bedeuten hat, wenn von Lucadou (1986, S. 212) diese Korrelationen als „Zufallskorrelationen“ bezeichnet. Bedeutet das, dass diese Korrelationen bei jedem weiteren Experiment anders, also zufällig ausfallen? Oder soll das bedeuten, dass es sich hierbei um Korrelationen zwischen Zufallsvariablen handelt? Letzteres wäre jedoch überflüssig zu erwähnen, da dieses bereits in der Definition von Korrelation enthalten ist. Hierbei fragt sich dann aber, inwieweit denn die psychologischen Variablen der Versuchspersonen als zufällig zu betrachten sind. Welcher gemeinsame Zufallsprozess stellt hier die „Organizational Closure“ (Punkt C in Abbildung 2) dar, die sowohl den Zufallsgenerator als auch die psychologischen Variablen der Versuchsperson beeinflusst? Ist es ein Zufallsprozess, der dafür sorgt, dass sich die „richtigen“ Versuchspersonen

sonen für den Versuch melden? Diese Annahme ist sicherlich ebenso exotisch wie mein obiger Vorschlag über die spezifische Art der Einwirkung.

Sollte sich in dem Experiment zeigen, dass bestimmte psychische Strukturen mit hohen Trefferquoten korrespondieren, so könnte man auf den Gedanken kommen, gezielt nach solchen Personen zu suchen, um mit ihnen sehr deutlich PK demonstrieren zu können. Dieses Vorhaben müsste aber misslingen, da das einer Signalübertragung entspräche, d.h. der psychologische Typ wurde so nicht mehr innerhalb der „Organizational Closure“ C gewählt, sondern quasi von außen vorgegeben. Das entspricht dem Fall, dass in meinem obigen Uhrenbeispiel der eine Bruder den Zeiger dreht, um dem anderen etwas mitzuteilen. Handelt es sich hier wirklich um eine nichtlokale Korrelation, so besteht diese nur, wenn man sie dem Selbstlauf überlässt, d.h. man überlässt es dem Zufall, welche Versuchspersonen sich zu diesem Versuch melden. Sollte dieses Vorhaben der Auswahl günstiger Personen jedoch Erfolg zeigen (was bei den Sheeps und Goats der Fall zu sein scheint), so kann es sich nicht um eine nichtlokale Korrelation handeln, zumindest nicht im zum EPR analogen Sinne. Außerdem wäre dann dieser Effekt zur Signalübertragung verwendbar. Es wäre schon eher vorstellbar, dass es sich bei den psychischen Variablen (z.B. Sheep-Goat) nicht um eine mit dem Zufallsgenerator korrelierende Größe handelt, sondern um eine modifizierende Größe (Größe M aus Abbildung 2), welche die Korrelation zwischen den Zufallszahlen und der Änderungsabsicht der Versuchsperson beeinflusst. Das heißt, es würde sich hierbei um den „schrägen“ Weg der Signalübertragung handeln.

Da von Lucadou die Tr-pV-Beziehung als nichtlokale Korrelation stark betont, entsteht der Eindruck, als ob damit das PK-Phänomen steht bzw. fällt. Nehmen wir einmal an, dass alle Personen eine hoch signifikante und außerdem konstante Trefferquote zeigen, so dass wegen der Konstanz ihre Korrelation zu allen psychologischen Variablen Null ist. Hieße das, dass dann kein PK-Phänomen vorläge, weil eben keine Tr-pV-Beziehung existiert? <sup>6</sup>

### **Führt die beschränkte pragmatische Information zur Signifikanzvermeidung?**

Von Lucadou gibt für seine Ungleichung (3) eine mathematische Herleitung an (Lucadou 1995, S. 69; Lucadou 2003), wobei diese Herleitung selbst nicht das eigentliche Problem darstellt, sondern die Prämisse, von der jede mathematische Herleitung nun einmal ausgehen muss. Von Lucadou (1995) schreibt, dass der Betrag der pragmatischen Information nur vom Experimenttyp abhängt und nicht von der Anzahl der Versuche. Das ist zwar nicht völlig klar, aber wenn hier die obere Grenze der pragmatischen Information gemeint sein sollte, so kann man das akzeptieren, da das Experiment zur Beantwortung einer bestimmten

---

<sup>6</sup> Ein Gutachter machte mich darauf aufmerksam, dass Timm (1989) bereits eine äußerst ausführliche Kritik des Experiments von v.Lucadou (1986) gegeben hat. Diesen Artikel kann ich sehr zum Studium empfehlen. In der Anmerkung 12 wird dort als ein weiteres Beispiel erwähnt, dass eventuell zwischen der psychologischen Variablen der „Stimmung der Vpn“ und der physikalischen Variablen „Trefferquote“ eine nichtlokale Korrelation vorstellbar wäre, d.h. dass beide Zufallsvariablen durch eine Entität C gesteuert werden. Aber auch Timm betont: Solche Korrelationen können „den Psi-Effekt selbst niemals ausmachen oder definieren, weil sie eine inter- bzw. intraindividuell variierende Psi-Leistung immer schon voraussetzen.“

Versuchsfrage geplant wurde. Ist diese Frage beantwortet, so können auch weitere Experimente nicht viel Neues erzählen. Von Lucadou verwendet nun jedoch den Z-Wert des Signifikanztests als ein Maß für die pragmatische Information und meint, dass der kombinierte Z-Wert beliebig vieler Versuche unter einer gewissen Schranke bleiben muss, woraus er schlussfolgert, dass eine Akkumulation mehrerer Versuche (bzw. ein großer Stichprobenumfang) keinen Gewinn bringt. Im Gegensatz dazu schreibt Lucadou auf der selben S. 95 (oben links), dass man möglichst viele Subjekte testen muss, um eine bestimmte Korrelation zu ermitteln. Seltsamerweise setzt er hier wieder seine Hoffnungen auf Akkumulation. Dass die pragmatische Information beschränkt ist, muss aber keinen Einfluss auf diesen Z-Wert haben.

Der Fehler liegt in der Identifizierung des Z-Wertes mit dem Betrag der pragmatischen Information. Sicher hat  $Z$  etwas mit der Information zu tun, aber nicht in dieser einfachen linearen Art. Das Konzept der pragmatischen Information von E. v. Weizsäcker (1974) darf auch nicht als eine perfekte Theorie betrachtet werden. Weizsäcker bezeichnet seine Überlegungen als ein erstes Herantasten an das komplizierte Phänomen der Information. Im Gegensatz zum Shannon'schen Informationsmaß, bei dem von einer konstanten a-priori-Verteilung der Zeichen ausgegangen wird, geht die pragmatische Information davon aus, dass sich bei einer Serie von Versuchen die Erwartungshaltung anhand der bisherigen Information ändert. Insofern ist der Informationsgehalt der folgenden Versuche anders zu bewerten. Das hat nichts damit zu tun, dass dadurch das rein zahlenmäßige Ergebnis des Folgeversuches (z.B. der Z-Wert) von den vorherigen Versuchen abhängt, sondern lediglich die Bedeutung, die man den neuen Ergebnissen beimisst, wird durch die vorherige Erwartungshaltung geändert.

Was passiert nun bei einer Serie von gleichartigen Versuchen, mit denen geklärt werden soll, ob ein bestimmter Effekt positiv ist, obwohl man zunächst eigentlich vermutet, dass dieser Effekt gleich Null ist. Nach dem ersten Versuch mag man vielleicht einen erstaunlich hohen Z-Wert erhalten haben, womit dieser Versuch gegenüber der Erwartung einen hohen Erstmaligkeitswert hat, jedoch geringe Bestätigung; man weiß eben noch nicht, ob es sich hier nur um einen puren Zufall handelte oder um das Anzeichen eines echten Effekts.

Mit jedem weiteren Versuch möge man nun zwar schwankende, aber im Mittel recht große Z-Werte erhalten. So kann sogar der gemeinsame Z-Wert beliebig groß werden. Man kommt somit allmählich zur Überzeugung, dass es sich hier wohl tatsächlich um einen positiven Effekt handelt, so dass weitere positive Werte kaum noch einen Erstmaligkeitswert haben, sie überraschen nicht mehr. Dafür bestätigen sie aber diese neue Erwartung. Bei den weiteren Versuchen geht also der Anteil des Erstmaligkeitswertes gegen 0% und der Anteil der Bestätigung gegen 100%. Damit ist nach einer sehr großen Anzahl von Versuchen im Prinzip die Versuchsfrage beantwortet und die zur Beantwortung dieser Versuchsfrage erforderliche pragmatische Information geliefert. Der durch weitere Versuche gelieferte Zuwachs an pragmatischer Information entspricht (fast) dem Produkt  $\text{Erstmaligkeit} \cdot \text{Bestätigung} = 0 \cdot 100 = 0$ . Insofern ist von weiteren Versuchen kaum ein Zuwachs an pragmatischer Information zu erwarten, auch wenn dabei der gemeinsame Z-Wert gegen unendlich geht. Die pragmatische Information ist eben nicht identisch mit diesem Z-Wert, sondern sie charakterisiert die Bedeutung jedes neuen Z-Werts vor dem Hintergrund der

bisherigen Ergebnisse. Damit liefert das Konzept der pragmatischen Information kein Argument, aus welchem eine obere Schranke für  $Z$  abgeleitet werden könnte. Das Konzept der pragmatischen Information liefert zwar eine bestimmte Interpretation der  $Z$ -Werte, diese Interpretation von  $Z$  kann aber nicht den Zahlenwert von  $Z$  verändern.<sup>7</sup>

### Schlussbemerkungen

Der ursprüngliche Anlass meines ersten Beitrages war das Mond-Experiment von Etzold (2002). Dort ging es um die Beziehung zwischen Mondphase  $x$  und dem Ergebnis  $y$  des Formilab-Experiments. Wie zwischen diesen beiden Variablen aber nun eine nichtlokale Korrelation bestehen soll, ist völlig unklar. So ist zumindest die Mondphase durchaus (hinreichend) genau vorhersagbar und nicht als ein Ergebnis eines Zufallsprozesses verstehbar. In seinem Kommentar zum Artikel von Etzold beklagt von Lucadou (2002), dass das MPI kaum Beachtung findet. Eine solche unkonkrete Anwendung des MPI ohne Bezugsherstellung zwischen den Parametern des Modells und denen des Versuches dürfte aber nicht gerade als Reklame für das MPI geeignet sein. Lucadou (2002) schreibt zum Vergleich zwischen dem MPI und der reinen Zufallshypothese: „Das MPI sagt nämlich nicht aus, dass bei einem Wiederholungsexperiment der früher festgestellte Effekt einfach nur verschwindet, weil er eben eine Zufallsfluktuation war. Er verschwindet nach dem MPI entweder 'langsam', was man bei einer Zufallsfluktuation gerade nicht erwarten würde, oder er 'klappt um' (wie hier bei der Etzold-Studie geschehen) oder er taucht in 'anderen Kanälen' auf.“ Wie ich aber in Abbildung 1 zeigte, kann auch ein als reine Zufallsfluktuation, also ohne PK simuliertes  $H(n)$  langsam abklingen. Man darf eben nicht vergessen, dass die Werte  $H(1)$ ,  $H(2)$ , ... nicht unabhängig schwanken. In jedem Wert  $H(n)$  sind auch alle einzelnen bits aus dem Wert  $H(n-1)$  enthalten, so dass die Schwankungen doch extrem langsamer erfolgen, als wenn alle  $H(n)$  unabhängig wären. Trotzdem ist aber auch mitunter zufällig ein relativ schnelles „Umkippen“ möglich, wie auch in der in Abbildung 1 demonstriert wurde. Sollte aber das MPI behaupten, dass die Schwankungen von  $H(n)$  – bzw. die unabhängigen Differenzen  $n \cdot H(n) - (n-1) \cdot H(n-1)$  – doch geringer sind als sie es laut Binomialverteilung sein müssten, dann könnte man diese geringere Varianz aus den empirischen Daten schätzen und im  $t$ -Test verwenden. Da diese Varianz nun aber kleiner wäre als die entsprechende Binomialvarianz, bestünde damit durchaus die Chance, die Signifikanz der Effekte zu zeigen, was dann aber dem Signifikanzvermeidungspostulat widersprechen würde.

Insgesamt entsteht bisher der Eindruck, dass mit dem MPI versucht wird, jeder beliebigen Zufallsfluktuation irgendeine PK-Bedeutung zuzuschreiben, egal ob langsam abklingend oder umkippend. Und wenn dies schwierig werden sollte, so wird auf „anderen Kanälen“ gesucht. Es gibt also keine Zufallsfluktuation, die dem MPI widersprechen würde.

Angeblich soll nach Abklingen der Effektgröße eines PK-Phänomens ein anderes PK-Phänomen auf Grund seiner „Erstmaligkeit“ eventuell wieder größere PK-Effekte zeigen.

---

<sup>7</sup> Timm (1989, Anmerkung 9) hält das auf E. v. Weizsäcker zurückgehende Modell der pragmatischen Information für sehr problematisch. Er schreibt u.a.: „Auffällig ist die Vermengung mathematischer, psychologischer und physikalischer Begriffe...“.

Auch dieses ist bei PK-losen Zufallsfluktuationen der Fall, denn der „Erstmaligkeitseffekt“ entsteht nur, weil  $H(n)$  nun mal bei kleinen  $n$  größere Schwankungen zulässt (Abb. 1). Hierzu bedarf es aber keines neuen Phänomens, denn dieses ist auch bei dem bisher Betrachteten erreichbar, indem man einfach die bisherigen Daten ignoriert und bei dem nächsten Versuch die Zählung neu mit  $n=1$  beginnt.  $H(n)$  wird dann, wie in Abb. 1, wieder größere Schwankungen aufweisen und dann allmählich abklingen.

Aus dem (unbegründeten) Signifikanzvermeidungspostulat des MPI folgt weiterhin, dass PK prinzipiell nicht erkennbar ist, d.h. vom Zufall nicht unterschieden werden kann, womit das MPI bereits seine eigene Kapitulation erklärt.

In einem seiner Artikel bezeichnete von Lucadou (2001) die übliche wissenschaftliche Vorgehensweise als das „Hans-im-Glück-Syndrom“, welches darin bestehe, wertvolle Dinge für minderwertigere abzugeben. Man sieht dort jedoch nicht sofort, welche Dinge wertvoll sind und worin der Wert besteht. Im wesentlichen laufen die dortigen Überlegungen darauf hinaus, auf Akkumulation zu verzichten, womit aber wiederum die Kapitulation des MPI erklärt wird. Es werden dort jedoch als „Neues experimentelles Paradigma“ 11 Forderungen genannt, ohne zu sagen, wozu diese gut sein sollen, da doch angeblich ohnehin nichts beweisbar ist. Diese Forderungen erscheinen wie spezielle Anforderungen an die Durchführung eines Experiments. Was soll dann aber z.B. die Forderung „keine unabhängigen Ereignisse (Markov-Ketten)“ bedeuten? Soll der Experimentator dafür sorgen, dass die aufeinander folgenden Rate-Aktionen voneinander abhängig sind? Und welche Art der Abhängigkeit soll wie „eingestellt“ werden? Bei Atmanspacher und Scheingraber (2000) erfährt man, dass der Versuch durchaus so durchzuführen ist, dass aufeinander folgende Bit-Serien unabhängig zu erzeugen sind, trotzdem ist aber bei der Auswertung davon auszugehen, dass – vermittelt PK – Abhängigkeiten im Nachhinein entstehen könnten. Der wesentliche Unterschied zu „klassischen“ Experimenten besteht nun darin, dass nicht die Trefferquote, sondern ein kompliziertes Maß eben dieser Abhängigkeiten mit den Beeinflussungsabsichten der Versuchsperson in Beziehung gesetzt werden. Um aber überhaupt solche Abhängigkeiten feststellen zu können, sind sehr umfangreiche Versuche erforderlich, wobei es sehr auf die Akkumulation der Abhängigkeitseffekte ankommt. Mit dem von Lucadou geforderten Verzicht auf Akkumulation kommt man hier nicht weiter.

Später fand ich bei von Lucadou (1986), dass er mit Markov-Ketten tatsächlich eine bestimmte Art des Zufallsgenerators meint, bei dem aufeinander folgende bits korreliert sind. Das Motiv hierzu bestand aber nicht in einer Hochschätzung von Abhängigkeiten. Es ging um die Art der Umrechnung einer Folge von unabhängigen, identisch verteilten Zufallswerten  $Z_1 Z_2 Z_3 \dots$  in eine 0-1-Folge. Diese Umrechnung erfolgt bei der Methode von H. Schmidt in recht komplizierter Weise. Sollte die Versuchsperson die diese  $Z_i$ -Werte erzeugende radioaktive Quelle direkt beeinflussen können, so wäre dies kaum in gezielter Weise möglich, so dass dann auch die 0-1-Folge in gewünschter Weise beeinflusst wird. Deswegen wählt von Lucadou eine andere Umrechnung, bei der z.B. aus dem Paar  $Z_1 Z_2$  das Bit  $b_1=0$  erzeugt wird, sofern  $Z_1 > Z_2$  gilt, bzw. andernfalls  $b_1=1$  gesetzt wird. Analog wird dann mit dem Folgewert  $Z_3$  und seinem Vorgänger  $Z_2$  verfahren, um  $b_2$  zu erhalten. Diese einfachere Umrechnung hat nun aber den Nachteil, dass sowohl  $b_1$ , als auch  $b_2$  von  $Z_2$  abhängen und da-

mit auch untereinander abhängig sind<sup>8</sup>. Jene Abhängigkeit ist aber nur ein Nebeneffekt dieser Umrechnung und nicht ihr eigentliches Motiv. Bei der Berechnung der Varianz der Summe einer Bit-Folge wird diese Abhängigkeit zwar berücksichtigt, trotzdem wäre dieser Aufwand aber nicht erforderlich. Es gibt auch andere einfache Umrechnungen, welche jedoch die Unabhängigkeit beibehalten. So könnte man z.B. die Folge  $Z_1 Z_2 Z_3 Z_4 \dots$  in unabhängige Paare ohne gemeinsamen  $Z_i$ -Wert zerlegen und für jedes Paar obige Umrechnung anwenden. Das hieße, dass man aus  $Z_1 Z_2$  wie oben gezeigt den Wert  $b_1$  berechnet. Der Wert  $b_2$  wird dann aber aus  $Z_3 Z_4$  berechnet usw.<sup>9</sup>

Sucht man im Artikel von Lucadou (2001) weiter nach dem Wert der von Hans im Glück abgegebenen Dinge, so findet man, dass hiermit die „persönliche Evidenz“ gemeint ist, welche nicht mit der wissenschaftlichen Evidenz zu verwechseln ist. Das hieße also, falls ich dreimal auf den Tisch klopfe und draußen zufällig ein Vogel im gleichen Rhythmus zwitschert, so solle ich sofort glauben, dass ich diesen Vogel zum Zwitschern angeregt habe. Weitere wissenschaftliche Experimente, dieses zu untermauern, würden ohnehin nicht zum Erfolg (wissenschaftliche Evidenz) führen, trotzdem sollte ich auch ohne weitere Bestätigungen meine persönliche Evidenz im Herzen tragen. Sogar bereits der Versuch, weitere Experimente durchzuführen, würden mich als „Hans im Glück“ ausweisen. Es bleibt jedoch unklar, warum von Lucadou diesen ungeprüften Glauben empfiehlt. Hier wären z.B. einige Überlegungen zum Nutzen und Wert dieses Glaubens angebracht.

Zusammenfassend ist kein Grund auszumachen, warum das MPI breite Anwendung finden sollte. Um diesen meinen Eindruck zu zerstreuen, wäre es erforderlich, endlich das MPI exakt und mit klaren Begriffen und Definitionen zu beschreiben, um Missverständnisse nicht aufkommen zu lassen.

In einer TV-Sendung („Das Spukhaus“ auf *Arte*, 8.6.2003) sagte von Lucadou sinngemäß, man sollte in der Wissenschaft alle Dinge, die es gibt, nebeneinander auf den Tisch legen und dann schauen, ob man in diesem ganzen Wirrwarr eine Gestalt finden kann und nicht die Gestalt schon als gegeben annehmen, um sie dann nur noch in den Daten finden zu wollen. Mit diesem guten Grundsatz schlage ich vor, auch beim Modell der pragmatischen Information noch einmal von vorne anzufangen. Die neue Gestalt wird dann mit Sicherheit nicht mehr viel mit dem alten MPI zu tun haben.

---

<sup>8</sup> Von Lucadou betrachtet wegen dieser Abhängigkeit die Folge  $b_1, b_2, \dots$  auch als Markov-Kette erster Ordnung und verwendet die Theorie dieser Markov-Ketten zur Berechnung der Autokorrelationen. Das Ergebnis ist jedoch falsch, da es sich hier nicht um Markov-Ketten handelt. Bei einer Markov-Kette müsste die Verteilung von  $b_i$  unter der Bedingung, dass alle Vorläufer  $b_1, b_2, \dots, b_{i-1}$  gegeben sind, identisch sein mit der Verteilung von  $b_i$  unter der Bedingung, dass nur der unmittelbare Vorläufer  $b_{i-1}$  gegeben ist. Dies ist aber hier nicht der Fall; die erstgenannte Verteilung bleibt von sämtlichen Vorgängern abhängig. Die Autokorrelation wird aber bei der weiteren Auswertung nicht verwendet, sondern nur die Varianz einer Summe von  $b_i$ -Werten. Zum Glück versucht von Lucadou nicht, auch diese Varianz theoretisch abzuleiten, was ihn zu einem falschen Ergebnis geführt hätte. Er ermittelt die Varianz durch Simulation und sucht so eine Näherungsformel. Unter Beachtung der wahren Abhängigkeit der  $b_i$  kann man nun zeigen, dass diese Formel sogar exakt ist.

<sup>9</sup> Dieser Vorschlag wurde auch bereits von Timm (1989) erwähnt.

In seinem letzten Satz bezeichnet von Lucadou (2003) das Szenario 2 (Guiard 2003) als einen hoffnungsvollen Ansatz. Hierdurch wird aber die Verwirrung wieder komplett. Nimm ich doch vorher an, dass die Definition von  $H(n)$  nun endlich durch (2) geklärt ist, so muss ich feststellen, dass das jetzt nicht mehr zutrifft, denn in meinem von Lucadou hervorgehobenen Szenario 2 verwendete ich nicht die Definition (2), sondern die (in Begriffen der Binomialverteilung umgeschriebene) Definition

$$H(n) = (b - e) / \sqrt{n} .$$

### Literatur

- Atmaspacher, H.; Scheingraber, H. (2000): Investigating Deviations from Dynamical Randomness with Scaling Indices. *Journal of Scientific Exploration* 14, 1-18.
- Etzold, E. (2002): Sind die Daten der Fourmilab-Experimente mit der Mondphase korreliert? Ein Replikationsversuch. *Zeitschrift für Anomalistik* 2, 76-90.
- Guiard, V. (2003): Bemerkungen zum Modell der Pragmatischen Information. *Zeitschrift für Anomalistik* 3, 134-138.
- Lucadou, W. v. (1986): Experimentelle Untersuchungen zur Beeinflussbarkeit von stochastischen quantenphysikalischen Systemen durch den Beobachter. Herrchen Verlag, Frankfurt/Main.
- Lucadou, W. v. (1995): The Model of Pragmatic Information (MPI). *European Journal of Parapsychology* 11, 58-75.
- Lucadou, W. v. (1997): Psi-Phänomene. Neue Ergebnisse der Psychokineseforschung. Insel, Frankfurt/Main.
- Lucadou, W. v. (2001): Hans in Luck: The currency of the evidence in parapsychology. *Journal of Parapsychology* 65, 3-16.
- Lucadou, W. v. (2002): „Mitlaufen“ des MPI ist zu begrüßen. *Zeitschrift für Anomalistik* 2, 82-84.
- Lucadou, W. v. (2003): Wie verschwindet Psi? Eine Erwiderung auf Volker Guiards „Bemerkungen zum Modell der Pragmatischen Information“. *Zeitschrift für Anomalistik* 3, 138-142.
- Steinkamp, F.; Boller, E.; Bösch, H. (2002): Experiments examining the Possibility of Human Intention interacting with Random Number Generators: A Preliminary Meta-Analysis. Preprint. Proceedings of the 45th Annual Convention of the Parapsychological Association, Paris, 5th to 8th of Aug. 2002.
- Timm, U. (1989): Zur Problematik des Lucadouschen PK-Experiments und anderer komplexer Psi-Experimente. Eine methodologische Kritik. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie* 31, 163-206.
- Weizsäcker, E. v. (1974): Erstmaligkeit und Bestätigung als Komponenten der pragmatischen Information. In: Weizsäcker, E.v. (Hrsg.): Offene Systeme, Band 1. Klett-Cotta, Stuttgart, 82-113.

## Kommentare zu Guiard: Ist das Signifikanzvermeidungspostulat wirklich begründet? Bemerkungen zum Modell der Pragmatischen Information

ULRICH TIMM<sup>10</sup>

### Aporien und Inkonsistenzen der Lucadouschen Psi-Theorie

Es ist begrüßenswert, dass sich Guiard so gründlich mit Lucadous Modell- und Begriffsbildung auseinandersetzt, die sonst von Gegnern wie Befürwortern allzu pauschal zur Kenntnis genommen wird. Auch wenn er vielleicht einiges missverstanden hat (woran Lucadou nicht ganz unschuldig wäre), scheint er mir in manchen Punkten durchaus ins Schwarze getroffen zu haben. An diese möchte ich im Folgenden anschließen.<sup>11</sup>

1. Lucadou gewollt *restriktive* Definition der Psi-Phänomene als „nichtlokale Korrelation“ erweist sich, wenn man sie genau nimmt, als theoretischer Bumerang, da sie nur auf einen Bruchteil dieser Phänomene anwendbar ist. Dabei ist zu beachten, dass „Korrelation“ hier im *explikativen* Sinn zu verstehen ist, nämlich als *akausaler* und streng *symmetrischer* Zusammenhang zwischen zwei Variablen x und y, die *nicht* in einer Ursache-Wirkungs-Beziehung zueinander stehen. Sie unterliegen lediglich einer Metakausalität, indem sie von einem *organisatorischen* Faktor, der ihnen zeitlich vor- oder strukturell übergeordnet ist, in stochastische Abhängigkeit gebracht werden. (Dieser Faktor heißt bei Lucadou „Organizational Closure“.) Ihre Beziehung ähnelt derjenigen von eineiigen Zwillingen, die – ohne gegenseitigen Informationsaustausch – auf Grund ihres identischen Genoms dazu neigen, sich zu gleichen Zeiten oder in gleichen Situationen überraschend ähnlich zu verhalten. (Im EPR-Experiment, das Lucadou gerne als quantenphysikalisches Paradigma anführt, handelt es sich entsprechend um „Photonenzwillinge“ mit identischer Vorgeschichte.) Die beiden Variablen müssen zwei weitgehend *isomorphen* Zufallsprozessen entstammen, von denen in

---

<sup>10</sup> Dr. Ulrich Timm ist Psychologe und arbeitete seit 1965 häufig mit dem Institut für Grenzgebiete der Psychologie und Psychohygiene (IGPP) in Freiburg zusammen. Er war einige Jahre Redakteur und später Herausgeber der Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie, bis er 1989 nach Publikation einer umfangreichen Auseinandersetzung mit Walter von Lucadou aus diesem Gremium ausschied. Anschrift: Auwaldstr. 98, D-79110 Freiburg.

<sup>11</sup> Man beachte, dass es immerhin 18 Jahre dauerte, in denen zahlreiche Fachleute – darunter Physiker und Mathematiker – Lucadous Beschreibung seines „Markoff-Generators“ kritiklos hinnahmen, bis Guiard die Feststellung vorbehalten war, dass die von diesem REG erzeugten vermeintlichen „Markoff-Ketten“ *genaugenommen* keine solchen sind, wenngleich sie eine gewisse Ähnlichkeit mit ihnen aufweisen. Dagegen dürfte Guiards nachfolgende Bemerkung, wonach Lucadou die Varianz der zugehörigen Trefferzahlen nach einer simulativ ermittelten Formel errechnet habe, auf einem Missverständnis beruhen: Lucadou hat die *exakte* Formel unabhängig von seinen Simulationen gekannt, angegeben und benutzt.

der Parapsychologie mindestens einer *psychischer* (bzw. neurophysiologischer) Natur sein sollte. Durch diese Voraussetzungen ist jede Art von Signalübertragung zwischen x und y (die stets asymmetrisch-kausal wäre) bereits definitorisch ausgeschlossen. Das entspricht zwar genau Lucadous primärem Ziel, engt aber die Anwendbarkeit des Modells erheblich ein. Guaird hebt mit Recht hervor, dass es gerade auf typische PK-Experimente nicht anwendbar ist, bei denen den Versuchspersonen eine konstante Intention oder eine Folge wechselnder Intentionen von außen *vorgegeben* wird. (Dies gilt auch, wenn diese Folge von einem zweiten REG abgerufen wird, weil sie dann zwar zufällig, aber nicht *psychischer* Provenienz ist!) Übrig bleiben nur die hauptsächlich für ASW-Experimente gedachten Versuchspläne, bei denen die Versuchspersonen sich „zufällig“ eine Callfolge „einfallen lassen“ müssen. Nur hier könnte diese Folge durch den übergeordneten Faktor C aus Guairds „Szenario 4“ mit der Targetfolge zur Korrelation gebracht werden. Ähnliche Restriktionen gelten für mögliche nichtlokale Korrelationen bei *Spontanphänomenen*, die unter diesen Bedingungen noch nicht einmal alle Vorfälle umfassen, die C.G. Jung als „synchronistisch“ bezeichnet hat.

Bei dieser Sachlage könnte man es fast begrüßen, dass Lucadou (1986) für PK-Experimente noch eine *zweite* Art von nichtlokaler Korrelation eingeführt hat. Leider bringt diese aber nur neue Probleme mit sich, auf die Guaird ebenfalls mit Recht hinweist. Es handelt sich hier nicht mehr um die Zurückführung der Trefferquote pro Versuchsperson auf eine *intraindividuelle* Korrelation zwischen Call- und Targetfolge, sondern um eine – auf übergeordneter Versuchspersonen-Ebene stattfindende – Korrelation zwischen den Trefferquoten der verschiedenen Versuchspersonen und beliebigen *psychologischen Testvariablen*, z.B. Extraversion oder Psi-Gläubigkeit. Hierzu müssen für entsprechende Experimente echte *Korrelationskoeffizienten* berechnet werden, die üblicherweise asymmetrisch-kausal interpretiert werden (z.B. als „Sheep-Goat-Effekt“). Lucadous symmetrisch-akausale Interpretation ist dagegen bereits formal kaum nachvollziehbar, da den beteiligten Variablen wegen ihrer heterogenen Ätiologie die notwendige Symmetrie und Isomorphie fehlt (vgl. Timm 1989). Außerdem repräsentieren auch die psychologischen Testvariablen keine *psychischen* Zufallsprozesse im engeren Sinn.<sup>12</sup>

Folglich existiert für typische PK-Experimente *kein* adäquates Modell einer *echten* nicht-

---

<sup>12</sup> Nur bei solchen echten Korrelationsexperimenten ist es möglich, sowohl eine Auswertung der Trefferquoten (d.h. der Quasi-Korrelationen auf niedriger Ebene) als auch der echten Korrelationen (auf höherer Ebene) vorzunehmen, was Lucadou (1986) auch getan hat. Dabei fällt auf, dass er damals die Trefferquoten *nicht* als „nichtlokale Korrelationen“ interpretiert hat und ihre totale Insignifikanz gerade damit begründete, dass *nur* ihre Korrelationskoeffizienten mit zusätzlichen psychologischen Variablen PK repräsentieren und signifikant werden könnten, während sie selbst *stets* ihre  $H_0$ -Zufallsverteilung beibehalten müssen. Andererseits akzeptiert er die Signifikanzen, die seit Jahrzehnten in üblichen Standard-PK-Experimenten erreicht werden (in denen generell nur Trefferzahlen vorkommen!) als PK-Effekt, was widersprüchlich und erklärungsbedürftig ist. Übrigens ist diese erstaunliche Inkonsistenz eine der wenigen, die Guaird nicht diskutiert, wohl deshalb, weil er die Signifikanz der Trefferquoten im Experiment von 1986 fehlinterpretiert hat. Er erörtert nämlich die Möglichkeit einer „signifikanten Trefferquote“ beim Haupt-Zählrohr (im Gegensatz zu den vier Nebenzählrohren), während tatsächlich die Trefferquoten *aller* Zählrohre insignifikant waren.

lokalen Korrelation. Da aber Lucadous Ausführungen meistens gerade auf *diese* Experimente (z.B. mit REGs) bezogen sind, muss er einen bedeutend weiteren Begriff von nichtlokaler Korrelation haben als ihn die statistische Theorie und das Paradigma der EPR-Korrelation zur Verfügung stellt. Es wäre wünschenswert, dass er diesen Begriff einleuchtend und präzise darstellt. Wenn ihm das nicht gelingt, sollte er entweder feststellen, dass sein Modell nicht ausreichend ist, oder dass in solchen Experimenten kein Psi-Effekt möglich ist.

2. Lucadous Bestreben, jede Art von Psi-Signalübertragung modellmäßig auszuschließen, sollte eigentlich durch Einführung der nichtlokalen Korrelation in seinen „ersten Hauptsatz“ zufriedengestellt sein. Trotzdem erwähnt er in seinem „zweiten Hauptsatz“ den irrealen „Versuch, nichtlokale Korrelationen zur Signalübertragung zu verwenden“, der durch ein gesetzmäßig-kompensatives Verhalten des betreffenden Systems (d.h. „Verschwinden“ oder „Umkippen“ der nichtlokalen Korrelation) verhindert werde. Normalerweise soll das nach dem von Guiard als „Signifikanzvermeidungspostulat“ etikettierten Prinzip geschehen, wonach der Signifikanztest  $z$  automatisch *unter* demjenigen (meist der Signifikanzgrenze entsprechenden) Wert bleibt, dessen Überschreitung für eine erfolgreiche Signalübertragung nötig wäre. Da  $z$  bei konstanter Effektstärke im Mittel mit  $\sqrt{n}$  zunimmt, führt dieses „Gesetz“ außerdem, sobald in einem Experiment das maximale  $z$  erreicht ist, zu einer Abnahme der Effektstärke (bzw. Korrelation) mit  $1/\sqrt{n}$ , was (bei kumulativer Berechnung von  $z$ ) einen intra- oder interexperimentellen *Decline* beinhaltet. Ich stimme mit Guiard darin überein, dass dieses Postulat eigentlich überflüssig und absurd ist, weil bei nichtlokaler Korrelation ohnehin keine Signalübertragung möglich ist! (Über die Möglichkeit eines Decline ist damit nichts ausgesagt, da für diesen bekanntlich viele verschiedene Ursachen in Frage kommen.)

Allerdings mag das Signifikanzvermeidungspostulat für Lucadou *subjektiv* einen gewissen Sinn machen, wenn er es auf diejenigen PK- oder Telepathieexperimente bezieht, in denen der Versuchsperson die Intentionen *vorgegeben* werden und für die er fälschlich die Möglichkeit einer nichtlokalen Korrelation annimmt. Da hier bereits im *asymmetrischen Design* eine „versuchte“ Signalübertragung enthalten ist, sucht er diese durch ein zusätzliches Gesetz zu verhindern, statt seine fehlerhafte Voraussetzung zu korrigieren. Natürlich wird das Postulat dadurch *objektiv* nicht sinnvoller. Aber auch, wenn man davon absieht, wäre eine *Umformulierung* zu empfehlen, die den Signifikanzbegriff vermeidet. Denn die Konzeption eines *natureigenen* Selbstregelungsprozesses, der auf einen konventionellen Signifikanztest anspricht, stellt zweifellos eine unnötige gedankliche Provokation dar!<sup>13</sup>

Sollte er schließlich das Postulat sogar auf die Experimente mit *echter* nichtlokaler Korrelation anwenden wollen, in denen *ohne Signalübertragung* beliebige Signifikanzen

<sup>13</sup> Der Signifikanzbegriff ist hier aus zwei Gründen unpassend: (a) Die Dichotomie „signifikant“ vs. „insignifikant“ ist konventioneller Natur, willkürlich und relativ. (b) Ein signifikanter Effekt muss nicht echt sein (Alpha-Fehler unter  $H_0$ ) und ein insignifikanter Effekt kann dennoch echt sein (Beta-Fehler unter  $H_1$ ). Lucadou will aber durch sein Postulat sicher nur *echte* Effekte begrenzen! Er könnte jedoch *z* *uminterpretieren* als Produkt der Effektstärke und ihrer (ausnahmsweise als  $\sqrt{n}$  gemessenen) Wirkungsdauer, womit er eine „natürliche“ Regelgröße erhielte, deren Identität mit  $z$  nur eine periphere Koinzidenz wäre. Wenn er dieses Produkt außerdem als *pragmatische Information* interpretieren wollte (wogegen Guiard allerdings gewichtige Einwände vorbringt), so könnte er es sogar als Produkt aus „Erstmaligkeit“ und „Bestätigung“ definieren.

lation anwenden wollen, in denen *ohne Signalübertragung* beliebige Signifikanzen möglich sind, so würde er (in geradezu masochistischer Weise) sein eigenes Psi-Modell durch eine *neue* Restriktion zerstören. Das bedeutete nämlich, dass das (nahezu) einzig mögliche wissenschaftliche „Signal“ über die Existenz eines Psi-Effekts (vgl. Guiards „senkrechten Signalweg“) ebenfalls verhindert wird – oder, wie Guiard provokativ formuliert, dass „PK prinzipiell nicht erkennbar“ oder „vom Zufall nicht unterscheidbar“ ist! Ihm kann daher in seinem *eigenen* Interesse von diesem *kontraproduktiven* Restriktionsschritt nur abgeraten werden.

Lucadou braucht wohl nicht daran erinnert zu werden, dass ihm, wenn er das Signifikanzvermeidungspostulat aufgibt, seine vielfältigen theoretischen Konzepte immer noch mehrere schwächere *Restriktionsprinzipien* zur Verfügung stellen, die eine Signifikanz der nichtlokalen Korrelation zwar nicht verhindern, aber doch irgendwie begrenzen. Für die Brauchbarkeit eines solchen Prinzips gilt nur die Bedingung, dass trotz der Begrenzung für die zugehörige Auswertungsstatistik eine *hinlänglich hohe* Signifikanz möglich bleibt. Zu erwähnen sind in erster Linie die – aus seinem allgemeinen Modell der pragmatischen Information und aus systemtheoretischen Überlegungen stammenden – Beschränkungen für die „Organizational Closure“, die dazu führen, dass meistens nur sehr schwache Psi-Effekte auftreten.

Es wäre aber auch *formal* nichts dagegen einzuwenden, wenn er sich etwa des *Kompensationsprinzips* bedienen würde, das unter Stichworten wie „Bidirektionalität“ oder „Balancing“ in der Geschichte der Parapsychologie mehrfach „entdeckt“ wurde und das ich hier nicht als Empfehlung, sondern nur als Beispiel für eine (in seinem Sinn) *akzeptable* Restriktion nenne: Es postuliert (als Extension des „Psi-Missing“) eine regellose, aber signifikante Tendenz der verschiedenen *Teilresultate* eines Experiments, gleich stark zwischen positiver und negativer Abweichungsrichtung zu *alternieren*. Diese „bidirektionale“ Variabilität“, die tatsächlich manchmal empirisch vorzukommen scheint, kann zwar zu einer signifikant erhöhten Treffer $varianz$ , aber im Durchschnitt nicht zu einer erhöhten Treffer $abweichung$  führen, wohl aber zu einer signifikant erhöhten Treffer $varianz$  und zu signifikanten Korrelationen mit externen Variablen. Tatsächlich kommt eine Voraussetzung dieses Prinzips, nämlich das Psi-Missing, bereits in Lucadous Modell vor, wenn er vom „Umklappen“ des Psi-Effekts oder im zweiten Hauptsatz von seiner „Änderung in unvorhersagbarer Weise“ spricht. Das genügt aber nicht, denn er müsste eine eindeutige statistische Auswertungsprozedur definieren, hier also die Signifikanztestung der Treffer $varianz$  an Stelle der üblichen Treffer $abweichung$ . Die darin enthaltene Restriktion würde sicher auch Guiard davon abhalten, die Berücksichtigung eines solchen instruktionswidrigen Effekts (in konventionell-skeptischer Weise) als den Versuch zu deuten, „mit dem MPI jeder beliebigen Zufallsfluktuation irgendeine PK-Bedeutung zuzuschreiben“.

Wie auch immer Lucadou im einzelnen vorgehen mag – er sollte auf jeden Fall die dargestellten Inkonsistenzen aus seinem Modell entfernen und auch seine irritierenden „Hauptsätze“ entsprechend umformulieren. Dann könnte selbst ein so kritischer und genauer Analytiker wie Guiard wenigstens *ästhetischen* Gefallen an diesem – nicht gerade leicht verdaulichen – Theoriensystem gewinnen.