

# Waddingtons epigenetische Landschaft

## Die unterschiedlichen Entwicklungsmöglichkeiten

Uwe Füllgrabe

Magazin für die Polizei, Mai 2002, S. 26 - 31

### 1. Die Zeitperspektive

Im Magazin für die Polizei (Nr. 4, 2002) wurde die theoretische und praktische Bedeutung von Waddingtons **epigenetischer Landschaft** (Waddington, 1957) dargestellt, die sich auch als Metapher, Bild gut zur Verbesserung des Sicherheitsbewusstseins eignen könnte (Füllgrabe, 2002a).

Der Begriff epigenetisch - wörtlich etwa „auf Entwicklung aufbauend“ - bedeutet im engeren Sinne „jenseits der genetischen Information“. Damit weist der Begriff auch auf eine völlig neue Betrachtungsweise der Genetik hin: Die Entwicklungsmöglichkeiten eines Lebewesens sind keineswegs durch die Erbanlagen festgelegt, vielmehr kann die gleiche Erbanlage, durch Zufallsfaktoren und nichtgenetische Faktoren bedingt, durchaus unterschiedliche Entwicklungsmöglichkeiten nehmen. Waddington (1957) verdeutlicht dies in seiner epigenetischen Landschaft, bei der ein Ball einen Abhang herunterrollt und an verschiedenen Hügeln „sich entscheiden muss“, ob er nach links oder rechts weiterrollen soll.

Waddington (1957, pp. 5- 6) weist ausdrücklich darauf hin, dass das biologische Bild komplexer ist als das physikalische Bild. In der klassischen Physik Newtons „war Zeit eines der Elemente in der physikalischen Welt, völlig getrennt von den andern, ein materieller Gegenstand von einer bestimmten Masse, einfach, unveränderlich und, in der Tat, völlig unberührt vom Gang der Zeit. Aber Zeit und Veränderung sind Teil des Wesens des Lebens. Nicht einfach so; um so etwas wie ein angemessenes Bild von einem Lebewesen liefern zu können, muss man bedenken, dass es zumindest durch drei verschiedene Arten von zeitlicher Veränderung beeinflusst wird, die alle gleichzeitig und ständig ablaufen.“ Diese drei Zeitskalen reichen von der Evolution bis hin zu physiologischen Vorgängen. Jeder Mensch wäre also nach Waddingtons Vorstellungen sowohl beeinflusst durch die Evolution der Menschheit als auch durch kurzfristig ablaufende Prozesse, z.B. physiologische Prozesse bei der Ernährung oder die Genauigkeit der Verarbeitung von Zeitinformationen, die Einfluss auf die Intelligenz nimmt (Brandler, 2002).

Brandlers (2002) Untersuchung ist aus verschiedenen Gründen bedeutsam. Sie ermittelte nämlich nicht nur den Zusammenhang zwischen Zeitverarbeitung und Intelligenz, sondern zeigt auch die Bedeutung von Metaphern für die wissenschaftliche Forschung auf. Brandler (2002, S. 45) schreibt nämlich: „Ein Aspekt neuronaler Effizienz könnte auch eine „gut funktionierende“, d.h. hochfrequent taktende *Master Clock* sein.....Dabei ist allerdings zu betonen, dass die *Master Clock* als Metapher für ein universelles Taktgebersystem bzw. einen universellen Zeitmechanismus zu betrachten ist und der Begriff *Master Clock* keine Implikationen hinsichtlich konkreter physiologischer Systeme enthält.“

Waddingtons epigenetische Landschaft (1957) beinhaltet aber nicht nur „Zeitpfeil“. Dadurch, dass Waddington (1957) die *Möglichkeit* unterschiedlicher Entwicklungen aufzeigt, bringt er den Faktor der *Unbestimmtheit* der Entwicklung ins Spiel. Damit argumentiert Waddington gegen ein deterministisches Weltbild, das davon ausgeht,

dass sich alles nur in eine bestimmte Richtung entwickelt. Auf die Gefahr eines deterministischen Weltbildes weist übrigens Ferguson (1999, S. 110 – 111) in Zusammenhang mit seinen Ausführungen zur *virtuellen Geschichte* hin.

Waddingtons (1957) epigenetische Landschaft eignet sich auch gut als Metapher für das individuelle menschliche Schicksal: Auch hier gibt es eine *Unbestimmtheit* der Entwicklung, denn gelegentlich treten Entscheidungspunkte (Krisen) auf, wo sich das Schicksal in die eine oder andere Richtung neigen kann. Und darauf muss man vorbereitet sein.

## 2. Die Vielfalt der Entwicklungsmöglichkeiten

Man könnte jetzt kritisch fragen: Stellt Waddingtons epigenetische Landschaft mehr als eine Metapher dar, in wieweit stimmt sie mit der Realität überein?

Zunächst einmal kann man feststellen, dass menschliche Schicksale, aber auch viele zwischenmenschliche Beziehungen nicht statisch sind, sondern sich allmählich, schrittweise entwickeln. Dabei gibt es wie bei Waddingtons epigenetischer Landschaft bestimmte **Entscheidungspunkte**, wo sich die Entwicklung in die eine oder andere Richtung hin entwickeln kann, wobei z.B. das „Kaskadenmodell“ der Auflösung einer Ehe (Gottman & Levenson, 1992, S. 227) problemlos in die Abbildung der epigenetischen Landschaft (Waddington, 1957, p. 29) eingefügt werden könnte. Dieses Kaskadenmodell zeigt, wie sich eine eheliche Beziehung über verschiedene Schritte (beginnend mit der Unzufriedenheit über die Ehe) immer mehr in eine negative, ungünstige Richtung entwickeln kann, die dann schließlich in der Scheidung endet.

Ähnlich stellte Quensel (1980) in einem Schema dar, wie kriminelle Karrieren schrittweise entstehen können. Und Hess (1978) schilderte, wie einige Frauen allmählich, schrittweise in die Prostitution abrutschten: „So ist in vielen Fällen ein bestimmter Punkt der Biographie, an dem die Frau die Handlungsmöglichkeit Prostitution gewählt hätte, nicht auszumachen; vielmehr scheint es sich um einen langsamen Prozess des Hineingleitens gehandelt zu haben. Aber dieser Prozess ist nichts anders als eine Kette kleiner Entscheidungen, von denen jede neue günstigere Voraussetzungen für die nächste, weiterreichende geschaffen hat: die Wahl einer bestimmten Freundin, der Entschluss, eine Zufallsbekanntschaft auszubauen, Arbeit als Animier - Mädchen in einer Bar oder als Masseurin in einer Sauna zu suchen, die sich dann – in den Worten einer Befragten – als „Sprungbrett – Job“ erweist usw. Wie bei anderen Formen abweichenden Verhaltens sind auch hier zu Beginn der Kette Risikobereitschaft, Lust am Abenteuer, am scheinbar konsequenzlosen Probieren von großer Bedeutung.“ (Hess, 1978, S. 14).

Es lässt sich auch empirisch nachweisen, dass die sich gleiche Erbanlage durch den „geordneten Zufall“ in höchst unterschiedliche Richtungen entwickeln kann: Aus der *gleichen* Erbanlage können durchaus *unterschiedliche* Körpergrößen, Intelligenzquotienten, Persönlichkeitsstrukturen usw. entstehen. Genetisch ist nur eine gewisse **Reaktionsbreite** vorgegeben (Dobzhansky, 1973, Füllgrabe 1997). Wie unterschiedlich sich die gleiche Erbanlage in einem Merkmal äußern kann, wenn sie sich in voneinander sehr verschiedenen materiellen, psychologischen und sozialen Umwelten entwickelt, zeigt z.B. die Untersuchung getrennt aufgewachsener eineiiger Zwillinge von Newman, Freeman und Holzinger (1937).

Gladys hatte nur zwei Schuljahre gehabt und war Verkäuferin geworden. Ihre Zwillingsschwester Helen hatte einen Collageabschluss und war Lehrerin geworden. Sie hatte das leichtere Leben, war finanziell gut gestellt und hatte mehr Möglichkeiten sozialer Kontakte. Deshalb fanden Newman, Freeman und Holzinger

(1937) hier nicht nur den größten Intelligenzunterschied aller Zwillingspaare - 24 IQ – Punkte, nach einer Neuberechnung sogar 33 IQ – Punkte. Man fand auch erhebliche Unterschiede im Aussehen, Verhalten und der Persönlichkeit. Helen, die Intelligenterere, sah viel jünger aus als ihre Schwester, weil sie mehr aus ihrem Äußeren machte; sie bewegte sich geschmeidig und war bestrebt, einen guten Eindruck auf Männer zu machen. Sie zeigte Selbstvertrauen und war eine angenehme Person mit großem Charme. Sie unterhielt sich ohne eine Spur von Schüchternheit und übernahm bei den späteren Kontakten der Zwillinge die Führungsrolle. Gladys war das genaue Gegenteil: Sie war eine nüchterne, schwerfällige und deutlich schüchterne Person. Sie hatte nicht den Charme ihrer Schwester oder deren graziösen Bewegungen. Sie war nicht vorteilhaft gekleidet und machte nicht das Beste aus ihrem Äußeren. Sie gab freiwillig keine Informationen preis, und es war schwer, sie in ein Gespräch einzubeziehen. Sie machte keine Anstrengungen, einen günstigen persönlichen Eindruck zu machen. Was wäre wohl geschehen, wäre sie in der günstigeren Umgebung aufgewachsen und Helen in der ungünstigeren?

### 3. Virtuelle Geschichte

Die Frage, „War wäre geschehen, wenn....“ hat immer wieder Anlass zu Überlegungen und Spekulationen gegeben. Auch die Geschichtswissenschaft hat sich mit dieser Frage beschäftigt, etwa bezüglich verschiedener Ereignisse im 20. Jahrhundert (Ferguson, 1999). Ferguson (1999) hat dazu auch den Begriff „Chaostory“ geprägt, einer das Chaos berücksichtigenden Geschichtswissenschaft, denn auch bei geschichtlichen Ereignissen spielt der Faktor des Zufalls eine gewisse Rolle. Der Begriff Chaos wird hier also im Sinne der Chaostheorie benutzt, d. h. in dem Sinne, dass der Endzustand des Systems nicht von vorneherein festgelegt, also nicht determiniert ist, weil auch durch kleine Einflüsse andere Systemzustände möglich werden. Diese Überlegung deckt sich mit Waddingtons epigenetischer Landschaft.

Chaos wird also nicht in dem Sinne eines „völligen Durcheinanders“ verstanden, weil es bestimmte *grundsätzliche* Entwicklungen gibt. Ein Beispiel: „Zum konkreten historische Augenblick war es ganz allgemein überhaupt keine Frage, *ob* Eisenbahnen überhaupt gebaut werden sollen, sondern vielmehr *wo* sie errichtet werden und verlaufen sollen.“ (Ferguson, 1999, S. 30). Deshalb muss die „alternative Geschichtsschreibung“ kein Produkt einer einfallsreichen Phantasie sein. Vielmehr geht es um Theoriemodelle, bei denen mit Hilfe von (mutmaßlichen) empirischen Durchschnittswerten bestimmte Hypothesen auf ihre Wahrscheinlichkeit hin überprüft werden. Es werden bestimmte Entwicklungsmöglichkeiten betrachtet, die von den damaligen Zeitgenossen ebenfalls für möglich gehalten wurden. Ferguson (1999, S. 175) schildert einen derartigen möglichen andersartigen Geschichtsverlauf: „Eine jüngste Bewertung der strategischen politischen Ziele Deutschlands vor dem Ersten Weltkrieg macht deutlich, hätte England nicht in den Krieg interveniert- und sei es auch nur für einen Zeitraum von wenigen Wochen-, wäre der europäische Kontinent so umgestaltet worden, dass er sich nicht allzu sehr von dem unterschieden hätte, was wir heutzutage unter der Europäischen Union verstehen, aber doch ohne den massiven Rückzug der Überseemächte der englischen Krone, wie es sich im Gefolge der Kämpfe von zwei Weltkriegen ereignet hat.“ Faschistische Führer wären dann wohl auch nicht aufgetreten. Dass die Betrachtung unterschiedlicher geschichtlicher Möglichkeiten durchaus sinnvoll ist, ergibt sich aus zwei Gesichtspunkten.

1. Offensichtlich hätten sich (einige) geschichtliche Ereignisse tatsächlich auch anders entwickeln können. Ferguson (1999, S. 110) schreibt nämlich: „Was sich tatsächlich ereignete, war *oft* nicht das, was sich die überwiegende Mehrheit der damaligen Zeitgenossen, die sich Gedanken über das Künftige machten, als wahrscheinlich Eintretendes vorgestellt hatten; d.h., das antizipierte geschichtsalternative Szenario war in diesem Sinne für die damaligen Meinungsmacher im entscheidenden Augenblick „realer“ als die dann tatsächlich nachfolgenden Ereignisse.“ Der Hinweis darauf, dass sich die tatsächliche Geschichte völlig anders entwickelte, als es sich die meisten Menschen aus ihrer damaligen Sicht vorstellten, zeigt, dass man die Entwicklung von Ereignissen auch gemäß der *Katastrophentheorie* (Hillix, Hershmann & Wicker, 1979) oder der Physik des *Nicht- Gleichgewichts* (Buchanan, 2001) betrachten sollte: *Plötzlich* kann ein System in einen völlig anderen Zustand umkippen. Doch derartige Veränderungen kommen keinesfalls „aus dem Nichts“. Vielmehr lagen hier bereits „Gebiete der Instabilität“ (Buchanan, 2001) vor.

2. Ferguson (1999) sieht die virtuelle Geschichtsschreibung als Möglichkeit an, einem deterministischen Denken entgegenzuwirken, wie dies auch Waddingtons epigenetische Landschaft tut.

„Wir fangen an zu verstehen, in welchem Bereich deterministische Theorien tatsächlich eine Rolle in der Geschichte spielen: nämlich dann, wenn Menschen fest an sie glauben bzw. davon überzeugt sind, dem Determinismus ausgeliefert zu sein. Wie oben ausgeführt, besteht der Unterschied zwischen der vom Chaos geprägten Natur und dem Chaos in der Geschichte darin, dass der Mensch – anders als Gase, Flüssigkeiten oder niedrigere Organismen – über ein Bewusstsein verfügt. Auch sind seine Gene nicht darauf festgelegt, unbedingt und um jeden Preis zu überleben; und zugleich ist er ganz allgemein und vornehmlich bestrebt, in der Gegenwart zu handeln, der Geschichte einen Sinn abzugewinnen und auf diesen Voraussetzungen die Zukunft zu antizipieren. Das Problem ist nur, dass die Theorien, auf denen seine Zukunftsprognosen im Allgemeinen basieren, sich allzu oft als mangelhaft und unzulänglich erwiesen haben. Ob sie nun ein höheres Wesen, die Vernunft, ein Ideal, den Klassenkampf oder aber eine andere deterministische Macht postulieren – sie alle haben ihn in die Irre geführt durch die dadurch ausgelöste maßlose Selbstüberschätzung, genaue Vorhersagen machen zu können..... Auf unterschiedliche Weise ließ der Glaube an deterministische Theorien alle großen geschichtlichen Konfliktsituationen, - vom Ersten Weltkrieg bis zum Kalten Krieg-, mehr oder weniger möglich werden. Letzten Endes aber, wie dieses Buch darzulegen versucht, waren jene, die in diesen Konflikten starben, Opfer wahrhaft chaotischer und unvorhersehbarer Ereignisse, die auch einen anderen Verlauf hätten nehmen können. ....

Viele Menschen sind sowohl durch die unbeabsichtigten Folgen der deterministischen Prognosen als auch durch den geschichtlich einsetzenden Gang dieser *self- fulfilling prophecy* getötet worden. Es ist nichtsdestotrotz eine bemerkenswerte Tatsache, dass ihre Mörder so oft im Namen von deterministischen Theorien gehandelt haben, seien diese religiös, sozialistisch oder rassistisch begründet.

Virtuelle Geschichtsforschung ist deshalb eine nützliche Gegenmaßnahme zum Determinismus (Ferguson 1999, S. 110 – 111).“

#### 4. Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Evolution

Waddingtons epigenetische Landschaft liefert nicht nur Hinweise darauf, dass sich das individuelle Schicksal oder das ganzer Nationen in unterschiedliche Richtungen entwickeln kann, sondern veranschaulicht auch ein noch zentraleres Problem des Menschen: der Existenz der Menschen überhaupt. Deshalb können uns besonders deutlich die Walcott – Fossilien Nachdenklichkeit und Bescheidenheit lehren, weil sie uns zeigen, dass unsere eigene Existenz keineswegs selbstverständlich ist.

Der amerikanische Paläontologe C. Walcott entdeckte 1909 fossile Tiere aus dem Kambrium (Erdaltertum), ca. 530 Millionen Jahre alt. Walcott interpretierte seine Funde im Sinne der traditionellen Betrachtungsweise der Evolution. Gould (1991, S. 11) beschreibt diese Denkweise mit dem Bild des „Kegels wachsender Vielfalt.“ Gemäß dieser Vorstellung soll sich das Leben vom Einfachen zum immer Komplexeren, immer Besseren entwickeln. Am Ende dieser Entwicklung soll dann – zwangsläufig – der Mensch stehen. Gould (1991) bezweifelt, dass dieses Bild richtig ist. Denn viele der von Walcott gefundenen Tiere erwiesen sich nach neueren und genaueren Untersuchung als so bizarr und mit anatomischen Bauplänen, die von den bekannten Strukturen derart abweichen, dass Gould schlussfolgert: „Diese Tiere kann man als Elemente einer später nicht mehr weiter entwickelten Möglichkeit der tierischen Entwicklung ansehen.“

Diese Funde geben noch viele Rätsel auf. Beispielsweise *Hallucigenia*, ein bizarres Tier, das mit sieben Paar Stacheln wie auf Stelzen auf dem Meeresboden umherlief. Man weiß allerdings nicht, ob das Fundstück ein komplettes Tier darstellt oder nur ein Teil eines noch größeren Tieres (s. Gould 1991, S. 171).

Bei den vielen von Walcott gefundenen Fossilien konnte man 15-20 unterschiedliche anatomische Baupläne finden, von denen bis heute jedoch nur vier überlebt haben. Dies bedeutet, dass das Leben im Erdaltertum eine große Spannweite von Ideen verwirklichte, dass das vielzellige Leben eine maximale Bandbreite von Entwicklungsmöglichkeiten erlebte, dass aber die anschließende Dezimierung nur wenige Baupläne überleben ließ.

Was diese Dezimierung auslöste, wissen wir nicht genau. Offensichtlich haben ökologische Faktoren wie Klimaschwankungen, Einschläge von Kometen o. ä. die Weiterentwicklung einiger anatomischer Baupläne verhindert. Unklar ist auch, warum von so vielen gleichwertigen anatomischen Möglichkeiten nur so wenige überlebt haben. Gould meint, dass sie ihren evolutionären Erfolg nicht besonderer Lebenstüchtigkeit oder Anpassung verdanken, sondern einem **Zufallsspiel**, in dem einige Baupläne überlebten.

Gould betont nämlich, dass ein Beobachter, der damals gelebt hätte, nicht hätte vorhersagen können, welche der gleichwertigen Baupläne sich weiterentwickeln würden. Gould meint deshalb, dass es keine schicksalhafte Vorherbestimmung gibt, aber auch keinen blinden, chaotischen Zufall, sondern den **geordneten Zufall**. Das heißt: Die durch Zufallsfaktoren ausgelösten Entwicklungen sind in sich logisch. Erst durch die Rückschau entsteht der Eindruck, als sei die Entwicklung *nur* in diese Richtung möglich gewesen, also zwangsläufig.

Allerdings erwähnt Gould weder die epigenetische Landschaft, noch benutzt er direkt den Begriff „geordneter Zufall“. Er spricht dagegen von *Kontingenz* geschichtlicher Ereignisse. Damit drückt er aus, dass ein Ereignis kaskadenartig weitere Ereignisse auslöst.

Seine Gedankengänge veranschaulicht Gould mit dem Gedankenexperiment „Das Band des Lebens wird noch einmal abgespielt.“ Er vergleicht das bisherige Leben auf der Erde mit einem Videoband, das bis zur Zeit des Kambriums zurückgespult

wird und dann wieder laufen gelassen wird. Wäre die Entwicklung der Lebewesen gemäß der traditionellen Betrachtungsweise, dann müsste sich alles wie bekannt abspielen und am Ende der Mensch auftauchen. Auf der Grundlage der Walcott-Fossilien bezweifelt Gould jedoch die Zwangsläufigkeit dieses Films.

Unter anderen Zufallsbedingungen würde man vielleicht am Ende des Films die Nachkommen von *Hallucigenia* sehen, bizarre Lebewesen wie aus einem Science-Fiction- Horrorfilm, die die Erde beherrschen. In dieser alternativen Welt hätten sich Säugetiere nicht entwickeln können, genauso wie es seiner Ansicht nach fraglich ist, ob sich Bewusstsein auf unserer Erde entwickelt hätte, wenn die Saurier nicht ausgestorben wären.

Am Ende des Buches stellt uns Gould (1991, S.364) *Pikaia* vor, seiner Meinung nach unseren ersten bekannten Vorfahren. Es ist das erste bekannte Chordatier der Welt. Es ist eher unscheinbar, und u. a. wegen seiner Seltenheit meint Gould (1991, S. 365): „Ich vermute aber aufgrund der Seltenheit von *Pikaia* im Burgess – Shale (Schiefer) und des Fehlens von Chordaten in anderen unterpaläozoischen Lagerstätten, daß unser Stamm nicht zu den großen kambrischen Erfolgsstories gehörte und daß den Chordaten in Burgess – Zeiten nur eine armselige Zukunft bevorstand.....“

Spulen wir das Band des Lebens bis zur Burgess - Zeit zurück und lassen es noch einmal ablaufen. Wenn *Pikaia* im Durchlauf nicht überlebt, sind wir aus der künftigen Geschichte getilgt, und zwar wir alle, vom Hai über das Rotkehlchen bis zum Orang Utan. Und ich glaube nicht, dass ein Kampfrichter angesichts des heute bekannten Burgess-Materials (= Walcott-Fossilien) dem Überleben von *Pikaia* große Chancen eingeräumt hätte.“

## 5. Das kritische Ereignis

In Waddingtons epigenetischer Landschaft muss sich ein Ball an verschiedenen Abzweigungen „entscheiden“, in welches der Täler er weiter rollen will, ob er sich nach links oder rechts bewegen soll (s. Waddington, 1957, p. 29). Im menschlichen Leben gibt es ähnliche „Abzweigungspunkte“, die den Menschen in höchst unterschiedliche Bahnen lenken können. Was stellen aber diese Abzweigungspunkte im menschlichen Leben konkret dar?

Ein derartiges **kritisches Ereignis** kann z. B. eine *zwischenmenschliche Begegnung* sein.

Van Hoffmann (1990) schätzte die Chance, dass Gerald Gallego, der bereits mit 10 Jahren wegen eines Messerangriffs in ein Heim gekommen war, und Charlene Williams, ein „typisches Mädchen aus der oberen Mittelschicht“, sich jemals treffen würden, so gering ein, wie die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Todfeinde sich gegenseitig zum Tee einladen würden.

Doch am 10. September 1977 rannte Charlene in South Sacramento nach einem Einkauf mit solcher Wucht in Gallego hinein, dass beide in den Flur fielen. Charlene, die bereits zwei Scheidungen und ein wildes Leben hinter sie hatte (s. a. Füllgrabe 1997), verliebte sich auf den ersten Blick in Gallego. Gallego hätte sie eigentlich für ihr rücksichtsloses Verhalten beschimpfen können, in der rüden Art, wie er es später tat. Doch sein Blick fiel auf die teuer gekleidete junge Dame, und er „roch sofort Geld“ (van Hoffman, 1990, S.214). Er hatte gerade seinen letzten Dollar beim Pokern verloren. Sofort zeigte Gallego seine charmante Seite, lud sie zum Essen ein und wurde später ihr Liebhaber. Vor dieser Begegnung hatte er, den man durchaus als Psychopathen klassifizieren kann, zwar Gewalttaten und eine Vielzahl anderer Verbrechen begangen, aber noch keinen Mord. Es war Charlene, die ihn zur

Entführung, Vergewaltigung und Ermordung von Frauen veranlasste. Erst durch Charlene wurde ein skrupelloser Krimineller zum Serienmörder.

Eine kritische Situation kann auch dadurch entstehen, dass man sich *plötzlich* einer **Lage** gegenüber sieht, die man **nicht bewältigen kann**. Beispielsweise stellte Lempp (1977) bei der Analyse jugendlicher Mörder fest, dass sie sich nicht von anderen (impulsiven) Jugendlichen unterschieden, außer, dass sie in eine Situation hineingeraten waren, die sie nicht bewältigen konnten. Ein typisches Beispiel : Nach einem Familienstreit verlässt ein Jugendlicher das Haus. Als er zurückkommt und klingelt, öffnet ihm niemand. Er sieht oben in der Wohnung Licht, aber da ihm niemand auf sein Klingeln hin öffnet, fühlt er sich „verstoßen“. Er geht wieder in die Stadt und begeht aus Wut einen Mord an einem Stadstreicher. Tragisch war dabei, dass man ihm lediglich deshalb nicht öffnete, weil die Klingel kaputt war.

## 6. Nicht immer gewinnt der Stärkere

Verschiedene Beobachtungen zeigen, dass tatsächlich das Schicksal von Lebewesen durch bestimmte Ereignisse plötzlich in eine völlig andere Richtung gelenkt werden kann, wobei Zufallsfaktoren eine große Rolle spielen können. Und derartige Zufallsfaktoren können sogar bewirken, dass sich nicht der körperlich Stärkere durchsetzt, sondern der *psychisch* Stärkere.

Beispielsweise hat der Biologe Vitus Dröscher (1980) sehr ausführlich beschrieben und anhand vieler Beispiele belegt, dass im Gegensatz zur populären biologischen These keineswegs der Stärkste oder Älteste der Ranghöchste werden muss, sondern oft der vom Zufall begünstigte:

„Die englischen Zoologen Frey und Miller veranstalteten gewissermaßen Turniere mit Fischen und zwar mit 15 Zentimeter langen blauen Guramis. Diese Tiere sind so aggressiv, dass sie sich sofort bekämpfen, wenn man zwei von ihnen in ein Aquarium setzt. Die Turnier-Ergebnisse: Wer im ersten Kampf einen leichten Gegner bekam, siegte mit großer Wahrscheinlichkeit auch im zweiten Kampf, selbst wenn der neue Feind etwas stärker war. Je mehr Siege einer in ununterbrochener Folge errang, desto ungestümer, selbstsicherer und siegesgewohnter griff er beim nächsten Mal an, auch wenn er schließlich als David gegen einen wahren Goliath antreten mußte. Der Versuchsleiter konnte einen Gurami durch geeignete Gegnerwahl geradezu zum „Erfolgsfisch“ programmieren.

Faktoren wie Größe und Kraft spielten gegenüber den psychischen Werten kaum eine Rolle und Geschicklichkeit, Ausdauer und Aggressivität nur in dem Sinne, dass diese Eigenschaften durch vorhergegangene Erfolge verstärkt und durch Misserfolge gehemmt wurden. So wirkt tatsächlich der Zufall bei diesen Tieren als „Persönlichkeits- Bilder“.

Derartige Zufälle schlagen sich sogar in der körperlichen Entwicklung nieder. Dazu berichtet Dröscher (1980, S. 76) von den Kämpfen der Gössel (Gänseküken): „Der körperlich mittelpmächtige Alkibiades hatte das große Glück, es im ersten Kampf mit seiner schwächsten Schwester zu tun zu haben und errang natürlich einen glorreichen Sieg. Unmittelbar danach fügte es der Zufall, daß er vor einem etwas stärkeren Bruder zu stehen kam. Dieser hatte jedoch gerade eine Niederlage einstecken müssen und war gerade deprimiert. Alkibiades griff noch ganz im Rausch seines letzten Sieges schwungvoll an und gewann abermals. Das beflügelte ihn so sehr, dass er auch alle weiteren Gegner glatt über den Haufen rannte. Schließlich begann der Kampf um die Spitzenposition gegen den muskulösesten Bruder, der bislang auch alle Duelle gewonnen hatte. Erst bezog Alkibiades gehörig Prügel. Aber

dann verhedderte sich der Große mit den Beinen in einem auf dem Boden liegenden Maschendraht. Er mußte vor Alkibiades kapitulieren und ordnete sich auch in der Folgezeit unter.

Von nun an, und das ist das entscheidende Ergebnis dieser Untersuchungen, entwickelte sich das Körpergewicht jedes Gössels genau im Verhältnis zu seiner Ranghöhe. Alkibiades, anfänglich nur Mittelgewicht, wurde später im Leben der schwerste Brocken. Er wuchs zum Stärksten heran, weil er der Boß der Kinderschar war – nicht umgekehrt! Und daß er der Boß wurde, war allein dem Zufall zu danken, dem Zufall in Form der Reihenfolge der Kampfpartner, die ihn psychologisch zum Sieger programmierte.“

Ähnliche Einflüsse einmaliger Ereignisse, „des Zufalls“, kann man durchaus auch bei Menschen beobachten:

Das japanische Fernsehen verfolgte in dem Film „Die Zwillinge von Akijama“ die Kindheit eines Paares eineiiger Zwillinge und konnte demonstrieren, wie stark sich die Persönlichkeiten trotz gleicher Erbanlagen unterschieden. Beispielsweise war ein Zwilling ängstlich, der andere unternehmungslustig und neugierig. Die Fernsehkamera erfasste auch das, was dem Beobachter sonst entgeht: die Ursachen für die Persönlichkeitsunterschiede. So beeinflusste eine Rauferei, bei der der kleinere den etwas größeren Bruder besiegte, die Dominanzordnung (NDR III, 1972).

## 7. Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Kriminalitätsentwicklung

Waddingtons Modell hilft auch die Entstehung von Kriminalität besser zu verstehen. Die epigenetische Landschaft zeigt nämlich zwei wichtige Entwicklungsprinzipien auf :

1. Die Entwicklung ist nicht chaotisch, unberechenbar, sie folgt also durchaus gewissen Gesetzmäßigkeiten.
2. Sie kann aber durch situative Gegebenheiten („Zufälle“) in mehrere mögliche Endzustände münden.

Ergänzt werden müssen diese beiden Erkenntnisse durch die Einsicht, dass man selbst die Entwicklung durchaus (in gewissem Ausmaß) *mitbestimmen* kann, dass man also durchaus Steuermann seines Schicksals sein kann.

Untersuchungen zeigen, dass die Kriminalitätsentwicklung nicht zufällig, „chaotisch“ ist, sondern einer „inneren Logik“ folgt. Dies zeigt z.B. vereinfacht die folgende Darstellung der Beziehung zwischen Erziehungsfaktoren und Gewalt (Füllgrabe, 1997).

**Ungünstige Umwelt**

- gefühlsmäßige Bedürfnisse werden nicht befriedigt (gefühlsmäßige Gleichgültigkeit oder körperliche Bestrafung)
- mangelnde Aufsicht  
Kind
- Gewalt wird positiv bewertet

**aggressive Gedanken****+ keine Aggressionshemmung****aggressive Handlungen  
Kriminalität****Freundliche Umwelt**

- freundliche Interaktionen
- sofortiges Reagieren auf das Kind
- Gewalt wird abgelehnt

**friedfertige Gedanken****+ Hemmung von****Aggression** aus  
Einsicht, Einfühlung ( oder  
Aggressionshemmung aus Angst)**Friedfertigkeit**

Diese Übersicht zeigt, dass ein bestimmtes Erziehungsklima die Entwicklung von gewaltorientierten Gedanken fördert oder vermeidet. Wenn dann nicht durch Einsicht oder eine starke Lenkung o. ä. eine Hemmschwelle gegen das Äußern von Gewalt aufgebaut wird, wird die Person in Richtung *Äußern von Gewalt* „programmiert“. Die Erziehungsbedingung *unfreundliches Erziehungsklima* und *geringe Lenkung /zu geringe Einwirkung von Erziehungspersonen* erzeugt einen *impulsiven Lebensstil* (Füllgrabe, 1997), wie ihn Lempp bei seinen jugendlichen Mördern fand und West und Farrington (1977) bei ihrer Längsschnittuntersuchung, wobei sie aber den Begriff „delinquenter Lebensstil“ (delinquent way of life) benutzten. Sie stellten auch fest, dass kriminelle Jugendliche viele antisoziale Tendenzen aufwiesen.

Allerdings fanden West und Farrington (1977) in ihrer Längsschnittuntersuchung auch Fälle, in denen Jugendliche trotz dieser negativen Einflüsse nicht kriminell geworden waren bzw. Jugendliche, die ohne antisoziale Tendenzen kriminell auffällig wurden.

Ein Jugendlicher ohne antisoziale Tendenzen, aber mit einer sich immer negativer entwickelnden Familiensituation wurde das erste mal im Alter von 17 Jahren verurteilt, weil er ein Auto gestohlen hatte.

Dagegen führte ein Jugendlicher mit dem höchsten Wert auf der Skala „antisozialer Tendenzen“ einen genauso impulsiven Lebensstil und war genauso häufig in Streitigkeiten verwickelt wie kriminelle Jugendliche. Aber seine überdurchschnittliche Intelligenz und sein intaktes Elternhaus, nichtkriminelle, fleißig arbeitende Eltern, die um ihre Kinder besorgt waren, verhinderten bei ihm mögliches Kriminellwerden.

So erweist sich auch bezüglich Kriminalität die Richtigkeit des Modells von Waddington: die Entwicklungsmöglichkeiten sind vorgeben, können aber immer noch in eine positive oder negative Richtung gelenkt werden. Und dabei spielen positive oder negative Familienverhältnisse oder Interaktionen mit anderen Menschen eine entscheidende Rolle.

## 8. Der Mensch ein Spielball des Schicksals ?

Man könnte nun argumentieren, dass der oben beschriebene Mord des Jugendlichen sich nicht ereignet hätte, wenn die Klingel nicht kaputt gegangen wäre (Lempp, 1977). Doch dies ist keine vollständige Erklärung für den Vorfall. Der Mord hätte ja auch alleine dadurch verhindert werden können, dass der Jugendliche überlegt hätte, welche anderen Gründe es dafür geben könnte, dass man ihm nicht öffnete, dass ein Familienstreit keine Rechtfertigung dafür darstellt, gegen einen Unbeteiligten gewalttätig zu handeln usw., mit andern Worten, dass er überlegter hätte handeln müssen.

Man kann auch davon ausgehen, dass der Jugendliche – wegen seiner Impulsivität - irgendwann einmal wieder in eine ähnliche Situation geraten wäre, wo er durch Unbedachtsamkeit gewalttätig gehandelt hätte.

Man muss also zu einer komplexeren Betrachtung krimineller Delikte gelangen. Die Erklärung dieses Mordes *ausschließlich* mit der Situation (kaputte Klingel) ähnelt der Ursachenerklärungen von Gewalt und Kriminalität mit einer einfachen Ursache, z.B. mit Erbanlagen, sozialen Ursachen (Arbeitslosigkeit, Armut, Wohnprobleme usw.) u. ä., wobei der Täter irgendwie als hilfloses Opfer der Umstände und der Situation gesehen wird. Auch wenn dies nicht ausdrücklich nicht formuliert wird ( und der Betreffende bei Nachfrage vermutlich beteuert, er habe es so nicht gemeint), der aggressiv oder kriminell Handelnde wird gewissermaßen wie ein Ball in einem See gesehen, der durch Wind und Wellen bewegt wird, aber selbst nichts zu einem sachgerechten Kurs beitragen kann.

Wer in seinen Ursachendeutungen *diese Ballmetapher* (diesmal nicht innerhalb der epigenetischen Landschaft Waddingtons) benutzt – wenn auch eingehüllt in wissenschaftlichen Formulierungen – , hat ein sehr negatives Menschenbild. Es entspricht auch keineswegs der Realität. Dieses Menschenbild übersieht nicht nur die Möglichkeit und Notwendigkeit der Selbstkontrolle und Selbststeuerung (Füllgrabe 1997), sondern drückt damit auch völlig falsche Vorstellungen von Denkstrukturen von Menschen aus. Im Denken von Menschen mögen häufig Gedanken von Ärger und Rache auftauchen, aber sie werden zumeist *nicht umgesetzt*. Dies hängt damit zusammen, dass es nicht nur aggressionsfördernde Gedanken, sondern auch **aggressionshemmende Gedanken** und Faktoren gibt. Dies können z. B. konstruktive Faktoren wie Einfühlung, Einsicht in die Notwendigkeit von Gewaltfreiheit, Einsicht in die Nutzlosigkeit von Gewalt usw. sein. Es können aber auch defensive Faktoren sein, wie z.B. Angst vor einer Bestrafung.

Man kann deshalb vereinfacht sagen:

### **Aggression = Aggressivität – Aggressionshemmung**

Dies soll keine mathematische Gleichung, sondern eher ein Bild für das Aufeinandertreffen gewaltfördernder (Aggressivität) und gewalthemmender Faktoren dienen:

Die konkrete Handlung (Aggression) ist abhängig vom Bedürfnis nach Gewalt (Aggressivität ) *und* Hemmungen gegen das Ausführen dieses Bedürfnisses. Dies erklärt gut das Phänomen, dass selbst beim Vorliegen gleich starker aggressiver Tendenzen eine Person Gewalt zeigt, eine andere aber nicht.

Dean und Malamuth (1997) stellten z. B. völlig unterschiedliches Verhalten bei Männern mit starken gewalttätigen sexuellen Kognitionen und Fantasien fest. Männer, die eine derart starke Orientierung hatten, *und selbstzentriert* waren, lebten diese sexuelle Aggression mit größerer Wahrscheinlichkeit aus. Eine andere Gruppe

von Männern hatte sogar eine stärkere Fantasie von sexueller Gewalt als die selbstzentrierte Gruppe, aber sie hatten auch eine größere Sensitivität gegenüber den Gefühlen anderer Menschen. Diese Sensitivität beinhaltet z.B. das Vorhandensein von Gefühlen für das Leiden anderer Menschen, Intimität, Vereinigung und Solidarität mit anderen Menschen. Ein solcher Mann kann sich durchaus sexuelle Gewalt in seiner Fantasie vorstellen, übt diese aber nicht in der wirklichen Welt aus.

Mit anderen Worten: Man ist kein hilfloser Spielball des Schicksals.

Auch aus der Untersuchung von Hess (1978) kann man entnehmen, dass bestimmte Faktoren (Risikobereitschaft usw.) die Entwicklung der Frauen in eine bestimmte Richtung lenkten, doch die Entwicklung zur Prostitution war keineswegs festgelegt. Vielmehr geschah dies schrittweise, durch „eine Kette kleiner Entscheidungen“ (Hess, 1978). Mit anderen Worten: die betreffende Frau hätte immer noch durch ihre Entscheidung ihr Schicksal selbst in eine völlig andere Richtung lenken können. Sie war die Steuerfrau ihres Schicksals und damit selbst für ihr Schicksal verantwortlich. Betrachtet man also das menschliche Leben gemäß Waddingtons epigenetischer Landschaft, so steht jeder Mensch zu bestimmten Zeitpunkten von Entscheidungen, wo sich sein Schicksal in die eine oder auch in eine vollkommen andere Richtung neigen könnte. Und dann kann er seine Handlungsmöglichkeiten ausschöpfen und sein Schicksal aktiv steuern, oder er bleibt passiv und läuft Gefahr, dass er sich in eine für ihn negative Richtung hin bewegt. Im letzteren Fall ist er wie ein Mann, der sich in seinem Boot einen Fluss herunter treiben lässt, was zwar bequem ist, aber auch die Möglichkeit beinhaltet, dass er plötzlich einen Wasserfall hinunterstürzt. Die Handlungsmöglichkeiten mögen in bestimmten Situationen und für manche Menschen eingengter sein als in andern Situationen oder für andere Menschen. Aber aufschlussreich ist, was Garfield (1986) bei Spitzenkönnern in verschiedenen Berufen feststellte. Typisch für sie ist, dass sie auch unter ungünstigen Umständen ihre Handlungsmöglichkeiten voll ausschöpften und dass sie in kritischen Situationen in der Lage waren, eine Kurskorrektur vorzunehmen. Sie haben Goulds Worte (1991, S.365) berücksichtigt: „Wir sind das Ergebnis von Geschichte, und wir müssen selbst unsere Wege festlegen in diesem vielfältigen und interessantesten aller denkbaren Universen, einem Universum, das gleichgültig ist gegen unser Leiden und uns daher die größte Freiheit gewährt, zu gedeihen oder zu scheitern auf die Weise, die wir gewählt haben.“

## 9. Die „Philosophie“ der polizeilichen Eigensicherung

Waddington (1957, p. 166) betonte in einer seiner Kapitelüberschriften, dass die Evolution auf dem Überleben des Anpassungsfähigen beruht, wobei die Auswahl/Selektion gemäß der Fähigkeit stattfindet, anpassungsfähig auf die Umwelt zu reagieren. Auch Siebert (1996) erwähnt in seiner Darstellung der Überlebenspersönlichkeit den Begriff *Survival of the Wisest*, d.h. dass – auf Menschen bezogen – nicht unbedingt primär der Stärkere überlebt, sondern der Klügere. Und Klugheit besteht hier auch in der Erkenntnis, dass irgendwann einmal kritische Situationen auftreten werden, für die man gerüstet sein muss. Und dann ist unüberlegter, ressourcenarmer Optimismus unangebracht, etwa „Es wird schon irgendwie gut gehen. Ich habe alles im Griff. Ich kann alles erreichen, was ich möchte.“ usw.

Vielmehr ist eine geistige Vorbereitung („Stressimpfung“) und ein realistischer Optimismus wichtig: „Auch in Krisen und Gefahren hat man mehr Chancen, als man

glaubt. Und diese Chancen werde ich nutzen, weil ich mich gut darauf vorbereitet habe.“ (Füllgrabe, 2002b).

Auch ein Polizist muss kritische Ereignisse und damit eine gewisse Unbestimmtheit seiner dienstlichen Interaktionen einkalkulieren. Er darf sich nicht nur als den *einzig* Handelnden in einer Situation ansehen, sondern als einen von *vielen* möglichen Handelnden. Eine Interaktion ist nämlich nicht nur alleine von *seinem* Entscheidungsprozeß abhängig, sondern auch von den Entscheidungen *anderer* Menschen. Und deshalb treten auch irgendwann einmal Krisen und Konflikte auf, die Vorstellung von einer ständig harmonischen Atmosphäre ist also unrealistisch. Wie ein realitätsorientiertes Bild dagegen aussehen sollte, veranschaulicht ein anderes Gebiet menschlicher Interaktionen. Gottman und Levenson (1992) weisen nämlich ausdrücklich darauf hin, dass die Stabilität einer Ehe keineswegs darauf beruht, dass negative Verhaltensweisen ausgeschlossen sind. Vielmehr kommt es darauf an, eine hohe Balance von positiven gegenüber negativen Verhaltensweisen und Interaktionen zu schaffen ( in ihrer Untersuchung 5 mal mehr positive als negative), z.B. durch Problembeschreibung, aufgabenorientierte Information, den andern ausreden lassen, Humor u. ä. Viele dieser Verhaltensweisen entsprechen übrigens dem **aufgabenorientierten** Handeln eines Polizisten (Füllgrabe 2002b), durch das er Interaktionen konfliktvermeidend steuern kann.

Das menschliche Leben entspricht also in einem wichtigen Punkt nicht dem einfachen Bild von Waddingtons epigenetischer Landschaft, wo sich nur *ein* Ball den Berg herunter bewegt. Vielmehr wäre hier das Bild von vielen Bällen angebracht, die sich gleichzeitig hinunter bewegen und an bestimmten Punkten aneinander vorbeilaufen.

Zur Veranschaulichung folgender Gedankengänge möchte ich die Bälle in der epigenetischen Landschaft durch Kugeln ersetzen, die mit unterschiedlicher Kraft aufeinander einwirken können (analog zur Gewaltbereitschaft). Wenn jetzt verschiedene Kugeln den Abhang herunterrollen, laufen sie häufig aneinander vorbei. Es ist aber unvermeidbar, dass sich einige irgendwann einmal begegnen. Zumeist berühren sie sich dann nur leicht, ohne dass eine aus der Bahn geworfen wird. Manchmal begegnet eine Kugel aber einer andern Kugel, die sie „absichtlich“ mit voller Wucht treffen will. Dann besteht die Gefahr, dass die schwächere Kugel über eine Anhöhe in der epigenetischen Landschaft gestoßen wird und ungewollt eine völlig andere Richtung einschlägt. Es ist deshalb für eine derart bedrohte Kugel wichtig, dem Zusammenstoß auszuweichen oder etwas zu unternehmen, um den Zusammenstoß zu mildern.

Dieses Bild der **vielen interagierenden Kugeln** entspricht durchaus auch dem Schicksal, das ein Polizist erleiden kann. Viele Begegnungen mit Bürgern verlaufen problemlos, aber gelegentlich treten Entscheidungspunkte (Krisen) auf, wo sich sein Schicksal in die eine oder andere Richtung neigen kann. Dies gilt spezifisch für die Begegnung mit extrem Gewaltbereiten. Hier wird auch der Denkfehler eines Polizisten deutlich, der sagt: „Warum muss ich mir eine schussichere Weste anziehen, mir ist noch nie etwas passiert?!“ Dass die bisherigen Interaktionen gewaltfrei waren, besagt doch nicht, dass auch die nächste Interaktion ebenfalls gewaltfrei sein wird.

Diese Erkenntnis führt zu der im wahrsten Sinne des Wortes überlebenswichtigen Frage: Wie kann man den Zusammenstoß verhindern oder abmildern? Bei zwischenmenschlichen Begegnungen erklärt dies eine zweite Metapher, die *zwischenmenschliche Spieltheorie*. Denn die Interaktion zweier Menschen erfolgt wie bei einem Schachspiel: Zug folgt auf Zug, jeder beeinflusst den anderen, und jeder

hat seine Chancen, wie auch sein Gegenüber (Füllgrabe, 1997, 2002b). Deshalb muss man die Regeln der Interaktion kennen, man muss auf Täuschungen, Lügen, Ablenkungsmanöver, Angriffe usw. achten, *und* man muss ein Verhalten zeigen, das freundlich und kooperativ ist, gleichzeitig aber auch dem Interaktionspartner unmissverständlich signalisiert, dass man sich gegen Ausbeutung und Gewalt zur Wehr setzen wird ( TIT FOR TAT – Strategie, s. Füllgrabe, 2002b ).

Dann hat ein Polizist selbst dann, wenn er einem extrem Gewaltbereiten begegnet, es immer noch in der Hand, diese Begegnung gewaltfrei zu gestalten. Dies ergibt sich aus der Tatsache, dass die meisten Täter, die Polizisten angriffen oder töteten, dies keineswegs von Anfang an geplant hatten (Pinizzotto, Davis & Miller, 1997) oder dass Täter, die bewusst einen *beliebigen* Polizisten töten wollten, von ihrem Vorhaben Abstand nahmen, sobald der Polizist professionelles Handeln oder nichtsprachliche Signale der Selbstsicherheit zeigte ( Pinizzotto & Davis, 1999).

Waddingtons epigenetische Landschaft ist also auch bezüglich der polizeilichen Eigensicherung eine gute Metapher, ein gutes Bild: Ein Polizist muss immer damit rechnen, dass irgendwann ein kritisches Ereignis auftritt, das zu einem Entscheidungspunkt führt. Ist er darauf vorbereitet, dann ist er selber in der Lage zu bestimmen, wohin sich sein Schicksal wendet, nicht zum Schlechten, sondern zum Guten.

## Literatur

- Brandler, S. ( 2002). *Zeitverarbeitung und Intelligenz*. Aachen: Shaker Verlag.
- Buchanan, M. (2001). *Das Sandkorn, das die Erde zum Beben bringt*. Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Dean, K.E. & Malamuth, N.M. (1997). Characteristics of men who aggress sexually and of men who imagine aggressing : Risk and moderating variables. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 72, Nr. 2, pp. 449 – 455.
- Dobzhansky T. (1973). *Intelligenz, Vererbung und Umwelt*. München: verlag moderne industrie.
- Dröscher, V. B. (1980). Wie wird man Boß? *Zeit- Magazin* vom 21.11. 1980, S. 76 –79.
- Ferguson, N. ( 1999). *Virtuelle Geschichte. Historische Alternativen im 20. Jahrhundert*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Füllgrabe, U. (1997). *Kriminalpsychologie - Täter und Opfer im Spiel des Lebens*. Frankfurt : Edition Wötzel.
- Füllgrabe, U. (2002a). Waddingtons epigenetische Landschaft: Ihre wissenschaftliche und praktische Bedeutung. *Magazin für die Polizei*, Vol. 33, Nr. 312, April 2002, S. 23 – 29.
- Füllgrabe, U. (2002b). *Psychologie der Eigensicherung: Überleben ist kein Zufall*. Stuttgart: Richard Boorberg Verlag.
- Garfield, C. (1986). *Peak performers*. New York : William Morrow.
- Gottman, J.M. & Levenson, R.W. (1992). Marital processes predictive of later dissolution: Behavior, physiology and health. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 63, Nr. 2, pp. 221 -233
- Gould, S.J. (1991). *Zufall Mensch*. München: Carl Hanser Verlag.
- Hess, H. (1978). Das Karriere- Modell und die Karriere von Modellen. Zur Integration mikro - perspektivischer Devianztheorien am Beispiel von Appartement-Prostituierten; in H. Hess et al. (Hrsg.), *Sexualität und Kontrolle*. Heidelberg: Kriminalistik Verlag.

- Hillix, W. A., Hershmann, R.L. und Wicker F.D. (1979). *Catastrophe theory of the behavioral sciences*. NPRDCTR 79 – 80, February 1979. Navy Personnel Research and Development Center San Diego.
- van Hoffmann, E. (1990). *A venom in the blood*. New York: Donald I. Fine Inc.
- Lempp, R. (1977). *Jugendliche Mörder*. Bern: Hans Huber.
- Newman, H. H., Freeman, F. N. & Holzinger, K. J. (1937). *Twins: A study of heredity and environment*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pinizzotto, A. J. Davis, E. F. & Miller III, C.E. (1997). *In the line of fire: Violence against law enforcement*. A study of selected felonious assaults on law enforcement officers. Washington: United States Department of Justice. Federal Bureau of Investigation. National Institute of Justice.
- Pinizzotto, A. J. & Davis, E. F. (1999). Offenders´ perceptual shorthand. What messages are law enforcement officers sending to offenders ? *FBI – Law Enforcement Bulletin*, Vol. 68, Nr. 6, June 1999, pp. 1- 4.
- Quensel, S. ( 1980). Persönliche Mitteilung, November 1980. Siehe Abbildung *Die Karriere nach unten*. In U. Füllgrabe (1983). *Kriminalpsychologie* (S.106 – 107). Stuttgart : Verlag für angewandte Psychologie.
- Siebert, A. (1996). *Erfolgreich Krisen bewältigen. Anleitung zum Überleben*. München: Hugendubel.
- Waddington, C. H. (1957). *The strategy of the genes. A discussion of some aspects of theoretical biology*. London: George Allen & Unwin Ltd.
- West, D.J. & Farrington, D.P. (1977). *The delinquent way of life*. London: Heinemann.