

- **Regelung:** Regelungsfehler (z.B. falsche Sollwertvorgabe, fehlerhafte Istwerterfassung, unangemessene Korrekturbefehle).
- **Affordanzextraktion:** Fehler, die sich aus dem Eingehen auf „Handlungsfällen“, d.h. (dysfunktionalen) situativen Aufforderungsgehalten im Sinne von Gibson (1982) ergeben. Typisch hierfür ist das „Hereinfallen“ auf gegnerische Finten im Sport.
- **Selbstorganisation:** Fehler, die sich als neue Ordnungsmuster aus autonomen Selbstorganisationsprozessen im Sinne Hakens unter dem Einfluß von „Kontrollvariablen“, „Versklavung“ und der Sogwirkung von „Attraktoren“ ergeben (siehe hierzu z.B. Haken & Stadler, 1990). Allerdings ist dieser Aspekt in der Fehlerforschung, insbesondere für die Erklärung von Bewegungsfehlern, bislang noch nicht ausgearbeitet worden (siehe hierzu jedoch Zimmer, 1996).

(6) *In welchen motivationalen Grundstrukturen entstehen Fehler?*

- **Erzwungene Fehler:** Charakteristisch hierfür ist, daß die Fehlhandlung als die subjektiv einzig mögliche Handlung erscheint, der man sich nicht entziehen kann: „Ich tue dies, weil ich es tun muß.“ Grundlage solcher erzwungenen Handlungen, die sich dann als falsch erweisen, kann äußerer Druck, ein unkontrollierbarer innerer Drang sein (z.B. bei Zwangskranken, Süchtigen, Triebtätern oder auch in Panikzuständen) oder eine ausweglose Situationskonstellation sein, die nur noch die Wahl zwischen mehreren „Übeln“ offen läßt, z.B. Resignation oder Fehlhandlung (im Sport: „forced error“ im Unterschied zu „unforced error“).
- **Gewohnheitsbedingte Fehler:** Kennzeichnend hierfür ist die „Änderungsträgheit“, d.h. das Festhalten an einer Verhaltensroutine trotz veränderter Rahmenbedingungen: „Ich tue dies, weil ich es immer so getan habe.“ Dies gilt für *tradierte*, „unzeitgemäß“ gewordene Verhaltensmuster ebenso wie für *individuelle Gewohnheiten*. Bei diesen spielt nicht nur das routinemäßige „Abspulen“ früher bewährter, aber aktuell nicht angebrachter Verhaltensabläufe eine Rolle („Actions not as planned: The price of automatization“, Reason, 1979). Das Festhalten an Gewohnheiten kann auch auf dem Widerstand gegen Neuerungen beruhen („Änderungswiderstand“): Etwas bes-

ser als bisher zu tun, bedeutet dann subjektiv zugleich auch, sich an Unvertrautes heranzuwagen und vor allem auch, den Aufwand über das bisherige Maß hinaus zu erhöhen, um sich an das Neue anzupassen. Auf einen zusätzlichen Aspekt weist Dörner (1987) hin, nämlich die Dogmatisierung des Gewohnten und seine Immunisierung gegen Änderungsinformationen aus Selbstunsicherheit und damit als Schutz eines labilen Selbstbildes.

- **Motivierte Fehler:** Typisch hierfür ist, daß der Fehlhandlung ein eigenständiger Beweggrund zugrunde liegt: „Ich tue dies, weil ich es (eigentlich auch) tun möchte.“ Der Fehler ist in diesem Fall Ausdruck der defizitären Lösung eines Intentionskonfliktes. Drei Konfliktfälle lassen sich dabei unterscheiden: (a) Konflikt zwischen einer offenen, expliziten und einer „verdeckten“ Intention im Sinne Freuds; (b) Konflikt zwischen zwei offenen positiven Intentionen (z.B. „Ball links am Torwart vorbei“ – „Ball rechts am Torwart vorbei“ ⇒ Schuß genau auf den Torwart); (c) Konflikt zwischen einer eigentlich sachlich richtigen, aber – z.B. aufgrund des damit verbundenen Aufwands oder Risikos – negativ valenten Handlung und einer Fehlhandlung im Sinne der Entscheidung zwischen zwei „Übeln“, wobei die Fehlhandlung als das geringere Übel erscheint. Es ist – unter den gegebenen Umständen – letztlich vorteilhafter, einen Fehler zu machen. Dies verweist auf einen grundsätzlicheren Sachverhalt, nämlich daß etwas zugleich sachlich falsch („Anforderungen verfehlt“), aber subjektiv nützlich („gut für mich“) sein kann. Dies kann dazu führen, daß ein (sachlicher) Fehler *absichtlich* begangen wird. Der (objektive) Fehler ist dann subjektiv „Mittel zum Zweck“, durch ihn *soll* etwas bewirkt werden. Diese Intentionstruktur findet sich nicht selten auch im Sport, z.B. beim „Spielen gegen den Trainer“ oder als Vermeiden erhöhter Belastungen als Folge gesteigerter Erwartungen nach fehlerfreien Leistungen.

Begünstigende Faktoren

Im Unterschied zu verursachenden Faktoren *bewirken* sie nicht einen Fehler und stellen somit keinen eigentlichen „Fehlermechanismus“ dar. Vielmehr schaffen sie Vorbedingungen, die zwar nicht zwangsläufig zu Fehlern führen, jedoch den Spielraum für fehlerhafte Funktionsabläufe eröffnen oder vergrößern; sie sind damit weder notwendige noch hinreichende Bedingungen für die Fehlerentstehung. Dies gilt vor

allein in folgenden Fällen:

- (1) *Ungünstige Informationsgrundlagen für die Handlungsorganisation* (siehe hierzu Hacker, 1998, S. 675): Es fehlen erforderlich erscheinende Informationen; es werden zu viele Informationen angeboten, die in ihrer Fülle nicht verarbeitbar sind; die verfügbaren Informationen sind falsch, mehrdeutig (vage) oder widersprüchlich.
- (2) *Ungünstige Funktionszustände und Einstellungen des Handelnden*: Hierzu zählen vor allem Monotonie, Psychische Sättigung, Ermüdung und Stress; weiterhin Über- und Untermotivation sowie bestimmte Emotionslagen in ihrer Auswirkung auf kognitive Prozesse (z.B. überzogenes Sicherheitsdenken bei Angst: "Bloß jetzt keinen Fehler machen!") und nicht zuletzt das gesamte Spektrum individueller Voreingenommenheiten, wie sie sich beispielsweise in Anspruchs-, Erwartungs- und Aufmerksamkeitsfixierungen verdeutlichen, deren Hintergrund wiederum Selbstüber- oder -unterschätzungen bilden können. Ein Beispiel für eine fehlerbegünstigende Voreinstellung gibt ein Tennisspieler, der sich vornimmt, einen Aufschlag „auf jeden Fall“ in bestimmter Weise zu returnieren, und deshalb eine eventuell viel günstigere Returnvariante gar nicht mehr in Betracht zieht.

Ein in diesem Zusammenhang wichtiger Aspekt läßt sich aus der „ABC-Theorie“ von Ellis (1978) ableiten: Im Sinne dieser Theorie wären Fehler nicht schlicht die Folge bestimmter antezedenter Bedingungen (A), sondern Konsequenz (C) vermittelnder irrationaler Überzeugungen (B).
- (3) *Ungünstige Rahmenbedingungen für die Handlungsausführung*: Eine an sich beherrschte Handlung muß unter erschwerten Bedingungen ausgeführt werden. Solche Handlungerschwerungen können in besonderen Wetterlagen, Bodenverhältnissen oder Gerätebeschaffenheiten liegen. Weiterhin können sie durch Zeitdruck entstehen und vor allem auch durch das Eintreten überraschender, d.h. unvorhergesehener Ereignisse hervorgerufen werden, auf die man sich nicht hinreichend vorbereiten und einstellen konnte.
- (4) *Ungünstiges soziales Fehlerfeedback*: Dies betrifft einerseits die Selbstentwertung *übermäßiger Fehlerwarnungen und Fehlerrückmeldungen*; sie werden als überzogen und bloß noch lästig empfunden und gerade deshalb, weil sie gege-

ben werden, nicht ernst genommen (ein Problem, das besorgten Eltern ebenso vertraut ist, wie Sicherheitsexperten). Andererseits begünstigen *unterlassene Fehlerwarnungen und Fehlerrückmeldungen* die Fehlerproduktion. Hintergründe hierfür können z.B. mangelndes Interesse an anderen und mangelnde Verantwortung für andere sein („Was andere tun, geht mich nichts an“). Weiterhin können bestimmte Absichten damit verfolgt werden („Andere bewußt ins Verderben laufen lassen“). In hierarchischen Sozialstrukturen können insbesondere Abhängigkeitsverhältnisse davon abhalten, Vorgesetzte auf deren Fehler aufmerksam zu machen. So manche Katastrophen infolge von Fehlentscheidungen bei der Flugzeug- und Schiffsführung oder der Steuerung von industriellen Produktionsanlagen dürften dadurch begünstigt worden sein, daß Vorgesetztenfehler schweigend hingenommen wurden; dies gilt auch für Beifahrer, die sich „verkneifen“, den Fahrer auf von diesem übersehene Verkehrszeichen oder gefährdete andere Verkehrsteilnehmer hinzuweisen.

Fehlerursachen: Warum machen wir einen und gerade diesen Fehler?

Zunächst werden einige *Grundsachverhalte* der Ursachenanalyse zusammengefaßt und dann die nach derzeitiger Forschungslage wesentlichen *Grunderklärungen* verdeutlicht.

Grundsachverhalte

- (1) *Die Erklärung eines Fehlers hängt von der Funktion dieser Erklärung ab*. Wie jede Handlungserklärung hat auch die Erklärung von Fehlhandlungen eine dreifache Funktion:
 - *Ursachenanalyse* im Hinblick auf eine verbesserte Fehlerkontrolle.
 - *Rationalisierung* der Fehlergenese im Sinne des subjektiven Verständlich- und Einsichtigmachens eines eigentlich schwer durchschaubaren Prozesses.
 - *Rechtfertigung* der Fehlerentstehung als letztlich unvermeidbares Geschehen im Sinne der Verantwortungsentlastung.

Alle drei Gesichtspunkte spielen sowohl bei der Erklärung eigener als auch fremder Fehler eine Rolle und sind somit auch bei der Interpretation von Selbst- und Fremdaussagen über die Fehlerentstehung zu bedenken. In Anlehnung an einen Terminus aus der Motivationsforschung könnte man hier von unterschiedlichen Aspekten der *Fehlerattribution* sprechen.

- (2) *Fehler sind meist mehrfachdeterminiert.* Sie sind selten auf eine singuläre Ursache zurückzuführen, sondern werden durch einen Bedingungskomplex von verursachenden und begünstigenden Faktoren, notwendigen (aber nicht hinreichenden) und akzessorischen Bedingungen sowie konkreten Konstellationen von Person-, Umwelt- und Aufgabenfaktoren hervorgerufen.
- (3) *Gleiche Fehler können unterschiedliche Ursachen haben.* Es gibt also mehrere Wege zu dem gleichen Fehler (Prinzip der „Äquifinalität von Fehlern“); die Erscheinungsform eines Fehlers steht in keinem eindeutigen Zusammenhang mit bestimmten Ursachen. Beispielsweise kann ein Versprecher im Sinne der Freudschen Fehlerkonzeption „motiviert“ sein, aber auch durch Wortgleichklänge oder einen vorzeitigen Vorgriff auf ein späteres Wort begründet sein.
- (4) *Ein Fehler kommt selten allein.* Ein wesentlicher Hintergrund dafür liegt darin, daß ein begangener Fehler nicht nur zur Verunsicherung, sondern auch zu erhöhtem Zeitdruck und damit zu Aufschaukelungsprozessen führen kann, die Folgefehler (Fehlerketten oder eine Fehlerirradiation) begünstigen.

"Errors and incidents are at the same time cause and consequence ... They are the cause in the sense that they generate effects, i.e. other errors, incidents or accidents." (Leplat, 1982; zit. n. Ohrmann, Reuter & Wehner, 1988)

Ein typisches Beispiel hierfür ist die Sequenz von drei unmittelbar aufeinander folgenden Fehlern, die dem Fußball-Nationaltorwart Oliver Kahn beim Qualifikationsspiel Türkei – Deutschland am 10.10.98 unterlaufen ist: Zunächst brachte er den Ball im Fünfmeterraum nicht unter Kontrolle, den Nachschuß wehrte er mit der Faust nur kurz ab und drückte dann den zweiten Nachschuß selbst über die Torlinie. Verallgemeinert geht es insbesondere darum, daß man sich durch fehlerhafte Aktionen gewissermaßen selbst „ausmanövriert“, d.h. in eine ungünstige Lage bringt, so daß die Wahrscheinlichkeit weiterer (und dann zumeist gravierenderer) Fehler ansteigt.

Ein Beispiel für den verhängnisvollen kumulativen Effekt mehrerer Fehler (sowie auch für die Mehrfachdeterminiertheit von Fehlleistungen) ist dem Bericht über eine Lungenoperation im Klinikum Kassel 1999 zu entnehmen. Einen Karzinom-Patienten wurde nicht der befallene, sondern der gesunde Teil der Lunge entfernt. Vorangegangen waren mehrere Fehler: Der operierende Arzt hat nicht – wie üblich – ein Informationsgespräch mit dem Patienten geführt; die zu operierende Seite wurde von ihm nicht sorgfältig anhand der Röntgenaufnahme überprüft, die vermutlich auch noch seitenverkehrt aufgelegt war; bei der Operation hat er sich dann auf die (falsche) Markierung der zu operierenden Seite verlassen; der Assistenzarzt hat den Fehler während der OP zwar bemerkt, es aber unterlassen, den Operateur darauf aufmerksam zu machen.

Schließlich kann auch die Kompensation eines Fehlers zu einem weiteren Fehler führen, z.B. wenn ein Weitspringer den letzten Schritt eines ungenauen Anlaufs zu lang macht, um noch den Absprungbalken zu treffen, dadurch in Rückwärtsrotation gerät und bei der Landung zurückfällt.

- (5) *Fehler entstehen nicht immer dort und dann, wo und wann sie in Erscheinung treten.* Ursprung und Manifestation von Fehlern müssen nicht zusammenfallen (siehe auch Kuba, 1984; zit. n. Ohrmann, Reuter & Wehner, 1988). Beispiele hierfür sind Planungs- und Antizipationsfehler, die sich erst später auswirken, oder Fehler in der Bewegungsausführung, die keineswegs auch primär im motorischen System begründet liegen müssen. Die Beachtung dieses Sachverhalts kann gerade auch im praktischen Umgang mit Fehlern vor einem Kurzschluß bewahren, nämlich den Zeitpunkt und Ort des *Auftretens* eines Fehlers mit Zeit und Ort des *Fehlermachens* gleichzusetzen.

Erklärungsansätze

Geht man von der vorliegenden Literatur zur Fehler- und Unfallforschung aus, so läßt sich die Vielfalt der angeführten Fehlerursachen auf vier Grunderklärungen reduzieren, wobei die ersten beiden den Fehlerbegriff sehr weit und vor allem anforderungsbezogen fassen und die letzte am ehesten geeignet erscheint, unterschiedliche Erklärungsansätze zu integrieren:

- (1) Der Fehler als Zufallsprodukt (*Zufallshypothese*);

- (2) der Fehler als Mangelerscheinung (*Defizienzhypothese*);
- (3) der Fehler als Folge sich überlagernder Handlungstendenzen (*Interferenzhypothese*);
- (4) der Fehler als quasi-logische Ableitung aus bestimmten Handlungsprämissen (*Hypothese der Fehlerrationalität*).

Zufallshypothese

Dieser Hypothese zufolge entstehen Fehler (und Unfälle) aus einer zufälligen und damit für den Handelnden unvorhersehbaren und unkontrollierbaren Variation der Handlungsbedingungen.

- (1) *Fehler ergeben sich aus der natürlichen Verhaltensvariabilität.* Auch bei hochgeübten Verhaltensweisen finden sich immer minimale Variationen in der Ausführung, d.h., die Handlungsausführung ist nicht perfekt zuverlässig (siehe hierzu Zimmer, 1996, S. 148). Fehler entstehen insbesondere dann, wenn an sich normale Variationen in Teilsystemen so zusammentreffen, daß bewegungsleitende Parameter über die für eine fehlerfreie Leistungsrealisierung einzuhaltenen Toleranzgrenzen ausgelenkt werden.
- (2) *Fehler ergeben sich aus Zufallskonstellationen im Handlungsfeld.* Sie sind damit die Folge „unglücklicher Umstände“, d.h. des unvorhersehbaren und unkontrollierbaren Zusammentreffens verschiedener innerer und/oder äußerer Faktoren und Ereignisse, z.B. wenn während des Skisprungs plötzlich auftretender Seitenwind zu einer unkorrekten Ausführung der Flugphase führt, beim Fußball der anfliegende Ball auf einer Bodenunebenheit verspringt und die schon eingeleitete Ballannahme mißlingt oder im Tennis bei einem wichtigen Schlag eine Schlägersaite reißt und der Ball daraufhin nicht den richtigen Drall bekommt. Der aufgetretene Fehler wird dann subjektiv auf „Pech“ zurückgeführt.

Die über bloßen Fatalismus hinausgehende *praktische Konsequenz* dieser Auffassung wäre dann, zu versuchen, die Kontrolle durch weitgehende *Standardisierung* der Handlungsbedingungen und -abläufe zu erhöhen.

Die Rückführung von Fehlern auf „Zufall“ steht zunächst im klaren Widerspruch zur Annahme der Gesetzmäßigkeit der Fehlerentstehung. Dieser Widerspruch läßt sich

allerdings etwas relativieren, wenn man (a) differenziert, daß die Zufälligkeit aus der Sicht des Handelnden nicht auch Zufälligkeit aus der Sicht eines externen Beobachters bedeuten muß, und (b) überprüft, ob „Zufall“ lediglich eine Erklärung 1. Ordnung darstellt, hinter der eine (Gesetzes-)Erklärung 2. Ordnung stehen könnte, wie dies vor allem die Chaosforschung nahelegt.

Defizienzhypothese

Fehler werden auf funktionale Mängel oder Schwächen des Handelnden zurückgeführt.

- (1) *Fehler stellen eine Überforderungsfolge dar.* Die Kapazität des Handelnden reicht nicht zur Bewältigung der Anforderungen aus, die situative Variabilität übersteigt die Verhaltensvariabilität. Dabei ergeben sich Fehler nicht nur aus einer „Passungslücke“. Vielmehr führt die mangelnde Verarbeitungskapazität, wie Dörner (1987) es deutlich gemacht hat, zu Entlastungs- und Ökonomisierungstendenzen, und *diese* Tendenzen sind es, die erst Fehler entstehen lassen. Zudem kann gerade die Risikovermeidung in belastenden Situationen zur Erhöhung des Mißerfolgsrisikos beitragen (z.B. ein vom Gegner leicht anzunehmender und hart returnierbarer „Sicherheitsaufschlag“ im Volleyball).
- (2) *Fehler entstehen durch mangelnde Aufmerksamkeit.* Die Aktivierung der anforderungsrelevanten Funktionen ist zu gering, oder man ist abgelenkt, nicht „bei der Sache“. Diese Erklärung scheint durch Fehler bei der Bewältigung von Doppelaufgaben, weiterhin durch Leistungsbeeinträchtigungen aufgrund aufgabenirrelevanter Kognitionen und auch – oberflächlich betrachtet – durch sog. „Leichtsinn“- und „Flüchtigkeitsfehler“ bestätigt zu werden.

Die *praktische Konsequenz* aus der Defizienzhypothese wäre, die individuellen Handlungsvoraussetzungen durch (psychologisches) *Training*, z.B. Entspannungs- oder Konzentrationstraining, geeignete *Regenerationsmaßnahmen* und *Elimination von Distraktoren* zu verbessern.

Gegen die durchgängige Gültigkeit dieser – zunächst einleuchtenden – Defizienzklärung sprechen allerdings mehrere Argumente:

- Fehler treten keineswegs vorrangig in besonders schwierigen oder ungewohnten Situationen auf, sondern häufig in gewohnter Umgebung bei eigentlich gut

beherrschten Tätigkeiten (Heineken & Quathamer, 1996, S. 75).

- Experten bewältigen zwar fehlerkritische Situationen insgesamt erfolgreicher (Wehner & Waibel, 1996, S. 135). Das Auftreten von Fehlern ist jedoch nicht "mit fehlender Expertise" zu erklären, denn gerade auch Experten machen immer wieder Fehler (Wehner & Waibel, 1996, S. 121) und dies auch in entscheidenden Situationen (z.B. Doppelfehler eines Tennisspieters, verschossener Elfmeter eines Fußballnationalspielers).
- Fehler kommen häufig auch bei Personen vor, die nicht ermüdet, aufgeregt oder abgelenkt sind (Freud, 1961, S. 23).

„Wenn jemand in einer wichtigen Rede oder mündlichen Verhandlung durch ein Versprechen das Gegenteil von dem sagt, was er zu sagen beabsichtigt, so ist das nach der psycho-physiologischen Aufmerksamkeitstheorie kaum zu erklären.“ (Freud, 1961, S. 23)

Wie z.B. automatisierte Bewegungsabläufe belegen, kann es „auch nicht so einfach zugehen, daß eine Leistung durch die Steigerung der auf sie gerichteten Aufmerksamkeit garantiert, durch die Herabsetzung derselben gefährdet wird.“ (Freud, 1961, S. 23)

- Die Erhöhung der Willensanstrengung bei der Handlungsausführung kann weder das Auftreten von Fehlern verhindern noch das Wiederholen eines Fehlers ausschließen (Mehl, 1993, S. 132, 133, mit Bezug auf Feststellungen von Ach und Lewin).
- Die besondere Zuwendung der Aufmerksamkeit kann u.U. erst Fehler hervorgerufen, beispielsweise wenn man, um „ja nichts falsch zu machen“, die Aufmerksamkeit zu stark auf die auszuführende Bewegung richtet und damit deren automatisierten Ablauf stört oder Veränderungen in den Rahmenbedingungen übersieht.
- „Aufmerksamkeit“ ist genau besehen kein originärer, homogener „Faktor“, sondern Folge sehr vielfältiger, dahinter stehender Prozesse. Vor allem aber stellt die Rückführung von Fehlern auf „mangelnde Aufmerksamkeit“ eigentlich eine ex-post-facto-Erklärung ohne eindeutigen prognostischen Wert dar („Wenn ich einen Fehler gemacht habe, dann *muß* es daran gelegen haben, daß ich mich nicht richtig konzentriert habe“).

Insgesamt verweist die Defizienzhypothese weniger auf Fehlerursachen als auf Ermöglichungsbedingungen von Fehlern, d.h. auf begünstigende Bedingungen für Prozesse, die zu Fehlern führen.

Interferenzhypothese

Fehler entstehen durch „Umsprünge“ zwischen sich überlagernden, divergierenden Handlungstendenzen oder deren „Vermengung“ (siehe hierzu auch Norman, 1981, S. 2). Solche Interferenzeffekte zeigen sich insbesondere auch bei hochgeübten Handlungsvollzügen und werden deshalb bei der Erklärung von „Alltagsfehlern“ favorisiert.

Nach bisherigem Literaturstand sind hier zwei prototypische „Konflikt“-Fälle zu unterscheiden, nämlich *intentionale* und *strukturelle* Interferenz.

- (1) *Die Fehlleistung verweist auf interferierende Absichten* (Freud, 1961). In die Ausführung einer vordergründigen Intention schiebt sich gewissermaßen die Ausführung einer zweiten, hintergründigen Intention. Die Fehlleistung ist dann Ausdruck der Konfundierung zweier Intentionen und der ihnen entsprechenden Handlungen.

Fehler sind „Ergebnisse der Interferenz von zwei verschiedenen Intentionen“ (Freud, 1961, S. 56), wobei „die eine dieser Intentionen eine gewisse Zurückdrängung von der Ausführung erfahren haben“ muß (a.a.O., S. 61). Die zurückgedrängte Tendenz „entschädigt“ sich durch den „Effekt der Fehlleistung“ (a.a.O., S. 67).

„Die Fehlleistungen sind ... Kompromißergebnisse, sie bedeuten ein halbes Gelingen und ein halbes Mißlingen für jede der beiden Absichten ...“ (a.a.O., 1961, S. 61)

Eine Fehlhandlung ist „selbst eine ganz ordentliche Handlung“, „die sich nur an die Stelle der anderen, erwarteten oder beabsichtigten Handlung gesetzt hat“ (a.a.O., S. 28). Fehlleistungen sind somit „psychische Akte, an denen man Sinn und Absicht erkennen kann“ (a.a.O., S. 61).

Das besondere Verdienst dieser Auffassung liegt darin, Fehler nicht mehr als bloße Zufallsprodukte oder Mangelerscheinungen, sondern als gesetzmäßige, eigenständige und „sinnvolle“ Akte zu verstehen. Verallgemeinert bedeutet dies, Fehler nicht nur nach ihren Ursachen (Warum-Frage) sondern auch nach ihren Gründen (Wozu-Frage) zu analysieren. Aus dem Sinnbezug von Fehlern ergibt sich nach Freud nicht zuletzt auch die Möglichkeit, nicht nur zu erklären, *daß* ein Fehler entstanden ist, sondern warum gerade *dieser* Fehler aufgetreten ist.

Die *praktische Konsequenz* liegt dann darin, den *Sinn* von Fehlern durch Rückführung auf die ihnen zugrunde liegenden (verborgenen) Intentionen aufzudecken und somit den Fehler überhaupt erst zugänglich zu machen.

- (2) *Fehler verweisen auf interferierende Strukturen im psychischen Gesamtfeld* (Wehner & Reuter, 1986, S. 56). Der fehlerhafte Ablauf einer Handlung wird

somit "in Bezug auf situationsabhängige strukturelle Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten" untersucht (Wehner & Reuter, 1986, S. 55).

Nach dieser – vor allem von der Arbeitsgruppe um Wehner (vgl. z.B. Wehner & Stadler, 1996) unter Bezug auf Kurt Lewin vertretenen – Auffassung ergeben sich Fehler aus der Gestaltorganisation in einem Kräftefeld mit spezifischen Aufforderungscharakteren. Dies zeigt sich beispielsweise beim Umspringen von Gewohnheitshandlungen in einem Kräftefeld mit mehreren „Attraktoren“: Gerät eine Handlungsausführung in die Nähe eines anderen (dominanten) Attraktors, dann unterliegt sie dessen „Sogwirkung“, d.h., sie gerät aus der ursprünglich vorgenommenen Bahn und springt in einen anderen, dem dominanten Attraktor entsprechenden Handlungsablauf über. Typisch hierfür ist das Rückspringen einer Handlung in einen gewohnten Ablauf, z.B. man nimmt sich vor, auf einer täglich ohne Zwischenstopp gefahrenen Strecke diesmal anzuhalten, um einen Brief einzuwerfen, und stellt dann erst zu Hause fest, daß man – wie üblich – am Briefkasten vorbeigefahren ist.

Diese Konzeption, die offensichtliche Bezüge zur Synergetik Hakens und zur ökologischen Wahrnehmungstheorie Gibsons aufweist, lenkt die Aufmerksamkeit darauf, Fehlerursachen nicht nur in der Person des Handelnden zu suchen, sondern – handlungstheoretisch gesprochen – in situativen Konfigurationen, die zu Fehlhandlungen „auffordern“ und damit gewissermaßen zu *Handlungsfallen* werden. Wesentliche Bedingungen für das Funktionieren solcher Handlungsfallen, wie sie beispielsweise in sportlichen Finten absichtlich gestellt werden, liegen (a) in der „Verführung“ zu bestimmten – nur scheinbar angemessenen – Handlungen, (b) in der „Verschleierung“ der Merkmale, die zu einer anderen Handlungsentscheidung führen könnten, und (c) im „Kontrollabbau“, d.h. in der Suggestion, daß eine Überprüfung der Handlungsbedingungen überflüssig sei, oder in der Beeinträchtigung von Kontrollprozessen z.B. durch Zeitdruck („Dies ist die einzige oder letzte Chance, die sofort genutzt werden muß oder für immer vorbei ist.“).

Mit einem Teilaspekt hat sich Norman (1988) ausführlich beschäftigt, nämlich mit sog. „Designfehlern“. Jeder, der schon einmal eine Tür in die falsche Richtung öffnen wollte oder gegen eine Glastür gelaufen ist, kennt solche „Tücken des Objekts“. So manche „paradoxe“ Aufforderungsgehalte von Bedienelemen-

ten werden in diesem Sinne zu fehlerproduzierenden Handlungsfallen, z.B. wenn ein Steuerhebel nach oben zu führen ist, um etwas nach unten zu bewegen. Auch im Sport können sich solche paradoxen Aufforderungen u.U. verhängnisvoll auswirken: Beispielsweise kann sich der Vorschoter beim Jollensegeln nach einer Kenterung nur dann schnell aus dem Trapez befreien, wenn er sich zum Trapezhaken hinbewegt, um von ihm wegzukommen. Handlungsfallen können ebenso durch bestimmte Umweltkonfigurationen „aufgebaut“ werden. Beispielsweise kann sich hinter einer ruhigen – und somit unauffälligen – Wasserbewegung beim Wildwasserfahren ein „Siphon“ (nach unten in eine Röhre abfließendes Wasser) verbergen. Die Wasserbewegung signalisiert dann „keine Gefahr“ und „fordert dazu auf“, ohne Vorsichtsmaßnahmen weiterzufahren, obwohl tatsächlich jedoch erhebliche Gefahr besteht, in die Röhre gezogen zu werden, dort steckenzubleiben und u.U. sogar zu ertrinken.

Die *praktische Konsequenz* dieser Fehlererklärung liegt darin, *Fehlerprävention als Systemgestaltung* anzulegen, d.h. das gesamte Handlungsfeld (anders ausgedrückt: den Person-Umwelt-Aufgaben-Bezug) so zu strukturieren, daß Fehl-Leitungen des Handelns minimiert werden.

Hypothese der Fehlerrationalität

Diese Erklärung geht von folgenden Gesichtspunkten aus:

- Fehlhandlungen sind eigenständige Akte. Als solche besitzen sie die gleiche Grundstruktur wie jede Handlung.
- Wie jeder Handlung liegt auch der Fehlhandlung ein Inferenzprozeß i.S. des „praktischen Syllogismus“ (v. Wright, 1977, S. 41 ff.) zugrunde: „*Ich tue das, was ich unter bestimmten Voraussetzungen für richtig und ausführbar halte*“. Die „Fehlerlogik“ weist damit die prinzipiell gleiche Struktur auf wie die „Handlungslogik“.
- Auf der Grundlage einer solchen „logischen“ Struktur ergibt sich die Fehlhandlung als Schlußfolgerung (Konklusion) aus bestimmten Vorbedingungen (Prämissen) und läßt sich somit durch Rückführung auf die ihr zugrunde liegenden Prämissen und Ableitungsregeln erklären.
- Dieser Schlußprozeß (Tab. 1) ist subjektiv „rational“ (wenn auch nicht in allen

Teilen zwingend bewußt); somit erscheint auch der zu einem Fehler führende Prozeß *im Moment des Vollzugs* „logisch stringent“ (Wehner, 1984b, S. 40) und sein (sich in der Handlung konkretisierendes) Resultat hinreichend begründet, d.h. „vernünftig“.

Tabelle 1. Handlungslogisches Grundschema der Fehlererklärung (nach Nitsch, 2000). Z = Ziel; P = Person; H = Handlung; S = Situation.

Prämissen (Explanans)	1. Wissens- und Regelbasis (allgemeines Modell): <ul style="list-style-type: none"> • Um Z_i zu erreichen, kann P [H₁ ...H_n] tun. • H_i ist dann optimal, wenn S_i vorliegt. 2. Anwendungsbedingungen: <ul style="list-style-type: none"> • P möchte Z_i erreichen. • P kann H_i ausführen. • S_i liegt vor.
Konklusion (Explanandum)	⇒ P führt H _i aus.

Unter Vorgabe dieser Struktur ergeben sich folgende *typische Fehlerursachen*:

- (1) *Inadäquatheiten im allgemeinen Modell*: Sie beziehen sich auf Lücken und Unstimmigkeiten in der allgemeinen Wissens- und Regelbasis (unangemessene „Schemata“ nach Norman, 1981; „schlechte Regeln“ nach Reason, 1994), weiterhin auf eine unangemessenen Intentionsbildung (Norman, 1981, p. 5) sowie auf eine fehlerhafte Bestimmung der Anwendungsbedingungen von spezifischen Schemata und Regeln („triggering conditions for a given schema“ nach Norman, 1981, p. 4). In diesem Sinne entstehen Fehler als logische Konsequenz aus falschen Konzepten und Regeln. Einen gerade auch für den Sport wichtigen Hintergrund für solche Konzeptfehler bilden „kontraintuitive Sachlogiken“, die das richtige Handeln verstellen, z.B. Brandbekämpfung durch Feuerlegen, oder, um der Gefahr des Kenterns beim Jollensegeln zu begegnen, muß man „in die Gefahr gehen“ (Ausreiten), um sie zu vermeiden.
- (2) *Inadäquate Modellanwendung*: Fehler entstehen hier als logische Konsequenz einer falschen Anwendung von an sich richtigen Konzepten und Regeln (Nor-

man, 1981; Reason, 1994). Solche Fehlanwendungen liegen vor allem in folgenden Sachverhalten begründet:

- *Unzutreffende Situationsdefinition*: Die Situation wird falsch klassifiziert (Norman, 1981, p. 5), Anwendungsbedingungen werden übersehen („Situationsblindheit“) oder fälschlicherweise unterstellt (Reason, 1994). Hierbei dürften zu Wahrnehmungstäuschungen führende Gestaltbildungsprozesse ebenso bedeutsam sein wie individuelle Voreingenommenheiten und Tendenzen zur Entlastung von mühsamen rationalen Situationsanalysen (Reason, 1994, S. 64).
- *Unangemessene Aktivierung und Triggerung von Handlungsprogrammen* („faulty activation of schemas“ sowie „faulty triggering of active schemas“ nach Norman, 1981): Relevante Handlungsprogramme werden nicht oder nicht zum richtigen Zeitpunkt aktiviert oder irrelevante aktiviert. Eine besondere Rolle spielen dabei nach Norman (1981) die unbeabsichtigte Aktivierung („unintentional activation“) aufgrund von Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen der gerade ausgeführten mit einer anderen, besser gelernten Handlungssequenz („capture error“), die Mitaktivierung assoziierter Schemata („associative activation“) sowie die Aktivierung durch äußere Ereignisse („data-driven activation“).

“There can also be errors resulting from intrusion of unwanted activities from thoughts, from the occurrence of some event in the world that triggers an unintended response, or from a well-learned, familiar habit's taking control of action.” (Norman, 1981, p. 5)

Einen erheblichen, bisher in der Fehlerforschung noch vernachlässigten Einfluß auf die unangemessene Initiierung von Handlungsprogrammen dürfte auch Emotionen aufgrund der ihnen immanenten Handlungstendenzen zukommen.

Dieser Konzeption zufolge ist der Fehler die logische Konsequenz aus falschen oder fälschlicherweise angewendeten Modellen und Regeln.

Hierbei kommt ein Sachverhalt zum Tragen, den Reason (1994, S. 11, 129 ff.) als „kognitive Unterspezifizierung“ bezeichnet. Damit ist gemeint, daß bei unzureichender Informationsbasis sowie zur Entlastung von Anpassungsprozessen eine Tendenz wirksam wird, die sowohl Grundlage effizienten als auch fehlerhaften Handelns ist,

nämlich die Übernahme von Standardeinstellungen. In anderen Kontexten bewährte Modelle werden auf neue Problemsituationen übertragen, Informationslücken durch bewährte oder leichter zugängliche Informationen aus früheren Erfahrungen aufgefüllt.

„... je öfter eine kognitive Routine in Beziehung zu einem bestimmten Kontext zu einem erfolgreichen Ergebnis führt, desto wahrscheinlicher wird sie unter Bedingungen unvollständiger Spezifizierung wieder auftreten.“ (Reason, 1994, S. 131 f.)

Eine solche – sehr effiziente – Strategie der Ersetzung von *Default-Werten* aufgrund von „Ähnlichkeits-“, „Häufigkeits“- und „Verfügbarkeitsheuristiken“ (Reason, 1994) wird dann zum Problem, wenn diese Ersetzungen quasi automatisch erfolgen und dabei dem aktuellen Kontext nicht mehr gerecht werden, also zu Fehlern führen. Das Fehlverhalten steht dann – in der Art „bewährt, aber falsch“ („strong-but-wrong“) – „mit den Gewohnheiten aus der Vergangenheit mehr im Einklang (...) als die aktuellen Umstände erfordern“ (Reason, 1994, S. 82). Ein sehr anschauliches Beispiel hierfür ist das Kinderspiel „Alle Vögle fliegen hoch“.

„Ob die Konsequenzen nun falsch sind oder nicht, diese Tendenz, auf die häufigeren Alternativen zu 'setzen', wenn keine präzisen Kontrolldaten vorliegen, ist im allgemeinen eine Anpassungsstrategie, um mit einer Welt umzugehen, die sowohl ein großes Maß an Regelmäßigkeit als auch an Unsicherheit enthält.“ (Reason, 1994, S. 132)

Geht man von der grundlegenden Beziehung zwischen Emotion und Kognition sowie Emotion und Handeln aus, dann könnten Standardeinstellungen nicht nur zu Fehlern bei kognitiver, sondern auch bei „*emotionaler Unterspezifizierung*“ führen. Weiterhin wäre zu prüfen, ob auch „*Überspezifizierungen*“ eine fehlerträchtige Rolle spielen könnten, z. B. wenn Anwendungsbedingungen für Modelle und Regeln so (über-) differenziert festgelegt werden, daß diese faktisch nicht mehr anwendbar werden, weil der „reine“ Fall in der Realität niemals auftritt.

Fehlereffekte: Wie wirken sich Fehler aus?

Zunächst werden wiederum einige *Grundsachverhalte* zusammengefaßt und dann sowohl *negative* als auch *positive Effekte* von Fehlern differenziert.

Grundsachverhalte

(1) *Nicht jeder Fehler führt auch zu einem fehlerhaften Resultat.* Wenn Fehler

rechtzeitig bemerkt werden, können sie u.U. kompensiert werden, bevor sie sich als Mißerfolg der Gesamthandlung auswirken. Ein Sonderfall ist dabei, daß ein Fehler durch einen zweiten Fehler neutralisiert wird, z.B. man verwechselt eine Arzneimittelflasche und bevor man die Arznei zu sich nehmen kann, gleitet die Flasche aus den Händen und zerspringt; oder man legt einen Segelkurs falsch fest, hat aber auch die Ausgangsposition falsch bestimmt und erreicht dann u.U. trotz mehrerer Fehler dennoch den richtigen Zielort.

- (2) *Fehler müssen sich nicht sofort auswirken.* Wenn aber der Fehlereffekt verzögert einsetzen kann (z.B. bei Einnahme eines falschen Medikaments), dann beeinflusst dies auch die Fehlerwahrnehmung und die Möglichkeit einer rechtzeitigen Fehlerkompensation.
- (3) *Große Fehler können kleine Folgen, kleine Fehler große Folgen haben.* Entscheidend für diese Disproportionalität von Fehlerausmaß und Fehlerfolgen ist die Abhängigkeit der Folgen von der konkreten Situation, in der ein Fehler gemacht wird.
- (4) *Gleiche Fehler können unterschiedliche Folgen, unterschiedliche Fehler gleiche Folgen haben.* Wie es beispielsweise Unfälle veranschaulichen, können ganz unterschiedliche Fehler zu dem gleichen Ereignis führen („Äquifinalität von Fehlereffekten“) sowie gleiche Ereignisse ganz unterschiedliche Folgen haben („Effektäquivalenz von Fehlern“).
- (5) *Fehler sind an sich weder „gut“ noch „schlecht“.* Ihre jeweilige Bewertung hängt vielmehr von dem Kontext ab, in dem sie auftreten, sowie von den konkreten Folgen, die sie nach sich ziehen. Manchmal sind sie in ihren Folgen positiv, manchmal negativ, manchmal beides zugleich oder keines von beidem. Gelegentlich sind Fehler lediglich komisch, vielleicht auch peinlich; man kann an ihnen zerbrechen, aber auch aus ihnen für die Zukunft lernen.

Wie schwierig die Effektbewertung oft ist, können folgende Beispiele verdeutlichen: Ein Verteidiger im Fußball möchte einen Gegenspieler durch eine Grätsche von hinten vom Ball trennen, verfehlt aber den Gegenspieler – gut und/oder schlecht? Ein potentieller Mörder verfehlt zwar sein Opfer, dieses aber stürzt auf der Flucht eine Treppe hinunter und verletzt sich tödlich – Erfolg und/oder Mißerfolg? Man schenkt seiner Partnerin in bester Absicht einen Blu-

menstrauß, diese aber betrachtet ihn als verdächtigen Beschwichtigungsversuch und reagiert entsprechend – Handlung gelungen und/oder mißlungen? Man ist auf dem Weg zu einem wichtigen Termin, kommt dabei zu einem Unfall und versucht, erste Hilfe zu leisten, „vergißt“ aber dabei diesen Termin – richtig und/oder falsch gehandelt? Generell verweist dies auf die uneindeutige Beziehung von Handlungsintention und Handlungseffekt im Sinne von „schlecht gemeint, aber gut gewirkt“ und „gut gemeint, aber (z.T.) schlecht gewirkt“.

(6) *Sowohl positive als auch negative Fehlereffekte können sich sowohl auf Personen als auch Sachen beziehen.* Aufgrund von Fehlern kann man sich selbst oder andere (körperlich und auch psychisch) verletzen, aber auch wichtige Erfahrungen vermitteln. Man kann durch Fehler Maschinen beschädigen, aber auch zur Verbesserung ihrer Konstruktion beitragen.

Negative Fehlereffekte

Die wesentlichen negativen Folgen von Fehlern lassen sich wie folgt zusammenfassen:

(1) *Psychosozialer Stress:*

- Versagens- und „Katastrophen“-Ängste in Handlungssituationen („Angst vor Fehlern“: Angst davor, etwas falsch zu machen);
- Belastung durch die kognitive und emotionale Verarbeitung, die soziale Rechtfertigung von gemachten Fehlern sowie die antizipatorische Beschäftigung mit möglichen späteren Fehlerfolgen.

(2) *Leistungsminderung:*

- Beeinträchtigung der Bewegungsqualität und -ästhetik („unschöne“ Bewegungsausführung);
- Zielverfehlung;
- Zeitverlust und Aufwanderhöhung durch Fehlerkorrektur;
- Destabilisierung des weiteren Handlungsablaufs und damit Erhöhung der Wahrscheinlichkeit von Folgefehlern.

(3) *Negative Sekundäreffekte:*

- Folgeschäden bezogen auf die eigene Person, andere Personen und/oder Sachen;
- Erhöhung des Zeit- und Kostenaufwandes durch erforderliche Maßnahmen der Fehlerprävention, Fehlerkorrektur sowie durch die Behandlung bzw. Reparatur von Folgeschäden.

(4) *Entwicklung von Fehleinstellungen:*

- Vertuschungs- und Verleugnungstendenzen, die einen konstruktiven Umgang mit Fehlern erschweren;
- Vermeidungstendenzen, die zum vollständigen „Ausscheren“ aus fehlerträchtigen Handlungsfeldern führen können („Gebranntes Kind scheut das Feuer“).

Praktische Konsequenzen müßten somit darauf abzielen, Fehler möglichst zu *eliminieren*. Wenn man von der funktionalen Einbettung von Fehlern in ein Handlungsganzes ausgeht, dann kann Elimination jedoch nicht bloß bedeuten, einen Fehler „auszumerzen“. Es muß vielmehr die dann entstehende „Handlungslücke“ durch Neuorganisation der Handlungsstruktur wieder geschlossen werden.

Negative Fehlereffekte stellen allerdings nur eine, wenn auch eine sehr wichtige Seite des Fehlers dar. Die andere (positive) ergibt sich aus dem, was Wehner und Mehl (1987, S. 581) die „potentielle Vitalität fehlerhaften Handelns“ nennen.

Positive Fehlereffekte

Überlegungen zu möglichen günstigen Effekten von Fehlern lassen sich auf einen einfachen Nenner bringen: *Es ist ein Fehler, selbst keine Fehler machen zu wollen und andere keine Fehler machen zu lassen.* Dies wäre nicht nur ein irrationaler, d.h. prinzipiell unerfüllbarer und damit unnötig belastender Anspruch. Zudem haben auch fehlerfreie Handlungen nicht nur günstige Folgen (von einem überzogenen Sicherheitsgefühl über Neidgefühle anderer bis hin zu erhöhtem Erwartungsdruck für zukünftige Handlungen). Vor allem aber würde man den potentiellen *Nutzen* von Fehlern – gerade auch im Hinblick auf die Vermeidung zukünftiger Fehler – vernachlässi-

gen, wie es u.a. die Langzeitfolgen einer allzu überbehütenden Erziehung belegen: Es werden keine Umgangserfahrungen mit kritischen Situationen erworben und diese werden gerade deshalb zunehmend mit Angst besetzt. Ausgehend von der grundsätzlichen Polyvalenz von Fehlern⁵ bleibt ihr Nutzen allerdings nicht ohne Schattenseite: Was sich für den (Fehl-)Handelnden selbst als Vorteil erweist, kann sich auf andere Personen oder Sachen u.U. nachteilig auswirken.

Positive Fehlereffekte ergeben sich vor allem aus folgenden Gesichtspunkten:

(1) *Fehler als Anregungspotential:*

- *Fehler als Motivatoren:* Sie warnen vor einer problematischen Entwicklung und regen zu vermehrter Vorsicht, Aufmerksamkeit und Anstrengung an, z.B. nach einem Beinaheabsturz auf einer leicht und problemlos erscheinenden Kletterroute ist man plötzlich wieder hellwach und konzentriert.
- *Fehler als Innovatoren:* Fehler erhöhen die Variabilität; Variabilität als „Abweichen vom (gewohnten) Weg“ ist wiederum eine wichtige Voraussetzung für die Neuorganisation des Handelns (dies ist im übrigen auch ein Grundprinzip des „Brainstorming“). In diesem Sinne führen Fehler zum Überdenken des Gewohnten und zu neuen Problemeinsichten und regen damit auch neue, kreative Lösungen an. Durch Fehler wird man oft auf etwas aufmerksam, das viel bedeutsamer sein kann als das, was man ursprünglich erreichen wollte; so manche wissenschaftliche Erkenntnisse nahmen ihren Ausgang von Fehlern im Forschungsprozeß.

"Durch fehlerhaftes Handeln wird der Zustand der fehlerlosen Stagnation überwunden; stereotype Beantwortungen situativer Anforderungen werden hinterfragbar." (Wehner & Mehl, 1987, S. 581)

Fehler „stellen Handlungsalternativen zur Verfügung und erweitern damit das Handlungsrepertoire derer, die ihre Handlungsfehler nicht nur korrigieren, sondern auch reflektieren“ (Wehner & Waibel, 1996, S. 121 f.).

(2) *Fehler als Erfahrungspotential:*

- *Lernen aus Fehlern:* Fehler eröffnen wichtige Situations- und Erfahrungserfahrungen, die sonst verschlossen blieben. Dies betrifft die bessere Ein-

⁵ Fehler sind in der Regel „mehrwertig“, d.h., sie können *zugleich* in mehrfacher Hinsicht – positiv wie negativ – bedeutsam werden.

schätzung der eigenen Handlungsmöglichkeiten und eine angemessenere Anspruchsniveausetzung, die realistischere Einschätzung der Konsequenzen von Fehlern (und damit die Entkatastrophierung von Fehlern) sowie die schärfere Differenzierung zwischen ineffektiven und effektiven Handlungsstrategien und wichtigen und unwichtigen Fehlern.

In diesem Sinne verändern Fehler – über das „Leiden am Fehler“ hinaus – „nicht nur die *Kenntnis*, sondern auch die *Haltung*“ (Wehner & Waibel, 1996, S. 122): Sie können zur Entängstigung beitragen ("ist ja gar nicht so schlimm"), die Mißerfolgsmeidungstendenz abschwächen, die Frustrationstoleranz erhöhen und durch die Erfahrung, daß man Fehler und Fehlerfolgen bewältigen konnte, es „trotz Fehlern weiterging“, nicht zuletzt auch das Selbstvertrauen stabilisieren.

- *Lernen durch Fehler:* Gemeint ist damit – in Abkehr von der Strategie des „Fehlervermeidungslernens“ – das bewußte Nutzen von Fehlern für den Lernprozeß, d.h. „aktives Lernen durch systematische Fehlerexploration“ (Greif & Janikowski, 1987; siehe auch Bremer, 1990; Wehner & Mehl, 1987). Der Akzent liegt dabei nicht mehr darauf, von Anfang an möglichst alles richtig zu machen (und dazu strikt anzuleiten), sondern Fehler ausdrücklich zuzulassen und sie auch zu provozieren. Ein solches Lernen durch Fehlermachen zielt dann nicht mehr primär auf die Entwicklung und Verfestigung von Handlungsrouitinen. Im Vordergrund steht vielmehr die Erweiterung des Handlungsspielraums sowie der Aufbau flexiblerer Handlungsstrategien auf der Grundlage des Ausforschens der eigenen Handlungsdynamik sowie der Systemdynamik und Funktionslogik von Geräten und Umweltgegebenheiten. Dies wiederum ist eine Voraussetzung für einen verbesserten Transfer von Handlungsmustern.
- *Lernen, Fehler „richtig“ zu machen:* Gemeint ist mit dieser – nur scheinbar paradoxen – Forderung, nicht nur das Zielverhalten, sondern auch das Fehlverhalten steuern zu lernen. Wenn man z.B. aufgrund eines Fahrfehlers beim Skifahren stürzt, dann sollte man „richtig“ stürzen, um gravierenden Verletzungen vorzubeugen. Dies bedeutet, nicht nur die Fahrtechnik, sondern auch die Falltechnik zu erlernen. Auch in vielen anderen Sportarten ist dies bereits zum festen Trainingsbestandteil geworden, z.B. die Fall-

übungen der Judoka, die Eskimorolle der Kajakfahrer oder die Kenterübungen der Jollensegler.

(3) Fehler als Sicherheitspotential:

- **Gefahrenprävention durch Fehler:** Fehler verringern nicht unbedingt die Sicherheit. Wehner und Mehl (1987, S. 581) belegten durch eine empirische Studie, daß „gerade die Abwesenheit des 'Fehlendürfens' einen Mangel birgt und ebenfalls zum Sicherheitsrisiko werden kann“. Fehler tragen dazu bei, „gefährliche Sicherheit“ (Mehl, 1993, S. 138) zu vermeiden, Fehlerbedingungen und Risiken früher und besser einschätzen sowie mit kritischen Zwischenfällen umgehen zu lernen. Fehler besitzen somit „(auch) eine funktionale Rolle, die die Handlungssicherheit steigert“ (Mehl, 1993, S. 130).

„Unfälle müssen wegen ihrer schädigenden Konsequenzen verhütet werden. Handlungsfehler jedoch müssen ermöglicht werden; nicht nur weil sie die Aneignung der Arbeitsaufgabe, sondern auch deren Metareflexion ermöglichen. Dort wo die Arbeitsbedingungen dies verunmöglichen und im Fehler grundsätzlich eine sicherheitsgefährdende Handlung statt ein Durchgangsstadium zur Optimierung von Fertigkeiten bzw. sicherheitsadäquater Handlungen gesehen wird, ist das Verhältnis von Fehlern und Unfällen - wie unsere ersten Ergebnisse zeigen - alarmierend: Für einen analysierten Unfallschwerpunktbereich gilt, daß eine reziproke Beziehung zwischen dem Eintreten von Unfällen und dem Auftreten von Handlungsfehlern besteht. Facharbeiter in dem Unfallbereich konnten uns keine, auch nicht die harmlosesten Handlungsfehler bei der Bewältigung ihrer Aufgabe schildern, verfügten (demzufolge) auch nicht über Gefahrenkognitionen (...), verunfallten jedoch mit einer über dem Werksdurchschnitt liegenden Wahrscheinlichkeit.“ (Wehner & Mehl, 1987, S. 590 f.)

- **Optimierung des Fehlerfolgenmanagements:** Erst wenn man die möglichen Auswirkungen bestimmter Fehler kennt, also nicht nur weiß, daß etwas passieren kann, sondern auch womit man rechnen muß, kann man systematische Vorkehrungen treffen, um diese Auswirkungen abzufangen oder zumindest abzdämpfen. So setzt wirksame (medizinische, psychologische und soziale) „Erste Hilfe“ Erfahrungen über die Folgen des Scheiterns voraus.

(4) Fehler als „sekundärer Gewinn“:

- **Eindrucksmanagement und soziale Manipulation durch Fehler:** Auf diesen Sachverhalt, Fehler als Mittel zum Zweck einzusetzen und daraus persönlichen Nutzen zu ziehen, wurde bereits im Zusammenhang mit motivierten Fehlern aufmerksam gemacht. Man kann sich durch begangene oder ange-

kündigte Fehler unliebsamer Aufgaben entledigen („Mach du das doch lieber, ich mache ja doch bloß alles falsch!“), durch eigene Fehler anderen deren Fehler demonstrieren („Siehst du, es funktioniert doch nicht so, wie du es behauptet und es mir vorgeschrieben hast!“) oder mit Fehlern an die Beachtung, Zuwendung und Unterstützung durch andere appellieren („Ich bin zu ungeschickt, ihr müßt mir helfen!“). Man kann aber auch mit Fehlern in anderer Hinsicht Eindruck machen: Irren ist menschlich – (kleine) Fehler machen „menschlich“, d.h., sie wirken dem (eher unsympathischen) Eindruck eines unsympathischen roboterhaften Perfektionismus entgegen; „Nur wer große Fehler macht, hat sich an Großem versucht“, oder in der Umkehrung: „Nur wer nichts wagt, riskiert auch nicht, zu versagen“.

- **Versagen als Selbstschutz:** Das Mißlingen schützt vor überzogenen Erwartungen anderer und nicht zuletzt auch vor den Folgen einer „bösen Absicht“.

Die sich aus den ersten drei Gesichtspunkten ergebenden *praktischen Konsequenzen* lassen sich mit Wehner und Reuter (1986, S. 54) wie folgt zusammenfassen: „es gilt den Fehler zu vitalisieren, statt ihn zu eliminieren.“ Dies bedeutet im wesentlichen, in der Lernphase große Handlungsspielräume mit einem Minimum an Handlungsbarrieren einzuräumen (Wehner & Stadler, 1996, S. 802) und damit zugleich auch das Fehlermachen zu entkrampfen: „Bewußt die Möglichkeit eines Fehlhandelns einräumen!“ (Mehl, 1993, S. 139) In Abwandlung eines bekannten Sprichworts könnte man formulieren: „Durch Fehler wird man nicht nur klug, sondern auch sicher“.

Fehlerkontrolle: Wie lassen sich Fehler sowie deren Folgen beeinflussen?

Leitgedanken zur Fehlerkontrolle

- (1) Wenn Fehler nicht nur negative, sondern auch positive Effekte haben können, kann Fehlerkontrolle (insbesondere Fehlerprävention) auch nicht schlicht auf die Eliminierung von Fehlern abzielen: „durch Fehler Fehler vermeiden lernen“.
- (2) Wenn Fehler unterschiedliche Ursachen, Erscheinungsformen, Schweregrade

- und Folgen haben können, kann es nicht nur ein einziges Routineverfahren zur Fehlerkontrolle geben; d.h., konkrete Maßnahmen der Fehlerkontrolle sind abhängig von der Art des jeweiligen Fehlers und dem Kontext, in dem er auftritt.
- (3) Wenn Handlungen grundsätzlich „situier“t, d.h. durch die jeweilige Konstellation von Person-, Umwelt- und Aufgabenfaktoren bestimmt sind, dann muß diese „Situiertheit“ auch für Handlungsfehler gelten und somit auch zur Grundlage der Fehlerkontrolle werden.
 - (4) Wenn jede Handlung auch mißlingen kann, dann muß davon ausgegangen werden, daß Handlungen nicht nur unter dem Aspekt der Anforderungsbewältigung, sondern zugleich auch unter dem Aspekt der Fehlerbewältigung organisiert werden. In diesem Sinne wäre dann Fehlerkontrolle nicht nur als gesonderte Maßnahme, sondern als „organischer Bestandteil“ jeder Handlung zu sehen. Damit stellt sich im Hinblick auf die Handlungsorganisation eine doppelte Frage, nämlich „Was muß ich tun/unterlassen, damit mein Handlungsziel erreicht wird?“ und „Was muß ich tun/unterlassen, wenn dies gefährdet erscheint oder nicht gelingt?“
 - (5) Fehler können durch übertriebene Fehlerkontrolle erst provoziert werden. Hintergründe hierfür können in der Aufmerksamkeitsfokussierung auf mögliche Fehler im Sinne negativer Kognitionen oder in dem leistungsbeeinträchtigenden (Zeit-)Aufwand der Fehlerkontrolle liegen. Zudem kann sich gerade aus dem Bestreben, einen bestimmten Fehler nicht zu machen, ein anderer Fehler ergeben⁶. Beispielsweise man möchte beim Slalom das „Einfädeln“ vermeiden und weicht dann – mit Zeitverlust – zu weit von der Optimallinie ab.
 - (6) Das Erkennen von Fehlern ist zwar eine notwendige, jedoch keine hinreichende Bedingung effektiver Fehlerkontrolle. Dies haben wohl die meisten bei besonders hartnäckigen, immer wiederkehrenden Fehlern schon erfahren. Es bedarf also gesonderter, systematischer Strategien des Fehlermanagements.

⁶ Vgl. hierzu das Horazsche *Dum vitant stulti, in contraria currunt*: „Während die Toren Fehler zu vermeiden suchen, rennen sie in gegenteilige“ (zit. n. Bayer, 1994, S. 105).

Grundaspekte der Fehlerkontrolle

Fehlerprävention

Ziel ist die Erhöhung der Handlungszuverlässigkeit durch Kontrolle der Fehlerursachen: Was kann man tun, damit Fehler nicht (erneut) auftreten, sich also die Auftretenswahrscheinlichkeit von Fehlern verringert?

- (1) *Primäre Fehlerprävention (Fehlerprophylaxe)*: Maßnahmen zur Verhinderung des erstmaligen Auftretens von Fehlern. Wesentliche Ansatzpunkte hierfür die *Aufklärung* über und die *Ausschaltung* von fehlerförderlichen Bedingungen. In Anlehnung an eine in der Literatur zur gesundheitlichen Prävention zu findende Unterscheidung (vgl. Myrtek, 1993, S. 530) beinhaltet primäre Fehlerprävention sowohl *Verhaltensprävention* als auch *Verhältnisprävention*. Verhaltensprävention zielt dabei ab auf die Minimierung fehlerbegünstigender Verhaltensweisen einer Person ab, Verhältnisprävention auf die Minimierung fehlerbegünstigender Umstände.
- (2) *Sekundäre Fehlerprävention (Fehlerkorrektur)*: Maßnahmen zum Abfangen von Fehlern im Prozeß ihrer Entstehung sowie zur Verhinderung ihres erneuten Auftretens. Wesentliche Ansatzpunkte sind hier die Früherkennung von Fehlern im Rahmen einer differenzierten *Fehlerdiagnose*, der *Abbau von fehlerhaften Handlungsstrukturen* sowie der *Aufbau und die Stabilisierung alternativer Handlungsstrukturen*.

Fehlerfolgenmanagement

Ziel ist die Verringerung negativer Fehlerfolgen durch Kontrolle der Fehlereffekte: Was kann man tun, damit Fehler sich nicht bzw. nur begrenzt auswirken, sich also die Auftretenswahrscheinlichkeit negativer Fehlerfolgen verringert?

- (1) *Primäres Fehlerfolgenmanagement (Fehlerkompensation)*: Maßnahmen zur Unterbindung des Wirksamwerdens begangener Fehler im Sinne der Sofortintervention, d.h. Ausgleich von Fehlern, bevor sie sich (nachhaltig) auswirken können.
- (2) *Sekundäres Fehlerfolgenmanagement (Schadensbegrenzung)*: Maßnahmen zur Begrenzung und Beseitigung von selbst-, fremd- und sachbezogenen

Fehlerfolgen.

Grundstrategien der Fehlerkontrolle

Einzelne Maßnahmen der Fehlerkontrolle können - unter Bezug auf das handlungstheoretische *Situationskonzept* – an drei Faktoren ansetzen:

- (1) *Person*: Erhöhung der individuellen Handlungskompetenz (Qualifizierung des Handelnden) durch
- Verringerung der *Fehleranfälligkeit*, insbesondere Erhöhung der *Selbstkontrollkompetenz* sowie der *sachbezogenen* und *sozialen Kompetenzen* einer Person;
 - Optimierung von *Fehlerkompensationsstrategien*, z.B. durch Bewußtmachen typischer *Fehlerneigungen*, so daß ihnen schon vorbeugend begegnet werden kann; *Überprüfung des Handlungsergebnisses*, bevor man es „weiterreicht“ (z.B. Kontrollrechnungen); *Selbstermutigung zum Handlungsabbruch und Neubeginn*, bevor man sich immer mehr in fehlerhafte Handlungsketten verstrickt.
 - Verbesserung der *kognitiven und emotionalen Fehlerverarbeitung*.

In bezug auf alle drei Aspekte wäre zu prüfen, ob es jeweils *dispositionelle Unterschiede* zwischen Personen gibt (und worauf sie wiederum jeweils gründen), und inwieweit sich vorliegende *Dispositionskonzepte* (z.B. Erfolgs-/Mißerfolgsorientierung, Handlungs-/Lageorientierung, Sensitizer/Represser, Streßanfälligkeit, Ängstlichkeit etc.) auf *persontypische Formen der Fehlerbewältigung* zurückführen lassen.

In diesem Zusammenhang könnten weiterhin auch zwei *problematische Strategien* der individuellen Fehlervorbeugung von besonderem praktischen Interessen sein, nämlich (a) der (irrationale) Versuch absoluter *Handlungsperfektionierung*, der nicht nur von vornherein zum Scheitern verurteilt ist, sondern durch Überforderung gerade das begünstigt, was er vermeiden möchte, und (b) der (resignative) Versuch der *Risikovermeidung* durch Festhalten an Gewohntem oder zunehmenden Verantwortungs- und Handlungsverzicht: Man will z.B. bestimmte soziale Positionen nicht übernehmen, weil man befürchtet, dann – ne-

gativ sanktionierte – Fehler zu machen; aus Angst vor Fehlern und deren sozialen und Selbstbewertungsfolgen zieht man sich zunehmend aus Tätigkeitsfeldern zurück, in denen man eigentlich noch mit persönlichem Gewinn agieren könnte.

- (2) *Umwelt*: Optimierung der technisch-organisatorischen Systemgestaltung durch
- Erhöhung der „*Fehlerfreundlichkeit*“ im Lernprozeß (Erweiterung des Handlungsspielraums und der Möglichkeit zur Auseinandersetzung mit Fehlern);
 - Reduzierung von „*Handlungsfallen*“ und „*sozialer Verführung*“;
 - *externe Handlungsführung* durch Abschottung, Bahnung und Stützung des Handlungsablaufs (z.B. Elimination potentieller Störfaktoren; Orientierungszeichen; mechanische Verhinderung von Abweichungsmöglichkeiten) sowie „*soziale Flankierung*“ des individuellen Handelns (z.B. stützende Informationen von anderen);
 - *externe Fehlerwarnung*, -*blockade* und -*korrektur*, wie sie z.B. bei der Computerbedienung und der industriellen Produktionssteuerung z.T. realisiert sind;
 - Erhöhung der *Fehlertoleranz* (Verringerung der negativen Auswirkungsmöglichkeit von Fehlern);
 - „*soziale Entschärfung*“ des Fehlermachens, d.h. Entlastung von sozialen Negativeffekten; soziale Fehlertoleranz kann dabei nicht nur emotional entlasten, sondern auch zur Erhöhung der Gruppenkohäsion und -produktivität beitragen („Ich darf Fehler machen, ohne daß dies gleich schwere negative Sanktionen zur Folge hätte.“ „Ich bin – trotz meiner Fehler – in dieser Gruppe sicher.“).
 - *Vorsorgemaßnahmen zur Schadensbegrenzung*.
- (3) *Aufgabe*: Optimierung der Aufgabenstellung durch
- Transparenz, Eindeutigkeit und individuelle Passung der *Aufgabenstellung*;
 - Zulassen *alternativer Lösungswege*;
 - *Wiederholungschance* bei Fehlschlägen.

Hierin eingeschlossen sind drei Aspekte, die aus psychologischer Sicht nochmals besonders hervorhebenswert erscheinen, nämlich

- *Fehlerexploration*, d.h. die systematische Erkundung der Sachlogiken in einem Handlungsfeld durch bewußtes Zulassen von Fehlern und damit das Vorbeugen von Fehlern durch (früher gemachte) Fehler;
- *Fehlerdesensibilisierung*, d.h. die Reduzierung von Fehlerängsten, die durch die mit ihnen einhergehende (überwertige) Tendenz der Fehlervermeidung zur Fehlerentstehung beitragen, sowie
- *Fehlermonitoring*, d.h. die Optimierung der internen und externen Handlungsüberwachung im Sinne der Sensibilisierung für Änderungen gewohnter Situationen und der Früherkennung von Fehlern.

Die – hier nur skizzierte – theoretische Verankerung der Fehlerkontrolle im Situationskonzept ermöglicht nicht nur die Markierung von Punkten, an denen man strategisch ansetzen kann. Wenn nämlich Fehler im Person-Umwelt-Aufgaben-Kontext situiert sind, dieser Kontext aber immer ein je spezifischer ist, dann müssen auch Maßnahmen der Fehlerkontrolle entsprechend spezifiziert werden, also die konkrete *Situationskonstellation* berücksichtigen. Dies heißt aber nichts anderes, als die *Individualisierung* der Fehlerkontrolle unter Beachtung der „Fehlerbiographie“ einer Person.

Schlußkommentar

Die vorangegangenen Ausführungen verfolgen vor allem ein Ziel, nämlich eine Orientierungsgrundlage für die systematische Auseinandersetzung mit Fehlern im Sport zu liefern. Vieles daran ist allerdings noch vorläufig und hypothetisch – und vielleicht gerade deshalb, so ist zu hoffen, anregend für eine kritische Diskussion und nicht zuletzt für empirische Untersuchungsfragestellungen. Das folgende Zitat von Sigmund Freud möge dabei leitend sein:

„Daß unangenehme Eindrücke leicht vergessen werden, ist eine nicht zu bezweifelnde Tatsache. Verschiedene Psychologen haben sie bemerkt und der große Darwin empfing einen so starken Eindruck von ihr, daß er sich die ‚goldene Regel‘ aufstellte, Beobachtungen, welche seiner Theorie ungünstig erschienen, mit besonderer Sorgfalt zu notieren, da er sich überzeugt hatte, daß gerade sie in seinem Gedächtnis nicht haften wollten.“ (Freud, 1961, S. 72)

Literatur

- Bartels, K. (1998). *Veni vidi vici. Geflügelte Worte aus dem Griechischen und Lateinischen* (4. Aufl.). München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Bayer, K. (Hrsg.). (1994). *Nota bene! Das lateinische Zitatlexikon* (2. Aufl.). Zürich: Artemis & Winkler.
- Born, A. (1996). Handlungsfehler im Sportspiel - Überlegungen zur Erfassung, Analyse und Bewertung. In R. Daus, K. Blischke, F. Marschall & H. Müller, H. (Hrsg.), *Kognition und Motorik* (Bericht über das 3. Symposium der dvs-Sektion Sportmotorik vom 19.-21. Januar 1995 in Saarbrücken, S. 183-188). Hamburg: Czwalina.
- Both, R. (1992). *Analyse von Handlungsfehlern im Sport*. Unveröff. Dipl.-Arbeit, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Bremer, D. (1990). Wem nützen Fehler - dem Lehrer oder dem Schüler? *Sportunterricht*, 39 (1), 20-29.
- DIN 55 350 (1989). *Begriffe zu Qualitätsmanagement und Statistik, Teil 31*. Berlin: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- Dörner, D. (1987). *Von der Logik des Mißlingens. Denken, Planen und Entscheiden in Unbestimmtheit und Komplexität*. (Projekt "Mikroanalyse", DFG 200/5-7, Memorandum Nr. 54). Bamberg: Universität, Lehrstuhl Psychologie II.
- Dörner, D. (1989/1996). *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Ellis, A. (1978). *Die rational-emotive Therapie. Das innere Selbstgespräch bei seelischen Problemen und seine Veränderung* (Leben lernen Bd. 26, 2. Aufl.). München: Pfeiffer.
- Erdmann, R. (1990). Sicherheit und Risikoerleben - ein Widerspruch? In H. Körndle, H. Lutter & A. Thomas (Hrsg.), *Der Beitrag der Sportpsychologie zur Zielbestimmung einer modernen Erziehung und Ausbildung im Sport* (S. 110-115). Köln: bps.
- Freud, S. (1961). Die Fehlleistungen. In S. Freud, *Gesammelte Werke - chronologisch geordnet, Bd. XI: Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse* (3. Aufl., S. 18-76). Frankfurt am Main: S. Fischer. [1. Aufl. 1944; Orig. 1940 London: Imago Publishing]
- Funke-Wieneke, J. (1996). Der Fehler als Leistung. In R. Daus, K. Blischke, F. Marschall & H. Müller, H. (Hrsg.), *Kognition und Motorik* (Bericht über das 3. Symposium der dvs-Sektion Sportmotorik vom 19.-21. Januar 1995 in Saarbrücken, S. 189-194). Hamburg: Czwalina.
- Gibson, J.J. (1982). *Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Greif, S. & Janikowski, A. (1987). Aktives Lernen durch systematische Fehlerexploration oder programmiertes Lernen durch Tutorials? *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 31 (NF 5), 3, 94-99.
- Hacker, W. (1998). *Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern: Huber.
- Haken, H. & Stadler, M. (Eds.). (1990). *Synergetics of cognition*. Berlin: Springer.
- Heckhausen, H. (1996). Intentionseleitetes Handeln und seine Fehler. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation, Volition und Handlung* (Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich C. Theorie und Forschung: Serie IV. Motivation und Emotion: Bd. 4, S. 817-845). Göttingen: Hogrefe.
- Heil, J. (1993). *Psychology of sport injuries*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Heineken, E. & Quathamer, D. (1996). Handlungskontrolle. *Untersuchungen des Psychologischen Dienstes der Bundeswehr*, 31, 55-91.
- Kleinert, J. (1996). "Vorherbilder" als Ursachenerklärung für wahrnehmungsbedingte Handlungsfehler. In J.R. Nitsch & H. Allmer (Hrsg.), *Handeln im Sport - Zwischen Rationalität und Intuition* (S. 188-202). Köln: bps.

- Kleinert, J. (1999a). Schmerzen im Sport: Interdisziplinäre Perspektiven und ausgewählte Ergebnisse. *F.I.T. Wissenschaftsmagazin*, H. 2, 2-7.
- Kleinert, J. (1999b). Schmerzbewältigungsstrategien von Sportlern und Sportlerinnen. In D. Alfermann & O. Stoll (Hrsg.), *Motivation und Volition im Sport. Vom Planen zum Handeln* (Bericht über die Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie vom 21.-23. März 1998 in Leipzig, 223-228). Köln: bps.
- Körndle, H. (1991). Optimierung, Stabilisierung und Fehlerreduzierung als Prozesse des sportmotorischen Techniktrainings. In R. Daus, H. Mechling, K. Blischke & N. Olivier (Hrsg.), *Sportmotorisches Lernen und Techniktraining* (Internationales Symposium "Motorik- und Bewegungsforschung" 1989 in Saarbrücken, Bd. 2, S. 75-78). Schorndorf: Hofmann.
- Kuba, R. (1984). Fehler und Mängel. *Messen – Prüfen – Automatisieren*, 20 (Sept.), 438-440 u. 443-445.
- Kuhl, J. (1994). A theory of action and state orientations. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Volition and personality. Action versus state orientation* (pp. 9-46). Bern: Hogrefe.
- Kunz, T. (1993). *Weniger Unfälle durch Bewegung*. Schorndorf: Hofmann.
- Leplat, J. (1982). Analyse de l'erreur et analyse de l'activité. *20ème Congrès de Psychologie Appliquée, Edinburgh, 25.-32.7.1982*.
- Lippens, V. (1988). Wenn sich Ruderer die Karten legen! Methoden und Möglichkeiten der Fehlerkorrektur unter besonderer Berücksichtigung der Innensicht. *Leistungssport*, 18 (6), 27-32.
- Marschall, F., Blischke, K., Müller, H. & Reiser, M. (1996). Fehleridentifikation und Fehlerkorrektur beim sportmotorischen Lernen und Techniktraining. In R. Daus, K. Blischke, F. Marschall & H. Müller, H. (Hrsg.), *Kognition und Motorik* (Bericht über das 3. Symposium der dvs-Sektion Sportmotorik vom 19.-21. Januar 1995 in Saarbrücken, S. 195-200). Hamburg: Czwalina.
- Mehl, K. (1993). *Über einen funktionalen Aspekt von Handlungsfehlern - Was lernt man wie aus Fehlern* (Fortschritte der Psychologie Bd. 8). Münster: Lit.
- Meringer, R. & Mayer, C. (1895). *Versprechen und Verlesen: Eine psychologisch-linguistische Studie*. Stuttgart: G.J. Göschen'sche Verlagshandlung.
- Momma, J. (1998). *Entwicklung eines Fragebogens zur Erfassung sprachlicher Handlungskontrollstrategien in kritischen Spielsituationen im Basketball*. Unveröff. Diplomarbeit, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Munzert, J. (1996). Richtig und falsch, genau und ungenau: Über den Umgang mit Fehlern und Abweichungen in der Bewegungsforschung. In J.R. Nitsch & H. Allmer (Hrsg.), *Handeln im Sport - zwischen Rationalität und Intuition* (S. 166-187). Köln: bps.
- Munzert, J. (1997). *Sprache und Bewegungsorganisation. Untersuchungen zur Selbstinstruktion beim Bewegungslernen* (Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport Bd. 114). Schorndorf: Hofmann.
- Myrtek, M. (1993). *Prävention*. In A. Schorr (Hrsg.), *Handwörterbuch der Angewandten Psychologie. Die Angewandte Psychologie in Schlüsselbegriffen* (S. 530-536). Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.
- Nitsch, J.R. (2000). Handlungstheoretische Grundlagen der Sportpsychologie. In H. Gabler, J.R. Nitsch & R. Singer (Hrsg.), *Einführung in die Sportpsychologie: Teil 1. Grundthemen* (3. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Nitsch, J.R. & Munzert, J. (1997). Handlungstheoretische Aspekte des Techniktrainings - Ansätze zu einem integrativen Modell. In J.R. Nitsch, A. Neumaier, H. de Marées & J. Mester (Hrsg.), *Techniktraining. Beiträge zu einem interdisziplinären Ansatz* (S. 88-172). Schorndorf: Hofmann.
- Nitsch, J.R. & Neumaier, A. (1997). Interdisziplinäres Grundverständnis von 'Training' und 'Techniktraining'. In J.R. Nitsch, A. Neumaier, H. de Marées & J. Mester (Hrsg.), *Techniktraining. Beiträge zu einem interdisziplinären Ansatz* (S. 37-49). Schorndorf: Hofmann.
- Norman, D.A. (1979). Slips of the mind and outline for a theory of action. *CHIP* (Center of Human Information Processing, San Diego), 1-33.
- Norman, D. A. (1981). Categorization of action slips. *Psychological Review*, 88, 1-15.
- Norman, D.A. (1988). *The psychology of everyday things*. New York: Basic Books.

- Ohrmann, R., Reuter, H. & Wehner, T. (1988). *Sinnprägnante Aussagen zur Fehlerforschung. Eine formal klassifikatorische und inhaltlich historische Darstellung aus Quellen verschiedener Einzeldisziplinen für den Zeitraum von 1820 bis 1988*. Unveröff. Manuskript. Bremen: Universität, Studiengang Psychologie, WE "Handlung und Wahrnehmung".
- Rasmussen, J. (1982). Human errors. A taxonomy for describing human malfunction in industrial installations. *Journal of Occupational Accidents*, 4, 311-333.
- Reason, J. (1979). Actions not as planned: The price of automatization. In G. Underwood & R. Stevens (Eds.), *Aspects of consciousness: Vol. 1. Psychological issues* (pp. 67-89). London: Academic Press.
- Reason, J. (1994). *Menschliches Versagen. Psychologische Risikofaktoren und moderne Technologien* (übers. v. J. Grabowski). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. [Amerik. Orig. 1992]
- Rümmele, E. (1988). *Unfallforschung und Unfallverhütung im Schulsport* (Beiträge zur Sportwissenschaft Bd. 10). Frankfurt am Main: Harri Deutsch.
- Rümmele, E. (Hrsg.). (1993). *Kognitive Repräsentationen über Unfälle und Sicherheitsunterweisungen im Sport* (Bericht über das zweite Augsburger Sicherheitssymposium). Köln: bps.
- Schmieder, K. (1990). *Handlungsfehler im Trampolinturnen. Eine Untersuchung zum Phänomen des Black-outs*. Unveröff. Diplomarbeit, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Seiler, R. (1987). Causal attribution of mistakes in orienteering. Theoretical frame and practical consequences. *Scientific Journal of Orienteering*, 3 (1), 3-21.
- Seiler, R. (1995). *Kognitive Organisation von Bewegungshandlungen. Empirische Untersuchungen mit dem Inversionsprinzip* (Schriften der Deutschen Sporthochschule Köln Bd. 30). Sankt Augustin: Academia.
- Simon, H.A. (1981). *Entscheidungsverhalten in Organisationen. Eine Untersuchung von Entscheidungsprozessen in Management und Verwaltung*. Landsberg am Lech: Verlag Moderne Industrie.
- Singleton, W.T. (1973). Theoretical approaches to human error. *Ergonomics*, 16, 727-737.
- Sellen, A.J. & Norman, D.A. (1992). The psychology of slips. In B.J. Baars (Ed.), *Experimental slips and human error: Exploring the architecture of volition* (pp. 317-339). New York: Plenum Press.
- Teipel, D. (1996). Einstellung zu Handlungsfehlern bei Schiedsrichtern im Fußball. In J.R. Nitsch & H. Allmer (Hrsg.), *Handeln im Sport - Zwischen Rationalität und Intuition* (S. 208-217). Köln: bps.
- Wehner, T. (1984a). *Im Schatten des Handlungsfehlers - Ein Erkenntnisraum motorischen Geschehens* (Bremer Beiträge zur Psychologie Nr. 36, Reihe A: Psychologische Forschungsberichte 11/84). Bremen: Universität.
- Wehner, T. (1984b). *Im Schatten des Fehlers - Einige methodisch bedeutsame Arbeiten zur Fehlerforschung* (Bremer Beiträge zur Psychologie, Nr. 34, Reihe A: Psychologische Forschungsberichte 11/84). Bremen: Universität.
- Wehner, T. & Mehl, K. (1987). Handlungsfehlerforschung und die Analyse von kritischen Ereignissen und industriellen Arbeitsunfällen - ein Integrationsversuch. In M. Amelang (Hrsg.), *Bericht über den 35. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Heidelberg 1986, Bd. 2: Übersichten, Positionen, Integrative Referate* (S. 581-593). Göttingen: Hogrefe.
- Wehner, T. & Reuter, H. (1986). Über die potentielle Vitalität fehlerhaften Handelns im Erkenntnisinteresse einer humanen Gestaltung von Mensch-Maschine-Interaktionen. In F. Nake (Hrsg.), *Graphik in Dokumenten* (Zweites Fachgespräch der GI-Fachgruppe "Graphische Systeme", Bremen, 3.-4. März 1986, S. 50-62). Berlin: Springer.
- Wehner, T. & Stadler, M. (1996). Gestaltpsychologische Beiträge zur Struktur und Dynamik fehlerhafter Handlungsabläufe. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation, Volition und Handlung* (Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich C. Theorie und Forschung: Serie IV. Motivation und Emotion: Bd. 4, S. 795-815). Göttingen: Hogrefe.
- Wehner, T. & Waibel, M.C. (1996). Erfahrung als Bindeglied zwischen Handlungsfehleranalyse und Expertenforschung - eine Studie am Schiffssimulator. In J.R. Nitsch & H. Allmer (Hrsg.), *Handeln im Sport - zwischen Rationalität und Intuition* (S. 115-139). Köln: bps.
- Weimer, H. (1925). *Psychologie der Fehler*. Leipzig: Klinkhardt.

Wright, G.H. v. (1977). *Handlung, Norm und Intention. Untersuchungen zur deontischen Logik* (herausgegeben und eingeleitet von H. Poser). Berlin: de Gruyter.

Zapf, D., Brodbeck, F.C. & Prümper, J. (1989). Handlungsorientierte Fehlertaxonomie in der Mensch-Computer Interaktion. Theoretische Überlegungen und eine erste Überprüfung im Rahmen einer Expertenbefragung. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 33 (4), 178-187.

Zimmer, A.C. (1996). Vom Nutzen des Stolperns - Wie Singularitäten im Bewegungsablauf zum Erwerb neuer motorischer Fertigkeiten genutzt werden können. In J.R. Nitsch & H. Allmer (Hrsg.), *Handeln im Sport - zwischen Rationalität und Intuition* (S. 140-165). Köln: bps.

Zimmer, K., Wehmeyer, K. & de Marées, H. (1986). *Verletzungen im Sportunterricht - Unfallverhütung*. Frankfurt am Main: Diesterweg und Aarau: Sauerländer.

Rümmler, E. (1988). Unfallverletzung und Unfallvermeidung im Schulsport (Beitrag zur Sportwissenschaft). *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 32 (4), 188-191.

Rümmler, E. (Hrsg.) (1983). *Kognitive Verfahren in der Psychologie und Sportwissenschaft*. Köln: Deutscher Fachschriften-Verlag.

Backhaus, U. (Hrsg.) (1993). *Handlungsorientierte motorische Verfahren in der Sportwissenschaft*. Köln: Deutscher Fachschriften-Verlag.

Simon, H.A. (1973). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Simon, H.A. (1981). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Simon, H.A. (1989). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Simon, H.A. (1995). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Simon, H.A. (2000). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Simon, H.A. (2005). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Simon, H.A. (2010). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Simon, H.A. (2015). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Simon, H.A. (2020). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Simon, H.A. (2025). *Behavioral Decision Making in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

© 2025 Springer Nature
 https://doi.org/10.1007/978-3-7089-1234-5
 alle Rechte vorbehalten
 978-3-7089-1234-5

ANALYSE SPEZIFISCHER HANDLUNGS-STRATEGIEN VON JUDOKA

Oteter Telpet, Dirk Heinemann und Reinhold Kemper

Frederich Schiller-Universität Jena, Institut für Sportwissenschaft

1. Einleitung	1
2. Methodik	2
3. Ergebnisse	3
4. Diskussion	4
5. Zusammenfassung	5
6. Literatur	6