

# UNIFORSCHUNG

FORSCHUNGSMAGAZIN DER HELMUT-SCHMIDT-UNIVERSITÄT – UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR HAMBURG



HELMUT SCHMIDT  
UNIVERSITÄT

Universität der Bundeswehr Hamburg

**SEITE 66: JURISTISCHE DIDAKTIK  
UND E-LERNEN**

**SEITE 62: WARUM WIR VON DEN  
AMEISEN LERNEN KÖNNEN**

# Warum wir von den Ameisen lernen können

Ein Plädoyer für mehr Fehlerfreundlichkeit



PROF. DR.  
DIRK MEYER  
PROFESSUR FÜR VOLKS-  
WIRTSCHAFTSLEHRE, INS-  
BESONDERE  
WIRTSCHAFTSPOLITIK

Ziel der folgenden Überlegungen ist es, das für die verschiedensten Lebensbereiche gültige Konzept ‚Fehlerfreundlichkeit‘ einem Zeitgeist entgegenzustellen, den eine hohe Gegenwartsorientierung und ein Handeln kennzeichnen, das an kurzfristigen Effizienz- und Effektivitätszielen orientiert ist. Die Rückbesinnung auf fehlerfreundliche Strukturen weist in Verbindung mit einer Ausrichtung unseres Handelns auf die lange Zukunft auf Parallelen zum Konzept einer nachhaltigen Entwicklung hin. Der bewusste Verzicht, jegliche Produktivitätsreserven im Sinne kurzfristig möglicher Zielbeiträge (Einkommen) zu erschließen, kann zugunsten einer entwicklungs-offenen Zukunft genutzt werden, die verschiedene Alternativen ermöglicht.

Gerade bei grundlegenden Erfindungen und technischen Neuerungen (Gen-, Atom- und Kommunikationstechnologien) bleibt ein Restrisiko hinsichtlich zukünftiger Schadenpotenziale, das weder staatlich eingesetzte Kommissionen noch der Informationspool dezentraler Marktteilnehmer zum Zeitpunkt der erstmaligen Technologienutzung vollständig ausschließen können.

An dieser Stelle stellt JONAS (1979, S. 77) die ethische Frage: „Darf ich die Interessen anderer in meiner Wette einsetzen?“ Die gängige Praxis, technologische Kleinrisiken mit einem hohen Aufwand an Sicherheitsbürokratie zu begrenzen und etwaige Schadenfälle verursachungsgerecht zu entschädigen, hingegen nicht entschädigungsfähige Großrisiken zu legalisieren, zeugt von einem fragwürdigen Demokratieverständnis bzw. von einem *Politikversagen* auf nationaler und einer mangelnden Koordination auf internationaler Ebene. An dieser Stelle eine Entmachtung von „Verfassung, Recht und staatliche[r] Politik als Hort und Sachwalter kollektiver Vernunft“ (OFFE, 1991, S. 226) festzustellen, geht an der Realität ebenso vorbei, wie die These eines Marktversagens. Vielmehr vermeiden es die politischen Entscheidungsträger, einen Ordnungsrahmen im Sinne eines Anwendungsverbots von Risikotechnologien durchzusetzen oder präventiv entsprechende Haftungsregeln zu errichten<sup>1</sup>.

Definiert man *Macht als Freiheit vom Zwang zum Lernen*, so folgt aus dieser Feststellung die Forderung nach einer Kontrolle von Macht. Im Politischen wie im Ökonomischen entfällt im Falle monopolistischer Macht die Notwendigkeit zur Anpassung an eine geänderte Datenlage, wie sie unter wettbewerblichen Bedingungen erforderlich wäre. Gerade im politischen Sektor haben Kartellabsprachen und andere wettbewerbsbeschränkenden Verhaltensweisen eine große Bedeutung erlangt. Hierzu rechnen beispielsweise ein parteiinterner Fraktionszwang, der Abbau föderaler Strukturen und die Politikharmonisierung im Rahmen des ZK der EU (Zentrale Kommission der EU – die Geschichte läßt grüßen!). Deshalb ist eine Aufhebung von Machtmonopolen sowohl im ökonomischen wie im politischen Sinne und die Beseitigung von Marktzutrittsschranken eine wesentliche Bedingung dafür, dass sich Alternativen herausbilden können. Während Kartellverbote, staatliche Regulierungen von Monopolen und die Missbrauchsaufsicht im Wirtschaftsleben – aktuell in der Strom- und Gaswirtschaft – zum

Gegenstand politischer Diskussionen zählen, ist eine Wettbewerbsaufsicht im politischen Sektor bislang weitgehend unbekannt. Dies zu ändern, scheint eine ganz wesentliche Zukunftsaufgabe zu sein, auch und gerade in Hinblick auf die Lebens-

„Fast alles, was er geworden ist,  
fast alles, was er erworben hat,  
verdankt der Mensch der Irrtumsfähigkeit,  
dem Prinzip von Versuch und Irrtum.“  
(GUGGENBERGER, Das Menschenrecht auf Irrtum, München-Wien 1987)

fähigkeit demokratischer Strukturen in unserem Land. Nur so bleibt die Suche nach einem besseren Weg offen, Risiken lassen sich diversifizieren und fehlerfreundliche Handlungswege durch Alternativen ersetzen. Damit wären zugleich entscheidende Schritte in Richtung einer *Fehlerfreundlichkeit* unternommen.

## Fehlerfreundlichkeit als langfristiges (Über-)Lebensprinzip

„*Errare humanum est – Irrren ist menschlich*“: Mit diesem Ausspruch wird ein an sich vermeidbarer Fehler entschuldigt, wobei implizit das fehlerfreie Handeln als anstrebenwerte Norm gesetzt wird. Gerade unter wirtschaftlichem Gesichtspunkt wird die nicht erfolgreiche Abweichung vom herrschenden Standard

<sup>1</sup> Nebenbei: Auch im Atomrecht gilt zwar eine so genannte unbegrenzte Haftung (§ 31 Abs. 1 Atomgesetz, AtG), die jedoch faktisch auf 2,5 Mrd. € (Freistellungsverpflichtung) limitiert wird (§ 34 Abs. 1 AtG).

– ein Fehler im herkömmlichen Sinne – häufig als kostenträchtiger Schaden, Ressourcenvernichtung oder Verschwendung gewertet und gegebenenfalls sanktioniert. Diesem Urteil liegt die Vorstellung zugrunde, dass der Fehler hätte vermieden werden können und dass aus ihm keinerlei bzw. keine angemessene Nutzenstiftung entspringen würde. Implizit geht dieser Denkansatz von einer Welt aus, in der es weder Risiko, Unsicherheit noch Gefahren gibt. Unter dem Postulat der Sicherheit ist die Zukunft jedoch bereits bekannt, eigentlich Neues gibt es nicht zu entdecken. Es handelt sich um eine deterministische Welt, die keine Entscheidungsfreiheit zulässt und in der ethisches Handeln mangels Alternativen nicht möglich, zugleich aber auch nicht notwendig ist (vgl. PROSI, 1988, S. 482).

Die Weisheit: ‚aus Fehlern lernt man‘ oder ‚aus Schaden wird man klug‘ weist hingegen auf einen aktiven, positiv gerichteten Prozess des Lernens hin. In der realen Welt der Unsicherheit ist der vermeintlich nutzlose und aus Sicht der Schaden-/Kostenträger durchaus unerwünschte Fehler das grundsätzlich unvermeidliche Gegenstück zum Gelingen bzw. zum Fortschritt. Fehlerfreundlichkeit wird zum Gegenstück der Tüchtigkeit. Zum einen dient die Fehlerfreundlichkeit dem ‚Elastischermachen der Tüchtigkeit‘, zum anderen setzt sie einer eng verstandenen Tüchtigkeit Grenzen. Während die Selektion vergangenheitsbezogen aus dem Fundus vorhandener Alternativen die beste aller Möglichkeiten im Dienste der Tüchtigkeit auswählt und alle anderen somit diskriminiert, lässt die Fehlerfreundlichkeit zukunftsorientiert Abweichungen zu oder gibt sogar Anreize und Förderung zu deren Entdeckung.

Voraussetzung für dieses Zusammenspiel bleibt eine geeignete Qualität der Fehler. Toleranz sollte vornehmlich gegenüber kreativen bzw. innovativen Fehlern geübt werden, also beispielsweise bei Abweichungen von Routineprozessen. Diese unterscheiden sich grundlegend von Fehlern aufgrund von mangelnder Lernfähigkeit/-bereitschaft, Kompetenzüberschreitungen, einem Nicht-Handeln sowie bei Fahrlässigkeit, Nachlässigkeit oder gar Sabotage. Diese Ursachenanalyse bildet die Grundlage einer Bewertung und vermeidet das Entstehen einer unproduktiven und letztendlich zerstörerischen Fehlereuphorie.

Ausgangspunkt bildet das Recht auf Irrtum und die Freiheit, Fehler machen zu dürfen in Verbindung mit Anreizen, diese Chancen nur in verantwortungsvoller Weise zu nutzen (vgl. PROSI, 1989, S. 7 ff.). Ob dies einer Forderung nach Rückführbarkeit der Zustände in angemessenen Zeitfristen bzw. einer verursachungsgerechten Haftung für Schäden, gleichkommt, sei an dieser Stelle nicht näher diskutiert. Das Recht auf Irrtum institutionalisiert zugleich das Recht auf Kritik. Auch hier sind eine statische und eine dynamische Variante zu unterscheiden. In seiner statischen Ausprä-

gung beinhaltet dieses Recht die Möglichkeit, einen vorliegenden Sachverhalt zu benennen und als Fehler zu beanstanden. In dynamischer Sicht stellt jede Innovation eine Kritik am Status quo dar, da das neue Bessere das bestehende Alte obsolet werden lässt und es letztendlich verdrängt. Beide Rechte führen in Kombination dazu, dass ‚produktive‘ Fehler zugelassen, aber zugleich erkannt und als solche identifiziert werden. Gerade diese Eigenschaften machen die Fehlerfreundlichkeit im engeren Sinne aus.

Ein Grenzpunkt der Verantwortbarkeit eines Fehlers liegt in einer raum-zeitlichen Begrenzung der Risiken, in der Isolierbarkeit von Fehlern und Irrtümern und in der Forderung nach ihrer (kollektiven) Überlebarkeit. In der Umkehrung ist ein Lernen – allgemein der Fortschritt – ohne den überlebenden Irrtum undenkbar. Der Versuch-Irrtums-Prozess lässt sich in Anlehnung an POPPER auf die Formel bringen: „Wir irren uns empor“.

Genau diese Eigenschaften erfüllt das Experiment im klassischen Sinne als (wissenschaftliche) Methode von Versuch, Irrtum und Lernen. „Das Experiment ist die methodische Trockenübung auf dem Weg des Irrtumslernens: der Irrtumsernstfall soll vermieden werden. ... Das Experiment ist der Irrtum als Methode“ (GUGGENBERGER, 1987, S. 78). Während man im Verlauf des Fehler- bzw. Irrtumsprozesses von der Richtigkeit des Handelns überzeugt ist und erst ex post die Kenntnis über den Irrweg erlangt, ist der Experimentator bereits zu Beginn des Versuches hinsichtlich des Ergebnisses erwartungsoffen. In dem Bewusstsein, nichts Genaues zu wissen, aber eine (richtige) Frage gestellt zu haben, ist ein unvorhergesehener, überraschender Irrtum gar nicht möglich. Nicht blind sein, sondern sich blind stellen, hält die (Ent-)täuschungskosten gering und macht das Experiment zu einem ‚enttäuschungsfesten Unternehmen‘. Die bewusste und planvolle Nutzung einer potenziellen Irrtumssituation gestattet ein produktives Lernen ohne hohe Schadenskosten.

Die Vermeidung von Fehlerkatastrophen, die durch eine Häufung von schwerwiegenden, zum Teil kumulativ auftretenden Fehlern gekennzeichnet ist, setzt prinzipiell auch die Umkehrbarkeit unerwünschter Entwicklungen voraus. V. WEIZÄCKER (1998, S. 179) hat in diesem Zusammenhang den Begriff der kritischen relativen Innovationsgeschwindigkeit entwickelt, die sie „als die Geschwindigkeit [definiert], jenseits derer es regeltechnisch und lerntheoretisch schwierig oder unmöglich wird, die Innovationsrichtung sinnvoll zu steuern“. Dieser Fall liegt dann vor, wenn die Geschwindigkeit des Neuerungsprozesses größer ist als der Wirkungsrückfluss der einhergehenden Ergebnisse<sup>2</sup>. Die Prozesskette von Versuch – Erfahrung (eventuell Irrtum oder vorkalkulierter Fehler) – Lernen wird durchbrochen, indem eine breite Anwendung

<sup>2</sup> Damit wird auch die Geschwindigkeitsgrenze als relative, von der betrachteten Neuerung abhängigen Größe deutlich. So dürfte die kritische Innovationsgeschwindigkeit bei einem neu entwickelten Pestizid tendenziell höher liegen als bei einem neuen Impfstoff gegen den Staupevirus bei Hunden, da im ersten Fall das langfristige Gefahrenpotenzial für den Menschen wesentlich höher sein dürfte.

schon vor einer hinreichenden Erfahrung einsetzt oder aber bereits eine Folgegeneration der ursprünglichen Neuerung in der Entwicklung oder gar Anwendung ist<sup>3</sup>. Ein Lernen, verstanden als ein Mehr an Sicherheit für die Zukunft, wird unmöglich. Dies führt zu dem *Paradoxon*, dass die Innovations- und Technikfolgen langfristig zwar von erheblicher Bedeutung sein können, aufgrund der Unkenntnis jedoch nicht entscheidungsrelevant sind, und aufgrund einer schnellen Abfolge von Neuerungen möglicherweise auch niemals verursachungsgerecht zuordnerbar sein werden<sup>4</sup>.

### Fehlerfreundlichkeit versus Nachhaltigkeit

Ein grundlegendes Problem verschiedener Formen gesellschaftlicher Steuerung und Koordination besteht darin, dass *zukünftige Generationen* in keinem Gremium vertreten sind und ihre möglichen Interessen an einer entwicklungs-offenen Zukunft in den Strukturen heutiger Generationen keine originäre Berücksichtigung finden. Faktisch bleibt deshalb lediglich die Möglichkeit, dass die heute Lebenden die vermeintlichen Präferenzen nachfolgender Generationen im Sinne der Wahrung zukünftiger Chancen in ihren Entscheidungen heute beachten. Eine empirische Bestätigung für die mangelnde, nicht eigennutzorientierte Zukunftsausrichtung liefert die evolutionäre Psychologie, wonach zwar genetisch bedingte Formen altruistischen Verhaltens (familiäre Bindungen) sowie Arten des reziproken Altruismus (Freundschaften) nachgewiesen sind, nicht hingegen verlässliche Mechanismen der Arterhaltung (vgl. Buss, 2004, S. 335 ff.). An ihre Stelle muss eine moralische Selbstverpflichtung gegenüber zukünftigen Generationen treten, die JONAS (1979, S. 54) als ‚*Pflicht der Zukunftsethik*‘ bzw. als ‚*Ethik weittragender Verantwortlichkeit*‘ bezeichnet.

Die Ausführungen sollten deutlich gemacht haben, dass eine Ethik weittragender Verantwortlichkeit und deren beispielhafte Umsetzung durch die Nachhaltigkeitskonzepte – wenngleich sehr vage und problematisch in der konkreten Ausgestaltung – dennoch einen wichtigen Aspekt der Fehlerfreundlichkeit aufweist: die *Zukunftsfähigkeit* im Sinne von zukünftig wählbaren Handlungsalternativen trotz oder gerade wegen unvollständig planbarer Aktivitäten aufrecht zu erhalten.

Von daher handelt es sich um eine angenommene, einseitige Absichtserklärung, bei der die jeweiligen Akteure von einem allseits gerechten Common sense der Arterhaltung unter ‚lebenswerten‘ Bedingungen ausgehen – ein ethisches Konstrukt mangels biologischem Urinstinkt.

### Ameisenalgorithmus

Eine beispielhafte Anwendung zur Fehlerfreundlichkeit liefert der so genannte *Ameisenalgorithmus*, dessen Strukturen eine vielfältige Übertragung auf komplexe ökonomische Problemstellungen erfahren haben (vgl. Bonabeau, Dorigo u. Theraulaz, 2000). Er beschreibt in Anlehnung an eine Naturbeobachtung das Phänomen eines sehr effizienten und effektiven selbstorganisierenden sozialen Systems, das seinen Erfolg vornehmlich durch seine fehlerfreundlichen Strukturen erhält. Er kennzeichnet sich durch die Koordination von Individuen über einfache Regeln, die diesen keinesfalls bewusst, noch verständlich sein müssen. Lediglich das Befolgen dieser Regel ist die Voraussetzung für eine gemeinschaftlich erfolgreiche Bewältigung von komplexen Problemstellungen.

Zur Naturbeobachtung: Ameisen scheiden auf dem Weg ihrer Futtersuche ein Duftsekret, das Pheromon, aus. Nachfolgende Artgenossen orientieren sich bei der Wahl ihres Weges an der Intensität des Pheromons. Ein bereits stark duftender, in der Vergangenheit häufig frequentierter Pfad erhält somit für alle weiteren futtersuchenden Ameisen eine besondere Anziehung. Um die Effizienz und Effektivität dieses Mechanismus zu verstehen, werden zwei Ameisen beobachtet, die zwei alternative Pfade gehen. Diejenige, die zufällig den kürzeren Weg zur Futterquelle gewählt hat, erreicht den Ausgangspunkt vor ihrer Artgenossin und hat bereits auf dem Rückweg eine zweite Duftspur gelegt. Andere futtersuchende Ameisen werden mit großer Wahrscheinlichkeit durch diese bereits jetzt intensiver duftende Fährte angezogen. Das Pheromon wird zum kollektiven Gedächtnis, zum Speicher vorheriger Entscheidungen und steuert das Gruppenverhalten in Richtung einer Optimallösung.

Dieser so beschriebene Mechanismus ist jedoch nur dann längerfristig erfolgreich, wenn zum einen bereits zu Beginn der kürzeste Weg entdeckt wurde und zum anderen keine Änderungen (Futterquelle versiegt, Wege werden durch Hindernisse erschwert) eintreten. Nur unter diesen Bedingungen wird eine Steuerung ‚durch den Rückspiegel der Vergangenheit‘ möglich, doch spätestens die nächste unterwartete Kurve würde die Störanfälligkeit dieser Extrapolation anzeigen. Zur fehlerfreundlichen Ausgestaltung müssen dynamische Änderungen möglich sein. Beim Pheromonprozess erfolgt dies auf zweifache Weise. Einmal geschieht die Orientierung an der intensivsten Duftspur nicht deterministisch-zwanghaft, sondern nur mit hoher Wahrscheinlichkeit. Abweichungen (‚Fehler‘) sind somit zulässig. Zudem besitzt das Pheromon eine natürliche Verflüchtigungsrate oder äußere Einflüsse wie Regen (Fehler!) bewirken eine Abschwächung. Beides entwertet die bislang dominierende Lösung zu-

<sup>3</sup> Beispielsweise führt ein an sich notwendiges Verbot ins Leere, wenn es nicht mehr rechtzeitig ausgesprochen werden kann. Ob beispielsweise das FCKW-Verbot diesen Sachverhalt trifft, mag die Zukunft zeigen. Dagegen stellen kostenträchtige und imageschädigende Rückrufaktionen neuartiger Produktentwicklungen noch die harmlose Variante dieses fehlerunfreundlichen Beschleunigungsprozesses dar.

<sup>4</sup> Nach v. Weizsäcker (1998), S. 179 f. führt gerade die Robustheit der natürlichen und der sozialen Umwelt gegenüber äußeren Eingriffen dazu, dass erst langfristig wirksam werdende Destabilisierungen in der kurzen Frist nicht erkannt werden, und entsprechende Unbedenklichkeitsmeldungen langfristig in die Irre führen.

gunsten von alternativen Wegen. Die Tüchtigkeit (Effizienz) wird kurzfristig zugunsten der Vielfalt (Anpassung) eingeschränkt. Die Infragestellung des Bekannten bzw. das Vergessen eines bislang als optimal geltenden Verhaltens schaffen flexible, dynamische und damit fehlerfreundliche Lösungsstrukturen, die sich als robust gegenüber äußeren Störungen und innerem Zielewandel erweisen können. Darüber hinaus zeigt das Beispiel, dass innovative und fehlerfreundliche Organisationen nicht nur auf individuelle Kompetenzen abstellen dürfen, sondern selbst als Ganzes zur Transformation fähig sein müssen.

### Folgerungen für die Politik

Welche Konsequenzen ergeben sich für die Politik? Fehlerfreundliche Strukturen setzen hier eine Entschleunigung der vielfach partiell und unkoordiniert ablaufenden ad hoc-Reformprozesse, begrenzte Experimente und eine Entmonopolisierung staatlicher Macht voraus. Konkrete Ansatzpunkte einer Politik- und Demokratiereform wären demnach:

- die Konstanz der ordnungspolitischen Rahmenseetzungen und vorausschauende, in den Erwartungen der Bürger kalkulierbare Reformprozesse;
- keine Zwangsmitgliedschaften (→ Sozialversicherungszwang);
- vielmehr die Möglichkeit zur Wahrnehmung vermehrter Austrittsoptionen und das Recht zur friedlichen Sezession, um das zentralstaatliche Machtmonopol zu brechen (→ föderale Strukturen i. S. aufgabenbezogener Funktionskörperschaften; ‚Clubs‘);
- Aufhebung des parlamentarischen Legitimationsmonopols durch Einrichtung einer zweiten Kammer, die regelsetzende, judikative und kontrollierende Funktionen übernimmt und der keine aktiven Parteipolitiker oder Verbandsfunktionäre angehören dürfen (vgl. KRUSE 2006);
- Eine Wettbewerbsaufsicht der Politik durch die zweite Kammer (→ Verbot/Kontrolle des Fraktionszwangs, Prüfung und Revision von länderübergreifenden Verhaltenskoordinationen, bspw. im Rahmen der EU);
- zeitlich-räumlich begrenzte Experimente im Systemwettbewerb (→ bspw. Harz IV-Test in einem Bundesland).

### Literatur

- [1] Buss, David M. (2004), Evolutionäre Psychologie, München – Boston, 2. Aufl.
- [2] Guggenberger, Bernd (1987), Das Menschenrecht auf Irrtum, München-Wien.
- [3] Jonas, Hans (1979), Das Prinzip Verantwortung, Frankfurt/M.
- [4] Kruse, Jörn (2006), Das Monopol für demokratische Legitimation, Diskussionspapiere der Fächergruppe Volkswirtschaftslehre an der Helmut-Schmidt-Universität, Nr. 50, Hamburg.
- [5] Offe, Claus (1991), Selbstbeschränkung als Methode und als Resultat, in: Beck, Ulrich (Hrsg.), Politik in der Risikogesellschaft, Frankfurt/M., S. 225–231.
- [6] Prosi, Gerhard (1989), Innovationsprozesse: Kein Fortschritt ohne Risiko, in: Orientierungen zur Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, 39. Jg., S. 7–10.
- [7] Prosi, Gerhard (1988), Die wirtschaftliche Bedeutung ethischer Regeln, in: Das Wirtschaftsstudium, 43. Jg., S. 481–485.
- [8] Weizsäcker, v. Christine (1998), Missachtung der Zeitskalen – Abschied vom Prinzip Versuch- und -Irrtum, in: Adam, Barbara, Geißler, Karlheinz A. u. Held, Martin (Hrsg.), Die Nonstop-Gesellschaft und ihr Preis, Stuttgart-Leipzig, S. 171–184.