

Ökologisches Denken bei JOHANN GOTTFRIED HERDER (1744–1803)

RUDOLF BÄHRMANN

Zusammenfassung

In den Schriften Johann Gottfried Herders zu naturkundlichen Themen finden sich erstaunlich modern anmutende Vorstellungen zu ökologischen Prozessen, ja selbst zu systemökologischen Ansätzen, die in knapper Form zur Darstellung gelangen.

Summary

Ecological thinking by JOHANN GOTTFRIED HERDER (1744–1803)

Johann Gottfried Herder's works on natural history include surprisingly modern ideas on ecological processes, even system-ecological approaches, and these are presented here in a concise form.

Key words: Ecology, Johann Gottfried Herder, biohistory

JOHANN GOTTFRIED HERDERS Denken im Spiegel von Vergangenheit und Gegenwart

Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte man im Zusammenhang mit Fragestellungen im Bereich der Naturwissenschaften auf historische Befunde und ihre Nachwirkungen bis in unsere Tage erneut aufmerksam machen und daran erinnern, in welchem Umfang sie noch heute bedenkenswert sind. Das ist auch mit Bezugnahme auf JOHANN GOTTFRIED HERDER zumindest in den vergangenen 50 Jahren in reichem Maße geschehen. Davor jedoch scheint dem nicht so gewesen zu sein, denn sonst hätte sich FRANZ MEHRING (1905) wohl nicht dahingehend geäußert, er (HERDER) sei im Vergleich zu den übrigen Großen der „klassischen Zeit“ Weimars „dem lebenden Geschlecht am weitesten aus dem Gesichtskreis verschwunden“. Und weiter heißt es dort: „... auch KLOPSTOCK und WIELAND werden kaum noch gelesen, aber man hat doch einen Begriff davon, wer sie gewesen sind und was sie geschaffen haben,

während von Herder nicht einmal ein Schattenbild fortlebt“. Diese Aussage oder auch nur Meinungsäußerung ist zumindest aus der Sicht der letzten Jahrzehnte fragwürdig geworden. Nicht allein das Werk HERDERS, das in der Ausgabe BERNHARD SUPHANS (1877–1908) 33 Bände umfaßt hat und später noch mehrfach wieder herausgegeben worden ist, kündet vom Verfasser, der in Weimar von 1776 an zunächst als Generalsuperintendent, später bis zu seinem Tode 1803 als Vizepräsident des Oberkonsistoriums gewirkt hat. Zahlreiche Arbeiten aus verschiedenen Wissensgebieten zeugen in jüngerer Vergangenheit von der Bewunderung, die man HERDERS Wirken und den Denkanstößen entgegenbringt, die von ihm ausgegangen sind. Die neueren Arbeiten beleuchten in sehr unterschiedlicher Weise HERDERS Bestreben, Ansicht und Erkenntnisse über die Zusammenhänge des Weltgeschehens Ausdruck zu verleihen.

Es ist allerdings erstaunlich, daß neben den vielen philosophischen, historischen und anthropologischen Studien und Bemerkungen von HERDERS Gedanken über Mensch-Umwelt-Beziehungen, wie wir heute sagen würden, kaum die Rede ist, obgleich aus der Sicht gegenwärtiger ökologischer Forschung zu den Ausführungen HERDERS zu diesem Thema mancherlei zu sagen wäre, worauf weiter unten ausführlicher eingegangen werden soll.

Der thematische Umfang des außerordentlich vielschichtigen Werkes, welches HERDER in unermüdlicher, rastloser Tätigkeit hervorgebracht hat, enthält bekanntlich eine Fülle sehr unterschiedlicher Themenbereiche, in denen überall, wo es um menschliche Belange geht, der Gedanke einer Fortentwicklung zur höheren Humanität aufleuchtet. Die Breite der Themenstellungen bei HERDER, die freilich zuweilen fragmentarisch anmuten, was mehrfach zur Kritik Anlaß gegeben hat, möge der Grund für die Kontroversen gewesen sein, die um HERDERS persönliche Äußerungen in den unterschiedlichsten Wissensgebieten entstanden sind und die sich in sehr gegensätzlichen Positionen widerspiegeln. Neben

hohem Lob steht mancher Tadel seiner Zeitgenossen und der Kritiker später Generationen. JEAN PAUL (Ausgabe: 1963) z. B., der HERDER gut kannte, äußert in seiner „Vorschule der Ästhetik“ über HERDER folgendes: „Was fehlte unserem großen HERDER bei einem solchen Scharf-, Tief- und Viel- und Weitsinne zum höheren Dichter? ...; daß nämlich seine Lenkfedern (pennae rectrices) im abgemessenen Verhältnis gegen seine gewaltigen Schwungfedern (remiges) gestanden hätten“ (S. 58). Und: „Wenige Geister waren auf die große Weise gelehrt wie Er. ... Er ... nahm nur die großen Ströme, aber aller Wissenschaften in sein himmelspiegelndes Meer auf, ... Viele werden von der Gelehrsamkeit umschlungen wie von einem austrocknenden Efeu, Er aber wie von einer Trauben-Rebe.“ (S. 453). Und in einem Brief JEAN PAULS (Ausgabe: 1960) an JACOBI vom 14. Mai 1803 heißt es „...H[ERDER] besteht aus einem ½ Dutzend Genies auf einmal, denen bloß ein alle bindendes, besonnenes Ich fehlt, ohne welches keine Philosophie und Poesie sich vollendet.“ und weiter „... HERDER würde sich noch größere Palmen errungen haben, hätte man ihm nicht erst nach seinem Tode die jetzigen gereicht“. KNEBEL (Ausgabe: 1978) schreibt am 22. 1. 1788 an HERDER: „... unsere Enkel und Ur-enkel werden sich an Ihrer Asche noch erwärmen, und unter ihrem Dank und unter ihrer Liebe werden sie neu aufwallen“. Aus der Fülle der Wissenschaftsgebiete, mit denen sich HERDER auseinandersetzt, werden u. a. seine historischen Studien aus berufenem Munde gewürdigt. So liest man bei dem bedeutenden schweizerischen Historiker JACOB BURKHARDT (Ausgabe: 1941) in der „Einleitung“ seines Werkes „Weltgeschichtliche Betrachtungen“, S. 6, wenn er von einem „Kentauren“ spricht: „dem man wohl ... den höchsten Dank schuldig (ist) und begrüßt ihn gerne hier und da an einem Waldesrand der geschichtlichen Studien. Welches auch sein Prinzip gewesen, er hat einzelne mächtige Ausblicke durch den Wald gehauen und Salz in die Geschichte gebracht.“

Dieser Bemerkung JACOB BURCKHARDTS über HERDERS Einblick in die Vergangenheit historischer Entwicklungsvorgänge läßt sich folgendes aus LUDENS Bemerkungen über HERDER anfügen. HEINRICH LUDEN (1847), Historiker und Publizist in Jena, äußerte sich GOETHE gegenüber im Hinblick auf den historisch denkenden Menschen in einem treffenden Urteil folgendermaßen:“... er

(der historisch denkende Mensch) muß ... die Welt der Vergangenheit vor Augen haben, in welcher die Ereignisse stattfanden, die er darstellen will, und die er nur in der Anschauung dieser Welt darstellen und in ihrer ganzen und echten Bedeutung darstellen kann. Diese Welt ... er muß sie schaffen, um sie anschauen zu können ... er muß seine Welt so aufbauen, daß die sämtlichen Bruchstücke hineinpassen, welche die Geschichte auf uns gebracht hat. Deswegen wird er niemals ein vollkommenes Werk liefern können, sondern immer wird die Mühe des Suchens, des Sammeln, des Flickens und Leimens sichtbar bleiben“. Das ist es, was HERDERS (Ausgabe: 1965) historische Streiflichter und Tiefgänge in Vergangenes von Mensch und Natur vorzüglich auszeichnet. Man denke hier vor allem an die „Ideen zur Philosophie der Geschichte ...“ (weiterhin als „Ideen“ mit Seitenzahl zitiert) in ihrer Ganzheit, und man wird dem bei gründlicher Lektüre seine zumindest partielle Zustimmung nicht entziehen können, zumal entscheidende Phänomene dabei erkannt und auch nach gegebenen Möglichkeiten treffsicher gedeutet werden.

An dieser Stelle sei auch angemerkt, daß der Philologe CHRISTIAN GOTTLIEB HEYNE (Ausgabe: 1978) in Göttingen am 17. 5. 1787 an HERDER folgendes schreibt: „Ich freue mich immer ... in ihnen den Mann zu sehn, der so vielen von andern angehäufte, schlecht oder nicht genutzten und bearbeiteten Stoff zu einem schönen Ganzen zu verarbeiten weiß“. Das heißt doch nichts anderes, als daß eine wohl durchdachte Analyse vorgenommen wird. Nicht nur in den schon angedeuteten Wissensgebieten auch im ökologischen, systembezogenen Denken, wie wir es heute verstehen, ist das ähnlich, was weiter unten gezeigt werden soll.

Aber auch unter den Kritikern HERDERS fanden sich bedeutende Zeitgenossen, erinnert sei nur an KANT, SCHILLER, nicht zuletzt seine Verleger, mit denen es zum Teil zu langen, immer wiederkehrenden Auseinandersetzungen kam. Auch die Kritik seiner frühen Werke durch den halleischen Altertumsforscher CHRISTIAN ADOLF KLOTZ, durch JOHANN CASPAR LAVATER, die Querelen zwischen HERDER und MERCK seien nicht vergessen. Mit beißendem Spott und nicht ohne Bosheit gedenkt NIETZSCHE (1876–1878) der Erscheinung HERDERS, wengleich wohl mit Treffsicherheit manche tatsächlichen und mißlichen Charakterzüge HERDERS nicht zu

Unrecht wie Donnerschläge in einer Reminiszenz aufleuchten: „HERDER ist Alles das nicht, was er von sich wähnen macht (und selber zu wähnen wünschte): kein großer Denker und Erfinder, kein neuer Fruchtboden mit einer urwaldfrischen unausgenutzten Kraft. Aber er besaß in höchstem Maasse den Sinn der Witterung, er sah und pflückte die Erstlinge der Jahreszeit früher, als alle Anderen, welche dann glauben konnten, er habe sie wachsen lassen. Er hatte wirklich Begeisterung und Feuer, aber sein Ehrgeiz war viel größer! Dieser blies ungeduldig in das Feuer, daß es flackerte, knisterte und rauchte – sein Stil flackert, knistert und raucht – aber er wünschte die große Flamme, und diese brach nie hervor! Er sass nicht an der Tafel der eigentlich Schaffenden: ... Nie wirklich satt und froh, war HERDER überdies allzu häufig krank; da setzte sich bisweilen der Neid an sein Bett, auch die Heuchelei machte ihren Besuch. Etwas Wundes und Unfreies blieb an ihm haften: und mehr als irgendeinem unserer sogenannten Classiker geht ihm die einfältige wackere Mannhaftigkeit ab“.

Diese groben Äußerungen mögen manches für sich haben, mit ihnen wird der Kritiker allerdings der breit gefächerten und vorwärts strebenden Gedankenfülle HERDERS zumindest im naturkundlichen und hier insbesondere im Bereich anthropologisch-ökologischer Einsichten und Überlegungen, geschöpft aus den Erkenntnissen seiner Zeit, wie sie z. B. in den „Ideen“ zu finden sind, nicht gerecht.

Im folgenden soll lediglich auf einen Ausschnitt der Schwerpunkte bei HERDERS Reflexionen über naturgeschichtliches Geschehen aufmerksam gemacht werden, die systembezogene Zusammenhänge zum Gegenstand haben und die hineinreichen in gegenwärtige ökologische Erkenntnisse, die HERDER freilich noch nicht in der Klarheit sehen konnte, wie wir sie heute haben, an die er jedoch gedanklich bereits in erstaunlicher Weise heranreicht und die damit ein umfassendes Realitätsbewußtsein enthüllen, das wohl große Denker bisweilen tiefer blicken lassen als andere Zeitgenossen und die damit in ihrer Vorstellung zumindest ansatzweise Gesetzesabläufe errahnen, die mitunter erst später genauer analysiert und im einzelnen belegt werden können. In den früheren Rezensionen zu HERDERS Arbeiten sind auch hierzu kaum Bemerkungen enthalten.

Zu HERDERS Darstellung der Naturlehre seiner Zeit

Als aufmerksamer und gelehriger Student des großen KANT, dessen Vorlesungen er in Königsberg gehört hatte, war HERDER frühzeitig mit dem naturwissenschaftlichen und damit an vorzüglicher Stelle auch mit dem analytischen Denken seiner Zeit in enge Berührung gekommen. Dazu gehören, was nicht verwundert, innerhalb der naturwissenschaftlichen auch anthropologische Studien. Mit bewundernswertem Fleiß hat sich Herder eine Fülle wissenschaftlicher Erkenntnisse seiner Zeit zu eigen gemacht, wovon eben die „Ideen zur Geschichte der Philosophie der Menschheit“ Zeugnis ablegen. Mehr als 200 Werke dienen ihm zur Grundlage für die Überlegungen und die Erörterungen seiner „Ideen ...“; und folgt man HERDERS Vorstellungen von der Geschichte, melden sich sehr bald Zweifel an NIETZSCHES Kritik, ob er wirklich nicht (auch) „... an der Tafel der eigentlich Schaffenden...“ gegessen habe und sehr wohl in großem Wurf subsummiert hat, nicht nur was andere ihm zugetragen, sondern was er aus den vielschichtigen von ihm in rastloser Tätigkeit erschlossenen Quellen zu einem Gesamtbilde des Entwicklungsganges der Natur und mit ihr der Menschheit geschaffen und in zukunftsweisenden Deutungen zu formen gewußt hat. Von den von ihm genutzten literarischen Quellen seien besonders die geographisch-ethnologischen und naturhistorischen hervorgehoben, aber auch die sprachkundlichen Arbeiten stehen jenen zur Seite. Den literarischen Grundlagen für seine „Ideen ...“ ist zu entnehmen, daß Entwicklungsphänomene auf den verschiedensten Ebenen in Natur- und Kulturwelt der menschlichen Bevölkerungsgruppierungen eine herausragende Stellung beanspruchen. Fragt man nach der Wirkung des HERDERSchen Ideen-Werkes auf die Nachwelt, kann man die von MEHRING (1905) angeführte Deutung GOETHES ganz und gar nicht teilen, daß nämlich HERDERS „Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit“ nachdem es seine Schuldigkeit getan habe, in Vergessenheit geraten sei. HERDER wurde weit über 100 Jahre nach seinem Tode noch durch seine Werke, zumindest auf dem Gebiet der Naturwissenschaft, das hier zur Debatte steht, immer wieder zum großen Anreger, zu einem Fürsprecher der Suchenden, denen nicht nur hypothetische Deutungen, sondern klare Fragestellungen mehr bedeuteten als flüchtiges Suchen nach schnellen Antworten auf immer wieder-

kehrende Fragen, die sich nicht allein in mehr oder weniger mühelos überschaubaren Ursache-Wirkung-Zusammenhängen erschöpfen. Nein, HERDER geht es um mehr und um Tiefe der Durchdringung angepeilter Zielvorstellungen. Daher wohl auch sein Interesse an mit naturwissenschaftlicher Umsicht angestrebter Sammlung greifbarer Erkenntnisse auf diesem Gebiet und ihrer Verknüpfung zu begründbaren Hypothesen, die in vielen Fällen, allerdings leider nicht immer, mit dem Boden der Tatsachen, aus denen sie hervorgingen, in Berührung zu bleiben bestrebt waren.

Eine Fülle naturkundlicher Überlegungen, die in komplexer Form die „Ideen ...“ ausfüllen, werden in vielen neuzeitlichen Publikationen reflektiert und diskutiert. Von ihnen liegen u. a. aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts so viele vor, daß von denselben nur einige nachfolgend stellvertretend für andere erwähnt werden sollen. Beispielhaft die Äußerungen von ZIMMERLI (1990) zum Thema von Evolution und Entwicklung, von CRAIG (1990) über HERDERS Vermächtnis, die quasi synoptische Betrachtung über den „... Vergleich im Denken HERDERS“ von IRMSCHER (1996) und ebenfalls nochmals von IRMSCHER (1989) die Ausführungen über das Problem von Aneignung und Kritik naturwissenschaftlicher Vorstellungen HERDERS; auch aufmerksam gemacht sei auf die von WIESER (1998) in Frage gestellte Hypothese vom Menschen als einem „Mängelwesen“, die schon bei HERDER anklingt. Aufgegriffen wird neben dem Phänomen Entwicklung in der Natur und den menschlichen Gesellschaften auch HERDERS Beziehung zur Ökologie im Sinne HAECKELS, ein Thema, welches bei MORGENTHALER (2000) zu finden ist. HERDERS Vorstellungen von Entwicklung mit DARWINS Analysen von den Entwicklungsvorgängen in der Natur zu verknüpfen, ist freilich problematisch. Zweifellos ist HERDER kein Vorläufer DARWINS, wie auch LÖW (1987) das sieht, was er auch gar nicht sein kann, denn dazu fehlte ihm wahrlich das Rüstzeug. Hierzu braucht es weiter keiner Begründung.

Mitunter werden sicherlich nicht immer passende, im naturwissenschaftlichen Sinne kaum vergleichbare Aussagen zueinander gezwungen, die obwohl sie selbst wenig Substanz enthalten, möglicherweise dennoch dazu beitragen können, Anregungen zum jeweiligen Themenkreis zu vermitteln (ROHS 1993). Dies ist z. B.

im Hinblick auf Entwicklungsprozesse in der Natur der Fall. Auch STOLPE (1989) durchleuchtet HERDERS Vorstellungen von Entwicklungsprozessen. Auf den Menschen und übergreifend auf Denken und Sein ausgerichtet, findet man weitere Darlegungen bei ARNOLD (1996). Hierher gehören u. a. auch die Arbeiten NISBETS (1994). Kaum berührt werden in diesen umsichtigen Überlegungen allerdings die von Herder gebotenen Denkanstöße zu naturkundlichen Fragestellungen anderer Art, insbesondere zu solchen, wie sie in modernen Ökosystem-Vorstellungen auf der Grundlage statistischer, aber auch experimenteller Untersuchungen ihren Niederschlag gefunden haben. Es ist erstaunlich, wie weit HERDERS Denken hier gegenwärtigen Einsichten bereits recht nahe gekommen ist, um nicht zu sagen, manche Überlegungen und Beobachtungen zu Ökosystem-Funktionen schon in einzelnen Ansätzen vorweggenommen hat. Sie offenbaren analytisches Denken gepaart mit synthetischen Überlegungen, die uns den überragenden Denker auf einem Gebiet der Naturwissenschaften vorführt, der mit seinen Überlegungen ganz offensichtlich über die von ihm gesammelten naturkundlichen Erkenntnisse über das aufgehäuften Wissen seiner Zeit deutlich hinausgeht.

Ökologische Systemstrukturen

Eine kurze Betrachtung dazu sei hier eingefügt, ehe HERDERS Überlegungen zu diesem Thema zur Sprache gebracht werden sollen. Bei der Frage nach der Natur des Menschen, seiner Beschaffenheit durch Abkunft, Tätigkeit, Entwicklung, ergibt sich zugleich für HERDER die offensichtlich unumgängliche Frage nach seiner Bestimmung. Diese für die Gegenwart nicht immer einleuchtende Denkweise HERDERS muß aus dem Umfeld einer Weltansicht begriffen werden, die ihre gedanklich festgefügte Substanz aus glaubensgeschichtlicher Entwicklung europäischen Denkens seiner Zeit nimmt, wengleich eine *Causa finalis* bei der Erklärung natürlicher Entwicklungsvorgänge neben den anderen hier zu berücksichtigenden Ursachenkomplexen, wie wir wissen, nicht übersehen werden darf. Denn kausalanalytische Erklärungen sind durchaus angebracht, geht man von einem Ursachengefüge aus, wie es RIEDL (1984) erläutert und wie es quasi zielgerichtet so und nicht anders den jeweils gegebenen Voraussetzungen

entsprechend Entwicklungsfortgänge kanalisiert und nach ihm wohl auch als Teleonomie charakterisiert werden kann.

Zur Beantwortung der Frage nach einer Sinn stiftenden oder auch nur der systemrelevanten Existenz gehört unabdingbar die Einbindung menschlichen Seins in die für ihn bestimmenden Umweltverflechtungen, die im Räderwerk der sich stets wandelnden Natur ebenfalls Veränderungen unterliegen muß und als verbindendes Geflecht von Naturereignissen sich ständig in Bewegung befindet. Zwei wichtige Bedeutungsinhalte dieser Ereignisse werden sichtbar: Erstens Verknüpfung einzelner Tatbestände, die zum System werden und zweitens dessen Entwicklung. Damit aber stoßen wir auf wesentliche Eigenschaften eines Systems.

Es soll an dieser Stelle dem unterschiedlichen Gebrauch des Systembegriffes in Vergangenheit und Gegenwart nicht im einzelnen nachgegangen werden. Zahlreiche Abhandlungen liegen dazu vor, von denen nur auf zwei aufmerksam gemacht werden soll, nämlich auf die Untersuchungen von MÜLLER (2007) und RÖTZER (2003) durch welche zahlreiche weitere Quellen erschlossen werden können. Der Systembegriff sei hier lediglich aus der Sicht der Ökologie beleuchtet und es sei darauf verwiesen, wie durch ihn neue Erkenntnisse in der ökologischen Forschung haben gewonnen werden können. Der Systembegriff ist hier gleichsam Konzept und – vielleicht nicht überraschend – bei entsprechender Analyse läßt sich zeigen, das es auch schon bei HERDER so ist. Er umschreibt im Grunde in aller Deutlichkeit den Systembegriff und teilweise, wenn auch nur etwas vage, auch, was wir unter Systemfunktionen verstehen, worauf ebenfalls im einzelnen noch einzugehen sein wird.

Seit den Erkenntnissen LINDEMANS (1942) und den klassischen Untersuchungen von MARGALEFF (1968, 1980, 1997) über die Bedeutung der Informationstheorie und die Nutzung mathematischer Modelle in der Ökologie sowie die Anwendung systemtheoretischer Studien in der Ökologie der Gebrüder ODUM (1957 1971 1983) zu Struktur und Funktion von Lebensgemeinschaften in Abhängigkeit von den Umwelteinflüssen und deren Veränderung, mit denen sie in Wechselwirkung stehen, haben sich aus zahlreichen Beobachtungen und experimentellen Ansätzen systemische Beziehungen

ermitteln lassen, kritisch beleuchtet in letzter Zeit z. B. durch RICKLEFS (2006). Sie haben in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zur Entwicklung einer Ökosystemtheorie geführt, die zu einer neuen Sichtweise in der ökologischen Forschung führen mußte, wobei das gedankliche Erfassen von Systemzusammenhängen und deren Nachweis unter natürlichen Bedingungen im Gelände von hervorragender Bedeutung war ORR (2008). Von ihr gingen Impulse aus sowohl bei der Deutung als auch für die Bedeutung von Analysen der Funktion in Habitat-Ganzheiten, wie auch für die Entschlüsselung von Beziehungen zwischen und innerhalb von Populationen. Zahlreiche Untersuchungen zeigen, daß Systemelemente wie Einzelorganismen oder Populationen und die ihre Tätigkeit bestimmenden Faktorenkomplexe, die wir insgesamt als Umweltanteil bezeichnen können, in Natur und Gesellschaft keine beziehungslosen Größen bilden, sondern gerichtet miteinander verknüpft sein können. Die so vorhandenen Wechselwirkungen bilden Beziehungsgefüge, denen Systemcharakter zukommt. Stoff-, Informations- und Energieaustausch sind die Bestandteile der lebenden Strukturen und schaffen Komplexität. Als Ökosysteme nehmen derartige Beziehungsgefüge zudem ständig Energie von außen aus der sie umgebenden Umwelt auf, und geben dorthin auch immerfort Energie ab. Lebende Systeme sind also offene Systeme, müssen sich ständig aufs neue herstellen und sind dazu bis zu einem gewissen Grade zur Selbstregulation befähigt, d. h., jedem lebenden System ist eine Varianz (V_s) inhärent, und es gibt hier folgende Ungleichheit:

$$V_s \ll (V_a + V_b + V_c + \dots + V_n).$$

Dabei sind V_a , V_b usw. Varianzen der einzelnen Systemkomponenten (WEISS 1973) deren Zusammenwirken die Begrenzung der Varianz von „s“ widerspiegelt. Die Aufrechterhaltung der Ordnungsfunktionen eines solchen Systems lebender Strukturen ist nur über Kontrollmechanismen möglich, welche die lebenserhaltende Homöostase schließlich dadurch gewährleistet, daß eine fortlaufenden Kontrolle von V_s erfolgt, deren Wert die für den Erhaltungszustand des jeweiligen Systems noch zulässige Größe nicht überschreiten darf. Es ist daran zu erinnern, daß zu den Funktionen der Ökosysteme die Produktion von organischer Substanz sowie deren Nutzung und Abnutzung gehören, wodurch

immerfort sich ändernde Größenverhältnisse zwischen den Systemfaktoren entstehen, eingebunden in zahlreiche Stoffkreisläufe. Dabei entwickelt sich in den Systemen unablässig Biodiversität, jedoch nicht, wie fälschlicherweise oft angenommen, in gleichem Maße zunehmend Wachstum von energetischen Rücklagen, von Vorräten und Energie-Depots mit unabwendbarer Speicherfunktion. Änderungen in Zeit und Raum erzwingen Veränderungen des Systems sowie die damit im Zusammenhang stehenden fortwährenden Variationen im Energiefluß.

Um aber Prozeßabläufe im System beurteilen und bewerten zu können, bedarf es der Möglichkeit des Vergleichs sowie auch einer Beantwortung der Frage, was ist überhaupt vergleichbar? „Naturgeschichte beruht ... auf Vergleichung“ GOETHE (Ausgabe: 1954). Hier stimmt auch HERDER (1967) mit GOETHE überein, wenn jener in seiner Schrift „Vom Erkennen und Empfinden der menschlichen Seele“ sagt: „Was wir wissen, wissen wir nur aus Analogie, ...“; oder in ähnlichem Sinne: „In allen Wissenschaften sind die größten Erfindungen nur durch Analogien gemacht worden“ (nach IRMSCHER 1989, S. 44). Eindrucksvoll hat auch IRMSCHER (1996) in der bereits erwähnten Studie zum Begriff des Vergleichs bei HERDER auf diesen Themenkomplex aufmerksam gemacht.

Nun ist uns beispielsweise durch REMANE (1956) bekannt, daß wir mehrere Analogie-Formen voneinander zu unterscheiden haben, und daß Analogie nicht in jedem Falle zum Wissensgewinn bzw. gar zu neuen Erkenntnissen führen muß. Beschränken wir sie auf „strukturelle Ähnlichkeiten, die durch gleiche Funktion bedingt“ (S. 80) werden, so gelangen wir möglicherweise zu „Anpassungsähnlichkeiten“, die Auskunft über die Anforderungen des Lebensraumes an unabhängig voneinander entstandene Organismengruppen geben. Hierin kann eine gewisse Gesetzmäßigkeit zum Ausdruck kommen. Außerdem gibt es freilich auch entwicklungsgesetzliche Analogien, die von gleichen Anlagen bei verwandten Organismengruppen ausgehen, was REMANE (1956, S. 81ff) im einzelnen erläutert.

Vergleichende Untersuchungen zeigen, daß sich jedoch Prozeßabläufe von statischen Situationen immer mehr oder weniger weit entfernen. Sie spiegeln also nicht Momente des Geschehens, sondern Funktionen wider.

Zu fragen ist daher, inwieweit erzielen wir hier Erkenntnisgewinn durch Vergleich? Wo endet der sichere Boden des Vergleichs und wo beginnen die aus dem Dunst der Unsicherheit zur Klarsicht führenden Hypothesen. Diese Fragen werden uns später noch beschäftigen müssen. Wohl läßt sich aus Ökosystem-Analysen ein Kenntnis von sehr spezifischen System-Eigenschaften ableiten, auch können in gewissen Grenzen Voraussagen zur System-Entwicklung getroffen werden; doch müssen dafür bestimmte System-Zustände bekannt sein. Nun hat sich in jahrzehntelanger Forschung zur Funktion der Ökosysteme unserer Erde ergeben, daß die funktionellen Beziehungen zwischen den unterschiedlichen Faktorenkomplexen in ihrer Gesamtheit nur schwer überschaubar sind, und die Konstruktion von Ökosystem-Modellen mit mehr oder weniger großen Unwägbarkeiten behaftet sein können. Die Euphorie über Möglichkeiten von Ökosystem-Modell-Entwicklungen der 60er und 70er Jahre des 20. Jahrhunderts, die damals mit großer Überzeugung ihre richtungweisende Brauchbarkeit verkündet haben, mußte im Verlaufe der folgenden Zeit deutliche Einbußen hinnehmen. Dennoch ist der gedankliche Ansatz, wie z. B. von ODUM (1971) formuliert, zweifellos wegweisend für die ökologische Forschung geblieben.

HERDERS Systemdenken mit ökologischen Bezügen in seinen „Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit“

Daß sich HERDER auf recht unterschiedlichen Feldern naturwissenschaftlicher Forschung zu den Untersuchungsergebnissen seiner Zeitgenossen vernehmen läßt, spricht keineswegs für einen breit angelegten fragmentarischen Dilettantismus, der ihm bisweilen unterstellt worden ist, vielmehr ist es Ausdruck seiner umsichtigen Denkweise, die ihn veranlaßt, Bekanntes dort, wo er es für ratsam hielt, durch Synthesen miteinander zu verknüpfen und bei Ausblicken auf Neuland, für neue wissenschaftliche Tätigkeitsbereiche gleichsam als eine Empfehlung für ihre Nutzung auszusprechen. Sein bedeutender gedanklicher Entwurf zur Darstellung einer Geschichte der Menschheit auf der Grundlage geschichtlicher Entwicklung auf unserem Planeten umfaßt die Welt des Lebendigen schlechthin wie sie sich nach dem Kenntnisstand zur Zeit HERDERS ausgebreitet

und in ihrer Vielfalt fortentwickelt hat. Auf Schritt und Tritt wird der Leser darauf aufmerksam gemacht, daß nach HERDERS Vorstellung jegliche Entwicklung als ein Zusammenspiel von Kräften zu begreifen ist, ohne daß er den Begriff der Kraft zu deuten sucht (DREIKE 1973). Die gegebenen Kräfte wirken niemals unabhängig voneinander, sondern tun ineinander verflochten ihre Wirkung und sind als Gesamtheit der durch sie erzeugten Formen und bei voneinander abhängigen Funktionen als System aufzufassen. Beredtes Zeugnis dafür ist der 1. und auch der 2. Teil der „Ideen ...“; sowie im 3. und 4. Teil des gesamten Werkes begegnet man dieser Weltsicht mehrmals, und auch Begriff und Substanz der Gegebenheiten, die Systemcharakter tragen, sind immer wieder gegenwärtig. Damit wird fortlaufend auf Allgemeingültiges aufmerksam gemacht.

Wie GOETHES Naturauffassung denn sehr auffällig in HERDERS Überlegungen zur Wiedergabe der „Ideen ...“ einen entscheidenden Beitrag geleistet hat, so liefert sicherlich auch KANTS Einfluß auf HERDERS naturwissenschaftliches Denken und hier insbesondere auf die Vorstellung der Naturzusammenhänge als System eine offensichtlich wichtige Grundlage. Damit sind einige der Wurzeln für HERDERS naturwissenschaftliche Hypothesen von den Zusammenhängen des Lebendigen als solides Fundament geschaffen. Dies zeigt sich übrigens in mehreren Formulierungen HERDERS zum Systemdenken, in dem er die ihm bekannten Vorstellungen von der Einheit der Natur weiterentwickelt. Der Begriff von der Einheit im dynamischen Prozeßablauf ist es, der, verglichen mit modernen Vorstellungen von der Funktion unserer Ökosysteme, erstaunlich gegenwartsnah anmutet. Schon im 1. Kapitel des ersten Buches der „Ideen ...“ heißt es „... alles Dasein ist sich gleich ... im Größten sowohl als im Kleinsten auf einerlei Gesetze gegründet. ..., eine Kraft im System aller Kräfte“ (Ideen, S. 20). Hier wird die Einheit des Seins als Selbstverständlichkeit vorausgesetzt. Alle möglichen und wirklichen Differenzierungen entstehen damit gleichsam aus einer Wurzel. Sie bilden ein System und das „Ich“ wird als eine Kraft „im System aller Kräfte“ gedacht, ein Hinweis nicht nur auf Dasein als System, sondern auch auf funktionales Zusammenspiel eben der „Kräfte“ im System. Und Kräfte sind wirksame Variable. Sie hängen ab von der Wirksamkeit anderer Kräfte, die sie fördern oder ihren Einfluß im Systemganzen mindern

können. Beharrung ist Grenzverhalten, denn wir leben in „einer Natur voll veränderlicher Dinge“ (Ideen, S. 28). „Alles auf der Erde (ist) Veränderung“ (Ideen, S. 29). Sie steht in unmittelbarem Zusammenhang mit erstaunlicher „Vielheit der Abänderungen“ (Ideen, S. 29), noch erstaunlicher aber die „Einheit der diese unbegreifliche Mannigfaltigkeit dienet“ (Ideen, S. 29). Und wir vermögen „dies große Treibhaus der Natur in tausend Veränderung(en) nach einerlei Grundgesetzen“ (Ideen, S. 35) wirkend zu erkennen. Doch, was heißt „nach einerlei Grundgesetzen“? HERDER vertritt zwar nicht, welche „Grundgesetze“ er meint; es besteht aber kein Zweifel, daß er ökologische Gesetzmäßigkeiten im Blick gehabt haben dürfte, wie wir heute sagen würden, die sich auf Regeneration, Adaptation, Wachstumsprozesse und Vervielfältigung von Lebensformen im Gang der Entwicklung, also auf Sukzessionen bzw. den Evolutionsablauf beziehen. Und dabei steht ihm deutlich vor Augen, wo „Gang sein muß, sobald muß auch Untergang sein, scheinbarer Untergang nämlich, eine Abwechslung von Gestalten und Formen. Nie aber trifft dieser das Innere der Natur, die, über allen Ruin erhaben ... immer als Phönix aus ihrer Asche ersteht und mit jungen Kräften blüht“ (Ideen, S. 29). Das heißt, Lebendiges kann normalerweise nicht erlöschen. Sukzessionsprozesse laufen fortwährend ab, und zwar vielgestaltig, eingebettet in die gegebenen Umweltbedingungen und abhängig von ihnen und damit verbunden natürlich auch Evolutionsvorgänge.

Im Verlaufe des Geschehens zeigt sie (die Natur) nun noch ein weiteres: „Von einfachen Gesetzen sowie von groben Gestalten schreitet sie ins Zusammensetztere, ...“ (Ideen, S. 52). Veränderung ist in der Zeit und Veränderung ist zugleich Entwicklung, ein Fortschreiten ins „Zusammensetztere“. Auch hier also offensichtliche Gesetzmäßigkeiten, sowohl auf der Ebene der Evolution der Organismen als auch im Bereich von Sukzessionen, die von Anfängen strukturell weniger gegliederten Formkonfigurationen zu komplexeren Struktureinheiten fortschreiten, Ökosystemstrukturen bis hin zu Klimaxstadien, denen dann wieder aufs neue die Gestaltungskraft dieser „große(n) Werkstätte zur Organisation sehr verschiedenartiger Wesen“ (Ideen, S. 51) unterliegt. - Das aber ist evolutionsgeschichtliches Denken auf der einen Seite, sowie Annahme von Sukzessionsabläufen auf der anderen. Eingeschlossen ist das Auf und Ab von Prozeßabläufen in das Wachstum

der Ökosystem-Strukturen. HERDER fände sich bestätigt durch die vielfach erfolgte Entschlüsselung z. B. von Sukzessionsvorgängen, die wir heutzutage bei der Erkenntnis von Prozeßabläufen in der Ökologie einigermaßen zu überblicken in der Lage sind.

Zu den Systemeigenschaften der Natur gehört auch schon für HERDER eine weitere, im Grunde bereits zuvor benannt, aber jetzt deutlicher umrissen, nämlich die Konkurrenz „Jede Gattung sorgt für sich, als ob sie die ein(z)ige wäre; ihr zur Seite steht aber eine andere da, die sie einschränkt, und nur in diesem Verhältnis entgegengesetzter Arten fand die Schöpferin das Mittel zur Erhaltung des Ganzen“ (Ideen, S. 64). Auf diese Weise kann ein „Gleichgewicht der Kräfte“ wirksam werden (Ideen, S. 64). Sie, die Konkurrenz, ist schließlich eine der entscheidenden Kräfte im „Treibhaus der Veränderungen“ und bei der Förderung der „Abwechslung von Gestalten und Formen“, die der „unbegreifliche(n) Mannigfaltigkeit dienet“.

Auch an dieser Stelle finden wir wiederum eine Überleitung zu HERDERS Begriff von der Kraft. Er ist bei HERDER nicht im streng physikalischen Sinne zu verstehen. Das zeigt seine Vorstellung von einer „genetischen Kraft“, d. h. die Entwicklung befördernder Faktoren, denen andere in Wechselwirkung gleichsam als Antagonisten gegenüberstehen, sie aber auch in ihrer Wirksamkeit verstärken können. Von diesen Wirkmechanismen mißt er schließlich auch dem Klima eine besondere Bedeutung bei: „Die genetische Kraft ist die Mutter aller Bildungen auf der Erde, der das Klima feindlich oder freundlich nur zuwirkt“ (Ideen, S. 266). Einen hohen Stellenwert erlangt es für HERDER auch bei den ökologischen Beziehungen zwischen natürlichen Gegebenheiten und der Entwicklung der verschiedenen Völkerschaften des Menschen. Ja, daß er es „durch Kunst ändere“ (Ideen, S. 265). das aber heißt nichts anderes, als daß HERDER den menschlichen Einfluß zumindest auf sein Lokalklima als Möglichkeit in Erwägung zieht. Auch die Anpassung der Organismen an das für ihre Entwicklung geeignete Klima ist für ihn selbstverständlich (Ideen, S. 66, 106, 269). Damit wird für HERDER das Klima ein Faktor im Zusammenspiel mit anderen solchen Faktoren, wie sie bereits erwähnt wurden, die für ihn ein ökologisches Geflecht darstellen, wenn er freilich diesen Ausdruck noch nicht verwendet und damit eine mangelnde Unschärfe der

Definitionen zwangsläufig in Kauf genommen werden muß. Das aber ändert nichts am Gesamtbild, welches ihm vom Oikos vorschwebt, in den Mensch, Tiere und Pflanzen verwoben sind, eben systemisch miteinander und mit den auf sie wirkenden weiteren Faktoren kommunizieren. Das dabei dem Menschen insgesamt eine hohe Verantwortung zukommt, steht für HERDER ebenfalls außer Frage. Schieflagen in den Beziehungen zwischen Mensch und Natur kann er sich gut vorstellen und die sich daraus ergebenden Folgen ebenfalls: „Und ob sich die Natur an jedem Frevel, den man ihr antut, nicht räche?“ (Ideen, S. 281).

Obwohl HERDER, schaut man sich seine Literaturangaben in den „Ideen zur Philosophie“ an, ergiebige Kenntnisse seiner Zeitgenossen oder auch älterer Autoren in großer Zahl zur Grundlage seiner Darlegungen macht, bleibt doch die Frage nach seiner eigenen Meinung zu den von ihm reflektierten Phänomenen. Sie entspringt dem analytisch-systemischen Charakter seines Denkens, das wahrlich als phänomenal zu bezeichnen ist. Enthält es aber doch vielleicht mehr als nur die Zusammenschau der Kenntnisse seiner Zeit, stecken möglicherweise irritierende Vorurteile in seinen Äußerungen? Wir wissen wohl über diese Möglichkeit. „Alles was Meinungen über die Dinge sind, gehört dem Individuum an, und wir wissen nur zu sehr, daß die Überzeugung nicht von der Einsicht, sondern von dem Willen abhängt; daß niemand etwas begreift, als was ihm gemäß ist und was er deswegen zugeben mag. Im Wissen wie im Handeln entscheidet das Vorurteil alles, und das Vorurteil, wie sein Name wohl bezeichnet, ist ein Urteil vor der Untersuchung. Es ist eine Bejahung oder Verneinung dessen, was unsere Natur anspricht oder ihr widerspricht;“, formuliert GOETHE (Ausgabe: 1998). Da nun HERDER insbesondere Wissen, Kenntnisstand, Meinungsäußerungen wiedergibt und miteinander verbindet, ist die Frage nach dem, was GOETHE unter Vorurteil versteht, im Hinblick auf HERDERS Argumentieren wohl nicht ganz unberechtigt. Bei ihm scheint man aber etwas ganz anderes in die Waagschale der Beurteilung werfen zu müssen. Zieht man moderne Anthropologie und vor allem Ökologie in Betracht, entdecken wir bei HERDER in vielem, was er zum Thema äußert, ein mehr oder weniger präzises Vorausurteil, d. h., ein begründbares, nicht von Affekten geleitetes, zielsicheres Urteil. Das ist kein bloßes Vorurteil, das dem eigenen

Empfinden und der eigenen Annahme zu Einsichten in die Struktur des reflektierten Gegenstandes entspricht, den man selbst nur den eigenen Gedankengängen entnimmt, ohne ihn für sich selbst aus Kenntnis der Tatsachen begreifbar gemacht zu haben. Voraussetzungen als Vorausurteile gehen weiter. Sie spiegeln gedanklich konstruierbare Ordnung in Struktur und Funktion des Erfahrbaren wider. In der Natur beziehen sie sich auf Ereignisse, die sich aus Kausalbezügen zwingend ergeben, wie z. B. Entwicklungsformen oder zumindest deren in aller Erwartung allein denkbaren Möglichkeiten. Lassen sich die Elemente einigermaßen deutlich erkennen und begreifen, welche natürlichen Entwicklungsprozessen zugrunde liegen, ist es dem Ursachen-Denken, teleonomische Vorstellungen einbegriffen, offensichtlich möglich, gedanklich Entwicklungsrichtungen mit dem eigenen Erkenntnisvermögen abtasten zu können. Da unserem Denken realitätsbezogene Wirklichkeitsbilder zugrunde liegen dürften, vermittelt Vorausurteilen bis zu einem gewissen Grade auch die Wahrscheinlichkeit, ein mehr oder weniger „richtiges“ Abbild wirklichen Geschehens zu reflektieren. Und reflektieren, also zumindest ansatzweise erklären, heißt, folgt man KANT (Ausgabe: 1956) „von einem Prinzip ableiten, welches man also deutlich muß erkennen und angeben können“. Diese Tatsache aber schließt wohl ein richtiges Vorausurteil, auf naturgegebenen Grundlagen fußend, über denkbare Systemzusammenhänge nicht aus. Und das ist es, was HERDER mit Hilfe seiner naturgeschichtlichen Kenntnisse und seinem synthetischem Urteil zuwege zu bringen scheint. Hier wird uns ein Beispiel für Systemdenken vorgeführt als Möglichkeit des Menschen sich im Vorausurteil erfolgreich mit sich und seiner Umwelt auseinander zu setzen. Ordnungsstrukturen werden nicht nur gedacht, im natürlichen Zusammenhang begriffen, sondern Ordnung wird auch als notwendiger Erhaltungszustand im Beziehungsfeld menschlicher Aktionen als unabdingbar erkannt. Es kommen damit Vorstellungen von der Wirksamkeit verschiedener Ursachenkomplexe, auch der Endursachen (*causae finalis*) ins Spiel, von denen bereits die Rede war und die RIEDL (1978/79) in seiner Abhandlung „Über die Biologie des Ursachen-Denkens – ein evolutionistischer, systemtheoretischer Versuch“ bei der Analyse „des Zusammenwirkens der vier aristotelischen Ursachen im Schichtenbau der realen Welt“ ausführlich wiedergibt.

Selbst wenn die Vorstellungen HERDERS von ökologischen Verflechtungen der Wirklichkeit nicht bis ins Einzelne den Tatsachen und möglichen Deutungen des heutzutage geschulten ökologischen Denkens entsprechen können, so ist ihm seine gedankliche Näherung an ein reales Geschehen aber keineswegs abzusprechen, sondern findet bei ihrer tastenden Eindringlichkeit in die denkbare zumindest partielle Konkruenz von Vorstellung und Wirklichkeit in seinen Überlegungen eine erstaunliche Bestätigung.

Literatur

- ARNOLD, G. (1996): HERDER'S Interdisciplinary Conjectures on the Origin of Human History. In: KOEPKE, W. (1996): JOHANN GOTTFRIED HERDER. Academic Disciplines and the Pursuit of Knowledge. Columbia, USA, Pp: 98–105.
- BURKHARDT, J. (1941): Weltgeschichtliche Betrachtungen. – KRÖNERS Taschenbuchausgabe. 55. Bd. Stuttgart, S. 6.
- CRAIG, G. A. (1990): HERDER: The Legacy. – In: MUELLER-VOLLMER, K. (ed.): HERDER Today. Contributions from the International HERDER Conference Nov. 5–8, 1987. – Berlin, New York, Pp: 17–30.
- DREIKE, B. M. (1973): HERDERS Naturauffassung in ihrer Beeinflussung durch LEIBNIZ' Philosophie. – In: MÜLLER, K. et al. (Hrsg.): *Studia Leibnitiana Supplementa X*. Wiesbaden, S. 1.
- GOETHE, J. W. (1954): Die Schriften zur Naturwissenschaft. 9: Morphologische Hefte (bearbeitet von DOROTHEA KUHN, Weimar) S: 119ff.
- GOETHE, J. W. VON (1998): GOETHE'S Gespräche (BIEDERMANNSCHE Ausgabe) 2. – Deutscher Taschenbuchverlag, München 1998, S. 166.
- HERDER, J. G. (1965): Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. – (Hrsg. Stolpe, H.) I. Bd. Berlin u. Weimar, 1965.
- (1967): Sämtliche Werke, Bd. VIII. – (Hrsg. SUPHAN, B.), Hildesheim, S. 170.
- HEYNE, C. G. (1978): Brief HEYNE'S an HERDER 17. 5. 1787. – (Hrsg. RICHTER, L.): JOHANN GOTTFRIED HERDER im Spiegel seiner Zeitgenossen. Briefe und Selbstzeugnisse. – Göttingen, 1978. S. 247–248.
- IRMSCHER, H. D. (1989): Aneignung und Kritik naturwissenschaftlicher Vorstellungen bei HERDER. – In: HIBBERD, J. L. & H. B. NISBET (Hrsg.): *Texte, Motive und Gestalten der Goethezeit*, wird HERDER mit folgenden Worten zitiert „In allen Wissenschaften sind die größten Erfindungen nur durch Analogien gemacht worden“. – Festschrift für HANS REIS. Tübingen, S. 44.
- (1989): Aneignung und Kritik naturwissenschaftlicher Vorstellungen bei HERDER. – In: HIBBERD, J. L. & H. B. NISBET (Hrsg.): *Texte Motive und Gestalten der Goethezeit*. – Festschrift für HANS REIS. Tübingen, S. 33–63.
- (1996): Der Vergleich im Denken HERDERS. In: KOEPKE, W. (Hrsg.): JOHANN GOTTFRIED HERDER. Academic Disciplines and the Pursuit of Knowledge. – Columbia, USA. Pp. 91.
- JEAN PAUL (JOHANN PAUL FRIEDRICH RICHTER) (1960): Brief an JACOBI 14. Mai 1803 – In: JEAN PAUL: Briefe, 4. Bd. (1800–1804), Berlin, 1960. S. 234.
- (1963): Vorschule der Ästhetik. Über das Genie, S. 58 und III. Kantate-Vorlesung. Über die poetische Poesie. – Werke 5. Bd. (Hrsg.: MILLER, N.). München, S. 453.
- KANT, I.: Kritik der Urteilskraft (1956): (ehemalige KEHRBACHSCHE Ausgabe 1956) – Reclam, Leipzig, S. 354.
- KNEBEL, K. L. (1788): Brief KNEBEL'S an HERDER vom 22.1.1788. – In: RICHTER, L. (Hrsg.): JOHANN GOTTFRIED HERDER im Spiegel seiner

- Zeitgenossen. Briefe und Selbstzeugnisse. – Göttingen, 1978, S. 257–258.
- LINDEMAN, R. (1942): The trophic-dynamic aspect of ecology. – *Ecology* **23**: 399–418.
- LÖW, R. (1987): HERDER und die Evolution. – In: Löw R. (Hrsg.): Oikeiosis – Festschrift für ROBERT SPAEMANN – Acta humaniora, Weinheim, S: 131–147.
- LUDEN, H. (1847): Rückblicke in mein Leben. – In: Gespräche GOETHES (Biedermannsche Ausgabe) 2. Bd. – Deutscher Taschenbuchverlag, München, 1998. S. 124.
- MARGALEF, R. (1968): Perspectives in ecological theory. – University of Chicago Press, Pp. 111.
- (1980): La biosfera: entre la termodinámica y el juego. Barcelona (236 pp.).
- (1997): Our biosphere. – Oldendorf/Luhe (XIX+194 pp.).
- MEHRING, F. (1905): JOHANN GOTTFRIED HERDER. – In: RICHTER, L. (Hrsg.): JOHANN GOTTFRIED HERDER im Spiegel seiner Zeitgenossen. Briefe und Selbstzeugnisse. Göttingen, 1978. S.: 14–15.
- MORGENTHAUER, E. (2000): Von der Ökonomie der Natur zur Ökologie. Die Entwicklung ökologischen Denkens und seiner sprachlichen Ausdrucksformen. – Berlin (295 S.).
- MÜLLER, R. (2007): Geschichte des Systemdenkens und des Systembegriffs, muellerscience (2001–2007). 15 S. <http://www.muellerscience.com/Spezialtaeten/System/systemgesch.htm>
- NIETZSCHE, F. (1876-1878): Menschliches, Allzumenschliches I und II. – In: COLLI, G. & M. MONTINARI (Hrsg.). Kritische Studienausgabe. Berlin, 1988. S. 602–603.
- NISBET, H. B. (1994): HERDER und die Entwicklung der Wissenschaften. – In: BOLLACHER, M. (Hrsg.): JOHANN GOTTFRIED HERDER. Geschichte und Kultur. – Würzburg, S. 97–115.
- ODUM E. P. (1971): Fundamentals of Ecology. – Philadelphia, USA, Pp. 574.
- ODUM, H. T. (1957): Trophic structure and productivity of Silver Springs. – Florida Ecological Monographs **27**: 55–112.
- (1983): System Ecology: An Introduction. – New York, Pp. 644.
- ORR, D. W. (2008): Ecological Systems Thinking. – In: JØRGENSEN; S. E. (ed.): Encyclopedia of Ecology. Amsterdam etc., Pp. 1117–1121.
- REMANE, A. (1956): Die Grundlagen des natürlichen Systems der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. – Leipzig, S. 79–93.
- RICKLEFS, R. E. (2006): Evolutionary diversification and the origin of the diversity–environment relationship. – *Ecology* **87**: 3–13.
- RIEDL, R. (1978/79): Über die Biologie des Ursachen-Denkens. – Ein evolutionistischer, systemtheoretischer Versuch. – In: DITFURTH, H. v. (Hrsg.): Mannheimer Forum: 9–70.
- (1984): Die Strategie der Genesis. Naturgeschichte der realen Welt. – München, 381 S.
- ROHS, P. (1993): Oikeiosis – jenseits von HERDER und DARWIN. – Zeitschrift für philosophische Forschung **47**: 113–117.
- RÖTZER, A. (2003): Die Einteilung der Wissenschaften. Analyse und Typologisierung von Wissenschaftsklassifikationen. – Dissertation Universität Passau (XXVI + 247S.).
- STOLPE, H. (1989): HERDER und die Ansätze einer naturgeschichtlichen Entwicklungslehre im 18. Jahrhundert. – In: STOLPE, H.: Aufklärung, Fortschritt, Humanität. Studien und Kritiken. – Berlin, Weimar, S. 148–186.
- WEISS, P. A. (1973): The science of life: The living system – a system for living. – New York, Pp 137.
- WIESER, W. (1998): Die Erfindung der Individualität oder die zwei Gesichter der Evolution. – Heidelberg, S. 439.
- ZIMMERLI, W. Ch. (1990): Evolution or Development? – In: MUELLER-VOLLMER, K. (ed.): HERDER Today. Contributions from the International HERDER Conference Nov. 5–8, 1987. – Berlin, New York, Pp. 1–16.

Anschrift des Verfassers:

Prof. em. Dr. Rudolf Bährmann
 Kälchensweg 38
 51105 Köln
 e-mail: r.baehrmann@t-online.de