

Wissen und Glauben

Beiträge des 26. Internationalen
Wittgenstein Symposiums

3. – 9. August 2003
Kirchberg am Wechsel


Band XI

Herausgeber

Winfried Löffler
Paul Weingartner

Gedruckt mit Unterstützung der
Abteilung Kultur und Wissenschaft
des Amtes der NÖ Landesregierung

Kirchberg am Wechsel, 2003
Österreichische Ludwig Wittgenstein Gesellschaft



Knowledge and Belief

Papers of the 26th International
Wittgenstein Symposium

August 3 – 9, 2003
Kirchberg am Wechsel

Volume XI

Editors

Winfried Löffler
Paul Weingartner

Printed in cooperation with the
Department for Culture and Science
of the County of Lower Austria

Kirchberg am Wechsel, 2003
Austrian Ludwig Wittgenstein Society

Distributors

Die Österreichische Ludwig Wittgenstein Gesellschaft
The Austrian Ludwig Wittgenstein Society

Markt 63, A-2880 Kirchberg am Wechsel
Österreich/Austria

ISSN 1022 - 3398

All Rights Reserved

Copyright 2003 by the authors

No part of the material protected by this copyright notice may be reproduced or utilised in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, and informational storage and retrieval systems without written permission from the copyright owner.

Visuelle Gestaltung: Sascha Windholz

Druck: Druckwerker, 1110 Wien

Konstruktion und Dekonstruktion des Radikalen Konstruktivismus

Ludger Jansen (Bonn)

1. Einleitung

Der Radikale Konstruktivismus hat nur wenige Anhänger unter Philosophen, dafür aber zahlreiche in der Soziologie und der Kommunikationsforschung, der Neurologie und Kognitionswissenschaft. Im folgenden sollen einige der Thesen und Theorieentwürfe dargestellt werden, die für den Radikalen Konstruktivismus repräsentativ sind. Dabei lasse ich mich von der Darstellung von Siegfried J. Schmidt in seinem Einleitungsaufsatz zu dem von ihm herausgegebenen Sammelband *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus* leiten, der entsprechende Anregungen in Überfülle präsentiert (Schmidt 1987b). Wir brauchen einen roten Pfaden durch dieses Theorien-Labyrinth, und ich habe mich für die Leitfrage entschieden: Wie konstruiert sich der Radikale Konstruktivismus? Dazu frage ich zunächst nach dessen Selbstverständnis und wende mich dann den Bausteinen Erkenntnistheorie, Kommunikationsmodell und Wissenschaftsauffassung zu. Abschließend werde ich einige Probleme des Radikalen Konstruktivismus diskutieren und damit gleichsam zu prüfen, wie stabil das Haus des Radikalen Konstruktivismus gebaut ist.

Was ist nun Radikaler Konstruktivismus? Radikaler Konstruktivismus, so will es Schmidt, ist „a way of thinking“ (1987b, 11). Er sei, wie Schmidt in der Vorbemerkung zu dieser Aufsatzsammlung schreibt, „keine homogene Doktrin, sondern ein äußerst dynamischer interdisziplinärer Diskussionszusammenhang“ (1987a, 7). Noch könne der Radikale Konstruktivismus nicht „auf Lehrbuchniveau dargestellt werden“ (1987b, 75). Gemeinsam sei den verschiedenen Richtungen (Schmidt 1987b, 75):

die empirische Basis in Biologie, Neurophysiologie und Psychologie

die Anerkennung grundlegender ethischer Folgerungen

die Anwendungsorientierung

die Orientierung aller Beschreibungen und Erklärungen menschlichen Verhaltens auf autopoietische Organisation und deren Aufrechterhaltung

die Verbindung mit dem evolutionären Erklärungsansatz und der kognitiven Psychologie

und die Orientierung auf Konstruktivität statt auf Abbildung und Informationsverarbeitung.

Auf diese Punkte soll im folgenden eingegangen werden. Mit zwei Ausnahmen: Die ethischen Überlegungen und die gesellschaftspolitischen Forderungen lasse ich gänzlich außer acht. Für den Bereich, den ich hier vorstellen will, gilt: Radikaler Konstruktivismus ist eine Erkenntnistheorie oder ein Forschungsansatz der Kognitionswissenschaft.

Die Grundthese des Radikalen Konstruktivismus ist: Die Wirklichkeit ist bloß unsere Erfindung. Oder anders formuliert: Objektivität entsteht durch die Täuschung eines Subjektes, daß Beobachtung ohne es stattfinden könnte. Realistische Theorien gehen davon aus, daß es eine von uns und unserer Wahrnehmung unabhängige Wirklichkeit gibt, die Gegenstand der Wahrnehmung ist. Die Objektebene wird nun vom Radikalen Konstruktivismus ausgeblendet, er beschränkt sich auf die Analyse der Erkenntnisobjekte.

Im Alltag gehen wir davon aus, (A1) daß es eine Welt gibt, (A2) daß wir diese Welt erkennen, (A3) daß wir über sie sprechen und sie verändern. Seit der Antike haben Philosophen die eine oder die andere dieser Annahmen abgelehnt. Eine besonders radikale Position vertrat der Sophist Gorgias. Seine drei berühmten Thesen sind:

(G1) Es existiert nichts.

(G2) Wenn doch etwas existieren sollte, so könnten wir es nicht erkennen.

(G3) Und sollten wir wider Erwarten doch etwas erkennen, so könnten wir nicht darüber sprechen.

Ganz soweit geht der Radikale Konstruktivismus nicht. Er leugnet keineswegs die Existenz einer Welt. Er leugnet lediglich, daß wir einen direkten Zugang zu ihr haben. Wir haben, so der Radikale Konstruktivist, keinen Grund für die Annahme, daß unser Wahrnehmen, unser Erkennen ein Abbilden der Welt ist. Optische Täuschungen und andere wahrnehmungspsychologische Beobachtungen sprechen vielmehr dafür, daß unser Wahrnehmen eben nicht einem bloßen Abbilden gleichkommt. Deshalb verweigert der Radikale Konstruktivist jede Aussage über eine mögliche Ähnlichkeit oder ein Übereinstimmen unserer Erkenntnis mit einer von uns unabhängigen Wirklichkeit. Der Radikale Konstruktivist folgert daraus, daß wir aufhören müssen, die Wahrheit zu ergründen. Wenn Wahrheit *adequatio rei et intellectus* ist, also die Übereinstimmung von Denken und Welt, dann ist aus konstruktivistischer Sicht klar: Die Welt ist uns nicht gegeben, folglich können wir nie über die Wahrheit unserer Sätze urteilen. (Eine solche Kritik setzt freilich eine Korrespondenztheorie der Wahrheit voraus. Statt den Wahrheitsbegriff aufzugeben, könnte ein Radikaler Konstruktivist auch für eine Kohärenztheorie der Wahrheit optieren.)

Der Radikale Konstruktivismus leugnet auch nicht die Möglichkeit von Kommunikation. Schließlich wollen viele Kommunikationswissenschaftler, darunter auch Schmidt selbst, den Radikalen Konstruktivismus als Forschungsparadigma für die Kommunikationswissenschaft etablieren, und eine Kommunikationswissenschaft wäre höchst überflüssig, gäbe es keine Kommunikation.

2. Die Erkenntnistheorie

Daß wir es nie mit den Dingen, sondern immer nur mit unserer Wahrnehmung von den Dingen zu tun haben, ist eine alte Weisheit. Berühmt ist Immanuel Kants Unterscheidung zwischen dem „Ding an sich“, das uns verborgen ist, und dem „Ding in der Erscheinung“, zu dem wir durch die Apperzeption unserer Sinne gelangen. Der Radikale Konstruktivismus geht nun noch einen Schritt weiter: Er relativiert nun auch die Rolle der Sinne. Wir sehen nicht mit dem Auge, sondern mit dem Gehirn.

Für die Motivation dieser These spielen die Ergebnisse der Neurophysiologie eine große Rolle. Zunächst einmal ist die Vernetzung des Gehirns mit den Sinnesorganen, die es mit der Außenwelt verbinden, nahezu vernachlässigbar im Vergleich zur gehirnternen Vernetzung von Gehirnzellen mit anderen Gehirnzellen. Das Gehirn ist also zum größten Teil mit sich selbst beschäftigt. Aber immerhin: Das Gehirn hat einen gewissen „Zugang“ zur

Welt, nämlich unsere Sinnesorgane. Doch hier setzt das zweite Argument ein: Die Sinnesorgane übersetzen die Umweltreize in elektrische Impulse, die das Gehirn aber nicht einfach „zurückübersetzen“ kann: Für das Gehirn ist das „Klick, Klick“ der Nervensprache „bedeutungsneutral“ (Schmidt 1987b, 15): Das Gehirn muß diesen Signalen eine Bedeutung *zuschreiben*. „Aufgrund dieser Arbeitsweise“, so argumentiert Schmidt, „ist das Gehirn gar nicht in der Lage, Wirklichkeit als solche abzubilden oder zu repräsentieren. [...] Alle Bewertungs- und Deutungskriterien muß das Gehirn aus sich selbst entwickeln.“ (1987b, 15) Wir halten also fest:

1. „Wahrnehmung ist Bedeutungszuweisung zu an sich bedeutungsfreien neuronalen Prozessen, ist Konstruktion und Interpretation.“ (Roth 1986, 14; zit. nach Schmidt 1987b, 14) Und:

2. Das Gehirn hat keinen direkten Zugang zur Welt, es ist „kognitiv und semantisch abgeschlossen“. Es muß die Regeln, nach denen es Bedeutung zuweist, selbst entwickeln, es ist „selbstreferentiell und selbstexplikativ“ (Schmidt 1987b, 15).

Nun ist die Bedeutungszuweisung durch das Gehirn kein bloßes Spiel, kein Rätselraten zum Zeitvertreib, weil unsere kleinen grauen Zellen sonst nichts besseres zu tun hätten: Diese Bedeutungszuweisungen sind „überlebensnotwendige Leistungen“ (Schmidt 1987b, 17). Das Überleben, also der Erfolg der Bedeutungszuweisungen in der Interaktion mit der (realen) Umwelt, ist das wichtigste Kriterium, an dem das Gehirn seinen internen „Gewinn von Kenntnissen über die Umwelt“ prüfen und korrigieren kann. Eine andere Möglichkeit ist, zu überprüfen, ob die verschiedenen Bedeutungszuweisungen zueinander passen, ob sie konsistent sind. Diese Überprüfung kann parallel geschehen (durch Vergleich mehrerer Sinne) oder konsekutiv (durch Gedächtnisvergleich).

Führen wir nun einen neuen Begriff ein: den Beobachter. Es bleibt bei Schmidt unklar, wie der Beobachter zusammenhängt mit dem System, dem Organismus, dem Gehirn. Wichtig ist die Trennung von internem und externem Beobachter:

„Der externe Beobachter beobachtet Organismen und deren Umwelt und bezeichnet deren Interaktionen als ‚Verhalten‘, indem er Gesetzmäßigkeiten festzustellen versucht. ‚Innere Zustände‘ sind nur dem internen Beobachter zugänglich [...], über sie hat er unmittelbare und absolute Gewißheit.“ (Schmidt 1987b, 19)

Der externe Beobachter schaut also „von außen“ auf die Dinge, beobachtet Körper und deren Bewegungen, das Verhalten anderer Personen. Die Gedanken und Gefühle einer Person können von einem externen Beobachter nie erkannt werden, sie sind nur der Person selbst als internem Beobachter zugänglich. Was der externe Beobachter sieht, so Schmidt, ist dem internen verborgen, und umgekehrt. Daher „dürfen Aussagen aus den Bereichen der beiden Beobachter nicht zur gegenseitigen Begründung herangezogen werden“ (Schmidt 1987b, 19). Schmidt sieht also eine kategoriale Trennung zwischen Dingen, die der externe Beobachter sieht, und Empfindungen, die der interne Beobachter „hat“. Daraus soll folgen, daß man niemals feststellen kann, welche neuronalen Zustände im Gehirn welchen Empfindungen als geistige Zustände entsprechen.

Weiter: Dem „Ich“ und dem „Bewußtsein“ kann man keine Bereiche des Gehirns zuordnen. Die wichtigen Funktionen – wie Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Gedächtnis und Planung – werden von ganz unterschiedlichen Gehirnregionen wahrgenommen.

Fragen wir nun nach der Entstehung von System und Beobachter, so erhalten wir aus konstruktivistischer Sicht die Antwort:

3. „Lebende Systeme sind selbsterzeugende, selbstorganisierende, selbstreferentielle und selbsterhaltende – kurz: autopoietische – Systeme.“ (Schmidt 1987b, 22)

Lebende Systeme, so lautet die These, arbeiten „induktiv“ und „prognostisch“, das heißt nach dem Motto: „Was einmal geschehen ist, ereignet sich wieder.“ Daher ist die Organisation des Systems „konservativ“: Es „wiederholt nur das, was funktioniert.“ (Maturana 1982, 52; zit. nach Schmidt 1987b, 23) Lebende Systeme werden – in der Sprache des Radikalen Konstruktivismus – „deformiert“ durch Umwelteinflüsse. Für das System ist es nun nicht wichtig, diese Deformation „wahrheitsgemäß“ zu deuten, sondern für sein Weiterbestehen ist es notwendig, angemessen auf die Deformation zu reagieren. Wichtig ist also ein angemessenes *Verhalten*.

3. Das Kommunikationsmodell

Jedes Verhalten wird vom Beobachter genutzt, um eine *Beschreibung* der Welt zu erhalten: War das Verhalten erfolgreich und befriedigend, so geht der Beobachter davon aus, daß die Welt so beschaffen ist, wie er es in den Voraussetzungen dieses Verhaltens angenommen hat. Das Verhalten ist also gewissermaßen ein Tapsen in der Dunkelheit der uns verborgenen Realität. Maturana nennt es daher *Orientierungsverhalten*. Dieses Verhalten der ersten Stufe ist noch *denotativ*: „es weist auf ein Merkmal der Umwelt hin“ (Maturana 1982, 53; zit. nach Schmidt 1987b, 26).

Nun stellen wir uns einen zweiten Organismus als Beobachter vor. Er gewinnt aus dem Verhalten des ersten Organismus eine Beschreibung zweiter Ordnung: Eine Beschreibung der Beschreibung der Welt. Eine solche „orientierende Interaktion“ (Schmidt 1987b, 26) ist für Maturana der Beginn von Kommunikation und die Grundlage sprachlichen Verhaltens. In diesem Kommunikationsmodell ist nicht mehr von Sender und Empfänger, von Sprecher und Hörer die Rede, sondern vom Orientierenden und vom Orientierten (vgl. Rusch 1990).

Aus diesem Entwurf ergeben sich zwei wichtige Konsequenzen. Erstens funktioniert Sprache nach diesem Kommunikationsmodell nicht denotativ, sondern konnotativ:

4. Es gibt keine Informationsübertragung durch Sprache, sondern nur Informationskonstruktion innerhalb von kognitiven Systemen (vgl. Schmidt 1987b, 28 und 31).

Zweitens: Immer, wenn wir mit Sprache interagieren, bleiben wir im Bereich von Beschreibungen zweiter Ordnung. Wir haben es immer mit Beschreibungen von Verhalten zu tun. Wer sprachliches Verhalten wahrnimmt, muß sich selbst jene Merkmale in der Welt erschließen, auf die dieses Verhalten hinweist oder von denen dieses Verhalten veranlaßt wurde. Denotation ist für die Radikalen Konstruktivisten daher eine Beobachterkategorie, eine Kategorie, die der Beobachter schafft, um die auf ihn einströmenden Informationen zu bewältigen.

4. Die Wissenschaftsauffassung

Meist denkt man sich nichts Böses, wenn man behauptet, Wissenschaftler würden der Wahrheit nachjagen. Doch was tun wir mit der Wissenschaft, wenn, wie der Radikale Konstruktivismus behauptet, die Wahrheit zu suchen sinnlos ist, da wir niemals feststellen können, ob wir sie erreicht haben? Für die Konstruktivisten tritt die Nützlichkeit an die Stelle der Wahrheit; die Stärke der Wissenschaft soll sich erweisen in ihrer Kraft zur Lösung von Problemen:

5. Nicht mehr Wahrheit, sondern Anwendbarkeit soll Ziel der Wissenschaft sein.

Eine wichtige Frage stellt sich in diesem Zusammenhang, nämlich „wie es trotz Konstruktivität und Subjektabhängigkeit dazu kommen kann, daß wir uns in aller Regel gut in unserer Umwelt orientieren, mit anderen erfolgreich kommunizieren und selbst komplexeste technische Probleme (etwa der Raumfahrt) lösen können“? (Schmidt 1987b, 34)

Der Radikale Konstruktivismus geht davon aus, daß, wenn gewisse Bereiche (der wirklichen Wirklichkeit?) von mehreren Systemen wahrgenommen werden, diese als *sozial akzeptierte Wirklichkeit* etabliert werden können. Dies geschieht durch vorsprachliche Interaktion. Kann ich annehmen, daß ein anderer die gleichen Erfahrungen und Problemlösungen hat wie ich, so interpretiere ich meine Erfahrung, *als ob* sie „wirklichkeitsadäquat“ wäre. Die These lautet also:

6. „Lebende Systeme sind interagierende Systeme, die mit anderen Systemen konsensuelle Bereiche als sozial akzeptierte Wirklichkeiten aufbauen.“ (Schmidt 1987b, 34)

Mit der von Schmidt skizzierten Wissenschaftsauffassung habe ich zwei methodische Probleme: Erstens wird bei Schmidts Darstellung nicht klar, welche Sätze ein Sein und welche ein Sollen beschreiben. Will Schmidt die Wissenschaftswirklichkeit beschreiben, wie wir sie heute vorfinden? Oder skizziert er ein Wissenschaftsideal, wie es von den Radikalen Konstruktivisten hochgehalten wird? Schmidts Kritik an der Grundlagenforschung (1987, 37) legt nahe, daß wir es nicht mit deskriptiven, sondern mit normativen Aussagen zu tun haben, die Vertreter der Grundlagenforschung und Freunde des zweckfreien Forschens so nicht akzeptieren werden. (In der Tat kann man dafür argumentieren, daß auch zweckfrei betriebene Wissenschaften, wie Mathematik oder Philosophie durchaus einen Nutzen haben; vgl. Jansen 2001.) Zweitens versteht Schmidt den sowohl in der Bildungssprache, als auch in der Praxis der Wissenschaften bereits trefflich eingeführten Ausdruck „wissenschaftlicher Erwerb empirischen Wissens“ mit einer neuen Definition. In dieser Revision des Wissenschaftsbegriffes sind natürlich die seltsam anmutenden Folgerungen wie die Kritik an der Grundlagenforschung begründet.

5. Probleme

Ich habe damit die Erkenntnistheorie, das Kommunikationsmodell und die Wissenschaftsauffassung des Radikalen Konstruktivismus im Umriß vorgestellt. Im Folgenden möchte ich zwei Probleme einer solchen Auffassung diskutieren. Ein erstes Problem ergibt sich, wenn wir einen Konstruktivisten fragen, was es alles gibt, wenn wir ihn also nach der zugrundeliegenden Ontologie fragen:

„Der reale Organismus besitzt ein Gehirn, das eine kognitive Welt erzeugt, eine Wirklichkeit, die aus Welt, Körper und Subjekt besteht, und zwar in der Weise, daß dieses Subjekt sich diese Welt und diesen Körper zuordnet.“ (Roth 1985; zit. nach Schmidt 1987b, 16)

Wir haben also zunächst den realen Organismus, das reale Gehirn, daß den ganzen Spuk veranstaltet. Dieses reale Gehirn konstruiert sich nun Welt, Körper und Subjekt, wozu natürlich auch ein konstruiertes Gehirn gehört. Hinzu tritt – zumindestens bei Schmidt – die „die reale Welt“, die „eine notwendige kognitive Idee, aber keine erfahrbare Wirklichkeit ist“ (1987b, 16). Wir können, so Schmidt an anderer Stelle,

„zwar die epistemische Notwendigkeit eines Substrats für die möglichen Interaktionen behaupten, wir können jedoch dieses Substrat hinsichtlich seiner vom Beobachter unabhängigen Eigenschaften nicht kennzeichnen. Daraus folgt, daß eine Realität als eine Welt unabhängiger Gegenstände, über die wir reden können, notwendigerweise eine Fiktion des rein *deskriptiven* Bereiches ist [...]“ (1987b, 30)

Zu realem Gehirn und konstruiertem Gehirn tritt also als drittes die notwendige Fiktion des realen Gehirnes hinzu, das also, was wir – kantisch gesprochen – als transzendentes Objekt postulieren, das unseren Erscheinungen zugrundeliegt. Halten wir also fest:

7. Der Radikale Konstruktivismus verwickelt sich in eine ontologische Konfusion zwischen den Ebenen Realität, Konstruktion und (notwendiger) Als-Ob-Fiktion.

Ein zweites Problem: Wenn Logiker sich über die ausgefallensten mehrwertigen, intuitiven und von mir aus auch präsuppositionsfreien Logiksysteme unterhalten, so benutzen sie in der Metaebene, also in der Sprache, in der sie ihre Logik formulieren, die stinknormale klassische Logik. Entsprechend gilt in erkenntnistheoretischen Diskussionen:

8. In der Metaebene muß auch der Konstruktivist Realist sein.

Auch wenn der Radikale Konstruktivismus sich als Metatheorie explizit mit unter die Konstrukte zählt, jeder Konstruktivist wird einmal sagen müssen: „Es ist so, daß ...“ Die Alternative wäre so etwas wie:

„Ich konstruiere, daß ich konstruiere, daß ich konstruiere, daß ich konstruiere, daß ich konstruiere, u.s.w.“

Ich breche hier ab, es müßte unendlich lang weitergehen. Wir würden wir nie zu dem gelangen, was wir sagen wollten. Demgegenüber ist der Realist deutlich im Vorteil. Es ist ganz offensichtlich: Realismus ist ein sehr erfolgreiches Verfahren zur Reduzierung der Komplexität des Erkenntnisprozesses. Angesichts dieser Sachlage hat Schmidt allen Grund, zu klagen:

„[...] unsere Umgangssprache wie unsere Wissenschaftssprache sind imprägniert mit klassischer europäischer Philosophie und wissenschaftlichen Vorstellungen, sie sind durchgehend ontologisch und dualistisch geprägt. Wie soll man in einer solchen Sprache das unendliche Werden und Vergehen unserer kognitiven Welten beschreiben?“ (1987b, 74)

Nun, hier können wir Schmidt weiterhelfen: Wir haben gesehen, man *kann* es nicht ausdrücken. Und was man nicht kann, kann man auch nicht sollen. *Ultra posse nemo obligatur*.

Damit ist aber noch ein anderes Problem verbunden: Dieses „unendliche Werden“, die unendlich vielen Stufen von Konstruktivität, müßten auch unendlich viel Zeit in Anspruch nehmen. Und nun ist es einmal an mir, mit empirischer Wissenschaft zu argumentieren: Seit meiner Geburt ist erst endlich viel Zeit vergangen, also deutlich weniger als unendlich viel; ich dürfte daher noch gar nichts konstruiert haben.

Hier stehen wir nun vor folgenden Alternativen: Entweder halten wir es mit Schmidt, und erklären unsere Sprache für unfähig, so sensible Sachverhalte wie die Theorie des Radikalen Konstruktivismus zu formulieren. Dann müssen wir künftig halt schweigen. Oder wir kommen zu der sicherlich gesunden Einsicht, daß der Radikale Konstruktivismus zwar wichtige Aspekte des Erkenntnisprozesses beschreibt, aber auch noch nicht die ultimative Theorie des menschlichen Erkennens ist. Der Radikale Konstruktivismus ist eine Theorie, die es versteht, wichtige Erkenntnisse der Neuro- und Kognitionswissenschaften in die Erkenntnistheorie zu integrieren, die aber durchaus nicht alle alten Probleme löst und dazu noch ein paar neue aufwirft.

Literatur

- Jansen, L. 2001 „Drei wirtschaftliche Funktionen der Philosophie als Wissenschaft“, in: R. Born, O. Neumeier (Hgg.), *Philosophie – Wissenschaft – Wirtschaft. Miteinander denken, voneinander lernen* (Schriftenreihe der Österreichischen Gesellschaft für Philosophie 4), Wien: öbv & hpt, 707-712.
- Maturana, H. R. 1982 *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Ausgewählte Arbeiten zur biologischen Epistemologie* (Wissenschaftstheorie, Wissenschaft und Philosophie 19), Braunschweig-Wiesbaden: Vieweg.
- Roth, G. 1985 „Die Selbstreferentialität des Gehirns und die Prinzipien der Gestaltwahrnehmung“, in: *Gestalt Theory* 7, 228-244.
- Roth, G. 1978 „Selbstorganisation – Selbsterhaltung – Selbstreferentialität: Prinzipien der Organisation der Lebewesen und ihre Folgen für die Beziehung zwischen Organismus und Umwelt“, in: A. Drees et al. (Hgg.), *Selbstorganisation. Die Entstehung von Ordnung in Natur und Gesellschaft*, München: Piper, 149-180.
- Rusch, G. 1990 „Verstehen verstehen. Kognitive Autonomie und soziale Regulation“, in: K. Merten, S. J. Schmidt, S. Weischenberg (Hgg.), *Medien und Kommunikation. Konstruktionen von Wirklichkeit* (Funkkolleg), Studienbrief 4, Weinheim-Basel: Beltz, 16-44.
- Schmidt, S. J. 1987a „Vorbemerkung“, in: ders. (Hg.), *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1987 u.ö., 7-9.
- Schmidt, S. J. 1987b „Der Radikale Konstruktivismus: Ein neues Paradigma im interdisziplinären Diskurs“, in: ders. (Hg.), *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1987 u.ö., 11-88.