



Die allgemeine Bedeutung der Piaget'schen Äquilibrationstheorie

Josef Birkenhauer

Zitieren dieses Artikels:

Birkenhauer, J. (1987). Die allgemeine Bedeutung der Piaget'schen Äquilibrationstheorie. *Geographie und ihre Didaktik*, 15(3), S. 117-123. doi 10.60511/zgd.v15i3.415

Quote this article:

Birkenhauer, J. (1987). Die allgemeine Bedeutung der Piaget'schen Äquilibrationstheorie. *Geographie und ihre Didaktik*, 15(3), pp. 117-123. doi 10.60511/zgd.v15i3.415

Die allgemeine Bedeutung der Piaget'schen Äquilibrationstheorie

von Josef Birkenhauer (München)

1. Ansatz bei der Hermeneutik

Die hermeneutische Methode ist als ein allgemeines und intersubjektiv nachvollziehbares Verfahren anzusehen, bei dem nicht etwas Besonderes, etwas Jenseitiges im Diesseits, irgendein 'Geist' unkontrollierbar herumspukt. Schon HERDER ("Ideen" 1784, S. 204/5) meinte spöttisch: "Geister - das ist alles, was wir nicht kennen".

Auch Einfälle haben eine rationale Basis und beruhen nicht auf irgendeiner vagen Intuition, auf die man dann Herders spöttisches Diktum anwenden müßte.

Schaut man sich bei den Philosophen um, die sich mit der hermeneutischen Frage beschäftigt haben, so trifft man in der Tat auf die Wörter 'Intuition' und 'Einfall'. Es sind z. B. die Philosophen GADAMER, APEL, ALBERT, HABERMAS. Sie diskutierten Wissenschaftstheorie und Hermeneutik im Zusammenhang mit dem sog. "Positivismus-Streit", einem Streit, der in den siebziger Jahren ausführlich ausgetragen wurde.

Besonders fällt das Wort 'Intuition' bei HABERMAS auf, und zwar deswegen, weil dieser sich normalerweise einer sehr rationalen, begrifflich sorgfältig definierten Sprache befleißigt. HABERMAS (1983, S. 40) spricht z. B. in unserem Zusammenhang von der "intuitiven Beherrschung von Regelsystemen", oder von den "richtigen kantischen Intuitionen" (S. 45). Hierbei unterläßt er es leider, weiterzudringen und danach zu fragen, was denn Intuitionen seien und woher man sie habe. Statt dessen bleiben sie bei ihm eine gewissermaßen letzte Appellationsinstanz. Dies ist im Hinblick auf die bisherigen Ausführungen unbefriedigend. Dabei hätte gerade für Habermas eine Lösung des Problems nahegelegen, beschäftigt er sich doch 1983 explizit ausgerechnet im J. PIAGET (1896 -1980). Bei PIAGET findet man, nach Ansicht des Vf., nämlich eine rationale Lösung für das Intuitionsproblem, das doch eine so wichtige Stelle innerhalb des gesamten Hermeneutik-Komplexes bildet: stehen doch zumindest Wissenschaftler jedweder 'Intuition' mit großer Skepsis gegenüber.

2. Der Piagetsche Ansatz und die Scanner-Theorie

In vielen Arbeiten hat sich PIAGET (mit seinen Mitarbeitern) darum bemüht, die innere Logik des Lernprozesses aufzudecken, der, wenn einmal abgelaufen, mit Notwendigkeit nicht mehr umkehrbar ist. Im Lernprozeß eines jeden Individuums werden, von seinen Säuglingszeiten ab, die Ergebnisse des Miteinanderumgehens, Miteinandersprechens, des instrumentellen Handelns nach und nach verinnerlicht (internalisiert)- und zwar so, daß zunächst erst die einfachsten Elemente erfaßt und gelernt werden, solche Elemente nämlich, deren gewissermaßen automatisches Beherrschen notwendig ist, damit die logische Stufe einer neuen seelisch-geistigen Struktur mit komplizierteren Vollzügen und abstrakteren Elementen darauf mit Sicherheit aufbauen kann. In dieser neuen seelisch-geistigen Struktur sind die einfacheren Elemente der früheren Struktur zwar

eingeschlossen, aber so umge- und verwandelt, daß diese Elemente mit den neu hinzu erworbenen Elementen ein neues, stabileres und ausgehnteres Gleichgewicht bilden. Nach diesem Gleichgewicht bzw. dessen ständiger Neueinstellung auf je höherem Niveau wird die Piagetsche Theorie als Äquilibrationstheorie bezeichnet. In allen erlernten Vollzügen muß ein solches Gleichgewicht derart erreicht sein, daß diese Vollzüge in sich völlig reversibel sind und deswegen auch automatisch realisiert werden können; bevor dies nicht der Fall ist, ist es nicht möglich, im Lernen komplizierterer Verhältnisse fortzufahren. Mit Notwendigkeit müssen verschiedene einfachere Vorstufen durchlaufen werden, wobei sich auf jeder Stufe ein je neues Gleichgewicht ausbildet, das dann seinerseits wieder die Grundlage für ein Fortschreiten zu einem Gleichgewicht auf höherer Stufe bildet, bis schließlich - beim Erwachsenen - die wesentlichen Vollzüge voll und ganz 'sitzen'. Das jeweils neue Gleichgewicht erlaubt es dem Individuum, Aufgaben logischer (und anderer) Art zu lösen, zu denen es vorher nicht imstande war.

Dies ist dem Individuum deshalb möglich, weil es in vielen Handlungen (sowohl des Tuns als auch des Denkens) die Summe aller vorherigen Erfahrungen auf den betreffenden Lerngebieten integriert und sie sich geistig so einverleibt hat, daß es in der Lage ist, diese Summe (im Sinne eines erworbenen Systems von Regeln) automatisch zu aktivieren; von Regeln, über die das Individuum bei und vor ihrer Anwendung nicht mehr reflektieren muß, über die es somit verfügt. Das Individuum hat diese notwendigen (Denk-) Handlungen so internalisiert, daß es nicht nur nicht mehr darüber reflektiert, sondern auch erst recht nicht darüber, wieso es in der Lage ist, dies und genau dies zu tun. Es genügt, daß das Individuum gelernt hat (aufgrund jener Handlungen des Tuns und dann des Denkens), einen bestimmten Vollzug richtig auszuführen. Es kann ihn daher - ohne weiteres Nachdenken und Reflektieren - stets richtig abrufen, weil in seinem Gehirn die dafür notwendigen Regeln gespeichert sind. (Genau dies meint "Internalisierung".)

Erfolgt nun die Lösung einer Aufgabe, eines Problems mehr oder weniger spontan aus einem zufälligen Augenblick heraus, nennt man eine solche Lösung gern einen 'Einfall' und schreibt ihn der 'Intuition' zu. Daß jedoch weder das eine noch das andere etwas Jenseitiges im Diesseits darstellt, sondern vielmehr etwas völlig Rationales ist, wird erst vor dem Hintergrund der Internalisierung einer Summe von Handlungen und Erfahrungen verständlich. Mehr oder weniger macht jeder Wissenschaftler (auch der, der scheinbar nur auf nomologische Betrachtungsweisen festgelegt ist bzw. meint, dies zu sein) die Erfahrung, daß er beim Ringen um die Lösung eines seinem Intellekt gestellten Problems nicht vorankommt, daß ihm jedoch nach einiger Zeit des Ringens (und des wieder Ruhelassens!) eine Lösung 'einfällt', die, nach rationaler Überprüfung, durchaus in der Lage ist, sein Problem auf zureichend gültige Weise zu lösen. So spontan der (er)lösende Einfall aus der Intuition zu stammen scheint, so sehr zeigt jede innere Reflektion auf einen solchen Vorgang, daß im Gehirn unablässig Suchvorgänge abgelaufen sind, die wie ein Scanner das integrierte Wissen der gespeicherten Erfahrung, Schemata, Regeln, abgetastet haben. Diese vom Vf. auf der Basis von Piagets Äquilibrationstheorie entwickelte Scanner-Theorie löst das Problem der Intuition als eines 'nur künstlerisch' legitimen, ansonsten wissenschaftlich jedoch illegitimen Zustands in einen rational verstehbaren Vorgang auf. Auch-hermeneutische - 'Einfälle' aus der sog. 'Intuition' heraus lassen sich somit rational (auch damit intersubjektiv akzeptabel) verstehen. Somit

braucht sich ein Wissenschaftler seiner Intuition, seiner Einfälle, ganz und gar nicht zu schämen - im Gegenteil sind sie ein Beweis dafür, daß in ihm die internalisierten, sozusagen automatisierten Scanner-Vorgänge bestens trainiert sind. Insofern ist das menschliche Gehirn eine potentiell ungeheuer wirksame, weil geübte 'Maschine' zur Erzeugung von Einfällen, und als solche jeder 'künstlichen' Intelligenz weit überlegen.

Alle diese Überlegungen sind auch insofern von Bedeutung, als die Erkenntnisse zum Problem von Deduktion und Induktion (vgl. z. B. KÖCK 1981) gezeigt haben: Soweit Argumente aufgrund logisch-deduktiver Folgerungen zwingend sind, fördern sie nichts substantiell Neues zutage; soweit sie aber erweiterte substantiellen Gehalt besitzen, stützen sie sich - in diesem Sinne induktiv - u. a. auch auf solche internalisierten - hermeneutischen - Erfahrungen (vgl. HABERMAS 1983, S. 73).

Umgekehrt muß jeder Wissenschaftler, sobald er in eine Argumentation eintritt, sich auf gehaltvolle Voraussetzungen einlassen, um den hypothetischen Anspruch einer Erklärung kritisch zu überprüfen. Eine solche kritische Überprüfung aufgrund von solchen herangezogenen und explizit bewußt gemachten Voraussetzungen ist auch dann, wenn der Überprüfende dabei 'hermeneutisch' vorgeht, rational, eben weil, wie bei jeder Argumentation, die Voraussetzungen explizit gemacht worden sind (vgl. HABERMAS 1983, S. 95).

Schließlich kann auch das Problem der Passung, des Erfassens der guten Gestalt bzw. ihrer Störung, auf der Grundlage der Piagetschen Äquilibriumstheorie rational verständlich gemacht werden. Auch dieses Erfassen ist keine Frage der 'Intuition', sondern ebenfalls eine Folge der Summe aller hierzu gemachten Erfahrungen, die mehr oder weniger automatisch mobilisiert werden.

Bei diesem 'automatischen Vorgehen' spielen sich ebenfalls Scanner-Vorgänge ab. Diese hier entwickelte Scanner-Theorie stimmt gut mit den neuronalen und molekularen Grundlagen des Lernens überein (vgl. "Dahlem-Konferenz", Berlin, auch zum folgenden). Schon seit längerer Zeit wird die Hypothese vertreten, daß Lernvorgänge ihre stoffliche Grundlage in Form von Schaltkreisen aus mehreren Nervenzellen (Neuronen) haben. Gedächtnisinhalte werden nach dieser Auffassung als "Engramme", als elektrische Schwingkreise zwischen den Zellen, gespeichert. Inzwischen hat sich in der Forschung herauskristallisiert, daß bei der Formierung derartiger Schaltkreise Synapsen eine entscheidende Rolle spielen. Offenbar werden beim Lernen jedoch kaum neue synaptische Verbindungen geknüpft, sondern schon vorhandene Synapsen so verändert, daß elektrische Erregungen sie leichter passieren. Anscheinend sind es die Neurotransmitter selbst, die zu einer Modifikation der Synapsen führen, indem sie unter bestimmten 'Lern'-Bedingungen eine Fülle von biochemischen Ereignissen auslösen. Solche Vorgänge führen an Synapsen zu einem veränderten neuronalen Schaltbild. Ein neuronaler Schaltkreis, der eine Erinnerung speichern soll, wird von den Fachleuten als "neuronal assembly" bezeichnet.

Die dabei geknüpften Verbindungen wählt das Nervensystem nach funktionellen Kriterien aus, das heißt, es werden solche Schaltkreise zu dauerhaften Gebilden, die häufig aktiviert werden. Wenn also ein bestimmtes Erregungsmuster häufig über ein Netz aus Neuronen hinwegläuft so werden die beteiligten Synapsen leichter durchgängig, und der dabei gebildete Schaltkreis kann bei einem erneuten Auftauchen desselben Erregungsmusters leichter aktiviert werden. Je häufiger somit eine bestimmte Handlung wiederholt wird, um so sicherer wird dies zur dauerhaften Speicherung

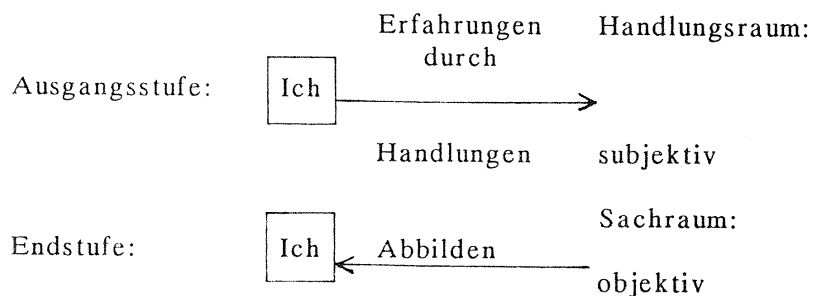
und somit zur automatischen Abrufbarkeit führen. Damit ist die physikalische (und biochemische) Voraussetzung für die Piagetsche Äquilibrationstheorie wie auch für die hier entwickelte Scanner-Theorie vorhanden.

3. Die Entwicklung des räumlichen Denkens als Beispiel

Ein Beispiel aus den zahlreichen und für sich jeweils meist sehr umfangreichen Werken PIAGETS (und seiner Mitarbeiter) sei zur Verdeutlichung so kurz wie möglich vorgestellt. Das Beispiel bezieht sich auf die "Entwicklung des räumlichen Denkens beim Kinde" (deutsche Erstausgabe 1971, die Originalausgabe erschien in französischer Sprache bereits 1948). Dieses Beispiel wird deswegen gewählt, weil es zugleich im Horizont des geographischen Interesses liegt (nähere Ausführungen dazu: vgl. BIRKENHAUER 1980).

Die Ausführungen von PIAGET und seiner Mitarbeiterin INHELDER hinsichtlich des räumlichen Denkens lassen sich auf ein Grundschema zurückführen (vgl. Abb. 1). Die Ausgangsstufe für den Erwerb räumlicher Schemata besteht darin, daß das Ich Erfahrungen räumlicher Art über seine Handlungen macht. D. h. die erste Raumerfahrung ist subjektiv; der Raum ist - da über eine Vielzahl konkreter Handlungen erfahren - 'Handlungsraum'. Nach und nach wird die Endstufe erreicht. Diese Endstufe entspricht dem objektiven Sachraum. Dieser wird vom Ich dadurch erworben, daß es sich einerseits von seiner egozentrischen Sichtweise, die dem subjektiven Handlungsraum entspricht, löst, es andererseits lernt, den objektivierten Sachraum über Begriffe, Modelle, Zeichen im Denken abzubilden. An die leibliche Erfahrung gebundenes Handeln wird damit in Denkhandlungen, jederzeit abrufbar und reversibel, überführt.

Abb. 1: Raumerwerb (nach PIAGET/INHELDER 1971)



Das Abbilden des objektiven Sachraumes im Ich wird ständig stärker formalisiert, so daß das denkende Ich schließlich in der Lage ist, auch mit einem geometrisch abstrakten Raum umzugehen und innerhalb dieses Raumes völlig formale Operationen durchzuführen - ohne Bezug zu irgendeinem konkreten Raum, ohne auch sich nur noch solche ursprünglichen Zusammenhänge klarmachen zu müssen.

Insgesamt unterscheiden Piaget und Inhelder sechs distinkte Stufen für den Erwerb einer solchen formalen Raumvorstellung zwischen dem Alter von 2 und 12 Jahren. Jede dieser Stufen ist im Sinne der Äquilibration erst voll und reversibel auszubilden, bevor das Kind fähig wird, die nächste Stufe zu erreichen (Vgl. Abb. 2).

Abb. 2: Erwerb der Raumvorstellung (nach PIAGET/INHELDER 1971)

<u>Alter</u>	<u>Stufe</u>	<u>Raumbezeichnung</u>	<u>Vorgänge</u>
2	1	elementarer Raum	topologische Relationen
	2	projektiver Raum	Internalisierung
7	3	perspektiver Raum I	Entdecken vom Ich unabhängiger Perspektiven
	4	perspektiver Raum II	Festhaltenkönnen von (zu denken) Perspektiven
11/12	5	objektiver Raum	Lösen vom konkreten Bildraum
12	6	formal-symbolischer Raum	Reversibilität aller Merkmale in der denkenden Vorstellung

Um das mit den Vorgängen und den Raumbezeichnungen gemeinte zu verdeutlichen, sind noch einige Ausführungen notwendig. Im Alter von ca. 2 Jahren hat das Kind entdeckt, daß die Dinge, mit denen es spielt und umgeht, bestimmte Eigenschaften der Lage (Relationen) besitzen, die es, auf sich selbst egozentrisch bezogen, als 'benachbart', 'getrennt', 'hintereinander gereiht' erfährt. Natürlich spricht das Kind solche Eigenschaften der Lage von Dingen an bestimmten Orten (daher 'topologische Relationen') nicht unter diesen genannten Attributen an; doch haben die individuellen Untersuchungen PIAGETs immer wieder gezeigt, daß das Kind für sein eigenes Umgehen mit z. B. den Spielsachen über diese internalisierten (also über eine Vielzahl von ihm durchgeführter) Handlungen verfügt. Sie bilden die unumgängliche Voraussetzung dafür, daß es z. B. weiß: auch wenn ich das Zimmer verlasse, wenn ich mich umdrehe: die von mir benutzten Gegenstände behalten ihre Ordnung. Diese Ordnung, so lernt das Kind allmählich, ist einerseits von ihm unabhängig, andererseits ist sie als solche auch vom Kind projizierbar. Dieses Erlernen der Unabhängigkeit der Lage von Dingen vom Ego ist die Voraussetzung für die nächste Stufe, in der das Kind lernt, daß es Fluchtlinien, Perspektiven gibt, die insofern in noch stärkerer Weise vom ursprünglichen Handlungsraum 'unabhängig' sind, als es diese Linien in der Wirklichkeit gar nicht gibt: es sind abstrakte Linien, die in einem Raum hineinprojiziert werden und gewissermaßen als feste Bezugslinien für die denkende Erfassung ständig zur Verfügung stehen (daher: 'perspektiver Raum').¹⁾ Noch aber kann das Kind diese Fluchtlinien - in egozentrischer Weise - zunächst nur auf seinen jeweiligen Standort beziehen; d. h. die Perspektiven ändern sich mit jeder eigenen räumlichen Änderung, anders ausgedrückt: die Lage von Dingen, die vom Kind unabhängig sind, wie z. B. Berge, Häuser, wird noch nicht als von ihm unabhängig erkannt; es kann diese unabhängige Lage noch nicht feststellen und damit auch nicht seine eigene Lage zu den Dingen als relativ sehen.

Diese Fähigkeit erreicht das Kind erst in der Stufe 5. Daß es dazu in der Lage ist, haben PIAGET und INHELDER an zwei berühmten Experimenten mit einer Reihe von Kindern nachgewiesen: dem Drei-Berge- und dem Lageplan-Experiment. Beim ersteren müssen die Kinder bekanntlich um ein räumliches Modell mit drei verschiedenen hohen Bergen herumgehen, wobei sich die Berge ständig gegenseitig verdecken und neue Linien in das Blickfeld treten. Kinder unterer Stufen sind nicht in der Lage festzuhalten, um welchen Berg es sich handelt, den sie in je neuer Perspektive vor sich sehen. Kinder höherer Stufen sind dazu sehr wohl in der Lage. Beim zweiten Experiment wird die Schwierigkeit der Aufgabe dadurch erhöht, daß eine zweidimensionale Zeichnung herangezogen wird, anhand

derer die Kinder vergleichbare Lageverhältnisse zu sich und zu den Gegenständen des Lageplans - Bach, Weg, Brücke und dgl. - erkennen müssen.

Zeigt das Kind, daß es in der Lage ist, mit einem nur noch zweidimensionalen Lageplan umzugehen und die durch ihn wiedergegebenen Befindlichkeiten richtig einzuordnen, so zeigt es damit zugleich an, daß es fähig ist, sich von einem in der Karte noch konkretisierten Raumbild zu lösen, und auch geometrisch-abstrakte Beziehungen zu erfassen und mit ihnen umzugehen. Damit hat es die höchste Stufe, die des formal-symbolischen Raumes, erreicht.

Allerdings haben weitere Untersuchungen von PIAGET, seinen Mitarbeitern und auch anderen gezeigt, daß auch diese Fähigkeit noch weiter geübt, internalisiert und ausdifferenziert werden muß - ein Vorgang, der sich bis weit in die Adoleszenz hinein erstreckt. Die Stufe 6 bezeichnet somit zunächst nur die potentielle Möglichkeit zum formalen räumlichen Erfassen. Der Vf. hat gezeigt, wie noch in der späten Kindheit, am Übergang zur Adoleszenz (Alter 13/14), das sog. kindliche Sehen vorherrscht, das erst danach vom sog. Erwachsenensehen abgelöst wird (der Erwachsene bevorzugt Übersichtsbilder, das Kind Ausschnitte mit "sprechenden" Details; vgl. BIRKENHAUER 1985).

4. Die Rolle der Gestaltwahrnehmung im Erkenntnisprozeß bei Konrad Lorenz

Abschließend soll noch kurz auf die Bedeutung der Gestaltwahrnehmung im Erkenntnisprozeß hingewiesen werden, wie K. Lorenz sie sieht. Denn daraus ergeben sich weitere stützende Argumente für die hier vorgetragene Sicht von Lernen und Erkennen. So bemerkt K. LORENZ bereits 1959 zum anstehenden Problem: "Wenn uns die Baggermaschine unseres Zählapparates über konkrete Dinge der realen Außenwelt sinnvolle Aussagen erlaubt, so hat dies zur unabdingbaren Voraussetzung, daß die gezählten Einheiten untereinander gleich sind. Dies festzustellen, ist aber die Kategorie der Quantität allein völlig außerstande - alle Quantifikation ist in dieser Hinsicht auf die objektivierenden Leistungen der Konstanzmechanismen und der Gestaltwahrnehmung angewiesen." Zehntausende Jahre habe der Mensch erst Gegenstände gezählt als natürliche Einheit, "deren ungefähre Gleichheit ihm die Wahrnehmung meldete, ehe er die geniale Erfindung des Maßes machte, die es ihm ermöglichte, ein Kontinuum in eine Anzahl gleicher Gegenstände zu verlegen."

Die ältere Funktion der Wahrnehmung sei somit die Voraussetzung der Wahrnehmung der jüngeren Funktion der Quantifikation (S. 298). Bis zur klaren Formulierung einer wissenschaftlichen Erkenntnis würden die beteiligten Mechanismen in ganz unregelmäßiger Reihenfolge oder auch gleichzeitig eingesetzt. An den verschiedensten Stationen könne dabei die Gestaltwahrnehmung eingreifen, "um eine regelhafte Beziehung zwischen anderen rationalen Gliedern des Gesamtgeschehens festzustellen; bekanntlich sieht man auch in Zahlen oder in Gleichungen die echte Gestalt. An anderen Stellen mögen rationale Kategorien auf Komplexe angewendet werden, deren natürliche Einheit eben erst von der Gestaltwahrnehmung und von keiner rationalen Leistung festgestellt worden ist; ... oder, wenn wir uns fragen, ob ein bestimmter, wahrgenommener, aber noch unanalysierter Symptomenkomplex in einer Kausalbeziehung zu einem anderen, ebensolchen stehe, usw." (S.298 - 299). "... In jenem Augenblick, in dem man die Lösung eines noch so komplizierten und noch so 'rein verstandesmäßigen' Problems findet, (hat man) genau dasselbe qualitativ unverwechselbare Erlebnis, das auch dann auftritt, wenn durch die Leistung

völlig unbewußt funktionierender Mechanismen der Raumorientierung oder der Zustand des Unorientiertseins beseitigt wird" (S. 299). "Stets kommt die Lösung als eine Überraschung, eine Erleuchtung ...". "So ist mit guten Gründen anzunehmen, daß eine solche Lösung das Ergebnis der Gestaltwahrnehmung ist." Wahrnehmung komplexer Gestalten (ist) eine völlig unentbehrliche Teilfunktion im System-ganzen aller geistigen Leistungen. "Sie (die Gestaltwahrnehmung) ist damit eine ebenso legitime Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis wie jede andere an diesem System beteiligte Leistung" (S. 299). "Sie ist sogar, in jeglicher Reihe von Schritten ..., das Alpha und das Omega" (S. 299 - 300).

Anmerkungen

1) Wie wirksam die nach und nach internalisierte Gewinnung von Perspektiven ist, konnte von Vf. beim Ansprechen von Neigungswinkeln von Verebnungen im Gelände erfahren; das Auge war fähig, Abweichungen von etwa $0,5^\circ$ von der Horizontalen noch selber anzusprechen; ähnlich ist es bei Abweichungen von $1 - 2^\circ$, die vom Auge schon als relativ stark empfunden werden. Anschließend vorgenommene Messungen mit dem Instrument bestätigten die Winkel.

Literatur

- ALBERT, H. (1975): Traktat über kritische Vernunft. - Tübingen.
- ALBERT, H. (1980): Fehlbare Vernunft. - Tübingen.
- APEL, K.-O. u. a. (1971): Hermeneutik und Ideologiekritik. - Frankfurt.
- BIRKENHAUER, J. (1980): Psychologische Grundlagen des Geographieunterrichts. - In: KREUZER, G. (Hrsg. 1980): Didaktik des Geographieunterrichts, S. 104 - 135. Hannover.
- BIRKENHAUER, J. (1985/1986): Landschaftsbewertung und perspektivisches Sehen. - In: GUID 13 (1985), S. 169 - 181, und GUID 14 (1986), S. 14 - 34.
- GADAMER, H. G. (1971): Rhetorik, Hermeneutik und Ideologiekritik. - In: APEL (1971), S. 57 ff).
- HABERMAS, J. (1982): Zur Logik der Sozialwissenschaften. - Frankfurt.
- HABERMAS, J. (1983): Moralbewußtsein und kommunikatives Handeln. - Frankfurt.
- HERDER, J. G. (1784 - 1792): Ideen zu einer Philosophie der Geschichte der Menschheit. - Neue Ausgabe: Darmstadt 1966.
- KÖCK, H. (1981): Zur Frage von Induktion und Deduktion in Geographie und Geographieunterricht. - In: SPERLING, W. (Hrsg. 1981): Theorie und Geschichte des Geographieunterrichts, S. 13 - 40. Braunschweig.
- LORENZ, K. (1959): Gestaltwahrnehmung als Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis - In: LORENZ, K. (1971): Über tierisches und menschliches Verhalten. Bd II, S. 255 - 300. - Stuttgart.
- PIAGET, J. (1972): Sprechen und Denken des Kindes. - Stuttgart.
- PIAGET, J. (1976): Die Äquilibration der kognitiven Strukturen. - Stuttgart.
- PIAGET, J./INHELDER, B. (1971): Entwicklung des räumlichen Denkens beim Kinde. - Stuttgart.
- PIAGET, J./INHELDER, B. (1971): Von der Logik des Kindes zur Logik des Heranwachsenden. - Olten.