Geographiedidaktische Forschungen Band 16

Roland Oeser

Untersuchungen zum Lernbereich „Topographie"

Ein Beitrag zur Quantitativen Methodik in der Fachdidaktik Geographie

Hochschulverband für Geographie und ihre Didaktik e.V.
(Selbstverlag)

8
14
16

Geographiedidaktische Forschungen

herausgegeben im Auftrag des
Hochschulverbandes für Geographie
und ihre Didaktik e.V.
von
Hartwig Haubrich
Jürgen Nebel
Helmut Schrettenbrunner
Arnold Schultze

Band 16

Roland Oeser

Untersuchungen zum Lernbereich „Topographie"

Ein Beitrag zur Quantitativen Methodik in der Fachdidaktik Geographie

E 14.12.87 M
Uni Münster
FB 19
Institut für
Didaktik d. Geogr
805/87

Lüneburg 1987

A
98
A
16

ISBN 3—925319—02—6

© 1987

Selbstverlag des Hochschulverbandes für Geographie und ihre Didaktik e.V.
Zuschriften und Bestellungen an
Karl-Wilhelm Grünewälder, Postfach 2440 (Hochschule), 2120 Lüneburg
Druck: Druckerei Bonn-Grunwald, Lüneburg

GLIEDERUNG Seite

1 SCHWERPUNKTE UND GEGENWÄRTIGE FORSCHUNGSRICHTUNGEN IN DER FACHDIDAKTIK GEOGRAPHIE 1

2 ANMERKUNGEN ZU EINER EMPIRISCH-ANALYTISCHEN PÄDAGOGIK 12
2.1 NOTWENDIGKEIT EINER THEORETISCHEN REFLEXION PRAXISORIENTIERTER FORSCHUNG 12
2.2 KERNAUSSAGEN EMPIRISCH-ANALYTISCHER PÄDAGOGIK 13

3 RAUMVORTSTELLUNGEN UND TOPOGRAPHIE 19
3.1 ZUR ENTWICKLUNG DES RÄUMLICHEN DENKENS 19
3.2. TOPOGRAPHIE IN FACHWISSENSCHAFT UND FACH-DIDAKTIK GEOGRAPHIE 21

4 EIN UNTERSUCHUNGSPLAN ZUR ERMITTLUNG TOPOGRAPHISCHER KENNTNISSE 28
4.1 VORÜBERLEGUNGEN 28
4.2 DIE VORUNTERSUCHUNG UND IHRE ERGEBNISSE 30
4.3 DIE HAUPTUNTERSUCHUNG UND IHRE ERGEBNISSE 41

5 VERFAHREN ZUR FORDERUNG TOPOGRAPHISCHEN WISSENS 114
5.1 TOPOGRAPHIE ALS EIGENSTÄNDIGE UNTERRICHTSEINHEIT 114
5.2 DIE UNTERRICHTSEINHEIT "DIE STAATEN EUROPAS UND IHRE ZUSAMMENSCHLÜSSE" 116
5.3 DAS SPIEL "EUROPAREISE" 121
5.4 ANMERKUNGEN ZUM ABLAUF 123

6 AUSWIRKUNGEN DER TREATMENTS 129
6.1 ÜBERBLICK ÜBER VERANDERUNGEN IM ANTWORTVERHALTEN DURCH DIE UNTERRICHTSEINHEIT 130
6.2 ÜBERBLICK ÜBER VERÄNDERUNGEN IM ANTWORTVERHALTEN DURCH DAS LERNSPIEL "EUROPAREISE" 135
6.3 VERGLEICH DER WIRKSAMKEIT DER BEIDEN TREATMENTS 140

7 ZUSAMMENFASSUNG 150

8 LITERATURVERZEICHNIS 154

ANLAGEN

VERZEICHNIS DER TABELLEN

		Seit
TAB.1:	TEILBEREICHE DER TESTVORFORM "TOPOGRAPHIE"	31
TAB.2:	TEILBEREICHE DER TESTVORFORM	36
TAB.3:	RELIABILITÄT TESTVORFORM (SUBTESTS)	38
TAB.4:	UMGESTALTUNG DER BEREICHE (SUBTEST) DES FRAGE-BOGENS	40
TAB.5:	REVISION DER TESTVORFORM IN BEREICH "KENNTNIS EUROPÄISCHER HAUPTSTADTE"	41
TAB.6:	ÜBERSICHT ÜBER DAS ANTWORTVERHALTEN IM VORTEST	46
TAB.7:	BESEITIGUNG VON AUFGABEN INFOLGE IHRES SCHWIE-RIGKEITSGRADES	56
TAB.8:	RELIABILITÄTSKOEFFIZIENTEN FÜR DIE SUBTESTS UND DEN GESAMTFRAGEBOGEN	57
TAB.9:	MASSNAHMEN ZUR RELIABILITÄTSVERBESSERUNG	58
TAB.10:	ZUSAMMENSTELLUNG DER ELIMINIERTEN AUFGABEN	60
TAB.11:	PRÜFUNG DES VORTESTWISSENS AUS NORMALVERTEILUNG	64
TAB.12:	PRUFUNG AUF VARIANZHOMOGENITÄT NACH BARTLETT-BOX	65
TAB.13:	MANN-WHITNEY-TEST (VORTESTWISSEN BY GESCHLECHT)	67
TAB.14:	MANN-WHITNEY-TEST (VORTESTWISSEN BY SCHULTYP)	69
TAB.15:	KRUSKAL-WALLIS-H-TEST (VORTESTWISSEN BY ALTERS-GRUPPE)	70
TAB.16:	MULTIPLER VERGLEICH BEI DER RANGVARIANZANALYSE (ALTERSGRUPPE)	71
TAB.17:	KURSKAL-WALLIS-H-TEST (VORTESTWISSEN BY GYM-NASIALKLASSEN)	72
TAB.18:	MATRIX DER KLASSENVERGLEICHE GYMNASIUM	73
TAB.19:	VARIANZAUFKLÄRUNG UND SIGNIFIKANZ (MEHRFAKTORI-ELLE VARIANZANALYSE)	75
TAB.20:	VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG EINER FAKTO-RENANALYSE NACH DZIUDAN/SHIRKNEY	83
TAB.21:	HAUPTKOMPONENTENANALYSE MIT LADUNGEN AUF DEM 1. FAKTOR	86
TAB.22:	HAUPTKOMPONENTENANALYSE MIT 18 AUSGEWÄHLTEN VARIABLEN (VARIMAX)	88
TAB.23:	ERGEBNISSE DER HAUPTKOMPONENTENANALYSE MIT VARIMAX-ROTATION BEI 9 VARIABLEN	90
TAB.24:	ZU ÜBERPRÜFENDE ITEMS DES VORTESTWISSENS	93
TAB.25:	ITEMHOMOGENITÄTSPRÜFUNG "EINFACHWISSEN"	94
TAB.26:	ITEM 1 UND SCHÜLERMERKMALE	98
TAB.27:	ITEM 2 UND SCHÜLERMERKMALE	100
TAB.28:	ITEM 3 UND SCHÜLERMERKMALE	102
TAB.29:	ITEM 4 UND SCHÜLERMERKMALE	103
TAB.30:	ÜBERBLICK ÜBER DIE UNTERRICHTSEINHEIT	120
TAB.31:	TREATMENT UND SCHULKLASSEN	124
TAB.32:	BEDEUTUNG DER VARIABLEN IN DER UNTERRICHTS-EINHEIT	131
TAB.33:	LERNZUWACHS (UE) UND SCHULTYP	133
TAB.34:	LERNZUWACHS (UE) UND GESCHLECHT	134
TAB.35:	BEDEUTUNG DER VARIABLEN IM LERNSPIEL	136
TAB.36:	LERNZUWACHS (LS) UND SCHULTYP	138
TAB.37:	LERNZUWACHS (LS) UND GESCHLECHT	139
TAB.38:	LERNZUWACHS UND TREATMENTS	142
TAB.39:	ZELLENMITTELWERTE BEIM LERNZUWACHS	143
TAB.40:	ZWEIFAKTORIELLE VARIANZANALYSE (LERNZUWACHS BY LEHRMETHODE, GESCHLECHT)	143

/ERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

		Seite
ABB.1:	AUFGABENFELD DER FACHDIDAKTIK	2
ABB.2:	ENTWICKLUNG DER GEOGRAPHIEDIDAKTIK	4
ABB.3:	BLICKRICHTUNG UND WEG DER GEOGRAPHIEDIDAKTIK	5
ABB.4:	ÜBERBLICK ÜBER DEN LEHRPLAN (5-7)	23
ABB.5:	FRAGEN AUS DER TESTVORFORM	32
ABB.6:	STANDORTE DER BETEILITEN SCHULEN IM GROSSRAUM NÜRNBERG	43
ABB.7:	VARIATIONSVERTEILUNG BEI EINER 3-FAKTORIELLEN VARIANZANALYSE	62
ABB.8:	ABLAUFSCHEMA DER FAKTORENANALYSE NACH UBERLA (1971)	80
ABB.9:	SCREE-TEST	85
ABB.10:	GESAMTPUNKTZAHL DER VERSUCHSPERSONEN	129
ABB.11:	TESTERGEBNISSE UND UNTERRICHTSEINHEIT	132
ABB.12:	ITEMBLÖCKE UND UNTERRICHTSEINHEIT	135
ABB.13:	TESTERGEBNISSE UND LERNSPIEL	137
ABB.14:	ITEMBLÖCKE UND LERNSPIEL	140
ABB.15:	LERNZUWACHS UND VORTESTLEISTUNG	145
ABB.16:	LERNZUWACHS BEI GERINGER VORTESTLEISTUNG	146

VERZEICHNIS DER TABELLEN

TAB.[illegible]: TEILBEREICHE DER TESTVORFORM "TOPOGRAPHIE"
TAB.[illegible]: TEILBEREICHE DER TESTVORFORM
TAB.[illegible]: RELIABILITÄT [illegible]
TAB.[illegible]: [illegible]
TAB.[illegible]: [illegible]
TAB.8: [illegible] DES GESAMTERGEBNISSES
TAB.9: MASSNAHMEN ZUR RELIABILITÄTSVERBESSERUNG
TAB.10: ZUSAMMENSETZUNG [illegible]
TAB.11: PRÜFUNG DES VORTESTWISSENS AUF NORMALVERTEILUNG
TAB.12: PRÜFUNG AUF VARIANZHOMOGENITÄT [illegible]
TAB.13: MANN-WHITNEY-TEST (VORTESTWISSEN BY GESCHLECHT)
TAB.14: MANN-WHITNEY-TEST (VORTESTWISSEN BY SCHULTYP)
TAB.15: KRUSKAL-WALLIS-H-TEST (VORTESTWISSEN BY ALTERSGRUPPEN)
TAB.16: MULTIPLER VERGLEICH BEI DER RANGVARIANZANALYSE (ALTERSGRUPPEN)
TAB.17: KRUSKAL-WALLIS-H-TEST ([illegible] GYMNASIALKLASSEN)
TAB.18: MATRIX DER KLASSEN[illegible]
TAB.19: VARIANZAUFKLÄRUNG UND SIGNIFIKANZ (MEHRFAKTORIELLE VARIANZANALYSE)
TAB.20: VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE [illegible] FAKTORENANALYSE NACH [illegible]
TAB.21: HAUPTKOMPONENTENANALYSE MIT LADUNGEN AUF DEN 1. FAKTOR
TAB.22: HAUPTKOMPONENTENANALYSE MIT 18 AUSGEWÄHLTEN VARIABLEN (VARIMAX)
TAB.23: ERGEBNISSE DER HAUPTKOMPONENTENANALYSE MIT VARIMAX-ROTATION BEI 9 VARIABLEN
TAB.24: ZU ÜBERPRÜFENDE ITEMS DES VORTESTWISSENS
TAB.25: ITEMHOMOGENITÄTSPRÜFUNG "EINFACHWISSEN"
TAB.26: ITEM 1 UND SCHÜLERMERKMALE
TAB.27: ITEM [illegible] UND SCHÜLERMERKMALE
TAB.28: ITEM [illegible] UND SCHÜLERMERKMALE
TAB.29: ITEM [illegible] UND SCHÜLERMERKMALE
TAB.30: ÜBERBLICK ÜBER DIE UNTERRICHTSEINHEIT
TAB.31: TREATMENT UND SCHULKLASSEN
TAB.32: BEDEUTUNG DER VARIABLEN IN DER UNTERRICHTSEINHEIT
TAB.33: LERNZUWACHS (UE) UND SCHULTYP
TAB.34: LERNZUWACHS (UE) UND GESCHLECHT
TAB.35: BEDEUTUNG DER VARIABLEN IM LERNSPIEL
TAB.36: LERNZUWACHS (LS) UND SCHULTYP
TAB.37: LERNZUWACHS (LS) UND GESCHLECHT
TAB.38: LERNZUWACHS UND TREATMENTS
TAB.39: ZELLENMITTELWERTE BEIM LERNZUWACHS
TAB.40: ZWEIFAKTORIELLE VARIANZANALYSE (LERNZUWACHS BY LEHRMETHODE, GESCHLECHT)

1 Schwerpunkte und gegenwärtige Forschungsrichtungen in der Fachdidaktik Geographie

Ungeachtet unterschiedlicher Schwerpunktsetzung beschäftigt sich Fachdidaktik mit der Gesamtheit aller Unternehmungen in einem Fach, die im Kontext von Schule und Erziehung stehen. Damit ist ein sehr weiter Rahmen abgesteckt, innerhalb dessen sich fachdidaktische Forschung und deren Umsetzung bewegt, der auch darüber hinaus geht, sich allein Konstruktion, kritische Uberprüfung und Fortentwicklung von Fachcurricula (vgl. SCHREIBER 1981, S.14) zur Aufgabe machen. Fachdidaktik hat das Ziel, unter Berücksichtigung der Aussagen der Allgemeinen Didaktik, der Pädagogik und der Psychologie den Lehrern Hilfen zu geben, die sie in die Lage versetzen, einen besseren Unterricht im jeweiligen Fach zu halten (vgl. GLÖCKEL 1976, S.146f.).

Die Beschränkung auf das jeweilige Fach hat zur Folge, daß neben den o.a. Wissenschaften die Fachwissenschaft zu berücksichtigen ist, wobei strittig ist, wie groß ihr Einfluß ist bzw. sein soll. Wird der Fachdidaktik einerseits eine Brückenfunktion (vgl. BAUER 1976, S.6) zugeschrieben, die fachwissenschaftliche Fragestellungen adressatengerecht ("vom Kinde aus") transformiert, wo wird von anderer fachdidaktischer Seite stärker die Eigenständigkeit betont. BIRKENHAUER hebt etwa hervor, daß zuerst die Entscheidung über die fachspezifisch zu erwerbenden Qualifikationen zu treffen ist, der dann die Frage folgt, was die Fachwissenschaft zu den Qualifikationen beizutragen vermag. Er kommt zu dem Schluß, daß die Fachdidaktik einer Einengung durch fachwissenschaftliche Forschungsgesichtspunkte mit Hilfe einer derart festgelegten Reihenfolge (Ziele-Inhalte-Methoden) entgehen kann und andererseits der Fachwissenschaft keine pädagogisch-unterrichtsempirische "Fremdbestimmung" zugemutet werden braucht (BIRKENHAUER 1977, S.153f.). Demzufolge bewegt sich die Fachdidaktik in einem Spannungsverhältnis zwischen sich wandelnden Anforderungen der Gesellschaft an die Schule und ihren Erziehungs- und Ausbildungsleistungen, sowie Vorgaben unterschiedlicher Humanwissenschaften und Inhalten der Fachwissenschaft. Für einen Uberblick über den oben geschilderten Zusammenhang bietet sich eine Schemazeichnung an. Die vorgefundenen Beispiele sind vielfach sehr allgemein gehalten (BAUER 1976, S.6), unübersichtlich (BIRKENHAUER 1977; S.154 / 1980, S.22) oder auf bestimmte Zielsetzungen wie Curriculumsentwicklung (HENDINGER 1980, S.79) gerichtet. In der folgenden Darstellung soll dagegen stärker

die Entwicklung von gesamtgesellschaftlichen Rahmenbedingungen hin zum gegenwärtigen Erdkundeunterricht und seinen Elementen gezeigt werden.

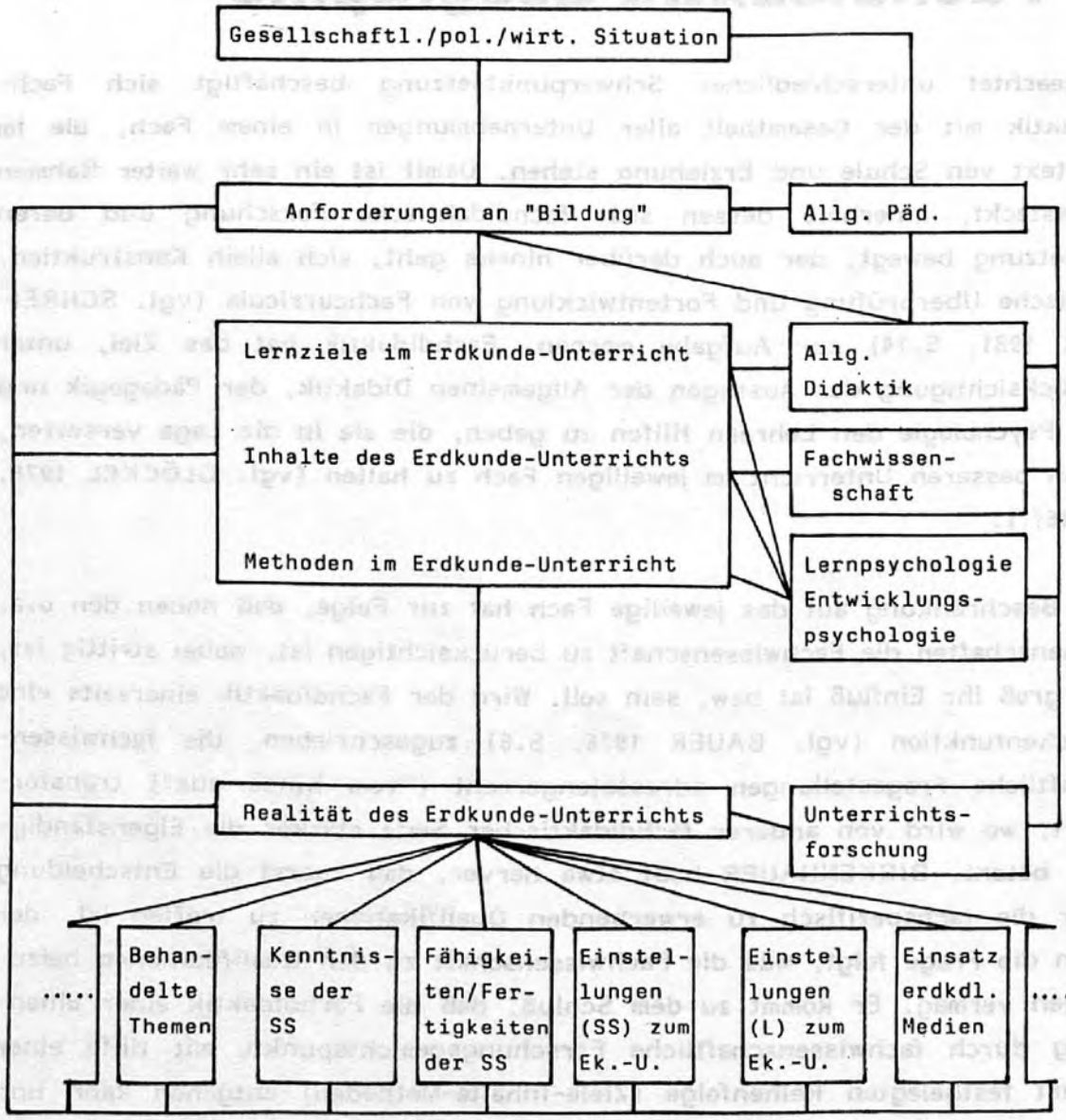


ABB. 1: AUFGABENFELD DER FACHDIDAKTIK

Fachdidaktik beginnt in dem Bereich, der es sich zur Aufgabe gemacht hat, von den Bildungsanforderungen ausgehend, Ziele, Inhalte und Methoden zu entwickeln, die diesen Anforderungen entsprechen. Dabei stehen der Fachdidaktik Ergebnisse der Allgemeinen Didaktik, der Fachwissenschaft und der Psychologie zur Verfügung. Sie schränken aber damit gleichzeitig das Spektrum dessen ein, was an Zielen, Inhalten und Methoden einer bestimmten

Altersstufe adäquat ist. Die Entscheidungs-, Konstruktions- und Reflexionshilfen (vgl. KIRCHBERG 1986 S.105f.), die etwa bei der Entwicklung räumlichen Denkens von der Entwicklungspsychologie her gegeben werden können, beeinflussen Entscheidungen darüber, in welcher Jahrgangsstufe verstärkt Arbeit mit Karten möglich ist. Wenn auch die Fragestellungen und Ergebnisse der modernen psychologischen Forschung nur mittelbar auf Erdkundeunterricht übertragbar sind, weil sie sich oft dadurch auszeichnet, "daß sie nur mehr ganz eingeschränkte Beziehungen untersucht und überwiegend mehr der physiologischen Richtung zuzuordnen ist" (SCHRETTENBRUNNER 1979, S.32), so bleibt festzuhalten, daß ohne derartige Ergebnisse eine sinnvolle Curriculumsentwicklung nicht möglich ist. Ähnliche Beispiele lassen sich für die Rolle der Allgemeinen Didaktik und der Fachwissenschaft Geographie finden. Die Unterrichtsforschung trägt dazu bei, festzustellen, was die Realität des Erdkundeunterrichts ausmacht, aus welchen Elementen er sich aufbaut und wie diese Elemente im einzelnen beschaffen sind. In diesem Basisbereich der Geographiedidaktik liegen einerseits eine Reihe Untersuchungen vor, anderseits sollte es ein Hauptanliegen der fachdidaktischen Forschung sein, eingehendere Informationen über die Realität des Erdkundeunterrichts zu erhalten, um auf dieser Basis Lernziele / Inhalte / Methoden, aber auch Bildungsanforderungen begründet formulieren und verändern zu konnen.

Arnold SCHULTZE weist in seinem Überblick über die Geographiedidaktik anhand einzelner Texte[1] darauf hin, daß in den 50er und 60er Jahren die Diskussion des Prinzips "Vom Nahen zum Fernen" und des "Exemplarischen Erdkundeunterrichts" dominierte. Eine deutliche Richtungsänderung vollzog die Fachdidaktik mit Übernahme des Konzepts der Sozialgeographie unter besonderer Berücksichtigung der Grunddaseinsfunktionen (vgl. RUPPERT/ SCHAFFER 1962, S.205-214). Der damit verbundene lernzielorientierte Ansatz eröffnete zudem eine breit angelegte Erprobung ausgearbeiteter Unterrichtssequenzen (RCFP)[2] und deren Evaluierung. Gegenwärtig ist die Fachdidaktik im Inland in einer Phase der Verbreiterung methodischer Ansätze (Spiele im Erdkundeunterricht) und der Hinwendung zu neuen Unterrichtsmedien (Computer im Erdkundeunterricht). Ein Überblick über Themen fachdidaktischer Zeitschriften[3] zeigt einerseits einen Trend zu regionalgeographischen Schwerpunkten[4], zum anderen bilden allgemeingeographische Themenhefte[5] einen eigenen Bereich. Ein weiterer Teil beinhaltet stark anwendungsbezogene Gebiete[6] und schließlich methodisch-didaktische Arbeiten[7]. Die Reihe der "Geographiedidaktische Forschungen" zeigt ebenfalls gegenwärtig keine eindeutige geographiedidaktische Forschungslinie[8], eher punktuelle Arbeitsschwerpunkte, wenn man Arbeiten über Schulatlanten (THIELE 1984), Kreativität im Geographieunterricht (SCHUY 1984) oder die Entwicklung des geogra-

phischen Raumverständnisses im Grundschulalter (SCHÄFER 1984) als Beispiele nimmt. Die in ABB. 2 wiedergegebene Darstellung von Arnold SCHULTZE in der Geographischen Rundschau vom Jahre 1979 ist für die 80er Jahre bisher weder von Seiten der Erziehungswissenschaften noch von Seiten fachwissenschaftlich orientierter Arbeiten mit entscheidenden neuen Impulsen versehen worden.

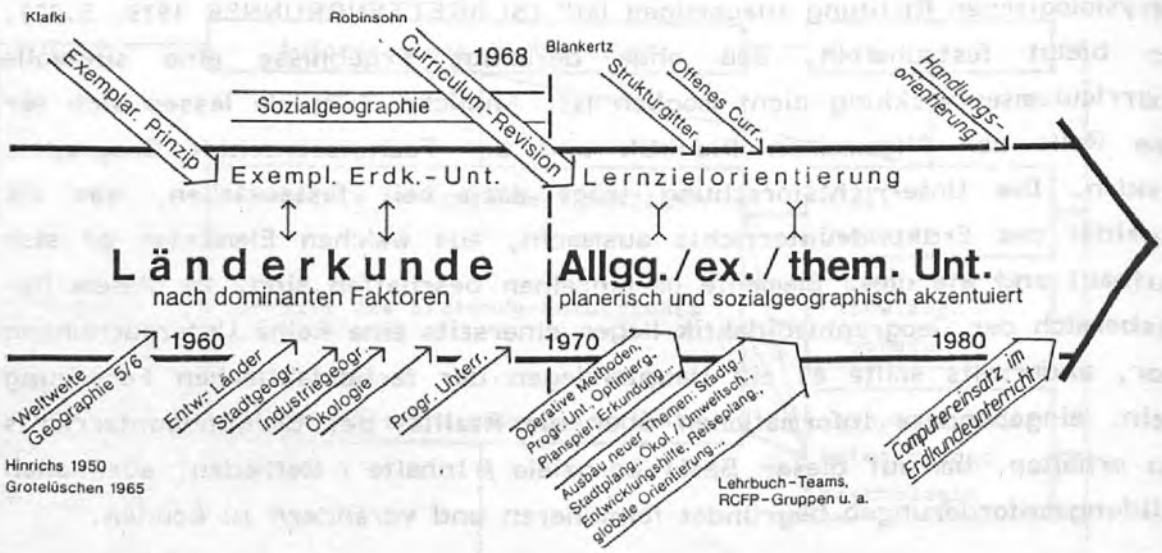


ABB. 2: ENTWICKLUNG DER GEOGRAPHIEDIDAKTIK

In ihrer Klarheit und Übersichtlichkeit suggeriert die Darstellung eine geradlinige, stets gleich breite Vorwärtsentwicklung der Fachdidaktik in eine nicht näher definierte Richtung, die den dargestellten Außeneinflüssen keine Wirkung auf das Fortschreiten des Faches zugesteht[9]. Zudem bleibt die Auswahl unvollständig, ein Gesichtspunkt, der für derartige Schemata generell gilt. Ein Korrektiv, das den Erklärungswert der ABB. 2 für Entwicklungsrichtungen in der Fachdidaktik erhöht, bietet u.E. die Darstellung von DAUM (1980, S.59), die als "Zick-Zack-Modell" innerhalb des breiten Fachdidaktikstromes gesehen werden könnte, der nicht nur von erziehungswissenschaftlichen Faktoren beeinflußt wird.

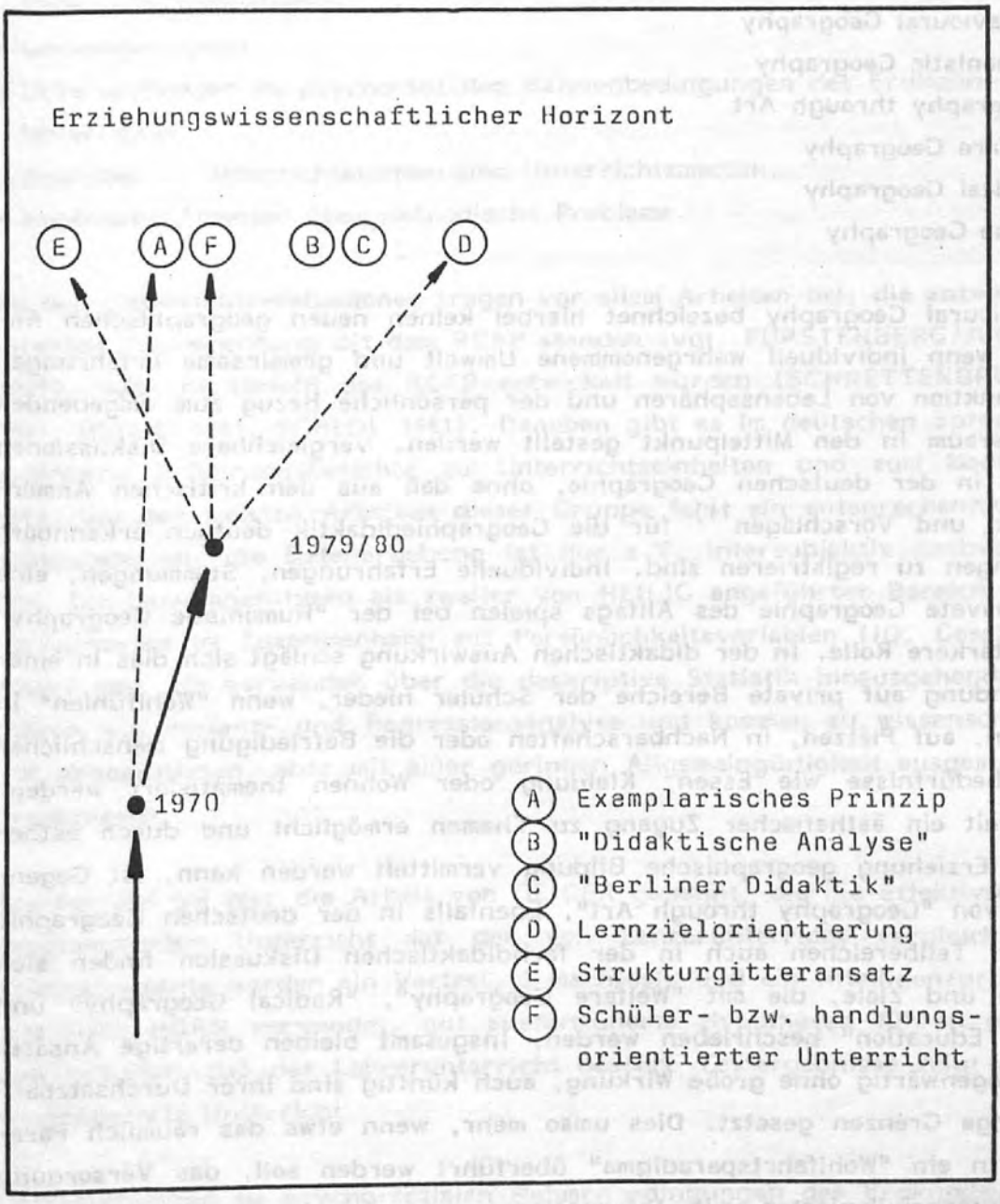


ABB. 3: BLICKRICHTUNG UND WEG DER GEOGRAPHIEDIDAKTIK

Zum Stand der geographiedidaktischen Diskussionen im Ausland gab HAUBRICH auf einem geographiedidaktischem Symposium[10] einen Uberblick. Seine Recherchen gründen sich auf Auskünfte von Fachkollegen aus über 50 Ländern, neue fachdidaktische Literatur und Ergebnisse fachdidaktischer Kongresse (Freiburg 1984, Bangalore 1985). Aus diesem Material lassen sich 6 Felder geographischen Unterrichts und geographischer Erziehung bestimmen, die mit folgenden Begriffen umschrieben werden können:

- Behavioural Geography
- Humanistic Geography
- Geography through Art
- Welfare Geography
- Radical Geography
- Value Geography

Behavioural Geography bezeichnet hierbei keinen neuen geographischen Ansatz, wenn individuell wahrgenommene Umwelt und gemeinsame Erfahrungen als Funktion von Lebenssphären und der persönliche Bezug zum umgebenden Lebensraum in den Mittelpunkt gestellt werden. Vergleichbare Diskussionen laufen in der deutschen Geographie, ohne daß aus den kritischen Anmerkungen und Vorschlägen[11)] für die Geographiedidaktik deutlich erkennbare Wirkungen zu registrieren sind. Individuelle Erfahrungen, Stimmungen, eine Art private Geographie des Alltags spielen bei der "Humanistic Geography" eine stärkere Rolle. In der didaktischen Auswirkung schlägt sich dies in einer Hinwendung auf private Bereiche der Schüler nieder, wenn "Wohlfühlen" in Räumen, auf Plätzen, in Nachbarschaften oder die Befriedigung menschlicher Grundbedürfnisse wie Essen, Kleidung oder Wohnen thematisiert werden. Inwieweit ein ästhetischer Zugang zu Themen ermöglicht und durch ästhetische Erziehung geographische Bildung vermittelt werden kann, ist Gegenstand von "Geography through Art". Ebenfalls in der deutschen Geographie und in Teilbereichen auch in der fachdidaktischen Diskussion finden sich Inhalte und Ziele, die mit "Welfare Geography", "Radical Geography" und "Value Education" beschrieben werden. Insgesamt bleiben derartige Ansätze aber gegenwärtig ohne große Wirkung, auch künftig sind ihrer Durchsetzbarkeit enge Grenzen gesetzt. Dies umso mehr, wenn etwa das räumlich Paradigma in ein "Wohlfahrtsparadigma" überführt werden soll, das Versorgung von Unterprivilegierten mit Informationen und Engagement für die freie Entfaltung des Menschen in den Mittelpunkt des Geographie-Unterrichts stellt. Zum Teil sind die Forderungen keine spezifischen Anliegen ("value education") der Geographie, zum Teil greifen sie einen sehr schmalen Bereich geographididaktischer Überlegungen heraus, so daß sich ihre Bedeutung für die Entwicklung geographischer Curricula u.E. in Grenzen halten wird.

Einen Bereich der Fachdidaktik, dem man nach der "Quantitativen Wende" in den 70er Jahren auch in Deutschland verstärkt Aufmerksamkeit gewidmet hat, sind empirische Untersuchungen.

Einen Zwischenbericht über deren Stand im Fach Erdkunde legte HEILIG (1984) vor. Er gliedert die vorliegenden Arbeiten in die Bereiche:

- Unterrichtsevaluationen,
- Lernweganalysen,
- Untersuchungen zu psycho-sozialen Rahmenbedingungen des Erdkunde-Unterrichts,
- Analysen zu Unterrichtsformen und Unterrichtsmedien,
- empirische Arbeiten über methodische Probleme.

Zu den Unterrichtsevaluationen tragen vor allem Arbeiten bei, die entweder im direkten Zusammenhang mit dem RCFP standen (vgl. FÜRSTENBERG/JUNGFER 1979), oder im Umfeld des RCFP entwickelt wurden (SCHRETTENBRUNNER 1981, HEILIG 1981, SCHEDL 1981). Daneben gibt es im deutschen Sprachraum zahlreiche Erfahrungsberichte zu Unterrichtseinheiten und zum Medieneinsatz. Bei den meisten Arbeiten dieser Gruppe fehlt ein entsprechendes Forschungsdesign, die Datenerhebung ist nur z.T. intersubjektiv nachvollziehbar. Die Lernweganalysen als zweiter von HEILIG angeführter Bereich stellen Lernprozesse im Zusammenhang mit Persönlichkeitsvariablen (IQ, Geschlecht, Alter) dar, sie verwenden über die deskriptive Statistik hinausgehende Verfahren wie Varianz- und Regressionsanalyse und kommen zu wissenschaftlich gut abgesicherten, aber mit einer geringen Allgemeingültigkeit ausgestatteten Ergebnissen.

Als Beispiel sei hier die Arbeit von GEIGER genannt, die die Effektivität von Programmiertem Unterricht mit der von Lehrerunterricht vergleicht. Als Prüfinstrumente werden ein Vortest, 2 Nachtests und ein Intelligenzprüfungstest nach HORN verwendet, gut ausformulierte Hypothesen führen u.a. zu dem Resultat, daß der Lehrerunterricht bessere Testergebnisse zeigt als der Programmierte Unterricht.

Untersuchungen zu psycho-sozialen Rahmenbedingungen des Erdkunde-Unterrichts - die 3. Gruppe der von HEILIG aufgeführten Themenbereiche - umfaßt die sich auf eine lange Tradition stützenden Untersuchungen zu Schülereinstellungen (vgl. STERN 1905), neuere empirische Arbeiten (SEELIG 1968, GAENSSLEN 1976) und in geringer Anzahl Arbeiten über Einstellungen von Schülern zum Unterrichtsfach und zu den Lehrern (BACHMAIER 1969). Methodisch angemessenes Vorgehen und gesicherte Datenbasis ist nur in wenigen Fällen gegeben. Beispiele zeigen, daß übertrieben komplexe Analyseverfahren nicht in der Lage sind, Mängel im Datensatz zu beheben (LEUSMANN 1977).

Neben den Analysen von Unterrichtsformen und Unterrichtsmedien werden dann noch empirische Untersuchungen zu methodischen Problemen der Unterrichtsforschung zum Fach Erdkunde angeführt. Wenn man von der Unter-

suchung von KÖCK einmal absieht (KÖCK 1977), liegen wenig empirische Arbeiten über methodische Fragestellungen vor. Abschließend ist hierzu noch anzumerken, daß bei der Durchsicht geographiedidaktischer Forschungen mit empirischen Ansatz auffällig wenig auf methodisch ausgereifte Instrumentarien sozialwissenschaftlicher Disziplinen zurückgegriffen wird. Eine Ausnahme macht die mehrmals erwähnte Arbeit von HEILIG, bei der bereits im Literaturverzeichnis deutlich wird, in welchem Maße Ergebnisse und Methoden von Nachbarwissenschaften mit herangezogen wurden. Von den 140 Zeitschriftenbeiträgen, die er aufführt, entstammen nur rund 30% der Geographiedidaktik, aber 70% Nachbarwissenschaften, wie Psychologie (30%), Soziologie (23%) und Pädagogik (15%).

Jüngste Arbeiten zeigen, daß sich methodische Schwachstellen und inadäquate Auswertetechniken noch nicht beseitigen ließen. Zusammenfassend ist aus diesem Überblick folgendes Fazit zu ziehen:

1. Arbeiten mit quantitativer Ausrichtung zumindest in Teilaspekten wurden in den letzten Jahren in größerer Anzahl vorgelegt.
2. Die Mehrzahl dieser Arbeiten ist mit methodischen Schwächen behaftet.
3. Von in den Nachbarwissenschaften bewährten Instrumenten wird in der Fachdidaktik Geographie nur zögernd Gebrauch gemacht.

Die o.a. Defizite bezüglich Qualität und die mangelnde Breite empirisch angelegter Arbeiten in der Fachdidaktik Geographie haben nicht zuletzt Gründe in der restriktiven Genehmigungspraxis für Untersuchungen an Schulen. Dabei wird einmal inhaltlich argumentiert: Eine Untersuchung wird abgelehnt, weil die Bereiche der Befragung, des Tests oder der Unterrichtsarbeit mit Schülern nicht lehrplankonform sind. Dabei wird aber übersehen, daß gerade eine Beschränkung auf den jeweils gültigen Lehrplan häufig eine nicht zu rechtfertigende Verkürzung der Fragestellung der Untersuchung darstellt. Gerade über den gültigen Lehrplan hinausgehende Fragestellungen sind für Weiterentwicklung und Erprobung von Curricula wichtig. Des weiteren wird auf die geringe Stundenzahl des Faches Erdkunde verwiesen, die es nicht zuläßt, daß durch von außen "hereingetragene Störungen des Unterrichtsbetriebs" zusätzlich Zeit verlorengeht. Schließlich wird mit einer erhöhten Sensibilität der Eltern gegenüber Fragen des Datenschutzes argumentiert. Die wesentliche Ursache für die Schwierigkeit liegt aber u.E. darin, daß es der Fachdidaktik im allgemeinen und einer empirisch arbeitenden Geographiedidaktik im besonderen bisher nicht gelungen ist, deutlich zu machen, welchen Beitrag sie zu einer Verbesserung des Lehrens und Lernens in Erdkunde zu leisten vermag. Dies wiederum - und hier schließt sich der Kreis - ist nur auf der Basis

methodisch sauberer und mit ausreichender Datenbasis ausgestatteter Untersuchungen möglich. Die Ergebnisse der Situationsanalyse 1976, die HAUBRICH (1977) auf dem Freiburger Symposium gezogen hat[12], gelten heute nur noch in geringem Maße, doch ist ihm zuzustimmen, wenn er schreibt, daß es kaum Informationen über laufende geographiedidaktische Forschungsvorhaben gibt (HAUBRICH 1977, S.25) und daß die von ihm gewünschte stärkere Kooperation mit den Sozial- und Erziehungswissenschaften (vgl. HAUBRICH 1977, S.26) nur punktuell stattfindet.

Die gegenwärtige Situation laßt u.E. folgende Wege zu:

- Regelmäßige Veröffentlichung aller Themen, die an den Fachdidaktiklehrstühlen in Bearbeitung sind (Habilitationen, Promotionen, Diplomarbeiten, Zulassungsarbeiten), in den Mitteilungen des Hochschulverbandes (GuiD) und Anlage eines abrufbaren Verzeichnisses vergleichbar dem ZUMA.

- Ausweitung von Laborversuchen mit Schülern/Schülerinnen, die sich an Hochschulstandorten freiwillig für fachdidaktische Untersuchungen außerhalb der Unterrichtszeit zur Verfügung stellen.

- Intensivierung von Kontakten zwischen Geographielehrern, Grund- und Hauptschullehrern auf der einen Seite und den Vertretern der Fachdidaktik Geographie auf der anderen Seite mit dem Ziel, in der Schulpraxis ein aufgeschlossenes Klima für fachdidaktische Forschungen zu erzeugen, das Raum für fruchtbare informelle Kooperation laßt. In weiten Kreisen der Lehrerschaft gilt noch immer, was BREZINKA hinsichtlich des Einsatzes von Methoden in der Pädagogik sagte, nämlich, daß Lehrer unwillig und unfähig seien, ihre eigene Tätigkeit kritisch zu untersuchen[13] (vgl. BREZINKA 1975, S.10).

Mit diesen Vorschlägen wären einige der Probleme, die empirisch fachdidaktische Arbeiten behindern, lösbarer gemacht und der Weg geebnet, um zu allgemeingültigeren Ergebnissen zu gelangen.

ANMERKUNGEN

1) Unter dem Titel: "Dreißig Texte zur Didaktik der Geographie" brachte SCHULTZE diesen Uberblick über die Geographiedidaktik heraus.

2) Raumwissenschaftliches Curriculum-Forschungsprojekt des Zentralverbandes der Geographie.

3) Für diesen Überblick wurden "Praxis Geographie" (1985-2/1986), "Geographie und ihre Didaktik" (1983-1985), "Geographie und Schule" (1984-1/1986) und "Geographie heute" (1985-1/1986) gesichtet.

4) Themen wie "Großbritannien", "Andenstaaten", "Hochgebirge", "DDR", "Brasilien" belegen dies. Circa 1/3 der Themen in den 4 aufgeführten Zeitschriften sind dem zuzurechnen.

5) Als Beispiel seien hier genannt: "Planet Erde", "Wasser", "Stadtklima", "Städte in der 3. Welt" u.ä.

6) Hier wären zu nennen: "Kursbausteine Entwicklungsländer", "TOP: Verschiedenes" u.ä.

7) Darunter sind zu verstehen: "Projekte im Geographieunterricht", "Stadterkundungen".

8) Es soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß damit keine Wertung über die Bedeutung einzelner geographiedidaktischer Arbeiten beabsichtigt ist. In gleicher Weise kann einer geographiedidaktisch produktiveren Phase, die eine einheitliche Forschungslinie erkennen läßt, noch kein positiver Wert an sich zugestanden werden.

9) Ähnliche Kritik findet sich in dem Aufsatz von Egbert DAUM: "Das Innovationsproblem in der Geographiedidaktik" (DAUM 1980), dem auch die ABB. 3 entnommen ist.

10) Unter dem Thema "Theoriegeleiteter Geographieunterricht" fand vom 6.-10. Oktober 1985 in Hildesheim ein geographiedidaktisches Symposium statt. Der Symposiumsband mit den Vorträgen und den Diskussionsbeiträgen soll Ende des Jahres 1986 erscheinen. Die folgenden Ausführungen stützen sich auf den von HAUBRICH gehaltenen Vortrag.

11) WIRTH weist in einem Aufsatz ("Kritische Anmerkungen zu den wahrnehmungszentrierten Forschungsansätzen in der Geographie") 1981 eindringlich darauf hin, daß in der Mensch-Umwelt-Beziehung der "Mensch in erster Linie ein handelndes Wesen und nicht ein wahrnehmendes oder 'mental maps' produzierendes" ist. Damit bekommen von Alltagswissen geleitetes Alltagshandeln und phänomenologische Handlungstheorien (Symbolischer Interaktionismus; Ethnomethodologie) für die Geographie Bedeutung, die die Fixierung auf einen "behavioural approach" unbegründet erscheinen lassen (WIRTH 1981, S.161f.).

12) Für die mangelnde Entwicklung der quantitativen Forschung in der Geographiedidaktik stellt HAUBRICH Gründe zusammen, die u.a.
- die unzureichende Ausstattung der Lehrstühle
- die geringe fachdidaktische Tradition
- die Kapazitätsauslastung bei der Umsetzung neuer fachgeographischer Konzepte zur schulpraktischen Verwendung betreffen.

13) BREZINKA (1975) führt dazu folgendes aus: "Es gibt Anzeichen dafür, daß viele von ihnen (den Erziehungspraktikern, Anm. des Verfassers) an wissenschaftlicher Pädagogik höchstens soweit interessiert sind, wie durch sie das eigene Verhalten, die gewohnten erzieherischen Praktiken, die Zufriedenheit mit ihrer Leistung und das verklärte Bild von der eigenen Institution nicht in Frage gestellt werden (.....). Die meisten hauptberuflichen Erzieher erwarten von der Pädagogik, daß sie die kleinen Ideologien, mit denen sie ihre Praxis als gut und richtig rechtfertigen, bestätigt (BREZINKA 1975, S.10).

2 Anmerkungen zu einer empirisch-analytischen Pädagogik

2.1 NOTWENDIGKEIT EINER THEORETISCHEN REFLEXION PRAXISORIENTIERTER FORSCHUNG

Eine Untersuchung, die neben dem fachdidaktischen Schwerpunkt immer wieder zahlreiche Bezüge zu unterschiedlichen pädagogischen Feldern aufweist, macht bewußt oder unbewußt Gebrauch von pädagogischen Ansätzen und Theorien. Dies wird einmal deutlich, wenn explizit die Ziele der Arbeit angeführt werden, etwa derart, daß eine Untersuchung sich der Tradition und Kriterien der empirisch-analytischen Erziehungswissenschaft verpflichtet fühlt. Dabei soll nicht verkannt werden, daß so formulierte wissenschaftstheoretische Programmatiken oft nur der nachträglichen Rechtfertigung vorher wirkender Forschungsinteressen dienen (vgl. MOLLENHAUER 1982, S.252). Dennoch erleichtern Etikettierungen eine Zuordnung zu bestimmten pädagogischen Ansätzen. An einem Beispiel sie das erläutert: Uberlegungen über eine Verbesserung der Erziehungswirklichkeit unter dem Anspruch von Emanzipation und Selbstbestimmung der am Erziehungsprozeß Beteiligten verfolgt andere Zielsetzungen als eine deskriptive Pädagogik, die über eine exakte Beschreibung der erziehungsrelevanten Faktoren zu einer intersubjektiv nachprüfbaren Einschätzung dieser Faktoren kommen will (vgl. BREZINKA 1975, S.33f.). Zum anderen üben aber auch unausgesprochen die unterschiedlichen Vorerfahrungen des Forschers, Untersuchungsleiters oder Experimentators Einfluß auf die Fragestellung, die Durchführung und die Interpretation der Ergebnisse aus. Wenn aber eine Wechselwirkung zwischen Theorien der Pädagogik und der Erziehungswissenschaft[1)] mit dem Untersuchungsgegenstand und der Untersuchungsmethode nicht verhindert werden kann und werden soll, so dürfen pädagogische Strömungen und Positionen nicht unerwähnt bleiben.

Im wesentlichen sprechen für eine derartige Bezugnahme folgende Gründe:

1. Es kann eine weitgehendere Verständigung über Begriffe vorgenommen werden als dies ohne Aufzeigen des Bezugsrahmens geschieht.
2. Es kann eine klarere Einordnung und Zuordnung in den Kontext erziehungswissenschaftlicher Forschung erreicht werden als ohne Bezugnahme.

3. Es können Linien aufgezeigt werden, die in der Entwicklung der Allgemeinen Didaktik und darüber hinaus in der Fachdidaktik Geographie ihre Entsprechung finden. Damit tragen derartige Uberlegungen zum Verständnis gegenwärtiger und künftiger fachdidaktischer Fragestellungen bei.

Eine theoretische Reflexion der Forschungsansätze und Forschungsrichtungen, deren Notwendigkeit im Vorangegangenen belegt wurde, kann nicht zum Ziel haben, eine vollständige Ubersicht aller Strömungen pädagogischer Forschung zu leisten. Die geforderte Klärungs- und Einordnungsmöglichkeit ist u.E. gewährleistet, wenn Merkmale der empirischen Pädagogik aufgeführt werden und gegenwärtige Tendenzen in der erziehungswissenschaftlichen Theoriebildung angesprochen werden.

2.2 KERNAUSSAGEN EMPIRISCH-ANALYTISCHER PÄDAGOGIK

Das Ziel erfahrungswissenschaftlicher Tätigkeit ist es, über systematische Beschreibung, über Gewinnung und Prüfung von Hypothesen zu Gesetzesaussagen zu gelangen, denen eine Regelhaftigkeit im Verhalten zugrunde gelegt ist. Eine empirisch ausgelegte Pädagogik beschreibt, erklärt und prognostiziert Variation und Kovariation von unterrichtlichen und erzieherischen Handlungen und Wirkungen im Wechsel einzelner Bedingungen des pädagogischen Feldes (vgl. ULRICH 1986, S.142f.). Angesichts einer Fülle von divergierenden erziehungswissenschaftlichen Fragestellungen[2)] können hier von der Zielbestimmung empirisch-analytischer Pädagogik ausgehend nur einzelne Aspekte herausgegriffen werden, zumal auch eine derartige Vorgehensweise der Funktion dieses Abschnitts gerecht werden kann, nämlich die Einordnung nachfolgender Untersuchung in den Kontext empirisch-analytischer Pädagogik zu erleichtern. Es bietet sich an, einen derartigen Exkurs in Verbindung mit der abrißartigen Darstellung der Positionen von LAY, MEUMANN, LOCHNER und BREZINKA zu versuchen.

Das Einsetzen einer empirischen Erziehungswissenschaft wird im allgemeinen mit Namen wie Wilhelm LAY und Ernst MEUMANN im deutschsprachigen Raum verbunden, auch wenn sich Ansätze bereits im 18. Jahrhundert finden lassen[3)]. Mit LAY und MEUMANN wurde in den Erziehungswissenschaften keine empirische Wende eingeleitet, sie stehen vielmehr als Vertreter einer erfahrenswissenschaftlichen Richtung in einer Minderheitenrolle, die bis Mitte dieses Jahrhunderts andauerte. Lange Zeit wurden empirische Arbeiten unter dem Aspekt des Methodenpluralismus geduldet. Dennoch treten aber damit für die Erziehungswissenschaft Forderungen nach intersubjektiver Überprüfbarkeit

(LOCHNER, BREZINKA) auf, wie sie für hermeneutisch ausgerichtete Arbeiten nicht zu erbringen sind. Die Frage, in welche Richtung sich empirisch akzentuierte Forschung wenden solle, ist zu Beginn dieses Jahrhunderts von LAY und MEUMANN intensiv diskutiert worden. Die Grundlagen für die Erziehungswissenschaft als empirische Disziplin sind Vorbilder in der Psychologie, die sich auf dem Boden des Positivismus verstärkt naturwissenschaftlicher Verfahren bediente (vgl. KÖNIG 1975, S.138f.).

W. August LAY begann mit Hilfe von Experimenten zu überprüfen, welche speziellen Unterrichtstechniken effizienter waren als andere, indem er etwa Elemente des Rechtschreibe- oder des Rechenunterrichts als Grundlage nahm. Er sieht in der experimentellen Pädagogik die Chance, Probleme des Unterrichts und der Erziehung erfolgreich zu lösen[4]. LAY vollzog eine Trennung zwischen einer Pädologie, die Körper und Seele des Kindes zum Thema hat, also einer empirischen Kinder- und Jugendpsychologie, und einer experimentellen Pädagogik, die für Erziehung und Unterricht zuständig ist. Die Nähe zu praktischen Fragen des Unterrichts ist bei LAY aus seiner Tätigkeit als Lehrer erklärbar, während MEUMANN als Psychologe in der pädagogischen Jugendforschung einen Schwerpunkt hatte. Der Grund dafür, daß MEUMANN neben LAY als Vorläufer empirischer Erziehungswissenschaft genannt wird, ist darin zu sehen, daß er dem Experiment zentrale Bedeutung beimißt[5]. Bei der Frage, welcher Art die damaligen Experimente waren, lassen sich drei Gruppen unterscheiden: Einmal lagen Untersuchungen vor, welche biologische Parameter (Körpergröße, Anzahl der Pulsschläge u.ä.) mit Einschätzungen der schulischen Leistungsfähigkeit verglichen, des weiteren ging man Zusammenhängen zwischen schulischen Situationen und Benachteiligungen verschiedener Schülergruppen nach; eine dritte Gruppe von Arbeiten hatte Beziehungen zwischen Unterrichtsstoffen oder Prüfverfahren und schülerbezogenen Variablen zum Inhalt. Gerade die Untersuchungen der letztgenannten Gruppe zeichnen sich durch pädagogische Relevanz aus, ihre Fragestellungen sind nach wie vor aktuell. Sie finden sich auch in den Untersuchungen wieder, über die in der vorliegenden Arbeit berichtet wird. LAY sieht die Aufgaben einer empirischen Pädagogik in den Verbesserungen der Praxis und in praktischen Fragen und Problemen in der Erziehungswirklichkeit, also in der Hauptsache in der Schule. Damit plädiert er für das praxeologische Experiment, das von der pädagogischen Tatsachenforschung[6] weiterverfolgt wurde. MEUMANN hingegen weist die Absolutsetzung der experimentellen Pädagogik zurück und sieht die Aufgabe der experimentellen Pädagogik darin, erzieherische Praxis empirisch zu begründen.

Diese Sichtweise führte über Ansätze deskriptiver Pädagogik zum positivistischen Verständnis der Erziehungswissenschaften (vgl. BENNER 1979, S. 152), wie es von LOCHNER und BREZINKA vertreten wird. Nach BREZINKA ist in der Pädagogik ein realwissenschaftlicher Bereich von praktischen und philosophischen Fragen zu trennen. Diesem realwissenschaftlichen Bereich, den er als Erziehungswissenschaft bezeichnet, fällt die Aufgabe zu, Erkenntnisse über die Wirklichkeit aus Beobachtungsergebnissen und Vernunfteinsichten zu gewinnen. Dabei wird der Erziehungsbegriff eingeschränkt[7)] und die Erziehungswissenschaften auf die Suche nach jenen Bedingungen eingeengt, die zur Verwirklichung bestimmter Erziehungsziele dienen. Damit ist die Erziehungswissenschaft eine Spezialdisziplin der Sozialwissenschaft, die mit gezielten Fragen an die Wirklichkeit nach Erkenntnissen sucht. Aus der Kritik der Pädagogik in den 60er Jahren fordert BREZINKA u.a.:

- Überprüfung der als Pädagogik bezeichneten Aussagesysteme unter den Bedingungen moderner Wissenschaftstheorie;
- Begriffsanalyse im Zusammenhang mit empirischer Forschung;
- Verzicht auf globale Begriffe;
- Angleich an den wissenschaftstheoretischen Erkenntnisstand;
- Herstellen einer kritischen Distanz gegenüber der Praxis (vgl. BREZINKA 1969, S.449f.).

Die zwei Jahrzehnte, in denen die Erziehungswissenschaften unter dem Forschungsparadigma "empirisch-analytischer Pädagogik" standen, haben nicht zu dem erhofften Resultat, einem auf verläßlichen Ergebnissen aufgebauten erzieherischen Handeln geführt. Vielmehr wird von zahlreichen Seiten (vgl. ZEDLER 1982, S.267; SKOWRONEK/SCHMIED 1977, S.13; v.HENTIG 1982, S. 169) darauf hingewiesen, daß Erwartungen der 60er Jahre nicht erfüllt wurden. In der Absicht, einzelne Phänomene des Erziehungsprozesses genauer erklären oder prognostizieren zu können, wurde die Zahl der erklärenden Variablen erhöht, gleichzeitig reduzierte sich der Anspruch auf Allgemeingültigkeit und Verwendbarkeit. Die Ziele "Exaktheit" und "praktische Anwendbarkeit" stehen miteinander in Konkurrenz (vgl. KÖNIG 1982, S.81). Daraus folgert etwa KÖNIG (1982, S.81), daß erziehungswissenschaftliche Forschung als Handlungsforschung zur Lösung gesellschaftlicher und praktischer pädagogischer Probleme beitragen soll. Andernfalls gehe jeder Anspruch an praktische Anwendbarkeit verloren[8)]. Die Nichtbeachtung von Ergebnissen empirisch-analytischer Erziehungswissenschaft und der Lehr-Lern-Forschung als eines ihrer Teilgebiete durch die Lehrerschaft liegt zum großen Teil in der geringen Anwendbarkeit und Allgemeingültigkeit ihrer Ergebnisse. So sind gerade die Probleme, die sich bei der Überführung von Theorien in Technolo-

gien ergeben, die mit der Austormulierung der Antezedenzbedingungen zusammenhängen und die die Bedeutung der einzelnen Variablen betreffen, weitgehend ungelöst und sind Belege für den ausgesprochenen pessimistischen Grundton, der in der Literatur über die Lehr- und Lernforschung laut ACHTENHAGEN[9] erkennbar ist. Die Kritikpunkte, die sich stark vereinfacht für die empirisch-analytische Erziehungswissenschaft in "mangelnder Anwendbarkeit und Relevanz für die Schule" ausdrücken lassen, führten einmal zu Versuchen der Verbindung beider Ansätze und zu davon losgelösten Forschungslinien wie die der "Handlungsforschung", der "Kritisch-Konstruktiven Erziehungswissenschaft" oder der "Theorie der Entwicklung von Persönlichkeits- und Systemstrukturen"[10].

ANMERKUNGEN

1) Durch die Aufführung der Begriffe Pädagogik und Erziehungswissenschaft wird angedeutet, daß sie auch unterschiedliche Bedeutung haben können. Im folgenden sollen beide Begriffe jedoch als synonym gelten.

2) HEID spricht bereits davon, daß man nur noch zögernd den Singular verwendet. "Die Differenzierung der Pädagogik schreitet fort, und zwar im Sinne einer Konsolidierung divergierender Pädagogiken oder Erziehungswissenschaften, konkurrierender Wissenschaftsauffassungen, Gegenstandsbestimmungen, Forschungsmethoden, Wahrheits- oder Geltungsansprüche, die (.....) eher eine Verallgemeinerung oder Verabsolutierung ihrer Zuständigkeit intendieren oder zeitigen." (HEID 1982, S.150f.).

3) RUPRECHT (1978, S.142f.) weist auf diese Wurzeln in seinem Aufsatz über die erfahrungswissenschaftliche Tradition der Erziehungswissenschaft hin, die fur ihn bis zu John LOCKE und Ernst Christian TRAPP reicht.

4) "Wir werden 'theoretisch' und praktisch nachweisen, (.....) daß man im Stande ist, die experimentelle Forschungsmethode, das Experiment, die Statistik und die umsichtige oder systematische Beobachtung in eigenartiger, den pädagogischen Zwecken entsprechender Gestalt zur Lösung von Fragen des Unterrichts und der Erziehung mit bestem Erfolg zu verwerten" (LAY 1921, S.1). Damit wird der optimistische Anspruch dieser Richtung von LAY deutlich formuliert.

5) MEUMANN unterscheidet 3 Arten des pädagogischen Experiments (vgl. RUPRECHT 1978, S.152f.):

- das kinderpsychologisch-jugendkundliche (Methoden der experimentellen Psychologie angewandt auf pädagogische Phänomene);
- das direkte pädagogische/didaktische Experiment (Ziel: technologische Optimierung);
- das Bildungsexperiment (Ermittlung des Bildungseffektes erzieherischer Maßnahmen).

6) In der Pädagogischen Tatsachenforschung geht es um die wissenschaftliche Grundlegung planvoller, absichtsvoll unternommener und durchgeführter Belehrung, Bildung und Erziehung (vgl. BENNER 1978, S.164).

7) Unter Erziehung versteht BREZINKA "Handlungen, durch die die Erwachsenen versuchen, in den Prozeß des Werdens heranwachsender Persönlichkeiten einzugreifen, um Lernvorgänge zu unterstützen oder in Gang zu bringen, die zu Dispositionen oder Verhaltensweisen führen, welche von den Erwachsenen als seinsollend und erwünscht angesehen werden" (BREZINKA 1975, S.26).

8) KÖNIG verdeutlicht dies, indem er anmerkt, daß eine Aussage in der Form "A führt unter den Bedingungen S1, S2, ..., S(N) zum Ergebnis "E" letztlich nicht mehr handlungsrelevant sei. In der konkreten Situation sei nämlich keine Lehrer mehr in der Lage zu überprüfen, ob die Antezedenzbedingungen S1, ...S(N) vorliegen oder nicht (vgl. KÖNIG 1928, S.81f.).

9) Die Aussagen gehen auf einen Vortrag zurück, den Frank ACHTENHAGEN im September 1985 anläßlich der Herbststagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) in Nürnberg gehalten hat. Als Beispiel für den pessimistischen Grundton in der Literatur im deutschsprachigen Raum nennt er TREIBER/WEINERT (1982).

10) Einen zusammenfassenden Uberblick bietet ZEDLER in seinem Aufsatz "Erziehungswissenschaftliche Theoriebildung am Beginn der 80er Jahre – Problemstruktur und Perspektiven".

3 Raumvorstellungen und Topographie

Eine immer wieder aufgestellte Forderung lautet, daß im Erdkundeunterricht die Fähigkeit zur räumlichen Orientierung (vgl. ERNST 1970; HENDINGER 1970; KÖCK 1977; SCHREIBER 1981; SCHRETTENBRUNNER 1981; RINSCHEDE 1983) herauszubilden sei. Zur Begründung für ein derartiges Lernziel wird angegeben, daß damit ein Beitrag zur Bewältigung künftiger Lebenssituationen gemäß dem ROBINSOHNschen Ansatz geleistet und der Erwerb von "Raumverhaltenskompetenz[1)] und Handlungskompetenz" gefördert werde. Diesem postulierten Zusammenhang soll hier nicht nachgegangen werden, sondern das entwicklungs- und lernpsychologische Konzept der sich ausbildenden Raumwahrnehmung und Raumvorstellung soll mit dem verglichen werden, was in der fachdidaktischen Literatur unter räumlicher Orientierung und Topographie beschrieben wird. Unsere These hierbei lautet:

> Raumwahrnehmung und Raumvorstellung, wie sie sich bei Kindern entwickeln, sind nicht mit der Fähigkeit zur räumlichen Orientierung gleichzusetzen, und dies hat wiederum nicht topographisches Grundwissen als Voraussetzung.

Belege für diese These werden in den folgenden Anschnitten aufgeführt.

3.1 ZUR ENTWICKLUNG DES RÄUMLICHEN DENKENS

In Lehrbüchern der Entwicklungspsychologie (OERTER 1976; OERTER/MONTADA 1982), ebenso wie in Zusammenstellungen über Ergebnisse der Lernpsychologie (LEFRANCOIS 1976), wird das räumliche Denken als eine Komponente der kognitiven Entwicklung beschrieben. Besondere Aufmerksamkeit widmen die Untersuchungen von PIAGET und INHELDER (1971; 1980) dieser Komponente der Entwicklung. Dabei wird deutlich, daß in PIAGETs Stufen- oder Stadienmodell bereits auf der sensumotorischen Stufe (0-2 Jahre) ein Raumschema entwickelt wird, das aber vollständig an die Wahrnehmung und die Handlung des Kindes gebunden ist. Der euklidische Raum[2)] wird erst relativ spät in der Phase der konkreten Operationen aufgebaut (ab etwa 7 Jahre). Eingehend beschrieben PIAGET/INHELDER (1971, S.486f.) die Reaktionen bei der Konstruktion topographischer Schemata ("Plan eines Dorfes") und das Verhältnis von Handlungen zu Vorstellungen. Sie kommen zu dem Schluß, daß sich im Alter von 7 bis 12 Jahren innerhalb der Schemata

verinnerlichter Handlungen ein Gleichgewichtszustand herausgebildet hat. Neben "Raumtiefe" und "Rechts-Links-Relationen" sind in der Altersstufe bis zu 12 Jahren bereits Ansätze zu einer wahrgenommenen Perspektive und zu einem metrischen Bezugssystem erkennbar. Sowohl die Versuche mit dem "Plan eines Dorfes" als auch die berühmten "3-Berge-Versuche" von PIAGET und seinen Mitarbeitern belegen den schrittweisen Aufbau räumlicher Vorstellung. Methodische Einwände (bivariate Anlage, Vernachlässigung unterschiedlicher Entwicklungsstände, rigide Handhabung der Entwicklungstheorien) erlauben keine Abkehr von der generell richtigen Entwicklungslinie von einem topologischen über ein projektives zu einem metrischen Raumverständnis.

STÜCKRATH (1963) beschreibt, wie sich Kinder im Gelände orientieren, und kommt zu einer Dreiteilung des Laufraumes in dynamische, gegenständliche und figurale Ordnung; ebenso gibt er für den "Handlungsraum" eine Dreistufung an. Sie ist durch die Dingstruktur, die Formstruktur und die geometrische Struktur des Objekts charakterisiert. Orientierungsleistungen erreichen nach STÜCKRATH[3] die Kinder durch Üben im Gelände. Kritiker an den Untersuchungen STÜCKRATHS weisen vor allem auf seine auf einer geringen Probandenzahl basierenden anonymen und wenig quantifizierten Versuchsbeschreibungen hin. Einzelnen Aussagen werden aus heutiger Sicht mehr erzählerische Qualitäten zuzuordnen sein[4]. Eine Relativierung erfahren STÜCKRATHs Ergebnisse durch ENGELHARDT. Eine umfassende Arbeit über "Raumvorstellung" liegt von Detlef ROST (1977) vor. In seinem theoretischen Abschnitt beschreibt ROST (1977, S.20f.) den Faktor SPACE als einen der Primärfaktoren der Intelligenz (THURSTONE/THURSTONE 1941, S.21). Er sieht darin die Fähigkeit, gedanklich mit räumlichen Objekten, Begriffen und Relationen zu handeln und zu hantieren. Dieses Konzept geht über die reine Wahrnehmung räumlicher Objekte hinaus (vgl. ROST 1977, S.21).

Schwierigkeiten bei der Messung des Faktors SPACE entstehen dadurch, daß Raumvorstellungen und Raumwahrnehmungen nicht direkt gemessen, sondern nur über Orientierungsleistungen im Raum oder Aufgabenbewältigungen erschlossen werden können. Ein Blick auf die Palette der Tests, die für die Ermittlung räumlichen Vorstellungsvermögens eingesetzt werden, zeigt Erkennungs- und Entfaltungstests, Tests, die Würfelbauproben und Abwicklungen von Würfeln u.a. zur Aufgabe haben[5]. Umgehen mit geometrischen Figuren ist das wesentliche Element derartiger Tests. Ein weiterer Hinweis, daß von Seiten der Psychologie zwischen räumlicher Vorstellung und Geographie-Unterricht bzw. topographischen Inhalten kein erwähnenswerter Zusammenhang besteht, findet sich in der Arbeit von ROST (1976, S.82). Eine hohe Korrelation besteht demnach zwischen Raumerfassungstests und Schulerfolg

von Ingenieurschülern (SMITH 1964), Leistungen in den Fächern technisches Zeichnen, Metallarbeit, Holzarbeit, geometrisches Zeichnen (SMITH 1960) und Erfolg im Werkunterricht (STENQUIST 1922). Zahlreiche Untersuchungen befassen sich mit der Vorhersagbarkeit von Mathematik-, speziell Geometrieleistungen mittels Tests, die Raumvorstellungen erfassen sollen. Eine Zusammenfassung findet sich in dem Band von ROEDER/TREUMANN, aus der hervorgeht, daß die Raumvorstellung für den Erfolg in Mathematik eine wichtige Komponente ist. Aus den aufgeführten Beispielen aus der psychologischen Literatur, so ist abschließend festzustellen, läßt sich kein Zusammenhang zwischen räumlicher Wahrnehmung und Raumvorstellung und geographischen, besonders topographischen Inhalten herstellen. Auch die Literatur, die eine engere Beziehung zwischen räumlicher Vorstellung und geographischen Inhalten behandelt, sei es in der Arbeit von DOWNS/STEA (1982) oder in der Dissertation von GREYSON (1985), deckt keine Beziehung zwischen Raumverständnis und topographischen Inhalten auf. In diesem Sinne ist der Feststellung SCHRETTENBRUNNERs zuzustimmen, daß die Didaktik der Geographie zwar Methoden und Konzepte der Psychologie berücksichtigen kann, aber daß aus psychologischer Richtung kaum Untersuchungen vorliegen, die Probleme aufgreifen, die den Didaktiker oder Lehrer der Geographie interessieren (SCHRETTENBRUNNER 1979, S.33).

3.2 TOPOGRAPHIE IN FACHWISSENSCHAFT UND FACHDIDAKTIK GEOGRAPHIE

Zur inhaltlichen Klärung dessen, was unter Topographie zu verstehen ist, bedarf es einiger Anmerkungen.

Aus unserer Sicht gibt es unter Fachgeographen darüber keinen Dissens. Topographie beschreibt die Lage eines Objektes auf der Erdoberfläche. Eine derartige Beschreibung geschieht zweckmäßigerweise unter Angabe der Koordinaten im Gitternetz oder unter Angabe von Entfernung, Himmelsrichtung und Bezugspunkt. Eine zusätzliche Präzisierung ist mit der Höhenangabe zu erreichen. Bei ausgedehnten Objekten (Gebirge, Flüsse, Regionen) wird eine topographische Einordnung durch Angabe der Begrenzung oder der Lage zu anderen Raumeinheiten ermöglicht. Ist die Lage eines solchen Objektes hinreichend genau beschreiben, so beginnt eigentlich erst geographisches Arbeiten. Einen Hinweis darauf, daß die so verstandene Topographie für die Fachwissenschaft Geographie alles andere als ein zentrales Thema ist, erhält man auch bei einem Blick in Lexika und Handbücher[6]. Wenn der Begriff überhaupt aufgenommen worden ist, dann ist die Topographie nur als Ortsbeschreibung und Ortsdarstellung innerhalb eines Teilgebietes der Landes-

vermessung aufgeführt oder als Gesamtheit und/oder Beschreibung der geographischen Ausstattung eines Raumes.

Im Erdkundeunterricht ist dies nun völlig anders. NIEMZ hat für das Schuljahr 1981/82 in Hessen erhoben, daß "im Gegensatz zu den Reformbestrebungen der 70er Jahre regionalgeographische Themen und Topographie wieder (bzw. noch) in beachtlichem Umfang bearbeitet werden" (NIEMZ 1984, S.89). Sieht man von methodischen Schwachstellen[7] dieser Untersuchung einmal ab, so ist der Trend eindeutig, wenn zwischen 8% (Gymnasium) und 15% (Hauptschule) der Themen des Erdkundeunterrichts ausschließlich der Orientierung und der Topographie gewidmet sind. Einen Beleg für die verstärkte Aufmerksamkeit, die der Topographie sozusagen offiziell wieder gewidmet wird, findet man in den Lehrplänen, bzw. in ihren Entwürfen. Stößt man im curricularen Lehrplan, der mit Ende des Schuljahres 1985/86 seine Gültigkeit verliert, hauptsächlich in den Vorbemerkungen auf Bezüge zur Topographie ("Gleichrangig neben den kognitiven Lernzielen steht die didaktische Aufgabe, im Rahmen der Leitthemenbehandlung einen sich ständig erweiternden Bestand an topographischen Kenntnissen und geographischen Arbeitstechniken aufzubauen und zu festigen". KMBl I So.-Nr. 4/1977, S.256), so spricht der neue Lehrplan schon in den Vorbemerkungen wesentlich direkter von

- "klaren Raumvorstellungen"
- "Grundbestand von topographischen Kenntnissen"
- "wachsender Sicherheit in der räumlichen Orientierung".

Bei einem kurzen Blick auf die Lehrplanübersicht (ABB. 4) wird noch deutlicher, wie diese Forderungen realisiert werden sollen.

LEHRPLANÜBERSICHT

JAHRGANGSSTUFE 5:

1. UNSER LAND BAYERN
2. DIE STADT UND IHR UMLAND
3. VERKEHR
4. ERHOLUNGSRÄUME IN SÜDDEUTSCHLAND
5. LANDWIRTSCHAFT
6. DIE NATÜRLICHEN OBERFLÄCHENFORMEN
7. ORIENTIERUNG IN SÜDDEUTSCHLAND

JAHRGANGSSTUFE 6:

1. DEUTSCHLAND
2. AN DER KÜSTE
3. INDUSTRIE
4. DEUTSCHLAND - EIN GETEILTES LAND IN EUROPA
5. ORIENTIERUNG IN DEUTSCHLAND

JAHRGANGSSTUFE 7:

1. DER ERDTEIL EUROPA
2. KLIMA- U. VEGETATIONSZONEN IN EUROPA
3. POLITISCHE RÄUME IN EUROPA
4. WIRTSCHAFTSRÄUME IN EUROPA
5. ORIENTIERUNG IN EUROPA

ABB. 4: ÜBERSICHT ÜBER DEN LEHRPLAN FÜR DIE JAHRGANGSSTUFEN 5 MIT 7 DER HAUPTSCHULE IN BAYERN

Wir können hier die deutliche topographische Klammer erkennen, die in den aufgeführten Jahrgangsstufen 5 mit 7 die Lernziele und Themenblöcke zusammenhält. Des weiteren sei erwähnt, daß das "Prinzip von Nahen zum Fernen" auch wieder verstärkt zum Tragen kommt, ohne daß die Berechtigung je lernpsychologisch belegt wurde.

Aus den aufgeführten Beispielen wird deutlich:

Topographie/räumliche Orientierungsfähigkeit ist ein konstituierendes Element gegenwärtigen Erdkundeunterrichts.

Wenn wir der so beschriebenen Rolle und Bedeutung der Topographie zustimmen, so ist noch keine Klärung dahingehend erreicht, was Topographie und räumliche Orientierungsfähigkeit im einzelnen beinhaltet und wie die einzelnen Lehr- und Lernziele zu erreichen sind. Es ist also zu fragen, welche Konzepte von Topographie die Fachdidaktik anbietet.

Die Abkehr vom länderkundlichen Durchgang als Stoffanordnungs- und Inhaltsprinzip in den 70er Jahren führte dazu, daß exemplarische Einsichten in Zusammenhänge von Elementen, Gesetzen, Prinzipien und Kategorien (z.B. Mensch-Raum-Wechselbeziehung im Lernbereich "Stadt") gegenüber der Beschreibung der Lage eines individuellen Raumbeispiel bevorzugt wurden. Wenn aber der länderkundliche Ansatz abgelöst wurde, zugleich die Topographie aber eng mit länderkundlichen Themen verknüpft ist, dann ist nicht einsehbar, warum Topographie noch gelehrt wird und wozu sie noch gelernt wird. Aus diesem Dilemma, daß der Topographie die Legitimation fehlt, wenn sie nur als Lagebeschreibung länderkundlicher Individuen betrachtet wird, hat man sich in der Fachdidaktik noch nicht völlig gelöst. Es existieren allerdings Ansätze, die die Fixierung der Topographie auf die Länderkunde überwinden und eine lernzielorientierte Umsetzung erreichen wollen. Dazu 3 Thesen:

1. Im Erdkundeunterricht hat Topographie die Aufgabe, bei den Schülerinnen und Schülern ein räumliches Kontinuum aufzubauen.
2. Orientierungsraster treten an die Stelle des topographischen Merkstoffes.
3. Topographie wird verstanden als "Fähigkeit zur Orientierung".

Mit Beginn der 80er Jahre taucht in der fachdidaktischen Diskussion (BIRKENHAUER 1981, KÖCK 1984, DAUM/SCHMITT-WULFEN 1983 u.a.) der Begriff "räumliches Kontinuum" auf. Darunter kann einmal eine geordnete räumliche Übersicht verstanden werden (BIRKENHAUER 1981, S.55), ein weltweites Bescheidwissen über Lagebeziehungen. Dabei bleibt BIRKENHAUER jedoch nicht. Er will inhaltliche Defizite einer derartigen Lehrplansäule Topographie (vgl. BAUER 1976, KIRCHBERG 1977) dadurch beseitigen, daß er den Begriff der "geographischen Lage" (FUCHS 1977, 1983) wieder aufnimmt.

Danach baut sich ein geographisches Raumkontinuum analog dem physikalischen Feldbegriff aus Regionen auf, die eine funktionalräumliche (Kraftfelder), eine kulturräumliche (Kulturerdteile), eine geozonal-ökologische (Klimazonen) und eine staatsräumliche Komponente beinhalten. Ähnlich versteht KÖCK "das erdräumliche Kontinuum als geschlossenes System bestehend aus chemischen und/oder physikalischen und/oder intelligenzbestimmten Subsystemen" (1984, S.3), wohl nichts anderes als eine Umschreibung für Geo-

sphäre. Es soll an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden, ob es sich um einen "Mythos" (DAUM/SCHMITT-WULFEN 1980) handelt, und wie ein empirischer Nachweis geführt werden kann, ob über die Kenntnis bestimmter Lagegegebenheiten ein räumliches Kontinuum aufgebaut werden kann. Es besteht allerdings die Gefahr (vgl. FUCHS 1985), daß der Kontinuumsbegriff nur als Alibi benutzt wird, um den Schülerinnen und Schülern möglichst flächendeckend abfragbares topographisches Merkwissen zu vermitteln. Erfolgversprechender scheint dagegen ein anderen Ansatz zu sein:

Wenn wir von dem statischen, auf Faktensammlung und Merkwissen angelegten Topographieverständnis weggehen und fragen, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten Kinder in diesem Zusammenhang erwerben sollen, so heißt dies, daß sie sich orientieren, zurechtfinden sollen. Für diese Orientierung bedarf es der Wegweiser, der Strukturen, die als Grobraster bezeichnet werden (KIRCHBERG 1980, ITTERMANN 1977, FUCHS 1985). Wir können diese "Raster-Topographie" als einen Versuch verstehen, der es den Kindern ermöglicht, Informationen, die sie in der Schule und vor allem außerhalb der Schule erhalten, aufgrund ihrer räumlichen Komponente zu ordnen. Ein derartiges "erinnerbares Bezugssystem" (FUCHS 1985, S.5) hat keine ausschließlich chorologische Basis, sondern geht darüber hinaus. Es beinhaltet:

- Gliederung der Erdoberfläche in Kontinente und Meere
- Orographische Großgliederung des Festlandes
- Hauptklimazonen der Erde

Dies als Verfügungswissen - wenn man so will - "eingepaukt", ermöglicht räumliches Einordnen, trägt als Teil von Allgemeinbildung zu einer Verständigung untereinander bei (v. HENTIG 1980), korrigiert "mental maps" und objektiviert damit Welt- und Umweltwahrnehmung. Gleichzeitig wird die Informationsflut, die täglich auf die Kinder trifft, strukturiert. Neben einem solchen Grobraster unterschiedlicher Maschenweite wird für das zu behandelnde Fallbeispiel eine Feintopographie benötigt, die Namen, Lageverhältnisse und geographische Lage im vorher erwähnten Sinne benötigt.

Dabei kann ein topographischer Primärzusammenhang (Name, Position, Qualität - Nürnberg/Nordbayern/größte Stadt oder Zugspitze/Alpen/höchster Berg der BR Deutschland), Visualisierung (Faustskizze, Zeichnung) oder Angabe von Lagekonstellationen (Lage zu Zentren, benachbarte Gebiete, Linien) Lernvorgänge erleichtern.

Fassen wir zusammen:

1. Topographie im alten Sinne war mit Länderkunde verknüpft und wird oftmals heute auch noch damit verwechselt.
2. Die Einführung eines erdräumlichen Kontinuums hat Alibifunktion.
3. Ein abrufbares Grobraster dient der Orientierungsfähigkeit der Kinder.
4. Die Fallbeispiele im lernzielorientierten Unterricht erforderten Feintopographie.

ANMERKUNGEN

1) Sinn und Zweck geographiedidaktischer Bemühungen sieht HASSE (1984, S.1) in folgendem: "Erkenntnisse sollen zur Daseinsbewaltigung konstruktiv beitragen, sie sollen zur 'Raumverhaltenskompetenz' führen". Ahnlich äußert sich KOCK (1983).

2) Die Entwicklung zur Herausbildung des euklidischen Raumes erfolgt analog den Prinzipien der Geometrie, nämlich dadurch, daß aus der Topologie die projektive Geometrie und allgemeine Metrik ableitbar ist. Unabhängig davon ist die Topologie Grundlage für die euklidische Geometrie.

3) "So sind Gliederung und Zusammenhang der Teile im Ganzen, alle Formen, Größen, Lagen, Orte und Ortsbezeichnungen anschauliche Daten. Alle diese Raumbegriffe werden im individuellen Lernprozeß durch tätigen Vollzug gewonnen. Deshalb ist die Raumschulung prinzipiell auf Raumgestaltung angewiesen" (STÜCKRATH 1963, S.84).

4) "Das Zurechtfinden hat den Charakter des Zufälligen. Es stützt sich in erster Linie auf die Anmutungsqualitäten einzelner in sich geschlossener Raumstücke. Sie werden bei positiver Tönung durchschritten, bei negativer dagegen gemieden. Das Kind sucht die Wiedervereinigung mit durchlebten Situationen (STÜCKRATH 1963, S.47).

5) Einen Uberblick gibt Friedrich DORSCH (1976, S.492) im Psychologischen Wörterbuch u.a. mit folgenden Beispielen:

ABELSON, R.:	Geometrische-Figuren-Test
AMTHAUER, R.:	Intelligenz-Struktur-Test
BINET, A.:	Binetfiguren, Bildlücken, Erkennungstests
BULENFELD, W.:	Würfeltest
KLEMM, O.:	Würfelbauprobe
MEILI, R.:	Würfelabwicklungen
RUPP, H.:	Abwicklungsmethode
SUGUIN, E.:	Formenbrett

6) Die folgenden 3 Handbücher wurden dazu herangezogen:
Westermann Lexikon der Geographie (1970)
Geographie von A-Z (1983)
Geographische Fachbegriffe (1980)

7) Die Themenbereiche überschneiden sich zum Teil, so daß eine Zuordnung willkürlich geschieht; es ist außerdem nicht überprüft, inwieweit die Lehrer das antworten, von dem sie glauben, daß es von ihnen erwartet wird.

4 Ein Untersuchungsplan zur Ermittlung topographischer Kenntnisse

4.1 VORÜBERLEGUNGEN

Nach den o.a. Ausführungen ist die Notwendigkeit deutlich geworden, Kindern ein Grobraster zu vermitteln, in das sie über Beispiele eines thematisch orientierten Erdkundeunterrichts hinaus raumbezogene Informationen und Inhalte etwa aus dem Geschichts-, Deutsch- oder Sozialkundeunterricht einordnen können. Damit reden wir nicht erneut einer "Briefträgergeographie" (vgl. HETTNER 1927) das Wort.

Die Erhebung topographischer Kenntnisse gestaltet sich aus mehreren Gründen schwierig[1)]:

1. Es existiert in der Fachdidaktik keine einheitliche operationalisierte Definition vom Begriff "Topographie". Operationalisierung wird hier als ein Prozeß verstanden, der den Bedeutungsinhalt von Topographie mit Hilfe von sogenannten Indikatoren so lange aufgliedet, bis exakte Untersuchungsanweisungen vorliegen (vgl. HAGMÜLLER 1979, S.29f.).
2. Bemühungen des "Arbeitskreises bayerischer Fachdidaktiker" innerhalb eins Katalogs verbindlicher Fachbegriffe einen Kanon topographischen Grundwissens anzugeben, haben ebenfalls zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt. Man konnte sich zwar darauf verständigen, daß Orientierungswissen als affirmatives Lernziel einen Kanon topographischer Begriffe beinhalten soll, die Gliederungsprinzipien "lebenspraktischer Bezug" und "Raumkonfiguration" trugen aber nicht zur Lösung des Problems bei. Auch der Versuch, über geometrische Raummuster Fragen der Abgrenzung und Binnengliederung zu beantworten, führen u.E. zu keinem direkt anwendbaren Katalog topographischer Grundbegriffe.
3. Schwierigkeiten ergeben sich auch bei der Durchsicht von Tests, die topographisches Wissen prüfen sollen. 2 Beispiele hierzu: Bei einem Vergleich von BRUCKER (BRUCKER 1980) von Topographiekenntnissen zwischen Schülern, die nach dem "alten", länderkundlichen Lehrplan von 1968 unterrichtet wurden und solchen, bei denen bereits der "neue", curriculare Lehrplan eingeführt worden ist, werden nur stumme Karten verwendet, in denen Inseln beschrittet, Kontinente bezeichnet und Staaten benannt werden sollen. Als Testbögen werden Kartenstempel der

Erde, von Europa und der Bundesrepublik Deutschland verwendet (vgl. BRUCKER 1980, S.330). Anschließend wird von den (Hervorhebung vom Vf.) Topographiekenntnissen gesprochen. Differenzierter wird in einer Zulassungsarbeit von Karin MELZER vorgegangen (MELZER 1982), die versucht, Basiskategorien innerhalb der Topographie auszugliedern und diese auch mit teststatischen Mitteln zu überprüten.

4. Von Lehrmittelfirmen angebotene Tests erschienen in größerer Zahl im Zusammenhang mit Unterrichtsprogrammen in den 70er Jahren. Die Nachtests zur Lernerfolgskontrolle waren dabei eng an die Lernziele des Buchprogramms angelehnt und schlossen häufig wie bei den Westermann Programmen[2] direkt an das Programm an. An entsprechenden Schulbüchern knüpfen die Lernerfolgstests des Klett-Verlages an (LET)[3], die aber infolge geänderter Lehrpläne 1983 aus dem Programm des Verlages genommen wurden. Reine Topographietests liegen nicht vor.

5. Eine gewisse Aktualität wird dem Topographielernen gegenwärtig von Seiten der Neuen Medien im Unterricht, speziell dem Computereinsatz im Unterricht, verliehen. Sowohl beim deutschsprachigen Software-Angebot als auch bei englischsprachigen Programmen machen topographische Inhalte noch ca. ein Drittel des gesamten Angebots aus. In der Regel werden dabei auf einer Bildschirmkarte Orte gezeigt, die dann benannt werden müssen, oder es werden Entfernungsangaben abgefragt[4]. Topographie, wie sie sich in Computerprogrammen darstellt, trägt nichts zu einer sinnvollen inhaltlichen Bestimmung dessen bei, was unter topographischem Wissen zu verstehen ist.

Die Formulierung der Fragestellung ist für den Untersuchungsfortschritt und für die Relevanz der Ergebnisse von erheblicher Bedeutung (vgl. HEILIG 1980, S.8f.). Aus diesem Grund soll an dieser Stelle nochmals explizit aufgeführt werden, was in diesem ersten Teil der Untersuchung von Interesse ist. Unsere Fragestellung lautet:

Welche topographischen Kenntnisse besitzen Schüler/innen der 6. Jahrgangsstufe (Hauptschule und Gymnasium) von Europa?

Darüber hinaus sollen folgende Hypothesen[5] überprüft werden:

H0(F): Die im Fragebogen aufgeführten topographischen Teilbereiche unterscheiden sich nicht durch die Teilbereiche, die sich aus dem Antwortverhalten der Versuchspersonen (Vpn) ergeben.

H0(A): Die 3 Altersgruppen der Vpn unterscheiden sich nicht in ihren Topographiekenntnissen.

H0(G): Geschlechtsspezifische Unterschiede spielen bei den Topographiekenntnissen keine Rolle.

H0(S): Die Kenntnisse der Gymnasiasten/innen unterscheiden sich nicht von denen der Hauptschüler/innen.

In einem dritten Auswertungsschritt werden die im Test überprüften und ggf. revidierten Teilbereiche (Itemblöcke) als abhängige Variable mit den personenbezogenen Variablen (Alter, Geschlecht, Schultypzugehörigkeit) in Beziehung gesetzt, so daß es zu Hypothesen in folgender Form kommen kann:

H0(1G): Geschlechtsspezifische Unterschiede spielen bei punktuellem Faktenwissen keine Rolle.

4.2 DIE VORUNTERSUCHUNG UND IHRE ERGEBNISSE

Ziel der Voruntersuchung ist es, einen den Testgütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität gemäßen Fragebogen[6] zu erhalten.

Die Gütekriterien, die für den Gesamttest verlangt sind, gelten im Prinzip für jede einzelne Testaufgabe, dazu kommen aber noch inhaltliche Kriterien und Fragen von Testlänge und Testzeit[7] (vgl. LIENERT 1969, S.32f.). Es ist im folgenden zu untersuchen, welche Fragen aus der Vielzahl der theoretisch möglichen Fragen herausgenommen werden und nach welchen Kriterien die Entscheidung getroffen wird. Als Rahmenbedingung für die Auswahl der Fragen werden folgende Gesichtspunkte berücksichtigt:

1. Lehrplananforderungen[8]
2. Lehrbuchinhalte[9]
3. vorliegende Untersuchungen (BRUCKER/MELZER);
4. fachdidaktische Literatur (KIRCHBERG/FUCHS/SCHLIMME);
5. unterrichtspraktische Erfahrungen des Verfassers[10].

Aufgrund der o.a. Rahmenbedingungen kam es zu einer Strukturierung des topographischen Stoffes in 9 Bereiche, wie sie in TAB. 1 aufgeführt sind:

Bereich 1	Kenntnis europäischer Hauptstädte
Bereich 2	Kenntnis von Lagebeziehungen zwischen europäischen Staaten
Bereich 3	Fähigkeit, Himmelsrichtungen richtig anzugeben
Bereich 4	Kenntnis von Entfernungen zwischen Städten / Staaten
Bereich 5	Kenntnis der Lage von Städten / Staaten im Gradnetz
Bereich 6	Kenntnis von Flächengrößen von Staaten
Bereich 7	Kenntnis einfacher physisch-geographischer Gegebenheiten
Bereich 8	Kenntnis der Umrisse von Staaten
Bereich 9	Fähigkeit, Netze zu erkennen und zu ergänzen

TAB. 1: TEILBEREICHE DER TESTVORFORM "TOPOGRAPHIE"

Bei der Wahl des Aufgabentyps waren Gesichtspunkte wie Verständlichkeit, leichte Durchführbarkeit und gute Auswertungsmöglichkeiten zu berücksichtigen. Die Entscheidung für Mehrfach-Wahl-Aufgaben war auch deshalb leicht zu fällen, weil die Wahl geeigneter Distraktoren möglich war und eine selbständige Lösungsfindung den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben unvertretbar erhöht hätte. Eine Auswahl der Fragen der Testvorform zeigt ABB. 5.

Die Hauptstadt Belgiens ist

( ) Straßburg
( ) Antwerpen
( ) Brüssel
( ) Amsterdam

Zwischen Österreich und Frankreich liegt

( ) Belgien
( ) Spanien
( ) Niederlande
( ) Schweiz

Von Nürnberg aus gesehen liegt Paris

( ) nordwestlich
( ) südwestlich
( ) westlich
( ) südlich

Welche der folgenden Städte liegt am nächsten an Nürnberg?

( ) München
( ) Bonn
( ) Berlin
( ) Frankfurt

Welche der folgenden 4 Staaten reicht am weitesten nach Norden?

( ) Spanien
( ) Portugal
( ) Italien
( ) Griechenland

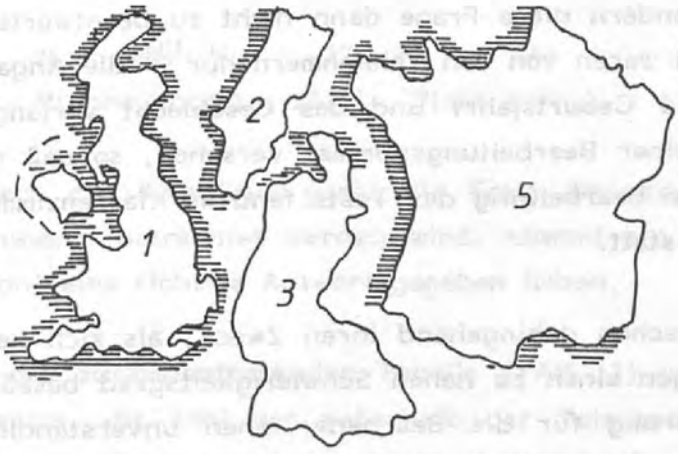
Welches der folgenden 4 Länder ist von der Fläche her das kleinste?

( ) Italien
( ) Frankreich
( ) BR Deutschland
( ) Spanien

3 Orte sollen nach der Höhe der Jahresniederschläge so geordnet sein, daß der Ort mit der größten Niederschlagsmenge zuerst genannt ist, der mit der zweithöchsten an 2.Stelle und der mit der niedrigsten an 3.Stelle.
Welche Reihenfolge ist richtig?

( ) München - Wien - Zugspitze
( ) Wien - Zugspitze - München
( ) Zugspitze - München - Wien
( ) Zugspitze - Wien - München

Die Staaten in der Abbildung sind mit Nummern versehen.
Welche Bezeichnung ist falsch?(Schraffierung=Küste)



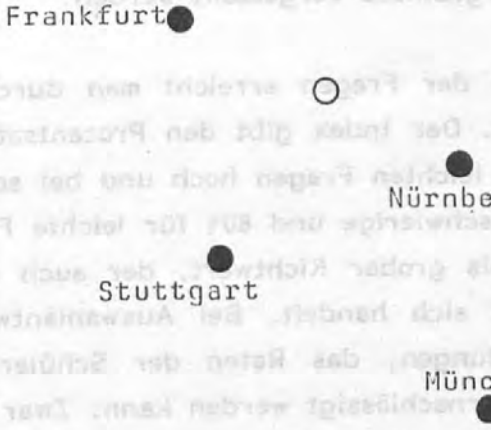
( ) 5 = Spanien

( ) 3 = BR Deutschland

( ) 1 = Großbritanien

( ) 2 = Portugal

Wie lautet der Name der Stadt in der Skizze?



( ) Erlangen

( ) Würzburg

( ) Bamberg

( ) Bayreuth

ABB. 5: FRAGEBOGEN AUS DER TESTVORFORM

Die Testvorform mit einem Umfang von 90 gebundenen Mehrfach-Wahl-Aufgaben wurde von Mitte Juni bis Mitte Juli 1984 mit 81 Schülerinnen und Schülern der 3 Klassen der 6. Jahrgangsstufe erprobt[11]. Es stand den Bearbeitern für die Beantwortung der Fragen jeweils eine Schulstunde zur Verfügung, die von den wenigsten vollständig ausgenutzt wurde. Die Testbearbeitung erfolgte so, daß benachbarten Schülern/Schülerinnen die Fragen in unterschiedlicher Reihenfolge vorlagen, die Beaufsichtigung der Bearbeitung wurden vom Verfasser übernommen, andere Lehrkräfte waren nicht anwesend. Die Bearbeiter/innen wurden in jeweils gleichlautenden Erklärungen über den Zweck der Untersuchung unterrichtet. Ebenso wurde hervorgehoben, daß ihre

Leistungen nicht benotet werden und sie am Test nicht teilnehmen müssen[12]. Für die Beantwortung der einzelnen Fragen wurde die Regelung verlesen, die auf dem Deckblatt (vgl. Anlage A1 "Testfragebogen und Testwerte") steht. Ergänzend kam die Aufforderung hinzu, nicht zu raten, falls bei einer Frage keine Kenntnisse vorlagen, sondern diese Frage dann nicht zu beantworten. Als personenbezogene Angaben waren von den Teilnehmern nur[13] die Angabe des Alters (Geburtsmonat und Geburtsjahr) und das Geschlecht verlangt. Jeder Fragebogen wurde mit einer Bearbeitungsnummer versehen, so daß die Anonymität gewahrt bleibt. Die Bearbeitung des Tests fand im Klassenzimmer anstelle einer Erdkundestunde statt.

Die Voruntersuchung erfüllte schon dahingehend ihren Zweck, als sich herausstellte, daß zahlreiche Fragen einen zu hohen Schwierigkeitsgrad besaßen oder aufgrund ihrer Formulierung für die Bearbeiter/innen unverständlich waren. Der Fragebogen wurde hinsichtlich seiner Schwierigkeit, seiner Reliabilität und seiner Trennschärfe überprüft. Des weiteren wurde versucht, mit Hilfe der Faktorenanalyse eine Strukturierung der topographischen Inhalte zu erreichen. Im folgenden sollen die Ergebnisse vorgestellt werden:

Einen ersten Uberblick über die Güte der Fragen erreicht man durch die Ermittlung des Schwierigkeitsindexes P. Der Index gibt den Prozentsatz der richtigen Antworten an, er ist also bei leichten Fragen hoch und bei schwierigen niedrig. Werte zwischen 20% für schwierige und 80% für leichte Fragen sind üblich. Allerdings gilt dies nur als grober Richtwert, der auch davon abhängt, um welche Art von Test es sich handelt. Bei Auswahlantworten kommt hinzu, daß die Zufallsentscheidungen, das Raten der Schüler, bei wenigen Wahlmöglichkeiten nicht mehr vernachlässigt werden kann. Zwar kann man die Ratehäufigkeit durch entsprechende Bearbeitungsinstruktionen reduzieren, dies kann aber auch zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen. So ist es wirksamer, einen Korrekturfaktor bei der Berechnung zu berücksichtigen. Danach berechnet sich der Schwierigkeitsindex P nach LIENERT (1963, S.89) wie folgt:

$$P = \frac{N_R - \frac{N_F}{m-1}}{N}$$

N : Gesamtzahl der Schüler

N_R : Zahl der Schüler, die die Aufgabe richtig beantwortet haben;

N_F : Zahl der Schüler, die die Aufgabe falsch beantwortet haben;
m : Anzahl der Wahlmöglichkeiten.

An einem Beispiel läßt sich die Wirkung der Korrektur ablesen:

N : 81; N_R : 27; N_F : 54; m : 4;
P(ohne Korr.) : 33.3%; P(mit Korr.) : 11%

Durch die Korrektur gerät die Frage bereits in den Bereich, der als zu schwierig betrachtet werden wird, obwohl ein Drittel der Versuchspersonen (Vpn) eine richtige Antwort gegeben haben.

In der zusammenfassenden Tabelle (TAB. 2) ist der Schwierigkeitsindex pro Bereich, die Zahl der außerhalb der Toleranzgrenzen[14] (P(Korr.) negativ) liegenden Fragen und der durchschnittliche Prozentsatz der Fragen, die nicht beantwortet wurden, dargestellt.

Bereich	P (ohne Korr.)	P (mit Korr.)	Anzahl der zu schwierigen Fragen	%-Satz nicht bearbeiteter Fragen
1) Kenntnis europ. Hauptstädte	55.3	40.4	0	8.8
2) Kenntnis von Lagebeziehungen zw. europ. Staaten	66.4	55.2	0	12.6
3) Fähigkeit, Himmelsrichtungen richtig anzugeben	43.0	24.0	1	21.2
4) Kenntnis von Entfernungen zw. Städten/Staaten	43.3	24.5	1	22.9
5) Kenntnis d. Lage von Städten/Staaten im Gradnetz	32.8	10.5	4	24.0
6) Kenntnis der Flächengröße v. Staaten	36.7	11.5	2	23.6
7) Kenntnis einfacher physisch-geograph. Gegebenheiten	36.3	15.1	4	21.0
8) Kenntnis der Umrisse v. Staaten	54.8	39.7	0	17.5
9) Fähigkeit, Netze zu erkennen und zu ergänzen	37.8	17.0	1	16.5
Gesamtfragebogen	40.6	23.8	1	16.8

TAB. 2: TEILBEREICHE DER TESTVORFORM: SCHWIERIGKEITSINDICES; NICHTBEARBEITUNG

Es wird deutlich, daß auf einem allgemein hohen Schwierigkeitsniveau (23.8%), besonders in den Teilbereichen "Kenntnis der Lage von Städten und Staaten im Gradnetz", fast die Hälfte der Fragen (4) einen negativen Schwierigkeitsindex aufweist. Aber auch die Fragen nach physisch-geographischen Gegebenheiten, die für die Lösung topographischer Kenntnisse bedürfen, sind mit ebenfalls 4 negativen Schwierigkeitsindices problematisch. Ein weiteres Indiz

dafür, daß ein Teil der Fragen nicht angemessen ist, ergibt sich aus der Quote der nicht bearbeiteten Fragen. Neben den o.a. Bereichen ("Kenntnis der Lage von Städten/Staaten im Gradnetz"; "Kenntnis einfacher physisch-geographischer Gegebenheiten") beinhalten offensichtlich auch die Bereiche "Fähigkeit, Himmelsrichtungen richtig anzugeben" und "Kenntnis von Entfernungen zwischen Städten/Staaten" eine Anzahl von Fragen, die von einem erheblichen Prozentsatz von Kindern überhaupt nicht bearbeitet wurden. Dabei können die Ursachen sowohl in der Kompliziertheit der Fragestellung (z.B. VT509)[15], der Verwendung unbekannter Begriffe (VT510)[16] oder in der Unkenntnis der zur Auswahl stehenden Antwortmöglichkeiten (VT905)[17], liegen.

Zusammenfassend läßt sich sagen:

- Die Schwierigkeit der Fragen ist zu hoch. Dies führt zu folgenden Maßnahmen:

1. Inhaltliche Vereinfachung der entsprechenden Fragen;
2. sprachliche Vereinfachung;
3. Reduzierung der Fragenzahl;
4. Beseitigung problematischer Teilbereiche.

Ein Test kann dann als objektiv bezeichnet werden, wenn seine Ergebnisse unabhängig vom Untersuchenden sind (vgl. LIENERT 1969, S.13). Dies trifft im vorliegenden Fall sowohl für die Voruntersuchung als auch für die Hauptuntersuchung in hohem Maße zu. Einmal ist ein hohes Maß an Durchführungsobjektivität gegeben, weil bei der Untersuchung der Vortest sowie die weiteren Schritte (Treatment, Nachtest) nur vom Verfasser selbst durchgeführt wurden. Dadurch konnte die Untersuchungssituation weitgehend standardisiert werden, ohne daß die auch bei schriftlicher Fixierung der Durchführungsinstruktionen auftretenden Variationen zu einem geänderten Antwortverhalten der Vpn geführt hätten. Gelegentlich wird dagegen eingewendet, daß bei dieser Art von Durchführung die Schülerinnen und Schüler durch den Testleiter aus ihrer vertrauten unterrichtlichen Situation herausgerissen werden und damit ein geändertes Antwortverhalten strengen Objektivitätsmaßstäben nicht gerecht werden kann. Dazu ist zu sagen, daß die Testsituation ohnehin nicht den unterrichtlichen Normalfall darstellt. Außerdem ist dieser Einwand vor allem für projektive Tests von Relevanz. Bei Lehrern, deren Klassen einen Leistungstest absolvieren, ist jedoch nicht völlig auszuschließen, daß sie bei den Testfragen behilflich sind[18].

Neben der Durchführungsobjektivität wird von LIENERT noch die Auswertungsobjektivität angeführt. Bei dem vorliegenden Leistungstest ist die Auswertungsobjektivität vollkommen gegeben, weil die Zuordnung der Antworten

in "richtig - falsch"[19] von Anfang an festgelegt ist. Damit ist das Gütekriterium "Objektivität" durch die Art der Durchführung und Auswertung hinreichend gut erfüllt.

Die Reliabilität eines Tests gibt den Grad der Genauigkeit und damit die Zuverlässigkeit an, mit der ein bestimmtes Merkmal wie topographisches Wissen in der 6. Jahrgangsstufe gemessen wird. Die Reliabilität kann über verschiedene Verfahren ermittelt werden, die davon abhängig sind, ob eine Testwiederholung möglich und wünschenswert ist[20], ob eine Parallelform des Tests vorliegt[21] oder ob die Teiltests einer Konsistenzanalyse[22] unterworfen werden sollen. In unserem Fall wird mit Hilfe der Konsistenzanalyse geprüft, welchen Wert der Konsistenzkoeffizient annimmt. Die Ergebnisse sind in TAB. 3 wiedergegeben.

Subtest	ALPHA
"Hauptstädte"	0.65
"Lagebeziehungen"	0.72
"Himmelsrichtung"	0.71
"Entfernungen"	0.50
"Lage im Gradnetz"	0.33
"Flächengrößen"	0.50
"Phys.-Geographie"	0.41
"Umrisse"	0.71
"Netze"	0.62

TAB. 3: RELIABILITÄT DER TESTVORFORM (SUBTESTS)

Auf die Frage, welche Reliabilitätskoeffizienten als noch akzeptabel eingestuft werden können, gibt es in der Literatur keinen verbindlichen Grenzwert. Nimmt man etwa zum Vergleich einen geeichten Test heran, der in der schulpsychologischen Praxis häufig zum Einsatz kommt (vgl. CATTELL/WEISS 1980, S.25f.), so liegen die Reliabilitätswerte für den Gesamttest (92 Fragen) bei Alpha-Wert: 0.93 und bei einzelnen Testteilen zwischen Alpha-Wert: 0.85 und Alpha-Wert: 0.91. Dieser hohe Standard ist allerdings keine Voraussetzung, daß ein Test erst beim Erreichen dieser Werte als qualifiziert eingestuft werden kann (vgl. LIENERT 1969, S. 242), Werte über 0.6 sind aber anzustreben, gute Reliabilität liegt bei Werten über 0.85 vor.

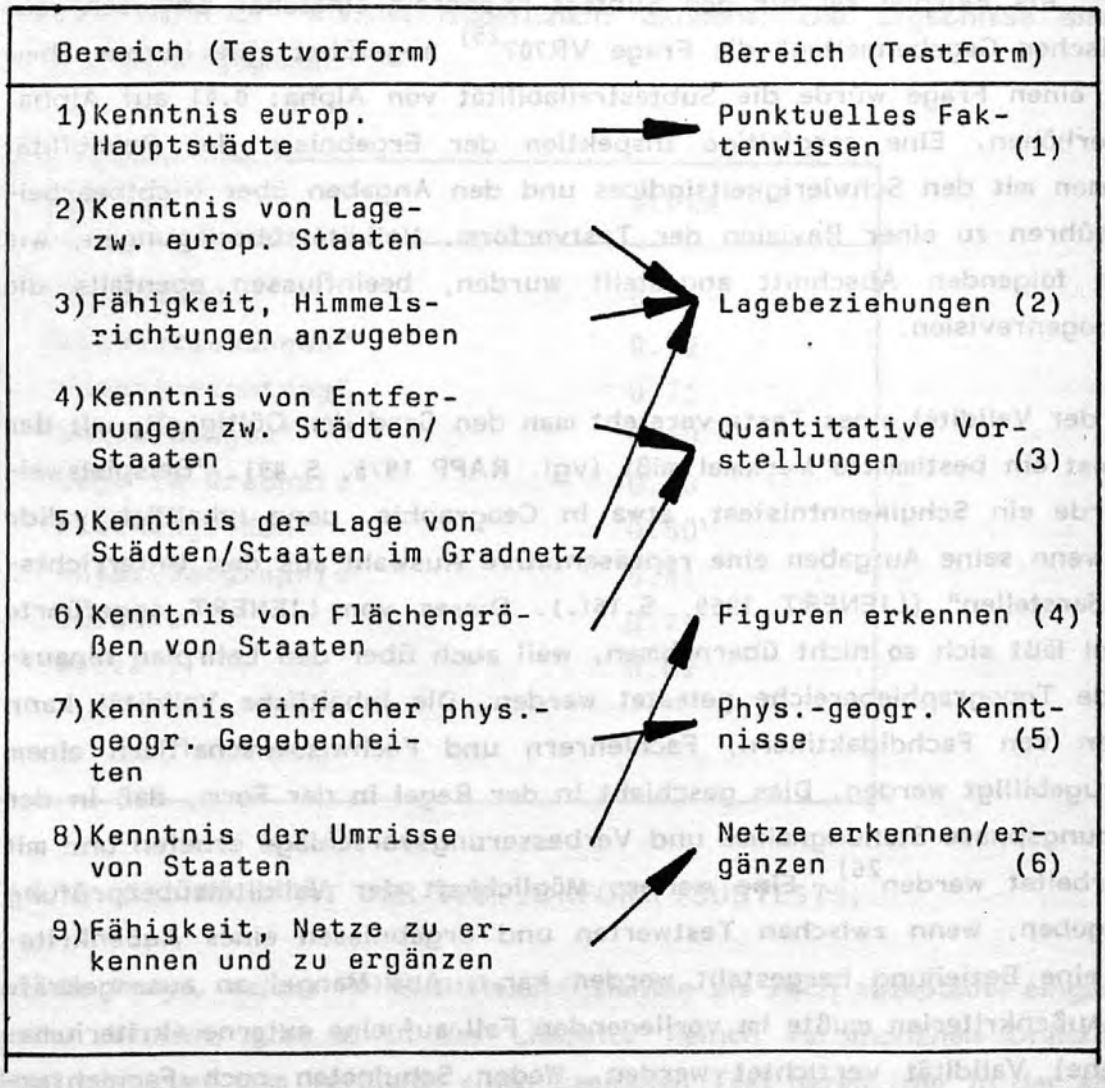
Gemessen an den Anforderungen für standardisierte Test sind die erreichten Werte also sehr gering. Dies liegt einmal an der geringen Zahl der Fragen pro Subtest. Eine Verdoppelung der Fragenzahl würde etwa den Alpha-Wert des 2. Subtests ("Lagebeziehungen") von 0.72 auf 0.84[23] erhöhen und somit ein durchaus akzeptables Niveau bringen. Unübersehbar ist aber andererseits, daß die Subtests "Lage im Gradnetz" (0.33), "Physisch-Geographische Gegebenheiten" (0.41) sowie "Entfernungen" und "Flächengrößen" so schlechte Alpha-Werte aufweisen, daß es zu einer Veränderung, beziehungsweise Beseitigung der Subtests kommen muß, da keine akzeptable Zuverlässigkeit erreicht werden kann. Die Verbesserung der Werte geschieht dadurch, daß einzelne Fragen herausgenommen werden, die den Wert besonders stark erniedrigen[24]. Als Beispiel sei für den Subtest "Kenntnis einfacher physisch-geographischer Gegebenheiten" die Frage VR707[25] angeführt. Die Herausnahme dieser einen Frage würde die Subtestreliabilität von Alpha: 0.41 auf Alpha: 0.52 erhöhen. Eine sorgfältige Inspektion der Ergebnisse der Reliabilität zusammen mit den Schwierigkeitsindices und den Angaben über Nichtbearbeitung führen zu einer Revision der Testvorform. Validitätsüberlegungen, wie sie im folgenden Abschnitt angestellt wurden, beeinflussen ebenfalls die Fragebogenrevision.

Unter der Validität eines Tests versteht man den Grad der Gültigkeit, mit der der Test ein bestimmtes Merkmal mißt (vgl. RAPP 1975, S.49). "Beispielsweise würde ein Schulkenntnistest, etwa in Geographie, dann inhaltlich valide sein, wenn seine Aufgaben eine repräsentative Auswahl aus dem Unterrichtsstoff darstellen" (LIENERT 1969, S.16f.). Dieses von LIENERT angeführte Beispiel läßt sich so nicht übernehmen, weil auch über den Lehrplan hinausgehende Topographiebereiche getestet werden. Die inhaltliche Validität kann dagegen von Fachdidaktikern, Fachlehrern und Fachwissenschaftlern einem Test zugebilligt werden. Dies geschieht in der Regel in der Form, daß in der Erprobungsphase Stellungnahme und Verbesserungsvorschläge erbeten und mit eingearbeitet werden[26]. Eine weitere Möglichkeit der Validitätsüberprüfung ist gegeben, wenn zwischen Testwerten und Ergebnissen eines Außenkriteriums eine Beziehung hergestellt werden kann. Aus Mangel an aussagekräftigen Außenkriterien mußte im vorliegenden Fall auf eine externe (kriteriumsbezogene) Validität verzichtet werden. Weder Schulnoten noch Fachlehrerrating erschienen hier als geeignete Außenkriterien verwendbar. So läßt sich zusammenfassend sagen, daß Validitäts- und Objektivitätskriterien vor Erstellung der Testvorform so weit wie möglich berücksichtigt wurden. Bei der Auswertung der Resultate der Testvorform fanden Schwierigkeit, Bearbeitungshäufigkeit und Reliabilität als Gütekriterien Beachtung.

Die o.a. Gütekriterien führten zu einer Revision des Fragebogens. Die einzelnen Maßnahmen waren:

1. Reduzierung der Fragenzahl von 90 auf 81;
2. Reduzierung und Umstrukturierung der Teilbereiche (Subtests);
3. sprachliche Umgestaltung der Fragen (Satzlänge, Negationen);
4. Austausch schwacher Distraktoren;
5. gleichgewichtige Verteilung zwischen Nahraum- und Fernraumfragen.

Die folgenden Tabellen 4 und 5 geben den Grad der Umgestaltung der Testvorform wieder:



TAB. 4: UMGESTALTUNG DER BEREICHE (SUBTESTS) DES FRAGEBOGENS

Testvorform	Art der Veränderung	Testform 27)
101	keine Veränderung	102
102	2 Distraktoren ausgetauscht	106
103	1 Distraktor ausgetauscht	115 28)
104	1 Distraktor ausgetauscht	108
105	1 Distraktor ausgetauscht	104
106	2 Distraktoren ausgetauscht	105
107	Beseitigung	-
108	Beseitigung	-
109	Beseitigung	-
110	Beseitigung	-

TAB. 5: REVISION DER TESTVORFORM IM BEREICH "KENNTNIS EUROPÄISCHER HAUPTSTADTE"

Insgesamt wurde nur ein sehr kleiner Teil (18%) der Fragen der Testvorform unverändert in die Testform übernommen[29]. Damit bestätigte sich die Notwendigkeit, den Fragebogen einer Prüfung zu unterziehen, um auf diese Weise zu einer Verbesserung des Meßinstrumentariums zu gelangen.

4.3 DIE HAUPTUNTERSUCHUNG UND IHRE ERGEBNISSE

4.3.1 TESTDURCHFÜHRUNG

Der verbesserte Fragebogen, im folgenden kurz Vortest genannt, wurde zwischen dem 26.6.1984 und dem 10.12.1984 in 29 6. Klassen (14 Gym.-Klassen und 15 HS.-Klassen) mit insgesamt 742 Schülerinnen und Schülern bearbeitet[30]. Nun bestehen bereits hinsichtlich der Stundentafeln im Fach Erdkunde zwischen dem Gymnasium und der Hauptschule Unterschiede. Bei der 6. Jahrgangsstufe sind für das Gymnasium 2 Stunden Erdkunde pro Woche vorgesehen, für die Hauptschule nur 1 Stunde. In der 5. Jahrgangsstufe besteht hinsichtlich der Stundenzahl kein Unterschied. Zum Ausgleich wurde die Testdurchführung zeitlich so gelegt, daß die Bearbeitung in der Hauptschule am Ende des Schuljahres 1983/84 (Juni/Juli) erfolgte, so daß die Kenntnisse, die im Laufe der 6. Jahrgangsstufe erworben worden waren, mit

eingebaut werden konnten. In den Gymnasien fand die Untersuchung i.a. im Nov./Dez. des Schuljahres 1984/85 statt. Die Schüler/innen hatten zu dieser Zeit damit etwa gleich viele Erdkundestunden erhalten wie in der Hauptschule gegen Ende des 6. Schuljahres. Die Untersuchung erstreckt sich auf Schulen des Großraums Nürnberg, aus organisatorischen Gründen konnte nicht aus der Grundgesamtheit[31)] aller Schulen des Untersuchungsgebietes eine echte Zufallsstichprobe gezogen werden. Ebensowenig gelingt es in der Regel bei Feldexperimenten für die Stichprobe eine echte Repräsentativität zu erreichen, in der die für die Untersuchung relevanten Merkmale entsprechend der Population verteilt sind (vgl. HELLER/ROSEMANN 1981, S.67f.). Es besteht in der Literatur kein Konsens darüber, welche Merkmale für den Gegenstand "Topographisches Wissen" von Relevanz sind. Die Frage nach der Verteilung dieser Merkmale stellt sich damit schon aus diesem Grunde nicht. Im vorliegenden Fall kann von einer Art Klumpenstichprobe (vgl. ATTESLANDER 1975, S.23) gesprochen werden. Die Gesamtpopulation ist bereits in Klumpen (Schulklassen) gegliedert, die prinzipiell die gleiche Chance hatten, ausgewählt zu werden.

Die folgende ABB. 6 zeigt die Verteilung der Schulen im Großraum, wobei die beiden Schulen außerhalb des Stadtgebietes von Nürnberg/Fürth in Zirndorf bzw. Oberasbach liegen.

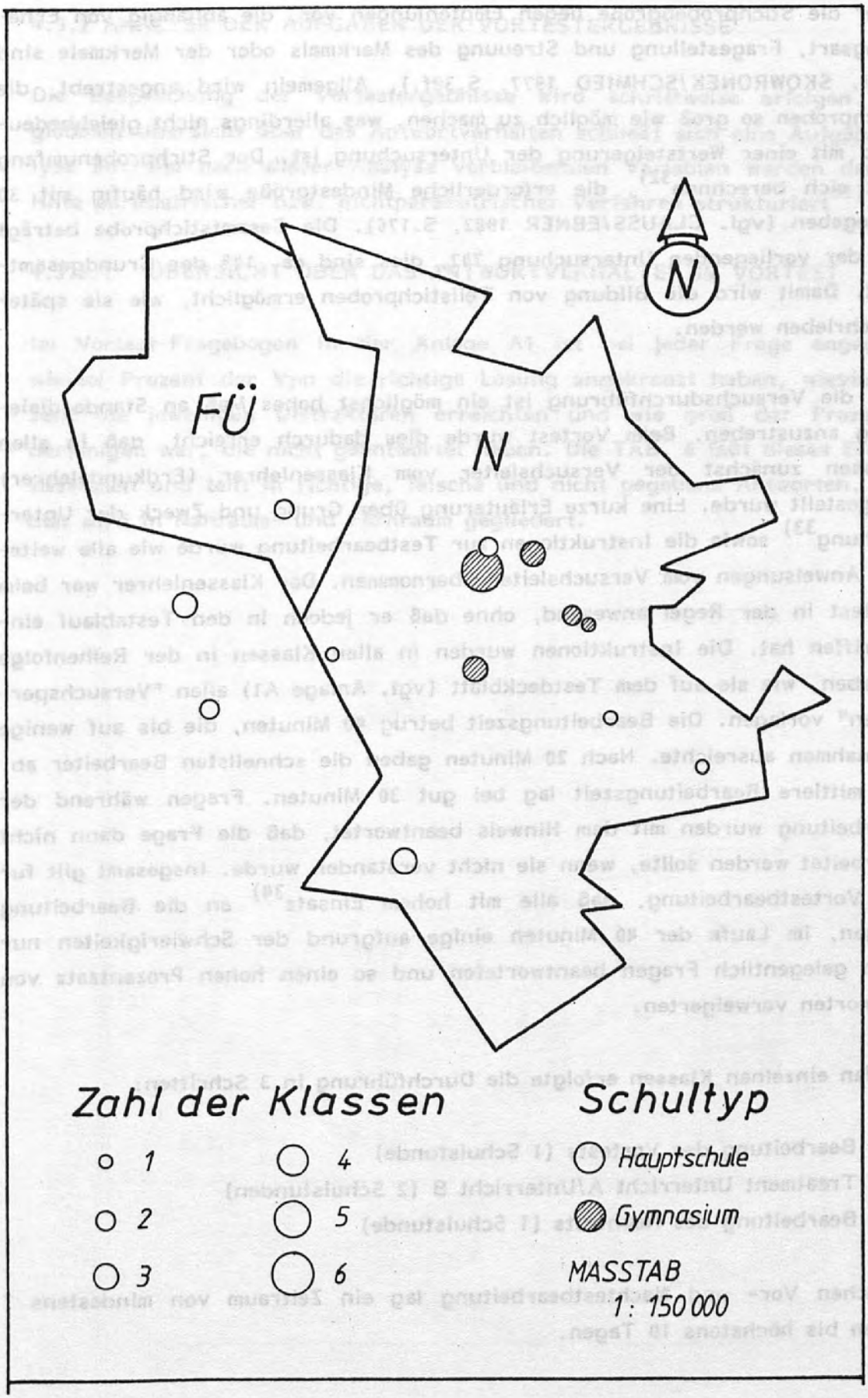


ABB. 6: STANDORTE DER BETEILIGTEN SCHULEN

Über die Stichprobengröße liegen Empfehlungen vor, die abhängig von Erhebungsart, Fragestellung und Streuung des Merkmals oder der Merkmale sind (vgl. SKOWRONEK/SCHMIED 1977, S.38f.). Allgemein wird angestrebt, die Stichproben so groß wie möglich zu machen, was allerdings nicht gleichbedeutend mit einer Wertsteigerung der Untersuchung ist. Der Stichprobenumfang läßt sich berechnen[32], die erforderliche Mindestgröße wird häufig mit 30 angegeben (vgl. CLAUSS/EBNER 1982, S.176). Die Gesamtstichprobe beträgt bei der vorliegenden Untersuchung 742, dies sind ca. 14% der Grundgesamtheit. Damit wird die Bildung von Teilstichproben ermöglicht, wie sie später beschrieben werden.

Für die Versuchsdurchführung ist ein möglichst hohes Maß an Standardisierung anzustreben. Beim Vortest wurde dies dadurch erreicht, daß in allen Klassen zunächst der Versuchsleiter vom Klassenlehrer (Erdkundelehrer) vorgestellt wurde. Eine kurze Erläuterung über Grund und Zweck der Untersuchung[33] sowie die Instruktionen zur Testbearbeitung wurde wie alle weiteren Anweisungen vom Versuchsleiter übernommen. Der Klassenlehrer war beim Vortest in der Regel anwesend, ohne daß er jedoch in den Testablauf eingegriffen hat. Die Instruktionen wurden in allen Klassen in der Reihenfolge gegeben, wie sie auf dem Testdeckblatt (vgl. Anlage A1) allen "Versuchspersonen" vorlagen. Die Bearbeitungszeit betrug 40 Minuten, die bis auf wenige Ausnahmen ausreichte. Nach 20 Minuten gaben die schnellsten Bearbeiter ab, die mittlere Bearbeitungszeit lag bei gut 30 Minuten. Fragen während der Bearbeitung wurden mit dem Hinweis beantwortet, daß die Frage dann nicht bearbeitet werden sollte, wenn sie nicht verstanden wurde. Insgesamt gilt fur die Vortestbearbeitung, daß alle mit hohem Einsatz[34] an die Bearbeitung gingen, im Laufe der 40 Minuten einige aufgrund der Schwierigkeiten nur noch gelegentlich Fragen beantworteten und so einen hohen Prozentsatz von Antworten verweigerten.

In den einzelnen Klassen erfolgte die Durchführung in 3 Schritten:

1. Bearbeitung des Vortests (1 Schulstunde)
2. Treatment Unterricht A/Unterricht B (2 Schulstunden)
3. Bearbeitung des Nachtests (1 Schulstunde)

Zwischen Vor- und Nachtestbearbeitung lag ein Zeitraum von mindestens 7 Tagen bis höchstens 10 Tagen.

4.3.2 ANALYSE DER AUFGABEN DER VORTESTERGEBNISSE

Die Besprechung der Vortestergebnisse wird schrittweise erfolgen. Einer globalen Ubersicht über das Antwortverhalten schließt sich eine Aufgabenanalyse an. Die nach dieser Analyse verbleibenden Variablen werden dann mit Hilfe parametrischer bzw. nichtparametrischer Verfahren strukturiert[35].

4.3.2.1 ÜBERSICHT ÜBER DAS ANTWORTVERHALTEN IM VORTEST

Im Vortest-Fragebogen in der Anlage A1 ist bei jeder Frage angegeben, wieviel Prozent der Vpn die richtige Lösung angekreuzt haben, wieviel Prozent die jeweiligen Distraktoren erreichten und wie groß der Prozentsatz derjenigen war, die nicht geantwortet haben. Die TAB. 6 faßt dieses Ergebnis zusammen und teilt in richtige, falsche und nicht gegebene Antworten. Daneben wird in Nahraum- und Fernraum gegliedert.

	richtig (%)	falsch (%)	ohne Antwort (%)
1.Faktenwissen			
1.1. Nahraum			
VT 101	84,0	14,8	1,2
VT 103	39,2	48,5	12,3
VT 105	32,9	63,9	3,2
VT 107	90,8	7,9	1,3
VT 109	34,8	58,6	6,6
VT 111	27,2	55,8	17,0
VT 113	32,2	54,2	13,6
ø	48,7	43,4	7,9
1.2. Fernraum			
VT 102	52,3	39,2	8,5
VT 104	48,8	40,1	11,1
VT 106	46,4	47,0	6,6
VT 108	53,5	40,4	6,1
VT 110	50,5	45,2	4,3
ø	50,3	42,4	7,3
2.Lagebeziehungen			
2.1. Nahraum			
VT 201	59,6	30,7	9,7
VT 203	55,9	30,1	14,0
VT 205	67,5	22,8	9,7
VT 207	27,9	56,6	15,5
VT 209	37,3	53,7	9,0
VT 211	43,1	47,3	9,6
VT 213	25,3	56,8	17,9
VT 215	47,7	42,5	9,8
VT 217	34,2	52,5	13,3
ø	44,3	43,7	12,1

2.2.Fernraum

VT 202	53,4	35,1	11,5
VT 204	28,2	48,5	23,3
VT 206	26,1	50,2	23,7
VT 208	22,6	54,2	23,2
VT 210	17,1	56,6	26,3
VT 212	21,4	61,8	16,8
VT 214	22,0	56,8	21,2
VT 216	54,6	31,7	13,7
VT 218	21,3	62,5	16,2
VT 112	34,4	57,0	8,6
VT 114	47,4	38,6	14,0
ø	31,7	50,3	18,0

3.Größen

3.1.Nahraum

VT 301	43,4	48,5	8,1
VT 303	24,8	53,1	22,1
VT 305	47,6	44,3	8,1
VT 307	37,3	47,6	15,1
VT 309	34,8	52,5	12,7
VT 311	24,4	52,6	23,0
VT 313	37,2	52,2	10,6
ø	35,6	50,1	14,2

3.2.Fernraum

VT 302	18,3	55,0	26,7
VT 304	23,2	49,2	27,6
VT 306	35,7	42,5	21,8
VT 308	25,2	53,5	21,3
VT 310	22,9	57,2	19,9
VT 312	27,1	49,0	23,9
VT 314	21,2	54,7	24,1
ø	24,8	51,6	23,6

4.Figuren

4.1.Nahraum

VT 401	85,6	9,4	5,0
VT 403	38,3	48,1	13,6
VT 405	33,7	45,3	21,0
VT 407	25,1	50,2	24,7
VT 409	26,8	62,6	10,6
ø	41,9	43,1	15,0

4.2.Fernraum

VT 402	46,9	36,9	16,2
VT 404	59,6	28,4	12,0
VT 406	27,1	55,0	17,9
VT 408	51,5	35,2	13,3
VT 410	15,1	76,0	8,9
ø	40,0	46,3	13,7

5.Allgemeine Geographie

5.1.Nahraum

VT 501	35,2	52,7	12,1
VT 503	19,5	62,6	17,9
VT 505	37,7	31,0	31,3
VT 507	9,4	70,8	19,8
VT 509	29,4	58,2	12,4
VT 511	23,5	55,6	20,9
ø	25,8	55,2	19,1

5.2.Fernraum

VT 502	27,5	57,0	15,5
VT 504	29,4	41,2	29,4
VT 506	28,7	56,2	15,1
VT 508	31,7	55,2	13,1
VT 510	31,8	53,0	15,2
VT 512	35,6	41,6	22,8
ø	30,8	50,7	18,5

6.Netze

6.1.Nahraum

VT 601	21,3	67,4	11,3
VT 603	57,0	36,3	6,7
VT 605	31,1	60,5	8,4
VT 607	39,1	56,6	4,3
VT 609	44,3	48,7	7,0
VT 611	42,7	53,5	3,8
ø	39,3	53,8	6,9

6.2.Fernraum

VT 602	15,5	55,7	28,8
VT 604	24,5	42,1	33,4
VT 606	26;3	68,2	5,5
VT 608	38,4	45,2	16,4
VT 610	18,9	50,9	30,2
VT 612	34,1	41,1	24,8
ø	26,3	50,5	23,2

Teilbereiche			
1. Faktenwissen	49,4	43,0	7,7
2. Lagenbez.	37,4	47,3	15,3
3. Größen	30,2	50,9	18,9
4. Figuren	41,0	44,7	14,4
5. Allg.Geogr.	28,3	53,0	18,8
6. Netze	32,8	52,2	15,1
I.Nahraum ges.	39,7	47,9	12,4
II.Fernraum ges.	32,9	49,1	18,0
Gesamtvortest	36,6	48,5	15,2

TAB. 6: ÜBERSICHT ÜBER DAS ANTWORTVERHALTEN IM VORTEST

In der TAB. 6 wird in den Teilbereichen jeweils zwischen Nahraum und Fernraum unterschieden. Eine derartige Trennung soll nicht eine überkommene Diskussion (HETTNER 1927; STUCKRATH 1958; HINRICHS 1950; GROTELÜSCHEN 1965; SCHOLLER 1970; SCHULTZE 1970) fortsetzen, die auch gegenwärtig noch nicht abgeschlossen ist, sondern es wird ein zusätzliches Strukturierungsmoment eingeführt, das sich in der Analyse bewähren kann oder nicht.

Es ist zunächst zu fragen, nach welchen Kriterien eine Zuordnung zum Nah- bzw. Fernraum vorgenommen wurde. Aus Gründen der Praktikabilität wurden Staatengrenzen für die Grenzziehung zwischen Nahraum und Fernraum herangenommen. Zum Nahraum zählen die Bundesrepublik Deutschland, Osterreich, die Schweiz, Italien, Frankreich[36].

Folgende Überlegungen führten zu einer derartigen Zuordnung:

1. Nahraum bedeutet räumliche Nähe zum Wohnstandort. Dies wurde dadurch gewährleistet, daß eine maximale Distanz von 650 km (Paris, Grenze zu Dänemark) nicht überschritten wurde.
2. Nahraum bedeutet, daß Objekte durch die Anschauung der Schüler/Schülerinnen nahe sind. Dies kann bei der Bundesrepublik, der Schweiz, Österreich, Teilen Frankreichs und Italiens eher gewährleistet sein als bei der DDR, der CSSR, Belgien oder den Niederlanden.

3. Nahraum bedeutet, daß durch die Mehrzahl der bisherigen Unterrichtsbeispiele eine Art geistige Nähe im Sinne von Bekanntheit und Vertrautheit hergestellt wurde.

Mit der Kombination von Distanzkriterien und schulischen/außerschulischen Vertrautheitskriterien wird den Überlegungen Rechnung getragen, die den Nahraum nicht nur als eine Frage von räumlicher Entfernung behandelt sehen wollen.

Für die einzelnen Teilbereiche zeigen die Ergebnisse starke Abweichungen.

Die Sparte "Punktuelle Faktenwissen" beinhaltet Fragen nach europäischen Hauptstädten und nach Hauptstädten in Bezirken und Ländern Süddeutschlands. Zwischen den Antworten auf die Frage nach "Bonn" und "Wien" und den Ergebnissen für die Bezirks- und Landeshauptstädte (VT109, VT111, VT113, VT103) sind die Unterschiede besonders deutlich. Während im ersten Fall annähernd 90% richtige Antworten vorliegen, sinkt der Anteil der richtigen Anworten für die zweite Gruppe auf ein Drittel ab. Nähe zum Wohnort (Ansbach, 34.8% richtige Antworten) ist offensichtlich weit weniger von Bedeutung als ständige Präsenz in Medien und Offentlichkeit (Wien 90.8% richtige Antworten). Ähnlich geringe Kenntnisse wie für Bezirksorte zeigen sich auch bei den Angaben über die Hauptstadt der Schweiz (VT105; 32.9%). Bern taucht infolge der stark föderalistischen Struktur selten in den Medien auf, es ist weder von der Bevölkerungszahl noch von touristischen Besonderheiten anderen schweizer Städten deutlich überlegen und erreicht deshalb in der Beurteilung der Vpn anders als Zürich (45%) keinen "Hauptstadtstatus". Unter der Rubrik "Fernraum" sind im Bereich punktuelles Fachwissen die Namen der Hauptstädte Belgiens (VT102), Irlands (VT104), der CSSR (VT106), Portugals (VT108) und Dänemarks (VT110) gefragt. Das Ergebnis ist auffallend einheitlich, rund 50% der Vpn geben eine richtige Antwort. Es ist zu vermuten, daß außerschulische Faktoren (Reisen, Nachrichtensendungen, lexikalisches Wissen in der befragten Altersstufe) dazu führen, daß dieser Teil mit so geringen Schwankungen beantwortet wird.

Das Erkennen von Figuren, hier speziell von Umrissen von Staaten, stellt einen Fragenbereiche dar, der sowohl eine unterrichtliche (Kartenarbeit) als auch eine außerschulische (Zeitungen, Nachrichtensendungen) Relevanz aufweist. Für den Nahraum (VT403, VT405, VT407, VT409) ist wiederum ein geringer Kenntnisstand festzustellen (Ø 31%), wenn das "klassische" Beispiel des "italienischen Stiefels" (VT401; 85.6%) nicht berücksichtigt wird. Abgesehen vom Wechsel in der Fragestellung (1 Umriß - 4 Antwortmöglichkeiten

bzw. 4 Umrisse - Bestimmung der richtigen Karte) als eine zusätzliche Erhöhung der Schwierigkeit ist zunächst keine Erklärung für den geringen Prozentsatz der richtigen Antworten zu finden. Umrisse von Staaten des Fernraums werden größtenteils besser erkannt (Großbritannien VT404; 59.9%, DDR VT408; 51.5%, Griechenland VT402; 46.9%). Bei Großbritannien und Griechenland ist die Insellage entscheidend, durch die sich im Kartenbild die Umrisse deutlicher einprägen als bei einem Binnenstaat (vgl. Österreich VT405; 33.7%). Bei der DDR wird die Beantwortung offensichtlich durch die Fragestellung positiv beeinflußt. Zwei Fragen (Dänemark VT406; 27.1% und Europakarte VT410) sind mit ihrem geringen Prozentsatz an richtigen Antworten ein Hinweis auf Überforderung der Vpn durch zu starke Generalisierung (Dänemark) und zu hohe Differenzierungsansprüche (Europakarte).

Der Teilbereich "Lagebeziehungen" nimmt den 3. Rang ein, wenn der Prozentsatz der richtigen Lösungen als Ordnungskriterium herangezogen wird. Eine teilweise Überschneidung ergibt sich mit dem Teilbereich "Punktuelles Faktenwissen", so daß ursprünglich dem 1. Teilbereich zugeordnete Fragen (VT112, VT114) zu dem Bereich "Lagebeziehungen" zu zählen wind. Für den Nahraum steht eine Gruppe gut beantworteter Fragen (VT201, VT203, VT205), die immer Lagebeziehungen von Staaten zueinander beinhalten, mit einem Mittelwert von 61% richtigen Antworten, Fragen gegenüber, die genaue Kenntnis der Lagebeziehungen von Städten fordern (VT207, VT213; 26.6%). Im Fernraum ergibt sich ein vergleichbares Bild. Lagebeziehungen von Nachbarstaaten (VT202; 53.4%) werden gut erkannt. Während sich beim Wechsel der Blickrichtung[37] (VT210, VT204, VT206, VT208; 23.5%) erhebliche Schwierigkeiten ergeben. Bei Fragen nach der planetarischen Lage von Staaten zeigen sich zwei Gruppen[38], die unterschiedlich gut beantwortet werden.

Im Teilbereich "Netze" geht es darum, die Lage eines Ortes in einem Muster von gegebenen Orten richtig zu bezeichnen oder einen eingezeichneten Ort richtig zu benennen. Hier tritt die Differenz zwischen Nahraum und Fernraum am deutlichsten hervor (39,3% zu 26,3%). Wenn die Frage VT601 wegen zu geringer Unterschiede zwischen Distraktoren und richtiger Lösung unberücksichtigt bleibt, so steigt der Mittelwert richtiger Lösungen für den Nahraum auf 43%, wobei die Lage der Bundeshauptstadt Bonn (VT605; 31,1%)) aus den Gründen wie bei VT601 ebenfalls schwer zu bestimmen war. Im Fernraum ist das Ergebnis bei der "Netzbildung" generell schlecht, nur 2 Fragen (VT608, VT612) übersteigen die 30%-Marke.

In ähnliche Schwierigkeiten kommen die Vpn, wenn sie nach Größenvorstellungen (Einwohnerzahlen, Entfernungen[39], Flächen) gefragt werden. Der Teil-

bereich "Größen" zeigt für den Nahraum noch Ergebnisse, die mit 35,5% über die "Ratewahrscheinlichkeit" liegen, die Beantwortung einzelner Fragen[40] aber erhebliche Defizite erkennen läßt. Im Fernraum sinkt der Prozentsatz der richtigen Antworten vollends auf Werte um 20, wenn man von der Frage VT306[41] (35,7%) absieht. Als Erklärung für diese Abweichung kann dienen, daß die DDR für die Vpn als unbekannter und damit oft auch unbedeutender und kleiner Staat gilt. Deshalb dürfte von vielen Vpn die kleinste Flächenangabe als richtig bewertet worden sein. Das Defizit der Kenntnisse über die DDR belegt Karl FICK (1980, S.5f.) anhand von Schulbuchdurchsichten. Er kommt zu folgendem Ergebnis: "Das Defizit unserer geographischen Kenntnisse über die DDR ist erschreckend" (FICK 1980, S.5). "Das den westdeutschen Schülern vermittelte Bild der Deutschen Demokratischen Republik, ihres Raumes und ihrer Menschen ist, (.....), allzu schmal und einseitig" (FICK 1980, S.10).

Die geringsten Werte erzielten die Vpn im Teilbereich "Allgemeine Geographie". Die hier versuchte Kombination von physisch-geographischen Inhalten mit topographischen Rahmenbedingungen hat sich als nicht glücklich erweisen. Dies liegt sowohl an der sehr heterogenen Struktur der Fragen[42] als auch an den zu hohen Anforderungen[43]. Im einzelnen zeigt sich für den Nahraum ein Wert von 29% richtige Antworten, wenn die Frage VT507[44] (9,4%) unberücksichtigt bleibt. Die Fragen, die den Fernraum zum Inhalt hatten, wurden sehr einheitlich beantwortet und liegen mit einem Durchschnittswert von knapp 31% bei den Ergebnissen für den Nahraum.

Zusammenfassend läßt der erste Überblick über die Antworten auf den Vortestfragebogen folgende Aussagen zu:

1. Punktuelles Faktenwissen über die Hauptstädte ist bei den Vpn weit verbreitet und unabhängig von der Distanz.
   Mögliche Erklärungen:
   a) Die Kenntnisse sind unabhängig von der Schule in der Alltagswelt der Schüler/innen gesammelt worden. Dort tauchen in den Medien (Nachrichten, Sportberichte u.ä.) diese Orte sehr häufig auf.
   b) Die Kenntnisse werden von der Umwelt der Schüler/innen als "geographisches Bildungsgut" betrachtet und mehr oder weniger gefördert.
   c) Vorzeigbares lexikalisches Wissen (der höchste Berg, die größte Stadt, die Hauptstadt von...) ist für die untersuchten Altersstufen von hohem Wert. Entsprechende Wettbewerbe finden deshalb großen Anklang.

2. Umrisse von Staaten werden unabhängig von der Bedeutung eines Staates oder seiner Entfernung erkannt. Die Differenzierung zwischen "richtigen" und "falschen" Umrissen eines Staates gelingt wenigen Vpn.
Mögliche Erklärungen:
   a) Nicht die Atlasarbeit im Erdkundeunterricht, sondern die in den Medien (Fernsehnachrichten, Zeitungen, Zeitschriften) gezeigten Länderbeispiele erleichtern das Wiedererkennen.
   b) Charakteristische Formen (Italien-Stiefel/Griechenland-Peleponnes/Großbritannien-Insellage) sind bedeutsam, nicht räumliche Nähe (Osterreich) oder Schwerpunkte im Lehrplan (Bayern).
   c) Der Vergleich mehrerer Umrisse und das Identifizieren der richtigen Karte gelingt erst dann, wenn genügend Kenntnisse vorhanden sind und setzt ein hohes Abstraktionsvermögen voraus, wie es bei den Vpn noch nicht vorausgesetzt werden kann.

3. Lagebeziehungen von Staaten werden dann richtig wiedergegeben, wenn nur Relationen verlangt sind. Sind Fragen zur globalen Lage oder in Verbindung mit Himmelsrichtungen zu beantworten, sinkt der Anteil der richtigen Antworten erheblich.
Mögliche Erklärungen:
   a) Die Vpn haben zwar ein Zuordnungsmuster im Kopf, es fehlt ihnen jedoch die Fähigkeit, dieses Zuordnungsmuster in Beziehung zu einem Ordnungsrahmen wie Gradnetz zu setzen.
   b) Richtige Angaben von Himmelsrichtungen gelingen vor allem dann recht selten, wenn ein Standortwechsel des Beobachters damit verbunden ist (vgl. PIAGETs 3-Berge-Versuch; objektiver Raum).
   c) Weder in der Schule noch in der Alltagswelt der Vpn werden derartige Orientierungsleistungen gefordert. Deshalb fallen in diesen Fragegruppen die Ergebnisse besonders schlecht aus.

4. Die Fähigkeit, Netze zu ergänzen oder die Lage von Orten im Netz zu bestimmen, nimmt mit zunehmender Entfernung vom Wohnstandort ab.
Mögliche Erklärungen:
   a) Die im Fernraum zum großen Teil unbekannten Ortsnamen erschweren eine richtige Lösung oder halten die Vpn von der Bearbeitung der Fragen ab.
   b) Im Nahraum, speziell in Süddeutschland, ist ein Grundmuster der größeren Orte aufgrund intensiver schulischer Arbeit bekannt (vgl. Leitthemen).
   c) Außerschulische Erfahrungen wie Fahrten mit dem Auto unterstützen die in der Schule erworbenen Kenntnisse.

5. Die Vpn besitzen eine sehr vage Vorstellung von Größen wie Einwohnerzahlen, Entfernungen und Flächen. Mit zunehmender räumlicher Distanz zum Wohnort werden die Vorstellungen noch ungenauer.
Mögliche Erklärungen:
   a) Einwohnerzahlen und Entfernungsangaben verlieren ab einer bestimmten Größe an Anschaulichkeit. Die Differenz zwischen 50 km und 100 km ist bewußter erfahrbar als die zwischen 500 km und 1000 km.
   b) Flächenangaben haben für die Vpn keinen realen Bezug, ihre Behandlung im Mathematikunterricht erfolgt auch in der Schule erst gegen Ende der 6. Jahrgangsstufe.
   c) Erfahrungen und Distanzabschätzungen liegen gerade bei größerer Entfernung bei den Vpn noch nicht vor. Ortsgrößenklassen werden bei der Kartenarbeit i.d.R. nicht beachtet.

6. Der Versuch, über die Verbindung zwischen physisch-geographischen Inhalten und Topographie Fragen zur "geographischen Lage" zu erhalten, führte zu sehr schwachen Ergebnissen.
Mögliche Erklärungen:
   a) Die Vielzahl von unterschiedlichen Teilgebieten verbunden mit teilweise unbekannten Fachbegriffen überforderte die Vpn.
   b) Die Kenntnisse in Teilgebieten der Physischen Geographie sind bei den Vpn nicht vorhanden, die Voraussetzungen dazu werden im Erdkundeunterricht der Jahrgangsstufen 7-9 erst geschaffen.
   c) Die Transferleistung, Lageangaben und physisch-geographische Gesetzmäßigkeiten zu kombinieren, ist nur für sehr wenige Schülerinnen und Schüler erreichbar.

Mit der ersten Durchsicht wird deutlich, daß trotz der Voruntersuchung und der daraufhin erfolgten Aufgabenrevision auf eine erneute Aufgabenanalyse nicht verzichtet werden kann.

4.3.2.2 AUFGABENANALYSE DES VORTESTS

Bei der folgenden Aufgabenanalyse werden Schwierigkeitsindex, Reliabilität und Trennschärfe untersucht, für die Testgütekriterien Objektivität und Validität sei auf den Abschnitt 4.2 verwiesen.

Die Schwierigkeit der Aufgaben wird als korrigierter Schwierigkeitsindex P(Korr.) angegeben und ist für jede einzelne Aufgabe in der Tabelle in der Anlage A1 aufgeführt.

Der Vortestfragebogen hat mit einem Gesamtindex von P(Korr.) gleich 15 einen hohen Schwierigkeitsgrad.

Die strenge Anwendung der Korrekturformel trotz Hinweises bei der Testeinführung erscheint gerechtfertigt, weil aus Beobachtungen während der Testbearbeitung geschlossen werden kann, daß eine nicht zu vernachlässigende Anzahl von Vpn ihr Ergebnis[45)] dennoch durch Raten der Lösung verbessern wollte. Der Gesamtschwierigkeitsindex ist aus diesem Grund nicht exakt zu ermitteln.

Betrachtet man sich nun die Indices für die einzelnen Fragen (vgl. Anlage A1), so sind bei einer ganzen Reihe von Aufgaben negative Werte aufgeführt. Dies bedeutet, daß der Distraktormittelwert die Zahl der richtigen Antworten übersteigt. Weist der Index den Wert Null auf, so ist die Anzahl der richtigen Lösungen gleich dem mittleren Distraktorwert. In diesen beiden Fällen (P(Korr.) = 0) werden die Fragen bei weiteren Auswertungen nicht mehr berücksichtigt[46)]. Der TAB. 7 ist zu entnehmen, wie sich die Beseitigung der zu schwierigen Fragen auswirkt.

Teilbereich	Anz.	(Eliminierte Aufgaben)	P (alt)	P (neu)
1 Faktenwissen	0	-	33	33
2 Lagebeziehungen	6	(VT 213; VT 208; VT 210; VT 212; VT 214; VT 218)	17	25
3 Größen	7	(VT 303; VT 311; VT 302; VT 304; VT 308; VT 310; VT 314)	7	17
4 Figuren	2	(VT 407; VT 410)	21	28
5 Allg. Geogr.	3	(VT 503; VT 507; VT 511)	4	9
6 Netze	4	(VT 601; VT 602; VT 604; VT 610)	10	18
Summe	22		15	23 47)

TAB. 7: BESEITIGUNG VON AUFGABEN INFOLGE IHRES SCHWIERIGKEITSGRADES

Bei Herausnahme von 22 der 80 Aufgaben erhöht sich der Gesamtindex für den Fragebogen auf 20. Im folgenden soll nun überprüft werden, wie eine weitere Verbesserung des Fragebogens unter Heranziehung des Reliabilitäts- und des Trennschärfekriteriums erreicht werden kann.

Berechnungen, die wiederum nach der KUDER-RICHARDSON-FORMEL 20 (vgl. Absatz 4.2) erfolgten, haben im vorliegenden Fall zum einen das Ziel, die Zuverlässigkeit des Gesamtfragebogens festzustellen und ggf. durch geeignete Maßnahmen zu erhöhen, zum anderen soll die Reliabilität der 6 Subtests ermittelt werden. Die Ergebnisse sind in TAB. 8 zusammengestellt.

Subtest	Reliabilitäts-Koeffizient der Subtests	Gesamtreliabilitäts-Koeffizient
1 "Faktoren"	0,61	
2 "Lagebeziehungen"	0,60	
3 "Größen"	0,47	0,83
4 "Figuren"	0,59	
5 "Allg. Geogr."	0,38	
6 "Netze"	0,28	

TAB. 8: RELIABILITATSKOEFFIZIENTEN FÜR DIE SUBTESTS UND DEN GESAMTFRAGEBOGEN

Die stark differierenden ALPHA - Werte für die Subtests (ALPHA von 0,61 bis 0,28) zeigen, daß die Teilbereiche 6 ("Netze"), 5 ("Allg. Geographie") und 3 ("Größen") von geringer Homogenität sind und den angegebenen Bereich nicht zuverlässig messen[48].

Die Reliabilität des Gesamtfragebogens kann dadurch erhöht werden, daß die Fragen aus dem Test genommen werden, die den ALPHA-Koeffizienten abschwächen. Die TAB. 9 zeigt die einzelnen Schritte zur Reliabilitätsverbesserung des Gesamttests.

Aufgabenzahl	eliminierte Aufgaben	Reliabilitäts-koeffizient
80	-	0,83
71	VT 113; VT 212;VT 215; VT 311; VT 501;VT 503;VT 511; VT 601;VT 612	0,84
61	VT 210; VT 303;VT 310;VT 302; VT 410; VT 506;VT 507; VT 609;VT 610;VT 602	0,84
58	VT 606;VT 510;VT 218	0,83
52*	VT 304;VT 308;VT 314; VT 407; VT 208;VT 213; VT 612;VT 604	0,83
42**	VT 102;VT 106;VT 110;VT 114; VT 202;VT 205;VT 216; VT 305; VT 401;VT 403;VT 404;VT 406; VT 512; VT 605;VT 606;VT 607	0,76

* VT 510, VT 606 wurden wieder in die Auswertung genommen.
** VT 208, VT 213, VT 304, VT 308, VT 314, VT 407 wurden wieder in die Auswertung genommen.

TAB. 9: MASSNAHMEN ZUR RELIABILITÄTSVERBESSERUNG

Eine schrittweise reduzierte Aufgabenzahl führt auch dann zu einem geringeren Reliabilitätskoeffizienten, wenn die entfernten Aufgaben jeweils nur einen schwachen oder negativen Beitrag zur Gesamtreliabilität geleistet haben. Wie aus dem unteren Teil der TAB. 9 erkennbar ist, sinkt der ALPHA-Koeffizient bei 42 Aufgaben deutlich auf 0,76 ab. Bei der Bestimmung der Aufgabenzahl unter dem Reliabilitätskriterium ist also zwischen einem noch vertretbarem Absinken der Gesamtreliabilität aufgrund der Aufgabenzahl und eine Herausnahme untauglicher Fragen aufgrund ihres Beitrages zur Gesamtreliabilität abzuwägen. Die Entwicklung der ALPHA-Werte in der TAB. 9 läßt es gerechtfertigt erscheinen, die Gesamtzahl der Aufgaben nicht unter 50 sinken zu lassen[49)]. Im Vergleich zur Testlänge erhöht sich die Reliabilität unter Benutzung von 52 Aufgaben.

Die Trennschärfe einer Aufgabe, ausgedrückt als Trennschärfekoeffizient [50)], gibt an, welche Korrelation zwischen der Aufgabenbeantwortung der Vpn

einerseits und dem von ihnen erzielten Gesamtergebnis andererseits besteht (vgl. LIENERT 1969, S.70f.). Geringe oder gar negative Trennschärfeindices bedeuten demnach, daß die entsprechende Frage "gute" von "schlechten" Vpn nicht unterscheidet oder "gute" Vpn häufiger Fehler machen als "schlechte". Für Niveautests mit angestrebter Homogenität wie im vorliegenden Fall ist die Trennschärfe ein wichtiges Kriterium für die Aufgabenselektion. Als untere Grenze für die Trennschärfe wird ein Wert TS = 0,12[51)] herangenommen. Damit entfallen für die weitere Bearbeitung 28 Aufgaben (vgl. TAB. 10).

Die Untersuchung der Kriterien Schwierigkeit, Reliabilität und Trennschärfe hat für zahlreiche Aufgaben nicht akzeptable Werte erbracht. Diese Aufgaben scheiden für eine weitere Berechnung aus[52)].

In TAB. 10 sind all die Aufgaben zusammengestellt, die aufgrund eines oder mehrerer Kriterien für eine weitere Bearbeitung wegfallen.

Ursache der Beseitigung	Aufgabe (28)
P,α,TS	VT 212; VT 311; VT 503; VT 511; VT 601; VT 612;
P,α	-
P,TS	VT 208; VT 210; VT 213; VT 214; VT 218; VT 302; VT 303; VT 304; VT 308; VT 310; VT 314; VT 407; VT 410; VT 507; VT 602; VT 604; VT 610;
α,TS	VT 113; VT 215; VT 501;
P	VT 507;
α	-
TS	VT 609;

P : Schwierigkeitsindex ≦ 0
α : Reliabilitätserhöhung durch Weglassen der Aufgabe
TS: Trennschärfekoeffizient ≦ 0,12

TAB. 10: ZUSAMMENSTELLUNG DER ELIMINIERTEN AUFGABEN

Die TAB. 10 zeigt deutlich, daß in zahlreichen Fällen 2 oder 3 Kriterien zur Ablehnung der einzelnen Aufgaben führen, in 21% der Fälle sogar alle 3 berücksichtigten Kriterien. Dies läßt den Schluß zu, daß die Mindestwerte für die einzelnen Kriterien zumindest zueinander in einem ausgewogenen Verhältnis stehen. Eine Zuordnung der eliminierten Aufgaben zu den einzelnen Teilbereichen bestätigt den bei der ersten Analyse des Antwortverhaltens gewonnenen Eindruck, daß die Teilbereiche "Lagebeziehungen", "Größen" und in

schwächerem Maße "Allg. Geographie" und "Netze" revisionsbedürftig sind. Eine weitergehende Analyse der verbliebenen 52 Fragen des Tests wird in einem späteren Abschnitt (4.3.4) vorgenommen.

4.3.3 GESAMTERGEBNIS UND SCHÜLERMERKMALE

Das Gesamtergebnis, die Rohwerte aus den verbliebenen 52 Aufgaben, können als abhängige Variable betrachtet werden. Ziel des folgenden Abschnittes ist es zu klären, ob und inwieweit das gezeigte Antwortverhalten von personen- und schulbezogenen Variablen abhängt. Dazu sind einige methodische Erläuterungen zur Varianzanalyse notwendig.

4.3.3.1 METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN

Wie bereits oben aufgeführt wurde, werden bei der Varianzanalyse abhängige und unabhängige Variablen unterschieden. Die abhängige(n) Variable(n) sind die Merkmale, deren bzw. dessen Varianz untersucht werden soll. So ist in unserem Fall die Varianz des Antwortverhaltens im Vortest von Bedeutung, und es soll herausgefunden werden, ob und in welchem Ausmaß die unabhängigen Variablen Alter, Geschlecht und Schultypzugehörigkeit am Zustandekommen dieser Varianz beteiligt sind. Daneben können und werden weitere unabhängige Variable wie IQ-Wert, Einstellung zum Fach Erdkunde, Leistungsbereitschaft, Konzentrationsfähigkeit u.v.a.m. zur Varianz des Antwortverhaltens beitragen. Die Erfassung derartiger Variablen konnte nicht vorgenommen werden. Die Variable, deren Varianz untersucht wird, muß intervallskaliert sein, dies kann für die vorliegende Punktwerteskala angenommen werden. Bei den unabhängigen Variablen ist diese Vorbedingung nicht notwendig.

Es gibt nun auf der einen Seite sogenannte einfaktorielle Varianzanalysen, wenn etwa nur der Einfluß des Geschlechts auf das Antwortverhalten herausgefunden werden soll, also nur ein Faktor zur Erklärung herangezogen wird. Eine Variable kann, unabhängig, ob es sich um ein- oder mehrfaktorielle Varianzanalysen handelt, in verschiedenen Stufen ausgeprägt sein. Das Geschlecht tritt als 2-fach gestufte Variable auf, bei der Bildung von 6 Altersklassen läge dann entsprechend eine 6-fach gestufte Variable Alter vor. Werden - und dies ist der Fall bei der mehrfaktoriellen Varianzanalyse - mehrere unabhängige Variablen kontrolliert, so erhalten wir eine größere Anzahl von Effekten. Unsere Situation entspricht zunächst einmal einer 3-faktoriellen Varianzanalyse, die unabhängigen Variablen sind 2-fach (Schule, Geschlecht) bzw. 3-fach (Altersgruppen) gestuft.

Die einzelnen Berechnungsschritte sollen an dieser Stelle nicht erläutert werden. Es sei auf die Anlage A2 verwiesen, in der an einem einfachen Berechnungsbeispiel die Vorgehensweise bei der Varianzanalyse dargestellt wird. Die Ausführung stützt sich im wesentlichen auf die Arbeit von EIMER (1978).

Im vorliegenden Fall ergibt sich bei Anwendung der 3-faktoriellen Varianzanalyse eine Verteilung nach dem in ABB. 7 abgebildeten Schema.

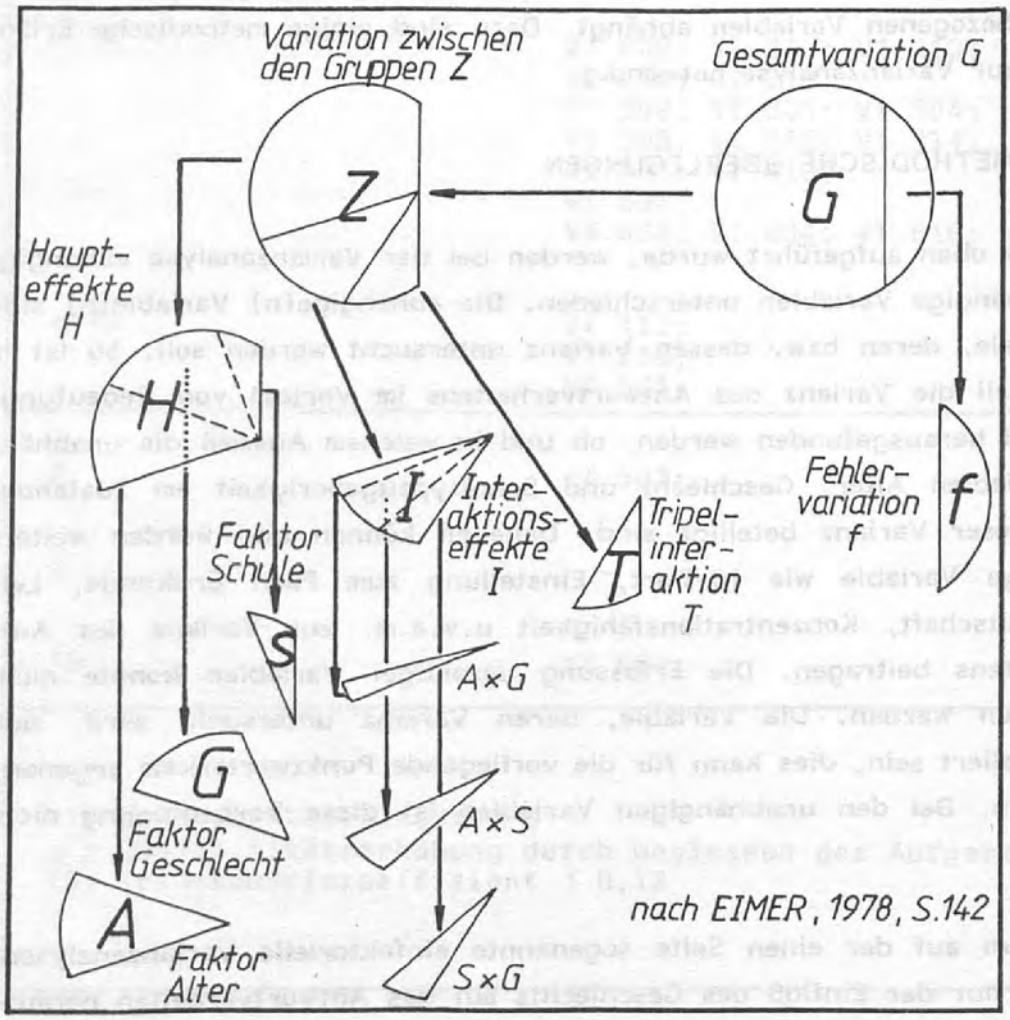


ABB. 7: VARIATIONSVERTEILUNG BEI EINER 3-FAKTORIELLEN VARIANZANALYSE

Der Faktor Alter hat 3 Stufen, der Faktor Geschlecht 2 und der Faktor Schule zunächst ebenfalls 2.

Es ist zu beachten, daß zwischen 2 Arten von Faktoren zu unterscheiden ist, und zwar zwischen Faktoren mit sogenannten festen Effekten und Faktoren mit

zufälligen Effekten. Bei einer zufälligen Auswahl der Faktoren, etwa einer Zufallsstichprobe von Schulklassen, könnte das Ergebnis dann auch bei entsprechender Stichprobengröße für die Grundgesamtheit aller Schulen verallgemeinert werden. Dies ist in der vorliegenden Untersuchung nicht der Fall. Wir arbeiten also sowohl bei den Schulen als auch bei den anderen Faktoren mit festen Effekten (vgl. BORTZ 1978, S.368f.).

Ein parametrisches Analyseverfahren wie die Varianzanalyse stellt bestimmte Anforderungen an Datenniveau und Datenauswahl.

Für die abhängige Variable ist Intervallskalenniveau gefordert (vgl. BAUER 1984, S.79; BORTZ 1979, S.298). Die Variable VORT52 setzt sich aus der Summe der richtigen Antworten im Vortest zusammen. Billigen wir jeder der 52 Fragen den gleichen Beitrag zum Gesamtwert Topographiewissen[53] zu, so ist die Annahme der Intervallskalierung gerechtfertigt. Läßt man die Annahme des gleichen Beitrags einer jeden Frage zum Gesamtwert außer acht, so kann nur noch ein Ordinalskalenniveau vorausgesetzt werden. Die Intervalle sind dann nicht mehr gleich groß (vgl. HEILIG 1980, S.15f.). Das adäquate Analyseverfahren ist dann eine Rangvarianzanalyse. Eine Voraussetzung für die Anwendung der Varianzanalyse ist, daß die abhängige Variable Vortestwissen (VORT52), also die Summe der jeweiligen Rohwerte, aus einer normal verteilten Grundgesamtheit stammen (vgl. CLAUSS/EBNER 1982, S.305). Eine Prüfung auf Normalverteilung wird bei zahlreichen Autoren (BAUER 1984; CLAUSS/EBNER 1982, BORTZ 1975) über den Kolmogorow-Smirnov-Test (K-S-T) empfohlen. Allerdings gibt es etwa bei LIENERT (1986, S.464) Bedenken bei Prüfung auf Normalverteilung[54]. Aus diesem Grunde wird die Prüfung der Normalverteilungsannahme über die Kennwerte "Schiefe" und "Exzeß" vorgenommen. Die Prüfung geschieht, indem die theoretischen Werte, hier die Werte für Normalverteilung, mit den empirischen Werten der Stichprobe verglichen werden. Die Nullhypothese für den Test auf Normalverteilung lautet:

H0: "Die Stichprobe stammt aus einer normalverteilten Grundgesamtheit".

Die Grenzen, bei der die Nullhypothese zurückgewiesen und die Alternativhypothese(n) bestätigt wird oder werden, liegen wie allgemein üblich bei 5%. Das heißt, daß wir eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% in Rechnung stellen, so daß in 5 von 100 Fällen die Nullhypothese unberechtigt abgewiesen wird (vgl. BAUER 1984, S.47). Neben dieser Fehlerquelle besteht aber die Möglichkeit, daß eine Nullhypothese beibehalten wird, obwohl in der Grundgesamtheit ein Unterschied zur Normalverteilung existiert. Einen derartigen

Fehler bezeichnet man auch als BETA-Fehler oder Fehler 2.Art. Unser Ziel ist es nun, die Nullhypothese beizubehalten, entsprechend sollte die Wahrscheinlichkeit des BETA-Fehlers gering sein. Deshalb ist ein höherer ALPHA-Fehler in Kauf zu nehmen, dessen Größe im reziproken Verhältnis zum BETA-Fehler steht. Nach BAUER (1984, S.47f.) haben wir uns für ein Signifakanz-Niveau von 10% entschieden. Die Ergebnisse der Prüfung auf Normalverteilung sind der TAB. 11 zu entnehmen.

	Schiefe (Sch)	Exzeß (Ex)
VORT52	0,28	-0,14
	ALPHA-Niveau 10%	
N:742	Grenzwert z: 1,64	55)

TAB. 11: PRÜFUNG DES VORTESTWISSENS AUF NORMALVERTEILUNG

Die errechneten Werte für Schiefe (0,28) und Exzeß (-0,14) liegen deutlich unter dem Grenzwert, so daß die Annahme auf Normalverteilung beibehalten werden kann. Auch bei einem höheren Signifikanzniveau, wie es etwa BORTZ (1984, S.143) mit einem ALPHA-Wert[56)] von 25% annimmt, können wir die Normalverteilungsannahme aufrechterhalten, da unser kritischer z-Wert dann mit 1,15 noch deutlich über den ermittelten Schiefe- und Exzeßwerten liegt.

Für die Anwendung der Varianzanalyse ist neben der Normalverteilung die Varianzhomogenität in den untersuchten Gruppen von Bedeutung. Wenn die jeweiligen Grundgesamtheiten unterschiedliche Varianzen aufweisen würden, könnten die einzelnen Varianzen nicht additiv zur Fehlervarianz zusammengesetzt werden. Wird diese Annahme verletzt, so sollten wenigstens die Annahmen auf Normalverteilung und die Gruppengleichbesetzung erfüllt sein (vgl. BAUER 1984, S.79f.). Die Werte, die sich bei der Prüfung auf Varianzhomogenität ergeben, zeigt TAB. 12.

Variable	Stufenzahl	F(emp.)	F(tab.)	P
Alter	3	2,713	99,5	0,07
Geschlecht	2	13,816	254	0,00
Schultyp	2	15,244	254	0,00
Schulgruppe	11	3,345	3,91	0,00
Klasse	29	1,640	2,08	0,02

TAB. 12: PRÜFUNG AUF VARIANZHOMOGENITÄT NACH BARTLETT-BOX

Aus TAB. 12 ergibt sich, daß für alle ermittelten F-Werte das Signifikanzniveau unter 10% liegt. Unsere Nullhypothese H0 lautet:

Die Varianzen der Stichproben sind in der Grundgesamtheit gleich.

Wir müssen uns nun dagegen absichern, daß H0 fälschlicherweise akzeptiert wird (BETA-Fehler). Damit gilt als kritische Grenze ein Signifikanzniveau von 10%. Liegt der Signifikanzwert unter dieser Grenze, so sollte die Annahme der Varianzhomogenität aufgegeben werden. Dies ist der Fall. Für alle Gruppen gilt somit eine Zurückweisung von H0, und wir können damit auch die Annahme der Varianzhomogenität nicht weiter aufrechterhalten. Die fehlende Varianzhomogenität allein verbietet uns zwar wie o.a. noch nicht, eine parametrische Varianzanalyse anzuwenden, aber unsere Untersuchungsgruppen sind von ungleichem Umfang und damit ist eine weitere Voraussetzung verletzt (vgl. HELLER/ROSEMANN 1981, S.203). Es ist deshalb die Anwendung einer ein- bzw mehrfaktoriellen Varianzanalyse nicht zulässig. Wie benützen aus diesem Grunde nichtparametrische Verfahren und wenden die KRUSKAL-WALLIS-Rangvarianzanalyse bzw. den MANN-WHITNEY-U-Test an.

Im Vergleich zur parametrischen Varianzanalyse vereinfachen sich die Berechnungen bei Rangvarianzanalyse, und es kann eine verbesserte Allgemeingültigkeit erreicht werden (vgl. SIEGEL 1976, S.167f.). Außerdem kann man mit den nichtparametrischen Tests Daten bearbeiten, die nur Nominal- oder Ordinalskalenniveau aufweisen.

Im einzelnen geht man etwa beim KRUSKAL-WALLIS-TEST so vor, daß die gesamten Meßwerte, im vorliegenden Fall die Summe der Vortestpunkte, in eine Reihenfolge gebracht werden und zwar entsprechend ihrem Wert. Der Meßwert

von 46 Vortestpunkten erhält also beispielsweise den Rang 1, der Meßwert von 45 Vortestpunkten den Rangplatz 1,5 (er tritt zweimal auf). Verbundene Rangplätze (ties) liegen immer dann vor, wenn mehrere Versuchspersonen ein gleiches Testergebnis und damit denselben Rangplatz erreicht haben. In diesen Fällen wird ein Durchschnittswert für diese Rangplätze gebildet. Eine Prüfgröße H[57]), in der die Stichprobenzahl, die Gesamtzahl der Versuchspersonen pro Stichprobe und die Rangsummen eingehen (vgl. HELLER/ROSEMANN 1981, S.231), gibt an, ob signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bestehen.

Die Nullhypothese H0 lautet:

H0: Alle k Stichproben stammen aus derselben oder aus identischen Grundgesamtheiten.

Trifft die Nullhypothese zu, so ist die Prüfgröße H annähernd Chi-Quadrat-verteilt. Abgelehnt wird die Nullhypothese, wenn Werte von H groß sind, und die Irrtumswahrscheinlichkeit 5% oder kleiner ist.

Analog ist das Vorgehen beim MANN-WHITNEY-U-TEST, der dann anzuwenden ist, wenn nur 2 Stichproben vorliegen, wenn also etwa geprüft werden soll, ob es beim Vortestwissen geschlechtsspezifische Unterschiede gibt. Dieser Test findet seine Entsprechung bei den parametrischen Verfahren im t-Test.

Bei der Durchführung einer Rangvarianzanalyse ist die Zusatzinformation, die man erhält, beträchtlich eingeschränkt. Man erfährt etwa nichts über den Grad der Varianzaufklärung durch die einzelnen Variablen. Auf der anderen Seite ergeben sich aber auch Vorteile, nämlich, daß exakte Wahrscheinlichkeiten angegeben werden können, ohne daß auf die Form der Populationsverteilung Rücksicht genommen werden muß. Es können die Beobachtungen aus verschiedenen unterschiedlichen Populationen stammen, Analysen von Daten sind möglich, die bereits Ordinalniveau haben oder deren Intervallskalierung nur scheinbar existiert. Schließlich ist das Verständnis und die Anwendung nichtparametrischer Tests einfacher (vgl. SIEGEL 1976, S.32f.).

4.3.3.2 ERGEBNISSE DER RANGVARIANZANALYSE

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Rangvarianzanalyse dargestellt. Dabei fungieren als unabhängige Variable das Geschlecht der Vpn, der besuchte Schultyp, die Zugehörigkeit zu einer der 3 Altersgruppen und die Zugehörigkeit zu einer Schulklasse.

In einem Bericht in der Arbeit von ROST (1977, S 29) wird auf Untersuchungen verwiesen, in denen geschlechtsspezifisch unterschiedliche Leistungen in einzelnen Intelligenzdimensionen aufgeführt sind. Zeigen sich bei den Dimensionen "Sprachliche Entwicklung" und "Wortflüssigkeit" eine Überlegenheit des weiblichen Geschlechts, so kehren sich bei der Dimension "Raumvorstellung" die Verhältnisse um. Es besteht weitgehend[58)] Übereinstimmung, daß Jungen Mädchen in der Fähigkeit "Raumvorstellung" und "Raumorientierung" überlegen sind. Als mögliche Ursachen werden sowohl kulturspezifisch unterschiedliche Sozialisationstechniken als auch genetische Determiniertheit genannt.

In unserem Fall liegen 2 Stichproben vor, nämlich die Gruppe der Jungen (N(J):364) und die der Mädchen (N(M):378). Die Nullhypothese lautet

H0: Die Gruppe der Jungen und die der Mädchen stammen aus derselben Verteilung.

Entsprechend ist dann die gerichtete Alternativhypothese zu formulieren:

H1: Die Jungen erzielen bessere Vortestergebnisse als die Mädchen.

Das Signifikanzniveau betrage 5%. Für eine Fallzahl über 20 wird anstelle des U-Wertes der z-Wert der Normalverteilung berechnet.

	Jungen (N:364)	Mädchen (N:378)
Mittlerer Rang	418,51	326,23

U-Wert : 51 685
z(emp.) : 5,87*
z(tab.) : 1,65
Irrtumswahrscheinlichkeit p: <0,001

* bereits für verbundene Rangplätze korrigiert

TAB. 13: MANN-WHITNEY-U-TEST (VORTESTWISSEN BY GESCHLECHT)

Die weit unter 5% liegende Irrtumswahrscheinlichkeit und der damit minimale ALPHA-Fehler (fälschlicherweise Verwerfen von H0) läßt folgende Schlußfolgerung zu:

Die Jungen zeigen bessere Vortestergebnisse als die Mädchen.

Das Ergebnis braucht nicht weiter interpretiert werden. Von Interesse ist, in welchen Teilen des Vortests dies besonders deutlich wird. Darauf wird in Abschnitt 4.3.4.6 eingegangen.

Vergleichende Untersuchungen zwischen unterschiedlichen Schultypen wie Hauptschule und Gymnasium liegen im Bereich der Geographie kaum vor. Wenn etwa Unterrichtseinheiten einer Evaluation unterzogen werden, dann geschieht dies i.d.R. in bestimmten Klassen eines Schultyps. Aus den Evaluationsberichten zu den RCFP-Einheiten geht hervor. daß in der Mehrzahl der Fälle[59] Gymnasialklassen herangezogen wurden.

Es ist nun zu vermuten, daß im Fall der Ermittlung des Vortestwissens die Vpn aus den Hauptschulen schlechter abschneiden als die Vpn aus den Gymnasien. Ob dies zutrifft, zeigt TAB. 14.

Unsere Nullhypothese lautet wiederum:

H0: Die Stichprobe Gymnasium und die Stichprobe Hauptschule entstammen derselben Population.

Analog lautet dann die gerichtete Alternativhypothese:

H1: Die Stichprobe Gymnasium erzielt besser Vortestergebnisse als die Stichprobe Hauptschule.

Die Ergebnisse sind in TAB. 14 aufgeführt.

	Gymnasien (378 Vpn)	Hauptschulen (364 Vpn)
Mittlerer Rang	416,85	324,40

U-Wert : 51 652
z(emp.) : 5,88*
z(tab.) : 1,65
Signifikanzniveau p : <0,01

* für verbundene Rangplätze korrigiert

TAB. 14: MANN-WHITNEY-U-TEST (VORTESTWISSEN BY SCHULTYP)

Die Nullhypothese wird damit zugunsten der Alternativhypothese abgelehnt, und es bestätigt sich, daß die Vortestergebnisse im Gymnasium signifikant bessere Werte zeigen als die in der Hauptschule. Die Werte und damit die Größe des Unterschieds zwischen Hauptschule und Gymnasium ähneln denen zwischen weiblichen und männlichen Versuchspersonen. Auch hier verspricht eine Aufschlüsselung nach einzelnen Wissensbereichen eine differenzierte Betrachtungsweise, wie sie im Abschnitt 4.3.4.6 erfolgt.

Als personenbezogene Variable liegt die auf Monate genaue Altersangabe vor. Es wurden 3 Altersgruppen gebildet, die alle annähernd gleich große Stichprobenumfänge aufweisen können. In der Altersgruppe I sind die Versuchspersonen zusammengefaßt, die beim Test jünger als 12 1/4 Jahre (147 Monate) waren, in der Altersgruppe II solche, die zwischen 12 1/4 Jahren und 12 Jahren und 8 Monaten alt waren, und in der Altersgruppe III schließlich diejenigen, welche älter als 12 Jahre und 8 Monate waren. Die Nullhypothese lautet demnach wie folgt:

H0: Die Stichproben aus allen drei Altersgruppen entstammen derselben Population,

die Alternativhypothese:

H1: Die 3 Gruppen unterscheiden sich im Bezug auf ihr Vortestwissen.

Die Berechnung ist hier wegen der über 2 hinausgehenden Stichprobenzahl mit dem KRUSKAL-WALLIS-H-TEST durchgeführt worden und zeigt die in TAB. 15 dargestellten Ergebnisse.

Altersgruppe	I	II	III
Zahl der Vpn	262	230	250
mittlere Ränge	363,77	379,07	372,63
χ^2 (emp.) 0,64*			
χ^2 (tab.) 5,99			
Irrtumswahrscheinlichkeit p=72,8%			
* korrigiert für verbundene Rangplätze			

TAB. 15: KRUSKAL-WALLIS-H-TEST (VORTESTWISSEN BY ALTERSGRUPPE)

Es tritt demnach kein signifikanter Gruppenunterschied auf, wir können die Nullhypothese aufrechterhalten, die Altersgruppe stamme aus derselben Population.

In der parametrischen Statistik besteht die Möglichkeit, Einzelvergleiche durchzuführen. Solche Einzelvergleiche sind auch für eine Rangvarianzanalyse durchführbar, indem wir die Differenz zwischen den mittleren Rängen bilden und deren Betrag mit der Prüfgröße[60)] vergleichen. Ist der Differenzwert d(emp.) kleiner als der kritische Wert d(krit.) bei einem Signifikanzniveau von 5%, so unterscheiden sich die einzelnen Gruppen auch paarweise nicht in ihrer zentralen Tendenz voreinander (vgl. BAUER 1984, S.100).

Vergleich	Altersgruppe I-II	Altersgruppe I-III	Altersgruppe II-III
d(emp.)	15,30	8,86	6,44
df	2	2	2
Signifikanz-niveau α	5%	5%	5%
H(krit.)	5,99	5,99	5,99
N	742	742	742
d(krit.)	47,40	46,38	47,93

TAB. 16: MULTIPLE VERGLEICHE BEI DER RANGVARIANZANALYSE (ALTERSGRUPPE)

Die multiplen Vergleiche bestätigen das Gesamtergebnis, daß kein Unterschied zwischen den Altersgruppen besteht, also auch nicht zwischen der Gruppe mit den jüngsten und er mit den ältesten Versuchspersonen. Das Ergebnis der Einzelvergleiche ist bei den Altersgruppen durch den KRUSKAL-WALLIS-H-TEST bereits deutlich geworden.

Der Hauptgrund für das identische Antwortverhalten dürfte darin liegen, daß die einzelnen Altersgruppen zu eng beieinander liegen. Die Vpn unterscheiden sich insgesamt altersmäßig kaum[61)], besonders dann, wenn bei der Gruppeneinteilung eine vergleichbare Gruppengröße angestrebt wird. Zum anderen ist zu vermuten, daß gerade die Vpn, bei denen aufgrund ihres höheren Alters bessere Kenntnisse erwartet werden könnten, zu den leistungsschwächeren zu zählen sind. In die Gruppe der älteren Vpn (Gruppe III) entfallen Repetenten und Vpn, deren Schullaufbahn Besonderheiten aufweist (ausländische Schülerinnen und Schüler). So ist es plausibel, daß keine meßbaren Effekte hinsichtlich der Altersvariablen gefunden werden konnten.

Die Wirkung des Lehrerverhaltens wird in zahlreichen Arbeiten der empirischen Unterrichtsforschung immer wieder untersucht (vgl. ACHTENHAGEN 1979, DAMKE 1977, FLECHSIG 1979, GERNER 1972, GLÖCKEL 1976, HÖDER 1975, ROSEMANN 1978, SCHNITZER 1975, SPANHEL 1975). In unserem Fall ist von Interesse, ob innerhalb eines Schultyps die Variable Lehrer Auswirkungen auf das Vortestwissen zeigt. Es wird deshalb geprüft, ob sich die einzelnen Klassen des Gymnasiums[62)] voneinander unterscheiden. Die TAB. 17 gibt Auskunft darüber, ob sich die 14 Gymnasialklassen hinsichtlich ihres Vortestwissens unterscheiden.

Klasse	Vpn-Zahl	mittlere Ränge
1	30	247,77
2	29	255,48
3	31	246,71
4	25	210,02
5	33	153,56
6	30	193,10
7	22	155,14
8	20	210,63
9	23	229,07
10	29	153,48
11	22	135,16
12	24	107,50
13	31	166,31
14	29	171,59

χ^2 (emp.) 62,40 χ^2 (tab.) 22,362

Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0,01$

TAB. 17: RUSKAL-WALLIS-H-TEST (VORTESTWISSEN BY GYMNASIALKLASSEN)

Die Gymnasialklassen unterscheiden sich demnach signifikant voneinander (H_0 wird zurückgewiesen); die Zugehörigkeit der Vpn zu einem bestimmten Schultyp führt also keineswegs zu einem einheitlichen Anwortverhalten. Von Relevanz für unsere Fragestellung ist die Berechnung der Einzelvergleiche: Sie zeigt (vgl. TAB. 18), welche der Gymnasialklassen sich signifikant voneinander unterscheiden und welche nicht. Die errechneten Werte finden sich in TAB. A3 im Anhang wieder. Bei den 91 Einzelvergleichen wird in 62 Fällen kein signifikanter Unterschied zwischen den Klassen deutlich, in 29 Fällen unterscheiden sich die Klassen signifikant voneinander.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-	0*	0**	0*	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
2		-	0*	0**	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
3			-	0*	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
4				-	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
5					-	0*	0	0*	1	0	0	0	0	0
6						-	0	0*	0	0	0	1	0	0
7							-	0	0**	0	0	0	0	0**
8								-	0	0	0	1	0	0
9									-	1	1	1	0	0**
10										-	0	0	0*	0
11											-	0*	0	0
12												-	0	0
13													-	0
14														0

** Schule und Lehrer gleich; * Schule gleich

0: H0 wird nicht zurückgewiesen
1: Alternativhypothese wird angenommen

TAB. 18: MATRIX DER KLASSENVERGLEICHE GYMNASIUM

Die Klassenvergleiche können jetzt dahingehend überprüft werden, ob derselbe Lehrer dort Erdkunde unterrichtet, und ob sich bei Klassen Auffälligkeiten ergeben, die zur selben Schule[63)] gehören. Das Ergebnis ist deutlich:

- Bei allen Vergleichen von Klassen, die von jeweils demselben Lehrer unterrichtet werden, wird die Nullhypothese nicht zurückgewiesen, sie unterscheiden sich also nicht in ihrem Vorwissen Topographie.
- Bei allen Vergleichen von Klassen, die zur gleichen Schule gehören, wird die Nullhypothese nicht zurückgewiesen. Diese Klassen unterscheiden sich ebenfalls in ihrem Vortestwissen nicht.

Dieses Ergebnis läßt folgende Schlüsse zu:

1. Für das Vortestwissen spielt neben anderen außerschulischen Faktoren, die hier nicht untersucht werden konnten, die Gestaltung des Erdkundeunterrichts eine Rolle. Dabei wirkt sich offensichtlich aus, welchen Wert der Lehrer/die Lehrerin auf topographische Inhalte, auf abfragbares Faktenwissen legt, und wie stark die Schüler/innen darüber geprüft werden. Eine Vertiefung dieser Fragestellung müßte über eine Lehrerbefragung erreicht werden, weitere Interpretationen sind spekulativ.
2. Zu der auftretenden Homogenität bei Zugehörigkeit der Klassen zu einer Schule können nur Vermutungen geäußert werden. Möglicherweise spielt es eine Rolle, wie leistungsorientiert an einer Schule gearbeitet wird, welcher Stellenwert dem Erdkundeunterricht auch schulorganisatorisch zugestanden wird, und wie stark die Mitarbeit und Kooperationsbereitschaft der Lehrer untereinander an einer Schule gefördert wird.

Es bleibt festzuhalten, daß die Ergebnisse der Klassenvergleiche den Einfluß der jeweiligen Lehrkraft auf den Kenntnisstand der Schüler/innen unterstreichen. Weitergehende Details sind nicht Gegenstand der Untersuchung.

4.3.3.3 RANGVARIANZANALYSE UND MEHRFAKTORIELLE VARIANZANALYSE IM VERGLEICH

Die Ergebnisse der Rangvarianzanalysen zeigen, daß der "Altersfaktor" beim Vortestwissen keine Rolle spielt, sehr wohl aber Schultyp und Geschlecht. Über die Stärke der Varianz kann eine Rangvarianzanalyse keine Aussagen mit metrischen Werten machen. Dazu ist die Varianzanalyse in der Lage. Die groben Tendenzen einer solchen mehrfaktoriellen Varianzanalyse sollen hier nur zur Unterstützung der oben gemachten Aussagen herangezogen werden.

Quelle der Varianz	Varianzaufklärung (%)	Signifikanz (%)
Alter	1,3	0,5
Geschlecht	5,3	0,1
Schultyp	6,2	0,1
Interaktionseffekte	1,8	1,0
Tripelinteraktion	0,2	51,0
Alter	0,2	38,5
Geschlecht	6,8	0,1
Lehrer	20,9	0,1
Interaktionseffekte	10,3	2,8
Tripelinteraktion	2,6	92,1

TAB. 19: VARIANZAUFKLÄRUNG UND SIGNIFIKANZ (MEHRFAKTORIELLE VARIANZANALYSE)

Die TAB. 19 zeigt einmal den Prozentsatz der Varianzaufklärung durch die Variablen Alter, Geschlecht und Schultyp, ebenso ihre Interaktions- und Tripelinteraktionseffekte. Schultyp und Geschlecht zeigen dabei einen nicht zu vernachlässigenden Beitrag. Für Fragestellungen im Bereich der Verhaltenswissenschaft werden Varianzanteile von 5 und mehr Prozent als bedeutsam angesehen (HENNING/MUTHIG 1972, S.215). Setzt man nun anstelle des Schultyps die Variable "Lehrer", so erreichen wir mit knapp 21% eine hohe Varianzaufklärung auf einem hochsignifikanten Niveau.

Obwohl diese Werte wegen der nicht vollständig erfüllten Voraussetzung zur Durchführung einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse mit großer Vorsicht zu interpretieren sind, können sie zur Bestätigung der Aussagen dienen, die mit Hilfe der Rangvarianzanalyse gemacht werden konnten.

Zusammengefaßt lautet demnach das Ergebnis:

Weit mehr als alle anderen erhobenen personenbezogenen Variablen, beeinflußt der Lehrer/die Lehrerin die Gesamtvortestleitung. Dies überrascht umso mehr, weil ein beträchtlicher Teil der Vortestfragen keinen unmittelbaren Bezug zum Lehrplan in der 5. und 6. Jahrgangsstufe aufweist.

4.3.4 STRUKTURIERUNG DES TOPOGRAPHIEWISSENS AUFGRUND DER VORTESTERGEBNISSE

4.3.4.1 METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN ZUM EINSATZ DER FAKTORENANALYSE

Es stellt sich die Frage, was die Faktorenanalyse bei der Auswertung des Vortests leisten soll. Um dies zu beantworten, müssen wir uns vergegenwärtigen, daß die Feststellung des topographischen Wissens im Vortest mit Hilfe einer Vielzahl von Fragen aus unterschiedlichen Bereichen erfolgte, die einem weit gefaßten Verständnis von Topographie entsprachen. Die Faktorenanalyse ist nun ein Versuch, aus diesen zahlreichen Fragen (Items) wenige neue Variablen (Faktoren) zu ermitteln. Diese Ermittlung soll so geschehen, daß das Antwortverhalten ohne große Informationsverluste auf Faktoren abgebildet wird. Anders formuliert ist "das Hauptziel der Faktorenanalyse die Ableitung hypothetischer Größen oder Faktoren aus einer Menge beobachteter Variablen" (ÜBERLA 1971, S.3). Wenn sich solche Faktoren aus den Items extrahieren lassen, so hätte dies für die Untersuchung mehrere bedeutende Vorteile:

1. Die theoretisch vorgenommene Strukturierung des Feldes "Topographie" läßt sich überprüfen.
2. Eine neue Strukturierung ist ggf. auf der Basis der Schülerantworten möglich.
3. Gewichtete Faktoren ermöglichen einen effizienteren Einsatz metrischer Analysemethoden als dies bei Alternativdatenniveau möglich ist.

Im letzten Jahrzehnt hat die Faktorenanalyse in Verbindung mit der Möglichkeit, aufwendige Rechenoperationen mittels EDV schnell und leicht durchzuführen, eine verstärkte Anwendung gefunden. Der inzwischen weit über die Psychologie hinausgehende Gebrauch dieses Modells führt immer wieder zu einer undifferenzierten Haltung gegenüber Voraussetzungen, Vorgehensweisen und Interpretationen der Ergebnisse einer Faktorenanalyse. Hinweise auf einen vorsichtigen Umgang mit der Faktorenanalyse finden sich meist in einer sehr allgemeinen Form, ohne daß diese Vorsicht am Fallbeispiel deutlich wird.

Stellvertretend für solche Hinweise seinen BAHRENBERG/GIESE genannt, wenn sie betonen, "daß die Voraussetzungen hinsichtlich der multidimensionalen Verteilung der Ausgangsvariablen, die bei allen Arten der Faktorenanalyse mehr oder weniger genau (Hervorhebung vom Vf.) erfüllt sein müssen, die Einsatzmöglichkeiten der Faktorenanalyse einengen und sie gegenüber verteilungsfreien Verfahren im Nachteil erscheinen lassen" (BAHRENBERG/

GIESE 1975, S.259). Fast im gleichen Maße wie die Benutzung der Faktorenanalyse ist die Anzahl der Publikationen über dieses Modell angewachsen[64]. Im folgenden Abschnitt wird das Modell der Faktorenanalyse in seinen Grundzügen vorgestellt, um die dann folgenden Ergebnisse besser bewerten und bestimmte Kriterien leichter verstehen zu können. Dabei halt sich der Verfasser an einige Standardwerke, die die Lehrbücher der Faktorenanalyse von REVENSTORF (1976) und von ÜBERLA (1971), hilfreich ist auch die Einführung in die Praxis der Faktorenanalyse für Geographen von HEILIG (1980).

In zahlreichen Publikationen (vgl. WEBER 1974; REVENSTORF 1976; ÜBERLA 1971; CLAUSS/EBNER 1972; LIENERT 1969) wird die Faktorenanalyse als ein Verfahren oder als eine Methode besprochen, die zu bestimmten Ordnungen und Ergebnisse führt. Dabei finden die Begriffe "Methode" und "Verfahren" auf der einen Seite und "Modell" auf der anderen Seite häufig eine synonyme Verwendung. Diese Gleichsetzung hat nun aber auf die Verwendung der Faktorenanalyse und auf die Interpretation ihrer Ergebnisse Auswirkungen, die im folgenden beschrieben werden sollen.

"Methode" und damit gleichbedeutend "Verfahren" wird verstanden als eine Prozedur, die von einem definierten Anfangszustand zu einem wiederum definierten Endzustand führt. Zwei einfache Beispiele sollen dies verdeutlichen:

- Die Erdkundenoten einer bestimmten Klasse an einer bestimmten Schule als Anfangszustand und der Notendurchschnitt eben dieser Klasse als Endzustand;
- die Vortestwerte einer Versuchsgruppe als Anfangszustand und der Lernzuwachs als Endzustand.

Damit ist klar, daß der Weg zum Erreichen des Endzustandes verschieden sein kann, der Endzustand ist also unabhängig von der Methode, die der Bearbeiter wählt. Man kann am Endzustand nur feststellen, ob die Methode falsch oder richtig ist. Die Statistik kann als eine Zusammenstellung von solchen Methoden betrachtet werden, angefangen von den o.a. Verfahren der deskriptiven Statistik über die Interferenzstatistik bis hin zu varianzanalytischen und multivariaten Methoden. Sie ist letztlich eine Abfolge von Rechenoperationen unterschiedlicher Komplexität.

Ein Modell hingegen liegt vor, wenn ein fest vorgegebener Anfangszustand oder ein Bezugssystem (vgl. STACHOWIAK 1980, S.50f.) nach bestimmten Gesichtspunkten abgebildet wird. Wiederum an einem einfachen Beispiel erläutert würde dies bedeuten, daß etwa die Altstadt von Nürnberg als Aus-

gangszustand herangenommen, einmal als realitätsnahes Styropor- oder Sandkastenmodell, als Bildkarte, als Stadtplan oder als 3-dimensionale Bevölkerungsdichtekarte abgebildet werden kann. Die Fragestellung oder das Verwendersystem, unter dem diese Altstadt betrachtet werden kann, entscheidet über die Bevorzugung dieses oder jenes Modells. Der Endzustand - etwa eine bestimmte Information - ist damit abhängig vom verwendeten Modell, das bei einer gegebenen Fragestellung mehr oder weniger geeignet ist. "Eine kausale Erklärungskraft über die originalen Vorgänge" (SCHÄFER et al. 1977, S.211) besitzen Modelle nicht, sie führen aber zu Fragen und zu Hypothesen über den Ausgangszustand. Versucht man nun - um das Beispiel nochmals aufzugreifen - aus einer Darstellung über die Bevölkerungsdichte in der Altstadt die Lage der Lorenzkirche zu ermitteln, kommt man zu keiner Lösung. Das Modell ist der Fragestellung nicht angepaßt, die Antworten können entweder gar nicht gegeben werden oder sind mit großer Wahrscheinlichkeit falsch.

Die Gefahr, daß sich Methoden verselbständigen und die inhaltliche Bedeutung und Relevanz des methodischen Procedere nicht hinterfragt werden (vgl. KRIZ 1980, S.13f.), besteht bei der Faktorenanalyse in nicht geringem Maße. Deshalb soll auf folgende Fragen eingegangen werden:

1. Nach welchen Prinzipien gehen die unter dem Begriff "Faktorenanalyse" subsummierten Methoden vor?
2. Welche Probleme ergeben sich mit diesen Modellen in der Geographie?
3. Welche Funktion hat die Faktorenanalyse in der vorliegenden Untersuchung?
4. Welche Ergebnisse bringt die Faktorenanalyse, und welche Schlüsse lassen sich daraus ziehen?

Unter dem Sammelbegriff "Faktorenanalyse" finden sich eine große Anzahl verschiedener multivariater Analysemethoden, allein im SPSS-Programmpaket stehen den Bearbeitern 5 verschiedene Typen von Faktorenanalysen mit jeweils unterschiedlichen Rotationsmethoden zur Verfügung (vgl. BEUTEL et al. 1983, S.142f.). Dies ist auch nur eine kleine Auswahl aus den über 200 Varianten der Faktorenanalyse, die im Laufe der bereits über 80 Jahre[65)] (vgl. SPEARMAN 1904, S.201f.) dauernden Entwicklung entworfen und verwendet wurden. Im Hinblick auf die in der Arbeit verwendete Version wird im besonderen Maße auf die sogenannten Hauptkomponentenanalyse[66)] eingegangen.

Auch wenn die Hauptkomponentenanalyse ein rein algebraisches Verfahren ist, benötigt man für eine sinnvolle Interpretation der Analyseergebnisse eine

Normalverteilung der Variablen (vgl. GIESE 1978, S.164f.). Eine weiter Bedingung für die Verwendung der Hauptkomponentenanalyse ist ein Intervallskalenniveau der Ausgangsdaten. Liegen Daten auf Ordinal- oder gar Nominalskalenniveau, so sind derartige Analysemethoden dennoch zulässig, wenn man die Ergebnisse nur qualitativ interpretiert, ausschließlich hochsignifikante Ladungen verwendet und die Verfahren der klassischen Testtheorie begleitend einsetzt (vgl. HEILIG 1980, S.10f.). Hinweise auf die Faktorisierbarkeit der Daten liefern auch Bartletts Sphärizitätstest, der Anti-Image-Test und das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium für Stichprobenadäquatheit (vgl. DZIUBAN/SHIRKEY 1974, S.358f.).

Ein typisches und weit verbreitetes Anwendungsfeld der Faktorenanalyse im engeren Sinne und der Hauptkomponentenanalyse liegt in ihrer Möglichkeit, eine Vielzahl von in der Regel abhängigen Variablen (Items) ohne große Informationsverluste auf wenige Faktoren (Dimensionen) zu reduzieren. Damit kann ein präzises Meßinstrumentarium für ein komplexes Merkmal - wie in der vorliegenden Untersuchung "Topographisches Wissen" - geschaffen werden.

Der Gang einer Faktorenanalyse im engeren Sinne läßt sich mit Hilfe der ABB. 8 veranschaulichen.

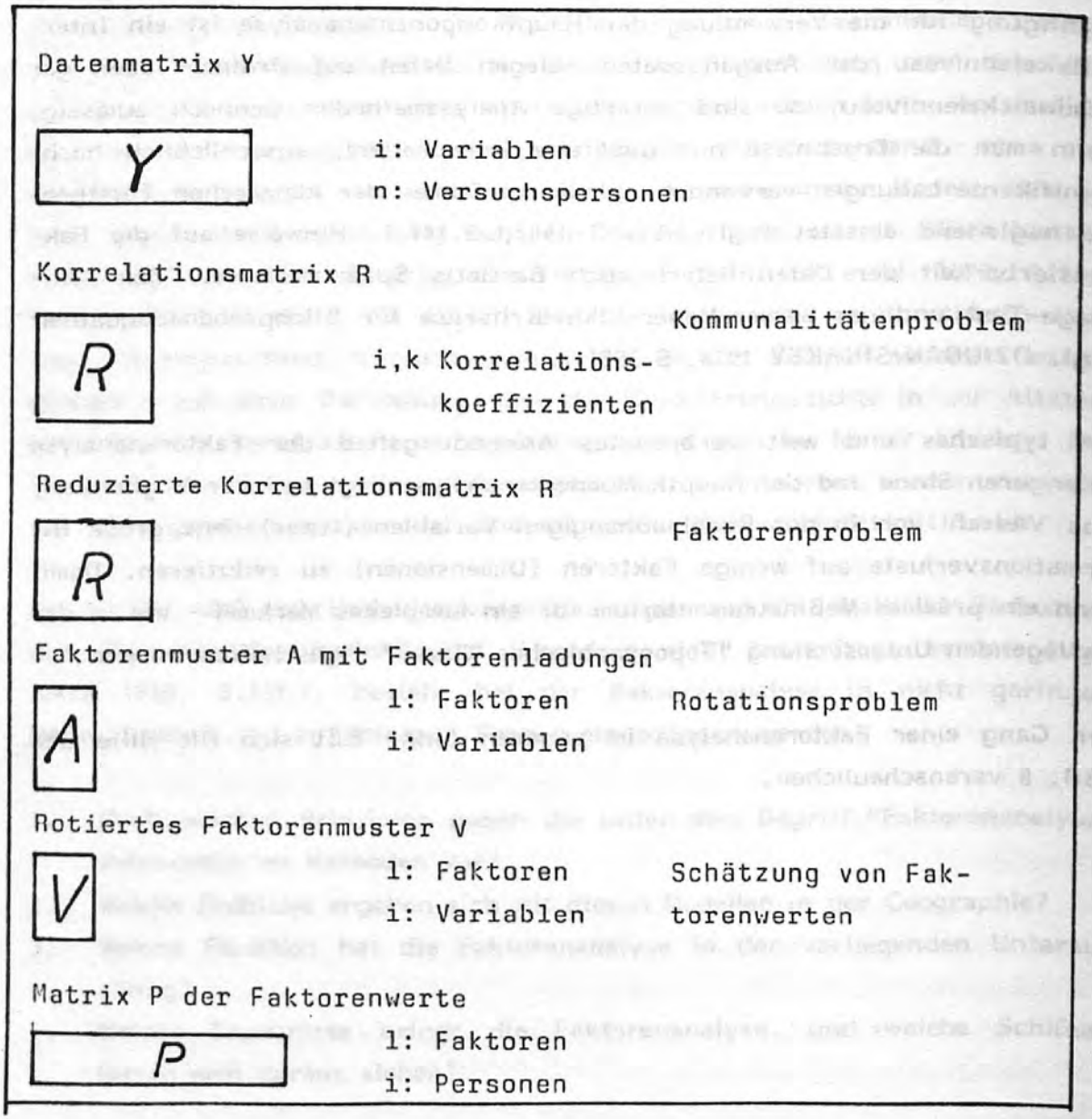


ABB. 8: ABLAUFSCHEMA DER FAKTORENANALYSE NACH ÜBERLA (1971)

Das Ablaufschema geht von einer Datenmatrix aus, die Werte beinhaltet, welche Versuchspersonen bei bestimmten Variablen erzielt haben. Endpunkt der Prozeduren ist eine Matrix der Faktorenwerte (factor-scores), die die Werte der Versuchspersonen auf den neuen theoretischen Variablen wiedergeben. Ergibt beispielswiese ein Geographietest mit 50 Variablen 5 Faktoren, so kann jedem Schüler im Idealfall für jeden dieser 5 Faktoren ein Wert zugeordnet werden. Bis zum Erreichen der Faktorenwerte müssen, wie aus Abbildung 8 ersichtlich, vier Probleme gelöst werden. Da ist zunächst das Kommunalitätenproblem, das darin besteht, daß die Werte in der Hauptdiagonalen der reduzierten Matrix, die sog. Kommunalitäten, geschätzt werden müssen. Dabei ist keine eindeutige Lösung möglich, wenn man die Ausgangs-

matrix exakt reproduzieren will[67]. Wohl auch deshalb wird eine Vielzahl von Methoden angeboten, um eine optimale Schätzung der Kommunalitäten zu erreichen. Eng mit dem Kommunalitätenproblem ist das Faktorproblem verbunden, weil die Zahl der zu extrahierenden Faktoren vom Rang der Matrix R abhängig ist und diese wiederum von den Kommunalitäten[68]. Eine Hauptkomponentenanalyse geht nun so vor, daß die Korrelationsmatrix[69] einer Hauptachsentransformation[70] unterzogen wird, wobei Eigenwerte und Eigenvektoren berechnet werden. Die aus den Eigenvektoren gebildete Transformationsmatrix erlaubt die Berechnung der neuen Faktorenwerte für die einzelnen Versuchspersonen. Der Zusammenhang zwischen den ursprünglichen Variablen und den neu errechneten Faktorenwerten kann ermittelt werden, indem man die Faktorenwerte mit den Eingangsvariablen korreliert. Als Ergebnis erhält man die sogenannten Ladungen.

Betrachtet man die Entwicklung der Faktorenanalyse und ihre Benutzung als Analysemethode, so kann man ein immer breiter werdendes Einsatzgebiet erkennen. Ursprünglich war die Anwendung auf einzelne Bereiche der psychologischen Forschung beschränkt, wie auf die Intelligenz- und Leistungsforschung oder auf Fragen der Neurologie und Schulpsychologie. Mit der Auswertung der EDV dehnte sich der Anwendungsbereich der Faktorenanalyse auf viele andere Gebiete aus. Nicht zuletzt in den Sozialwissenschaften hat sich in zahlreichen empirischen Arbeiten die Meinung durchgesetzt, "man habe mittels der Faktorenanalyse so etwas wie Grunddimensionen des Sozialen gefunden" (KRIZ 1981, S.85). Bei derartigen Untersuchungen liegt eine große Zahl von abhängigen Variablen vor, die auf ihre oft latente Beziehung zu wenigen unabhängigen Variablen geprüft werden oder auf die Relation untereinander hin untersucht werden.

In der Geographie sollen mit Hilfe der Faktorenanlyse komplexe Begriffe wie "Zentralität", "Verstädterung", oder "Unterentwicklung" im quantitativen Sinne faßbar gemacht werden (vgl. BAHRENBERG/GIESE 1975, S.226f.). Auch ist die häufige Anwendung des Verfahrens darauf zurückzuführen, daß die Geographie in der komplexen räumlichen Strukturanalyse ein traditionelles Arbeitsfeld besitzt und die Faktorenanalyse sich vom mathematischen Modell her ausgesprochen gut zur Bewältigung dieser Aufgabe eignet" (GIESE 1978, S.161).

Eine Gruppe von Arbeiten befaßte sich mit der "factorial ecology of cities" (vgl. CHOJNICKI/CZYZ 1976, S.416); daneben finden sich Anwendungsfelder in Arbeiten, die sich mit Fragen der wirtschaftlichen Entwicklung, Regionalforschung und der Raumwahrnehmung beschäftigen. Nach GIESE (1978,

S.162f.) können Hauptkomponentenanalyse und Faktorenanalyse in der Geographie mit vier verschiedenen Zielsetzungen eingesetzt werden:

1. Als analytisches Instrumentarium zur Aufdeckung von Beziehungen zwischen Variablen;
2. als datenreduzierendes Instrumentarium zur Reduzierung der Zahl miteinander korrelierender Variablen auf wenige voneinander unabhängige Grunddimensionen;
3. als vorbereitendes Instrumentarium für die Durchführung von Korrelations- und Regressionsanalysen;
4. als raumstrukturierendes Instrumentarium zur Aufstellung räumlicher Strukturtypen.

Die bereits erwähnten Voraussetzungen zur Benutzung der Faktorenanalyse sind bei derartigen Anwendungsfeldern in der Regel nicht gegeben, so daß Forschungsergebnisse, die allein mit Hilfe der Faktorenanalyse gewonnen wurden, mit großer Vorsicht zu interpretieren sind. Die nahezu standardmäßige Anwendung dieser Methode ist wohl auch darauf zurückzuführen, daß in jedem Fall verwertbare Ergebnisse erbracht werden und damit keine weiteren mathematisch-statistischen Verfahren hinzugezogen werden müssen.

4.3.4.2 ERGEBNISSE DER FAKTORENANALYSE

Im vorangegangenen Abschnitt wurde versucht, unter Einbeziehung von Überlegungen zu "Modell und Methode" einen Überblick über Vorgehensweise und Problematik der Faktorenanalyse zu gewinnen. Ohne Vernachlässigung der prinzipiellen Einwände gegen die Faktorenanalyse sollen die Ergebnisse einer Hauptkomponentenanalyse im folgenden vorgestellt werden.

1. Die 52 miteinander korrelierenden Variablen sind auf wenige Faktoren/Items zu reduzieren.
2. Ein Vergleich zwischen metrischen und nicht metrischen Modellen wird ermöglicht.

Die in der Faktorenanalyse verarbeiteten Daten entsprechen den Items des Fragebogens, der den Schülern/Schülerinnen vorlag. Für die Beantwortung standen vier Auswahlantworten zur Verfügung, des weiteren hatten die Schüler/Schülerinnen noch die Möglichkeit, sich für keine der angebotenen Auswahlantworten zu entscheiden. Damit liegen zunächst bei der abhängigen Variable nominal skalierte Daten mit fünf Kategorien vor. Eine Recodierung faßt für die einzelnen Items (Variablen) die falschen bzw. nicht erfolgten

Antworten zu einer Gruppe und die richtigen Antworten zu einer zweiten Gruppe zusammen. Damit liegen nominal skalierte und dichotomisierte Daten vor. Somit können auch keine Aussagen über Verteilungscharakteristika gemacht werden, die über die Angabe von absoluten oder relativen Häufigkeiten hinausgehen. Insbesondere ist es nicht möglich, eine Normalverteilungsannahme zu überprüfen. Daraus ergibt sich das Problem, daß eine mit mathematischen Schwachstellen und nicht eindeutigen Vorgehensweisen belastetes metrisches Modell (vgl. KILLISCH 1984, S.50) durch Verwendung von Alternativdaten zusätzlich entwertet wird. Daß infolgedessen nicht völlig auf den Versuch verzichtet wurde, die Faktorenanalyse zu benutzen, liegt daran, daß in der Literatur zahlreiche Beispiele vorliegen[71)], die die o.a. Voraussetzungen ebenfalls außer acht lassen. Es soll vielmehr gezeigt werden, welche Ergebnisse eine Hauptkomponentenmethode erbringt und wie sich die Ergebnisse von denen unterscheiden, die über verteilungsfreie Methode gewonnen wurden.

Ist eine Entscheidung für die Anwendung einer Faktorenanalyse gefallen, so existieren Tests und Richtgrößen, die Auskunft darüber geben, ob die Struktur der Daten eine Anwendung dieser Methode erlaubt. Im vorliegenden Fall wurden der BARTLETT-Test, die ANTI-IMAGE-KOVARIANZ-MATRIX und das KAISER-MEYER-OLKIN-MASS durchgeführt bzw. berechnet[72)].

BARTLETT-TEST χ^2(emp.) = 4171,3 χ^2(tab.) <2000 p < 0,01 Ablehnung von H0
ANTI-IMAGE-KOVARIANZ-MATRIX Höchstgrenze für Nicht-Null-Elemente : 7,0% errechneter Prozentsatz der Nicht-Null-Elemente: 2,3%
KAISER-MEYER-OLKIN-MASS für Angemessenheit der Stichprobe: 0,83 d.h. Bedingung gut erfüllt

TAB. 20: VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG EINER FAKTORENANALYSE NACH DZIUBAN/SHIRKEY

Die in der TAB. 20 dargestellten Ergebnisse zeigen, daß sowohl die Hypothese der Unabhängigkeit der Variablen zurückgewiesen werden kann, als auch die Anzahl der "Null-Elemente" für die Anwendung der Faktorenanalyse genügend groß ist. Es bedeutet, daß die bestehende Matrix einer Diagonalmatrix sehr nahekommt. Schließlich ist das Maß für die Angemessenheit der Stichprobe als anerkennenswert (meritorious) zu bezeichnen.

Standardmäßig führt das SPSS-Programmpaket die Hauptkomponentenanalyse auf der Basis der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizientenmatrix durch. Alle Korrelationen zeigen sehr geringe Werte, der Betrag der Koeffizienten liegt in der Mehrzahl der Fälle zwischen 0,0 und 0,1, bei nur zwei Variablenpaaren wird der Wert von 0,3 überhaupt überschritten. Hier deutet sich bereits an, daß wenige und undeutliche Strukturzusammenhänge innerhalb des Variablensatzes zu erwarten sind.

Das gewählte Modell ist umso besser, je höher der Prozentsatz der Varianz ist, der durch die Faktoren reproduziert wird (vgl. REVENSTORF 1976, S.206f.). Dabei wird als willkürliches Kriterium häufig 75% als Grenze gesetzt (vgl. HEILIG 1980, S.62). Dies ist allerdings immer zu erreichen, wenn eine entsprechend hohe Anzahl von Faktoren herangezogen wird. Neben der erklärten Varianz werden die Eigenwerte zur Entscheidung über die Anzahl der Faktoren benutzt. Hierbei setzt man das sog. Eigenwertkriterium (vgl. KAISER 1962, S.155f.) ein, das besagt, daß nur Faktoren mit einem Eigenwert größer oder gleich 1 ausgewählt werden sollen, da andernfalls der einzelne Faktor weniger Varianzaufklärung repräsentiert als eine einzige der Variablen. Nach dem Eigenwertkriterium sind damit noch 19 Variablen zu berücksichtigen. Aus dem "Scree-Test"[73] (ABB. 9) geht hervor, daß ein markanter Knick bei dem 2. Faktor und eine weniger deutliche Richtungsänderung beim 5. Faktor erkennbar sind. Lassen wird die ersten 4 Faktoren demnach als bedeutsam gelten, so beträgt die erklärte Varianz genau 20,0%. Eine enge Auslegung des SCREE-Tests läßt nur einen Faktor übrig, der dann noch 11,1% der Gesamtvarianz erklärt. Diesem einen Hauptfaktor stehen eine Vielzahl von sog. spezifischen[74] Faktoren gegenüber. Der Hauptfaktor selbst, die Hauptdimension des vorliegenden Variablensatzes, weist für einen geringen Teil der Variablen Ladungen auf, deren Betrag über 0,4 liegt. Eine Zusammenfassung der Ladungen zeigt die folgende TAB. 21.

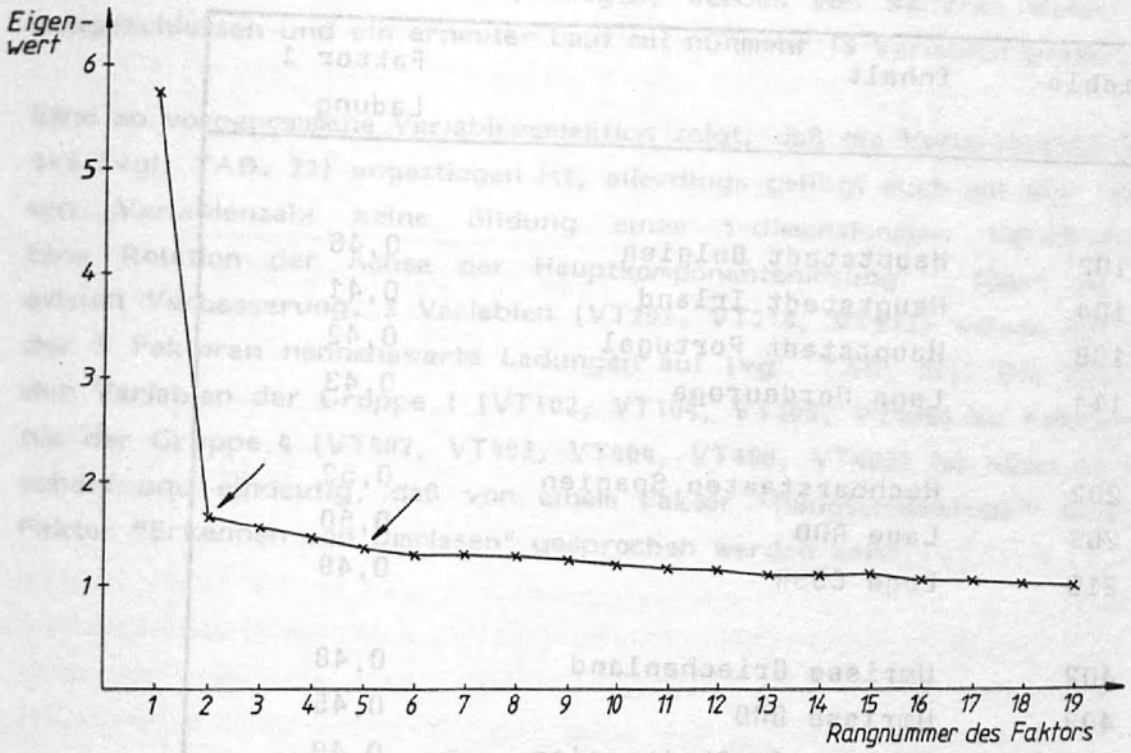


ABB. 9: SCREE-TEST

Variable Nr.	Inhalt	Faktor 1 Ladung
VT 102	Hauptstadt Belgien	0,46
VT 104	Hauptstadt Irland	0,41
VT 108	Hauptstadt Portugal	0,42
VT 114	Lage Nordeuropa	0,43
VT 202	Nachbarstaaten Spanien	0,52
VT 203	Lage BRD	0,50
VT 216	Lage CSSR	0,49
VT 402	Umrisse Griechenland	0,48
VT 403	Umrisse BRD	0,45
VT 404	Umrisse Großbritannien	0,49
VT 406	Umrisse Dänemark	0,42
VT 408	Umrisse DDR	0,45
VT 512	Pyrenäen	0,41

TAB. 21: HAUPTKOMPONENTENANALYSE MIT LADUNGEN AUF DEN 1. FAKTOR

Eine inhaltliche Interpretation, die infolge des inadäquaten Datenniveaus nur mit aller Vorsicht zu leisten ist, ergibt für die unrotierte Ladungsmatrix folgendes:

1. Die Variablen lassen sich nicht zu Itembatterien zusammenfassen, die unterschiedliche Dimensionen topographischen Wissens repräsentierten und interpretierbar sind.
2. Aus dem unstrukturierten Feld der Variablen ragt als Hauptdimension ein Faktor heraus, der Bereiche ausgliedert, die Umrisse und Lagebezeichnungen von Staaten und Kenntnis von Hauptstädtenamen zum Inhalt haben.

Läßt man nur das Eigenwertkriterium für die Anzahl der Faktoren gelten, so kann die erklärte Varianz bei beispielsweise 5 als bedeutsam erachtete Fak-

toren auf 22,5% gesteigert werden. Die Variablen, die in ihrem Ladungsbetrag auf allen 5 Faktoren unter 0,4 liegen, werden von weiteren Berechnungen ausgeschlossen und ein erneuter Lauf mit nunmehr 18 Variablen gestartet.

Eine so vorgenommene Variablenselektion zeigt, daß die Varianzaufklärung auf 44% (vgl. TAB. 22) angestiegen ist, allerdings gelingt auch mit der reduzierten Variablenzahl keine Bildung eines 5-dimensionalen Variablensatzes. Eine Rotation der Achse der Hauptkomponentenlösung[75)] führt zu keiner echten Verbesserung. 3 Variablen (VT203, VT216, VT512) weisen auf keinen der 5 Faktoren nennenswerte Ladungen auf (vgl. TAB. 22). Die Zuordnung der Variablen der Gruppe 1 (VT102, VT104, VT105, VT108) zu Faktor 2 und die der Gruppe 4 (VT402, VT403, VT404, VT406, VT408) ist nicht so trennscharf und eindeutig, daß von einem Faktor "Hauptstadtwissen" und einem Faktor "Erkennen von Umrissen" gesprochen werden kann.

Faktor	Eigenwert	erklärte Varianz (%)	akk. Varianz (%)
1.Faktor	3,44	19,1	19,1
2.Faktor	1,23	6,9	26,0
3.Faktor	1,15	6,4	32,4
4.Faktor	1,07	5,9	38,3
5.Faktor	1,02	5,7	44,0

Variable	1.Faktor	2.Fakt.	3.Fakt.	4.Fakt.	5.Fakt.
VT 102	0,51				
VT 104	0,47				
VT 105	0,41	0,43			
VT 108	0,50	0,60			
VT 114	0,46				0,43
VT 202	0,55				
VT 203	0,50				
VT 216	0,52				
VT 313			0,70		
VT 402	0,49				
VT 403	0,45				
VT 404	0,54				
VT 406	0,45				
VT 408	0,48				
VT 502			0,44	0,61	
VT 512	0,44				
VT 605				0,53	
VT 611					0,59

VARIMAXROTATION

Variable	1.Faktor	2.Fakt.	3.Fakt.	4.Fakt	5.Fakt.
VT 102		0,63			
VT 104		0,58			
VT 105		0,77			
VT 108		0,42			
VT 114				0,51	
VT 202	0,61				
VT 203					
VT 216					
VT 313			0,75		
VT 402	0,49				
VT 403	0,67				
VT 404	0,60				
VT 406	0,40				0,41
VT 408	0,50				
VT 502			0,40		0,78
VT 512					
VT 605			0,48		0,42
VT 611				0,78	

TAB. 22: HAUPTKOMPONENTENANALYSE MIT 18 AUSGEWÄHLTEN VARIABLEN

Ziel einer Rotation ist die Einfachstruktur[76]. BARGMANN (1955, S.1f.) gibt einen Test für die Signifikanz der Einfachstruktur an, indem die Mindestzahl der Nulladungen pro Spalte bestimmbar ist[77].

Die Einfachstruktur nach den Kriterien von THURSTONE und die Signifikanz nach BARGMANN sind nicht erreicht. Aufgrund der niederen Kommunalitäten werden deshalb 3 Variablen (VT203, VT216, VT512) nicht mehr berücksichtigt. Die restlichen 15 Variablen werden einem erneuten Faktor-Lauf unterzogen.

Bei Anwendung der drei o.a. Kriterien ("aufgeklärte Varianz", "Eigenwert", "Scree-Test") lassen sich 5 Faktoren extrahieren, die 48,9% der Varianz erklären. 5 Variable laden auf den 1. Faktor hoch, 4 Variable auf den 2. Faktor, die restlichen 3 Faktoren können wegen der geringen Variablenzahl wiederum nur schwer interpretiert werden und ähneln Einzelrestfaktoren. Der 1. Faktor mit 5 Variablen (VT202, VT402, VT403, VT404, VT408) kann "Umrisse und Lagebeziehungen" genannt werden, der 2. Faktor "Wissen europäischer Hauptstädte". Erst auf der Basis von nur noch 9 Variablen[78] ergibt sich ein klares und interpretierbares Bild, wie aus TAB. 23 hervorgeht.

Variablen		
VT 102	VT 202	VT 402
VT 104		VT 403
VT 105		VT 404
VT 108		VT 408

	Eigenwert	erklärende Varianz (%)	akk. Varianz (%)
Faktor 1	2,51	27,9	27,9
2	1,18	13,1	41,0

ROTIERTE MATRIX

	Faktor "Umrisse u. Lagebeziehungen europ. Staaten"	Faktor "Namen europ. Hauptstädte"
VT 102	0,23	0,62
VT 104	0,10	0,63
VT 105	- 0,07	0,76
VT 108	0,25	0,51
VT 202	0,57	0,28
VT 402	0,58	0,07
VT 403	0,64	- 0,02
VT 404	0,65	0,14
VT 408	0,54	0,18

TAB. 23: ERGEBNISSE DER HAUPTKOMPONENTENANALYSE MIT VARIMAX-ROTATION BEI 9 VARIABLEN

Aus den faktorenanalytischen Untersuchungen ergeben sich zunächst zwei Folgerungen:

1. 9 von 52 Variablen sind für eine Faktorisierung geeignet.
2. Der Faktor 1 kann als "Umrisse und Lagebeziehungen", der Faktor 2 als "Namen europäischer Hauptstädte" interpretiert werden.

Die Begründungen für ein derartiges Ergebnis sind sowohl inhaltlicher als auch methodischer Art:

- Topographische Kenntnisse, wie sie her zu ermitteln waren, sind in nur sehr geringem Maße strukturierbar.
- Aus dem weiten Feld topographischer Einzelheiten ragen wenige kognitive Dimensionen heraus, wie sie mit den Faktoren 1 und 2 beschrieben sind.

Nimmt man die Antworten auf Vortestfragebogen als Grundlage, so ist festzustellen, daß das eingesetzte faktorenanalytische Auswertemodell zu dem Ergebnis führt, daß nur 2 Bereiche des ermittelten topographischen Wissens eine gewisse Einheitlichkeit aufweisen, der überwiegende Teil der Variablen, nämlich 83% nicht strukturierbar ist. Damit muß die eingangs gemachte Annahme fallen gelassen werden, daß es auch von dem Wissen der Schüler/innen her 6 unterschiedliche Bereiche gibt, wie sie in der Gliederung des Fragebogens deutlich werden. Die Diskussion der Adäquatheit des faktoranalytischen Modells (vgl. 4.3.4.1) und deren Ergebnisse, ebenso wie Überlegungen zum Datenniveau legen eine Auswertung mit nichtparametrischen Methoden nahe, wie sie im folgenden Abschnitt durchgeführt wird.

4.3.4.3 METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN ZUM EINSATZ NICHTPARAMETRISCHER ANALYSEMETHODEN

Die Entscheidung, ob parametrische oder nichtparametrische Prüfverfahren verwendet werden können, hängt u.a. von den Verteilungsmaßen in der Grundgesamtheit und der Art der Beobachtungen ab (vgl. LIENERT 1986, S.104f.).

Insgesamt läßt sich feststellen, daß Modelle für die Analyse diskreter oder qualitativer Daten eine Alternative zu den parametrischen Modellen darstellen, gerade weil sie nicht die strenge Anforderung an die Ausgangsdaten stellen (vgl. KEMPER 1986, S.182f.). Ziel der Datenanalyse ist es, Gruppen homogener Variablen zu Itemblöcken zusammenzufassen, wie es auch bei der Faktorenanalyse durch die Berechnung eines gemeinsamen Faktors geschieht. Die

nichtparametrische Bestimmung der Itemhomogenität in folgendem geht von der multivarianten Verallgemeinerung des Mc Nemar-Tests (vgl. LIENERT 1986, S.191f.) und des Symmetrietests von WALL (vgl. LIENERT 1987, S.765f.) aus. Die folgenden Berechnungen stützen sich auf eine Arbeit von LIENERT und RAATZ, die die Itemhomogenität mit Hilfe der multivarianten Axialsymmetrie ermitteln (LIENERT/RAATZ 1981, S.263-269).

Die Nullhypothese nimmt eine symmetrische Verteilung[79)] an. Bei genügend großer Vpn-Zahl kann die Axialsymmetrie über die Chi-Quadrat-Verteilung getestet werden.

4.3.4.4 ERGEBNISSE DER NICHTPARAMETRISCHEN ITEMUNTERSUCHUNGEN

Analog einer konfirmatorischen Faktorenanalyse werden Itemblöcke von den Fragen gebildet, von denen der Bearbeiter eine inhaltliche Übereinstimmung annimmt. In TAB. 24 sind die Items[80)] zusammengestellt.

"Einfachwissen"		
Item 1	Nummer	Stichwort
	VT 101	Bonn
	VT 107	Wien
	VT 401	Italien
"Namen europ. Hauptstädte"		
Item 2	Nummer	Stichwort
	VT 102	Brüssel
	VT 104	Dublin
	VT 106	Prag
	VT 108	Lissabon
	VT 110	Kopenhagen
"Lagebeziehungen im Nahraum"		
Item 3	Nummer	Stichwort
	VT 209	Nürnberg → Erlangen
	VT 211	München → Nürnberg
	VT 607	Netz Würzburg
	VT 611	Netz Fürth
"Lage von Staaten"		
Item 4	Nummer	Stichwort
	VT 201	Schweiz
	VT 202	Spanien
	VT 203	Deutschland
"Größenvorstellungen"		
Item 5	Nummer	Stichwort
	VT 306	DDR Fläche
	VT 307	Entfernung (München-Paris)
	VT 309	BRD Einwohnerzahl
	VT 313	Entfernung(Nürnberg-Stuttg.)
"Umrisse"		
Item 6	Nummer	Stichwort
	VT 405	Österreich
	VT 406	Dänemark
	VT 409	Bayern

TAB. 24: ZU ÜBERPRÜFENDE ITEMS DES VORTESTWISSENS

Die Ergebnisse der Berechnungen lauten wie folgt:

x	VT 1 0 1	VT 1 7 1	f	z	n	e	$\frac{(e-f)^2}{e}$	χ^2
1	0	0 0	11	1	11	11	0	-
2	1	0 0	10	3	37	12,33	0,44	5,57
	0	1 0	19				3,61	
	0	0 1	8				1,52	
3	1	1 0	67	3	187	62,33	0,35	14,67
	1	0 1	39				8,73	
	0	1 1	81				5,59	
4	1	1 1	507	1	507	507	0	-

df = 8-4=4
χ^2(tab.)=9,49 χ^2(emp.)=20,24

HO abgelehnt

x: Gruppierung der Ja-Antworten
f: Häufigkeit des Itemwertes
z: Anzahl der Antwortmöglichkeiten mit gleichen x
n: Häufigkeit der Antworten mit gleichen x
e: Erwartungshäufigkeit des Itemmusters.
df: Anzahl der Freiheitsgrade

TAB. 25: ITEMHOMOGENITÄTSPRÜFUNG "EINFACHWISSEN"

Die weiteren Homogenitätstests finden sich in den Tabellen der Anlage A4. Aus den Itembildungen geht hervor, daß homogene Itemblöcke zu den Bereichen

- Namen europäischer Hauptstädte
- Lagebeziehungen im Nahraum
- Lage von Staaten zueinander
- Größenvorstellungen

gebildet werden können. Erstaunlich ist, daß sich die Annahme, bei den Itemblöcken "Erkennen von Umrissen" und "Einfachwissen" bestehe im Antwortverhalten eine Homogenität, nicht bestätigt hat. Wir können bei Verwendung des nichtparametrischen Analysemodells zusammenfassend folgendes feststellen:

1. Ein knappes Drittel (16 von 52) der Fragen läßt sich zu 4 homogenen Itemblöcken zusammenfassen, wobei inhaltliche Vorüberlegungen getroffen wurden.
2. Die ermittelten Itemblöcke zeichnen sich durch ein einheitliches Antwortverhalten aus.
3. Topographisches Wissen ist demnach in weit geringerem Maße strukturierbar als angenommen.
4. Topographisches Wissen besteht aus einer Reihe von untereinander unabhängigen Einzelkenntnissen.
5. Die allgemeinen Aussagen, die aufgrund der Ergebnisse der Faktorenanalyse getroffen wurden, wurden bestätigt.

4.3.4.5 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER BEIDEN ANALYSEMODELLE

Die Aussage der geringen Strukturiertheit topographischer Kenntnisse bei den Bearbeitern des Vortests ist durch die Ergebnisse der Faktorenanalyse und des Itemhomogenitätstest gut abgesichert. Beide Modelle kommen zu unterschiedlichen Itemblöcken bzw. Faktoren. Die Prüfung der beiden Faktoren auf Itemhomogenität ergibt in beiden Fällen eine deutliche Zurückweisung der Homogenitätsannahme. Ein derartiges Ergebnis überrascht insofern nicht, weil hier völlig unterschiedliche Analysemodelle zugrundegelegt sind. Auf der einen Seite werden aufgrund inhaltlicher Erwägungen Items zusammengestellt und ihre Homogenität überprüft, andererseits führt die Faktorenanalyse[81)] ohne inhaltliche Vorselektierung die Berechnungen durch. Axialsymmetrie impliziert zwar einen allgemein Faktor entsprechend der Definition der einfaktoriellen Homogenität nach LORD und NOVICK (1968, S.536), die Ergebnisse zeigen aber keine Übereinstimmung[82)]. In den folgenden Berechnungen und Auswertungen werden die homogenen Subskalen benutzt. Sie sind für eine Weiterbehandlung besser geeignet, weil sie unter klaren Bedingungen zustande gekommen sind und in der Aussagekraft den Faktoren überlegen sind.

4.3.4.6 TOPOGRAPHIEITEMS UND SCHÜLERMERKMALE

Einen ersten Überblick ermöglicht eine Zusammenstellung der Antworten bei den Itemblöcken, die aufgrund der Homogenitätsuntersuchungen gebildet

wurden. Anschließend werden die Zusammenhänge zwischen einzelnen Schülermerkmalen geprüft, wobei wiederum nichtparametrische Verfahren[83] zur Anwendung kommen.

Die Items weisen einen durchschnittlichen Schwierigkeitsgrad auf, rund 46%[84] der in ihnen enthaltenen Fragen wurden im Durchschnitt aller Versuchspersonen richtig beantwortet. Kenntnis der Lage von Staaten (Item 3) und Wissen um einzelne europäische Hauptstädte (Item 1) waren dabei in höherem Maße vorhanden (56,3% bzw. 50,2%) als die Fähigkeit, Lagebeziehungen im Nahraum (Item 2) herzustellen oder Größen richtig zuzuordnen (Item 4). Die beiden letztgenannten Items wurden im Durchschnitt zu 40,6% bzw. 36,6% richtig beantwortet. Die deutlichen Differenzen in der Schwierigkeit sind vermutlich[85] wie folgt zu erklären:

1. Die Items 1 und 3 sprechen Inhalte an, die durch den täglichen Informationsfluß außerhalb der Schule zu einem Bestand an Allgemeinwissen geworden sind. Vor allem optische Eindrücke, die Verwendung von Staatenkarten in Zeitungen, Zeitschriften, im Werbe- und Nachrichtenteil des Fernsehens gehören zu der Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler.

2. Die Items 1 und 3 sprechen Inhalte an, die dem traditionellen Verständnis von topographisch-geographischem Grundwissen sehr nahekommen. Diese tradierte Auffassung erhält einerseits von Elternseite her eine Verstärkung, zum anderen stehen die Kinder im Alter zwischen 10 und 13 Jahren in einer Phase, in der die Menge von verfügbaren Einzelwissen für sie eine wichtige Rolle spielt. Was bei SCHMIDT (1972, S.63) als "Extravertiertheit", "Wirklichkeitsfanatismus" und "Nüchternheit" und "Sachlichkeit" in einer Phase, in der eine Lernbegierde nach unbekannten Sachverhalten besteht, beschrieben wird, trifft für die Kinder der 5. und 6. Jahrgangsstufe zu. Es stützt die These, daß sowohl unter dem Aspekt traditioneller Entwicklungspsychologie (vgl. ROTH 1957; REMPLEIN 1958) als auch aus der Sicht der Lernpsychologie (vgl. OERTER 1968) Kinder dieser Altersstufe derartiges Faktenwissen größtenteils begeistert aufnehmen.

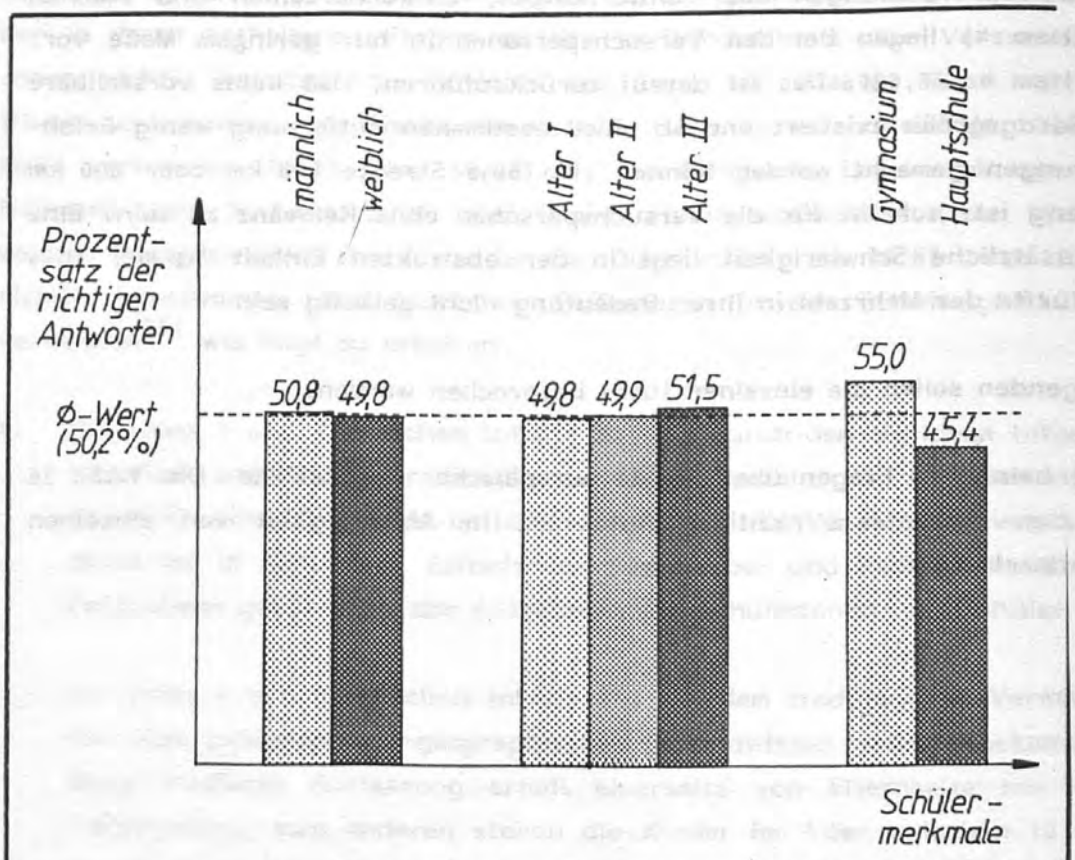
3. Sowohl die Diskussion um die "Heimatkunde" innerhalb der Geographiedidaktik (vgl. GROTELÜSCHEN 1965; BIRKENHAUER 1974; HASSE 1984) als auch um das Prinzip "Vom Nahen zum Fernen" macht deutlich, daß Kinder sich an ihrer Lebenswelt orientieren, diese Orientierung aber nicht mit einer Kenntnis der Raumstruktur speziell auf dem topographischen Sektor gleichgesetzt werden kann. Die Werte des Items 3 (Lagebe-

ziehungen Nahraum) sind ein Beleg dafür, daß hier im Vergleich zu anderen Items keine besonders guten Werte erreicht wurden; im Gegenteil, der Prozentsatz von 40,6 liegt deutlich unter dem Durchschnitt.

4. Größenvorstellungen über Entfernungen, Einwohnerzahlen und Flächen (Item 4) liegen bei den Versuchspersonen in nur geringem Maße vor. (Item 4: 36,6%). Das ist darauf zurückzuführen, daß keine vorstellbare Bezugsgröße existiert und ab einer bestimmten Entfernung wenig Erfahrungen gemacht werden können. Ob eine Strecke 400 km oder 800 km lang ist, scheint für die Versuchspersonen ohne Relevanz zu sein. Eine zusätzliche Schwierigkeit liegt in der abstrakten Einheit "qkm". Dies dürfte der Mehrzahl in ihrer Bedeutung nicht geläufig sein.

Im folgenden sollen die einzelnen Items besprochen werden.

Item 1 beinhaltet Fragen über Namen europäischer Hauptstädte. Die TAB. 26 zeigt den Prozentsatz richtiger Antworten in Abhängigkeit von einzelnen Schülermerkmalen.

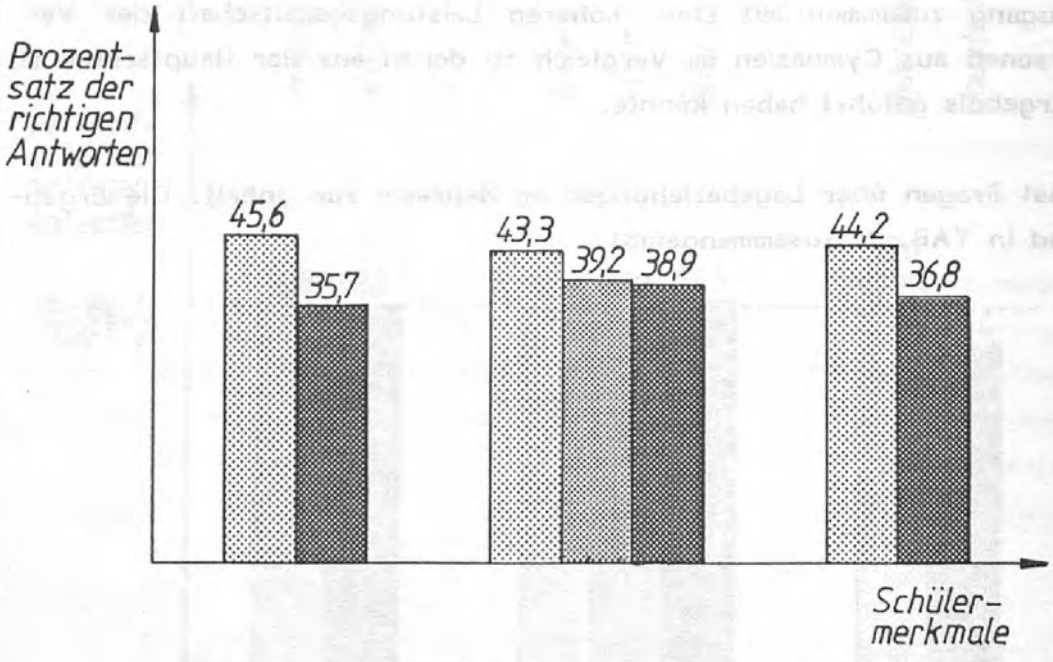


	Geschlecht	Alter	Schultyp
Testart	MANN-WHITNEY	KRUSKAL-WALLIS	MANN-WHITNEY
unabh. Variable	männl. weibl. Geschlecht	Alter I Alter II Alter III	GYM HS
N	364 378	262 268 212	364 378
Test-werte	z(emp.) =0,38 z(tab.) =1,65	χ^2(emp.)= 0,69 χ^2(tab.)= 5,99	z(emp.)=-4,44 z(tab.)= 1,65
	p = 70%	p = 71%	p < 0,1%
Ergebnis	H0 beibe-halten	H0 beibe-halten	H0 zurück-gewiesen

TAB. 26: ITEM 1 UND SCHULERMERKMALE

Die Tabelle macht zusammen mit der Überprüfung nach MANN-WHITNEY und KRUSKAL-WALLIS deutlich, daß der Bekanntheitsgrad und die Zuordnung von Hauptstädten weder signifikante geschlechts- noch altersspezifische Varianzen aufweisen. Lediglich die Differenzierung nach dem Schultyp zeigt die signifikanten Abweichungen zwischen Hauptschule und Gymnasium. Zu erklären sind derartige Unterschiede damit, daß das höhere Bildungsniveau, die andersartigen Interessen außerhalb und innerhalb der Schule und der einfache Informationszugang zusammen mit einer höheren Leistungsbereitschaft der Versuchspersonen aus Gymnasien im Vergleich zu denen aus der Hauptschule zu diesem Ergebnis geführt haben könnte.

Item 2 hat Fragen über Lagebeziehungen im Nahraum zum Inhalt. Die Ergebnisse sind in TAB. 27 zusammengefaßt.

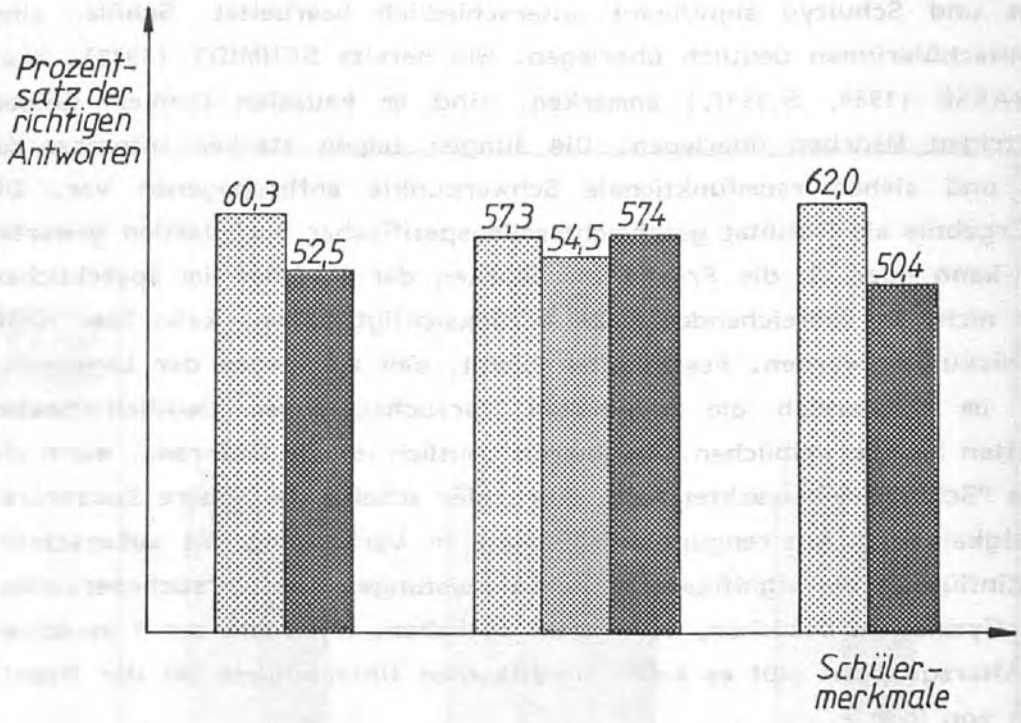


	Geschlecht	Alter	Schultyp
Test-art	MANN-WHITNEY	KRUSKAL-WALLIS	MANN-WHITNEY
unabh. Vari-ble	männl. weibl. Geschlecht	Alter I Alter II Alter III	GYM HS
N	364 378	262 268 212	364 378
Test-werte	z(emp.)=4,96 z(tab.)=1,65	χ^2(emp.)=3,22 χ^2(tab.)=5,99	z(emp.)= -3,4 z(emp.)= 1,65
	p <0,1%	p=20%	p <0,1%
Ergeb-nisse	H0 zurück-gewiesen	H0 beibehalten	H0 zurück-gewiesen

TAB. 27: ITEM 2 UND SCHÜLERMERKMALE

Die Fragen zu den Lagebeziehungen im Nahraum (Item 2) werden nach Geschlecht und Schultyp signifikant unterschiedlich bearbeitet. Schüler sind ihren Mitschülerinnen deutlich überlegen. Wie bereits SCHMIDT (1972), aber auch HASSE (1984, S.253f.) anmerken, sind im kausalen Denken Jungen gleichaltrigen Mädchen überlegen. Die Jungen zeigen starkes Interesse an Sachen und ziehen raumfunktionale Schwerpunkte anthropogenen vor. Ob unser Ergebnis als Resultat geschlechtsrollenspezifischer Sozialisation gewertet werden kann oder ob die Fragen die Stärken der Mädchen im sprachlichen Bereich nicht im ausreichenden Maße berücksichtigt haben, kann hier nicht weiter diskutiert werden. Festzuhalten bleibt, daß zu Fragen der Lagebeziehungen im Nahbereich die männlichen Versuchspersonen deutlich besser abschnitten als die weiblichen. Annähernd deutlich ist die Differenz, wenn die Variable "Schultyp" betrachtet wird. Auch hier scheint die höhere Konzentrationsfähigkeit und Anstrengungsbereitschaft in Verbindung mit außerschulischen Einflüssen die signifikant besseren Leistungen der Versuchspersonen, die das Gymnasium besuchen, verursacht zu haben. Innerhalb der 3 verschiedenen Altersgruppen gibt es keine signifikanten Unterschiede bei der Beantwortung von Item 2.

Item 3 hat Fragen zum Inhalt, die sich mit der Lage von Staaten beschäftigen. Die Resultate entsprechen denen von Item 2: Geschlecht und Schultyp führen zu signifikanten Abweichungen. Auffallend ist die stark differenzierende Wirkung der Variable "Schultyp". Offensichtlich verstärkt der Erdkundeunterricht im Gymnasium die bereits vorhandenen besseren Kenntnisse noch. Der Sozialstatus der Schüler/innen des Gymnasiums und das damit verbundene Freizeitverhalten bieten den Kindern erhöhte Informationsmöglichkeiten im Vergleich zu den Hauptschülern. Die Differenzierung durch Geschlechtszugehörigkeit erreicht ebenfalls signifikante Werte, wobei die für Item 2 aufgeführten Ursachen auch hier gelten dürften.

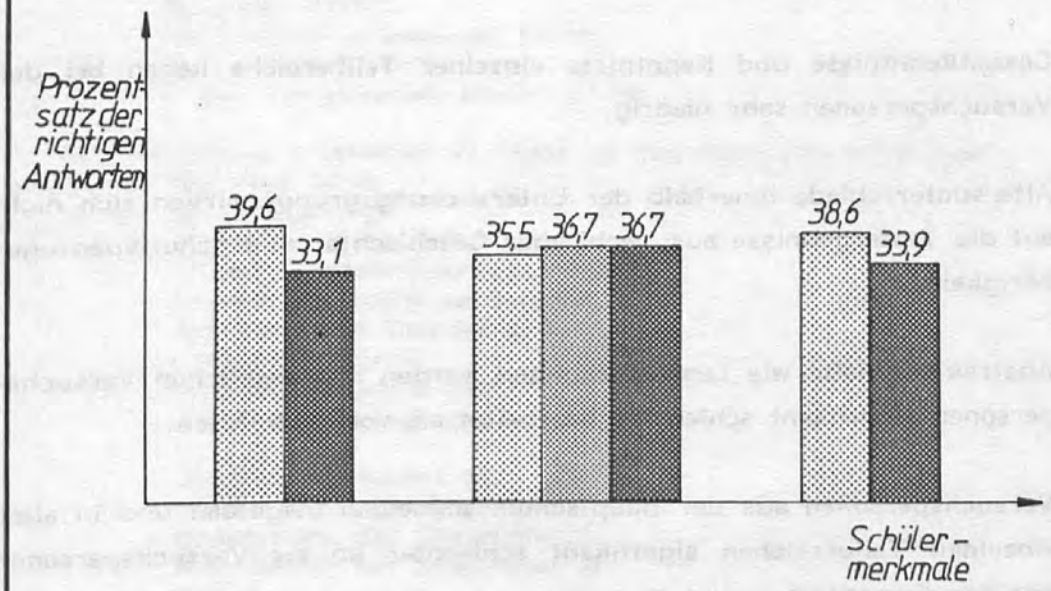


	Geschlecht		Alter			Schultyp	
Test-art	MANN-WHITNEY		KRUSKAL-WALLIS			MANN-WHITNEY	
unabh. Variable	männl.	weibl. Geschlecht	Alter I	Alter II	Alter III	GYM	HS
N	364	378	262	268	212	364	378
Testwerte	$z(emp.) = 3,13$		$\chi^2(emp) = 1,14$			$z(emp.) = -4,75$	
	$z(tab.) = 1,65$		$\chi^2(tab.) = 5,99$			$z(tab.) = 1,65$	
	$p < 0,2\%$		$p = 57\%$			$p < 0,1\%$	
Ergebnis	H0 zurückgewiesen		H0 beibehalten			H0 zurückgewiesen	

TAB. 28: ITEM 3 UND SCHÜLERMERKMALE

Bei der Bewertung der Ergebnisse von Item 4 gelten im wesentlichen die Aussagen, die zu Item 3 gemacht wurden. Auf diesmal niedrigerem Antwortniveau sind männliche Versuchspersonen weiblichen überlegen, ebenso wie Schülerinnen/Schüler von Gymnasialklassen signifikant besser abschneiden als

solche an den Hauptschulklassen. Das Abschätzen von Größen gelingt männlichen Versuchspersonen auch deshalb besser, weil es sich hier wiederum um einen abstrakten Aufgabenbereich handelt, der keinen personenbezogenen Aspekt aufweist. Die Vpn aus Gymnasialklassen sind wohl auch deshalb besser in der Lage, mit Größenvorstellungen umzugehen als die Versuchspersonen aus der Hauptschule, weil die Kenntnis von exakten Daten und Fakten im Gymnasium einen hohen Stellenwert hat.



	Geschlecht	Alter			Schultyp
Testart	MANN-WHITNEY	KRUSKAL-WALLIS			MANN-WHITNEY
Unabh. Variable	männl. weibl. Geschlecht	Alter I	Alter II	Alter III	GYM HS
N	364 378	262	268	212	364 378
Testwerte	z(emp.) =3,21 z(tab.) =1,65	χ^2 (emp.)=0,60 χ^2 (tab.)=5,99			z(emp.)=-2,43 z(tab.)= 1,65
	p <0,2%	p=74%			p=1,5%
Ergebnisse	H0 zurückgewiesen	H0 beibehalten			H0 zurückgewiesen

TAB. 29: ITEM 4 UND SCHÜLERMERKMALE

4.3.5 ZUSAMMENFASSUNG DER VORTESTERGEBNISSE

Als Resultat der Überlegungen und Untersuchungen läßt sich zusammenfassend folgendes feststellen:

1. Topographie beinhaltet eine Vielzahl von voneinander unabhängigen Einzelfakten.

2. Aus dem unstrukturierten Feld topographischer Kenntnisse ragen vereinzelt homogene Bereiche heraus.

3. Gesamtkenntnisse und Kenntnisse einzelner Teilbereiche liegen bei den Versuchspersonen sehr niedrig.

4. Altersunterschiede innerhalb der Untersuchungsgruppe wirken sich nicht auf die Testergebnisse aus, wohl aber Geschlechts- und Schultypenzugehörigkeit.

5. Abstrakte Inhalte wie Lagebeziehungen werden von weiblichen Versuchspersonen signifikant schlechter bearbeitet als von männlichen.

6. Versuchspersonen aus der Hauptschule schneiden insgesamt und in allen einzelnen Teilbereichen signifikant schlechter ab als Versuchspersonen aus den Gymnasien.

ANMERKUNGEN

1) Ungeklärt ist in diesem Zusammenhang auch die Frage, welcher Art das Wissen überhaupt sein soll. Genügt es, wenn die Schüler/innen in einer Faustskizze das Fichtelgebirge als solches lokalisieren und benennen können, oder sollen sie eine Faustskizze des Fichtelgebirges erstellen können. Eine Trennung von aktivem und passivem topographischen Wissen wird unter diesen Umständen nötig sein.

2) Analog zum Konzept der Sozialgeographie erschienen bei Westermann ab 1970 Kurzprogramme mit folgenden Themen:
"Sich bilden (1971)
"Wohnen"(1979)
"Sich versorgen" (1980)
"Arbeiten" (1977)
"Am Verkehr teilnehmen" (1976)
"Sich erholen" (1977)
"In der Gemeinschaft leben" (1975)

3) Im Klettverlag erschienen 18 Tests zu folgenden Themenblöcken:
- Am Meer (5/6)
- Im Hochgebirge
- Wo die Kälte regiert
- In den Trockenräumen der Erde
- In den Urwäldern am Äquator
- Bei Bauern in Deutschland
- Schätze der Erde
- Wo viele Menschen leben
- Arbeit mit Globus und Karte

- Die Erde verändert sich
- Die Erde als Himmelskörper
- Naturgesetz der Klimazonen I
- Naturgesetz der Klimazonen II
- Wetter
- Reiseziele und Reiseplanung
- Rassen und Völker
- Räume entwickeln
- Eingriff in den Naturhaushalt

4) Die aufgeführten Beispiele lassen sich beliebig erweitern. Ein Software- und Literaturverzeichnis, von POHL zusammengestellt, bestätigt die Aussagen über die Topographieprogramme:
"Australia" - Benennung von Städten, Flüssen etc;
"Bundesrepublik Deutschland" - Flüsse, Städte, länderkundliche Daten;
"Continent" - Zuordnung von Ländern zu Kontinenten;
"Europe" - Übungsprogramm zur Identifikation europäischer Städte;
"Stadt-Land-Fluß" - Benennen von Städten auf einer Karte.

5) Die Arbeitshypothesen beziehen sich einmal auf die inhaltliche Struktur des topographischen Wissens (H0(F)), zum anderen auf Abhängigkeiten des Antwortverhaltens von personenbezogenen Variablen H0(A) bis H0(S) (H0 deshalb, wie die Nullhypothese getestet wird.)

6) Als Standardwerk für die Testerstellung gelten die Ausführungen von LIENERT. Darauf stützen sich die Überlegungen, die mit dem Entwurf des Fragenkatalogs in methodischer Hinsicht verbunden sind.

7) Im strengen Sinne kann von "Tests" erst dann gesprochen werden, wenn der Fragebogen erprobt worden ist und die Testgütekriterien erfüllt sind. Derartige strenge Anforderungen, wie sie im Bereich der Psycholo-

gie verbreitet sind (vgl. BRICKENKAMP 1975; MARSULEK/INGENKAMP 1968), sind nicht immer zu erfüllen. Dennoch sind wir der Meinung, daß die Gütekriterien zu beachten, anzugeben und nach Möglichkeit zu verbessern sind.

8) Dies bezieht sich auf den in den Schuljahren 1983/84 und 1984/85 gültigen Curricularen Lehrplan (KBMI I. So.-Nr. 10/1976). Hier werden sowohl die Vorbemerkungen (S.256-257) als auch die Anforderungen des Leitthemas "Räumliche Auswirkungen staatlicher Entscheidungen" besonders berücksichtigt.

9) Folgende Unterrichtswerke sind in den betreffenden Klassen eingesetzt oder wurden bei der Auswahl der Fragen mit herangezogen (s. Literaturverzeichnis);
SEYDLITZ/BAUER: Erdkunde 5. u. 6. Schuljahr
TERRA: Geographie für Bayern, 5. u. 6. Schuljahr
HIMMELSTOSS/JAHN: Erdkunde 5. u. 6. Schuljahr
WELT UND UMWELT: 5. u. 6. Schuljahr

10) Die unterrichtspraktischen Erfahrungen beziehen sich auf 4 Jahre Erdkundeunterricht am Gymnasium und 3 Jahre Betreuung des fachdidaktischen, studienbegleitenden Praktikums an Grund- und Hauptschulen. Dazu kommen zahlreiche Gespräche mit Erdkundelehrern an Hauptschulen und Gymnasien über Stellenwert und Vermittelbarkeit der Topographie im Erdkundeunterricht.

11) Neben der Verbesserung der Testvorform sollte die Voruntersuchung Aufschluß über Praktikabilität und Wirksamkeit der Treatments (Unterrichtseinheit/Lernspiel) geben. Das Design der Voruntersuchung trägt diesem Zweck Rechnung:

	Voruntersuchung	
Vortest	Treatment	Nachtest
6a	UE	6a
6c	LS	6c
6b	-	6b

12) Es kam trotz dieser Hinweise zu keiner Ablehnung der Testbearbeitung. Vermutlich waren die Schüler und Schülerinnen auf die Fragen so gespannt, daß sie alle mitarbeiteten.

13) Eine größere Anzahl personenbezogener Daten (Erdkunde-, Mathematiknote) und Einstellungen zum Fach Erdkunde (Schwierigkeit, Beliebtheit u. ä.) konnten aus Datenschutzgründen nicht ermittelt werden oder waren für die Erprobung des Fragebogens ohne Bedeutung.

14) Die in der Literatur (LIENERT 1969, S.89) angegebene Grenze für den korrigierten Schwierigkeitsindex von 20 kann aus 2 Gründen gesenkt werden:
1. Durch Instruktionen ist die Ratewahrscheinlichkeit reduziert worden. Eine Quantifizierung ist hierbei nicht möglich.
2. Die Testwerte sollen später auch in eine Lernzuwachsauswertung eingehen. Hohe Anfangsschwierigkeiten sind aus diesem Grunde erwünscht.

15) Die Numerierungen haben folgenden Sinn: VT steht für Vortest, die erste Ziffer der Fragennummer für den Bereich des topographischen Wissens, die beiden restlichen Ziffern geben die Laufzahl der Frage an.

Die Frage VT509 lautet: Der 50. Breitengrad, der durch Mainz läuft, geht auch durch

( ) die Südspitze Großbritanniens
( ) den Nordteil von Dänemark
( ) den Nordteil von Belgien
( ) den Südteil der Niederlande

16) Die Frage VT510 lautet: Der Nullmeridian, der durch London läuft, geht auch durch

( ) Portugal ( ) Republik Irland
( ) Frankreich ( ) Belgien

17) Bei der Frage VT905 wird verlangt, daß in einem Netz mit den Städten Glasgow, Dublin und London für eine Markierung entschieden werden sollte, ob es sich hierbei um Liverpool, Edinburgh, Birmingham oder Belfast handelt.

18) Diese Hilfeleistung ist auch deshalb verständlich, weil häufig das im Unterricht zu vermittelnde Wissen zur Bearbeitung ansteht, und die Lehrer aus naheliegenden Gründen daran interessiert sind, daß "ihre" Klasse gute Ergebnisse erzielt. Eigene Erfahrungen und Berichte von Kollegen, die beim RCFP mitgearbeitet haben, bestätigen diese Vermutung.

19) Eine Differenzierung zwischen falschen Antworten und Nicht-Bearbeitung der Frage oder innerhalb der falschen Antworten wurde nicht vorgenommen. Es ist ebenso wenig Ziel der Untersuchung, innerhalb der falschen Lösungen den Bekanntheitsgrad von Städten, Ländern u. ä. zu ermitteln, wie Überlegungen anzustellen, welche Zusammenhänge zwischen Antwortverweigerung und Aufgabentyp bestehen.

20) Wendet man ein bestimmtes Meßverfahren wie einen Fragebogen wiederholt an, so erwartet man im Idealfall identische Ergebnisse. Der Grad der Übereinstimmung ist dann das Maß für die Reliabilität (vgl. CLAUSS/EBNER 1982, S.35), das sich bei der RETEST-RELIABILITÄT als Korrelationskoeffizient (entsprechend dem Datenniveau) berechnen läßt.

21) Ist dies der Fall, so kann eine Paralleltest-Reliabilität ermittelt werden. Dies geschieht dadurch, daß eine Stichprobe beide Parallelformen des Tests bearbeitet. Die Ergebnisse werden dann miteinander korreliert.

22) Dabei geht man davon aus, daß der Subtest in ebenso viele Teile untergliedert werden kann, wie Aufgaben vorhanden sind, deren Konsistenz nach der KUDER-RICHARDSON-FORMEL 20 berechnet wird (LIENERT 1969, S.227).

23) Nach der SPEARMAN-BROWN-Beziehung ergibt sich bei Testverlängerung durch Hereinnahme gleichartiger Aufgaben eine Erhöhung der Reliabilität, die von der Veränderung der Aufgabenzahl und der ursprünglichen Reliabilität abhängt.

24) Das Programm RELIABILITY in SPSS erlaubt eine derartige Selektierung. Unter der Spalte "ALPHA, IF ITEM DELETED" ist die jeweilige Wirkung bei Beseitigung der Frage angegeben.

25) Die Frage lautet: Welcher der folgenden 4 Orte hat im langjährigen Mittel die niedrigsten Januar-Temperaturen?

( ) London ( ) Berlin
( ) Rom ( ) Paris

26) Dies ist im vorliegenden Fall geschehen durch Befragung von Praktikumslehrern, Vergleich mit Vorstellungen von Fachwissenschaftlern und Diskussionen auf fachdidaktischen Tagungen (Symposium 'Theoriegeleiteter Geographieunterricht'; Schulgeographentag).

27) Neben den 6 aufgeführten Fragen wurden weitere 8 Fragen (neue oder aus anderen Teilgebieten) zum Bereich "Punktuelles Faktenwissen" zusammengefaßt.

28) Die Frage nach der italienischen Hauptstadt wurde in der Auswertung nicht berücksichtigt, aber aus Motivationsgründen im Test belassen.

29) Im einzelnen waren dies die Fragen:
VT101;
VT303, VT305, VT306, VT307, VT310;
VT406;
VT506, VT507;
VT702, VT703, VT704, VT705;
VT803, VT804;
VT905.

30) An dieser Stelle sei nochmals für das große Entgegenkommen all derer gedankt, die an der Untersuchung beteiligt waren oder deren Zustandekommen erst ermöglichten.

31) Exakt ist die Gesamtpopulation wie folgt zu beschreiben: Schülerinnen der 6. Jahrgangsstufe in Nürnberg/Fürth/Lkr. Fürth in Hauptschulen (Schuljahr 1982/83) und Gymnasien (Schuljahr 1983/84).

32) Für nominal/ordinalskalierte Daten gilt:

$$n \geqq \frac{u^2 \times p(100-p)}{e^2}$$

p: relative Häufigkeit eines Merkmals (%)
u: Wert bei gegebener Irrtumswahrscheinlichkeit
e: Vertrauensintervall
(vgl. CLAUSS/EBNER 1982, S.178)

33) Die Erklärung für die Schüler/innen bestand immer aus folgenden Elementen:
- Wir haben an der Universität Studierende, die später auch Erdkunde unterrichten wollen.
- Damit sie dies gut machen können, wollen wir herausbekommen, wie sich z. B. Sechstkläßler in Bayern und Europa auskennen und was sie nicht wissen.
- Dabei wollen wir auch erfahren, was Schüler/innen durch Unterricht lernen.
- Um Lehrer zukünftig gut auszubilden, damit sie für Kinder interessanten Unterricht halten, brauchen wir eure Hilfe.

34) Nicht zuletzt hat dazu beigetragen, daß als zusätzliche Motivation den besten Bearbeitern ein Preis versprochen und ausgehändigt wurde.

35) Die Berechnungen wurden vom Vf. mit Hilfe des Statistikpaketes SPSS9 am RRZ Erlangen durchgeführt.

36) Diese beiden Länder bilden insofern einen Grenzfall, weil aufgrund ihrer Ausdehnung Gebiete im Süden bzw. im Westen dem Fernraum zuzuordnen waren (VT610, VT612).

37) Hierunter fallen Fragen der Art "Vom Land X aus gesehen liegt Land Y im ... ".

38) Der Frage nach der Zuordnung Norwegens zu Nordeuropa (VT114; 47,4%) und der Auswahl der CSSR als am weitesten nach Osten reichenden Staat (VT216; 54,6%), stehen mit deutlich schlechteren Werten gegenüber: Auswahl der Republik Irland als am weitesten nach Westen reichend (VT 214; 22,0%); Bestimmung der Schweiz (VT112; 34,4%) und Italiens (VT218; 21,3%).

39) In diesem Zusammenhang sei auf die Dissertation von Wolfgang ERDEL verwiesen. ERDEL zeigt, daß auf regionaler Ebene in näherer Umgebung Distanzüberschätzungen vorherrschen, in weiterer Entfernung Distanzunterschätzungen. Auf kontinentaler Ebene werden die zentralen Bereiche in ihrer Größe überschätzt

40) Beispiele für diese Defizite sind, daß über die Hälfte der Vpn die Einwohnerzahl Nürnbergs (VT301) nicht annähernd richtig angeben konnte, über die Fläche der BR Deutschland (VT303) nur 1/4 der Befragten richtig Auskunft gab und fast 2/3 der Vpn die Einwohnerzahl der BR Deutschland (VT309) grob falsch angeben.

41) Die Frage lautet:
Die Fläche der DDR beträgt ungefähr:

( )	100 000 qkm	( )	250 000 qkm
( )	500 000 qkm	( )	1 Mill. qkm

42) Fragen nach EG-Mitgliedschaft (vgl. Lehrplan für die 6. Jahrgangsstufe) sowie einfache Tatbestände aus den Gebieten der Klimatologie und der Morphologie sind hier zusammengefaßt.

43) Zur Lösung derartiger Fragen sind topographische Kenntnisse die Voraussetzung. Die Auswirkungen der jeweiligen Ortslage auf klimatologische Parameter konnten im allgemeinen selten erschlossen werden.

44) Hier ist die Uberforderung evident. Neben einer Vielzahl geographischer Begriffe (Tiefland, Mittelgebirge, Alpen, Profil) mußte auch noch eine Orientierungsleistung (West-Ost) erbracht werden. Ergebnis war, daß 1/5 der Vpn überhaupt nicht antwortete, und fast 30% die BR Deutschland auswählten; für die richtige Lösung (Frankreich) konnten sich nur 9% entscheiden.

45) Der Anreiz, daß die besten Bearbeiter einen Preis erhielten, verstärkte die Tendenz, sich durch Raten noch den einen oder anderen Punkt zu verschaffen.

46) Zunächst erscheint die Grenzziehung bei

$$p=0$$

als willkürliche Setzung. Es sprechen aber folgende Gründe dafür, sehr schwierige Fragen dennoch zuzulassen:
- Es sollen Vorkenntnisse ermittelt werden, nicht das Ergebnis eines Lehrgangs.
- Es ist zu vermuten, daß gerade bei den schwierigeren Fragen Differenzierungen zwischen einzelnen Vpn-Gruppen deutlich werden.

47) Die Berechnung des Gesamtwertes erfolgt über die Addition aller noch verbliebenen Items, nicht über die Addition der Schwierigkeitsindices der einzelnen Teilbereiche.

48) Inwieweit es noch sinnvoll ist, die einzelnen Teilbereiche aufgrund der Ergebnisse der Reliabilitätsberechnungen getrennt zu behandeln, soll hier nicht diskutiert werden. In den Abschnitten, die sich mit dem Versuch beschäftigen, die im Fragebogen angesprochenen Topographiebereiche zu strukturieren, wird diese Frage ausführlich behandelt.

49) Eine Benutzung der SPEARMAN-BROWN-Beziehung ergibt bei Reduzierung der Fragenzahl von 80 auch 52 (42) ein Absinken des Koeffizienten auf Alpha: 0,76 (0,72) unter der Annahme, daß der Fragebogen aus gleichartigen Aufgaben besteht. Bleibt nun der Alpha-Wert auf 0,83, wie bei den 52 Aufgaben in unserem Fall, so ist dies ein deutliches Zeichen dafür, daß die Herausnahme ungeeigneter Aufgaben erfolgt ist, was im Sinne der Reduzierung war.

50) Der Koeffizient wird i. a. nach der Formel für den punktbiserialen Korrelationskoeffizienten berechnet.

51) Im wesentlichen liegen hier praktische Erwägungen vor. Einmal kann die Zahl der Aufgaben nicht so stark verringert werden, daß der Reliabilitätskoeffizient unter 0,80 absinkt, andererseits muß eine minimale Trennschärfe der Aufgaben gegeben sein. Eine Grenzziehung bei TS=0,30 hätte zur Eliminierung von 62 der 80 Aufgaben geführt.

52) Eine weitere sukzessive Verbesserung des Fragebogens ist unter dem Aspekt der Optimierung des Testinstrumentariums sinnvoll und wünschenswert. Die schulorganisatorischen, personellen und zeitlichen Rahmenbedingungen ließen aber eine derartige schrittweise Verbesserung nicht zu. Das Hauptziel der Untersuchung ist zudem nicht, einen mit allen Gütekriterien ausgestatteten Fragebogen zu entwickeln.

53) Dies bedeutet, daß jede der 52 Aufgaben von gleicher Wichtigkeit für die Variable "Vortestwissen" ist. Da der Fragebogen einer Analyse unterzogen wurde und ungeeignete Aufgaben entfernt sind, erscheint eine derartige Vorgehensweise gerechtfertigt, zumal einzelne Teilbereiche des "Topographiewissens" an anderer Stelle untersucht werden.

54) LIENERT führt dazu u.a. folgendes aus:
"... geht hervor, das der KST im Unterschied zum Chi-Quadrat-Test nicht zur Normalitätsprüfung von Stichproben eingesetzt werden darf, da diese Normalitätsprüfungen stets zusammengesetzte Nullhypothesen involvieren, indem sie die Parameter Mittelwert und Varianz der theoretischen Normalverteilung aus der Stichprobe schätzen" (LIENERT 1986, S.464).

55) Der z-Wert gibt den Wert an, außerhalb dessen bei einer Standardnormalverteilung jeweils 5% der Gesamtfälle liegen.

56) BORTZ prüft hier die Normalverteilung mit Hilfe eines Chi-Quadrat-Tests und nimmt als Signifikanzniveau für den Alphafehler 25%.

57) Die Prüfgröße H wird nach einer Formel berechnet (vgl. SIEGEL 1976, S.177), in die die Anzahl der Stichproben, die Anzahl der Fälle in den einzelnen Stichproben, die Gesamtzahl aller beobachteten Fälle und die Rangsumme in der jeweiligen Stichprobe Eingang finden.

58) ROST führt allein dazu über 30 Arbeiten an, von denen er eine größere Anzahl mit ihren wichtigsten Ergebnissen vorstellt (ROST 1977, S.30f.).

59) Eine Ausnahme macht die Erprobung der RCFP-Einheit "Siedlungsspiel", die in einer 4. Klasse Grundschule und einer 5. Klasse Hauptschule eingesetzt wurde (SCHRETTENBRUNNER 1981, S.9).

60) Die Prüfgröße d(krit.) wird wie folgt berechnet:

$$d(krit.) = \sqrt{H(krit.)} \times \sqrt{\frac{N(N+1)}{12}} \times \sqrt{\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}}$$

H(krit.) : kritischer Wert der Prüfgröße H auf 5% Signifikanzniveau
N : Gesamtzahl der Fälle
n_i : Anzahl der Fälle der i-ten Stichprobe
n_j : Anzahl der Fälle der j-ten Stichprobe

61) 18% der Versuchspersonen sind 11 Jahre alt, 62% 12 Jahre, 18% 13 Jahre und 2% 14 Jahre.

62) Die Gymnasialklassen eignen sich besser zur Beantwortung der Fragen als die Hauptschulklassen, weil hier Einzelvergleiche zwischen Klassen möglich sind, die dieselben Lehrer haben.

63) "Zur selben Schule gehörig" bedeutet auch, daß die Untersuchung im selben Schuljahr durchgeführt wurde.

64) Einen ersten Überblick gibt beispielsweise BORTZ, der zum Teil kommentierte Literaturhinweise zu gebräuchlichen Lehr- und Handbüchern aufführt (BORTZ 1979; S.630f.).

65) Die Veröffentlichung von SPEARMAN ("General Intelligence, objectively determined and measured") aus dem Jahre 1904 wird allgemein als der Beginn der Faktorenanalyse betrachtet.

66) In der geographischen Literatur werden die Unterschiede zwischen der eigentlichen Faktorenanalyse (Faktorenanalyse i.e.S.) und der Hauptkomponentenmethode oft nicht beachtet. Eine Hauptkomponentenmethode entspricht einer orthogonalen Transformation eines Systems von Variablen in einen Satz von neuen Variablen. Dagegen ist es das Ziel einer Faktorenanalyse i.e.S., einen Satz von gemeinsamen Faktoren zu erzeugen und die Gesamtvarianz in eine "gemeinsame Varianz" und eine "Restvarianz" zu zerlegen (vgl. CHOJNICKI/CZYZ 1976, S.417f.).

67) Das Kommunalitätenproblem wird wenig überzeugend gelöst und als "ein wunder Punkt in der multiplen Faktorenanalyse" (ÜBERLA 1971, S.156) bezeichnet.

68) Eine ausführliche Darstellung dieser Problematik findet sich in der Arbeit von KILLISCH/MICH/FRÄNZLE (1984), in der sich die Autoren kritisch mit den mathematischen Grundlagen und der Verwendung der Faktorenanalyse besonders in der Regionalforschung auseinandersetzen.

69) Die Korrelationsmatrix führt zu einer Standardisierung der Ausgangsvariablen, es sind also keine weiteren Standardisierungsmaßnahmen erlaubt.

70) Über die Berechnungsmethoden gibt KOWALSKY (1977) eine leicht verständliche Einführung. Zur Berechnung der Eigenwerte und Eigenvektoren sei zusätzlich auf die Ausführungen von HEILIG (1980) verwiesen.

71) HEILIG (1980) führt zu dieser Problematik eine Untersuchung von LUKEN und KLEITER an, die besonders psychologische Fachzeitschriften daraufhin untersucht hatten, wie und wo Faktorenanalysen verwendet wurden. Dabei stellten sie fest, daß in ca. 11% der Fälle mit Alternativdaten gearbeitet wurde.

72) Die angeführten Tests prüfen auf unterschiedliche Weise, ob sich das Datenmaterial für die Anwendung der Faktorenanalyse eignet. Dabei gibt

der BARTLETT-TEST Auskunft, inwieweit sich die Korrelationsmatrix von einer Verteilung unterscheidet, bei der die einzelnen Variablen unabhängig voneinander sind. Bei großen (N 100) Vpn-Zahlen wird über eine Chi-Quadrat-Verteilung getestet. ("... hypothesis that the sample correlation-matrix came from a multivariante normal population in which the variables of interest are independent. Rejection of the hypothesis is taken as an indication that the data are appropriate for analysis" DZIUBAN/SHIRKEY (1974, S.420f.). Als zweites Prüfmerkmal wird die Zahl der Elemente außerhalb der Diagonalen der ANTI-IMAGE-KOVARIANZ-MATRIX angegeben, die nicht annähernd Null sind. Diese Zahl soll eine Höchstgrenze (7%) nicht überschreiten.
Eine dritte Kontrollgröße für die Angemessenheit einer faktorenanalytischen Untersuchung ist nach DZIUBAN/SHIRKEY das KAISER-MEYER-OLKIN-MASS. Es zeigt an, wie eng die Variablen zusammengehören und ist von Variablenzahl, Faktorzahl, Vpn-Zahl und der Korrelationsintensität abhängig.

73) Im "Scree-Test" ist Eigenwert und Rangnummer des Faktors in einem Diagramm eingetragen. Beginnen wir mit hohen Rangnummern, so zeigt sich eine annähernde Konstanz des Kurvenverlaufs, die sich erst nach dem zweiten Faktor ändert. Die Eigenwerte, die vor dem Knick liegen, gelten nach CATTELL (1966) als bedeutsam.

74) Spezifische Faktoren oder Einzelrestfaktoren repräsentieren i.a. nur eine Variable und widersprechen damit dem Ziel, Variablensätze zu erstellen.

75) Es wurde eine VARIMAX-Rotation durchgeführt. Erläuterungen des Verfahrens finden sich in ÜBERLA (1971, S.208f.) und BEUTEL (1983, S.142f.).

76) Nach THURSTONE (1961) liegt dann eine Einfachstruktur vor, wenn
- jede Zeile der Matrix wenigsten eine Null hat;
- jede Spalte mindesten 5 Nulladungen hat;
- bei Spaltenpaaren möglichst viele Nulladungen auftreten und
- möglichst viele Nulladung-hohe Ladung-Kombinationen auftreten.

Geometrisch bedeutet dies, daß viele Variablenvektoren in oder nahe der Koordinatenhyperebene liegen.

77) Das Verfahren der Signifikanzbestimmung ermittelt für jeden Faktor die Zahl der Variablen, für die der Quotient aus Ladung und der Wurzel der jeweiligen Kommunalität einen bestimmten Wert annimmt und vergleicht dies mit einer Tabelle.

78) Die Variablen, die nur auf die Einzelrestfaktoren hoch laden, wurden ebenfalls nicht mehr berücksichtigt.

79) Setzt sich beispielsweise ein Test aus 3 Fragen zusammen, von denen jede mit "ja" oder "nein" geantwortet werden kann, so ergeben sich 8 unterschiedliche Antwortmöglichkeiten für jede Vpn. Die beobachteten Häufigkeiten (von 1-1-1 bis 0-0-0) des Antwortmusters bilden einen Kontingenz-Würfel. Die Verteilung des so gebildeten Würfels wird mehr oder weniger von der Axialsymmetrie abweichen. Dies wird getestet.

80) Im folgenden soll unter Items immer eine Anzahl von untereinander in Beziehung stehenden Fragen verstanden werden.

81) Die konfirmatorische Faktorenanalyse geht einen ähnlichen Weg wie die Itemhomogenitätstests, indem er nach einer inhaltlichen Vorauswahl Analysemethoden angewandt werden.

82) Auf einen Vergleich zwischen diesen beiden Analysemodellen machen LIENERT und RAATZ aufmerksam. "... axial symmetry further deserves a comparison with factor analysis the level of this short discussion" (1980, S.269).

83) Der Einsatz einer multifaktoriellen Varianzanalyse ist auch hier nicht vertretbar, weil sowohl die Forderung nach Gruppengleichheit als auch nach Normalverteilung der abhängigen Variablen in der Grundgesamtheit nicht erfüllt sind.

84) Ohne Korrekturfaktor "Ratewahrscheinlichkeit".

85) Es war im einzelnen nicht möglich, systematische Befragungen der Vpn durchzuführen. Plausibilitätsannahmen, Gespräche mit einzelnen Fachlehrern über die Testergebnisse und Meinungsäußerungen der Vpn lassen es jedoch für gerechtfertigt erscheinen, die folgenden Begründungen auch ohne nachprüfbare Absicherung abzugeben.

5 Verfahren zur Förderung topographischen Wissens

Es kann nicht alleiniges Ziel einer fachdidaktische Untersuchung sein, Methoden der Datenanalyse an einem Beispiel darzustellen. Von ebensolcher Bedeutung sind Darstellung und Erprobung von Verfahren der Kenntnisvermittlung. Im folgenden Abschnitt wird deshalb der Versuch unternommen, einen Überblick über unterschiedliche Möglichkeiten zu liefern, um dann zwei Beispiele genau zu betrachten.

5.1 TOPOGRAHIE ALS EIGENSTÄNDIGE UNTERRICHTSEINHEIT

In der Regel werden topographische Lehr- und Lernziele fest in eine Unterrichtseinheit integriert, so daß ihre dienende Funktion deutlich wird. In den von KOCH und GEIBERT vorgelegten Stundenblättern (KOCH/ GEIBERT 1979, S.43f.) finden sich bei 44 Stundenübersichten immer wieder topographische Einschübe zu Beginn der Kognitions- oder Operationalisierungsphase, ebenso wie bei den Beispielen von SCHRETTENBRUNNER u.a. über den Geographieunterricht 5.-10. (SCHRETTENBRUNNER 1981) oder den Stundenbildern von HEINEMANN (1981). Andererseits nimmt gegenwärtig die Tendenz zu, Topographiestunden, wenn nicht gar Unterrichtseinheiten "Topographie", eigenständig zu etablieren. Möglichkeiten eines derartigen abgeschlosseneren Topographieunterrichts sollen in diesem Abschnitt besprochen werden.

5.1.1 TOPOGRAPHISCHER ÜBERBLICK ALS EIGENSTÄNDIGES THEMA

Lehrpläne sind ein Gradmesser für Entwicklungen im gesellschaftlichen und politischen Umfeld eines Unterrichtsfaches, sie spiegeln i.a. Tendenzen der fachdidaktischen Diskussion wider, und sie lassen u.U. Rückschlüsse auf fachwissenschaftliche Trends zu. Betrachten wir uns die neuen Lehrpläne für den Erdkundeunterricht in der Hauptschule, so wird die verstärkte Bedeutung der Topographie deutlich, wie dies bereits im Abschnitt 3.2 ausgeführt wurde.

"Ein knapper Uberblick zur Feststellung des Erfahrungswissens und zur topographischen Groborientierung" (KMBI 1985, S.391) wird als jeweils erstes Lernziel aufgeführt, die Jahrgangsstufe findet mit einer zusammenfassenden Einheit topographischer Inhalte ihren Abschluß. Am Beispiel der 6. Jahrgangsstufe sei diese topographische Klammer genauer erläutert:

Mit dem 1. Lernziel soll ein Überblick über Deutschland geschaffen werden, indem die Schüler/innen vom Freistaat Bayern ausgehend die übrigen Bundesländer in ihrer topographischen Lage erfassen und miteinander vergleichen. Derartige Orientierungs- und Lokalisierungsübungen an der Deutschlandkarte schließen Eintragungen von Flüssen, Städten und Gebirgen in Karten (vgl. KMBI 1985, S.397) mit ein und enden mit der Gegenüberstellung von Grunddaten der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik. Damit kommt klar zum Ausdruck, daß neben dem Benennen und dem Lokalisieren von Landschaftselementen und dem Herstellen von Lagebeziehungen zwischen Bundesländern einfache Strukturdaten zu den Themen Bevölkerung, Wirtschaft und Politik unter dem Begriff "Topographie" zu stellen sind. Das abschließende Lernziel "Orientierung Deutschland", das "die Einordnung Deutschlands in den europäischen Raum" (KMBI 1985, S.399) und seine Lage zu den angrenzenden Ländern beinhaltet, versucht den eingangs gegebenen topographischen Überblick aufzugreifen und unter Einbeziehung erworbener Kenntnisse zu festigen. Gleichzeitig wird auf die in der 7. Jahrgangsstufe folgenden Inhalte vorbereitet. In anderen Bundesländern wie etwa in Baden-Württemberg ist ebenfalls zu erkennen, daß der "Topographie" sowohl in der Diskussion um den Lehrplan als auch in den Entwürfen zum Lehrplan wieder verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt wird.[1)]

Empfehlungen und Entwürfe für topographische Unterrichtseinheiten beziehen sich einerseits auf schulische Sondersituationen (SCHMIDTKE 1981, S.437; REIMERS 1980, S.52f.) oder bieten andererseits Materialien (PYDE 1982, S.393f.; FUCHS 1985). Orientierungsübungen mit dem Ziel, topographisches Wissen bei Schülern und Schülerinnen zu erweitern, legen folgende Vorgehensweise nahe:

1. Übungen mit Hilfe thematischer und/oder physischer Atlaskarten;
   Aufgaben werden mündlich mitgeteilt oder einem Text (Erzählung, Bericht, Statistik o.ä.) entnommen.
2. Übungen mit dem Globus;
   in Gruppen sind verschiedene Suchaufgaben zu lösen.
3. Ubungen mit Umrißstempeln und Umrißzeichnungen;
   einzelne Inhalte von Atlaskarten können übertragen werden und als Grundlage für eigene thematische Skizzen dienen.
4. Übungen mit Arbeitsblättern;
   Hauptaufgabe ist die Erstellung einer thematischen Skizze durch Vereinfachung oder Typisierung einer Atlaskarte.
5. Karten als Jahresaufgabe;
   die im Laufe eines Schuljahres bearbeiteten Unterrichtsbeispiele werden in eine Deutschland- oder Europakarte lokalisiert.

Die Beispiele zeigen, daß es bei Topographieeinheiten im wesentlichen darum geht, geographische Objekte auf Karten zu lokalisieren ("Wo liegt ..?") oder aus Karten zu übertragen ("Bezeichne..!"; "Zeichne ein..!")[2] Eine derartige Tätigkeit, deren Funktion lediglich in der Erhöhung individuellen Fachwissens bei den Schülern und Schülerinnen besteht, trifft heute noch genauso wie vor 25 Jahren der Vorwurf der "blutleeren Topographie" (SCHÜTTLER 1960, S.243) und der "Vokabelweisheit" (WOCKE 1962, S.51). Unter der Voraussetzung, daß topographisches Inhalte ein unverzichtbarer Bestandteil des Erdkundeunterrichts sind, ist zu fordern, Topographie mit thematischer oder regionaler Geographie zu verknüpfen, Erfahrungen der Spieldidaktik und Spielpädagogik zu berücksichtigen oder völlig neue Arbeitsmittel (Computer im Erdkundeunterricht) einzusetzen.

5.2 DIE UNTERRICHTSEINHEIT "DIE STAATEN EUROPAS UND IHRE ZUSAMMENSCHLÜSSE

Im folgenden Abschnitt wird die vom Verfasser eingesetzte Unterrichtseinheit dargestellt. Sie stellt eine Möglichkeit dar, topographische Inhalte in einer dem Lehrplan entsprechenden Art und Weise zu präsentieren. Verbunden ist damit das Bemühen, wenig von dem Erdkundeunterricht abzuweichen, der in der 6. Jahrgangsstufe gehalten wird.[3]

5.2.1 KLÄRUNG DER ZIELSETZUNG DER UNTERRICHTSEINHEIT

In der folgenden Unterrichtseinheit (UE) sollen die Schüler ihre topographischen Kenntnisse über Europa erweitern, sich ein topographisches Grobraster aneignen, in das bereits vorhandene Raumbeispiele der Orientierungsstufe eingebunden werden können. Sie sollen nicht zuletzt damit in die Lage versetzt werden, sich rational und kritisch mit Informationen aus dem europäischen Bereich auseinanderzusetzen, wie sie sie täglich in vielfältiger Weise erreichen. Trotz sehr unterschiedlicher Handhabung der topographischen Komponente im Geographieunterricht an den Schulen kann man folgender Feststellung von FUCHS zustimmen: "Nach wie vor besteht kein Zweifel an der Tatsache, daß geographisches Wissen und geographische Einsichten an topographisches Orientierungswissen gebunden sind" (FUCHS 1977, S.5). Dieses Wissen und die Fähigkeiten, sich dieses Wissen anzueignen, sollen in der vorgestellten Unterrichtseinheit den Schülern vermittelt werden. Ohne auf die immer wieser laut werdende Diskussion um Regionale und Allgemeine Geographie einzugehen[4], sei vermerkt, daß mit der Unterrichtseinheit "Staaten Europas" ein Bereich angesprochen wird, der sowohl in mehr allgemeingeographisch, lernzielorientierten Konzeptionen als auch in stärker regionalgeographisch ausgerichteten Unterrichtsentwürfen von Bedeutung ist.

5.2.2 SACHANALYSE

Es kann nicht Ziel der Unterrichtseinheit sein, die 28 europäischen Staaten (wenn die Kleinstaaten Andorra, Lichtenstein, San Marino, Vatikanstaat und das Fürstentum Monaco unberücksichtigt bleiben) in einer Art länderkundlichen Durchgang zu behandeln. Der hier zu analysierende Lerninhalt ist weniger von Detailkenntnissen geprägt. Die Benelux-Staaten, die Bundesrepublik, Frankreich und Italien bilden historisch und im wesentlichen auch wirtschaftlich den Kern der heutigen "Europäischen Gemeinschaft". Dann schlossen sich Dänemark, Irland und Großbritannien an, dazu kam Griechenland. Vor kurzem vollzog sich der Beitritt Spaniens und Portugals, die Türkei wird folgen. Ein zusätzliches aktuelles Moment erhielt der Themenbereich "Europäische Gemeinschaft" durch den Termin der zweiten Direktwahl zum Europäischen Parlament am 17. Juni 1984. Ein Gegenstück zu den Staaten der Europäischen Gemeinschaft bilden die Staaten des "Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe", kurz RGW- oder Comecon-Staaten genannt. Dieser osteuropäische Staatenzusammenschluß besteht aus den Staaten, die im Warschauer Pakt auch eine militärische Zusammenarbeit haben. Es sind im europäischen Bereich die UdSSR, die DDR, Polen, die CSSR, Ungarn, Rumänien und Bulgarien. Er wird mit Ausnahme der DDR und der CSSR nicht in der UE angesprochen. Ebensowenig kann auf die meisten Staaten der Europäischen Freihandelszone (EFTA), die in Nordeuropa (Norwegen, Schweden, Island) liegen, eingegangen werden. Berücksichtigung finden Osterreich und die Schweiz. Neben der Zuordnung der Staaten zu bestimmten Zusammenschlüssen sind die Lage (z.B. Nord-, Mittel- und Südeuropa) und die Größe (Fläche bzw. Einwohnerzahl) Ordnungskriterien für die Behandlung europäischer Staaten im Überblick. Die sachliche Begründung für die UE ist in der Notwendigkeit zu sehen, topographische Minimalkenntnisse zu vermitteln, die die Basis für eine weitergehende Erörterung europäischer Themen erleichtern, wenn nicht sogar erst ermöglichen.

5.2.3 DIDAKTISCHE ANMERKUNGEN

Gerade von Seiten der Elternverbände und Politiker wird beklagt, daß räumliches Orientierungswissen auch im europäischen Bereich eklatante Defizite aufweist. Daß erheblicher Nachholbedarf besteht, macht unter anderem auch eine Untersuchung deutlich, die in Befragungen zum räumlichen Orientierungswissen bei Studierenden und Schülern unterschiedlicher Jahrgangsstufen ein hohes Maß an Unkenntnis feststellte (CLOSS/GAFFGA/SPERLING 1977, S.53f.).

Die Einordnung der Unterrichtseinheit in den Lehrplan ist mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden. Die Ausrichtung der Unterrichtseinheit auf die 6. Jahrgangsstufe erscheint vorteilhaft, da mit Abschluß der 6. Jahrgangsstufe ein "sich ständig erweiternder Bestand an topographischen Kenntnissen und geographischen Arbeitsweisen" (CuLP 1976, S.256) aufgebaut worden ist. Explizit ist unter dem Leitthema "Räumliche Auswirkungen staatlicher Entscheidungen" als ein Lernziel "Uberblick über die Staaten Europas und ihre Zusammenschlüsse" im Lehrplan aufgeführt (CuLP 1976, S.262). Dieses Grobziel soll in der zweistündigen Unterrichtseinheit mit Hilfe folgender Feinziele erreicht werden:

- Kenntnis der Kernstaaten der "Sechsergemeinschaft";
- Fähigkeit über deren Lage, Große und über Distanzen Aussagen machen zu können;
- Kenntnis der Staaten, die der EG beitraten und noch betreten;
- Fähigkeit über deren Lage, Große und über Distanzen Aussagen machen zu können;
- Bewußtsein für charakteristische Merkmale der Staaten der Europäischen Gemeinschaft und ihrer Hauptstädte.

Es sollen insgesamt topographische Kenntnisse vermittelt werden. Diese topographischen Kenntnisse sind verankert in allgemeingeographischen Zusammenhängen, die sich in wirtschaftlichen und politischen Zusammenschlüssen, morphologischen und klimatischen Inhalten artikulieren. Methodisch liegt der Schwerpunkt auf induktivem Vorgehen, wobei die Aktionsformen zwischen darbietendem und mehr entwickelndem Verfahren wechseln. Die Sozialformen können in der spezifischen Situation nur in Einzel- bzw. Partnerarbeit bestehen, weil etwa die Gruppenarbeit eine genauere Kenntnis der Klassen voraussetzt und auch von der Klasse beherrscht werden soll. Die Unterrichtseinheit soll weder vom methodischen Ansatz noch vom medialen Einsatz eine Sonderstellung einnehmen, womit auch den Schülern nicht so geläufige Sozialformen des Unterrichts ausscheiden. Allein durch die Tatsachen, daß eine den Schülern unbekannte Lehrkraft den Unterricht hält, daß Vor- und Nachtest geschrieben werden und daß eine für das Fach Erdkunde ungewöhnliche Doppelstunde gehalten wird, entstehen bereits genügend Sonderbedingungen. Es ist aber angestrebt, aus Gründen der Vergleichbarkeit Bedingungen zu schaffen, die Abweichungen vom Erdkundeunterricht, den die Schüler im Laufe der Jahrgangsstufen 5/6 erlebt haben, möglichst gering zu halten.

5.2.4 DURCHFÜHRUNG DER UNTERRICHTSEINHEIT "ÜBERBLICK ÜBER STAATEN EUROPAS UND IHRE ZUSAMMENSCHLÜSSE"

Der Verlauf dieser Doppelstunde zeigt folgende Struktur:

Lernziel	Artikulationsstufe d. Unterrichts	Aktions-u. Sozialformen S=Schüler L=Lehrer	Lerninhalte	Medien M:Materialien, im Anhang A10
1)Bereitschaft, sich mit europ.Staaten zu beschäftigen	Situationskonfrontation; Motivation	stummer Impuls	Charakteristika von Staaten d. europ. Gemeinschaft (EG)	Folie M1
2)Kenntnis d.Kernstaaten der "Sechsergemeinschaft	Problemstellung	L-S-Gespräch	Kernstaaten d. EG sind Belgien,Niederlande,Luxemburg, BRD,Italien Frankreich.	Atlas, Diercke S.85 IV;Tafel Folie(Westermann 358604, Orientierung Europa) M2
3)Fähigkeit d.Kernstaanach Größe, Ew.-Zahl u. Lage zu ordnen	Problemerarbeitung Problemlösung	Partnerarbeit	Kernstaaten d. EG nach Flächengröße: F, I, NL, B Ew. Zahl: D, I, B, LUX Bev. Dichte: NL, B, LUX, F und Lage(Windrose) ordnen	Statistiken(M3) Tafel,Folie, Atlas S.85 IV Folie M4 Arbeitsblatt M4
4)Kenntnis d.Staaten, die zur EG dazukamen	Problemstellung Problemlösung	L-S-Gespräch	Beitritt Großbritanniens Dänemarks u. Irlands 1973, im Jahre 1981 trat Griechenland als Vollmitglied der EG bei.	S.85 IV,Atlas Folie M4 Tafel Text (M5)

Lernziele	Artikulationsstufe des Unterrichts	Aktions- und Sozialformen	Lerninhalte	Medien
5) Fähigkeit, die dazugekommenen Staaten in d. Systematik (Größe, Ew-Zahl, Bev. Dichte, Lage) einzuordnen	Problemstellung Problemlösung	Partnerarbeit	Fläche Ew. Dichte Lage GB 5. 3. 4. NW DK 9. 10. 7. N IRL 8. 11. 12. NW GR 6. 9. 11. SO E 2. 5. 10. SW P 7. 8. 8. SW	Atlas, Statist. (M3) Tafel
6) Fähigkeit, einige europ. Hauptstädte zuzuordnen	Problemstellung Problemlösung	Lehrervortrag L-S-Gespräch	Text über Hauptstädte, Länder Himmelsrichtungen	M 6 Atlas S.82 Folie M5
7) Kenntnis der Umrisse einiger europäischer Staaten	Problemstellung Problemlösung	Partnerarbeit	Die Umrisse von F, GR, A, I, Dk, GB, CH, IRL, E, P	Arbeitsblatt, M 7 Atlas S.84
8) Überblick über Entfernungen zu versch. Urlaubsländern	Problemstellung Problemlösung	L-S-Gespräch	Entfernungen zu einzelnen Urlaubsorten werden mit dem Atlas bestimmt	Atlas S.82

TAB. 30: ÜBERBLICK ÜBER DIE UNTERRICHTSEINHEIT

Die einzelnen Schritte gliedern sich jeweils in eine Phase der Problemstellung und der Problemlösung. Die Sicherung der Ergebnisse geschieht durch Eintragungen in das Arbeitsblatt (M4-M6) oder Übernahme der Tafelanschrift. Das Lernziel 8 (Entfernungen) ist den jeweiligen zeitlichen Möglichkeiten angepaßt und kann bei Bedarf als Arbeitsauftrag für eine häusliche Nachbereitung gegeben werden.

5.3 DAS SPIEL "EUROPAREISE"

HAUBRICH führt unter der Bezeichnung "Geographisch, d.h. räumlich, sach-, erd- und weltkundlich relevante Spiele" (1983, S.51) das Lernspiel "Europareise" auf. Dabei wird folgende Beschreibung gegeben: "Fliegend, fahrend, Zeit und Strecken kalkulierend Europa entdecken - Reisewürfelspiel - ab 10 Jahre (HAUBRICH, 1983, S.51). Damit stellt sich die Frage, ob Entdeckungen der o.a. Art auch mit Berechtigung als Lernspiel (Hervorhebung vom Vf.) bezeichnet werden können.

5.3.1 ZIELSETZUNG DES SPIELS

"Das Spiel, mit dem man Europa spielend entdeckt". Mit diesem Untertitel wirbt der Produzent auf der Spielverpackung um Käufer und vermittelt damit Assoziationen von spannenden Abenteuern und Entdeckungsreisen. Gleichzeitig wird angedeutet, daß mittels einer solchen Entdeckungsreise etwas gelernt wird. Der in der Spielanleitung formulierte Spielgedanke greift diesen Lernaspekt nicht weiter auf. "Die Spieler machen eine Reise durch ganz Europa. Zufällig verteilte Städtekarten bestimmen eine stets neue, für jeden Spieler andere Reiseroute. Es geht darum, mit Geschick und Uberlegung den günstigsten Weg zu wählen. Dabei müssen allerdings die Anweisungen auf den Städtekarten beachtet werden" (Maier Verlag (Hrsg.) 1980, S.2). Der Spielplan ist beidseitig benutzbar, die 180 europäischen Städte sind in eine mit Bildsymbolen versehene Staatenkarte eingetragen (Anlage A6), die andere Seite des Spielplans besteht aus einer physischen Karte, in die dieselben Städte eingetragen sind. Die Grenzen zwischen den einzelnen europäischen Staaten sind ebenfalls sichtbar gemacht. Auf dieser Spielgrundlage lassen sich die folgenden 3 Zielsetzungen des Spiels herausheben:

1. Kenntnis von Namen und Lage von europäischen Städten (N=180);
2. Fähigkeit, eine Reiseroute nach bestimmten Gesichtspunkten zusammenzustellen;
3. Kenntnis von Besonderheiten[5] ausgewählter europäischer Städte (N=64).

5.3.2 SPIELVERLAUF

Der Ablauf des Spiels "Europareise" ist durch Spielregeln festgelegt. Sie werden im folgenden erläutert. Daran schließt sich eine Darstellung und Begründung der Abänderungen von diesen Spielregeln an.

Die Abbildung der Staaten bzw. die physische Karte von Europa steht als Spielplan zur Verfügung. Aus der Spielgruppe heraus wird ein Spielleiter gewählt, der die Städtekarten in seine Obhut nimmt. Daran anschließend werden an die bis zu 6 Mitspieler farbige Spielfiguren und Fähnchen der jeweils gleichen Farbe verteilt. Die Städtekarten werden der Farbe nach verteilt.[6)] Die zuerst verteilten Karten stellen Anfangs- und Endpunkt der Reise des betreffenden Mitspielers dar. Erst nach Markierung der Ausgangs- und Zielstadt durch die einzelnen Fähnchen erhalten alle Beteiligten verdeckt weitere 8 Städtekarten, die während der Reise erreicht oder passiert werden müssen. Die Zahl der gewürfelten Augenpunkte gibt an, um wieviel Felder der Spieler vorrücken darf. Erreicht ein Spieler eine Stadt, deren Karte mit Bild und Spielanweisung versehen ist, so muß diese Anweisung erst durchgeführt werden, bevor weitergespielt werden kann. Städtekarten ohne Anweisungen können beim Passieren dem Spielleiter zurückgegeben werden. Seeverbindungen, die auf dem Spielplan mit einer gestrichelten Linie eingezeichnet sind, können ohne Würfel benutzt werden und zwar immer nur von einem Hafen zum nächsten. Eine weitere Variation bietet der Einsatz der Flugpläne, der in der Spielanleitung wie folgt beschrieben wird: "Durch geschicktes Ausnutzen der Flugverbindungen kann man schneller vorwärtskommen. 35 Flughäfen sind auf dem Spielplan (und entsprechend auf den Flugplänen) durch einen roten Punkt gekennzeichnet. Erreicht man eine Stadt mit Flughafen und hat noch Punkte übrig, so kann man im gleichen Zug die Reise im Flugzeug fortsetzen, aber nicht beliebig weit. Man hat sich nach dem Flugplan zu richten. Der Flugplan ist in 6 Sektoren eingeteilt. für einen Flug innerhalb eines Sektors braucht man 2 Punkte. Fliegt man von einem Sektor in den nächst angrenzenden Sektor, braucht man 4 Punkte. Man darf nur waagrecht oder senkrecht von einem Sektor zum nächsten Sektor fliegen, niemals diagonal. Hat ein Spieler nach dem Flug noch weitere Punkte übrig, so zieht er sofort vom Ausgangsflughafen um die restlichen Punkte weiter" (Spielanleitung, S.3). Die Regeln, die im Zusammenhang mit den Flugverbindungen zu beachten sind, werden noch durch weitere Bestimmungen ergänzt, die hier aber nicht weiter ausgeführt werden brauchen. Das Spiel ist beendet, wenn alle Mitspieler wieder ihren Ausgangsort erreicht haben; gewonnen hat der, der dieses am schnellsten geschafft hat.

Die hier aufgeführten Spielregeln eignen sich für einen unkomplizierten Spielverlauf nur dann, wenn genügend Zeit zur Verfügung steht oder wenn bei den Schülern und Schülerinnen bereits mit vergleichbaren Spielen (Deutschlandreise, Weltreise) Erfahrungen vorliegen. Da aber dies nicht bei allen vorausgesetzt werden kann, muß der Spielverlauf vereinfacht werden. Gleichzeitig soll durch Begleitaufgaben die Wirkung der Spielunterlage verstärkt werden. Im folgenden sind die Abänderungen dargestellt.

Ziel der Veränderung der Spielregeln ist es, die Einführungs- und Erklärungsphase dadurch abzukürzen, daß der Spielablauf vereinfacht wird. Gleichzeitig wird damit ein reibungsloser Verlauf ermöglicht. Die Vereinfachung des Spiels erfolgt einmal durch Herausnahme der Flugpläne und Flugrouten, Vorlage der wichtigsten Spielregeln (vgl. Anlage A7) und Reduzierung der Städtekarten von 180 auf 117. Diese Verminderung hat einmal zur Folge, daß bei mehreren Spieldurchgängen die Wahrscheinlichkeit steigt, häufiger mit denselben Städtekarten zu arbeiten und damit einen zusätzlichen Übungseffekt zu erreichen. Zum anderen wird durch Beschränkung auf Nachbarländer der Bundesrepublik Deutschland und auf Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft eine inhaltliche Nähe zu der o.a. Unterrichtseinheit "Die Staaten Europas und ihre Zusammenschlüsse" hergestellt.

Zusätzliche Aufgaben, die aus spieldidaktischer Sicht nicht unproblematisch sind[7)], haben zum Ziel, die Unverbindlichkeit und Beliebigkeit der Karte als Spielunterlage zu mindern und über die Entfernungsermittlung und Lagebeziehung eine Übungsphase zu initiieren. In Anlage A7 findet sich das Reiseprotokoll, das von allen Mitspielern und Mitspielerinnen auszufüllen war. Die Abänderungen führen insgesamt zu einer Verkürzung der reinen Spielzeit und zu einer Ergänzung durch Protokollnotizen.

5.4 ANMERKUNGEN ZUM ABLAUF

5.4.1 ORGANISATORISCHER RAHMEN

Einschließlich der Voruntersuchung konnten die einzelnen Teile der Untersuchung (Vortest, Treatment, Nachtest) vom Mai 1983 bis Dezember 1984 in 32 Gymnasial- und Hauptschulklassen mit insgesamt 823 Schülerinnen und Schülern durchgeführt werden. Im folgenden Abschnitt wird kurz über die teilnehmenden Klassen und den zeitlichen Ablauf der Untersuchung berichtet.

Bedingt durch eine erhöhte Sensibilität für Fragen des Datenschutzes und durch Skepsis gegenüber den Ergebnissen und der Verwertbarkeit schulprak-

tischer Forschung klafft zwischen den Forderungen nach intensiver Forschung, die die Erhebung relevanter Parameter einschließt, und deren Realisierbarkeit eine Lücke. In unserem Fall konnten Parameter wie IQ-Wert, Anstrengungsbereitschaft, Qualität und Intensität des Erdkundeunterrichts, Sozialstatus der Probanden und vieles andere mehr nicht erhoben werden, weil die Untersuchung sonst nicht realisierbar gewesen wäre. Die Zufälligkeit einer derartigen Stichprobe kann damit nicht exakt gewährleistet werden. Bei der Frage, welche der am Versuch beteiligten Klassen welches Treatment erhält, wurde wie folgt vorgegangen:

Fall 1: An einer Schule steht eine Klasse zur Verfügung:
Bestimmung durch Los; in nachfolgenden Fällen jeweils Wechsel.

Fall 2: An einer Schule stehen zwei Klassen zur Verfügung:
Bestimmung durch Los, mit welchem Treatment in der zuerst[8)] untersuchten Klasse gearbeitet wird, in der Parallelklasse wird dann das andere Treatment eingesetzt.

Fall 3: An einer Schule stehen mehr als zwei Klassen zur Verfügung:
Bestimmung durch Los, mit welchem Treatment in der zuerst untersuchten Klasse begonnen wird, Wechsel in den folgenden Klassen.

Damit ergibt sich die Verteilung, wie sie in TAB. 31 zusammengestellt ist.

Art des Treatments	N Hauptschulkl.	N Vpn (HS)	N Gymnasialkl.	N Vpn (Gym.)	Anz. Klassen	Anz. Vpn
"Die Staaten Europas"	7	181	7	190	14	371
"Europareise"	8	183	7	188	15	371
Summe	15	364	14	378	29	742

TAB. 31: TREATMENT UND SCHULKLASSEN

Die identische Vpn-Zahl für beide Treatments wurde nicht aufgrund statistischer Anforderungen angestrebt, sondern ergab sich durch das Bemühen um eine gleiche Anzahl von Klassen bei der jeweiligen Treatmentform.

Für die Bereitschaft der Versuchspersonen, engagiert an den Tests und den Treatments teilzunehmen, ist u.a. das Maß und die Form der Information der Versuchspersonen von Bedeutung. Häufig fehlen bei Untersuchungsberichten derartige Informationen (vgl. GARTEN 1977). In unserem Fall erfolgte die Information der Versuchspersonen in 2 Schritten, wobei versucht wurde, eine immer gleichlautende Formulierung zu gebrauchen, um wenigstens in diesem Bereich keine zusätzlichen Störvariablen zu schaffen. Die einzelnen Formulierungen finden sich in Anlage A7.

5.4.2 BESONDERHEITEN BEI DER DURCHFÜHRUNG

Es war von Anfang an beabsichtigt, die Lehrer, die die Klasse in Erdkunde unterrichten, möglichst wenig an der Untersuchung zu beteiligen. Die verbreitete und von der Anwendung her gut praktizierbare Vorgehensweise, daß nämlich den jeweiligen Lehrern die Durchführung der Untersuchung anvertraut wird, führt u.E. nach zu Ergebnissen, die nicht ohne weiteres vergleichbar sind. Aus diesem Grund haben die Lehrer in der Regel nur die Vorstellung des Versuchsleiters übernommen, sie haben nicht in die Testbearbeitung eingegriffen, waren i.a.[9)] nur beim Vortest anwesend und griften niemals in das Geschehen ein. Von dieser Seite her sind die Versuchsbedingungen keinen Störungen unterworfen worden.

Der Versuchsleiter übernahm bei der Testbearbeitung die Aufsicht und bei den Treatments die Rolle des Lehrers bzw. des Spielleiters in der Klasse. Da die Unterrichtseinheit "Die Staaten Europas und ihre Zusammenschlüsse" so konzipiert war, daß nur Arbeitstechniken eingesetzt wurden, die als bekannt vorauszusetzen waren, verlief die Doppelstunde jeweils in ähnlicher Weise.

Während der Bearbeitung des Vortests kam es gelegentlich zu Unmutsäußerungen wegen der hohen Schwierigkeit der Fragen oder wegen unbekannter Inhalte. Dem wurde vom Versuchsleiter immer mit dem Hinweis begegnet, daß er nicht davon ausgehe, daß alles richtig beantwortet werden kann und daß absichtlich auch sehr schwierige Fragen gestellt würden. Während des Spiels "Europareise" mußte einem eine Gruppe neu zusammengestellt werden, weil Differenzen unter den Spielteilnehmern nicht mehr zu überbrücken waren. Beide Treatments, das Spiel wie auch die Unterrichtseinheit wurden als willkommene Abwechslung betrachtet. Das Spiel "Europareise" wurde von allen Spielgruppen in mindestens 2 Durchgängen gespielt, wobei immer mit der Staatenkarte als Spielunterlage begonnen wurde. Einige Gruppen konnten aufgrund der geringen Gruppenstärke eine 3. Spielrunde beginnen, nur wenige konnten aber abschließen, auch wenn das Reiseprotokoll bei einem 3. Durch-

gang nicht mehr anzufertigen war. Die gut durchdachte Spielkonzeption und der einfache Spielablauf wurden durch Unstimmigkeit zwischen Städtekarten und Spielunterlage gestört. Die Ursache liegt in dem Wechsel bei den Städtenamen. Auf den Städtekarten erscheint auf der Vorderseite (Bildseite) der Städtename in der Landessprache, auf der Rückseite in Landessprache und in Deutsch. Bei der Spielunterlage sind auf der Staatenkarte alle Städte in Deutsch aufgeführt, bei der physischen Karte wiederum in der Landessprache. Dies führt zu Verzögerungen und Irritationen gerade zu Beginn des Spieles. Eine zweite Unzulänglichkeit der Spielunterlage stellt das Fehlen eines Gradnetzes dar, so daß gerade Westerstreckungen von Staaten schwer miteinander verglichen werden können. Die physische Karte weist in der Gebirgs- und Gewässerdarstellung zahlreiche Unzulänglichkeiten auf, die nicht mit spielinternen Notwendigkeiten zu erklären sind. Die zeitlichen Schwankungen bei der Unterrichtseinheit wurden damit aufgefangen, daß das Lernziel 8 (Überblick über Entfernungen zu verschiedenen Urlaubsländern) mit einer verschieden großen Anzahl von Beispielen versehen war. Die Abweichungen bei der Durchführung ergaben sich nur durch die Anzahl der Beispiele.

1) Für Nordrhein-Westfalen sieht etwa das Geographie-Curriculum den Aufbau eines Grundgerüstes an topographischem Merkwissen vor, der besonders in der Sekundarstufe 1 geschehen soll (HEINEKEN et al. 1986, S.39). Belege für eine einheitliche Entwicklung in Richtung "topographische Schwerpunktsetzung" können allerdings nicht vorgelegt werden. Die Diskussion in diesem Bereich dauert noch an, wie der Vortrag von NEWIG und die sich daran anschließende kontroverse Diskussion auf dem Schulgeographentag in Braunschweig 1986 gezeigt haben.

2) Bei Durchsicht der fachdidaktischen Literatur finden sich zwischen zahlreichen wohlbegründeten Forderungen nach "Festigung topographischer Kenntnisse" und "Aufbau eines topographischen Grobrasters" auffallend wenig Unterrichtsbeispiele zur Realisierung derartiger Notwendigkeiten. Dies ist vermutlich darin begründet, daß eine rein topographisch ausgerichtete Unterrichtseinheit im darbietenden oder entwickelnden Verfahren mit dem alleinigen Ziel der Erkenntniserweiterung unseren heutigen Anforderungen an Geographieunterricht nicht entspricht. Vielmehr ist man bestrebt, die Lernziele durch Methoden spielerischer Darstellung zu erreichen.

3) Eine derartige Annäherung kann sich nur auf eigene unterrichtliche Erfahrungen, Kenntnisse aus fachdidaktischen Praktika und Gesprachen mit Lehrkräften stützen. Sie ist weder im Einzelfall überprüfbar noch insgesamt meßbar.

4) Vergleiche Diskussion zum Beitrag von NEWIG et al. in der Geographischen Rundschau (1983), Heft 1 und folgende 16 Stellungnahmen (Geographische Rundschau 1983: Heft 2, Heft 4, Heft 5, Heft 6, Heft 9, Heft 10, Heft 11; 1984: Heft 1).

5) Diese Besonderheiten sind in der Spielanleitung aufgeführt und auf der Städtekarte in Kurzform durch Bild und Arbeitsanweisung wieder aufgenommen.
Beispiel Paris:
1. Information in der Spielanleitung (S.12-13):
Paris
Mit mehr als 8,5 Mio. Einwohnern ist der Pariser Großraum zur viertgrößten Stadt der Welt aufgerückt, nach New York, Tokio und London. Heute ist jeder sechste Franzose Einwohner von Paris oder einer der Vorstädte. Paris ist in jeder Hinsicht politischer, administrativer, intellektueller und wirtschaftlicher Mittelpunkt Frankreichs. Paris ist auch die Stadt Frankreichs, die von den meisten Ausländern besucht wird: 2 800 000 Touristen im Jahr. Die drei meistbesuchten Sehenswürdigkeiten sind der Eiffelturm (300 m hoch), der Louvre (das reichste Museum der Welt) und Notre Dame. Hier ist das Herz von Paris auf der Ile de la Citè, welche als Wiege der Stadt bezeichnet wird. Eine Bronzeplatte auf der Place du Parvis Notre Dame bezeichnet den Ausgangspunkt aller französischen Staatsstraßen.
2. Aufgabe der Städtekarte:
Um die Sehenswürdigkeiten dieser berühmten Weltstadt zu besuchen, benötigst du viel Zeit, du mußt zweimal aussetzen.
Vorderseite der Karte: Bild von Notre Dame.

6) Das Verteilen geschieht so, daß der erste Mitspieler eine rote, der zweite eine grüne, der dritte eine gelbe, der vierte wiederum eine rote Städtekarte (usw.) erhält.

7) Mit den Zusatzaufgaben erhält das Lernspiel eine zusätzliche Reglementierung und eine weitere Einengung der für Spiel typischen offenen Struktur. Dennoch widerspricht u.E. eine derartige Zusatzübung nicht den Kriterien für Lernspiele.

8) Das Vorgehen sieht in der Praxis wie folgt aus:
   1. Prinzipielle Einigung mit der Schulleitung;
   2. Absprache mit Klassenlehrern/Fachlehrern;
   3. Beginn des Vortests und der folgenden Einheiten entsprechend dem Stundenplan.

9) Die Anwesenheit der Lehrkräfte bei Treatmentdurchführung und Nachtest wurde in wenigen Fällen mit Hinweis auf haftungsrechtliche Bestimmungen verlangt.

6 Auswirkungen der Treatments

Im folgenden Abschnitt werden die Auswirkungen der beiden Treatments dargestellt, soweit sie durch den Nachtest erfaßt werden können. Dies geschieht in 3 Schritten: einmal werden die Veränderungen untersucht, die bei der Gruppe von Versuchspersonen auftreten, die am Unterricht teilgenommen haben; zum zweiten wird die Gruppe untersucht, der das Spiel "Europareise" vorlag; zum dritten wird ein Vergleich der Wirksamkeit der Treatments versucht. Einen ersten Überblick gestattet die ABB. 10, in der die Gesamtpunktzahl der Versuchspersonen in Abhängigkeit von der Testgruppe aufgetragen ist.

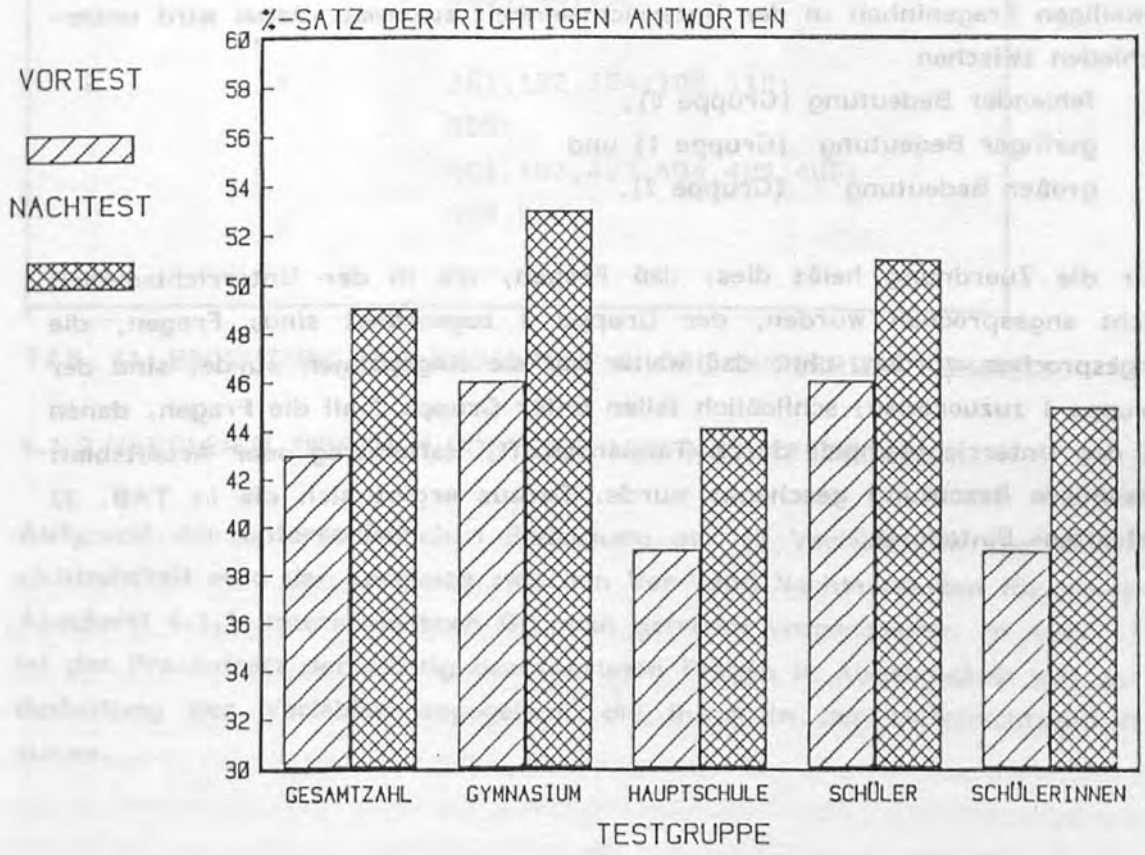


ABB. 10: GESAMTPUNKTZAHL IM VORTEST UND IM NACHTEST

Der Abbildung ist zu entnehmen, daß für die Gesamtgruppe und alle aufgeführten Teilgruppen die Werte im Nachtest ansteigen. Die Frage, ob dieser

Effekt allein durch Fragebogenarbeit oder auch durch den Einfluß der Treatments zu erklären ist, wird in den folgenden Abschnitten behandelt.

6.1 ÜBERBLICK ÜBER VERÄNDERUNGEN IM ANTWORTVERHALTEN DURCH DIE UNTERRICHTSEINHEIT "DIE STAATEN EUROPAS UND IHRE ZUSAMMENSCHLÜSSE"

6.1.1 BEDEUTUNG DER EINZELNEN FRAGEN IM TREATMENT

Wie der Ubersicht über die Unterrichtseinheit "Die Staaten Europas und ihre Zusammenschlüsse" zu entnehmen ist (vgl. 5.3.4), werden die einzelnen Fragen des Fragebogens nicht alle mit der gleichen Intensität behandelt. Es kann auch nicht das Ziel einer Unterrichtseinheit sein, einen Fragebogen in unterrichtliche Arbeit umzusetzen. Aus diesem Grund werden die Fragen in drei Gruppen eingeteilt. Das Einteilungskriterium ist die Bedeutung, die dem jeweiligen Frageninhalt in der Unterrichtseinheit zukommt. Dabei wird unterschieden zwischen

- fehlender Bedeutung (Gruppe 0),
- geringer Bedeutung (Gruppe 1) und
- großer Bedeutung (Gruppe 2).

Für die Zuordnung heißt dies, daß Fragen, die in der Unterrichtseinheit nicht angesprochen wurden, der Gruppe 0 zugeordnet sind; Fragen, die angesprochen wurden, ohne daß weiter auf sie eingegangen wurde, sind der Gruppe 1 zuzuordnen; schließlich fallen unter Gruppe 2 all die Fragen, denen in der Unterrichtseinheit durch Tafelanschrift, Hefteintrag oder Arbeitsblatt besondere Beachtung geschenkt wurde. Daraus ergibt sich die in TAB. 32 getroffene Einteilung.

Gruppe	Variablenzahl	Variable (VT bzw. NT)
0	25	103,106,109,111; 204,206,207,209,211,216,217; 301,306,307,312,313; 409; 502,504,505,508,512; 605,607,611;
1	13	105,107,112,114; 201,202,203,205; 305; 408; 603,606,608;
2	14	101,102,104,108,110; 309; 401,402,403,404,405,406; 509,510;

TAB. 32: BEDEUTUNG DER VARIABLEN IN DER UNTERRICHTSEINHEIT

6.1.2 VERGLEICH ZWISCHEN VORTEST- UND NACHTESTWERTEN

Aufgrund der unterschiedlichen Bedeutung der 52 Variablen in der Unterrichtseinheit wird der Vergleich zwischen Vor- und Nachtestwerten für die im Abschnitt 6.1.1 unterschiedenen Gruppen getrennt vorgenommen. In ABB. 11 ist der Prozentsatz der richtig beantworteten Fragen in Abhängigkeit von der Bedeutung der Variablen angegeben, die ihnen in der Unterrichtseinheit zukam.

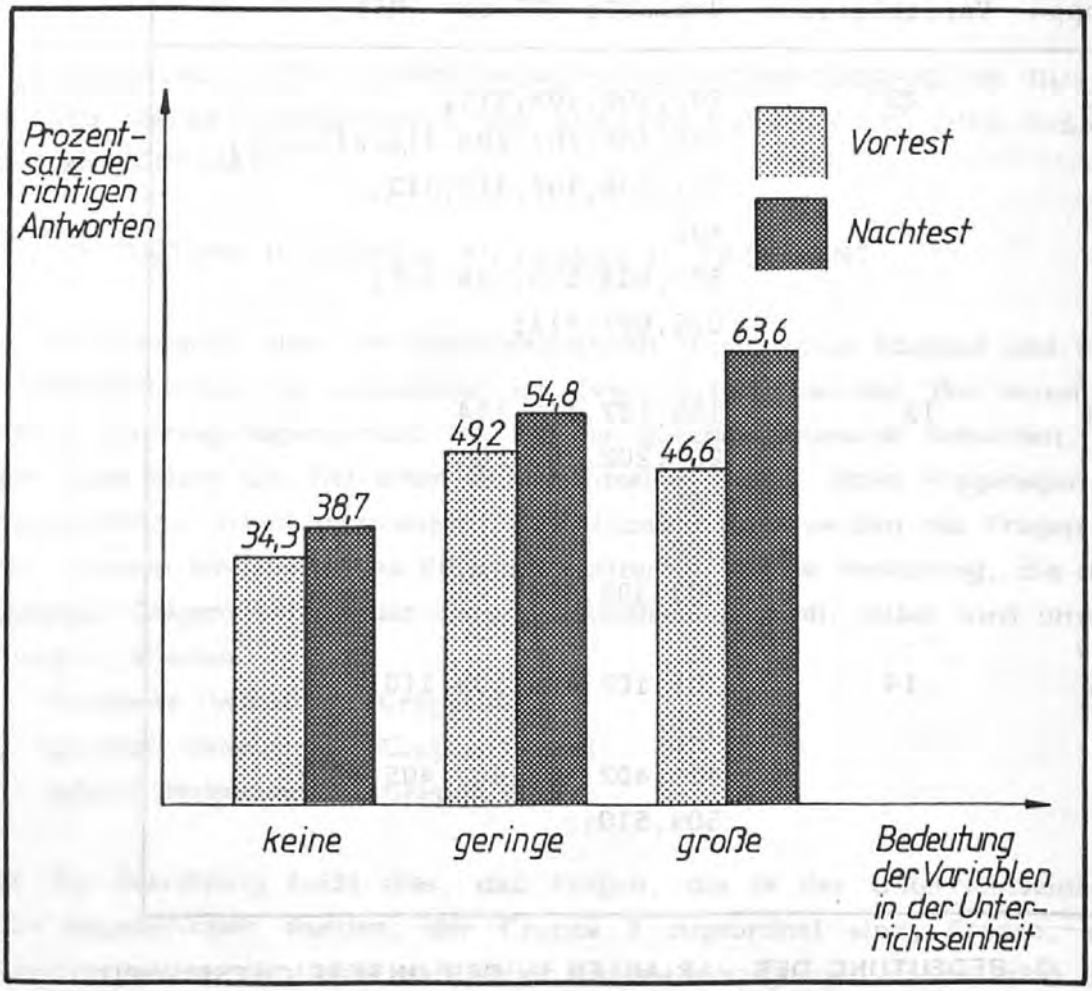


ABB. 11: TESTERGEBNISSE UND UNTERRICHTSEINHEIT

Das Ergebnis bestätigt klar, daß nur dann ein kräftiger Lernzuwachs verzeichnet werden kann, wenn die Fragen im Unterricht zentral behandelt wurden. Auch bei den Fragegruppen, die keine oder nur geringe Bedeutung hatten, sei es, daß sie nicht zur Sprache kamen oder nur unter anderem auf Atlaskarten oder Folien erschienen, zeigen sich Verbesserungen. Diese Zuwachswerte sind aber auf Übungseffekte beim Bearbeiten des Fragebogens zurückzuführen. Tests[1] auf Unterschiede bei allen drei Variablengruppen ergeben in allen Fällen Ablehnung der Nullhypothese, so daß ein signifikanter Unterschied zwischen dem Vor- und Nachtestergebnis besteht. Der Lernzuwachs, die Differenz zwischen Vortest- und Nachtestwissen, ist erwartungsgemäß bei der Gruppe von Fragen am höchsten, die intensiver im Unterricht behandelt wurden[2]. Bei den folgenden Überlegungen ist sinnvollerweise nur noch die Gruppe von Variablen zu berücksichtigen, die diesen hohen Lernzuwachs aufzuweisen hat.

6.1.3 LERNZUWACHS UND UNABHANGIGE VARIABLEN

Die vorgestellte Unterrichtseinheit wurde sowohl in Gymnasial- als auch in Hauptschulklassen gehalten. Im folgenden soll geklärt werden, ob Unterschiede zwischen Hauptschule und Gymnasium auch dann beobachtet werden können, wenn der Lernzuwachs nur bei den Fragen gemessen wird, die in der Unterrichtseinheit eine relevante Rolle gespielt haben[3)]. Die TAB. 33 gibt darüber Auskunft, ob sich die Lernzuwächse der Gymnasialklassen signifikant von denen der Hauptschulklassen unterscheiden. Die Nullhypothese lautet:

H0: Es besteht nach Darbietung der Unterrichtseinheit kein signifikanter Unterschied im Lernzuwachs zwischen Hauptschule und Gymnasium.

Entsprechend lautet die Alternativhypothese:

H1: Gymnasialklassen weisen im Lernzuwachs signifikant höhere Werte auf als Hauptschulklassen (gerichtete Hypothese).

Testart	:	MANN-WHITNEY	
unabhängige Variable	:	GYM	HS
N	:	188	183
mittl. Rang	:	196,2	175,5
		z(emp.)=1,89	z(tab.)=1,65
		p=6%	
		H0: angenommen	

TAB. 33: LERNZUWACHS (UE) UND SCHULTYP

Die knappe Annahme von H0 und Ablehnung von H1 sagt aus, daß sich kein signifikant höherer Lernzuwachs bei den Klassen der Hauptschule ergibt. Zur Erklärung müssen 2 Aspekte berücksichtigt werden:
Einmal besteht für die Hauptschulklassen aufgrund der schlechten Vortestergebnisse die Chance, sich im Nachtest stärker als die Gymnasialklasse zu verbessern. Neben diesem Aspekt, der aufgrund der Festlegung auf die Zuwachswerte mehr methodischer Natur ist, wird aber deutlich, daß gerade im Bereich intensiven Unterrichts die Behaltens- und Wiedergabefähigkeit auch in den Hauptschulklassen beträchtlich sind.

In der o.a. Weise wird wieder mittels eines nichtparametrischen Tests geprüft, ob sich die Lernzuwachsergebnisse der Schülerinnen von denen der

Schüler nach der Unterrichtseinheit signifikant unterscheiden. Unsere Hypothesen lauten:

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied im Lernzuwachs zwischen Schülern und Schülerinnen nach Darbietung der Unterrichtseinheit.

Als Alternativhypothese ist zu formulieren:

H1: Schülerinnen und Schüler unterscheiden sich im Lernzuwachs.

Das Ergebnis ist der folgenden Tabelle 34 zu entnehmen.

Testart	:	MANN - WHITNEY	
unabhängige Variable	:	männl. Geschlecht	weibl. geschlecht
N	:	187	184
mittl. Rang	:	180,5	191,6
	:	z(emp.)=-1,01	
		p=31%	
		H0: angenommen	

TAB. 34: LERNZUWACHS (UE) UND GESCHLECHT

Der Kenntnisunterschied, der im Vortest zwischen Schülerinnen und Schülern festzustellen war, tritt bei Lernzuwachswerten nicht mehr auf. Die geschlechtsspezifischen Leistungen zeigen demnach einerseits im Vorwissen beträchtliche Unterschiede, was auch in einer erst vor kurzem erschienenen Untersuchung[4)] (HEINEKEN/BANCIC/GIPMANS 1986) bestätigt wurde. Die Auswirkungen der Unterrichtseinheit ebnen diesen Unterschied andererseits weder ein noch vergrößern sie ihn.

6.1.4 LERNZUWACHS UND ITEMBLÖCKE

Im Abschnitt 4.4.4.4 konnten 4 homogene Itemblöcke gebildet werden.
Der Itemblock ("Hauptstädte") wird durch die Unterrichtseinheit sehr gut repräsentiert, Itemblock 3 ("Staaten") in eingeschränkter Weise und die Itemblöcke 2 ("Nahraum") und 4 ("Größen") in sehr geringem Maße.

Vergleichen wir nun die Vortestwerte mit den Nachtestwerten, so zeigt die ABB. 12 folgende Veränderungen:

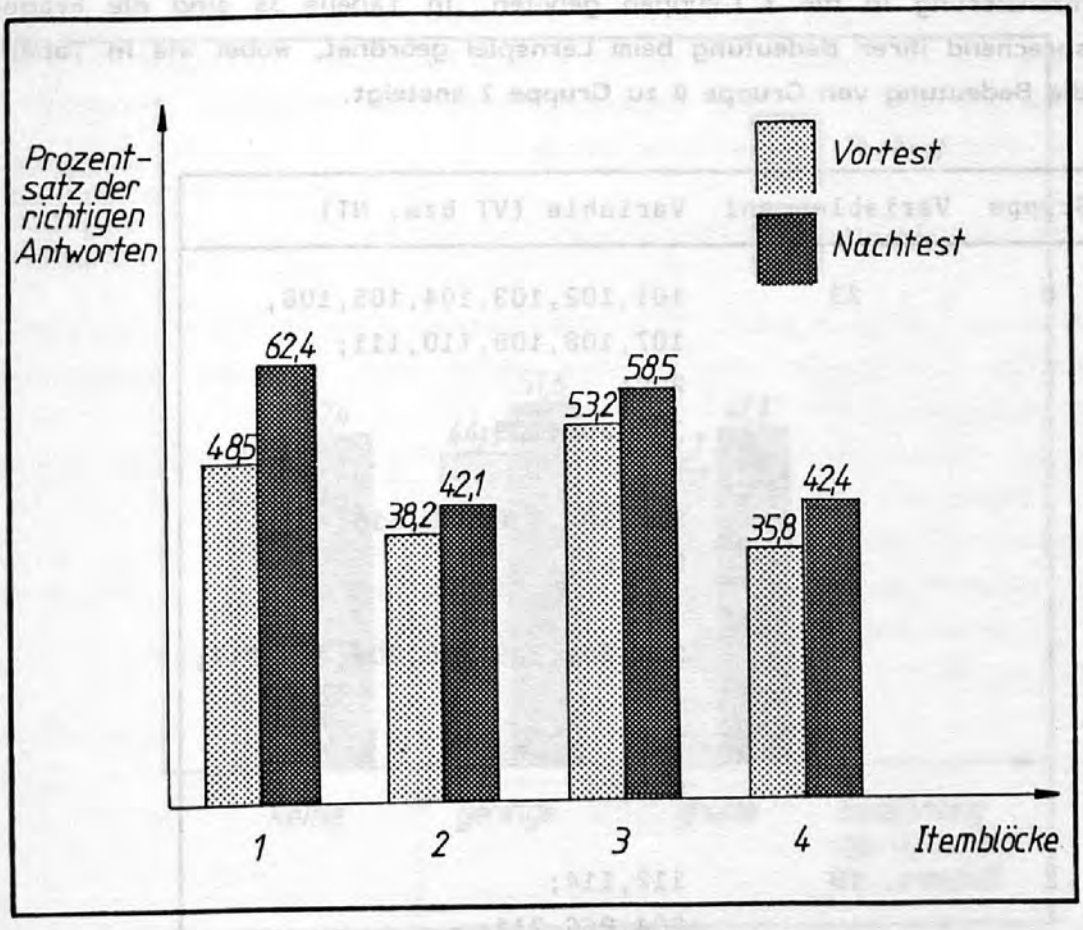


ABB. 12: ITEMBLÖCKE UND UNTERRICHTSEINHEIT

Itemblock 1 zeigt die deutlichsten Verbesserungen, hervorgerufen durch Unterrichtseinheit und Fragebogeneffekt. Bei den übrigen 3 Itemblöcken ("Nahraum", "Staaten", "Größen") bestätigen die Ergebnisse die bereits unter 6.1.2 getroffene Feststellung, daß nämlich nur dort deutliche Lernzuwächse auftreten, wo in der Unterrichtseinheit Schwerpunkte gesetzt wurden. Eine Erwähnung ohne Arbeits- und Ubungsphase unterscheidet sich in ihrer Wirksamkeit nicht vom Nulleffekt, der auf die Fragebogenarbeit zurückzuführen ist.

6.2 ÜBERBLICK UBER VERÄNDERUNGEN IM ANTWORTVERHALTEN DURCH DAS LERNSPIEL "EUROPAREISE"

6.2.1 BEDEUTUNG DER EINZELNEN FRAGEN IM TREATMENT

In noch stärkerem Maß als dies bei der Unterrichtseinheit der Fall war, muß beim Lernspiel davon ausgegangen werden, daß nicht alle Fragen des Tests

für das Spiel gleich bedeutend sind. Aus diesem Grunde ist wiederum eine Differenzierung in die 3 Gruppen geboten. In Tabelle 35 sind die Fragen entsprechend ihrer Bedeutung beim Lernspiel geordnet, wobei wie in Tabelle 32 die Bedeutung von Gruppe 0 zu Gruppe 2 ansteigt.

Gruppe	Variablenzahl	Variable (VT bzw. NT)
0	23	101,102,103,104,105,106, 107,108,109,110,111; 209; 301,306,309; 409; 502,504,508,509,510; 607,611;
1	10	201,202,203,205,207,216,217; 408; 505; 605;
2	19	112,114; 204,206,211; 305,307,312,313; 401,402,403,404,405,408; 512; 605,606,608;

TAB. 35: BEDEUTUNG DER VARIABLEN IM LERNSPIEL

Es muß an dieser Stelle bereits angemerkt werden, daß die Gruppierung nur für das jeweilige Treatment gilt und mit Ausnahme der Gruppe 0 nicht ohne weiteres gleichgesetzt werden kann. Dieser Gesichtspunkt spricht zusätzlich für eine nach Treatments getrennte Darstellung der Veränderungen.

6.2.2 VERGLEICH ZWISCHEN VORTEST- UND NACHTESTWERTEN

Die ABB. 13 zeigt den Prozentsatz der richtigen Antworten für die jeweiligen Gruppen getrennt berechnet.

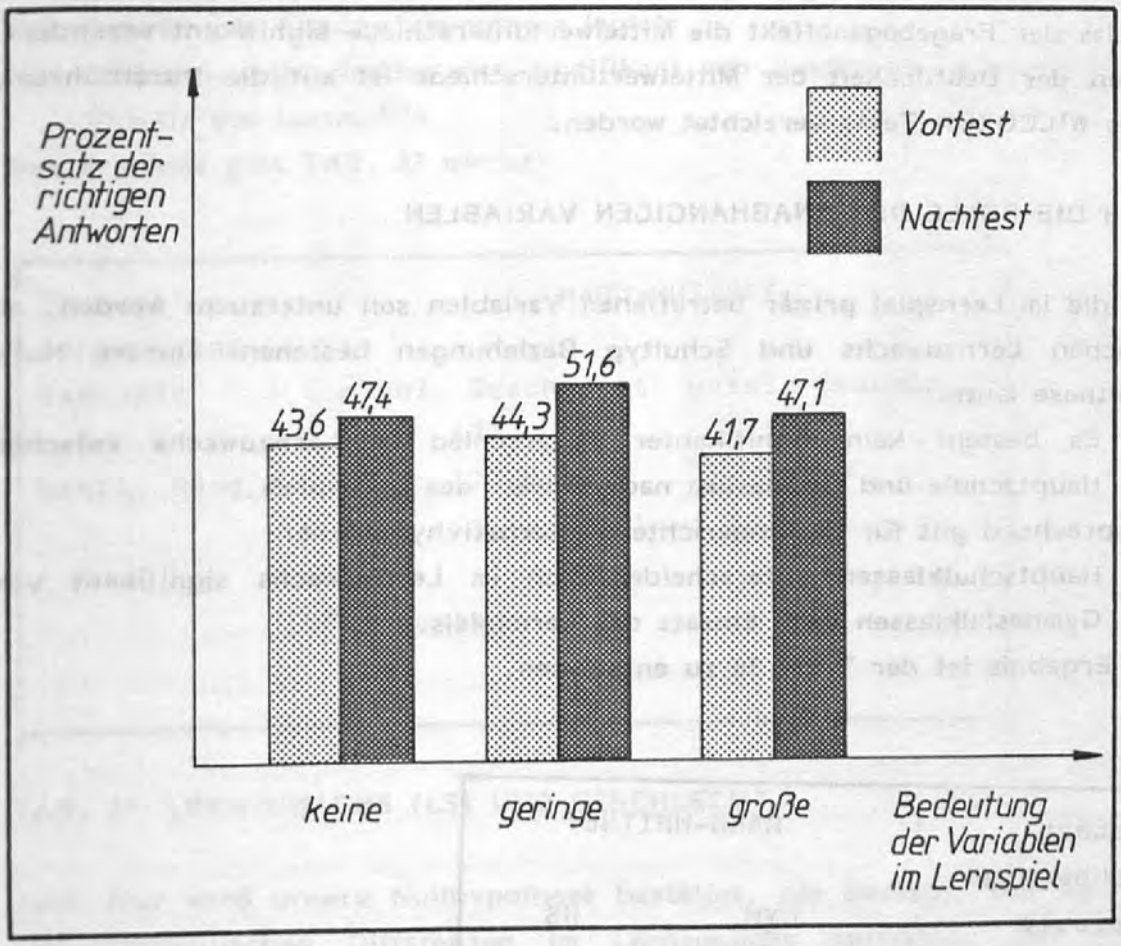


ABB. 13: TESTERGEBNISSE UND LERNSPIEL

Die erwartete Verbesserung in der Gruppe 2 der Variablen trat nicht in dem Maße ein, wie dies bei der Unterrichtseinheit deutlich wurde. Vielmehr ist bei den Variablen, die im Lernspiel nicht hervorgehoben wurden, die Zunahme mit 7,3%-Punkten deutlicher als die Änderung bei der Gruppe 2 (Zunahme 5,4%-Punkte). Die Verbesserung bei den Variablen der Gruppe 0 beträgt 3,8%-Punkte. Folgende Erklärungen für diesen Sachverhalt erscheinen plausibel:

1. Der Hauptteil von rund 4%-Punkten des Lernzuwachses ist dem Fragebogeneffekt zuzuschreiben.
2. Spielanweisung und Spielunterlage bewirken beim Lernspiel nicht die erwarteten kognitiven Prozesse. Die Erhöhung der Nachtestwerte ist einem allgemeinwn Übungseffekt zuzuschreiben und entsprechend gering.
3. Zusätzliche Maßnahmen (Reiseprotokoll) führen zu keiner Verbesserung der Nachtestwerte und sind unter dem Gesichtspunkt des Lerneffektes und eines reibungslosen Spielablaufs nicht zu befürworten.

Abschließend ist die Frage zu beantworten, inwieweit sich die Vortest- und Nachtestwerte jeweils signifikant unterscheiden. Dies ist jeweils der Fall, da bereits der Fragebogeneffekt die Mittelwertunterschiede signifikant verändert. Wegen der Deutlichkeit der Mittelwertunterschiede ist auf die Durchführung eines WILCOXON-Tests verzichtet worden.

6.2.3 DIE ROLLE DER UNABHANGIGEN VARIABLEN

Für die im Lernspiel primär betroffenen Variablen soll untersucht werden, ob zwischen Lernzuwachs und Schultyp Beziehungen bestehen. Unsere Nullhypothese lautet:

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied im Lernzuwachs zwischen Hauptschule und Gymnasium nach Einsatz des Lernspiels.

Entsprechend gilt für die ungerichtete Alternativhypothese:

H1: Hauptschulklassen unterscheiden sich im Lernzuwachs signifikant von Gymnasialklassen nach Einsatz des Lernspiels.

Das Ergebnis ist der TAB. 36 zu entnehmen.

Testart	:	MANN-WHITNEY	
unabhängige Variable	:	GYM	HS
N	:	190	181
mittl. Rang	:	180,8	191,5
		z(emp.)=-0,972	
		p=33%	
		H0 angenommen	

TAB. 36: LERNZUWACHS (LS) UND SCHULTYP

Damit wird deutlich, daß zwischen Hauptschule und Gymnasium nicht unterschieden werden kann, wenn der Lernzuwachs als Kriterium dafür verwendet wird, ob das Lernspiel "Europareise" zur Kenntniserhöhung eingesetzt werden kann. Für beide Schultypen gelten ähnlich geringe Zuwachswerte.

Bei der Frage nach Beziehungen zwischen Lernzuwachs und Geschlecht gehen wir von der Annahme aus, daß zwischen Mädchen und Jungen, die gespielt haben, in der Auswirkung auf den Lernzuwachs kein Unterschied zu verzeichnen ist. Demnach lautet die Nullhypothese:

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied im Lernzuwachs zwischen Mädchen und Jungen nach Einsatz des Lernspiels.

Die ungerichtete Alternativhypothese lautet:

H1: Mädchen unterscheiden sich signifikant von Jungen im Lernzuwachs nach Einsatz des Lernspiels.

Das Ergebnis gibt TAB. 37 wieder:

Testart :	MANN-WHITNEY	
unabhängige Variable :	männl. Geschlecht	weibl. Geschlecht
N :	177	194
mittl. Rang :	175,9	195,2

z(emp.)=-1,753

p=8%

H0 angenommen

TAB. 37: LERNZUWACHS (LS) UND GESCHLECHT

Auch hier wird unsere Nullhypothese bestätigt, die aussagt, daß keine geschlechtspezifischen Differenzen im Lernzuwachs auftreten. Der geringe Lernzuwachs betrifft somit im gleichen Maße Mädchen und Jungen. Wenn wir nur dieses Ergebnis berücksichtigen, können wir angeben, daß Lernspiele nicht die geeigneten Mittel sind, um Wissensunterschiede auszugleichen. Es kann bereits jetzt festgestellt werden, daß sie nicht intensiv genug auf die Verbesserung von Kenntnissen wirken und allein unter dem Aspekt der Kenntniserweiterung keine optimale Alternative zu lehrerzentrierten Unterrichtsmethoden bieten.

6.2.4 LERNZUWACHS BEI DEN ITEMBLOCKEN

Die 4 Itemblöcke ("Hauptstädte", "Nahraum", "Staaten", "Größen") sind im Lernspiel und den Begleitaufgaben in unterschiedlicher Weise vertreten. Es verhält sich so, daß mit steigender Itemnummer (1,2,3,4) auch die Bedeutung, die die Itemblöcke im Lernspiel innehaben, ansteigt. In ABB. 14 sind die %-Werte der richtigen Antworten für die einzelnen Itemblöcke angegeben.

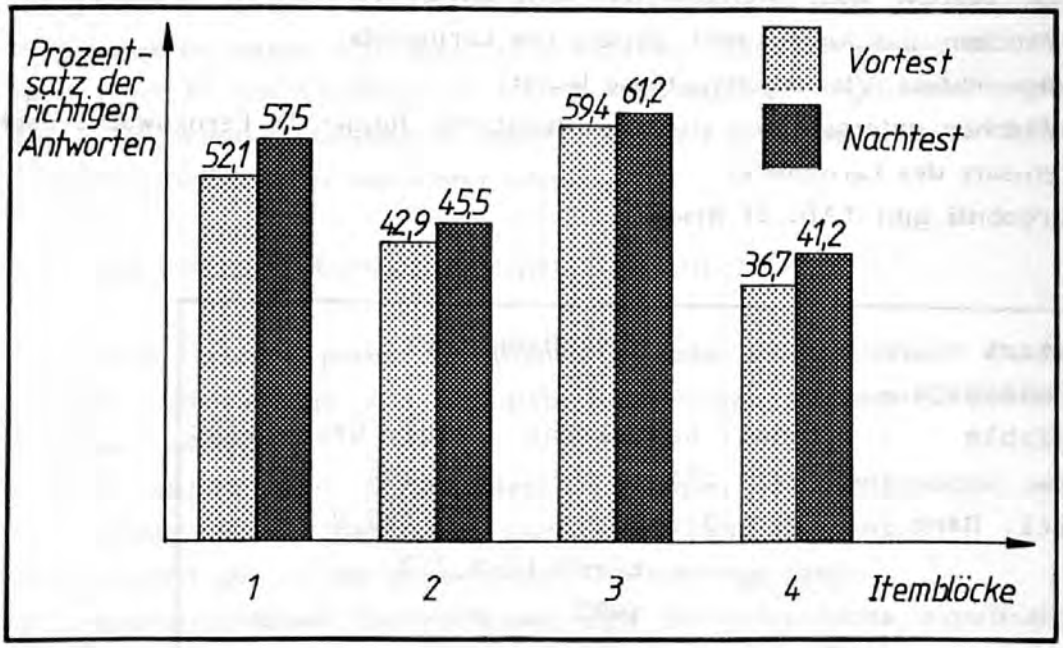


ABB. 14: ITEMBLÖCKE UND LERNSPIEL

Der Lernzuwachs schwankt zwischen 5,4 und 2,2 Prozentpunkten und ist von der Beutung des Spiels nicht abhängig. Dieses hat folgende Gründe:

1. Die Zuordnung der einzelnen Items zu den 3 Gruppen von Variablen, die sich hinsichtlich der Bedeutung im Lernspiel unterscheiden, ist nicht trennscharf.
2. Lernzuwächse durch das Lernspiel sind auch für die Gesamtheit der Variablen gering.
3. Fragebogeneffekte sind nicht für alle Items gleich. Es ist zu vermuten, daß Hauptstadtwissen durch den Fragebogen eher reaktiviert wird als komplexere Fragen.

Zusammenfassend ist nochmals hervorzuheben, daß im Hinblick auf den Kenntnisstand einzelner topographischer Inhalte Lernspiele nur sehr geringe und wenig differenzierende Wirkungen erzielen. Inwieweit dann überhaupt ein Einsatz von Lernspielen unter dem Gesichtspunkt der Kenntnisverbesserung zu befürworten ist, wird im folgenden Abschnitt diskutiert.

6.3 VERGLEICH DER WIRKSAMKEIT DER BEIDEN TREATMENTS

Ein Treatmentvergleich versucht Aussagen bezüglich der Wirksamkeit der unterschiedlichen Methoden zu machen und diese statistisch gut abzusichern. Soweit liegt ein klassisches experimentelles Design vor, wenn Schülermerkmale

mit dem Faktor Lehrmethoden hinsichtlich der Kriteriumsvariablen Schülerleistung verglichen werden. Mit Hilfe eines derartigen Planes können dann folgende Hypothesen überprüft werden (vgl. SKOWRONEK/SCHMIED 1977, S.68):

1. Die Schülerleistung hängt von der Lehrmethode ab.
2. Die Schülerleistung hängt von dem Schülermerkmal ab.
3. Der Methodeneffekt wird von dem Schülermerkmal beeinflußt.

Die hier geforderte Vergleichbarkeit ist in unserer Anlage mit Einschränkungen gegeben.

6.3.1 PROBLEME DER VERGLEICHBARKEIT

Versuchspläne können immer nur angenähert einem experimentellen Design entsprechen, wenn sie nicht unter Laborbedingungen durchgeführt werden. Gerade Laborbedingungen müssen aber häufig schulrelevante Faktoren wie Lehrerpersönlichkeit, Arbeitsklima in der Klasse, Gruppeneffekte u.ä. vernachlässigen und kommen so zwar zu exakten Meßergebnissen, führen aber bei der Übertragung auf Schulsituationen zu Schwierigkeiten. Eine Annäherung der Versuchspläne an die schulischen Erfordernisse[5] birgt wiederum die Gefahr der geringeren Kontrollierbarkeit der Variablen.

Die Wirksamkeit unterschiedlicher Treatments kann nur dann exakt berechnet werden, wenn zwischen den Erhebungsinstrumenten und den Treatments ein klarer und jeweils gleicher Zusammenhang besteht. Dies wäre etwa der Fall, wenn jeder Frage in eindeutiger Weise ein bestimmter Anteil des Treatments zuzuordnen wäre. Dies ist in unserer Untersuchung und - unausgesprochen - in vielen vergleichbaren Arbeiten nicht der Fall. Es können deshalb nur die Fragen (Items) verglichen werden, denen in beiden Treatments jeweils die gleiche Bedeutung zukommt. Nur dann ist u.E. die Vergleichbarkeit in einem zu vertretenden Maße gewährleistet.

6.3.2 WIRKUNGEN DER TREATMENTS

Im folgenden soll der Lernzuwachs bei den Fragen überprüft werden, die in der Unterrichtseinheit und gleichzeitig im Lernspiel von großer Bedeutung waren. Das sind 6 Fragen, die Umrisse von Staaten zum Thema haben[6]. Die Überprüfung der Wirksamkeit geschieht dadurch, daß im zunächst nichtparametrischen Test die beiden Treatments hinsichtlich ihres Lernzuwachses (Nachtestwert abzüglich Vortestwert) getestet werden. Unsere Hypothesen lauten:

H0: Es besteht bezüglich des Wissenszuwachses kein Unterschied zwischen Lernspiel und Unterrichtseinheit.

Die gerichtete[7)] Hypothese lautet demnach:

H1: Der Lernzuwachs ist bei lernspiel höher.

TAB. 38 spiegelt die Ergebnisse wider:

Testart	:	MANN-WHITNEY	
unabh.Var.	:	Unterrichteinheit	Lernspiel
N	:	371	371
mittl.Rang	:	409,0	334,0
		z(emp.)=4,90	
		p < 0,01	
		H0 angenommen	

TAB. 38: LERNZUWACHS UND TREATMENTS

Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 1 Prozent wird die Nullhypothese abgelehnt; wir können davon ausgehen, daß durch die Unterrichtseinheit "Die Staaten Europas und ihre Zusammenschlüsse" die betreffenden Fragen unter dem Aspekt des Lernzuwachses besser vermittelt werden als durch das Lernspiel Europareise.

Zum Vergleich sollen neben der Anwendung nichtparametrischer Verfahren auch Analyseverfahren zur Anwendung kommen, für deren Benutzung bestimmte Parameter in der Grundgesamtheit und ein bestimmtes Datenniveau Voraussetzung[8)] sind.

6.3.2.2 VARIANZANALYTISCHE AUSWERTUNG

Über das Ausmaß des Beitrages, den die beiden unterschiedlichen Treatments zur Variation des Lernzuwachses leisten, kann von der Seite des MANN-WHITNEY-Tests nichts ausgesagt werden. Neben einer Abschätzung dieses Ausmaßes ist von Interesse, welchen Anteil die Geschlechtszugehörigkeit zu der Varianz beiträgt, und ob Interaktionseffekte auftreten[9)]. In TAB. 39 sind die Zellenmittelwerte und die Fallzahlen aufgeführt. Hieraus wird wiederum deutlich, daß die Unterrichtseinheit zu einem ausgeprägten Lernzuwachs geführt hat, während die Werte für das Lernspiel (0,27 bzw. 0,36) dahinter weit zurückbleiben.

	männl. Geschlecht	weibl. Geschlecht
UE	0,77	0,93
	(N:187)	(N:184)
LS	0,27	0,36
	(N:177)	(N:194)

UE: Unterrichtseinheit LS: Lernspiel

TAB. 39: ZELLENMITTELWERTE BEIM LERNZUWACHS

Die nicht vorhandene Varianzhomogenität, das Datenniveau und die unterschiedlichen Fallzahlen sind Gründe, die die Anwendung einer Varianzanalyse (vgl. 4.3.3.1) nicht empfehlen. Dennoch erscheint eine Benutzung dieser Analysemethode vertretbar, wenn es nur darauf ankommt, die einzelnen Effekte in ihrer Größenordnung anzuschätzen. Die TAB. 40 zeigt die Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse.

Varianzquelle	SS	DF	MS	F	p
Haupteffekt	55,6	2	27,8	15,14	0,001
Lehrmethode	53,4	1	53,4	29,12	0,001
Geschlecht	2,8	1	2,8	1,50	0,221
Interaktions-effekt	0,3	1	0,3	0,14	0,707
erkl. Varianz	55,9	3	18,6	10,14	0,001
Restvarianz	1354,6	738	1,8		
Gesamtvarianz	1410,5	741	1,9		

R : 0,04
erklärte Variationen: 4%

TAB. 40: ZWEIFAKTORIELLE VARIANZANALYSE (LERNZUWACHS BY LEHRMETHODE, GESCHLECHT)

Die Lehrmethode erklärt lediglich 4% der Varianz (p 1%), ein Anteil der trotz der im verhaltenswissenschaftlichen Bereich generell niedrigen Werte nicht als befriedigend angesehen werden kann. Das Geschlecht und Wechselwirkungseffekte spielen keine Rolle beim Lernzuwachs. Zusammenfassend ist festzustellen, daß sich der Lernzuwachs bei den ausgewählten Fragen zwischen Unterrichtseinheit und Lernspiel deutlich zugunsten der Unterrichtseinheit unterscheidet, daß aber damit nur ein geringer Teil der Varianz erklärt wird. Die insgesamt geringe Wirksamkeit der Treatments hat folgende Gründe:

1. Die Dauer der Treatmentdarbietung (2 Schulstunden) ist zu kurz, um den Bestand an topographischem Wissen nachhaltig zu verbessern.
2. Der zeitliche Abstand (3-5 Tage) zwischen Treatmentdarbietung und Nachtest ist zu lang, um Kurzeiteffekte messen zu können.
3. Inhaltliche und methodische Abweichungen vom für die Versuchspersonen gewohnten Unterricht steigern einerseits das Interesse, können gleichzeitig jedoch die Leistungsbereitschaft mindern.
4. Die Freiwilligkeit bei der Bearbeitung und die zum Teil ungewohnte Loslösung von Bewertung und Benotung führen bei einigen Klassen zu verminderter Leistungsbereitschaft.

Nach den bisherigen Ergebnissen spricht unter dem Aspekt des Lernzuwachses wenig für den Einsatz von Lernspielen. Eine Betrachtung im Zusammenhang mit dem Vorwissen differenziert diese Annahme und soll im folgenden Abschnitt besprochen werden.

Eine hervorgehobene und gegenwärtig noch immer praktizierte Einsatzmöglichkeit des Programmierten Unterrichts in Fächern wie Mathematik und Physik liegt auf dem Felde der individuellen Förderung. Über dem Rahmen dessen, was in der Geographie mit sogenannten Eingreifprogrammen[10] erreicht werden soll, kann Programmierte Unterweisung für schwache und demotivierte Kinder einen Anreiz zu intensiverer Beschäftigung mit einem bestimmten Themenbereich bilden. In gleicher Weise bieten Lernspiele die Möglichkeit zu einem auf eine bestimmte Adressatengruppe gerichteten Einsatz. Er hat zum Ziel, bestimmte Inhalte in spielerischer Form gerade für leistungsschwächere und leistungsunwilligere Kinder darzustellen. Entsprechend diesen Überlegungen ist es von Interesse, ob und welche Unterschiede im Lernzuwachs es in Abhängigkeit vom Vortestwissen gibt.

Zunächst wird zwischen den einzelnen für das Treatment relevanten Fragen nicht unterschieden, und es werden in ABB. 15 drei Gruppen gebildet, die sich hinsichtlich ihres Vortestwissens[11] unterscheiden. Der Lernzuwachs

ergibt sich wiederum aus der Differenz zwischen Vor- und Nachtestwerten bezogen auf die Anzahl der Fragen und der jeweiligen Versuchspersonen. Aus Darstellungsgründen wurde dieser Lernzuwachsindex mit dem Faktor 1000 multipliziert, in Kurzform lautet er dann:

$$\text{LZ-Index:} \quad \frac{NT - VT}{N(Vpn) \cdot N(Var)} \cdot 1000$$

Die ABB. 15 zeigt die unterschiedlichen Lernzuwächse.

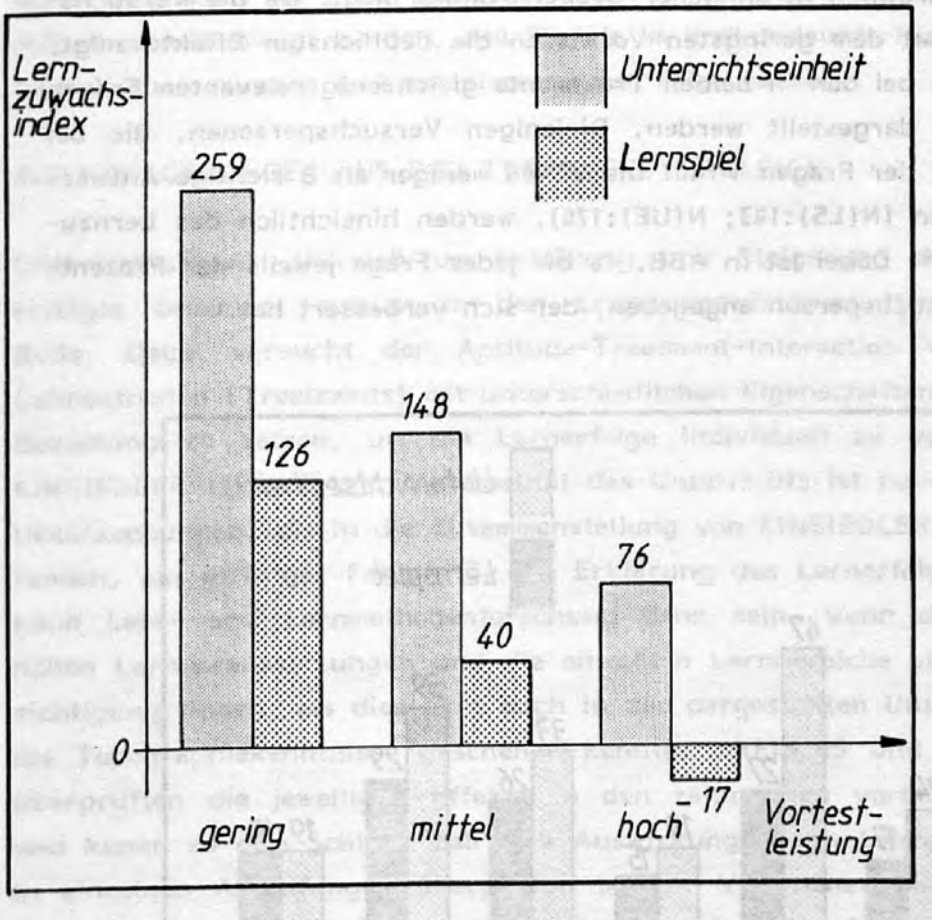


ABB. 15: LERNZUWACHS UND VORTESTLEISTUNG

Der Lernzuwachs durch die Unterrichtseinheit ist unabhängig von der Höhe der Vortestleistung immer höher als der Lernzuwachs, der durch das Lernspiel bewirkt wird. Die Darstellung zeigt zum zweiten einen deutlichen Rückgang des Lernzuwachses bei mittleren und hohen Vortestleistungen. Dies hat mehrere Gründe:

1. Hoher Lernzuwachs findet schon aufgrund der Berechnungsmethode dort statt, wo die Vortestwerte gering sind.
2. Bei Versuchspersonen mit hoher Vortestpunktzahl besteht die Gefahr, daß bereits wenige Fehler im vorher richtig beantworteten Fragenkatalog das Gesamtergebnis erheblich verschlechtern.
3. Für Versuchspersonen mit hohem und mittlerem Vortestwissen bietet das jeweilige Treatment wenig neue Fragen und interessante Inhalte, so daß Interesse und Lernbereitschaft nicht erhöht werden.

Festzuhalten bleibt, daß der Abstand zwischen Unterrichtseinheit und Lernspiel in allen 3 Gruppen in ähnlicher Größenordnung liegt. Da die Versuchspersonengruppe mit dem geringsten Vorwissen die deutlichsten Effekte zeigt, soll hier nochmals bei den in beiden Treatments gleichzeitig relevanten Fragen die Veränderung dargestellt werden. Diejenigen Versuchspersonen, die bei der Beantwortung der Fragen VT401 bis VT406 weniger als 3 richtige Antworten gegeben haben (N(LS):143; N(UE):170), werden hinsichtlich des Lernzuwachses überprüft. Dabei ist in ABB. 16 bei jeder Frage jeweils der Prozentanteil[12] der Versuchsperson angegeben, der sich verbessert hat.

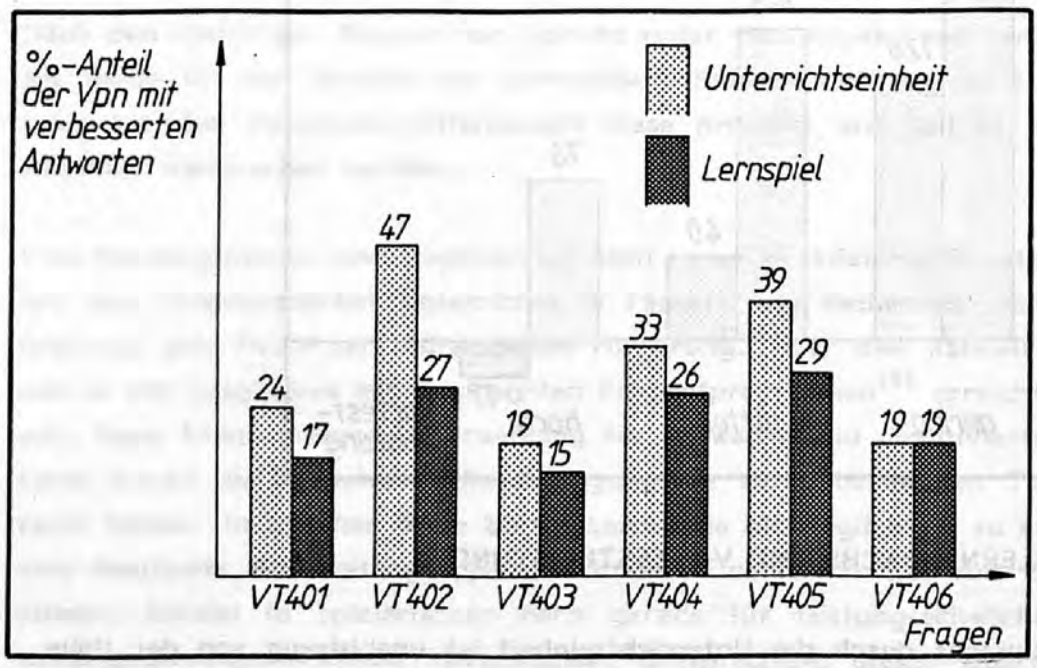


ABB. 16: LERNZUWACHS BEI GERINGER VORTESTLEISTUNG

Die Feststellung, daß in allen Teilbereichen die Unterrichtseinheit bezüglich des Lernzuwachses überlegen ist, wird auch durch ABB. 16 bestätigt. Allerdings wird ebenso belegt, daß mit einem Durchschnittswert von über 20% der

Anteil der Versuchspersonen, die sich in den ausgewählten Fragen durch das Lernspiel verbessert haben, nicht zu vernachlässigen ist. Damit sind u.E. auch unter dem Aspekt der Erhöhung des Kenntnisstandes in Topographie Argumente für den Einsatz von derartigen Lernspielen zu erbringen. Ein direkter Vergleich, der nur einen kleinen Ausschnitt von möglichen Veränderungen abdeckt und zu Ergebnissen führt, die das Lernspiel nicht favorisieren, darf nicht dazu führen, daß Spiel im Geographieunterricht unter Hinweis auf zu geringe Lernwirksamkeit nicht eingesetzt werden. Gerade die über die Förderung von sozialer Interaktion und Kommunikation durch Spiele im Unterricht hervorgehende erkennbare Kenntniserweiterung ist ein zusätzliches Argument für ihren Einsatz. In diesem Sinn sind die Vermutungen und Hypothesen bestätigt worden, daß "Spiele im Erdkundeunterricht" auch belegbare Verbesserungen im Kenntnisstand zur Folge haben.

6.3.3 FOLGERUNGEN AUS DEM TREATMENTVERGLEICH

Untersuchungen, die sich um Erklärung und Steigerung des Unterrichtserfolges bemühen, spielen in den Erziehungswissenschaften eine zentrale Rolle. Dabei versucht der Aptitude-Treatment-Interaction (A-T-I)-Ansatz, Lehrmethoden (Treatments) mit unterschiedlichen Eigenschaften der Schüler in Beziehung zu setzen, um die Lernerfolge individuell zu verbessern (vgl. EINSIEDLER 1984, S.11). Die Qualität des Unterrichts ist bei den zahlreichen Untersuchungen, die in die Zusammenstellung von EINSIEDLER (1984) Eingang fanden, ein wichtiger Faktor für die Erklärung des Lernerfolges. Erfolgreich kann Lehr- und Lernmethodenforschung dann sein, wenn die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und die einzelnen Lernbereiche stärkere Berücksichtigung finden, als dies etwa auch in der dargestellten Untersuchung über die Topographiekenntnisse geschehen konnte. TREINIES und FRICKE (1983) überprüften die jeweiligen Effekte in den zahlreichen vorliegenden Studien und kamen zu dem Schluß, daß sich Auswirkungen von Lehrmaßnahmen auch in einzelnen Abstufungen überprüfen lassen. Von daher bietet der A-T-I-Ansatz mehr als nur die Absicht, für jede Art des Lernens die optimale Lernbedingung zu finden. Er ermöglicht einen Einblick in den Ablauf kognitiver Prozesse und führt zu realistischen Interpretationen der Leistungssituationen. Als ein Beitrag zur Einschätzung der Leistungssituation hinsichtlich topographischer Kenntnisse versteht sich die vorliegende Arbeit.

Zur schulpraktischen Relevanz tragen u.a. folgende Ergebnisse bei:

1. Die Erhebung topographischer Kenntnisse auf breiter Grundlage erlaubt konkrete Aussagen über den Kenntnisstand in der 6. Jahrgangsstufe. Auf dieser Basis ist u.E. eine adressatenbezogene Lehrplangestaltung

und Unterrichtsarbeit möglich. Die Untersuchung liefert Ausgangsdaten für den Unterricht.

2. Die eingeschränkte Strukturierbarkeit der topographischen Inhalte auf Dimensionen oder Gruppierungen schließt für "Topographie" den Einsatz exemplarischer Arbeitsweisen aus. Topographische Kenntnisse sind i.a. Einzelfakten, die über intensive Unterrichtsarbeit und ausgeprägte Übungsphasen vermittelt und gefestigt werden müssen.
3. Die unterschiedliche Ausgangslage (Geschlechts-, Schultyp- und Klassenzugehörigkeit) verlangt den Einsatz sich ergänzender Lehrmethoden.
4. Unterrichtseinheiten mit ausschließlich oder vorwiegend topographischen Inhalten führen zu Verbesserungen bei entsprechender Intensität in der Vermittlung.
5. Lernspiele sind auch unter dem Gesichtspunkt des Lernzuwachses einsetzbar und sind als Ergänzung, nicht als Alternative zu Unterrichtseinheiten empfehlenswert.
6. Vermittlung topographischer Kenntnisse ist als ein Element des Erdkundeunterrichts von Bedeutung und wird bei Kindern der untersuchten Altersstufe positiv aufgenommen.
7. Schaffung eines Grobrasters zur Orientierung ist für die 5. und 6. Jahrgangsstufe ein Ziel des Erdkundeunterrichts, dessen Erreichen in diesen Jahrgangsstufen anzustreben ist.

1) Bei Meßwiederholungen eignet sich für ordinale Daten der WILCOXON-Test, der über die Rangdifferenzen prüft, während bei intervallskalierten Daten der t-Test Auskunft gibt, ob Mittelwertsunterschiede vorliegen.

2) Geht man bei der Berechnung des Lernzuwachses davon aus, daß er in Abhängigkeit von den im Vortest beantworteten Fragen zu berechnen ist, so ergibt sich ebenfalls eine deutliche Trennung zwischen der Fragengruppe 0 und 1 und den Fragen, die intensiv behandelt wurden.
Ergebnis: Gruppe 0 (ohne Erwähnung) : Lernzuw. 0,29
Gruppe 1 (geringe Erw.) : Lernzuw. 0,21
Gruppe 2 (Schwerpunkt) : Lernzuw. 0,58

3) Die Berechnung wurde so vorgenommen, daß jeweils die Differenz zwischen Nachtest- und Vortestwerten gebildet wurde. Die Summe der Differenzwerte mit
D: + 1
bildet die neue Variable (LERNZUWACHS BEI UE), die dann mit der Schultypenzugehörigkeit in Beziehung zu setzen ist.

4) HEINEKEN, BANCIC und GIPMANS kommen bei ihrer Arbeit "Zur kognitiven Repräsentation der geographischen Lage europäischer Städte bei Gymnasialschülern" zu dem Ergebnis, daß "die auf den Geschlechtsfaktor entfallende Varianz der Leistungswerte .... jeweils beträchtlich größer als die durch das Alter erklärte Varianz" (1986, S.34f.) ist. Der Geschlechtsunterschied ist noch deutlicher, wenn bei der Lagebestimmung von Städten keine Karten vorgelegt werden, die Leistung also aus dem Gedächtnis erfolgen muß.

5) Schon aus formalen Gründen ist eine solche Annäherung geboten. Denn nur bei deutlichem Lehrplanbezug ist die Möglichkeit gegeben, innerhalb der Schulen Untersuchungen durchzuführen.

6) Im einzelnen sind betroffen:

VT401/NT401	VT402/NT402
VT403/NT403	VT404/NT404
VT405/NT405	VT406/NT406

7) Eine gerichtete Hypothese ist aufgrund der bereits durchgeführten Tests berechtigt.

8) Es sei an dieser Stelle auf die ausführliche Begründung im Abschnitt 4.3.3.1 verwiesen.

9) Die Berechnungen wurden mit dem Programm ANOVA des SPSS-Pakets berechnet.

10) POESCHEL (1969) zeigt in seinem Beitrag die Einsatzmöglichkeiten von Eingreifprogrammen auf.

11) Die Gruppierung wird wie folgt vorgenommen:

	UE	LS
"Schlechte Gr.":	N100;(0-5 P.)	N137;(0-6 P.)
"Mittlere Gr.":	N139;(6-7 P.)	N119;(7-9 P.)
"Gute Gruppe":	N132;(8-14 P.)	N115;(10-19 P.)

12) Bei der Angabe des Prozentanteils ist die unterschiedliche Gruppengröße mit berücksichtigt worden.

7 Zusammenfassung

Die Fachdidaktik Geographie kann Theorien und Konzepte nicht in dem Maße mit empirischen Arbeiten absichern, wie es etwa für die Psychologie und Teilbereiche der Pädagogik zutrifft. Dies ist einmal in der Tradition des Faches begründet, das empirische Arbeiten mit sozialwissenschaftlichen Instrumentarien spät und zögernd rezipierte. Zum anderen ist es mit der Kapazitätsauslastung an fachdidaktischen Lehrstühlen zu erklären, die mit schulpraktischer Arbeit, Erstellung von Curricula, mit Fragen der Ausbildung und Lehre ausgelastet sind. An der Nahtstelle zwischen Fachwissenschaft Geographie, Pädagogik und Unterrichtswissenschaften bemüht sich die Fachdidaktik Geographie um begründete Aussagen zur Praxis und zur Verbesserung des Geographieunterrichts in der Schule.

Die vorliegende Arbeit versteht sich als Ergebnis von Überlegungen und Untersuchungen zum gegenwärtigen Geographieunterricht, die unter Berücksichtigung von Aussagen und Entwicklungen in den Nachbarwissenschaften gegenwärtige Kenntnisse von Schülern auf einem bestimmten Gebiet beschreibt, analysiert und auf Verbesserungsmöglichkeiten hin untersucht.

Ausgangspunkt ist dabei die Erörterung der Rolle der Fachdidaktik Geographie, deren Entwicklung aufgezeigt wird, und die anhand gegenwärtiger Forschungsschwerpunkte beschrieben wird. Deutlich treten hier Momente der Stagnation, Konsolidierung und der Reaktion auf gesellschaftliche Veränderungen zutage. Gerade auch eine empirisch arbeitende Fachdidaktik ist von derartigen Veränderungen betroffen, sind sie doch häufig auch mit einem Paradigmenwechsel verbunden.

Die topographischen Kenntnisse von Schülerinnen und Schülern der 6. Jahrgangsstufe im Hauptschule und Gymnasium wurden einer genaueren Untersuchung unterzogen. Vorüberlegungen zeigen, daß die Entwicklung räumlichen Denkens, wie sie von PIAGET, STÜCKRATH u.a. untersucht worden ist, nur bedingt mit der Aneignung von Topographiekenntnissen in Beziehung zu setzen ist. In der Fachdidaktik Geographie herrscht kein Konsens darüber, was unter "Topographie" zu verstehen ist, und wie topographische Inhalte vermittelt werden sollen. Unbestritten ist allerdings die Notwendigkeit, einen Bestand an Orientierung zu vermitteln. Die bedeutende Rolle der Topographie innerhalb des Erdkundeunterrichts wird in allen Befragungen zur gegenwärtigen Unterrichtspraxis hervorgehoben. In dieser Situation ist für die

Fachdidaktik von Interesse, ob empirisch belegbare Grunddimensionen der Topographie ermittelbar sind und wie solche Grunddimensionen beschaffen sind.

Der erste Abschnitt des empirischen Teils hat die Entwicklung eines Fragebogens zum Ziel, der den Gütekriterien Reliabilität, Objektivität, Trennschärfe und Validität genügt. Uber eine Testvorform, die an 81 Versuchspersonen erprobt wurde, gelangten wir zu einem Fragebogen, der nach zweimaliger Aufgabenanalyse und Revision in 52 Aufgaben unseren Kriterien entsprach und als brauchbares Meßinstrumentarium für das Gebiet "Topographisches Wissen in der 6. Jahrgangsstufe" betrachtet werden kann. Auf eine vollständige Dokumentation der Schaffung des Meßinstrumentariums wurde auch deshalb Wert gelegt, weil Fragebögen zu diesem Thema in nur geringer Anzahl vorliegen und die damit verbundenen Gütekriterien nur sehr lückenhaft publiziert sind. Die Aufgabenanalyse folgte den Empfehlungen von LIENERT (1969).

Die für die weitere Bearbeitung geeigneten Fragen werden als "topographisches Vortestwissen" auf ihre Abhängigkeit zu personenbezogenen Variablen wie Geschlecht, Alter, Schultypzugehörigkeit, Klassenzugehörigkeit untersucht. Rangvarianzanalysen, die aufgrund nicht erfüllter Homogenitätsforderungen an die Stelle metrischer Verfahren treten, bringen die Bestätigung geschlechtsspezifischer topographischer Kenntnisse. Derartige Unterschiede sind in der Literatur mehrfach (SCHMIDT 1972; SCHRETTENBRUNNER 1978; HASSE 1984) belegt. Mädchen sind gleichaltrigen Jungen unterlegen. Eine etwa gleich starke Abweichung ergibt sich bei einer Differenzierung nach Schultypen: Hauptschüler/innen erreichen aus Gründen außerschulischer Art, aber auch der Konzentrationsfähigkeit und der Bedeutung abfragbaren Wissens im Gymnasium, signifikant geringere Vortestwerte. Die geringe Streuung der Altersvariable führt dazu, daß die Variable Alter keine signifikanten Unterschiede für das Vortestwissen erbringt. Die Bedeutung der Antworten gerade in den Klassen deutlich, die von derselben Lehrkraft unterrichtet werden. Rund 20% der Varianz werden durch eine mehrfaktorielle Varianzanalyse erklärt, die parallel zur Rangvarianzanalyse erstellt wird. Aufgrund der nicht gegebenen parametrischen Voraussetzungen ist die mehrfaktorielle Varianzanalyse als begleitendes Modell zu betrachten.

Der globalen Betrachtung des Vortestwissens und seiner Abhängigkeit von personenbezogenen Variablen folgt der Versuch, das erhobene topographische Wissen einer Strukturierung zu unterziehen. Ein beliebtes und weit verbreitetes Analyse- und Strukturierungsmodell ist die Faktorenanalyse, speziell die

Hauptkomponentenanalyse mit Achsenrotation. Das auch in der Geographie nicht unumstrittene, dennoch häufig benutzte Modell bringt bei konsequenter Anwendung, deren einzelne Schritte dokumentiert sind, das Ergebnis, daß nur zwei Hauptdimensionen aus dem unstrukturierten Feld topographischer Kenntnisse herausragen. Diese lassen sich einmal mit "Erkennen von Umrissen" und zum anderen mit "Hauptstadtwissen" umschreiben. Es bleibt zu berücksichtigen, daß im Ergebnis nur 9 von 52 Fragen für eine Faktorisierung geeignet sind.

Als Alternative zur Faktorenanalyse bieten sich nichtparametrische Auswertungsmodelle an. Auf der Basis von Itemhomogenitätsuntersuchungen können etwa ein Drittel der Fragen zu 4 homogenen Itemblöcken zusammengefaßt werden, die "Namen europäischer Hauptstädte" (Item 1), "Lagebeziehungen im Nahraum" (Item 2), "Lage von Staaten zueinander" (Item 3) und "Größenvorstellungen" (Item 4) zum Inhalt haben. Damit bestätigt sich das Ergebnis der Faktorenanalyse dahingehend, daß topographisches Wissen mit Ausnahme von Faktenaddition (Item 1, Faktor 2), Lagebeziehungen (Item 2, Item 3) und mit Einschränkungen von Größenvorstellungen (Item 4) in nur geringem Maße strukturierbar ist. Vielmehr besteht es aus einer Vielzahl von untereinander unabhängigen Einzelkenntnissen.

Strategien und Einzelvorschläge zur verbesserung der Topographiekenntnisse liegen in größerer Anzahl vor (KIRCHBERG 1977; KLOSS 1983; FUCHS 1985). Zwei Möglichkeiten der Vermittlung topographischer Inhalte werden in der vorliegenden Untersuchung miteinander verglichen. In Annäherung an die Realität geographischen Unterrichts wurde die Unterrichtseinheit "Die Staaten Europas und ihre Zusammmenschlüsse" konzipiert und mit annähernd 400 Schülerinnen und Schülern behandelt. Demgegenüber stand das Lernspiel "Europareise", das mit derselben Zahl an Schülern und Schülerinnen in leicht abgewandelter Form gespielt wurde. Die Analyse der Wirkung der beiden Treatments erfolgt zunächst voneinander getrennt.

Die Unterrichtseinheit zeigt bei den Fragen eine deutliche Verbesserung, die zentral behandelt wurden, bei Fragen mittlerer und fehlender Bedeutung in der Unterrichtseinheit ist der Lernzuwachs lediglich auf den Übungseffekt durch die Testbearbeitung zurückzuführen. Bei den als bedeutsam eingestuften Fragen ist der Lernzuwachs unabhängig von Schultyp und Geschlecht. Die Itemblöcke 1 ("Hauptstadtnamen") und 3 ("Staaten") werden durch die Unterrichtseinheit erheblich verbessert, die Itemblöcke 2 ("Nahraum") und 4 ("Größen") nicht. Damit wird deutlich, daß einfach strukturiertes Faktenwissen in kurzer Zeit durch intensive unterrichtliche Arbeit verbessert werden kann,

den Kindern aber komplexere topographische Wissensbereiche wohl nur langfristig und unter Einschaltung von häufigen Übungsphasen vertraut gemacht werden können. Für den Geographieunterricht bedeutet dies, daß Elemente eines Orientierungsrasters in einem lehrerzentriert, stark kognitiv ausgerichteten Unterricht gleichsam als Grundgerüst intensiv den Schülern zu vermitteln wären, komplexere Kenntnisse, instrumentale Lernziele aber nur langfristig angebahnt und ausgebaut werden können. Somit muß "Topographielernen" zweigleisig vorgehen.

Die Wirkung des Lernspiels "Europareise" ist auf der Grundlage der Annahme zu überprüfen, daß durch das Lernspiel die Topographiekenntnisse verbessert wurden. Aufgrund der Ergebnisse kann der Hypothese in dieser allgemeinen Form nicht zugestimmt werden. Die Veränderungen gegenüber dem Vortestwissen sind auf Übungseffekte zurückzuführen. Genausowenig erweist sich das Lernspiel für einzelne Ausprägungen der Variablen Geschlecht und Schultyp bedeutsam, wenn allein der Lernzuwachs berücksichtigt wird. Läßt sich eine Zunahme der Topographiekenntnisse durch das Lernspiel "Europareise" in dieser globalen Form durch die Untersuchung nicht belegen, so spricht dies u.E. nicht gegen den Einsatz von Lernspielen im Erdkundeunterricht, werden hier doch wesentliche Momente der Kommunikation gefördert und soziale Lernziele erreicht. Nicht quantifizierbar ist der Effekt, daß topographische Inhalte in das Bewußtsein der Kinder gerückt werden und dadurch leichter vermittelbar wurden. In diesem Sinne sind Lernspiele als "topographische Propädeutik" wertvoll, die Attraktivität der Topographie wird für Kinder erhöht.

Beim direkten Vergleich der Wirksamkeit der beiden Treatments, der sich nur auf die jeweils bedeutsamen Fragen des Tests beziehen kann, bestätigt nochmals die Überlegenheit der Unterrichtseinheit gegenüber dem Lernspiel, zeigt aber gleichzeitig die geringe erklärte Varianz durch die Lehrmethoden insgesamt. Betrachten wir den Lernzuwachs in Abhängigkeit vom Vortestwissen, erkennen wir, daß gerade bei geringen Vorkenntnissen auch das Lernspiel Auswirkungen auf eine Kenntniserweiterung mit sich bringt und so bei Teilgruppen belegbare Verbesserungen zur Folge hat.

Die begründete Bereitstellung geographischer Lehr- und Lerninhalte kann nur in der praktischen Erprobung theoretischer Konzepte gelingen. Für den Lernbereich "Topographie" will diese Arbeit einen Beitrag leisten.

8 Literaturverzeichnis

ACHILLES, F. (1979): Das Europabild unserer Schüler - Topographisches Wissen heute und Methoden der Vermittlung. - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT S.289-306.

ACHILLES, F. (1983): Zeichnen und Zeichnungen im Geographie-Unterricht. - Köln. (SCHULGEOGRAPHIE IN DER PRAXIS 4).

ACHILLES, F. (1984): Zeichnungen zur topographischen Sicherung. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.4, S.17-22.

ACHTENHAGEN, F. (1979): Einige Überlegungen zum gegenwärtigen Stand der Unterrichtswissenschaft. - In: UNTERRICHTSWISSENSCHAFT, S.269-282.

ALBERT, H. (1967^{2}): Probleme der Wissenschaftslehre in der Sozialforschung. - In: KÖNIG, R. (Hrsg.1971): Handbuch der empirischen Sozialforschung. Bd.1. Stuttgart. S.38-63.

ALBERT, H. (1971): Plädoyer für Kritischen Rationalismus. - München.

ALLMER, H. (1983): Ursachenerklärung von Schülerleistungen: Forschungsstand und Forschunsperspektiven. - In: ZEITSCHRIFT FÜR EMP. PÄDAGOGIK UND PÄD: PSYCHOLOGIE. H.7, S.109-122.

ARNBERGER, E. (1982): Das Fehlen richtiger erdräumlicher Lage- und Entfernungsvorstellungen bei den Absolventen Allgemeinbildender Höherer Schulen. - In: MITTEILUNGEN DER ÖSTERR. GEOGR. GESELLSCHAFT, S.184-202

ATTESLANDER, P. (1975^{4}): Methoden der empirischen Sozialforschung. - Berlin.

BACHMAIER, G. (1969): Einstellungen von Schülern zum Lehrer und zum Unterrichtsfach. Dissertation. - Erlangen.

BAHRENBERG, G./GIESE, E. (1975): Statistische Methoden und ihre Anwendung in der Geographie. - Stuttgart.

BAHRENBERG, G. (1986): Quantitative Geographie. Zum Stellenwert mathematischer Methoden und Modelle in der Geographie. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.170-174.

BARGMANN, R. (1955): Signifikanzuntersuchungen der einfachen Struktur in der Faktoren-Analyse. - In: MITTEILUNGEN MATH. STATISTIK. H.7, S1-24.

BALLAUF, Th./SCHALLER, K. (1973): Pädagogik. Eine Geschichte der Bildung und Erziehung. - München.

BARTELS, D./HARD, G. (1975^{2}): Lotsenbuch für das Studium der Geographie als Lehrfach. - Bonn.

BARTH, L. (1973): Zur sicheren Aneignung topographischen Marktstoffes im Prozeß des Geographieunterrichts. - In: ZEITSCHRIFT FÜR DEN ERDKUNDEUNTERRICHT, S.451-459.

BAUER, F. (1984): Datenanalyse mit SPSS. - Berlin.

BAUER, L. (1976): Einführung in die Didaktik der Geographie. - Darmstadt.

BAUER, L. et al. (Hrsg. o. J.): Erdkunde. Orientierungsstufe. 5. Schuljahr. - München.

BAUER, L. et al. (Hrsg. o. J.): Erdkunde. Orientierungsstufe. 6. Schuljahr. - München.

BAY. STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS (Hrsg. 1976): KMBl I So.-Nr. 10. S.256-263.

BAY. STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS (Hrsg. 1977): KMBl I So.-Nr. 4. S.137-141.

BAY. STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS (Hrsg. 1978): KMBl I So.-Nr. 3. S.90-99.

BAY. STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS (Hrsg. 1985): KMBl I So.-Nr. 13. S.391-400

BAY. STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS (Hrsg. 1985): Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung in der Schule. Zwischenbilanz und Leitlinie für die weitere Arbeit. München. (SCHRIFTEN DES BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUMS FÜR UNTERRICHT UND KULTUS. REIHE B. HEFT 5).

BECKMANN, H.-K. (1981): Über die Grenzen der Allgemeinen Pädagogik und die Notwendigkeit einer Schulpädagogik. - In: BECKMANN, H.-K. (Hrsg. 1981): Schulpädagogik und Fachdidaktik. Stuttgart. S.87-109.

BENNER, D. (1978): Hauptströmungen der Erziehungswissenschaft. Eine Systematik traditioneller und moderner Theorien. - München.

BEUTEL, P. (1983): Statistik-Programm-System für die Sozialwissenschaften. SPSS 9. Beschreibung der Programmversionen 8 und 9. - Stuttgart.

BIRKENHAUER, J. (1975^{4}): Erdkunde I. Eine Didaktik für die Sekundarstufe I. - Düsseldorf.

BIRKENHAUER, J. (1975^{4}): Erdkunde II. Eine Didaktik für die Sekundarstufe I. - Düsseldorf.

BIRKENHAUER, J. (1976): Bibliographie. Didaktik der Geographie. - Paderborn.

BIRKENHAUER, J. (1976): Aufgaben und Stand fachdidaktischer Forschung. - In: BAUER, L./HAUSMANN, W. (Hrsg. 1976): Geographie. Studium in der Lehrerbildung. München. S. 103-126.

BIRKENHAUER, J. (1977): Geographische Didaktik im Spannungsfeld von Wissenschaft und Pädagogik. - In: REINHARDT, K.H. (Hrsg. 1977): Die Geographie und ihre Didaktik zwischen Umbruch und Konsolidierung. Festschrift für Karl E. FICK. Frankfurt/M. S.146-158.

BIRKENHAUER, J. (1980): Stellung der Fachdidaktik zwischen Erziehungswissenschaft und Fachwissenschaft. - In: KREUZER, G. (Hrsg. 1980): Didaktik des Geographieunterrichts. Hannover. S.13-22.

BIRKENHAUER, J. (1981): Unterrichtliche Wege zum Aufbau chorologischer Begriffe. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.11, S.24-37.

BIRKENHAUER, J. (1982): Überlegungen zum Aufbau eines räumlichen Kontinuums in der SI. - In: HENDINGER, H./SCHRAND, H. (Hrsg. 1982): Curriculumskonzepte in der Geographie. Köln. S.55-72.

BIRKENHAUER, J. (1983): Sprachliche Differenzierung bei Kindern und Jugendlichen zwischen 10 und 18 Jahren am Beispiel eines geographischen Planspiels. - In: BIRKENHAUER, J. (Hrsg. 1983): Sprache und Denken im Geographieunterricht. Paderborn. S.37-67.

BIRKENHAUER, J. (Hrsg. 1983): Sprache und Denken im Geographieunterricht. - Paderborn.

BOLZ, N. (1978): Die Effizienz des Kurzprogramms "Zeitzonen und Datumsgrenze im Vergleich zum Lehrunterricht". - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT, S.385-388.

BORTZ, J. (1979): Lehrbuch der Statistik für Sozialwissenschaftler. - Berlin.

BREZINKA, W. (1969): Thesen zur Lage der wissenschaftlichen Pädagogik. - In: NICOLIN, F. (Hrsg. 1969): Pädagogik als Wissenschaft. Darmstadt. S.444-454.

BREZINKA, W. (1975^{3}): Von der Pädagogik zur Erziehungswissenschaft. - Weinheim.

BRICKENKAMP, R. (1975): Handbuch psychologischer und pädagogischer Tests. - Göttingen.

BRUCKER, A. (1980): Topographiekenntnisse früher und heute. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE, S.329-332.

BRUCKER, A./HASEITL, W. (1980): Aufbau, Vertiefung und Festigung von topographischen Grobrastern. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE, S.356-359.

BUHLER, H. et al. (1978): Spielgruppenpädagogik. Eine praxisbezogene Einführung. - München.

BUSSE, G. (1980): Orientieren im Gelände. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE, S.333-343.

BUSSE, G. (1985): Spiele im Erdkundeunterricht. - In: GEOGRAPHIE HEUTE. H.27, S.3-8.

CATTELL, R. (1966): The scree test for the number of factors. - In: MULTIVARIATE BEHAVIORAL RESEARCH. H.1, S.245-276.

CATTELL, R./WEISS, R. (1980^{2}): Grundintelligenztest CFT 20 Skala 2. - Braunschweig.

CLAUSS, G./EBNER, H. (1982^{4}): Statistik. Für Soziologen, Pädagogen, Psychologen und Mediziner. Bd.1. Grundlagen. - Frankfurt/M.

CLOSS, H.-M. et al. (1977): Befragungen zum räumlichen Orientierungswissen. - In: HEFTE ZUR FACHDIDAKTIK DER GEOGRAPHIE. H.3, S.53-80

CHOJNICKI, Z./CZYZ, I. (1976): Some Problems in the Application of Factor Analysis in Geography. - In: GEOGRAPHICAL ANALYSIS, S.416-427.

DANNER, H. (1979): Methoden geisteswissenschaftlicher Pädagogik. Eine Einführung in Hermeneutik, Phänomenologie und Dialektik. - München.

DAUBLEBSKY, B. (1978^{6}): Spielen in der Schule. Vorschläge und Begründungen für ein Spielcurriculum. - Stuttgart.

DAUM, E. (1980): Das Innovationsproblem in der Geographiedidaktik. - In: GEOGRAPHIE UND IHRE DIDAKTIK, S.54-70

DAUM, E. (1981): Zur didaktischen Legitimierung räumlicher Konzepte. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.11, S.18-23.

DAUM, E./SCHMITT-WULFFEN, W. (1983): Zum Beitrag von J. NEWIG u.a. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.38.

DAUM, E. et al. (1983): "Vorwärts, wir müssen zurück!" Zum Beitrag von J. NEWIG u.a. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.310-312.

DETRO, G. (1980): Erdkunde-Rätsel. - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT, S.390-398.

DEURINGER, L. (1981): Der Europagedanke in der Unterrichtspraxis der SI - Überlegungen und Beispiele. - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT. S.202-211.

DIECKMANN, B./WULF, Ch. (1986): Hermeneutische Verfahren in der Erziehungswissenschaft. - In: HIERDEIS, H. (Hrsg. 1986): Taschenbuch der Pädagogoik. Bd.1. Baltmannsweiler. S.277-285.

DILTHEY, W. (1961^{3}): Gesammelte Schriften V. Die geistige Welt I. - Stuttgart.

DORNER, D. (1982): Lernen des Wissens und des Kompetenzerwerbs. - In: TREIBER, B./WEINERT, F. (Hrsg. 1982): Lehr-Lern-Forschung. Ein Überblick in Einzeldarstellungen. München. S.134-148.

DORSCH, F. (1976): Psychologisches Wörterbuch. - Bern.

DOWNS, R.M./STEA, D. (1982): Kognitive Karten: Die Welt in unseren Köpfen. - New York.

DUECK, K.G./ZWIRNER, W. (1978): Diskriminanzanalytische Untersuchung zur Raumvorstellung von Kindern. - In: SCHRETTENBRUNNER, H. et al. (Hrsg. 1978): Quantitative Didaktik der Geographie. Teil II. (DER ERDKUNDEUNTERRICHT 28).

DUMKE, D. (1977): Die Auswirkungen von Lehrererwartungen auf Intelligenz und Schülerleistungen. - In: PSYCHOLOGIE IN ERZIEHUNG UND UNTERRICHT, S.93-108.

DZIUBAN, Ch.D./SHIRKEY, E.C. (1974): When is a correlation matrix appropriate for factor analysis? - In: PSYCHOLOGICAL BULLETIN, S.358-361.

ECKERT, U./SCHÖNBACH, R. (1975): Terra. Geographie für Bayern. 5. Schuljahr. - Stuttgart.

ECKERT, U./SCHÖNBACH, R. (Hrsg. 1978): Terra. Geographie für Bayern. 6. Schuljahr. - Stuttgart.

EIMER, E. (1978): Varianzanalyse. - Stuttgart.

EINSIEDLER, W. (1984): der Beitrag der Lehrmethoden zur Instruktionsverbesserung. - Nürnberg.

ELZER, H.-M. (1970): Dilthey. - In: HORNEY, W. et al. (Hrsg. 1970): Pädagogisches Lexicon. Gütersloh. S.597.

ENGEL, J. (Hrsg. 1976): Von der Erdkunde zur raumwissenschaftlichen Bildung. - Bad Heilbrunn.

ENGELHARDT, W. (1977²): Zur Entwicklung des kindlichen Raumerfassungsvermögens und der Einführung in das Kartenverständnis - In: ENGELHARDT, W./GLÖCKEL, H. (1977²): Wege zur Karte. Bad Heilbrunn. S.118-128.

ENGELHARDT, W./RABENSTEIN, R. (1978): Erkennen durch Modelle? Vom Modell zur Wirklichkeit. - Nürnberg.

ENGELHARDT, W. (Hrsg. 1979): "neue geographie". Bd. 1. - München.

ENGELHARDT, W. (Hrsg. 1979): "neue geographie". Bd. 2. - München.

ERDEL, W./HARTL, M. (1983): Die räumliche Wahrnehmung und Vorstellung von Skitouristen. Eine empirische Untersuchung in einem österreichischen Skigebiet (Wildschönau/Tirol). - In: MITTEILUNGEN DER GEOGR. GESELLSCHAFT MÜNCHEN, S.107-140.

ERNST, E. (1979): Lernziele in der Erdkunde. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.186-194.

FEIGL, H./BRODBECK, M. (Hrsg. 1953): Readings in the Philosophy of SCIENCE. - NEW YORK.

FICK, K. (1980): Deutschland im Erdkundeunterricht. Fortschritte, Fehlgriffe und Kurskorrekturen in der Entwicklung geographischer Curricula und Verfahrensweisen. - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT. S.2-10

FICK, K. (1984): Deutschland als zentrale Aufgabe des Erdkundeunterrichts. - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT. H.18, S.81-88.

FLECHSIG, K.H. (1979): 15 Jahre Unterrichtswissenschaft. - In: UNTERRICHTSWISSENSCHAFT, S. 283-292.

FLITNER, W. (1966⁴): Das Selbstverständnis der Erziehungswissenschaft in der Gegenwart. - Heidelberg.

FRANKE, A. et al. (1986): Unterrichtseinheiten und Unterrichtsmateralien im Fach Geographie 1984. - Oldenburg. (OLDENBURGER MATERIALIEN ZUR DIDAKTIK DER GEOGRAPHIE 5).

FREUDENREICH, D. (1979): Das Planspiel in der sozialen und pädagogischen Praxis. - München.

FRIESE, H.W. (1978): Staaten und Regionen in der modernen Schulgeographie. - In: HEFTE ZUR FACHDIDAKTIK DER GEOGRAPHIE. H.4, S.3-24.

FUCHS, G. (1977): Überlegungen zum Stellenwert und zum Lernproblem des topographischen Orientierungswissens im Geographieunterricht. - In: HEFTE ZUR FACHDIDAKTIK DER GEOGRAPHIE. H.3, S.4-24.

FUCHS, G. (1983): Das Topographie-Problem im heutigen Geographieunterricht als Folge des fachdidaktischen "Maßstabs-Wechsels". Aspekte und Vorschläge. - In: HAHN, H. et al. (Hrsg. 1983): Colloquium Geographicum. Bd.16. Studia Geographica. Bonn. S.377-392.

FUCHS, G. (1985): Topographie. Stuttgart (TERRA TIPS. FACHFRAGEN 1).

FÜRSTENBERG, M./JUNGFER, H. (1979): Evaluation und Revision der RCFP. Unterrichtseinheiten. Bericht über die Erprobungsphase des Raumwissenschaftlichen Curriculum Forschungsprojektes (RCFP) 1976-1978. - München. (MATERIALIEN ZU EINER NEUEN DIDAKTIK DER GEOGRAPHIE 19).

GAENSSLEN, H. et al. (1976): Altersgruppenvergleich von politisch-weltanschaulichen Einstellungen und Persönlichkeitsmerkmalen bei Gymnasiasten. - In: ZEITSCHRIFT FUR ENTWICKLUNGSPSYCHOLOGIE UND PÄDAGOGISCHE PSYCHOLOGIE. H.8, S.24-36.

GARTEN, H.-K. (1977): Wechselwirkungen zwischen Schülermerkmalen und Lernbedingungen. - Weinheim.

GEIGER, M. (1977): Die Effektivität des Programmierten Unterrichts im Vergleich zum Lehrerunterricht. Eine empirische Untersuchung in der Hauptschule, in der Realschule und im Gymnasium. - In: HAUBRICH, H. et al. (Hrsg. 1977): Quantitative Didaktik der Geographie. - (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 1). - Braunschweig. S.355-380.

GERNER, B. (1972): Der Lehrer - Verhalten und Wirkung. - Darmstadt.

GIESE, E. (1978): Kritische Anmerkungen zur Anwendung faktorenanalytischer Verfahren in der Geographie. - In: GEOGRAPHISCHE ZEITSCHRIFT, S.161-181

GLÖCKEL, H. et al. (1976): Lehrer und Schülerverhalten in wechselseitiger Bezogenheit. - Donauwörth.

GLÖCKEL, H. (1976): Begriff und Aufgabe der Fachdidaktik. - In: ERDMANN, D./MESSERSCHMIDT, F. (Hrsg. 1976): Geschichte in Wissenschaft und Unterricht. S.146-157.

GREYSON, J.S. (1985): The spatial abilities and skills of primary school children. Dissertation. - Monash (Aus).

GROTELÜSCHEN, W. (1965): Die Stufen des Heimatkunde- und Erdkundeunterrichts in der Volksschule. - In: DIE DEUTSCHE SCHULE, S.366-370.

HAGMÜLLER, P. (1979): Empirische Forschungsmethoden. Eine Einführung für pädagogische und soziale Berufe. - München.

HARD, G. (1973): Die Geographie. Eine wissenschaftstheoretische Einführung. - Berlin.

HARTL, M. (1985): Topographie im Erdkundeunterricht - Probleme bei der theoretischen Absicherung von topographischem Grundwissen. - In: HARTL, M./ENGELSCHALK, W. (Hrsg. 1985): Geographie. Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft (REGENSBURGER GEOGRAPHISCHE SCHRIFTEN 19/20). S.573-586.

HASSE, J. (1984): Erkenntnisprozesse im Geographieunterricht - zur Kenntnis nehmen genügt nicht -. - Oldenburg.

HASSE, J. (1984): Die Fähigkeit des Schülers zu chorologischer Theoriebildung. - In: KOCK, H. (Hrsg. 1984): Studien zum Erkenntnisprozeß im Geographieunterricht. Köln. S.238-284.

HAUBRICH, H. (1977): Situation und Perspektive geographiedidaktischer Forschung. - In: HAUBRICH, H. et al. (Hrsg. 1977): Quantitative Didaktik der Geographie. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 1). - Braunschweig. S.13-35.

HAUBRICH, H. (1978): Zur Konzeption eines aktuellen Geographie-Unterrichts. - In: HEFTE ZUR FACHDIDAKTIK DER GEOGRAPHIE. H.2, S.3-22.

HAUBRICH, H. (1980): Geographiedidaktiker in den 80er Jahren. - In: GEOGRAPHIE UND IHRE DIDAKTIK, S.174-181.

HAUBRICH, H. (1983): Auswahl pädagogischer Spiele - Literatur und geographische Spiele. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.10, S.50-51.

HAUBRICH, H. (1983): Warum wollen/sollen Schüler im Geographieunterricht spielen? - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.10, S.4-5.

HAUBRICH, H. (1983): Spieltheorien - Spielformen - Spielpraxis. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.10. S.45-48.

HAUBRICH, H. (1984): Das erdräumliche Kontinuum - eine ideologische Weltperspektive des Geographieunterrichts? - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.31, S.10-17.

HAUSMANN, W. (Hrsg. 1974): Welt und Umwelt. Geographie für die Sekundarstufe I. 5. Schuljahr. Ausgabe Bayern. - München.

HAUSMANN, W. (Hrsg. 1975): Welt und Umwelt. Geographie für die Sekundarstufe I. 6. Schuljahr. Ausgabe Bayern. - München.

HAVELBERG, G. (1984): Geographieunterricht im Spannungsfeld zwischen pädagogischer Zielnotwendigkeit und Sachanspruch. - Berlin. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 11).

HELLER, K./ROSEMANN, B. (1981^2): Planung und Auswertung empirischer Untersuchungen. Eine Einführung in die Wissenschaftsmethodik und Forschungsstatistik für Pädagogen, Psychologen und Soziologen. - Stuttgart.

HEID, H. (1982): Über Schwierigkeiten, pädagogische Praxis empirisch zu erfassen und sich darüber auch noch zu verständigen. - In: KÖNIG, E./ZEDLER, P. (Hrsg. 1982): Erziehungswissenschaftliche Forschung: Positionen, Perspektiven, Probleme. Paderborn. S.150-162.

HEILIG, G. (1980): Die einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung. - In: DER ERDKUNDEUNTERRICHT. H.35., S.8-30.

HEILIG, G. (1980): Einführung in die Praxis der Faktorenanalyse für Geographen mit Hilfe des Programmpaketes SPSS. - München.

HEILIG, G. (1981): Evaluationsbericht Hallenbad. - In: SCHRETTENBRUNNER, H. (Hrsg. 1981): Materialien zu einer neuen Didaktik der Geographie. München. H.20, S.51-129.

HEILIG, G./SCHRETTENBRUNNER, H. (1982): Erfahrungsbericht. Empirische Forschung in der Didaktik der Geographie. - In: GEOGRAPHIE UND IHRE DIDAKTIK, S.114-134.

HEILIG, G. (1984): Schülereinstellungen zum Fach Erdkunde. - Berlin. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 10).

HEINEKEN, E. et al. (1986): Zur kognitiven Repräsentation der geographischen Lage europäischer Städte bei Gymnasialschülern. - In: GEOGRAPHISCHE ZEITSCHRIFT, S.31-40.

HEINEMANN, G. (1981): Der Erdkundeunterricht im 5./6. Schuljahr. Sequenzen und Stundenbilder für die Praxis. - Ansbach.

HEMPEL, G./OPPENHEIM, P. (1953): The Logic of Explanation. - In: FEIGL, H./BRODBECK, M. (Hrsg. 1953): Readings in the Philosophy of Science. - New York. S.319-378.

HENDINGER, H. (1977): Ansätze zur Neuorientierung der Geographie im Curriculum aller Schularten. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.10-18.

HENDINGER, H. (1980): Das geographische Curriculum - Lernziele, Lehrpläne und Modelle. - In: KREUZER, G. (Hrsg. 1980): Didaktik des Geographieunterrichts. - Hannover. S.66-103.

v. HENTIG, H. (1980): Die Krise des Abiturs und eine Alternative. - o.O.

v. HENTIG, H. (1982): Erkennen durch Handeln - In: KÖNIG, E./ZEDLER, P. (Hrsg. 1983): Erziehungswissenschaftliche Forschung: Positionen, Perspektiven, Probleme. - Paderborn. S.166-195.

HERRMANN, U. (1983): Erziehung und Bildung in der Tradition Geisteswissenschaftlicher Pädagogik. - In: LENZEN, D./MOLLENHAUER, K. (Hrsg. 1983): Enzyklopädie Erziehungswissenschaften. Bd.1. - Stuttgart. S.25-41.

HETTNER, A. (1927): Die Geographie. Ihre Geschichte und ihre Methoden. - Breslau.

HIMMELSTOSS, K./JAHN, W. (Hrsg. 1972): Erdkunde für die Orientierungsstufe an Hauptschulen und Gymnasien in Bayern. 5. Schuljahr. - München.

HIMMELSTOSS, K./JAHN, W. (Hrsg. 1973): Erdkunde für Hauptschulen und Gymnasien in Bayern. 6. Schuljahr. - München.

HINRICHS, E. (1950): Mit den Störchen nach Afrika. Ein Unterrichtsbeispiel für das 5. Schuljahr. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.136-143.

HÖDER, J. et al. (1975): Zusammenhänge zwischen Hauptdimensionen des Lehrerverhaltens und Merkmalen des Erlebens von Schülern im Unterricht. - In: PSYCHOLOGIE IN ERZIEHUNG UND UNTERRICHT, S.88-96.

HOFFMANN, G./WALFORD, R. (1974): Lernspiele im Erdkundeunterricht. - Stuttgart. (DER ERDKUNDEUNTERRICHT 14).

HOFFMANN, M./HOFFMANN, L.W. (1964): Review of Child Development. Bd.1. - New York.

HORNEY, W. et al. (Hrsg. 1970): Pädagogisches Lexikon. - Gütersloh.

HÜTTERMANN, A. (1979): Die Karte als geographischer Informationsträger. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.2, S.4-13.

HÜTTERMANN, A./GEIGER, F. (1979): Arbeitsweisen bei der Kartenauswertung im Geographieunterricht. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.2, S.21-31.

IRWIN, H./BAUMGART, N. (1978): Quantitative Analyse der Auswirkungen eines Lernspiels. - In: SCHRETTENBRUNNER, H. et al. (Hrsg. 1978): Quantitative Didaktik der Geographie. - Teil II. (DER ERDKUNDEUNTERRICHT 28). S.29-38

ITTERMANN, R. (1977): Topographische Orientierungsmuster. - Arbeitsmittel und Möglichkeiten zu ihrer Ausbildung und Sicherung. - In: BEIHEFT GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.188-192.

ITTERMANN, R. (1979): Kartenarbeit in der Sekundarstufe I. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.2, S.38-47.

JÄGER, F. et al. (1980): Prozeßanalysen geographischen Unterrichts. - Braunschweig. GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 6).

JANDER, L. (1976): Wissenschaft und Didaktik der Geographie. Eine Untersuchung zur Legitimation und Konstruktion geographischer Lerninhalte. - Kassel. (URBS ET REGIO 2).

KAISER, H.F. (1962): Scaling a simplex. - In: PSYCHOMETRIKA, S.155-162.

KAISER, H.F./RICE, J. (1974): Little Jiffy Mark IV. - In: EDUCATIONAL AND PSYCHOLOGICAL MEASUREMENT, S.273-291.

KAMINSKE, V. (1984): Das erdräumliche Kontinuum als kognitives Konstrukt. Die Vorbedingungen und Einflüsse seiner Ausbildung. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.31, S 17-24.

KEMPER, F.-J. (1986): Neuere Verfahren zur diskreten Datenanalyse. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.182-187.

KENT, W.A. (1984): Research in Computer Assisted Learning. - In: GRAVES, N. (Hrsg. 1984): Research and Research Methods in Geographical Education. - London. S179-191.

KILCHENMANN, A. (1980): Die Szene der quantitativ-theoretischen Geographie im deutschsprachigen Raum - eine Dokumentation. Teil A: Forschungsdokumentation 80. - Karlsruhe. (KARLSRUHER MANUSKRIPTE ZUR MATHEMATISCHEN UND THEORETISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALGEOGRAPHIE 44).

KILLISCH, W. et al. (1984): Ist die Anwendung der Faktorenanalyse in der empirischen Regionalforschung noch vertretbar? Darstellung und Kritik einer Methode. - Karlsruhe. (KARLSRUHER MANUSKRIPTE ZUR MATHEMATISCHEN UND THEORETISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALGEOGRAPHIE 66).

KIRCHBERG, G. (1977): Ziele im Geographieunterricht der Sekundarstufe I. - In: HEFTE ZUR FACHDIDAKTIK DER GEOGRAPHIE. H.1, S.87-100.

KIRCHBERG, G. (1977): Der Lernzielbereich "Topographie" im geographischen Lehrplan. Versuch der Strukturierung einer vernachlässigten Lehrplansäule. - In: HEFTE ZUR FACHDIDAKTIK DER GEOGRAPHIE. H.3, S.25-44.

KIRCHBERG, G. (1980): Topographie als Gegenstand und Ziel des geographischen Unterrichts. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE, S.322-329.

KIRCHBERG, G. (1983^2): Psychologische Aspekte des Geographieunterrichts. - In: HAUBRICH, H. et al. (1983): Konkrete Didaktik der Geographie. - Braunschweig. S.105-132.

KIRCHBERG, G. (1984): Topographie und Orientierung. Aspekte zu einem unverzichtbaren Lernbereich des Geographieunterrichts. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.4, S.6-8.

KIRSCH, H. et al. (Hrsg. 1981): Fachbegriffe der Geographie. Bd.2. - Frankfurt/M.

KLAFKI, W. et al. (1970): Erziehungswissenschaften 1. Eine Einführung. - Weinheim.

KLAUER, K.-J. (1985): Framework for a Theory of Teaching. - In: TEACHING AND TEACHER EDUCATION. H.1, S.5-17.

KLETT-VERLAG (1976): Lernerfolgstests (let) Geographie. - Stuttgart.

KLOSS, B. (1983): Computer im Erdkundeunterricht. Entfernungsberechnungen und topographisches Grundwissen (Sek. I). - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.7, S.29-34.

KLUGE, N. (Hrsg. 1980): Spielpädagogik. Neuere Beiträge zur Sozialforschung und Spielerziehung. - Bad Heilbrunn.

KLUGE, N. (1981): Spielen und Erfahren. Der Zusammenhang von Spielerlebnis und Lernprozeß. - Bad Heilbrunn.

KNÜBEL, H. (1968): Dänemark. Ein erdkundliches Unterrichtsprogramm. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.65-70.

KOCH, R./GEIBERT, H. (1979): Stundenblätter Geographie 7./8. Schuljahr. - Stuttgart.

KOCH, R./GEIBERT, H. (1979^2): Stundenblätter Geographie 5./6. Schuljahr. - Stuttgart.

KÖCK, H. (1977): Ziele des Geographieunterrichts seit 1945. - In: HEFTE ZUR FACHDIDAKTIK DER GEOGRAPHIE. H.1, S.3-53.

KÖCK, H. (1977): Zur Problematik von Auswahlantwortaufgaben in lernzielorientierten erdkundlichen Klassenarbeiten. - In: HAUBRICH, H. et al. (Hrsg. 1977): Quantitative Didaktik der Geographie. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 1). - Braunschweig. S.339-394.

KÖCK, H. (1983): Erkenntnisleitende Ansätze in Geographie und Geographieunterricht. - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT, S.317-325.

KÖCK, H. (1984): Konzepte zum Aufbau des erdräumlichen Kontinuums. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.31, S.24-39.

KOCK, H. (1984): Zum Interesse des Schülers an der geographischen Fragestellung. - In: KOCK, H. (Hrsg. 1984): Studien zum Erkenntnisprozeß im Geographieunterricht. - Köln. S.37-112

KÖNIG, E. (1975): Theorie der Erziehungswissenschaft. Bd.1. Wissenschaftstheoretische Richtungen der Pädagogik. - München.

KÖNIG, E. (1982): Aufgaben und Probleme handlungsleitender Erziehungswissenschaft. - In: KONIG, E./ZEDLER, P. (Hrsg. 1982): Erziehungswissenschaftliche Forschung: Positionen, Perspektiven, Probleme. - Paderborn. S.80-103.

KOWALSKY, H.-J. (1977^3): Einführung in die lineare Algebra. - Berlin.

KRACHT, R. (1983): Terra SI. Rund um die Welt. H.2. Europa. - Stuttgart. (ARBEITSHEFTE GEOGRAPHIE).

KRACHT, R. (1984): Terra SI. Rund um die Welt. H.1. Die Welt. - Stuttgart. (ARBEITSHEFTE GEOGRAPHIE).

KRAUTER, K.-G. et al. (Hrsg. 1983): Geographie von A bis Z. Grundbegriffe aus Geographie und Wirtschaft. - Stuttgart.

KREUZER, G. (1980): Fachspezifische Arbeitsweisen. - In: KREUZER, G. (Hrsg. 1980): Didaktik des Geographieunterrichts. - Hannover. S.227-255.

KRIZ, J. (1981): Methodenkritik empirischer Sozialforschung. - Stuttgart. (STUDIENSKRIPTEN ZUR SOZIOLOGIE 49).

KUBE, K. (1977): Spieldidaktik. - Düsseldorf.

LEFRANCOIS, G. (1976): Psychologie des Lernens. - Berlin.

LEHMACHER, W./LIENERT, G. (1980): Nichtparametrischer Vergleich von Testprofilen und Verlaufskurven vor und nach einer Behandlung. - In: PSYCHOLOGISCHE BEITRÄGE, S.432-448.

LEUSMANN, C. (1977): Schülereinstellungen zum Fach Erdkunde, zu Unterrichtsstoffen und zu fachspezifischen Erarbeitungsmethoden. - In: HAUBRICH, H. et al. (Hrsg. 1977): Quantitative Didaktik der Geographie. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 1). - Braunschweig. S.145-180.

LIENERT, G. (1969^3): Testaufbau und Testanalyse. - Weinheim.

LIENERT, G. (1978): Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Bd.1 - Meinsenheim an der Glan.

LIENERT, G./RAATZ, U. (1980): Item Homogeneity Defined by Multivariate Symmetry. - In: APPLIED PSYCHOLOGICAL MEASUREMENT, S.263-269.

LIENERT, G. (1983^3): Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Bd.2 - Meisenheim an der Glan.

LINDEMEIER, A. (1985): Kleine Spiele. - In: GEOGRAPHIE HEUTE. H.27, S.9-11.

LINDEMEIER, A. (1985): Spiele mit Atlas und Karte. - In: GEOGRAPHIE HEUTE. H.27, S.11-16

LÖFFLER, G. (1984): Das erdräumliche Kontinuum aus methodologischer Sicht. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.31, S.1-10.

LOSCHENKOHL, E. (1981): Leistung, Lernprozeß und Motivation im Kinderspiel. - Wien. SCHRIFTEN ZUR LEHRERBILDUNG UND LEHRERFORTBILDUNG 25).

LORD, F.M./NOVICK, M.R. (1968): Statistical Theories of Mental Test Scores. - In: Reading MA, S.534-539.

MARSULEK, T./INGENKAMP, K. (1968): Literatur über Tests im Bereich der Schule. - Weinheim.

MEISWINKEL, A. (1977): Planspiele im Erdkundeunterricht. Möglichkeiten und Grenzen erprobt an Beispielen in den Klassen R7 und R9. - Lübeck (ITPS 25).

MELZER, K. (1982): Fallstudie zum Begriff Topographie. Unveröff. Zulassungsarbeit am Geographischen Institut der TU München.

MEYER, H.L. (1975): Sinn und Unsinn der Lernzielorientierung. - In: NEUE UNTERRICHTSPRAXIS, S.314-327.

MITTMANN, H. (1984): Topographische Karten in der Vertretungsstunde. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.6, S.6-7.

MOLLENHAUER, K. (1982[4]): Theorien zum Erziehungsprozeß. Zur Einführung in die erziehungswissenschaftliche Fragestellung. - München.

NEBEL, J. (1977): Perspektiven geographiedidaktischer Forschung. Zusammenfassung der Schlußdiskussion. - HAUBRICH, H. et al. (Hrsg. 1977): Quantitative Didaktik der Geographie. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 1). - Braunschweig. S.414-415.

NEWIG, J. et al. (1983): Allgemeine Geographie am regionalen Faden. Diskussionspapier für ein neues Konzept des Faches Erdkunde. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.38-39.

NIEMZ, G. (1976): Lehrwerksbezogene lernzielorientierte Tests zur Lernerfolgsmessung und Leistungsbeurteilung. - In: SCHRETTENBRUNNER, H. et al. (Hrsg. 1976): Quantitative Didaktik der Geographie. Teil I DER ERDKUNDEUNTERRICHT 24). S.12-27.

NIEMZ, G. (1984): Zur Realität des geographischen Unterrichts. - Frankfurt/M. (FRANKFURTER BEITRÄGE ZUR DIDAKTIK DER GEOGRAPHIE 7).

OBLINGER, H. (1976): Fachwissenschaft und Erziehungswissenschaft in der Geographiedidaktik. - In: BAUER, L./HAUSMANN, W. (Hrsg. 1976): Geographie (FACHDIDAKTISCHES STUDIUM IN DER LEHRERBILDUNG). - München. S.96-102.

OERTER, R. (1976[16]): Moderne Entwicklungspsychologie. - Donauwörth.

OERTER, R./MONTADA, L. (1982): Entwicklungspsychologie. - München.

OTTO-MAIER VERLAG ((Hrsg. 1980): Europareise. Ravensburger Spiele (Nr. 6015001 X). - Ravensburg.

PETERSSEN, W.H. (1979[3]): Gegenwärtige Didaktik: Positionen, Entwürfe, Modelle. - Ravensburg. (WORKSHOP SCHULPÄDAGOGIK. MATERIALIEN 20).

PIAGET, J. et al. (1971): Die Entwicklung des räumlichen Denkens beim Kinde. - Stuttgart.

PIAGET, J./INHELDER, B. (1980): Die Psychologie des Kindes. - Stuttgart.

POESCHEL, H.-C. (1969): Programmierte Unterweisung in der Hauptschule. Gedanken zum Eingreifprogramm "Ägypten und der Nil". - In: DER ERDKUNDEUNTERRICHT. H.9, S.6-17.

POESCHEL, H.-C. (1974): Zeitzonen und Datumsgrenze. - Stuttgart.

POHL, B. (o.J.): Computer im Geographieunterricht. Software und Literaturverzeichnis. - Bretten.

POHL, B. (o.J.): Computereinsatz im Geographieunterricht des Gymnasiums. - Bretten.

POHL, B. (1985): Computer im Geographieunterricht. Software und Literaturverzeichnis. - Karlsruhe. (KARLSRUHER MANUSKRIPTE ZUR MATHEMATISCHEN UND THEORETISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALGEOGRAPHIE 74).

POLLEX, W. (1984): Topographische Wandkarten im Schulgebäude. Orientierung außerhalb des Unterrichts. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.4, S.24-26.

POPPER, K. (1973[5]): Logik der Forschung. - Tübingen.

PREIS, H. (1984): Kognitiver Entwicklungsstand und Abstraktionsgrad der Methode als Prädikatoren der Schulleistung am Beispiel des Lerninhaltes "Höhenlinien". Eine experimentelle Studie bei 9-15jährigen Schülern. - In: KÖCK, H. (Hrsg. 1984): Studien zum Erkenntnisprozeß im Geographieunterricht. - Köln. S.11-36.

PRIM, R./TILMANN, H. (1979[4]): Grundlage einer kritisch-rationalen Sozialwissenschaft. - Heidelberg.

PYDE, S. (1982): Arbeitsblätter zum topographischen Grundwissen. - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT, S.393-400.

RAPP, G. (1975): Messung und Evaluierung von Lernergebnissen in der Schule. - Bad Heilbrunn.

REBLE, A. (1971[11]): Geschichte der Pädagogik. - Stuttgart.

REIMERS, M. (1980): Die (geographische) Vertretungsstunde. - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT, S.52-63.

REINHARDT, K.H. (1982): Gedanken zur Daseinsberechtigung der Geographie als Schulfach. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.130-132.

REMPLEIN, H. (1958): Die seelische Entwicklung des Menschen im Kindes- und Jugendalter. - München.

REVENSTORF, D. (1976): Lehrbuch der Faktorenanalyse. - Stuttgart.

RICHTER, S./SCHRAMKE, W. (1984): Unterrichtseinheiten und Unterrichtsmaterialien im Fach Geographie 1981-1983. - Oldenburg.

RICHTER, D. (1977): Der Lernzielbereich "Sich Orientieren" im Geographieunterricht der Sekundarstufe I - In: GEOGRAPHIE IM UNTERRICHT, S.42-45.

RICHTER, D. (1980): Topographisches Grundwissen von der DDR. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE, S.374-376.

RINSCHEDE, G. (1983[2]): Globale Raster. - In: HAUBRICH, H. et al. (Hrsg. 1983[2]): Konkrete Didaktik der Geographie. Braunschweig.

ROBERTS, K.H./ROST, D. (1974[2]): Analyse und Bewertung empirischer Untersuchungen. - Weinheim.

ROEDER, P.M./TREUMANN, K. (1974): Dimensionen der Schulleistung. - Stuttgart.

ROSEMANN, B. (1978): Bedingungsvariablen der Lehrer-Schüler-Beziehung. Erwartungskonkordanzen und das Verhalten von Schülern. - In: PSYCHOLOGIE IN ERZIEHUNG UND UNTERRICHT, S.39-49.

ROST, D. (1977): Raumvorstellung. Psychologische und pädagogische Aspekte. - Weinheim.

ROTH, H. (1957): Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens. - Hannover.

RUPPERT, K./SCHAFFER, F. (1969): Zur Konzeption der Sozialgeographie. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.205-214.

RUPRECHT, H. (1978): Die erfahrungswissenschaftliche Tradition der Erziehungswissenschaft. - In: THIERSCH, H. et al. (1978): Die Entwicklung der Erziehungswissenschaft. S.109-171.

SALZMANN, W./LORANG, H.-W. (1984): Fernsehnachrichtensendungen als topographische Informationsquelle. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.4, S.33-38.

SCHAEFER, G. (Hrsg. 1977): Denken in Modellen. - Braunschweig. (LEITTHEMEN. BETRÄGE ZUR DIDAKTIK DER NATURWISSENSCHAFT 2).

SCHÄFER, G. (1984): Die Entwicklung des geographischen Raumverständnisses im Grundschulalter. - Berlin. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 9).

SCHÄFER, P. (1979): Funktion und konzeptioneller Ansatz der Arbeit mit der Karte. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.2, S14-20.

SCHÄFER, R. (1980): Orientierung im Heimatraum. Ein Beitrag zum topographischen Arbeiten in der Grundschule. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE, S.344-349

SCHELZKE, H. (1985): Aspekte einer Didaktik des Unterrichtsspiels. Erfahrungen mit dem "Stadtspiel Nürnberg". Unveröff. Zulassungsarbeit. - Nürnberg.

SCHEUERL, H. (1960): Das Spiel. - Weinheim.

SCHLIMME, W. (1983): Topographisches Wissen und Können im Geographieunterricht. Methodische Beiträge zum Geographieunterricht. Methodische Beiträge zum Geographieunterricht. - Berlin.

SCHMIDTKE, K.-D. (1981): Motivierender topographischer Gelgenheitsunterricht. - Berlin.

SCHMITTHENNER, H. (1953): Die topographischen Kenntnisse der Studierenden im ersten Semester. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.139-142.

SCHNELLE, U. (1984): "Wo ist's?" - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.6, S.17-19.

SCHNITZER, A. (1975): Auswirkungen des Lehrerverhaltens auf Erziehung und Unterricht. - In: BLÄTTER FÜR LEHRERFORTBILDUNG. S.441-448.

SCHÖLLER, P. (1970): Gedanken zum Geographieunterricht der Schule aus der Sicht der Universität. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.361-363.

SCHOLZE, H. (1970): Island. - Paderborn.

SCHRAMKE, W. (1975): Zur Paradigmengeschichte der Geographie und ihrer Didaktik - Eine Untersuchung über Geltungsanspruch und Identitätskrise eines Faches. - Göttingen. (GOTTINGER HOCHSCHULMANUSKRIPTE 2).

SCHRAMKE, W. (1982): Orientierungswissen/Topographie. - In: METZLER HANDBUCH FÜR DEN GEOGRAPHIEUNTERRICHT. - Stuttgart. S.247-252.

SCHRAMKE, W. (1983): Unterrichtseinheiten und Unterrichtsmaterialien im Fach Geographie 1970-1980. - Oldenburg.

SCHREIBER, T. (1981): Kompendium Didaktik Geographie. - München.

SCHRETTENBRUNNER, H. (1977): Methodische anmerkungen zu Lernweganalysen bei verzweigten Unterrichtsprogrammen. - In: HAUBRICH, H. et al. (Hrsg. 1977): Quantitative Didaktik der Geographie. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 1). - Braunschweig. S.41-48.

SCHRETTENBRUNNER, H. (1978): Konstruktion und Ergebnisse eines Tests zum Kartenlesen (Kartentest KAT). - In: SCHRETTENBRUNNER, H. (Hrsg. 1978): Quantitative Didaktik der Geographie. Teil II. (DER ERDKUNDEUNTERRICHT 28). S.41-48.

SCHRETTENBRUNNER, H. (1979): Überblick über psychologische Untersuchungen zum Raumverständnis. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.2, S.32-34.

SCHRETTENBRUNNER, H. Evaluationsbericht Siedlungsspiel. - In: SCHRETTENBRUNNER, H. Materialien zu einer neuen Didaktik der Geographie. H.4, S.7-50.

SCHRETTENBRUNNER, H. (1981): Geographieunterricht 5-10. - München.

SCHÜTTLER, A. (1960): Gedanken und Vorschläge zum exemplarischen Verfahren im Erdkundeunterricht. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.241-247.

SCHULTZE, A. (1970): Allgemeine Geographie statt Länderkunde! - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.1-10.

SCHULTZE, A. (1978[6]): Dreißig Texte zur Didaktik der Geographie. - Braunschweig.

SCHULTZE, A. (1979): Kritische Zeitgeschichte der Schulgeographie. - In: GEOGRAPHISCHE RUNDSCHAU, S.2-9.

SCHUY, H. (1985): Kreativität im Unterricht. Didaktische Untersuchungen zu Möglichkeiten der Kreativitätsförderung im Geographieunterricht. - Berlin. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 12).

SEELIG, G. (1968): Beliebtheit von Schulfächern. Empirische Untersuchungen über psychologische Schulfachbevorzugungen. - (THEORIE UND PRAXIS DER SCHULPSYCHOLOGIE 12).

SEIFFERT, H. (1977[7]): Einführung in die Wissenschaftstheorie 2. Geisteswissenschaftliche Methoden. - München.

SIEGEL, S. (1976): Nichtparametrische statistische Methoden. - Frankfurt/M.

SKOWRONEK, H./SCHMIED, D (1977): Forschungstypen und Forschungsstrategien in der Erziehungswissenschaft. - Hamburg.

SMITH, J.M. (1960): The Validity of Tests of Spatial Ability as Predicators of Success on Technical Courses. - In: BRIT. JOURNAL EDUC. PSYCHOL. S.138-146.

SMITH, J.M. (1964): Spatial Ability: Its Educational and Social Significance. - London.

SPANHEL, D. et al. (1975): Hauptdimensionen des Lehrerverhaltens und ihr Zusammenhang mit konstruktivem Schülerverhalten in 41 Unterrichtsstunden. - In: PSYCHOLOGIE IN ERZIEHUNG UND UNTERRICHT, S.343-350.

SPEARMAN, C. (1904): General Intelligence, Objectively Determined and Measured. - In: AMERICAN JOURNAL OF PSYCHOLOGY, S.201-213.

SPERLING, W. (1977): Topographisches Wissen in der Geschichte der Schulgeographie. - In: HEFTE ZUR FACHDIDAKTIK DER GEOGRAPHIE. H.3, S.45-52.

SPERLING, W. (1980): Der Europa-Gedanke im Geographieunterricht. - In: GEOGRAPHIE UND SCHULE. H.5, S.33-40.

SPERLING, W. (1981): Geographieunterricht und Landschaftslehre. Sachstandsbericht und Bibliographisches Handbuch 1968 bis 1979/80. Bd.1. Grundlegung/Teil 1. - Duisburg (BEIHEFT 20 ZUM BIB-REPORT).

STACHOWIAK, W. (Hrsg. 1980): Modelle und Modelldenken im Unterricht. - Bad Heilbrunn. (FORSCHEN UND LERNEN 4).

STEGMULLER, W. (1979): Rationale Rekonstruktion von Wissenschaft und ihrem Wandel. - Stuttgart.

STENQUIST, J.C. (1922): The Mechanical Aptitude Test. - Yonkers.

STERN, W. (1905): Über die Beliebtheit und Unbeliebtheit von Schulfächern. - In: ZEITSCHRIFT FÜR PÄDAGOGISCHE PSYCHOLOGIE, S.267-284.

STÜCKRATH, F. (1958): Das geographische Weltbild des Kindes. - In: WESTERMANNS PÄDAGOGISCHE BEITRÄGE, S.135-145.

STÜCKRATH, F. (1963^{2}): Kind und Raum. - München.

THEISSEN, U. (1976): Erdkundeunterricht in Fallstudien. Unterrichtsplanung und Unterrichtsanalyse. - Saarbrücken.

THIELE, D. (1984): Schulatlanten im Wandel. Geographische Atlanten für die Sekundarstufe an den Schulen der Bundesrepublik Deutschland 1949-1981. - Berlin. (GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN 13).

THIERSCH, H. et al. (1978): Die Entwicklung der Erziehungswissenschaft. - München (GRUNDFRAGEN DER ERZIEHUNGSWISSENSCHAFTEN 2).

THURSTONE, L./THURSTONE, T. (1941): Factorial Studies of Intelligence. - In: Psychometric Monograph. H.2. Chicago.

THURSTONE, L. (1961^{6}): Multiple factor analysis. - Chicago.

TIETZE, W. (Hrsg. 1970): Westermann Lexikon der Geographie. Bd.IV. - Braunschweig.

TREIBER, B./PETERMANN, F. (1976): Probleme der Unterrichtsdifferenzierung aus der Sicht des A-T-I-Forschungsprogramms. - In: ZEITSCHRIFT FÜR PÄDAGOGIK, S.525-546.

TREIBER, B./WEINERT, F. (Hrsg. 1982): Lehr-Lern-Forschung. Ein Überblick in Einzeldarstellungen. - München.

TREINES, G./FRICKE, R. (1983): Deskriptive methoden der Metaanalyse zur Integration experimenteller Studien, dargestellt an einem Beispiel aus der Instruktionspsychologie. - Hannover.

ÜBERLA, K. (1971^2): Faktorenanalyse. - Berlin.

ULICH, D. (1986^2): Erfahrungswissenschaftliche Methoden der Erziehungswissenschaft. - In: HIERDEIS, H. (Hrsg. 1986^2): Taschenbuch der Pädagogik. Bd.1. Baltmannsweiler S.142-155.

VOLKMANN, H. (1983): Erspielte Erd-Kunde. Beispiele für die Orientierungs- und Sekundarstufe I. - In: PRAXIS GEOGRAPHIE. H.10, S.15-22.

VOLKMANN, H.J. (1984): Angewandte Geographie in der bayerischen Hauptschule. Dissertation. - Augsburg.

WALFORD, R. (1975): Modelle, Simulationen und Spiele. - In: DER ERDKUNDEUNTERRICHT, H.22, S.60-70.

WENIGER, E. (1952): Die Eigenständigkeit der Erziehung in Theorie und Praxis. - Weinheim.

WILKE, H. et al. (Hrsg. 1983): Statistik-Software in der Sozialforschung. Berichtsband von der 2. Konferenz über die wiss. Anwendung von Statistik-Software. - Berlin.

WIRTH, E. (1979): Theoretische Geographie. Grundzüge einer theoretischen Kulturgeographie. - Stuttgart.

WIRTH, E. (1981): Kritische Anmerkungen zu den wahrnehmungszentrierten Forschungsansätze in der Geographie. - In GEOGRAPHISCHE ZEITSCHRIFT, S.161-198.

WOCKE, M. (1962): Heimatkunde und Erdkunde. - Hannover.

WULF, Ch. (1978^2): Theorien und Konzepte der Erziehungswissenschaft. - München.

ZEDLER, P. (1982): Erziehungswissenschaftliche Theoriebildung am Beginn der 80er Jahre. Problemstruktur und Perspektiven. - In: KÖNIG, E./ZEDLER, P. (Hrsg. 1982): Erziehungswissenschaftliche Forschung. Positionen, Perspektiven, Probleme. - Paderborn. S.266-289.

ZIETZ, K. (1969^3): Kind und physische Welt. Psychologische Voraussetzungen der Naturlehre in der Volksschule. - München.

Anlage A1

Testfragebogen und Testwerte

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN ERGEBNISSEN DES TESTS:

Die Zahlen neben den einzelnen Antworten sind wie folgt zu verstehen:

1. Zahl: %-Satz der Vpn, die sich im Vortest für diese Antwortmöglichkeit entschieden haben.
2. Zahl: %-Satz der Vpn, die sich im Nachtest für diese Antwortmöglichkeit entschieden haben.

Angaben in der Klammer:

1. Zahl: %-Satz der Vpn, die im Vortest keine Antwortmöglichkeit gewählt haben.
2. Zahl: %-Satz der Vpn, die im Nachtest keine Antwortmöglichkeit gewählt haben.

Geographietest **"Europa"**

1. Dieser Test hat 81 Aufgaben, die jeweils mit 4 Antworten versehen sind. Nur **eine** Antwort trifft zu.

2. Suche die zutreffende Antwort heraus und kreuze sie an (x).

3. Wenn Du einmal falsch angekreuzt hast, kannst Du die Markierung durchstreichen (X) und die zutreffende Antwort ankreuzen (x).

4. Manchmal soll die **falsche** Antwort gefunden werden. Es ist deshalb wichtig, daß Du immer erst die Fragestellung genau durchliest.

5. Bearbeite die Aufgaben bitte der Reihe nach.

6. Du hast bis zum Ende der Stunde Zeit, benotet wird der Test nicht.

Beispielaufgabe: In welcher Himmelsrichtung ist über Deutschland die Sonne **nicht** zu sehen?

( ) Süden (X) Norden

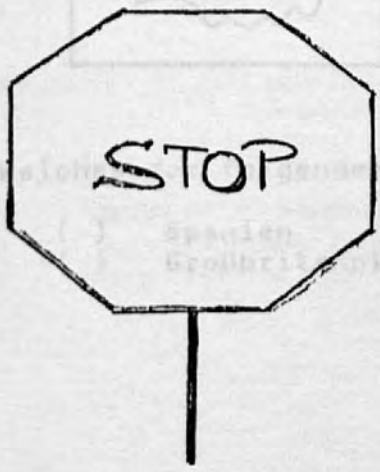
( ) Westen ( ) Osten

Folgende Angaben sind noch zu machen.

Nr. des Bearbeiters: ..... (den anderen Teil des Aufklebers ins Erdkundeheft)

Geburtsdatum: im Monat ..... Mädchen ... Jungen ...

des Jahres .....



Halt, noch nicht weiterblättern! Wir wollen alle zur gleichen Zeit beginnen.

Geographienachtest

"Europa"

(1) Dieser Test hat wiederum 81 Aufgaben, die jeweils mit 4 Antworten versehen sind. Nur eine Antwort trifft zu.

(2) Die Beantwortung soll auf die gleiche Weise geschehen wie im ersten Test, also durch Ankreuzen.

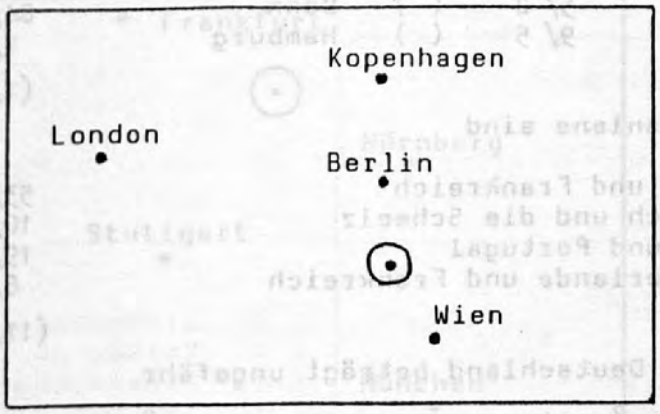
(3) Die Bearbeitungszeit beträgt eine Schulstunde, benotet wird auch dieser Test nicht.

Trage bitte Deine Bearbeiter-Nummer ein, Du findest sie auf der Innenseite Deines Erdkundehefts.

Bearbeiter-Nr.: .....

Viel Vergnügen und viel Erfolg!

(606) Wie lautet der Name der Stadt ⊙ in der Skizze?



( )	Prag	26/25
( )	Straßburg	16/20
( )	Paris	5/ 6
( )	München	48/45

(6/ 5)

(102) Die Hauptstadt Belgiens ist

( )	Straßburg	7/ 5	( )	Antwerpen	12/ 9
( )	Brüssel	52/64	( )	Amsterdam	21/17

(9/ 4)

(203) Zwischen der DDR und den Niederlanden liegt

( )	die CSSR	11/11	( )	Belgien	7/ 9
( )	Luxemburg	12/12	( )	BR Deutschland	56/58

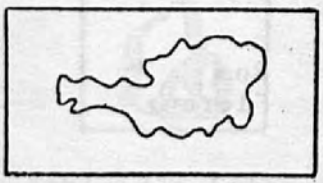
(14/10)

(304) Die Fläche von Großbritannien beträgt ungefähr

( )	100 000 km^2	10/11	( )	250 000 km^2	23/37
( )	500 000 km^2	26/28	( )	1 Mill. km^2	14/10

(28/15)

(405) Die Skizze zeigt die Umrisse von



( )	Österreich	34/53
( )	Belgien	9/ 7
( )	Luxemburg	12/10
( )	Schweiz	25/20

(21/10)

(506) Welches der folgenden Länder besitzt **keine** Mittelgebirge?

( )	Spanien	22/20	( )	Belgien	11/12
( )	Großbritannien	24/26	( )	Dänemark	29/30

(15/12)

(101) Die Hauptstadt der BR Deutschland ist

( )	Berlin	5/ 2	( )	Bonn	84/91
( )	München	9/ 5	( )	Hamburg	1/ 1
					(1/ 1)

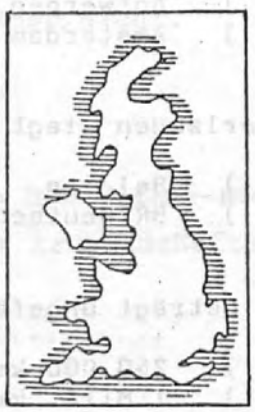
(202) Nachbarstaaten Spaniens sind

( )	Portugal und Frankreich	53/60
( )	Frankreich und die Schweiz	10/12
( )	Belgien und Portugal	19/16
( )	die Niederlande und Frankreich	6/ 5
		(11/ 7)

(303) Die Fläche der BR Deutschland beträgt ungefähr

( )	100 000 km^2	6/ 5	( )	250 000 km^2	25/43
( )	500 000 km^2	31/33	( )	1 Mill. km^2	16/ 9
					(22/10)

(404) Die Skizze zeigt die Umrisse von (Schraffur=Küste)



( )	Griechenland	12/ 9
( )	Republik Irland	9/12
( )	Dänemark	8/ 8
( )	Großbritannien	60/63
		(12/ 7)

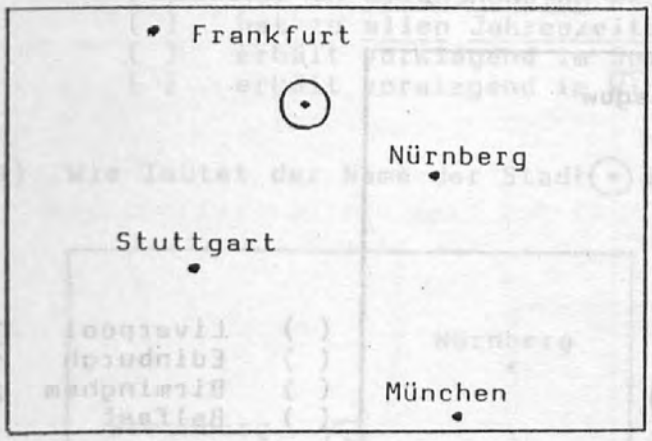
(115) Die Hauptstadt Italiens ist

( )	Madrid	( )	Rom
( )	Mailand	( )	Florenz

(505) In der BR Deutschland hat ein Nord-Süd-Profil folgende Abfolge:

( )	Tiefland - Hochgebirge - Mittelgebirge	7/13
( )	Mittelgebirge - Hochgebirge - Tiefland	13/11
( )	Tiefland - Mittelgebirge - Hochgebirge	38/49
( )	Hochgebirge - Mittelgebirge - Tiefland	11/ 6
		(31/22)

(607) Wie lautet der Name der Stadt ⊙ in der Skizze?



( )	Erlangen	31/33
( )	Würzburg	39/42
( )	Bamberg	19/14
( )	Heidelberg	7/ 7
		(4/ 4)

(103) Die Landeshauptstadt von Baden-Württemberg ist

( )	Tübingen	8/ 8	( )	Karlsruhe	16/17
( )	Mainz	25/26	( )	Stuttgart	39/41
					(12/ 8)

(204) Von der Mitte Spaniens aus gesehen liegt Frankreich im

( )	Nordwesten	16/16	( )	Norden	14/17
( )	Nordosten	28/36	( )	Südosten	18/19
					(23/13)

(305) Welche Länge hat ungefähr die Luftlinie Nürnberg - München?

( )	80 km	24/23	( )	150 km	48/54
( )	300 km	16/11	( )	500 km	5/ 4
					(8/ 7)

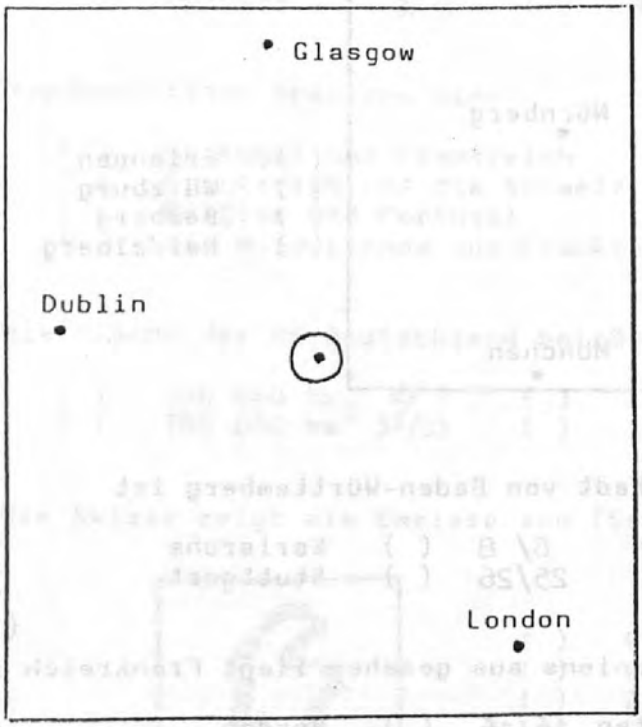
(406) Die Skizze zeigt die Umrisse von (Schraffur=Küste)

( )	Dänemark	27/33
( )	Republik Irland	28/27
( )	Luxemburg	10/16
( )	Griechenland	17/14
		(18/10)

(507) In welchem der folgenden 4 Länder ergibt ein West - Ost - Profil diese Abfolge:
Tiefland - Mittelgebirge - Alpen?

( )	Frankreich	9/14	( )	BR Deutschland	27/28
( )	Österreich	33/28	( )	Italien	11/14
					(20/16)

(608) Wie lautet der Name der Stadt ⊙ in der Skizze?



( ) Liverpool 38/42
( ) Edinburgh 14/14
( ) Birmingham 24/23
( ) Belfast 8/12

(16/ 9)

(104) Die Hauptstadt der Republik Irland ist

( ) Liverpool 13/ 8 ( ) Belfast 16/19
( ) Glasgow 11/ 7 ( ) Dublin 49/60 (11/ 5)

(205) Welche 2 der folgenden Staaten liegen zwischen der BR Deutschland und Italien?

( ) Österreich und die CSSR 9/ 8
( ) Österreich und die Schweiz 68/71
( ) Luxemburg und Österreich 9/10 (10/ 7)
( ) Luxemburg und die Schweiz 5/ 4

(306) Die Fläche der DDR beträgt ungefähr

( ) 100 000 km^2 36/42 ( ) 250 000 km^2 25/28
( ) 500 000 km^2 14/15 ( ) 1 Mill. km^2 3/ 2 (22/13)

(407) Welcher geometrischen Figur kommen die Umrisse des Landes Baden-Württemberg am nächsten?

( ) Viereck A ▱ 25/37 ( ) Kreis ○ 10/11
( ) Viereck B ◇ 29/24 ( ) Dreieck ▽ 11/ 9 (25/20)

(508) Süditalien

( )	hat in **allen Monaten** kaum Niederschläge	36/37
( )	hat zu **allen Jahreszeiten** gleiche Niederschläge	11/11
( )	erhält vorwiegend im **Sommer** Niederschläge	9/10
( )	erhält vorwiegend im **Winter** Niederschläge.	32/33

(13/ 9)

(609) Wie lautet der Name der Stadt ⊙ in der Skizze?

( )	Karlsruhe	10/14
( )	Stuttgart	44/45
( )	Frankfurt	26/22
( )	Freiburg	13/13

(7/ 7)

(105) Die Hauptstadt der Schweiz ist

( )	Zürich	45/31	( )	Basel	7/ 8
( )	Genf	11/ 8	( )	Bern	33/51

(3/ 2)

(206) Von Luxemburg aus gesehen liegt Großbritannien im

( )	Norden	16/15	( )	Nordosten	15/14
( )	Nordwesten	26/36	( )	Westen	19/20

(24/15)

(307) Welche Länge hat die Luftlinie München - Paris?

( )	400 km	11/15	( )	800 km	37/42
( )	1 200 km	26/24	( )	1 600 km	12/ 9

(15/11)

(408) Welcher der folgenden geometrischen Figuren kommen die Umrisse der DDR am nächsten?

12/ 9	( )	Kreis ○	( )	Quadrat □	11/12
13/12	( )	Rechteck A ▭	( )	Rechteck B ▯	52/55

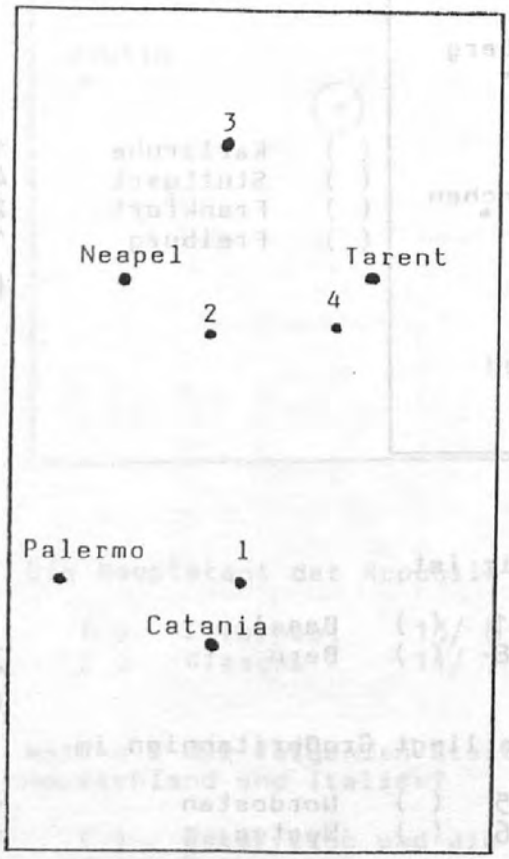
(13/12)

(509) Welcher der folgenden Staaten gehört **nicht** zur Europäischen Gemeinschaft (EG)?

( )	BR Deutschland	1/ 1	( )	Österreich	29/45
( )	Dänemark	31/23	( )	Luxemburg	27/ 7

(12/ 7)

(610) Welche der 4 Ziffern gibt die Lage der süditalienischen Hafenstadt Messina an?



( )	1	19/29
( )	2	22/20
( )	3	22/22
( )	4	7/10

(30/19)

(106) Die Hauptstadt der CSSR ist

( )	Warschau	32/28	( )	Budapest	7/ 8
( )	Prag	46/53	( )	Belgrad	8/ 7

(7/ 5)

(207) Welche Stadt liegt etwa auf der Linie Paris - Berlin?

( )	Bonn	28/28	( )	Hamburg	20/21
( )	Nürnberg	13/18	( )	Straßburg	23/22

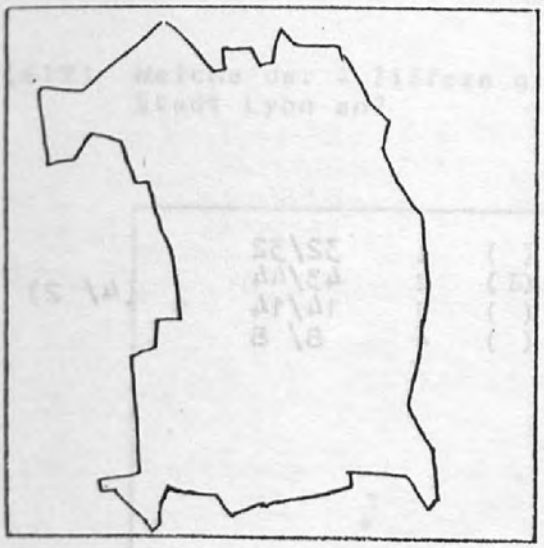
(16/11)

(308) Die Einwohnerzahl von Großbritannien beträgt fast

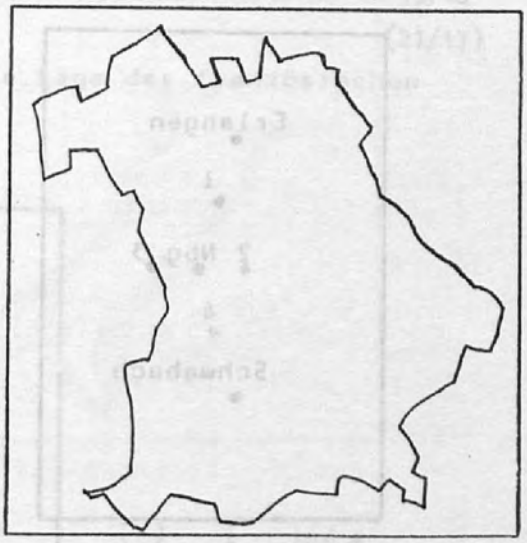
( )	30 Millionen	10/ 9	( )	60 Millionen	25/36
( )	90 Millionen	27/27	( )	120 Millionen	16/17

(21/12)

(409) Welche der 4 Kartenskizzen gibt die Umrisse Bayerns ungefähr richtig an?



(1)



(2)

(3)

(4)

( ) 1 6/10 ( ) 2 27/25
( ) 3 40/38 ( ) 4 17/20

(11/ 7)

(510) Welcher Staat trat erst 1981 der Europäischen Gemeinschaft (EG) bei?

( ) Großbritannien 18/13 ( ) DDR 15/11
( ) Griechenland 32/54 ( ) Luxemburg 19/16

(15/ 6)

(611) Welche der 4 Ziffern gibt auf der Skizze die Lage der Stadt Fürth an?

( )	1	32/32
( )	2	43/44
( )	3	14/14
( )	4	8/ 8

(4/ 2)

(107) Die Hauptstadt Österreichs ist

( )	Innsbruck	2/ 3	( )	Meran	1/ 1
( )	Wien	91/92	( )	Salzburg	4/ 4

(1/ 1)

(208) Von Großbritannien aus gesehen liegt Luxemburg im

( )	Osten	18/14	( )	Süden	16/19
( )	Südwesten	20/23	( )	Südosten	23/31

(23/13)

(309) Die Einwohnerzahl der BR Deutschland beträgt etwa

( )	30 Millionen	8/ 3	( )	60 Millionen	35/45
( )	90 Millionen	22/24	( )	120 Millionen	23/ 6

(13/ 6)

(403) Die Skizze zeigt die Umrisse von (Schraffur=Küste)?

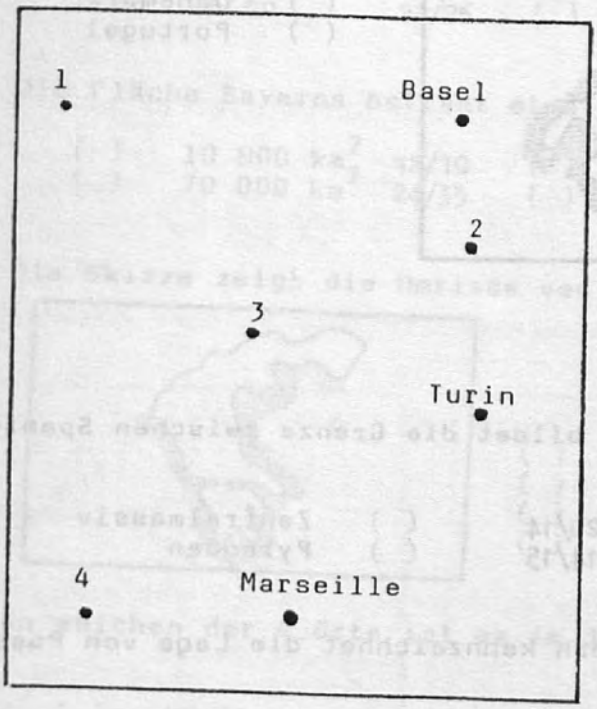
( )	Dänemark	25/24
( )	BR Deutschland	38/43
( )	Niederlande	14/16
( )	DDR	9/ 7

(14/ 9)

(511) Welches Gebirge begrenzt **nicht** das Mittelfränkische Becken?

33/34	( )	Steigerwald	( )	Fränkische Alb	7/ 7
24/25	( )	Schwäbische Alb	( )	Frankenhöhe	15/18
					(21/17)

(612) Welche der 4 Ziffern gibt die Lage der französischen Stadt Lyon an?



( )	1	10/ 9	
( )	2	10/14	(25/19)
( )	3	34/42	
( )	4	21/17	

(108) Die Hauptstadt Portugals ist

( )	Porto	13/10	( )	Lissabon	54/64
( )	Madrid	18/14	( )	Barcelona	9/ 8
					(6/ 4)

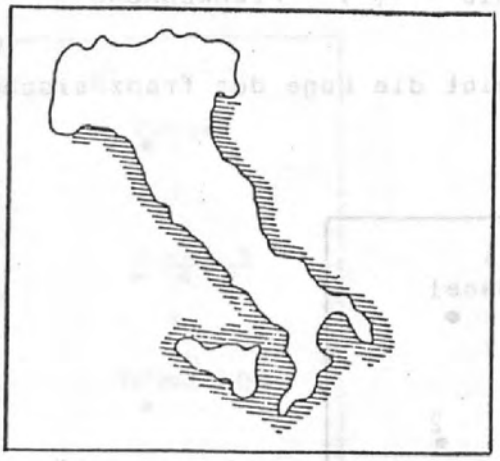
(209) Vom Zentrum Nürnbergs aus gesehen liegt Erlangen im

( )	Norden	37/41	( )	Nordwesten	26/28
( )	Nordosten	18/15	( )	Osten	10/ 8
					(9/ 7)

(310) Die Einwohnerzahl von Frankreich beträgt fast

( )	30 Millionen	7/10	( )	60 Millionen	23/27
( )	90 Millionen	33/32	( )	120 Millionen	17/20
					(20/12)

(401) Die Skizze zeigt die Umrisse von (Schraffur=Küste)?



( ) Griechenland 6/ 2
( ) Italien 26/34
( ) Dänemark 2/ 1
( ) Portugal 2/ 1

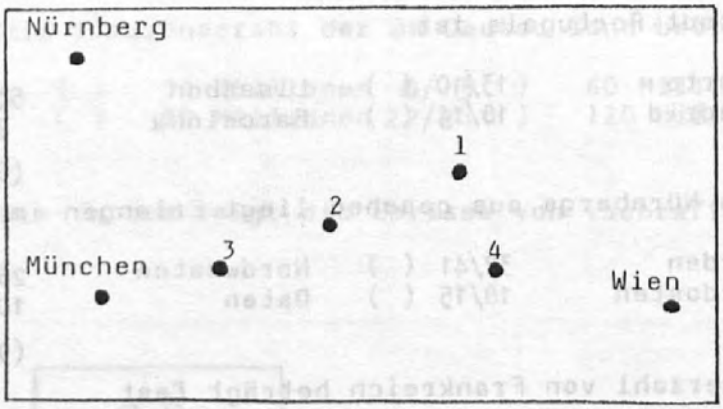
(5/ 2)

(512) Welcher Gebirgszug bildet die Grenze zwischen Spanien und Frankreich?

( ) Alpen 20/14
( ) Apennin 14/15
( ) Zentralmassiv 8/ 9
( ) Pyrenäen 36/49

(23/13)

(601) Welche der 4 Ziffern kennzeichnet die Lage von Passau?



( ) 1 29/30
( ) 2 21/23
( ) 3 14/14
( ) 4 25/26

(11/ 8)

(109) Die Bezirkshauptstadt Mittelfrankens ist

( )	Erlangen	10/ 7	( )	Bayreuth	23/27
( )	Nürnberg	26/16	( )	Ansbach	35/45
					(7/ 6)

(210) Von der Republik Irland aus gesehen liegen die Niederlande im

( )	Norden	10/11	( )	Süden	26/31
( )	Osten	21/26	( )	Westen	17/16
					(26/16)

(311) Die Fläche Bayerns beträgt etwa

( )	10 000 km^2	12/10	( )	40 000 km^2	28/30
( )	70 000 km^2	24/35	( )	100 000 km^2	12/12
					(23/13)

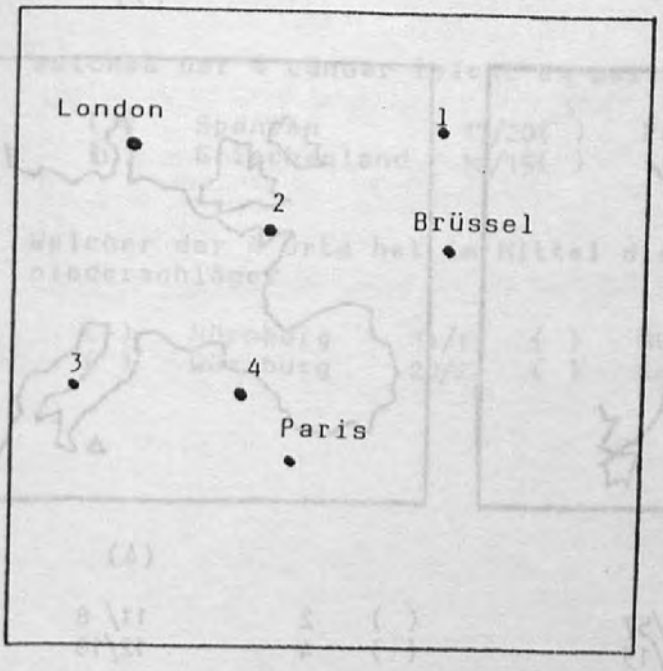
(402) Die Skizze zeigt die Umrisse von (Schraffur=Küste)

( )	Dänemark	11/10
( )	Republik Irland	13/12
( )	Griechenland	47/63
( )	Großbritannien	14/ 7
		(16/ 7)

(501) An welchen der 4 Orte ist es im Juli im Mittel am wärmsten?

( )	München	34/29	( )	Wien	35/43
( )	Hamburg	10/ 9	( )	Frankfurt	9/11
					(12/ 9)

(602) Welche der 4 Ziffern gibt die Lage des französischen Fährhafens Calais an?



( )	1	6/ 9
( )	2	16/21
( )	3	28/34
( )	4	22/15
		(29/21)

(110) Die Hauptstadt Dänemarks ist

( )	Stockholm	( )	Oslo
( )	Kopenhagen	( )	Malmö

(211) Von München aus gesehen liegt Nürnberg im

( )	Norden	43/47	( )	Osten	7/ 7
( )	Nordosten	19/20	( )	Südosten	21/20

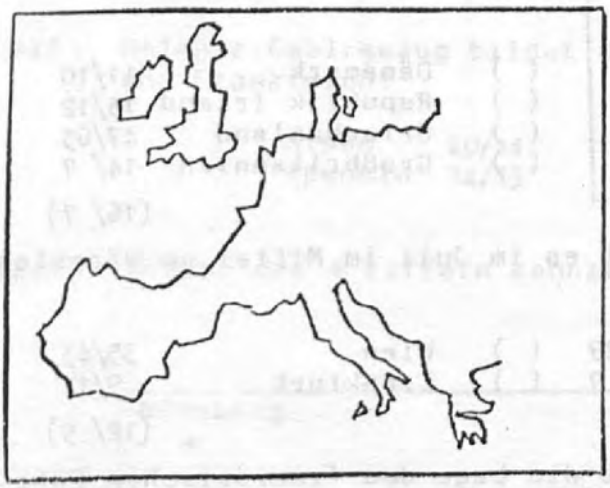
(10/ 6)

(312) Welche Länge erreicht etwa die Luftlinie London - Kopenhagen?

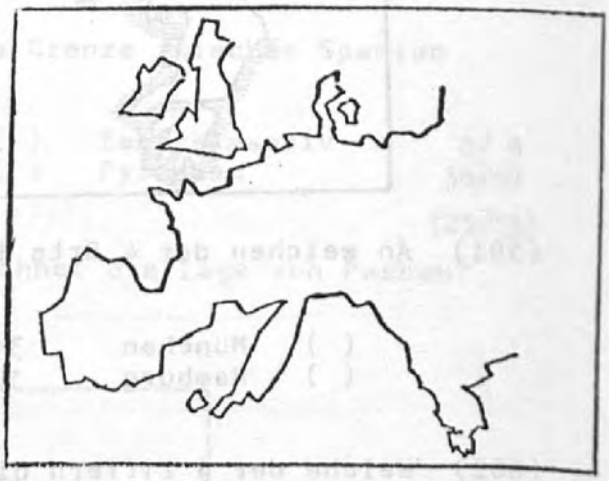
( )	500 km	18/23	( )	1 000 km	27/33
( )	2 000 km	22/22	( )	3 000 km	9/ 6

(24/16)

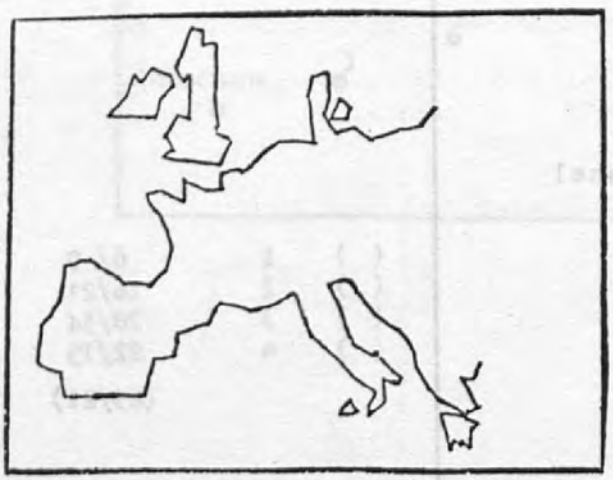
(410) Welche der 4 Kartenskizzen gibt die Umrisse Europas ungefähr richtig an?



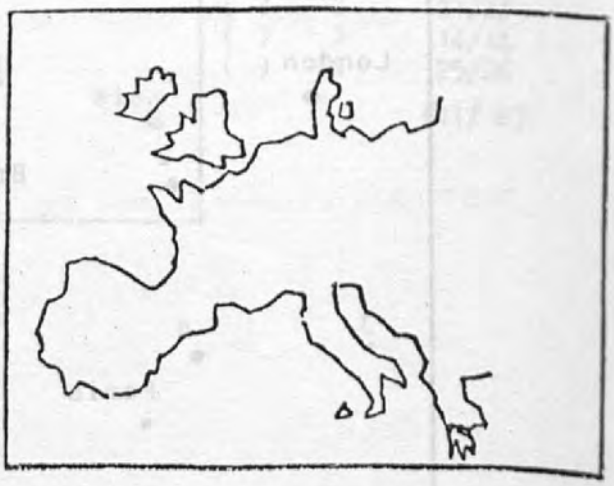
(1)



(2)



(3)



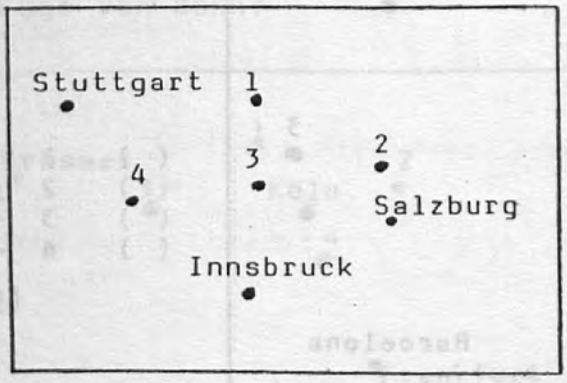
(4)

( )	1	53/57	( )	2	11/ 8
( )	3	15/19	( )	4	12/10

(502) An welchem der 4 Orte ist es im Mittel im Juli am kühlsten?

( )	Dublin	28/30	( )	London	32/38
( )	Paris	8/ 8	( )	Brüssel	17/14
					(16/11)

(603) Welche Ziffer bezeichnet in der Skizze die Lage von München?



( )	1	13/13
( )	2	11/11
( )	3	57/57
( )	4	13/14
		(7/ 5)

(111) Die Bezirkshauptstadt der Oberpfalz ist

( )	Passau	18/19	( )	Regensburg	27/29
( )	Amberg	10/11	( )	Landshut	28/29
					(17/12)

(212) Welches der 4 Länder reicht am weitesten nach Süden?

( )	Großbritannien	21/22	( )	Dänemark	15/14
( )	Niederlande	31/37	( )	Republik Irland	16/11
					(17/11)

(313) Welche Länge hat die Luftlinie Nürnberg - Stuttgart?

( )	80 km	20/21	( )	150 km	37/38
( )	300 km	26/26	( )	500 km	6/ 8
					(11/ 8)

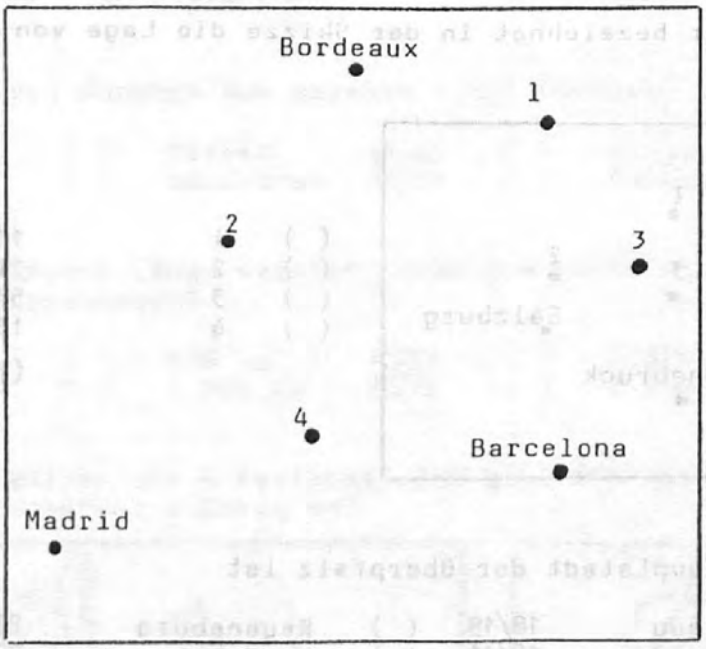
(218) Welches der 4 Länder reicht am weitesten nach Norden?

( )	Spanien	17/20	( )	Portugal	33/33
( )	Griechenland	12/15	( )	Italien	21/22
					(16/10)

(503) Welcher der 4 Orte hat im Mittel die höchsten Jahresniederschläge?

( )	Nürnberg	11/11	( )	München	20/21
( )	Würzburg	20/22	( )	Regensburg	32/33
					(18/13)

(604) Welche der 4 Ziffern in der Skizze gibt die Lage der baskischen Hafenstadt San Sebastian an?



( ) 1 9/10
( ) 2 25/30
( ) 3 18/20
( ) 4 15/18

(33/22)

(112) Welches der folgenden 4 Länder gehört **nicht** zu Südeuropa?

( )	Schweiz	34/42	( )	Portugal	24/22
( )	Griechenland	14/10	( )	Jugoslawien	19/20

(9/ 6)

(213) Von Nürnberg aus gesehen liegt Paris im

( )	Nordwesten	23/22	( )	Westen	25/27
( )	Südwesten	25/33	( )	Süden	9/ 8

(18/11)

(314) Welche Länge hat etwa die Luftlinie Madrid - Athen?

( )	600 km	16/16	( )	1 200 km	28/33
( )	2 400 km	21/26	( )	4 800 km	11/11

(24/14)

(217) Welche der 4 Städte liegt am südlichsten?

( )	Wien	34/38	( )	Paris	25/28
( )	Straßburg	12/14	( )	Nürnberg	16/10

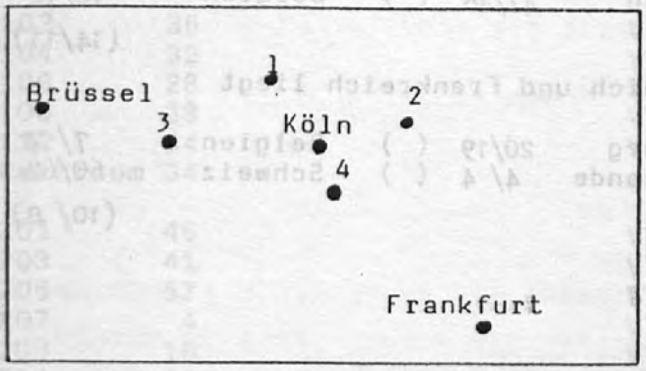
(13/11)

(504) Welcher der 4 Orte hat im Mittel die höchsten Jahresniederschläge?

( )	Porto	29/32	( )	Madrid	12/14
( )	Barcelona	13/17	( )	Athen	16/17

(29/20)

(605) Welche der 4 Ziffern kennzeichnet in der Skizze die Lage von Bonn?



( )	1	28/28
( )	2	12/12
( )	3	21/22
( )	4	31/32

(8/ 6)

(113) Die Bezirkshauptstadt Oberfrankens ist

( )	Ansbach	13/12	( )	Bayreuth	32/40
( )	Bamberg	18/17	( )	Würzburg	24/22

(14/ 9)

(214) Welcher der 4 Staaten reicht am weitesten nach Westen?

( )	Spanien	15/17	( )	Portugal	23/30
( )	Republik Irland	22/22	( )	Großbritannien	19/17

(21/14)

(301) Die Einwohnerzahl von Nürnberg beträgt ungefähr

( )	100 000	15/14	( )	250 000	22/25
( )	500 000	43/45	( )	750 000	12/10

(8/ 6)

(215) Nürnberg liegt etwa genauso weit im Osten wie

( )	Frankfurt	13/11	( )	Berlin	10/13
( )	München	48/51	( )	Würzburg	20/17

(10/ 8)

(302) Welche Länge hat etwa die Luftlinie Hamburg - Lissabon?

( )	800 km	14/12	( )	1 500 km	26/32
( )	2 200 km	18/25	( )	2 900 km	16/13

(27/18)

(216) Welches der 4 Länder reicht am weitesten nach Osten?

( )	DDR	14/14	( )	CSSR	55/59
( )	Österreich	9/ 7	( )	Dänemark	9/ 9

(14/10)

(114) Welches der 4 Länder gehört zu Nordeuropa

( )	DDR	14/13	( )	Niederlande	14/16
( )	Norwegen	47/48	( )	Belgien	12/12

(14/11)

(201) Zwischen Österreich und Frankreich liegt

( )	Luxemburg	20/19	( )	Belgien	7/ 7
( )	Niederlande	4/ 4	( )	Schweiz	60/62

(10/ 8)

Frage	P(korr.) %
VT101	79
VT103	19
VT105	11
VT107	88
VT109	13
VT111	3
VT113	10
ø Nahraum	32
VT102	36
VT104	32
VT106	28
VT108	38
VT110	34
ø Fernraum	34
VT201	46
VT203	41
VT205	57
VT207	4
VT209	16
VT211	24
VT213	0
VT215	30
VT217	12
ø Nahraum	26
VT202	38
VT204	4
VT206	2
VT208	- 3
VT210	- 6
VT212	- 5
VT214	- 4
VT216	39
VT218	- 5
VT220	12
VT222	30
ø Fernraum	9
VT301	26
VT303	0
VT305	30
VT307	16
VT309	13
VT311	- 1
VT313	16
ø Nahraum	14
VT302	- 9
VT304	- 2
VT306	14
VT308	0
VT310	- 3
VT312	3
VT314	- 5
ø Fernraum	0

TAB. A2.
KORR. SCHWIERIG-
KEITSINDICES
DES VORTEST-
FRAGEBOGENS

Frage	P(korr.) %
VT401	81
VT403	18
VT405	12
VT407	0
VT409	2
ø Nahraum	23
VT402	29
VT404	46
VT406	3
VT408	35
VT410	-13
øFernraum	20
VT501	14
VT503	- 7
VT505	17
VT507	-21
VT509	6
VT511	- 2
ø Nahraum	1
VT502	3
VT504	6
VT506	5
VT508	9
VT510	9
VT512	14
øFernraum	8
VT601	- 5
VT603	43
VT605	8
VT607	19
VT609	26
VT611	24
øNahraum	19
VT602	-13
VT604	- 1
VT606	2
VT608	18
VT610	- 8
VT612	12
øFernraum	2

Anlage A2

Beispiel für die Varianzanalyse

Die Streuung in den Ergebnissen einer Stichprobe wird unter der Fragestellung untersucht, "ob ein Teil dieser Streuung systematischen, nicht-zufälligen Ursprungs sein kann" (EIMER 1978, S.17). Dazu bildet man die Quadratsumme QS, also die Summe aus den quadrierten Abweichungen der Einzelwerte von ihrem Mittelwert

$$QS = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2 \qquad (1)$$

und dividiert diese durch die Anzahl der Freiheitsgrade df. Dieser Quotient ergibt das mittlere Abweichungsquadrat MQ. Die Varianzanalyse zerlegt nun die Quadratsumme in Komponenten, und diese Komponentenzerlegung ist die eigentliche Methode der Varianzanalyse (vgl. EIMER 1978, S.19). An einem einfachen, konstruierten Beispiel soll dieses Prinzip erläutert werden:

Eine Stichprobe von 10 Schülern/Schülerinnen, die in 2 Altersgruppen geteilt ist, erzielt folgende Testwerte:

Altersgruppe 1	Altersgruppe 2
9	22
7	22
12	15
14	21
13	15

TAB. A1.: TESTWERTE NACH ALTERSGRUPPEN

Das arithmetische Mittel der gesamten Beispielstichprobe beträgt $\bar{x}=15$. Als erste Berechnungsschritte werden die Differenzen zum Mittelwert (TAB. A2.) und deren Quadrate (TAB. A3.) gebildet.

Altersgruppe 1	Altersgruppe 2
- 6	7
- 8	7
- 3	0
- 1	6
- 2	0

TAB. A2.: DIFFERENZWERT $(x(i)-\bar{x})$

Altersgruppe 1	Altersgruppe 2
36	49
64	49
9	0
1	36
4	0

TAB. A3.: QUADRIERTE DIFFERENZWERTE $(x(i)-\bar{x})^2$

Algebraische Unformungen ergeben, daß sich die Differenz zwischen einem Testwert x(i,j) (Altersgruppe i= 1,2) (Versuchsperson j 1...5) und dem Gesamtmittelwert $\bar{x}$ =15 in zwei Komponenten zerlegen läßt. Die zwei Komponenten bestehen einmal in der Differenz zwischen Testwert x(i,j) und Gruppenmittelwert $\bar{x}$(Gruppe) und zum anderen in der Differenz zwischen Gruppenmittelwert $\bar{x}$(Gruppe) und Gesamtmittelwert $\bar{x}$. In Kurzform lautet dies:

$$(x(i,j) - \bar{x}) = (x(i,j) - \bar{x}(\text{Gruppe})) + (\bar{x}(\text{Gruppe}) - \bar{x}) \quad (2)$$

Wird die Formel (2) quadriert und vereinfacht, so ergibt sich der folgende Zusammenhang:

$$\sum(x(i,j) - \bar{x})^2 = \sum(x(i,j) - \bar{x}(\text{Gruppe}) + \sum (\bar{x}(\text{Gruppe}) - \bar{x})^2 \quad (3)$$

Dabei ergibt sich der erste Summand die Summe der quadrierten Abweichungen, auch Fehlerquadratsumme QS(f) genannt, an, weil alle Versuchspersonen innerhalb der Gruppe sich nicht durch das Alter unterscheiden und somit das Alter die Variation nicht hervorgerufen haben kann. Der zweite Summand gibt die Quadratsumme für den Faktor Alter an. Für unser einfaches Beispiel können die quadrierten Teilsummen aus der Tabelle A4. entnommen werden.

Altersgruppe 1 $(x(i,\text{Gruppe1})-\bar{x}(\text{Gruppe1})$	Altersgruppe 2 $(x(i,\text{Gruppe2})-\bar{x}(\text{Gruppe2})^2$
4	9
16	9
1	16
9	4
4	16
$\sum(x(i,j)-\bar{x}(i) = QS(f) = 88$	

$(\bar{x}(\text{Gruppe1})-\bar{x})^2$	$(\bar{x}(\text{Gruppe2})-\bar{x})^2$
16	16
16	16
16	16
16	16
16	16
$\sum(\bar{x}(\text{Gruppe i})-\bar{x})^2 = QS(A) = 160$	

TAB. A4.: QUADRIERTE TEILSUMMEN

Eine Kontrolle der Werte ermöglicht das Einsetzen in die Gleichung (3).

248=88+160, also QS(total)=QS(f)+QS(Alter).

Die Aufteilung der Freiheitsgrade für die p=2 Gruppen mit den je n=5 Beobachtungen ergibt eine Gesamtzahl der Werte von p×n= 10. Da die Gesamtzahl der Freiheitsgrade der um 1 verminderten Beobachtungszahl entspricht, gilt

df(total)=p×n-1=9.

Die Zahl der Freiheitsgrade innerhalb der Gruppe beläuft sich bei den 2 Gruppen auf

df(f)=p×(n-1)=2×4=8.

Die Zahl der Freiheitsgrade zwischen den Gruppen ist dann entsprechend

df(Alter) p-1=1.

Analog der Formel (3) gilt auch für die Zahl der Freiheitsgrade die Additivität

df(total)=df(f)+df(Alter)

9 = 8 + 1.

Man dividiert jetzt die Teilquadratsummen durch die Zahl der Freiheitsgrade und erhält damit einen Mittelwert MQ. In unserem Beispiel ergibt sich:

MQ(f) 88:8=11

MQ(Alter) 160:1=160.

Um festzustellen, ob eine nicht-zufällige Streuung besteht, bildet man den Quotienten aus den beiden Mittelwerten, der als F-Wert oder als F-Bruch bezeichnet wird. Der Erwartungswert von F hängt von der Zahl der Freiheitsgrade ab und nähert sich bei einer großen Zahl von Freiheitsgraden dem Wert 1. Angenommen, es wirkt sich in unserem Beispiel das Alter auf die erzielten Testpunktwerte signifikant aus, so müssen wir erwarten, daß F größer als der Erwartungswert ist. Wir können demnach die Nullhypothese H0 ("Es besteht kein Unterschied zwischen den Altersgruppen") zugunsten der Alternativhypothese H1 ("Variation zwischen den 2 Gruppen ist auf

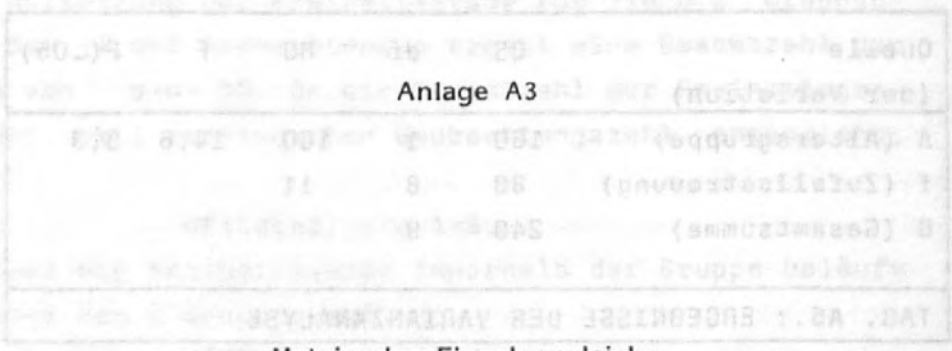
die unabhängige Variable Alter zurückzuführen"). Diese Aussage kann nur auf einem bestimmten Signifikanzniveau gemacht werden. Wir verwenden als Irrtumswahrscheinlichkeit 5%. Die Zusammenfassung der Ergebnisse erfolgt in Tabelle A5.

Quelle (der Variation)	QS	df	MQ	F	F(.05)
A (Altersgruppe)	160	1	160	14,6	5,3
f (Zufallsstreuung)	88	8	11		
G (Gesamtsumme)	248	9			

TAB. A5.: ERGEBNISSE DER VARIANZANALYSE

Die Nullhypothese wird in unserem Fall verworfen, die Alternativhypothese auf einem Signifikanzniveau von 95% angenommen. Die Variation in der Testleistung ist auf den Altersfaktor zurückzuführen. Dieser Altersfaktor klärt 64,5% der Testvarianz auf, der Rest ist auf die Zufallsstreuung zurückzuführen.

Anlage A3



Matrix der Einzelvergleiche

	S(1) L(1)	S(1) L(2)	S(1) L(2)	S(1) L(3)	S(1) L(4)	S(2) L(5)	S(2) L(6)	S(2) L(7)	S(3) L(8)	S(3) L(8)	S(3) L(8)	S(4) L(9)	S(4) L(10)
S(1)	11	6	66	187	102	181	76	39	191	230	277	161	141
L(1)	135	132	140	131	133	145	149	143	135	145	142	132	135
S(1)		5	77	198	112	192	86	50	202	241	287	172	152
L(1)		134	141	132	135	146	150	144	136	146	144	134	136
S(1)			72	193	107	187	81	45	197	236	282	167	147
L(2)			139	129	132	144	148	142	134	144	141	131	134
S(1)				121	35	115	10	27	125	164	210	95	75
L(2)				137	140	151	155	149	141	151	148	139	141
S(1)					86	6	112	148	4	43	89	26	46
L(3)					131	142	147	141	132	142	139	129	132
S(1)						80	26	63	90	129	175	60	40
L(4)						145	140	143	135	145	142	132	135
S(2)							106	142	10	49	95	20	40
L(5)							160	154	146	156	153	144	146
S(2)								37	115	155	201	86	66
L(6)								158	150	160	157	148	150
S(2)									152	191	238	122	103
L(7)									144	154	157	142	144
S(3)										39	86	30	50
L(8)										146	143	134	136
S(3)											46	69	89
L(8)											153	144	146
S(3)												115	135
L(8)												141	143
S(4)													20
L(9)													134

Erläuterungen:
S(N): Schulnummer
L(N): Lehrernummer

1. Zahlenwert: d(emp.)
2. Zahlenwert: d(krit.)

H0 wird angenommen, wenn d(krit.) größer als d(emp.)

Anlage A4

Itemhomogenitätsprüfung für Fragenblöcke

x	VT1 0 2	VT1 0 4	VT1 0 6	VT1 0 8	VT1 1 0	f	z	n	e	$\frac{(f-e)^2}{e}$	χ^2
1	0	0	0	0	0	52	1	52	52	0	
	1	0	0	0	0	24				1,2	
	0	1	0	0	0	22				2,1	
5	0	0	1	0	0	34	5	150	30	0,5	5,5
	0	0	0	1	0	35				0,8	
	0	0	0	0	1	35				0,8	
	1	1	0	0	0	19				0,0	
	1	0	1	0	0	18				0,0	
	1	0	0	1	0	20				0,2	
	1	0	0	0	1	19				0,0	
10	0	1	1	0	0	18	10	183	18,3	0,0	8,3
	0	1	0	1	0	20				0,2	
	0	1	0	0	1	11				2,9	
	0	0	1	1	0	12				2,2	
	0	0	1	0	1	21				0,4	
	0	0	0	1	1	25				2,5	
	1	1	1	0	0	13				0,6	
	1	1	0	1	0	24				4,0	
	1	1	0	0	1	16				0,0	
	1	0	1	1	0	19				0,6	
10	1	0	1	0	1	11	10	160	16	1,6	11,1
	1	0	0	1	1	20				1,0	
	0	1	1	1	0	15				0,1	
	0	1	1	0	1	10				2,3	
	0	1	0	1	1	19				0,6	
	0	0	1	1	1	13				0,6	
	1	1	1	1	0	22				0,0	
	1	1	1	0	1	22				0,0	
5	1	1	0	1	1	37	5	115	23	8,5	13,9
	1	0	1	1	1	22				0,0	
	0	1	1	1	1	12				5,3	
1	1	1	1	1	1	82	1	82	82	0,0	

TAB. A1.: HOMOGENITÄTSPRÜFUNG "NAMEN EUROP. HAUPTSTÄDTE"

Erläuterungen:

χ^2(emp.): 38,8
χ^2(tab.): 38,9

df : 26

H0 angenommen

x	VT209	VT211	VT607	VT611	f	z	n	e	$\frac{(f-e)^2}{e}$	χ^2
1	0	0	0	0	125	1	125	125	0,0	-
	1	0	0	0	51				0,7	
2	0	1	0	0	56	4	229	57,3	0,0	2,1
	0	0	1	0	56				0,0	
	0	0	0	1	66				1,3	
	1	1	0	0	36				0,0	
	1	0	1	0	29				1,6	
3	1	0	0	1	40	6	220	36,7	0,3	3,2
	0	1	1	0	34				0,2	
	0	1	0	1	43				1,1	
	0	0	1	1	38				0,1	
	1	1	1	0	38				0,4	
4	1	1	0	1	35	4	137	34,3	0,0	13,9
	1	0	1	1	17				8,7	
	0	1	1	1	47				4,8	
5	1	1	1	1	31	1	31	31	0,0	-

TAB. A2: HOMOGENITÄTSPRÜFUNG "LAGEBEZIEHUNGEN IM NAHRAUM"

Erläuterungen:

df=16-5=11

χ^2(tab.)=19,7
χ^2(emp.)=19,2

H0 angenommen

x	VT2012	VT2023	f	x	n	e	$\frac{(f-e)^2}{e}$	χ^2
1	0	0	112	1	112	112	0,0	-
	1	0	76				0,9	
2	0	1	61	3	204	68	0,7	1,7
	0	0	67				0,0	
	1	1	78				0,0	
3	1	0	91	3	229	76,3	2,8	6,4
	0	1	60				3,5	
4	1	1	197	1	197	197	0,0	-

TAB. A3.: HOMOGENITÄTSTEST "LAGE VON STAATEN"

Erläuterungen:

df=8-4=4

χ^2(tab.)=9,5
χ^2(emp.)=8,0

H0 angenommen

x	VT306	VT307	VT309	VT313	f	z	n	e	$\frac{(f-e)^2}{e}$	χ^2
1	0	0	0	0	157	1	157	157	0,0	-
2	1	0	0	0	53	4	251	62,8	1,5	3,6
	0	1	0	0	58				0,4	
	0	0	1	0	70				0,8	
	0	0	0	1	70				0,8	
3	1	1	0	0	44	6	209	34,8	2,4	5,8
	1	0	1	0	33				0,1	
	1	0	0	1	32				0,2	
	0	1	1	0	26				2,2	
	0	1	0	1	40				0,8	
	0	0	1	1	34				0,0	
4	1	1	1	0	25	4	93	23,3	0,1	4,4
	1	1	0	1	30				2,0	
	1	0	1	1	16				2,3	
	0	1	1	1	22				0,1	
5	1	1	1	1	32	1	32	32	0,0	-

TAB. A4.: HOMOGENITÄTSTEST "GRÖSSENVORSTELLUNG"

Erläterungen:

df = 16-5 = 11

χ^2(tab.) = 19,7
χ^2(emp.) = 13,7

H0 angenommen

x	VT406	VT409	VT405	f	z	n	e	$\frac{(f-e)^2}{e}$	χ^2
1	0	0	0	306	1	306	306	0.0	-
2	1	0	0	74	3	258	86	1,7	5,3
	0	1	0	81				0,3	
	0	0	1	103				3,4	
3	1	1	0	31	3	142	47,3	5,6	9,3
	1	0	1	60				3,4	
	0	1	1	51				0,3	
4	1	1	1	36	1	36	36	0,0	-

TAB. A5.: HOMOGENITÄTSTEST "UMRISSE"

Erläuterungen:

df = 8-4 = 4

χ^2(tab.) = 9,5
χ^2(emp.) = 14,6

H0 abgelehnt

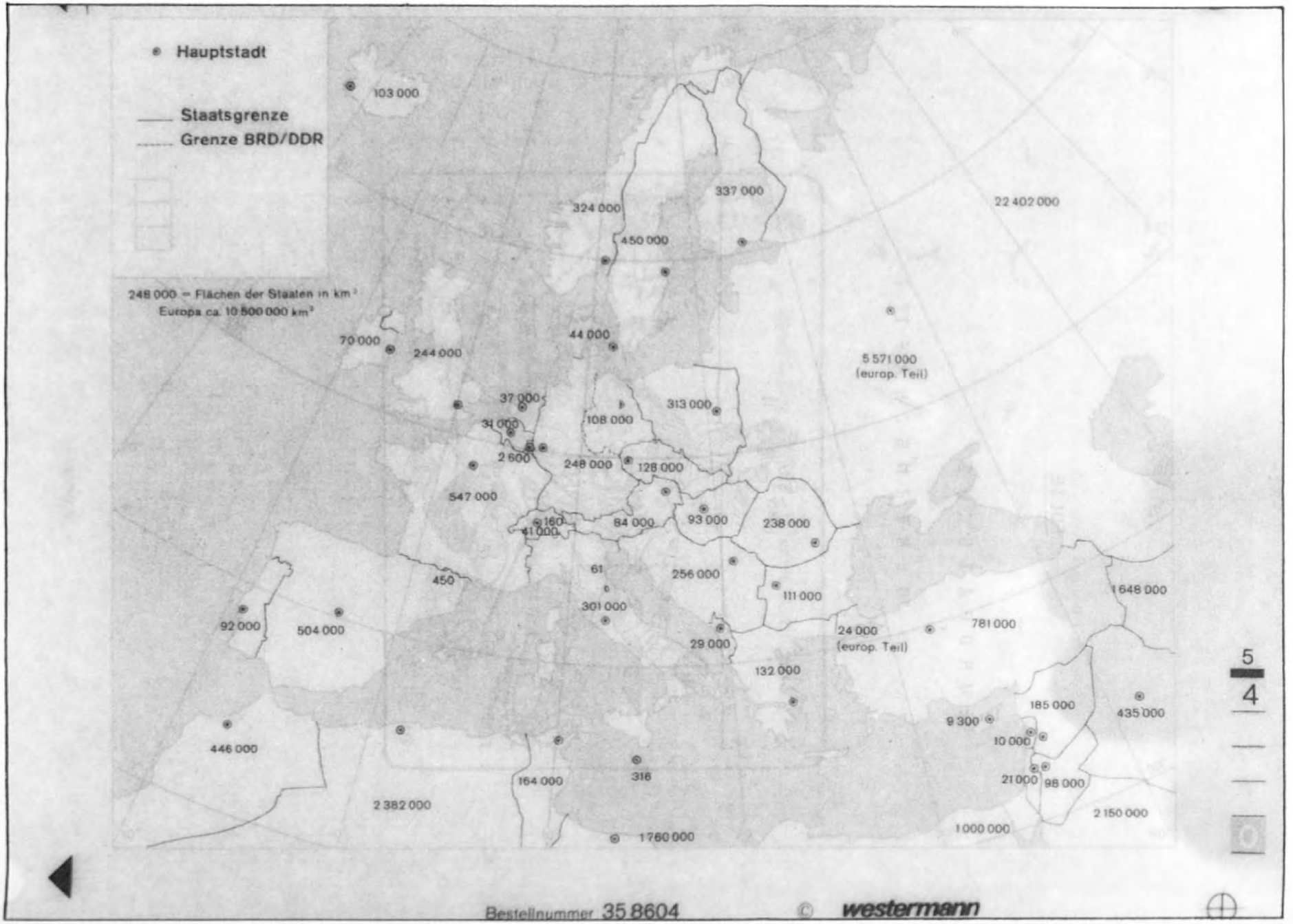
Anlage A5

Materialien für die Unterrichtseinheit

FOLIE

E U R O P Ä I S C H E

"G E M E I N S C H A F T" ?



Bestellnummer 35 8604
© westermann

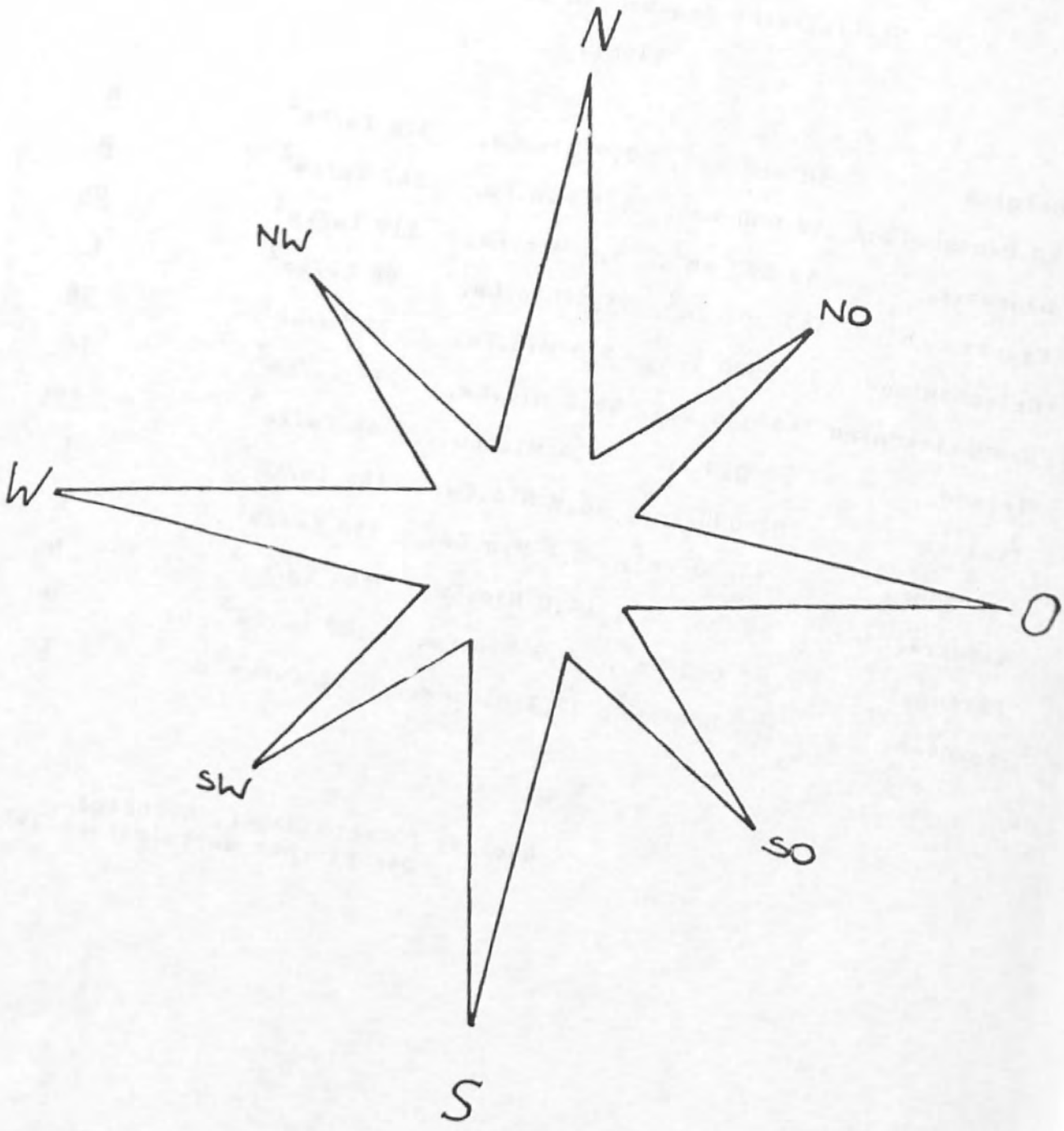
M 3

Statistische Angaben zu den Staaten der EG

(1981)

Belgien	30 500 km^2,	9,9 Mio.Ew,	324 Ew/km^2	B
BR Deutschland	248 000 km^2,	61,4 Mio.Ew,	247 Ew/km^2	D
Dänemark	43 000 km^2,	5,1 Mio.Ew,	119 Ew/km^2	Dk
Frankreich	547 000 km^2,	53,5 Mio.Ew,	98 Ew/km^2	F
Griechenland	132 000 km^2,	9,5 Mio.Ew,	72 Ew/km^2	GR
Großbritannien	244 000 km^2,	55,8 Mio.Ew,	229 Ew/km^2	GB
Irland	70 000 km^2,	3,4 Mio.Ew,	48 Ew/km^2	IRL
Italien	301 000 km^2,	56,9 Mio.Ew,	189 Ew/km^2	I
Luxemburg	2 600 km^2,	0,4 Mio.Ew,	139 Ew/km^2	L
Niederlande	41 000 km^2,	14,0 Mio.Ew,	344 Ew/km^2	NL
Portugal	92 000 km^2,	9,8 Mio.Ew,	107 Ew/km^2	P
Spanien	505 000 km^2,	37,2 Mio.Ew,	74 Ew/km^2	E

Quelle: FOCHLER-HAUKE, G.(hrsg):
Der Fischer Weltalmanach 1981


N
NW
NO
W
O
SW
SO
S

M 5

Die Europäische Gemeinschaft vergrößert sich.

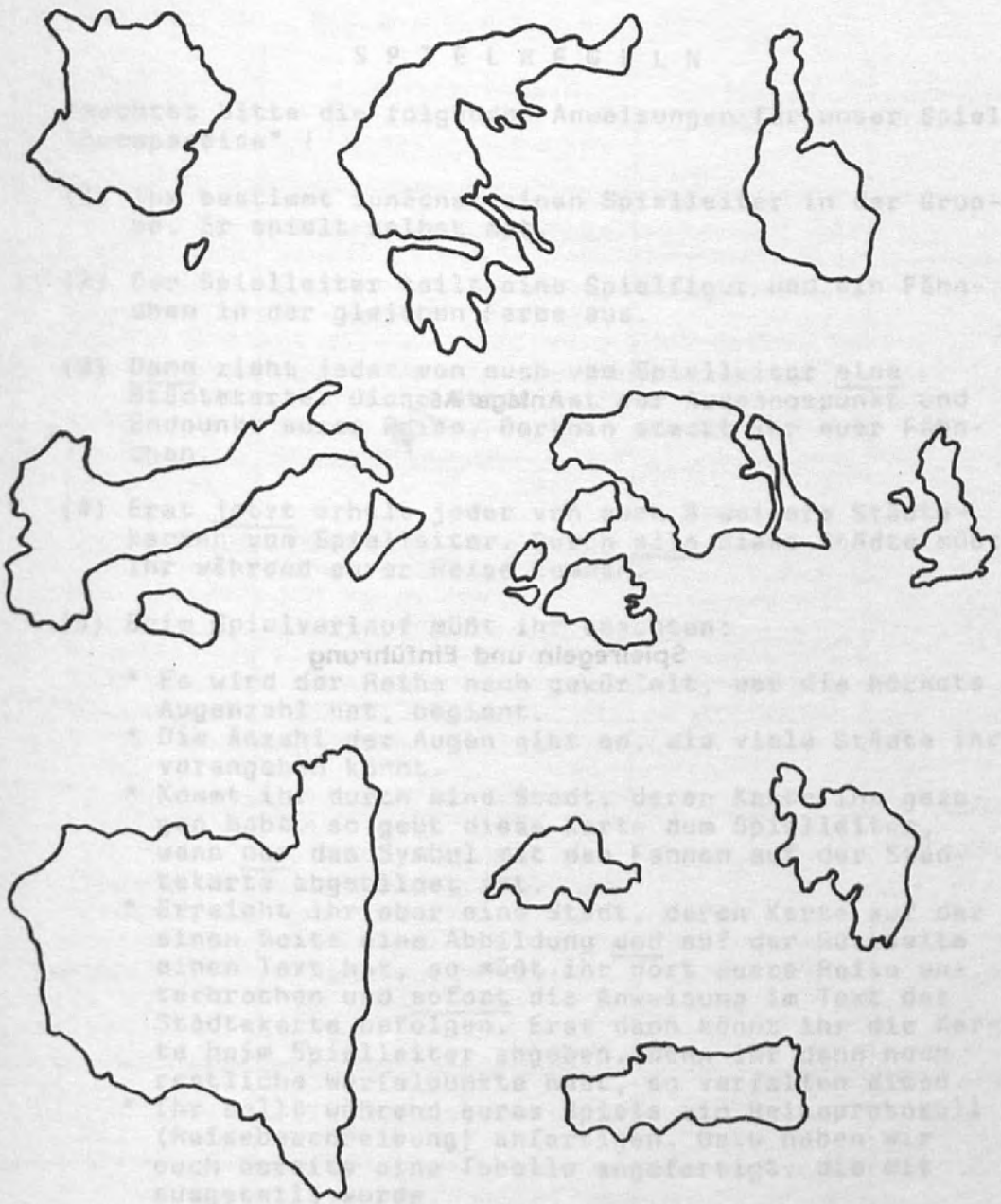
1969 ebnete die Haager Konferenz endgültig den Weg zur Erweiterung der Europäischen Gemeinschaft. Nach langen Verhandlungen konnten drei Länder der EG beitreten, nämlich **Großbritannien, Dänemark** und **Irland**. Ursprünglich wollte auch Norwegen diesen Schritt vollziehen, aber in einem Volksentscheid lehnte dies die norwegische Bevölkerung ab. Mit den übrigen Staaten, die in der Europäischen Freihandelszone (EFTA) lagen, schloß die EG Abkommen.
Viele Konferenzen über Wirtschafts- und Währungsfragen sind seither vergangen, in den letzten Jahren sind wieder beitrittswillige Länder in Verhandlungen mit der EG getreten. Für **Griechenland** konnten sie erfolgreich abgeschlossen werden, so daß dieses Land **1981** als 10.Mitglied der EG beitrat. Wenn der Erweiterungsplan beibehalten wird, so kommen **1986 Spanien** und **Portugal** dazu. Mit der Zahl der Staaten steigt die Bedeutung der EG und es steigen ihre Probleme.

M 6

Eine Reise durch Europa

Das Pech hatte ich schon beim Abflug, es war das fürchterliche englische Wetter, Nebel und Regen. Die Briten wissen das natürlich und daß ihre Hauptstadt Dublin nicht von den Regengüssen verschont bleibt, wissen sie auch. Ich hatte meinen Regenschirm im Gepäck, das schon zum Flughafen unterwegs war. Doch im Flugzeug hatte ich alles bald vergessen.
Wir flogen genau nach Süden, die dänische Küste war bald in Sicht und der Eiffelturm zeigte, daß wir von Brüssel, der wichtigsten Stadt der Niederlande, nicht mehr weit entfernt waren. Leider durften wir hier nicht aussteigen, nur einige Fluggäste kamen dazu. Unser Ziel liegt nämlich im Südosten. Hoffentlich fliegt die Maschine auch hoch genug, denn die Alpengipfel reichen schließlich bis auf 1 000 m hoch, sonst landen wir nie in Italiens Hauptstadt. Ich freue mich auch auf Athen, viel habe ich schon gelesen über die berühmten Bauten wie die Akropolis oder den Petersdom.
Mein Nachbar, ein Geschäftsmann aus der spanischen Hauptstadt Lissabon, schwärmt ebenfalls für die "Ewige Stadt" und erzählt mir von all den Museen und Sehenswürdigkeiten, die er kennt, nur ich kenne kein Spanisch. Ich bleibe sogar ein paar Stunden länger als geplant, doch der Pilot ist mit dieser Verlängerung nicht einverstanden. Flugzeug versäumt und heute keine Maschine mehr nach München! Ich nehme also mit der Bahn vorlieb, die Zeit drängt. Der schweizer Zoll am Brenner ist freundlich, aber gründlich, in Innsbruck ist der Aufenthalt auch nur kurz, so kann ich über Wien auf dem kürzesten Weg nach München gelangen. So findet die Reise doch noch ein gutes Ende.

M 7



Die abgebildeten 10 Staaten Europas sind in ihrer Größe und Lage durcheinandergeraten.

Kannst Du herausfinden, welche Länder abgebildet sind ?

Anlage A6

Spielregeln und Einführung

S P I E L R E G E L N

Beachtet bitte die folgenden Anweisungen für unser Spiel "Europareise" !

(1) Ihr bestimmt zunächst einen Spielleiter in der Gruppe. Er spielt selbst mit.

(2) Der Spielleiter teilt eine Spielfigur und ein Fähnchen in der gleichen Farbe aus.

(3) Dann zieht jeder von euch vom Spielleiter eine Städtekarte. Diese Stadt ist der Ausgangspunkt und Endpunkt eurer Reise. Dorthin steckt ihr euer Fähnchen.

(4) Erst jetzt erhält jeder von euch 8 weitere Städtekarten vom Spielleiter. Durch alle diese Städte müßt ihr während eurer Reise kommen.

(5) Beim Spielverlauf müßt ihr beachten:

* Es wird der Reihe nach gewürfelt, wer die höchste Augenzahl hat, beginnt.
* Die Anzahl der Augen gibt an, wie viele Städte ihr vorangehen könnt.
* Kommt ihr durch eine Stadt, deren Karte ihr gezogen habt, so gebt diese Karte dem Spielleiter, wenn nur das Symbol mit den Fahnen auf der Städtekarte abgebildet ist.
* Erreicht ihr aber eine Stadt, deren Karte auf der einen Seite eine Abbildung und auf der Rückseite einen Text hat, so müßt ihr dort euere Reise unterbrechen und sofort die Anweisung im Text der Städtekarte befolgen. Erst dann könnt ihr die Karte beim Spielleiter abgeben. Wenn ihr dann noch restliche Würfelpunkte habt, so verfallen diese.
* Ihr sollt während eures Spiels ein Reiseprotokoll (Reisebeschreibung) anfertigen. Dazu haben wir euch bereits eine Tabelle angefertigt, die mit ausgeteilt wurde.

(6) Ende des Spiels:

* Gewonnen hat der, der alle seine Karten abgegeben hat, der zu seinem Ausgangspunkt zurückgekehrt ist und der sein Reiseprotokoll beim Spielleiter abgegeben hat.
* Der Sieger erhält 6 Punkte, der Zweite 5 Punkte usw.
* Gesamtsieger einer Gruppe ist der/die, der die höchste Punktzahl aus den einzelnen Spieldurchgängen erzielt hat.

Und nun, gute Reise !

R E I S E P R O T O K O L L

Ausgangsort	besuchter Ort	Himmelsrichtung von - bis	Entfernung Luftlinie (1cm≙60km)
	1.	Ausgangsort-1.Ort	
	2.	1.Ort - 2.Ort	
	3.	2.Ort - 3.Ort	
	4.	3.Ort - 4.Ort	
	5.	4.Ort - 5.Ort	
	6.	5.Ort - 6.Ort	
		6.Ort-Ausgangsort	

Ausgangsort	besuchter Ort	Himmelsrichtung von - bis	Entfernung Luftlinie (1cm≙60km)
	1.	Ausgangsort-1.Ort	
	2.	1.Ort - 2.Ort	
	3.	2.Ort - 3.Ort	
	4.	3.Ort - 4.Ort	
	5.	4.Ort - 5.Ort	
	6.	5.Ort - 6.Ort	
		6.Ort-Ausgangsort	

E I N F Ü H R U N G

Vorstellung und Erläuterung der Untersuchung gegenüber den Versuchspersonen.

1. Vorstellung der Tätigkeit des Versuchsleiters:
   "Ich bilde zusammen mit anderen Lehrer aus, die später auch einmal Erdkunde unterrichten sollen."

2. Begründung für den Vortest:
   "Damit wir bei dieser Ausbildung auch Erfolg haben, interessiert es uns auch, was Schüler einer 6. Klasse in Erdkunde schon wissen und was noch nicht. Deshalb wollen wir euch fragen, und ich bitte euch, den folgenden Fragebogen so gut wie möglich zu bearbeiten."

3. Zusätzlicher Anreiz durch Preise:
   "Damit eure Mühen auch belohnt werden, gibt's für die Besten auch einen Preis."

4. Hinweis auf die weitere Abfolge der Untersuchung:
   "Ihr bekommt also heute einen Fragebogen zur Bearbeitung und am .... sehen wir uns zu 2 Stunden Erdkunde wieder."

5. Zu Beginn der Treatments wurde kein Hinweis auf den Nachtest gegeben.

6. Hinweis zu Beginn des Nachtests:
   "Heute sollt ihr nochmals einen solchen Fragebogen bearbeiten. Wir wollen wissen, was ihr in den letzten beiden Stunden gelernt habt.

Buchreihe "Geographiedidaktische Forschungen"

Bisher sind erschienen:

Band 1 H. Haubrich (Hg.): Quantitative Didaktik der Geographie. Freiburger Symposium 1976. Braunschweig 1977.

Band 2 G. Hard: Inhaltsanalyse geographiedidaktischer Texte. Braunschweig 1978.

Band 3 H. Schrand: Geographie in Gemeinschaftskunde und Gesellschaftslehre. Braunschweig 1978.

Band 4 E. Kroß (Hg.): Geographiedidaktische Strukturgitter - eine Bestandsaufnahme. Bochumer Symposium 1978. Braunschweig 1979.

Band 5 A. Braun: Freizeitverhalten im Fremdenverkehrsraum. Zur Theorie und Praxis eines geogrpähiedidaktischen Aufgabenfeldes im Unterricht der Sekundarstufe I. Braunschweig 1979.

Band 6 F. Jäger (Hg.): Prozeßanalysen geographischen Unterrichts. Gießener Symposium 1978. Braunschweig 1980.

Band 7 J. Stadelbauer: Der sowjetische Lehrplan "Geographie". Einführung und Übersetzung. Braunschweig 1980.

Band 8 W. Sperling (Hg.): Theorie und Geschichte des geographischen Unterrichts. 4. Geographiedidaktisches Symposion 20.-23. Februar 1980 in Trier. Braunschweig 1981.

Band 9* G. Schäfer: Die Entwicklung des geographischen Raumverständnisses im Grundschulalter. Ein Beitrag zur Curriculumdiskussion. Berlin 1984.

Band 10* G. Heilig: Schülereinstellungen zum Fach Erdkunde. Berlin 1984.

Band 11* G. Havelberg: Geographieunterricht im Spannungsfeld zwischen pädagogischer Zielnotwendigkeit und Sachanspruch. Berlin 1984.

Band 12* H. Schuy: Kreativität im Geographieunterricht. Didaktische Untersuchungen zu Möglichkeiten der Kreativitätsförderung im Geographieunterricht. Berlin 1985.

Band 13* D. Thiele: Schulatlanten im Wandel. Geographische Atlanten für die Sekundarstufe an den Schulen der Bundesrepublik Deutschland 1949-1981. Berlin 1984.

Band 14 D. Stonjek (Hg.): Massenmedien im Erdkundeunterricht. Vorträge des Osnabrücker Symposiums 13. bis 15. Oktober 1983. Lüneburg 1985.

Band 15 H. Köck (Hg.): Theoriegeleiteter Geographieunterricht. Vorträge des Hildesheimer Symposiums 6. bis 10. Oktober 1986. Lüneburg 1986.

Band 16 R. Oeser: Untersuchungen zum Lernbereich "Topographie". Ein Beitrag zur Quantitativen Methodik in der Fachdidaktik Geographie. Lüneburg 1987.

Anfragen und Bestellungen (ausgenommen die Bände 9-13) an

K.W. Grünewälder, Hochschule, Postfach 2440, 2120 Lüneburg

* Diese Bände werden vertrieben vom Dietrich Reimer Verlag, Unter den Eichen 57, 1000 Berlin 45.

Über welche topographischen Kenntnisse verfügen Jungen und Mädchen des 6. Schuljahres an Hauptschulen und Gymnasien? Wie wirken sich eine Doppelstunde Topographie und das Lernspiel ,,Europareise'' auf ihren Kenntnisstand aus?

Das sind in dieser praxisorientierten Studie die Fragen, an denen sich die ,,Quantitative Methodik'', das Instrumentarium der empirisch-analytischen Unterrichtsforschung, zu bewähren hat. Der Autor entwickelt dazu als Meßinstrument einen Fragebogen, dessen verschiedenartige Aufgaben das Spektrum schulischer Topographie widerspiegeln. Er untersucht die Vorkenntnisse der Schüler und die Wirksamkeit von Unterricht und Lernspiel und überprüft dabei die vermuteten Abhängigkeiten des Kenntnisstandes und Lernfortschrittes von Alter, Geschlecht, Schultyp. Auf diesem Wege werden verschiedene Analysemethoden vorgestellt und erprobt.

Das Forschungsprojekt ist im vorliegenden Band in allen Schritten umfassend dokumentiert. Davon profitiert nicht allein der an forschungsmethodischen Problemen interessierte Fachdidaktiker, sondern ebenso der Fachlehrer in der Schule. Er bekommt einen Einblick in die Möglichkeiten und Grenzen empirischer geografischer Unterrichtsforschung — durch ein konkretes Beispiel gerade in jenem Lernbereich, in dem er selbst beinahe täglich Erfahrungen macht und in dem angesichts der vielfältigen Probleme die Verbindung von Theorie und Praxis als besonders dringlich erscheint: in der Topographie.

ISBN 3—925319—02—6