



Vernetztes Arbeiten im Erdkundeunterricht – Behalten und Vergessen: Eine Untersuchung der Gedächtnisleistungen

Petra Bianconi

Zitieren dieses Artikels:

Bianconi, P. (1991). Vernetztes Arbeiten im Erdkundeunterricht – Behalten und Vergessen: Eine Untersuchung der Gedächtnisleistungen. *Geographie und ihre Didaktik*, 19(4), S. 170-194. doi 10.60511/zgd.v19i4.374

Quote this article:

Bianconi, P. (1991). Vernetztes Arbeiten im Erdkundeunterricht – Behalten und Vergessen: Eine Untersuchung der Gedächtnisleistungen. *Geographie und ihre Didaktik*, 19(4), pp. 170-194. doi 10.60511/zgd.v19i4.374

Vernetztes Arbeiten im Erdkundeunterricht - Behalten und Vergessen: Eine Untersuchung der Gedächtnisleistungen

von PETRA BIANCONI (Kiel)

Was behalten meine Schüler im Gedächtnis?

Diese sich jedem Lehrer aufdrängende Frage brachte mich dazu, mich mit den Gedächtnisleistungen der Schüler, mit

dem Phänomen des Behaltens und Vergessens zu befassen. Basierend auf den Forschungsergebnissen der letzten zwei Jahrzehnte habe ich den Versuch unternommen, verschiedene Verfahrensweisen und Methoden zu entwickeln, um das Behalten der Schüler zu stärken. Dazu ist es unerlässlich, über die physiologischen Abläufe in den mit den Gedächtnisleistungen befaßten Gehirnteilen einerseits und mit den die Gedächtnisleistungen bedingenden Lernumständen andererseits Bescheid zu wissen.

Da alle geistigen Prozesse an Nervenzellen der Großhirnrinde gebunden sind, muß für die folgenden von mir entwickelten Versuche auf die Histologie der Großhirnrinde und die in ihr ablaufenden neurophysiologischen Vorgänge eingegangen werden.

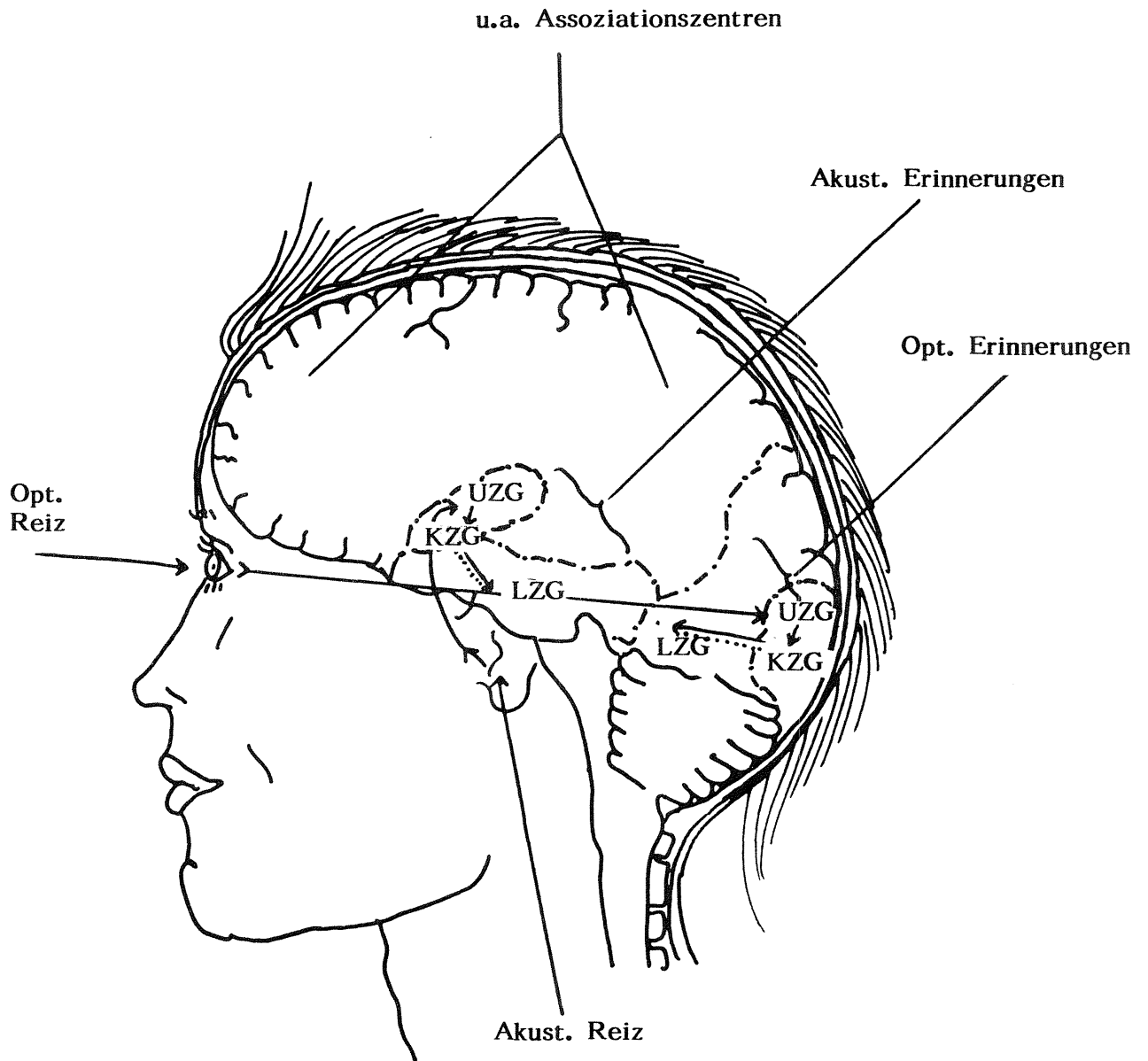
Der sich anschließende Beitrag gliedert sich wie folgt:



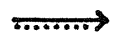
1. Neurophysiologische Voraussetzungen (vgl. VESTER 1987)
2. Pädagogische Umsetzung dieser neurophysiologischen Erkenntnisse (eigens entwickelte Methodik)
3. Ergebnisse der Anwendung dieser Methode und eigene Stellungnahme
4. Curriculare Konsequenzen

1. Neurophysiologische Voraussetzungen

Von besonderer Bedeutung ist hierbei die Erkenntnis, daß die physiologischen Abläufe im Gehirn bei der Aufnahme, Weiterleitung und der verarbeitenden Fixierung von Reizen (Engrammbildung) in materiegebundenen, also eiweißspezifischen Zeiteinheiten ablaufen, die für die pädagogische Gestaltung einer 40- bis 45-minütigen Unterrichtseinheit gewinnbringend verwertbar sind im Sinne der Optimierung des Unterrichtseffektes.

Ein optischer oder akustischer Reiz wird vom Empfangsorgan (Auge oder Ohr) weitergeleitet zum primären Zentrum (Abb. 1), wird dort aufgenommen und von dort in andere Zentren der Großhirnrinde weitergeleitet. Hier wird diese spezifische Erregung registriert (es wird uns bewußt, daß wir etwas hören und sehen) und andererseits interpretiert (uns wird klar, was wir sehen und hören) in den sogenannten sekundären Zentren (KZG). Es erfolgt die stoffliche Speicherung in der Großhirnrinde und damit die mögliche Verankerung im Langzeitgedächtnis (LZG) (Abb. 1). Das bedeutet, daß bei gleichartigen Impulsen - z. B. Nennen des Namens "Vesuv" - der Abruf der Lerninhalte möglich ist, da diese histologisch, also im Gewebe eingelagert sind.



-  Furchen der Großhirnrinde
-  Grenzen von Hirnzentren
-  Weg der Engramme (Peptide)

Wie sich diese Vorgänge im einzelnen darstellen, zeigt umseitiges Schema der Aufnahme und Weiterleitung von Außenreizen bis zu deren Speicherung im Langzeitgedächtnis.

Anbei eine Erläuterung zu dem Schema (S. 171) in Kurzform:

Ein Außenreiz wird von den Sinneszellen aufgenommen, weitergeleitet, und die Nervenzellen werden erregt. Im Primären Zentrum (UZG) entstehen Schwingungen, die etwa 10 bis 20 Sekunden andauern (vergleichbar z. B. mit Wasser oder Öl). Jetzt gibt es drei Möglichkeiten:

- Durch das Umschalten auf motorische Nervenfasern setzt eine körperliche Reaktion ohne Bewußtsein ein, der sogenannte Reflex (z. B. der Wimpernreflex oder das sofortige Wegziehen des Fingers beim Anfassen einer heißen Herdplatte, bevor einem der Schmerz bewußt wird).
- Die Impulse erlöschen, ein Bewußtsein ist nicht vorhanden, Erinnerung ist nicht möglich (z. B. beim Hören einer fremden Sprache nimmt man nur den Klang wahr, ohne einzelne Wörter zu verstehen).
- Die Impulse werden im Gehirn weiterverarbeitet (z. B. durch Wiederholung des Reizes oder durch starke persönliche Anteilnahme in Form von Freude, Spannung, Angst oder Schreck). Eine erste Vernetzung im KZG findet statt. Damit ist die Basis für eine eventuelle Speicherung im LZG gegeben.

In dieser Phase setzt Bewußtsein ein, Verstehen, gegebenenfalls Interpretation (z. B. erkennen wir eine bestimmte Landschaftserhebung als Berg, oder wir können eine bestimmte Fremdsprache z. B. als Englisch erkennen und gegebenenfalls verstehen).

Innerhalb von 18 bis 20 Minuten erfolgt nun die Umstellung des bisher elektrischen Reizes auf die Materie Eiweiß, ein Vorgang, der die entscheidende Voraussetzung für eine Verhaftung im LZG bildet.

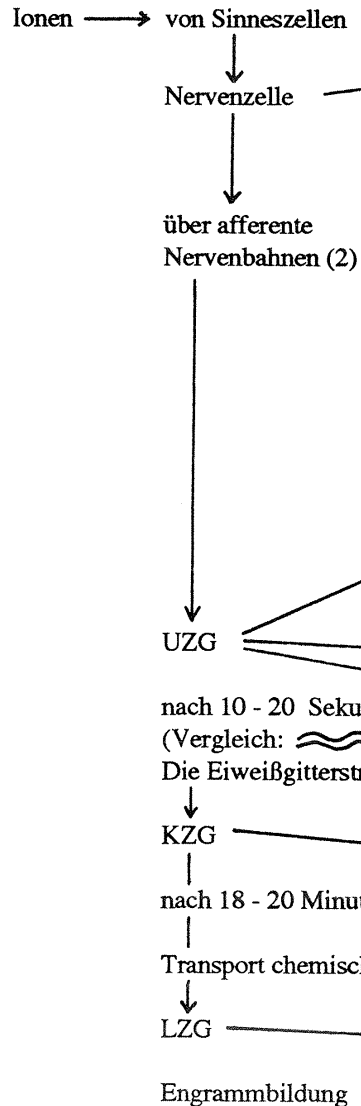
Nun gibt es zwei Möglichkeiten:

- Es kommt kein weiterer Impuls. Die Eiweißmatritzen zerfallen nach etwa 18 bis 20 Minuten. Eine Speicherung im Langzeitgedächtnis ist nicht gegeben; die Lerninhalte werden langfristig vergessen werden.
- Nach 18 bis 20 Minuten werden gleichartige Impulse gegeben. Die Impuls- bzw. Lerninhalte werden in beständige Peptidketten umgesetzt. Damit ist der Wissensinhalt als Materie im Langzeitgedächtnis verankert und bei gleicher Impulsgabe langfristig jederzeit abrufbar (z. B. können Wissensinhalte zum Thema "Vesuv" nach einem halben Jahr nahezu vollständig abgerufen werden, wenn sie einmal im LZG gespeichert wurden). Durch die Vielzahl der stofflichen Kombinationsmöglichkeiten kann eine Vielzahl von sehr differenzierten Lerninhalten gespeichert werden.

Zusammenfassend soll an dieser Stelle betont werden, daß für Pädagogen gerade die erste stoffliche Umlagerung des Impulses in den Matritzen wichtig ist, da diese nach 18 bis 20 Minuten zerfallen und somit ein Vergessen 'vorprogrammiert' ist.

Schema der Aufnahme und Weiterleitung von Außenreizen (hier Lerninhalte) bis zu deren Speicherung im Langzeitgedächtnis (Anreicherung von Wissen), Teil I

Schematischer Weg der Engrammbildung (1)
(Anatomische Zentren):



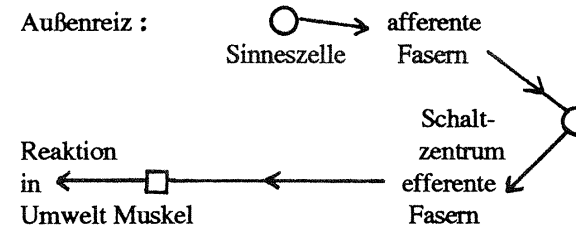
Neurophysiologische Prozesse in den jeweiligen anatomischen Zentren:

(I)
Erregung der Nervenzellen durch elektrische Impuls → Weiterleitung auf den afferenten (sensorischen) Fasern zum Gehirn (3) (II)

Erregung der Nervenzellen des UZG auf efferenten (motorischen) Nervenfasern (4)

Jetzt setzt entweder ein

a) das sofortige Umschalten auf efferente (motorische) Nervenfasern.
In diesem Fall setzt eine sofortige körperliche Reaktion, ohne Bewußtsein, ein (klassischer Reflexbogen, z. B. Fußballspielen, Autofahren):



oder
b) keine Reaktion erfolgt (IV)

oder
c) eine erste Vernetzung zur Speicherung im KZG findet statt. (V)

Bildung von Peptidketten (Zeitspanne!) damit stoffliche Speicherung. (VII)

Übernahme von Lerninhalten in Langzeitgedächtnis (VIII)

Die folgenden Anmerkungen dienen als Erklärung für die im Schema eingefügten Markierungen:

UZG = Ultrakurzzeitgedächtnis

KZG = Kurzzeitgedächtnis

LZG = Langzeitgedächtnis

DNA = Desoxiribonucleinsäure

RNA = Ribonucleinsäure

1. Einlagerung des stofflichen Erinnerungsträgers in die Nervenzellen des entsprechenden Großhirnrindenzentrums.
2. Afferente Nervenbahnen = Nervenbahnen, die Sinneseindrücke von einem Wahrnehmungsorgan zu den Schaltzentren in der Großhirnrinde leiten (elektrische Leitung = Ionenwanderung) = sensorische Fasern.
3. Neuronen = Nervenzellen

Zellkörper = 1. Zellkern, in dem DNA und RNA gespeichert sind.
2. Zellplasma (Eiweiß mit ebenfalls freien RNA-Molekülen und Aminosäuren)

Spezifikum = lange Fasern zur Verknüpfung mit anderen Nervenzellen (dadurch Vernetzung von Lerninhalten möglich).
4. Efferente Nervenfasern = Nervenbahnen von Schaltzentren zu einem Erfolgsorgan, z. B. Lid, Wimpern, Muskel (elektrische Weiterleitung = Ionenwanderung)
5. Materialgebundenheit = Abhängigkeit vom Material verschiedener Flüssigkeiten; Beispiel: Wasser schwingt länger als Öl, Sektglas klingt beim Anstoßen anders als Bierglas; Eigenschwingung, die dem Eiweiß innewohnt, schwingt 18 - 20 Sek.
6. Nukleotid = Einzelglied der DNA - oder RNA-Kette (Kernsäuren, bestehend aus: a) einem 5-fach-Zuckermolekül, b) Phosphat, c) variabler Base = unterschiedliche Moleküle)
7. siehe Zeichnung
8. Ribosomen = Zellorgane für Eiweißsynthese (siehe Zeichnung). Im Ribosomen erfolgt, daß nach Maßgabe der DNA das zugehörige Stück Aminosäure sucht und Verkettung stattfindet (Vorgang der Übersetzung).
9. Peptidketten = in bestimmter Sequenz aneinandergeschaltete Aminosäuren. Eine Peptidkette = ein Eiweißmolekül.
10. Lipidtröpfchen = Fetttropfen, die in die Lücken der Eiweißgitter eingelagert sind.

Begleittext zum "Schema der Aufnahme und Weiterleitung von Außenreizen bis zu deren Speicherung im Langzeitgedächtnis": (Teil II)

- I Es kommt zu der Aufnahme eines akustischen, optischen oder taktilen Außenreizes. Dieser wird weitergeleitet.
- II (in die Großhirnrinde; nur in ihr liegen die Zellkörper (Neuronen (3)), die tieferen Schichten bestehen ausschließlich aus Fasern, die der Vernetzung dienen).
- III 10 - 20 Sekunden sind an Materie geknüpft, d. h. die Zeitspanne ist an den Eiweißgitteraufbau gebunden (5) und, unbeeinflussbar durch äußere Reize, absolut.
- IV Elektrische Impulse erlöschen beim Wahrnehmen z. B. einer fremden Sprache, der Grundzustand (Ruhezustand) der Zelle tritt ein. Das bedeutet: Kein Bewußtsein, keine Erinnerung ist vorhanden. Dem Betreffenden erscheint es, als sei der Erregungsvorgang (das Ereignis) nie dagewesen.
- V Es kommt zur weiteren Verarbeitung bei schon bestehender Sensibilisierung (starker Eindruck, gleichsinniger Reiz oder Assoziation, Schreck, Emotion, große Motivation, wiederholter Reiz) der Nervenzelle des UZG innerhalb des für den Erregungsvorgang zur Verfügung stehenden Zeitraumes (18 - 20 Sekunden).
- VI Danach ist Schluß, d. h., es kommt zum Einrollen des DNA-Stückes und zum Zerfall der Matrizen, wenn bis dahin keine Peptidkette hergestellt wurde zur stofflichen Speicherung.
- VII Es kommt zur Erregung der Nervenzellen auf elektrischem Wege (im Gegensatz zur Aktivierung von Körperzellen-DNA, die auf chemische Botenstoffe reagieren), d. h. es sind reizspezifische Impulse (= Ionenströme) aus dem UZG (ebenfalls über Nervenfasern). Dadurch kommt es zur Erregung der zu dem elektrischen Reiz passenden Stelle des DNA-Doppelstranges.

Hier: Umstellung von elektrischem Reiz auf Materie (Eiweiß) → es führt zur Basenbildung im Strang → die erregte Seite dieser Stelle klappt nach außen, die Basen in typischer Reihenfolge hängen an den Nukleotiden (6) der Kette frei in den Kernraum hinein. Dies ist der Anreiz für freie Nukleotide, aus dem Zellplasma einzuwandern und sich in streng vorgegebener Weise mit ihren Basen jeweils komplementär anzuknüpfen (7) die so angeordneten DNA-Nukleotide verknüpfen sich zu einer Kette (über Wasserstoffbrücken), die somit das genaue Spiegelbild des ausgedrehten DNA-Stückes darstellt die fertige Kette löst sich ab, dieser Vorgang wiederholt sich permanent (so daß unzählige gleichartige RNA-Ketten entstehen); die Ketten wandern an die Ribosomen (8) und werden dort durchgeschleust. Dabei kommt es an bestimmten Bindungspunkten zur Verknüpfung von Aminosäuremolekülen (hierbei paßt je eine Sorte spezifisch zu einem Nukleotidbasentriplett) zu Peptidketten (9). Diese sind also in der Reihenfolge der RNA, letztlich also damit nach Vorschrift des ausgedrehten DNA-Stückes. Die Peptidmoleküle knäulen sich auf. Sie wurden also nach der Art des ursprünglichen Reizes hergestellt.

- VIII Die Peptide werden ins LZG transportiert und dort gespeichert. Die spezifischen Peptidmoleküle lagern sich in den Nervenzellen (LZG) in den entsprechenden Großhirnzentren ein. Sie lagern sich in den Zellen entlang der Membranwände ein, zum Teil entlang der von dem Zellkörper ausgehenden Fasern (zum Teil bis hin zu den Synapsen - laut VESTER 1). Durch Einlagerung dieser Moleküle wird die Membranstruktur (Eiweißgitter mit eingelagerten Lipidtröpfchen (10) dahingehend verändert, daß sie für sich wiederholende, gleichartige Impulse (z. B. Abruf der Information = Erinnerung oder Bekräftigung der Information durch zusätzliche Einlagerung gleichartiger Moleküle) durchlässig wird. Die Konsequenz daraus ist ein schneller gedanklicher Umgang mit festgelernten (anatomisch eingelagerten) Lerninhalten.

2. Pädagogische Umsetzung dieser neurophysiologischen Erkenntnisse

Kernpunkt der folgenden Ausführungen ist es, unter Ausnutzung der gehirnspezifisch vorgegebenen Zeitabstände den Unterricht so zu gestalten, daß während des Weges der Engrammbildung genau an den wichtigen Stationen den Lernprozeß verstärkende Impulse in Form von Wiederholungen gesetzt werden; diese sollen ohne unterrichtliche Bruchstellen in den Unterrichtsfluß auf die Minute (!) genau eingebaut sein. Es gilt als gesichert, daß es dem Behaltensprozeß nicht schadet, wenn in den 18 Minuten der Matritzenbildung andere Lerninhalte behandelt werden, da andere Inhalte andere Nervenzellen im KZG beanspruchen, also verschiedene Zentren gleichzeitig beansprucht werden können.

Zunächst möchte ich die Wiederholungsformen, die den innerhalb einer Stunde behandelten Stoff in derselben Stunde wiederholen und die ich 'Kurzzeitwiederholungen' nennen möchte, unterscheiden von den 'Langzeitwiederholungen', deren Stoff mindestens einen Tag zurückliegt.

2.1 Kurzzeitwiederholungen

Bei der Konzeption einer Schulstunde stellt sich zunächst die Frage nach der Art der Wiederholung innerhalb einer Stunde. Hierbei sollten zwei Arten der Wissensaufnahme getrennt betrachtet werden:

- Die Aufnahme von 'Einzelwissen' (z. B. topographische Begriffe):
Hier lernen die Schüler in jedem Moment Dinge, die mit Hilfe der sich anschließenden Festigungsverfahren als Fakten im Gedächtnis haften bleiben sollen.
- Die Aufnahme von 'Verständniswissen':
Hier ist der Schüler gefordert, sich in eine Sache hineinzudenken, Gedanken des Lehrers nachzuvollziehen bzw. eigene zu entwickeln. In der Regel endet solch ein Lernvorgang mit einem oder mehreren erarbeiteten Ergebnissen, die sich beim Schüler im Gedächtnis festsetzen sollen.

Kurzzeitwiederholungen aus zeitplanerischer Sicht:

Anmerkungen zu den nachfolgenden Skizzen:

- Das von mir gewählte Wort 'Lerneinheit' (Abkürzung im folgenden: LE) bedeutet hier eine zeitliche Einheit, die inhaltlich ohne Themenwechsel logisch zusammenhängt. Mehrere Lerneinheiten können inhaltlich zusammenhängen oder aufeinander aufbauen, z. B.
LE₁ = Erarbeitungsphase eines Themas,
LE₂ = Anwendungsphase desselben Themas.
- Aus Gründen der Eindeutigkeit für einen Bezug des folgenden Textes auf die Skizzen wähle ich die Buchstaben 'A' für eine Wiederholung am Stundenanfang, 'B' für eine Wiederholung in der Stundenmitte und 'C' für das Stundenende als Wiederholungszeitpunkt.

Skizze 1: Kurzzeitwiederholungen: Wiederholung von Einzelwissen in der
Stundenmitte und am Stundenende (B ,C)¹

Unterrichtsschritt	1.LE	2.LE	Wiederholung:LE ₁	3.LE	Wiederholung:LE ₂
Zeit für den jeweiligen Unterrichtsschritt (Minuten)	10	8-10	5	10	5
Zeitleiste (Minuten)					
Stunden im Gesamtverlauf					

Erläuterung zu Skizze 1:

Das Stundenthema könnte z. B. lauten: "Sahelzone". In der ersten Lerneinheit könnten innerhalb von etwa 10 Minuten einführende Informationen über die Sahelzone gegeben werden (1. LE). In einer zweiten Lerneinheit könnten 8 bis 10 Minuten lang Kausalzusammenhänge behandelt werden, z. B. könnten die Grundwasserverhältnisse untersucht werden, indem man den Zusammenhang zwischen Grundwasserspiegel und Vegetationsdecke herstellt (2. LE). Nach 18 bis 20 Minuten - vom Stundenbeginn gerechnet - müßte eine Wiederholung folgen, in der z. B. erstens die Gebiete genannt werden sollen, in denen eben Besprochenes der Fall ist, und zweites in Kurzform Informationen fallen sollen, die insbesondere in der ersten Lerneinheit gegeben wurden. (Sinn: Gleichartige Matritzen müssen gebildet werden/vgl. Schema der Aufnahme und Weiterleitung von Außenreizen bis zu deren Speicherung im LZG). Eine dritte Lerneinheit könnte nun innerhalb von 10 Minuten unter dem Gesichtspunkt 'Kausalzusammenhänge' z. B. anthropogene Einflüsse (Überweidung oder Abholzung) behandeln (3. LE). Die letzten Minuten der Stunde müßten einer Wiederholung der zweiten Lerneinheit vorbehalten sein, da diese nun bereits knapp 18 Minuten zurückliegt. Sie könnte z. B. als Impulsgebung des Lehrers verlaufen (z. B. "Die Tiere in der Sahelzone verdursten statt zu verhungern"; die Schüler müßten als Reaktion darauf den Zusammenhang zwischen Vegetationsdecke und Grundwasserspiegel nennen, der in der 2. LE erarbeitet wurde).

Skizze 2: Kurzzeitwiederholungen: Wiederholungen von Verständniswissen in der Stundenmitte (B)

Unterrichtsschritt	1.LE	2.LE	Wiederholung:LE ₁	3.LE
Zeit für den jeweiligen Unterrichtsschritt (Minuten)	10	18-20	3-5	7-9
Zeitleiste (Minuten)	┌── 10 ──┐			
Stunden im Gesamtverlauf	┌── 28-30 ──┐			
	┌── 31-33 ──┐			
	┌── 40 ──┐			

Skizze 3: Kurzzeitwiederholungen: Wiederholung von Verständniswissen am Stundenende (C)

Unterrichtsschritt	LE ₁ 1.Teil	LE ₁ 2.Teil	Wiederholung:LE ₁
Zeit für den jeweiligen Unterrichtsschritt (Minuten)	15	festes Ergebnis 20	5
Zeitleiste (Minuten)	┌── 15 ──┐		
Stunden im Gesamtverlauf	┌── 35 ──┐		
	┌── 40 ──┐		

Der grundlegende Unterschied zwischen Stundenplanungen mit Einzelwissen und denen, die Verständniswissen beinhalten, muß im Zeitpunkt liegen, von dem an der Lehrer die für die Speicherung im LZG nötigen 18 bis 20 Minuten zählt. Eine Lerneinheit mit Verständniswissen sollte mit gewissen, für die Schüler greifbaren Ergebnissen abgeschlossen werden. Vom Zeitpunkt der Nennung dieser Ergebnisse an müssen die besagten 18 bis 20 Minuten für die Bildung der Peptidketten im Gehirn gerechnet werden. Es versteht sich von selbst, daß gerade bei dieser Art der Wissens- bzw. Verständnisvermittlung innerhalb einer Schulstunde nur eine Lerneinheit im LZG verankert werden kann.

Anbei ein Beispiel zu einer möglichen Stundenplanung nach Skizze 2:

Das geplante Stundenthema sei "Entwicklungsländer". Eine erste Lerneinheit behandle das Thema "Bevölkerungsexplosion" mit dem sich verstärkenden Mangel an Grundnahrungsmitteln (etwa 10 Minuten). Eine zweite Lerneinheit (Verständniswissen) könnte zum Inhalt haben: "Traditionelles Denken und Kultur als Hemmnis einer ausrei-

chenden Grundnahrungsmittelproduktion". Diese müßte nach 18 bis 20 Minuten beendet sein, um das Ergebnis/die Ergebnisse der ersten Lerneinheit zu sichern, d. h. in LZG aufzunehmen. Hier gilt also das Ende der Lerneinheit als Beginn des Zeitpunktes der Matritzenbildung. In dieser Wiederholungsphase könnte nach den Auswirkungen der Traditionsgebundenheit gefragt werden, woraufhin sich die Schüler an den Inhalt der ersten Lerneinheit (1. LE) erinnern sollten. Eine dritte Lerneinheit könnte z. B. das Thema "Landflucht, Marginalsiedlungen" ansprechen. Im LZG verankert wäre ausschließlich die erste Lerneinheit.

Zu Skizze 3:

In einer nach dieser Zeitplanung entworfenen Stunde wäre die erste Lerneinheit im Langzeitgedächtnis aufgenommen.

Verknüpfung zeitplanerischer Voraussetzungen mit pädagogischen Gesichtspunkten:

Abgesehen von der Art des Lernstoffes, also von Einzel- oder Verständniswissen, tritt bei höheren Klassen zunehmend der Fall ein, daß aus zeitlichen Gründen das zweite behandelte Thema oder der zweite Teil des ersten Themas am Stundenende - wenn überhaupt - nur noch nach herkömmlicher Methode (z. B. Bearbeitung der Hausaufgabe) gesichert werden kann. Die Impulsgebung in Form einer Wiederholung nach 20 Minuten entfällt. Eine Speicherung nach von mir entwickelter Methode, basierend auf den lernpsychologischen Erkenntnissen, findet mangels Zeit nicht statt.

Die Zeitleiste zeigt, wie sehr Lehrer und Schüler durch die Zeitknappheit bei der Erarbeitung eingeengt sind. Das bedeutet, daß das Einsetzen gerade einer zweifachen Wiederholungsphase innerhalb einer Stunde ein exaktes Planen und Einhalten dieser Planung verlangt.

Der Leser, sowie ich selbst, ist sich sicher darüber im klaren, daß ein starres Festhalten an diesem Schema keinen Freiraum läßt für den Lehrer, um auf ungeplante, Zeit kostende Beiträge der Schüler einzugehen.

Bereits bei der Einplanung der einmaligen Wiederholungsphase ist die Flexibilität des Lehrers stark eingeengt, was das spontane Reagieren auf Schüleräußerungen anbelangt, da ein Vergessen der Impulsgebung z. B. um 5 Minuten die Effektivität der Wiederholung stark vermindert. Sicherlich wäre eine Wiederholung nach 25 Minuten nicht als sinnlos zu bezeichnen; die Haftung im Langzeitgedächtnis muß jedoch in Frage gestellt werden.

Zum Zeitpunkt der Wiederholungen:

B: Wiederholung in der Stundenmitte: Die Wiederholung in der Stundenmitte halte ich gerade in Unter- und Mittelstufe für sinnvoll, da diese Phase in der Regel mit einem Methodenwechsel einhergeht.

Da die Schüler überfordert sind, wenn sie 40 Minuten lang unentwegt Lernstoff aufnehmen sollen, ist es pädagogisch fruchtbar, nach einer Phase neuer Stoffaufnahme von etwa 20 Minuten eine Phase des Wiedererkennens in Form einer Wiederholung einzusetzen. Das Wiedererkennen wirkt bestärkend und motivierend und öffnet somit den Weg für eine weitere Phase der Wissensaufnahme.

Als Nachteil muß die Tatsache gewertet werden, daß der Lehrer gegebenenfalls gezwungen ist, abrupt das Thema abzubrechen. Ausgehend von den neurophysiologischen Erkenntnissen ist ein 2 - 3minütiger Spielraum zwar gegeben; trotzdem könnte der Themenwechsel von Lehrer und Schüler als störend empfunden werden.

C. Wiederholung am Stundenende: Der soeben genannte Nachteil vermindert sich bei einer Wiederholung am Stundenende, da die Klasse zum Schluß ohnehin auf ein Beenden des Stoffes eingestellt ist. Der Themenwechsel wird also von den Schülern als weniger kraß empfunden werden. Dem Lehrer fällt die Planung leichter, da ihm ein größerer Zeitraum für seine 'Lerneinheit' zur Verfügung steht. Es sei nochmals betont, daß sich an der 'Effektivitätsgrenze' von 20 Minuten nichts ändert.

Die praktische Durchführung kann für den Lehrer schwierig werden, wenn das zu behaltende Ergebnis, das in der Stundenmitte liegen soll, z. B. nach 5 Minuten unerwartet von einem Schüler vorweggenommen wird. In diesem Fall muß der Lehrer sich diesen Zeitpunkt einprägen und seine Stundenplanung spontan dahingehend umstellen, daß die Wiederholungsphase nicht am Stundenende, sondern entsprechend der '20-Minutenfrist' früher eingeleitet wird.

2.2 Langzeitwiederholungen

Die Notwendigkeit des Trainierens in Form immer wiederkehrender Wiederholungen und ihre Frequenz über Tage, Wochen und Monate sind vielfach festgestellt worden.

Ausgehend von meiner Methodenkonzeption stellte ich mir die Frage: Wie vereinbare ich innerhalb einer Schulstunde das Realisieren von Kurzzeit- und Langzeitwiederholungen?

Langzeitwiederholungen aus zeitplanerischer Sicht:

Skizze 4: Langzeitwiederholungen am Stundenbeginn (A)

Unterrichtsschritt	Langzeitwiederholung	1.LE evtl. Teil 1 Teil 2		Wiederholung:LE ₁ (Einzelwissen)	2.LE
		Ergebnis 10 10 (Verständniswissen)		oder 2.LE (Verständniswissen)	
Zeit für den jeweiligen Unterrichtsschritt (Minuten)	5	20		10	5
Zeitleiste (Minuten)	┌── 5 ──┐				
Stunden im Gesamtverlauf	┌────────── 25 ─────────┐				
	┌────────── 35 ─────────┐				
	┌────────── 40 ─────────┐				

Das in Skizze 4 dargestellte Schema zeigt die vom Stoff der neuen Stunde losgelöste langfristige Wiederholung am Stundenbeginn.

Rechnet man 5 Minuten für diese Phase, so könnte der Lehrer in den nachfolgenden 20 Minuten neuen Stoff erarbeiten, danach zur Kurzzeitwiederholung übergehen. Es blieben noch 5 - 10 Minuten Zeit, um eine 2. Lerneinheit anzuschließen (in Anlehnung an Skizze 2). Eine andere Möglichkeit wäre es, der ersten Lerneinheit eine zweite anzuschließen und am Stundenende die Wiederholung der ersten Lerneinheit durchzuführen. Der erste Fall ist bei Einzelwissen, der zweite bei Verständniswissen angebracht (in Anlehnung an Skizze 3). Von der zeitlichen und inhaltlichen Konzeption her ist ein solcher Stundenaufbau gut durchführbar.

Skizze 5: Langzeitwiederholungen in der Stundenmitte (B)

Unterrichtsschritt	1.LE 1.Teil	Langzeitwiederholung verknüpft	1.LE 2.Teil	Wiederholung:LE ₁ 1.Teil
Zeit für den jeweiligen Unterrichtsschritt (Minuten)	20	5	10	5
Zeitleiste (Minuten)				
Stunden im Gesamtverlauf				

Erläuterungen zu Skizze 5:

Denkbar wäre eine Langzeitwiederholung, die mit dem neuen Lernstoff verknüpft ist. Man könnte also versuchen, die Wiederholung in den Stoff zu integrieren, danach mit dem eigentlichen Thema fortfahren, um dann nach 20 Minuten eine Wiederholung anzuschließen, die gezielt für die Haftung des Neugelerten im Langzeitgedächtnis eingesetzt wird.

Skizze 6: Langzeitwiederholungen am Stundenende (C)

Unterrichtsschritt	1.LE	2.LE	Wiederholung:LE ₁	Langzeitwiederholung
Zeit für den jeweiligen Unterrichtsschritt (Minuten)	10	20	5	5
Zeitleiste (Minuten)				
Stunden im Gesamtverlauf				

Erläuterungen zu Skizze 6:

Die Langzeitwiederholung würde sich der Kurzzeitwiederholung der ersten Lerneinheit anschließen und damit die Stunde beenden.

Verknüpfung zeitplanerischer Voraussetzungen mit pädagogischen Gesichtspunkten:

A: Wiederholung am Stundenbeginn:

Diese Methode ist arbeitstechnisch sehr gängig, man könnte sagen, die 'herkömmliche Methode'. Sie dient dazu, den Anschluß an die vorhergehende Stunde herzustellen, um sozusagen eine Ebene zu bereiten für den kommenden Stoff, der auf dem Gelernten aufbaut.

Meiner Meinung nach kann dies vom Stoff her sehr sinnvoll sein, vom pädagogischen Geschick her bleibt diese Methode zu diskutieren. Gerade die Spannung, Konzentration, zum Teil auch Neugier, die am Stundenbeginn hergestellt werden, könnte der Lehrer besser ausnutzen, um die Schüler mit Neuem zu konfrontieren. Abgesehen davon kann ein häufiger Stundeneinstieg dieser Art langweilig auf die Schüler wirken. Andererseits kann man als Lehrer - unterstützt durch motivierende Methoden - die Aufmerksamkeit der Schüler für diese Wiederholung 'ausnutzen'.

B: Wiederholung in der Stundenmitte:

Die zeitliche und inhaltliche Einbettung der Phase der Langzeitwiederholung halte ich für sehr geschickt. Der Schüler fühlt sich nicht 'aus dem Thema herausgerissen', sondern ist aufgefordert, sich darüber bewußt zu werden, das neu Gelernte in ein bekanntes Umfeld einzuordnen, zu relativieren.

- Z. B. 11. Jahrgang:

Unterrichtseinheit "Stadt" - "Citybildung":

Innerhalb der Analyse einer City könnte der Vergleich zu einer bereits behandelten City als Wiederholung eingebettet sein.

- Z. B. 7. Jahrgang:

Unterrichtseinheit "Vulkanismus, Erdbeben" - Thema "Plattentektonik":

Bei Erdbeben als Wiederholung des vorher behandelten Themas "Vulkanismus".

C: Wiederholung am Stundenende:

Diese Methode ist durchaus denkbar, jedoch muß man sich als Lehrer der Tatsache bewußt sein, daß hier die Aufmerksamkeit der Schüler nachläßt. Die Entscheidung für oder gegen dieses Verfahren sollte also themenabhängig unter Berücksichtigung des Gewichtes, das man dieser Wiederholung beimißt, fallen.

Geeignet wäre dieser Stundenaufbau für den Fall, daß eine Themenbearbeitung (Verständniswissen) sich über 3/4 der Unterrichtsstunde hinziehen mußte. In diesem Fall erscheint es angebracht, dieses wichtige Gesamtergebnis in einen schon bekannten Zusammenhang einzuordnen. Dadurch ist einerseits der Lernstoff dieses Gesamtzusammenhanges wiederholt, andererseits das neue Stundenergebnis mit bereits Bekanntem verknüpft und damit ebenfalls gefestigt.

Abschließend möchte ich an dieser Stelle noch einmal darauf hinweisen, daß sich die alt bewährte Methode der Langzeitwiederholung mit der meinen verbinden läßt, daß es sogar langfristig betrachtet optimal ist, diese beiden Methoden kombiniert anzuwenden.

3. Ergebnisse der Anwendung dieser Methode und eigene Stellungnahme

Auf meine Anregung hin wurde in verschiedenen Schulen (Hebbelschule/Kiel, Nordsee-gymnasium/Büsum, Herderschule/Rendsburg und Berufsschule für Wirtschaft und Soziales/Rendsburg) in den Fächern Erdkunde, Biologie und Französisch in verschiedenen Klassenstufen nach der von mir entwickelten Methode unterrichtet. Es zeigt sich in allen Fächern, daß die Behaltensleistung der Schüler enorm gestärkt wurde (einzelne Ergebnisse wurden auch in meinem Vortrag anläßlich des 22. Deutschen Schulgeographentages in Kiel im Juni 1990 vorgestellt). Über folgende Untersuchungen von mir soll hier näher berichtet werden:

- Die ausführlichste Untersuchung liegt vor für den Unterricht in Quarta 7. Klasse. Hier wurden von mir zwei Klassen parallel unterrichtet. Nach einer 2-monatigen Unterrichtsphase, in der die Quarta b nach herkömmlicher, die Quarta c nach der von mir entwickelten Methode unterrichtet wurde, wurde als Abschluß gleichzeitig in beiden Klassen ein Test geschrieben. Nach 3 Wochen wurde derselbe Test nochmals unankündigt gleichzeitig in beiden Quartan wiederholt (Hebbelschule/Kiel).
- Ein weiteres Ergebnis in Form eines parallel geschriebenen Tests liegt vor für die Quinta (Hebbelschule/Kiel).
- Ebenfalls parallel unterrichtet wurden von mir zwei Untertertien. Ich ließ hier einen Test gleichzeitig schreiben (Nordsee-gymnasium/Büsum).

Generell ist es fragwürdig, Testergebnisse in verschiedenen, wenn auch parallel unterrichteten Klassen zu vergleichen, da hier viele Störfaktoren zu bedenken sind. Die folgenden Ergebnisse sind daher nicht als Beweis aufzufassen, können aber eine Tendenz aufzeigen.

3.1 Ergebnisse der Untersuchung in den beiden Quartan

1. und 2. Test in den beiden Quartan:

Thema: Italien

- 1) Benenne folgende Symbole der beiliegenden stummen Karte
(nicht in die Karte schreiben, sondern auf die Rückseite!):

I, III, IV,
2, 4, 6, 8, 10, 11,
b, d, f,
A, C, F.

(Anlage: Stumme Karte von Italien)

2 a) Zeichne das Klimadiagramm von Istanbul mit exakter Beschriftung

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Istanbul 7,5 m	°C	5	5	8	12	17	21	24	24	20	17	12	8	14
Türkei	mm	87	69	62	42	30	34	27	42	52	64	102	123	734

(Anlage: Millimeterpapier)

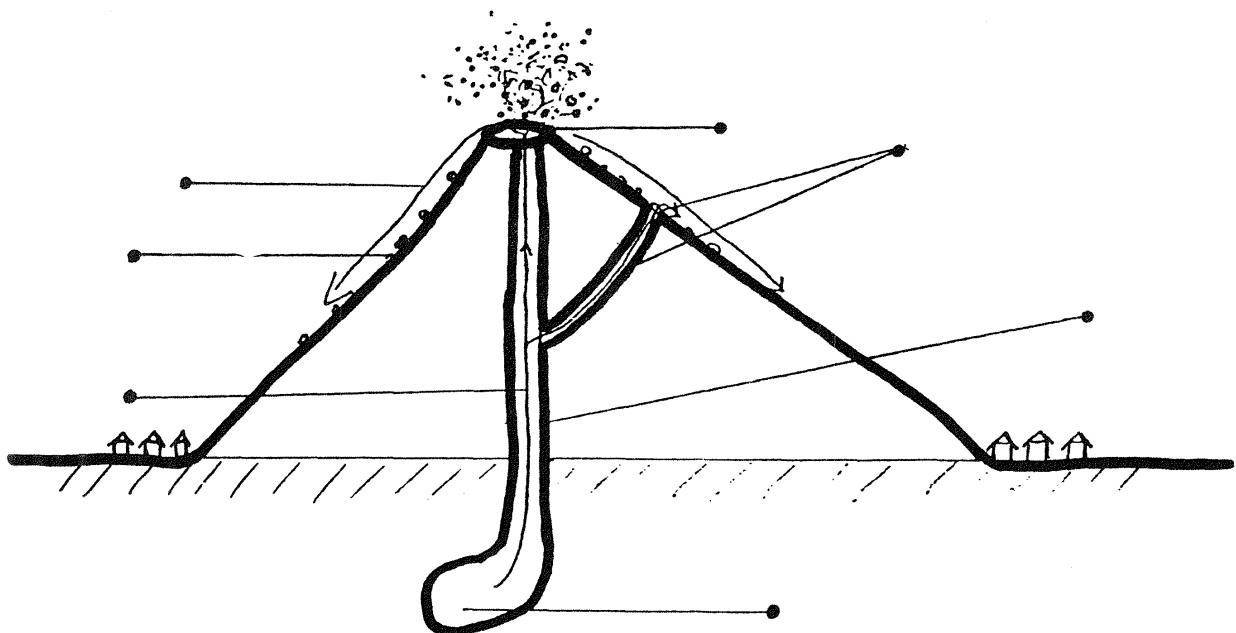
2 b) Nenne 2 typische Merkmale des Mittelmeerklimas.

3 a) Nenne 7 Anbauprodukte Italiens

3 b) Nenne 2 Anbauprodukte, die jeweils in Nord-, Mittel- und Süditalien wachsen.

4) Welche Temperatur hat Lava bei ihrem Austritt?

5) Beschrifte die Skizze:



3.1.1 Der erste Test:

Die Art des Tests

Es handelt sich um einen Test, der in erster Linie nur abrufbares Faktenwissen abfragt, weil dadurch die Theorie am ehesten zu begründen ist.

Bei der Abfragung von Verständnis hätte wegen möglicher gedanklicher Neukombination bei individuell unterschiedlicher Intelligenz die Überprüfbarkeit der VESTER-Theorie verfälscht werden können.

Außerdem wurde der Lernstoff des instrumentalen Bereichs geprüft.

Gewichtung:

Am stärksten gewichtet habe ich das topographische Wissen und die instrumentale Arbeit, da hierauf während der Unterrichtseinheit am meisten Zeit verwendet wurde.

Bei einer höchstmöglichen Punktzahl von 42 Rohpunkten habe ich folgendermaßen bewertet:

Note	Punkte
1	41, 42
2	36 - 40
3	28 - 35
4	21 - 27
5	15 - 20

Ergebnisse:

Dabei ergab sich folgendes Ergebnis:

Note	Klasse IV c	Klasse IV b
1	6	-
2	16	4
3	3	11
4	1	7
5	-	1
	26 Schüler ↑ Eigene Methode	23 Schüler ↑ Herkömmliche Methode

Ergebnisbeschreibung:

Der Notenspiegel zeigt ein eindeutig besseres Ergebnis für die Klasse IV c, in der nach den Grunderkenntnissen VESTERS / PIMSLEURS unterrichtet wurde.

Ein Vergleich der durchschnittlichen Punktzahl pro Schüler für jede Aufgabe ergibt das untenstehende Bild:

Aufgabe	1. Test	
	Klasse IV c	Klasse IV b
1 (Topographische Begriffe)	14,53	11,21
2 a (Klimadiagramm)	11,70	6,73
2 b (Mittelmeerklima)	1,30	1,04
3 (= 5 in Gruppe B) (Vulkanbegriffe)	3,36	3,26
4 (Lavatemperatur)	1,00	1,00
5 a (= 3 a in Gruppe B) (Anbauprodukte)	3,45	3,18
5 b (= 3 b in Gruppe B) Regionalisierung der landwirtschaftlichen Produkte)	3,27	2,96

Ergebnisbeschreibung im Detail:

Am auffallensten ist der Leistungsunterschied bei der Aufgabe 2. Weiterhin liegen erhebliche Unterschiede bei der Aufgabe 1 vor. Mit Ausnahme der Aufgabe 4 liegt bei allen Aufgaben die Durchschnittspunktzahl pro Schüler in der Klasse IV c höher (s. Testaufgaben).

Auswertung

Gerade die Aufgaben, bei denen in meiner Unterrichtseinheit in der IV c permanent wiederholt wurde, d. h. sowohl innerhalb der Stunde, in der das Neue eingeführt wurde, als auch von Stunde zu Stunde, zeigen den größten Leistungsunterschied. Dies ist um so erstaunlicher, als gerade diese Stunden, die den Stoff der Aufgaben 1 und 2 erarbeiteten, am weitesten von Testzeitpunkt zurückliegen. Es beweist, daß das ständige Wiederholen und das regelmäßige Üben bewirkt haben, daß sich der Stoff im Langzeitgedächtnis festgesetzt hat. Die Schüler der Klasse IV b haben nach der herkömmlichen Methode innerhalb der Wochen, die die Unterrichtseinheit umfaßte, Wesentliches bereits vergessen, d. h. die Speicherung im Langzeitgedächtnis ist nicht erfolgt.

Interessant hierbei ist es, daß sowohl die beschriebene Wiederholungsmethode bei den kognitiven Lernzielen als auch die sich davon unterscheidende Methode bei instrumentalen Lernzielen in der IV c die gleiche Wirkung erzielt haben, nämlich die Festigung.

Bei den landwirtschaftlichen Produkten zeigt sich ebenfalls, daß die mehrfache und variierende Wiederholung das Wissen besser gefestigt hat als das einmalige, wenn auch mit Anschaulichkeit dargebrachte Verstehen und Erarbeiten, wie in der IV b durchgeführt! Erstaunlich ist hierbei, daß die Schüler der IV b aufgrund der zusätzlichen Zeit, die hier nicht - wie in der IV c - den Wiederholungen gewidmet war, ein tiefes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Klima und Pflanzen entwickeln konnten. Vor allem konnten sie selbst induktiv logisch erschließen, wo welche landwirtschaftlichen Produkte vorkommen. Scheinbar ist auch ein tieferes Grundverständnis für Zusammenhänge durch logisch erschlossene Fakten nicht gegen das Vergessen gewappnet!

Die Tatsache, daß gerade die Aufgabe 4 keinen Unterschied zwischen beiden Klassen zeigt, bestätigt das vorhandene Bild: Es handelt sich in der IV c um die letzte, in der IV b um die vorletzte Stunde der Unterrichtseinheit. Dies ist der einzige Fall, in dem in der IV c nicht mehrfach wiederholt wurde, also gleiche Bedingungen für Vergessen und Behalten herrschten wie in der IV b.

3.1.2 Der zweite Test

Ergebnisse:

Bei gleicher Bewertung wie beim ersten Test ergab sich folgender Notenspiegel:

Note	Klasse IV c	Klasse IV b
1	6	3
2	13	5
3	7	6
4	1	4
5	-	1
6	-	
	26 Schüler	19 Schüler

Ergebnisbeschreibung:

- Der Notenspiegel zeigt ebenfalls ein wesentlich besseres Gesamtergebnis für die Klasse IV c als für die IV b.
- Vergleicht man beide Testergebnisse, so fällt auf, daß sich die IV b im Vergleich zum ersten Test verbessert hat! In der IV c ist das Ergebnis relativ konstant geblieben. Vier Schüler, die vorher eine 2 geschrieben haben, erhielten eine 3, einzige "4-er Schülerin" schrieb eine 2-.

Ergebnisvergleich im Detail:

Die Betrachtung der Ergebnisse für jede Aufgabe ergibt untenstehendes Bild:

Aufgabe	2. Test	
	Klasse IV c	Klasse IV b
1 (Topographische Begriffe)	13,70	12,40
2 a (Klimadiagramm)	11,53	8,26
2 b (Mittelmeerklima)	1,26	1,16
3 (= 5 in Gruppe B) (Vulkanbegriffe)	3,42	3,31
4 (Lavatemperatur)	0,96	1,00
5 a (= 3 a in Gruppe B) (Anbauprodukte)	3,46	3,26
5 b (= 3 b in Gruppe B) Regionalisierung der landwirtschaftlichen Produkte)	3,46	3,21

Ergebnisbeschreibung:

Die Gegenüberstellung der durchschnittlichen Punktezahl zeigt folgenden Sachverhalt:

- Bei allen Aufgaben, mit Ausnahme der Nr. 4, erreichten die Schüler der IV c eine bessere Punktezahl als die der IV b. Die auffallendsten Unterschiede wurden bei der Aufgabe 2 a mit 8,26 (IV b) zu 11,53 (IV c) Punkten erzielt. Dies entspricht der Tatsache, daß - wie beim ersten Test - auch beim zweiten Test hier der größte Unterschied festzustellen war, wenn er sich auch jetzt absolut, wahrscheinlich aus oben genannten Gründen verringert hat.
- Bei Aufgabe 5 a und 5 b bestehen relativ große Unterschiede zwischen beiden Klassen. Bei der Aufgabe 5 a hat sich der Unterschied der beiden Klassen zueinander im Verhältnis zum ersten Test vergrößert.
- Bei der Aufgabe 1 erreicht zwar die Klasse IV c eine, absolut gesehen, höhere Durchschnittspunktezahl als die IV b, im Vergleich zum ersten Test hat sich der Unterschied stark verkleinert.
- Die übrigen Ergebnisse entsprechen etwa denen im ersten Test.

Das erste Ergebnis bestätigt das beim ersten Test gewonnene Bild, daß die Speicherung des Wissens im Langzeitgedächtnis gelungen ist. D. h. drei Wochen Pause, davon eine Woche Aufnahme anderen Stoffes und zwei Wochen andere Betätigungsfelder für das Gehirn (Ferien), haben dem Behalten keinen Abbruch getan, sondern ermöglichen im Gegenteil einen unerwarteten Abruf. Das beweist, daß das Wissen gelernt, gefestigt und jederzeit anwendbar ist.

Die eine Schülerin, die statt der 4 eine 2 schrieb, hat, wie sie mir sagte, aus Unzufriedenheit über ihre Wissenslücken im Verhältnis zu allen anderen Klassenkameraden in den Herbstferien geübt.

Es ist geradezu erstaunlich, wie genau die Schüler all ihr Wissen, einschließlich der im ersten Test gemachten Fehler, wiedergaben.

Als Kritik an meiner Methode sei hier angemerkt, daß die Schüler nicht nur ihr richtiges Wissen, sondern auch einige Fehler exakt wiederholt haben, da der Test aus Gründen einer unverfälschten Wiederholungsmöglichkeit nicht zurückgegeben wurde.

Das zweite Ergebnis ist frappierend, eben da die Schüler den Test nicht in die Hände bekommen haben. Das die Schüler nach einer 3-wöchigen Pause, in der man davon ausgeht, daß einiges vergessen wird, bessere Leistungen bringen, ist so erstaunlich, daß ich eine Befragung aller Schüler der Klasse IV b vornahm. Folgende Gründe erklären dieses Ergebnis:

- Die Schüler haben sich die Fragen, die sie beim ersten Test nicht genau wußten, noch einmal angesehen. Dieser Tatbestand ist um so erstaunlicher, als die Schüler nicht damit rechnen konnten, daß noch einmal in so kurzem Abstand ein zweiter Test geschrieben würde. Es spricht für deren Vernunft und Einsicht, daß sie den Anspruch haben, selbst den Stoff eines 'Nebenfaches' zu beherrschen.
- Die Schüler waren beim zweiten Test weniger aufgeregt und damit gelassener und weniger verspannt bei der Bearbeitung, da sie wußten, daß dieser Test nicht zensiert würde. Dieses Phänomen thematisiert VESTER (a.a.O., S. 74 - 76).
- Gespräche mit Klassenkameraden nach dem ersten Test über falsche bzw. richtige Lösungen trugen dazu bei, sich den Stoff zu merken und so aus den Fehlern Gelerntes zu verbessern.

Auswertung der Detailergebnisse:

- Gerade die in der IV c angewandte Methode, die instrumentalen Lernziele zu erreichen und im Gedächtnis zu verankern, muß als gelungen bezeichnet werden. Die Schüler der IV c haben innerhalb des Zeitraumes von 3 1/2 Wochen kaum vergessen. Daß der Unterschied in dieser Aufgabe zwischen beiden zweiten Tests bei der IV c und der IV b am größten ist, zeigt, daß die Schüler der IV b trotz nahe zurückliegenden Wiederholung das bei den Schülern der IV c fest verankerte Können, in diesem Fall das Zeichnen von Klimadiagrammen, nicht erlangen (einholen) können. Es bedarf längerer permanenter Wiederholungsübungen, um diesen Wissens- bzw. Könnensstand zu erreichen.

- Das in der ersten Testauswertung Gesagte bestätigt sich. Bei den Schülern der IV b hat das normale Vergessen eingesetzt. Hier scheint sich schon die beim ersten Test angestellte Vermutung zu erklären, daß das über das Verständnis von Kausalzusammenhängen erlernte Wissen nicht nur gegen das Vergessenwerden nicht gewappnet, sondern offensichtlich eher vergessen werden kann als durch die eher stumpfsinnige Methode des wiederholten 'Einhämmerns' - ein Gedanke, der (sollte er zu verallgemeinern sein) einem als Lehrer im Hinblick auf den gymnasialen Auftrag zu denken gibt!
- Dieses Ergebnis ist auffallend, da gerade hier regelmäßige Wiederholungsarbeit geleistet wurde. Die Schüler der IV c haben im Durchschnitt etwa einen Begriff von 15 innerhalb von 3 Wochen vergessen. Im Verhältnis zu den Erfahrungswerten der herkömmlichen Methode ist dies jedoch als wenig zu bezeichnen. Die Tatsache, daß die Schüler der IV b im Durchschnitt einen Begriff mehr können als im ersten Test, widerspricht der Logik und Erfahrung des 'normalen' Vergessensprozesses und ist für diesen speziellen Fall nur mit den genannten Ergebnissen der Schülerbefragungen zu erklären. Entsprechendes könnte gelten für das bessere Abschneiden der IV b bei Aufgabe 5 und 5 a im Verhältnis zum ersten Test.

3.2 Ergebnisse der Untersuchungen in den beiden Quinten

Test der Quinten:

Thema: Frankreich

- 1) Beschrifte auf der Karte Frankreichs a) die Flüsse b) die Weinbaugebiete c) die großen Gebirgsmassive. (Anlage: Karte von Frankreich)
- 2) Nenne die 4 verschiedenen Klimatypen von Frankreich.
- 3) Nenne 3 wichtige Anbauregionen mit ihren landwirtschaftlichen Schwerpunkten.
- 4) Zeichne 2 Zentren für Schwerindustrie in Frankreich in die Karte ein und benenne sie.

Der parallel in beiden Quinten geschriebene Test zeigte folgendes Ergebnis:

Note	Klasse V a	Klasse V c
1	8	2
2	6	6
3	3	10
4	4	5
5	-	-
6	-	-
	21 Schüler	23 Schüler
	↑	↑
	Eigens entwickelte Methode	Herkömmliche Methode

Ergebnisbeschreibung: Das Notenbild der V a ist eindeutig besser als das der V c.

3.3 Ergebnis der Untersuchung in den beiden Untertertien

Test der Untertertien:

Thema: Entwicklungsländer; Brasilien

- 1) Welche charakteristischen Anbauprodukte werden angebaut?
 - a) an der brasilianischen Ostküste
 - b) an der brasilianischen Südostküste
- 2) Nenne 3 bedeutende Industriestandorte mit den bedeutenden Industriebranchen.
- 3) Führe die wichtigen Rohstoffvorkommen bei Belo Horizonte auf.
- 4) Nenne
 - a) 2 charakteristische Abwanderungsgebiete Brasiliens.
 - b) das Hauptzuwanderungsgebiet Brasiliens.
- 5) Liste die Push- und Pull-Faktoren des Hauptwanderungsstroms innerhalb Brasiliens auf.

Der in den Untertertien ebenfalls parallel geschriebene Test ergab folgendes Notenbild:

Note	Klasse U III c	Klasse U III a
1	4	-
2	11	6
3	7	8
4	4	8
5	-	2
6	-	1
	26 Schüler	25 Schüler
	↑	↑
	Eigens entwickelte Methode	Herkömmliche Methode

Ergebnisbeschreibung: Der Notenspiegel zeigt ein eindeutig besseres Ergebnis für die Klasse U III c.

Es drängt sich nun die Frage auf, inwieweit diese Methode permanent in die Unterrichtspraxis umgesetzt werden könnte. Überprüfungen zeigen, wie wenig unsere Schüler behalten und mit ins Leben nehmen. Bedenkt man dies, so müßte man froh sein, eine Methode gefunden zu haben, die das Vergessen drastisch reduziert.

Dagegen steht der Gedanke, wie lange erstens die Schüler und zweitens die Lehrer bereit sind, in dieser Form zu arbeiten.

- Die Schüler:

Die Schüler schienen in der Zeit, in der nach meiner Methode unterrichtet wurde, weder gelangweilt noch unmotiviert, im Gegenteil: Die momentanen Erfolgserlebnisse der Wiederholungen scheinen spontan, die schriftlich testierten guten Ergebnisse langfristig zu motivieren. Die Schüler erfahren selbst, daß sie etwas gelernt haben, etwas behalten und daß sie sich ein Wissensfundament zulegen.

- Der Lehrer:

Für den Lehrer ist diese Methode auf Dauer sehr anstrengend. Nur durch die Vielfältigkeit der Methoden wirken die ständigen Wiederholungen nicht eintönig. Für den Lehrer würde ein permanentes Unterrichten dieser Art über das gesamte Schuljahr und in allen Klassenstufen bedeuten, sich ein unerschöpfliches Repertoire an Wiederholungsmethoden anzueignen. Abgeschwächt wird dieser Anspruch jedoch durch die Schulrealität, bei der sich bei herkömmlichem Unterricht ebenfalls gewisse Methoden wiederholen.

Ein größeres Problem sehe ich in der Stoffwahl. Nicht jedes Stoffgebiet läßt sich konkret und begrenzt abrufen. Gerade bei Themen, bei denen die Schüler ein tieferes Verständnis entwickeln sollen, ist es oft unmöglich, das Wissen wie 'Vokabelwissen' abzufragen.

Aus dieser Überlegung ergibt sich die Frage der Differenzierung der Anwendbarkeit nach Klassenstufen. Wendet man die besagte Methode bedingungslos an, so besteht die Gefahr, das Wissen zu schematisieren. Die Fähigkeiten zu kausal verknüpfenden generalisierenden Gedankengängen und zu abstrahierenden, Zusammenhänge intuitiv erfassenden geistigen Prozessen stellen übergeordnete gymnasiale Lernziele dar. Dieser Anspruch übersteigt die Leistungsfähigkeit der aus VESTER ableitbaren Methode, deren Grenzen im wesentlichen im Festigen abrufbaren Faktenwissens und instrumentaler Fähigkeiten liegen. Deshalb erscheint mir diese Methode in höheren Klassen fragwürdig.

In der gymnasialen Oberstufe halte ich es für wichtig, die Schüler an vieles heranzuführen mit dem Ziel der Förderung der geistigen Flexibilität. Dabei muß das Risiko eingegangen werden, daß auf Kosten der Flexibilität, des Wissensüberblickes und der Sensibilisierung für tiefgehende Problematiken Fakten vergessen werden. Bedingt könnte man die Methode hier bei abrufbarem Wissen, z. B. bei der 3. Fremdsprache in der Oberstufe, anwenden.

Im Hinblick auf die Unterstufe halte ich es für erstrebenswert, so weit wie möglich nach der von mir praktizierten Methode zu unterrichten. Das 'Weniger' an Stoff sollte meiner Ansicht nach in Kauf genommen werden dafür, daß die Schüler gerade im Hinblick auf die kommenden Schuljahre einen festen, jederzeit abrufbaren und anwendbaren Wissensgrundstock besitzen. Das gefestigte Basiswissen am Anfang der gymnasialen sowie jeder weiterführenden Schulausbildung halte ich für unverzichtbar, vor allem im Hinblick auf die Themen, die sich in Form von Spiralcurricula aufbauen.

Nach den Extrempositionen in der Ober- und in der Unterstufe stellt sich die Frage der Anwendbarkeit meiner Methode in der Mittelstufe. Diese stellt entwicklungspsychologisch ein Übergangsfeld dar. Hier sollte man diese 'Trainingsmethode' kombinieren mit dem Hinführen an das Auseinandersetzen mit größten gedanklichen Zusammenhängen, wie z. B. bei dem Thema "Entwicklungsländer" in der Klassenstufe U III. Hierbei könnten topographisches Wissen und physisch-geographische Fakten nach meiner Methode unterrichtet werden; das Verstehen der Zusammenhänge dagegen erfordert einen problemorientierten, Überblick vermittelnden Unterricht.

4. Curriculare Konsequenzen

Zunächst stellt sich das Problem der Einhaltung des Lehrplanes. Da meine Methode zeitaufwendig ist, ergibt sich für den Lehrer der Dualismus, einerseits weniger Wissen zu vermitteln, dafür gefestigt, andererseits einen Wissensüberblick zu geben mit dem Risiko, daß die Schüler vieles vergessen.

Es sei an dieser Stelle die Frage aufgeworfen, inwieweit ein regelmäßiges Unterrichten nach der hier dargelegten Methode Konsequenzen auf die Lehrplankonzeption haben sollte bzw. müßte.

Es drängt sich weiterhin die Frage auf, inwiefern sich die konsequente Arbeit mit dieser Methode auf die Spiralcurricula auswirkt. Jeder von uns hat sicher schon erlebt, daß man bei der Behandlung eines Themas in der Oberstufe, das bereits in Unter- und Mittelstufe bearbeitet wurde, mit Entsetzen feststellen muß, wieviel die Schüler vergessen haben. Es vergehen (im ganzen gesehen) Stunden, um Lerninhalte aus Unter- und Mittelstufe zu wiederholen, damit den Schülern das Basiswissen präsent ist, mit dem man zu den eigentlichen aufbauenden Lerninhalten dieser Stufe kommen kann. Ich meine, unter diesem Gesichtspunkt hat meine Methode gerade für die Oberstufe Zubringerfunktion, da man nach der Arbeit in Unter- und Mittelstufe damit auch fest verankertes Faktenwissen in den höheren Klassen (Kursen) zurückgreifen und ökonomisch arbeiten kann.

Literatur

- BAUER, L. (1976): Einführung in die Didaktik der Geographie. - Darmstadt.
- BIRKENFELD, H. (1985): "Wenn das Zittern zur Gewohnheit wird". Erdbebenrisiko in Italien (S II). -In: Praxis Geographie 15, H. 10, S. 38 - 43.
- BORMANN, N. (1987): Das Mittelmeerklima. Erscheinungen und Ursachen. - In: Geographie heute, H. 52, S. 11 - 15.
- BRUMMACK, F.-W. (Hrsg. 1979): Arbeitspapiere zur Berufseinführung am Seminar für Gymnasien. Entwickelt am Seminar Kiel für Gymnasien. 2. Aufl., Kiel (Sonderdruck des Heftes 15 der Reihe "studien-seminarberichte aus dem IPTS").
- CORRELL, W. (1969): Unterrichtsdifferenzierung und Schulorganisation. - Hannover, u. a.
- CORRELL, W. (¹⁷1983): Lernpsychologie, Grundfragen und pädagogische Konsequenzen der neueren Lernpsychologie. - Donauwörth.
- DÖPP, W./JUNGMANN, W. (1985): Pulverfaß Ätna. Menschen leben und wirtschaften am Vulkan (S I/S II). - In: Praxis Geographie 15, H. 10, S. 44 - 48.
- DWARS, F. W. (1986): Lehrplan Erdkunde/Gymnasium (Ausgabe 1986) - Erläuterungen, Literaturangaben, Hinweise zur Topographie - Kronshagen 1987 (IPTS Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung).
- ERNST, E. (1978): Bleibt die Lehrplanentwicklung im Ansatz stecken? - In: Geographie für die Schule. Ein Lernbereich in der Diskussion. Hrsg: E. Ernst/G. Hoffmann. - Braunschweig. S. 99 - 108.
- FRAEDRICH, W. (1983): Lernerfolgskontrolle im Erdkundeunterricht der Sekundarstufe I - Der Problemkreis im einführenden Überblick. - In: Geographie im Unterricht, H. 11, S. 428 - 432.

- GRANDJOT, W. (1955): Reiseführer durch das Pflanzenreich der Mittelmeerländer. - Bonn.
- HAUBRICH, H. u. a. (³1984): Konkrete Didaktik der Geographie (Neubearbeitung). - Braunschweig.
- HAUS, E.-E. (1981): Die schriftliche Überprüfung instrumentaler Lernziele und Fähigkeiten. - In: Praxis Geographie 11, H. 11, S. 438 - 439.
- HOFFMANN, G. (1978): Der Weg der Curriculumsdiskussion in der Geographie. - In: Geographie für die Schule. Ein Lernbereich in der Diskussion. Hrsg.: E. Ernst/G. Hoffmann. - Braunschweig, S. 46 - 55.
- KIRCHBERG, G. (1977): Der Lernzielbereich "Topographie" im geographischen Lehrplan. - In: Hefte zur Fachdidaktik der Geographie 1, H. 3, S. 25 - 43.
- KREUZER, G. (1980): Fachspezifische Unterrichtsverfahren. - In: Didaktik des Geographieunterrichts. (Hrsg.: G. Kreuzer), Hannover. S. 227 - 255.
- DER KULTUSMINISTER des Landes Schleswig-Holstein (1986): Lehrplan Gymnasium Erdkunde. Klassenstufen 5 - 10 (Sexta bis Untersekunda). - Kiel.
- MEIER-HILBERT, G. (1985): Italiens sonniger Süden. Das Mittelmeerklima und seine ökologischen Auswirkungen (S I/ S II). - In: Praxis Geographie 15, H. 10, S. 32 - 37.
- PANZER, W. (⁴1975): Geomorphologie. Die Formen der Erdoberfläche. - Braunschweig.
- PIMSLEUR, P. (1967): A memory schedule. - In: Modern Language Journal 51.
- REIMERS, W. (o. J.): Wortschatzarbeit und Lernpsychologie. Arbeitspapier der Fachgruppe Englisch am Seminar Kiel für Gymnasien. - Kiel.
- ROTH, H. (¹⁵1976): Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens. - Hannover, u. a.
- SCHANZ, G. (1973): Tests im Erdkundeunterricht. - Stuttgart (= Der Erdkundeunterricht. Beiträge zu seiner wissenschaftlichen und methodischen Gestaltung, H. 18).
- SCHURZ, J. (1985): Unser Gehirn. Denken und Fühlen. - Stuttgart. (= Kosmos-Bibliothek), Bd. 286).
- SCHWARZ, U. (1985): Erfolgssicherung im Erdkundeunterricht. - In: Lehren und Lernen 11, H. 5, S. 63 - 67.
- SCHWARZ, U. (1985): Üben und Wiederholen im Geographieunterricht. - In: Praxis Geographie 15, H. 7, S. 48 - 49.
- SCHWARZ, U. (1986): Üben und Wiederholen. - In: Geographie heute 7, H. 44, S. 12 - 15.
- STÖCKER, K. (¹⁷1978): Neuzeitliche Unterrichtsgestaltung. - München.
- THEISSEN, U. (1987): Das Mittelmeergebiet. - In: Geographie heute 9, H. 52, S. 2 - 8.
- VESTER, F. (¹⁴1987): Denken, Lernen, Vergessen. Was geht in unserem Kopf vor, wie lernt das Gehirn und wann läßt es uns im Stich? - München. (= dtv-Sachbuch 1327).

- WELLMANN, H. M. (1983): Metamemory Revisited. - In: Trends in Memory Development Research. Vol. Ed.: M.T.H.CHI. - Basel (Contributions to Human Development. Vol. 9).
- WIRTH, W. (1981): Der Räseleinstieg. - In: Praxis Geographie 11, H. 8, S. 310 - 312.
- ZIMMER, D. E. (1987): Das Gedächtnis. Teil 1 - 4. - In: Zeitmagazin - Beilage zur Wochenzeitung "Die Zeit" (Hamburg).
Nr. 16 vom 10.04.1987. S. 33 - 45.
Nr. 17 vom 17.04.1987. S. 40 - 53.
Nr. 18 vom 24.04.1987. S. 38 - 51.
Nr. 19 vom 01.05.1987. S. 46 - 61.