### Gedächtnis im Alter

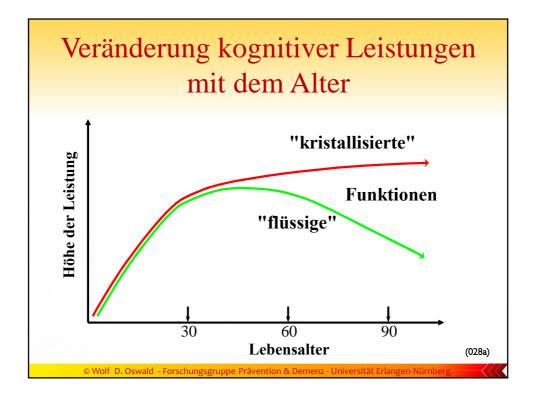
Univ.-Prof. Dr. W. D. Oswald Forschungsgruppe Prävention & Demenz Universität Erlangen-Nürnberg

Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung
© Version 2013

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

1

Veränderung unserer Denkfunktionen mit dem Alter



### Was lehrt uns diese Abbildung?

#### Wir altern in unterschiedlichen Funktionen unterschiedlich:

- In kristallinen (bildungsabhängigen) Funktionen kann man bis ins höchste Alter zulegen.
  - z.B. Gedichte auswendig lernen, sich Einzelheiten von Interessantem merken, altes Wissen erweitern.
- In flüssigen (geschwindigkeitsabhängigen) Funktionen beginnen erste Defizite um das 30.Lebensjahr.

Das heißt z.B.:

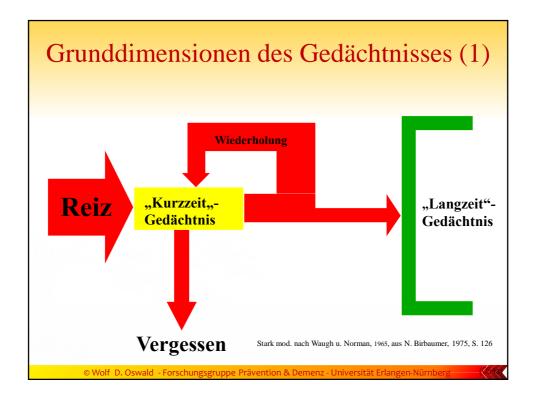
Mit zunehmenden Alter geht alles langsamer.

Man braucht für tägliche Arbeiten mehr Zeit und reagiert langsamer.

2

# Wie stellen wir uns das Gedächtnis vor?

### Gedächtnis-Modelle



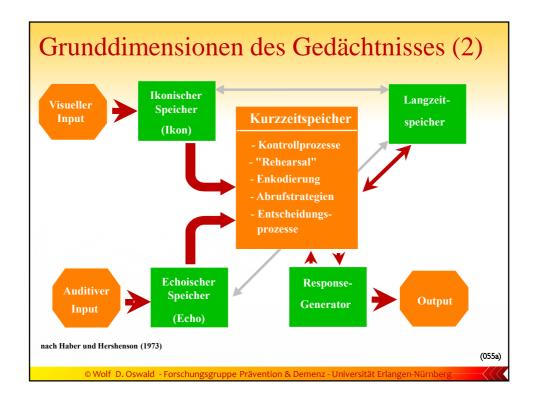
# Es gibt nicht das Gedächtnis, es gibt unterschiedliche Gedächtnisfunktionen

© Oswald 1994/332

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

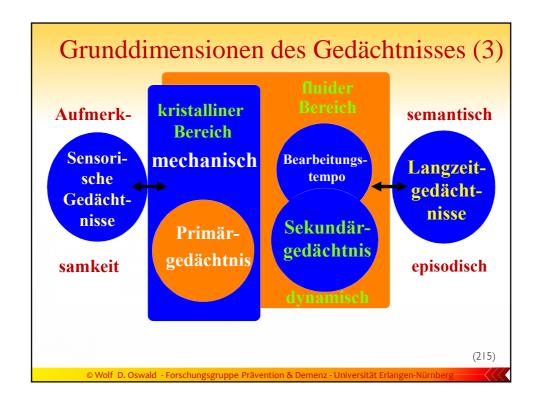
### Was lernen wir?

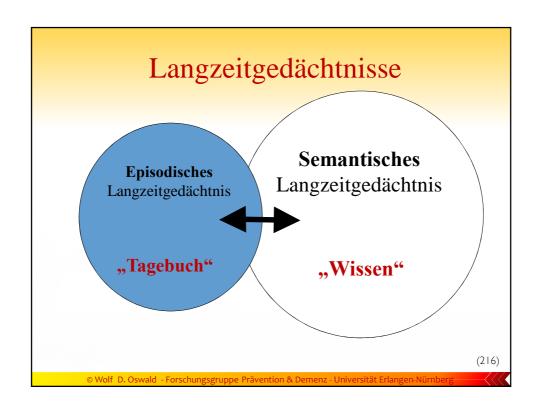
- Es gibt nicht das Gedächtnis, sondern unterschiedliche Gedächtnisfunktionen.
- Diese unterschiedlichen Gedächtnisfunktionen *altern* auch *unterschiedlich*.



### Vernetzung

- Die einzelnen Gedächtnisfunktionen sind miteinander vernetzt.
- Bevor uns etwas bewusst wird, wird erst einmal im Langzeitgedächtnis nach bereits Bekanntem gesucht.
- Vieles wird dort einfach abgerufen und gar nicht bewusst wahrgenommen (deswegen hat jeder nach einem Unfall etwas anderes "gesehen").





### Beispiel: Die Urlaubsbekanntschaft

- Sie liegen in Rimini 14 Tage neben Jemanden und erkennen ihn zu Hause (ohne Badehose) nicht mehr. Wenn Sie in Ihrem Tagebuch den Eintrag "Rimini" finden, ist jedoch alles wieder da.
- Im Tagebuch steht, wo wir welche Informationen gespeichert haben.
- Mehrere Tagebucheinträge an unterschiedlichen Stellen sind besser als einer.

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

## Leider: Alles ist noch etwas komplizierter

Fünf statt eins! Wir speichern an unterschiedlichen Stellen in unserem Gehirn:

- Wissen (alles, was sich in Worte fassen lässt)
- Bewegungen (z.B. Skifahren)
- Farben, Formen, Gerüche und Gefühle (z.B. an einen stimmungsvollen Abend)
- Kategorien für das Erkennen von Gegenständen
- Die "*Episoden*" im "Tagebuch" (wann habe ich was gelernt, erfahren usw.)



### Gedächtnisse

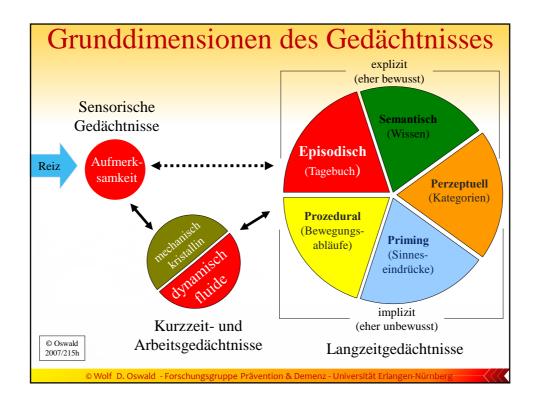
Das *Episodische Gedächtnis* enthält chronologisch geordnet, emotional gefärbte Erinnerungen an Ereignisse der individuellen Lebensgeschichte (das persönliche "Tagebuch").

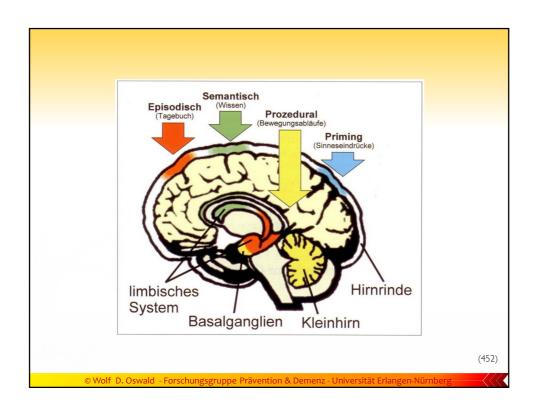
Im *Semantischen Gedächtnis*, dem Depot für allgemeines Faktenwissen, werden Schul- und Weltkenntnisse gespeichert. Im *Prozeduralen Gedächtnis* finden sich die Programme für gelernte Bewegungsabläufe (z.B. Fahrradfahren).

Das *Perzeptuelle Gedächtnis* ermöglicht uns das Erkennen von Gegenständen durch Ähnlichkeitsurteile (z.B. unterschiedliche Typen werden als Auto erkannt).

Im *Priming-Gedächtnis* werden Sinneseindrücke (Farben, Formen, Gerüche...) gespeichert, die ähnlich erlebte, frühere Situationen in Erinnerung rufen ("Erinnerungs-Starthilfe").

Mod. nach: Der Spiegel 12/1997, S.187





### Und wo man sie findet

- Das "Prozedurale Gedächtnis" im Kleinhirn
- Unser "Wissen", das "Tagebuch" ("Episodisches Gedächtnis") und das "Priming-Gedächtnis" in der Hirnrinde. Hier ist das Bewusstsein zu Hause.
- *Aber:* Immer ist das Limbische System mit beteiligt. Hier finden die ersten Schaltungen statt, hier wird entschieden, ob etwas überhaupt an die Rinde weiter geht.
- Aber: auch Fehlschaltungen, weil hier auch die Gefühle zu Hause sind!

Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

### Gleichklang

- Nur wenn im Limbischen System (besonders im Hippocampus) Gleichklang herrscht, gehen Informationen ins Dauergedächtnis über
  - → Dabei dürfen weder Gefühle stören,
  - → noch andere neue Lerninhalte!
- Werden mehrere Kanäle gleichzeitig benutzt, ist dies günstig.
- Dem Riechhirn scheint dabei eine wichtige Rolle zuzukommen.

### Wie im Computer?

- Als Denkmodell ist der Computer gut.
- In unserem Gehirn sind aber die Übergänge zwischen den einzelnen Gedächtnisfunktionen fließend.
- Erst nach ca. einer Stunde (ohne Störung und Ablenkung) ist etwas dauerhaft gemerkt.
- Deshalb lernen wir scheinbar im "Schlaf" (ohne Störung) besser.

Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

3

Wo altern wir in unserem Gedächtnis, wo nicht?

### Wo altern wir im Gedächtnis?

- Ein Nachlassen von Gedächtnisleistungen ab dem 50 Lebensjahr (ca. 25% bis zum 75. Lebensjahr) sowie bei Demenzen gilt als erwiesen.
- Gleichzeitig verlieren wir die Überträgersubstanz Acetylcholin.
- Betroffen hiervon sind insbesondere
  - die sensorischen Speicher,
  - die dynamischen Kurzzeitfunktionen,
  - der episodische Langzeitspeicher.

(521a)

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

### Dies hat zur Folge

- Verkürzte *Bearbeitungszeit* ...
  - .... im Kurzzeitspeicher
  - ... in den sensorischen Speichern
- Verlangsamte *Suchprozesse* bei ...
  - .... Aufnahme,
  - .... Bearbeitung und
  - .... Wiedergabe
- Oberflächlichere *Informationsverarbeitung*
- Unsystematische *Organisation* im Dauergedächtnis
- Probleme beim *Abruf*

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

(81

### Zusätzliche spezifische Veränderungen bei Alzheimer-Patienten

- Spezifische Ausfälle im Episodischen Gedächtnis und im Langzeitgedächtnis für neue Informationen
- Deutliche Veränderungen im Frontalhirn (tau-Proteine) sowie im Limbischen System (Beta-4 Amyloide), Verlust an Acetylcholin und "Spaghetti-Bildung"

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

4

# Wie viel Information verträgt das Gedächtnis?

### **Informationstheorie (1):**

 $H = Id_n$  oder  $2^H = n$ Die Maßeinheit wird als bit bezeichnet:

n	H (bit)
1	0
2	1
4	2
8	3
16	4

H = Informationsgehalt in bit

ld = dualer Logarithmus (zur Basis 2)

n = Anzahl an Wahlalternativen (oder Fragen)

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnber

### **Informationstheorie (2):**

Die Maßeinheit "bit" gibt an, wie viele Fragen man bei wie vielen Antwort-Wahlalternativen (n) stellen muss.

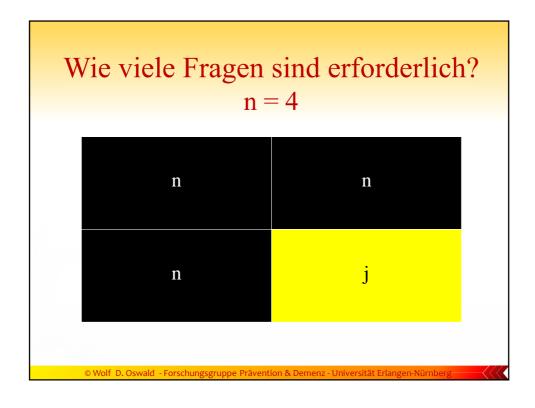
#### Beispiel:

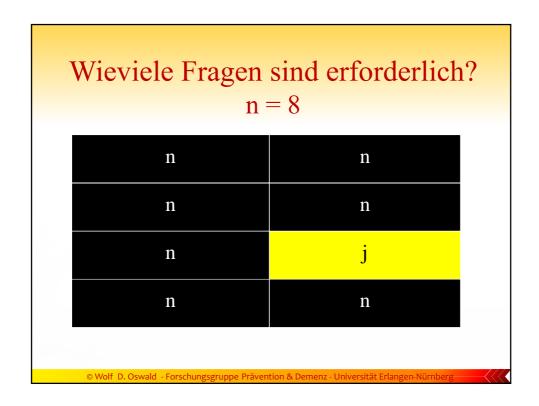
- 1 Wahlalternative (n = 1)  $\rightarrow$  keine Frage (0 bit)
- 2 Wahlalternativen (n = 2)  $\rightarrow$  eine Frage (1 bit)
- 4 Wahlalternativen (n = 4)  $\rightarrow$  zwei Fragen (2 bit)
- 8 Wahlalternativen (n = 8)  $\rightarrow$  drei Fragen (3 bit)
- 16 Wahlalternativen (n = 16)  $\rightarrow$  vier Fragen (4 bit)

<sup>→</sup> vgl. die folgenden Abbildungen









### Wie viele Fragen sind erforderlich? n = 16

n	n	n	n
n	n	n	n
n	n	n	j
n	n	n	n

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

### Zuflusskapazitäten, Speicherzeit und Kapazität der Gedächtnisspeicher-Modelle

Umweltreize: Z: 10<sup>9</sup> - 10<sup>11</sup> bit/sec

Kurzzeitspeicher:

• Z: 10 - 16 bit/sec; T: 10 sec;

• C: 100 - 160 bit

Langzeitspeicher, Dauergedächtnis:

Z: 0.03 - 0.7 bit/sec; T: Tage bis Jahrzehnte

• C: ca.10<sup>6</sup> bit (höchstens 10<sup>10</sup> - 10<sup>14</sup> bit)

Z: Zuflusskapazität, T: Speicherzeit, C:Gesamtkapazität

nach H. Frank (1969)

### Erklärung (1)

- Das Kurzzeitgedächtnis entspricht unserem Bewusstsein.
- Es umfasst bei Jugendlichen ca. 10 Sekunden.
- Der Umfang reduziert sich mit zunehmendem Alter auf bis zu 5 Sekunden.
- 100 160 bit entsprechen einem normalen deutschen Satz (im Kurzzeit Gedächtnis),
- 7 bit einem normalem Wort.

Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

### Erklärung (2)

- Wenn wir älter werden, vergeht die Zeit zwischen Weihnachten und Ostern immer schneller.
- · Übrigens auch im Urlaub!
- D.h. Ältere haben nur noch 5 Sekunden Bewusstseinsspanne.
- Ein Satz dürfte nur noch 80 bit lang sein!
- Eine Telefonnummer nur noch maximal 5 Ziffern lang!
- Darum verstehen Ältere uns so schlecht und werden misstrauisch: Der Anfang des Satzes ist schon vergessen, das Ende noch nicht gesprochen.

### Selbstversuch

- Im Zug gerade auf das Fenster schauen,
- das Fenster mit den Händen begrenzen:
- Wie schnell rennt die Landschaft?
- Das Fenster mit den Händen halbieren:
- Was passiert mit der Landschaft?

Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

# Und wenn der Platz nicht reicht?

Dann muss man "kodieren", dies ist mehr als bloße Übersetzung!

"En"kodierung\*: Unter Enkodierung versteht man die Übersetzung externer Informationen in interne.

#### **Dies bedeutet:**

Interaktion mit kognitiver Spur, Gedächtnisspur als Folge dieser Interaktion (keine bloße *Informationskopie*)

### Arten der Kodierung:

- *Reduktive Kodierung:*Gruppieren und Ordnen
- Elaborative Kodierung Sprichwörter und Gedächtnistafel
- Multiple Kodierung
   Zusammenhänge herstellen

\*In der Wachstafel im alten Griechenland musste man mit dem Finger "en"kodieren.

(506)

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg-

### Übersetzung

- · Wir speichern keine Bilder, Sätze oder Bücher.
- Wir reduzieren die Information auf das Wesentliche und das wirklich Neue,
- häufig in Form einer Theorie (groß, weit..).
- Abruf ist Rekonstruktion nicht Wiederherstellen!

### Ein langsameres Lerntempo ist bei wenig redundantem Material günstiger

### Begründung:

Die Zuflusskapazität in das Dauergedächtnis ist auf ca. 0.6 - 0.7 bit pro Sekunde begrenzt.

### Beispiel:

### **XERMUR**

6 Buchstaben zu je 5 bit (n=32) ergibt 30 bit. Gilt dies auch für das Wort MUTTER?

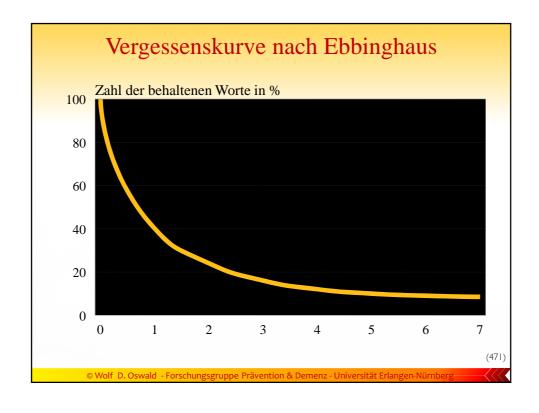
(483a)

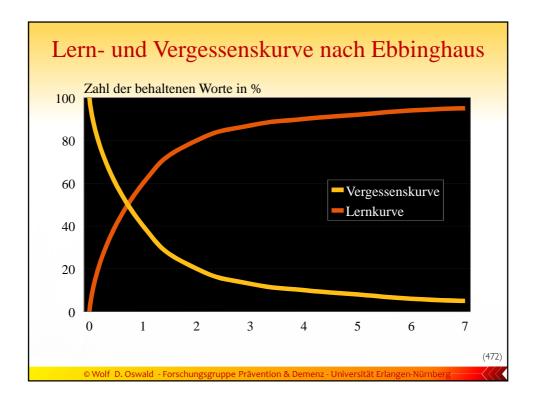
© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

### Konsequenzen

- XERMUR müssen wir häufiger wiederholen als MUTTER
- da der Zufluss auf 0,7 bit begrenzt ist
- Neues, d.h. Informationshaltiges muss langsamer gelernt werden und häufiger wiederholt werden



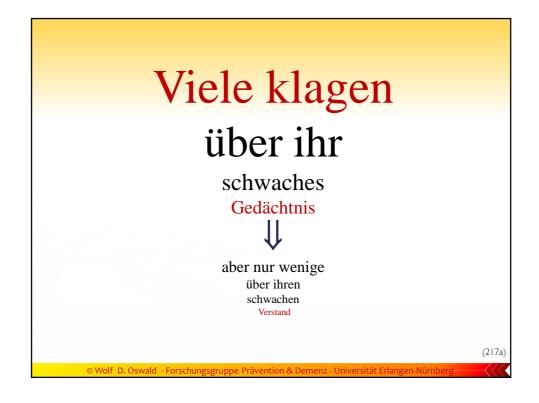




### Was besagen uns diese Kurven?

- Wir lernen am Anfang sehr viel, dann immer weniger.
- Wir vergessen am Anfang das Meiste wieder, dann weniger.
- Die alten Inhalte soll man wiederholen, da man so den größten Zuwachs hat.





# Das heißt: Es fehlt am richtigen Umgang mit dem Gedächtnis

(218)

Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

### Förderung von Gedächtnisleistungen durch Verbesserung der...

- Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Konzentration
- Enkodierung
- Abrufmöglichkeiten

519a)

### Ziele der Mnemotechnik

- Elaborative Kodierung
- Multiple Kodierung
- Verbesserung des Abrufs

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

### Mnemotechnische Hilfen

- Eselsbrücken
- Gedächtnistafel
- Locitechnik
- Zahlencode

520a)



## Eine besondere Technik stellt die SQRRR-Methode dar

Sie dient dazu, sich einen Überblick zu verschaffen, Zusammenhänge zu erkennen, einen Lernstoff zu strukturieren. Nicht auswendig zu lernen!

### Die SQRRR - Methode

SURVEY Überblick gewinnen, durchsehen

QUESTION Fragen

READ Lesen

RECITE Aufsagen, in Erinnerung rufen,

sich vergegenwärtigen

REVIEW Repetieren, nochmals aufsagen

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

### Merke:

Nur

Dumme

lernen

Bücher

auswendig!

### **7** Übungen für den Alltag

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

### Text im Spiegel

### 6. Gedächtnisprobleme - kurzgefasst

Wiederum für den eiligen Leser, die wichtigsten Erkenntnisse und Prinzipien zusammengefasst:

- Es gibt nicht das Gedächtnis, es gibt unterschiedliche Gedächtnisfunktionen.
  - 2. Diese altern unterschiedlich.
    - 3. Man unterscheidet
- Ultrakurzzeitgedächtnisse (für Sehen, Hören und Fühlen),
- Kurzzeitgedächtnisse (für mechanisches Auswendiglernen und dynamisches Bearbeiten, "Kodieren") und
- Langzeitgedächtnisse (für das Tagebuch, das Wissen, Bewegungsabfolgen und gefühlsmäßige Sinneseindrücke)

### Text auf dem Kopf

rücke)

- Langzeitgedächtnisse (für das Tagebuch, das Wissen.

  Bewegungsabfolgen und gefühlsmäßige Sinnesein-
- Lurzzeitgedächtnisse (für mechanisches Auswendiglernen und dynamisches Bearbeiten, "Kodieren") und
  - "Uzumi
- Ultrakurzzeitgedächtnisse (für Sehen, Hören und
  - 3. Man unterscheidet
  - 2. Diese altern unterschiedlich.

Gedächtnisfunktionen.

1. Es gibt nicht das Gedächtnis, es gibt unterschiedliche

Wiederum für den eiligen Leser, die wichtigsten Erkenntnisse und Prinzipien zusammengefasst:

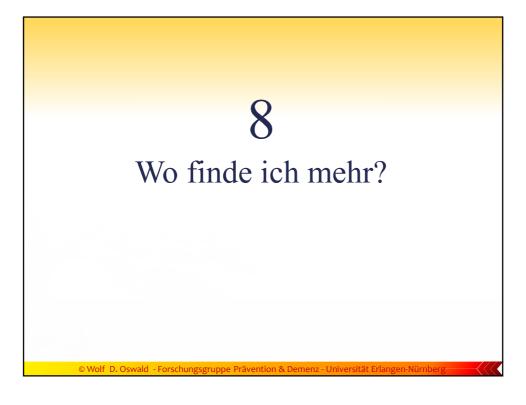
6. Gedächtnisprobleme – kurzgefasst

© Wolf D. Oswald - Forschungsgruppe Prävention & Demenz - Universität Erlangen-Nürnberg

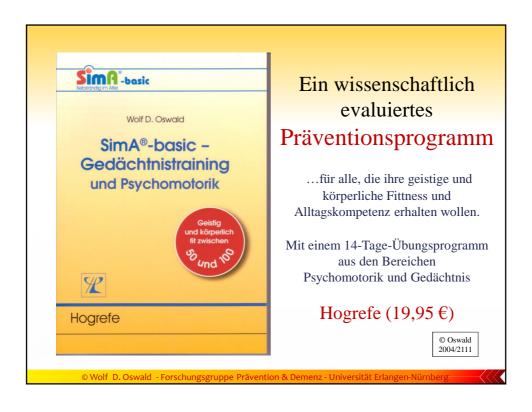
### Gedächtnis-Grundübung mit Hilfe der Tageszeitung

- 1. So schnell wie möglich alle"a" und "n" eines Artikels anstreichen!
- 2. Nach der Lektüre das Wichtigste in Stichworten notieren!
- 3. Am Abend Übung 2 wiederholen!

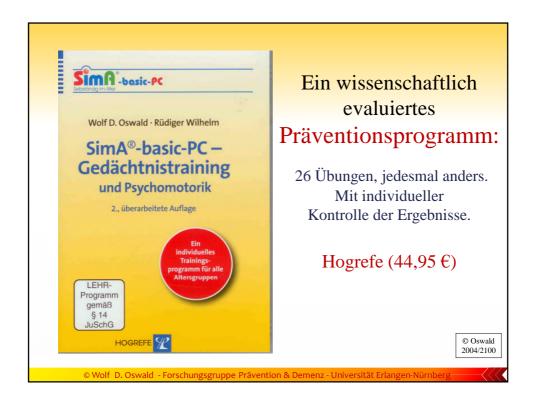
© Oswald 1994/337

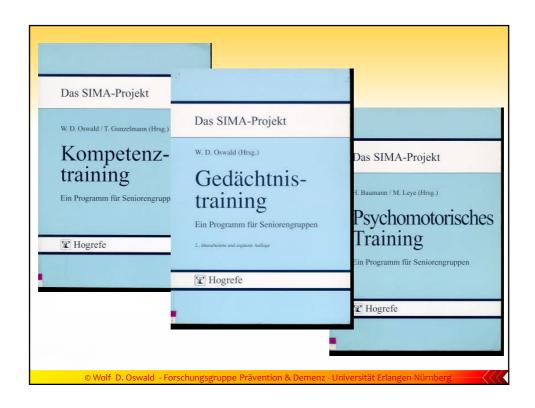












# ...und für den Heimbereich:



