

KAPITEL 3: INTELLIGENZ

A) EINLEITUNG:

1. Wer ist besser – Männer oder Frauen?

Hier könnte man 3 Fragen stellen, die möglicherweise eine Antwort darauf geben:

a) Wer ist besser in Intelligenztests? (Antwort = unbrauchbar!)

Geschlechtsunterschiede in kognitiven Fähigkeiten können nicht mit standardisierten Intelligenztests gefunden werden

Grund: Tests sind so konstruiert, dass Items, bei denen es Geschlechtsunterschiede gäbe entweder herausgenommen oder mit entsprechendem Item, das das andere Geschlecht begünstigt, ausbalanciert wurden.

b) Wer hat Jobs, die höhere kognitive Anforderungen stellen?

Auch diese Frage liefert eine unbrauchbare Antwort, weil das **mit vollkommen anderen Faktoren zusammenhängt** als mit Intelligenz

c) Wer hat in der Schule die besseren Noten?

(Antwort = unbrauchbar)

Mädchen haben im Mittel bessere Noten (auch in Fächern wie Mathematik und Physik, wo Burschen bei Fähigkeitstests im Mittel besser sind), **ABER:** Schule tendiert dazu, brave bzw. ruhige Schüler besser zu benoten und das sind halt nun einmal die Mädchen

Studie von Lynn (1994):

Re-Analyse von IQ-Testergebnissen zeigte:

- Im Durchschnitt erreichen **Männer bei Wechsler-Intelligenztests 3-4 Punkte mehr** als Frauen
- **Männer** haben **um ca. 8 % größere Gehirne**

=> daher: Männer besser...

Kritik daran:

- IQ-Tests sind so konstruiert, dass KEINE Geschlechtsunterschiede auftreten!
- IQ-Tests messen Leistung nur zu einem bestimmten Zeitpunkt, Schulnoten aber z.B. über längere Zeiträume hinweg
- Gehirne von Männern sind größer, weil Männer generell größer sind

außerdem: **andere Studien konnten das nicht bestätigen**, z.B. Studie von Flynn (1998, 1999): IQ-Wertpunktunterschiede liegen unter 1 Punkt, daher bedeutungslos

Jensen (1998): meist gibt es **Geschlechtsunterschiede in bestimmten Subtests**, die **heben einander aber in Gesamttestbatterie auf**, sodass nicht von Intelligenzunterschieden zwischen Frauen und Männern gesprochen werden kann!

Außerdem ist Frage „Wer ist besser?“ unzulässig, besser ist Frage „Wann, wo und warum gibt es Geschlechtsunterschiede?“

2. Das Wann, Wo, Wer und Wie der Geschlechtsunterschiede:

Es gibt **KEINE Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der Intelligenz** zwischen Männern und Frauen, **aber es gibt geschlechtsbezogene Unterschiede in einigen kognitiven Fähigkeiten**.

Hier aber oft **Kontamination durch andere Variablen**, wie z.B.:

- **Fähigkeiten** der Stichprobe (Hochbegabte, Durchschnittsmenschen, geistig Zurückgebliebene)
- **Alter** der Stichprobe (vom Kleinkind bis zum Großpapa)
- **Antwortformate** der Tests (MC-Fragen vs. offene Fragen)
- Bildungsstand, Kultur, sozioökonomischer Status

a) Abhängigkeit von Verteilungen:

BEISPIEL: **Aggressivität**

Nahezu alle Sozialwissenschaftler nehmen an, dass **Männer im Durchschnitt aggressiver** sind als Frauen, **ABER: das hängt in erster Linie von der Verteilung in der Stichprobe ab!**

- überwiegende Mehrheit der Gewaltverbrechen (z.B. Vergewaltigung, Mord) wird von Männern verübt -> betrachtet man oberes Ende der Verteilung [d.h. obere Extremgruppe], dann sieht man große Geschlechtsunterschiede
- betrachtet man Durchschnittsbevölkerung, so gibt es wesentlich weniger Aggressivitätsunterschiede zwischen Frauen und Männern

@ **kognitive Fähigkeiten:**

in Extremgruppen (also am oberen und unteren Ende der Verteilung finden sich im Allgemeinen wesentlich mehr Männer als Frauen, d.h. **Männer in Extremgruppen überrepräsentiert, daher hier große Geschlechtsunterschiede**, ABER: diese gelten **NICHT** für die Masse der Durchschnittsbevölkerung!

b) Abhängigkeit von Entwicklungsaspekten [bzw. vom Alter]:BEISPIEL: **Aggressivität**

Bei Adoleszenten beträgt Verhältnis zwischen kriminellen Männern und Frauen 4:1; bei Gefängnisinsassen in diesem Alter sogar 8:1. Würde man dagegen in Seniorenheim erheben, kämen keinerlei Aggressivitätsunterschiede heraus!

@ **kognitive Fähigkeiten:**

hier gibt's **verschiedene Studien**, wie z.B.

Willingham & Cole (1997): - **Mädchen in Schulstufen 4-8 sind in Sprache besser**,
- Burschen dagegen in Mathematik und Naturwissenschaften

Kaufman et al. (1991): - **Verbale Intelligenz** wächst bis zum 60. Lebensjahr, dann gleich bleibend bis ca. 75 (gilt für beide Geschlechter!);
- **räumliche Fähigkeiten** dagegen sind mit ca. 22 Jahren am besten ausgeprägt, nehmen dann ab.

c) Abhängigkeit von Messung und Messinstrumenten:BEISPIEL: **Aggressivität**

Messung in **natürlicher Umgebung** (z.B. auf Spielplatz) ergibt **höhere Geschlechtsunterschiede** in Aggressivität als Messung im Labor.

Geschlechtsunterschiede sind größer, wenn physische Aggressivität gemessen wird und geringer, wenn verbale Aggressivität gemessen wird (Hyde 1996)

@ **kognitive Fähigkeiten:**

Bridgenan & Moran (1996): - **Frauen haben höhere Scores bei offenen Fragen**,
- **Männer haben höhere Scores bei MC-Fragen**.

Vgl. dazu PSAT (= Preliminary Scholastic Assessment Test):
wer hier gut ist, kriegt ein Stipendium. Es bekamen immer mehr Burschen als Mädchen ein solches Stipendium, bis Aufsatz-Schreiben als Testaufgabe eingeführt wurde...

B) DIE EINZELNEN FÄHIGKEITEN:1. Wahrnehmung und motorische Fähigkeiten:

Geschlechtsunterschiede in Wahrnehmung und Aufmerksamkeit sind aus 2 Gründen von Interesse:

- Wenn es Geschlechtsunterschiede in diesen ersten Stadien des Informationsverarbeitungsprozesses gibt, dann ist das die Basis für geschlechtsbezogene Unterschiede in späteren Stadien
- in den Bereichen Wahrnehmung und Aufmerksamkeit werden keine Geschlechterrollen-Stereotypen wirksam

Überblicksstudie von Baker (1987):

berichtet über **vielfältige geschlechtsbezogene Unterschiede in Wahrnehmung und Aufmerksamkeit:**

- => Hören:
 - **Frauen** können während Kindheit und Großteil des Erwachsenenalters **reine Töne** (= Töne mit nur 1 Frequenz) **besser wahrnehmen**.
 - Fähigkeit zum **Hören von hohen Tönen** nimmt **bei Männern ab ca. 32 Jahren ab, bei Frauen ab ca. 37 Jahren**
- => Geruchssinn: **Frauen** können das ganze Leben hindurch **Gerüche besser identifizieren und einordnen**, können sich **besser an Gerüche erinnern** als Männer (Branley & Doty, 1995)
- => Sehen:
 - **Männer** unter 40 haben **bessere dynamische visuelle Schärfe** (= Fähigkeit, minimale Bewegungen im Gesichtsfeld wahrzunehmen)
 - bei **Frauen früher altersbedingte Abnahme des Fernsehens** (ab ca. 35-44 Jahre; bei Männer ab ca. 45-54 Jahre)
- => Schmecken: **Frauen** haben **höhere Fähigkeit zur Unterscheidung von süß, sauer, salzig, bitter**
- => Berührung: **Frauen sind sensativer für Berührungsreize** (nur bei Nase gibt es keine Unterschiede zwischen Frauen und Männern)

Viele der **Unterschiede hinsichtlich von Wahrnehmungsschwellen können bereits kurz nach der Geburt** festgestellt werden -> gehen NICHT auf Lernen bzw. Umgebungsfaktoren zurück (z.B. neugeborene Mädchen sind bereits sensativer für Berührungsreize als neugeborene Buben). Das heißt aber nicht, dass diese Unterschiede nicht unvermeidbar oder unveränderbar sein müssen, sondern es handelt sich um

Prädispositionen, deren Entwicklung bzw. Ausbildung auch davon abhängt, wie eine Kultur auf diese Geschlechtsunterschiede reagiert.

Geschlechtsunterschiede gibt es auch in der

temporalen Kognition

(= Kenntnis über und Beurteilung vom Vergehen der Zeit)

Unterschied hängt aber auch von der Art der Messung ab:

- wenn Aufgabenstellung erfordert, dass man **SAGT, wie lange ein bestimmtes Zeitintervall dauert, schätzen Frauen dieses länger ein** als es tatsächlich ist
- wenn man **nach bestimmtem Zeitintervall etwas TUN** soll (z.B. einen Knopf 12 Sekunden lang drücken), dann **schätzen Frauen das Zeitintervall kürzer ein** als es tatsächlich ist (d.h. sie drücken weniger als 12 Sekunden auf den Knopf)

Grund: Unterschiede in Körpertemperatur -> **Frauen haben höhere Ruhetemperatur**, daher unterschiedliche Wahrnehmung von Zeitdauer.

Wahrnehmungsgeschwindigkeit (perceptual speed) bei feinmotorischen Aufgaben:

Frauen erreichen hier **bessere Ergebnisse**, wenn sie z.B. möglichst schnell alle A in einer langen Wortliste durchstreichen sollen oder bei Kopieraufgaben, wo Formen von einer in eine andere Zeile kopiert werden sollen.

Grund: dazu braucht man **Fähigkeit zu schnellen feinmotorischen Bewegungen** (Frauen können das besonders gut!).
Effektstärke für Geschlechtsunterschiede $d = .86$ (sehr großer Effekt!) (Jensen, 1998)

Motorische Geschicklichkeit (motor dexterity):

= **schneller und effektiver Gebrauch der Hände**, um **kleine Objekte zu manipulieren** (Kimura, 1993)

- **Frauen hierin Männern überlegen**
- Frauen auch überlegen, wenn **rasche Wiederholungen von Bewegungsabläufen** vorgenommen werden müssen
- Frauen auch überlegen **bei spiegelverkehrten räumlichen Aufgaben** (= clerical skills tests):

Wurde oft interpretiert als: Frauen sind besser geeignet für Schreibmaschinschreiben... Halpern dazu: gute feinmotorische Fähigkeiten braucht man auch als Neurochirurg oder zum Reparieren von Feinmaschinen!

Gegenargument von Peters & Campagnaro (1996):

Frauen sind deswegen bei feinmotorischen Aufgaben besser, weil sie kleinere Finger haben... Dazu Experiment, bei dem Dübel in Steckbrett gesteckt werden mussten (mit und ohne Pinzette)
-> Frauen mit Pinzette waren weniger schnell, das wurde als Bestätigung der Hypothese von den kleinen Fingern interpretiert...

Männer sind besser bei motorischen Aufgaben, bei denen ein Gegenstand auf ein Ziel geworfen werden soll (z.B. Darts, bestimmte Computerspiele, wo auf bewegliche Ziele geschossen werden soll, usw.)

=> wird oft **mit Jäger-Sammler Gesellschaft und Evolutionstheorie in Zusammenhang** gebracht.

Halpern dazu: in westlicher Zivilisation machen Männer schon früh Erfahrungen mit dem Werfen von Bällen, könnte daher auch gelernt sein!

Fähigkeit, Aufmerksamkeit einem Reiz zuzuwenden, ist gleichzeitig Voraussetzung und Folge von Denkprozessen.

Bei **Aufmerksamkeitsstörungen** gibt es sehr **hohe Geschlechtsunterschiede**: 3:1 bis 9:1 mehr Männer davon betroffen
(oft gepaart mit Hyperaktivität)

2. Kognitive Fähigkeiten:

Einer der am meisten verwendeten Intelligenztests ist der **Wechsler-Test** (WAIS = Wechsler Adult Intelligence Scale und WISC = Wechsler Intelligence Scale for Children)

- **3 Intelligenz-Scores:**

- Gesamt-IQ (keine Geschlechtsunterschiede)
- verbaler IQ
- räumlicher IQ

Gründe für Aufteilung der mentalen Fähigkeiten auf verschiedene Kategorien:

- Untersuchungen zum Gedächtnis lassen erkennen, dass es **unterscheidbare kognitive Prozesse** gibt, die **in gewisser Weise unabhängig voneinander** wirksam sind.

Shah & Miyaka (1996): unterscheiden zwischen

- **visuell-räumlichem Arbeitsgedächtnis**: wird verwendet für Aufnahme und Verarbeitung von räumlichen Infos und anderen Arten von Infos, bei denen Sequenzierung und Querverbindungen eine Rolle spielen (z.B. Aufgabe: Wie würde die Figur aussehen, wenn sie gedreht ist)
 - **verbales Arbeitsgedächtnis**: zuständig für Sprache und Sprachverstehen
- ⇒ **beide Systeme können gleichzeitig aktiv sein, ohne dass es Interferenzen zwischen ihnen gibt.**

Räumliches Denken und Sprachverstehen wurden bereits vor langer Zeit als voneinander getrennte Komponenten der Kognition erkannt. Geschlechtsunterschiede hinsichtlich des Gedächtnisses gibt es auch bei Primaten (Bachevalier & Hagger, 1991).

Maccoby & Jacklin (1974):

Überblick über mehr als 1000 Studien zu Geschlechtsunterschieden; wurde zwar oft wegen methodischer Mängel kritisiert, ist aber Grundlage für viele spätere Forschungsergebnisse

⇒ **Geschlechtsunterschiede betreffen 3 kognitive Fähigkeiten und 1 Persönlichkeitsvariable**, und zwar:

- verbale Fähigkeiten
- quantitative Fähigkeiten [rechnerische Fähigkeiten?]
- visual-räumliche Fähigkeiten
- Aggressivität

a) **Gedächtnis:**

Es gibt nicht DAS Gedächtnis, sondern viele verschieden Arten von Gedächtnis, daher gibt es auch nicht DEN Gedächtnistest bzw. DIE Geschlechtsunterschiede hinsichtlich des Gedächtnisses.

Normalerweise werden Geschlechtsunterschiede im Gedächtnis nicht untersucht, weil **Gedächtnis ein multidimensionales Konstrukt** ist und daher vielfach von anderen Faktoren beeinflusst wird und es in den Studien daher keine konsistenten Ergebnisse dazu gibt.

Stumpf & Jackson (1994): Analyse von Tests, die unterschiedliche Formen von Gedächtnis ansprechen, Längsschnittstudie über 9 Jahre an deutschen KrankenpflegerschülerInnen

⇒ **Frauen schneiden im Mittel signifikant besser ab** ($d = .56$); Resultat dürfte verlässlich sein, weil kein Einzeltest, sondern eine Testbatterie zugrunde liegt.

In Nachfolgeuntersuchung in den USA konnten Stumpf & Eliot (1995) dieses Ergebnis bestätigen:

⇒ **Frauen waren in Tests zum visuellen Gedächtnis besser**
⇒ Frauen konnten sich besser an Gerüche erinnern als Männer (siehe oben)

Geffen et al. (1990): Untersuchung an Jugendlichen zwischen 16-18 Jahren

⇒ **Mädchen erinnern sich an signifikant mehr Wörter aus einer Wörterliste** als Burschen

Jensen (1998): Überblicksstudie

- ⇒ **Bei Tests des KZG** (-> Erinnerung ist maximal 1-2 Minuten alt)
schneiden Frauen besser ab (was aber zu bestimmtem Ausmaß auch vom eingesetzten Test bzw. dessen Aufgaben abhängt)

Huang (1993): Studie an chinesischen StudentInnen

- ⇒ **Mädchen haben längere Wortspannen** (= KZG für Wörter) und größeres Arbeitsgedächtnis als Männer

Larrabee & Crook (1993): **einige Gedächtnisunterschiede zwischen Frauen und Männern bestehen lebenslänglich und sind altersunabhängig**

- ⇒ **Frauen sind besser beim:**

- Lernen von Wörtern,
- Assoziieren von Namen mit Gesichtern,
- Merken von Einkaufslisten,
- Merken von Vornamen und dem dazugehörigen Familiennamen

Eals & Silverman (1994):

- ⇒ **Frauen scheinen besseres Ortsgedächtnis zu haben** -> hierin spiegeln sich Zusammenhänge mit Evolution bzw. aus Zeiten der Jäger-Sammler Gesellschaften, wo Frauen als Sammlerinnen gutes Gedächtnis brauchten, um sich die Fundstellen bestimmter Pflanzen merken zu können (siehe auch oben)

Birenbaum, Kelly & Levi-Keren (1994):

- ⇒ **Frauen sind besser bei assoziativen Gedächtnisaufgaben**

Herlitz, Nilsson & Backman (1997):

- ⇒ **Frauen haben besseres episodisches Gedächtnis** als Männer (bleibt bis ins hohe Alter so!)

MERKE: ° **episodisches Gedächtnis:**

hier Erinnerungen an Ereignisse aus eigenem Leben

° **semantisches Gedächtnis:**

= Speicher für Tatsachen, wie historische Ereignisse, mathematische Formeln, allgemeines Wortwissen

Besseres Gedächtnis bei Frauen zieht sich meist durchs ganze Leben, z.B.

- ⇒ **Frauen** haben von Kindheit bis ins Alter **besseres Wiedererkennungsgedächtnis** als Männer (McGivern et al., 1997)

- ⇒ **Frauen**, die über ihre **allerersten Erinnerungen** berichten sollen, erinnern sich an **Dinge in wesentlich jüngerem Alter als Männer** (bei Frauen erste Erinnerungen im Mittel an Ereignisse im Alter von 37.8 Monaten, bei Männern im Alter von 43 Monaten) (Mullen, 1994)

b) Verbale Fähigkeiten:

Verbale Fähigkeiten sind ebenfalls ein multidimensionales Konstrukt, dazu gehören:

- Flüssigkeit (word fluency) = Fähigkeit, Wörter sowohl einzeln als auch in bedeutsamem Kontext zu generieren
- Grammatik
- Buchstabieren [Rechtschreiben]
- Lesen
- Schreiben
- verbale Analogie finden
- Wortschatz
- Verstehen von gesprochener Sprache

⇒ Es gibt **neurologische Beweise**, dass **für diese Bereiche unterschiedliche Gehirnareale zuständig** sind

⇒ **In Geschlechtsunterschieds-Literatur zum Teil etwas chaotische Zustände**, weil bei manchen Aufgaben große, bei anderen dagegen keine Geschlechtsunterschiede auftreten...

Erkenntnisse dazu:

- **Knaben** haben ca. **2x so oft Lernschwierigkeiten** als Mädchen und ca. **7x so oft emotionale Störungen**
- Vor allem **Stottern ist ein „männliches“ Problem**: 4-5% der Bevölkerung stottern, darunter 3-4x mehr Männer als Frauen (Skinner & Shelton, 1985)
- **Dyslexie** (= schwere Lesestörung bei sonst normalen kognitiven Fähigkeiten): tritt vor allem bei Männern auf (Vandenberg, 1987) -> schwere Dyslexie-Fälle **bei Knaben 10x so häufig** wie bei Mädchen; ABER: es könnte auch sein, dass oft Dyslexie diagnostiziert wird, was aber eigentlich eine Verhaltensauffälligkeit ist...

ABER: Alle diese Unterschiede treten in Extremgruppe (d.h. am oberen oder unteren Ende der Verteilung) auf (siehe oben), **in Durchschnittsbevölkerung** sind diese Unterschiede **vermutlich wesentlich weniger gravierend!**

Geschlechtsunterschiede beim Wiederlangen der Sprache nach Schlaganfall oder Gehirn-OP

⇒ Männer haben größere Sprachausfälle und erholen sich langsamer als Frauen (Witelson, 1976)

Fazit: Obwohl **Frauen in Tests der verbalen Fähigkeiten durchgängig besser abschneiden** als Männer und daher offensichtlich bessere verbale Fähigkeiten haben, **dominieren Männer z.B. in Berufen, in denen verbale Fähigkeiten eine wichtige Rolle spielen** (z.B. Politiker, Journalist, Rechtsanwalt)

⇒ D.h. es gibt **große Diskrepanz zwischen Fähigkeiten der Frauen und dem, was sie damit erreichen...**

Grund: Mehrfachbelastung in unserer Gesellschaft lässt ihnen vermutlich gar keine Zeit dazu

Einflüsse des Alters auf die sprachlichen Fähigkeiten:

Unterschiede in verbalen Fähigkeiten sind von allen kognitiven Geschlechtsunterschieden unter jenen, die entwicklungsbedingt am frühesten auftreten:

Kleinkindalter:

- **Mädchen** zwischen 1-5 Jahren haben **umfassendere sprachliche Fertigkeiten** als gleichaltrige Buben (Smolak, 1986)
- **Mädchen beginnen** ca. 1 Monat **früher zu sprechen** als Buben und **produzieren längere Lautgebilde** (Gazzaniga et al., 1998)
- **signifikanter Geschlechtsunterschied im Umfang des Wortschatzes bei Kleinkindern** (mit 2 Monaten ca. 114 Wörter Vorsprung der Mädchen), d.h. bei Mädchen raschere Zunahme, unabhängig davon, wie viel Mütter mit ihren Kindern sprechen
- Horgan (1975): untersuchte die Länge der Äußerungen von 2 ½-4-Jährigen, weil das guter Indikator für sprachliche Reife von Vorschulkindern ist -> **Mädchen verwenden früher längere als 4-Wort-Äußerungen** als Buben und außerdem **machen sie weniger sprachliche Fehler**.

ABER: Diese Ergebnisse konnten nicht in allen Studien repliziert werden, vor allem nicht bei Kindern mit sozialem Risiko (Morisset et al., 1995)

Grundschulalter:

- **Mädchen sind bei verbalen Lernaufgaben im Vorteil**, vgl. Studie von Martin & Hoover (1987) an ca. 10.000 Kindern der Schulstufen 3-8: Mädchen waren im Iowa Test of Basic Skills besser im Buchstabieren, Leseverständnis, Sprachgebrauch, zum Teil sehr große Geschlechtsunterschiede (z.B. in 8. Schulstufe waren 2/3 der Besten Mädchen!)

- Hines (1990): sehr **große Geschlechtsunterschiede beim Finden von Synonymen**

Gemeinhin wird behauptet, dass Frauen mehr reden... das ist falsch!

- ➔ Bilons & Krauss (1988): **Männer reden mehr und unterbrechen ihre Gesprächspartner auch öfter als Frauen**

Effektstärken bei den verbalen Fähigkeiten:

Hyde & Linn (1988): Metaanalyse über Geschlechtsunterschiede in verbalen Fähigkeiten

- Geschlechtsunterschiede in allen Kategorien von Tests für Kinder unter 5 Jahren und Erwachsene über 26 Jahren, ABER: keine Geschlechtsunterschiede dazwischen!
- Wortschatz: Burschen zwischen 6-10 Jahren sind am besten hinsichtlich des Zuwachses, Mädchen zwischen 19-25 Jahren
- Leseverständnis: Mädchen mit 5 Jahren können besser lesen als gleichaltrige Buben

Frauen sind bei schriftlichen Aufgaben im Vorteil. Zum Schreiben (von z.B. Aufsätzen) braucht man:

- gute Organisation der Ideen
- Fähigkeit zu grammatikalisch richtiger Konstruktion
- Gebrauch von treffenden Wörtern

Das können Frauen offensichtlich!

Hohes Alter:

muss überhaupt erst untersucht werden..., es gibt dazu nur:

Meinz & Salthouse (1998): Meta-Studie über 25 Studien

- ➔ Frauen waren nicht besser, ABER: jene Bereiche, in denen Frauen in der Regel die besseren Leistungen erbringen (Schreiben und Leseverständnis) wurden nicht erhoben...

c) Visuell-räumliche Fähigkeiten:**Definition von Linn & Petersen (1985):**

räumliche Fähigkeit = Fertigkeiten bei Repräsentation, Transformation, beim Generieren und Erinnern von symbolischer, nicht-sprachlicher Information

Fähigkeit, die **für bestimmte Bereiche und Tätigkeiten besonders wichtig** ist, z.B. für Architekten, Ingenieure, Flugpersonal, in der Chemie, im Baugewerbe, usw.

Visuell-räumliche Fähigkeiten sind klar von DEM Faktor, auf dem sprachliche Fähigkeiten laden, unterscheidbar.

Visuell-räumliche Fähigkeiten sind KEIN eindimensionales Konstrukt

Bei vielen Tests der räumlichen Fähigkeiten erreichen **Männer im Allgemeinen höhere Scores als Frauen.**

Visuell-räumliche Fähigkeiten **setzen sich aus 5...deutlich unterscheidbaren Einzelfähigkeiten zusammen**, und zwar:

1) RAUMWAHRNEHMUNG (spacial perception):

Fähigkeit, Vertikale bzw. Horizontale zu erkennen, ohne sich dabei von anderen Informationen ablenken zu lassen.

BEISPIELE: Rod and Frame Test, Water Level Task.

2) MENTALE ROTATION:

Fähigkeit, sich vorzustellen, wie ein Objekt aussieht, wenn es in zwei- oder dreidimensionalem Raum gedreht wird. Mentale Rotation gilt als Maß für allgemeine logisch-räumliche Funktionen.

3) RÄUMLICHES VISUALISIEREN:

= komplexer, mehrstufiger, analytischer Verarbeitungsprozess von räumlicher Information

BEISPIEL: Embedded Figures Test

4) RAUM-ZEITLICHE FÄHIGKEITEN:

= Fähigkeit zum Beurteilen und Verarbeitung von dynamischen (beweglichen) visuellen Anordnungen

BEISPIELE: auf einen Knopf drücken, wenn Ziel von einer statischen Linie abgedeckt wird; abschätzen, wie lange es dauert, bis ein bewegtes Objekt ein bestimmtes Ziel erreicht haben wird

5) AUSBILDUNG UND AUFRECHTERHALTUNG EINES RÄUMLICHEN BILDES:

= Fähigkeit, ein Bild aus dem LZG oder KZG abzurufen und die Bildinfo zu nutzen, um bestimmte Aufgabe zu lösen

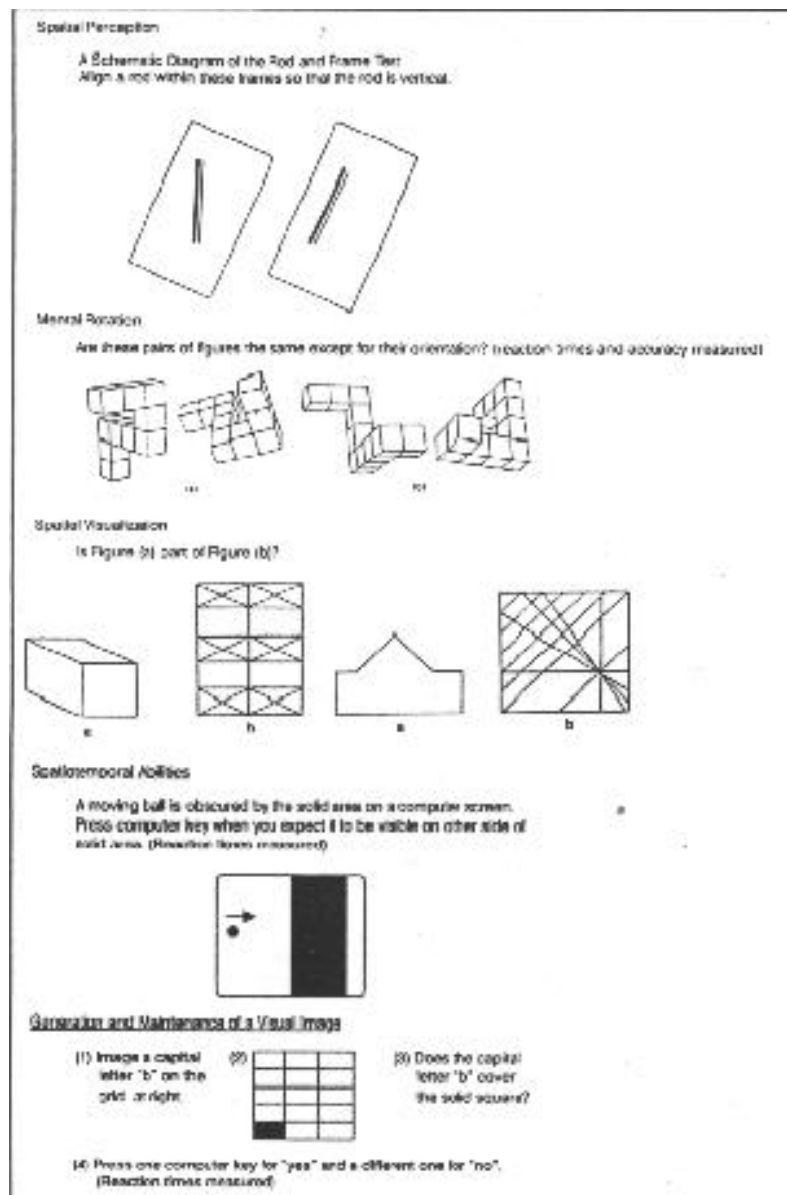
Zu diesen 5 Fähigkeiten gibt es zahlreiche Tests -> Geschlechtsunterschiede (bzw. ihre Höhe) hängen oft davon ab, welcher Test bzw. welche Art von Item verwendet wird.

Obwohl das nicht immer bestätigt werden konnte, erzielen **Männer im Allgemeinen bessere Ergebnisse bei**

- **Raumwahrnehmungsaufgaben**
- **mentalen Rotationsaufgaben**
- **raum-zeitlichen Aufgaben**

Außerdem **lösen Männer Aufgaben zur Ausbildung und Aufrechterhaltung von räumlichen Bildern schneller** (ohne Einbußen hinsichtlich der Genauigkeit)

Beispiel-Items zu den Punkten 1) bis 5):



aus Halpern (2000), S. 102.

Männer erzielen auch **bessere Ergebnisse bei Aufgaben, in denen bewegungsbezogene Urteile abgegeben werden sollen** (z.B. Einschätzen von Geschwindigkeit).

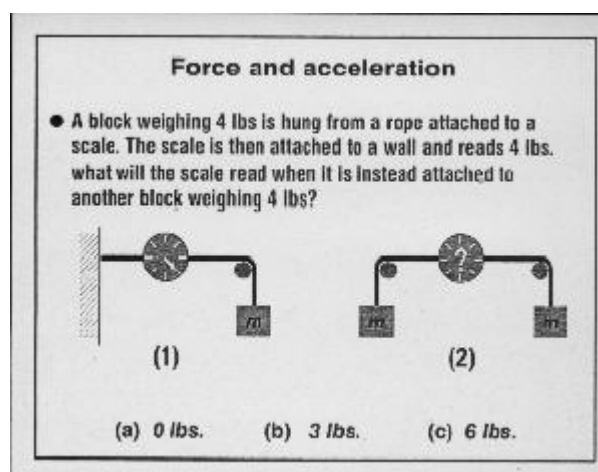
mögliche Gründe:

- Wahrnehmung von Bewegung hängt zusammen mit Beurteilen von Zeit und Raum, eventuell **hängen die Geschlechtsunterschiede hier mit den Geschlechtsunterschieden in der Zeitwahrnehmung zusammen** (Frauen überschätzen Zeitintervalle, wenn sie ihre Dauer in Worten angeben sollen, und unterschätzen Zeitintervalle, wenn sie nach Ablauf etwas tun sollen, s.o.)
- **unterschiedliche Erfahrung der Geschlechter mit Ballspielen** u. a. Aktivitäten, die Hand-Auge-Koordination ausbilden (ist die wahrscheinlichere Erklärung)

Beim Problemlösen (vor allem bei Problemen, die sich auf bewegte Objekte beziehen) **tendieren Männer stärker als Frauen dazu, sich das Ganze bildlich vorzustellen** -> das könnte der Grund für besseres Abschneiden der Männer beim raum-zeitlichen Aufgaben sein.

MENTALE ANIMATION:

- = Fähigkeit, sich eine **statische Anordnung bewegt vorzustellen**
- typische Aufgaben dazu = **Flaschenzug-Aufgaben** (physikalische Aufgaben) [siehe Bild]
 - ➔ Person mit schlechtem RV macht hier signifikant mehr Fehler als Person mit gutem RV.
- Außerdem gibt es hier **große Geschlechtsunterschiede zugunsten der Männer** ($d = .66 - .89$; Stumpf, 1999)



Kritik an den RV-Aufgaben von Caplan et al. (1985):

Viele Items sind zu abstrakt, besser wäre es z.B., Personen in natürlicher Umgebung einen Weg finden zu lassen

ABER: [Halpern dazu]

- o sehr schwierig, weil es **immer Personen** geben wird, **die sich in bestimmtem geografischem Gebiet besser auskennen** -> Bias!
- o Personen können **in natürlicher Umgebung verbale Strategien anwenden** (z.B. gehe beim grünen Haus nach rechts)
- o Es gibt erst wenige Studien, die Routenwissen untersucht haben, Ergebnisse entsprechen denen der Laboruntersuchungen -> **Männer lernen Weg nach 2-dimensionaler Karte schneller und machen weniger Fehler beim Finden** (Galea & Kimura, 1993)

vgl. dazu:

- Rattenexperimente: In den meisten Labyrinthen sind **Männchen besser als Weibchen** (Williams & Meck, 1991)
- Liben (1995): **Knaben sind mehr an Geografie interessiert** als Mädchen, erzielen bessere Ergebnisse und mögen es auch lieber.

Während Männer bei räumlichen Fähigkeiten besser abschneiden, haben **Frauen besseres Ortsgedächtnis** (s.o. Eals & Silverman, 1994)

➔ beim Lernen von Wegen merken sich Frauen sogenannte Landmarks

vgl. **dazu Studie via Kimura** (1996):

VPn mussten 1 Minute lang Anordnung von Objekten lernen, dann wurde andere Anordnung vorgegeben, in der ½ der Objekte an anderem Platz war -> Frauen fanden diese Objekte besser heraus als Männer. Funktionierte auch, wenn sehr ungewöhnliche Objekte vorgegeben wurden.

Literaturüberblicke (z.B. Willingham & Cole, 1997) zeigen:

- dass **Männer bessere visuell-räumliche Leistungen** erbringen, dass sie **flexibler** sind bei der Anwendung ihrer räumlichen Fähigkeiten
- Viele **Frauen** setzen bei Lösung von räumlichem Problem (z.B. Geometrie) **NICHT** räumliche Vorstellungsstrategie ein, d.h. sie **verwenden inadäquate Strategie**, daher schlechtere Ergebnisse

Alter und visuell-räumliche Fähigkeiten:

- ✧ Viele der **Geschlechtsunterschiede in visuell-räumlichen Fähigkeiten** tauchen **schon sehr früh** auf, z.B. Übertragung von Info ins visuell-räumliche Arbeitsgedächtnis kann **bei Kindern** schon **im Alter von 3 Jahren** beobachtet werden (Robinson et al., 1996)
- ✧ Wahrscheinlich sind Entwicklungsmuster für die einzelnen visuell-räumlichen Fähigkeiten etwas unterschiedlich:
 - ➔ **Geschlechtsunterschiede in mentaler Rotation** können **erst ab 10-11 Jahren** gemessen werden (Linn & Petersen, 1986)
 - ➔ **ab ca. 7 Jahren** treten im Allgemeinen **Geschlechtsunterschiede zugunsten der Buben** auf, statistische Signifikanz erreichen sie aber erst ab ca. 18 Jahren.
- ✧ Außer Geschlechtsunterschieden gibt es auch **altersbezogene Unterschiede in visuell-räumlichen Fähigkeiten**
 - ➔ während Frauen und Männer verbale Fähigkeiten bis ins hohe Alter erhalten, kommt es bei **visuell-räumlichen Fähigkeiten** (vor allem bei Messung mit Speed-Test) **schon früh zu Abnahme**

BEISPIEL: Halpern (1993): ältere Autolenker brauchen signifikant länger, um auf allgemein bekannte Verkehrszeichen zu reagieren als auf verbale Anweisungen (z.B. Fahren Sie nach rechts!) -> bei jungen Erwachsenen gibt es diesen Unterschied nicht!
- ✧ Sehr bekannt = **mentale Rotationsaufgabe von Shepard & Metzler (1971)**:
 - VPn müssen Vergleich zwischen rotierter Figur und Standardfigur vornehmen und angeben, ob die rotierte Figur der Standardfigur entspricht oder spiegelverkehrt ist
 - ➔ sowohl **Bearbeitungszeit als auch Anzahl der Fehler nehmen mit Alter zu** (Clarkson-Smith & Halpern, 1983),

ABER: wenn **ältere Frauen** bei dieser Aufgabe **verbale Strategie anwenden** dürfen, dann machen sie **signifikant weniger Fehler**. D.h. Einsatz von verbalen Strategien kann moderierend auf geschlechts- und altersbezogene Defizite in visuell-räumlichen Fähigkeiten wirken [bzw. diese bis zu einem gewissen Grad ausgleichen]

✂ Mainz & Salthouse (1998):

Analyse von 25 Studien, die Frauen und Männer hinsichtlich ihrer kognitiven Fähigkeiten im höheren Alter mit jungen Erwachsenen vergleichen -> **in der Gruppe der Älteren fanden sich dieselben Geschlechtsunterschiede wie bei den Jungen;**

Ergebnisse:

- ➔ **ältere Frauen sind bei Wahrnehmungstests mit Speed-Komponente schneller** als ältere Männer
- ➔ **ältere Frauen** sind bei Aufgaben, die **Wortflüssigkeit** (word fluency) testen, etwas **besser**
- ➔ **ältere Männer** sind **bei räumlichen Aufgaben wesentlich besser** als ältere Frauen
- ➔ **ältere Männer** sind bei Aufgaben, die **Arbeitsgedächtnis** testen, etwas besser (was aber von Aufgabe abhängig sein kann)
- ➔ die **meisten kognitiven Fähigkeiten nehmen mit dem Alter ab**,
ABER: **Wissen nimmt zu** mit dem Alter zu,
keine Veränderungen in Wortflüssigkeit
- ➔ meist **keine Interaktionen zwischen Geschlecht und Alter**,
ABER: es scheint, dass **die meisten kognitiven Fähigkeiten bei Männern langsamer abnehmen** als bei Frauen

Wasserspiegel.-Aufgabe:

- ✂ entwickelt von **Piaget & Inhelder (1956)**
 - ➔ **ab ca. 12 Jahren** wissen Kinder, dass Wasserspiegel horizontal bleibt, wenn Glas gekippt wird, Mädchen erkennen das erst später...
 - ➔ **Frauen machen hier wesentlich mehr Fehler als Männer** (vielfach empirisch bestätigt!)

✂ mögliche Gründe für schlechteres Abschneiden der Frauen:

- ➔ unterschiedliche Lebenserfahrungen von Frauen und Männern können es NICHT sein, weil warum sollten Männer mehr Erfahrung mit gekippten Gläsern haben... (hihihi!)
- ➔ Hecht & Proffitt (1995): Personen mit Erfahrung mit flüssigen Oberflächen könnten schlechter abschneiden, weil sie durch die **häufige Beschäftigung mit Flüssigkeiten in Behältern**, eine **Perspektive** einnehmen, **die sich auf den Behälter bezieht** (hierzu gibt es aber auch genau gegenteilige Ergebnisse und außerdem erklärt das nicht die Geschlechtsunterschiede!)

- **Kalichman (1989):** glaubte, dass eine „ökologisch validere“ Darstellung des gekippten Glases gescheiter wäre -> seither gibt es auch sogenannte „**real-world items**“ dazu [siehe Bild]; ABER: auch hierbei kam dasselbe heraus wie zuvor, Frauen machen es einfach öfter falsch...
- zahlreiche Versuche, um Geschlechtsunterschiede bei dieser Aufgabe zu eliminieren (z.B. VPn bearbeiten sie stehend, sitzend, usw.), ABER: **Grund, warum Frauen schlechter abschneiden, ist bis heute nicht gefunden!**



Kognitive Stile:

= individuelle Unterschiede in Wahrnehmung, Erinnern und Denken (Kagan, 1973), einer davon =

FELDABHÄNGIGKEIT / FELDUNABHÄNGIGKEIT (Witkin et al., 1962)

- = Fähigkeit zum Herauslösen von Objekten aus ihrem visuellen Kontext
- Feldunabhängiger kann Item aus seiner Umgebung herauslösen und von dieser unabhängig betrachten (höhere Fähigkeit zum Differenzieren)
 - Feldabhängiger kann das nicht.

Sehr bekannte **Tests zur Messung** sind:

1) **Rod and Frame Test:**

VP sitzt in verdunkeltem Raum und sieht beleuchtetes Rechteck mit einem Stab innerhalb. Rechteck wird rotiert, Person muss Stab so positionieren, dass er vertikal ist => **Feldabhängige werden dabei von der Neigung des Rahmens beeinflusst**, Feldunabhängige nicht.

Dabei zeigen sich normalerweise auch Einflüsse des Alters und des Geschlechts:

- **Kinder sind feldabhängiger** als Erwachsene
- **Frauen sind feldabhängiger** als Männer

2) **Embedded Figures Test:** [vgl. GESTA bzw. Häuschen-Test von Hergovich]

VP wird einfache geometrische Figur gezeigt, die sie sich merken muss und aus komplexeren Formen herausuchen soll.

@ **Feldabhängigkeit:**

- wird in Zusammenhang gebracht mit verschiedenen Persönlichkeitszügen, wie **Konformität, Autoritätsgläubigkeit, Passivität**
- dieser kognitive Stil wird auch als „**global**“ und „**kindartig**“ bezeichnet; Witkin vergleicht ihn mit **undifferenzierteren Denkprozessen in primitiven Kulturen**;
- wird als „**weiblicher Stil**“ empfunden... nach Witkin sind Frauen wenig geübt in bestimmten Formen des Problemlösens, geben eher dem Gruppendruck nach, orientieren sich mehr am Gesichtsausdruck ihres Gegenübers

@ **Feldunabhängigkeit:**

- wird in Zusammenhang gebracht mit Begriffen wie „**analytisch**“, „**voll Selbstvertrauen**“, „**männlich**“...

Geschlechtsunterschiede in kognitiven Stilen werden oft als Erklärung herangezogen, warum so wenige Frauen Naturwissenschaftler sind (Bar-Haim & Wilkes, 1989)

Kritiker sind der Ansicht, dass **Feld(un)abhängigkeit ein Artefakt von Geschlechtsunterschieden in den visuell-räumlichen Fähigkeiten** sind, weil sowohl Rod&Frame als auch Embedded Figures starke räumliche Komponente aufweisen (Sherman, 1867) [also DAS denk ich mir auch!]

Effektstärken bei visuell-räumlichen Fähigkeiten:

- ✂ **Geschlechtsunterschiede in visuell-räumlichen Fähigkeiten** gehören zu den **konsistentesten und robustesten Geschlechtsunterschieden in kognitiven Fähigkeiten** -> Stärke des Effekts hängt aber von der Art der verwendeten Aufgaben ab.
- ✂ Effektstärken wurden **in früheren Studien meist unterschätzt, da damals noch keine getrennte Untersuchung der 5 visuell-räumlichen Komponenten**
- ✂ Voyer et al. (1995): Metaanalyse über 286 Studien ergab:
 - ➔ Effektstärke für Raumwahrnehmung $d = .44$
 - ➔ Effektstärke für mentale Rotation $d = .56$ (**in mentaler Rotation gibt es die größten Geschlechtsunterschiede**)

d) **Quantitative Fähigkeiten** [mathematische F.]:

= sehr heterogen -> **Geschlechtsunterschiede manifestieren sich daher nur in einigen Komponenten**

→ Stones, Beckman & Stephend (1982):

Untersuchung an Studenten aus 10 Colleges -> bearbeiten Aufgaben aus 10 verschiedenen mathematischen Kategorien.

Ergebnis: Geschlechtsunterschiede nur in einzelnen Subtest:

- **Frauen haben höhere Werte in mathematischen Textaufgaben**; Grund: hier Einsatz von verbalen Strategien nötig
- **Männer haben höhere Werte in Geometrie, bei Messaufgaben, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik**; Grund: hier Einsatz von visuell-räumlichen Strategien nötig

In einigen Tests ergeben sich **sehr konsistente und robuste Geschlechtsunterschiede**, die vielfach in großen empirischen Studien bestätigt werden konnten (z.B. im SAT-M, in dem durchgehend die Männer besser abschneiden)

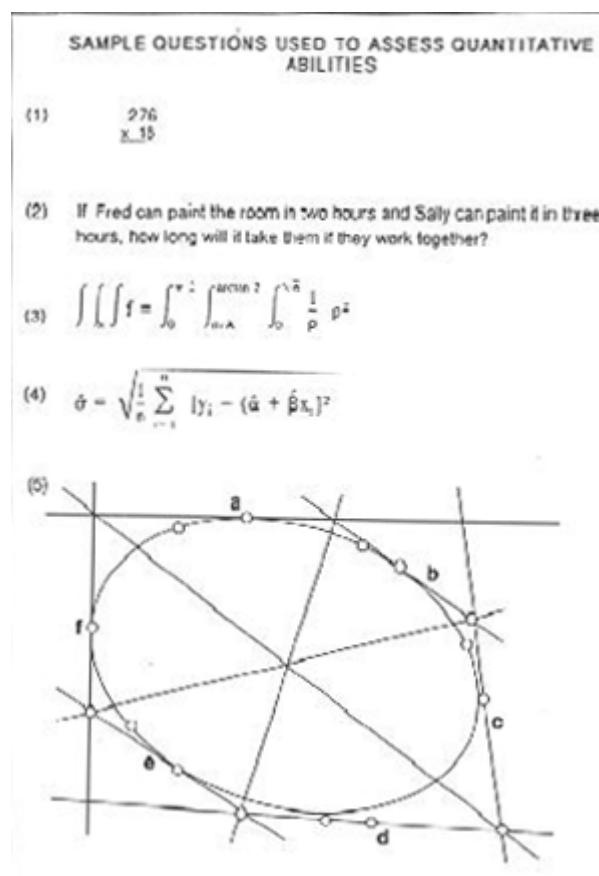
Mathematische Fähigkeiten sind erforderlich für Berufe, die wissenschaftliche und technische Fertigkeiten erfordern

→ Sells (1980): **Mathematik = „kritischer Filter“** für höher bezahlte und angesehenere Jobs

ABER: in einschlägigen Studien wird oft nicht berücksichtigt:

- wie viele Kurse bereits besucht worden sind [d.h. das **domänenspezifische Vorwissen**]
 - das aber ist der **beste Prädiktor für die Testscores** (Jones, 1984)
 - bei Berücksichtigung des mathematischen Vorwissen wesentliche Reduktion des Geschlechtsunterschiedes (Reece et al., 1982)
- **Zusammensetzung der Stichprobe**
 - **bei mathematisch „frühreifen“** (mathematical precocious) Mädchen und Buben findet man **große Geschlechtsunterschiede**, Verhältnis zwischen Mädchen und Buben in dieser Gruppe zwischen 2:1 bis 17:1 (je nach Test und Studie)
 - darüber große Streiterei: **Sind diese Geschlechtsunterschiede tatsächlich vorhanden oder bloß ein Artefakt der VPn-Rekrutierung**

- o Stanley (1990):
In Internationaler Mathematik-Olympiade gab es seit 1972 144 Gewinner aus den USA, darunter nur 2 Mädchen; Ähnliches gilt für andere Länder.
ABER: China, das erst 4x teilgenommen hat, hatte jedes Mal ein Mädchen im Team und alle diese Mädchen gewannen Gold- bzw. Silber
- o Rossi (1983):
Es kann schon sein, dass es im obersten Fähigkeitsbereich diese Geschlechtsunterschiede gibt, aber Ergebnisse werden meist so dargestellt, dass sie verzerren, d.h. **anstatt von Effektstärken werden Verhältnisse angegeben -> dadurch Übertreibung der tatsächlich bestehenden Gruppenunterschiede!**
- o Fazit:
 - Die **Geschlechtsunterschiede** in mathematischen Fähigkeiten erscheinen **hoch, wenn man die Hochbegabten betrachtet**,
 - jedoch wesentlich **geringer, wenn die durchschnittlich Begabten untersucht werden**.



Beispiele für Items zur Prüfung der mathematischen Fähigkeiten
(Halpern, 2000, S. 114)

Alter und mathematische Fähigkeiten:

Dass **Buben in Gruppe der mathematisch Hochbegabten überrepräsentiert** sind, zeigt sich schon sehr früh

→ Studie von Robinson (1996) *in Kindergärten und Vorschulen*:

- Buben besser in Zahlen kennen, Zahlenreihe, Rechenspanne, visuell-räumlichen Aufgaben
- Mädchen besser in verbalen Aufgaben

ABER: Kinder waren solche, die für Programm für mathematisch Begabte ausgewählt werden sollten -> Ergebnisse daher NICHT generalisierbar auf Kinder mit durchschnittlicher Intelligenz

→ Studie von Jones (1984): mit über 5000 Schülern **zwischen 13-17 Jahren**:

- keine Geschlechtsunterschiede bei 13-Jährigen
- bei 17-Jährigen waren Burschen besser, gaben im Mittel um 5 % mehr richtige Antworten

→ Hilton & Berglund (1974): Längsschnittuntersuchung zeigte, dass

- **Geschlechtsunterschied in 7. Schulstufe bei solchen Schülern auftritt, die für College in Frage kommen,**
- **bei anderen erst ab der 11. Schulstufe**

Effektstärken bei mathematischen Fähigkeiten:

✂ Hyde, Fennema & Lamon (1990): Meta-Analyse über 100 Studien

- **leichte Überlegenheit der Mädchen in der Grund- und Mittelstufe** ($d = .29$)
- **mittlere Überlegenheit der Burschen in der Oberstufe** ($d = .41$),
- **große Überlegenheit der Männer im Studium bzw. bei Erwachsenen** ($d = .59$)

ABER: Einfluss der Aufgabenart;
KEINE Unterschiede im mathematischen Verständnis,
Unterschiede beziehen sich auf mathematisches Problemlösen

✂ Ähnliche Ergebnisse bei Aiken (1987), Marstall & Smith (1987):

- **Mädchen aus 3. Schulstufe sind besser im Rechnen als Buben, dieser Vorteil verschwindet bis zur 6. Schulstufe;**
- **Knaben sind überlegen in Problemlöseaufgaben, Geometrie und bei Messaufgaben.**

ABER: deutliche Abnahme der Geschlechtsunterschiede, wenn Vorwissen (z.B. Anzahl der besuchten Mathematik-Kurse) einbezogen wird

- ✂ Gallagher (1999): **Geschlechtsunterschied** zugunsten der Burschen ist am **größten bei Aufgaben, bei denen eine mentale Repräsentation gebildet und transformiert werden muss**

daher: in zukünftiger Forschung sollten vor allem die unterschiedliche Aufgabenarten untersucht werden!

3. Weitere Überlegungen:

a) Beziehung zwischen visuell-räumlichen und mathematischen Fähigkeiten:

Manche Forscher sind der Ansicht, dass **Geschlechtsunterschiede in mathematischen Fähigkeiten** ebenso wie Feld(un)abhängigkeit eine **Folge der Unterschiede in den visuell-räumlichen Fähigkeiten** sind.

Begründungen dafür:

- alle **höheren mathematischen Bereiche** (z.B. Geometrie, Trigonometrie, etc.) erfordern **gute Raumvorstellung**
- **Mathematikerinnen** in der Forschung **spezialisieren sich eher auf Algebra und Statistik** als auf Bereiche, in denen Raumwahrnehmung eine zentrale Rolle spielt (Luchins, 1979)
- Anderson (1990): in psychometrischer Hinsicht sind **Maße für mathematische Fähigkeiten stark mit Raumvorstellung korreliert**
- Hunt (1985): Untersuchung an College-Studenten ergab in verschiedenen Fähigkeitstests (Arten der Tests in Klammer) immer wieder **3 unabhängige Faktoren**, und zwar:
 - **verbale Fähigkeiten** (Leseverständnis, Grammatik, Wortschatz)
 - **mathematisch-räumliche Fähigkeiten** (visuell-räumliche Fähigkeiten, mathematische Fähigkeiten)
-> mathematische UND räumliche Fähigkeiten laden auf ein- und demselben Faktor, daher hier Zusammenhang zu vermuten!
 - „**mechanisches logisches Schließen**“ (mechanical reasoning)

- **Casey et al. (1995):** sehr sorgfältig gemachte Studie:

Vorgegeben wurde Vandenberg Mental Rotation Test an 760 Personen mit hohen Werten in SAT-Verbal und SAT-Mathematisch.

Erwartet wurde, dass Beziehung zwischen visuell-räumlichen und mathematischen Fähigkeiten davon abhängt, ob Person zu Gruppe mit hohen, mittleren oder niedrigen Fähigkeiten gehört

- 4 VG:
- mathematisch Frühreife (ca. 13 Jahre)
 - OberstufenSchüler, die ins College gehen möchten, mit hohen Fähigkeiten
 - Oberstufen-Schüler, die ins College gehen möchten, mit niedrigen Fähigkeiten
 - College-Studenten mit hohen Fähigkeiten

Ergebnis:

- **größte Geschlechtsunterschiede in der hochbegabten Gruppe** im Mentalen Rotationstest und im SAT-Mathematisch
 - **bei Frauen sagte Mentaler Rotationstestscore die SAT-M Ergebnisse vorher** (auch bei konstant gehaltenen SAT-Verbal Ergebnissen), egal in welcher Fähigkeitsgruppe Frau war.
 - **räumliche Fähigkeiten** (mentaler Rotationstestscore) **hingen stark mit mathematischen Fähigkeiten (SAT-M Score) zusammen**, außer bei Gruppe mit niedrigen Fähigkeiten
 - **Männer übertrumpften Frauen am meisten in Geometrie und bei Problemlöseaufgaben**, die eine Übertragung und Bearbeitung der Info in einer mentalen Repräsentation erforderlich machten
- Friedman (1995): Literaturüberblick: **Mathematik-Testscores korrelieren meist höher mit Verbal-Testscores als mit Raumvorstellungstestscores.**
 ABER: **bei Extremgruppem** sind Korrelationen zwischen Mathematik- und Raumvorstellungstestscores **besonders hoch bei Frauen**

- Robinson (1996): Zusammenhang zwischen visuell-räumlichen und mathematischen Fähigkeiten bei mathematisch frühreifen Vorschul- und Kindergartenkindern
-> hier waren **Korrelationen zwischen räumlichen und mathematischen Fähigkeiten bei Buben höher als bei Mädchen**

Fazit:

- ⇒ Es ist wahrscheinlich, dass **viele mathematische Aufgaben eine räumliche Komponente beinhalten**
- ⇒ **Reines Rechnen ist keine räumliche Aufgabe** -> **Mädchen daher in unteren Schulstufen hier besser** als Buben
- ⇒ Fähigkeit zur **Lösung von mathematischen Textaufgaben hängt bis zu einem gewissen Grad mit allgemeiner Lesefähigkeit** zusammen, vor allem wenn es sich um komplexes Problem handelt, das gelöst werden soll.

b) Überlegungen zur Größe der Unterschiede:

- ✂ Frage, ob es sich bei den gefundenen **Geschlechtsunterschieden in verbalen, visuell-räumlichen und mathematischen Fähigkeiten um praktisch signifikante oder unbedeutende Unterschiede** handelt, ist **noch nicht geklärt**.
- ✂ Wichtig ist auch, dabei zu bedenken, dass es sich bei Forschungsergebnissen um **Durchschnittsergebnisse** handelt, die **NICHT auf eine Einzelperson übertragen** werden können!
- ✂ Problem ist auch, dass **verschiedene Ergebnisse in den diversen Studien mit verschiedenen Tests** erhoben wurden -> was bedeuten z.B. 40 Punkte Unterschied im SAT?
- ✂ In Studien oft keine Effektstärken angegeben, aber **was bedeuten Effektstärken? Nach Cohen (1969):** [Bezeichnung SD gefällt mir hier nicht, weil es sich NICHT um die Standardabweichung, sondern um die Effektstärke handelt!!! hab ich aber so aus Halpern übernommen...]
 - SD = .20 -> kleiner Effekt
 - SD = .50 -> mittlerer Effekt
 - SD = .80 -> großer Effekt**ABER: auch ein kleiner Effekt kann praktisch SEHR bedeutsam sein** [vgl. z.B. Medizin, wo Winzeffekte Leben retten können!]
- ✂ Williams (1983): vielfach ist es auch so, dass Unterschiede zwischen Frauen größer sind als Unterschiede zwischen Frauen und Männern [d.h. **Streuung muss beachtet werden!**]

- ✂ **Geschlechtsunterschiede sind meistens in Extremgruppen** (d.h. am oberen oder unteren Ende der Verteilung) **stärker ausgeprägt als in Gruppe rund um den Durchschnitt** [eh klar, weil da sind ja auch wesentlich mehr Personen drinnen als in den beiden „Randgruppen!]

c) Cross-Culture Vergleiche:

In den letzten Jahren wurden solche **vermehrt** angestellt. Einfache und direkte Vergleiche zwischen Nationen sind **aber sehr schwierig**, weil sich **Studien in vielen Dimensionen unterscheiden**, wie z.B.:

- Art der Tests bzw. Art der Aufgaben
- Alter bzw. Bildungsstand der VPn
- aus welchem Bereich der Population wird Stichprobe gezogen

BEISPIEL: Studie zu räumlichen Fähigkeiten in Mexiko und Südafrika:
 → mentaler Rotationstest vs. Rod & Frame Test
 → begabte, höher-semestrierte College-Studenten vs. ältere Normalo-Erwachsene
 Wenn in beiden Studien Geschlechtsunterschiede gefunden werden, so sind die Ergebnisse dennoch nicht vergleichbar!

Trotzdem konnten kulturübergreifende Geschlechtsunterschiede beobachtet werden. Meist sehr konsistente und stabile Ergebnisse (siehe aber später!)

d) Aufgabenstellungen und zugrunde liegende Denkprozesse:

Aufgaben, bei denen Frauen besser abschneiden:	Aufgaben, bei denen Männer besser abschneiden:
• Synonyme finden • Sprachproduktion und Sprachflüssigkeit • Rechnen • Anagramme • Merken von Wörtern, Objekten, Orten, persönlichen Erlebnissen	• verbale Analogien finden [Wortgleichungen] • mathematische Problemlöseaufgaben • mentale Rotation • Raumwahrnehmung • räumlich-zeitliche Aufgaben (in bewegten Anordnungen) • Ausbilden von visuellen Bildern und Nutzung der darin enthaltenen Info • mechanisches logisches Schließen
zugrunde liegende kognitive Prozesse:	
⇒ schneller Zugriff auf und Abruf von Infos aus dem Gedächtnis	⇒ Bildung und Aufrechterhaltung einer mentalen Repräsentation im visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnis

e) Nehmen die Geschlechtsunterschiede ab?

Verändern sich Geschlechtsunterschiede mit den Veränderungen z.B. der Geschlechterrolle, den Belohnungen für Männer und Frauen in unterschiedlichen Epochen? Um das festzustellen, muss man vergleichbare Stichprobe, die denselben Test zu unterschiedlichen Zeitpunkten gemacht hat, vergleichen

⇒ in mehreren Studien wurde festgestellt, dass Geschlechtsunterschiede eine Funktion des Publikationszeitpunkts sind -> jüngere Studien zeigen meist geringere Geschlechtsunterschiede!

Problem dabei = Veränderungen mit der Zeit:

- ➔ andere **erhobene Variablen** verändern sich mit der Zeit
- ➔ heutzutage werden wesentlich **mehr Studien mit nicht-signifikanten Ergebnissen publiziert als früher**. Das hat Einfluss auf die Meta-Analysen -> Veränderungen der Effektstärken!!!
- ➔ **Stichproben verändern sich** mit der Zeit -> vor 20 Jahren waren z.B. College-Studenten überwiegend männlich, heute ca. 50 % weiblich (USA)
- ➔ **Tests verändern sich mit der Zeit**: viele Tests gibt es erst seit kurzem, daher keine Vergleichsmöglichkeiten

vgl. dazu Hyde & Linn (1988):

- in Studien vor 1974 Effektstärke für verbale Fähigkeiten $d = .23$,
 - in Studien nach 1974 $d = .10$
- ABER: Median vor 1974: $d = .32$,
 Median nach 1974: $d = .33$ (zugunsten der Frauen);
 Grund: nach 1974 wurden wesentlich mehr Studien mit nicht-signifikanten Ergebnissen publiziert.

Fazit: scheinbare Abnahme der Geschlechtsunterschiede kann zurückzuführen sein auf

- veränderte Publikationspraxis
- veränderte Zusammensetzung der Stichproben
- Veränderung der Tests
- Veränderung der zahlreichen konfundierenden Variablen

Daher: Wir können auf Basis aller vorliegenden Daten nicht sagen, ob sich Geschlechtsunterschiede in visuell-räumlichen Fähigkeiten im Lauf der Zeit verändert haben oder nicht

f) Der SAT:

= Test, der in den USA bei Zulassung für College eingesetzt wird. Hier erreichen Burschen im Verbaltest interessanterweise **bessere mittlere Werte als Mädchen -> Unterschied zu allen anderen Tests!**

mögliche Gründe dafür:

- ➔ Burschen mit niedrigeren Fähigkeiten machen den Test gar nicht, weil sie schon aus Schule ausgestiegen sind, bevor Test zum Einsatz kommt (Halpern, 1989)
- ➔ Bias in Verbalitems (Wortschatz aus naturwissenschaftlichen oder typischen „männlichen“ Domänen)
- ➔ Einfluss des höheren sozioökonomischen Status der College-Anwärter
- ➔ jene Verbalbereiche, in denen Mädchen üblicherweise am besten abschneiden, kommen in diesem Test gar nicht vor
- ➔ Personen im unteren Fähigkeitsbereich machen diesen Test nie (z.B. Personen mit Dyslexie, geistig Retardierte, etc.)
- ➔ einzige verbale Fähigkeit, in der Männer überlegen sind, ist das Finden von Analogien -> im SAT ist gerade diese Aufgabenart massiv überrepräsentiert.

Merke: Die Gemeinsamkeiten zwischen Frauen und Männern hinsichtlich der Kognition sind trotz allem wesentlich mehr und größer als allfällige Geschlechtsunterschiede.