

1. Emergenz

Warum kann Emergenz auch negativ sein bei der Display Gestaltung?

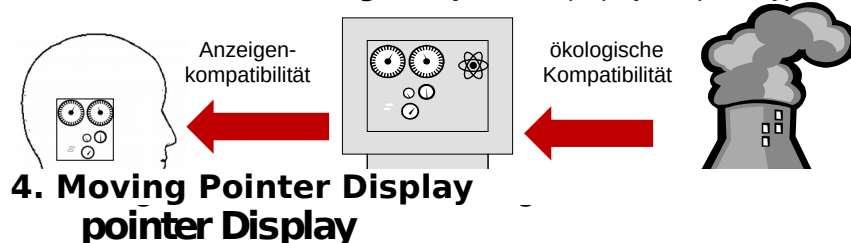
- Die Nutzung emergenter Eigenschaften bei der Anzeigengestaltung kann Anforderungen an die Aufmerksamkeit von Operateuren verringern, wenn:
 - **die Organisation nach Gestaltungsgesetzen (insbes. Gesetz der Nähe) erfolgt.**
 - **die Organisation nicht in Konflikt zu Aufgabenanforderungen steht.**

2. Räumliche Aufmerksamkeitstheorien: grundlegende Dimension der Aufmerksamkeit ist ein visueller Raum (spotlight metaphor). – Objektbasierte Aufmerksamkeitstheorien: Aufmerksamkeit wird auf bestimmte Objekte gerichtet.

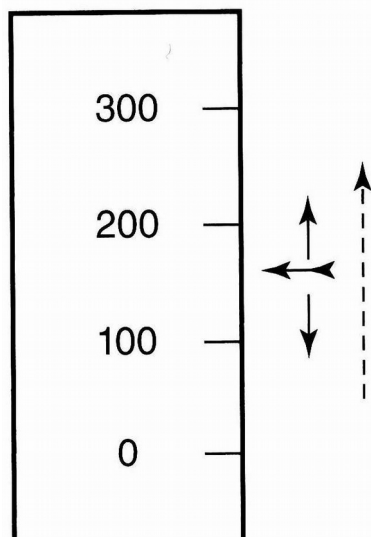
3. Verständlichkeit dynamischer Anzeigen

- Sie müssen die Dynamik und Struktur des physischen Systems abbilden ökologische Kompatibilität
- Sie müssen mit dem Vorwissen des Nutzers (mentales Modell) vereinbar sein Anzeigenkompatibilität (display compatibility)
- Die Nicht-Übereinstimmung des mentalen Modells mit dem physikalischen System führt häufig zu Fehlern.

– Sie müssen mit dem Vorwissen des Nutzers (mentales Modell) vereinbar sein ! **Anzeigenkompatibilität** (*display compatibility*)



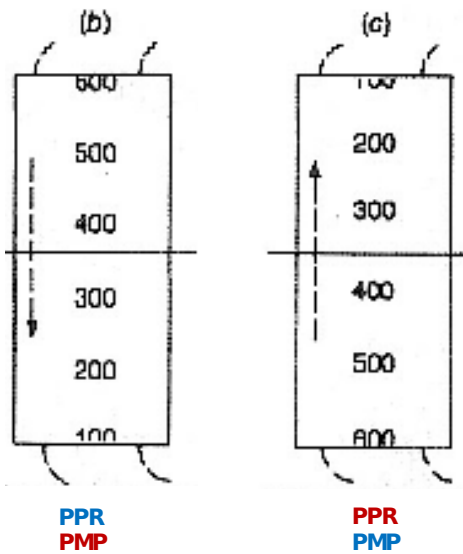
4. Moving Pointer Display pointer Display



- **Änderung der Flughöhe durch Zeigerbewegungen** nach unten (sinken) und nach oben (steigen)
- Prinzip des **bildhaften Realismus** (PPR) als auch das der **Bewegungskompatibilität** (PMP) sind erfüllt
- **Nachteile** des Moving-Pointer Display:
 - nur für einen **kleinen (festgelegten) Wertebereich** möglich
 - für große **Wertebereiche** ist deshalb die Darstellung entweder nicht groß genug (viele Angaben mit kleiner Fontsize) oder nicht präzise genug (wenige Angaben unter Auslassung von Zwischenwerten mit

Hybrid Lösung:

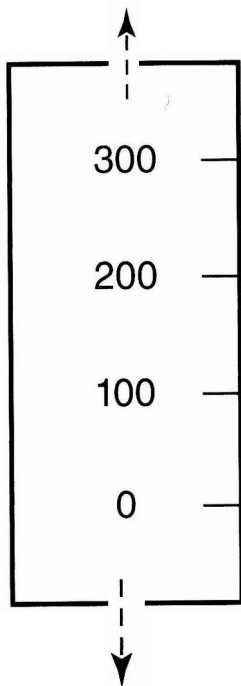
- **Alternative: Moving-scale Displays**



- **Zeiger ist fest, Höhenskala bewegt** sich bei Veränderung der Flughöhe.
- **Beispiel: Flugzeug steigt**
- **(b): große Höhen werden oben angezeigt (realismuskonform), Skala bewegt sich aber abweichend vom Flugzeug nach unten (nicht bewegungskompatibel).**
- **(c): Skala bewegt sich wie das Flugzeug nach oben (bewegungskompatibel), aber große Höhen werden unten angezeigt (nicht bildhaft realistisch).**

PPR: Principle of Pictorial Realism **Rot:** Prinzip verletzt
 PMP: Principle of Moving Part **Blau:** Prinzip erfüllt

- Kompromiss: **Hybride Lösung**



– Bei **Höhenänderung** bewegt sich der **Zeiger** in einem aktuell ausgewählten Skalenbereich, also im Steigflug nach oben und im Sinkflug nach unten.

– **Verlässt** der Zeiger den zentralen Bereich der Skala, so beginnt die Skala langsam zu „rollen“, bis der Zeiger sich wieder ungefähr in der Mitte befindet.

– Die **Skala** rollt damit **nach unten** (und zeigt höhere Werte), wenn der **Zeiger nach oben** geht, um ein **Steigen** anzuzeigen, und sie rollt **nach oben**, (und zeigt niedrigere Werte an), wenn die Zeigerbewegung **nach unten** ein **Sinken** anzeigt. Zeiger und Skala verhalten sich also **gegenläufig**.

frequency separation

- Die hybride Lösung basiert auf einem Ansatz, der als frequency separation (Trennung unter Berücksichtigung der Veränderungsfrequenz) bezeichnet wird.
- Dieser Ansatz lässt sich in zwei Kerngedanken zusammenfassen:
 - **Hoch frequente Veränderungen** – (z.B. schnelle Veränderung der Höhe) folgen dem Prinzip der Bewegungskompatibilität, d.h. das Anzeigenelement, das bewegt wird (Zeiger), entspricht dem Objekt, das sich tatsächlich bewegt
 - Um zu vermeiden, dass das Anzeigenelement den Wertebereich verlässt, wird eine niedrig frequente Korrektur der Skala

vorgenommen, d.h. sie wird nachfolgend und langsamer als die Zeigerbewegung so angeglichen, dass der Zeiger sich wieder im mittleren Bereich befindet.

Künstlicher Horizont



Ein weiteres Beispiel für ein künstlicher **Fluglageanzeiger** (Künstlicher Horizont) zeigt, wenn eine **Zwei Display-Typen** kommen



Inside-out (IO) display zeigt die Veränderung aus Sicht des Piloten, spricht also der Sicht aus dem Cockpit (PPR+). Dabei wird das Flugzeug als gerade dargestellt (PMP-), aber um die Neigung zu zeigen, muss der Horizont bewegt werden.

5. Head-up-Displays

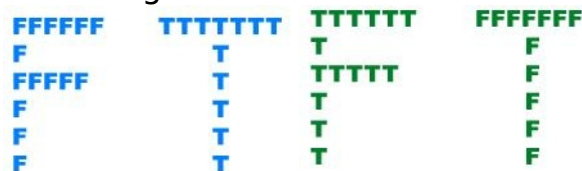
6. Globale und lokale Verarbeitung

„Der Wald und die Bäume“...

Schnelle globale Verarbeitung wird bei folgender Aufgabe deutlich

- Benennung des großen Buchstaben oder der kleinen „Teilbuchstaben“
- Globale Informationen werden schneller (präattentiv) verarbeitet
- Benennung des großen Buchstaben ist schneller als die des kleinen.
- Asymmetrische Interferenzen (Response conflict; Navon, 1977)
- Bei Inkonsistenz **von lokalen und globalen Eigenschaften** (unteres Bild) werden globale Eigenschaften weniger gestört (geringere Interferenz) als lokale Eigenschaften
 - Deshalb „F“ im linken Bild schneller benannt als „F“ im rechten Bild.

Navon-Figuren:



Optical Flow wird gekennzeichnet durch...

- Richtung und relative Geschwindigkeit mit der sich Bildpunkte durch das Blickfeld bewegen
- Hinweise auf eigene Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit

Und zwei weitere Invarianten kennen und deren Eigenschaft:

z.B. Edge rate = Geschwindigkeit

Spreizung und Kompression = Höhe

Bedeutung mentaler Rotation für die Kartengestaltung Eingenordete Karte!

- Leistung am besten, wenn die Karte zur (Blick-)Richtung der
- Minimierung von FORT-Kosten in 2D-Karten
 - **You-Are-Here-Maps (YAH- Maps):** Fest installierte Karten als Navigationsunterstützung, die sich mit der Blickrichtung des Kartenlesenden deckt (z. B. Orientierung im öffentlichen Raum wie Flughäfen, etc.) und den eigenen Standort anzeigt.
 -

7. Task Proximity, Display Proximity und Proximity Compatibility Prinzip (PCP)

___ / 5

Die Aufgabe der Flugzeugführung besteht aus mehreren Teilaufgaben, zu denen die Kontrolle und Veränderung der vertikalen Neigung (Steigflug, Sinkflug) genauso gehört wie die der Querneigung (Bank zum Horizont).

8. Wie ausgeprägt ist die Task Proximity der beiden genannten Teilaufgaben? Begründen Sie Ihr Urteil.

___ / 1

Maximal / sehr hoch, da beide Teilaufgaben gleichzeitig zu bewältigen sind bzw. beide Parameter gleichzeitig zu kontrollieren sind

Die folgende Abbildung zeigt einen künstlichen Horizont, der zu den wichtigsten Instrumenten im Cockpit eines Flugzeugs gehört.



9. Wie ausgeprägt ist die Display Proximity des künstlichen Horizonts in Bezug auf die beiden genannten Teilaufgaben und warum?

___ / 2

Sehr hoch, weil vertikale Neigung und Querneigung im selben Display (integriertes Display) angezeigt werden (pitch / bank)

Prinzip der objektbasierten Nähe: Informationen zusammengefasst und gemeinsam anzeigen, also objektbasierte Anzeige (object display).

5. Welche Form der Aufmerksamkeit nutzt der Künstliche Horizont und welche Art der Informationsverarbeitung wird dadurch unterstützt?

___ / 1

Entspricht

Weil Task Proximity und Display Proximity sind beide sehr hoch

Multiple Choice:

Egozentrisch und Exozentrisch

Eingenordete Karte

Highway in the Sky (HITS) Anzeigen

- Zeigen aktuelle Position und zu fliegende Route
- Nutzen hierfür lineare Perspektive und relative Größe

Usability Problem:

das Radio

die frage war dazu, welche Ding ausser Kosten, können den Hersteller davon abhalten das Radiodesign zu ändern

Als Antwort: Normen und Gewohnheit des Nutzers und evtl noch was ☐