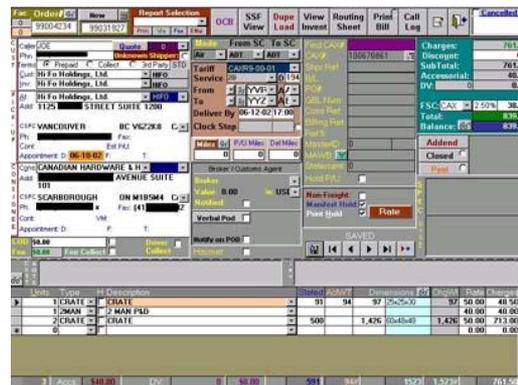


Media Engineering

GUI Design (nicht nur) für Spiele



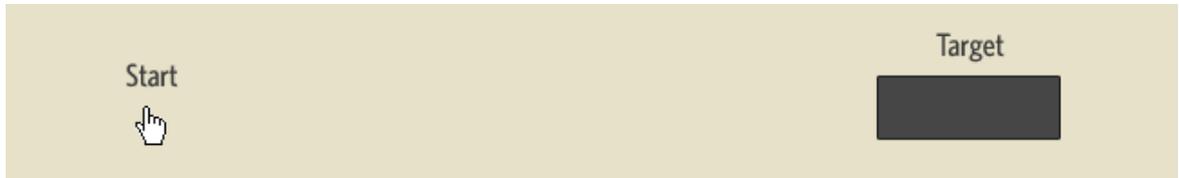
R. Weller

University of Bremen, Germany

cgvr.cs.uni-bremen.de

Gesetz von Fitt (1954)

- Wie lange dauert es ein 2D-Objekt auszuwählen



- T = Selektionszeit, D = Entfernung, W = Größe des Objekts (a und b sind geräteabhängige Parameter, z.B. Maus schneller als Stylus oder Joystick)

$$T = a + b \cdot \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right)$$

Index of Difficulty (ID)

$$\frac{1}{b}$$

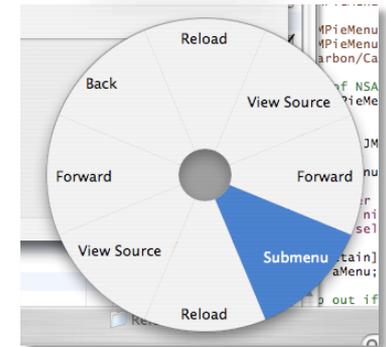
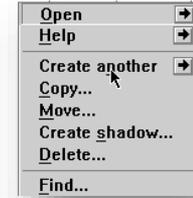
Index of Performance (IP)

- Wichtige Beobachtung:
Nicht nur die Entfernung,
auch die Größe spielt eine
Rolle!



Anwendung des Gesetzes von Fitt

- Warum ist das Kontextmenü nahe beim Mauscursor?
 - D, also die Entfernung ist klein
- Was ist besser für ein kontext-sensitives Menü, Tortenmenü oder Listenmenü?
 - Falls alle Optionen gleich wahrscheinlich sind: Tortenmenü
 - Falls eine Option öfter vorkommt: Listenmenü
- Warum ist es in Windows einfacher ein maximiertes Fenster zu schließen als ein normales Fenster?
 - W, also Größe ist, unendlich
 - Deswegen können auch Apple-Menüs besser sein



Gesetz von Hicks (1952)

- Bei Fitt fehlt noch die Reaktionsgeschwindigkeit, die bei Menschen > 0 ist
- Meist hat man mehrere Möglichkeiten etwas auszuwählen
- Beobachtung: Menschen verwenden binäre Suche statt linearer Suche
- Verdoppelung der Möglichkeiten \Rightarrow Reaktionszeit steigt um eine Einheit (ca 150ms)
- n = Anzahl der Möglichkeiten, T = Zeit für die Auswahl, a und b = experimentelle Messwerte (geräteabhängig)
 - Gleiche Wahrscheinlichkeit: $T = a + b \log_2(n + 1)$
 - Unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten: $T = a + b \sum_{i=1}^n p_i \log_2\left(\frac{1}{p_i} + 1\right)$
- Gilt nur, wenn man binäre Suche auch anwenden kann, z.B. bei alphabetischen Listen
- Folgerung: Anzahl an Optionen relativ klein halten

- Was ist effizienter?
 - 1 Menü mit 8 Einträgen oder
 - 2 Menüs mit je 4 Einträgen?
 - (Angenommen $a=50$ und $b=150$)
 - Es gilt:

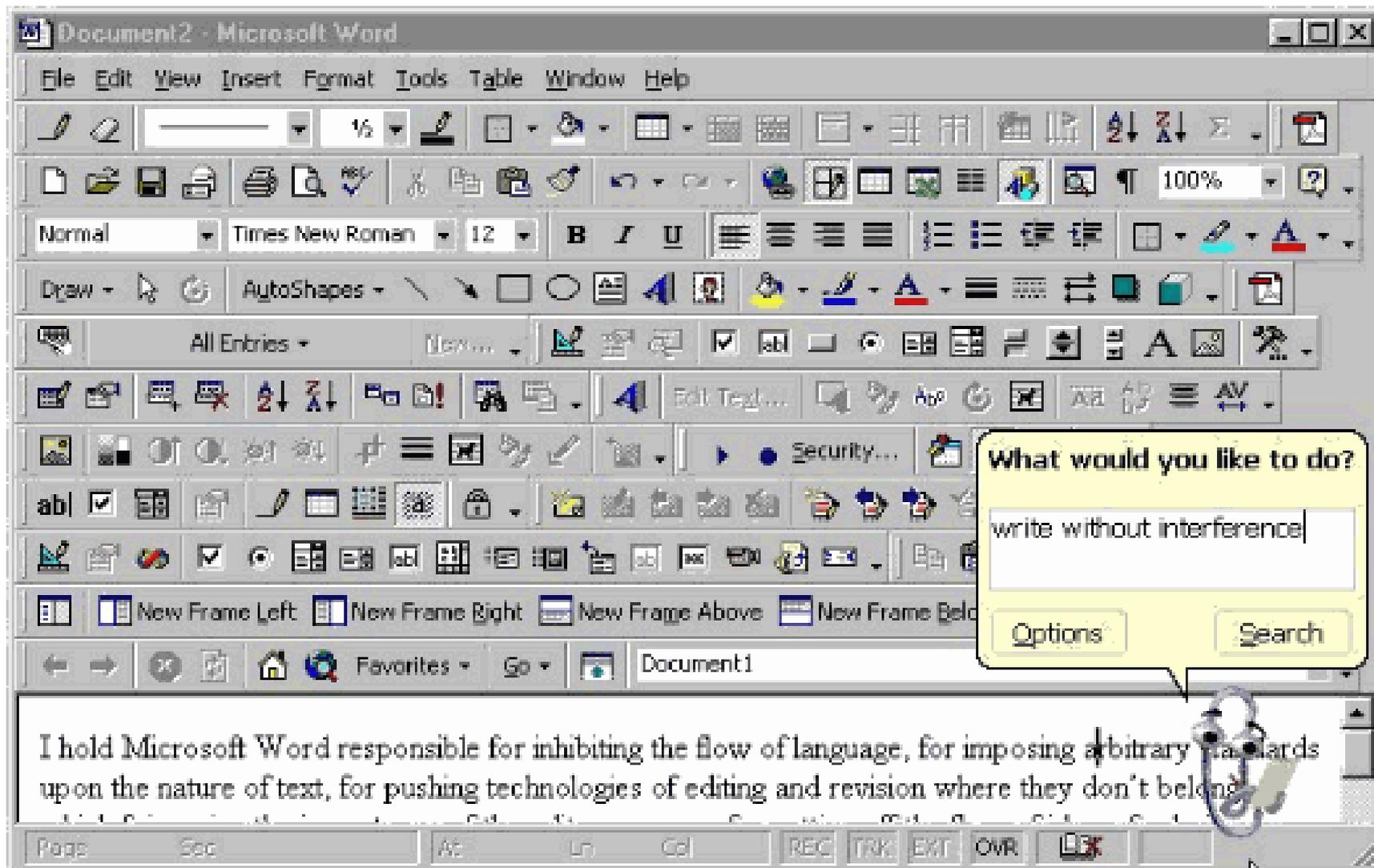
$$T(8) = 50 + 150 * \log_2(9) = 525 \text{ msec}$$

$$T(4) = 50 + 150 * \log_2(5) = 398 \text{ msec}$$

$$\text{Damit: } a + b * \log_2(9) < 2(a + b * \log_2(5))$$



Beispiel für Gesetz von Hicks?



Millers magische Nummer 7 (1956)

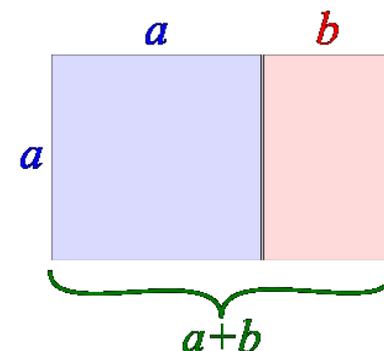


- Der Mensch kann gleichzeitig nur 7 (+-2) Informationseinheiten im Kurzzeitgedächtnis speichern
- Dieser Wert ist genetisch festgelegt und kann nicht durch Training gesteigert werden
- Folgen für das GUI-Design
 - Das heißt nicht, dass man höchstens 7 Items auf dem Bildschirm haben darf
 - Aber übertreiben sollte man es auch nicht
 - Zusammen mit dem Gesetz von Hicks: Listen sollten nicht zu lang sein
 - Aber z.B. Webseiten mit sollten maximal 7 Navigationspunkte haben
 - Ideale Teamgröße: 7
 - In der Programmierung: Methoden sollten nicht mehr als 7 Parameter haben

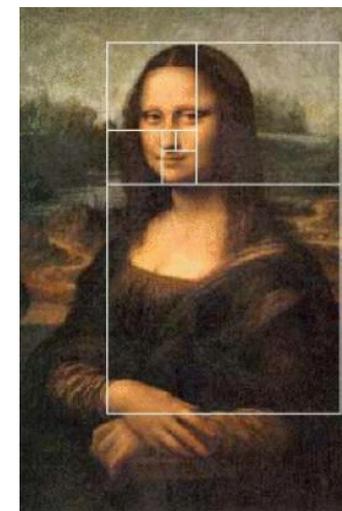
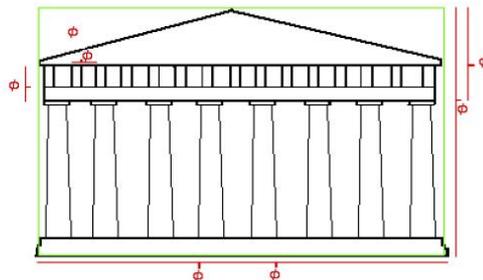
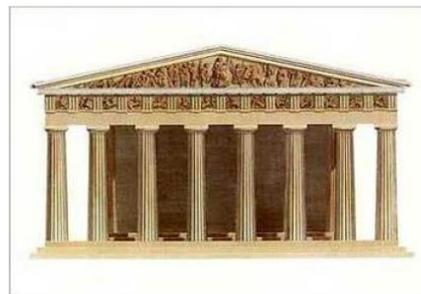
Der Goldene Schnitt

- Teilungsverhältnis einer Strecke, bei dem das Verhältnis des Ganzen zu seinem größeren Teil dem Verhältnis des größeren zum kleineren Teil entspricht, oder einfacher:

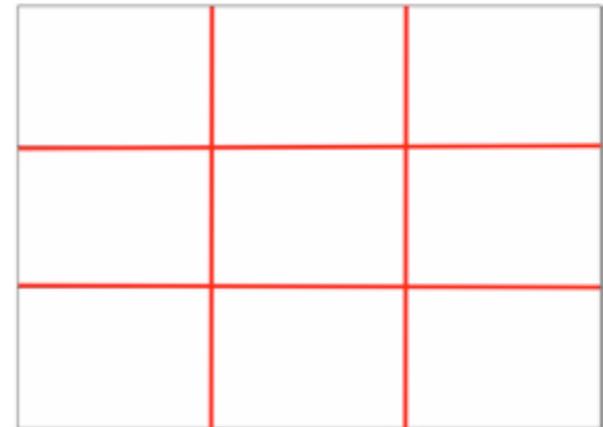
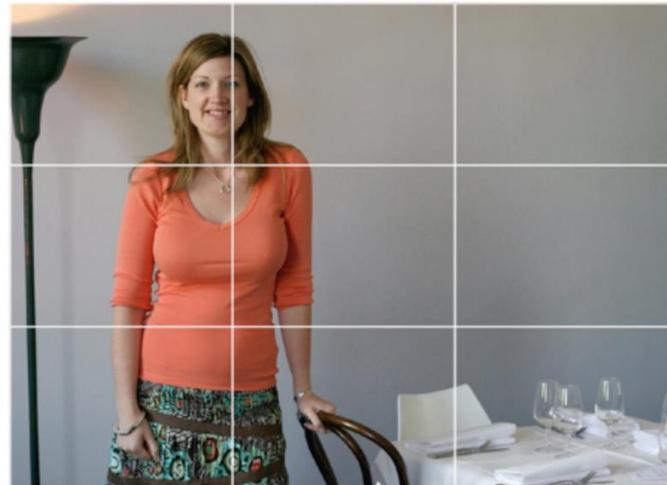
$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$



- Irrationale Zahl $\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618033988 \dots$
- Es wird oft gesagt, dass gemäß dem goldenen Schnitt angeordnete Bilder besonders harmonisch wirken (wissenschaftliche Belege dafür fehlen allerdings)



- Im Prinzip eine Vereinfachung des goldenen Schnitts
 - Ausrichtung in $\frac{1}{\phi} = 0,618 \dots$
 - Stattdessen einfach $\frac{2}{3}$ nehmen, weil es leichter zu finden ist
- Teile Bild in 9 gleich große Teile auf
Richte wichtige Bildinhalte an den
Kreuzungspunkten an





- Nicht direkt GUI, aber interessant (auch für andere Digitale Medien)
- Instruktionsdesign zur Verknüpfung von Text- und Bildpräsentationen
 - Getestet an Studenten

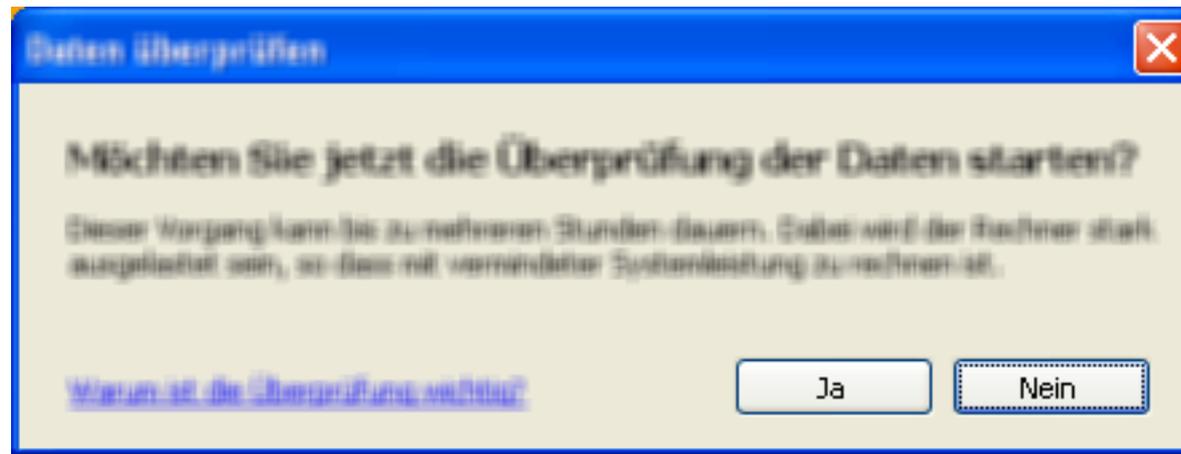


1. Multimedia-Prinzip: Text und Bilder besser als Text allein
2. Prinzip der räumlichen Nähe: Text und Bilder sollen nah beieinander sein
3. Prinzip der simultanen Darstellung: Texte und Bilder sollen gleichzeitig eingeblendet werden
4. Kohärenz-Prinzip: Irrelevante Informationen sollen weggelassen werden
5. Modalitätsprinzip: Besser Bild und Sprache als Bild und Text
6. Redundanz-Prinzip: Bild und Sprache besser als Bild, Sprache und Text
7. Prinzip der individuellen Unterschiede: Bei geringem Vorwissen wirken die vorherigen Prinzipien besser als bei viel Vorwissen

- Beobachtung: Kein Mensch (und auch kein System) ist in der Lage, unbeabsichtigte Fehler vollständig zu vermeiden
- => Implementiere idiotensichere Vorrichtungen, damit Fehlhandlungen nicht zu schwerwiegenden Fehlern führen
- Beispiele:
 - Bei Disketten verhindert eine Kerbe in der Ecke, dass man sie falsch herum einsteckt
 - Der iPod stoppt die Musikwiedergabe wenn Die Kopfhörer entfernt werden



- Abschalten von Optionen die nicht anwendbar sind
 - Ausblenden
 - Ausgrauen
- Bei kritischen Operationen:
 - Dialogfenster zum Nachfragen
 - Problem: Benutzer lesen keine Texte

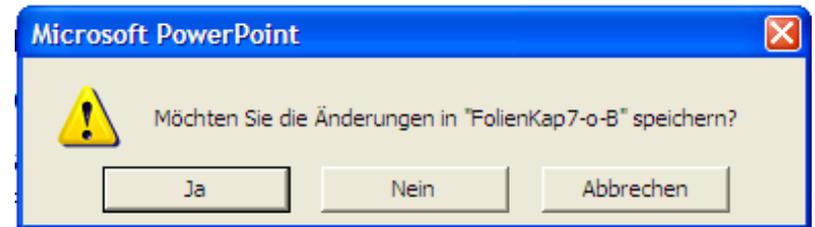
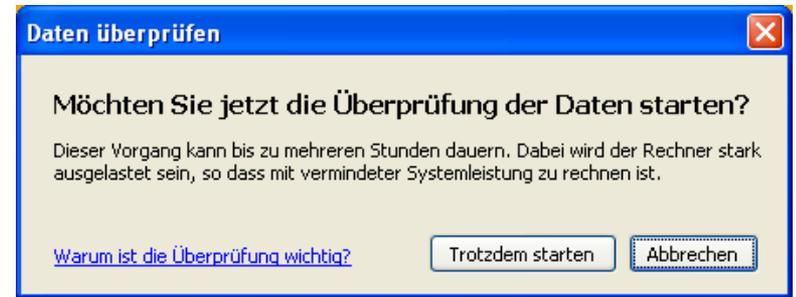


- Kleiner Trick „Trotzdem“ soll Benutzer stutzig machen

- Defaults anbieten und hervorheben
- Immer die Möglichkeit zum Abbruch anbieten

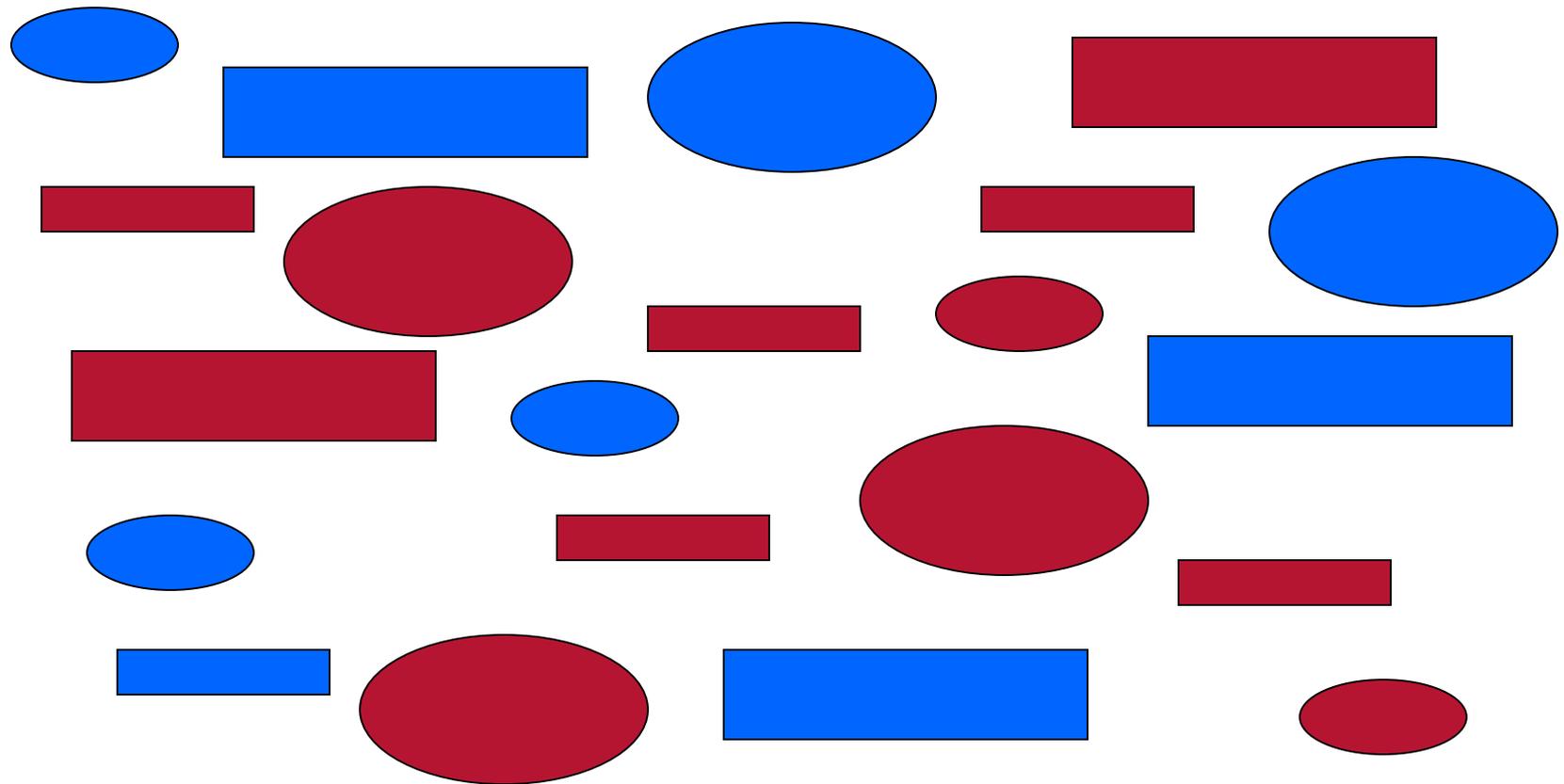
- Doppelte Verneinung vermeiden

- Farbliche hervorheben
 - Grün = gut
 - Rot = Warnung

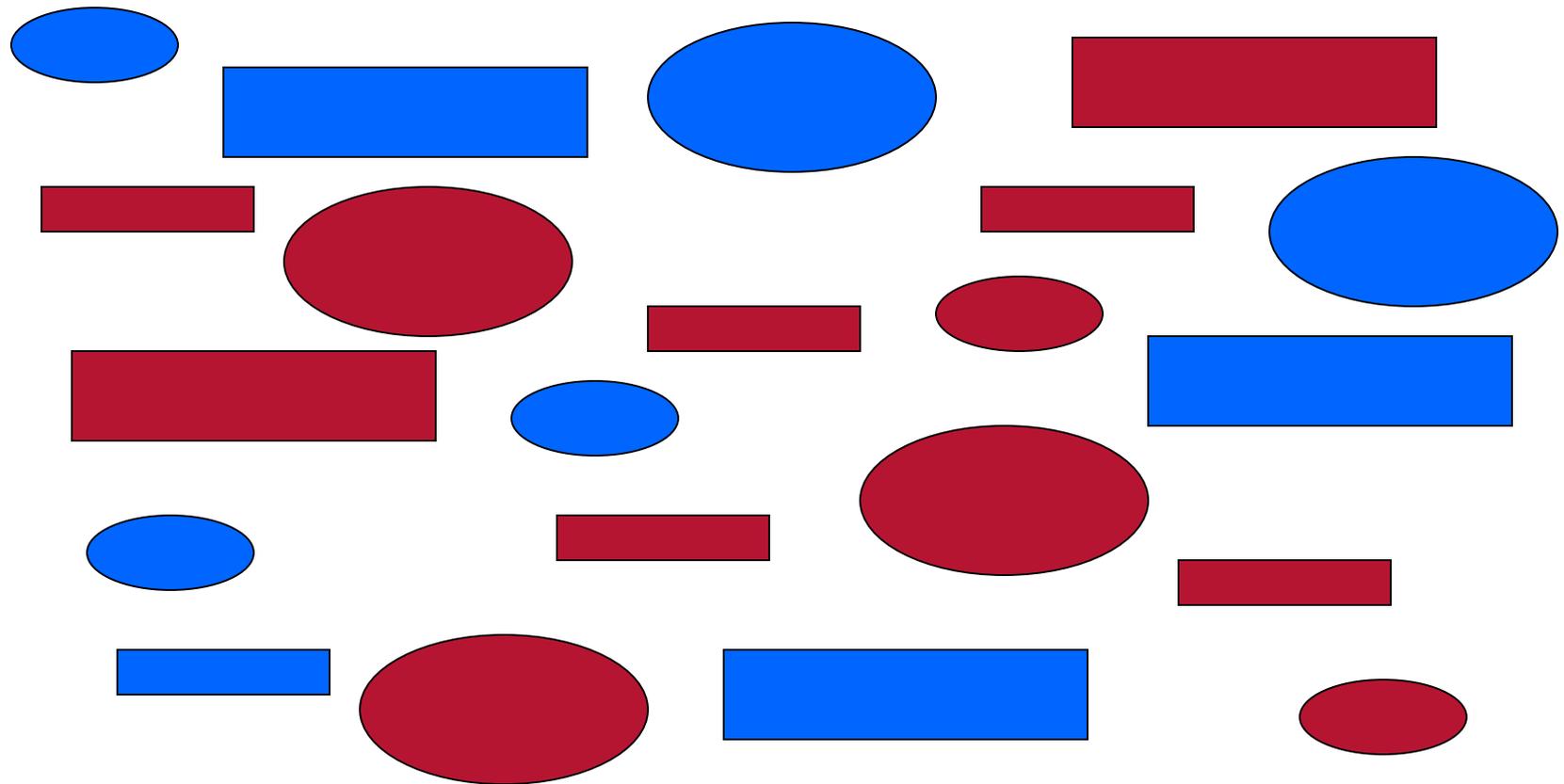


Über Farben – Ein Experiment

- Wie viele kleine Objekte sehen Sie?

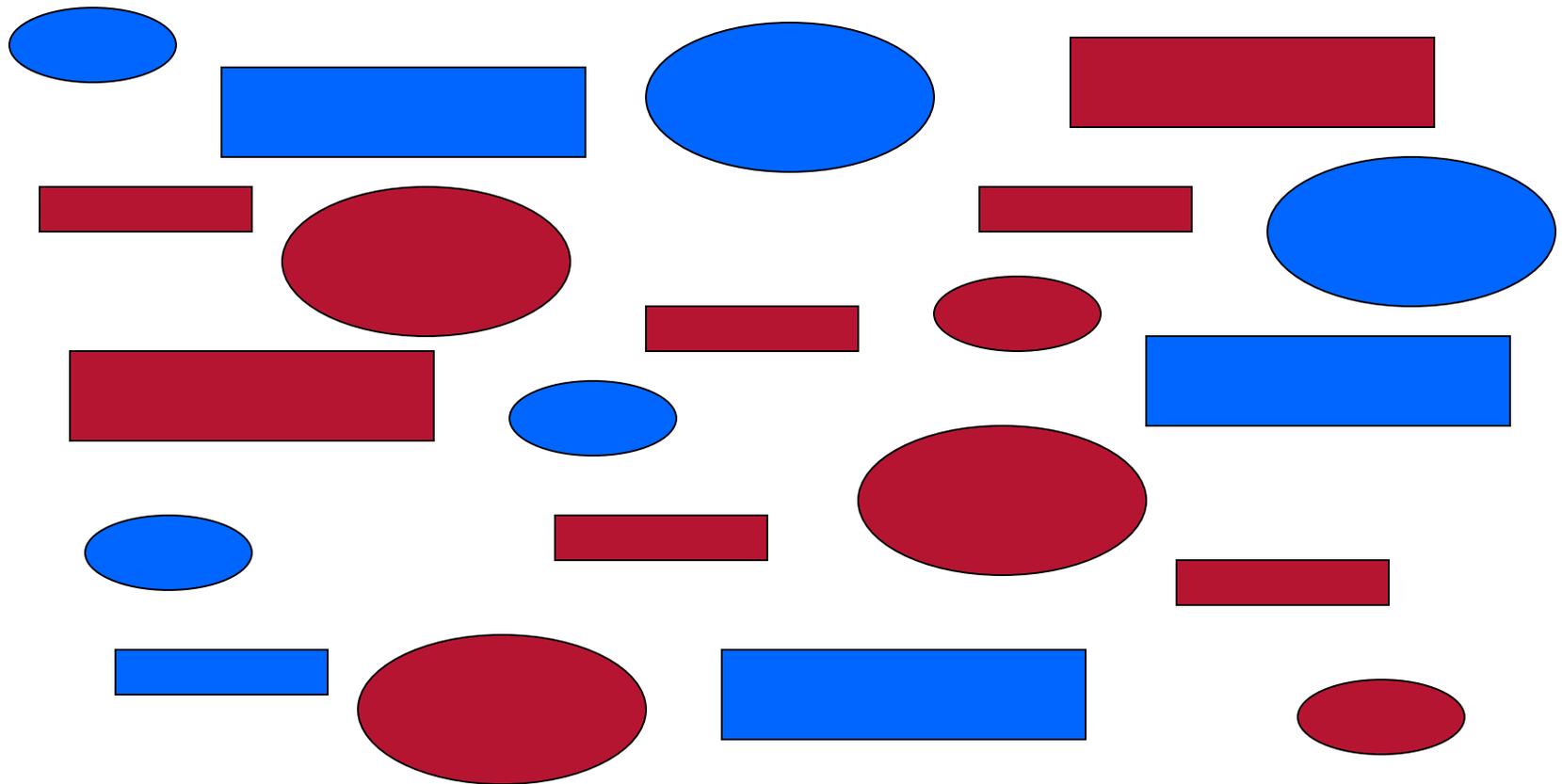


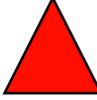
- Wie viele Rechtecke sehen Sie?



Über Farben – Ein Experiment

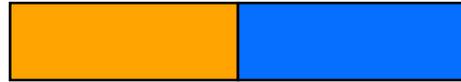
- Wie viele rote Objekte sehen Sie?



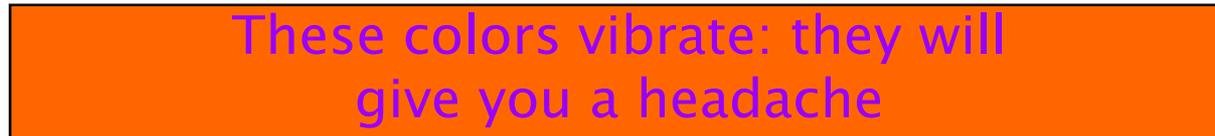
- Farben bei Suche deutlich schneller
 - 60% im Vergleich zur Form
 - 40% im Vergleich zur Größe
- Farben auch weniger fehleranfällig
 - 202% im Vergleich zur Form
 - 176% im Vergleich zur Größe
- Kombinationen sind natürlich möglich und verringern die Suchzeit nochmals
 - Z.B.: Suche kleine rote Dreiecke 
 - ca. 50% schneller als kleine rote Objekte
- Weiter Zusammenhänge bestehen mit Sättigung und Kontrast,...
- Zusammengefasst: Farben sind ein sehr mächtiges Design-Element um Unterschiede hervorzuheben. Dies gilt natürlich auch für GUIs

Regeln für Farben

- Unterschiede durch große Kontraste ausdrücken



- Vorsicht: Farben sollten sich nicht gegenseitig stören



- Allgemein: Eher sparsam mit Farben umgehen, das erhöht die Wirkung

- Oftmals werden Paletten von ca. 5 Farben verwendet



Variations of 2 colors



Monochromatic (variations of 1 color)



Southwestern (culturally evocative)



GUIs in Spielen



Spiel vs „ernsthafte“ Anwendung

Anforderungen an ernsthafte Anwendungen	Anforderungen an Spiele
Produktivität	Spaß
Effizienz	Spaß
Einfachheit	evtl. Herausforderung
Flexibilität	Spaß
...	“

- Wobei auch die Herausforderung bei Spielen nicht unbedingt die GUI sein sollte



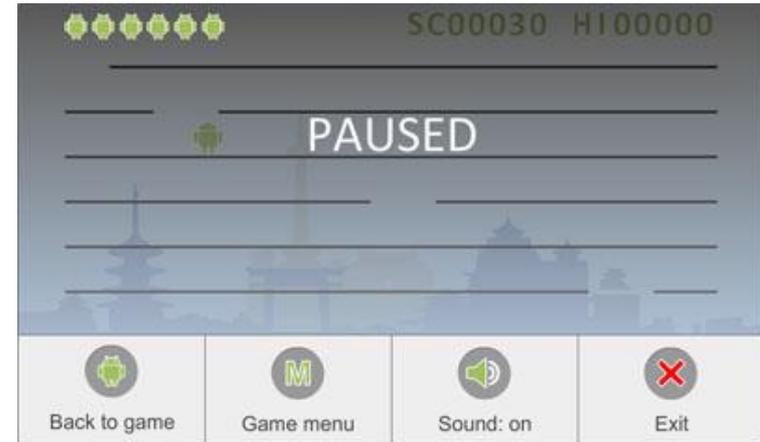
*„A confusing, difficult, and frustrating interface can ruin a game“
Shelly, 2001*

Was machen Spieler üblicherweise in Spielen?

- Spiel starten
- In der Welt navigieren
- Umschauen
- Interaktion mit NPCs
- Sachen aufheben oder ablegen
- Bauen oder Zerstören von Objekten
- Handel treiben
- Befehle an NPCs senden
- Objekte (oder den eigenen Charakter) ausrüsten
- Mit Mitspielern unterhalten (bei Multi-player-Spielen)
- Das Spiel anhalten, wenn das Telefon oder es an der Tür klingelt
- Das Spiel speichern
- Einstellungen ändern
- Spiel beenden

- Shell-GUIs
 - Management des Spiels
 - Vor/Nach/Zwischen dem eigentlichen Spiel
 - Z.B. Konfiguration, Starten, Laden,...
- In-Game-GUIs
 - Informationen, die während des Spiels angezeigt werden
 - Z.B. Gesundheitszustand, Geschwindigkeit,...

- Start-,Pause-,Speichern-,Exit-Menüs



- Highscores/Leaderboards

Jason Van Horn
WEIGHT: 107.302 Kg

WINS: 8
LOSSES: 12
DRAWS: 4

PLAYER NAME	GAMBIT
Mytène Côté	[Icons]
Steve Beauregard	[Icons]
Eric Morin	[Icons]
Enrico Dupont	[Icons]
Geoffrey Desmeules-Gobell	[Icons]
Francis Plante	[Icons]
Eric Michaud	[Icons]
Christian Begin	[Icons]
Daniel Savole	[Icons]
Gi Emilie	[Icons]

LEADERBOARD TRACKER

CAREER: 7/7

TEAM	EXPERIENCE	SPW	KILLS	DEATHS	K/D/RATIO	ASSISTS
2,289,255	197.66	8,797	9,598	0.92	2,175	
2,753,250	184.02	1,312	978	1.34	119	
4,145,967	159.83	1,059	1,060	1	103	
5,229,806	158.47	2,130	2,355	0.90	362	
6,585,892	112.32	1,146	1,327	0.75	233	
8,436,796	74.35	432	830	0.52	118	

Challenge Mode Leaderboards

Realm: Lightbringer | Dungeon: Gate of the Setting Sun

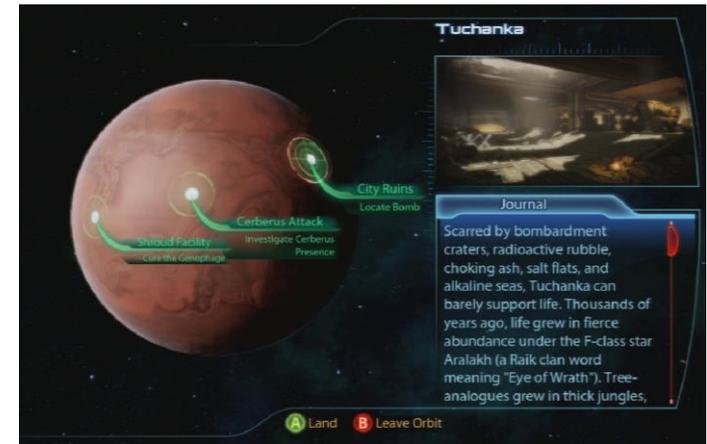
Gate of the Setting Sun

LIGHTBRINGER REALM RECORD: 0:12:05

Rank	Time	Party	Date
1	0:12:05	Aeghaya, Ashketchum, Chamita (*), Kazbrenzul, Kerele	09/13/2012
2	0:12:07	Yana, Zrud, Laki, Bypolar, Magrum	09/12/2012
3	0:12:11	Samudh, Koili, Idolbox, Whirt, Baerwan	09/11/2012
4	0:12:12	Engin, Indanus (*), Buuwets, Bausser, Raelfon	09/12/2012
5	0:12:20	Beyz, Cassanova, Flgdan (*), Vooie (*), Tikoppox	09/11/2012
6	0:12:25	Spiff, Cameia, Crevan, Ghali, Moocowade	09/17/2012
7	0:12:28	Kaelox (*), Zrud (*), Laki, Bypolar, Magrum	09/11/2012
8	0:12:32	Gahd, Alaxus, Magylox, Gimis, Looxie	09/11/2012
9	0:12:40	Drags, Arkandae, Bypolar, Preperaca, Teddynuspin	09/11/2012
10	0:12:45	Sparkyman, Vooi, Moocowade, Irvin, Spaticus	09/11/2012
11	0:12:57	Aeghaya, Ashketchum, Chamita (*), Kazbrenzul, Kerele	09/11/2012
12	0:13:01	Yana, Zrud, Laki, Bypolar, Magrum (*)	09/11/2012
13	0:13:12	Samudh (*), Koili, Idolbox, Whirt, Baerwan	09/11/2012
14	0:13:14	Engin, Indanus, Buuwets, Bausser, Raelfon	09/11/2012
15	0:13:15	Beyz, Cassanova, Flgdan, Vooie, Tikoppox	09/11/2012
16	0:13:21	Spiff, Cameia, Crevan, Ghali, Moocowade	09/11/2012
17	0:13:27	Kaelox (*), Zrud, Laki, Bypolar, Magrum	09/11/2012
18	0:13:32	Gahd, Alaxus, Magylox, Gimis, Looxie	09/11/2012
19	0:13:41	Drags, Arkandae, Bypolar, Preperaca, Teddynuspin	09/11/2012
20	0:13:45	Sparkyman, Vooi, Moocowade, Irvin, Spaticus	09/11/2012

Beispiele für Shell-GUIs

- Navigation zwischen Levels/Missionen



- Character-Builder



- Inventarsysteme



- Können, je nach Spiel, auch schon zur In-Game GUI zählen
 - Z.B. Adventures, RPGs

- Push-Buttons
- Checkbox-/Radio-Buttons
- Scrollbars
- Slider
- Listen und Drop-Down-Menüs
- Textfelder
- Baumstrukturen

- Push-Buttons
 - Einsatz: boolesche Auswahl
 - Eigentlich 4 Zustände:
Up/Over/Hit/Down
- Checkbox-/Radio-Buttons
 - Einsatz: Umschalten/Auswahl
- Scrollbars
 - Einsatz: Auswahlmöglichkeiten bei Platzproblemen
 - Horizontal oder vertikal
 - Oft Markierung mittels Pfeilen

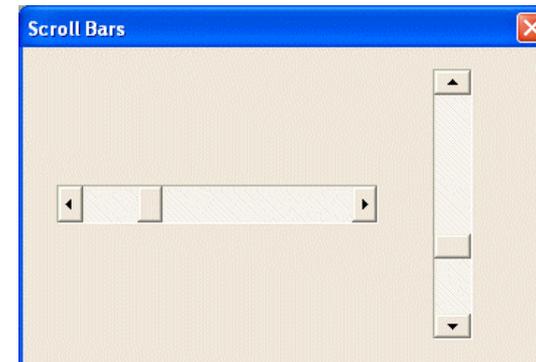


Checkbox Styles

- Default
- Checkmark
- Circle
- Cross
- Diamond
- Square
- Star

Radiobutton Styles

- Default
- Checkmark
- Circle
- Cross
- Diamond
- Square
- Star



Essence regional market

Capacitor Control Circuit I

This ship modification is designed to increase a ship's capacitor recharge rate.

Best price in Station is: **17,999,000.00 ISK**
6 units available in this station

REPROCESSING

INPUT LOCATION: My hangar

BASE YIELD: 50.0%
NET YIELD: 87.5%
STANDINGS: 0.0%
WE TAKE: 5.0%

NAME	QTY	MATERIAL	YOU RECEIVE
Damage Control I	1	Tritanium	795
		Pyrerite	2
		Mexallon	40

STATION INFORMATION

FEDERAL NAVY ACADEMY

CURRENT LOCATION

- REGION: ESSENCE
- STATION: DURIPANT VII - MOON 6 - FEDERAL NAVY ACADEMY SCHOOL
- SOLAR SYSTEM: DURIPANT
- CONSTELLATION: CRUX

STATION SERVICES

GUESTS | AGENTS | OFFICES | HEADQUARTERS

- 4321234
- Arden Vor
- Beautiful
- Brokenone
- Chanice
- Charon Necull
- clutch x
- Cole Skywalker
- Comradephate
- Dikenblack
- Der Clfan
- Dyscid
- Einar Andresson

UNDOCK

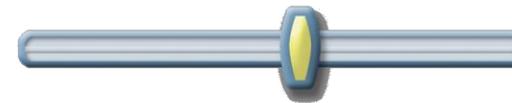
2009.02.08 18:23

GUI-Elemente Beispiele (cont)



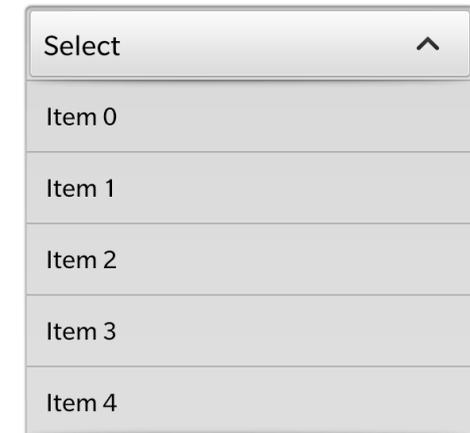
- Slider

- Einsatz: Einstellen numerischer Werte
- Oft im Optionsmenü (Musiklautstärke, Gamma-Korrektur,...)

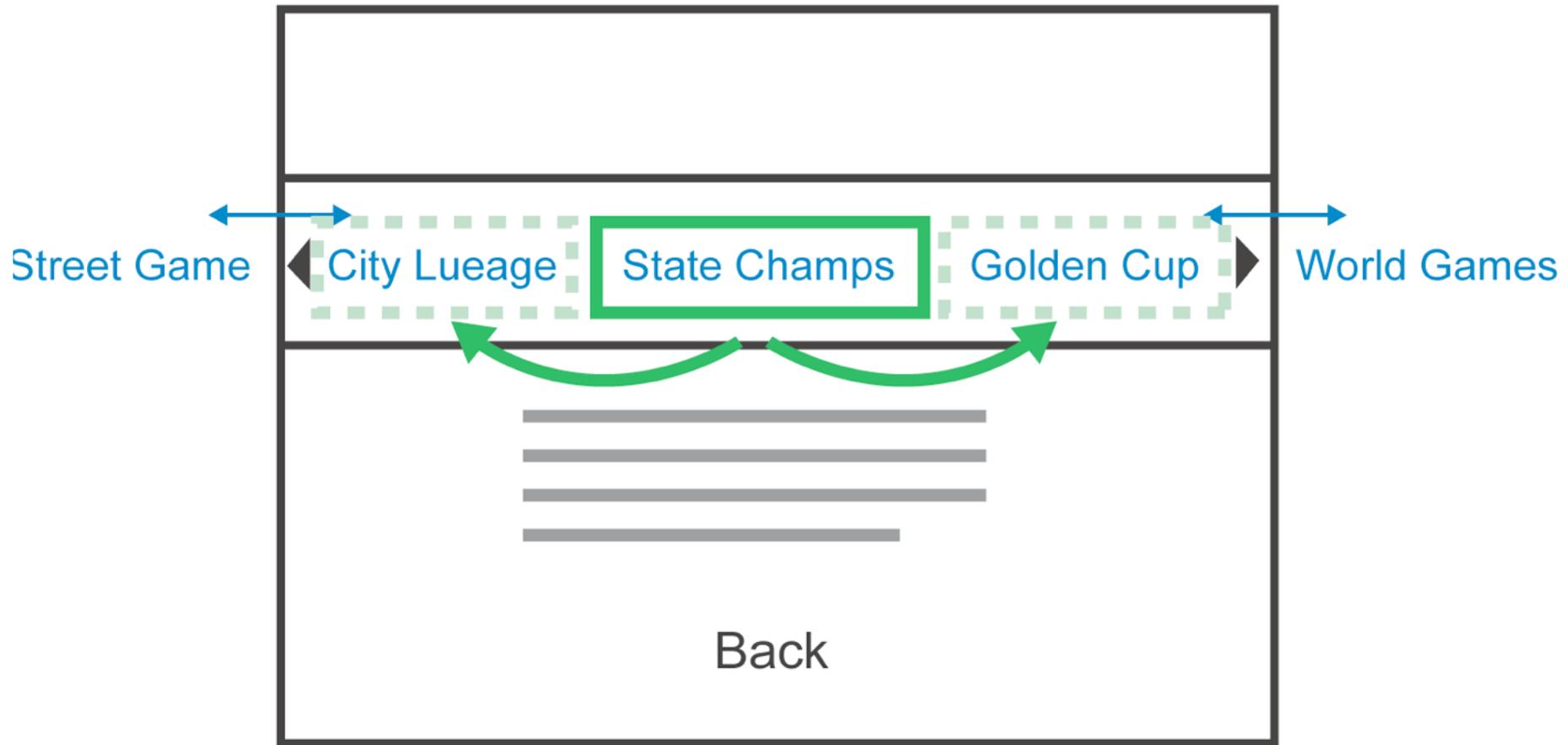


- Listen und Drop-Down-Menüs

- Einsatz: Auswahl zwischen mehreren (nicht numerischen) Optionen
- Listen: Alle Optionen werden gleichzeitig dargestellt
- Drop-Down: Erscheinen erst beim Draufklicken
- Einfach- oder Mehrfachauswahl



Tournament Select





■ Textfelder

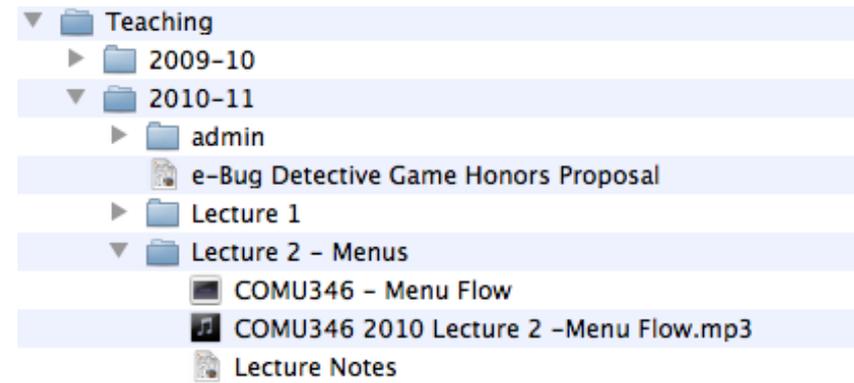
- Einsatz: Eingabe von Text, z.B. Namen
- Intuitiv bei Verwendung von Tastatur
- OK bei Touchscreens
- Schwieriger bei Gamepads (Konsolen)

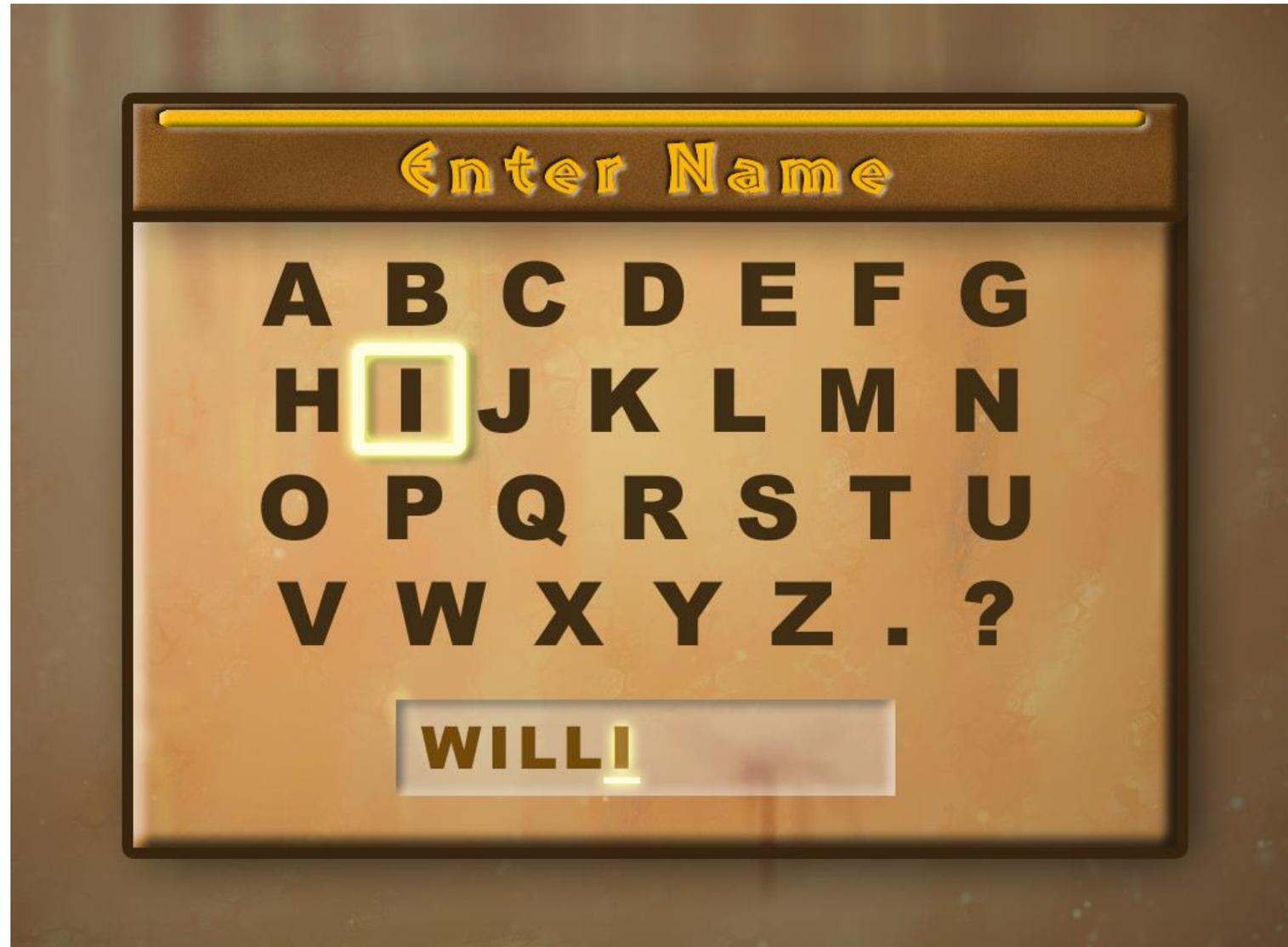
```

Acorn CP/M 2.2 - Bios 1.20
A>B:
B>DIR
B: ADVENT1  ADV : ADVENT1  DAT : ADVENT2  DAT : ADVENT3  DAT
B: ADVENT4  DAT : ADVENT5  DAT : ADVENT6  DAT : ADVENT  COM
B: ADUSAVE  DOC : CLS      COM : EADVENT  COM : SAVERDV  COM
B>ADVENT
Go read a book while I get my act together...
Welcome to adventure!!  Would you like instructions?
YNO
You are inside a building, a well house for a large spring.
There are some keys on the ground here.
There is a shiny brass lamp nearby.
There is tasty food here.
There is a bottle of water here.
=
    
```

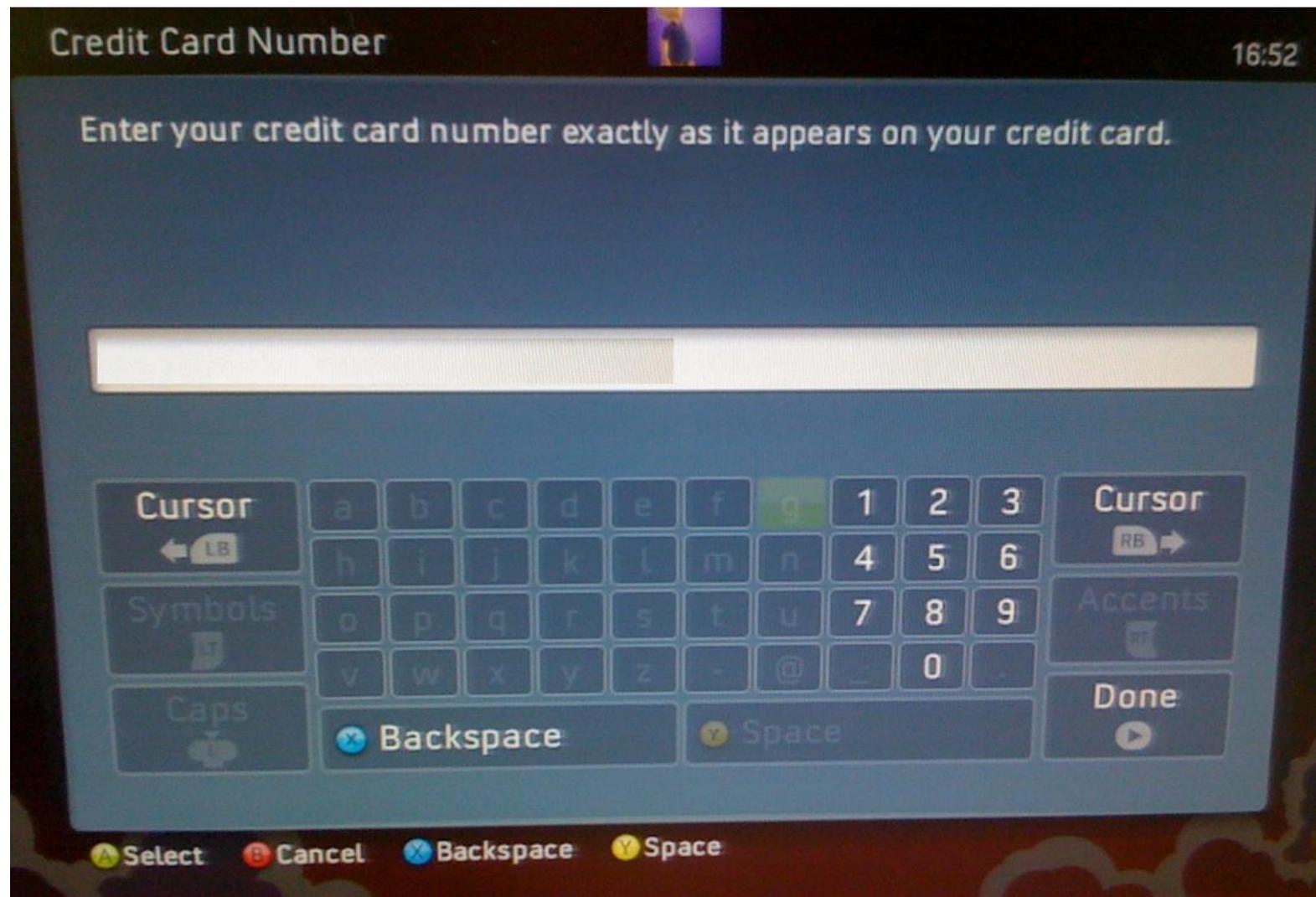
■ Baumstrukturen

- Einsatz: Hierarchische Zusatzinformationen einblenden
- Bekannt von „normalen“ Programmen





GUI-Elemente Beispiel: Textfelder



GUI-Elemente Beispiel: Baumstrukturen



GUI-Elemente Beispiel: Baumstrukturen



- Nicht zu viele Elemente verwenden
 - Bedienung mit Gamepad
 - Besser hierarchische Menus verwenden
 - Scrollen möglichst vermeiden
- Große Schriften und Icons
 - Lesen aus weiter Entfernung (vom Fernseher)
 - Oder auf kleinem Bildschirm (Mobile Devices)
- Immer Feedback geben
 - Hervorheben
 - Sound
- Konsistente Farbgebung
 - Passend zum Spiel



- Natürlich gelten alle Regeln, Hinweise und aus dem vorherigen Abschnitt für allgemeine GUIs auch für Spiele-GUIs
- Durch den hohen Verschachtelungsgrad lohnt es sich, zusätzlich Flußdiagramme anzufertigen, die die verschiedenen Hierarchieebenen abbilden



Image: Gamasutra "Cross-Platform User Interface Development"

Welche Informationen benötigt der Spieler während des Spiels?

- Wo bin ich?
- Was mache ich gerade?
- Was ist meine Aufgabe?
- War meine Handlung erfolgreich oder nicht?
- Hab ich alles, um die Aufgabe zu bewältigen?
- Laufe ich Gefahr, das Spiel zu verlieren?
- Mache ich Fortschritte?
- Was ist als nächstes zu tun?
- Wie war ich?

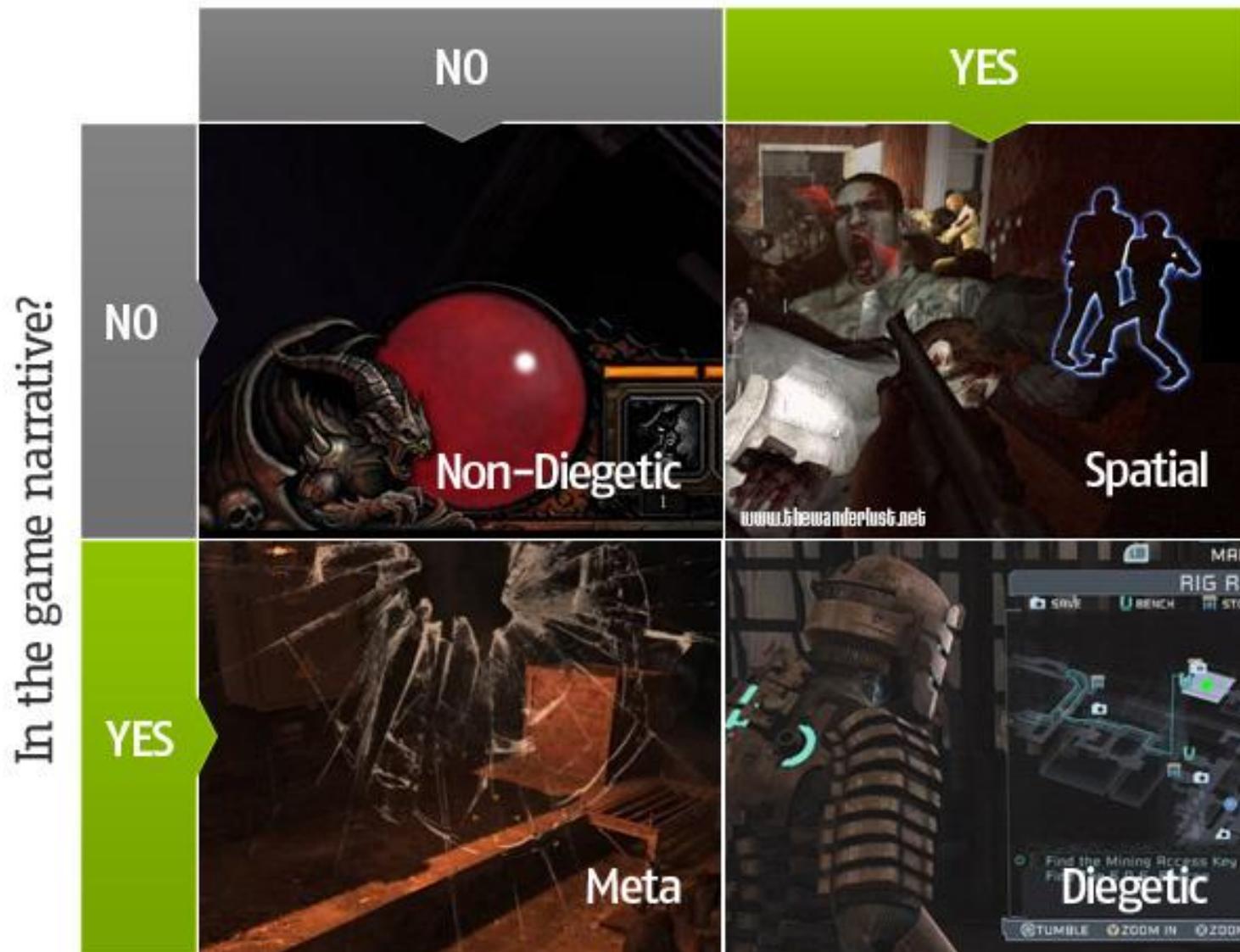


- Einige Informationen sieht man direkt in der Spielewelt
 - Gegner
 - Objekte zum Interagieren
 - Erfolgreiche Aktionen
 - Blutspritzer
 - Umgebungsinformationen
 - Wetter, Tageszeit, ...
- Einige Informationen werden extern eingeblendet
 - Oft per Head-Up-Display (HUD)
 - Beispiele
 - Gesundheitsanzeige
 - Inventar



Klassifikation von In-Game-Informationen

In the game world?



Definition: Non-Diegetic-GUI-Elemente

- Non-Diegetic-GUI-Elemente
 - werden **nicht** in der Spielumgebung dargestellt
 - gehören **nicht** zur Spielwelt (Charaktere in der Spielwelt können sie nicht sehen)
- Werden als Overlay eingeblendet
- Beispiele
 - HUDs mit Gesundheitsanzeige
 - Werkzeugleisten



- Meta-GUI-Elemente
 - werden **nicht** in der Spielumgebung dargestellt
 - gehören aber zur Spielwelt (Charaktere in der Spielwelt **können sie sehen**, wenn auch an anderer Stelle)

- Werden als Overlay eingeblendet

- Beispiel:
 - Tacho in Rennspielen
 - Smartphone in GTA IV



Definition: Spatial (geometrische) GUI-Elemente

- Geometrische-(Spatial)-GUI-Elemente
 - werden **direkt** in der Spielumgebung dargestellt
 - gehören aber nicht zur Spielwelt (also Charaktere in der Spielwelt **können sie nicht sehen**)

- Beispiel:
 - Gesundheitszustand
 - Missionsbeschreibungen
 - Gegner-Markierung



Definition: Diegetic GUI-Elemente

- Diegetic-GUI-Elemente
 - werden **direkt** in der Spielumgebung dargestellt
 - gehören auch zur Spielwelt (also Charaktere in der Spielwelt **können sie auch sehen**)

- Beispiel:
 - Dead Space (erstes Spiel ohne HUD)
 - Gesundheitsanzeige
 - Missionsbeschreibung
 - Kompass



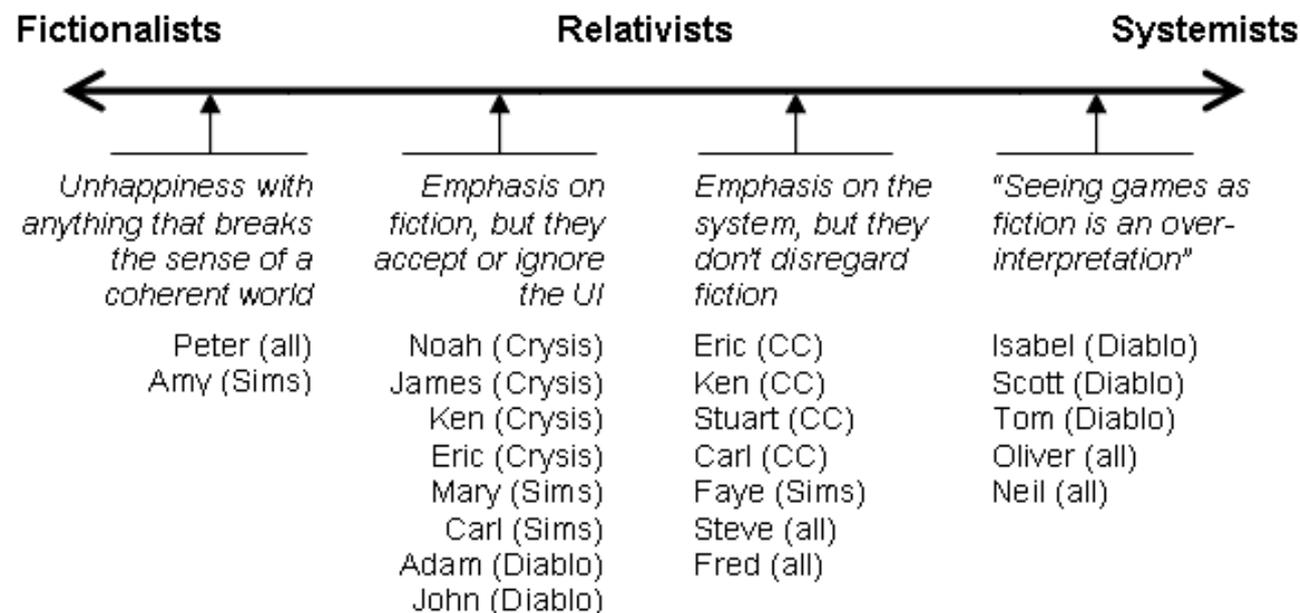
Beispiel: Dead Space





Und was ist besser?

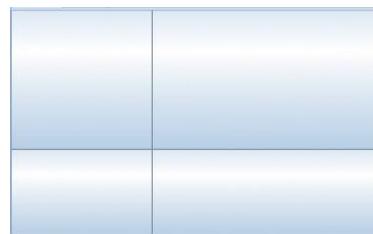
- Vermutung: Diegetic GUI-Elemente erhöhen Immersion
- Game-Designer:
 - „When it comes to HUD, less is more“, Fox 2005
 - „Take it off the HUD and put it into the game“, Wilson 2006
- Umfrage auf Gamasutra unter Spielern ergab:



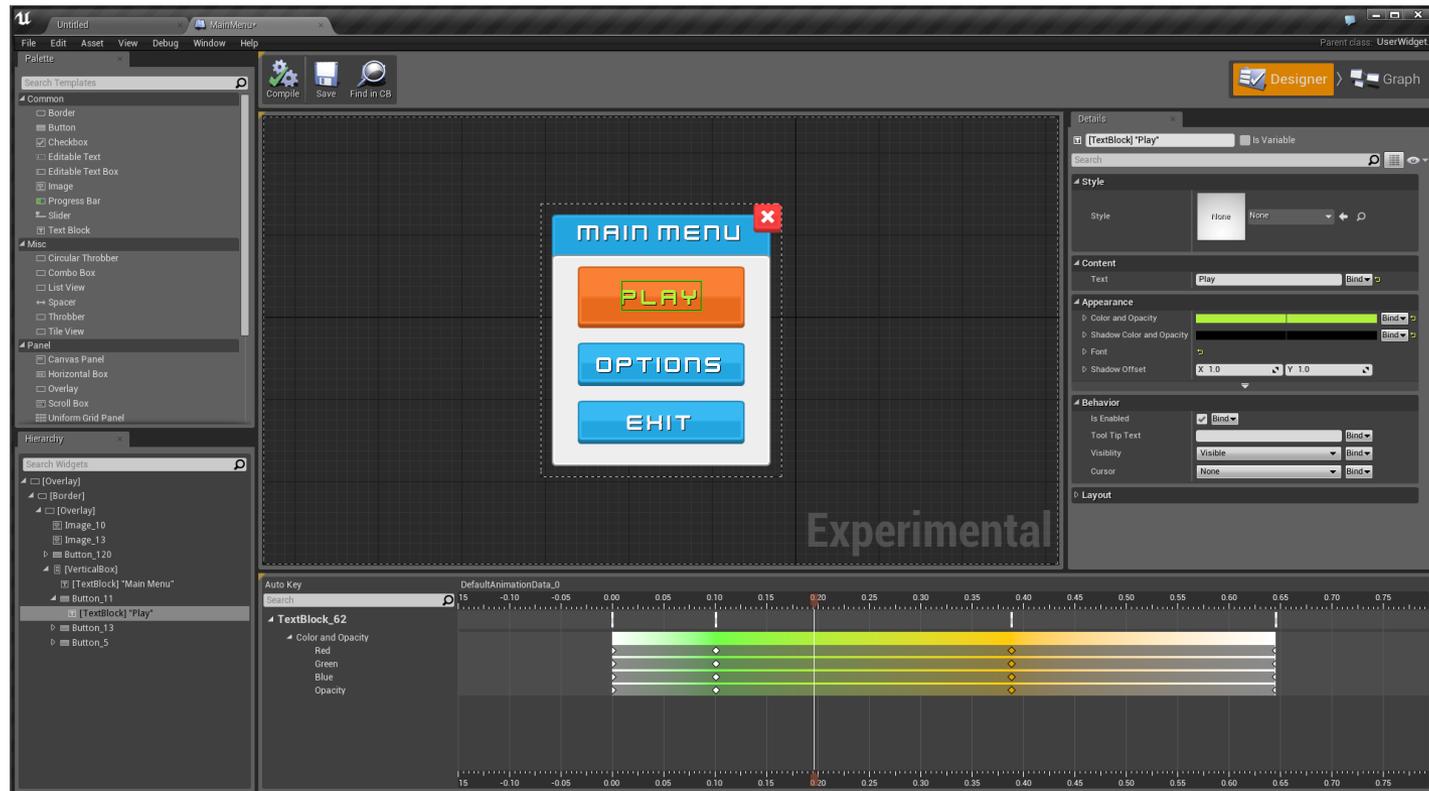
Achtung: gilt nur für "klassische" Desktop- und Console-Games!
Bei VR-Games könnte die Präferenz anders ausfallen

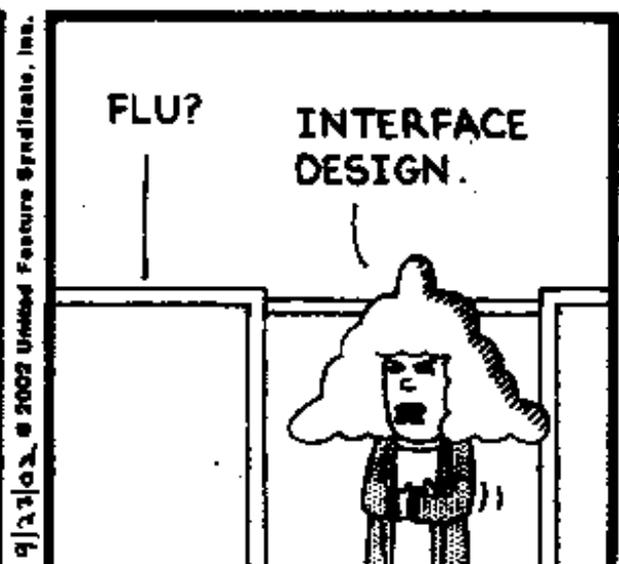
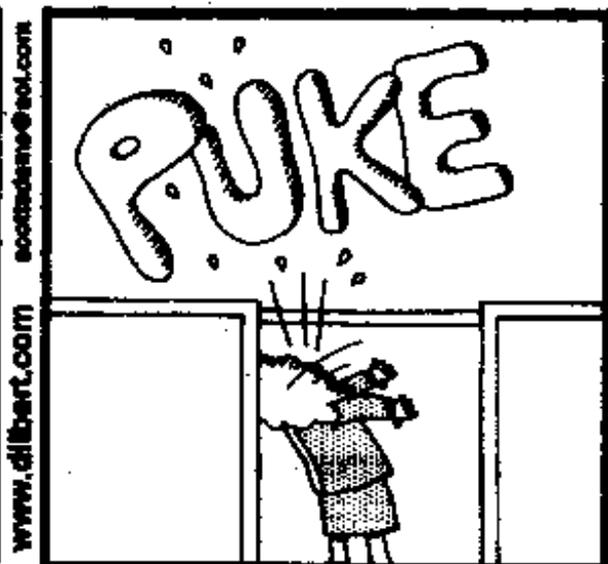
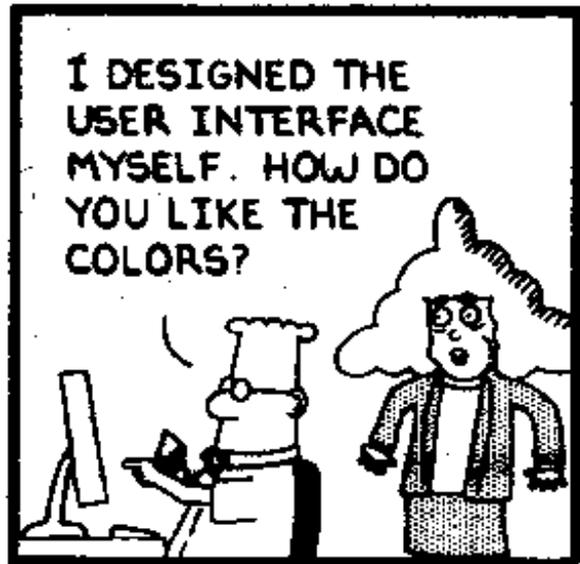
Einige Regeln für In-Game-GUIs

- Icons statt Text
 - Änderungen werden leichter wahrgenommen
 - Nehmen weniger Platz ein
 - Leichter zu übersetzen
- Nicht zu viele Informationen
 - Magische 7 beachten
- Keyboard-Shortcuts anbieten!
- Beachte auch ästhetische Regeln
 - Goldener Schnitt
 - Farbgebung



- Unreal Motion Graphics UI Designer (UMG)
 - Tutorials in der Doku





www.dilbert.com scott@adobe.com

9/23/02 © 2002 United Feature Syndicate, Inc.