



# STEREOSKOPICKÁ PROJEKCE V PLANETÁRIU

# MOTTO:

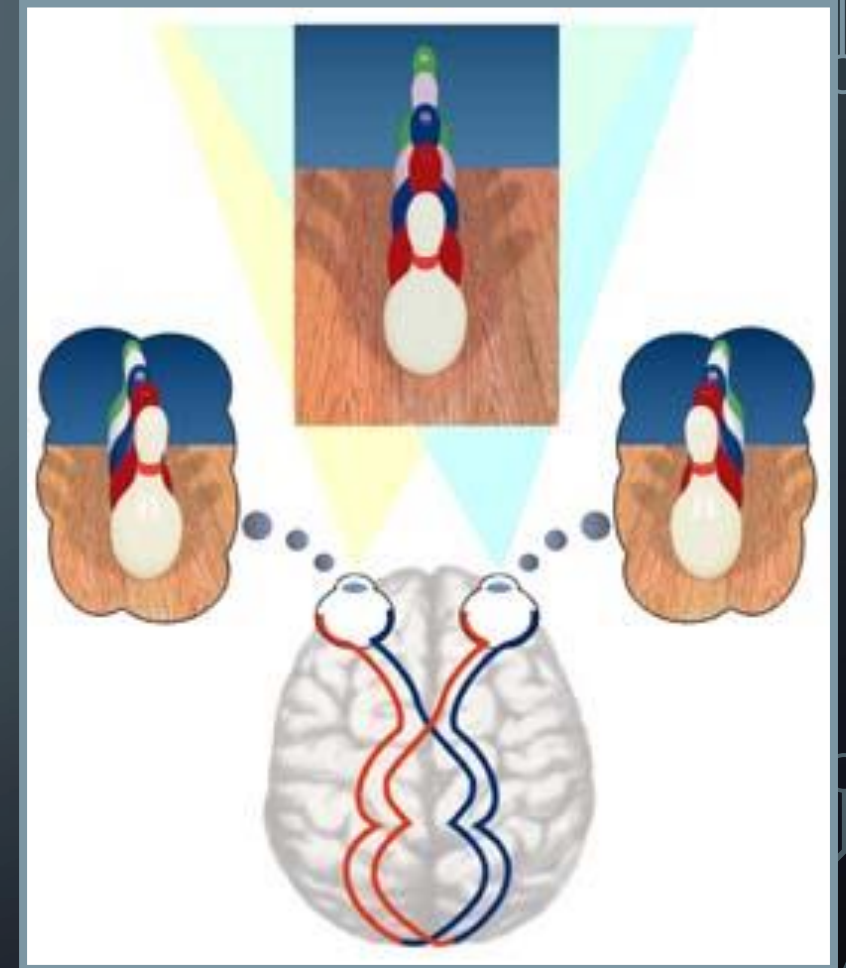
**Stereoskopie** je schopnost lidského mozku sloučit dva dílčí, navzájem poněkud odlišné obrazy, zachycené levým a pravým okem, ve výsledný jediný prostorový obraz.

*definice stereoskopie podle RNDr. K. Pecka a J. Matějčka*

Slovo „stereoskopie“ vzniklo z řeckého stereos = pevný, tvrdý, objem, přeneseně prostorový a skopeo = vidím, pozoruji

# STEREOSKOPICKÉ VIDĚNÍ

- dvě oči
  - vzdálenost mezi nimi cca 63 mm
  - dva různé pohledy (z jiného místa v prostoru)
- mono- a binokulární vodítka (fyziologická a psychologická)
- binokulární disparita – hlavní vodítko pro střední vzdálenosti
  - proces zpracování mozkiem (fusion) do jediného prostorového obrazu
- neschopnost stereoskopického vidění
  - ~12% populace !



# STEREOSKOPICKÉ ZOBRAZOVÁNÍ (PROJEKCE)

- simulace má 2 kroky
  - pořízení nebo vygenerování stereopáru, tj. snímku pro pravé a levé oko
  - zajištění, aby každé oko vnímalo jen snímek jemu určený

levé



pravé



kombinace



# DRUHY STEREO SKOPICKÉ PROJEKCE

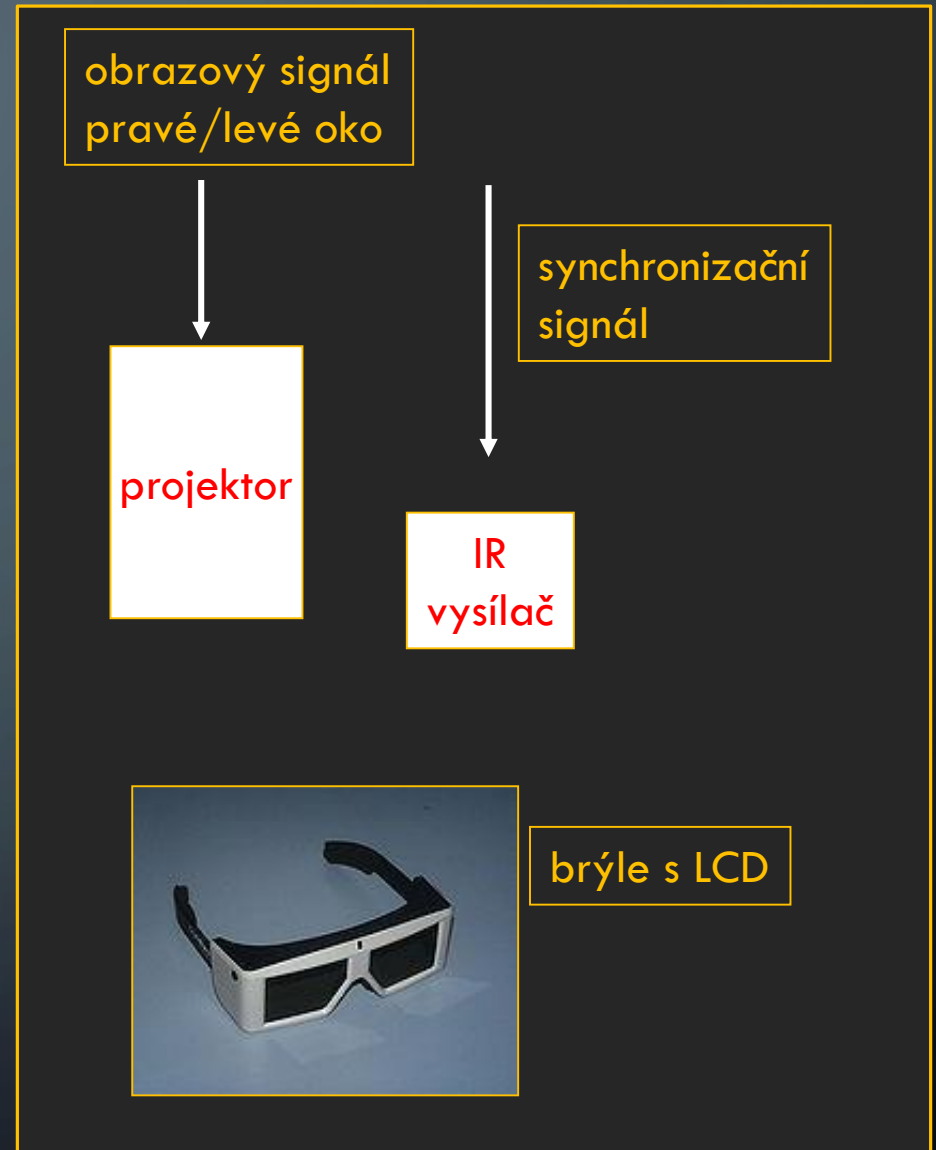
- aktivní
- pasivní
  - polarizační filtry (IMAX)
  - barevné filtry
  - interferenční filtry
- autostereo
- historie – již od roku 1914 systém stereokotouček (2x7 obrázků, československá varianta Meoskop)

<http://www.stereokotoucky.cz/index.html>



# AKTIVNÍ STEREO SKOPIE

- prvky systému
  - obrazový signál
    - střídavě obrázky pro levé/pravé oko
  - brýle s LCD „skly“
  - synchronizační signál
    - propojení „dráty“ (dříve)
    - IR vysílač
- výhody
  - plně barevné
  - nutný jen jeden projektor
  - běžná projekční plocha
- nevýhody
  - dražší a těžší brýle (situace se zlepšuje)
  - brýle lze snadněji poškodit, problémy s mytím
  - ztráta světelného výkonu brýlemi



# PASIVNÍ STEREOPROJEKCE - POLARIZAČNÍ

- **prvky systému**

- dvojice projektorů
- polarizační filtry
- polarizační brýle
  - lineární polarizace
  - kruhová polarizace
- speciální projekční plocha
  - musí zachovávat polarizaci

- **výhody**

- plněbarevná
- lehké, levné brýle
- levnější projektory

- **nevýhody**

- potřeba 2 projektorů
- synchronizace projektorů, jejich justace
- potřeba speciální projekční plochy
- ztráta světla na filtrech a brýlích



# PASIVNÍ STEREOPROJEKCE - BAREVNÉ BRÝLE

- **prvky systému**
  - barevné stereopáry promítaného obrazu
  - barevné brýle
- **anaglyfy**
  - barevné páry
    - červená/azurová – nejvíce používaná
    - modrá/zelená
- **výhody**
  - je možné složit stereopár do jediného promítaného snímku
  - funguje na tiskovinách a videu
  - velmi levné brýle
- **nevýhody**
  - velmi těžko lze dosáhnout plné barevnosti, lépe je používat jen odstíny šedi





# PASIVNÍ STEREOPROJEKCE - INTERFERENČNÍ BRÝLE

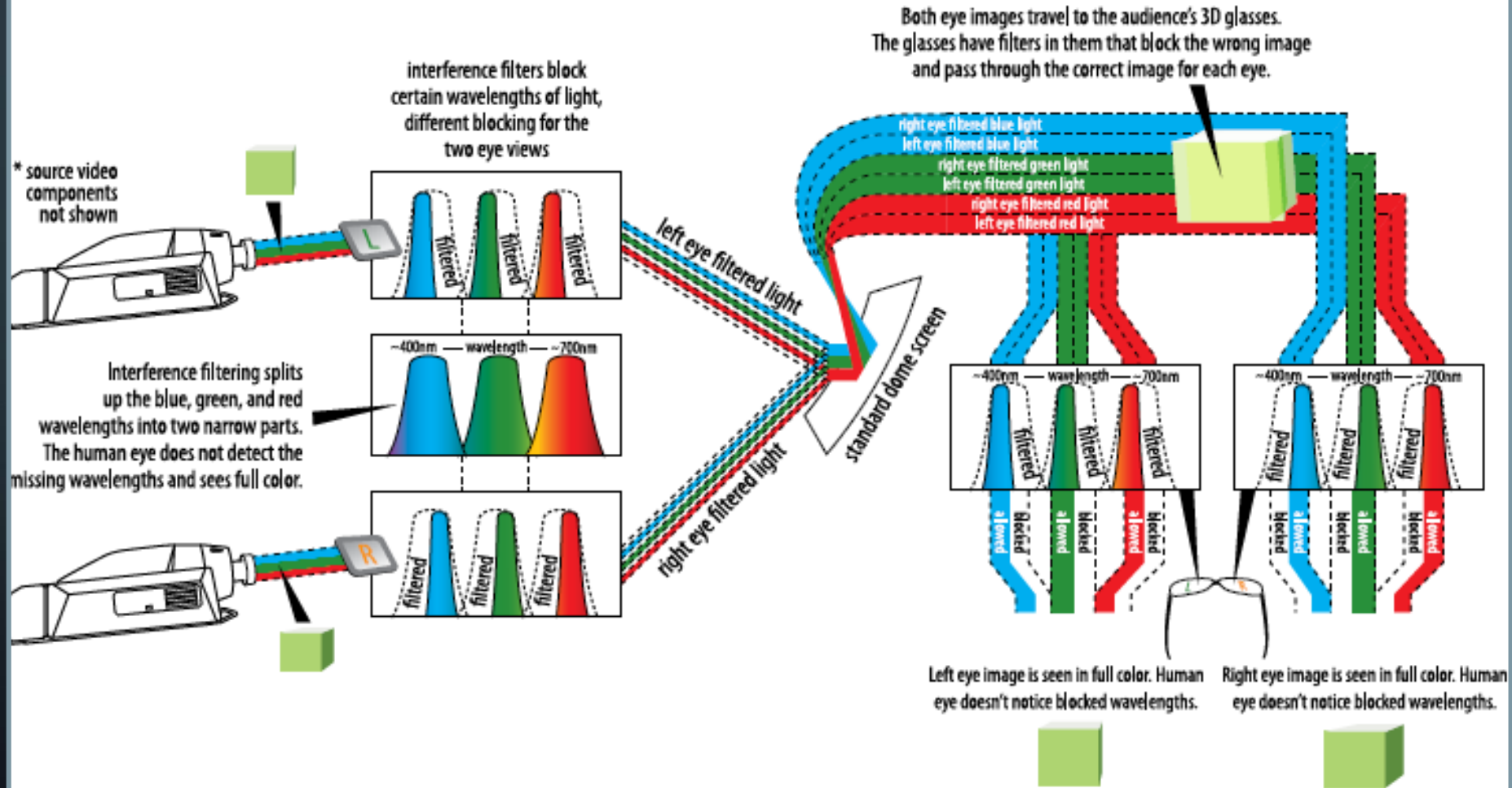
## technologie Infitec

- filtry rozdělí světelné spektrum do šesti pásem
  - R1,G1,B1 – levé oko, R2,G2,B2 - pravé oko
- pak je možné zachovat plnou barevnost a použít běžnou projekční plochu, což je pro planetária ta hlavní výhoda
- nevýhodou je ztráta světelného toku na filtrech projektorů a na brýlích, nutné velmi výkonné projektory
- je nutné použít 2 projektory

## How it works: Interference Filters

A number of methods to filter the left and right eye images have been developed. Each one accomplishes the same task: **blocking light from one projector while allowing it from the other.**

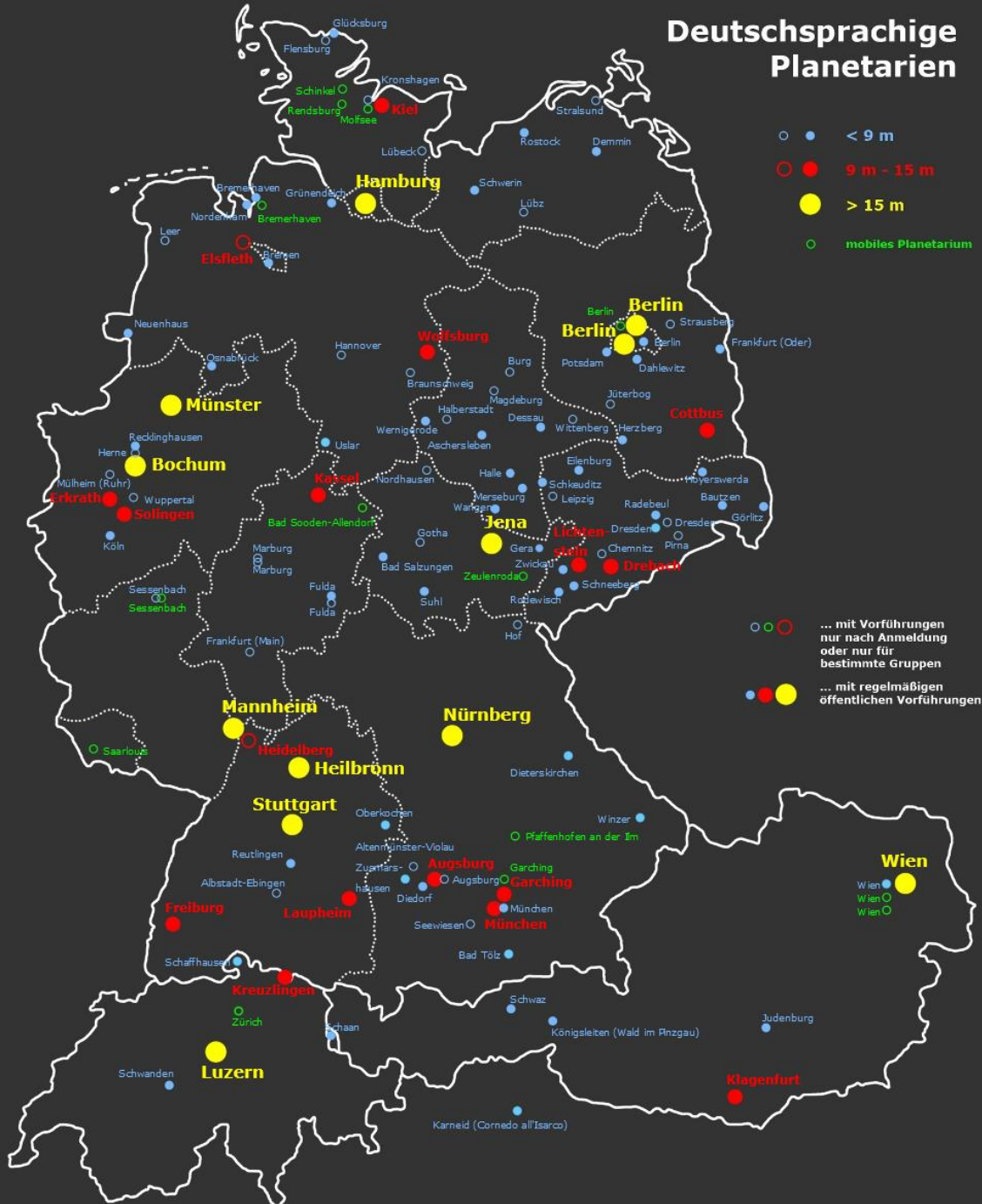
Sky-Skan uses **interference filtering** (also called color notch or wavelength triplet) for full-dome while polarization is an option for flat screens (for more information on flat screen installations, see the data sheet *definiti 3D* projection for flat screens). Here's how interference filtering works in a typical *definiti 3D* theater (other configurations are available):



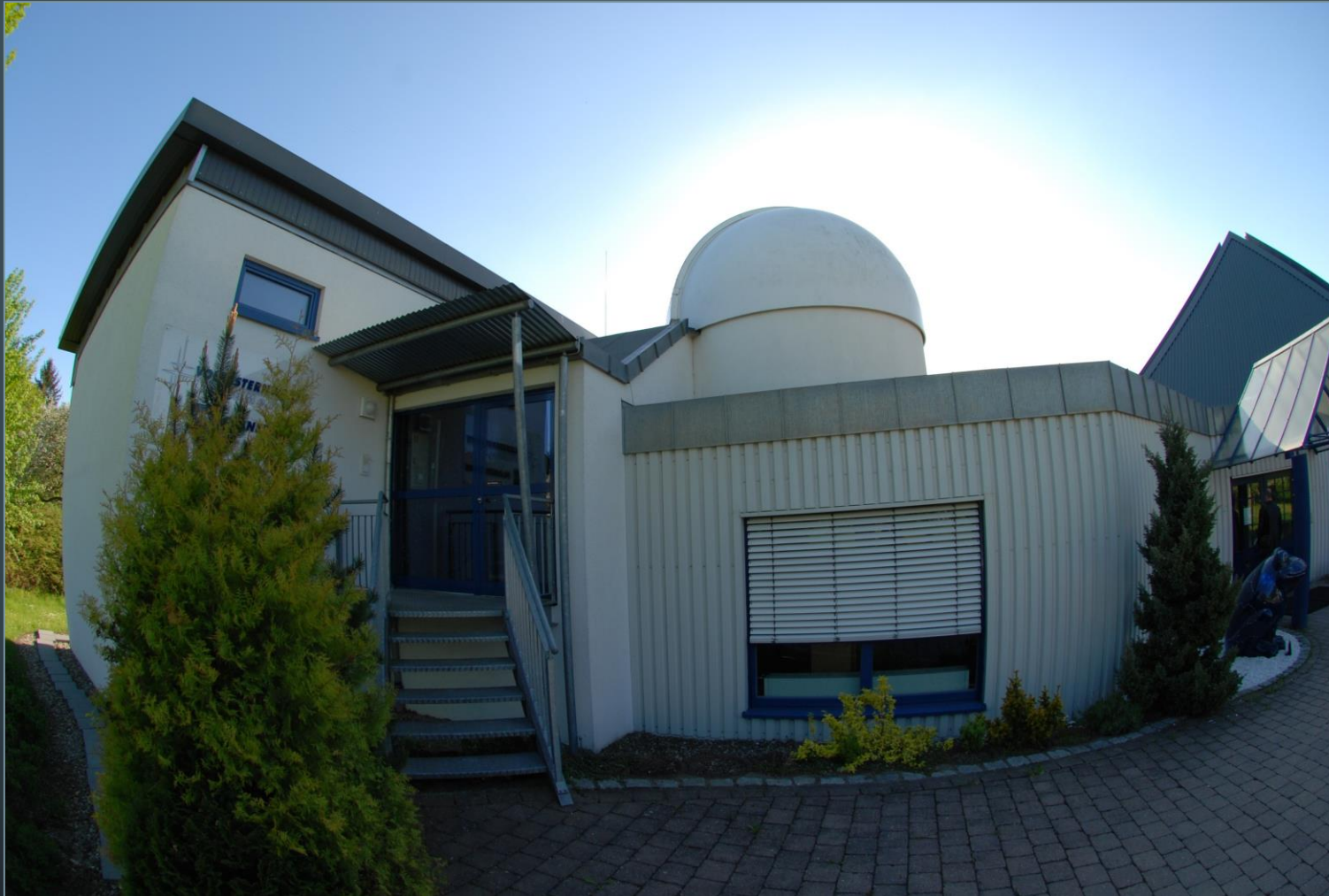
# STEREOSKOPICKÁ PROJEKCE V PLANETÁRIU

- součástí mnohých zahraničních planetárií je IMAX
- Infitec:
  - planetárium Laupheim – stereoskopický segment
  - Planetárium Ostrava – širokoúhlý stereoskopický segment
  - Imiloa – „full-dome“ stereoskopie

# Deutschsprachige Planetarien



# planetárium Laupheim (SRN)



<http://www.planetarium-laupheim.de/>



Sternwarte  
Planetarium  
Volkssternwarte Laupheim e.V.

Einmalig in deutschen Planetarien  
und NUR in Laupheim:

**RÄUMLICHES SEHEN**

durch neuartige 3D-Brillen  
und Spezial-Projektion

# MARS IN 3D

ZUM  
**GREIFEN  
NAH!**

Jeden Samstag um 19 Uhr,  
sowie nach Vereinbarung!

Durch die farbechte 3D-Projektionstechnik  
sehen Sie den Planeten Mars räumlich – so  
real, als ob Sie dort wären. Tauchen Sie ein in  
die bizarre Landschaft des Roten Planeten!

Vorführungen Planetariumsshow  
Samstag 19.00 Uhr,  
Aufgrund des großen Erfolges empfehlen  
wir eine telefonische Kartenreservierung!

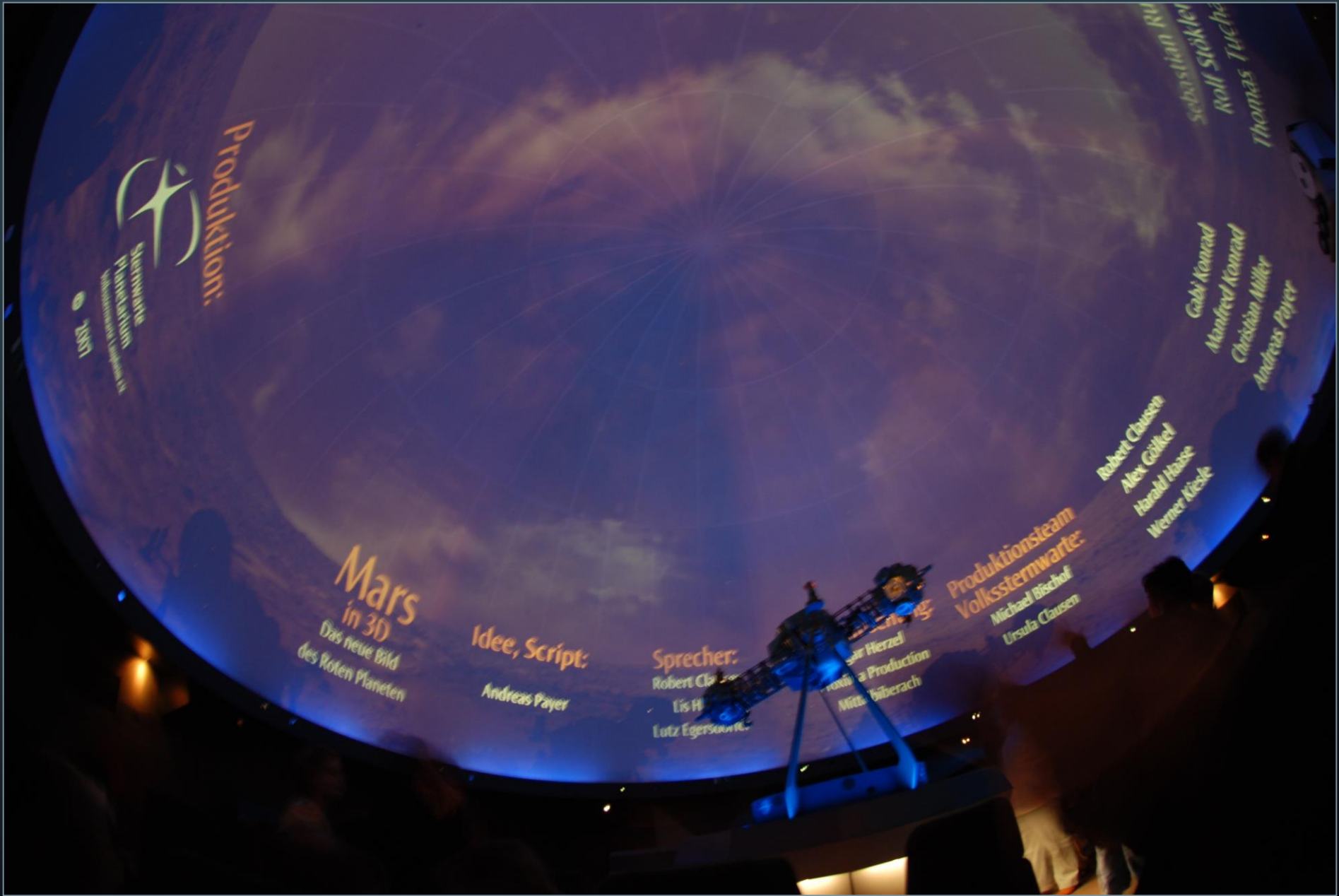
Führungen für Gruppen  
bei freier Termin- und Zeitwahl. Alle  
Termine finden Sie im Internet:  
[www.planetarium-laupheim.de](http://www.planetarium-laupheim.de)

Kartenreservierung  
Werktags 8 - 11 Uhr,  
am Wochenende 10 - 13 Uhr  
unter (07392) 9 10 59.









  
 Produktion:  
 SUTTERLAND  
 Produktion  
 in Zusammenarbeit mit  
 USTL

**Mars**  
 in 3D  
 Das neue Bild  
 des Roten Planeten

**Idee, Script:**  
 Andreas Payer

**Sprecher:**  
 Robert Cl...  
 Lis H...  
 Lutz Egersow...



**Produktionsteam**  
**Volkssternwarte:**  
 Michael Bischof  
 Ursula Clausen

Robert Clausen  
 Alex Gölkel  
 Harald Hase  
 Werner Kreske

Gabi Konrad  
 Manfred Konrad  
 Christian Müller  
 Andreas Payer

Sebastian Ru...  
 Rolf Stöckler  
 Thomas Tuche...





# IMILOA

- první stereoskopický „full-dome“ na světě
- technologie Infitec, projektory Sky-Skan
- uvedení do provozu 2008
- podrobněji viz Planetarian (June 2008)
- <http://www.imiloahawaii.org/35/planetarium>



# IMILOA

- stereoskopické pořady si zčásti vyrábějí sami, ale také je kupují (Mirage, Sky Skan, Melrae atd.) nebo vyměňují s jinými planetářií (všechny pořady, které uvádějí nejsou stereoskopické)
- samotný systém digitálního planetária pak obsahuje mnoho vizualizací, které využívají při živě komentovaných pořadech
- pořádají festival „full dome“ pořadů

# OBSAH PROJEKCE – CO PROMÍTAT?

- stereoskopickou projekci lze „naplnit“
  - vizualizačním software (Uniview atd.)
  - vytvořenými animacemi
  - „reálnými“ stereosnímky či stereovideosnímky (nestačí však jen pořídit techniku)
- působivé jsou scény, které i v realitě vnímáme prostorově
- časoběrné záběry, mikrosvět, zpomalené děje („časové lupy“)
- hledání nových obsahových témat je velmi obtížné

# PŘÍNOS PRO NÁVŠTĚVNÍKA

- zkušenosti z Imiloa
  - kromě většího emotivního zaujetí je z průzkumu mezi návštěvníky zřejmé, že si návštěvníci pamatují více detailů, profesionálové z observatoří na Mauna Kea také přiznali, že si při stereoskopické projekci uvědomili některé nové souvislosti, kvalitativní dopad stereoprojekce v planetáriu považují tedy v Imiloa za velmi silný
  - obecně pak stereo Sky Skan je velmi stabilní, za 2,5 roku „nespadl“ ani v jednom případě
  - jsou spokojeni s volbou pasivních brýlí
- zkušenosti z Ostravy
  - zatím jen Uniview
  - návštěvníci si pochvalují názornost (např. několik reakcí, že si teď konečně dokáží představit, jak je uspořádán prstenec Saturnu atd.)
  - byl by vhodnější ještě větší světelný výkon projektorů

# KONKURENCE

- multiplexy nabízejí již mnoho titulů ve stereoskopické verzi (experimentoval již Hitchcock 1952)
- IMAX
- ale:
  - projekce na sférickou plochu může být působivější, zvláště „full dome“
  - rozhodující jsou nápady