



# **Creating the World: Grafik, Design und Animation in 3D**

## **Principled-BSDF-Shader**

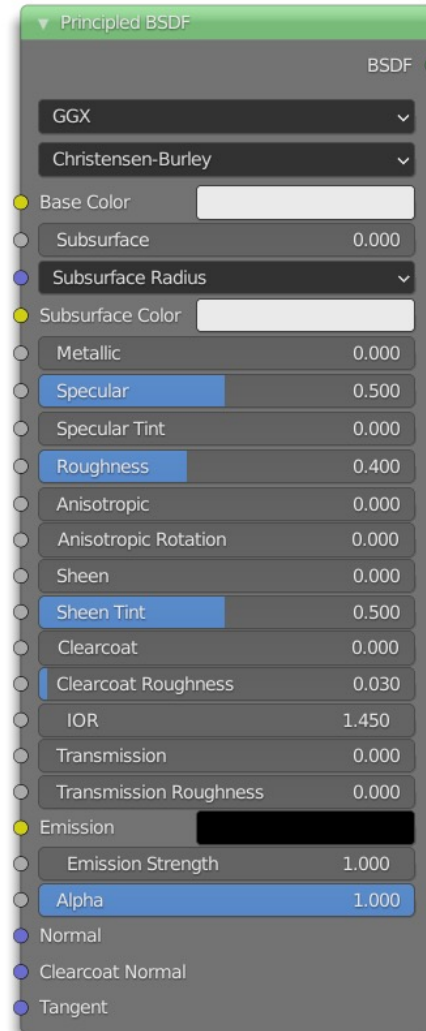
**Prof. Dr. Fred Mast**

**M. Sc. Michael Rihs**

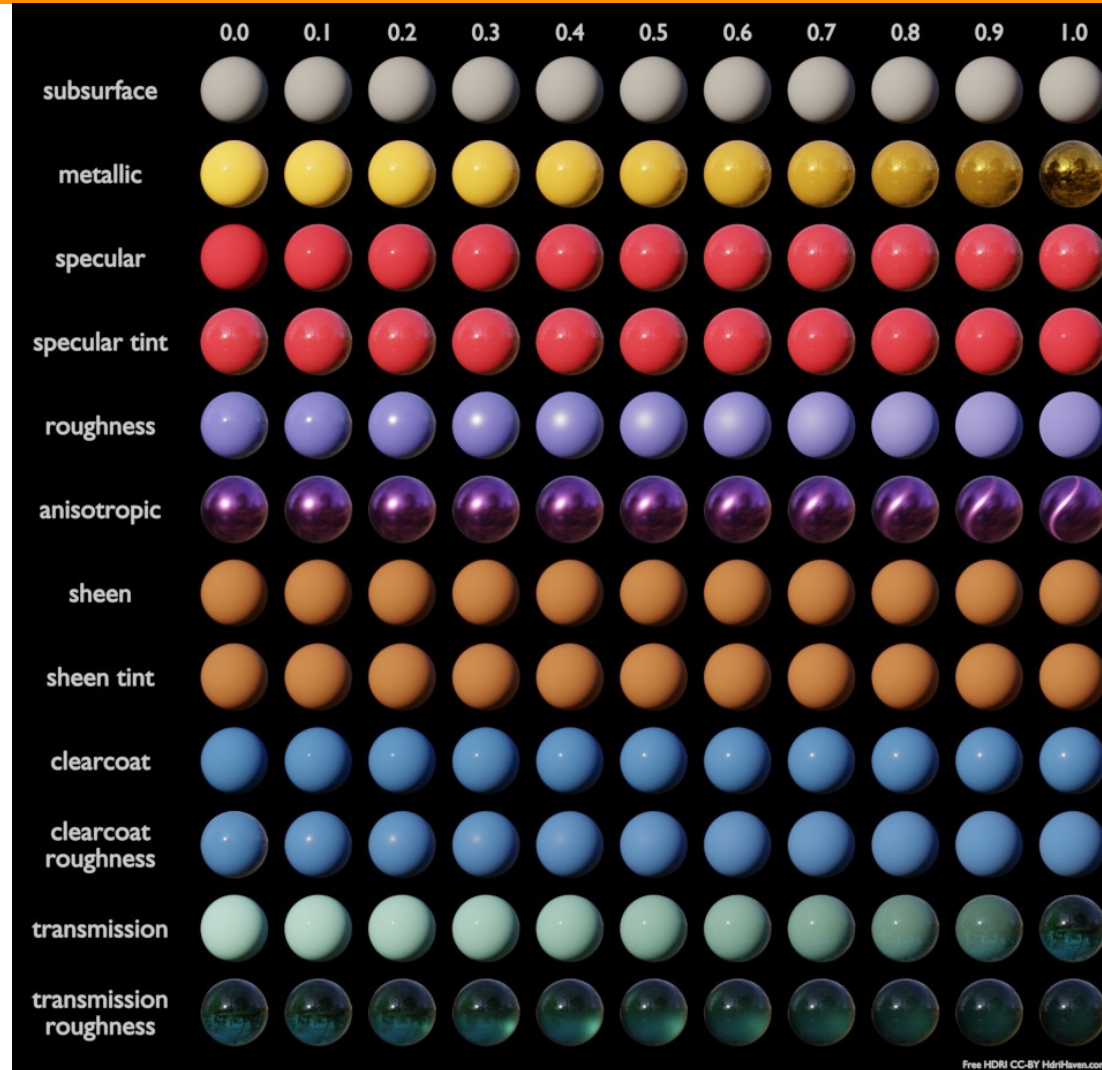
**B. Sc. Flurina Brodwolf**

**B. Sc. Romina Schmid**

# Der Principled BSDF-Shader



# Der Principled BSDF-Shader





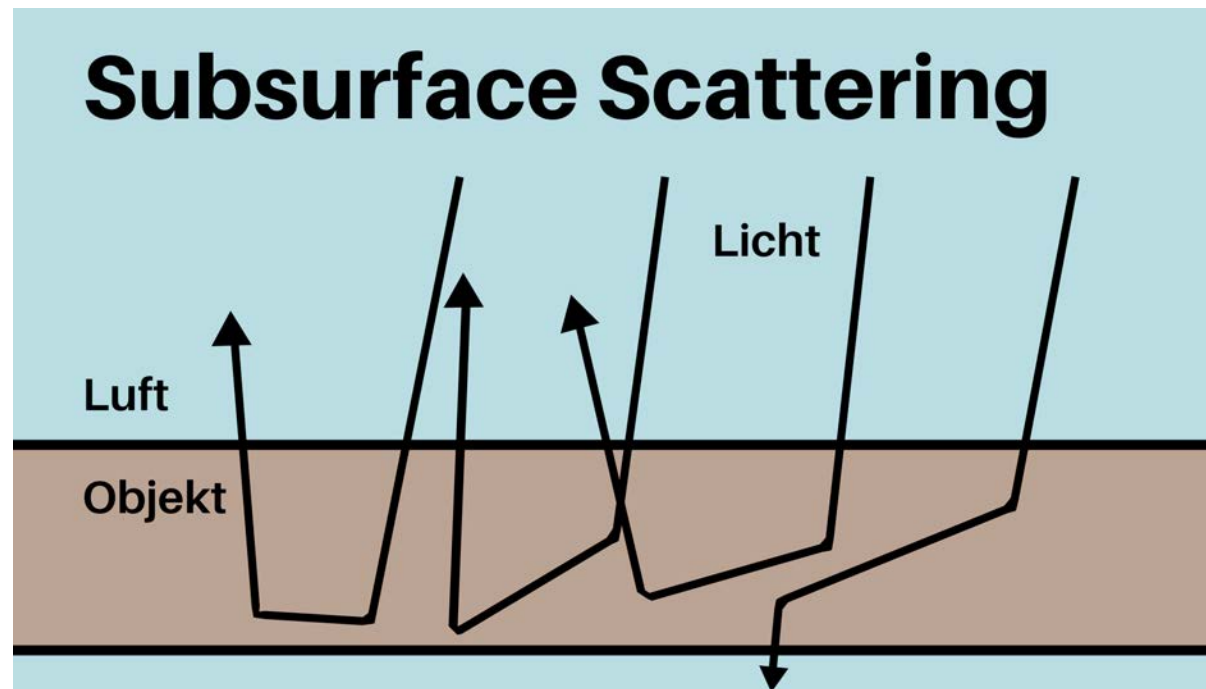
# Subsurface Scattering

- Licht geht durch das Material
- Anwendung:
  - Haut
  - Wachs

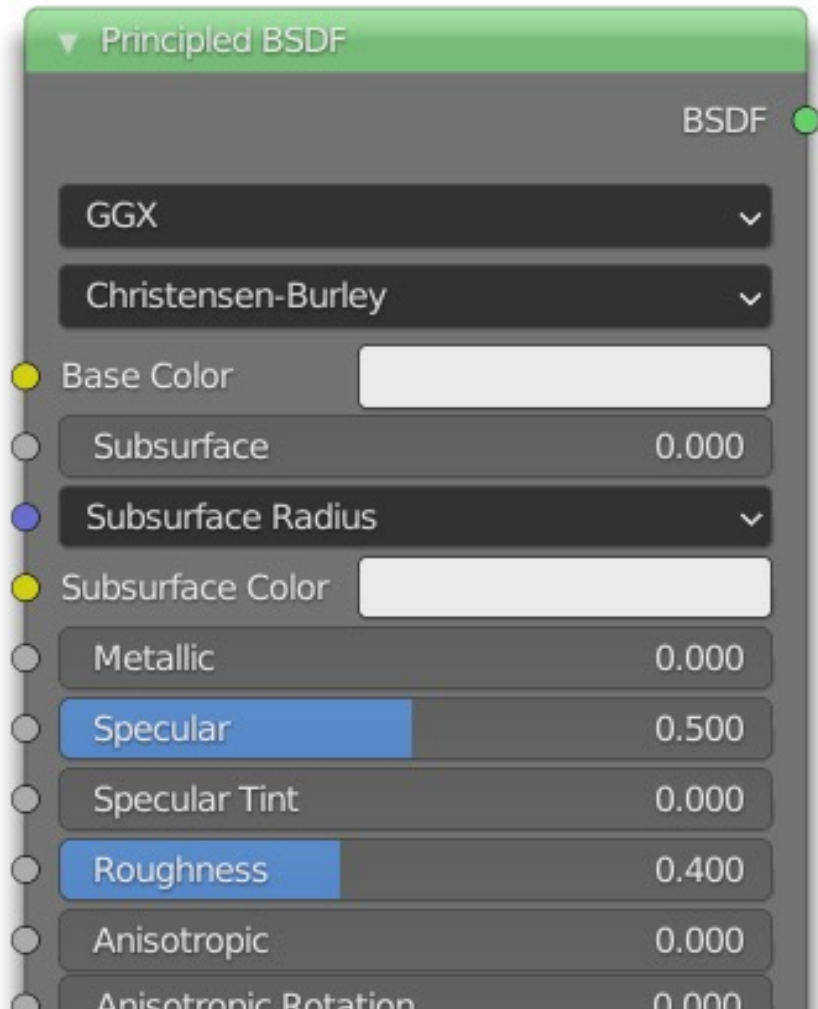


# Subsurface Scattering

- Refraktion dringt tiefer in das Objekt ein und wandern weiter, bevor das Material ausgestrahlt wird.
- Lichtstrahlen scheinen das Innere des Objektes zu erhellen.
- Licht kann zudem auf der anderen Seite austreten, wenn Material dünn genug



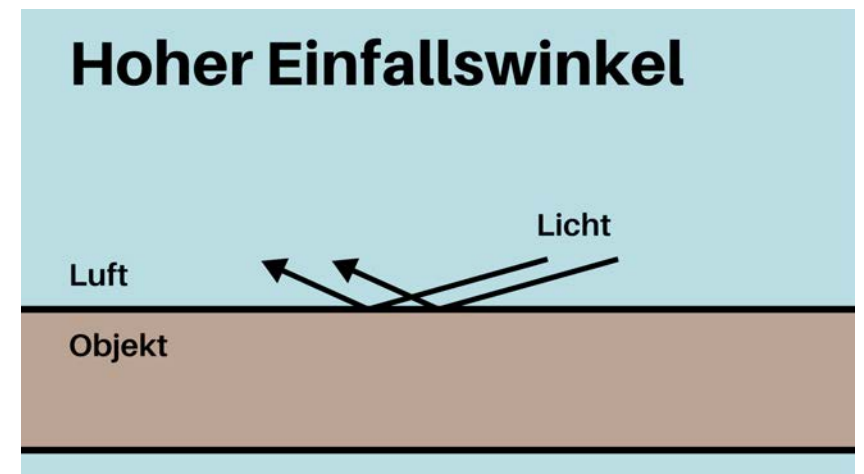
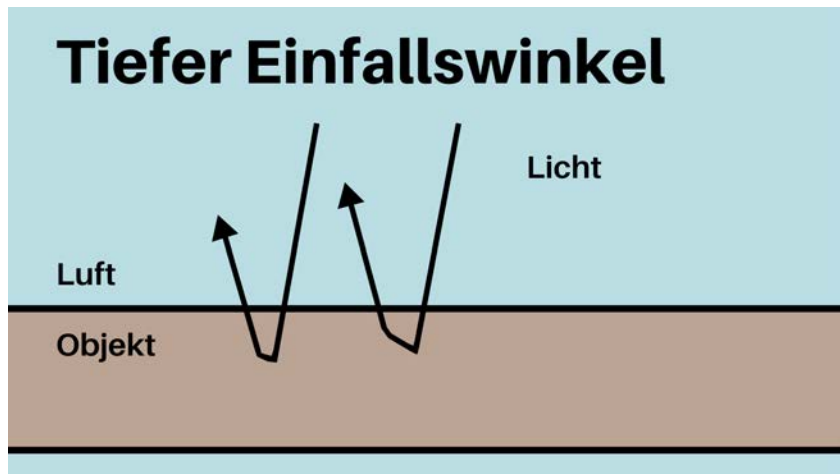
# Subsurface-Scattering im Principled BSDF



- **Subsurface:** Wie viel Licht wird gestreut?
- **Subsurface Color:** Welche Farbe wird gestreut?
- **Subsurface Radius:**
  - 3 Werte für 3 Farbkanäle. Je höher die Werte, desto mehr werden die entsprechenden Lichtstrahlen gestreut:
    - Rot
    - Grün
    - Blau

# Specularity

- Wird über das Objekt gezogen und führt zu einer Reflektion mit Fresnel.
- Kanten reflektieren mehr Licht
- Je höher der Einfallswinkel der Lichtstrahlen, desto unwahrscheinlicher wird eine Refraktion.

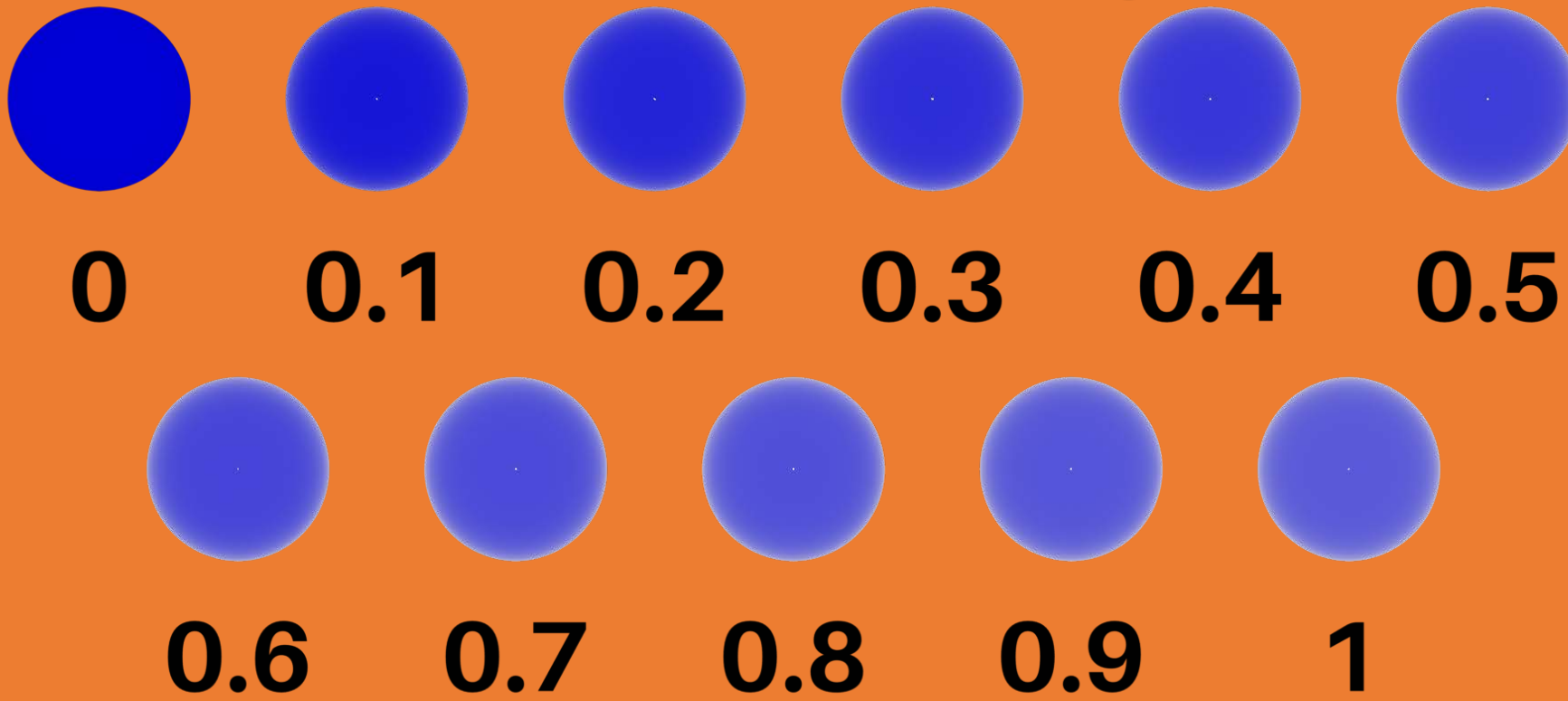






# Specularity

## Specularity

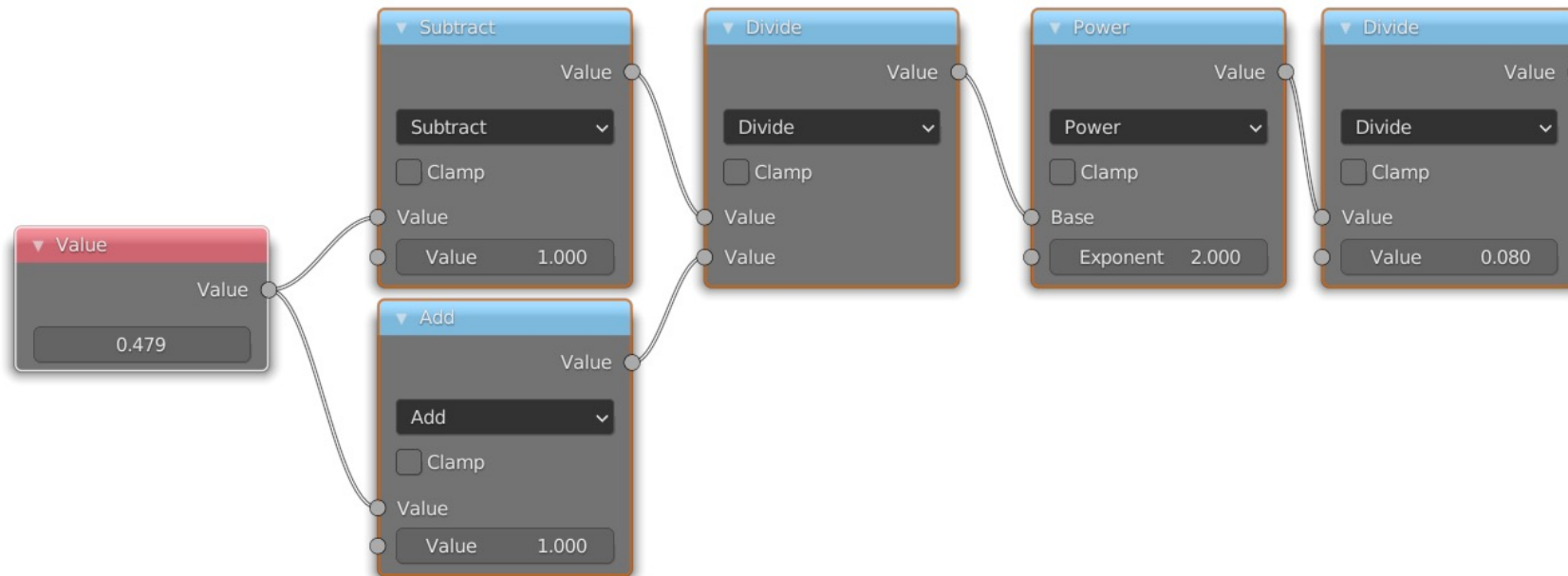


# Specularity berechnen

- «*Specular*»: Wert für das Ausmass der spekularen Reflexion
  - Jedes Material besitzt einen Index of Refraction.
    - $\text{Specularity} = ((\text{IOR}-1)/(\text{IOR}+1))^2/.08$
- Reflexion von Licht erfolgt mit weisser Farbe. Mittels «*Specular Tint*», kann die reflektierte Farbe mit der Grundfarbe vermischt werden
  - *Specular Tint* = 0 : weisse Reflexion
  - *Specular Tint* = 1 : weisse Reflexion, gemischt mit Base-Color

# Specularity berechnen

- Jedes Material besitzt einen Index of Refraction.
  - $\text{Specularity} = ((\text{IOR}-1)/(\text{IOR}+1))^2 \cdot 0.08$



# Anisotropie

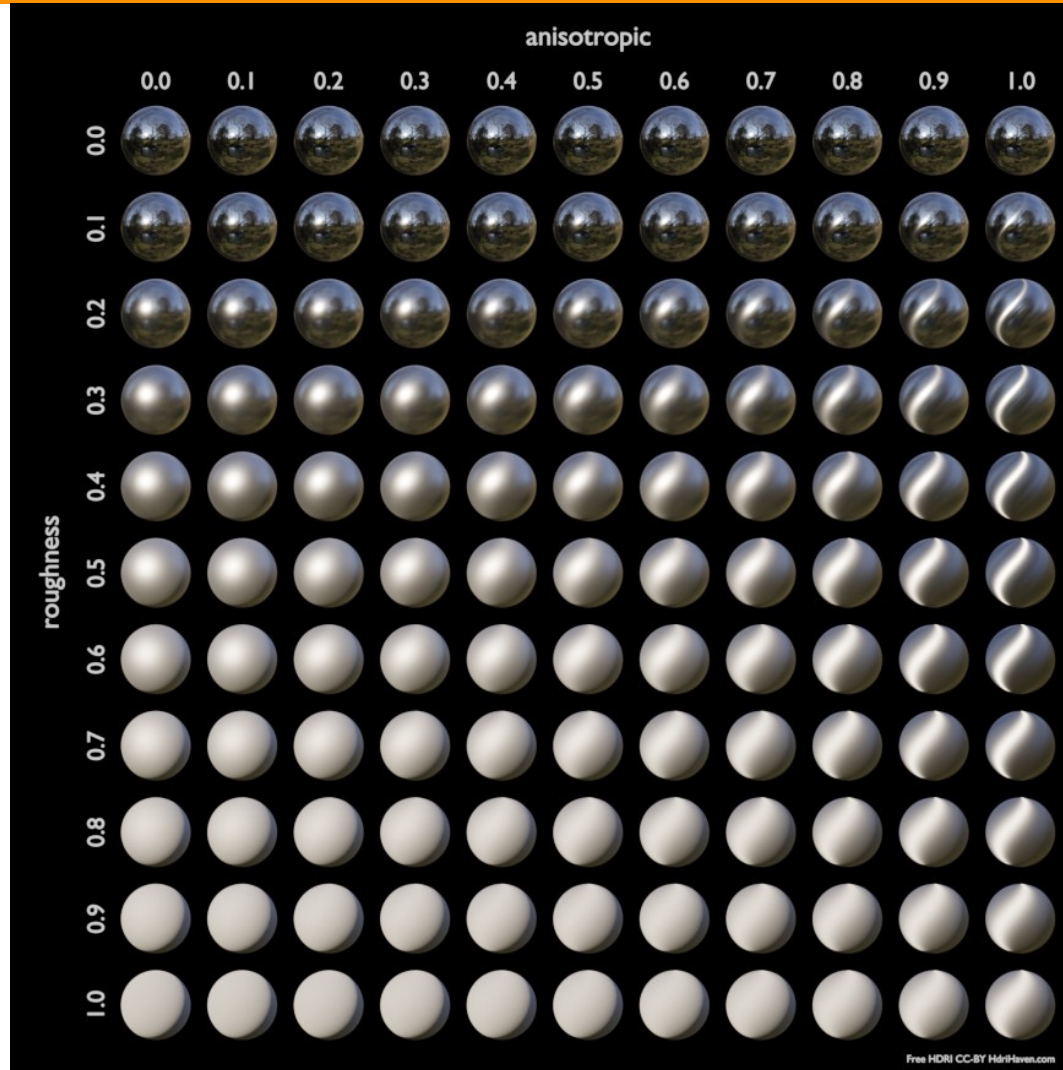
- Ermöglicht es, die Ausbreitung von Lichtreflexionen zu steuern
- *Anisotropic*: Ausbreitung der Lichtreflexion entlang der Tangente
  - *Anisotropic* = 0 : Ausbreitung entlang der Tangente
  - *Anisotropic* = 1 : Ausbreitung senkrecht zur Tangente
- *Anisotropic rotation*: Art der Lichtreflexion. Wird dieser Wert auf 1 gesetzt, vollzieht sich der Anisotropie-Effekt kreisförmig
- *Tangent*: Mittels eines Tangent-Nodes kann die Tangente im Tangent-Input variiert werden



Funktioniert lediglich in der Render-Engine «Cycles»



# Anisotropie



# Sheen

- Wird für Kleidung verwendet
- „Weichere“ Reflexion von Licht an Kanten
  - *Sheen* = 0 : Kein Sheen-Effekt
  - *Sheen* = 1 : Sheen-Effekt
- Sheen-Effekt wird mittels weisser Lichtreflexion erstellt
- Mittels „Sheen Tint“ kann eine Mischung der weissen Lichtreflexion mit der Base-Color erfolgen
  - *Sheen Tint* = 0 : weisser Sheen-Tint-Effekt
  - *Sheen Tint* = 1 : Mischung des Sheen-Tint-Effekt mit Base-Color

# Clearcoat

- *Clearcoat* simuliert eine zusätzliche, reflektierende Schicht über dem Material (z.B. Autolack auf dem Metall eines Autos).
- Mittels der *Clearcoat-Roughness* kann deren Roughness individuell definiert werden.
- Mittels *Clearcoat-Normal* können individuelle Normalen/Bumps für die Clearcoat erzeugt werden.

# Emission

- Licht wird ausgestrahlt
- *Emission*: Farbe des ausgestrahlten Lichtes
- *Emission Strength*: Stärke des ausgestrahlten Lichtes
  
- *Emission Strength* = 0 :      Keine Lichtausstrahlung
- *Emission* = Schwarz :      Keine Lichtausstrahlung



# Alpha

- Alpha wird verwendet um Objekte transparent werden zu lassen
  - *Alpha* = 0 : Transparentes Material
  - *Alpha* = 1 : Nicht transparentes Material



Damit dies in der aktuell verwendeten Render-Engine („Eevee“) einen Effekt hat, wir eine Anpassung in den Einstellungen benötigt. Diese sind im Material-Reiter des Properties Editors unter dem Reiter „Settings“ zu finden. Dort muss die Einstellung „*Blend Mode*“ auf „*Alpha Hashed*“ oder „*Alpha Blend*“ gesetzt werden.

⇒ Dies Muss für jedes Material mit Transparenz gemacht werden.

# Transmission

- Wird verwendet um Gläser zu erstellen.
- Index of Refraction: Wie stark wird das Licht durch das Glas gebrochen?
  - Je höher die Abweichung von 1, desto stärker die Brechung
  - $IOR = 1$  : Keine Lichtbrechung – Objekt scheint transparent
- Transmission: Wie Lichtdurchlässig ist das Material?
  - $Transmission = 0$  : keine Durchlässigkeit
  - $Transmission = 1$  : Durchlässigkeit
- Transmission Roughness: Wie
  - $Transmission\ Roughness = 0$  : Klares Glas
  - $Transmission\ Roughness = 1$  : milchiges Glas; diffuse Lichtbündelung

# Transmission



Damit dies in der aktuell verwendeten Render-Engine („Eevee“) einen Effekt hat, werden weitere Anpassungen benötigt...

- In den Einstellungen des Materials muss „*Screen Space Refraction*“ aktiviert werden  
⇒ Dies Muss für jedes Material mit Transmission gemacht werden.
- In den Render-Einstellungen muss „*Screen Space Reflection*“ aktiviert werden
- In den Einstellungen zur „*Screen Space Reflection*“ muss „*Refraction*“ aktiviert werden