



# Mit Eco-Games (schon wieder) die Welt retten!

Prof. Dominik Rinnhofer Hochschule Macromedia Stuttgart

Gautinger Internettreffen 2022

"Nachhaltigkeit und Medien. Potentiale pädagogischer Arbeit in einer global vernetzten Welt"

(Digitale) Spiele als kulturelle Artefakte

Spiele zur Krisenbewältigung

Eco-Games, Kommunikation in allen Lebensbereichen

Potential von Serious Games

Energieverbrauch beim Spielen

Game Development -> holistisch denken, Produktionsprozess->Konsum->End-of-Life

# (Digitale) Spiele als kulturelle Artefakte

Spiele gehören seit über 4.500 Jahren zum menschlichen Kulturgut.

Abb1: „Royal Game of Ur“ ca. 2.600 v.Chr. Sumerische Stadt UR (Heute Tell el-Muqejjir/Irak

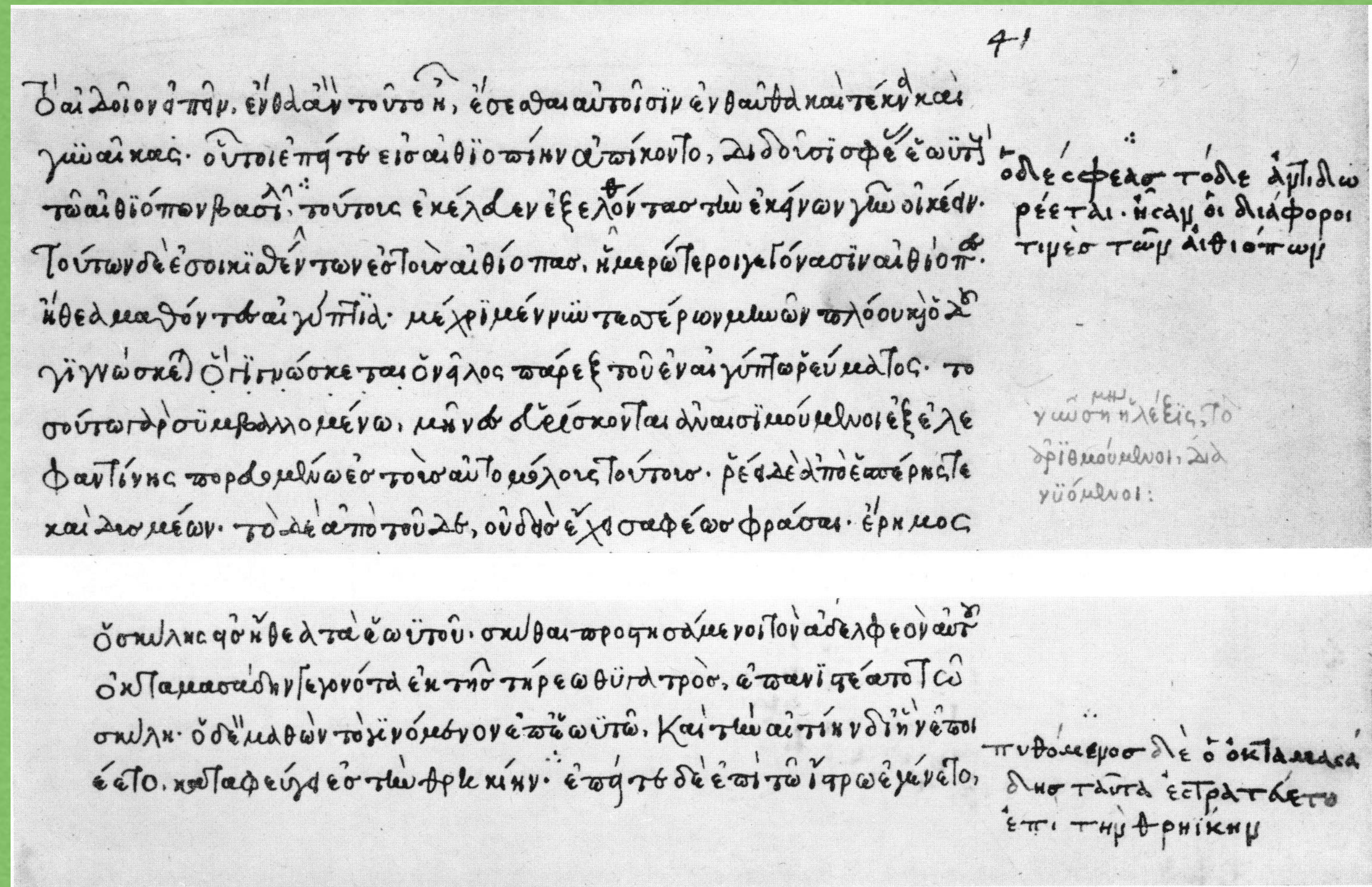


# Spiele zur Krisenbewältigung

Spiele zur Krisenbewältigung -  
> Herodot (ca. 500 v.Chr.)  
Hungersnot bei den Lydern.

Erfanden Würfel, Knöchel und  
Ballspiel, An ungeraden Tagen  
wurde gespielt an Geraden gab  
es Essen, so lebten sie 18.  
Jahre lang

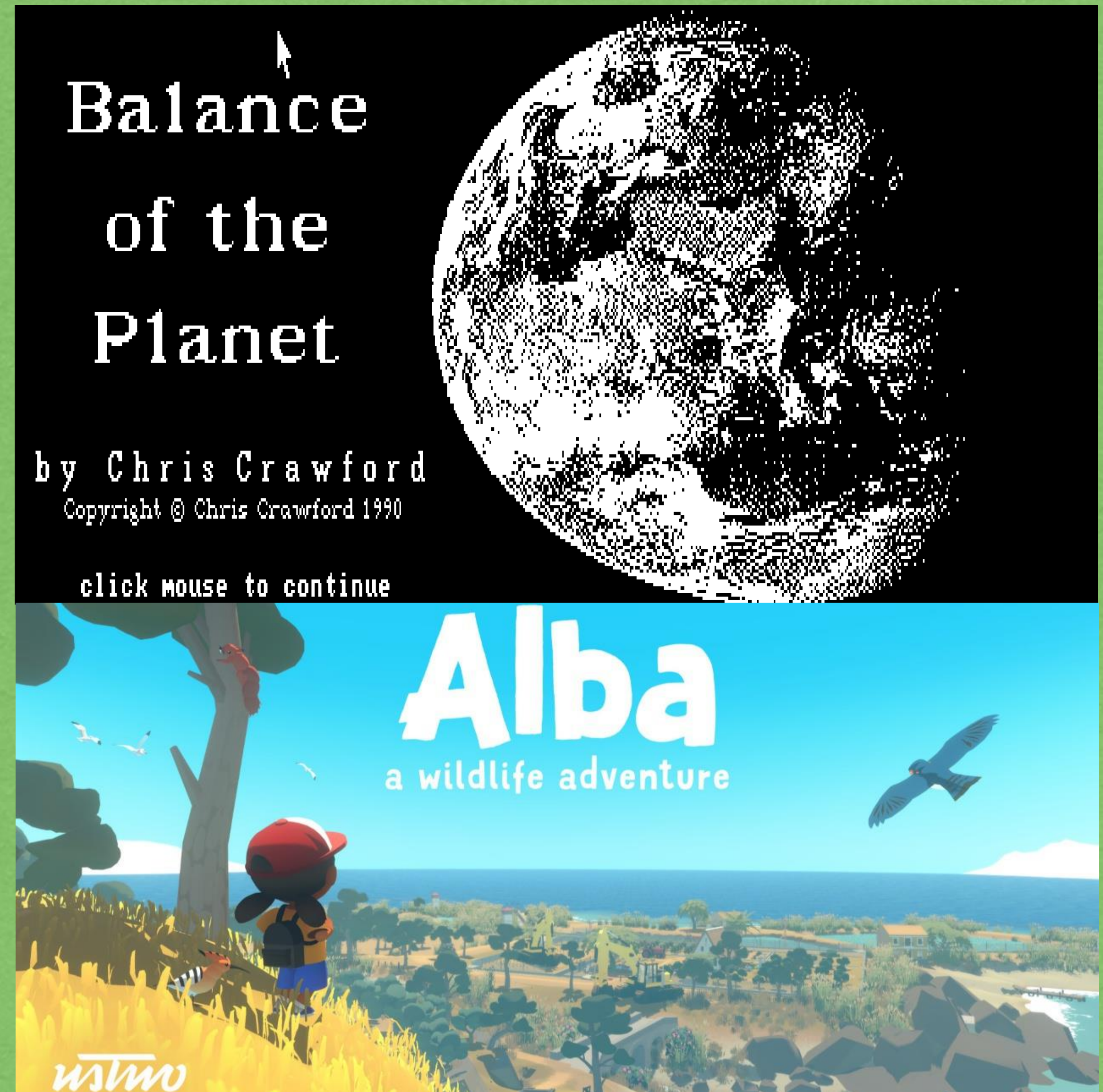
(Herodotus & Nesselrath, 2017)



# Eco Games

## Spiele zum Thema Ökologie

- 1972 PONG und Club of Rome
- Balance of the Planet (Chris Crawford, 1990)
- Eco Quest, the search for Cetus (Sierra Games, 1991)
- Alba a wildlife adventure (2021)



Balance of the Planet Chris Crawford 1991  
Alba a wildlife adventure Ustwo 2021

# Eco Games

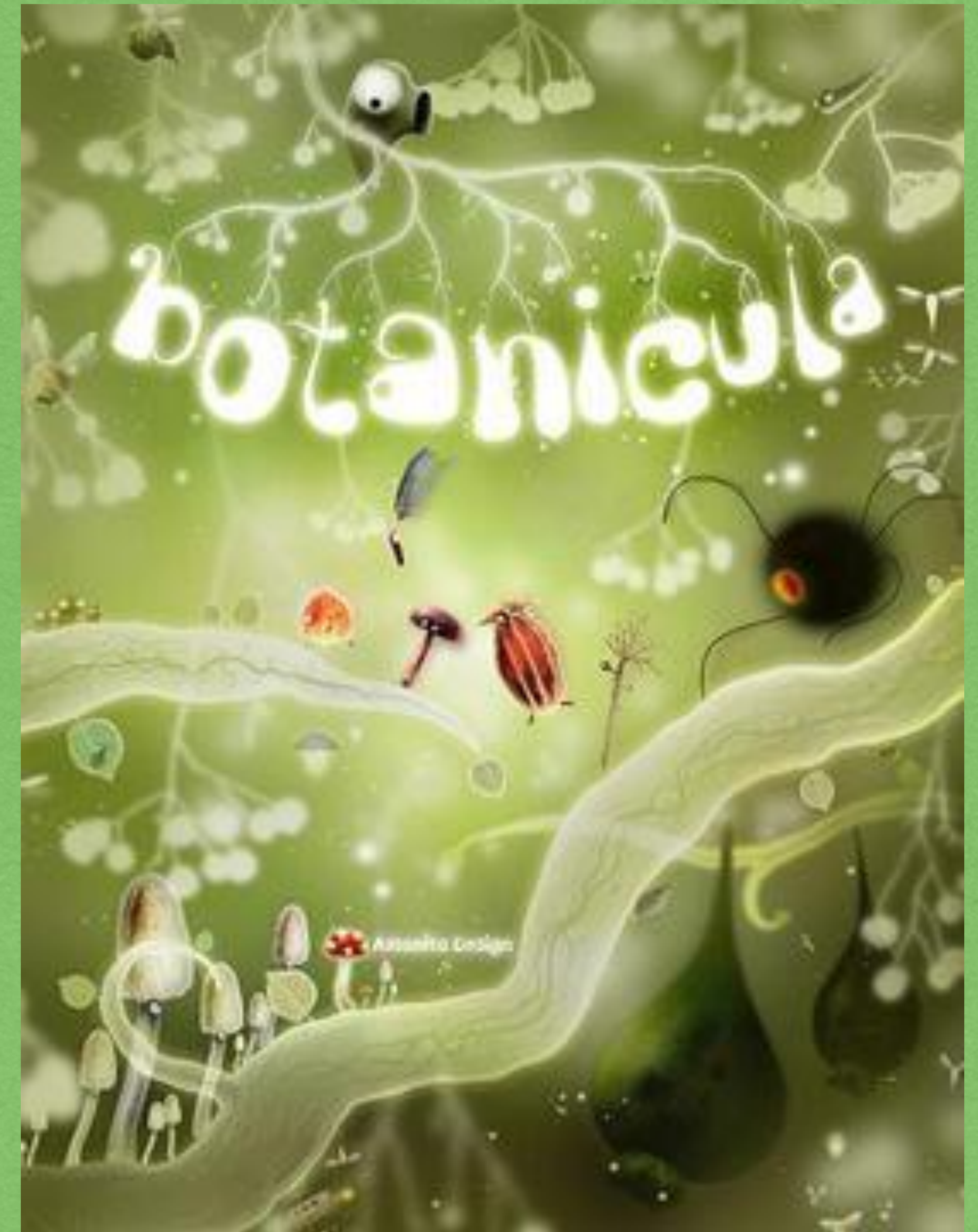
## Mensch vs. Natur?

- **Anthropozentrische Spiele**

(Alle 2021): Subnautica, Ark, The Forest, Rust, Eco, etc. etc.

- **Spiele, in denen nicht Menschen im Mittelpunkt stehen:**

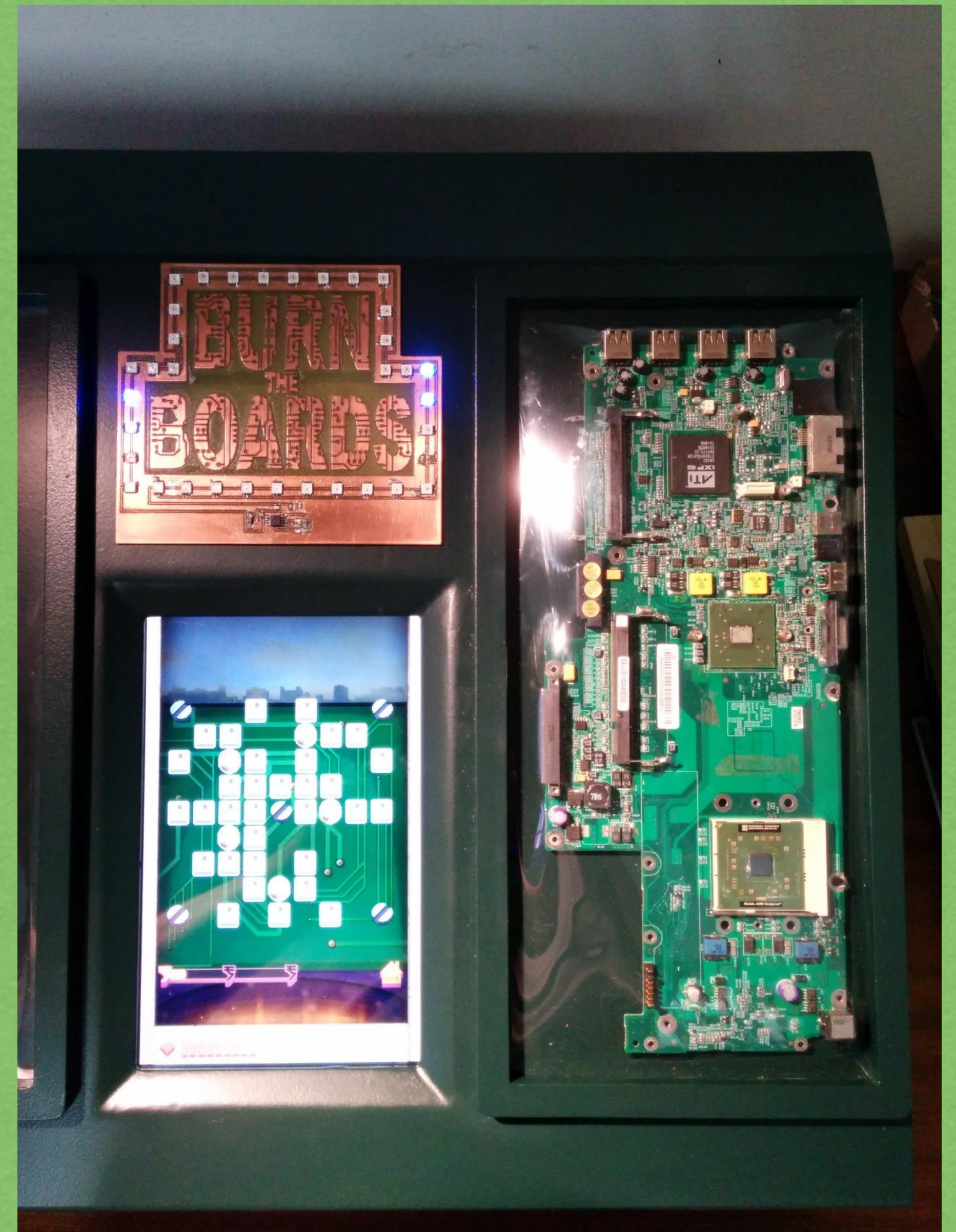
Botanicula 2012, Rainworld 2017, Endling 2021, Spirit of the North 2021



# Ecogames

## Recycling als Thema

- Burn the Boards (Causa Creations 2014)
- Sims IV Nachhaltigkeitspack 2020
- Biomutant 2021 (Crafting aus Schrott) THQ Nordic



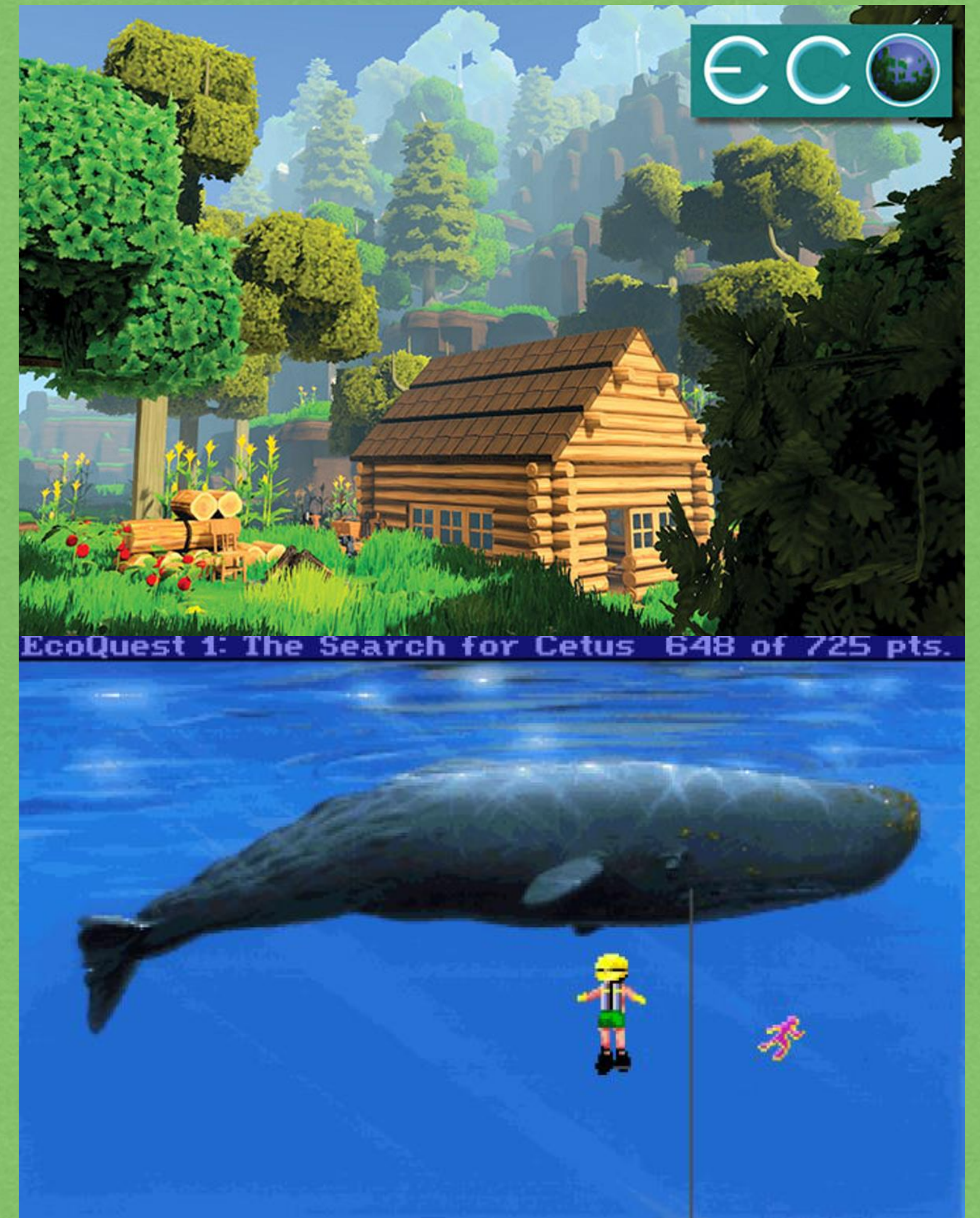
# Serious Games

## Wirksamkeit von Serious Games

- Serious Games eignen sich hervorragend um „serious“ Inhalte zu transportieren (Eckardt, 2016 TU Braunschweig)

Wichtig dabei: Ökologie darf nicht nur als Thema oder Hülle aufgesetzt sein, sondern soll Teil der Spielmechanik sein.

- Durch die Interaktion soll Wirkmächtigkeit gegeben sein, die eine Identifikation mit den Inhalten erleichtert.



# Serious Games

## Wirksamkeit von Serious Games

- Handlungsmuster können in Spielen eingeübt und trainiert werden, um sie als Handlungsoption in RL verfügbar zu halten.
- Identifikation mit Spielfiguren durch Immersion und Interaktion erhöht.  
-> Empathiesteigerung.
- Durch „Respawning“ ist es möglich risikoreicher und damit gewagter zu agieren. Damit können kreative Lösungsansätze erprobt werden. **Play it before you live it.**



# Branchenaktivitäten

## Allianzen

- Über 100 Spielefirmen aus über 20 Ländern haben sich zusammengeschlossen
- Ziele: CO2 neutrale Produktion und Vertrieb



Quellen: <https://events.games-bavaria.com/event/the-green-games-summit/>  
<https://www.gamesforchange.org/>

# THE GAMES INDUSTRY LIFECYCLE



Bewusstseinsänderung

Quellen: <https://ukie.org.uk/greengamesguide>

# Stromverbrauch

## Abhängig von Spieletypen



<https://www.nvidia.com/de-de/geforce/technologies/dlss/?video=2>

### Computerspiele: So viel Strom verbrauchen einzelne Spiele

	Spiel	Ø Stromverbrauch pro Stunde (in kWh)
Sport	NBA 2k 2017	0,144
	FIFA 17	0,186
Ego-Shooter	Bioshock Infinite	0,108
	Crysis 3	0,171
Rollenspiel	Battlefield 1	0,183
	World of Warcraft	0,168
Adventure	The Witcher 3	0,135
	No Man's Sky	0,144
Rennspiel	Mirror's Edge Catalyst	0,153
	Need for Speed: Rivals	0,132
Multiplayer Online Battle Arena (MOBA)	Forza Horizon 3	0,144
	Heroes Of The Storm	0,123
Echtzeit-Strategie	DOTA 2	0,132
	Command & Conquer Generals	0,072
Kartenspiel	Starcraft II	0,129
	Hearthstone	0,072

**Methodik:** Ausgewählt wurden 15 derzeit beliebte und aktuelle Spiele aus acht verschiedenen Genres. Je Spiel wurde der durchschnittliche Stromverbrauch auf einem Gaming-PC der oberen Mittelklasse inklusive 23-Zoll-Monitor mit einem Strommessgerät ermittelt. Zur Berechnung des Jahresverbrauchs wurde eine durchschnittliche Spieldauer von 86 Minuten angenommen (tägliche Spielzeit von 77 Minuten an Wochentagen und 108 Minuten an Wochenenden, JIM-Studie 2016, mpfs).

#### Testsystem:

Mainboard: ASRock Z77 Pro 3  
 Prozessor: Intel i5-3570k  
 Grafikkarte: Inno3D GTX 1070 Twin X2  
 Arbeitsspeicher: 32 GB RAM DDR3  
 Monitor: LG IPS235P  
 Soundausgabe: Kopfhörer  
 SSD: Sanddisk Ultra Plus 128 GB (OS: Win Pro 10 x64) Samsung 830 Evo 512 GB (Spiele)  
 HDD: Western Digital Blue Mobil 750 GB  
 Messgerät: Voltcraft Energy Check 3000

Quelle: [www.toptarif.de](http://www.toptarif.de)

Alle Angaben ohne Gewähr.

- Je aufwändiger die Berechnung der Grafik oder der Spielwelt, desto höher der Stromverbrauch. Grafikqualität DLSS/RTX etc. (Beanspruchung der Grafikkarte)

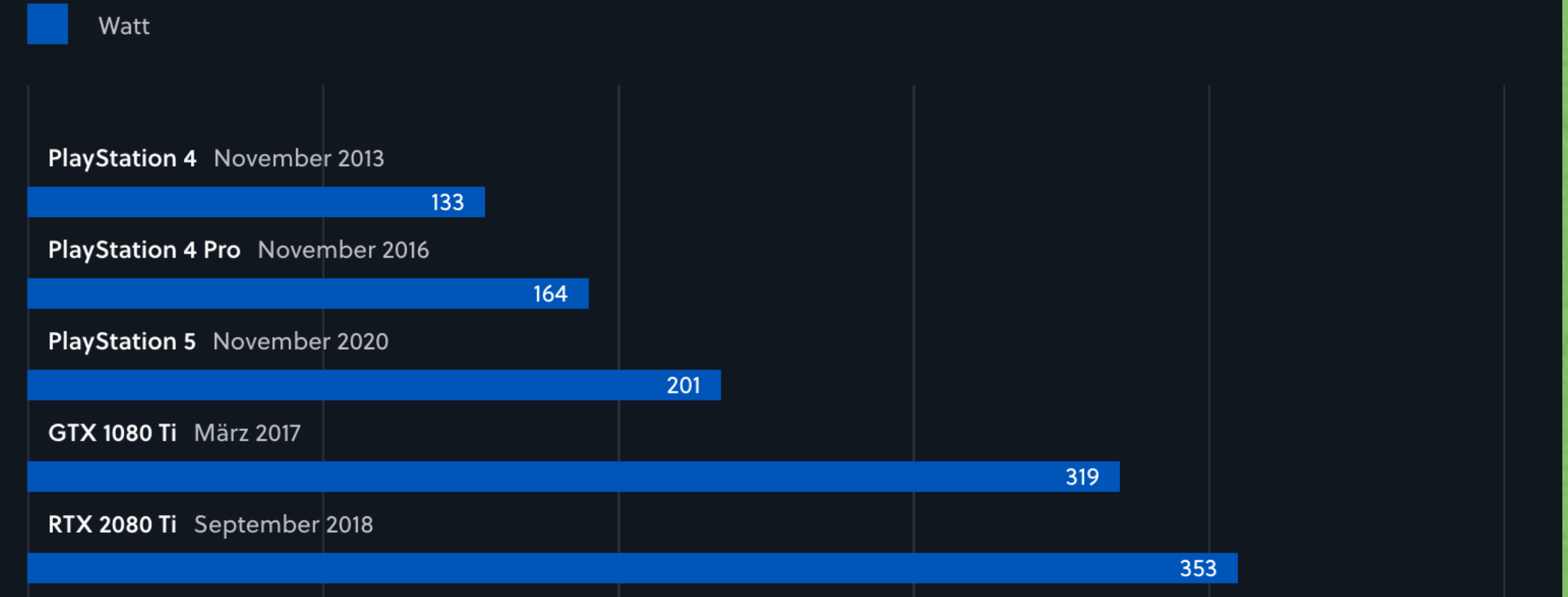
# Stromverbrauch

## PC vs. Konsole

- Stromverbrauch bei Grafikkarten in PCs höher als bei vergleichbaren Spielen auf den gängigen Konsolen.
- Tendenz ist insgesamt rückläufig, neue Konsolen werden, langsam, energieeffizienter und damit sparsamer

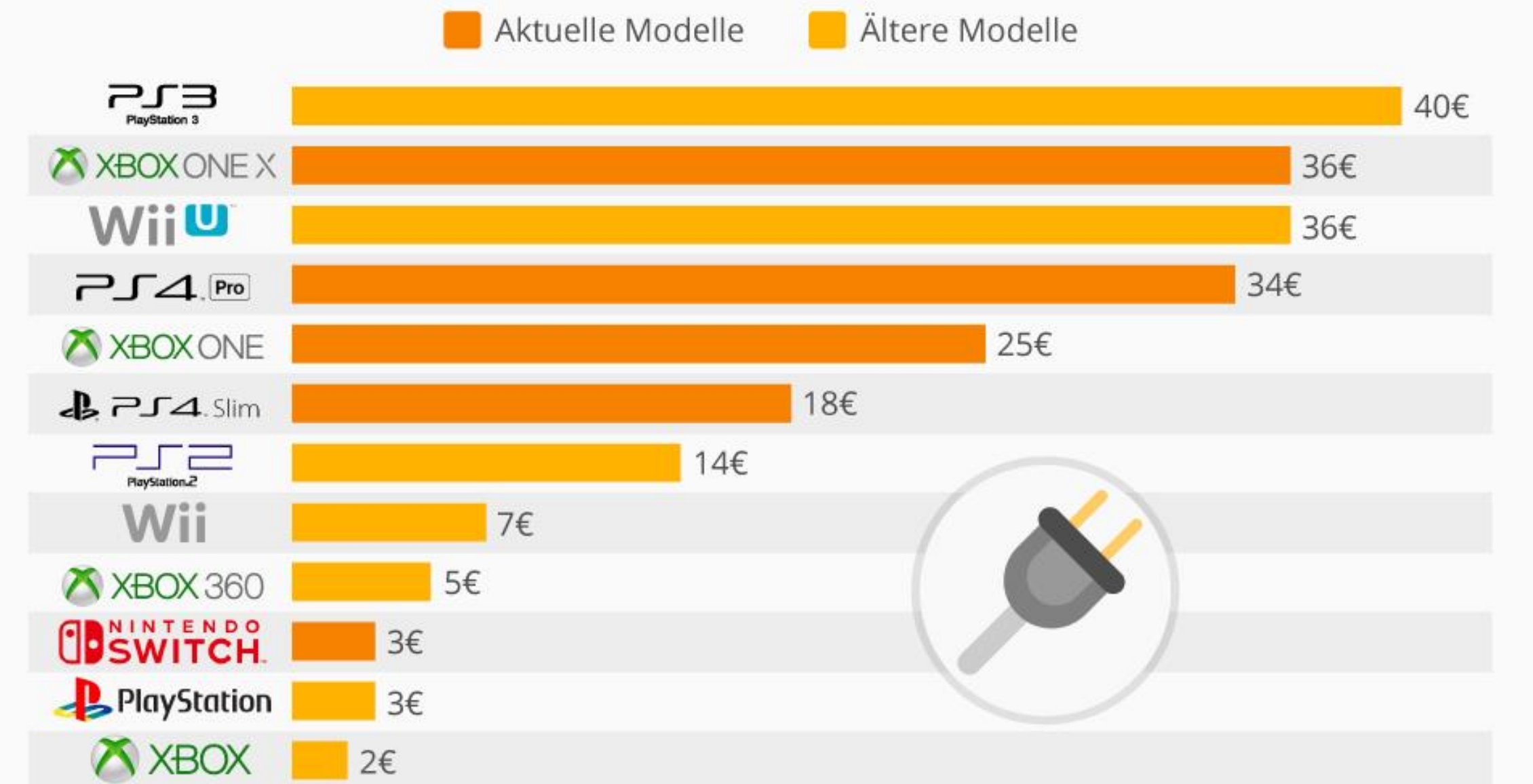
### Leistungsaufnahme

#### Spielelast



### Spielkonsolen im Stromcheck

Geschätzte Stromkosten pro Jahr bei aktiver Nutzung von täglich 2 Stunden\*



\* zusätzlich zu den anfallenden TV-Stromkosten  
Quelle: E.ON

# Stromverbrauch

## Konsolen

- Die älteren Konsolen zeigen einen deutlich niedrigeren Stromverbrauch.
- Die allererste Playstation aus dem Jahr 1994 verbrauchte bei einer täglichen Spieldauer von zwei Stunden nur 5,84 kWh.
- Die besonders beliebte Nintendo Switch kommt bei 2 Stunden täglicher Spielzeit auf knapp 11 kWh Stromverbrauch

### Stromverbrauch

Bei einer täglichen Spieldauer von zwei Stunden fallen bei der PS5 153 Kilowattstunden (kWh) jährlicher Stromverbrauch an, dahinter liegen mit 124 kWh die Xbox Series X und mit 64 kWh die Xbox Series S.

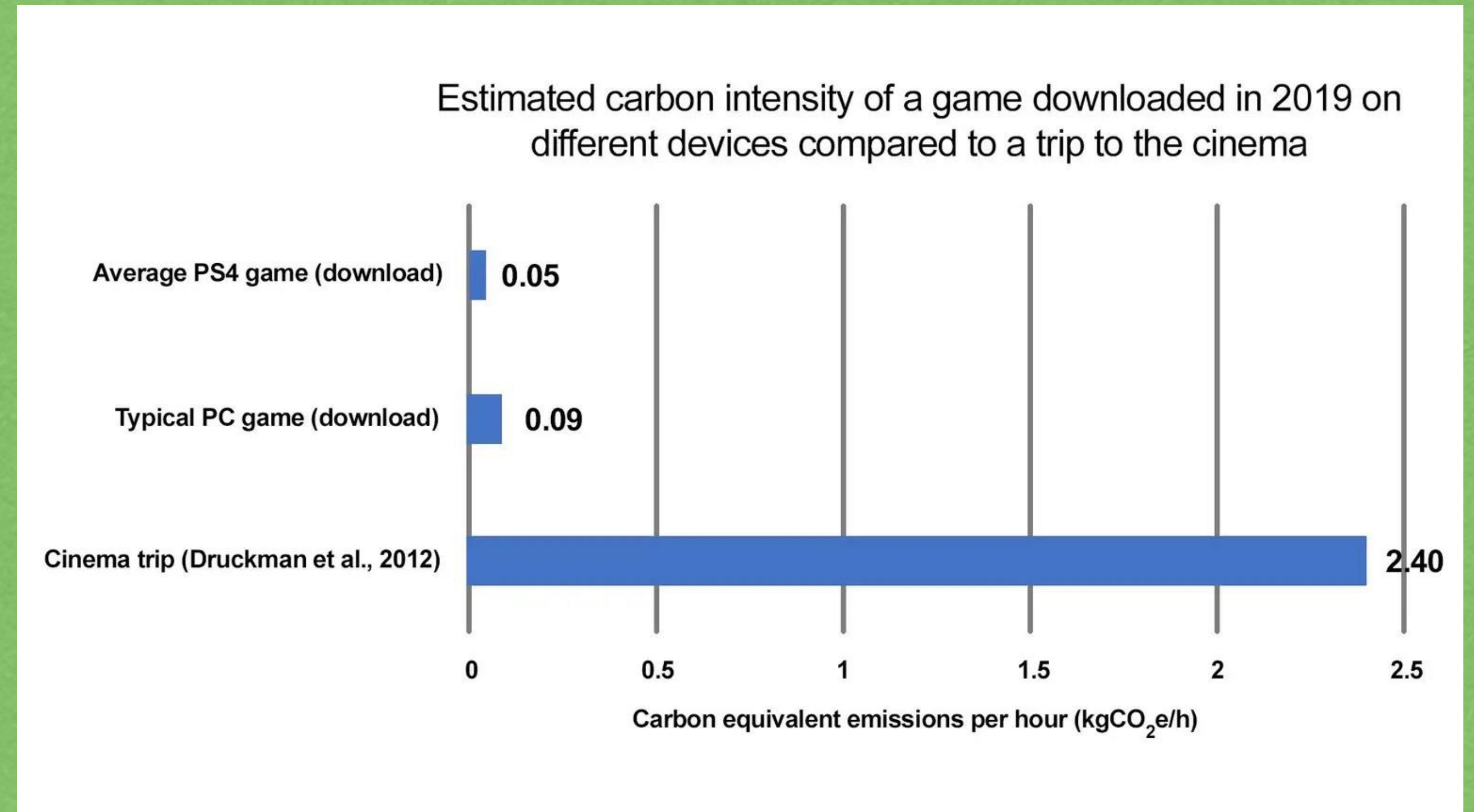
Playstation 5	153 kWh
Xbox Series X	146 kWh
Xbox Series S	64 kWh
Playstation 4	119 kWh
Xbox One	124 kWh

*Berechnungsgrundlage für die Auswertung ist der durchschnittliche Stromverbrauch für Spiele, wie Marvel's Spider-Man: Miles Morales, Watch Dogs: Legion oder Demon's Souls. Dafür wurden eigene Messungen mit einer Stromzähl-Steckdose, die zwischen Steckdose und den Konsolen geschaltet wurde, durchgeführt, sowie auf Herstellerangaben zurückgegriffen.*

# Stromverbrauch

## Streaming vs. Datenträger

- Lange Spielzeit -> besser Datenträger oder Download
- Kurze Spieldauer -> besser Streaming
- Streaming aus dem Rechenzentrum: Stromverbrauch wird ökonomischer Faktor des Betreibers



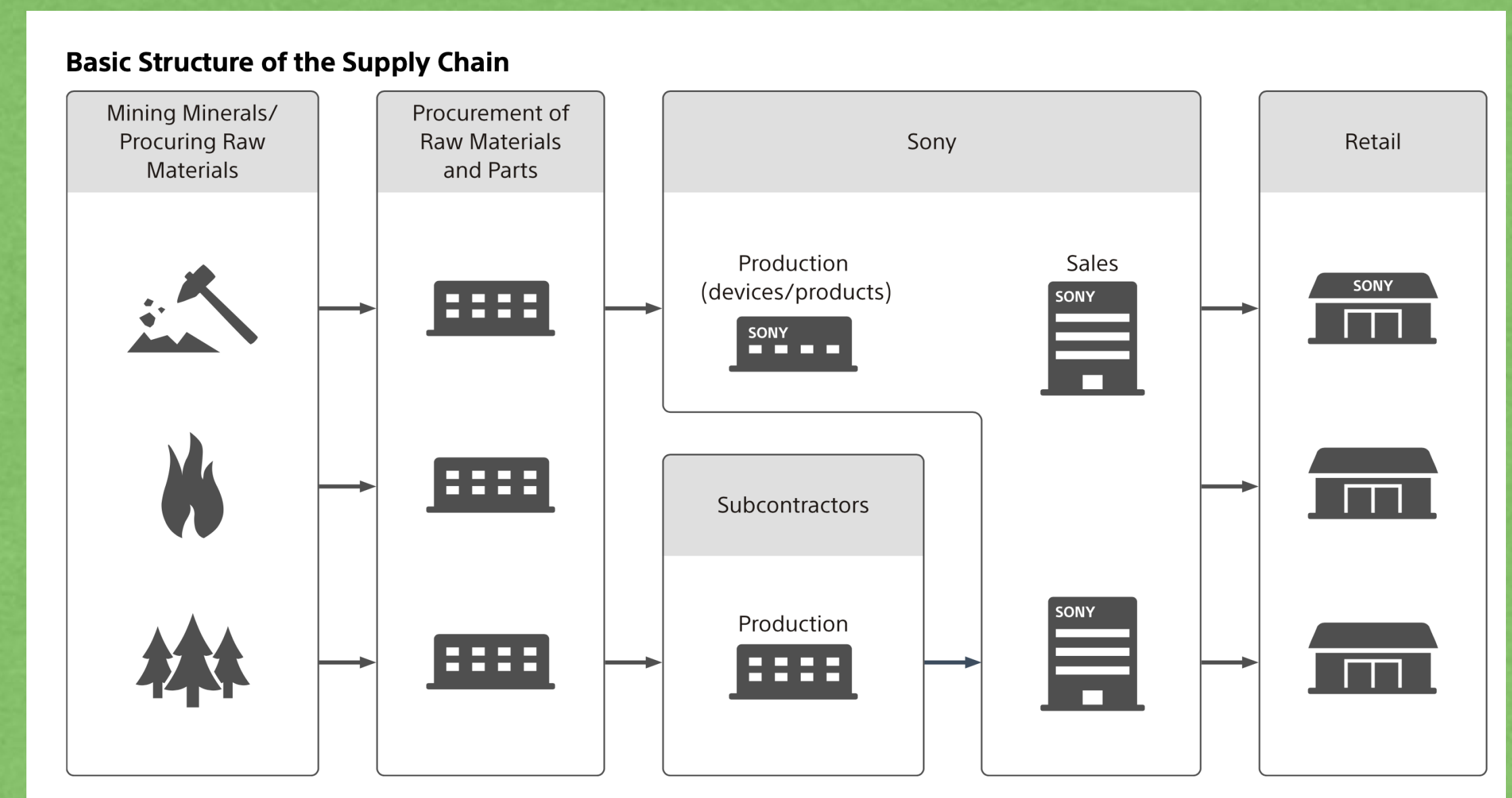
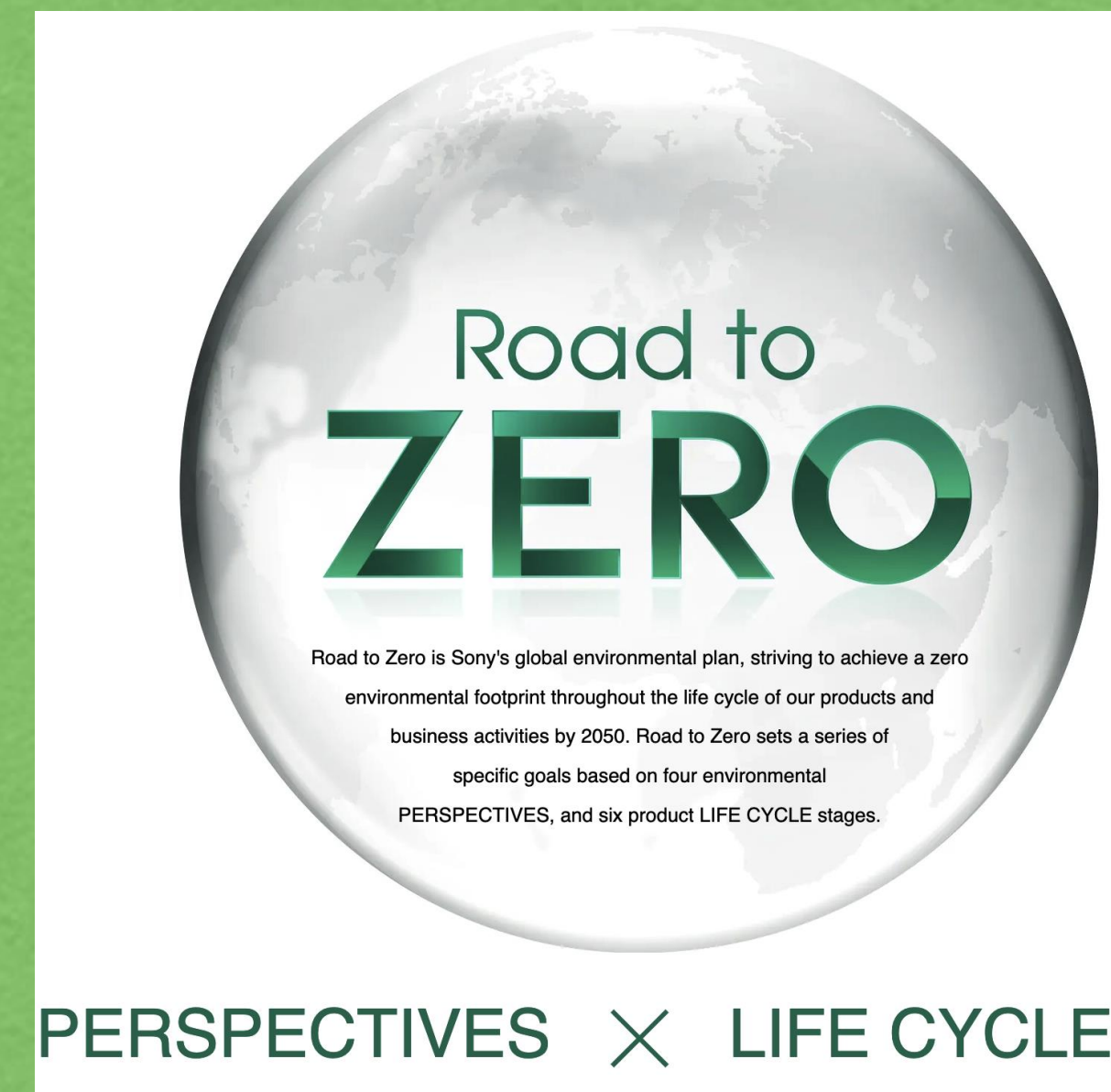
DL PS4 Game ~ 0,047 kg CO<sub>2</sub>/h

Datenträger ~0,055 kg CO<sub>2</sub>/h

Cloud Gaming ~ 0,147 kg CO<sub>2</sub>/h

# Umdenken beim Hersteller?

- Es gibt mittlerweile ein Umdenken bei Sony und Microsoft
- Für die neuen Entwicklungen spielen ökologische Massstäbe eine Rolle. „Road to Zero“ (Sony)
- Supply Chain endet noch beim Verkauf
- „Sony will create sustainable social and economic value from a long-term perspective by delivering emotional experiences to people and continuing to work with its stakeholders to pursue sustainability in such areas as the environment and human rights, implementing these initiatives across all of its businesses.“



# Umdenken beim Hersteller? Sony Playstation

1. Wir **fördern** Umweltschutzmaßnahmen, die für unser Unternehmen sowie unsere Produkte, Services, Größe und Umweltauswirkungen **angemessen sind**.
2. Wir **engagieren uns** für die Vermeidung von Umweltverschmutzung und die kontinuierliche Verbesserung unseres **Umweltmanagementsystems**.
3. Wir **bemühen uns**, die geltenden Umweltschutzgesetze und andere Anforderungen einzuhalten und unser Management im Hinblick auf unsere Umweltverpflichtungen **zu verbessern**.
4. Zur Förderung der Umweltschutzmaßnahmen unterhalten wir eine Umweltmanagementorganisation, die für alle Abteilungen und Mitarbeiter zugänglich ist.
5. Wir haben uns dazu verpflichtet, die folgenden wichtigen Aufgaben im Umweltmanagement zu erfüllen:
  - a. Um die **Einhaltung der Umweltbestimmungen** für Produkte zu gewährleisten, engagieren wir uns für Produktdesigns, die den **aktuellen Umweltschutzbestimmungen** des jeweiligen Landes entsprechen.
  - b. Um die Umweltauswirkungen unserer Produkte zu minimieren, **bewerten** wir die Umweltauswirkungen unserer Produkte in der Forschung, **Entwicklung und im Design** und wenden sowohl Produktdesign- als auch **Produktrecyclingtechnologien mit geringeren Umweltauswirkungen** an.

Wir **fördern** Aktivitäten im Rahmen des regulären Geschäftsbetriebs aller Abteilungen, die zur Verbesserung der Umwelt beitragen.

**6. Unser Ziel ist es**, unser **Umweltmanagementsystem** durch geplante Umweltprüfungen **zu verbessern und zu pflegen**.

7. Um das Umweltmanagement innerhalb des gesamten Unternehmens zu fördern, entwickeln und **prüfen wir regelmäßig** Umweltziele, -vorgaben und -programme.
8. Wir werden **umweltrelevante** Informationen zu Umwelttechnik, Materialnutzung, Produktentwicklung und Umweltmanagement in einer für die Öffentlichkeit zugänglichen Form **bereitstellen**

# Lösungsansätze

## Schneller, höher, weiter, oder doch die Grenzen des Wachstums?

- Wie sind die Standby Zeiten des PCs oder der Konsole?
- Bereits gekaufte Hardware, so lange wie möglich Nutzen
- Grafikeinstellungen reduzieren
- Zukünftig:
  - Einen echten Eco Mode per Default für neue Spiele einführen,
  - Hardwarehersteller zur Kennzeichnung verpflichten
  - In allen Branchen: jede Entscheidung in Richtung ökologische Auswirkung prüfen
  - Jeder Aspekt der Productionpipeline muss maximal umweltfreundlich gestaltet werden

# Quellen

Abbildung 1:

Abbildung 2: Herodotus,\_Histories,\_with\_marginalia\_by\_Lorenzo\_Valla,\_Vat.\_gr.\_122,\_fol.\_41r\_und\_122r.jpg (JPEG-Grafik, 2309 × 1503 Pixel)—Skaliert (77%). (o. J.).

Abgerufen 4. April 2022, von

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Herodotus%2C\\_Histories%2C\\_with\\_marginalia\\_by\\_Lorenzo\\_Valla%2C\\_Vat.\\_gr.\\_122%2C\\_fol.\\_41r\\_und\\_122r.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Herodotus%2C_Histories%2C_with_marginalia_by_Lorenzo_Valla%2C_Vat._gr._122%2C_fol._41r_und_122r.jpg)

Museum, B. (2005). *English: Royal Game of Ur*. [https://www.britishmuseum.org/collection/object/W\\_1928-1009-378](https://www.britishmuseum.org/collection/object/W_1928-1009-378).

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Royal\\_Game\\_of\\_Ur\\_03.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Royal_Game_of_Ur_03.jpg)

Herodotus, & Nesselrath, H.-G. (2017). *Historien* (Deutsche Gesamtausgabe, fünfte, vollkommen neu bearbeitete Auflage). Alfred Kröner Verlag. Chris Crawford „Balance of the Planet“

„Alba a wildlife Adventure“

„Botanica“, Amanita Design

„Burn the boards“, Causa Creations

„Eco“

„Eco Quest, Search for Cetus“ Sierra Games

„Red Dead Redemption 2“, Rockstar

<https://winfuture.de/news,110752.html>

<https://de.statista.com/infografik/16393/geschaeetzte-jaehrliche-stromkosten-von-spielkonsolen/>

[https://www.klimaaktiv.at/energiesparen/effiziente\\_geraete/neue-Konsolen-Stromverbrauch.html](https://www.klimaaktiv.at/energiesparen/effiziente_geraete/neue-Konsolen-Stromverbrauch.html)

[https://www.sony.com/en/SonyInfo/csr/eco/RoadToZero/gm\\_en.html](https://www.sony.com/en/SonyInfo/csr/eco/RoadToZero/gm_en.html)

Sony SustainabilityReport2021\_E.pdf

Quelle: <https://www.sie.com/en/blog/playstations-one-year-update-on-playing-for-the-planet/>

Quellen: <https://events.games-bavaria.com/event/the-green-games-summit/>

<https://www.gamesforchange.org/>

A vibrant, colorful display of jellyfish and coral in a dark blue environment. The scene is filled with numerous glowing jellyfish in shades of blue, purple, and yellow, with long, flowing tentacles. In the lower-left corner, there is a bright red and orange coral-like structure. The background is dark blue with scattered small, glowing orange and yellow dots. The word "DANKE" is overlaid in the center in a large, white, bold, sans-serif font.

**DANKE**