



RUTH MÄRZ

---

# NATIONAL INTENSIONAL INTEGRITY

Ein Turm mit Blick auf verdrängte Umweltprobleme

## Biodiversität

## BIODIVERSITÄT

---



Abb.: Waldbrände im Amazonasgebiet durch Entwaldung [<https://tinyurl.com/abuyy7zr>]

## VERLUST VON BIODIVERSITÄT

---

Biodiversität beschreibt eine biologische Vielfalt in einer bestimmten Region, die in drei Teilbereiche aufgeteilt werden kann: **die genetische Vielfalt von Varianten derselben Art, die Vielfalt von Arten und die Vielfalt an ökologischen Systemen.** [1]

Gesunde Ökosysteme erbringen lebenswichtige Leistungen, die wir als selbstverständlich erachten. Pflanzen wandeln die Energie der Sonne um und machen sie für andere Lebensformen verfügbar. Organische Stoffe werden von Bakterien und anderen Lebewesen zu Nährstoffen abgebaut und versorgen Pflanzen mit gesundem Boden zum Wachsen. Bestäuber sind für die Reproduktion von Pflanzen unerlässlich und sichern unsere Nahrungsmittelproduktion. Wälder und Ozeane sind Kohlenstoffspeicher. **Gute Luft, sauberes Wasser und qualitative Böden sind von der biologischen Vielfalt abhängig.** [2]

[1] Greenpeace [<https://www.greenpeace.de/biodiversitaet>]  
[2] Europäisches Parlament [<https://tinyurl.com/4hkstp4a>]

2019 waren laut UN etwa 1 Millionen von den etwa 8 Millionen Tier- und Pflanzenarten auf der Welt vom Aussterben bedroht. **Dieser Prozess wird auch als "sechstes Massenaussterben in der Geschichte" bezeichnet.** Besonders betroffen sind endemische Arten, die auf ein bestimmtes Ökosystem angewiesen sind und nur in diesem überleben können und heimisch sind. Es dauert Millionen von Jahren, bis sich Ökosysteme von solchen Ereignissen erholen.

**Die fünf Hauptursachen für den Verlust von Biodiversität sind momentan:**

- Landnutzungsänderungen (Abholzung, intensive Monokulturen, Urbanisierung)
- direkte Ausbeutung der Ressourcen (wie Jagd und Überfischung)
- Klimawandel (Niederschlag, Temperatur)
- Umweltverschmutzung (Stickstoff, Kohlendioxid)
- invasive Fremdarten (Neophyten). [3]

[3] Europäisches Parlament [<https://tinyurl.com/4hkstp4a>]

## BIODIVERSITÄT-HOTSPOTS WELTWEIT

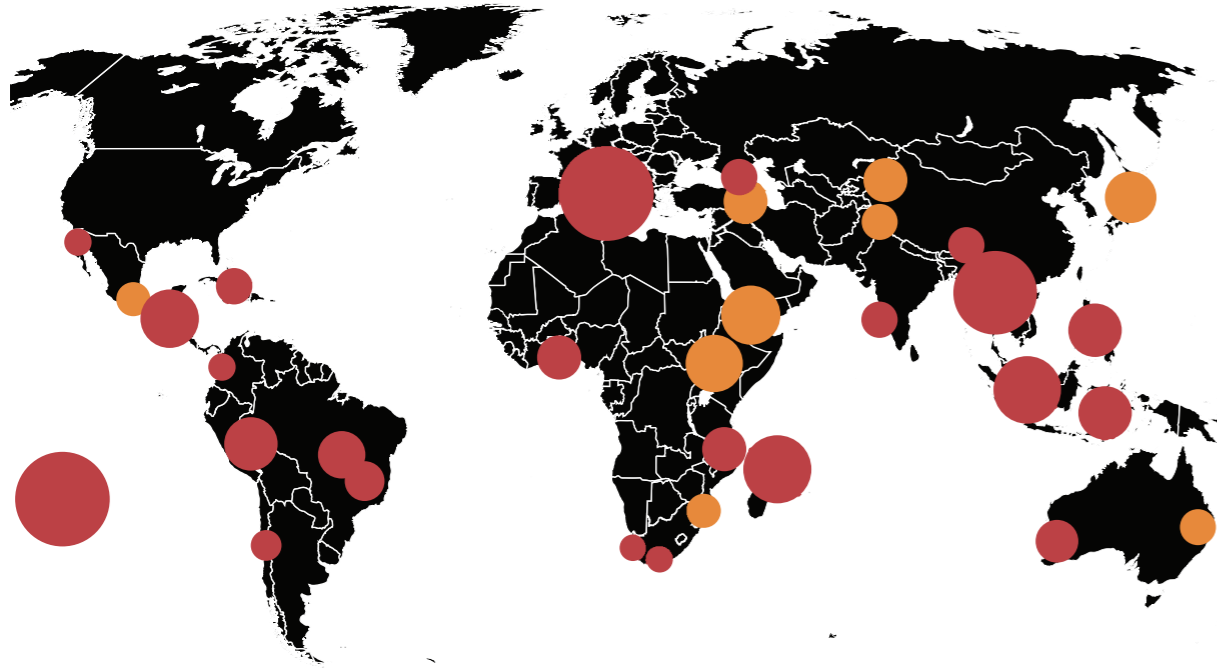


Abb.: Brennpunkte der Biodiversität ab 2000 (rot) und ab 2005 (orange) [Daten von Conservation International (CI) & WWF]

## BIODIVERSITÄT IN DEUTSCHLAND

In Deutschland sind schon seit dem frühen Mittelalter die letzten Urwälder verschwunden. Heute gibt es nur noch künstlich angelegte Wälder und Ökosysteme, die trotz der heimischen Buchenwälder meist aus Nadelbaumforsten bestehen. Um so wichtiger ist es die Verwilderung von Wäldern zu fördern und bereits existierende zu schützen. [1]

Der Hambacher Forst befindet sich in einem Bergabbaugebiet zwischen Köln und Aachen und ist stark gefährdet von der Rodung für weitere Abbaufäche. In den letzten 40 Jahren ist er von 4000 ha auf 500 ha geschrumpft und nach Aussichten in 3 Jahren ganz verschwunden. [2]

Der Altwald ist Heimat von vielen bedrohten Tierarten und auch einigen endemischen, die vor dem Aussterben bedroht sind, wenn der Wald verschwinden sollte. [3]

- [1] WWF [<https://tinyurl.com/46zn372m>]
- [2] Hambacher Forst [<https://tinyurl.com/vrej3a6p>]
- [3] Hambacher Forst [<https://tinyurl.com/ab6z5y8w>]

**Höchste Werte Europas**  
26% bestandsgefährdete Flora  
36% bestandsgefährdete Fauna  
70% bestandsgefährdete Lebensräume

Abb.: Gefährdungsraten Deutschland nach WWF [<https://tinyurl.com/46zn372m>]



Abb.: Tagebau Hambach neben dem Hambacher Forst nw.de [<https://tinyurl.com/4bmtxc63>]

## KONZEPTIDEE

Der Tagebau am Hambacher Forst erstreckt sich über 8500 ha und fällt an der tiefsten Stelle bis zu 400 Metern ab. Für den Bergabbau wurden in den letzten 40 Jahren 3500 ha Wald gerodet und noch **mehr Ökosysteme zerstört und getrennt, die voneinander abhängig sind.** [1]

Als bildhafte Metapher für die Abhängigkeit verschiedener Elemente des Ökosystems als auch der Ökosysteme untereinander, steht eine selbsttragende Konstruktion, die wie bei der Leonardo-Brücke durch ein Flechtprinzip nur funktioniert, weil sich die einzelnen Bauteile gegenseitig tragen. **Durch das Wegnehmen einer einzelnen Komponente des Tragwerks, fällt dieses komplett zusammen und ist unbrauchbar.**

Tensegrity (engl: *tension*: Zugspannung; *integrity*: Zusammenhalt), bezeichnet eine spezielle Form, die sich durch Stab- und Zugelemente zusammensetzt, diese sich

dabei aber nicht untereinander berühren. **Das Gleichgewicht kann nur durch die Spannung unter den Bauteilen aufrecht erhalten werden.**

Um mit dem Turm auf die Zerstörung der Biodiversität und des einmaligen Ökosystems an diesem Ort hinzuweisen werden größtenteils **Materialien verwendet, die in dem Wald verfügbar waren, bevor er zerstört wurde**, wobie es sich hauptsächlich um Buchen und Eichen handelt.

Um dabei einen Bezug zu der Menge an Bäumen, die bei so einer Rodung gefällt werden und damit dem Lebensraum, der für die endemische Fauna und Flora weg fällt, herzustellen, **wäre eine äquivalente Nutzung von Baumaterial zu Rodungsmaterial ein erstrebenswertes Ziel.** Wünschenswert wäre das Material vor Ort zu benutzen, oder sonst von einem Gebiet, das sowieso gerodet wird.

[1] Hambacher Forst [<https://tinyurl.com/vrej3a6p>]

## TENSEGRITY

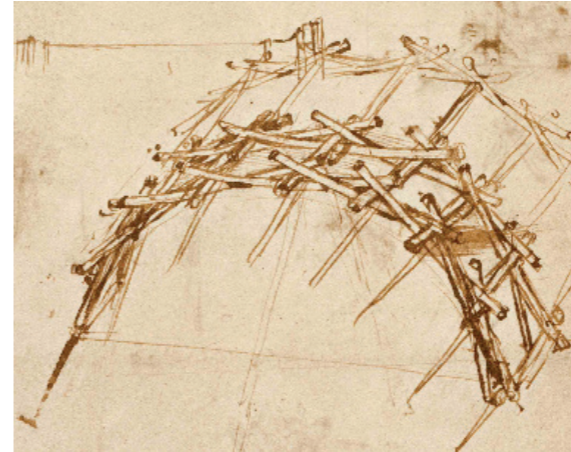


Abb.: Leonardo-Brücke, um 1500, Verflechtung von festen Bauteilen



Abb.: "Tensegrity", Bruning Man 2016, Will Buchanan



Abb.: Spielsteine, Kapa

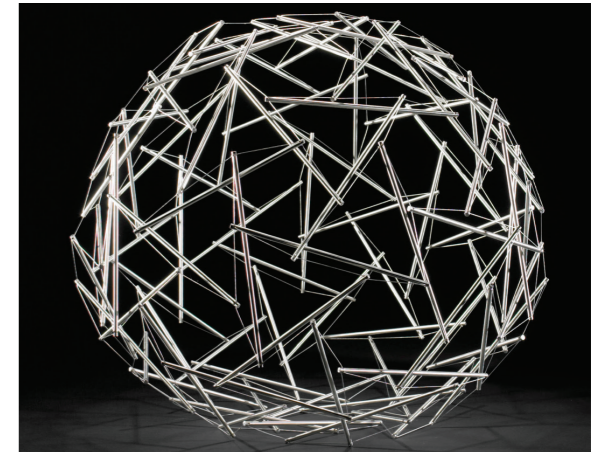


Abb.: Tensegrity, 1980, Richard Buckminster Fuller

## KONZEPTENTWURF

### Konstruktion

Die Konstruktion besteht aus Stäben und Seilen, die über einen Knotenpunkt miteinander verbunden sind. Dabei symbolisiert das Prinzip des *Tensegrity* die Abhängigkeiten von verschiedenen Ökosystemen und ihre Zerstörung durch Eingreifen.

### Ausblick

Da die Konstruktion eher fragil ist und sich verformen kann, wird der Ausblick statt mit einer Aussichtsplattform über eingehängte Spiegel in der Turmkrone geschaffen. Diese spiegeln Fragmente der umgebenden Wirklichkeit wieder und verändern diese auch, wenn sich der Turm bewegt. Die Absicht, dass der Turm nicht betreten wird, steht als eine Erklärung dafür, dass der Mensch sich von den fragilen Strukturen der Ökosysteme fern halten und diese extern genießen sollte.

### Ausstellung

Eine zusätzliche Ausstellung kann im unteren Bereich durch eingehängte Infotafeln geschaffen werden, die weiter über das Thema der Zerstörung der Biodiversität aufklären.

**Nachhaltigkeit**  
Der Turm an sich braucht einen geringen Anteil an Materialien, um aufgebaut zu werden, welches schon nachhaltig in sich ist. Auch sorgt die schnelle Demontierbarkeit und der geringe Aufwand zum Transport für einen weiteren Nachhaltigkeitsaspekt.

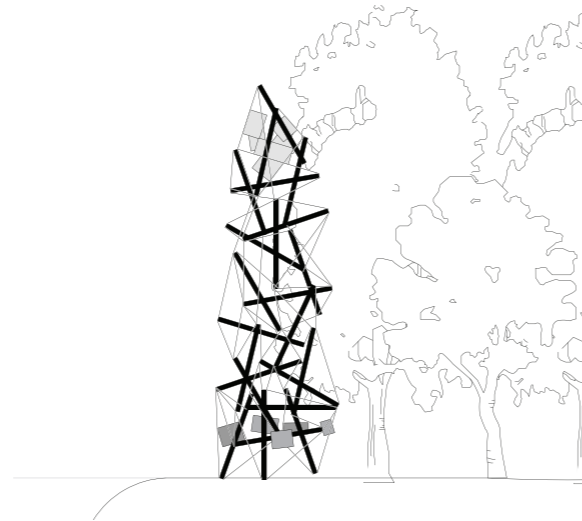


Abb.: Tensegrity Turm mit Spiegeln

## SEILKONSTRUKTION

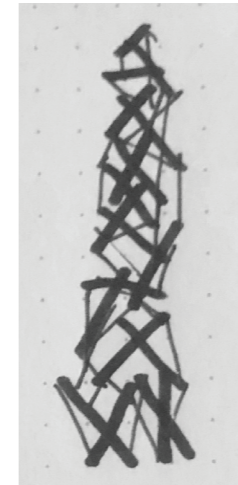
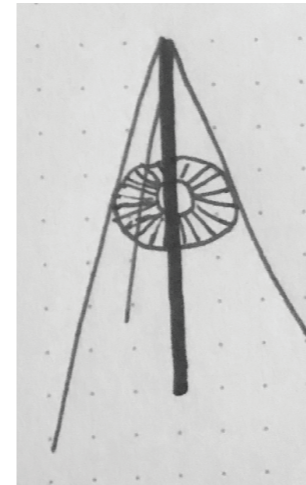
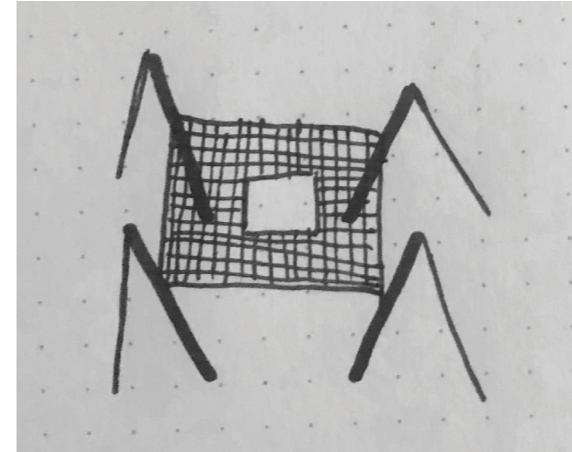


Abb.: Studie zu Seilkonstruktionen



Abb.: Modell, Stabtragwerk

# TENSEGRITY TOWER

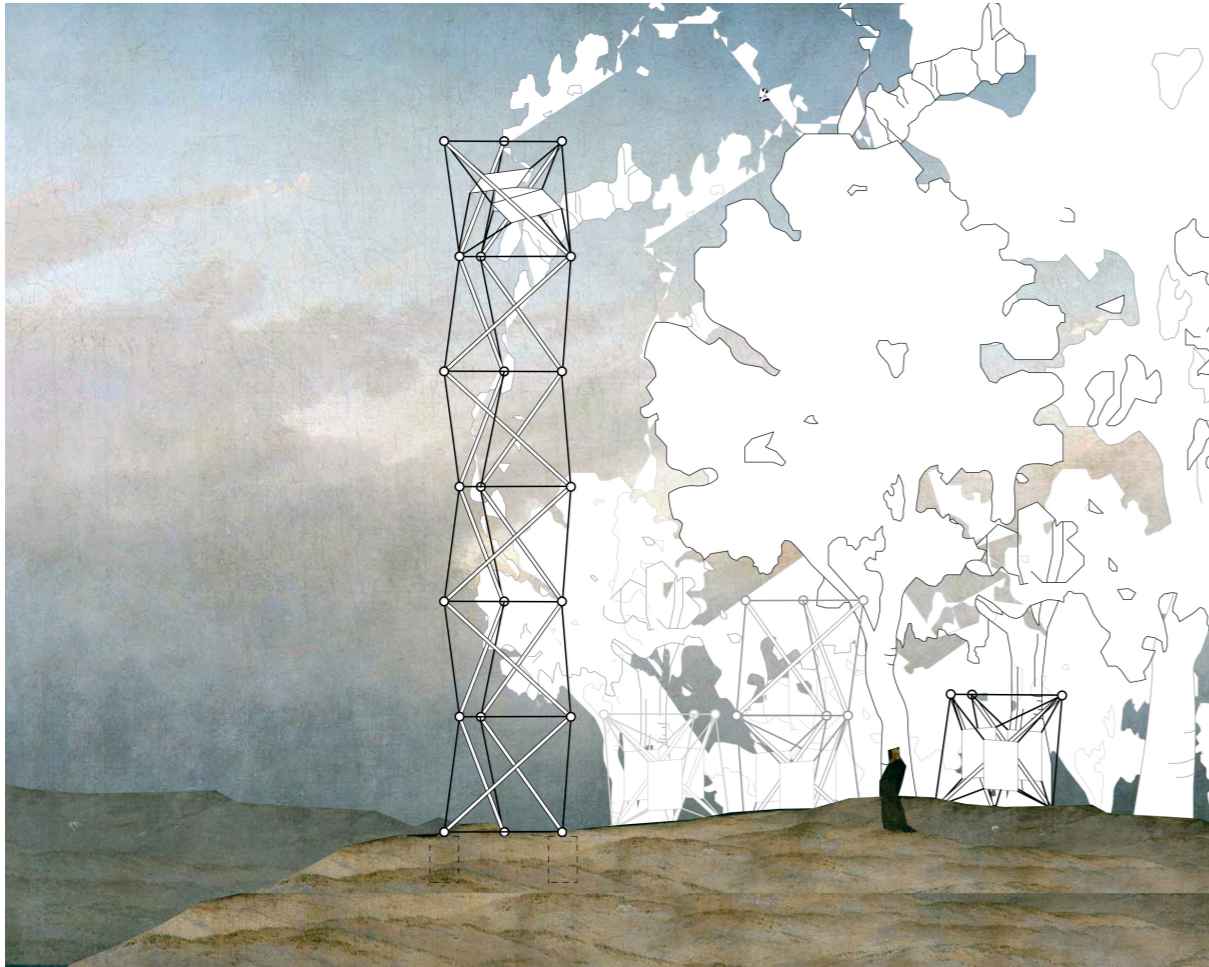


Abb.: Ansicht Tensegrity Tower [Collage mit *Der Mönch am Meer*, Capsar David Friedrich, 1808]

# DREISTABMODUL

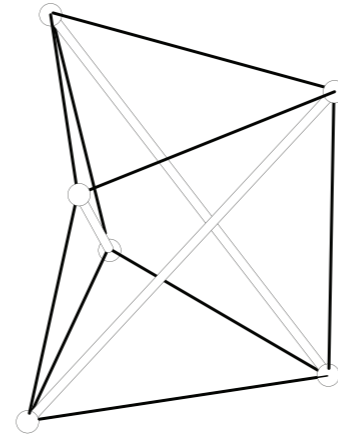


Abb.: Isometrie Dreistabmodul



- Stab (längste Strecke)
- Seil a (kürzeste Strecke)
- Seil b (Basispolygon)

Abb.: Zugseile und Druckstäbe

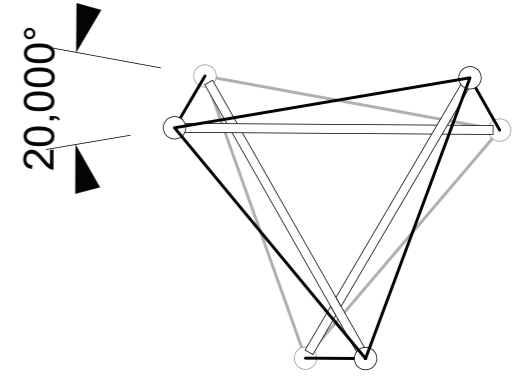


Abb.: Verdrehung der Basispolygone

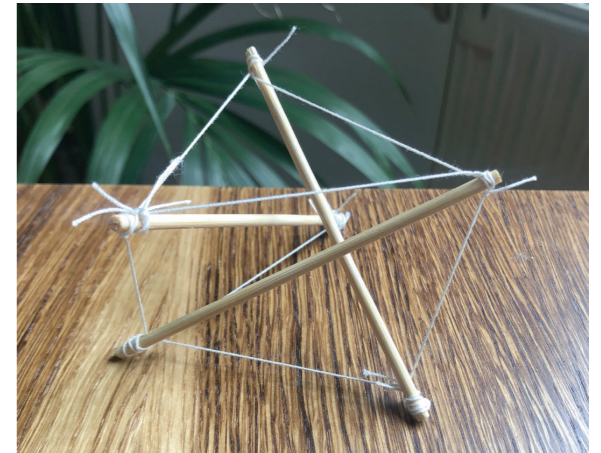


Abb.: Modellausschnitt eines Moduls

## DEMONTIERBARKEIT

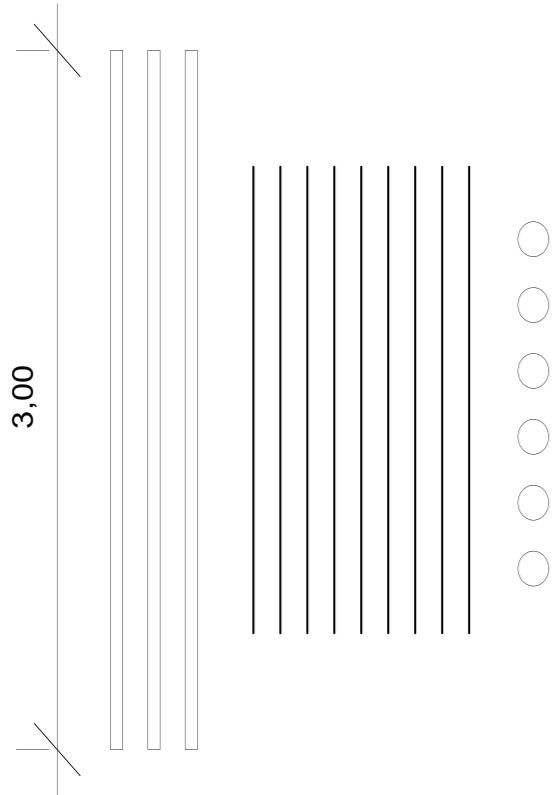


Abb.: Einzelteile eines Moduls

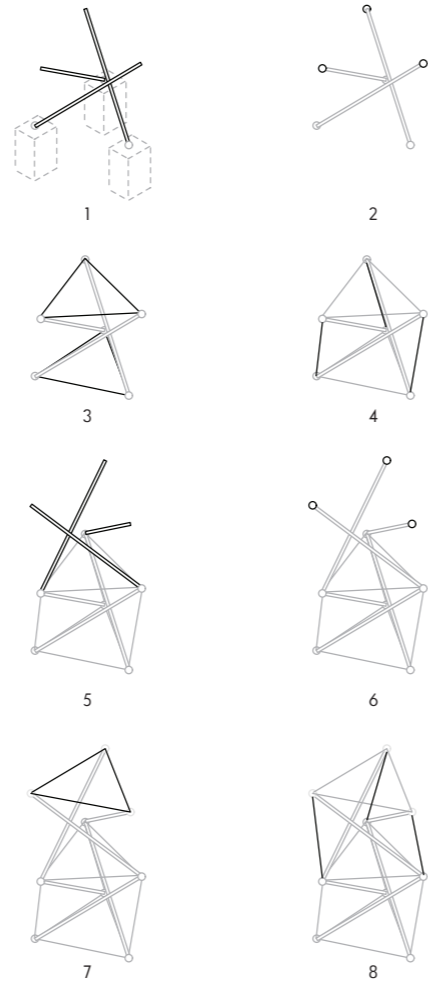


Abb.: Ablauf des Aufbaus

## KNOTENPUNKT

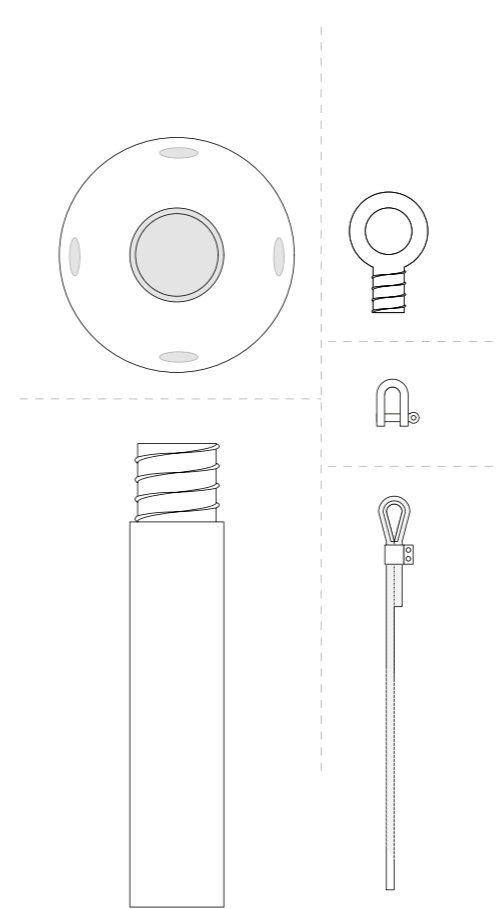


Abb.: Komponenten

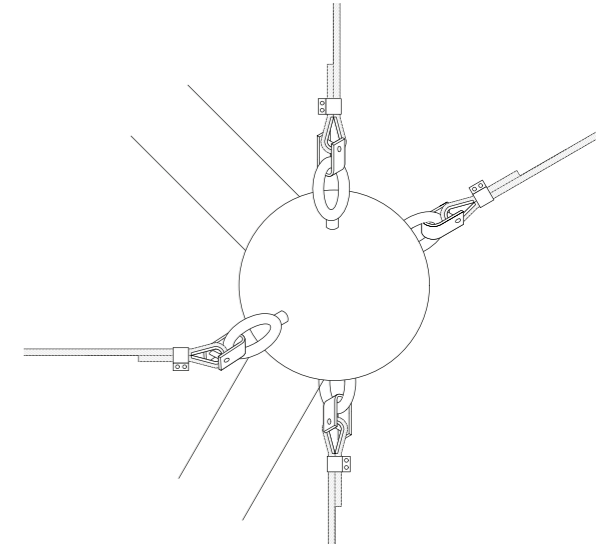


Abb.: Knotenpunkt



Abb.: Materialien: Aluminium und Stahl