The background of the slide is dark blue with a complex, futuristic design. On the left, there is a circular gear-like structure with a crosshair. A horizontal beam of light extends from the right towards the center. The word "orxonox" is written in a stylized, white, lowercase font at the top left. Below it, the word "Coding" is written in a larger, light blue, sans-serif font.

orxonox

Coding

# Coding

## Magic Numbers:

- ◆ Magic Numbers sind hardgecodete Zahlen im Programmcode, deren Bedeutung nur dem Programmierer bekannt sind.
- ◆ Magic Numbers gelten als **schlechter** Programmierstil.

# Coding

## Magic Numbers:

- ◆ Häufig benötigt man im Code einen bestimmten Wert (eine Zahl), die eine feste Grösse hat.

- ◆ Beispiel:

```
for (int i = 0; i < 10; i++)  
    myFunction(i);
```

- ◆ Was bedeutet die Abbruchbedingung 10 in diesem Beispiel?

# Coding

## Magic Numbers:

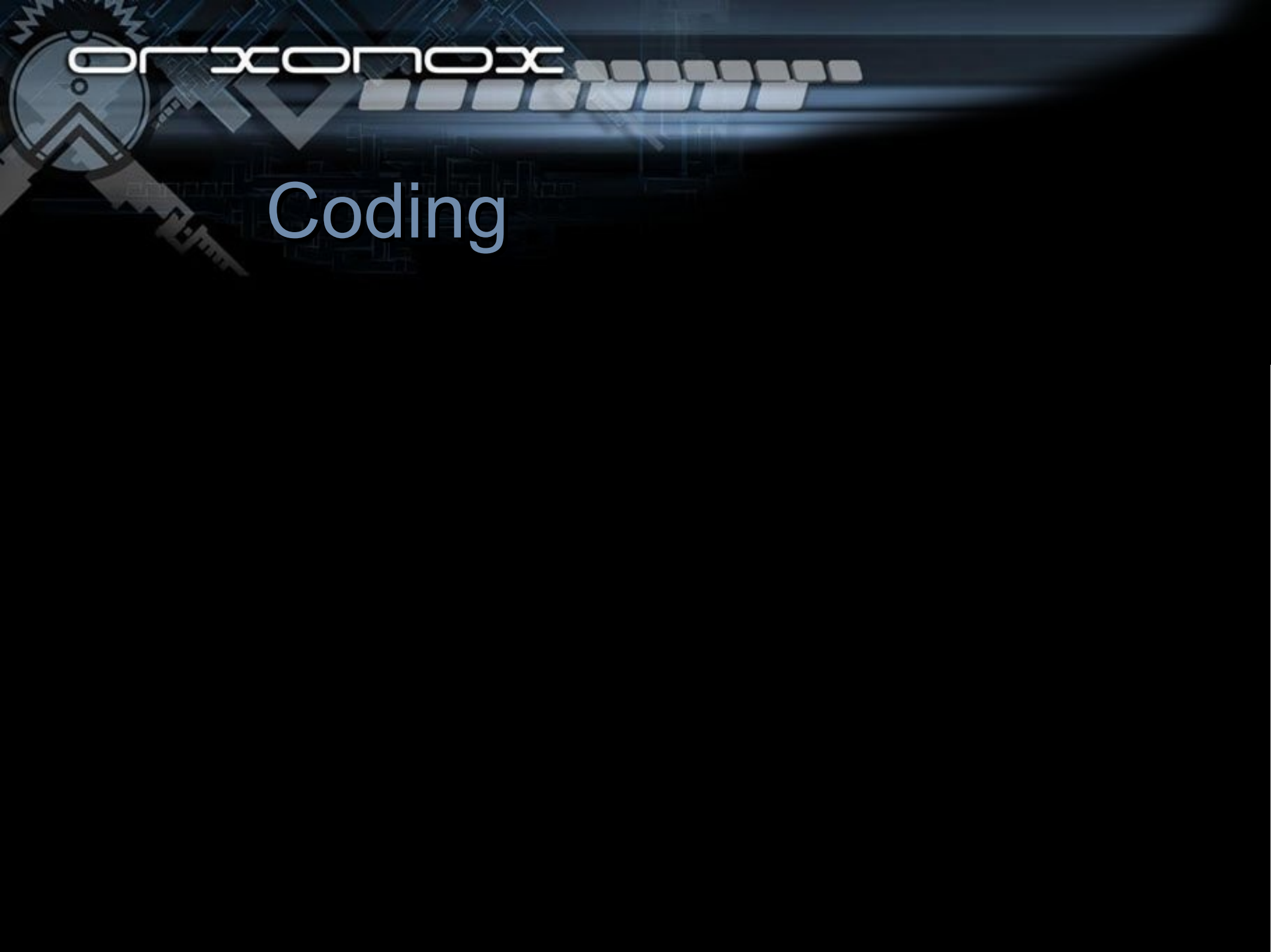
- ◆ Besser ist es, anstelle von magic Numbers eine konstante Variable mit einem sinnvollen Namen zu wählen.

- ◆ Beispiel:

```
const int MAX_ELEMENTS = 10;

for (int i = 0; i < MAX_ELEMENTS; i++)
    myFunction(i);
```

- ◆ Wenn der Wert vom User definierbar sein soll, eignen sich auch Config-Values. Näheres dazu steht in der Wiki.

The background of the slide is dark blue with a complex, futuristic design. On the left, there is a circular gear-like structure with a crosshair. A horizontal beam of light extends from the right towards the center. The word "orxonox" is written in a stylized, white, lowercase font at the top left. Below it, the word "Coding" is written in a larger, white, sans-serif font.

orxonox

Coding

# Coding

## Objektorientierung:

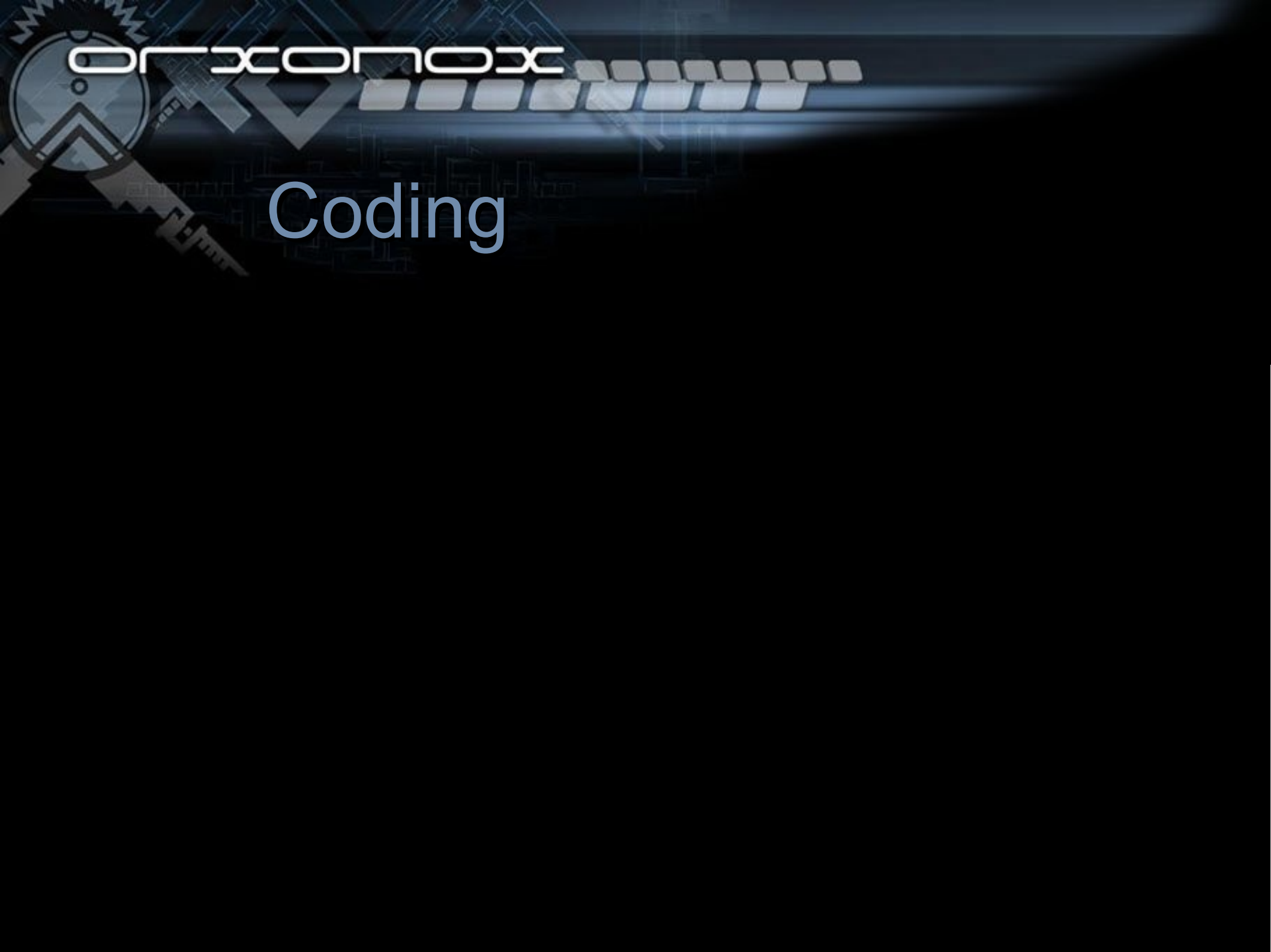
- ◆ Orxonox ist objektorientiert.
- ◆ Objektorientierter Code ist in Klassen aufgeteilt.
- ◆ Objektorientiert Programmieren bedeutet aber mehr, als nur Code auf Klassen aufzuteilen. Es bedeutet, **Aufgaben** auf Klassen zu verteilen.

# Coding

## Objektorientierung:

- ◆ Jede in sich geschlossene Aufgabe wird in einem Objekt **gekapselt**. Die Funktionen dieses Objekts erledigen die Teilschritte um die Aufgabe zu erfüllen.
- ◆ Oftmals gilt auch: Ein Objekt in der realen Welt ist ein Objekt im Code. Häufig wird aber noch weiter unterteilt, so dass z.B. die Räder von einem Auto eine eigene Klasse sind (da sie sich eigenständig verhalten können). Dasselbe trifft auch auf andere in sich geschlossene Teile zu, wie z.B. den Motor.



The background of the slide is dark blue with a complex, futuristic design. On the left, there is a circular gear-like structure with a crosshair. A horizontal beam of light extends from the right towards the center. The word "orxonox" is written in a stylized, white, lowercase font at the top left. Below it, the word "Coding" is written in a larger, white, sans-serif font.

orxonox

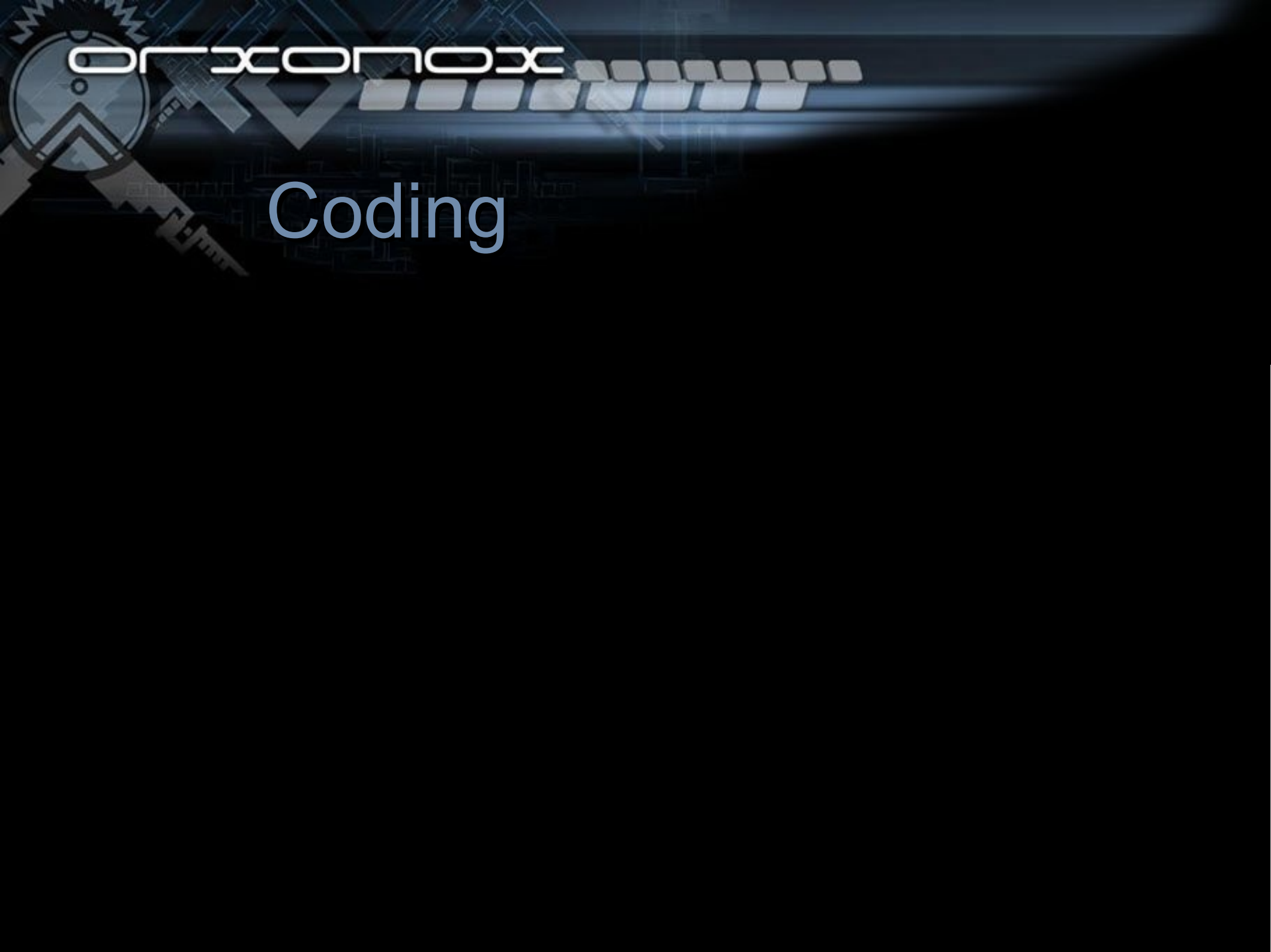
Coding



# Coding

## Kapselung:

- ◆ Unter Kapselung versteht man, dass eine Aufgabe vollständig von einer Klasse erledigt wird und man sich als „Aussenstehender“ nicht um die Details kümmern muss.
- ◆ Man kann die Klasse über öffentliche Funktionen (das Interface der Klasse) anweisen, etwas zu tun. Der exakte Ablauf funktioniert aber über interne Funktionen und Variablen.
- ◆ Durch Kapselung wird verhindert, dass sich Code, der eigentlich zusammengehört, über mehrere Klassen oder gar Programmteile verstreut.

The background is dark blue with a subtle grid pattern. In the top left, there is a circular logo with a gear-like border and a stylized 'O' in the center. To the right of the logo, the word 'orxonox' is written in a white, lowercase, sans-serif font. Further right, there is a horizontal row of small, light blue rectangular blocks, some of which are slightly offset, creating a sense of depth or a digital trail.

orxonox

Coding

# Coding

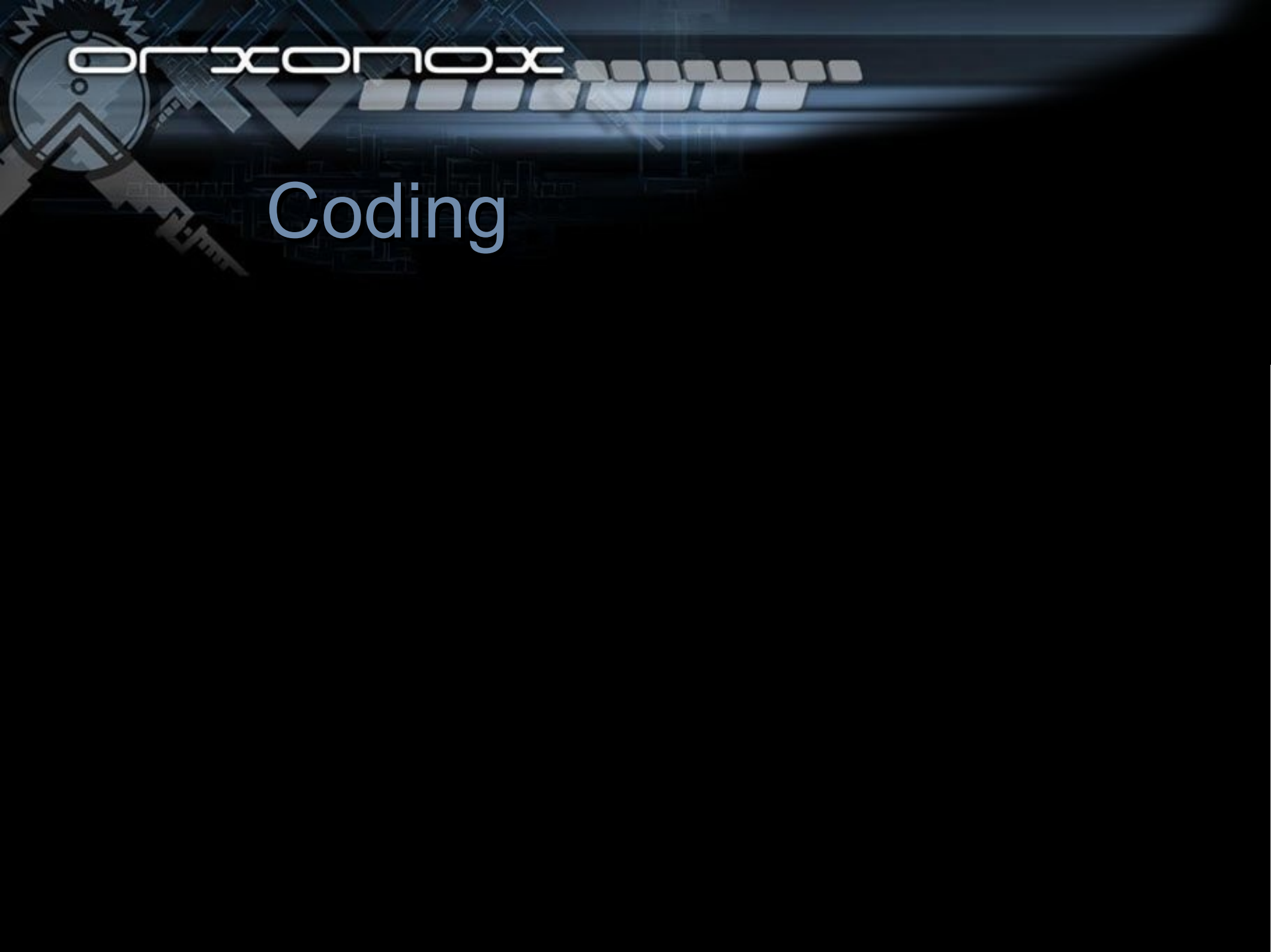
## Vererbung:

- ◆ Häufig haben zwei Klassen gemeinsame Eigenschaften (z.B. ein Auto und ein Motorrad). Es macht Sinn, diese Gemeinsamkeiten in eine Basisklasse auszulagern (z.B. Motorfahrzeug).
- ◆ Häufig sind auch bereits Klassen enthalten, die zumindest einige der benötigten Eigenschaften erfüllen.
- ◆ Es kann sich dabei auch um abstrakte Eigenschaften handeln, wie z.B. die Fähigkeit „steuerbar“ zu sein (z.B. Motorfahrzeug aber auch ein Heissluftballon).

# Coding

## Vererbung:

- ◆ Bei der Vererbung muss zwischen sogenannten „is a“ und „has a“ Beziehungen unterschieden werden.
- ◆ Ein Auto „has a“ Motor, der Motor ist also eine eigenständige Klasse und das Auto besitzt lediglich einen Pointer auf eine Instanz eines Motors.
- ◆ Zwischen Auto und Motorfahrzeug besteht jedoch eine „is a“ Beziehung, d.h. das Auto erbt von der Basisklasse Motorfahrzeug.

The background of the slide is dark blue with a complex, futuristic design. On the left, there is a circular gear-like structure with a crosshair. A horizontal beam of light extends from the right towards the center. The word "orxonox" is written in a stylized, white, lowercase font at the top left. Below it, the word "Coding" is written in a larger, white, sans-serif font.

orxonox

Coding

# Coding

## Polymorphie:

- ◆ Polymorphie bedeutet Vielgestaltigkeit.
- ◆ Beim Programmieren beschreibt man damit, dass sich eine (Basis)Klasse verschieden verhalten kann, abhängig davon welche (Unter)Funktion sie implementiert.
- ◆ Beispiel: Ein Fahrzeug hat eine „start“ Funktion. Ein Auto lässt den Motor an, eine Rakete zündet die Triebwerke und ein Heissluftballon füllt sich mit Luft.

# Coding

## Polymorphie:

- ◆ In C++ wird dies durch **virtuelle** Funktionen erreicht.
- ◆ Eine abgeleitete Klasse überschreibt eine virtuelle Funktion ihrer Basisklasse und verändert damit ihr Verhalten.