



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences



# Kolloquium «Nachhaltige Arealentwicklung»

## Kosten Nachhaltigkeit

Donnerstag, 12. Dezember 2024 (KW 50/2024)

Beat Salzmann



# Themen

1. Wie teuer ist Nachhaltigkeit?
2. Nachhaltigkeit bzgl. CHF, CO<sub>2</sub>, Graue Energie, ...
3. Wie können Kosten beeinflusst werden?
4. Entsorgungskosten | Recycling
5. Interpretation | weiterführende Gedanken
6. Fazit

# 1 | Wie teuer ist Nachhaltigkeit?

# Wie teuer ist Nachhaltigkeit?

- CHF 10.- | CHF 12.-
- Sind CHF 10.- teurer als CHF 12.-?  
Sind CHF 10.- nachhaltiger als CHF 12.-?
- CHF 10.- mit einer Nutzungsdauer von 10 Jahren  
**= CHF 1.- p.a.**     => CHF 10.- Investition alle 10 Jahre
- CHF 12.- mit einer Nutzungsdauer von 12 Jahren  
**= CHF 1.- p.a.**     => CHF 12.- Investition alle 12 Jahre
- CHF 12.- mit einer Nutzungsdauer von 15 Jahren  
**= CHF 0.8 p.a.**     => CHF 12.- Investition alle 15 Jahre
- **Entscheidend sind nicht die Investitionskosten,  
sondern die Investitionskosten pro Nutzungsdauer!**

# Wie teuer ist Nachhaltigkeit?

## Grundsätze / Gesetzmässigkeiten der Wirtschaftlichkeit:

1. Nur ein Ertragsüberschuss führt zu einem Kapitalertrag (= Kapitalverzinsung).
2. Jeder investierte CHF fliesst zurück.
3. Die Amortisation<sup>1)</sup> geht immer der Verzinsung vor.
4. Jeder investierte CHF wird ab seiner Investition bis zu seiner Amortisation verzinst.

### ➤ Längere Nutzungsdauern führen zu

- tieferen Amortisationen p.a. und gleichzeitig
- zu längerdauernden Kapitalerträgen.
- In der Kombination ergeben sich geringere erforderliche Mieten p.a.

<sup>1)</sup> Die Amortisation ist der Prozess, durch den Investitionen in regelmässigen Raten über einen bestimmten Zeitraum zurückgezahlt werden.

=> Amortisation = Investition geteilt durch Nutzungsdauer = Altersentwertung p.a.

## 2 | Nachhaltigkeit bzgl. CHF, CO2, Graue Energie, ...

# Nachhaltigkeit bzgl. Kosten, CO2, Graue Energie, ...

## Kreislaufwirtschaft

- Ressourcen so lange wie möglich in Gebrauch halten  
– am besten endlos
- Kreislaufwirtschaft  
= Gegenmodell zur Wegwerfgesellschaft
- Das Material wird nicht zum Abfall
  - Die Lebensdauer von Material wird verlängert
  - Der Materialwert bleibt (länger) erhalten
  - Kein (bzw. wenig) Abfall belastet die Umwelt
  - Kein (bzw. wenig) neues Material muss gefördert werden
  - => nicht nur ökologisch sinnvoll
  - => sondern auch eine ökonomische Verbesserung

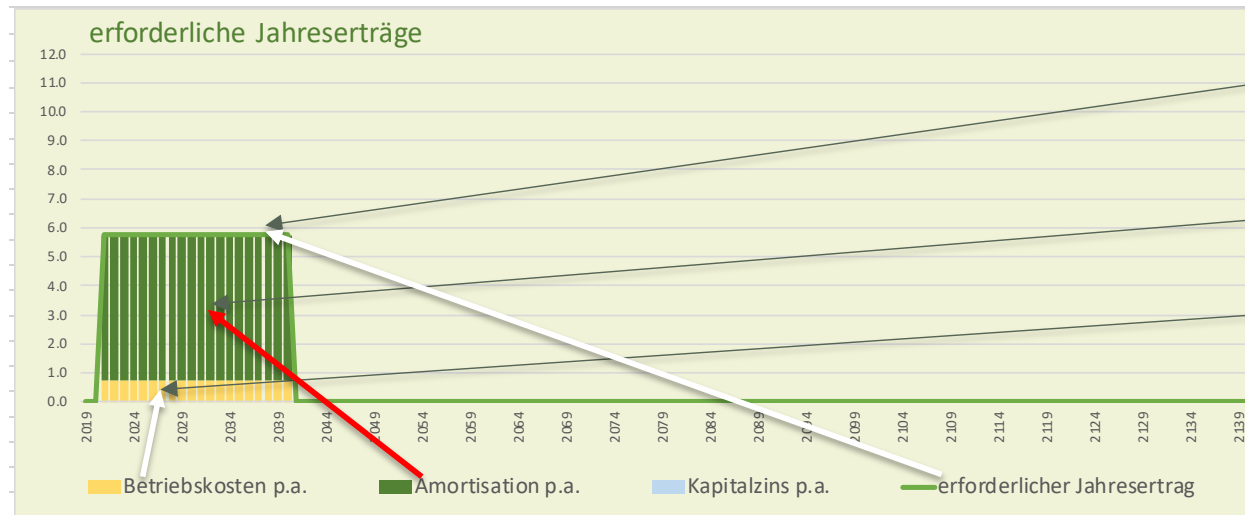
### 3 | Wie können Kosten beeinflusst werden?

- Jahreskosten & Lebenszykluskosten (LZK) bei ein-, zwei-, drei-, vier- und fünffacher Nutzungsdauer
- Jahreskosten & Lebenszykluskosten (LZK) inkl. Aufrechnung der Entsorgung bei ein-, zwei-, drei-, vier- und fünffacher Nutzungsdauer
- Abhängigkeit der Jahreskosten von der Nutzungsdauer
- Jahreskosten bei erhöhten Instandhaltungskosten (IH-Kosten)
- Jahreskosten inkl. erhöhte Instandhaltungs- & Entsorgungskosten



# Wie können Kosten beeinflusst werden?

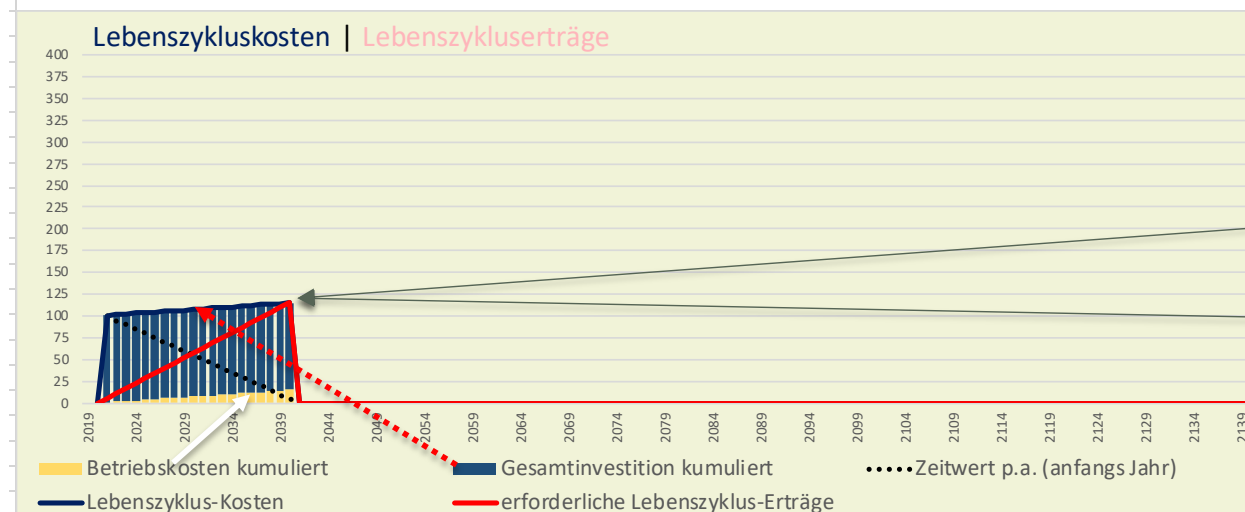
## Jahreskosten & LZK bei **einfacher** Nutzungsdauer



Selbstkosten p.a.,  
davon

Kapitalrückfluss p.a.

Betriebskosten p.a.

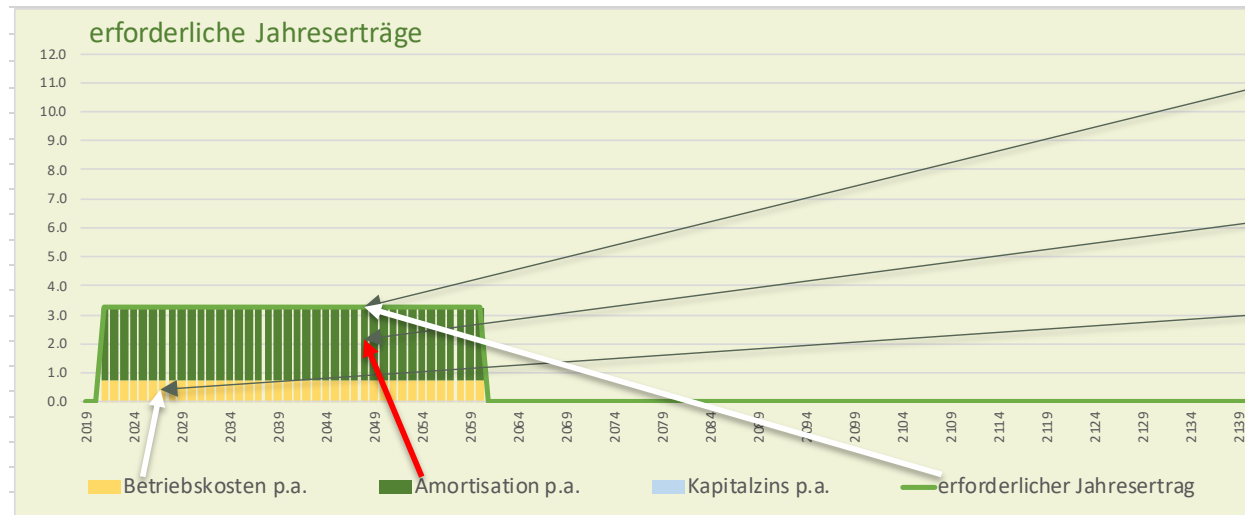


Lebenszykluskosten

Lebenszykluserträge

# Wie können Kosten beeinflusst werden?

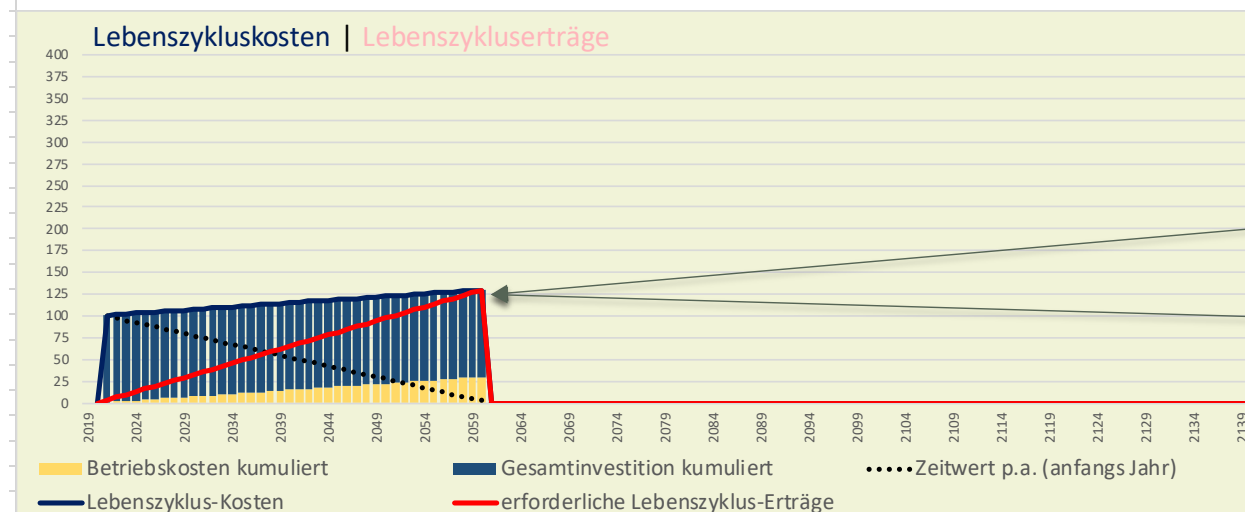
## Jahreskosten & LZK bei **doppelter** Nutzungsdauer



Selbstkosten p.a.,  
davon

Kapitalrückfluss p.a.

Betriebskosten p.a.

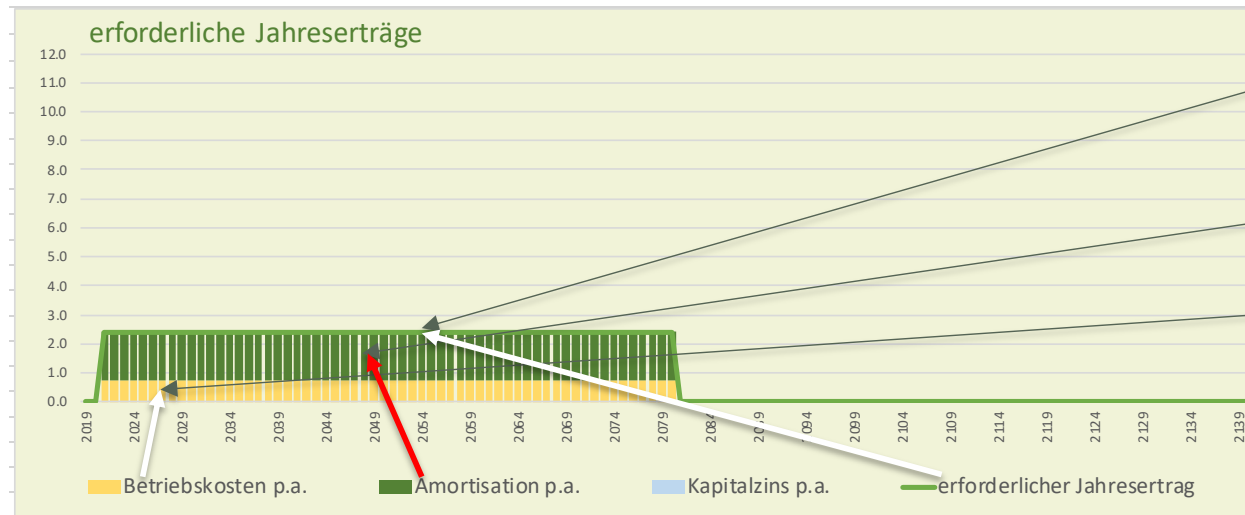


Lebenszykluskosten

Lebenszykluserträge

# Wie können Kosten beeinflusst werden?

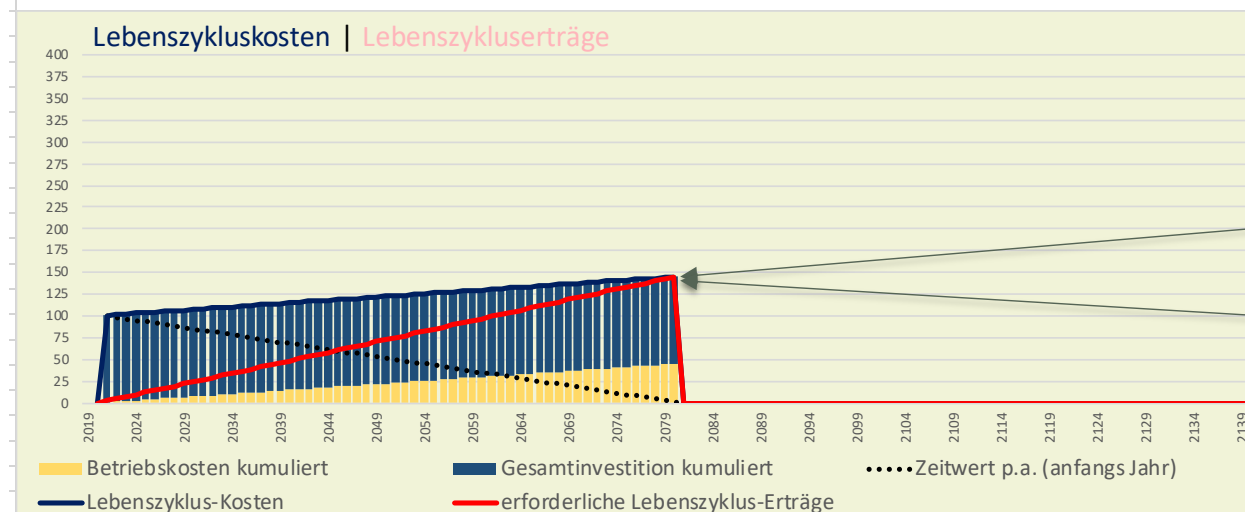
## Jahreskosten & LZK bei **dreifacher** Nutzungsdauer



Selbstkosten p.a.,  
davon

Kapitalrückfluss p.a.

Betriebskosten p.a.

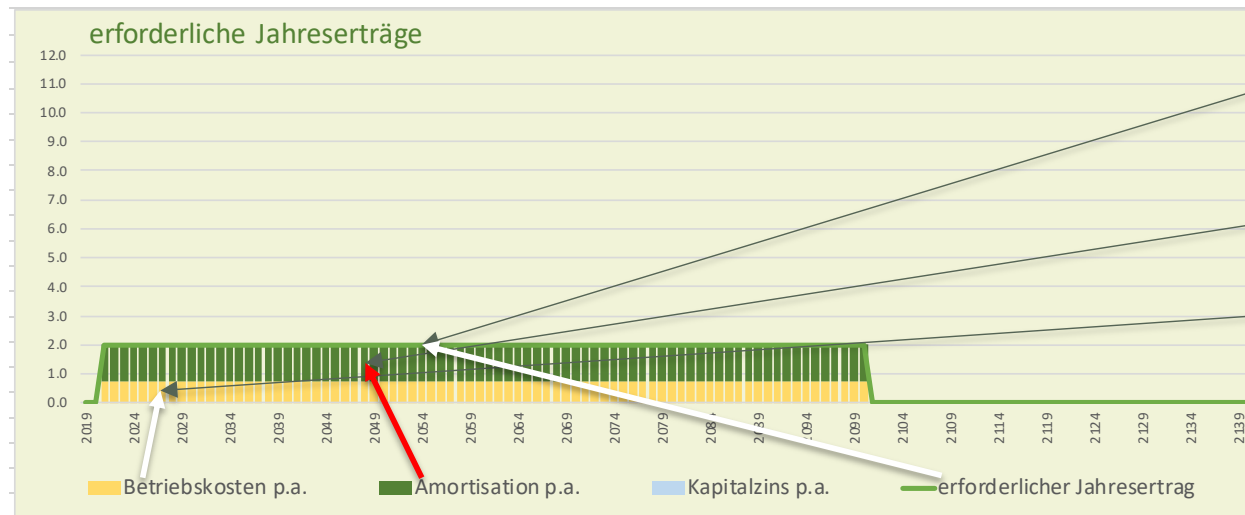


Lebenszykluskosten

Lebenszykluserträge

# Wie können Kosten beeinflusst werden?

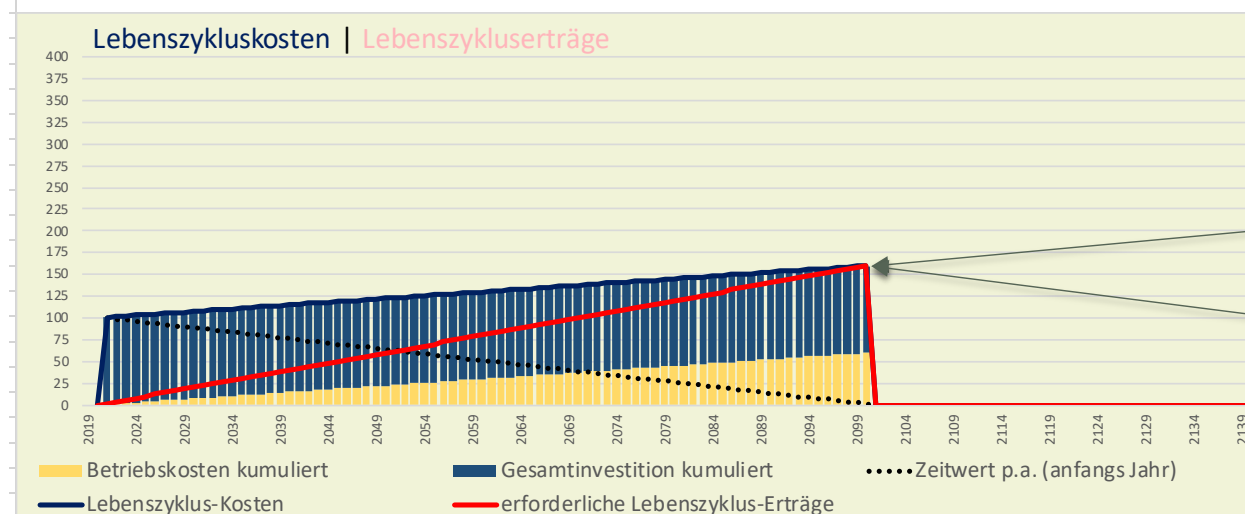
## Jahreskosten & LZK bei vierfacher Nutzungsdauer



Selbstkosten p.a.,  
davon

Kapitalrückfluss p.a.

Betriebskosten p.a.

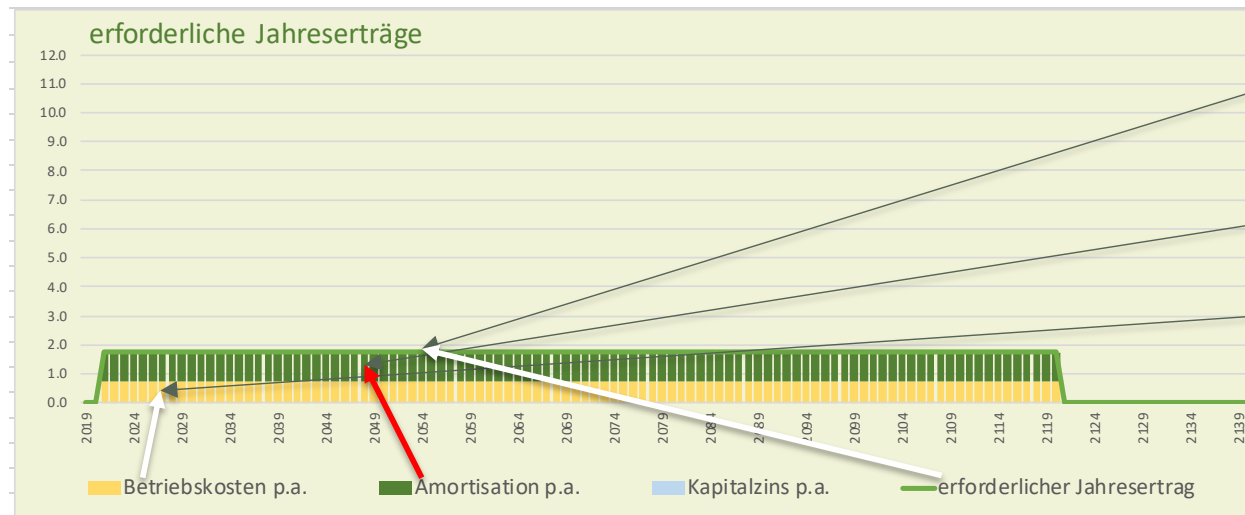


Lebenszykluskosten

Lebenszykluserträge

# Wie können Kosten beeinflusst werden?

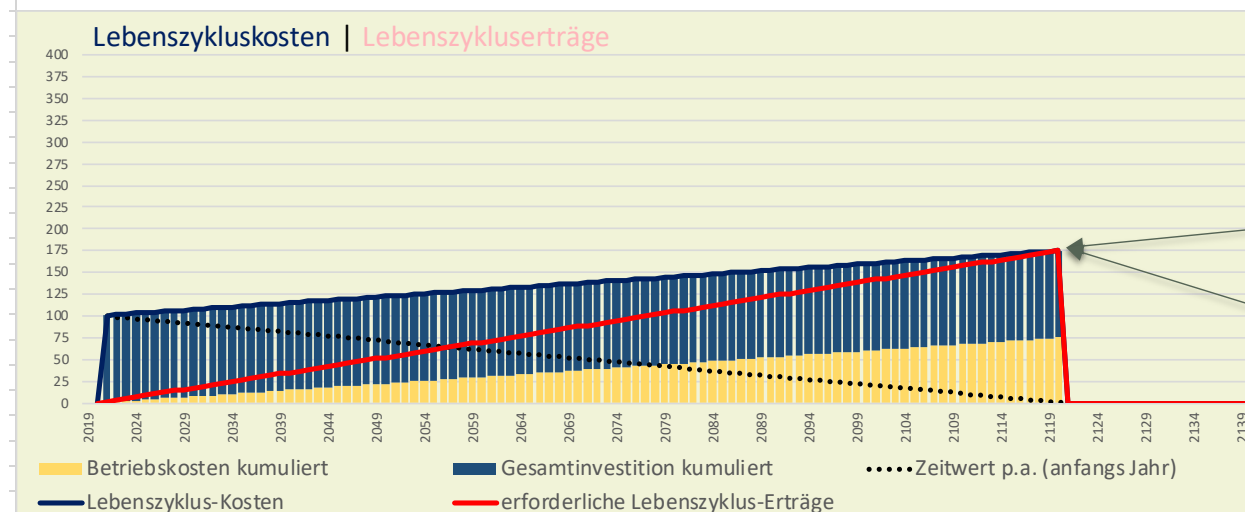
## Jahreskosten & LZK bei **fünffacher** Nutzungsdauer



Selbstkosten p.a.,  
davon

Kapitalrückfluss p.a.

Betriebskosten p.a.

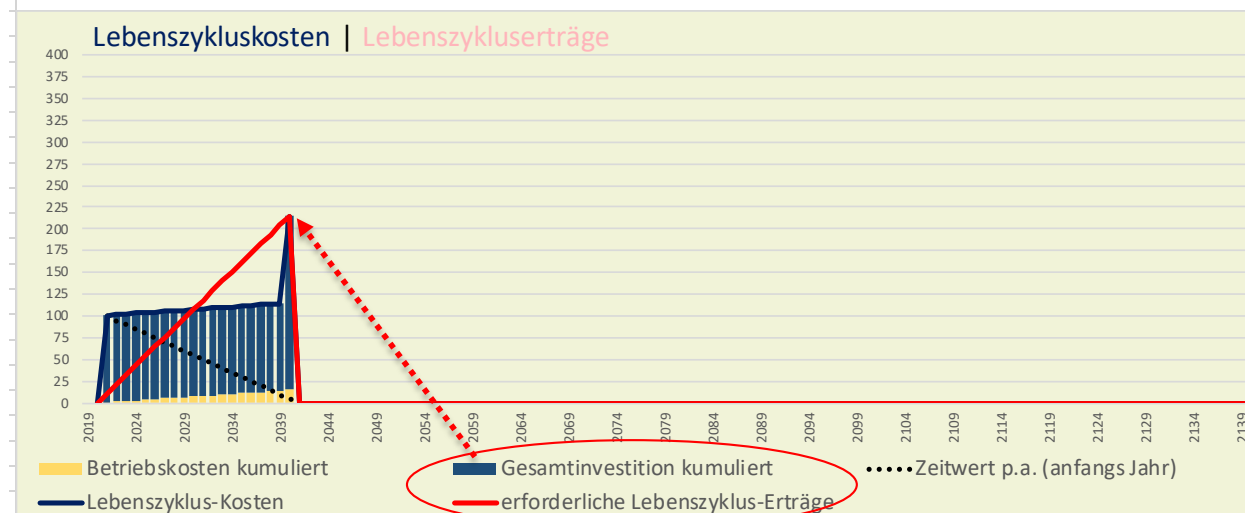
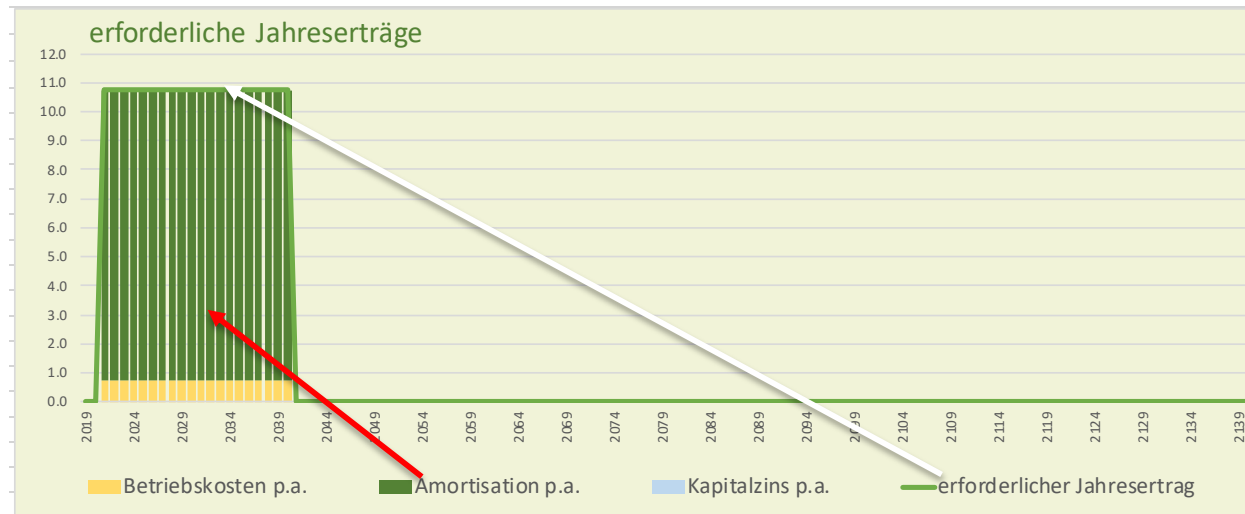


Lebenszykluskosten

Lebenszykluserträge

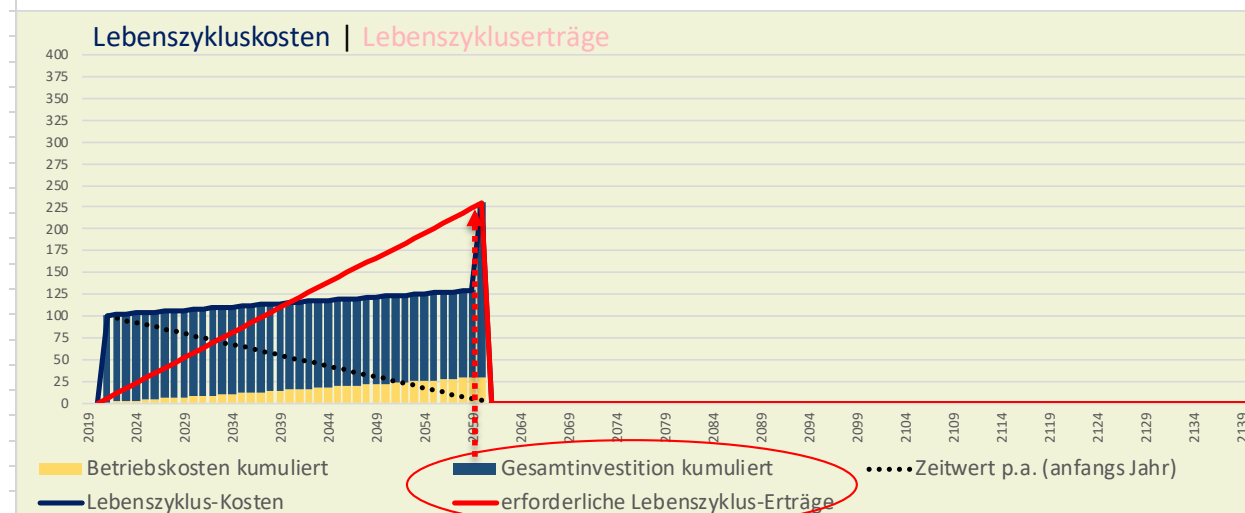
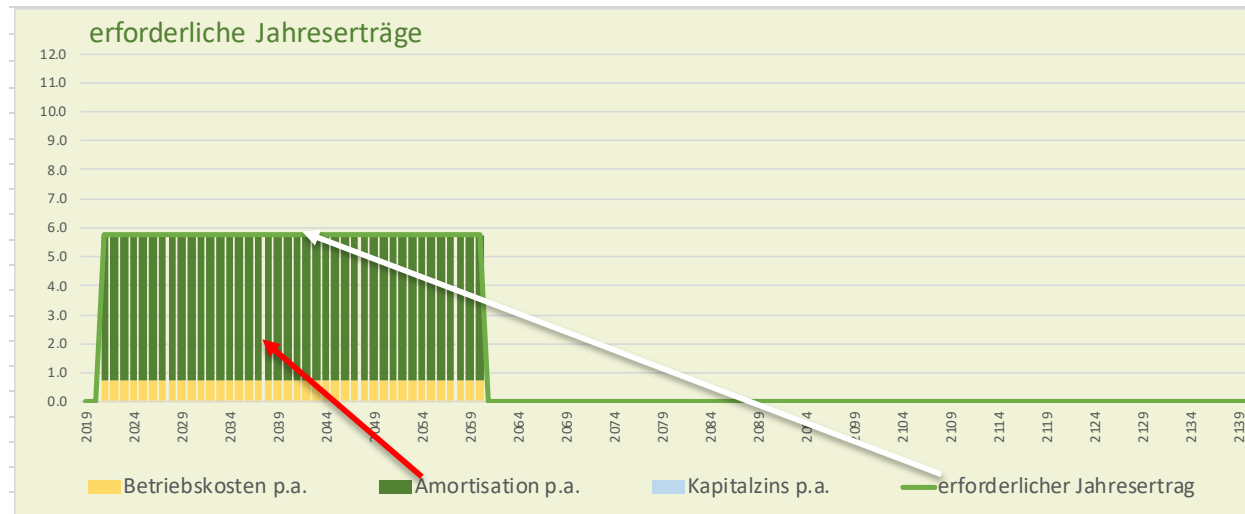
# Wie können Kosten beeinflusst werden?

## Jahreskosten & LZK inkl. Entsorgung bei **einfacher** ND



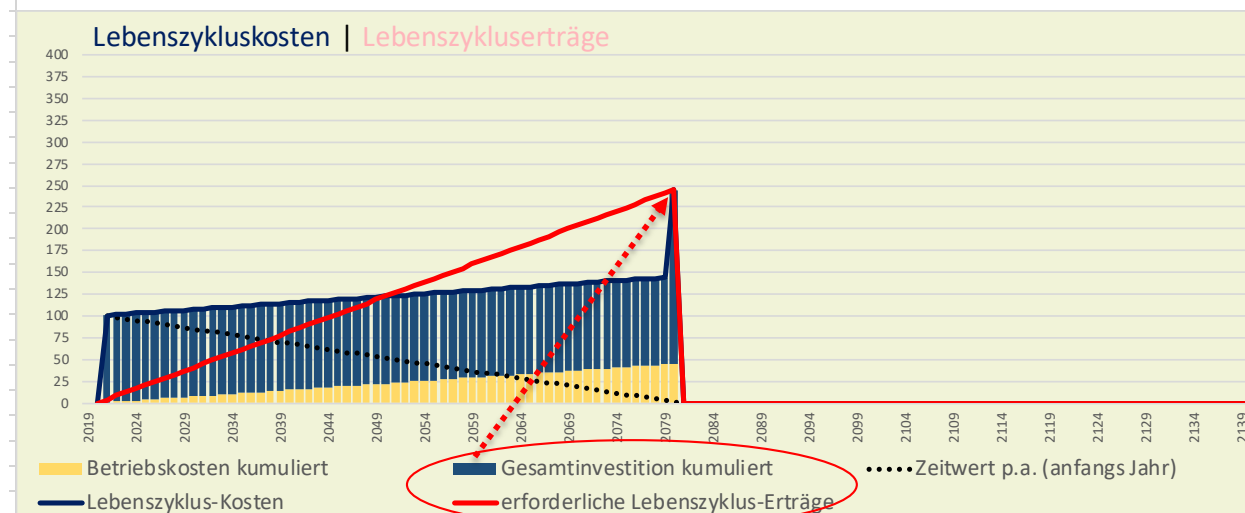
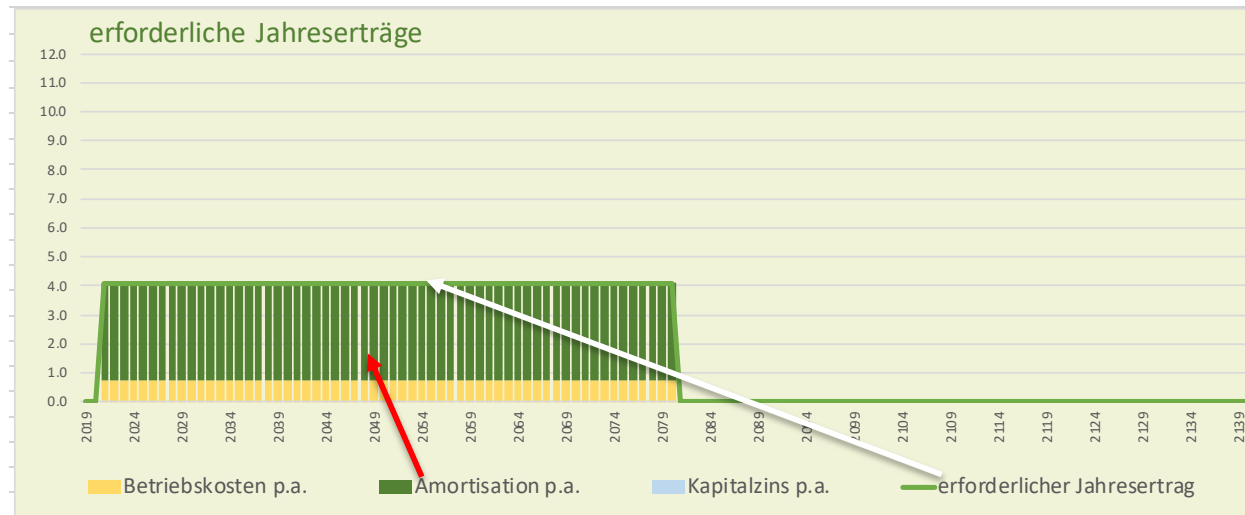
# Wie können Kosten beeinflusst werden?

## Jahreskosten & LZK inkl. Entsorgung bei **doppelter ND**



# Wie können Kosten beeinflusst werden?

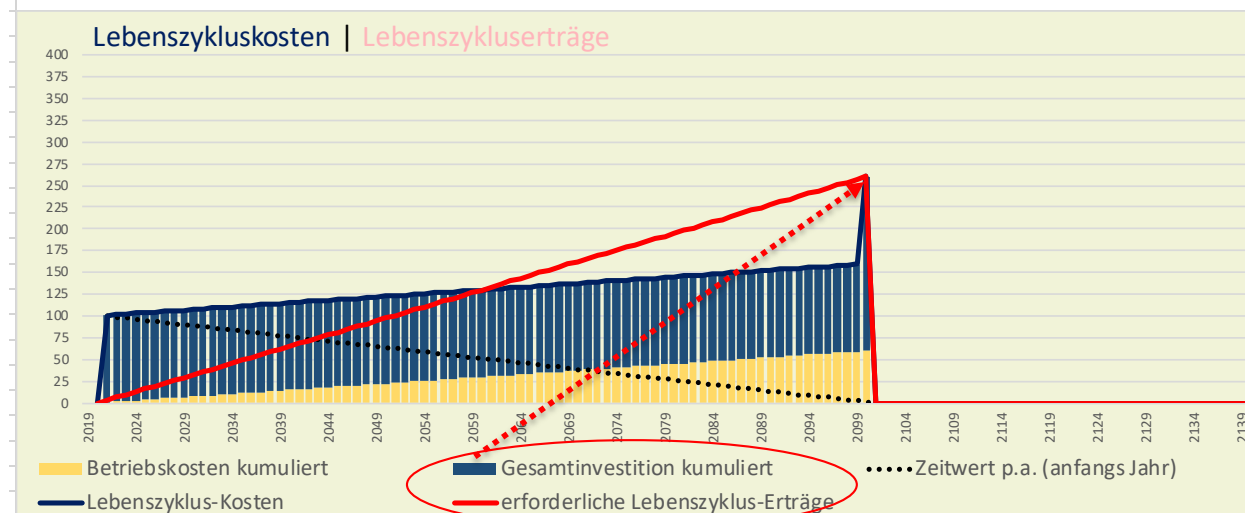
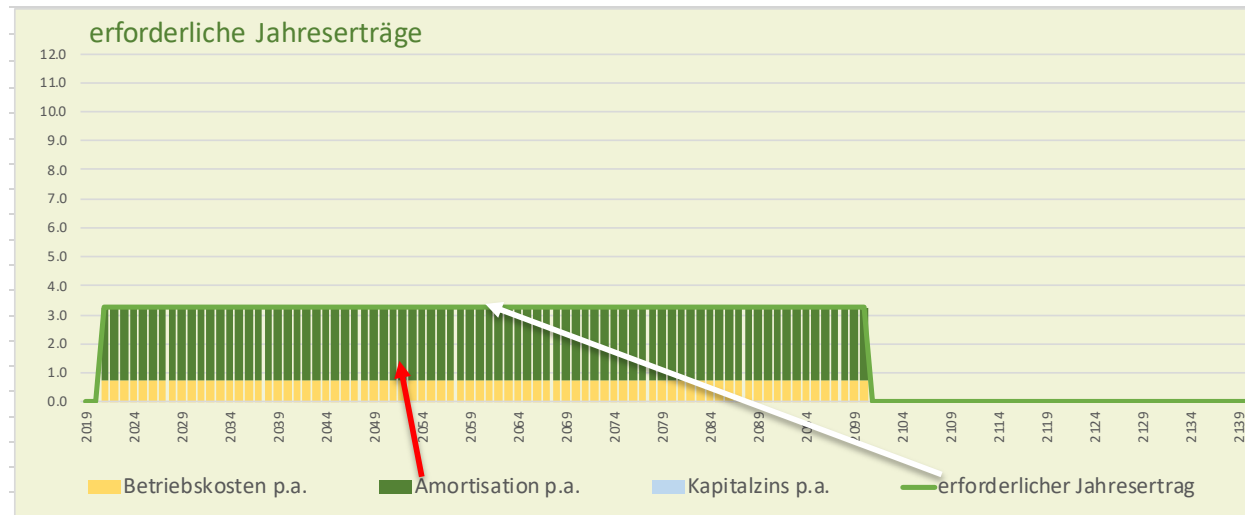
## Jahreskosten & LZK inkl. Entsorgung bei dreifacher ND





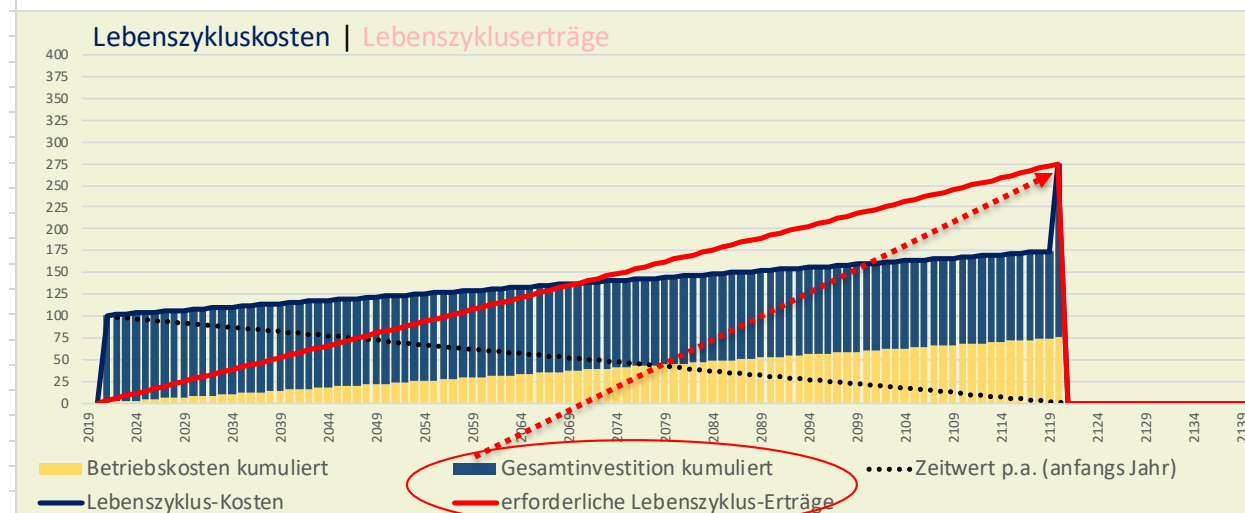
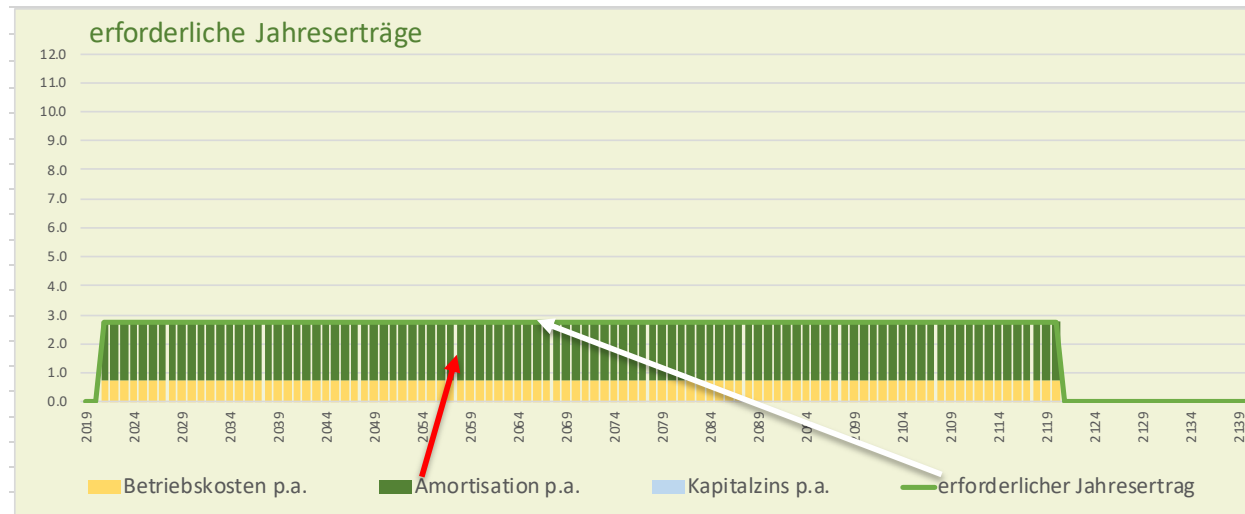
# Wie können Kosten beeinflusst werden?

Jahreskosten & LZK inkl. Entsorgung bei vierfacher ND



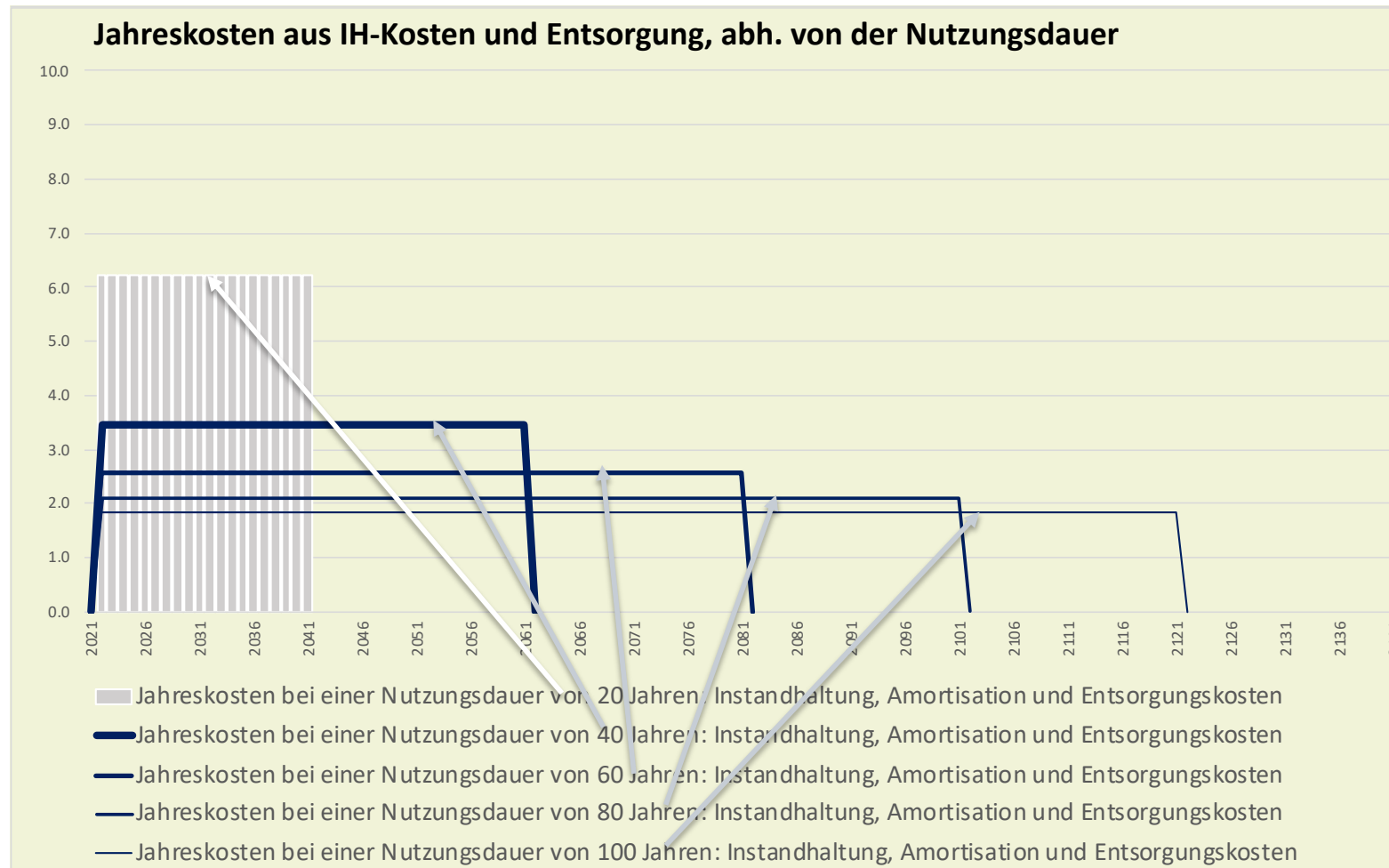
# Wie können Kosten beeinflusst werden?

## Jahreskosten & LZK inkl. Entsorgung bei **fünffacher** ND



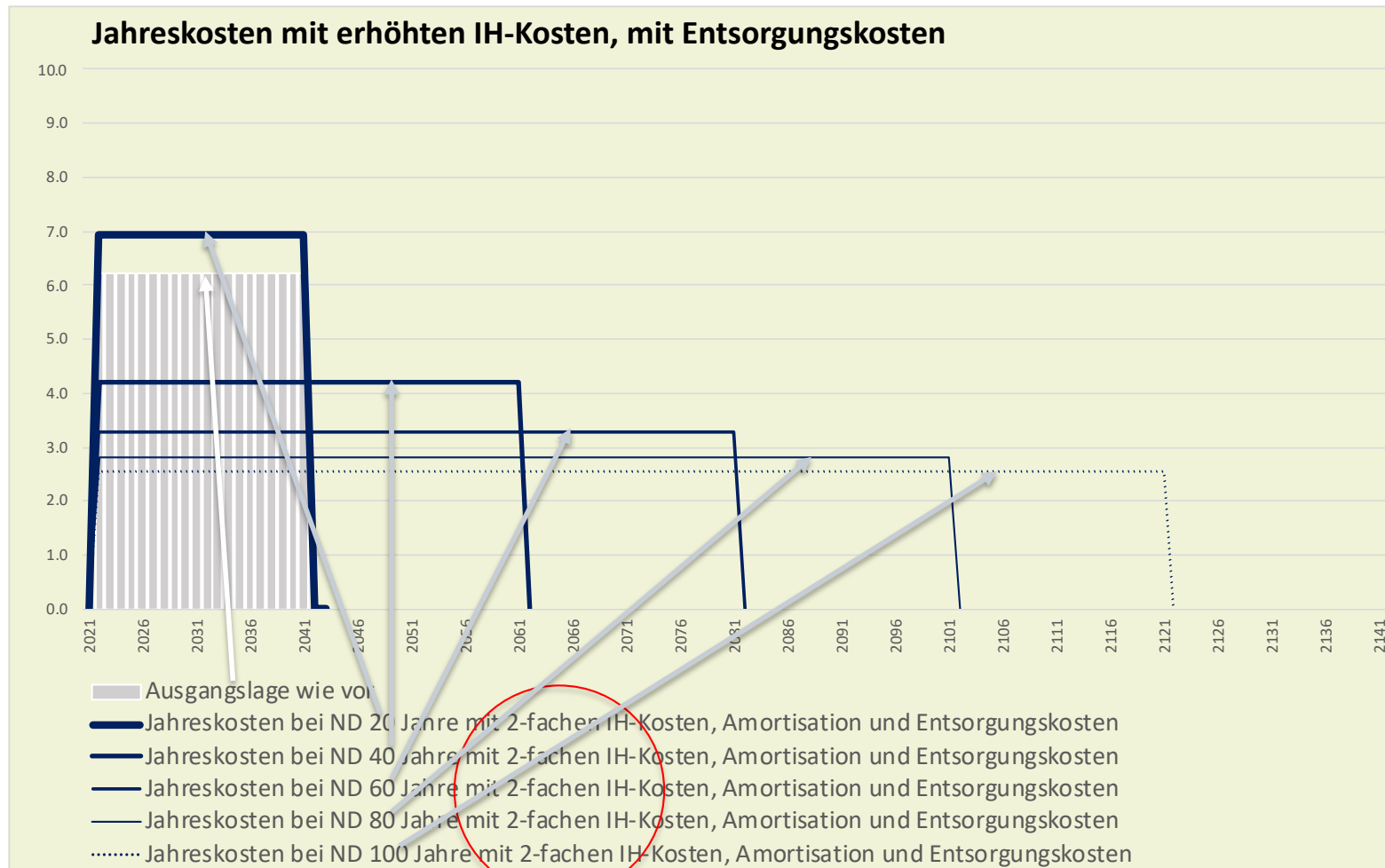
# Wie können Kosten beeinflusst werden?

## Abhängigkeit der Jahreskosten von der Nutzungsdauer



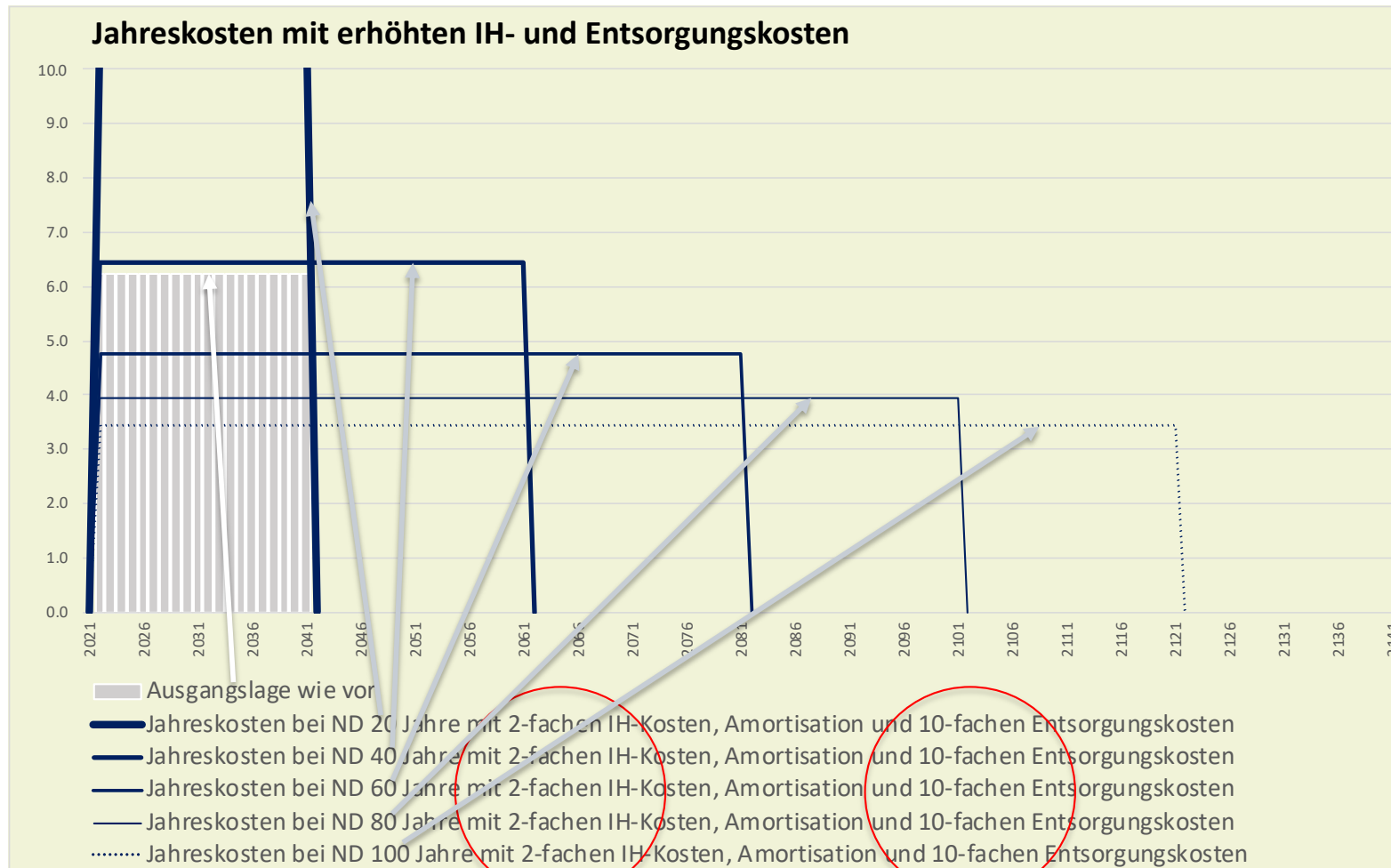
# Wie können Kosten beeinflusst werden?

## Jahreskosten bei erhöhten IH-Kosten



# Wie können Kosten beeinflusst werden?

## Jahreskosten inkl. erhöhte IH- & Entsorgungskosten



# Wie können Kosten beeinflusst werden?

Bedeutung für die Umsetzung:

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung zeigt:

- Teile, die nicht altern, sind am günstigsten.
- Teile, die altern, sind teurer als Teile, die nicht altern.
- Schneller alternde Teile sind teurer als langsam alternde Teile.
- **Längere Nutzbarkeit könnte erreicht werden durch:**
  - **Steigerung der Materialqualität und/oder**
  - **Veränderung der Baustruktur, der anteiligen Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur an den Baukosten**  
=> je mehr Aufgaben die Primärstruktur von der Sekundärstruktur übernimmt, desto ...
  - **und durch Überdenken der Veränderungswünsche und Komfortansprüche der Nutzer.**

# 4 | Entsorgungskosten | Recycling

# Entsorgungskosten | Recycling

## Kosten am Ende der Nutzungsdauer

- Entsorgungskosten:
  - Was ist mit den Entsorgungskosten abzudecken?
  - Was müsste mit den Entsorgungskosten abgedeckt werden?
- Wie hoch sind die Kosten für eine fachgerechte Entsorgung?
- Wie sehen Materialien aus, die
  - wiederverwendbar sind?
  - nicht entsorgt werden müssen?
- Gibt es je Bauten, die (deren Teilsubstanzen) nie entsorgt werden müssen?



# 5 | Interpretationen | weiterführende Gedanken

# Interpretationen | weiterführende Gedanken

## Ansatz

Es sind vielleicht gerade die radikalen Lösungen, die uns eher weiterbringen als eine kleine Anpassung:

- Wir müssen ressourcenärmer werden ...
- Gleichzeitig müssen wir qualitativ reicher werden ...  
... reicher an Empathie, Gemeinschaft, Ideen, Visionen ...  
Empathie = Befähigung, andere Wertvorstellungen zu verstehen, nachzuvollziehen, zu integrieren ...
- Ansatz: **Gebäude werden nie mehr entsorgt ...**  
=> was bedeutet dies für
  - die Konzepte und die Planung?
  - die Produktion und die Transportwege?
  - den Betrieb?
  - die Umnutzung, den Abbruch, die Wiederverwendung, das Recycling ... ?
  - die Veränderungswünsche und Komfortansprüche der Nutzer?

# Interpretationen | weiterführende Gedanken



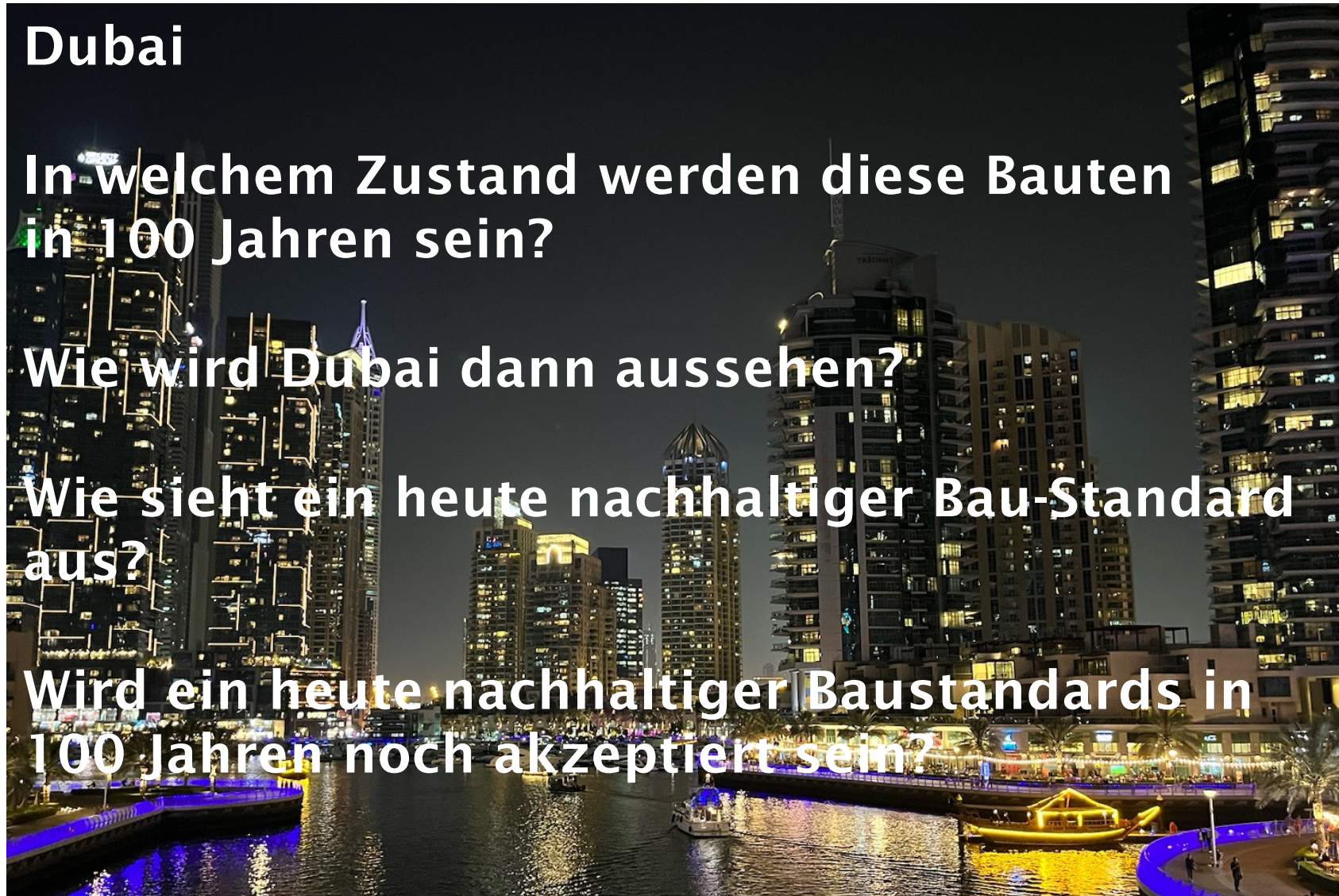
## Dubai

**In welchem Zustand werden diese Bauten in 100 Jahren sein?**

**Wie wird Dubai dann aussehen?**

**Wie sieht ein heute nachhaltiger Bau-Standard aus?**

**Wird ein heute nachhaltiger Baustandards in 100 Jahren noch akzeptiert sein?**



# 6 | Fazit

# Fazit

Wie kann der Aufwand in der “Nachhaltigen Arealentwicklung” reduziert werden?

1. Der Aufwand pro Nutzungsdauer muss sinken,  
=> seien es Kosten, CO2-Verbrauch, graue Energie etc.
2. Nicht die Investitionskosten, sondern der Nutzungsaufwand muss tief sein.  
=> d.h. der Aufwand an Kosten, CO2, Grauer Energie etc. p.a. Nutzungsdauer
3. Gefragt ist unter anderem Resilienz.

Resilienz = Eigenschaft eines dynamischen Systems, “Störungen” erfolgreich zu bewältigen ...

Resilienz = Fähigkeit, mit sich verändernden Bedingungen umzugehen ...

# Fazit

Anfangsfrage:

Wie teuer ist Nachhaltigkeit?

Nachhaltigkeit führt generell zu geringerem Aufwand und damit auch zu tieferen Kosten pro Nutzungsdauer!

Nachhaltigkeit bedeutet letztlich

- die Funktionsfähigkeit unter sich ändernden Bedingungen zu erhalten;
- aber auch: kurzfristige Veränderungswünsche und Komfortansprüche der Nutzer zu reduzieren, zu mässigen, zu relativieren ...

# Kontaktadresse



**Beat Salzmann, Dipl. Arch. ETH/SIA, Dr. sc. ETH**

Salzmann ImmobilienAnalyse

Herracherweg 106 | 8610 Uster

Tel. +41 44 885 52 20 / Mobile: +41 79 757 49 02

Email: [beat.salzmann@s-ia.ch](mailto:beat.salzmann@s-ia.ch)

[www.s-ia.ch](http://www.s-ia.ch)