

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken - von der Wiege bis zur Bahre -

**Markus Illgas**  
Landschaftsarchitekt bdl  
öbv Sachverständiger für Sportanlagen



Holunderweg 46  
45133 Essen

Tel.: 0201/520 165 88  
Fax: 0201/520 165 87

[www.ulenberglgas.de](http://www.ulenberglgas.de)

## Was ist eine Sportanlage?

### **DIN 18035-1**

### **Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik – Planung und Maße**

#### **Sportplatz**

*Freianlage, bestehend aus der Spiel- und Sportfläche und aus den erforderlichen Ergänzungsflächen sowie gegebenenfalls aus Flächen und Anlagen für regelloffene Bewegungs- und Übungsformen*

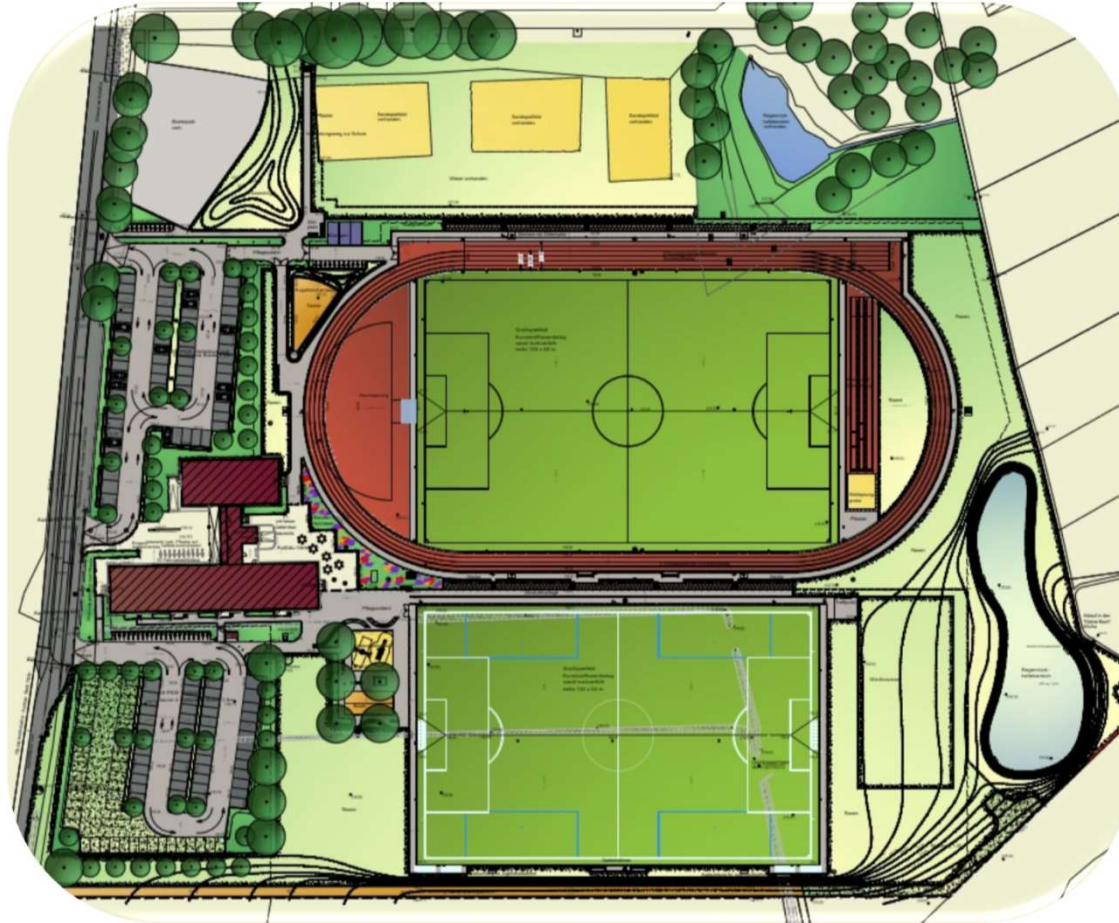
#### **Spiel- und Sportfläche**

*Fläche, die durch ihre Bauweise und Ausstattung für den Wettkampfsport Bewegungs- und Freizeitaktivitäten geeignete Flächen und Anlagen umfasst*

#### **Ergänzungsfläche**

*innerhalb eines Grundstückes nicht unmittelbar sportlich nutzbare Fläche, welche jedoch für die Funktion des Sportplatzes ergänzend erforderlich ist*

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



Osnabrücker Sportplatztage 2023

2. März 2023

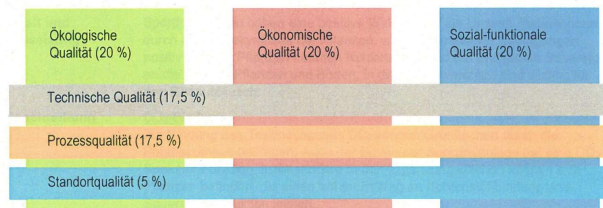
# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Nachhaltigkeit von Sportanlagen im Freien

Erarbeitung eines Bewertungssystems zur nachhaltigen Entwicklung und ganzheitlichen Planung von Sportanlagen im Freien

### Kriterien-Steckbriefe Nachhaltige Sportfreianlage



#### Forschungsprogramm

Forschungsinitiative Zukunft Bau, ein Forschungsprogramm des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

#### Projektlaufzeit

04.02.2015 – 10.02.2017

#### Aktenzeichen

II3-F20-13-1-100 / SWD-10.08.18.7-14.28

#### Im Auftrag

des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

#### bearbeitet von

##### Projektleitung:

Prof. Martin Thieme-Hack, Hochschule Osnabrück

Prof. Ute Büchner, Hochschule Osnabrück

##### Projektbearbeitung:

Jutta Katthage, Hochschule Osnabrück

##### Studentische und wissenschaftliche Mitarbeiter:

Uwe Kleine-Bösing und Benjamin Müller, beide Hochschule Osnabrück

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt beim Autor.

Mehr Informationen unter:

<https://www.hs-osnabrueck.de/nachhaltigkeit-von-sportfreianlagen/>

<https://www.irbnet.de/daten/rswb/17059018539.pdf>

## Nachhaltigkeit von Sportanlagen im Freien

Erarbeitung eines Bewertungssystems zur nachhaltigen Entwicklung und ganzheitlichen Planung von Sportanlagen im Freien

### 1. LEBENSZYKLUSKOSTEN

PKT	QUALITÄTSSTUFEN
100	Es wurde eine umfassende Lebenszyklusberechnung für die <b>gesamte Sportfreianlage</b> durchgeführt (vgl. Tabellen 5 bis 8). Unter Beachtung der bautechnischen und sportfunktionalen Anforderungen wurden der Sportfreianlagenbelag und die Bauweise im Hinblick auf optimierte Lebenszykluskosten ausgewählt.
55	Es wurde eine umfassende Lebenszyklusberechnung für die <b>Sportfreianlagen-Beläge</b> durchgeführt (vgl. Tabellen 5 bis 8). Unter Beachtung der bautechnischen und sportfunktionalen Anforderungen wurden der Sportfreianlagenbelag und die Bauweise im Hinblick auf optimierte Lebenszykluskosten ausgewählt.
10	Es wurde eine Lebenszyklusberechnung für einen Teil der <b>Sportfreianlagen-Beläge</b> durchgeführt (vgl. Tabellen 5 bis 8).
0	Es wurde <b>keine Lebenszyklusberechnung</b> für die Sportfreianlagen bzw. deren Beläge durchgeführt.

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



Wann ist das Ende einer Sportanlage erreicht ?



Osnabrücker Sportplatztage 2023



2. März 2023

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Anfang eines neuen Lebenszyklus oder Rückbauphase?



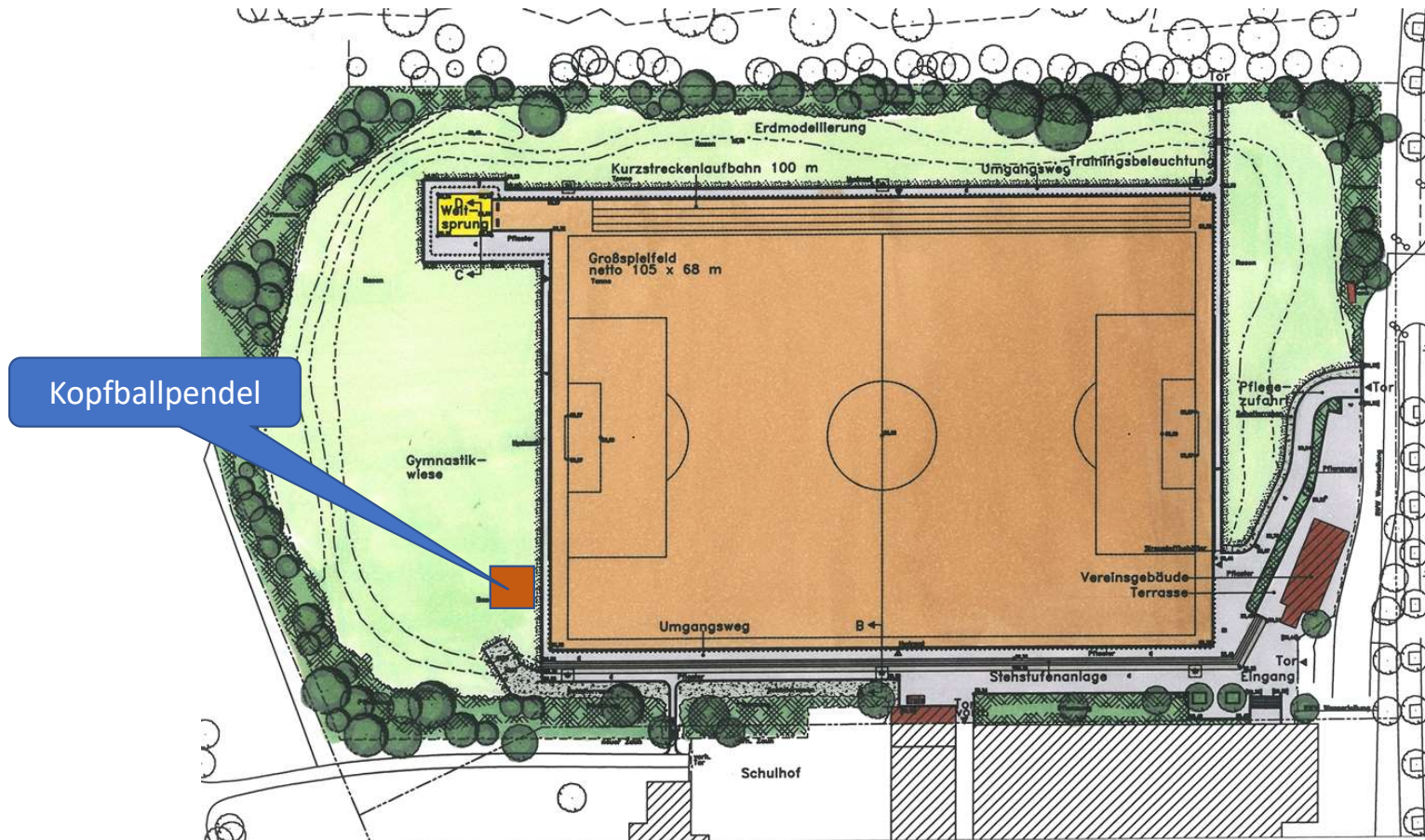
Osnabrücker Sportplatztage 2023

2. März 2023

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Planungsphase



Osnabrücker Sportplatztage 2023

2. März 2023



# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Neubau einer Sportanlage

Kostenschätzung ➔ Kostenberechnung ➔ Kostenanschlag ➔ Kostenfeststellung

Wegeflächen	1.685 m <sup>2</sup>
Tennenflächen	8.350 m <sup>2</sup>
Schotterrasen	230 m <sup>2</sup>
Sprunggrube	63 m <sup>2</sup>
Rasenflächen	6.900 m <sup>2</sup>
Pflanzflächen	2.300 m <sup>2</sup>
Außenzaun	350 m
Toranlagen im Außenzaun	3 St
Ballfangzaun	85 m
Barriere mit Gittermatte	330 m
Toranlagen in der Barriere	4 St
Stehstufenanlage	510 m
Abläufe	9 St
Muldenrinne	235 m
Revisions- / Absetzschächte	3 St
Beregnungsanlage - Regner	12 St
Beregnungsanlage - Pumpe	1 St
Flutlichtmaste	6 St
Strahler	12 St
Papierkörbe	4 St
Bänke	6 St
Streustoffbehälter	1 St
Fußballtore	2 St
Eckfahnen	6 St
Kopfballpendel	1 St

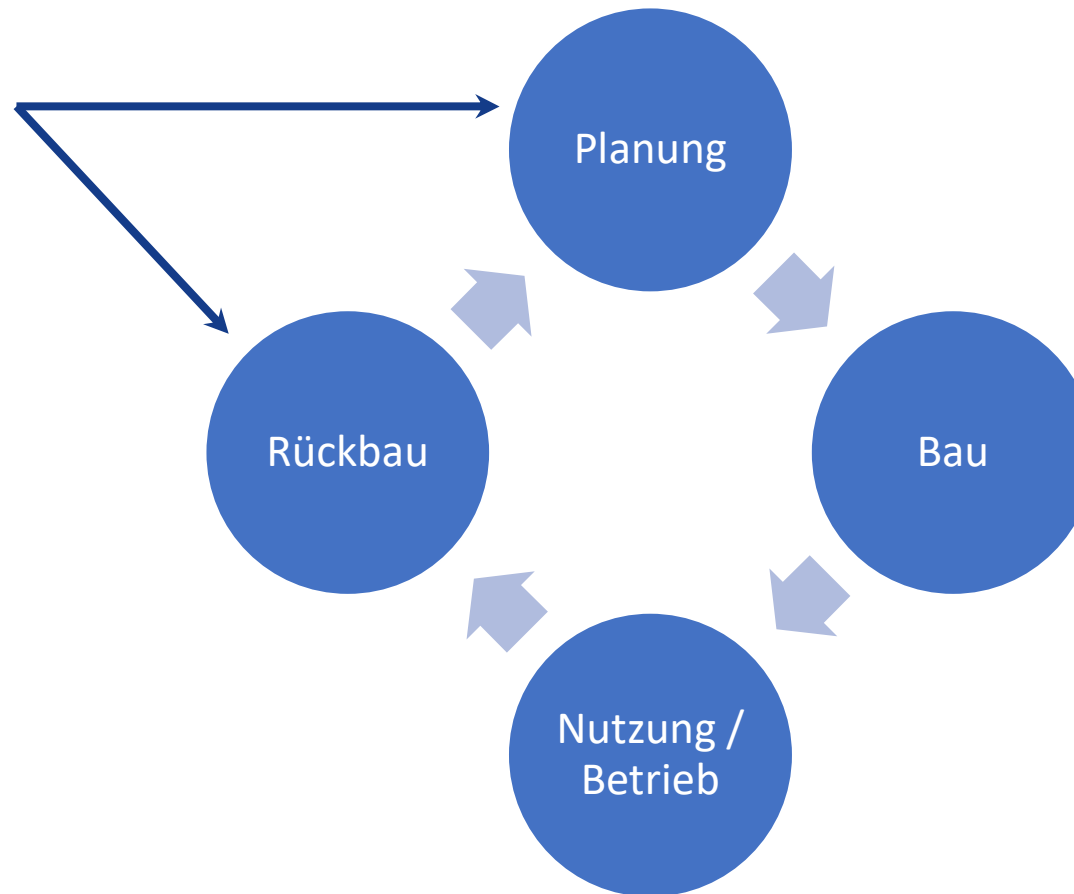
Gesamtfläche 19.803 m<sup>2</sup>

### Herstellungskosten

Vorbereitung Kampfmitteluntersuchung	99.532,21 €
Sportplatzbau	343.208,97 €
Beregnungsanlage	21.155,65 €
Trainingsbeleuchtungsanlage	26.906,65 €
Außenzaun	21.593,95 €
Planung, Gutachten etc.	70.926,59 €
<b>Gesamtkosten</b>	<b>583.324,02 €</b>

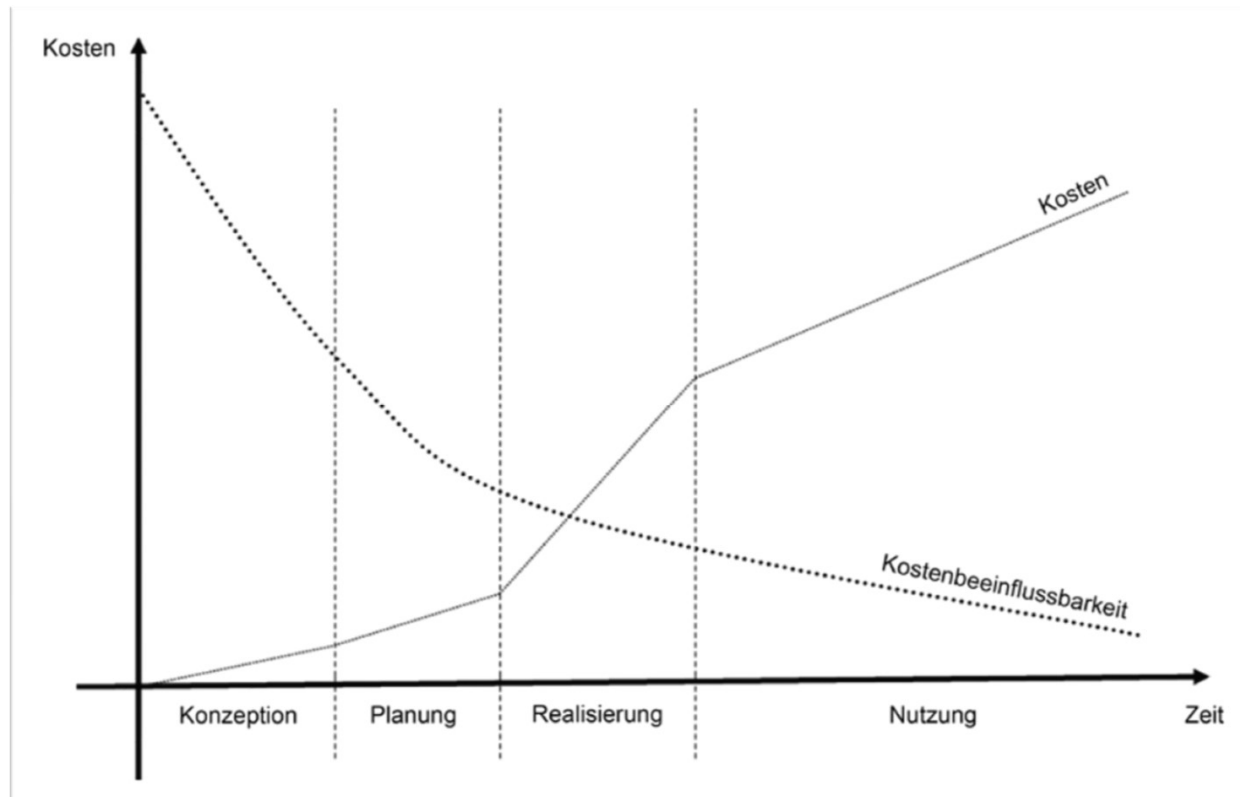
## Phasen in einem Lebenszyklus

Kostengruppen nach DIN 276	
<b>200</b>	<b>Herrichten</b>
211	<i>Sicherungsmaßnahmen</i>
212	<i>Abbruchmaßnahmen</i>
213	<i>Altlastenbeseitigung</i>
214	<i>Herrichten der Geländeoberfläche</i>
215	<i>Kampfmittelräumung</i>



## Lebenszyklusbetrachtung

Mit steigendem Konkretisierungsgrad der einzelnen Lebenszyklusphasen nimmt der Beeinflussungsgrad der Kosten ab.



Quelle: Einfluss der Planung auf Lebenszykluskosten (Thieme-Hack in: Niesel, 2011)

## Wie lange ist eine Lebensdauer?

BMUB –  
Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) Außenanlagen  
*Betrachtungszeitraum 50 Jahre*

<i>Betonpflaster</i>	<i>40 Jahre</i>
<i>Wassergebundene Wegedecken (nicht befahrbar)</i>	<i>40 Jahre</i>
<i>Zäune, Stahl verzinkt und beschichtet</i>	<i>40 Jahre</i>
<i>Treppen, Stufen, Betonwerkstein</i>	<i>70 Jahre</i>
<i>Bewässerungsanlagen</i>	<i>25 Jahre</i>
<i>Lichtmaste, Stahl verzinkt</i>	<i>40 Jahre</i>
<i>Abfallbehälter</i>	<i>20 Jahre</i>
<i>Sitzbank</i>	<i>30 Jahre</i>
<i>Sträucher</i>	<i>30 Jahre</i>
<i>Straßenbäume, Bäume in Grünanlagen</i>	<i>50 Jahre</i>
<i>Gebrauchsrasen</i>	<i>20 Jahre</i>

Hochschule Osnabrück -  
Nachhaltige Sportfreianlagen  
*Betrachtungszeitraum 50 Jahre*

*20 Jahre / 10 Jahre (Tenne)*

## **Einflussfaktoren auf die Lebensdauer eines Belags, Bauteils etc.**

- Qualität der verwendeten Materialien
- Nutzung
- Pflege
- Verschleiß
- Vandalismus
- Witterung

## Auswahl des Sportbodens

Welche Art der Nutzung ist geplant?

Wie intensiv ist die Nutzung?

Wie hoch sind die Folgekosten (Pflege + Wiederbeschaffung)?

**Tab. 1: Beispiel: Nutzungsdauer der verschiedenen Sportbeläge für Fußball**

Nr.	1	2	3	4
1	Belagsart	Nutzungsdauer		
2		Stunden/Jahr	Stunden/Woche	
3			Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr
4	Sportrasen <sup>1) 2)</sup>	bis 800	20 - 30	0 - 10
5	Tenne <sup>1) 2)</sup>	bis 1500	30 - 40	0 - 20
6	Kunststoffrasen <sup>2)</sup>	über 1500	30 - 50	0 - 30

1) Nach stärkeren Regenfällen sind Nutzungseinschränkungen bis hin zu Sperrungen möglich.

2) Bei Frost-/Tauwechsel sowie bei geschlossener Schneedecke sind Nutzungseinschränkungen bis hin zu Sperrungen möglich.

Quelle: FLL 2014, Sportplatzpflegerichtlinien

## Planungsphase – Belagskombinationen

Ungeeignete Kombination



Osnabrücker Sportplatztage 2023

Geeignete Kombination



2. März 2023

## Planungsphase

- Folgekosten werden maßgeblich in der Planungsphase bestimmt
- In den später Lebenszyklusphasen nimmt die Beeinflussbarkeit ab



Osnabrücker Sportplatztage 2023



2. März 2023



## Zur Bedeutung von regelmäßigen Pflegemaßnahmen

„Nur sorgfältig gepflegte Anlagen haben eine lange Lebensdauer, sind hygienisch einwandfrei, unfallsicher und rechtfertigen so die nicht unerheblichen Baukosten. Ungepflegte Kampfbahnen werden von Schülern und Sportlern nur noch ungern besucht, die Nutzung sinkt herab.

Rasen- und Tennenflächen, Laufbahnen, Anlaufbahnen, Sprunggruben, Stoß- und Wurfanlagen müssen deshalb regelmäßig unterhalten und überwacht werden.“

*Quelle: Leichtathletikanlagen, Planung – Bau – Ausstattung – Pflege; 2. Auflage 1961 ; Übungsstätten-Beratungsstelle des Deutschen Sportbundes*

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Nutzungsphase – Pflegekosten / Jahr

Gesamtfläche: 19.803 m<sup>2</sup>

Pflegekosten: 1,98 €/m<sup>2</sup>/Jahr

Gegenstand	Menge	EP	GP
Wegeflächen	1.685 m <sup>2</sup>	0,30 €/m <sup>2</sup>	505,50 €
Tennenflächen	8.350 m <sup>2</sup>	2,47 €/m <sup>2</sup>	20.624,50 €
Schotterrasen	230 m <sup>2</sup>	0,80 €/m <sup>2</sup>	184,00 €
Sprunggrube	63 m <sup>2</sup>	1,25 €/m <sup>2</sup>	78,75 €
Rasenflächen	6.900 m <sup>2</sup>	0,48 €/m <sup>2</sup>	3.312,00 €
Pflanzflächen	2.300 m <sup>2</sup>	2,60 €/m <sup>2</sup>	5.980,00 €
Außenzaun	350 m	0,40 €/m	140,00 €
Toranlagen im Außenzaun	3 St	25,00 €/St	75,00 €
Ballfangzaun	85 m	0,50 €/m	42,50 €
Barriere mit Gittermatte	330 m	0,35 €/m	115,50 €
Toranlagen in der Barriere	4 St	25,00 €/St	100,00 €
Stehstufenanlage	510 m	0,50 €/m	255,00 €
Abläufe	9 St	15,00 €/St	135,00 €
Muldenrinne	235 m	0,65 €/m	152,75 €
Revisions- / Absetzschächte	3 St	25,00 €/St	75,00 €
Beregnungsanlage - Regner	12 St	8,00 €/St	96,00 €
Beregnungsanlage - Pumpe	1 St	30,00 €/St	30,00 €
Flutlichtmaste	6 St	6,50 €/St	39,00 €
Strahler	12 St	11,00 €/St	132,00 €
Papierkörbe	4 St	26,00 €/St	104,00 €
Bänke	6 St	14,00 €/St	84,00 €
Fußballtore	2 St	175,00 €/St	350,00 €
Eckfahnen	6 St	50,00 €/St	300,00 €
Kopfbalpendel	1 St	75,00 €/St	75,00 €

Summe, netto: 32.985,50 €  
 Mehrwertsteuer: 19% 6.267,25 €  
**Summe, brutto: 39.252,75 €**

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Dynamische Investitionskostenrechnung für die Sportanlage ohne Instandsetzung

Inflationsrate: 2,2 %  
Abzinsfaktor: 4,0 %  
Betrachtungszeitraum: 50 Jahre

<b>Gesamtfläche</b>	<b>19.803 m<sup>2</sup></b>
Herstellungskosten	583.324,02 €
Herstellungskosten/Fläche	29,46 €/m <sup>2</sup>
Pflegekosten (Jahr 0)	39.252,75 €/Jahr
Pflegekosten/Fläche	1,98 €/m <sup>2</sup>
Betriebskosten über 50 Jahre	1.321.679,82 €
Gesamtkosten Herstellung + Betrieb	1.905.003,84 €
Haushaltseinstellung/Jahr	88.603,28 €

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Dynamische Investitionskostenrechnung für die Sportanlage mit Instandsetzung (Tenne)

Inflationsrate: 2,2 %

Abzinsfaktor: 4,0 %

Betrachtungszeitraum: 50 Jahre

Erneuerung der Tennendecke nach jeweils 13 Jahren

Gesamtfläche	19.803 m <sup>2</sup>	
Herstellungskosten	583.324,02 €	
Herstellungskosten/Fläche	29,46 €/m <sup>2</sup>	
Pflegekosten (Jahr 0)	39.252,75 €/Jahr	
Pflegekosten/Fläche	1,98 €/m <sup>2</sup>	
	<i>Ohne Instandsetzung</i>	<i>Instandsetzung (Tenne)</i>
Betriebskosten über 50 Jahre	1.321.679,82 €	1.516.429,10 €
Gesamtkosten Herstellung + Betrieb	1.905.003,84 €	2.099.753,12 €
Haushaltseinstellung/Jahr	88.603,28 €	97.743,93 €

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Nutzungsphase



Osnabrücker Sportplatztage 2023

2. März 2023

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Nutzungsphase



Osnabrücker Sportplatztage 2023

2. März 2023

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Nutzungsphase



Osnabrücker Sportplatztage 2023

2. März 2023

## Rückbauphase



Osnabrücker Sportplatztage 2023

2. März 2023



# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



Anstatt Rückbau im Jahr 2052, Umbau im Jahr 2013



Osnabrücker Sportplatztage 2023

2. März 2023

## Anstatt Rückbau im Jahr 2052, Umbau im Jahr 2013

- Tennenbelag wird nach 10 Jahren Nutzung zurückgebaut
- Dynamische Schicht und Tragschicht ohne Bindemittel können weiter genutzt werden
- Wegeflächen, Stehstufenanlage etc. bleiben erhalten
- Entwässerungssystem kann weiter genutzt werden
- Ballfangzäune und Barriere bleiben erhalten
- Technische Anlagen (Beregnungsanlage, Trainingsbeleuchtungsanlage) können weiter genutzt werden
- Kopfballpendel wird zurückgebaut

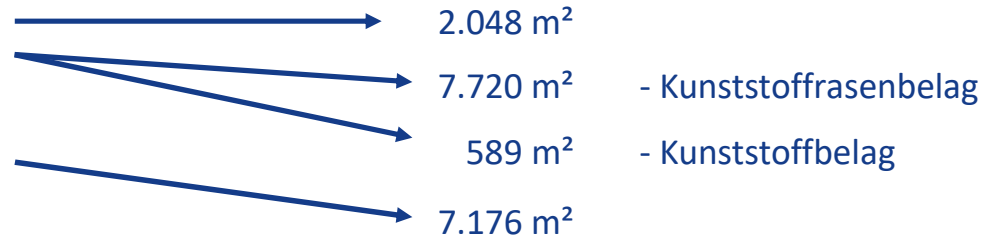
# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Veränderungen der Flächen und Mengen

Wegeflächen	1.685 m <sup>2</sup>
Tennenflächen	8.350 m <sup>2</sup>
Schotterrasen	230 m <sup>2</sup>
Sprunggrube	63 m <sup>2</sup>
Rasenflächen	6.900 m <sup>2</sup>
Pflanzflächen	2.300 m <sup>2</sup>
Außenzaun	350 m
Toranlagen im Außenzaun	3 St
Ballfangzaun	85 m
Barriere mit Gittermatte	330 m
Toranlagen in der Barriere	4 St
Stehstufenanlage	510 m
Abläufe	9 St
Muldenrinne	235 m
Revisions- / Absetzschächte	3 St
Beregnungsanlage - Regner	12 St
Beregnungsanlage - Pumpe	1 St
Flutlichtmaste	6 St
Strahler	12 St
Papierkörbe	4 St
Bänke	6 St
Streustoffbehälter	1 St
Fußballtore	2 St
Eckfahnen	6 St
Kopfbalpendel	1 St

Gesamtfläche 19.803 m<sup>2</sup>



## Herstellungskosten

Sportplatzbau, inkl. Rückbau Tennenbelag	266.565,83 €
Kunststoffrasen- und Kunststoffbelag	156.954,88 €
Planung, Gutachten etc.	36.014,24 €
<b>Gesamtkosten</b>	<b>459.534,95 €</b>

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Nutzungsdauer - Kunststoffrasen

Kunststoffrasen, mit Quarzsand verfüllt  
Gebundene elastische Tragschicht

12 bis 15 Jahre

24 bis 30 Jahre (45 Jahre)



Osnabrücker Sportplatztage 2023

Beispiel für den Austausch eines  
17 Jahre alten Kunststoffrasenbelags



2. März 2023

## Nutzungsdauer - Kunststoff

Kunststoffbelag – Gießbeschichtung ca. 20 Jahre

Kein Ausbau des gesamten Belags, sondern nur eine Erneuerung der Beschichtung



Osnabrücker Sportplatztage 2023

## Aufbau Kunststoffbelag Typ D (DIN EN 14877)



Oberschicht

Basisschicht

2. März 2023

## Jährliche Pflegekosten der Gesamtanlage

	Errichtung der Sportanlage 2003	Umbau der Sportanlage 2013
Gesamtfläche	19.803 m <sup>2</sup>	19.803 m <sup>2</sup>
Gesamtkosten	39.252,75 €	29.715,32 €
<i>entspricht</i>	<i>1,98 €/m<sup>2</sup>/Jahr</i>	<i>1,50 €/m<sup>2</sup>/Jahr</i>

**Keine Erneuerung der Beläge enthalten!**

## Und was ist mit den Lebenszykluskosten?

Die Anlage ist bereits seit 10 Jahren in der Nutzung.

Der Tennenbelag wird 3 Jahre vor dem Ende seiner angesetzten Lebensdauer ausgebaut.

Herstellungskosten im Jahr 2003:	583.324,02 €
abzgl. Tennenbelag:	- 29.192,42 €
zzgl. Restwert Tennenbelag:	6.736,71 €
Zwischensumme:	560.868,31 €
Herstellungskosten Umbau im Jahr 2013:	459.534,95 €
<b>Gesamtherstellungskosten:</b>	<b>1.020.403,26 €</b>

# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Dynamische Investitionskostenrechnung für die Sportanlage ohne Instandsetzung

Inflationsrate: 2,2 %  
Abzinsfaktor: 4,0 %  
Betrachtungszeitraum: 50 Jahre

<b>Gesamtfläche</b>	<b>19.803 m<sup>2</sup></b>
Herstellungskosten	1.020.403,26 €
Herstellungskosten/Fläche	51,53 €/m <sup>2</sup>
Pflegekosten (Jahr 0)	29.715,32 €/Jahr
Pflegekosten/Fläche	1,50 €/m <sup>2</sup>
Betriebskosten über 50 Jahre	982.059,61 €
Gesamtkosten Herstellung + Betrieb	2.002.442,87 €
Haushaltseinstellung/Jahr	93.215,05 €



# Sportanlagen im Lebenszyklus denken – von der Wiege bis zur Bahre



## Dynamische Investitionskostenrechnung für die Sportanlage mit Instandsetzung

Inflationsrate: 2,2 %  
Abzinsfaktor: 4,0 %  
Betrachtungszeitraum: 50 Jahre

<b>Gesamtfläche</b>	<b>19.803 m<sup>2</sup></b>
Herstellungskosten	1.020.403,26 €
Herstellungskosten/Fläche	51,53 €/m <sup>2</sup>
Pflegekosten (Jahr 0)	29.715,32 €/Jahr
Pflegekosten/Fläche	1,50 €/m <sup>2</sup>
Betriebskosten über 50 Jahre	1.631.944,29 €
Gesamtkosten Herstellung + Betrieb	2.652.349,55 €
Haushaltseinstellung/Jahr	123.467,40 €

### Instandsetzung Kunststoffrasenbelag

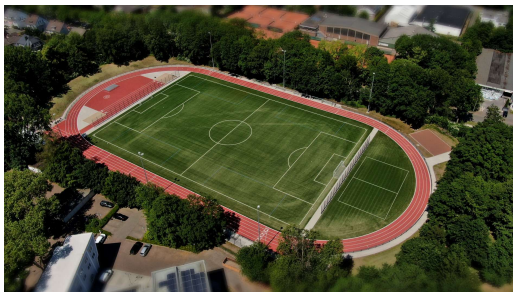
Erneuerung des Kunststoffrasenbelags alle 12 Jahre  
Erneuerung der elastischen Tragschicht nach 36 Jahren

### Instandsetzung Kunststoffbelag

Neue Beschichtung des Kunststoffbelags alle 20 Jahre

## Fazit

- Es kommt meist anders als man denkt
- Die Folgekosten (Pflege + Wiederbeschaffung) werden maßgeblich in der Planungsphase bestimmt
- Mit steigendem Konkretisierungsgrad der einzelnen Lebenszyklusphasen nimmt der Beeinflussungsgrad der Kosten ab
- Mit der Abnahme des Beeinflussungsgrads steigen im Verlauf der einzelnen Lebenszyklusphasen zugleich die Gesamtkosten
- Bei der Festlegung des Betrachtungszeitraums sollte überlegt werden, welcher Zeitraum realistisch betrachtet werden kann
- Nur durch regelmäßige sowie fachgerechte Pflege und Instandhaltung kann ein Werterhalt stattfinden



**ULENBERG ILLGAS**  
**Landschaftsarchitekten GmbH**

Holunderweg 46  
45133 Essen

Tel. / Fax: (0201) 520 165 -88 / - 87

[www.ulenberg.de](http://www.ulenberg.de)



Osnabrücker Sportplatztage 2023

2. März 2023