



Belagsauswahl für den Freizeitfußball – SUV oder Elektroauto

Osnabrücker Sportplatztage 2015

14. Juli 2015

Prof.
Martin Thieme-Hack

Die Seminarunterlagen sind urheberrechtlich geschützt.
Vervielfältigung auch von Teilen ist ohne Genehmigung des Verfassers nicht zulässig.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Martin Thieme-Hack, Institut für Landschaftsbau, Sportfreianlagen und Grünflächen
c/o Science to Business GmbH - Hochschule Osnabrück,
Postfach 1940, 49009 Osnabrück,
Tel. 0541/969/5177
m.thieme-hack@hs-osnabrueck.de
<http://www.al.hs-osnabrueck.de/ilos.html>



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

ILOS

Institut für Landschaftbau
Sportfreianlagen und Grünflächen
In Science to Business GmbH –
Hochschule Osnabrück

Belagsauswahl für den Freizeitfußball - SUV oder Elektroauto

Martin Thieme-Hack



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Belagsarten Fußball

- Rasen (DIN 18035 – 4)
- Tenne (DIN 18035 – 5)
- Kunststoffrasen (DIN EN 15330, DIN 18035-7, DIN SPEC 91335)
 1. unverfüllter Kunststoffrasen (Typ H;J)
 2. Sandverfüllter Kunststoffrasen (Belagstyp A;C;F)
 3. Gummi-, Sandverfüllter Kunststoffrasen Belagstyp B;D;E)
- Hybridrasen (nicht genormt)
- Hybridrasentragschichten (nicht genormt)
- Rinden-Ziegelbeläge (nicht genormt)
- Weitere (Kunststoff, Asphalt)

- Bedarf
- Kosten
- Umwelt
- Funktion

Nutzungszeiten

Nutzungsdauer der verschiedenen Sportbeläge für Fußball nach FLL 2014

Belagsart	Nutzungsdauer		
	Stunden/Jahr	Stunden/Woche	
		Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr
Sportrasen ^{1) 2)}	bis 800	20 - 30	0 - 10
Tenne ^{1) 2)}	bis 1500	30 - 40	0 - 20
Kunststoffrasen ²⁾	über 1500	30 - 50	0 - 30

1) Nach stärkeren Regenfällen sind

Nutzungseinschränkungen bis hin zu Sperrungen möglich.

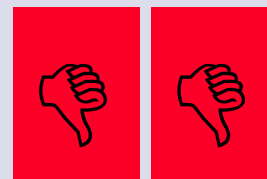
2) Bei Frost-/Tauwechsel sowie bei geschlossener Schneedecke sind

Nutzungseinschränkungen bis hin zu Sperrungen möglich.

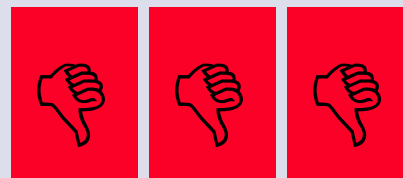


Nutzung bei ungeeigneter Witterung

→ Rasen



→ Tenne



→ Kunststoffrasen



→ Hybridrasen



Martin Thieme-Hack



Nutzungszeiten Sportverein

Zeiten	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
16:00 bis 17:30	KITA 1/ G1	F 1/F 2	E 1/ E 2	F 1/F 2	E 1/ E 2
17:30 bis 19:00	D2	D 1	D 2	D 1	C 1
19:00 bis 20:30	C 1	C 2	B 1	B 2	C 2

Martin Thieme-Hack



Nutzungszeiten 2.000 h/anno?

Vereinssport (17:00 bis 21:00)

Woche = 4 h/d x 5 d x 35 W = 700 h/anno

Wochenende = 12 x 35 W = 420 h/anno

1.120 h/anno

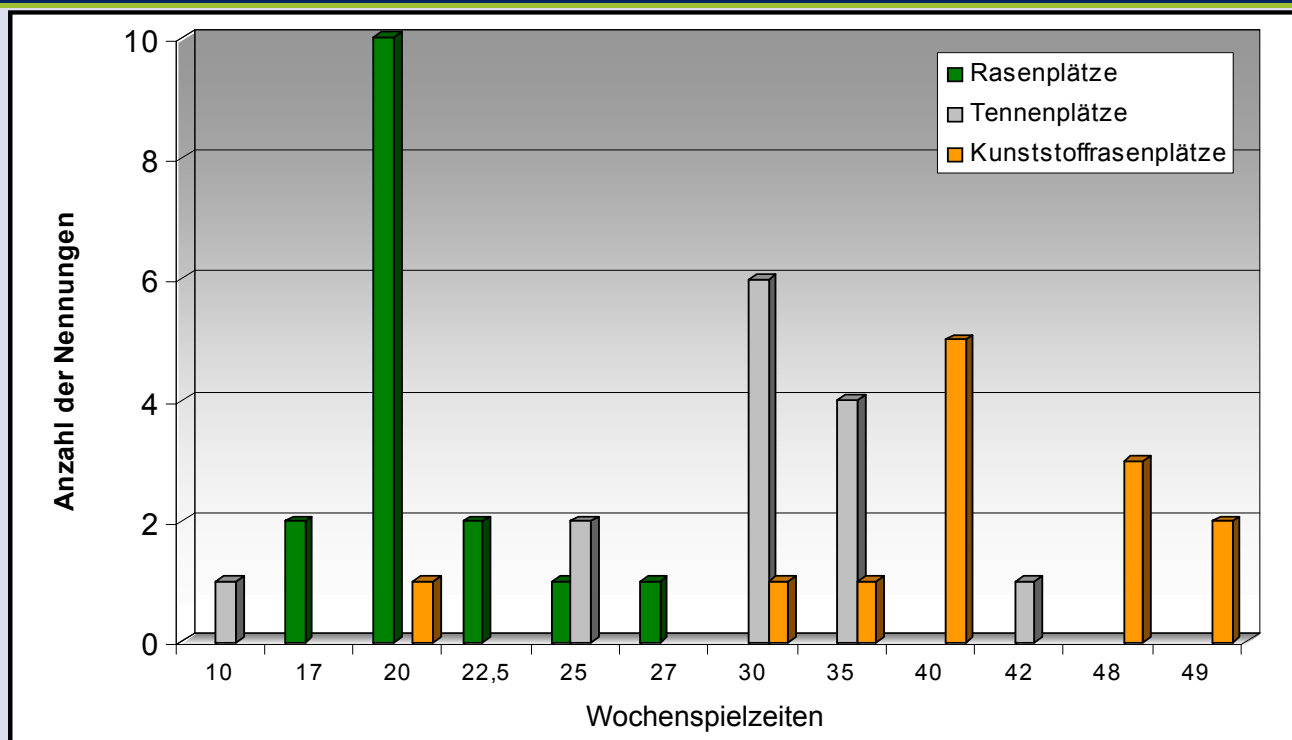
Schulsport (08:00 bis 14:00)

5 h/d x 5 d x 9 M = 900 h/a

2.020 h/anno

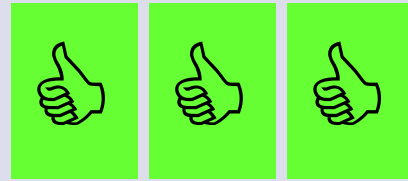


Nutzungszeiten

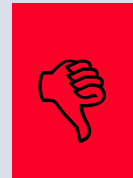


[1] nach Fachhochschule Osnabrück (Hrsg.), Osnabrücker Beiträge zum Landschaftsbau (OBL 2/2005), Homölle, Andre: Kosten von Sportbelägen; Bau, Unterhaltung, Nutzung, Osnabrück

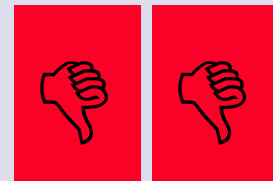
→ Rasen



→ Tenne



→ Kunststoffrasen



→ Hybridrasen

???

Neues Denken in der öffentlichen Haushaltsführung

→ Neues Kommunales Finanzmanagement
(NKF in NRW)

→ Neues Kommunales Haushaltsrecht
(NKHR in B-W)

→ Public-Private-Partnership (PPP)



Neues denken

- Zusammenlegung von
 - Vermögenshaushalt
 - Verwaltungshaushalt
- Doppelte Buchführung mit
 - Ergebnisrechnung (G + V)
 - Finanzrechnung
 - Bilanz
- Kosten-Leistungsrechnung
- Kostenträgerzeitrechnung,
Kostenträgerstückrechnung

Martin Thieme-Hack



Lebenszykluskosten

Betrachtung aller Kosten für
den Lebenszyklus vom Bau
bis zum Abbruch
(Kostenträgerzeitrechnung)

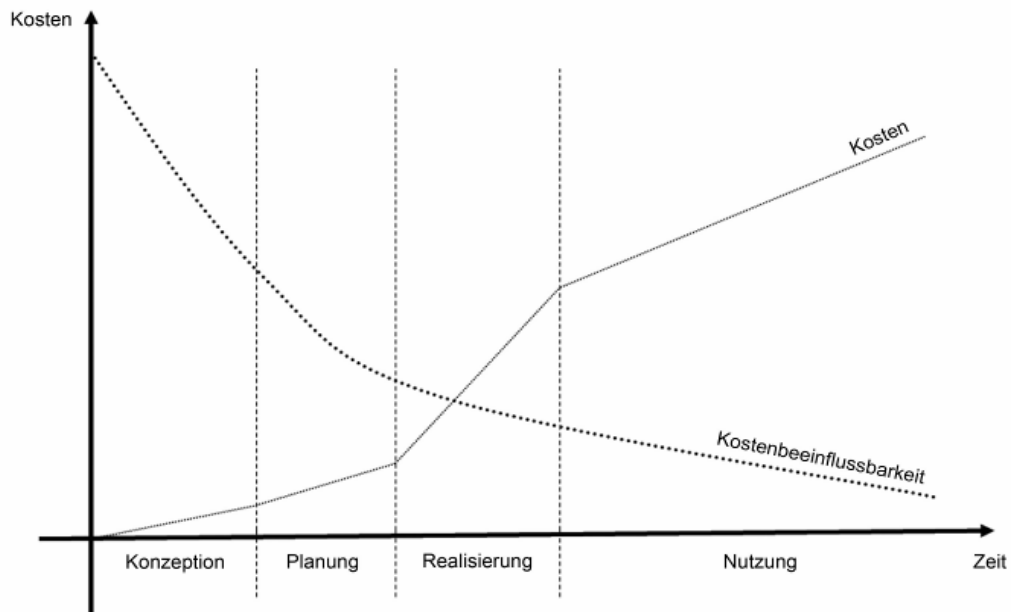
Lebenszykluskosten

Martin Thieme-Hack



Lebenszykluskosten

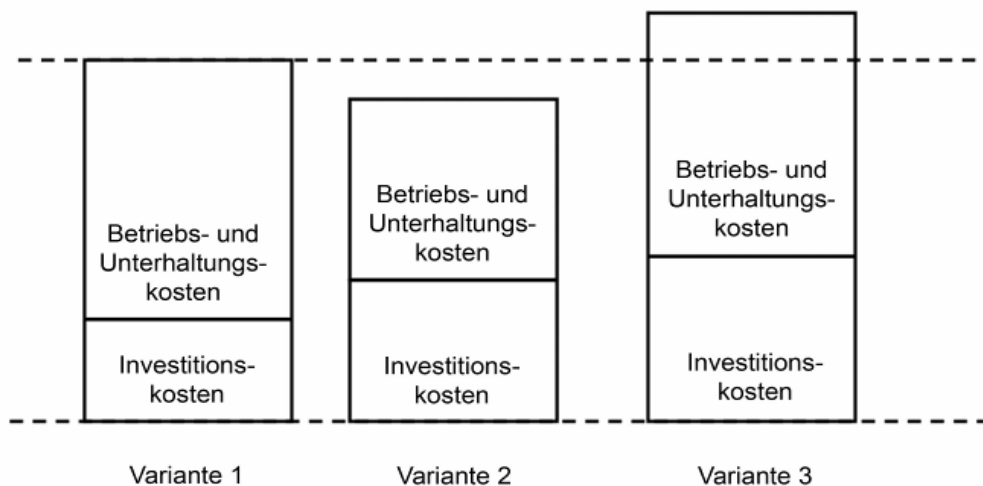
Lebenszykluskosten und deren Ursachen



Martin Thieme-Hack



Lebenszykluskosten



Martin Thieme-Hack

Betrachtung aller Kosten für den Lebenszyklus vom Bau bis zum Abbruch in Relation zur Nutzung.

(Kostenträgerstückrechnung)

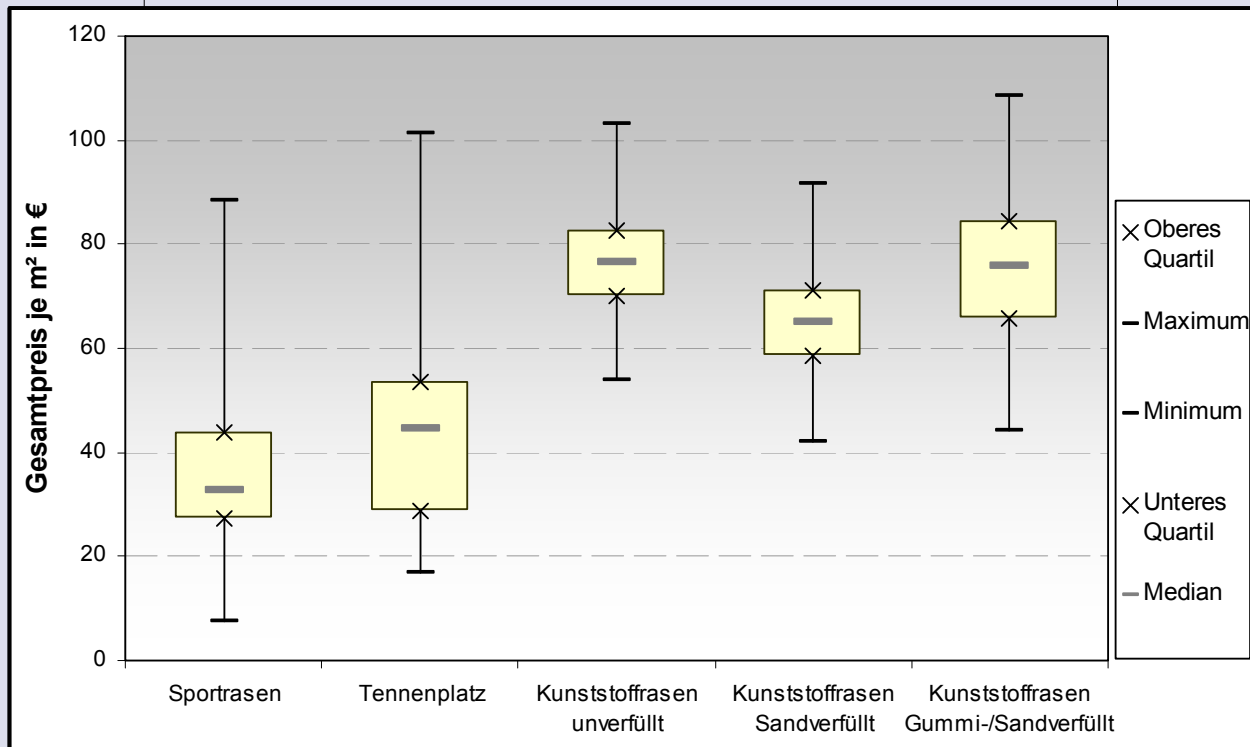
$$\frac{\text{Lebenszykluskosten}}{\text{Nutzung}}$$

Martin Thieme-Hack

Stadionbau Hamburg

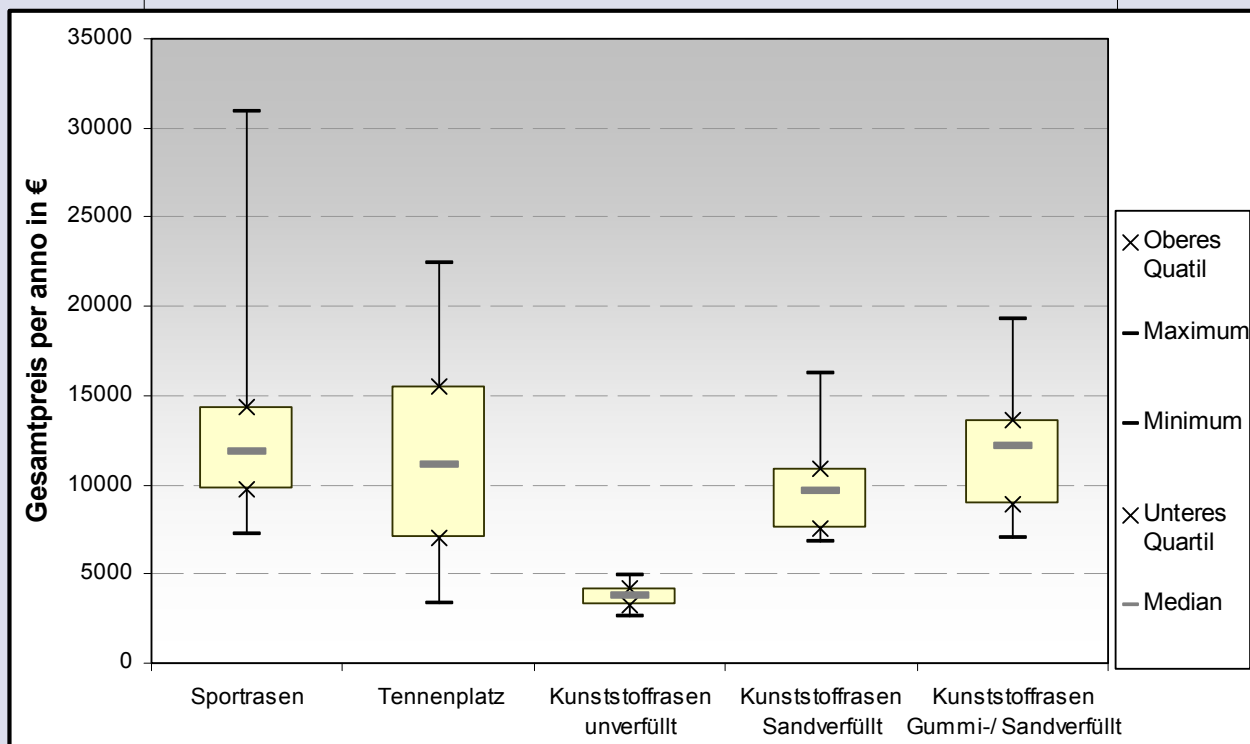
→ Baukosten	€ 200 Mio.
→ Nutzungszeitraum	30 Jahre
→ Bundesliga	17 Spiele/ Jahr
→ AfA per anno	€ 6.666.000,00
→ AfA je Bundesligaspiel	€ 392.000,00

Martin Thieme-Hack



[1] nach Fachhochschule Osnabrück (Hrsg.), Osnabrücker Beiträge zum Landschaftsbau (OBL 2/2005), Homölle, Andre: Kosten von Sportbelägen; Bau, Unterhaltung, Nutzung, Osnabrück

Martin Thieme-Hack

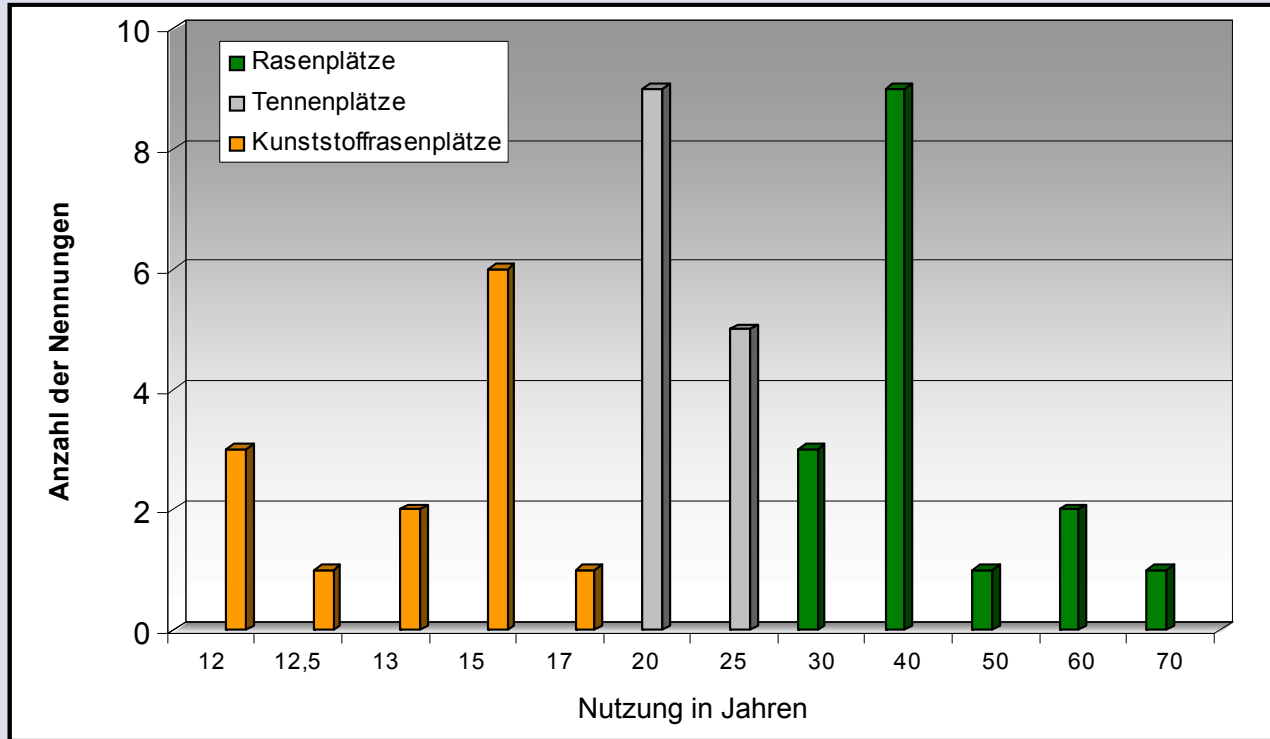


[1] nach Fachhochschule Osnabrück (Hrsg.), Osnabrücker Beiträge zum Landschaftsbau (OBL 2/2005), Homölle, Andre: Kosten von Sportbelägen; Bau, Unterhaltung, Nutzung, Osnabrück

Martin Thieme-Hack



Lebensdauer



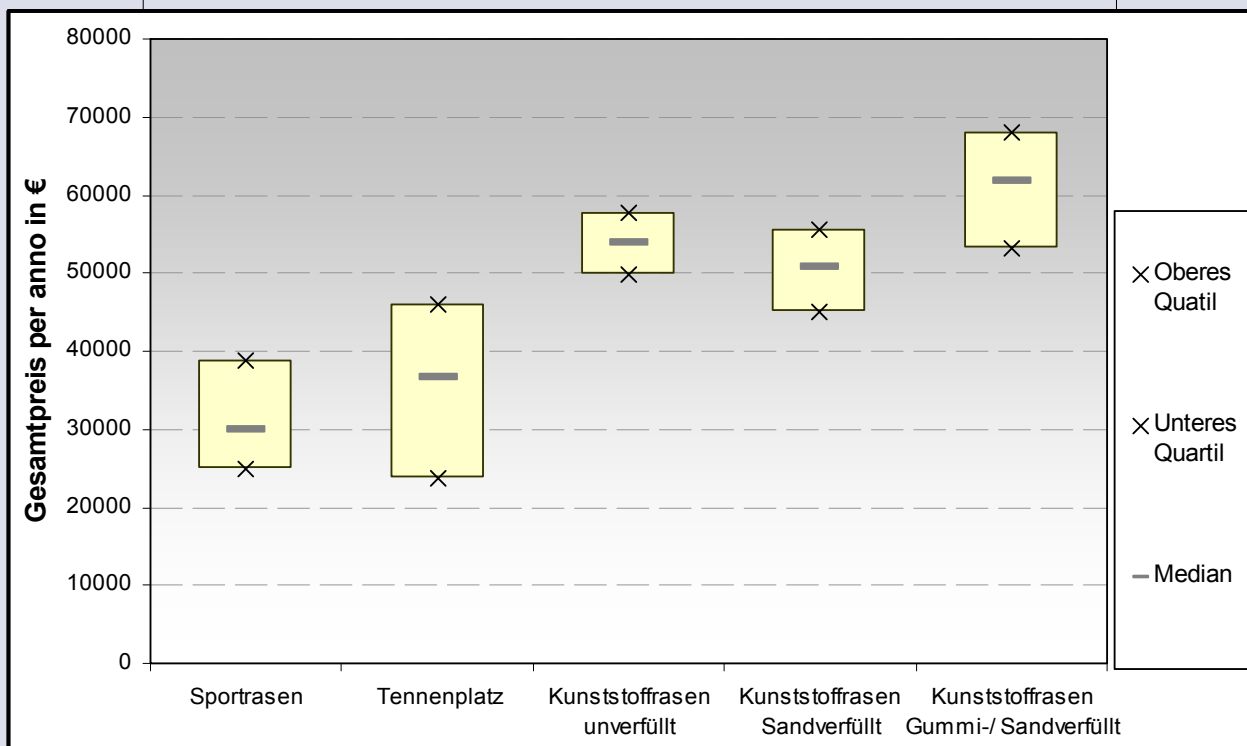
[1] nach Fachhochschule Osnabrück (Hrsg.), Osnabrücker Beiträge zum Landschaftsbau (OBL 2/2005), Homölle, Andre: Kosten von Sportbelägen; Bau, Unterhaltung, Nutzung, Osnabrück

Martin Thieme-Hack



Lebenszykluskosten

Lebenszykluskosten bei einer dreißigjährigen Nutzung [1]

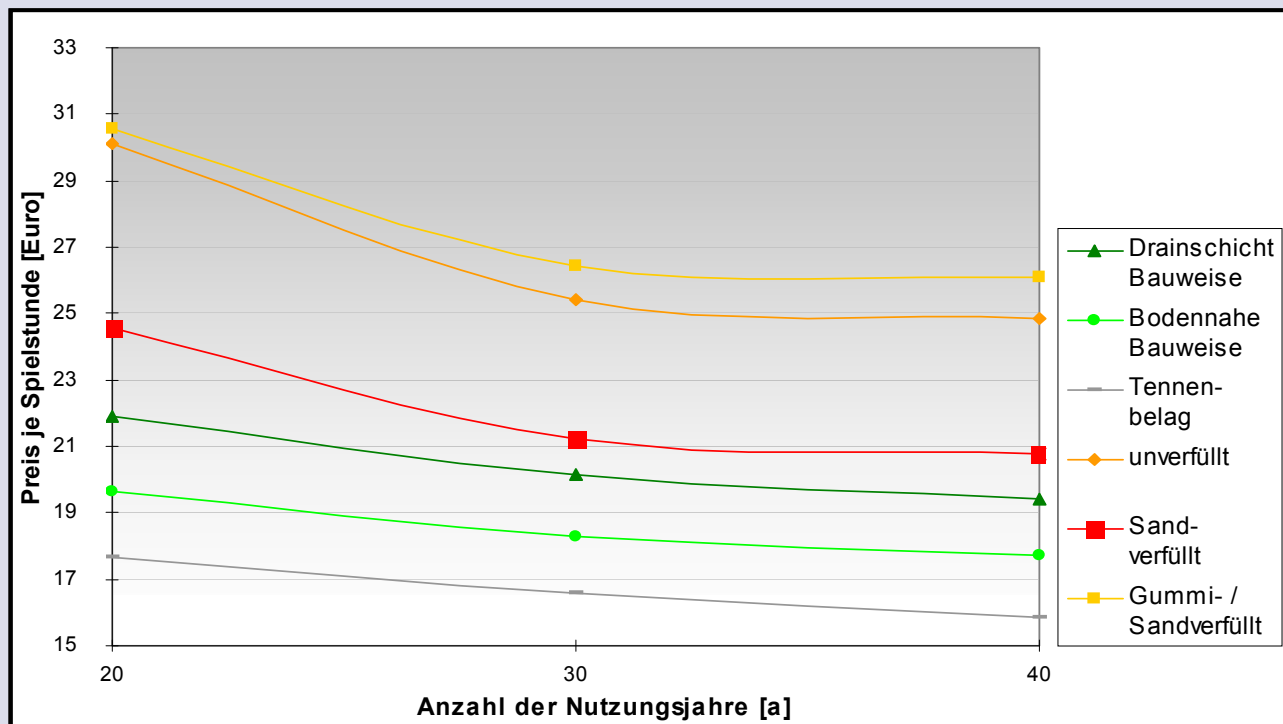


[1] nach Fachhochschule Osnabrück (Hrsg.), Osnabrücker Beiträge zum Landschaftsbau (OBL 2/2005), Homölle, Andre: Kosten von Sportbelägen; Bau, Unterhaltung, Nutzung, Osnabrück

Martin Thieme-Hack



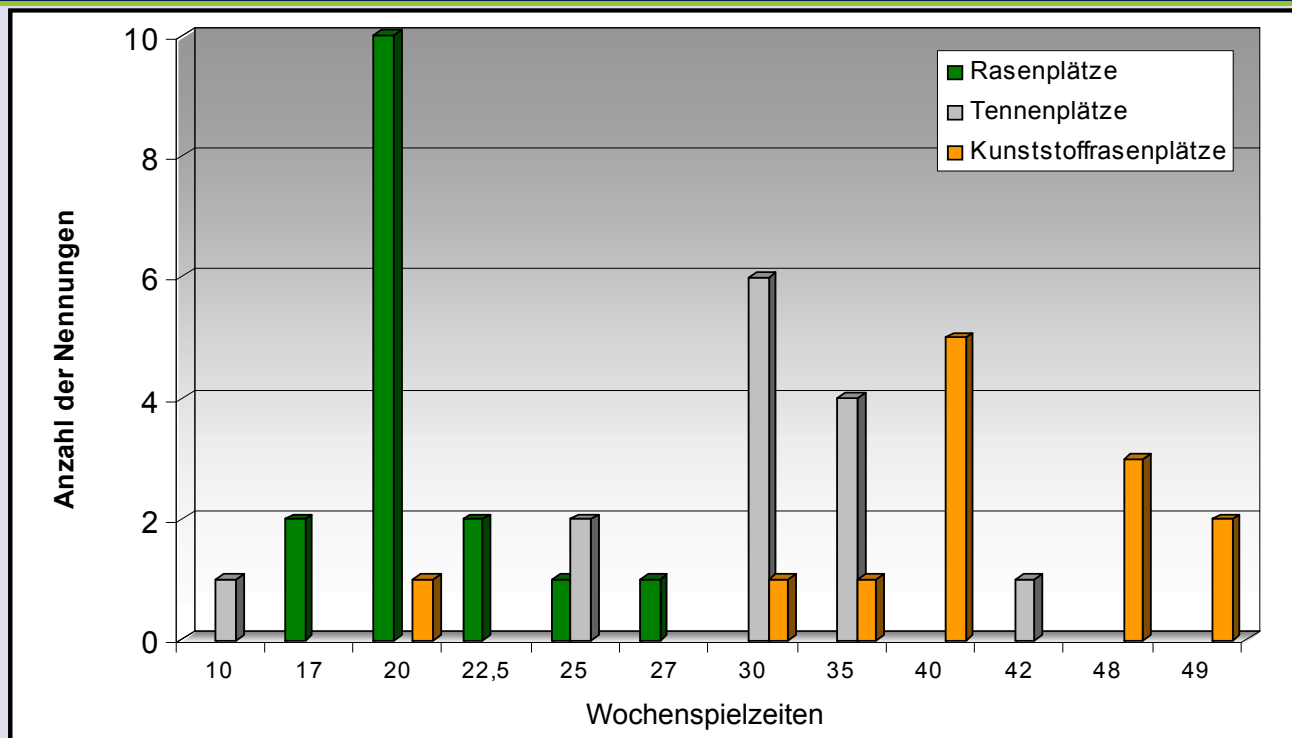
Gesamtkosten max. Nutzung



[1] nach Fachhochschule Osnabrück (Hrsg.), Osnabrücker Beiträge zum Landschaftsbau (OBL 2/2005), Homölle, Andre: Kosten von Sportbelägen; Bau, Unterhaltung, Nutzung, Osnabrück



Nutzungszeiten



[1] nach Fachhochschule Osnabrück (Hrsg.), Osnabrücker Beiträge zum Landschaftsbau (OBL 2/2005), Homölle, Andre: Kosten von Sportbelägen; Bau, Unterhaltung, Nutzung, Osnabrück

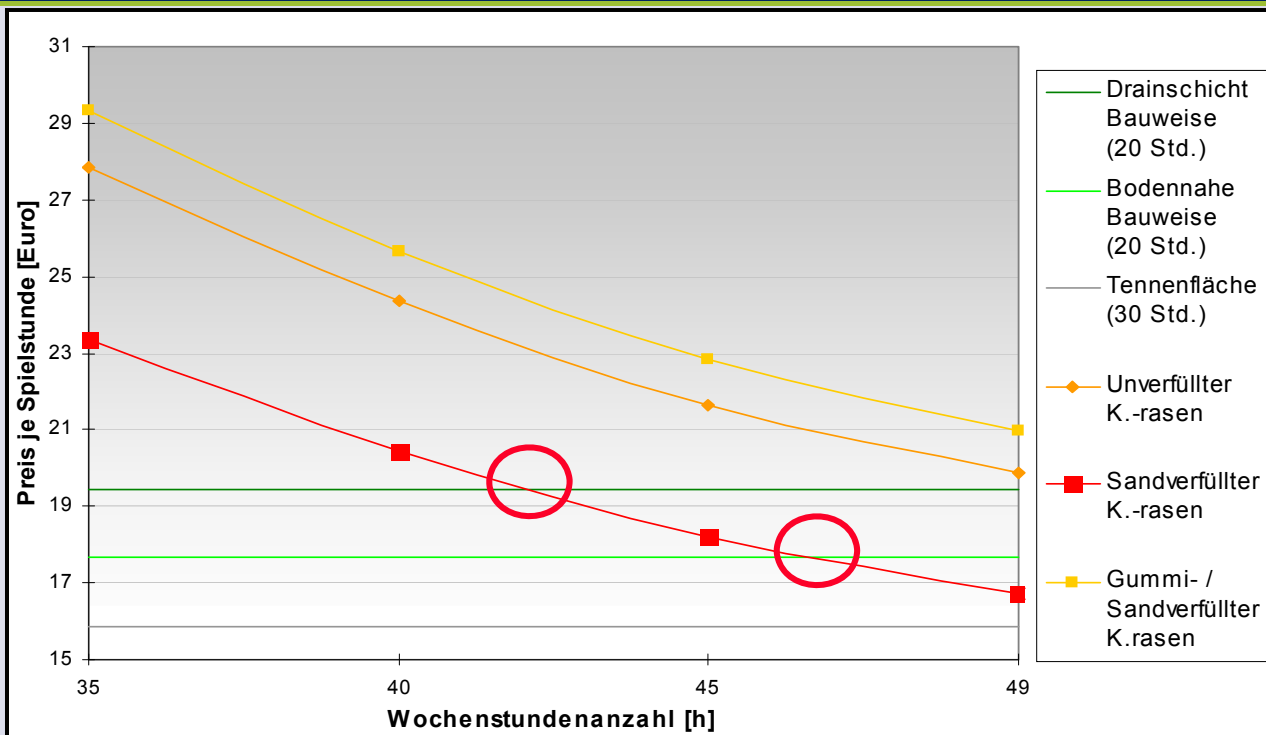
Flächengröße	7630 m ²	Kalkulationszinsfuß	6%		
Kosten für den Rasenneubau und Pflege					
Lebensdauer der Rasenfläche:	40 Jahre				
Wochenstundenanzahl d. Rasenfl.	20	Std. Woche	1040		
		Stunden je Jahr			
Neubaukosten je m²		Pflegekosten je m² und Jahr			
Boden	1,08 €/m ²	Mähen	0,32 €/m ²		
Drainage	2,00 €/m ²	Wässern	0,2 €/m ²		
Berechnungsanlage	2,79 €/m ²	Düngen	0,17 €/m ²		
Drainschicht Bauweise	9,57 €/m ²	Beseitigung von punkt. Schäden	0,14 €/m ²		
Bodennahe Bauweise	6,00 €/m ²	Tiefschnitt	0,012 €/m ²		
Ansäen	0,43 €/m ²	Vertikutieren	0,051 €/m ²		
Fertigstellungspflege	0,55 €/m ²	Besanden	0,22 €/m ²		
Neubaukosten gesamt		Löchern	0,13 €/m ²		
Drainschicht Bauweise	16,42 €/m ²	Tiefenlockerung	0,16 €/m ²		
Bodennahe Bauweise	12,85 €/m ²	Nachsäen	0,18 €/m ²		
		Pflegekosten	1,56 €/m ²		
		Pflegekosten	11.881 €		
Gesamtkosten pro Jahr					
	Neubaukosten	Lineare Abschreibung p. a.	Pflegekosten p. a.	Gesamtkosten p. a.	
Drainschicht Bauweise	125.294 €	3.132 €	11.881 €	15.013,56 €	
Bodennahe Bauweise	98.045 €	2.451 €	11.881 €	14.332,35 €	
	Barwert	Feste Kosten pro Jahr	Pflegekosten p. a.	Gesamtkosten pro Jahr	Gesamtkosten pro m ²
Drainschicht Bauweise	125.294 €	8.327 €	11.881 €	20.208 €	1,09 €
Bodennahe Bauweise	98.045 €	6.516 €	11.881 €	18.397 €	0,85 €
Kosten pro Spielstunde					
	Drainschicht Bauweise	19,43			
	Bodennahe Bauweise	17,69			

Homölle, 2004

Gesamtkosten nach Nutzungsstunden



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



[1] nach Fachhochschule Osnabrück (Hrsg.), Osnabrücker Beiträge zum Landschaftsbau (OBL 2/2005), Homölle, Andre: Kosten von Sportbelägen; Bau, Unterhaltung, Nutzung, Osnabrück

- Ermüdung
- Grätschbereitschaft
- Verletzungsgefahr
- Ballverhalten

nach Dethlefs, Tim: Fußball auf Rindenziegelbelag - Möglichkeiten und Grenzen - , FH Osnabrück nicht veröffentlicht

Martin Thieme-Hack

Das Spielen verursacht übermäßige Ermüdung

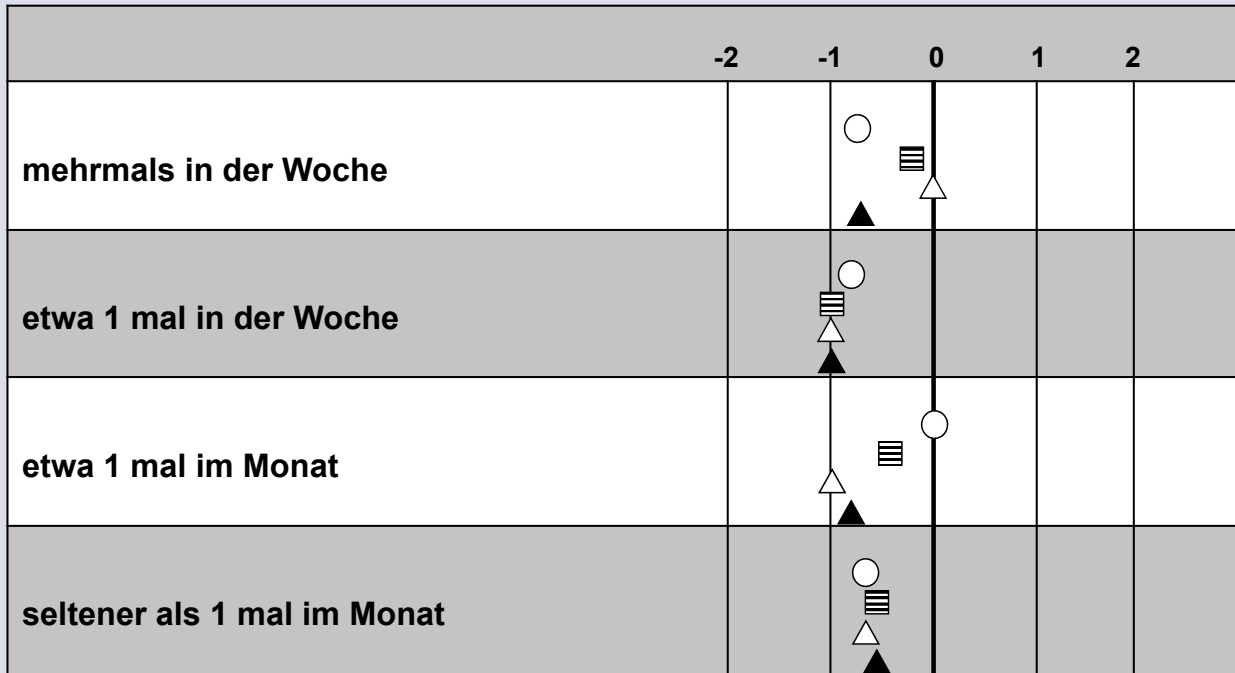
	-2	-1	0	1	2	Mittelwert	Standardabweichung	Nennungen
Rasen		●				-0,78	0,947	219
Asche / Tenne		●				-0,60	1,094	87
Kunststoffrasen, Sand verfüllt		●				-0,49	1,376	79
Kunststoffrasen, Gummi/Sand teilverfüllt		●				-0,74	1,052	80

nach Dethlefs, Tim: Fußball auf Rindenziegelbelag - Möglichkeiten und Grenzen - , FH Osnabrück nicht veröffentlicht

| Fachgebiet Landschaftsbau |



Das Spielen verursacht übermäßige Ermüdung nach der Nutzungsfrequenz

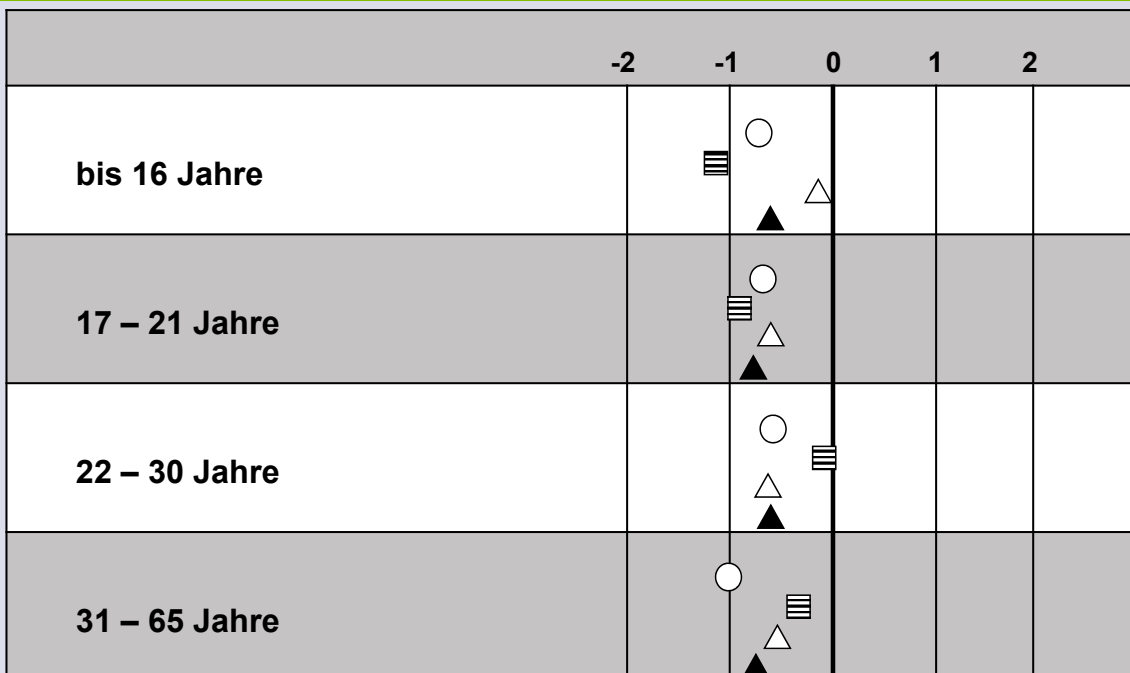


- Rasen
- △ Kunststoffrasen, Sand verfüllt
- ▢ Asche / Tenne
- ▲ Kunststoffrasen, Gummi/Sand teilverfüllt

nach Dethlefs, Tim: Fußball auf Rindenziegelbelag - Möglichkeiten und Grenzen - , FH Osnabrück nicht veröffentlicht



Das Spielen verursacht übermäßige Ermüdung nach dem Alter



- Rasen
- △ Kunststoffrasen, Sand verfüllt
- ▢ Asche / Tenne
- ▲ Kunststoffrasen, Gummi/Sand teilverfüllt

nach Dethlefs, Tim: Fußball auf Rindenziegelbelag - Möglichkeiten und Grenzen - , FH Osnabrück nicht veröffentlicht



Folgender Belag vermindert die Bereitschaft zum Grätschen

	-2	-1	0	1	2	Mittelwert	Standardabweichung	Nennungen
Rasen		●				-1,16	1,167	223
Asche / Tenne				●		1,22	1,338	131
Kunststoffrasen, Sand verfüllt			●			0,80	1,318	118
Kunststoffrasen, Gummi/Sand teilverfüllt			●			0,65	1,362	113

nach Dethlefs, Tim: Fußball auf Rindenziegelbelag - Möglichkeiten und Grenzen - , FH Osnabrück nicht veröffentlicht

| Fachgebiet Landschaftsbau |



Folgender Belag vermindert die Bereitschaft zum Grätschen nach dem Alter

	-2	-1	0	1	2
bis 16 Jahre		○			
17 – 21 Jahre		○			
22 – 30 Jahre		○			
31 – 65 Jahre		○			

- | | | | |
|---|---------------|---|--|
| ○ | Rasen | △ | Kunststoffrasen, Sand verfüllt |
| ▒ | Asche / Tenne | ▲ | Kunststoffrasen, Gummi/Sand teilverfüllt |

nach Dethlefs, Tim: Fußball auf Rindenziegelbelag - Möglichkeiten und Grenzen - , FH Osnabrück nicht veröffentlicht

| Fachgebiet Landschaftsbau |



Die Verletzungsgefahr ist sehr groß

	-2	-1	0	1	2	Mittelwert	Standardabweichung	Nennungen
Rasen		●				-0,79	0,903	230
Asche / Tenne				●		1,20	1,033	132
Kunststoffrasen, Sand verfüllt			●			0,68	1,180	110
Kunststoffrasen, Gummi/Sand teilverfüllt			●			0,62	1,144	113

nach Dethlefs, Tim: Fußball auf Rindenziegelbelag - Möglichkeiten und Grenzen - , FH Osnabrück nicht veröffentlicht

| Fachgebiet Landschaftsbau |



Die Verletzungsgefahr ist sehr groß nach der Nutzungsfrequenz

	-2	-1	0	1	2
mehrmals in der Woche		○	▲	▢	
etwa 1 mal in der Woche		○	▲	▢	△
etwa 1 mal im Monat		○	▲	▢	
seltener als 1 mal im Monat		○	▲	▢	

- Rasen
- ▢ Asche / Tenne
- △ Kunststoffrasen, Sand verfüllt
- ▲ Kunststoffrasen, Gummi/Sand teilverfüllt

nach Dethlefs, Tim: Fußball auf Rindenziegelbelag - Möglichkeiten und Grenzen - , FH Osnabrück nicht veröffentlicht

| Fachgebiet Landschaftsbau |



Kraftabbau
Gleitverhalten
Nachgiebigkeit
Scherfestigkeit
Schutzfunktion
Ballreflexion
Ballrollverhalten



Mögliche Matrix für eigene Bewertungen

	Rasen	Tenne	Kunststoffrasen Sand verfüllt	Kunststoffrasen Gummi-/Sand verfüllt
Kraftabbau	+	-	+/-	+/-
Gleitverhalten	+	+	-	+
Nachgiebigkeit	+	-	+/-	+
Scherfestigkeit	+/-	+	+	+
Schutzfunktion	+	-	-	+/-
Ballreflexion	+	+	+	+
Ballrollverhalten	+/-	+	+	+



Bautechnische Funktion

- Alterung
 - Verschleißbeständigkeit
 - Frostbeständigkeit
- Entwässerung
- Wasserspeicherung
- Staubbindung
- Brennverhalten
- Reparaturfähigkeit



Bautechnische Funktion

Mögliche Matrix für eigene Bewertungen

	Rasen	Tenne	Kunststoffrasen Sand verfüllt	Kunststoffrasen Gummi-/Sand verfüllt
Alterung	+	+/-	-	-
Verschleißbeständigkeit	-	-	-	-
Frostbeständigkeit	+	-	+	+
Entwässerung	+/-	-	+	+
Wasserspeicherung	-	-	-	-
Staubbindung	+	-	-	-
Brennverhalten	+	+	-	-
Reparaturfähigkeit	+	+/-	-	-