

Osnabrücker Sportplatztage  
12. und 13. Februar 2025

# „Schätzverfahren zu deutschen Sportstätten SDS – Stand der Dinge“

Hochschule Koblenz  
Prof. Dr. Lutz Thieme  
Institut für Sportmanagement  
0177/5251184  
thieme@hs-koblenz.de



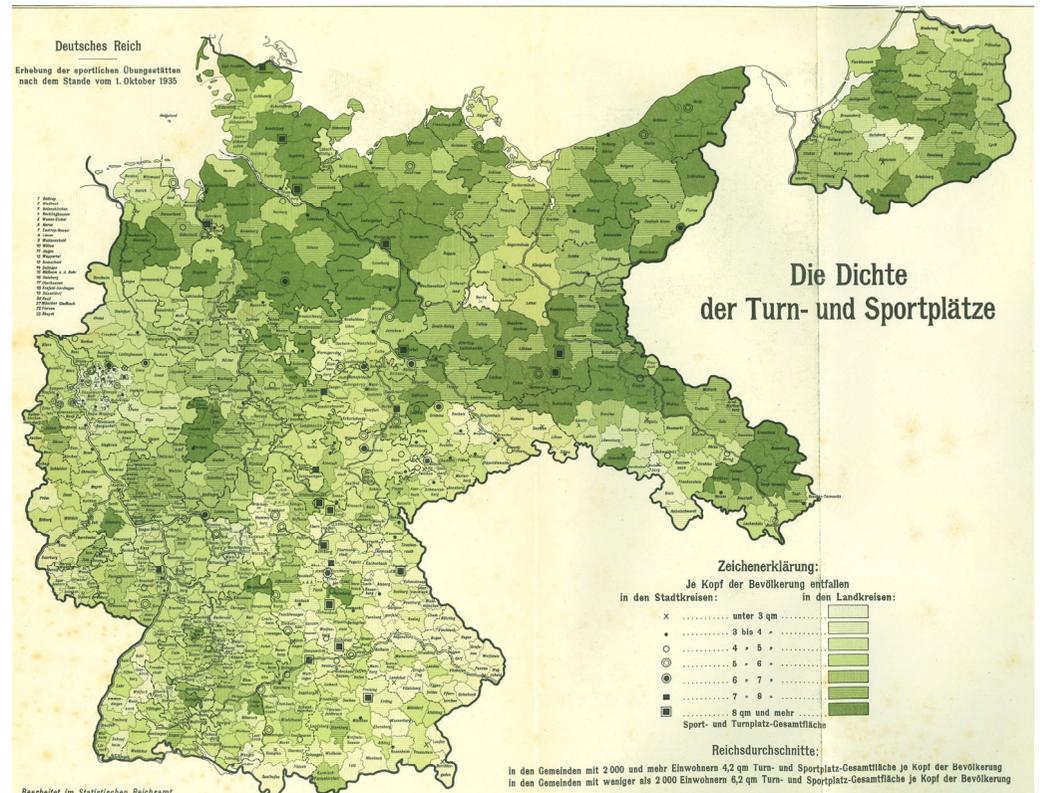
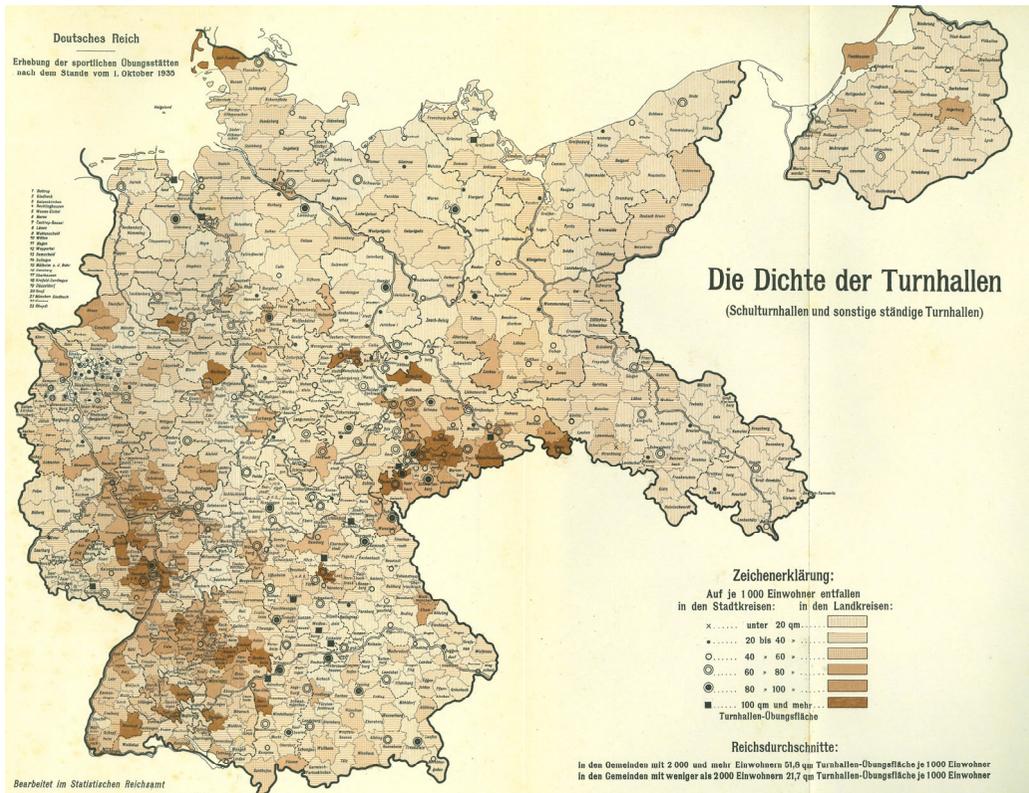
Forschungsprojekt initiiert vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft

# Schätzverfahren zu Deutschen Sportstätten

Kurztitel

**Entwicklung und Validierung eines Verfahrens zur datenbasierten Ermittlung des individuellen Sanierungsbedarfs bundesdeutscher Sportstätten anhand des baulichen Zustands sowie zur Einschätzung des lokalen Versorgungsgrads mit Kernsportstätten**

Vollständiger Titel des Projekts



Quelle: Statistisches Reichsamt. (1938). *Die sportlichen Übungsstätten im Deutschen Reich: Ergebnisse der Reichserhebung nach dem Stande vom 1. Oktober 1935 mit vier Übersichtskarten. Statistik des Deutschen Reichs: Bd. 518.*



Bundesinstitut  
für Sportwissenschaft

# Projektziel



- Verfahren zur Schätzung der Sanierungskosten von Sportstätten
- Verfahren zur Ermittlung von Versorgungsgraden mit Sportstätten

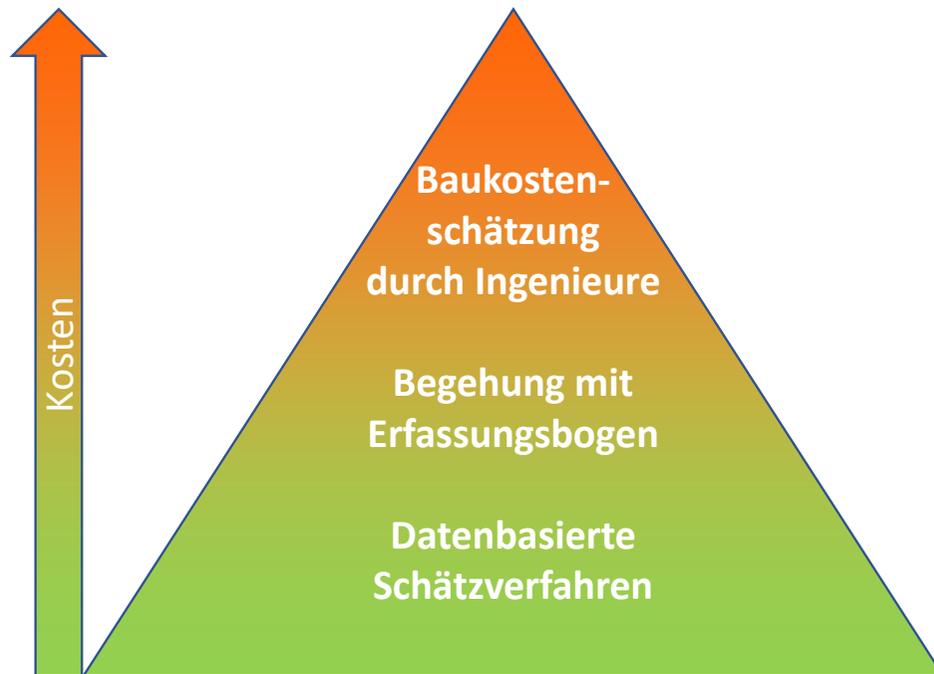


# Projektziel

- Verfahren zur Schätzung der Sanierungskosten von Sportstätten
- Verfahren zur Ermittlung von Versorgungsgraden mit Sportstätten



# Beispiel Übersicht zu Verfahren zur Ermittlung des baulichen Zustands





# Mögliche Einflussfaktoren auf die Sanierungskosten (Expertenworkshops)

	sehr wichtig
	wichtig
	relevant

Schwimmbäder	Sporthallen	Sportplätze
Baujahr	Baujahr	Sportplatztyp (z.B. Großspielfeld oder Wettkampfanlage)
Wasserfläche	Datum der letzten Sanierung, ggf. auch letzte energetische Sanierung	Belagsart
Badtyp	Mängelmanagement der Kommune	Größe des Sportplatzes
bauliche Unterhaltungskosten	Höhe der Sporthalle	Alter der letzten Belagserneuerung
technische Unterhaltungskosten	Größe des Halle/Spielfläche	Baujahr
Finanzausstattung von Kommunen	Instandhaltungsaufwand in der Vergangenheit	Häufigkeit der Regeneration und Renovation
Konstruktionsart und ggf. Typenbau ja/nein	Technische Gebäudeausrüstung zur Energieversorgung	Ausgeübte Sportart
Betriebskosten Strom	Heiz- und Stromkosten	Nutzungshäufigkeit / Anzahl der nutzenden Mannschaften
Energieeffizienzklasse	Herstellungskosten KG 300 /400	Häufigkeit der Intensivreinigung
Betriebskosten Heizung	Fassadenmaterial	Bewässerungsanlage vorhanden

Insgesamt 28 Kriterien

Insgesamt 23 Kriterien

Insgesamt 25 Kriterien

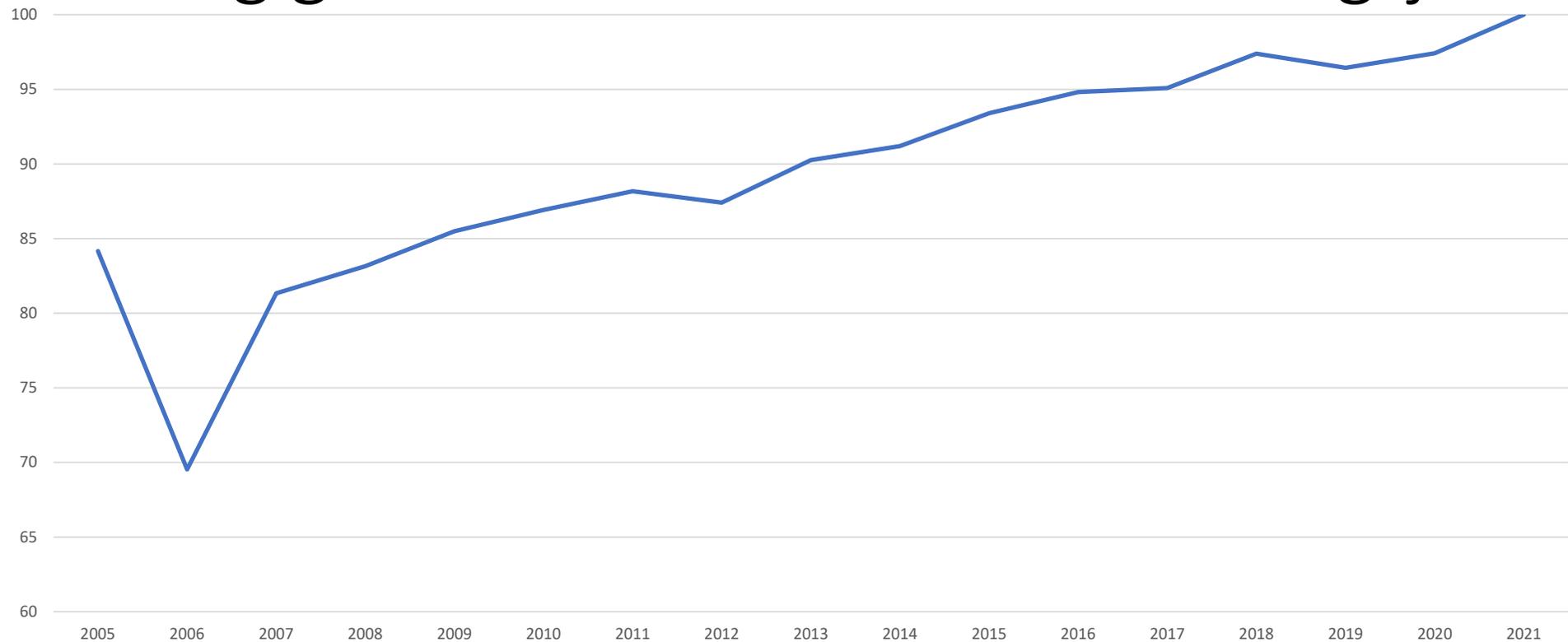
# Datenmodell Schätzung baulicher Zustand/Sanierungskosten

- Hauptproblem: Datenverfügbarkeit
- Diverse Nebenprobleme: z.B. unterschiedliche Operationalisierung etc.

Datensatz	ID Idee Stadt+deren ID	Mehrere Sportanlagen in einem Gebäude	Anlagentyp	Baujahr	Jahr der letzten Sanierung	Nettosportfläche	Bruttosportfläche	Höhe	Instandhaltungsaufwand in Vergangenheit	Technische Gebäudeausrüstung zur Energieversorgung	Energieverbrauch in kWh	Heizungsart	Heiz- und Stromkosten	Herstellungskosten	Fassadenmaterial	Bodenbelagtyp	Gesamtzustand
Hamburg	Hamburg_2027		Dreifeldhalle	2019													
Hamburg	Hamburg_313		Einfeldhalle	1960													
Berlin	Berlin_G_1		Einfeldhalle			234	234	4,9								Linolium	14
Köln	Köln_0004_1		Einfeldhalle			405		5,3							Klinker	Linolium	29
Köln	Köln_0004_2		Einfeldhalle			288		5,2							Klinker	Linolium	29
Gesamt			2183	1027	309	1333	1226	1427	0	0	0	255	0	0	258	1430	1298
Prozentual			100%	47%	14%	61%	56%	65%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	12%	66%	59%



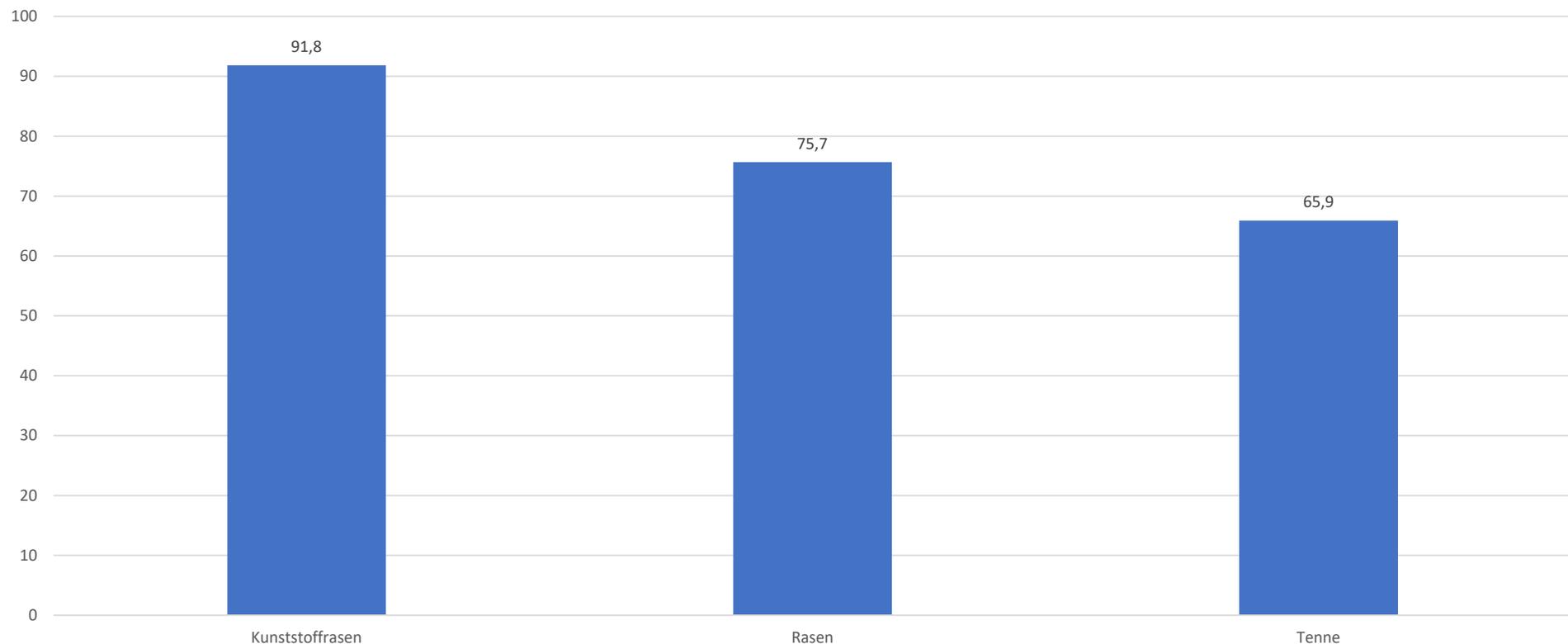
# Zustand der Hamburger Sportplätze in Abhängigkeit des letzten Instandsetzungsjahrs



N=161;  $r=.86$ ;  $R^2=.73$



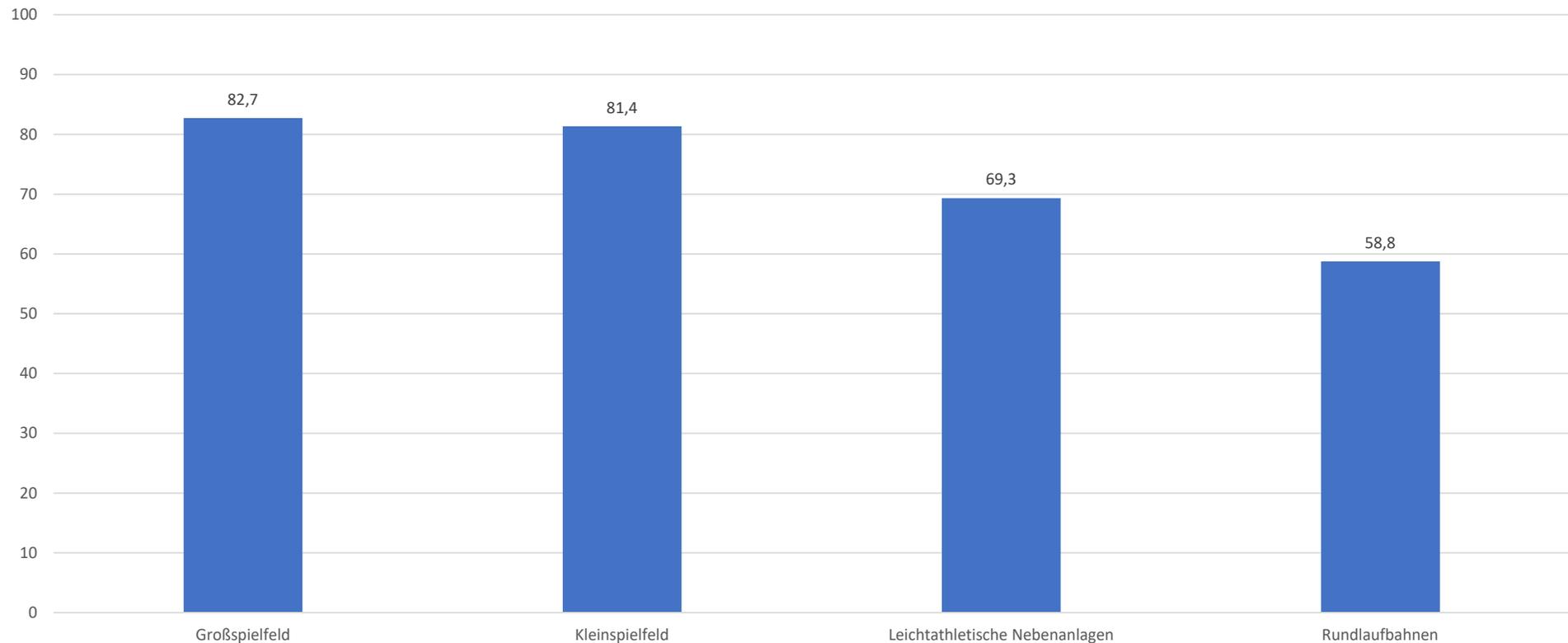
# Zustand der Hamburger Sportplätze in Abhängigkeit des Sportplatzbelags



N=282;  $r=.71$ ;  $R^2=.50$



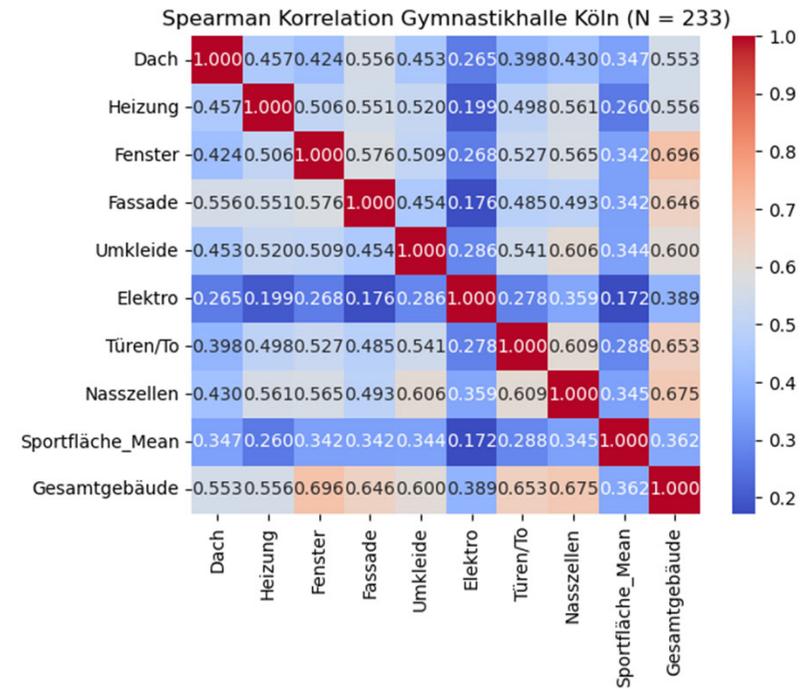
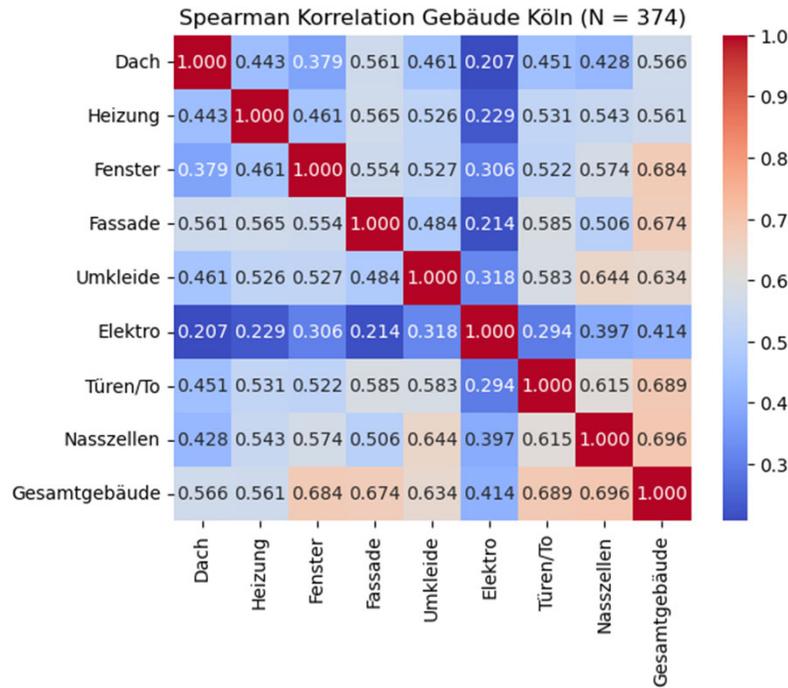
# Zustand der Hamburger Sportplätze in Abhängigkeit des Anlagentyps



N=282;  $r=.24$ ;  $R^2=.06$



# Zusammenhang Gewerke - Gesamtzustand





# 1. Ergebnisse Proberechnung Regression

Sportraum	Anzahl	Baulicher Zustand Mittelwert
Jugend- und Mehrzweckraum	79	1,8
Sporthalle 2-teilig	35	2,0
Sporthalle 3-teilig	33	2,2
Dreifeldsporthalle	49	2,3
Konditions- und Krafraum	103	2,4
Gymnastikhalle	69	2,7
Zweifeldsporthalle	117	2,7
Kleinsthalle, Sportraum	57	2,9
Sporthalle 1-teilig	131	3,1
Einfeldsporthalle	608	3,6

\*signifikante Unterschiede zwischen den Sportraumtypen

Baujahr	Anzahl	Baulicher Zustand Mittelwert
vor 1960	106	2,9
1960-1969	65	3,5
1970-1979	121	3,4
1980-1989	59	3,5
1990-1999	60	2,2
2000-2009	43	1,6
nach 2010	34	1,1

$r = -.32^*$

Regressionsmodell mit Sporträumen & Baujahr:  
N=411;  $p < .001$ ; korrigiertes  $R^2 = .16$

# Datenmodell Schätzung baulicher Zustand/Sanierungskosten

- **Datenquellen:**

- Investitionspakt Sportstätten vom Difu für 2020, 2021 und 2022
- Sport, Jugend Kultur (SJK) aus kleiner Anfrage der Linken (Stand Juni 2022)
- Bäderleben
- Kommunaldaten (Köln, Berlin, Hamburg)

- **Probleme:**

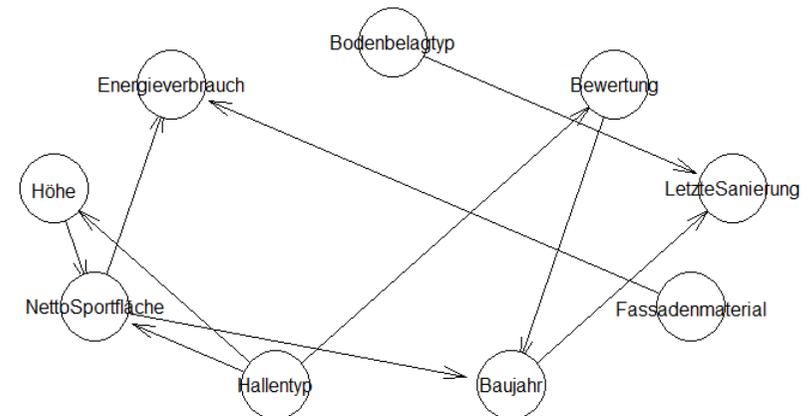
- Ursprüngliche Daten Investitionspakt Sportstätten hatte falsche Werte für 2022
- Mehrere Doppelförderungen, die als Eigenständige aufgeführt waren
- Maßnahmen teils sehr schwer einer Sportstätte zuzuordnen (Beispiel „Förderung einer Turnhalle“)
- Jede Kommune hat ein eigenes Bewertungssystem (wenige Stufen) und sehr unterschiedliche Datenqualität
- Erste Ergebnisse lassen immer noch Zweifel an der Validität der Daten aufkommen.

# Neuer Simulationsansatz

- Simulation der Variablen mit bayesschen Netzen.
- Grundidee der bayesschen Netze:
  - Nutzung bedingter Wahrscheinlichkeiten um Zusammenhänge von Variablen zu simulieren.
- Vorteil bayessche Netze:
  - Möglichkeit Wissen von Experten in die Simulation mit einzubeziehen.
  - Verschmelzung von Expertenwissen mit vorliegenden Daten.
  - Simulationsmodell kann ohne großen Aufwand um weitere Erkenntnisse ergänzt werden.
  - Fehlende Werte können gut ersetzt werden.
  - Simple Generation neuer Datenpunkte und auch Möglichkeit von Vorhersagen.

# Neuer Simulationsansatz

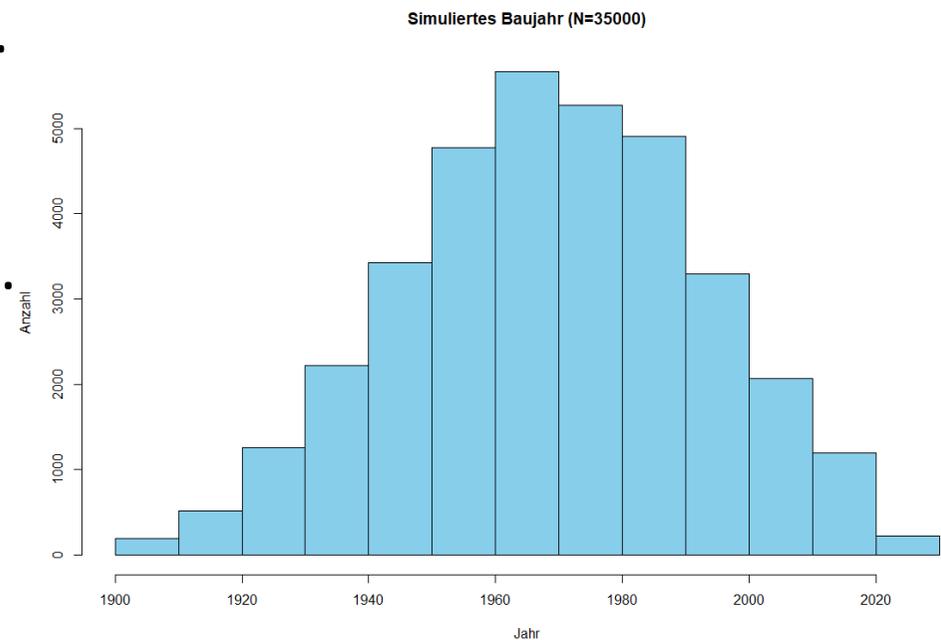
- Simulation der Variablen mit bayess
- Grundidee der bayesschen Netze:
  - Nutzung bedingter Wahrscheinlichkeit simulieren.
- Vorteil bayessche Netze:
  - Möglichkeit Wissen von Experten in di
  - Verschmelzung von Expertenwissen m
  - Simulationsmodell kann ohne großen , werden.
  - Fehlende Werte können gut ersetzt werden.
  - Simple Generation neuer Datenpunkte und auch Möglichkeit von Vorhersagen.





# Simulation

- Baujahr war bei 311 der 1115 verwendeten Datenpunkte vorhanden.
- Mit dem bayesschen Netz wurden 35000 Datenpunkte erzeugt, was etwa den öffentlichen Hallen in D entspricht.
- Als Beispiel Histogramm der Baujahre der simulierten Sporthallen.
- Simulationsmodell lieferte plausible Ergebnisse.





# Projektziel

- Verfahren zur Schätzung der Sanierungskosten von Sportstätten
- Verfahren zur Ermittlung von Versorgungsgraden mit Sportstätten

# Ampelebene

Versorgung mit Schwimmbädern		Versorgung mit Sporthallen		Versorgung mit Sportplätzen	
Wasserfläche	X ● ● ●	Sportfläche	X ● ● ●	Sportfläche	X ● ● ●
Erreichbarkeit	● X ● ●	Erreichbarkeit	● X ● ●	Erreichbarkeit	● X ● ●
Öffnungszeiten	X ● ● ●	Öffnungszeiten	X ● ● ●	Anzahl Sportplätze	X ● ● ●
Lern- und Kursbecken	● ● X ●	Zuschauerkapazität	● ● X ●	Nutzung Öffentlichkeit	● ● X ●

## Farbgebung

Werte im ersten Quartil (besten 25%):

Grün

Werte im zweiten Quartil (25-50%):

Gelb

Werte im dritten Quartil (50-75%):

Orange

Werte im vierten Quartil (schlechtesten 25%):

Rot

# Operationalisierung (Datenebene)

## Schwimmbäder

Wasserfläche:	Wasserfläche in Hallenbädern, Schul- und Freibädern pro 10.000 EW
Erreichbarkeit:	Durchschnittliche Entfernung zum nächsten Hallen- oder Freibad
Öffnungszeiten:	Öffnungszeiten pro Jahr x Wasserfläche pro 10.000 EW
Lern- und Kursbecken:	Wasserfläche von Lern- und Kursbecken pro 10.000 EW

## Sporthallen

Sportfläche:	Sportfläche (Nutzungseinheiten) in Sporthallen pro 10.000 EW
Erreichbarkeit:	Gewichtete Entfernung zur nächsten eigenen Sporthalle
Öffnungszeiten:	Öffnungszeiten*Sportfläche von Sporthallen pro 10.000 EW
Zuschauerkapazität:	Zuschauerkapazität in Sporthallen pro 10.000 EW

## Sportplätze

Sportfläche:	Sportfläche auf Sportplätzen ohne Sportartendifferenzierung in Quadratmeter pro 10.000 EW
Erreichbarkeit:	Gewichtete Entfernung zum nächsten Sportplatz (Großspielfeld oder Kleinspielfeld)
Anzahl Sportplätze:	Anzahl an Sportplätzen (Großspielfeld, Kleinspielfeld) pro 10.000 EW
Nutzergruppen:	<i>bisher keine Kennzahl definiert</i>



# Expertenebene – Versorgungsgrad Schwimmbäder

## Kennzahlen

### Wasserfläche

Wasserfläche in Hallen-, Schul- und Freibädern pro 1.000 EW  
Wasserfläche in Hallenbäder pro 1.000 EW  
Wasserfläche in Freibäder pro 1.000 EW  
Wasserfläche in Schulbäder pro 1.000 EW  
Wasserfläche pro 1.000 EW U7  
Wasserfläche pro 1.000 EW U15  
Wasserfläche pro 1.000 EW Ü60  
Wasserfläche in Hallenbäder pro 1.000 EW U7  
Wasserfläche in Hallenbäder pro 1.000 EW U15  
Wasserfläche in Hallenbäder pro 1.000 EW Ü60  
Wasserfläche in Freibäder pro 1.000 EW U7  
Wasserfläche in Freibäder pro 1.000 EW U15  
Wasserfläche in Freibäder pro 1.000 EW Ü60  
Wasserfläche in Schulbäder pro 1.000 EW U7  
Wasserfläche in Schulbäder pro 1.000 EW U15  
Wasserfläche in Schulbäder pro 1.000 EW Ü60  
barrierefrei zugängliche Wasserfläche pro 1.000 EU

### Erreichbarkeit

Durchschnittliche Entfernung zum nächsten Hallen- oder Freibad  
Durchschnittliche Reisezeit mit dem Fahrrad zum nächsten Hallen- oder Freibad  
Durchschnittliche Reisezeit mit dem ÖPNV zum nächsten Hallen- oder Freibad  
Durchschnittliche Reisezeit mit dem Auto zum nächsten Hallen- oder Freibad  
Durchschnittliche Entfernung zum nächsten Hallen- oder Freibad mit barrierefrei zugänglicher Wasserfläche/zugänglichen Becken

### Öffnungszeit

Öffnungszeiten pro Jahr \* Wasserfläche pro 1.000 EW  
Öffnungszeiten pro Jahr \* Wasserfläche für Schulen pro 1.000 EW  
Öffnungszeiten pro Jahr \* Wasserfläche für Vereine pro 1.000 EW  
Öffnungszeiten pro Jahr \* Wasserfläche für Öffentlichkeit pro 1.000 EW  
Öffnungszeiten pro Jahr \* barrierefrei zugängliche Wasserfläche pro 1.000 EW

### Lern- und Kursbecken

Wasserfläche von Lern- und Kursbecken pro 1.000 EW  
Lern- und Kursbecken pro 1.000 EW U7  
Lern- und Kursbecken pro 1.000 EW U15  
Lern- und Kursbecken pro 1.000 EW U60  
Wasserfläche von Lern- und Kursbecken pro 1.000 EW U7  
Wasserfläche von Lern- und Kursbecken pro 1.000 EW U15  
Wasserfläche von Lern- und Kursbecken pro 1.000 EW Ü60  
Wasserfläche von Lern- und Kursbecken in Hallen- und Schulbädern pro 1.000 EW U7  
Wasserfläche von Lern- und Kursbecken in Hallen- und Schulbädern pro 1.000 EW U15  
Wasserfläche von Lern- und Kursbecken in Hallen- und Schulbädern pro 1.000 EW Ü60  
Wasserfläche von Lern- und Kursbecken in Freibädern pro 1.000 EW U7  
Wasserfläche von Lern- und Kursbecken in Freibädern pro 1.000 EW U15  
Wasserfläche von Lern- und Kursbecken in Freibädern pro 1.000 EW Ü60  
barrierefrei zugängliche Wasserfläche von Lern- und Kursbecken pro 1.000 EU



# Ergebnisse: Auswahl Kennzahlen auf Signalebene

<b>Kommune</b>	<b>Nutzungseinheiten in Sporthallen pro 10.000 Einwohner</b>	<b>Sportfläche in Sporthallen pro 10.000 EW (in m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sportfläche von Sportplätzen pro 10.000 EW</b>
Erkelenz	7,9	3.541	36.700
Rheda-Wiedenbrück	5,7	2.289	18.700
Bergkamen	4,5	1.815	12.500
Erfstadt	4,0	1.633	24.500



# Ergebnisse: Auswahl Kennzahlen auf Signalebene

Kennzahl (Signalebene)	Bonn	Bielefeld	Münster
Einwohnerzahl	336465	338332	320946
Bäder	17	18	20
Wasserfläche	396,39	366,35	252,71
Erreichbarkeit	-	-	-
Öffnungszeiten*	522211,21	412007,35	293404,82
Lern- und Kursbecken	182,82	170	102,42

\*Öffnungszeiten werden in „Quadratmeterstunden“ (Quadratmeter multipliziert mit den Öffnungszeiten pro Jahr eines Bads)

Wasserfläche	Bonn	Bielefeld	Münster
Hallenbäder	96,44	69,04	95,45
Freibäder	278,22	284,99	148,78
Schulbäder	21,72	12,33	10,47

Wasserfläche Bevölkerungsgruppen	Bonn	Bielefeld	Münster
U7	6003,61	5218,21	4153,27
U15	5140,73	4824,58	3890,5
Ü60	1610,45	1383,71	1059,61

- **Achtung:** noch keine relative Einordnung in Quartilswerte möglich, nur ein direkter Vergleich der Städte

Wasserfläche Hallenbäder Bevölkerungsgruppen	Bonn	Bielefeld	Münster
U7	1460,72	983,33	1568,77
U15	1250,77	909,15	1469,45
Ü60	391,83	260,75	400,24

Wasserfläche Freibäder Bevölkerungsgruppen	Bonn	Bielefeld	Münster
U7	4213,95	4059,28	2412,43
U15	3608,27	3753,1	2259,69
Ü60	1130,37	1076,39	615,48

Anzahl Lern- und Kursbecken	Bonn	Bielefeld	Münster
U7	8,1	8	7,68
U15	6,94	7,39	7,19
Ü60	2,17	2,12	1,96

Wasserfläche Lern- und Kursbecken	Bonn	Bielefeld	Münster
U7	2768,99	2421,43	1683,22
U15	2371	2238,77	1576,65
Ü60	742,77	642,1	429,44

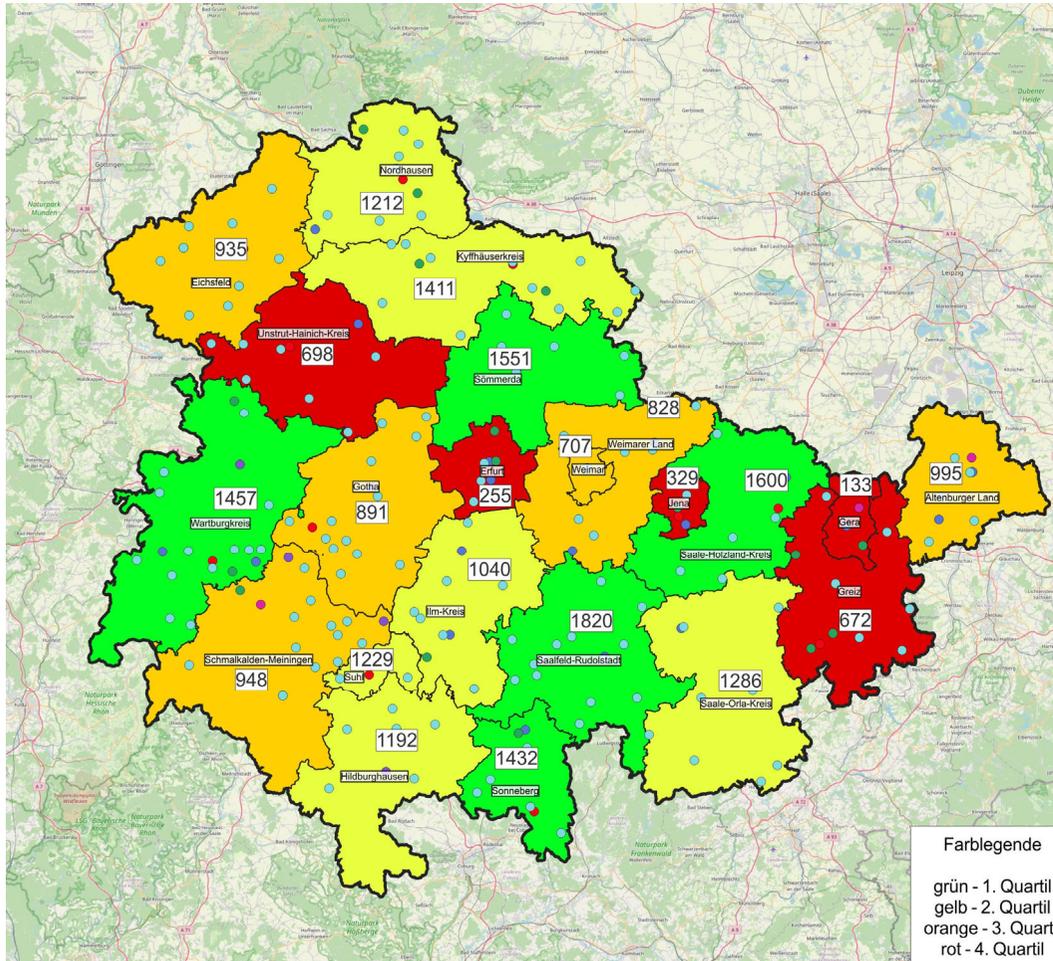


# Projektziel

- Verfahren zur Schätzung der Sanierungskosten von Sportstätten
- **Verfahren zur Ermittlung von Versorgungsgraden mit Sportstätten**
  - **Transferprojekt Bäder mit Freistaat Thüringen**
  - Weitere Transferprojekte für Sportplätze und Sporthallen in Vorbereitung



# Merkmals Wasserfläche (Signalebene)



- Gezeigt ist die Wasserfläche in QM pro 10.000 Einwohner eines Landkreises bzw. einer kreisfreien Stadt

$$\left( \frac{\sum_{i=1}^n \text{Wasserfläche in "Freibädern und Nicht - Freibädern"}_i}{\text{Einwohnerzahl im Landkreis}} \right) \times 10.000$$

- Berücksichtigte Badtypen:
  - Hallenbäder
  - Kombibäder
  - Freizeitbäder
  - Freibäder
  - Schulbäder
  - NICHT Naturbäder
- Versorgung mit Wasserfläche maßgeblich durch **große Freibäder** gedeckt (siehe nächste Folie)

## Farbgebung

Werte im 1. Quartil (besten 25%): Grün

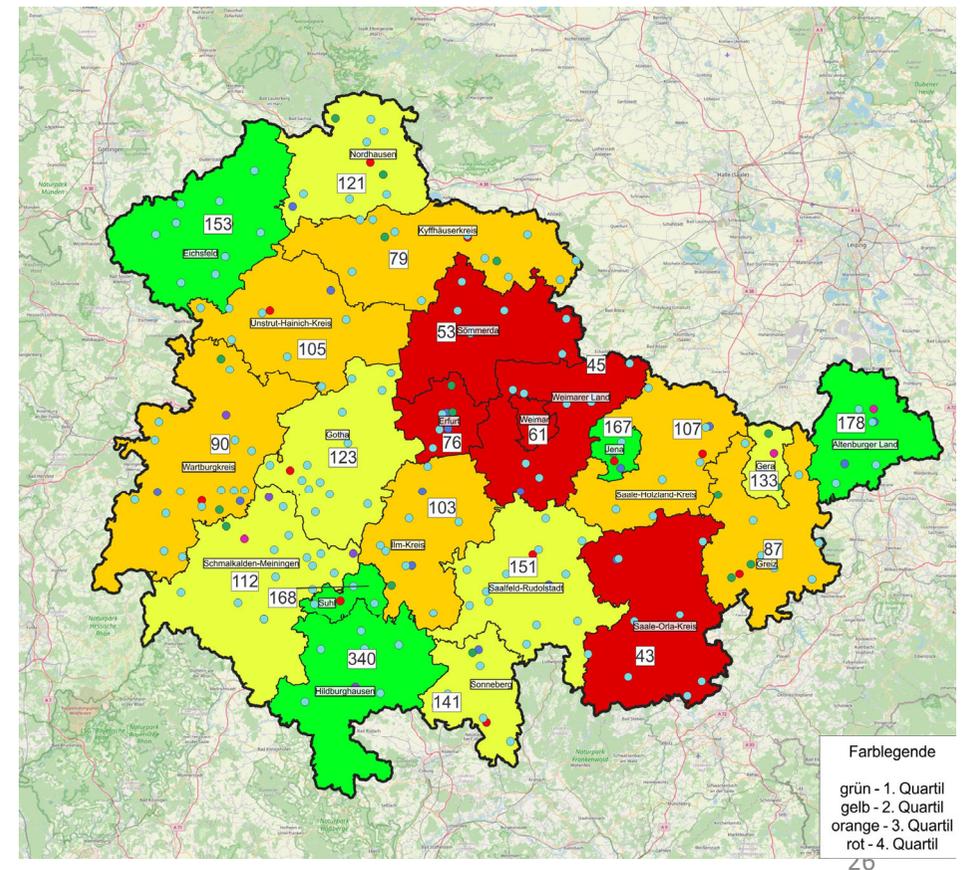
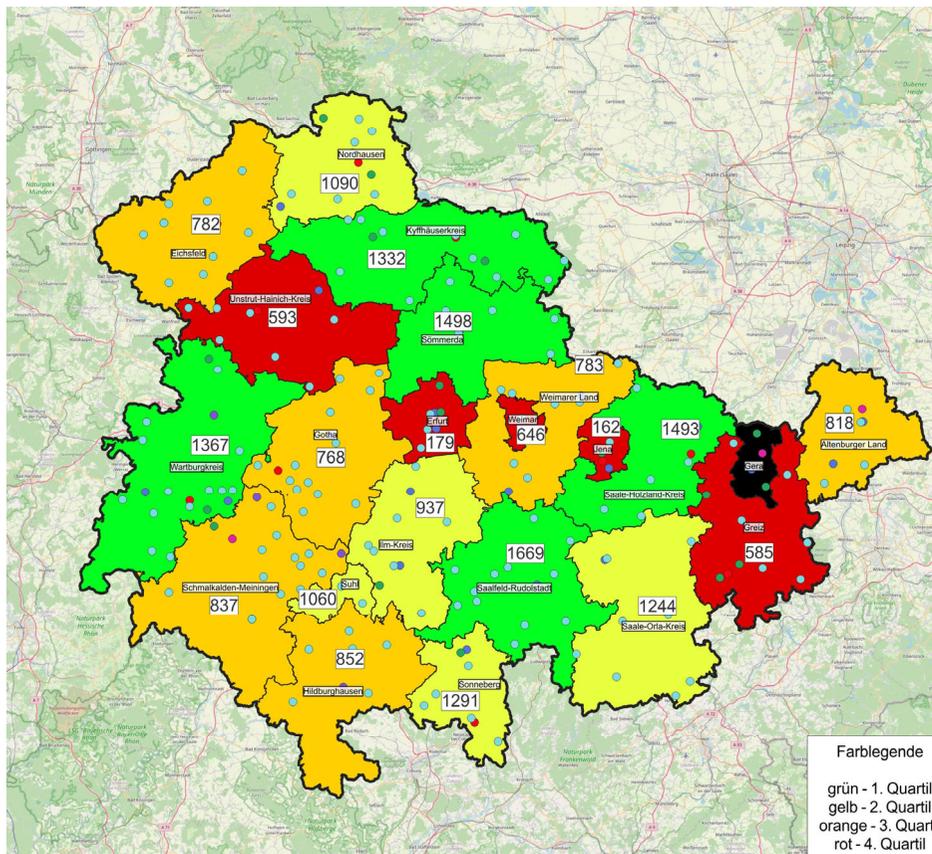
Werte im 2. Quartil (25-50%): Gelb

Werte im 3. Quartil (50-75%): Orange

Werte im 4. Quartil (schlechtesten 25%): Rot

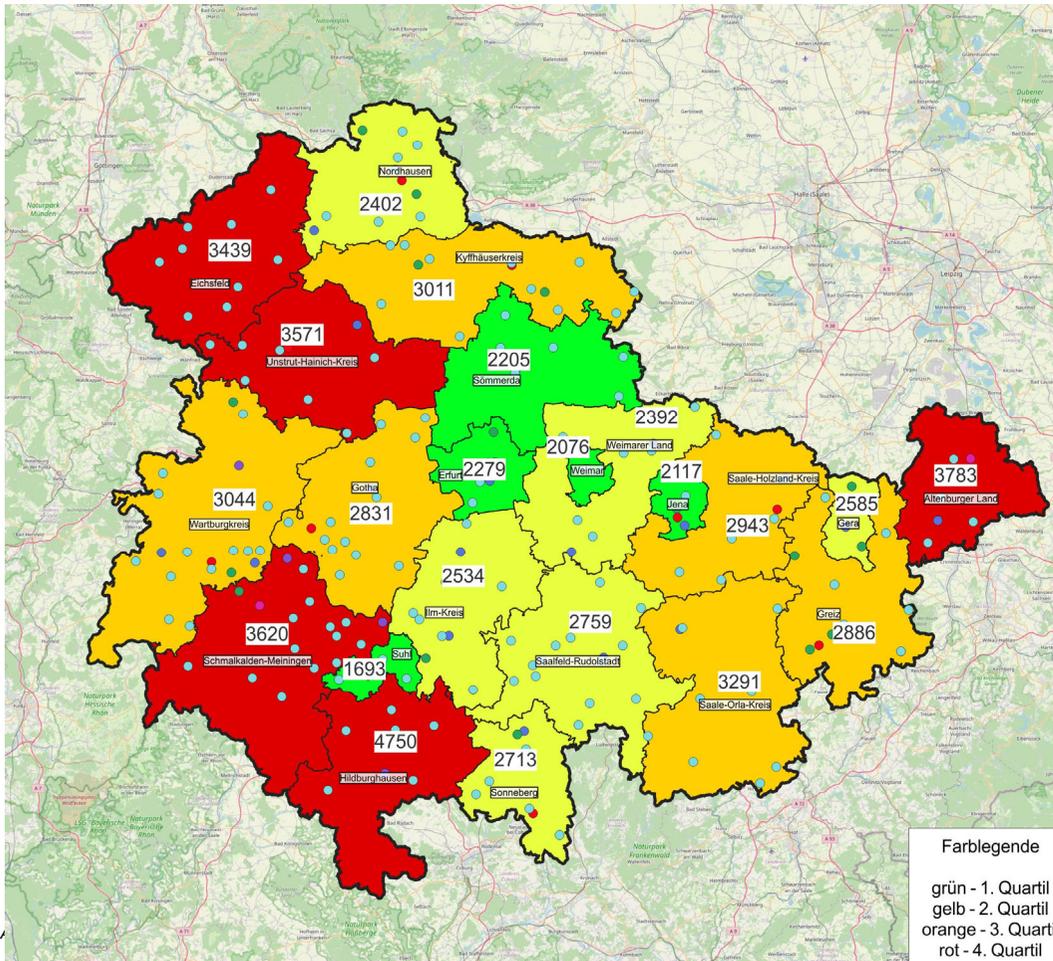


# Merkmale Wasserfläche Freibäder (links) und Nicht-Freibäder (rechts)





# Merkmal Erreichbarkeit: Signalebene



- Datensätze zu Haushalten, Einwohnerzahlen (BKG-Datensatz: „Gitter-HH-Einwohner-Bund“) und Badkoordinaten (Bäderleben) sind bekannt und wurden miteinander kombiniert. (ca. 600.000 Haushalte, 216 Bäder)

$$\left( \frac{\sum_{j=1}^n \text{Entfernung zum nächstgelegenen Bad in Thüringen}_j}{\text{Einwohnerzahl im Landkreis}} \right)$$

- Gezeigt ist die durchschnittliche Entfernung (in m Luftlinie) der Bevölkerung zum **nächstgelegenen Bad in Thüringen**, gewichtet nach Einwohnern

- Berücksichtigte Badtypen:

- Hallenbäder
- Kombibäder
- Freizeitbäder
- Freibäder
- Schulbäder
- Naturbäder



# Erreichbarkeit der Bäder in Thüringen: Landkreisebene und Bevölkerungsebene

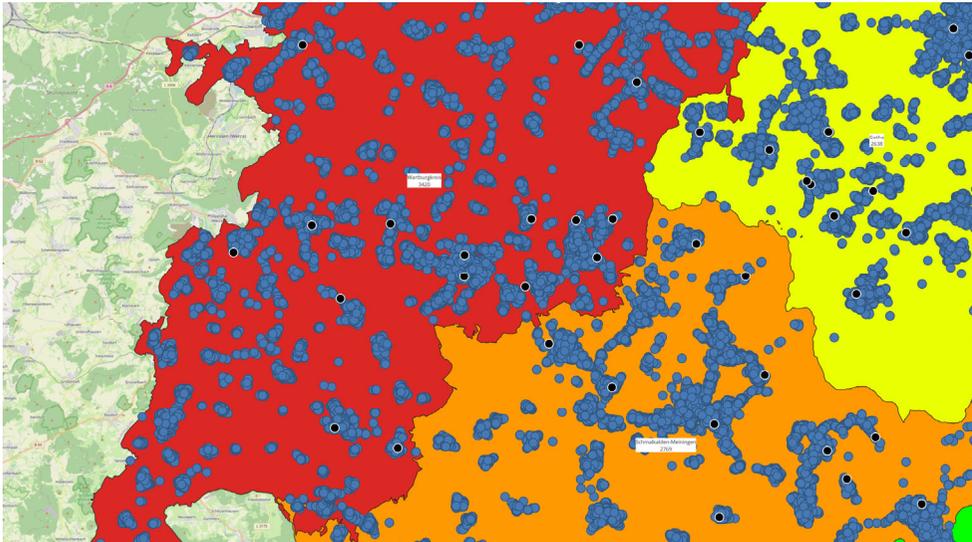


Abb. 1: Erreichbarkeit der Bäder auf Landkreisebene.

- Methode ermöglicht Betrachtung auf Landkreis- und Bevölkerungsebene  
→ differenzierte Aussagen hinsichtlich der Versorgung möglich.

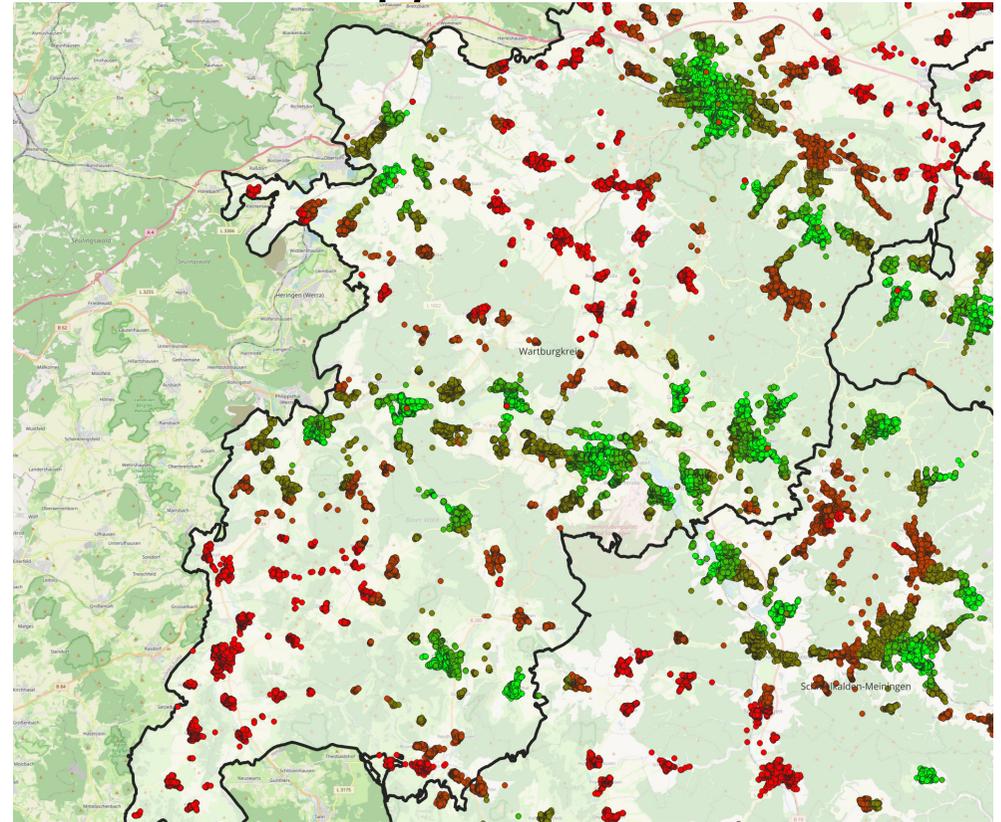
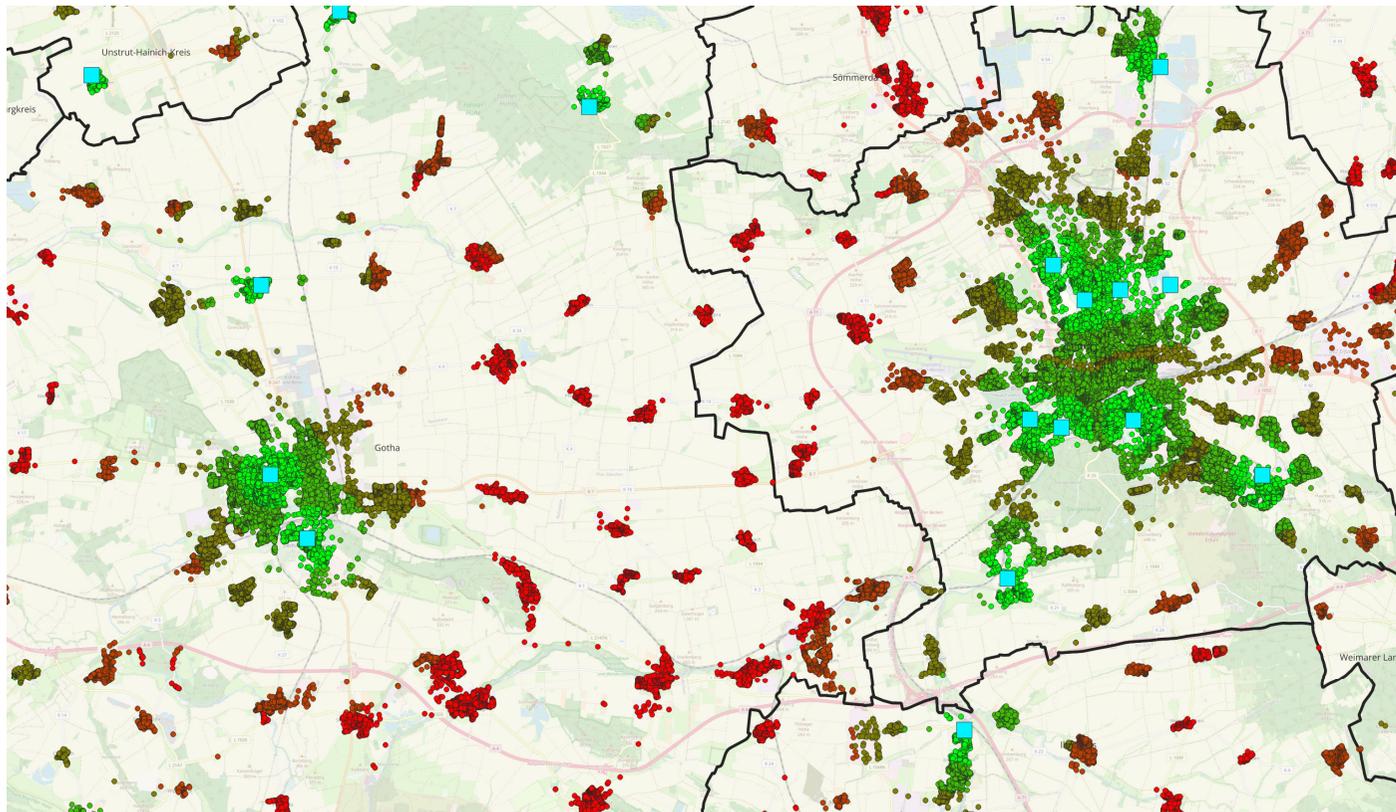


Abb. 2: Erreichbarkeit der Bäder auf Bevölkerungsebene.



# Erreichbarkeit der Bäder in Thüringen für Haushalte in Erfurt und Gotha



# Gesamtbetrachtung aller Kennzahlen

Tab. 1: Übersicht der Einwohner, Bäder, Becken und Quartile der Kennzahlen des Versorgungsgrades für die Landkreise in Thüringen.

Landkreis	EW	Bäder	Becken	Merkmal Wasserfläche			Merkmal Erreichbarkeit*			Merkmal Öffnungszeiten			Merkmal Lern- und Kursbecken		
				Signalebene	Freibad	Nicht-Freibad	Signalebene	Freibad	Nicht-Freibad	Signalebene	Freibad	Nicht-Freibad	Signalebene	Freibad	Nicht-Freibad
Saalfeld-Rudolstadt	102.472	18	25	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1
Saale-Holzland-Kreis	83.671	8	15	1	1	3	3	3	1	1	1	2	1	1	3
Sömmerda	69.910	7	9	1	1	4	1	1	3	1	1	4	1	1	4
Wartburgkreis	160.561	21	31	1	1	3	3	4	3	2	2	3	2	2	2
Sonneberg	57.406	8	12	1	2	2	2	2	4	1	2	2	1	1	2
Kyffhäuserkreis	74.116	14	21	2	1	3	3	3	4	2	1	3	1	1	2
Saale-Orla-Kreis	79.939	9	13	2	2	4	3	2	4	2	1	4	2	2	4
Suhl	37.009	4	5	2	2	1	1	3	3	3	4	1	2	2	1
Nordhausen	82.908	11	16	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	3
Hildburghausen	62.737	7	16	2	3	1	4	4	3	1	4	1	2	4	1
Ilm-Kreis	107.144	11	19	2	2	3	2	4	2	3	2	3	3	3	3
Altenburger Land	89.132	8	13	3	3	1	4	4	2	2	3	2	2	3	2
Schmalkalden-Meiningen	124.869	18	28	3	3	2	4	1	3	3	3	3	3	3	1
Eichsfeld	105.938	12	21	3	3	1	4	3	2	2	3	1	4	4	3
Gotha	135.451	15	26	3	3	2	3	2	1	3	3	1	3	3	2
Weimarer Land	83.464	8	13	3	3	4	2	2	1	4	3	4	3	2	4
Weimar	65.620	2	4	3	4	4	1	1	1	4	2	4	3	3	3
Unstrut-Hainich-Kreis	97.311	8	13	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	1
Greiz	97.219	12	18	4	4	3	3	2	3	4	4	4	4	4	2
Jena	111.191	4	8	4	4	1	1	3	2	3	4	1	4		3
Erfurt	214.969	7	11	4	4	4	1	1	1	4	4	3	4	4	4
Gera	93.634	4	5	4		2	2	4	2	4		2	4		4

Anmerkungen:

\* Für das Merkmal Erreichbarkeit werden Schulbäder nicht berücksichtigt. Naturbäder werden hier, im Vergleich zu den drei anderen Merkmalen, jedoch berücksichtigt.



# Zusammenfassung

## Schätzung der Sanierungsbedarfe

- hohe methodischen Hürden
- Geringe Datenverfügbarkeit
- Uneinheitliche Datenbestände

## Versorgungsgrade

- Sehr differenzierte Aussagen möglich
- Hohe praktische Relevanz
- Anschlussfähig zu Entscheidungen auf vielen verschiedenen Ebenen
- Noch keine praktischen Projekte bei Sportplätzen und Sporthallen



Bundesinstitut  
für Sportwissenschaft



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!