



Bundesinstitut
für Sportwissenschaft



Wir helfen
dem Sport

Lutz Thieme · Sören Wallrodt · Matthias Weinfurter ·
Claudia Biniossek · Dirk Betz · Tobias Maier

Bericht zum Projekt Schätzverfahren Deutscher Sportstätten (SDS)



Lutz Thieme · Sören Wallrodt · Matthias Weinfurter ·
Claudia Biniossek · Dirk Betz · Tobias Maier

Bericht zum Projekt Schätzverfahren Deutscher Sportstätten (SDS)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über „<https://portal.dnb.de>“ abrufbar.

Impressum

Herausgeber

Bundesinstitut für Sportwissenschaft | BISp
Graurheindorfer Straße 198 · 53117 Bonn
publikation@bisp.de
www.bisp.de

Ansprechperson

Michael Palmen
michael.palmen@bisp.de
Tel.: +49 228 99 640 9033

Stand

Juni 2025

Erscheinungsjahr

2025

Thieme, Lutz; Wallrodt, Sören; Weinfurter, Matthias; Biniossek, Claudia; Betz, Dirk; Maier, Tobias

Bericht zum Projekt Schätzverfahren Deutscher Sportstätten (SDS)

ISBN 978-3-96523-132-0

DOI <https://doi.org/10.4126/FRL01-006511261>

AZ 081404/22-23

Gestaltung

MedienMélange: Kommunikation!
Goetheallee 6, 22765 Hamburg
www.medienmelange.de

Bildnachweis

Umschlagfoto: xy | stock.adobe.com

Inhaltsverzeichnis



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 7 |
| 2 | Baulicher Zustand..... | 9 |
| 3 | Versorgungsgrade..... | 13 |
| 4 | DSD-Schnittstellen..... | 17 |
| 5 | Entscheidungsunterstützungssystem | 19 |
| 6 | Persistente Identifikatoren für Sportstätten..... | 23 |
| 7 | Fazit | 27 |
| | Literatur | 29 |
| | Anhang | 31 |

1 Einleitung

Das Projekt „Schätzverfahren Deutscher Sportstätten“ wurde vom 01.01.2022 bis zum 31.12.2024 durch die Hochschule Koblenz durchgeführt. Die Projektergebnisse sind entsprechend den erwarteten Leistungen (1) gegliedert: Baulicher Zustand, Versorgungsgrade, DSD-Schnittstellen, Entscheidungsunterstützungssystem, Persistente Identifikatoren. Der Bericht schließt mit einem Fazit ab. Auf umfangreiche Dokumente zum Projekt wird im Anhang verwiesen:

1. Baulicher Zustand
2. Versorgungsgrade
3. DSD-Schnittstellen
4. Entscheidungsunterstützungssystem
5. Persistente Identifikatoren

1.1 Methodik

Die Entwicklung der beiden Verfahren zur Schätzung des baulichen Zustands und der Versorgungsgrade wurde mittels einer Recherche möglicher Einflussfaktoren (z. B. Baujahr, Betriebskosten oder Spielfläche für die Schätzung des baulichen Zustands) begonnen. Dabei wurde jeweils ein führender Experte für eine der drei Kernsportstättentypen ausgewählt, der den Prozess begleitete und weitere Expertinnen und Experten einbezog. Anschließend wurden Gruppen von Expertinnen und Experten zusammengestellt, die relevante Faktoren im Rahmen einer Online-Umfrage hinsichtlich ihrer Relevanz bewerteten. In einem dritten Schritt wurden mehrere Treffen mit den jeweiligen Expertinnen und Experten durchgeführt.

Die Ergebnisse des expertengestützten Prozesses wurden aufbereitet und mit dem Beirat des Projekts, in welchem Personen mit unterschiedlicher Expertise und Einbindung ins Sportsystem vertreten waren, diskutiert.

Hinsichtlich der Entwicklung eines Datenmodells für Sportstätten wurde mit der Technischen Universitätsbibliothek Hannover, die führende Expertise im Bereich des Forschungsdatenmanagements und Data Science besitzt, zusammengearbeitet. Das methodische Vorgehen war darauf ausgerichtet Interoperabilität herzustellen, weswegen eine gemeinsame Entwicklung mit dem bereits weit fortgeschrittenen Datenmodell des Landes Hessen erfolgte und der Einsatz von Persistenten Identifikatoren (PID) erprobt wurde. Das Datenmodell und die PID wurden gemeinsam mit der Projektgruppe des Digitalen Sportstättenatlas für Deutschland (DSD) im Rahmen mehrerer Sitzungen entwickelt. Die Datenbankstruktur ergab sich aus den Erfordernissen der Interoperabilität und den geplanten Anwendungsfällen (insbesondere Nutzung in den Verfahren zur Berechnung der Versorgungsgrade).

2 Baulicher Zustand

Als Leistung wurde die „Entwicklung und Validierung eines effizienten Verfahrens zur Schätzung des baulichen Zustandes differenziert nach den Kernsportstätten Sporthallen, Sportplätze und Bäder“ erwartet.

In einem mehrstufigen Prozess wurden zunächst relevante Faktoren erhoben, die nach Einschätzung der befragten Expertinnen und Experten Einfluss auf den baulichen Zustand und im weiteren Verlauf Einfluss auf die Sanierungskosten haben können. Diese Faktoren können unter bestimmten Voraussetzungen, insbesondere der Datenverfügbarkeit und einer geeigneten Operationalisierung, in ein Schätzmodell integriert werden. Letztendlich wurden über die drei Kernsportstättentypen (Sporthallen, Sportplätze, Schwimmbäder) hinweg 78 Einflussfaktoren von den Expertinnen und Experten benannt und anschließend hinsichtlich der Relevanz und Datenverfügbarkeit bewertet. Abbildung 1 zeigt die insgesamt zehn am relevantesten bewerteten Faktoren je Kernsportstättentyp.

Aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit konnten allerdings nicht alle Faktoren überprüft werden. Um überhaupt relevante Datenumfänge aus den sieben zur Verfügung stehenden Datensätzen unterschiedlicher Kommunen sowie Institutionen

extrahieren zu können, wurden künstliche Datensätze mithilfe von bayesschen Netzen erzeugt, die in ihrer Verteilung und Struktur den verfügbaren Datensätzen entsprechen. Der bauliche Zustand wurde anhand der Bewertungsstufen des „Leitfaden für die Sportstättenentwicklungsplanung“ des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (2000) abgebildet, da dieser für viele Städte die Erhebungsgrundlage bot. Allerdings wurde die vierstufige Skala um drei Zwischenstufen zu einer siebenstufigen Skala (Q1 bis Q4 mit den Zwischenstufen Q1-, Q2-, Q3-) erweitert. Diese Anwendung entspricht auch der Praxis der Bewertung einzelner Kommunen, die die Daten zur Verfügung gestellt haben.

Für Sporthallen sagt das beste Schätzmodell 67 % der baulichen Zustände korrekt oder nur mit einer Stufe Abweichung voraus. Für Sportplätze liegt dieser Wert bei 59 %. Für Schwimmbäder konnte kein Modell getestet werden, weil eine verwertbare Einschätzung des baulichen Zustandes als abhängige Variable trotz intensiver Recherche nur für vier Schwimmbäder verfügbar war.

Festzuhalten ist, dass mit den Variablen „Letzte Sanierung“, „Baujahr“, „Höhe“, „Nettosportfläche“ und „Energieverbrauch“ für Sporthallen und

| 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 der 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 |

Abb. 1: Übersicht über relevante Einflussfaktoren auf den baulichen Zustand aus Expertenwissen.

„Letzte Sanierung“, „Baujahr“, „Sportflächen-größe“, „Anlagentyp“, „Nettosportfläche“ und „Drainage“ für Sportplätze ein leistungsfähiges und valides Schätzmodell möglich ist. Für Schwimmbäder können nur anhand der Experteneinschätzung das Baujahr, der Badtyp, die Wasserfläche und die baulichen und technischen Unterhaltskosten als Variablen eines Schätzmodells vermutet werden.

Zusätzlich zu dieser Einschätzung des baulichen Zustands wurde der Ansatz verfolgt, Sanierungskosten aus den Programmen zur Sportstättenförderung zu extrahieren, um dann einen Zusammenhang zwischen den von den Expertinnen und Experten genannten Faktoren zu ermitteln. Dabei konnten zwar Fördersummen je Sportstätte ermittelt werden, aber eine Zuordnung zu Sportstätten konnte nicht erfolgen, da kein eindeutiger Identifikator zur Verfügung stand (siehe Abschnitt 5). Nichtsdestotrotz war es möglich, ein grundlegendes Konzept zur Schätzung des Sanierungsbedarfs anhand des baulichen Zustands und des Versorgungsgrads zu entwickeln (siehe Anhang 1). Im Rahmen einer Analyse der Sportstättenförderungen der letzten Jahre konnten N=712 Gesamtfördersummen der Sanierungen von Kernsportstättentypen für eine Analyse gewonnen werden. Abbildung 2

zeigt die unterschiedlichen Verteilungen der Sportstättenfördersummen differenziert nach Kernsportstätten. Aus diesen Daten konnte eine Plausibilitätsprüfung des Konzepts vorgenommen werden.

Eine beispielhafte Berechnung entsprechend eines skizzierten Konzepts (vgl. Anhang 1) ergibt unter Verwendung von Schätzungen aus dem Sportsatellitenkonto (Repenning et al., 2023) einen geschätzten Sanierungsbedarf von ca. 39 Milliarden Euro für alle Kernsportstätten. Für Sporthallen ergäbe sich demnach ein Sanierungsbedarf i. H. v. ca. 26 Milliarden Euro, für Sportplätze i. H. v. 6 Milliarden Euro und für Schwimmbäder i. H. v. 7 Milliarden Euro. Der Gesamtwert liegt dabei innerhalb der Spannweite, die sich aus Schätzungen des DOSB (2018) mit mindestens 31 Milliarden Euro und der vorherigen Schätzung von Jägemann (2008) mit 42 Milliarden Euro ergibt. Auch für Schwimmbäder ist die Berechnung im Bereich der Schätzung der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen 2016 i. H. v. 4,5 und dem „wahrgenommenen Investitionsrückstand“ von 8,5 Milliarden Euro (KfW Research, 2022).

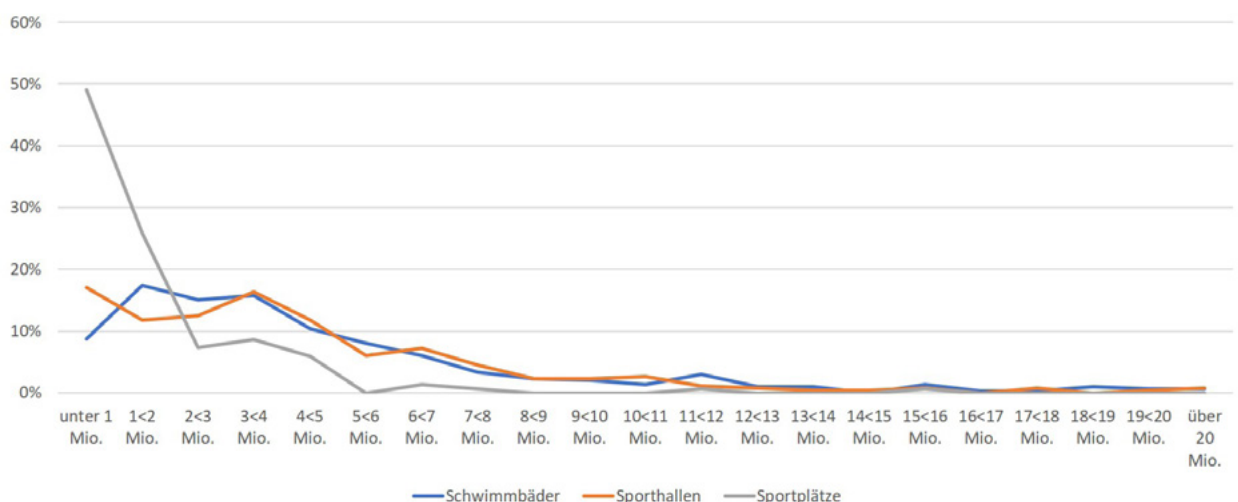


Abb. 2: Aufwendungen für Sanierungen und Modernisierungen (N=730) an drei Kernsportstättentypen verschiedener Bundesförderprogramme.

3 Versorgungsgrade

Als Leistung wurde die „Entwicklung und Validierung eines effizienten Verfahrens zur Schätzung des Versorgungsgrades der Kernsportstätten auf kommunaler, regionaler, Landes- und Bundesebene“ erwartet.

In einem mehrstufigen Prozess mit Expertinnen und Experten wurde ein Drei-Ebenen-Modell der Versorgungsgrade für die Kernsportstättentypen Sporthallen, Sportplätze sowie Schwimmbäder erarbeitet. Das Modell der Versorgungsgrade wurde ausführlich dem Projektbeirat und auf verschiedenen Fachtagungen vorgestellt und diskutiert. Die Umsetzung des Konzeptes der Versorgungsgrade konnte anhand eines abgeschlossenen Transferprojekts für das Bundesland Thüringen (Schwimmbäder) erfolgreich demonstriert werden. Für die beiden Bundesländer Nordrhein-Westfalen (Sporthallen) und Hessen (Sportplätze) sind weitere Transferprojekte in Planung.

Unter Versorgungsgraden werden in diesem Modell Kennzahlen verstanden, die in Kombination differenziert Auskunft über die Versorgung einer Region mit dem jeweiligen Kernsportstättentyp geben. Dabei war es einhellige Einschätzung aller Expertinnen und Experten, dass die Reduktion auf

eine Kennzahl der Komplexität der Versorgung mit Sportstätten nicht gerecht wird. Die Versorgungsgrade sollen die Möglichkeit des Vergleichs zwischen verschiedenen Regionen bieten und damit Kommunen, Ländern und dem Bund relative Orientierungswerte bieten, die z.B. in unterschiedlichen Situationen eingesetzt werden können:

- Im Rahmen von Sportentwicklungsplanungen können die Versorgungsgrade helfen, die Forderungen und Aussagen verschiedener Gruppen einzuordnen (z. B. „Wir haben viel zu wenig Kunststoffrasenplätze!“, „Unsere Kommune ist vergleichsweise schlecht mit Schwimmbädern ausgestattet.“). Versorgungsgrade können hier eine Ergänzung zu anderen Verfahren, wie der Kooperativen Planung darstellen.
- Auf Landesebene können landesweite Sportstättenplanungen konzeptionell unterstützt werden, indem unterversorgte Regionen identifiziert werden.
- Im Rahmen von Bundesförderprogrammen wäre es vorstellbar, Versorgungsgrade als ein sportfachliches Steuerungsinstrument zur Mittelallokation einzusetzen.

| Versorgung mit Schwimmbädern | |
|------------------------------|---|
| Wasserfläche | ● X ● ● ● |
| Erreichbarkeit | ● ● X ● ● |
| Öffnungszeiten | ● ● ● ● X |
| Lern- und Kursbecken | ● ● ● X ● |

| Versorgung mit Sporthallen | |
|----------------------------|---|
| Sportfläche | ● X ● ● ● |
| Erreichbarkeit | ● ● X ● ● |
| Öffnungszeiten | ● ● ● X ● |
| Zuschauerkapazität | ● ● ● ● X |

| Versorgung mit Sportplätzen | |
|-----------------------------|---|
| Sportfläche | ● X ● ● ● |
| Erreichbarkeit | ● ● ● X ● |
| Anzahl Sportplätze | ● ● X ● ● |
| Nutzergruppen | ● ● ● ● X |

Farbgebung
Werte im 1. Quartil (oberen 25 %): Grün
Werte im 2. Quartil (25 – 50 %): Gelb
Werte im 3. Quartil (50 – 75 %): Orange
Werte im 4. Quartil (unteren 25 %): Rot

Abb. 3: Signalebene der Versorgungsgrade von Sportstätten.

Diese Beispiele machen deutlich, dass es sich bei Versorgungsgraden auch um eine Methode handelt, die zur Sportstättenbedarfsplanung eingesetzt werden kann. Da das Niveau der Versorgungsgrade vor Ort selbst bestimmt werden muss, stellt die Systematik der Versorgungsgrade Nutzerinnen und Nutzern wie Kommunen ein Instrument zur Verfügung, um politische Partizipations- und Entscheidungsprozesse mit Daten anzureichern.

Das erarbeitete Drei-Ebenen-Modell umfasst folgende Ebenen:

Auf der ersten Ebene, der **Signalebene**, erfolgt eine farbliche Einordnung von **vier zentralen Merkmalen** pro Kernsportstättentyp in den Farben „Grün“, „Gelb“, „Orange“ oder „Rot“, welche die Versorgung einer Kommune oder Region auf aggregierter Ebene abbilden. „Grün“ visualisiert hierbei Werte, die eine Versorgung unter den 25 % besten Kommunen, „Rot“ unter den 25 % schlechtesten Kommunen signalisiert. „Gelb“ gibt an, dass sich die angegebenen Werte im Bereich nach den Besten 25 %, aber noch vor der mittleren Kommune (50 %), „Orange“ nach der mittleren Kommune, aber noch vor den 25 % der Kommunen mit den geringsten Versorgungsgraden befinden. „Grün“ signalisiert damit die, relativ gesehen „beste Versorgung“, „Rot“ die „schlechteste“. Hierdurch soll ein vereinfachtes Aggregat der komplexeren Darstellung der Versorgungsgrade auf den zwei darunter liegenden Ebenen angeboten werden. Hierbei soll außerdem eine einfache Orientierung für Kommunen geboten werden, um zu identifizieren, in welchen Bereichen Verbesserungspotenzial vorhanden sein könnte¹. Abbildung 3 gibt einen Überblick über die zentralen Merkmale der Versorgungsgrade für Schwimmbäder, Sporthallen

und Sportplätze. Für Schwimmbäder wurden die zentralen Merkmale (1) Wasserfläche, (2) Erreichbarkeit, (3) Öffnungszeiten und (4) Lern- und Kursbecken definiert; für Sporthallen (1) Sportfläche, (2) Erreichbarkeit, (3) Öffnungszeiten und (4) Zuschauerkapazität; für Sportplätze (1) Sportfläche, (2) Erreichbarkeit, (3) Anzahl der Sportplätze sowie (4) Nutzergruppen.

Die zweite Ebene des Modells ist die Datenebene. Den auf der Signalebene farblich gekennzeichneten Quartilen liegt jeweils ein spezifischer Wert einer Kennzahl (auch „Signalkennzahl“ für die Kennzahlen auf der Signalebene) zugrunde, welcher auf dieser zweiten Ebene abgebildet ist.

Die dritte Ebene des Modells umfasst die Expertenebene. Auf dieser Ebene wurden mehrere zusätzliche Kennzahlen ermittelt, die eine differenzierte Betrachtung der Versorgung einer Region ermöglichen, welche aber auch einen großen Datenbedarf aufweisen. Diese Kennzahlen können ergänzend je nach Bedarf und Datenverfügbarkeit berechnet werden. Auf der Expertenebene erfolgt ebenfalls eine Einordnung der Werte der Kennzahlen in Quartile bzw. eine farbliche Markierung der einzelnen Kennzahlen in den Farben „Grün“ (1. Quartil), „Gelb“ (2. Quartil), „Orange“ (3. Quartil) oder „Rot“ (4. Quartil), um Vergleiche zwischen Regionen zu ermöglichen. Hierbei sollen Fachdiskussionen ermöglicht und Sportentwicklungsplanungen unterstützt (aber nicht ersetzt) werden. Abbildung 4 stammt aus dem Transferprojekt mit dem Bundesland Thüringen und zeigt eine kartographische Abbildung des Versorgungsgrads „Wasserfläche“.

Details zur Anwendung, zum Praxistransfer und zur Bewertung lassen sich dem entsprechenden Projektbericht im Anhang 2 entnehmen. Dort wird auch auf Aspekte wie Datenimputation oder Datensammlung eingegangen. Im Anhang finden sich sowohl das Dokument „Einführung in die Versorgungsgrade von Regionen“ (Anhang 3), welches als Handreichung für Kommunen und Politik erarbeitet worden ist, als auch das Dokument „Systematiken zur Bestimmung der Versorgungsgrade“ (Anhang 4), das eine detaillierte Darstellung aller Kennzahlen sowie ihre Berechnung enthält. Ein wichtiger

¹ Anzumerken ist, dass „rote Bewertungen“ nicht zwangsläufig bedeuten, dass die Situation auch als „weniger gut“ von der Bevölkerung wahrgenommen und interpretiert wird. Es handelt sich dabei lediglich um die relative Einordnung zu anderen Kommunen anhand empirischer Daten. Gezielte Beurteilungen der farblichen Kennzeichnung könnten im Nachgang kommunenspezifisch anhand von Zufriedenheitsanalysen vor Ort realisiert werden.

inhaltlicher Aspekt der Versorgungsgrade ist auch die Berücksichtigung der Barrierefreiheit von Sportstätten. Diesem Aspekt wurde im Teilprojekt „Indikatoren der Barrierefreiheit von Sportstätten“ nachgegangen. Der dazugehörige Bericht findet sich im Anhang 5.

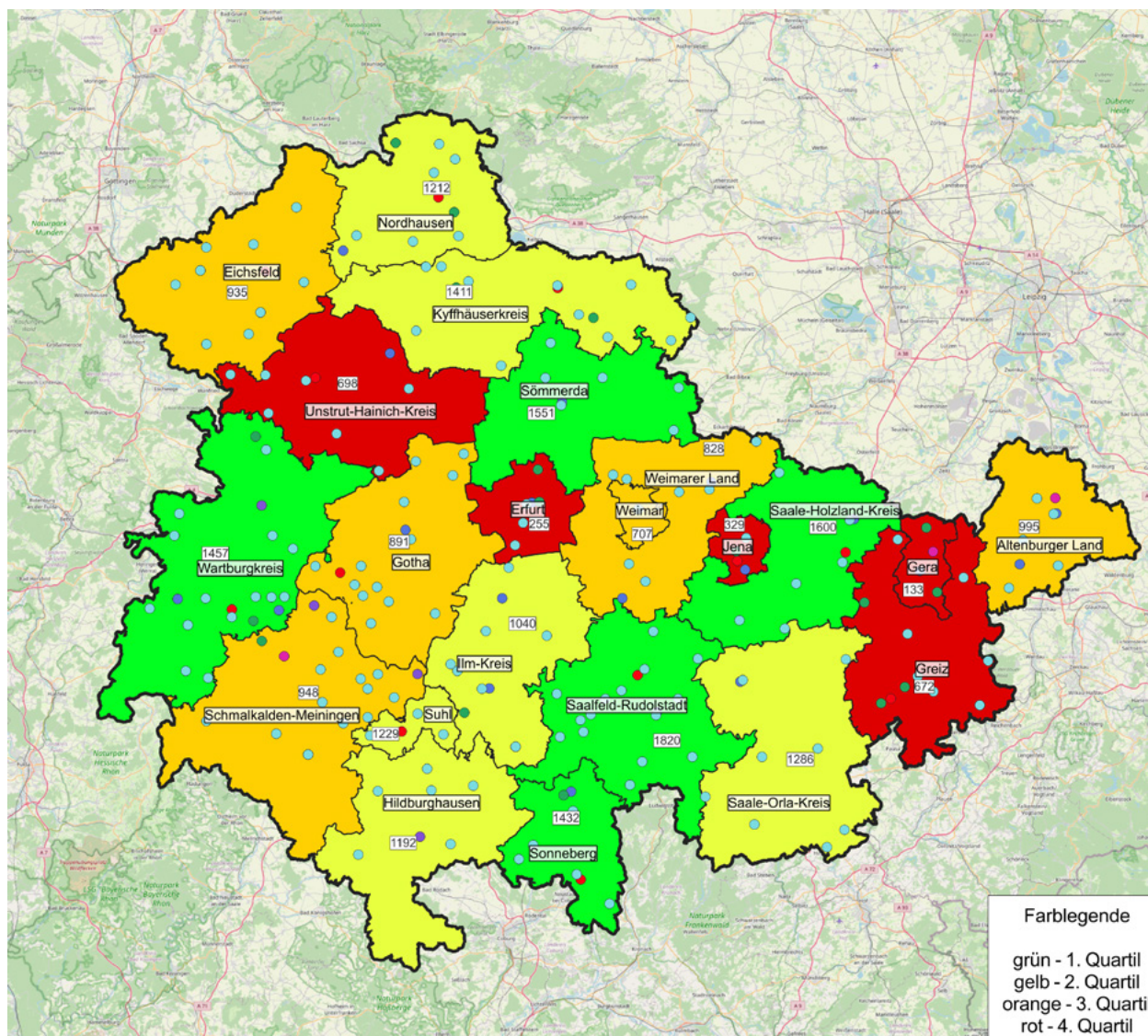


Abb. 4: Visualisierung des Versorgungsgrads „Wasserfläche“ aus dem Transferprojekt mit dem Land Thüringen.

4 DSD-Schnittstellen



Als Leistung wurde die „prozessbegleitende Sicherstellung der Passung der entwickelten Verfahren in die technologische, digitale Plattform des DSD“ erwartet.

Ein zentrales Ergebnis des Projekts war die Entwicklung eines gemeinsamen Datenmodells für Sportstätten. Durch das gemeinsame Datenmodell kann das Entscheidungsunterstützungssystem (siehe 6.) und damit die Umsetzung der Verfahren zur Schätzung des baulichen Zustands und der Versorgungsgrade angewandt werden, sobald der DSD über eine ausreichende Anzahl an Datensätzen verfügt.

Da sich im Laufe des Projekts zeigte, dass der DSD erst in Zukunft selbst detaillierte Daten enthalten wird und diese Daten vor allem in den Bundesländern bzw. Kommunen erhoben werden müssen, wurde das Datenmodell in Zusammenarbeit mit zwei Bundesländern und den Verantwortlichen des DSD entwickelt. Dadurch wurde sowohl die Akzeptanz des Modells auf Länder- als auch auf Bundesebene sichergestellt, sodass die entwickelten Schätzverfahren und das Entscheidungsunterstützungssystem in die Praxis umgesetzt werden können.

Das Datenmodell bildet neben den drei zentralen Sportstättentypen Schwimmbäder, Sporthallen und Sportplätze insgesamt 17 Sportstättentypen mit 89 Sportanlagentypen als zentrale Entitäten ab. Sportanlagen sind dabei hierarchisch den Sportstätten untergeordnet, d.h. eine Sportstätte

besteht aus einer oder mehreren Sportanlagen. Sportstätten wiederum können zu Sportkomplexen zusammengefasst sein. Es ergeben sich somit drei Hierarchieebenen: Sportkomplexe, Sportstätten und Sportanlagen. Zu jedem Sportstätten- und Sportanlagentyp sind Ausstattungsmerkmale definiert. Diese Ausstattungsmerkmale sind entweder von Relevanz für zentrale Anwendungsfälle der Länder (z.B. Dokumentation von Fördermitteln oder Darstellung der Verteilung von Leistungstützpunkten) oder werden benötigt, um die entwickelten Schätzverfahren anzuwenden.

Voraussetzung für ein solches System war aber die Entwicklung eines Datenmodells, welches alle relevanten Variablen zur Berechnung des baulichen Zustands und der Versorgungsgrade enthält und gleichzeitig kompatibel mit dem DSD und den existierenden Datenbanken der Länder ist. Die Entwicklung wurde in mehreren Treffen mit den Verantwortlichen des DSD sowie der Sportstättendatenbanken des Landes Hessen und des Landes Rheinland-Pfalz abgestimmt und das Datenbankmodell erarbeitet. Abbildung 5 gibt eine Übersicht über den Zusammenhang der zentralen Entitäten Sportkomplex, Sportstätten und Sportanlagen des entwickelten Datenbankmodells.

Anhang 6 enthält mit dem Dokument „Datenmodell Deutscher Sportstättenatlanten“ eine detaillierte Darstellung des Datenmodells.

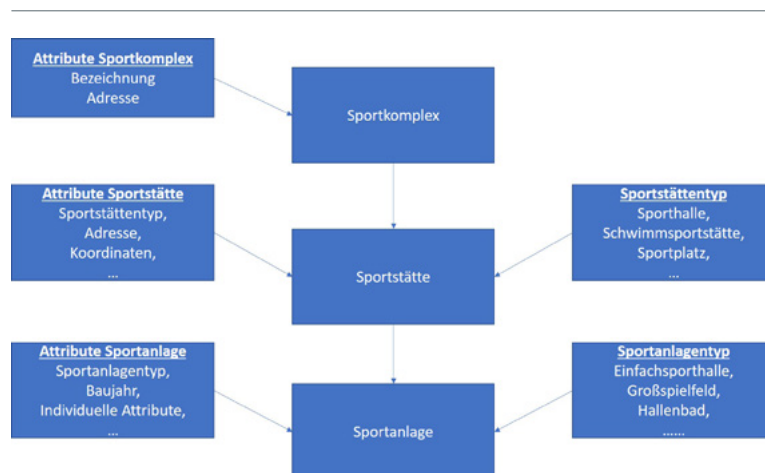


Abb. 5: Zusammenhang der zentralen Entitäten des Datenbankmodells.

5 Entscheidungsunterstützungssystem

Als Leistung wurde die „Entwicklung und Validierung eines effizienten Verfahrens zur Schätzung des Sanierungsbedarfs unter Verwendung des baulichen Zustands aus 1. und des Versorgungsgrades aus 2.“ erwartet.

Ein Prototyp des geforderten Entscheidungsunterstützungssystems wurde gemeinsam mit dem Statistischen Landesamt Rheinland-Pfalz in Form eines Dashboards entwickelt. Diese Kooperation war von zentraler Bedeutung, damit weitere Daten, die zur Anwendung der entwickelten Verfahren notwendig sind, insbesondere Bevölkerungsdaten, integriert werden können. Aufbauend auf diesem Datenmodell wurden Sportstättendaten aus Rheinland-Pfalz

an das Statistische Landesamt geliefert und mit diesem gemeinsam ein grundlegendes Entscheidungsunterstützungssystem erstellt. Abbildung 6 zeigt Screenshots dieses Systems.

In diesen Screenshots sind einzelne Kennzahlen zu den Versorgungsgraden von Sporthallen auf Kreisebene abgebildet. Darstellungen können aber auch auf Gemeindeebene erzeugt werden. Des Weiteren ist es möglich, die Datengrundlagen der Kennzahlen auf Ebene der einzelnen Sportstätten nachzuvollziehen. Dieser Anwendungsfall wurde unabhängig vom Entscheidungsunterstützungssystem in der Praxis des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen (NRW) getestet. So zeigt die Abbildung 7 das Ergebnis

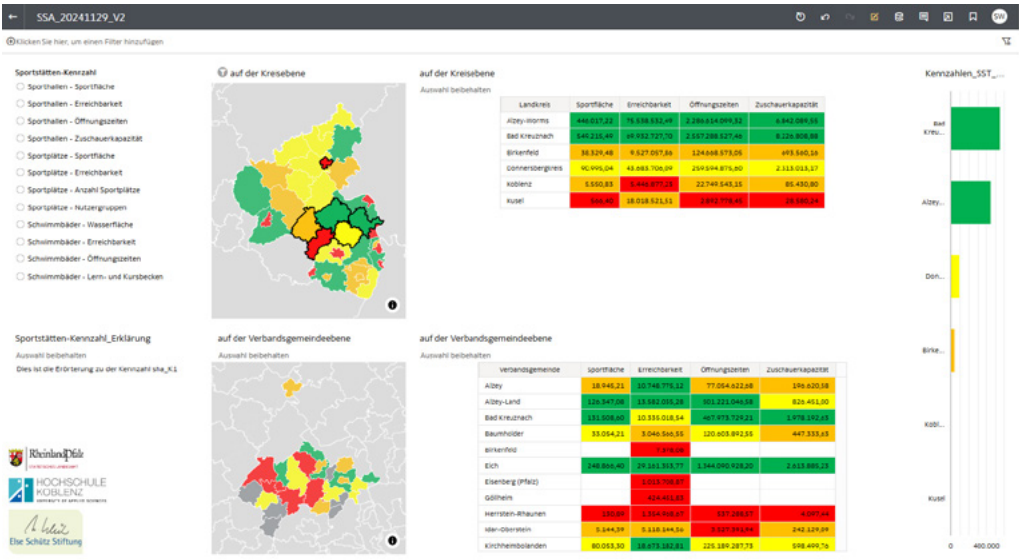


Abb. 6: Screenshot des entwickelten Dashboards als Prototypen eines Entscheidungsunterstützungssystems.

| Kommune | | Wasserfläche pro 10.000 EW | Kommune | | Wasserfläche in Lern- und Kursbecken |
|-------------------|---|----------------------------|-------------------|---|--------------------------------------|
| Rheda-Wiedenbrück | ● | 778 | Rheda-Wiedenbrück | ● | 300 |
| Erftstadt | ● | 320 | Erftstadt | ● | 268 |
| Erkelenz | ● | 215 | Erkelenz | ● | 85 |
| Eschweiler | ● | 201 | Bergkamen | ● | 62 |
| Meerbusch | ● | 69 | Eschweiler | ● | 61 |
| Bergkamen | ● | 62 | Meerbusch | ● | 17 |

Abb. 7: Vergleich von 6 mittelgroßen Städten in Nordrhein-Westfalen hinsichtlich zweier Versorgungsgrade.

| Kommune | Badtyp | qm Wasserfläche | qm Wasserfläche in Lern- und Kursbecken |
|-------------------|-----------|-----------------|---|
| Rheda-Wiedenbrück | Hallenbad | 412,5 | 100 |
| Rheda-Wiedenbrück | Schulbad | 133,4 | 133,4 |
| Rheda-Wiedenbrück | Schulbad | 133,4 | 133,4 |
| Rheda-Wiedenbrück | Freibad | 1325 | 550 |
| Rheda-Wiedenbrück | Freibad | 1690 | 510 |
| Erfststadt | Hallenbad | 250 | 0 |
| Erfststadt | Freibad | 900 | 900 |
| Erfststadt | Schulbad | 252 | 252 |
| Erfststadt | Schulbad | 142 | 142 |
| Erkelenz | Hallenbad | 750 | 375 |
| Erkelenz | Hallenbad | 200 | 0 |
| Eschweiler | Freibad | 775 | 275 |
| Eschweiler | Hallenbad | 372 | 72 |
| Meerbusch | Hallenbad | 396 | 96 |
| Bergkamen | Hallenbad | 300 | 300 |

Abb. 8: Zugrundeliegende Bäder zur Berechnung der Versorgungsgrade.

der Kennzahl „Wasserfläche pro 10.000 Einwohner“ für die Versorgung mit Schwimmbädern bei einem Vergleich von 6 mittelgroßen Städten in NRW.

Abbildung 8 schlüsselt die der Berechnung zugrundeliegenden Schwimmbäder auf und verdeutlicht damit die großen Unterschiede zwischen den betrachteten Städten. Der Städtevergleich hat sich insbesondere im Zusammenhang mit (kommunalpolitischen) Entscheidungen als relevant erwiesen und war der Grund für die Entwicklung der Sportstättenebene im Dashboard. Im Dokument „Konzept eines Entscheidungsunterstützungssystems zur Schätzung des Sanierungsbedarfs“ (Anhang 7) wird das Konzept des Prototyps erläutert.

6 Persistente Identifikatoren für Sportstätten

Kern des Teilprojektes „PID für Sportstätten“ ist die *„Konzeptualisierung, Entwicklung, Erprobung und Pilot-Implementierung von Persistenten Identifikatoren für Sportstätten“*.

Im Laufe des Gesamtprojekts ergab sich an verschiedenen Stellen die Herausforderung, dass Datensätze zu Sportstätten, die aus verschiedenen Quellen stammen, nicht zusammengeführt werden konnten (vgl. Abschnitt 1). Da die Einführung von PID für Sportstätten eine Vielzahl weiterer Vorteile bietet – insbesondere die Verknüpfung mit dem Baubestand (BIM), dem wissenschaftlichen PID-System sowie OZG-Datenbanken – wurde die Entwicklung eines PID-Konzeptes und dessen Erprobung als Teilleistung in das Projekt aufgenommen, um dessen Gesamterfolg zu sichern. In der (Sport-)Wissenschaft wird der Wunsch nach einer Verknüpfung von Datenbanken (bzw. Repositorien) zu Literatur (DOI), Datensätzen (DOI), Personen (ORCID) und Organisationen (ROR) durch das PID-Ökosystem gelöst. Das wissenschaftliche PID-System dient im Projekt als Blaupause für Sportstätten und löst das Problem der effizienten und nachhaltigen Zusammenführung, Synchronisierung und Dublettenvermeidung von Datenbeständen aus Kommunen, Ländern (z. B. Sportstättenatlanten der Länder) und Bund (DSD, Bäderleben) durch die Schaffung von Persistenten Identifikatoren (PID) für Sportstätten. PID für Sportstätten wurden anhand von 15 Anwendungsfällen für unterschiedliche Sportstätten, PID-Provider und Metadatenschemata konzeptualisiert und analysiert. Für fünf prototypische Anwendungsfälle konnten die Lösungen bereits als Demonstratoren in die Praxis umgesetzt und erfolgreich getestet werden (siehe Anhang 8 „Use Cases und Proof of Concept – PID für Sportstätten“)

PID werden von PID-Providern vergeben (z. B. DataCite oder ePIC). Die PID-Provider stellen die eindeutigen Identifikatoren zur Verfügung. Die Eingabe der PID in einen Browser führt zur Weiterleitung auf eine Landingpage, z. B. bei PID von Schwimmbädern zur Webseite des entsprechenden Schwimmbads auf www.baederleben.de. Über die PID können aber auch Metadaten (strukturierte Daten) über Merkmale und Kennzahlen einer Sportstätte abgerufen werden. Es existieren unter-

schiedliche Lösungen für PID, beispielsweise DOI (von DataCite) oder auch einfache Handles wie den TIB-Handle ohne festgelegte Anzahl von Pflichtmetadatenfeldern. Als Beispiel für eine PID für ein Schwimmbad wurde die DOI 10.83423/6zxb-0815 erstellt, die die Römer Therme in Dormagen eindeutig identifiziert. Durch die Eingabe der entsprechenden Internetadresse² in einen Browser wird man vom PID-Provider DataCite auf die Landing Page der Römer Therme auf der Seite www.baederleben.de weitergeleitet. Die Metadaten können über einen anderen Link³ abgerufen werden und werden (in diesem Fall) in Form einer maschinenlesbaren Datei (JSON) bereitgestellt. Dadurch können viele Informationen zu Sportstätten mit einer PID sehr einfach ausgelesen und mit anderen Daten menschen- und maschinenlesbar verknüpft werden. Sollte z. B. in einer Fördermitteldatenbank oder in einer Datenbank zu den verwendeten Baustoffen von Gebäuden die PID einer Sportstätte hinterlegt sein, dann könnte diese automatisch mit dem DSD und den Sportstättenatlanten der Länder verknüpft und die Informationen so zusammengeführt werden. Gleiches gilt für Daten zur Energieeffizienz und zur energetischen Sanierung von Sportgebäuden, die ein wesentlicher Faktor für den kosteneffizienten Betrieb sind. All diese Daten und Datenbestände könnten in Zukunft über die PID einer Sportstätte maschinenlesbar zusammengeführt werden. Statt wie bisher zehntausende Euro für einen Vergleich von Sporthallen zu bezahlen, wird dies in Zukunft für Forschende, Kommunen und Bürgerinnen und Bürgern aufwandsarm und kostenlos möglich sein.

Eine zentrale Aufgabe ist es, sich für einen PID-Provider zu entscheiden. Deshalb wurden Vor- und Nachteile der Vergabe über mehrere PID-Provider (DataCite, ePIC, TIB-Handle, ORKG) erarbeitet und dokumentiert. DataCite und ePIC legen die Rahmenbedingungen für die Vergabe

² Da es sich im aktuellen Projekt um einen Prototypen handelt, sind die Test-DOI in der DataCite Fabrica Testumgebung nur für den Testzeitraum als Handles vergeben und funktionieren daher ausschließlich über die entsprechende DataCite Fabrica Domain: <https://handle.test.datacite.org/10.83423/6zxb-0815>

³ <https://api.test.datacite.org/doi/application/vnd.datacite.datacite+json/10.83423/6zxb-0815>

von PID fest, z.B. verpflichtende Metadaten oder die Teilnahme am ePIC-Konsortium. Zudem muss die Sportstättendatenbank für jede einzelne Sportstätte zu einer Landingpage auflösen. Demgegenüber wurde mit dem Open Research Knowledge Graph (ORKG) der TIB eine Möglichkeit entwickelt, PID auch für Datenbanken zu vergeben, die nicht zu einer Landing Page auflösen. Konkret wird für den aktuellen Anwendungsfall „Sportstätten im ORKG“ ein spezifisches Template genutzt, um eine strukturierte Beschreibung von Sportstätten anhand ausgewählter Metadaten zu erstellen (siehe Anhang 9 „Technical Report MetadatenSchema PID für Sportstätten“). Ziel bei diesem Vorgehen ist es, im ORKG die für die PID-Vergabe notwendige Landing Page zu erstellen. Als PID kann im ORKG dann eine DOI über DataCite oder ein TIB-Handle vergeben werden. Jede der vier hier vorgestellten Lösungen hat Vor- und Nachteile, die anhand von vorher festgelegten Kriterien evaluiert wurden. Neben den offensichtlichen Kriterien wie Kosten, Reputation, Service und dauerhafter Betrieb wurden auch die Erfahrungen des PID Kompetenzzentrums der TIB und die Geeignetheit für Sportstätten als „physisches Objekt“, die Stakeholderstruktur und die Governance einbezogen. Governance bezieht sich hierbei auf die für PID für Sportstätten erforderlichen Governance Strukturen, um den Aufbau, die Fortentwicklung und den nachhaltigen Betrieb sowie die Finanzierung (Betriebs- und Geschäftsmodell, z.B. Genossenschaftsmodell, Vereins- oder Mitgliedermodell) anhand geeigneter Steuerungs-, Lenkungs- und Kontrollfunktionen sicherzustellen. Dies umfasst unter anderem die Organisationsstruktur, die Gremien (Vorstand, Management, Verwaltung, Organe), die Orchestrierung der PID-Vergabe, den Betrieb der Infrastruktur sowie die Standardisierung und Policy, die einem nachhaltigen Stakeholder-Engagement dienen, aber auch technische Dubletten vermeiden und die Integration in die internationale PID-Landschaft gewährleisten sollen.

Neben der Entscheidung für einen PID-Provider und damit verbunden für dessen verpflichtend vorgegebenes MetadatenSchema ist eine weitere wichtige Entscheidung, wie ein funktionsfähiges,

einfaches, kostengünstiges und zukunftsfähiges Gesamtsystem aussehen muss. Im Projekt wurden dafür zwei grundlegende Systeme entwickelt und deren Vor- und Nachteile abgewogen: ein dezentrales und ein föderiertes Zentralsystem.

Im dezentralen System (ähnlich zu wissenschaftlichen Fachverlagen) kann sich jede Datenbank eine PID anfordern. Weil im Gegensatz zu Fachartikeln eine Sportstätte in vielen Datenbanken verzeichnet ist, aber nur eine PID existieren darf, muss die registrierende Datenbank sicherstellen, dass alle anderen Datenbanken ihre PID kennen und nutzen. Im föderierten Zentralsystem ist zunächst der Aufwand etwas höher, eine Gesamtdatenbank aufzubauen, die Probleme der Synchronisierung bestehen hier jedoch nicht. Im Ergebnis der Abwägung zwischen beiden Systemen zeigen sich deutliche Vorteile für das föderierte Zentralsystem. Das vorgeschlagene System ist wie folgt aufgebaut (vgl. Abbildung 9):

1. Die existierenden Sportstättendatenbanken der Länder können aufgrund des abgestimmten Datenmodells (siehe 4. DSD-Schnittstelle) in einfacher Form Datensätze der einzelnen Sportstätten an den DSD senden. „Föderiert“ bedeutet hier, dass die Länder die Datenhoheit besitzen, das Zentralsystem DSD dann jedoch die Koordinierung zwischen Ländern, Bädern und anderen Datenbanken übernimmt und auch die Vollerfassung aller ca. 200.000 bundesdeutschen Sportstätten sicherstellt, auch wenn einige Bundesländer keine eigene Sportdatenbank aufbauen wollen oder können. (Für diese Bundesländer können, falls gewünscht, relativ aufwandsarm Klone des DSD erstellt werden, in denen ausschließlich die Sportstätten des entsprechenden Bundeslandes verzeichnet sind.) Der DSD speichert Detaildaten wie Wasserfläche, Sportfläche, Becken etc. Aus den vorhandenen Metadaten wird ein (reduziertes) MetadatenSchema entsprechend der Vorgaben des PID-Providers extrahiert. Diese Metadaten werden an den PID-Provider gesendet, welcher eine PID bereitstellt. Der DSD speichert diese PID und leitet sie abgestimmt an die Sportstättendatenbanken der Länder weiter. Zum aktuellen Zeitpunkt sind Dubletten nur

- für Schwimmbäder zu erwarten, da alle anderen Sportstätten nach Ländern getrennt erfasst werden. Aktuell ist deshalb Bäderleben die primäre Bezugsquelle für den Sportstättentyp "Schwimmbäder" – in den Datenbanken der Länder Hessen und Rheinland-Pfalz werden für Schwimmbäder bisher ausschließlich Daten aus Bäderleben verwendet, weitere Länderdatenbanken existieren derzeit nicht.
2. Nach erfolgter PID-Vergabe werden die PID auch an Datenbanken gegeben, deren Inhalte in den DSD integriert werden sollen, wie z. B. Förderdaten auf Bundesebene. Über die PID erfolgt somit ein Austausch von fachspezifischen Daten mit den entsprechenden Sportstätten des DSD und den Länderdatenbanken. Denkbar sind hier neben Förderdatenbanken langfristig auch Datenbanken mit Geobasisdaten von Sportstätten, z. B. amtliche Liegenschaftskataster (ALKIS), Datenbanken zum Baubestand sowie BIM für öffentliche Liegenschaften o.ä.
 3. Schließlich kann der DSD einen dreifachen Output erzeugen. Zum einen können auf diese Daten Schätzverfahren (siehe Abschnitt 1.

und 2.) z. B. in Form eines Entscheidungsunterstützungssystems (siehe Abschnitt 3.) angewandt werden. Zweitens können die Sportstätten-PID mit den PID des Sportwissenschaftssystems verbunden werden, beispielsweise zu wissenschaftlichen Motoriktests, die in einer bestimmten Sportstätte erhoben wurden. Drittens können die PID an interessierte, aber nicht integrierte Systeme weitergegeben werden. Hier sind insbesondere kommunale Datenbanken, Anwendungen wie die OZG-Sportstättenbelegungssoftware in NRW oder Sportverbandsdatenbanken wie die UEFA-Pitches Datenbank zu nennen.

Für die Erfüllung dieser Aufgabe ist ein DSD notwendig, der nicht nur die technischen Strukturen (insbesondere die Datenbank und die Schnittstellen) bereitstellt, sondern insbesondere eine Steuerungsfunktion übernimmt, das Datenmodell und die angewandten Verfahren weiterentwickelt, Abstimmungen mit den Akteuren übernimmt sowie Daten kuratiert. Wie zuvor skizziert kann der ORKG kurz- und mittelfristig diese Funktion im Rahmen der PID-Vergabe einfach und kostengünstig übernehmen, bis eine funktionsfähige Version des DSD verfügbar ist.

Föderiertes PID-Zentralsystem

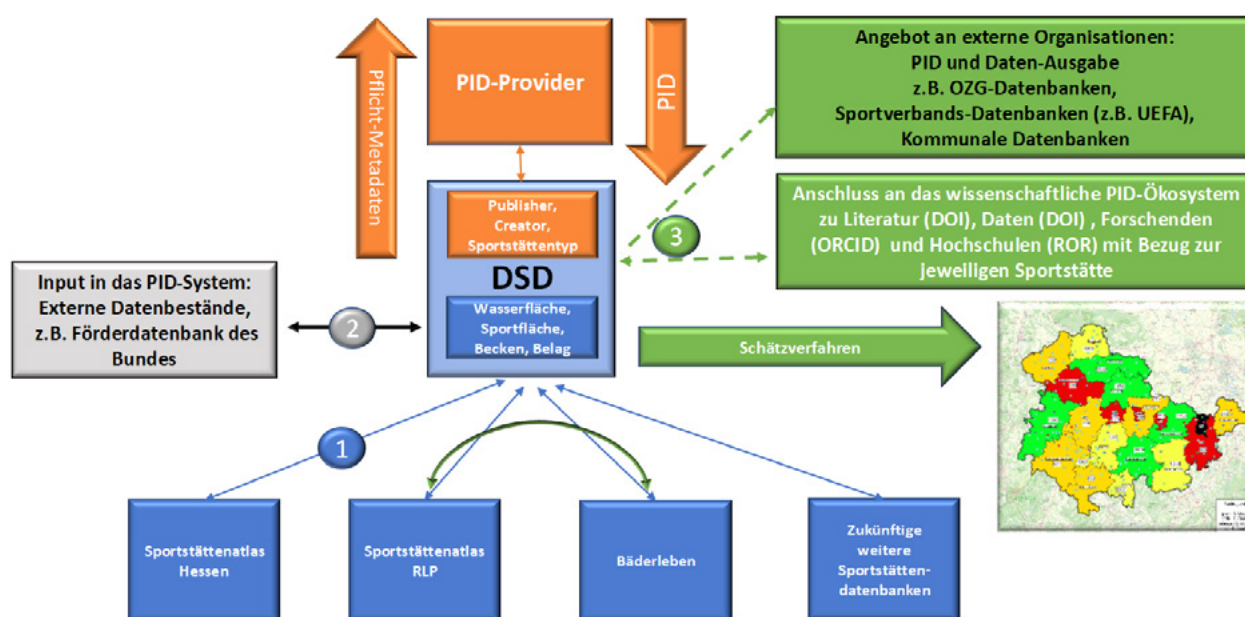


Abb. 9: Graphische Darstellung des föderierten PID für Sportstätten Systems.

7 Fazit

Das Projekt „Schätzverfahren Deutscher Sportstätten“ hat die Entwicklung eines modernen Datensystems für die Sportstätteninfrastruktur in Deutschland maßgeblich vorangetrieben. Es bildet – wie bereits das Vorgängerprojekt „Grundlagen für einen digitalen Sportstättenatlas“ (Wallrodt & Thieme, 2022) – den konzeptionellen und praxisnahen Ausgangspunkt für weitere Forschungs- und Anwendungsprojekte.

Im Mittelpunkt stand die Entwicklung von Schätzverfahren zum baulichen Zustand und von Versorgungsgraden als neue Methode der Sportstättenbedarfsplanung. Beide Verfahren wurden konzipiert, modelliert und teils erfolgreich in die Praxis überführt. Während sich die Schätzung des baulichen Zustands bislang mangels belastbarer Daten nur auf Basis simulierter Daten umsetzen ließ, konnte für die Versorgungsgrade bereits ein funktionsfähiges Modell erarbeitet und in Transferprojekten mit den Ländern Nordrhein-Westfalen (Sporthallen), Hessen (Sportplätze) und Thüringen (Schwimmbäder) praktisch angewendet werden.

Darüber hinaus wurden berechnete Versorgungsgrade bereits in mehreren kommunalen Sportentwicklungsprojekten sowie in Bäderzielplanungen eingesetzt. Die Methode wird voraussichtlich 2026 auch als Bestandteil des aktualisierten „Memorandums zur kommunalen Sportentwicklungsplanung“ der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs) aufgeführt.

Ein weiteres zentrales Ergebnis ist die Entwicklung eines abgestimmten Datenmodells für Sportstätten, das aktuell in Rheinland-Pfalz und Hessen bereits Anwendung findet. Dieses Datenmodell dient als Grundlage für den Prototyp eines digitalen Sportstättenatlas Deutschlands. Gemeinsam mit dem Statistischen Landesamt Rheinland-Pfalz wurde zudem ein Dashboard als Prototyp eines Entscheidungsunterstützungssystems entwickelt, das die Visualisierung und Bewertung der Versorgungsgrade ermöglicht. Der Ausbau zu einem vollumfänglichen System erfolgt im Rahmen des Sportstättenatlas Rheinland-Pfalz.

Um die langfristige Verknüpfbarkeit von Daten zu gewährleisten, wurde im Projekt zudem ein Konzept für Persistente Identifikatoren (PID) für Sportstätten entwickelt und anhand erster Use Cases erfolgreich getestet. Diese PID ermöglichen eine eindeutige Identifikation von Sportstätten und eine maschinenlesbare Verknüpfung mit anderen Datenquellen, etwa zu Fördermitteln, Energieeffizienz oder Bauinformationen.

Mit den erarbeiteten Konzepten, getesteten Prototypen und dem validierten Datenmodell wurden wichtige Grundlagen für ein künftiges Datenökosystem im Sportstättenbereich gelegt. Entscheidend für die Weiterentwicklung bleibt nun die nachhaltige Ausgestaltung von Betrieb, Finanzierung und Governance des Digitalen Sportstättenatlas Deutschlands (DSD). Ein Zwischenschritt könnte die Implementierung eines Masterrepositoriums im ORKG sein, das perspektivisch in den DSD überführt werden kann.

Literatur



- Auer, S., Oelen, A., Haris, M., Stocker, M., D'Souza, J., Eddine Farfar, K., Vogt, L., Prinz, M., Wiens, V., & Yaser Jaradeh, M. (2020). Improving access to scientific literature with knowledge graphs. *Bibliothek Forschung und Praxis*, 44(3), 516–529. <https://doi.org/10.1515/bfp-2020-2042>
- DataCite Metadata Working Group. (2024). *DataCite metadata schema for the publication and citation of research data and other research outputs (Version 4.6)*. DataCite e. V. <https://doi.org/10.14454/csba-e454>
- de Castro, P., Herb, U., Rothfritz, L., & Schöpfel, J. (2023). *Building the plane as we fly it: The promise of persistent identifiers*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7258286>
- de Castro, P., Herb, U., Rothfritz, L., & Schöpfel, J. (2023). *Persistent identifiers for research instruments and facilities: An emerging PID domain in need of coordination*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7330372>
- Deutscher Olympischer Sportbund (DOSB). (2018). *Bundesweiter Sanierungsbedarf von Sportstätten – Kurzexpertise*.
- Jägemann, H. (2005). Der Sanierungsbedarf von Sportstätten. Vortrag im Rahmen des Seminars Sport- und Freizeitstättenplanung unter Veränderungsdruck des Deutschen Instituts für Urbanistik (DIFU).
- Jeffery, K., Wittenburg, P., Lannom, L., Strawn, G., Biniossek, C., Betz, D., & Blanchi, C. (2021). *Not ready for convergence in data infrastructures*. *Data Intelligence*, 3(1), 116–135. https://doi.org/10.1162/dint_a_00084
- KfW Research. (2022, 28. Juni). Investitionsrückstand bei Schwimmbädern sinkt, aber Energiekosten steigen. *KfW Research Fokus Volkswirtschaft*, 388. Abgerufen unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2022/Fokus-Nr-388-Juni-2022-Schwimmbaeder.pdf>
- Stocker, M., Oelen, A., Yaser Jaradeh, M., Haris, M., Arab Oghli, O., Heidari, G., Hussein, H., Lorenz, A.-L., Kabenamualu, S., Eddine Farfar, K., Prinz, M., Karras, O., D'Souza, J., Vogt, L., & Auer, S. (2023). FAIR scientific information with the Open Research Knowledge Graph. In B. Magagna (Ed.), *FAIR Connect* (Vol. 1, Issue 1, pp. 19–21). IOS Press. <https://doi.org/10.3233/fc-221513>
- Wallrodt, S., & Thieme, L. (2021). *Grundlagen für einen digitalen Sportstättenatlas: Entwicklung einer Systematik anhand von Parametern zur digitalen bundesweiten Erfassung von Sportstätten*. Bonn: Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp).

Anhang



- Anhang 1
„Konzept zur Schätzung des Sanierungsbedarfs“
www.bisp.de/SharedDocs/Downloads/Materialien/Anhang_1_Schaetzung_des_Sanierungsbedarfs.html
- Anhang 2
„Bericht zum Transferprojekt mit dem Land Thüringen“
www.bisp.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/Nachrichten/2025/Publikation_Transferprojekt_Baeder_Thueringen.html
- Anhang 3
„Einführung in die Versorgungsgrade von Regionen“
www.bisp.de/SharedDocs/Downloads/Materialien/Anhang_3_Einfuehrung_Versorgungsgrade_Regionen.html
- Anhang 4
„Systematiken zur Bestimmung der Versorgungsgrade“
www.bisp.de/SharedDocs/Downloads/Materialien/Anhang_4_Systematiken_Bestimmung_Versorgungsgrade.html
- Anhang 5
„Indikatoren der Barrierefreiheit von Sportstätten“
www.bisp.de/SharedDocs/Downloads/Materialien/Anhang_5_Indikatoren_Barrierefreiheit_Sportstaetten.html

Auf Anfrage an Michael.Palmen@bisp.de sind folgende Dokumente einsehbar:

- Anhang 6
„Datenmodell Deutscher Sportstättenatlanten“
- Anhang 7
„Konzept eines Entscheidungsunterstützungssystems zur Schätzung des Sanierungsbedarfs“
- Anhang 8
„Use Cases und Proof of Concept – PID für Sportstätten“
- Anhang 9
„Technical Report Metadatenschema PID für Sportstätten“



www.bisp.de
Bundesinstitut für Sportwissenschaft
Graurheindorfer Straße 198 · 53117 Bonn
info@bisp.de



Wir helfen
dem Sport