



Anne Hecksteden · Ralf Kellner

Wissenschaftlicher Umgang mit den kleinen Fallzahlen in der Spitzensportforschung



Anne Hecksteden · Ralf Kellner

Wissenschaftlicher Umgang mit den kleinen Fallzahlen in der Spitzensportforschung

SPORTVERLAG *Strauß*

Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft 2021 | 02

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Herausgeber:

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp)
Graurheindorfer Str. 198
53117 Bonn
www.bisp.de

Ansprechpartner:

Dr. Marc Wonneberger
Graurheindorfer Straße 198
53117 Bonn
marc.wonneberger@bisp.de
www.bisp.de
Tel.: +49 228 99 640 9041
Fax: +49 228 99 640 9008

Hecksteden, Anne; Kellner, Ralf

Wissenschaftlicher Umgang mit den kleinen Fallzahlen in der Spitzensportforschung

Sportverlag Strauß, Hellenthal – 1. Aufl. 2021.
(Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, Bd. 2021,02).
ISBN 978-3-86884-717-8

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Kein Teil dieses Werkes darf ohne ausdrückliche Genehmigung des Bundesinstituts für Sportwissenschaft digital oder analog vervielfältigt werden.
Die Empfehlungen und Erhebungsinstrumente in diesem Manual wurden von den Autoren und dem Verlag (Bundesinstitut für Sportwissenschaft) sorgfältig erwogen und geprüft. Dennoch kann keine Garantie übernommen werden, dass Daten fehlinterpretiert bzw. unsachmäßige Interventionen erfolgen. Eine Haftung der Autoren, des Herausgebers bzw. des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

© SPORTVERLAG Strauß

Neuhaus 12 – 53940 Hellenthal
Fon (+49 2448) 247 00 40 - Fax (+49 2448) 919 56 10
E-Mail: info@sportverlag-strauss.de
<http://www.sportverlag-strauss.de>

Satz & Layout:	Sportverlag Strauß, Hellenthal
Umschlag:	Mike Hopf, Berlin
Umschlagfoto:	Gettyimages (Aleksandar Velasevi)
Herstellung:	Customized Business Services GmbH, Ferdinand-Jühlke-Straße 7, 99095 Erfurt
Printed in Germany	

Inhaltsverzeichnis



Inhaltsverzeichnis

	Abbildungsverzeichnis	7
1	Vorwort	11
2	Zusammenfassung	15
3	Problemstellung	19
3.1	Spitzensportforschung: Kleine Effekte und kleine Fallzahlen	21
3.2	Die Bedeutung der Fallzahl: Eine Auffrischung	22
3.2.1	Die Unterscheidung von Signal und Rauschen	22
3.2.2.	Das Grundprinzip: Zufällige Fehler mitteln sich aus	22
3.2.3	Die Rolle der Fallzahl speziell im Rahmen der Hypothesentestung	22
3.3	Kleine Fallzahl – Gravierende Probleme.	22
3.3.1	Bekannt problematisch: Negatives Ergebnis und geringe Power	22
3.3.2	Geringe Power und positives Ergebnis	23
3.4	Deshalb: Spezielles Instrumentarium & Replikationsversuche	24
4	Verbesserungsmöglichkeiten	25
4.1	Prävention, Pflicht & Kür: Strukturierter Umgang mit kleinen Fallzahlen	27
4.1.1.	Prävention: Benötigte und realisierbare Fallzahlen angleichen	27
4.1.2	Pflicht und Kür: Stufenweise Anpassung an kleine Fallzahlen	27
4.2	Projektstrategie	29
4.3	Transparente Rechtfertigung der Fallzahl	30
4.4.	Ab welcher Größe ist ein Effekt (praktisch) relevant?	30
4.4.1	Effekte als Vielfache der Variabilität – Effektstärken	31
4.4.2	Einschätzung der Sportpraxis	32
5	Instrumente für kleine Fallzahlen	33
5.1	Das Fundament: Methodische Grundprinzipien	35
5.2	Datenaufnahme	37
5.2.1	Grundüberlegungen	37
5.2.2	Spezielle Studiendesigns	38
5.2.3	Single-Subject Designs und Individualisierung	39
5.3	Datenanalyse	41
5.3.1	Bezug von Datenaufnahme und Datenanalyse	41
5.3.2	Generelle Aspekte mit besonderer Bedeutung bei kleinen Fallzahlen	42
5.3.3	Hierarchische Datenstruktur und gemischte Modelle	43
5.3.4	Resampling und Schrumpfschätzer	44
5.3.5	Strukturierte Berücksichtigung von Vorwissen & Bayesianische Statistik	45
5.3.6	Aktuelle Entwicklungen und „Magnitude Based Inference“	48
6	Von Einzelinstrumenten zum Studienplan	51
6.1	Vorbemerkungen – Wahlfreiheit und Transparenzpflicht	53
6.2	Typische Szenarien im Leistungs- und Spitzensport	53
6.2.1	Spitzensport Szenario	53

6.2.2	Pilotstudien Szenario	53
6.2.3	Big data scenario	54
7	Danksagungen	57
8	Literatur	61
9	Anhang.....	69
9.1	Statistische Software.....	71
9.1.1	Statistischer Code: R und R Studio	71
9.1.2	Python	71
9.1.3	JASP	71
9.2	Spezielle Anwendungen	71
9.2.1	Berechnungshilfen für Studien mit Single Subject Designs	71
9.2.2	Visualisierung von Daten und Ergebnissen	72
9.2.3	Fallzahlberechnung.....	72
9.3	Bayesianische Statistik	72
9.4	Gemischte Modelle	72