

Gefässchirurgie 2021 · 26:261–269

<https://doi.org/10.1007/s00772-021-00782-0>

Angenommen: 14. April 2021

Online publiziert: 1. Juni 2021

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

L. Meuli¹ · T. Lattmann²¹ Klinik für Gefässchirurgie, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz² Swissvasc Registry, Klinik für Gefässchirurgie, Kantonsspital Winterthur, Winterthur, Schweiz

Versorgungsrealität von Aortenerkrankungen in der Schweiz

Einleitung

Die Behandlung von Pathologien der Aorta stellt auch in der Schweiz ein Schwerpunkt vieler gefässchirurgischer Kliniken dar. Die Gefässchirurgie ist in der Schweiz erst seit der Schaffung eines spezifischen Weiterbildungsprogramms mit eigenständigem Facharzt für Gefässchirurgie im Jahr 2015 als eigenständige Spezialisierung etabliert. Dementsprechend findet in diesem noch jungen Fachgebiet an vielen Krankenhäusern ein struktureller Wandel statt. Es gibt eine Großzahl an Krankenhäusern, an denen die Gefässchirurgie historisch bedingt an die chirurgische Klinik angegliedert ist. Hier werden gefässchirurgische Eingriffe auch durch Kollegen/-innen mit allgemeinchirurgischer Weiterbildung durchgeführt, einige davon führen den früheren Schwerpunkttitel für Gefässchirurgie. Daneben gibt es 5 universitäre Zentrumsspitäler, an denen traditionell jeweils eine gemeinsame Klinik für Herz- und Gefässchirurgie geführt wurde. Hier fanden strukturelle Neuerungen mit der Schaffung von eigenständigen Kliniken für Gefässchirurgie bereits statt, respektive sind im Gang. Zusätzlich gibt es nicht universitäre kantonale Krankenhäuser, an denen eigenständige Kliniken für Gefässchirurgie ein breites Spektrum an Eingriffen durchführen. Zudem bieten auch Privatspitäler gefässchirurgische Eingriffe an.

Die Schweiz hat ein föderalistisches Gesundheitssystem und ist damit kantonal geregelt. Die lückenlose Erfassung von Eingriffen an der Aorta ist deshalb eine große Herausforderung. Dies zum

einen aufgrund der Tatsache, dass viele zum Teil auch sehr kleine Krankenhäuser einen kantonalen Leistungsauftrag erhalten und solche Eingriffe durchführen. Zum andern erschwert die Tatsache, dass je nach Kanton verschiedene Disziplinen diese Eingriffe durchführen dürfen (d. h. Gefässchirurgie, Herzchirurgie, Chirurgie, Angiologie, Radiologie und Kardiologie), eine flächendeckende Erfassung.

» Aortenaneurysmen werden in Krankenhäusern jeglicher Grösse behandelt

Mit Swissvasc wurde bereits 1999 ein gesamtschweizerisches Gefäßregister gegründet, welches das Ziel hatte, möglichst alle in der Schweiz durchgeführten gefässchirurgischen Eingriffe und deren Behandlungsergebnisse systematisch zu erfassen [1]. Die Teilnahme war seit der Gründung des Registers jedoch freiwillig. Die starke Zunahme an eingegebenen Eingriffen in den ersten Jahren von Swissvasc wird auf eine initial höhere Eingabedisziplin zurückgeführt. Ab 2016 wurde Swissvasc nach einer grundlegenden Überarbeitung neu gestartet. Dank einer Matrixstruktur und einem neuen IT-Partner (Adjumed Services AG) konnte ein komplett neu designtes Register präsentiert werden. Fortan konnten sämtliche Eingriffe am vaskulären System erfasst werden. Damit ist nicht nur eine quantitative Erfassung von Operationen möglich, vielmehr können auch Teilschritte innerhalb einer Operation abgebildet werden. So können bei Swissvasc zum Beispiel Abfragen hin-

sichtlich der klinischen Präsentation, der lokalen Voroperationen, der Sterilität des Operationssitus, der zugrunde liegenden Pathologie, aber auch nach Zusatzeingriffen zur Inflow- respektive Outflow-Optimierung durchgeführt werden. Zusätzlich können Follow-up-Informationen mit einer Vielzahl von Ergebnisparametern erfasst werden, womit systematische Auswertungen erleichtert wurden. Dadurch wurde die Eingabedisziplin ins Register deutlich verbessert. Seit 2018 fordern einige Kantone, darunter der einwohnerstärkste Kanton Zürich (1,54 von 8,57 Mio., 18%), die systematische Erfassung sämtlicher Eingriffe an der Aorta und die entsprechenden 30-Tage-Behandlungsergebnisse. Die Eingabe in Swissvasc ist hier für Listenspitäler obligatorisch. Für die übrige Schweiz ist die Partizipation weiterhin freiwillig. Seit 2019 erfassen alle größeren Krankenhäuser, die in der Schweiz Eingriffe an der Aorta durchführen, ihre Eingriffe in Swissvasc (Ausnahme Herzchirurgie).

Ziel dieser Studie ist es, die Versorgungsrealität von Aortenerkrankungen in der Schweiz anhand der in Swissvasc erfassten Aorteneingriffe darzustellen. Da in verschiedenen Studien eine Mengen-Ergebnis-Beziehung beschrieben wird, soll insbesondere die Anzahl Spitäler und deren Fallzahlen bei der Versorgung von Aortenpathologien aufgezeigt werden [2–4].

Methode

Datengrundlage

Gemäß dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) haben 28 Krankenhäuser im Jahr 2018 offene Eingriffe an der abdominalen Aorta durchgeführt [5]. 27 dieser Krankenhäuser (96 %) erfassen ihre Eingriffe in Swissvasc. Endovaskuläre Behandlungen an der abdominalen Aorta wurden 2018 hingegen von 33 Krankenhäusern durchgeführt, von denen 27 (81 %) ihre Daten in Swissvasc erfassen. Diejenigen Krankenhäuser, die sich nicht am Register beteiligen, sind ausnahmslos kleine bis sehr kleine Krankenhäuser. Im Jahr 2018 hat keines dieser Häuser mehr als 3 Patienten für abdominale Aortenaneurysmen (AAA) behandelt [5].

» Die meisten Krankenhäuser erfassen ihre gefäßchirurgischen Eingriffe in Swissvasc

Im Gegensatz zu den öffentlichen Daten des BAG, welches lediglich die internationalen Klassifikationen für Krankheiten (ICD-10-Codes), respektive die Schweizerischen Operationsklassifikation (CHOP-Codes) abbildet, bietet Swissvasc die Möglichkeit, die erfassten Eingriffe nach verschiedensten Gesichtspunkten abzufragen.

Um einen Überblick über die Versorgungsrealität von Aortenerkrankungen in der Schweiz zu erhalten, eignet sich eine Analyse der zwischen dem 01.01.2018 und 31.12. 2020 in Swissvasc erfassten Eingriffe, da ab diesem Zeitpunkt praktisch eine flächendeckende und zum Teil auch obligatorische Eingabe ins Register vorliegt [1, 6]. Dabei ergeben sich bei einer Klinik Importprobleme aus einem Fremdsystem, weshalb diese Zahlen in der folgenden Auswertung nicht berücksichtigt werden können. Es werden dementsprechend die Zahlen von 26 Schweizer Spitälern, die Eingriffe an der Aorta durchführen, präsentiert.

Es wurden alle Eingriffe an der Aorta mit Operationsdatum zwischen dem 01.01.2018 und dem 31.12.2020 eingeschlossen. Eingriffe an der Aorta ascen-

Gefässchirurgie 2021 · 26:261–269 <https://doi.org/10.1007/s00772-021-00782-0>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

L. Meuli · T. Lattmann

Versorgungsrealität von Aortenerkrankungen in der Schweiz

Zusammenfassung

Hintergrund. Durch das föderalistisch organisierte Gesundheitssystem in der Schweiz werden Aorteneingriffe an vielen verschiedenen Krankenhäusern, mutmaßlich mit teils sehr kleiner Fallzahl, durchgeführt. In dieser Arbeit soll anhand der erfassten Aorteneingriffe im schweizerischen Gefäßregister Swissvasc die Versorgungsrealität von Aortenerkrankungen dargestellt werden.

Methode. Für diese Übersichtsarbeit wurden sämtliche Eingriffe an der Aorta, welche zwischen Januar 2018 und Dezember 2020 in der Schweiz durchgeführt und in das Swissvasc-Register eingegeben wurden, eingeschlossen. Nicht berücksichtigt wurden Eingriffe zur Behandlung von isolierten Pathologien an den Beckengefäßen sowie Eingriffe an der Aorta ascendens und dem proximalen Aortenbogen.

Resultate. Offene Aorteneingriffe wurden an 28 und endovaskuläre an 33 Krankenhäusern durchgeführt. Nur knapp die Hälfte dieser Krankenhäuser erreicht dabei die empfohlene Mindestfallzahl für abdominale Aortenaneu-

rysmen von 30 offenen und endovaskulären Eingriffen pro Jahr, die in der Literatur aktuell diskutiert werden. Von den abdominalen Aneurysmen waren im Dreijahreszeitraum der Literatur entsprechend 11 % rupturiert, diese wurden aber entgegen den Richtlinien zu knapp 60 % offen versorgt. Die elektive Behandlung der abdominalen Aneurysmen war den Richtlinien entsprechend zu 67 % endovaskulär. Bei der Versorgung der thorakalen Aortenpathologien zeigt sich eine Zentralisierung. Hier wurden 87 % der Eingriffe an lediglich 5 Krankenhäusern durchgeführt.

Zusammenfassung. Diese Untersuchung zeigt, dass viele Kliniken in der Schweiz, teils mit sehr kleinen Fallzahlen, Aortenpathologien behandeln. Weitere Untersuchungen zur Versorgungsqualität bei der Behandlung dieser Pathologien sind dringend notwendig.

Schlüsselwörter

Aorta · Versorgung · Register · Epidemiologie · Qualität der Gesundheitsversorgung

Treatment reality of aortic diseases in Switzerland

Abstract

Background. Due to the federally organized healthcare system in Switzerland, aortic interventions are performed in many different hospitals, presumably sometimes with a very small number of cases per institution. The aim of this study was to present the treatment reality of aortic diseases based on the aortic interventions recorded in Switzerland's vascular registry Swissvasc.

Methods. All interventions on the aorta that were carried out between January 2018 and December 2020 in Switzerland and entered in the Swissvasc registry were included in this overview. Interventions for the treatment of isolated pathologies of the iliac vessels as well as interventions on the ascending aorta and the proximal aortic arch were excluded.

Results. Open aortic surgery was performed in 28 hospitals and endovascular aortic repair (EVAR) in 33. Just under half of these hospitals achieved the recommended minimum number of cases for abdominal aortic aneurysms (AAA) of 30 open and endovascular interventions per year, which

are currently discussed in the literature. In line with the literature 67% of the elective treatments for AAA were performed by EVAR. Corresponding to the current literature, 11% of the AAA were ruptured in the 3-year observation period. In contrast to the recommendations of the current guidelines almost 60% of the ruptured AAA were treated by open repair. There was a certain tendency for a spontaneous centralization in the treatment of thoracic aortic pathologies as 87% of the interventions were carried out in only 5 hospitals.

Conclusion. This study shows that many clinics in Switzerland treat aortic pathologies, some with a very small caseload. Further investigations of the quality of care in the treatment of aortic pathologies are urgently needed.

Keywords

Aorta · Epidemiology · Registry · Treatment · Quality of health care

Tab. 1 Übersicht über die Behandlungen von Aortenaneurysmen

	Offen n = 1150	Endovaskulär n = 1600	p-Wert
Behandeltes Segment			<0,001
Aorta descendens mit Bogen	5 (0,4%) [0,1–0,8]	108 (6,8%) [5,5–8,0]	–
Aorta descendens	5 (0,4%) [0,1–0,8]	61 (3,8%) [2,9–4,8]	–
Crawford 1	4 (0,4%) [0,0–0,7]	43 (2,7%) [1,9–3,5]	–
Crawford 2	10 (0,9%) [0,3–1,4]	16 (1,0%) [0,5–1,5]	–
Crawford 3	15 (1,3%) [0,7–2,0]	27 (1,7%) [1,1–2,3]	–
Crawford 4	27 (2,4%) [1,5–3,2]	51 (3,2%) [2,3–4,1]	–
Suprarenale Aorta	386 (33,6%) [30,8–36,3]	93 (5,8%) [4,7–7,0]	–
Infrarenale Aorta	698 (60,7%) [57,9–63,5]	1201 (75,1%) [72,9–77,2]	–
Klinisches Problem			<0,001
Symptomfrei	765 (66,5%) [63,8–69,3]	1248 (78,0%) [76,0–80,0]	–
Symptomatisch	162 (14,1%) [12,1–16,1]	204 (12,8%) [11,1–14,4]	–
Ruptur	183 (15,9%) [13,8–18,0]	130 (8,1%) [6,8–9,5]	–
Anderes	40 (3,5%) [2,4–4,5]	18 (1,1%) [0,6–1,6]	–
Interventionsjahr			0,005
2018	367 (31,9%) [29,2–34,6]	540 (33,8%) [31,4–36,1]	–
2019	452 (39,3%) [36,5–42,1]	535 (33,4%) [31,1–35,8]	–
2020	331 (28,8%) [26,2–31,4]	525 (32,8%) [30,5–35,1]	–
Alter			<0,001
Mittelwert (SD)	70,8 (8,9)	74,1 (9,4)	–
Geschlecht			0,015
Weiblich	161 (14,0%) [12,0–16,0]	279 (17,4%) [15,6–19,3]	–
Nicht angegeben	0	1	–

SD Standardabweichung

Wenn nicht explizit angegeben waren die Daten vollständig

Häufigkeitsverteilungen werden mit (Prozentangabe) und [95 %-Vertrauensintervall der Häufigkeit] angegeben

Patienten mit isolierter Beckenarterienerkrankung wurden ausgeschlossen

dens sowie isolierte Eingriffe an den Iliakalgefäßen wurden ausgeschlossen.

Statistik

Kontinuierliche Variablen wurden falls normverteilt mit Mittelwert und Standardabweichung zusammengefasst oder im Falle einer schiefen Verteilung mit

Median und Interquartil-Range (IQR). Die Normalverteilung wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test überprüft. Entsprechend wurden Unterschiede zwischen den Gruppen für kontinuierliche Variablen mithilfe des Student-t-Tests oder Mann-Whitney-U-Tests untersucht. Kategoriale Variablen wurden mit Anzahl pro Gruppe und Prozentangaben zu-

sammengefasst. Unterschiede zwischen den Gruppen wurde für kategoriale Variablen mittels χ^2 -Tests untersucht. Der Datensatz war für sämtliche abgefragten Variablen praktisch vollständig. Es wurde keine Imputation durchgeführt. Die statistischen Analysen wurden mit R-Studio 3.6.3 (R Core Team [2020 R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.]) auf MacOS-Version 10.15.7 durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde bei 5 % festgelegt.

Versorgungsrealität

Vom 1. Januar 2018 bis zum 31. Dezember 2020 wurden in Swissvasc 3595 Eingriffe an der Aorta erfasst. Insgesamt wurden 2750 Eingriffe für Aneurysmen der Aorta durchgeführt, davon 179 für thorakale Aortenaneurysmen (TAA), 193 für thorakoabdominale Aortenaneurysmen (TAAA), und 2378 für AAA (■ **Tab. 1**). Die Verteilung offen versus endovaskulär für die Versorgung von Aneurysmen der Aorta wird in ■ **Abb. 1** dargestellt. Die Aortenaneurysmen wurden mit Ausnahme des juxtarenalen Aortensegments in der Mehrzahl endovaskulär versorgt ($p < 0,001$). Für Aortendissektionen wurden 247 Eingriffe erfasst (■ **Tab. 2**). Für die aortale oder aortoiliakale Verschlusskrankheit wurden 427 Eingriffe eingegeben (■ **Tab. 3**).

Da eine Eingabe in Swissvasc in vielen Kantonen noch nicht obligatorisch verlangt wird, muss davon ausgegangen werden, dass nicht alle durchgeführten Eingriffe auch tatsächlich erfasst wurden. Im Vergleich zu den behördlich publizierten Zahlen wurden bereits 2018 in Swissvasc jedoch über 85 % der AAA-Behandlungen erfasst. Somit bietet die Analyse der vorliegenden Daten die Möglichkeit, die Versorgungsrealität von Aortenpathologien in der Schweiz breit abgestützt darzustellen. Swissvasc wurde bislang jedoch nicht systematisch validiert, und es besteht kein systematisches Audit für die Eingaben der einzelnen Krankenhäuser. Eine VASCUNET-Validierung von Swissvasc analog dem dänischen und dem schwedischen Gefäßregister ist für 2023 geplant [7, 8]. Zusätzlich besteht die Gefahr, dass nicht eingegebene Eingriffe sich systematisch

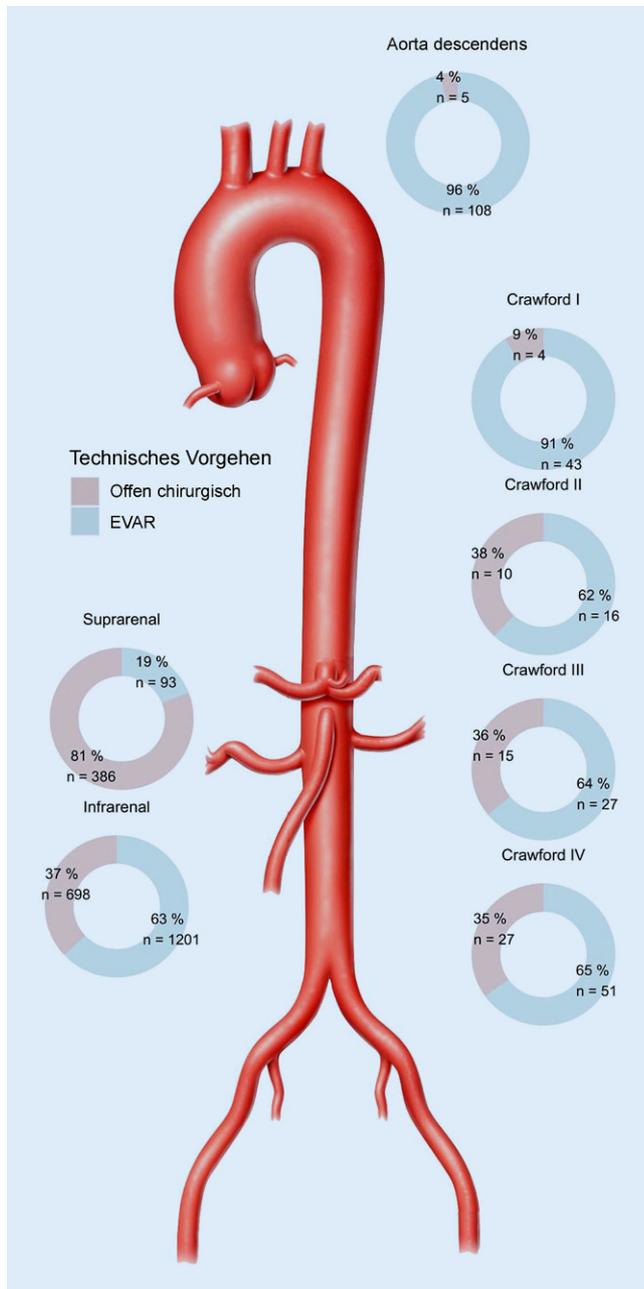


Abb. 1 ◀ Behandlung von Aneurysmen der Aorta in der Schweiz. (Absolute und relative Anzahl von Eingriffen zwischen 2018 und 2020 für Aneurysmen der Aorta.)

von den eingegebenen Eingriffen unterscheiden (Selektionsbias). Für diese rein deskriptive Übersichtsarbeit kann dies jedoch vernachlässigt werden.

Abdominale Aortenaneurysmen

Im Beobachtungszeitraum haben 25 Krankenhäuser insgesamt 2378 Patienten mit AAA therapiert und in Swissvasc erfasst. Davon waren 11,1% rupturierte AAA (rAAA) und 1,3% inflammatorische Aneurysmen. Der Anteil von offen-chirurgischer Behandlung war im elek-

tiven Setting 43,1%, wohingegen bei Rupturen der offen-chirurgische Anteil 65,3% betrug ($p < 0,001$). Juxtarenale Aortenaneurysmen wurden signifikant häufiger offen als endovaskulär behandelt ($p < 0,001$, **Tab. 1**, **Abb. 1**). Konkret wurden Aneurysmen der suprarenalen Aorta bei >81% der Patienten offen-chirurgisch behandelt, wohingegen das infrarenale Segment nur bei knapp 37% der Patienten offen-chirurgisch versorgt wurde.

Bei der offen-chirurgischen Versorgung von juxtarenalen Aneurysmen

wird in Swissvasc das behandelte Segment entsprechend der Klemmenposition kodiert. War die Klemmenposition suprarenal, wird als behandeltes Segment die suprarenale Aorta kodiert, auch wenn die Anastomose infrarenal genäht wurde und das Aneurysma nicht das suprarenale Segment einschloss. Demgegenüber wird eine endovaskuläre Versorgung eines Aortenaneurysmen mutmaßlich zumeist nur dann im suprarenalen Segment kodiert, wenn eine komplexe Prozedur mit Fenestrierung, Debranching oder Implantation von Parallel-Grafts durchgeführt wurde. Juxtarenale Aneurysmen, welche mittels endovaskulärem Aortenrepair (EVAR) und suprarenaler Verankerung versorgt werden, werden wohl häufig im infrarenalen Segment kodiert. Somit könnten gleiche Erkrankungen je nach Versorgungsart unterschiedlich erfasst worden sein. Zumindest ein Teil dieses festgestellten Unterschieds könnte dadurch erklärt sein, wobei diese These bislang nicht systematisch überprüft worden ist.

» rAAA wurden mit 65,3% insgesamt mehrheitlich offen operiert

Die Wahl der Behandlungsmethode war sowohl abhängig von der klinischen Präsentation als auch vom durchführenden Krankenhaus (**Abb. 2**). So wurden rAAA insgesamt mehrheitlich offen operiert (65,3%), Wahleingriffe jedoch mehrheitlich endovaskulär durchgeführt (56,9%). Zudem zeigen sich große Unterschiede zwischen den beiden größten Zentren zur Versorgung von AAA. So wurde in dem Krankenhaus mit den höchsten erfassten Fallzahlen sowohl elektiv als auch im Falle einer Ruptur mehrheitlich offen behandelt, während in dem Krankenhaus mit der zweitgrößten Fallzahl in beiden Fällen mehrheitlich eine EVAR durchgeführt wurde. Weiter kann festgehalten werden, dass in Spitälern mit niedrigen Fallzahlen für rAAA überwiegend offen operiert wird.

Diese große Variation in der Wahl der Behandlungsmodalität wurde bereits von Beck et. al beschrieben [9]. Dass rAAA in knapp zwei Drittel der Fälle offen versorgt

Tab. 2 Übersicht über die Behandlungen von Aortendissektionen			
	Offen n = 80	Endovaskulär n = 167	p-Wert
<i>Pathologie</i>			<0,001
Dissektion mit Aneurysma	14 (17,5 %) [9,2–25,8]	78 (46,7%) [39,1–54,3]	–
Dissektion ohne Aneurysma	66 (82,5 %) [74,2–90,8]	89 (53,3 %) [45,7–60,9]	–
<i>Behandeltes Segment</i>			<0,001
Aorta descendens mit Bogen	13 (16,3 %) [8,2–24,3]	33 (19,8 %) [13,7–25,8]	–
Aorta descendens	7 (8,8 %) [2,6–14,9]	88 (52,7 %) [45,1–60,3]	–
Crawford 1	8 (10,0 %) [3,4–16,6]	9 (5,4 %) [2,0–8,8]	–
Crawford 2	13 (16,2 %) [8,2–24,3]	14 (8,4 %) [4,2–12,6]	–
Crawford 3	4 (5,0 %) [0,2–9,8]	7 (4,2 %) [1,2–7,2]	–
Crawford 4	5 (6,2 %) [1,0–11,6]	5 (3,0 %) [0,4–5,6]	–
Suprarenale Aorta	11 (13,8 %) [6,2–21,3]	3 (1,8 %) [0,0–3,8]	–
Infrarenale Aorta	19 (23,8 %) [14,4–33,1]	8 (4,8 %) [1,6–8,0]	–
<i>Interventionsjahr</i>			0,400
2018	27 (33,8 %) [23,4–44,1]	54 (32,3 %) [25,2–39,4]	–
2019	26 (32,5 %) [22,2–42,8]	43 (25,7 %) [19,1–32,4]	–
2020	27 (33,8 %) [23,4–44,1]	70 (41,9 %) [34,4–49,4]	–
<i>Alter</i>			<0,001
Mittelwert (SD)	61,1 (13,1)	67,3 (11,2)	–
<i>Geschlecht</i>			0,358
Weiblich	15 (18,8 %) [10,2–27,3]	40 (24,0 %) [17,5–30,4]	–

SD Standardabweichung

Wenn nicht explizit angegeben, waren die Daten vollständig

Häufigkeitsverteilungen werden mit (Prozentangabe) und [95%-Vertrauensintervall der Häufigkeit] angegeben

wurden, steht in Widerspruch zu den aktuellen Richtlinien der European Society of Vascular Surgery, gemäß welchen die endovaskuläre Technik bei geeigneter Anatomie die bevorzugte Methode sein sollte [10]. In einer VASCUNET-Publikation wurden die Schweizer Zahlen von 2005–2008 analysiert [11]. Damals wurden 37% der intakten AAA endovaskulär versorgt. Dieser Anteil hat sich innerhalb von 13 Jahren auf 55% erhöht, wobei offensichtlich bei Rupturen und bei juxtarenaler Ausdehnung der Aneurysmen noch immer präferiert offen operiert wird.

Über 80% der 2378 Eingriffe für AAA wurden an 12 der 25 Krankenhäuser durchgeführt. Diese Krankenhäuser führten durchschnittlich pro Jahr alleinstens mindestens 30 Eingriffe für AAA durch, und dies offen und endovaskulär (■ **Abb. 2**). Daneben gibt es jedoch 13 weitere Krankenhäuser, an denen ebenfalls Eingriffe an der abdominalen Aorta durchgeführt werden, hier zum Teil mit deutlich weniger als 30 Eingriffen pro Jahr. Scali et al. zeigte in einer VASCUNET-Studie von 2016, dass das Unterschreiten einer Grenze von 13–15 Eingriffen pro Jahr mit ei-

nem schlechteren Ergebnis einhergehen kann [2]. Trenner et al. konnte in einer kürzlich publizierten Studie anhand von deutschen Daten nachweisen, dass mit steigender Fallzahl die Behandlungsqualität ab 30 Behandlungen von AAA pro Jahr weiter zunimmt und damit eine Zentralisierung auch mit zunehmender Wegstrecke in Notfallsituationen legitimiert ist [4]. Je nach Arbeit beziehungsweise Richtlinie liegt die vorgeschlagene Mindestfallzahl also zwischen 10–30 AAA pro Jahr und Krankenhaus [2, 4, 12]. In den aktuellen ESVS-Richtlinien zur Behandlung von AAA wird empfohlen, Behandlungen von AAA nur in Zentren mit einem Volumen von mindestens 20 Eingriffen pro Jahr (offen und endovaskulär zusammen) durchzuführen [10]. Diese empfohlene Mindestfallzahl erreichten in der Schweiz im Mittel über die vergangenen 3 Jahre (2018–2020) 13 Krankenhäuser, wohingegen 12 weitere Krankenhäuser AAA-Behandlungen durchführten, aber diese Mindestfallzahl nicht erreichte. In einer kürzlich publizierten Studie zeigen Scali et al., dass ein jährliches Zentrumsvolumen von 13–16 offenen Aorteneingriffen pro Jahr der optimale Schwellenwert für die größte Verringerung des Mortalitätsrisikos darstellt [3]. Diesen Wert ($n \geq 39$ in 3 Jahren) erreichten in der Schweiz 16 der 25 Krankenhäuser, die Eingriffe für AAA durchführten.

Thorakale und thorakoabdominale Aorten Chirurgie

In der Schweiz wurden in den vergangenen 3 Jahren an 16 Krankenhäusern insgesamt 372 Patienten mit thorakaler (TAA) und thorakoabdominaler Aorta (TAAA) gefäßchirurgisch behandelt. Davon wurden 17,7% an 9 Zentren offen-chirurgisch behandelt und 82,3% an 15 Krankenhäusern mit thorakalen Stentgrafts (TEVAR) versorgt. Die Verteilung der Eingriffe nach Behandlungsart pro Krankenhaus ist in ■ **Abb. 3** dargestellt.

Bei der Behandlungsart ergeben sich wie bei der Behandlung von AAA große Unterschiede zwischen den verschiedenen Krankenhäusern. So wurden an 7 Krankenhäusern ausschließlich en-

Tab. 3 Übersicht über die Behandlungen von Verschlusskrankheiten der Aorta

	Offen n = 349	Endovaskulär n = 78	p-Wert
<i>Behandeltes Segment</i>			0,003
Aorta descendens mit Bogen	2 (0,6%) [0,0–1,4]	0	–
Aorta descendens	2 (0,6%) [0,0–1,4]	3 (3,9%) [0,0–8,1]	–
Crawford 1	2 (0,6%) [0,0–1,4]	0	–
Crawford 3	1 (0,3%) [0,0–0,9]	0	–
Crawford 4	6 (1,7%) [0,4–3,1]	0	–
Suprarenale Aorta	62 (17,8%) [13,8–21,8]	2 (2,6%) [0,0–6,1]	–
Infrarenale Aorta	274 (78,5%) [74,2–82,8]	73 (93,6%) [88,2–99,0]	–
<i>Klinisches Problem</i>			0,015
Claudicatio intermittens	182 (52,3%) [47,1–57,6]	40 (51,3%) [40,2–62,4]	–
Akute Ischämie	34 (9,8%) [6,7–12,9]	8 (10,3%) [3,5–17,0]	–
Chronisch kritische Ischämie	113 (32,5%) [27,6–37,4]	18 (23,1%) [13,7–32,4]	–
Anderes	19 (5,5%) [3,1–7,9]	12 (15,4%) [7,4–23,4]	–
Nicht angegeben	1	0	–
<i>Interventionsjahr</i>			0,007
2018	117 (33,5%) [28,6–38,5]	13 (16,7%) [8,4–24,9]	–
2019	118 (33,8%) [28,9–38,8]	28 (35,9%) [25,3–46,5]	–
2020	114 (32,7%) [27,7–37,6]	37 (47,4%) [36,4–58,5]	–
<i>Alter</i>			<0,001
Mittelwert (SD)	63,7 (9,8)	67,3 (11,8)	–
<i>Geschlecht</i>			0,288
Weiblich	120 (34,5%) [29,5–39,5]	22 (28,2%) [18,2–38,2]	–
Nicht angegeben	1	0	–

SD Standardabweichung

Wenn nicht explizit angegeben, waren die Daten vollständig. Häufigkeitsverteilungen werden mit (Prozentangabe) und [95 %-Vertrauensintervall der Häufigkeit] angegeben

Für Pathologien am Crawford-2-Segment wurden im angegebenen Zeitraum keine Patienten behandelt

Patienten mit isolierter Beckenarterienerkrankung wurden ausgeschlossen

dovaskuläre Prozeduren durchgeführt. An 8 Krankenhäusern wurden offene und endovaskuläre Therapien von TAA und TAAA durchgeführt. Das Durchschnittsalter war in der offenen Gruppe mit $68,4 \pm 8,5$ Jahren signifikant tiefer als in der endovaskulären Gruppe mit $72,5 \pm 9,9$ Jahren ($p < 0,001$).

Von den 372 TAA und TAAA waren 12,9 % rupturiert, wovon der Großteil (79,2 %) endovaskulär versorgt wurde. Rupturen wurden an 8 Krankenhäusern versorgt, einige davon mit insgesamt sehr tiefen Fallzahlen für TAA und TAAA (Abb. 3).

Zusätzlich zu diesen Eingriffszahlen zur Behandlung von TAA und TAAA

kommen in diesem Bereich der Aorta naturgemäß noch eine relevante Anzahl von Eingriffen zur Behandlung von Dissektionen hinzu (Tab. 2). Im Beobachtungszeitraum wurden 247 Aortendissektionen invasiv behandelt. Da Swissvasc ein Interventionsregister ist, kann über die konservative Therapie von Aortendissektion nicht berichtet werden. Über die Hälfte der chirurgisch behandelten Dissektionen betrafen den Aortenbogen und die Aorta descendens. Dissektionen, welche sich auf die thorakale Aorta beschränkten, wurden überwiegend endovaskulär behandelt, Dissektionen mit thorakoabdominaler Ausdehnung (Crawford 1–4) etwa zu gleichen Teilen offen und endovaskulär, Dissektionen der abdominalen Segmente wurden mehrheitlich offen-chirurgisch behandelt (Tab. 2).

» Die Zentralisierung in der thorakalen Aorten Chirurgie ist weiter fortgeschritten

Die Zentralisierung für thorakale und thorakoabdominale Aorten Chirurgie ist gemäß den erfassten Fallzahlen in Swissvasc bereits weiter fortgeschritten als im Bereich der abdominalen Aorta. In den letzten 3 Jahren haben 5 Krankenhäuser, für die in Swissvasc Eingaben verfügbar sind, gut 87 % sämtlicher Eingriffe an der thorakalen oder thorakoabdominalen Aorta durchgeführt (Eingriffe für Aneurysmen und Dissektionen). Die verbleibenden knapp 13 % der Eingriffe wurden jedoch von 11 weiteren Krankenhäusern durchgeführt, wobei die Fallzahlen für die Mehrheit dieser Krankenhäuser weniger als 10 Eingriffe in 3 Jahren umfasste.

Verschlusskrankheit

Im Beobachtungszeitraum haben 23 Kliniken Eingriffe wegen aortoiliakaler Verschlusskrankheit in Swissvasc erfasst. Die Therapie der isolierten iliakalen Verschlusskrankheit wird in dieser Übersichtsarbeit nicht dargestellt. Die Verschlusskrankheit der Aorta betrifft überwiegend die abdominale Aorta. Am infrarenalen Segment wurden 81 % der

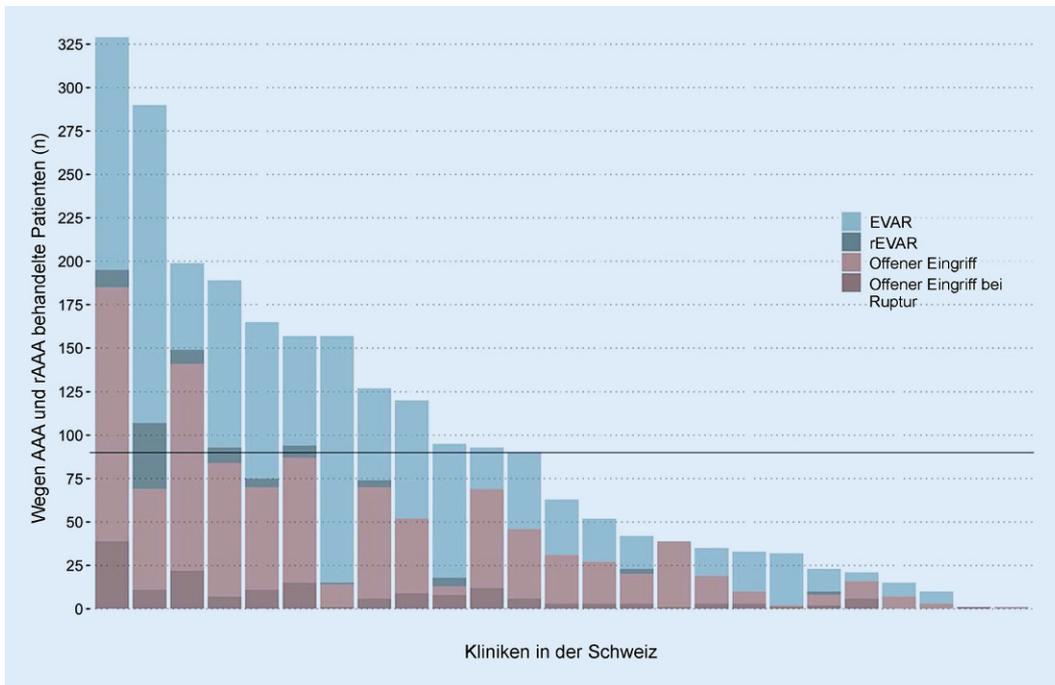


Abb. 2 ◀ Behandlung von intakten (AAA) und rupturierten Aneurysmen (rAAA) pro Klinik zwischen 2018 und 2020. Absolute Anzahl an Eingriffen zur Behandlung von AAA und rAAA der abdominalen Aorta pro Klinik. Die horizontale Linie markiert die von Trenner et al. [4] vorgeschlagene Mindestfallzahl von 30 Eingriffen für AAA pro Jahr. (EVAR „endovascular aortic repair“, rEVAR „ruptured endovascular aortic repair“)

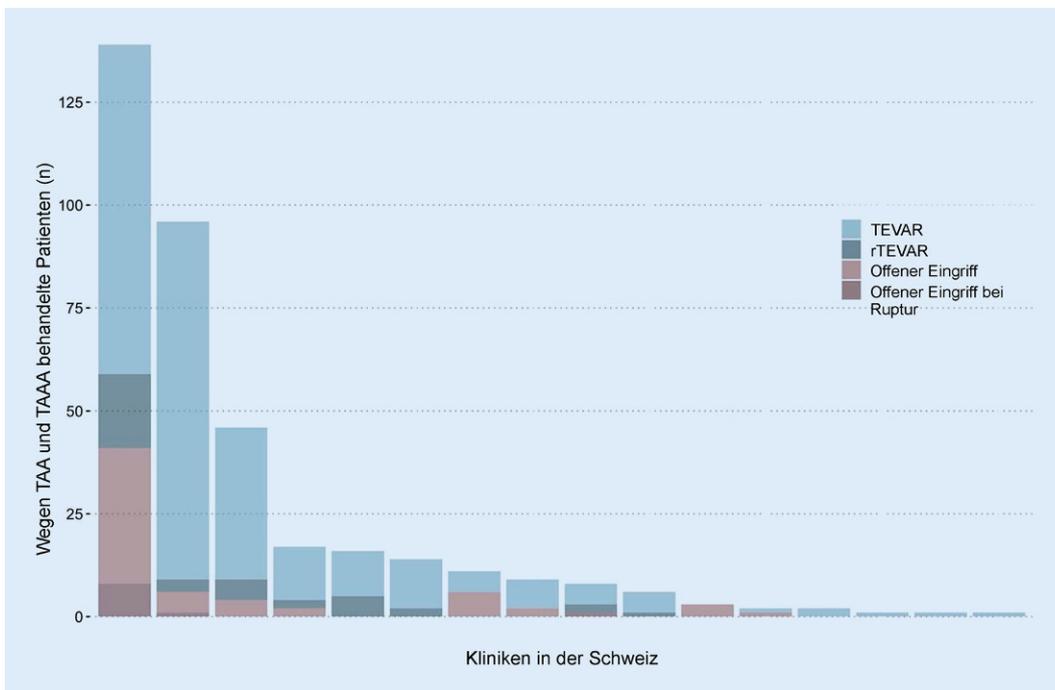


Abb. 3 ◀ Behandlung von intakten und rupturierten Aneurysmen der thorakalen und thorakoabdominalen Aorta pro Klinik zwischen 2018 und 2020. Absolute Anzahl an Eingriffen zur Behandlung von TAA, rTAA, TAAA und rTAAA pro Klinik. (TEVAR „thoracic endovascular aortic repair“, rTEVAR „ruptured thoracic endovascular aortic repair“, TAA thorakales Aortenaneurysma, rTAA rupturiertes thorakales Aortenaneurysma, TAAA thorakoabdominales Aortenaneurysma, rTAAA rupturiertes thorakoabdominales Aortenaneurysma)

Eingriffe durchgeführt, im suprarenalen Segment 15%. Die wenigen verbleibenden Eingriffe verteilen sich auf die restliche Aorta (Tab. 3). Im erfassten Zeitraum wurden signifikant mehr Eingriffe offen-chirurgisch als endovaskulär durchgeführt ($p < 0,001$). Die Anzahl Eingriffe, die offen durchgeführt wurden, war während des Beobachtungszeitraums konstant, wohingegen eine

Zunahme an endovaskulärer Versorgung innerhalb der vergangenen 3 Jahre beobachten werden kann. Ob diese Zunahme einen tatsächlichen Trend widerspiegelt und die Anzahl Eingriffe für die aortoiliakale Verschlusskrankheit zunimmt, bleibt abzuwarten. Für die Zunahme an endovaskulär durchgeführten Eingriffen im vergangenen Jahr könnte auch die COVID-19-Pandemie als mögliche

Erklärung infrage kommen. Daneben kann auch eine Zunahme in der Eingabedisziplin diskutiert werden. Diese könnte bei endovaskulären Eingriffen etwas ausgeprägter sein und somit ein Teil der beobachteten Zunahme erklären. Weiter muss hervorgehoben werden, dass Swissvasc das Register der Schweizer Gefäßchirurgie ist. Wird die iliakale Verschlusskrankheit endovaskulär von

anderen Disziplinen (z. B. Angiologie, Radiologie oder Kardiologie) durchgeführt, so ist keinesfalls gesichert, dass der Eingriff im Register erfasst wird. Es ist also gut möglich, dass noch mehr endovaskuläre Therapien durchgeführt, diese aber nicht im Register erfasst werden (Selektionsbias).

Ausblick

Auch in der Schweiz konnte gezeigt werden, dass niedrige Fallzahlen für hoch spezialisierte chirurgische Eingriffe (Resektionen an Ösophagus, Magen, Pankreas und Rektum) mit erhöhter Mortalität assoziiert sind [13]. Für diese hoch spezialisierten viszeralchirurgischen Eingriffe gibt es zur Durchführung in der Schweiz neben strukturellen Anforderungen nun auch definierte Mindestfallzahlen.

Auch für hoch spezialisierte gefäßchirurgische Eingriffe wird in Zukunft eine solche Mindestfallzahl diskutiert werden müssen. In diesem Zusammenhang wird die Erfassung der Behandlungsergebnisse, aber auch eine Überprüfung der Indikationsstellung immer wichtiger. Das Swissvasc-Register ermöglicht bereits jetzt eine Erfassung von gefäßchirurgischen Eingriffen inklusive eingriffsspezifischer Behandlungsergebnisse und bietet damit eine Plattform für eine vollumfängliche und schweizweite Erfassung von Gefäßeingriffen.

» Für gefäßchirurgische Eingriffe wird eine Mindestfallzahl diskutiert werden müssen

Im Gegensatz zu den viszeralchirurgischen Eingriffen, die meist im elektiven Setting stattfinden, müssen rund 12 % der Aorteneingriffe bei Aneurysmen als Notfälle bei Ruptur durchgeführt werden. Die Schweiz ist mit ihrer breit ausgebauten, rund um die Uhr verfügbaren und qualitativ exzellenten medizinischen Rettungskette inklusive Luftrettung trotz topographischen Herausforderungen bestens für eine weitere Zentralisierung vorbereitet.

Zusammenfassung

Diese Analyse der Einträge im Swissvasc-Register für den Zeitraum vom 01.01.2018 bis zum 31.12.2020 zeigt, dass jährlich in der Schweiz knapp 1200 gefäßchirurgische Eingriffe an der Aorta durchgeführt werden. Durch das föderalistisch organisierte Gesundheitssystem werden offene Aorteneingriffe an 28 und endovaskuläre Eingriffe an 33 Krankenhäusern durchgeführt. Dabei erreichen nur knapp die Hälfte dieser Krankenhäuser die empfohlene Mindestfallzahl für die Behandlung offener und endovaskulärer AAA pro Jahr, die in der Literatur aktuell diskutiert werden. Bei der Versorgung der thorakalen Aortenpathologien zeigt sich eine gewisse spontane Zentralisierung. Hier wurden 87 % der Eingriffe an lediglich 5 Krankenhäusern durchgeführt. Weitere Untersuchungen zur Versorgungsqualität bei der Behandlung von Gefäßpathologien und insbesondere bei Eingriffen an der Aorta sind dringend notwendig. Als nächster Schritt dazu scheint eine systematische flächendeckende Erfassung sämtlicher Eingriffe und insbesondere auch der Behandlungsqualität unumgänglich. Swissvasc steht dafür bereit. Es werden hier bereits >85 % der Eingriffe an der Aorta erfasst.

Fazit für die Praxis

- Bei der Versorgung von AAA zeigt sich bislang keine ausreichende spontane Zentralisierung. Nur 13 von 25 Krankenhäusern erreichen die von der ESVS vorgeschlagene Mindestfallzahl von 20 Eingriffen pro Jahr.
- rAAA werden entgegen den ESVS-Empfehlungen in der Schweiz weiterhin mehrheitlich offen versorgt.
- Der Einfluss dieser Abweichungen von internationalen Behandlungsrichtlinien auf die Behandlungsqualität bei der Therapie von Aortenpathologien muss weiter untersucht werden. Dazu ist eine flächendeckende Erfassung von Ergebnisparametern unumgänglich. – Swissvasc steht dafür bereit.

Korrespondenzadresse



Dr. T. Lattmann
Swissvasc Registry, Klinik für Gefäßchirurgie, Kantonsspital Winterthur
Brauerstrasse 15,
8400 Winterthur, Schweiz
thomas.lattmann@ksw.ch

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. L. Meuli und T. Lattmann geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Wigger P (2004) Swissvasc Registry ist seit 1. Januar 2004 online verfügbar! Schweiz Arzteztg 85:882–883
2. Scali ST, Beck AW, Sedrakyan A et al (2019) Hospital volume association with abdominal aortic aneurysm repair mortality: analysis of the International Consortium of Vascular Registries. *Circulation* 140:1285–1287
3. Scali ST, Beck A, Sedrakyan A et al (2021) Optimal threshold for the volume-outcome relationship after open AAA repair in the endovascular era: analysis of the International Consortium of Vascular Registries. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.02.018>
4. Trenner M, Salvermoser M, Busch A, Schmid V, Eckstein H-H, Kühnl A (2020) The effects of minimum caseload requirements on management and outcome in abdominal aortic aneurysm repair. *Dtsch Arztebl Int* 117:820–827
5. Bundesamt für Gesundheit (2020) Qualitätsindikatoren Fallzahl. www.bag.admin.ch/bag/de/home/zahlen-und-statistiken/zahlen-fakten-zu-spitaelern/qualitaetsindikatoren-der-schweizer-akutspitaeler/qualitaetsindikatoren-fallzahl.exturl.html. Zugegriffen: 31.01.2021
6. Lattmann T (2020) Mitteilungen der SGG. *Gefäßchirurgie* 25:616–616
7. Altreuther M, Menyhei G (2019) International validation of the Danish vascular registry Karbase: a Vascunet report. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 58:609–613
8. Venermo M, Lees T (2015) International Vascunet validation of the Swedvasc registry. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 50:802–808
9. Beck AW, Sedrakyan A, Mao J et al (2016) Variations in abdominal aortic aneurysm care: a report from the International Consortium of Vascular Registries. *Circulation* 134:1948–1958
10. Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele I et al (2019) Editor's choice—European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 clinical practice guidelines on the management of abdominal aorto-iliac artery aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 57:8–93
11. Mani K, Lees T, Beiles B et al (2011) Treatment of abdominal aortic aneurysm in nine countries

2005–2009: a Vascunet report. Eur J Vasc Endovasc Surg 42:598–607

12. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK et al (2018) The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. J Vasc Surg 67:2–77.e2
13. Güller U, Warschkow R, Ackermann CJ, Schmied B, Cerny T, Ess S (2017) Lower hospital volume is associated with higher mortality after oesophageal, gastric, pancreatic and rectal cancer resection. Swiss Med Wkly 147:w14473

In eigener Sache

SPRINGER NATURE GROUP Sustainable Business Report 2020

Nachhaltigkeit bei Springer Nature

Unser Sustainable Business Report 2020 zeigt, welche Fortschritte wir in den Bereichen Umwelt, Soziales und Unternehmensführung über die letzten Jahre erzielen konnten und berücksichtigt dabei auch externe Einflüsse wie die außergewöhnliche Situation im Jahr 2020 durch die COVID-19-Pandemie. Als Unternehmen, das nachhaltig und verantwortungsvoll denkt und handeln wollen wir einen positiven Beitrag leisten. Verantwortung ist einer unserer Grundwerte und wir sind bestrebt, als nachhaltiges und ethisches Unternehmen zu handeln, das sich verpflichtet, die Auswirkungen seiner Tätigkeit auf die Umwelt zu berücksichtigen. Wir sind überzeugt, dass die von uns veröffentlichten Inhalte wichtige Gespräche und Diskussionen ermöglichen, die sich positiv auf Gesellschaft und Umwelt auswirken und wollen dieses Potential weiter ausbauen.

Im März 2020 haben wir uns dazu verpflichtet, **klimateutral** zu werden. Bereits Ende 2020 haben wir dieses Ziel erreicht und sind – im Hinblick auf unsere Büroräumlichkeiten, Fahrzeugflotte und Geschäftsreisen – klimateutral. Möglich wurde dies durch die erheblich gesteigerte Nutzung von Ökostrom und CO₂-Ausgleichszahlungen. Als Verlag, der aktuellste Forschungsergebnisse zum Klimawandel veröffentlicht, wollen wir außerdem die Aufmerksamkeit für dieses Thema stärken – extern, aber auch intern bei rund 10.000 Beschäftigten, die weltweit bei Springer Nature arbeiten.

Durch den Einsatz neuer **Technologien** wurden 2020 mehr als drei Milliarden Artikel und Buchkapitel über unsere Plattformen heruntergeladen und damit 50 % mehr als 2019. Für uns ist Technologie der Schlüssel, um Wissen schneller, nachhaltiger und kostengünstiger für noch mehr Menschen in aller Welt verfügbar zu machen.



Mit dem QR-Code zur Kurzzusammenfassung des Nachhaltigkeitsreports.

Unsere Veröffentlichung im Jahr 2020:

- 3.000+ Zeitschriften
- 372.000+ Forschungsartikel
- 13.000+ Neue Bücher
- 100 Neue Lehrbuchreihen, die von mehr als 30 Millionen Studierenden genutzt werden