

HNO 2020 · 68:414–425

<https://doi.org/10.1007/s00106-019-00777-0>

Online publiziert: 12. November 2019

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

J. P. Windfuhr<sup>1</sup> · Y.-S. Chen<sup>2</sup><sup>1</sup>Klinik für HNO-Heilkunde, Kliniken Maria Hilf, Mönchengladbach, Deutschland<sup>2</sup>Praxis für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Bad Honnef, Deutschland

# Tonsillen Chirurgie in den Bundesländern: Unterschiede und Gemeinsamkeiten

## Hintergrund

Tonsillektomie (TE) und Adenotonsillektomie (ATE) zählen zu den häufigsten Eingriffen im Fachgebiet der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, v. a. bei Kindern [21]. Rezidivierende akute Tonsillitiden sowie die Verlegung der oberen Atemwege durch eine (adeno)tonsilläre Hyperplasie sind typische Operationsindikationen [22]. Die postoperative Morbidität wird v. a. durch Schmerzen bestimmt, Blutungen können den Verlauf komplizieren und Anlass zu einer verlängerten stationären Beobachtung oder stationären Wiederaufnahme nach Entlassung sein. Das Wiederentdecken der Tonsillotomie (TT) als Alternative zur ATE/TE in den späten 1990er-Jahren fiel zusammen mit der Beobachtung, dass bei Kindern die Verlegung der oberen Atemwege durch hyperplastische Tonsillen häufiger als Tonsillitiden Anlass zum Eingriff war [15, 18]. Im Gegensatz zur TE bietet die TT den Vorteil der geringeren postoperativen Morbidität, nimmt aber den Nachteil des Rezidivs der Tonsillenhypertrophie in Kauf („tonsillar regrowth“). Bei klinischer Relevanz kann dies dann einen Zweiteingriff in Form der sekundären TE bedeuten [26]. Nach dem schwedischen Tonsillenregister hat sich die Operationshäufigkeit von TE und

TT seit 2006 spiegelbildlich entwickelt, seit 2011 dominiert die Ausführung der TT bei Kindern mit Tonsillenhypertrophie [3].

Das Ziel der vorliegenden Longitudinalstudie war es, die Operationshäufigkeit von ATE, TE und TT in den einzelnen Bundesländern über eine möglichst große Zeitspanne zu erfassen.

## Material und Methoden

Für diese retrospektive longitudinale Kohortenstudie wurde Datenmaterial einer durch die Autoren beauftragten Sonderauswertung des Statistischen Bundesamts verwendet. Das Kollektiv umfasste alle stationär ausgeführten Eingriffe bei Patientinnen und Patienten ohne Altersbeschränkung. Die Operationsindikation konnte nicht als Suchparameter verwendet werden, stattdessen diente der Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS) als Selektionskriterium für die unterschiedlichen Eingriffsarten (OPS-Code 5-281.0 für TE, 5-282.0 für ATE und 5-281.5 für TT). Die jährlichen Operationsraten für ATE, TE und TT pro 100.000 Einwohner wurden kalkuliert anhand der offiziellen Bevölkerungsstatistik des Statistischen Bundesamts sowohl für die Bundesrepublik (BRD) als auch der einzelnen Bundesländer (BL) [19, 20]. Methoden der deskriptiven Statistik wurden ergänzt um Regressionsanalysen zum Vergleich der BL (Referenz: BRD), Jahre (Referenz: 2017) und Altersgruppen (Referenz: ≤10 Jahre mit den Altersgruppen ≤20, ≤40 und >40 Jahre). Mittels Korrelationsanalyse (Pearson-Korrelationskoeffizient) wur-

den die Operationsraten von ATE/TE und TT verglichen. Alle Signifikanztests waren 2-seitig, ein  $p$ -Wert <0,05 wurde als signifikant gewertet (MS Excel; SPSS Version 25, Fa. IBM Inc., Armonk, NY, USA). Nach §15 der Berufsordnung für die nordrheinischen Ärztinnen und Ärzte war das Einholen eines Ethikvotums nicht erforderlich.

## Ergebnisse

Für die ATE/TE waren Daten vom Statistischen Bundesamt erst ab 2005 erhältlich, für die TT erst ab 2007, weil dieser Eingriff erst dann einen eigenen OPS-Code erhielt. Die jüngsten Daten entstammten dem Jahr 2017. Insgesamt waren 1.313.449 Eingriffe in dem 13 Jahre dauernden Zeitraum ausgeführt worden (TE: 815.299; ATE: 377.469; TT: 120.681). Innerhalb dieser Zeit ging die Zahl an TE um das 2,2-Fache, die Zahl an ATE um das 3,4-Fache zurück (■ **Tab. 1 und 2**). Im Gegensatz dazu stieg die Zahl der TT um das 3,8-Fache innerhalb von 11 Jahren (■ **Tab. 3**). Zwischen 2007 und 2017 änderte sich das Verhältnis der Eingriffe TE zu ATE und TT von 10,6:5,8:1 zu 2:0,7:1.

Der Rückgang der Operationsraten in der BRD pro 100.000 Einwohner war sehr deutlich bei der TE (96 im Jahr 2005, 43 im Jahr 2017) und noch ausgeprägter bei der ATE (52 im Jahr 2005, 15 im Jahr 2017). Eine gegensätzliche Entwicklung fand sich für die TT (6 im Jahr 2007 und 22 im Jahr 2017; ■ **Tab. 4**). Dieser Trend war in allen BL zu verzeichnen, allerdings in unterschiedlichem Ausmaß. Im Vergleich der BL untereinander fanden sich

Die englische Version dieses Beitrags ist unter <https://doi.org/10.1007/s00106-019-00778-z> zu finden.

Die Autoren versichern, dass sie allein berechtigt sind, über das Urheberrecht an allen Teilen ihrer Manuskripte zu verfügen, und dass bisher keine Rechtseinräumungen an andere Verlage erfolgt sind.

**Tab. 1** Operationshäufigkeit der Tonsillektomie in der BRD und den deutschen Bundesländern 2005–2017

<b>Tonsillektomie</b>														
<b>Jahr</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>[–] Faktor</b>
BAW	10.962	10.449	10.395	10.110	9883	9544	9336	8660	8330	7891	7139	5507	4706	2,3
BAY	11.107	10.491	10.084	9737	9234	9309	8697	7995	7614	7891	6716	5350	4.471	2,5
BER	2862	2987	2918	2696	2749	2808	2769	2536	2444	2320	2346	1726	1402	2,0
BRAND	1696	1.903	1898	1780	1778	1825	1695	1527	1421	1415	1274	931	780	2,2
BRE	1402	1153	1309	1305	1419	1440	1362	1225	1255	1229	1148	713	581	2,4
HH	2172	2380	2455	2551	2482	2530	2650	2628	2498	2704	2546	2102	1905	1,1
HESSE	5367	5099	5231	4806	4558	4495	4361	4438	4242	4003	3647	3195	2.737	1,9
MV	1809	1706	1714	1723	1407	1360	1360	1245	1066	1121	1019	803	691	2,6
NIE	7855	7052	7206	7028	6883	6941	6910	6325	5356	5641	5264	4408	3921	2,0
NRW	18.037	17.472	17.295	16.709	15.933	15.611	15.224	14.790	13.537	12.976	12.038	9254	8101	2,2
RPL	3999	3602	3489	3409	3083	3014	2848	2704	2477	2430	2267	1805	1477	2,7
SAAR	1175	1138	1222	1171	1053	1095	1076	1057	908	868	669	668	563	2,1
SACHS	3314	3230	3422	3442	3225	3202	3113	2948	2741	2621	2341	1674	1338	2,5
SANHALT	2685	2557	2474	2505	2409	2499	2422	2340	2205	2113	1902	1350	1138	2,4
SH	1771	1625	1777	1811	1941	1708	1790	1799	1579	1552	1426	1186	976	1,8
THÜ	1552	1609	1705	1648	1629	1710	1604	1485	1282	1314	1099	793	608	2,6
<b>BRD</b>	<b>77.765</b>	<b>74.453</b>	<b>74.594</b>	<b>72.431</b>	<b>69.666</b>	<b>69.091</b>	<b>67.217</b>	<b>63.702</b>	<b>58.955</b>	<b>57.724</b>	<b>52.841</b>	<b>41.465</b>	<b>35.395</b>	<b>2,2</b>

Die Prävalenz des Eingriffs nahm bundesweit um den Faktor 2,2 innerhalb des Beobachtungszeitraums ab, die Unterschiede im Jahresvergleich waren jeweils signifikant ( $p < 0,05$ ). Dieser Trend zeigt sich in allen 16 Bundesländern, eine unterdurchschnittliche Abnahme fand sich nur in Hamburg, Hessen und Schleswig-Holstein (**fett**). **BAW** Baden-Württemberg, **BAY** Bayern, **BER** Berlin, **BRAND** Brandenburg, **BRE** Bremen, **HH** Hamburg, **HESSE** Hessen, **MV** Mecklenburg-Vorpommern, **NIE** Niedersachsen, **NRW** Nordrhein-Westfalen, **RPL** Rheinland-Pfalz, **SAAR** Saarland, **SACHS** Sachsen, **SANHALT** Sachsen-Anhalt, **SH** Schleswig-Holstein, **THU** Thüringen, **BRD** Bundesrepublik Deutschland

**Tab. 2** Operationshäufigkeit der Adenotonsillektomie in der BRD und den Bundesländern 2005–2017

<b>Adenotonsillektomie</b>														
<b>Jahr</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>[–] Faktor</b>
BAW	4650	5238	4.891	3925	3816	3807	3279	2633	2356	1883	1433	1180	1047	4,4
BAY	6981	7796	7.319	6326	5782	5749	4853	4138	3923	3603	3241	2761	2364	3,0
BER	767	787	778	622	594	640	558	559	557	547	498	380	306	2,5
BRAND	642	691	683	541	535	452	450	350	255	252	214	172	120	5,4
BRE	537	521	515	463	481	408	345	327	309	258	262	172	162	3,3
HH	549	574	470	387	345	280	247	240	190	146	135	119	155	3,5
HESSE	3706	4296	3682	3247	3051	3343	2956	2772	2521	2354	2091	1646	1557	2,4
MV	515	616	619	499	432	455	417	343	278	307	264	190	105	4,9
NIE	5186	4846	4697	4145	3980	3989	3719	3390	3125	2872	2564	1762	1455	3,6
NRW	11.724	12.506	10.698	9455	9531	9077	7863	6985	5736	5366	4740	3602	2819	4,2
RPL	2496	2555	2188	2080	2100	2294	2067	1.650	1385	1383	1088	985	827	3,0
SAAR	861	777	660	508	489	477	458	421	267	311	230	213	200	4,3
SACHS	779	740	771	782	675	633	604	461	459	491	415	232	232	3,4
SANHALT	1128	1220	1315	1137	1045	1056	903	838	726	582	503	262	255	4,4
SH	812	759	964	812	905	614	917	848	756	687	651	509	471	1,7
THÜ	710	733	718	655	579	562	476	384	301	277	236	182	122	5,8
<b>BRD</b>	<b>42.043</b>	<b>44.655</b>	<b>40.968</b>	<b>35.584</b>	<b>34.340</b>	<b>33.836</b>	<b>30.112</b>	<b>26.339</b>	<b>23.144</b>	<b>21.319</b>	<b>18.565</b>	<b>14.367</b>	<b>12.197</b>	<b>3,4</b>

Die Prävalenz des Eingriffs nahm bundesweit um den Faktor 3,4 innerhalb des Beobachtungszeitraums ab, die Unterschiede im Jahresvergleich waren jeweils signifikant ( $p < 0,05$ ; Ausnahme: 2006). Dieser Trend zeigt sich in allen 16 Bundesländern, eine unterdurchschnittliche Abnahme fand sich nur in Berlin, Hessen und Schleswig-Holstein (**fett**). **BAW** Baden-Württemberg, **BAY** Bayern, **BER** Berlin, **BRAND** Brandenburg, **BRE** Bremen, **HH** Hamburg, **HESSE** Hessen, **MV** Mecklenburg-Vorpommern, **NIE** Niedersachsen, **NRW** Nordrhein-Westfalen, **RPL** Rheinland-Pfalz, **SAAR** Saarland, **SACHS** Sachsen, **SANHALT** Sachsen-Anhalt, **SH** Schleswig-Holstein, **THU** Thüringen, **BRD** Bundesrepublik Deutschland

HNO 2020 · 68:414–425 <https://doi.org/10.1007/s00106-019-00777-0>  
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

J. P. Windfuhr · Y.-S. Chen

## Tonsillen Chirurgie in den Bundesländern: Unterschiede und Gemeinsamkeiten

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die Tonsillektomie zählt zu den häufigen Eingriffen in Deutschland, deren Anzahl durch demografische Veränderungen, das Aufkommen der Tonsillotomie und der Leitlinie zur Tonsillitistherapie beeinflusst sein könnte.

**Ziel.** Die Zahl der jährlich in den Bundesländern ausgeführten Tonsillektomien, Adenotonsillektomien und Tonsillotomien sollte erfasst werden.

**Material und Methoden.** Anhand einer Sonderauswertung durch das Statistische Bundesamt wurde pro Jahrgang und Bundesland die Zahl der stationär versorgten Patienten ohne Beschränkung in Bezug auf Alter oder Geschlecht erfasst, bei denen die

genannten Eingriffsarten erfolgt waren. Die Operationsraten wurden in Bezug auf die Einwohnerzahl kalkuliert. Mittels Regressionsanalyse wurden die einzelnen Bundesländer, Jahrgänge und Altersgruppen verglichen, mit dem Pearson-Korrelationskoeffizienten erfolgte der Vergleich der Variablen.

**Ergebnisse.** Zwischen 2005 und 2017 wurden 1.313.449 Operationen ausgeführt. Die Gesamtrate (pro 100.000) ging sowohl für die Tonsillektomie (von 92 auf 43) als auch – noch viel mehr – für die Adenotonsillektomie (von 51 auf 15) zurück. Im Gegensatz dazu stieg die Tonsillotomierate von 6 auf 22 an. In der Korrelationsanalyse war dieser Zusammenhang stark positiv ( $r = 0,986$ ).

**Schlussfolgerung.** Der in den Bundesländern festzustellende Trend zeichnete sich seit langer Zeit und somit unabhängig von der Publikation der Leitlinie zur Tonsillitis ab. Bundesweit hat die Aktivität auf dem Gebiet der stationären Tonsillenchirurgie nachgelassen, der Rückgang der Tonsillektomiehäufigkeit und die Zunahme der Tonsillotomiehäufigkeit waren im Jahresvergleich jeweils signifikant. Signifikante Unterschiede im Vergleich zum bundesdeutschen Trend wurden für 7 der 16 Bundesländer nachgewiesen.

### Schlüsselwörter

Tonsillektomie · Tonsillitis · Tonsille · Hyperplasie · Leitlinienbefolgung

## Tonsil surgery in the federal states of Germany: similarities and differences. German version

### Abstract

**Background.** Tonsillectomy remains a common procedure in Germany. However, demographic changes, the advent of tonsillotomy, and current guidelines may have an impact on the overall incidence.

**Objective.** To longitudinally evaluate the number of tonsillectomies, with (ATE) or without adenoidectomy (TE), and tonsillotomies (TT) performed annually in Germany.

**Materials and methods.** Based on comprehensive data from the Federal Office for Statistics, the number of patients undergoing the above-stated surgical procedures on an inpatient basis was retrospectively assessed in terms of year and federal state, without

restriction by age or gender. Annual rates of ATE, TE, and TT were calculated based on population statistics. Regression analysis was performed to compare different federal states, years, and age groups. The variables were compared using the Pearson correlation coefficient.

**Results.** Between 2005 and 2017, 1,313,449 tonsil surgeries were registered. There was a considerable decrease in the overall incidence rate (per 100,000) of TE (92 to 43), which was even more pronounced for ATE (51 to 15). In contrast, an increased TT rate (6 to 22) was observed. Correlation

analysis revealed a strong positive correlation ( $r = 0.986$ ).

**Conclusion.** The change of trends in tonsil surgery started long before relevant national guidelines were published. The national trend was associated with considerably less surgical activity overall, a significant decrease in ATE/TE, and a significant increase in TT. Regional differences to the national trend were identified and found to be significant in at least in 7 of 16 federal states.

### Keywords

Tonsillectomy · Tonsillitis · Tonsil · Hyperplasia · Guideline adherence

die größten Unterschiede bezüglich der Operationsraten für die TE (Faktor 3,8) und ATE (Faktor 5) im Jahr 2017, für die TT war dies im Jahr 2009 nachzuweisen (Faktor 12). Die geringsten Unterschiede fanden sich bei der TE in den Jahren 2006/2012 (Faktor 3), bei der ATE 2008 (Faktor 3,7) und bei der TT 2007 (Faktor 5,5). Innerhalb der BL schwankte die TE-Rate zwischen 2005 und 2017 am stärksten in Rheinland-Pfalz (Faktor 2,8) und am geringsten in Hamburg (Faktor 1,5). Bezogen auf die ATE änderten sich die Operationsraten am stärksten in Brandenburg (Faktor 5,4) und am wenigstens in Schleswig-Holstein (Faktor 2,1).

Im Fall der TT bestand die am stärksten ausgeprägte Schwankung der Operationsraten zwischen 2007 und 2017 in Mecklenburg-Vorpommern (Faktor 15) und die geringste in Baden-Württemberg (Faktor 2).

### Regressionsanalyse für die Tonsillektomie

Die Operationsraten der TE nahmen bundesweit von Jahr zu Jahr signifikant ab ( $p < 0,05$ ), die stärkste Abnahme war nach 2015 zu erkennen. Im Vergleich der BL untereinander zeigte sich eine überdurchschnittliche Operations-

rate in Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Bremen, Sachsen und Thüringen (Odds Ratio: 1,579–28,092). Eine im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt geringere Operationsrate war für Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein nachzuweisen (Odds Ratio: 0,107–0,555). Die Operationsraten nahmen signifikant mit steigendem Alter ab (■ Tab. 5).

**Tab. 3** Operationshäufigkeit der Tonsillotomie in der BRD und den Bundesländern 2007–2017

Tonsillotomie												
Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	[+] Faktor
BAW	1173	1300	1339	1671	1733	1734	2120	2235	2118	2414	2459	2,1
BAY	463	614	737	1042	1195	1207	1400	1712	1711	2081	2179	4,7
BER	55	73	81	108	171	222	274	296	405	438	488	8,9
BRAND	201	236	215	266	261	269	369	416	426	567	545	2,7
BRE	17	113	103	70	60	75	68	91	59	92	169	9,9
HH	195	325	405	555	695	797	655	713	745	797	805	4,1
HESSE	268	316	340	459	512	674	795	860	976	1048	1109	4,13
MV	37	114	157	245	266	319	300	373	436	428	477	12,9
NIE	504	678	813	1053	1057	1272	1215	1398	1308	1491	1818	3,6
NRW	747	1104	1451	1629	1926	2118	2029	2384	2929	4305	4392	5,9
RPL	261	232	198	282	287	381	383	471	448	589	579	2,2
SAAR	95	81	128	211	220	259	314	378	327	428	332	3,5
SACHS	219	423	388	556	585	592	631	728	720	883	942	4,3
SANHALT	187	295	285	260	318	353	370	381	502	559	676	3,6
SH	67	109	92	83	240	211	104	174	155	151	185	2,8
THÜ	170	245	293	309	364	442	466	501	567	609	654	3,8
BRD	4659	6258	7025	8799	9890	10.925	11.493	13.111	13.832	16.880	17.809	3,8

Die Prävalenz des Eingriffs nahm bundesweit um den Faktor 3,8 innerhalb des Beobachtungszeitraums zu, die Unterschiede im Jahresvergleich waren jeweils signifikant ( $p < 0,05$ ). Dieser Trend zeigt sich in allen 16 Bundesländern, eine unterdurchschnittliche Zunahme fand sich nur in Baden-Württemberg, Brandenburg, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein (*fett*). *BAW* Baden-Württemberg, *BAY* Bayern, *BER* Berlin, *BRAND* Brandenburg, *BRE* Bremen, *HH* Hamburg, *HESSE* Hessen, *MV* Mecklenburg-Vorpommern, *NIE* Niedersachsen, *NRW* Nordrhein-Westfalen, *RPL* Rheinland-Pfalz, *SAAR* Saarland, *SACHS* Sachsen, *SANHALT* Sachsen-Anhalt, *SH* Schleswig-Holstein, *THU* Thüringen, *BRD* Bundesrepublik Deutschland

**Tab. 4** Operationsraten pro 100.000 Einwohner

Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Tonsillektomie</i>													
BAW	104	99	99	96	94	91	89	82	79	74	66	50	43
BAY	90	85	81	79	75	75	70	64	61	62	53	42	34
BER	88	92	89	83	84	86	84	76	72	67	67	49	39
BRAN	67	76	76	71	72	74	69	62	58	58	52	37	31
BRE	213	176	200	199	217	221	209	187	191	186	172	106	86
HESSE	89	85	87	80	76	75	73	74	70	66	59	52	44
HH	129	141	145	150	146	149	155	152	144	154	143	117	105
MVP	107	102	103	105	86	84	84	78	67	70	63	50	43
NIE	100	90	92	90	88	89	89	81	69	72	67	56	49
NRW	101	98	97	94	90	89	87	84	77	74	68	52	45
RLP	99	89	85	85	77	75	71	68	62	61	56	44	36
SAAR	113	110	119	115	104	109	108	106	91	88	67	67	57
SACHS	78	77	82	83	79	79	77	73	68	65	58	41	33
SANHALT	96	91	88	89	86	89	86	83	78	75	67	47	39
SH	63	58	63	65	69	61	64	64	56	55	50	41	34
THÜ	67	70	75	73	73	78	73	68	59	61	51	37	28
BRD	96	92	92	90	87	86	84	79	73	71	65	50	43

Tab. 4 (Fortsetzung)

Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Adenotonsillektomierate</i>													
BAW	44	50	47	37	36	36	31	25	22	18	13	11	10
BAY	57	63	59	51	47	46	39	33	31	28	25	21	18
BER	24	24	24	19	18	20	17	17	16	16	14	11	9
BRAND	25	27	27	22	22	18	18	14	10	10	9	7	5
BRE	82	79	79	71	74	63	53	50	47	39	39	25	24
HH	33	34	28	23	20	16	14	14	11	8	8	7	9
HESSE	62	72	61	54	51	56	49	46	42	39	34	27	25
MV	30	37	37	30	26	28	26	21	17	19	16	12	7
NIE	66	62	60	53	51	51	48	44	40	37	33	22	18
NRW	66	70	60	53	54	52	45	40	33	30	27	20	16
RLP	62	63	54	52	52	57	52	41	35	35	27	24	20
SAAR	83	75	64	50	48	47	46	42	27	31	23	21	20
SACHS	18	18	19	19	16	16	15	11	11	12	10	6	6
SANHALT	40	43	47	41	37	38	32	30	26	21	18	9	9
SH	29	27	34	29	32	22	33	30	27	24	23	18	16
THÜ	31	32	32	29	26	26	22	18	14	13	11	8	6
BRD	52	55	51	44	43	42	38	33	29	26	23	17	15
<i>Tonsillotomierate</i>													
BAW	–	–	11	12	13	16	17	16	20	21	20	22	22
BAY	–	–	4	5	6	8	10	10	11	14	13	16	17
BER	–	–	2	2	2	3	5	7	8	9	12	12	14
BRAND	–	–	8	9	9	11	11	11	15	17	17	23	22
BRE	–	–	3	17	16	11	9	11	10	14	9	14	25
HH	–	–	11	19	24	33	41	46	38	41	42	44	44
HESSE	–	–	4	5	6	8	9	11	13	14	16	17	18
MV	–	–	2	7	10	15	17	20	19	23	27	27	30
NIE	–	–	6	9	10	14	14	16	16	18	17	19	23
NRW	–	–	4	6	8	9	11	12	12	14	16	24	25
RLP	–	–	6	6	5	7	7	10	10	12	11	15	14
SAAR	–	–	9	8	13	21	22	26	32	38	33	43	33
SACHS	–	–	5	10	9	14	14	15	16	18	18	22	23
SANHALT	–	–	7	11	10	9	11	13	13	13	18	19	23
SH	–	–	2	4	3	3	9	8	4	6	5	5	6
THÜ	–	–	7	11	13	14	17	20	22	23	26	28	30
BRD	–	–	6	8	9	11	12	14	14	16	17	20	22

Die jährlichen Operationsraten errechneten sich aus den Absolutzahlen der einzelnen Eingriffsarten pro Einwohnerzahl jedes einzelnen Bundeslands und der BRD laut Statistik des Statistischen Bundesamts. **BAW** Baden-Württemberg, **BAY** Bayern, **BER** Berlin, **BRAND** Brandenburg, **BRE** Bremen, **HH** Hamburg, **HESSE** Hessen, **MV** Mecklenburg-Vorpommern, **NIE** Niedersachsen, **NRW** Nordrhein-Westfalen, **RPL** Rheinland-Pfalz, **SAAR** Saarland, **SACHS** Sachsen, **SANHALT** Sachsen-Anhalt, **SH** Schleswig-Holstein, **THU** Thüringen, **BRD** Bundesrepublik Deutschland

## Regressionsanalyse für die Adenotonsillektomie

Auch die Operationsraten der ATE reduzierten sich bundesweit signifikant im Jahresvergleich ( $p < 0,05$ ; Ausnahme: 2006); und auch für diese Eingriffsart fand sich die stärkste Abnahme nach 2015. Im Vergleich zum Bundesdurch-

schnitt ließen sich höhere Eingriffsraten in Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland nachweisen (Odds Ratio: 1,596–2,729) und niedrigere in Berlin, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein (Odds Ratio: 0,129–0,76). Bezogen auf die Altersgruppen war die

Operationsrate am niedrigsten bei den >40-Jährigen, es folgten die 10- bis 20-Jährigen, 20- bis 30-Jährigen, und am höchsten war sie bei den <10-Jährigen ( $p < 0,05$ ; **Tab. 6**).

**Tab. 5** Regressionsmodell für die Tonsillektomie

	$\beta$	SE	Wald	df	p	OR	95%-KI für OR	
							Von	Bis
<i>Jahr</i>								
Alle	–	–	10.694,20	12	<0,001	–	–	–
2005	0,96	0,01	7301,68	1	<0,001	2,621	2,564	2,680
2006	0,94	0,01	7313,24	1	<0,001	2,550	2,496	2,605
2007	0,92	0,01	7471,97	1	<0,001	2,513	2,461	2,566
2008	0,89	0,01	6675,10	1	<0,001	2,444	2,392	2,497
2009	0,86	0,01	6934,94	1	<0,001	2,373	2,325	2,421
2010	0,86	0,01	7193,39	1	<0,001	2,371	2,324	2,419
2011	0,81	0,01	8499,23	1	<0,001	2,240	2,202	2,278
2012	0,73	0,01	8433,20	1	<0,001	2,070	2,038	2,102
2013	0,62	0,01	6087,89	1	<0,001	1,857	1,829	1,886
2014	0,57	0,01	5618,79	1	<0,001	1,767	1,741	1,794
2015	0,45	0,01	3213,42	1	<0,001	1,564	1,540	1,588
2016	0,18	0,01	395,71	1	<0,001	1,193	1,172	1,213
<i>Bundesländer</i>								
Alle	–	–	506,71	16	<0,001	–	–	–
BAW	0,51	0,11	23,41	1	<0,001	1,663	1,353	2,043
BAY	0,52	0,11	24,43	1	<0,001	1,682	1,369	2,068
BER	0,23	0,14	2,68	1	0,102	1,258	0,956	1,656
BRAND	0,46	0,21	4,57	1	0,033	1,579	1,039	2,400
BRE	0,62	0,21	8,95	1	0,003	1,849	1,236	2,766
HH	–1,09	0,13	75,34	1	<0,001	0,337	0,264	0,431
HESSE	–0,74	0,15	24,75	1	<0,001	0,478	0,358	0,640
MV	–0,43	0,38	1,29	1	0,255	0,653	0,314	1,361
NIED	–0,70	0,10	47,55	1	<0,001	0,496	0,406	0,605
NRW	0,13	0,09	1,88	1	0,171	1,137	0,946	1,365
RLP	–0,59	0,27	4,80	1	0,028	0,555	0,327	0,940
SAAR	–0,04	0,23	0,03	1	0,869	0,962	0,610	1,517
SACHS	1,28	0,22	34,92	1	<0,001	3,599	2,353	5,503
SANHALT	–0,29	0,19	2,20	1	0,138	0,751	0,515	1,096
SH	–2,24	0,18	149,58	1	<0,001	0,107	0,075	0,153
THÜR	3,34	0,64	27,17	1	<0,001	28,092	8,016	98,454
<i>Alter (Jahre)</i>								
Alle	–	–	823.271,66	3	<0,001	–	–	–
10–20	0,75	0,00	73.367,00	1	<0,001	2,124	2,112	2,136
20–40	–1,59	0,00	168.542,21	1	<0,001	0,204	0,202	0,205
>40	–4,18	0,01	288.073,03	1	<0,001	0,015	0,015	0,016

Das Regressionsmodell für Operationsraten der Tonsillektomie zwischen 2005 und 2016 (Referenz: 2017) mit Abhängigkeit von Bundesland (Referenz: BRD) und Alter (Referenz: Alter  $\leq$  10 Jahre). Die Operationsrate unterscheidet sich in allen Jahrgängen signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander und nimmt kontinuierlich über alle Jahrgänge hinweg ab, am deutlichsten zwischen 2015 und 2016. Die Tonsillektomierate unterscheidet sich in BER, BRAND, BRE, MV, NRW, RLP, SAAR und SANHALT nicht vom Bundesdurchschnitt. In BAW, BAY, SACHS und THÜR werden häufiger, in HH, HESSE, NIE und SH seltener Tonsillektomien als in der BRD durchgeführt. Die Odds Ratio liegt zwischen 0,107 in SH und 28,092 in THÜ. Der Eingriff wird mit steigendem Alter seltener ausgeführt.

**Wald** Koeffizient, der die Abhängigkeit einer dichotomen Variablen von zwei unabhängigen Variablen bemisst

$\beta$  Regressionskoeffizient, **SE** Standardfehler („standard error“), **df** Freiheitsgrad, **OR** Odds Ratio, **KI** Konfidenzintervall, **BAW** Baden-Württemberg, **BAY** Bayern, **BER** Berlin, **BRAND** Brandenburg, **BRE** Bremen, **HH** Hamburg, **HESSE** Hessen, **MV** Mecklenburg-Vorpommern, **NIE** Niedersachsen, **NRW** Nordrhein-Westfalen, **RLP** Rheinland-Pfalz, **SAAR** Saarland, **SACHS** Sachsen, **SANHALT** Sachsen-Anhalt, **SH** Schleswig-Holstein, **THU** Thüringen, **BRD** Bundesrepublik Deutschland

Tab. 6 Regressionsmodell für die Adenotonsillektomie

	$\beta$	SE	Wald	df	p	OR	95%-KI für OR	
							Von	Bis
<i>Jahr</i>								
Alle	–	–	19.997,46	12	<0,001	–	–	–
2005	0,82	0,01	12.083,67	1	<0,001	2,259	2,227	2,292
2006	0,84	0,01	13.822,08	1	<0,001	2,323	2,291	2,356
2007	0,83	0,01	14.002,74	1	<0,001	2,286	2,255	2,317
2008	0,76	0,01	11.221,93	1	<0,001	2,143	2,113	2,173
2009	0,74	0,01	11.807,79	1	<0,001	2,102	2,074	2,130
2010	0,74	0,01	12.293,13	1	<0,001	2,104	2,076	2,131
2011	0,69	0,01	14.514,22	1	<0,001	2,002	1,979	2,024
2012	0,63	0,01	14.458,87	1	<0,001	1,869	1,850	1,888
2013	0,56	0,01	11.597,93	1	<0,001	1,747	1,729	1,765
2014	0,52	0,01	11.099,91	1	<0,001	1,683	1,667	1,700
2015	0,41	0,01	6420,11	1	<0,001	1,508	1,493	1,524
2016	0,16	0,01	763,78	1	<0,001	1,172	1,159	1,186
<i>Bundesländer</i>								
Alle	–	–	1370,12	16	<0,001	–	–	–
BAW	0,53	0,07	57,23	1	<0,001	1,696	1,479	1,945
BAY	0,65	0,07	86,19	1	<0,001	1,918	1,672	2,201
BER	–1,04	0,09	146,27	1	<0,001	0,354	0,299	0,419
BRAND	–0,15	0,13	1,35	1	0,246	0,861	0,669	1,109
BRE	–0,23	0,15	2,43	1	0,119	0,795	0,596	1,061
HH	–1,99	0,10	396,00	1	<0,001	0,136	0,112	0,166
HESSE	–0,75	0,10	60,30	1	<0,001	0,472	0,391	0,571
MV	0,11	0,23	0,23	1	0,629	1,116	0,714	1,745
NIED	–0,36	0,07	25,55	1	<0,001	0,695	0,603	0,800
NRW	0,67	0,06	108,41	1	<0,001	1,945	1,716	2,205
RLP	1,00	0,17	33,22	1	<0,001	2,729	1,940	3,839
SAAR	0,47	0,17	7,75	1	0,005	1,596	1,148	2,218
SACHS	–1,06	0,13	68,43	1	<0,001	0,346	0,269	0,445
SANHALT	–0,27	0,11	6,07	1	0,014	0,760	0,611	0,946
SH	–2,05	0,13	240,03	1	<0,001	0,129	0,099	0,167
THÜR	0,45	0,37	1,51	1	0,219	1,573	0,764	3,236
<i>Alter (Jahre)</i>								
Alle	–	–	1.043.985,15	3	<0,001	–	–	–
10–20	–1,08	0,00	14.8878,45	1	<0,001	0,340	0,338	0,342
20–40	–0,53	0,00	80.332,05	1	<0,001	0,586	0,584	0,589
>40	–2,45	0,00	977.239,97	1	<0,001	0,086	0,086	0,087

Das Regressionsmodell für Operationsraten der Adenotonsillektomie zwischen 2005 und 2016 (Referenz: 2017) mit Abhängigkeit von Bundesland (Referenz: BRD) und Alter (Referenz: Alter  $\leq 10$  Jahre). Die Operationsrate unterscheidet sich in allen Jahrgängen signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander und nimmt kontinuierlich ab (Ausnahme: zwischen 2005 und 2006), am deutlichsten zwischen 2015 und 2016. Die Adenotonsillektomierate unterscheidet sich in BRAND, BRE, MV und THÜ nicht vom Bundesdurchschnitt. In BAW, BAY, NRW, RLP, und SAAR werden häufiger, in BER, HH, HESSE, NIE, SACHS, SANHALT und SH seltener Adenotonsillektomien als in der BRD durchgeführt. Die Odds Ratio liegt zwischen 0,123 in SH und 3,138 in THÜ. Der Eingriff wird seltener im Alter  $>40$  Jahre als zwischen dem Alter 10–20, 20–30 und  $<10$  Jahre ausgeführt ( $p < 0,05$ ).

**Wald** Koeffizient, der die Abhängigkeit einer dichotomen Variablen von zwei unabhängigen Variablen bemisst

$\beta$  Regressionskoeffizient, **SE** Standardfehler, **df** Freiheitsgrad, **OR** Odds Ratio, **KI** Konfidenzintervall, **BAW** Baden-Württemberg, **BAY** Bayern, **BER** Berlin, **BRAND** Brandenburg, **BRE** Bremen, **HH** Hamburg, **HESSE** Hessen, **MV** Mecklenburg-Vorpommern, **NIE** Niedersachsen, **NRW** Nordrhein-Westfalen, **RPL** Rheinland-Pfalz, **SAAR** Saarland, **SACHS** Sachsen, **SANHALT** Sachsen-Anhalt, **SH** Schleswig-Holstein, **THU** Thüringen, **BRD** Bundesrepublik Deutschland

**Tab. 7** Regressionsmodell für die Tonsillotomie

	$\beta$	SE	Wald	df	p	OR	95%-KI für OR	
							Von	Bis
<i>Jahr</i>								
Alle	–	–	7474,34	10	<0,001	–	–	–
2007	–1,25	0,02	5842,14	1	<0,001	0,287	0,278	0,297
2008	–0,93	0,02	3416,86	1	<0,001	0,395	0,383	0,407
2009	–0,80	0,02	2938,10	1	<0,001	0,447	0,435	0,461
2010	–0,57	0,01	1652,16	1	<0,001	0,565	0,550	0,581
2011	–0,47	0,01	1683,79	1	<0,001	0,627	0,613	0,641
2012	–0,39	0,01	1664,56	1	<0,001	0,675	0,662	0,688
2013	–0,33	0,01	1289,44	1	<0,001	0,716	0,703	0,729
2014	–0,23	0,01	769,14	1	<0,001	0,794	0,781	0,807
2015	–0,24	0,01	768,65	1	<0,001	0,790	0,777	0,803
2016	–0,08	0,01	77,63	1	<0,001	0,922	0,905	0,939
<i>Bundesländer</i>								
Alle	–	–	1440,36	16	<0,001	–	–	–
BAW	3,16	0,16	371,79	1	<0,001	23,547	17,080	32,462
BAY	–1,41	0,20	48,23	1	<0,001	0,243	0,163	0,363
BER	–3,46	0,30	129,48	1	<0,001	0,031	0,017	0,057
BRAND	1,29	0,29	19,80	1	<0,001	3,615	2,052	6,368
BRE	4,43	0,76	33,85	1	<0,001	83,812	18,853	372,598
HH	2,01	0,23	74,01	1	<0,001	7,469	4,724	11,809
HESSE	–1,94	0,30	42,36	1	<0,001	0,144	0,080	0,258
MV	–0,05	0,45	0,01	1	0,907	0,948	0,389	2,310
NIED	1,29	0,21	37,24	1	<0,001	3,630	2,399	5,492
NRW	–3,73	0,19	381,07	1	<0,001	0,024	0,017	0,035
RLP	1,76	0,49	13,03	1	<0,001	5,795	2,232	15,047
SAAR	–1,55	0,40	15,24	1	<0,001	0,212	0,097	0,462
SACHS	1,95	0,29	45,49	1	<0,001	7,035	3,990	12,401
SANHALT	1,24	0,30	17,47	1	<0,001	3,441	1,927	6,142
SH	2,33	0,42	30,88	1	<0,001	10,288	4,521	23,408
THÜR	0,44	0,67	0,42	1	0,516	1,547	0,415	5,772
<i>Alter (Jahre)</i>								
Alle	–	–	387.181,59	3	<0,001	–	–	–
10–20	–3,36	0,01	93.001,87	1	<0,001	0,035	0,034	0,036
20–40	–4,90	0,02	107.748,42	1	<0,001	0,007	0,007	0,008
>40	–5,22	0,01	208.629,21	1	<0,001	0,005	0,005	0,006

Das Regressionsmodell für Operationsraten der Tonsillotomie zwischen 2007 und 2016 (Referenz: 2017) mit Abhängigkeit von Bundesland (Referenz: BRD) und Alter (Referenz: Alter  $\leq 10$  Jahre). Die Operationsrate unterscheidet sich in allen Jahrgängen signifikant voneinander ( $p < 0,05$ ) und nimmt kontinuierlich über alle Jahrgänge hinweg zu, am deutlichsten zwischen 2015 und 2016. Mehr Tonsillotomien im Vergleich zur BRD werden in BAW, BRAND, BRE, HH, NIE, RLP, SACHS, SANHALT, SH und Thüringen, weniger in BAY, BER, HESSE, NRW und SAAR vorgenommen. Im Bundesdurchschnitt liegt MV. Die Odds Ratio liegt zwischen 0,024 für NRW und 83,812 in BRE. Tonsillotomien werden signifikant ( $p < 0,05$ ) seltener mit steigendem Alter ausgeführt.

**Wald** Koeffizient, der die Abhängigkeit einer dichotomen Variablen von zwei unabhängigen Variablen bemisst

$\beta$  Regressionskoeffizient, **SE** Standardfehler, **df** Freiheitsgrad, **OR** Odds Ratio, **KI** Konfidenzintervall, **BAW** Baden-Württemberg, **BAY** Bayern, **BER** Berlin, **BRAND** Brandenburg, **BRE** Bremen, **HH** Hamburg, **HESSE** Hessen, **MV** Mecklenburg-Vorpommern, **NIE** Niedersachsen, **NRW** Nordrhein-Westfalen, **RPL** Rheinland-Pfalz, **SAAR** Saarland, **SACHS** Sachsen, **SANHALT** Sachsen-Anhalt, **SH** Schleswig-Holstein, **THU** Thüringen, **BRD** Bundesrepublik Deutschland



Hier steht eine Anzeige.



**Tab. 8** Regionale Korrelation von ATE/TE und TT (Pearson-Korrelationskoeffizient)

Region	Pearson-Korrelationskoeffizient				
	Gesamt	≤10 Jahre (Kinder)	≤20 Jahre (Jugendliche)	≤40 Jahre (junge Erwachsene)	>40 Jahre (Erwachsene)
BAW	-0,946	-0,928	-0,951	-0,964	-0,970
BAY	-0,973	-0,953	-0,949	-0,937	-0,959
BER	-0,939	-0,961	-0,886	-0,920	-0,917
BRAND	-0,966	-0,933	<b>-0,713</b>	-0,894	-0,623
BRE	<b>-0,424</b>	<b>-0,261</b>	<b>-0,773</b>	<b>-0,629</b>	<b>0,122</b>
HH	<b>-0,588</b>	-0,939	<b>-0,770</b>	<b>0,124</b>	<b>0,251</b>
HESSE	-0,953	-0,935	-0,956	-0,895	-0,884
MV	-0,948	-0,967	-0,819	<b>-0,424</b>	<b>-0,621</b>
NIE	-0,902	-0,911	-0,867	-0,771	-0,919
NRW	-0,971	-0,964	-0,921	-0,960	-0,992
RLP	-0,950	-0,916	-0,933	-0,811	-0,880
SAAR	-0,870	-0,870	<b>-0,688</b>	<b>-0,322</b>	<b>-0,161</b>
SACHS	-0,891	-0,905	-0,853	-0,925	-0,904
SANHALT	-0,971	-0,965	<b>-0,775</b>	-0,873	<b>-0,774</b>
SH	<b>-0,179</b>	<b>-0,194</b>	<b>0,014</b>	<b>-0,624</b>	<b>-0,596</b>
THÜ	-0,949	-0,993	-0,825	<b>-0,755</b>	<b>-0,643</b>
BRD	-0,820	-0,986	-0,940	-0,988	-0,991

Eine signifikante ( $p < 0,05$ ) lineare Korrelation fand sich in allen Bundesländern, die sich nur in wenigen Fällen vom Bundesdurchschnitt unterschied (**fett**): in BRE und SH unterschieden sich die Korrelationskoeffizienten in sämtlichen Altersgruppen und dem Gesamtkollektiv vom Bundesdurchschnitt. In HH war nur die Gruppe der Kinder nicht unterschiedlich vom Bundesdurchschnitt, im SAAR waren es Kinder und Gesamtkollektiv, in SANHALT das Gesamtkollektiv, Kinder und junge Erwachsene und in BRAND nur Jugendliche, bei den der Wert nicht dem Bundesdurchschnitt entsprach. *ATE* Adenotonsillektomie, *TE* Tonsillektomie, *TT* Tonsillotomie, *BAW* Baden-Württemberg, *BAY* Bayern, *BER* Berlin, *BRAND* Brandenburg, *BRE* Bremen, *HH* Hamburg, *HESSE* Hessen, *MV* Mecklenburg-Vorpommern, *NIE* Niedersachsen, *NRW* Nordrhein-Westfalen, *RPL* Rheinland-Pfalz, *SAAR* Saarland, *SACHS* Sachsen, *SANHALT* Sachsen-Anhalt, *SH* Schleswig-Holstein, *THU* Thüringen, *BRD* Bundesrepublik Deutschland

## Regressionsanalyse für die Tonsillotomie

Im Gegensatz zu den beiden anderen Eingriffsarten stieg die TT-Rate bundesweit Jahr für Jahr ( $p < 0,05$ ) mit stärkstem Anstieg nach 2015 an. Überdurchschnittlich häufig wurde in Baden-Württemberg, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein tonsillotomiert (Odds Ratio: 3,441–83,812), seltener in Bayern, Berlin, Hessen, Nordrhein-Westfalen und dem Saarland (Odds Ratio: 0,024–0,243). Die Operationsraten nahmen signifikant ( $p < 0,05$ ) mit steigendem Alter ab (**Tab. 7**).

## Korrelationsanalyse

Die steigende Prävalenz der TT mit simultan sinkender Prävalenz der ATE und TE wird durch den negativen Korrelationskoeffizienten ausgedrückt (**Tab. 8**). Signifikante Unterschiede zum bundesweiten Korrelationskoeffizienten in allen Altersgruppen fanden sich bei 3 BL, nur für Kinder bei 2 BL, für Jugendliche und junge Erwachsene jeweils bei 6 und bei Erwachsenen bei 7 BL. Signifikante Unterschiede zum Bundeswert sowohl in jeder Altersgruppe und dem Gesamtkollektiv wurden nur für Bremen und Schleswig-Holstein festgestellt (hierunter ein positiver Korrelationskoeffizient in Bremen für Erwachsene und in Schleswig-Holstein für Jugendliche).

In Hamburg fanden sich zwar signifikante Unterschiede zum Bundeswert, dies betraf aber nicht die Kinder. Für an-

dere BL konnten signifikante Unterschiede zum Bundeswert in nur einer (Brandenburg), 2 separaten (Sachsen-Anhalt; Mecklenburg-Vorpommern; Thüringen) und 3 Altersgruppen (Saarland) nachgewiesen werden.

## Diskussion

Die vorliegende Longitudinalstudie basierte auf einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamts, das seit 2005 die Daten zu stationär behandelten Patientinnen und Patienten archiviert. Die Datensammlung erfolgt seither bundesweit einheitlich, insofern kann von einer homogenen, hohen Datenqualität ausgegangen werden. Anhand des Zahlenmaterials lässt sich belegen, dass sich die Gesamtzahl aller Eingriffe zwischen 2015 und 2017 halbiert hat. Diese Entwicklung wird auch von den meisten EU-Ländern berichtet [8] oder Ländern aus der OECD [11]. Für den Beobachtungszeitraum ließ sich ein eindeutiger Trend nachweisen mit sinkender Operationshäufigkeit von ATE/TE bei gleichzeitigem Anstieg der TT. Im Jahresvergleich waren die Zahlenunterschiede jeweils signifikant. Die Korrelationsanalysen lassen erwarten, dass die TT sich mehr und mehr als Ersatzoperation der ATE/TE in Deutschland entwickelt. Aus der Regressionsanalyse der vorliegenden Studie kann abgeleitet werden, dass die Tonsillenchirurgie typischerweise bei Kindern ausgeführt wird, was im Einklang mit anderen Berichten steht [3, 5, 10]. Schließlich zeigt die vorliegende Studie exemplarisch, dass es nicht ausreicht, lediglich Absolutzahlen oder Operationsraten einzelner BL miteinander zu vergleichen, sondern die aus der Korrelationsanalyse und Regressionsanalyse hervorgehenden Zusammenhänge mit einzubeziehen. So lässt sich aus den Ergebnissen des vorliegenden multivariaten Regressionsmodells ableiten, dass sich die Altersstruktur der untersuchten Population entscheidend auf die Unterschiedsfindung bei der Prävalenz der Tonsillenchirurgie auswirkt. Die Korrelationsanalyse deckte signifikante Unterschiede zum bundesweiten Durchschnitt bei Patienten jeden Alters in Bremen und Schleswig-Holstein auf,

in Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Saarland betraf dies nur einzelne Altersgruppen. Die Ergebnisse für Hamburg zeigen, dass die meisten TT bei Kindern vorgenommen worden waren.

Aus der vorliegenden Studie geht hervor, dass die Bewertung von Operationsraten in der Tonsillen Chirurgie immer unter Berücksichtigung der Altersstruktur des jeweiligen Kollektivs vorgenommen werden sollte. Dies ist bei der Planung von Krankenhausbetten von Bedeutung, da die Prävalenz der Tonsillen Chirurgie nachweislich vom (jungen) Patientenalter abhängt, was nach Wissen der Autoren bisher so nicht beschrieben wurde.

Die Trends der Tonsillen Chirurgie in Schweden lassen sich anhand des schwedischen Tonsillenregisters detaillierter nachvollziehen, da hier auch Indikationen erfasst werden [3]. Diese sind nicht Bestandteil des vom Statistischen Bundesamt gesammelten Datenmaterials, weswegen eine Abschätzung der zukünftigen Entwicklungen derzeit nicht möglich ist. Die vorliegenden Studienergebnisse zeigen einen seit Jahren bestehenden Trend, der einen gewissen Akzent nach 2015 erfahren hat. Dies steht sehr wahrscheinlich im Zusammenhang mit der 2015 publizierten Tonsillitisleitlinie, die auch Empfehlungen zur Indikation von TE und TT enthält [27]. Es werden weitere Studien benötigt, um den Effekt dieser Leitlinie und ein erst kürzlich vorgesehene Zweitmeinungsverfahren für die Tonsillektomie auf die Prävalenz der Tonsillen Chirurgie beurteilen zu können [28]. Wegen des kontinuierlichen Charakters bei der Fallzahlentwicklung in der Tonsillen Chirurgie liegt es nahe, in der 2009 publizierten Leitlinie „Halsschmerzen“ keinen Einflussfaktor auf chirurgische Optionen bei der Behandlung der rezidivierenden akuten Tonsillitis zu sehen [12]. Ganz andere Erfahrungen werden aus Schottland berichtet, wo nach Publikation der Leitlinie „Management of sore throat and indications for tonsillectomy“ die Fallzahlen der TE signifikant zurückgingen [7].

Da die obere Atemwegsobstruktion als Folge einer Tonsillenhyperplasie sich erfolgreich mittels TT therapieren

lässt, sprechen die Zahlen der vorliegenden Studie dafür, dass diese Indikation und/oder die Akzeptanz der TT, wie in Schweden, zunimmt [10, 13]. Die Aussagekraft der vorliegenden Studie erfährt eine Einschränkung dadurch, dass Zahlen zur Häufigkeit ambulant ausgeführter Eingriffe durch das Statistische Bundesamt oder von einer anderen Institution nicht erhältlich sind. Diese Daten sind im Besitz der derzeit 109 Krankenkassen in Deutschland [29]. Durch persönliche Kontakte des Erstautors mit Repräsentanten von 5 Krankenkassen mit insgesamt etwa 40 Mio. Versicherten lässt sich die Zahl der ambulant ausgeführten TT auf etwa 8000 im Jahr 2017 schätzen. Gerade wegen der extremen ärztlichen Dokumentationspflichtungen erscheint es sinnvoll, diese Daten der versorgungsmedizinischen Forschung zugänglich zu machen, um Bettenplanungen, Op.-Kapazitäten und Ausbildungsprogramme für Fachpersonal realistischen Bedürfnissen anzupassen.

Die in der vorliegenden Studie festgestellte regional unterschiedliche Prävalenz in der Tonsillen Chirurgie mit 1,5- bis 15-fachen Unterschieden ist nicht ungewöhnlich und wurde auch aus anderen Ländern [8, 11, 25] oder Regionen [4, 9, 16, 23] berichtet. Bis sind diese weltweit verbreiteten regionalen Unterschiede in der elektiven Chirurgie ein ungeklärtes Phänomen trotz ausgiebiger Forschung [2]. In Bezug auf die TE ließ sich zumindest ein gewisser Einfluss des Gesundheitssystems [6], aber auch sozioökonomischer oder anderer Faktoren [14] auf die Prävalenz der Operationshäufigkeit nachweisen.

Trotz der sehr praktikablen (schottischen) Leitlinie zu Halsschmerzen ergab eine Datenanalyse von 1.630.807 Kindern im Vereinigten Königreich, dass nur rein geringer Anteil (1/7) der Kinder mit dieser Indikationsgrundlage tonsillektomiert worden war, aber bei einem von 8 tonsillektomierten Kindern eine gute Indikation vorlag, was etwa 32.500 unnötige Operationen bedeutete [24].

Die vorliegende Studie kann Formulierungen bestätigen, die heterogene Behandlungskonzepte als endemisch und zeitkonstant ansehen [1]. Den begrenz-

ten Effekt von Leitlinien kann man nicht nur an dem Beispiel aus dem Vereinigten Königreich, sondern auch an den vorgelegten Fallzahlen der vorliegenden Studie, insbesondere denen nach 2015, erkennen [17].

## Fazit für die Praxis

- Die Absolutzahl von Adenotonsillektomien (ATE)/Tonsillektomien (TE) in den deutschen Bundesländern (BL) hat sich zwischen 2015 und 2017 etwa halbiert.
- Der Fallzahlrückgang steht im Einklang mit den meisten EU-Ländern.
- Der signifikante Fallzahlrückgang der Operationsraten von TE/ATE ist umgekehrt proportional zum signifikanten Anstieg der Tonsillotomieraten.
- Die beobachteten Trends in der Tonsillen Chirurgie sind in den einzelnen BL unterschiedlich stark ausgeprägt, aber innerhalb der BL weitgehend konstant.
- Der Akzent in den beobachteten Trends nach 2015 steht vermutlich im Zusammenhang mit der 2015 publizierten Tonsillitisleitlinie.

## Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. med. J. P. Windfuhr**

Klinik für HNO-Heilkunde, Kliniken Maria Hilf  
Viersener Str. 450, 41063 Mönchengladbach,  
Deutschland  
jochen.windfuhr@mariahilf.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** J.P. Windfuhr und Y.-S. Chen geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Das Einholen eines Ethikvotums war gemäß den Statuten der zuständigen Landesärztekammer Nordrhein nicht erforderlich.

## Literatur

1. Appleby J, Raleigh V, Frosini F et al (2011) Variations in Health Care. The good, the bad and the inexplicable. Kingsfund (Hrsg), London
2. Bernal-Delgado E, Ridao-Lopez M, Garcia-Armesto S (2014) Medical practice variations in elective surgery. In: Stukel T, Johnson A (Hrsg) Medical practice variations. Springer, New York

3. Borgstrom A, Nerfeldt P, Friberg D et al (2017) Trends and changes in paediatric tonsil surgery in Sweden 1987–2013: a population-based cohort study. *BMJ Open* 7:e13346
4. Boss EF, Marsteller JA, Simon AE (2012) Outpatient tonsillectomy in children: demographic and geographic variation in the United States, 2006. *J Pediatr* 160:814–819
5. Choi HG, Hah JH, Jung YH et al (2014) Influences of demographic changes and medical insurance status on tonsillectomy and adenoidectomy rates in Korea. *Eur Arch Otorhinolaryngol*: 71(8):2293–2298
6. Crowson M, Ryan M, Rocke D et al (2017) Variation in tonsillectomy rates by health care system. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 94:40–44
7. Douglas C, Altmyer U, Cottom L et al (2019) A 20-year observational cohort of a 5 million patient population-Tonsillectomy rates in the context of two national policy changes. *Clin Otolaryngol* 44:7–13
8. Eurostat Statistics Explained (2018) Surgical operations and procedures statistics. Selected large decline procedures performed in hospitals, 2010, 2011, 2015 and 2016. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Surgical\\_operations\\_and\\_procedures\\_statistics#Number\\_of\\_surgical\\_operations\\_and\\_procedures](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Surgical_operations_and_procedures_statistics#Number_of_surgical_operations_and_procedures). Zugegriffen: 31. Dez. 2018
9. Fedeli U, Marchesan M, Avossa F, Zambon F, Andretta M, Baussano I, Spolaore P (2009) Variability of adenoidectomy/tonsillectomy rates among children of the Veneto Region, Italy. *BMC Health Serv Res* 9(7):25
10. Hallenstal N, Sunnergren O, Ericsson E et al (2017) Tonsil surgery in Sweden 2013–2015. Indications, surgical methods and patient-reported outcomes from the National Tonsil Surgery Register. *Acta Otolaryngol* 137:1096–1103
11. <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=30167>. Zugegriffen: 1. Apr. 2019
12. [www.degam.de/patienteninformationen.html](http://www.degam.de/patienteninformationen.html). Zugegriffen: 1. Apr. 2019
13. Hultcrantz E, Ericsson E, Hemlin C et al (2013) Paradigm shift in Sweden from tonsillectomy to tonsillotomy for children with upper airway obstructive symptoms due to tonsillar hypertrophy. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 270:2531–2536
14. Landis BN (2013) Tonsillectomy: a simple surgical procedure? *Orl J Otorhinolaryngol Relat Spec* 75:121–122
15. Linder A, Markstrom A, Hultcrantz E (1999) Using the carbon dioxide laser for tonsillotomy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 50:31–36
16. Martens PJ, Fransoo R, Burchill C et al (2006) Health Status and Healthcare Use Patterns of Rural, Northern and Urban Manitobans: Is Romanow Right? *Healthc Policy* 2:108–127
17. Oecd (2014) Geographic Variations in Health Care: what do we know and what can be done to improve health system performance? [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/geographic-variations-in-health-care\\_9789264216594-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/geographic-variations-in-health-care_9789264216594-en#page1). Zugegriffen: 6. Jan. 2019
18. Rosenfeld R, Green R (1990) Tonsillectomy and adenoidectomy: changing trends. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 99:187–191
19. Statistisches Bundesamt (2018) Bevölkerung zum Stichtag 31.12. des jeweiligen Jahres. Gliederungsmerkmale: Jahre, Region, Alter, Geschlecht, Nationalität (Grundlage Zensus 2011). <http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasy921.xwdevkit/>
20. Statistisches Bundesamt Bevölkerung zum Stichtag 31.12. des jeweiligen Jahres. Gliederungsmerkmale: Jahre, Region, Alter, Geschlecht, Nationalität (Grundlage Zensus BRD 1987, DDR 1990). [http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasy921.xwdevkit/xwd\\_init?gbe.isgbetol/xs\\_start\\_neu/&p\\_aid=i&p\\_aid=3262845&nummer=5&p\\_sprache=D&p\\_indsp=-&p\\_aid=80404937](http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasy921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=3262845&nummer=5&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=80404937). Zugegriffen: 30. Nov. 2018
21. Statistisches Bundesamt (2019) Die 20 häufigsten Operationen bei Kindern. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/DRGOperationenKinder.html>. Zugegriffen: 01.04.2018
22. Stuck BA, Götte K, Windfuhr JP et al (2008) Die Tonsillektomie im Kindesalter. *Dtsch Arztebl* 105:852–861
23. Suleman M, Clark MP, Goldacre M et al (2010) Exploring the variation in paediatric tonsillectomy rates between English regions: a 5-year NHS and independent sector data analysis. *Clin Otol* 35(2):111–117
24. Šumilo D, Nichols L, Ryan R et al (2019) Incidence of indications for tonsillectomy and frequency of evidence-based surgery: a 12-year retrospective cohort study of primary care electronic records. *Br J Gen Pract* 69:e33–e41
25. Van Den Akker EH, Hoes AW, Burton MJ et al (2004) Large international differences in (adeno)tonsillectomy rates. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 29:161–164
26. Windfuhr JP, Savva K (2017) Aktuelle Studienlage zur Tonsillotomie. *HNO* 65:30–40
27. Windfuhr JP, Toepfner N, Steffen G et al (2016) Clinical practice guideline: tonsillitis II. Surgical management. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 273:989–1009
28. [www.gba.de](http://www.gba.de). Zugegriffen: 1. Apr. 2019
29. [www.gkv-spitzenverband.de/service/versicherten\\_service/krankenkassenliste/krankenkassen.jsp](http://www.gkv-spitzenverband.de/service/versicherten_service/krankenkassenliste/krankenkassen.jsp). Zugegriffen: 1. Apr. 2019

## Stipendium der Vereinigung Mitteldeutscher Hals-Nasen-Ohren-Ärzte

### Austauschstipendien für Assistenzärzte in HNO-Kliniken Mitteldeutschlands

Ab sofort bietet die Mitteldeutsche Vereinigung ein neues Stipendium an: Für junge Assistenzärztinnen und Assistenzärzte können Austauschstipendien verliehen werden, die es ihnen ermöglichen, im Rotationsprinzip an anderen HNO-Kliniken Mitteldeutschlands zu hospitieren. Der Antrag hierzu sollte von der jeweiligen Klinik jeweils bis **Ende November** des Jahres gestellt werden, es sollte um ein bestimmtes Thema gehen, die Hospitation sollte maximal eine Woche betragen. Der Zuschuss der Mitteldeutschen HNO-Vereinigung beträgt für diese Stipendien jeweils **750,00 €** und kann an bis zu drei Personen im Jahr vergeben werden.

<https://www.mdhno.de/>