

Aus der Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde  
(Direktor: Professor Dr. med. Boris A. Stuck)

des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg

***Trends und regionale Variabilität der Tonsillen Chirurgie in Deutschland***

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Humanmedizin  
dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg  
vorgelegt von

Christina Hendricks geb. Dakara aus Thessaloniki, Griechenland

Marburg, 2021

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg am: 18.01.2021

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs.

Dekanin:	Prof. Dr. Denise Hilfiker-Kleiner
Referent:	Prof. Dr. med. Jochen Windfuhr
Korreferentin:	Prof. Dr. med. Ina Kopp

*Meinen Eltern in Liebe und Dankbarkeit gewidmet.*

## Inhaltsverzeichnis

<b>WIDMUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>6</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>7</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>9</b>
<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>MATERIAL UND METHODEN</b> .....	<b>14</b>
<b>ERGEBNISSE</b> .....	<b>16</b>
<b>1. GRUNDLAGE DER KALKULATIONEN</b> .....	<b>16</b>
<b>1.1. Bevölkerungszahlen, männlich</b> .....	<b>16</b>
<b>1.2. Bevölkerungszahlen, weiblich</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3. Operationszahlen, männlich</b> .....	<b>18</b>
<b>1.4. Operationszahlen, weiblich</b> .....	<b>19</b>
<b>1.5. Revisionspflichtige Nachblutungen, männlich</b> .....	<b>20</b>
<b>1.6. Revisionspflichtige Nachblutungen, weiblich</b> .....	<b>21</b>
<b>2. OPERATIONS RATEN (OPR)</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1. OPR der einzelnen Eingriffsarten bundesweit</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2. OPR aller Eingriffsarten</b> .....	<b>23</b>
2.2.1. OPR bundesweit: Patientinnen und Patienten.....	23
2.2.2. OPR pro Bundesland: Patientinnen und Patienten.....	24
<b>2.3. Varianzanalysen der OPR</b> .....	<b>32</b>
2.3.1. ANOVA zu beiden Geschlechtern.....	32
2.3.2. Duncan-Test für beide Geschlechter .....	33
2.3.3. ANOVA der OPR von Patientinnen.....	35

2.3.4.	Duncan Tests für Patientinnen.....	36
2.3.5.	ANOVA der OPR von Patienten .....	38
2.3.6.	Duncan Tests für Patienten .....	39
<b>3.</b>	<b>NACHBLUTUNGSRATEN (NBR).....</b>	<b>41</b>
<b>3.1.</b>	<b>NBR bundesweit .....</b>	<b>41</b>
3.1.1.	NBR bundesweit: Patientinnen und Patienten.....	41
<b>3.2.</b>	<b>NBR pro Bundesland: Patientinnen und Patienten .....</b>	<b>42</b>
3.2.1.	Mittelwerte der NBR der Bundesländer für beide Geschlechter.....	50
<b>3.3.</b>	<b>Varianzanalysen der NBR.....</b>	<b>51</b>
3.3.1.	Kruskal-Wallis-Test für beide Geschlechter pro Bundesland, kumuliert 2005-2018.....	51
3.3.2.	Kruskal-Wallis-Test zu NBR pro Bundesland für Patientinnen, kumuliert 2005-2018.....	53
3.3.3.	Kruskal-Wallis-Test zu NBR pro Bundesland für Patienten, kumuliert 2005-2018.....	54
3.3.4.	Kruskal-Wallis-Test zu NBR pro Bundesland Patientinnen vs. Patienten, kumuliert 2005-2018 .....	55
<b>4.</b>	<b>Korrelation OPR und NBR.....</b>	<b>56</b>
	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>57</b>
	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>71</b>
	<b>SUMMARY .....</b>	<b>73</b>
	<b>LITERATUR.....</b>	<b>75</b>
	<b>TABELLARISCHER LEBENS LAUF .....</b>	<b>79</b>
	<b>VERZEICHNIS DER AKADEMISCHEN LEHRER.....</b>	<b>80</b>
	<b>DANKSAGUNG.....</b>	<b>81</b>
	<b>EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG.....</b>	<b>82</b>

## Tabellenverzeichnis

TABELLE 1:	KOMPLIKATIONEN VON TONSILLEKTOMIE UND TONSILLOTOMIE (MODIFIZIERT NACH[48]).....	12
TABELLE 2:	BEVÖLKERUNGSZAHLEN, MÄNNLICH.....	16
TABELLE 3:	BEVÖLKERUNGSZAHLEN, WEIBLICH.....	17
TABELLE 4:	OPERATIONSZAHLEN, MÄNNLICH.....	18
TABELLE 5:	OPERATIONSZAHLEN, WEIBLICH.....	19
TABELLE 6:	REVISIONSPFLICHTIGE NACHBLUTUNGEN, MÄNNLICH.....	20
TABELLE 7:	REVISIONSPFLICHTIGE NACHBLUTUNGEN, WEIBLICH.....	21
TABELLE 8:	ANOVA DER OPR FÜR BEIDE GESCHLECHTER.....	32
TABELLE 9:	VARIANZANALYSE (DUNCAN-TEST) ZU BEIDEN GESCHLECHTERN.....	33
TABELLE 10:	ANOVA DER OPR VON PATIENTINNEN.....	35
TABELLE 11:	VARIANZANALYSE ZU PATIENTINNEN.....	36
TABELLE 12:	ANOVA DER OPR FÜR PATIENTEN.....	38
TABELLE 13:	VARIANZANALYSE ZU PATIENTEN.....	39
TABELLE 14:	KRUSKAL-WALLIS-TEST ZUR ANALYSE DER NBR VON BEIDEN GESCHLECHTERN.....	51
TABELLE 15:	KRUSKAL-WALLIS-TEST ZUR ANALYSE DER NBR PRO BUNDESLAND VON PATIENTINNEN.....	53
TABELLE 16:	KRUSKAL-WALLIS-TEST ZU NBR VON PATIENTEN.....	54
TABELLE 17:	KORRELATION OPR UND NBR MITTELS PEARSON-KORRELATION.....	56
TABELLE 18:	BRODSKY KLASSIFIKATION[9].....	58
TABELLE 19:	OPR-INDEX DER EINZELNEN BUNDESLÄNDER IM JAHRESVERGLEICH, PATIENTINNEN.....	64
TABELLE 20:	OPR-INDEX DER EINZELNEN BUNDESLÄNDER IM JAHRESVERGLEICH, PATIENTEN.....	65
TABELLE 21:	ÜBER- UND UNTERDURCHSCHNITTLICHE OPR NACH REGRESSIONSANALYSEN[55] FÜR TE, ATE UND TT.....	67
TABELLE 22:	NBR VON PATIENTINNEN UND PATIENTEN, KUMULIERT.....	70

## Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1:	OPR DER EINZELNEN EINGRIFFSARTEN BUNDESWEIT .....	22
ABBILDUNG 2:	OPR BUNDESWEIT: PATIENTINNEN UND PATIENTEN .....	23
ABBILDUNG 3:	OPR HAMBURG.....	24
ABBILDUNG 4:	OPR BREMEN.....	24
ABBILDUNG 5:	OPR SAARLAND.....	25
ABBILDUNG 6:	OPR SACHSEN-ANHALT .....	25
ABBILDUNG 7:	OPR NORDRHEIN-WESTFALEN .....	26
ABBILDUNG 8:	OPR NIEDERSACHSEN.....	26
ABBILDUNG 9:	OPR HESSEN .....	27
ABBILDUNG 10:	OPR RHEINLAND-PFALZ.....	27
ABBILDUNG 11:	OPR BADEN-WÜRTTEMBERG .....	28
ABBILDUNG 12:	OPR BAYERN.....	28
ABBILDUNG 13:	OPR MECKLENBURG-VORPOMMERN .....	29
ABBILDUNG 14:	OPR BERLIN.....	29
ABBILDUNG 15:	OPR BRANDENBURG .....	30
ABBILDUNG 16:	OPR SACHSEN .....	30
ABBILDUNG 17:	OPR THÜRINGEN .....	31
ABBILDUNG 18:	OPR SCHLESWIG-HOLSTEIN.....	31
ABBILDUNG 19:	VARIANZANALYSE (DUNCAN-TEST) ZU BEIDEN GESCHLECHTERN. 34	
ABBILDUNG 20:	VARIANZANALYSE (DUNCAN-TEST) ZU PATIENTINNEN .....	37
ABBILDUNG 21:	VARIANZANALYSE (DUNCAN-TEST) ZU PATIENTEN .....	40
ABBILDUNG 22:	NBR BUNDESWEIT .....	41
ABBILDUNG 23:	VERLAUF DER BUNDESWEITEN NBR PRO GESCHLECHT .....	41
ABBILDUNG 24:	NBR SCHLESWIG-HOLSTEIN.....	42
ABBILDUNG 25:	NBR BREMEN .....	42
ABBILDUNG 26:	NBR NORDRHEIN-WESTFALEN.....	43
ABBILDUNG 27:	NBR RHEINLAND-PFALZ .....	43
ABBILDUNG 28:	NBR SAARLAND.....	44
ABBILDUNG 29:	NBR BAYERN.....	44
ABBILDUNG 30:	NBR BRANDENBURG .....	45
ABBILDUNG 31:	NBR MECKLENBURG-VORPOMMERN.....	45
ABBILDUNG 32:	NBR SACHSEN-ANHALT.....	46
ABBILDUNG 33:	NBR THÜRINGEN.....	46
ABBILDUNG 34:	NBR HAMBURG.....	47
ABBILDUNG 35:	NBR NIEDERSACHSEN .....	47
ABBILDUNG 36:	NBR BADEN-WÜRTTEMBERG.....	48
ABBILDUNG 37:	NBR BERLIN.....	48

ABBILDUNG 38:	NBR HESSEN .....	49
ABBILDUNG 39:	NBR SACHSEN .....	49
ABBILDUNG 40:	GESCHLECHTSSPEZIFISCHE NBR-MITTELWERTE PRO BUNDESLAND, KUMULIERT 2005-2018 .....	50
ABBILDUNG 41:	KRUSKAL-WALLIS-TEST ZUR NBR PRO BUNDESLAND PATIENTINNEN VS. PATIENTEN, KUMULIERT 2005-2018 .....	55
ABBILDUNG 42:	ERLÖSKALKULATION MIT DEM DRG-GROUPER 2019 FÜR EINE TE AM 22.02.2019 .....	60
ABBILDUNG 43:	ERLÖSKALKULATION MIT DEM DRG-GROUPER 2020 FÜR EINE TE AM 22.02.2020 .....	61
ABBILDUNG 44:	FÜNF UNTERGRUPPEN FÜR DIE OPR NACH DER VARIANZANALYSE FÜR BEIDE GESCHLECHTER, KUMULIERT 2005-2018 .....	68

## Abkürzungsverzeichnis

AT	Adenotomie
ATE	Adenotonsillektomie
BA	Bayern
BER	Berlin
BL	Bundesland
BR	Bremen
BRA	Brandenburg
BW	Baden-Württemberg
DE	Bundesrepublik Deutschland
DRG	Diagnosis Related Groups
HE	Hessen
HH	Hamburg
MV	Mecklenburg-Vorpommern
n.s.	nicht signifikant
NBR	Nachblutungsrate
NRW	Nordrhein-Westfalen
NS	Niedersachsen
OPR	Operationsrate
PTA	Peritonsillarabszess
Rest-TE	Resttonsillektomie
RLP	Rheinland-Pfalz
SAA	Saarland
SAC	Sachsen
SAC-AL	Sachsen-Anhalt
SLH	Schleswig-Holstein
TE	Tonsillektomie
TH	Thüringen
TT	Tonsillotomie

## Einleitung

Bei der Tonsillektomie (TE; OPS-Code: 5-281.0) werden die Gaumenmandeln komplett entfernt (*extracapsular* oder *total* oder *complete* oder *subcapsular tonsillectomy*)[50]. Kinder weisen typischerweise bis zum 10. Lebensjahr adenoide Vegetationen im Nasenrachenraum auf, die in gleicher Sitzung in Form der Adeno-Tonsillektomie (ATE; OPS-Code 5-282.0) entfernt werden können. Auswirkungen auf die Technik der TE hat dies nicht. Die Präparation der Gaumenmandeln erfolgt nach Schleimhautinzision am vorderen Gaumenbogen mit scharfen oder stumpfen Instrumenten. Hierbei werden die kaliberstärkeren Gefäße an der Außenseite der Tonsillenkapsel durchtrennt und durch Nähte oder elektrochirurgische Maßnahmen verschlossen. Bei der Entfernung von Tonsillengewebe nach vorangegangener TE oder Tonsillotomie (s.u.) kann gelegentlich eine sekundäre TE (5-281.4) erforderlich werden, bei der das oben geschilderte Operationsprinzip dem individuellen Befund angepasst wird. Auch beim Peritonsillarabszess (PTA) kann der Eingriff in Form einer Abszess-TE (OPS-Code 5-281.1) erforderlich werden, wenn sich manifeste Komplikationen entwickelt haben, ein PTA bereits vorbehandelt wurde[30] oder eine relevante Zahl an rezidivierenden akuten Tonsillitiden anamnestisch angegeben wird, ansonsten haben sich Inzisionsdrainage und Nadelpunktion als ausreichend erwiesen[59]. Bei allen geschilderten Prozeduren der TE wird die Wunde postoperativ der Sekundärheilung mit Re-Epithelisierung der freiliegenden Muskulatur überlassen.

Bei der Tonsillotomie (TT; OPS-Code 5-281.5) werden mittels verschiedener LASER, Radiofrequenz oder konventionellen chirurgischen Instrumenten die prominenten Tonsillenteile medial der Gaumenbögen entfernt[51]. Der laterale Tonsillenteil mit der Tonsillenkapsel bleibt dabei unberührt, wodurch die kaliberstärkeren Gefäße an der Kapsel nicht eröffnet werden. Dies senkt das Nachblutungsrisiko signifikant. Außerdem werden Schmerzfasern nicht verletzt, was sich ebenfalls positiv auf die postoperative Morbidität auswirkt. Die TT in Kombination mit der Adenotomie (AT) hat sich bei Kindern als sehr effektiv erwiesen, die Kinder sind unmittelbar postoperativ symptom- und schmerzfrei. Ausgehend vom verbleibenden Restgewebe der Gaumenmandeln können sich Rezidive im Sinne von Tonsillitiden oder einer Hyperplasie entwickeln. In diesen Fällen muss mit den Eltern die Entscheidung zur erneuten TT oder sekundären TE ausführlich erörtert werden. Hierbei ist zu beachten, dass Rezidive auch nach TE beobachtet werden, wenn auch deutlich seltener[32, 46].

### Komplikationen

Das wichtigste Risiko in der Tonsillenchirurgie besteht nach wie vor in der Nachblutung, die sich unerwartet zu jedem postoperativen Zeitpunkt entwickeln kann und gelegentlich eine Revisionsoperation erfordert (OPS-Code 5-289.1). Andere Komplikationen sind zwar bekannt, aber sehr viel seltener und extrem selten lebensbedrohlich[48]. Wegen des potenziell

lebensbedrohlichen Nachblutungsrisikos[57] wird der Eingriff in Deutschland unter stationären Bedingungen vorgenommen. Bei der TT sind es eher Schleimhautschwellungen im Oropharynx, die den Eingriff komplizieren[56]. Andere Komplikationen sind zwar denkbar, jedoch eher eine Rarität[49].

**Tabelle 1: Komplikationen von Tonsillektomie und Tonsillotomie (modifiziert nach[48])**

1. Nachblutung (auch nach Wochen), Verblutungstod
2. Nachoperation zur Blutungsstillung, evtl. mit Ligatur der A. carotis externa-Abgänge
3. Notwendigkeit einer Bluttransfusion (Bluttransfusionsrisiko: u.a. Hepatitis, HIV)
4. Blutaspiration
5. Schädigung von Kiefergelenk, Lippe, Zunge, Zähnen, Zäpfchen
6. Verbleiben von Mandelresten, deswegen Nachoperation
7. Veränderung des Resonanzraumes, dadurch veränderte Stimme
8. Gaumensegelverletzung (offenes Näseln, Nahrungsaustritt aus der Nase)
9. Schädigung von N. hypoglossus, N. glossopharyngeus, N. vagus (Bewegungs-, Gefühls-, Schmeckstörung), auch bleibend
10. eitrige Halsgewebeentzündung
11. therapiebedürftige Thrombose der V. jugularis interna
12. schmerzhaft verzögerte Wundheilung
13. Luftemphysem, Brustfellentzündung (Mediastinitis)
14. Halswirbelgelenkentzündung mit -luxation (Griesel-Syndrom)
15. Tonsillotomie: Verletzung der Tonsillenkapsel, somit Risiken wie bei Tonsillektomie
16. Tonsillotomie: Schleimhautschwellung mit Verlegung der oberen Atemwege (evtl. notwendige Schutzintubation, Kortisongaben, Aufenthalt auf Intensivstation)

**Zielsetzung**

Ziel dieser Arbeit war es, die Daten einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamts für die Jahrgänge 2005 bis 2018 zu nutzen, um nach einer systematischen Aufarbeitung folgende Fragen beantworten zu können:

1. Welche Entwicklung hat die absolute und relative Operationshäufigkeit der stationären Tonsillenchirurgie in Deutschland insgesamt und in den jeweiligen 16 Bundesländern genommen?
2. Hat sich der Zusammenhang zwischen revisionspflichtigen Blutungskomplikationen und Geschlecht geändert?
3. Bestehen statistisch signifikante regionale Unterschiede bei den Operations- und Nachblutungsraten?
4. Findet sich eine geringere Nachblutungsrate, wenn überdurchschnittlich häufig operiert wird?

**Ethikvotum**

Ein Votum der zuständigen Ethik-Kommission Nordrhein war gemäß §15 Abs.1 der Berufsordnung für Ärzte der Ärztekammer Nordrhein aufgrund des retrospektiven Studiendesigns und Verwendung anonymisierter, öffentlich zugänglicher Patientendaten nicht erforderlich.

## Material und Methoden

### Sonderauswertung der Fallzahlen

Beim Statistischen Bundesamt[63] wurde eine Sonderauswertung der stationär ausgeführten Tonsillen Chirurgie der Jahrgänge 2005 bis 2018 in Auftrag gegeben. Dies sollte folgende Prozeduren betreffen, die über den Operationen- und Prozeduren-Schlüssel (OPS) identifiziert werden konnten: TE (5-281.0), Abszess-TE (5-281.1), Rest-TE (5-281.4), ATE (5-282.0), TT (5-281.5) und Blutungsstillung nach TE (5-289.1). Die Absolutzahlen wurden nach Geschlecht, Bundesland und DE insgesamt stratifiziert und in Form einer Excel-Tabelle übergeben. Mit Ausnahme der TT konnten die Fallzahlen ab dem Jahr 2005 zur Verfügung gestellt werden, denn für die TT wurde erst 2007 ein eigener OPS-Code eingeführt.

### Bevölkerungszahlen

Über die gestaltbare Tabelle auf der Internetseite der Gesundheitsberichterstattung des Bundes [60] wurden die Bevölkerungszahlen der einzelnen Bundesländer und der Bundesrepublik der jeweiligen Jahrgänge unter Berücksichtigung des jeweils gültigen Zensus eigenständig ermittelt und nach Geschlecht stratifiziert.

### Fallzahlkalkulation und Operationsraten (OPR)

Anschließend wurde für jedes Bundesland sowie DE die Zahl aller Tonsillenoperationen aus der Summe der Absolutzahlen für die OPS-Codes 5-281.0, 5-281.1, 5-281.4, 5-281.5 und 5.282.0 für Patientinnen und Patienten pro Jahrgang berechnet. Diese Summe wurde in Bezug auf die männliche und weibliche Bevölkerungsverteilung in den einzelnen Bundesländern und DE gesetzt und mit 100.000 multipliziert, um eine geschlechtsspezifische OPR pro 100.000 Einwohner zu erhalten.

### Nachblutungsrate (NBR)

Im nächsten Schritt wurde jahrgangsweise die Summe aller Nachblutungen eines Bundeslands sowie DE durch die jeweilige Fallzahl dividiert und für jedes Geschlecht ermittelt. Die Kalkulation der Prozentzahlen erfolgte in Excel mit Berechnung von Mittelwert, Median und Standardabweichung.

### Statistische Methoden

Die parametrische Varianzanalyse (analysis of variance; ANOVA) wurde herangezogen, um jahrgangsweise und geschlechtsspezifisch zu berechnen, ob sich die OPR der 16 Bundesländer signifikant vom Bundesdurchschnitt unterscheiden. Bei gegebener Signifikanz erfolgte dann eine Gruppierung mit dem Duncan-Test (auch: Duncan's multiple range test), um die signifikanten Unterschiede weiter einzuordnen. Mit dem Kruskal-Wallis-Test wurden jahrgangsweise die NBR beider Geschlechter in jedem Bundesland bezüglich signifikanter

Unterschiede zum Bundesdurchschnitt und zwischen beiden Geschlechtern untersucht. Die geschlechtsspezifische Zusammenhangsbetrachtung zwischen OPR und NBR der jeweiligen Bundesländer erfolgte mit dem Pearson-Korrelationskoeffizienten. Alle statistischen Kalkulationen wurden mit dem Programm SPSS® (IBM; Version 21) ausgeführt.

## Ergebnisse

### 1. Grundlage der Kalkulationen

#### 1.1. Bevölkerungszahlen, männlich

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DE	40339961	40301166	40274292	40184283	40103606	40112425	39229947	39380976	39556923	39835457	40514123	40697118	40843565	40905128
SLH	1385285	1386770	1388938	1387798	1387049	1388912	1362391	1365954	1372031	1381451	1399458	1412665	1416535	1417996
HH	849467	856132	865859	865921	866623	873712	832064	841246	847946	857446	873062	886289	897207	899628
NS	3917958	3914785	3911545	3901052	3894627	3893761	3803884	3811002	3821877	3846089	3915398	3923396	3931876	3937560
BR	321478	322303	321904	321814	322227	321940	317060	319065	321188	324423	330895	335474	336665	337350
NRW	8797188	8787345	8774797	8746419	8719694	8711858	8525378	8540059	8558968	8606003	8768019	8776760	8787579	8793105
HE	2983150	2973004	2972646	2970447	2970776	2976527	2927628	2943034	2962599	2991752	3047730	3066957	3081636	3087340
RLP	1990248	1987553	1984688	1977031	1970665	1967106	1951624	1954161	1958977	1970535	1999333	2006503	2011123	2014350
BW	5270906	5273842	5282789	5285894	5285946	5296249	5151354	5189475	5230706	5284223	5393388	5435665	5477341	5489517
BA	6102655	6118977	6136397	6138101	6136004	6158439	6093411	6143980	6197151	6249965	6352172	6400820	6438503	6461148
SAA	510359	507220	504079	501185	497605	495206	484604	483558	482434	482599	488631	489416	487895	487027
BER	1659643	1665753	1672226	1680502	1686256	1695438	1617768	1644451	1669791	1696218	1726533	1755700	1776267	1784534
BRA	1266932	1261650	1255982	1249312	1244101	1240553	1207189	1205360	1205440	1210474	1228283	1231683	1235971	1237716
MV	846217	839553	832745	825124	818119	813283	791635	788104	786331	787945	797832	795467	794873	794256
SAC	2083240	2073755	2060804	2049173	2039451	2031630	1978178	1978504	1979164	1987607	2011561	2009991	2010214	2009917
SAC-AL	1205720	1193473	1179952	1165683	1153749	1144118	1112710	1104896	1098633	1095797	1106689	1102454	1094876	1090778
TH	1149515	1139051	1128941	1118827	1110714	1103693	1073069	1068127	1063687	1062930	1075139	1067878	1065004	1062909

**Tabelle 2: Bevölkerungszahlen, männlich [60]**

Der männliche Bevölkerungsanteil in der BRD machte im Beobachtungszeitraum durchschnittlich 40.162.784 Einwohner aus (Durchschnitt: 40.162.784, Median: 40.229.288, STD: 515.049).

## 1.2. Bevölkerungszahlen, weiblich

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DE	42098034	42013740	41943545	41818073	41698651	41639177	41097953	41142770	41210540	41362080	41661561	41824535	41948786	42000654
SLH	1447665	1447484	1448435	1446462	1444978	1445347	1439875	1440577	1443924	1449413	1459256	1469261	1473286	1475271
HH	894160	898050	904770	906179	907601	912736	886123	893026	898396	905345	914346	924149	933377	936254
NS	4075988	4067900	4060139	4046192	4034188	4024532	3970369	3967993	3968682	3980650	4011201	4022289	4030899	4035052
BR	341989	341676	341178	340052	339489	338766	335122	335709	336203	337465	340594	343279	344367	344659
NRW	9260917	9241400	9221824	9186645	9153069	9133296	9019560	9014270	9012888	9032095	9097497	9113340	9124555	9129288
HE	3109204	3102355	3099909	3094506	3091175	3090494	3066143	3073447	3082826	3102136	3128442	3146131	3161626	3167196
RLP	2068595	2065307	2060955	2051320	2042010	2036639	2038409	2036117	2035389	2041047	2053470	2059550	2062556	2064912
BW	5464795	5464911	5466966	5463612	5458975	5457631	5361087	5379636	5400572	5432421	5486230	5516228	5546084	5556962
BA	6366071	6373681	6383935	6381627	6374327	6380257	6349961	6375591	6407093	6441603	6491342	6529931	6558701	6575815
SAA	539934	535947	532519	529139	524980	522361	513251	510729	508284	506436	506966	507235	506292	505321
BER	1735546	1738284	1744029	1751173	1756419	1765287	1708234	1730771	1752038	1773631	1793498	1819130	1837228	1844627
BRA	1292551	1286122	1279755	1273181	1267424	1262720	1245991	1244151	1243753	1247398	1256543	1262965	1268069	1270263
MV	861049	854201	846937	839232	833097	829044	815264	812223	810174	811193	814530	815207	816246	816141
SAC	2190514	2176019	2159396	2143628	2129281	2117847	2076004	2071700	2067221	2067667	2073290	2071792	2071094	2069706
SAC-AL	1263996	1248314	1232520	1216189	1202470	1190888	1164026	1154497	1145944	1139751	1138781	1133798	1128205	1124924
TH	1185060	1172089	1160278	1148936	1139168	1131332	1108534	1102333	1097153	1093829	1095575	1090250	1086201	1084266

**Tabelle 3: Bevölkerungszahlen, weiblich [60]**

Der weibliche Bevölkerungsanteil in der BRD war mit durchschnittlich 41.675.721 Einwohnern (Median: 41.758.362, STD: 342.117) größer als der männliche (Durchschnitt: 40.162.784, Median: 40.229.288, STD: 515.049).

### 1.3. Operationszahlen, männlich

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DE	59432	60293	60765	57700	55611	56156	53902	51159	48272	47337	44178	38808	36019	34949
SLH	1245	1183	1314	1248	1361	1168	1413	1352	1139	1173	1094	845	856	770
HH	1348	1508	1563	1675	1615	1631	1749	1926	1718	1744	1744	1568	1489	1434
NS	6252	5675	6000	5739	5550	5598	5586	5216	4715	4718	4471	3794	3614	3410
BR	967	875	900	912	701	935	852	752	753	746	730	497	453	476
NRW	14491	14968	14149	13401	13068	12914	12025	11581	10569	10325	9861	8847	8044	7507
HE	4369	4547	4517	3961	3809	4026	3837	3879	3721	3537	3234	3003	2835	2839
RLP	3151	3050	2935	2763	2598	2690	2517	2231	2139	2066	1880	1699	1505	1418
BW	7981	8342	8603	8046	7851	7999	7566	6927	6813	6476	5806	5100	4796	4357
BA	9091	9207	9290	8596	8160	8301	7684	6961	6845	6738	6089	5477	5096	4984
SAA	949	950	970	845	826	852	843	826	791	838	617	716	588	489
BER	1958	1965	1997	1907	1815	1885	1882	1723	1812	1782	1826	1451	1341	1291
BRA	1182	1398	1487	1435	1340	1387	1335	1249	1129	1144	1105	1031	914	901
MV	1258	1274	1281	1242	1063	1116	1118	1078	972	1034	1006	835	757	770
SAC	2029	2157	2271	2415	2314	2267	2280	2151	2123	2129	2004	1673	1527	1386
SAC-AL	1977	1939	2072	2127	1919	2012	1915	1914	1759	1687	1609	1271	1238	1287
TH	1184	1255	1416	1388	1354	1375	1300	1393	1274	1200	1183	1036	966	870

**Tabelle 4: Operationszahlen, männlich [63]**

Von den zwischen 2005 und 2018 insgesamt ausgeführten 1.520.234 Eingriffen entfielen 704.581 auf Patienten (46,3%). Die Zahl der in Deutschland stationär ausgeführten Eingriffe nahm um 24.483 ab (-41,2%).

#### 1.4. Operationszahlen, weiblich

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DE	71730	70967	71356	68243	66869	66684	63474	60203	56056	55215	51030	43023	38153	35386
SLH	1505	1385	1711	1687	3179	1476	1751	1766	1484	1453	1421	904	979	909
HH	1731	1816	1909	1952	3561	2089	2164	2123	1998	2160	2005	1803	1733	1557
NS	7631	7091	7309	6921	12461	7163	6916	6545	5754	5974	5404	4515	4272	3834
BR	1102	903	1070	1090	2120	1129	1037	969	1002	960	873	577	553	477
NRW	17683	17657	17083	16295	29357	15558	14895	14351	12765	12437	11755	10011	8988	8058
HE	5282	5460	5301	5028	8551	4947	4532	4524	4408	4197	4034	3413	3047	2970
RLP	3753	3464	3377	3338	5722	3232	2994	2858	2486	2512	2209	1962	1671	1550
BW	9098	9047	9490	8831	16694	8691	8299	7697	7632	7180	6424	5347	4665	4286
BA	10881	10987	10554	10108	17706	9813	8772	8044	7787	7690	6974	6049	5102	5175
SAA	1189	1078	1134	1018	1815	1011	990	1022	923	928	816	765	667	536
BER	2330	2513	2412	2123	4030	2266	2170	2074	2051	2026	2049	1613	1326	1304
BRA	1590	1669	1752	1604	2958	1551	1479	1318	1310	1275	1148	1050	898	838
MV	1449	1496	1483	1494	2317	1231	1204	1109	974	1064	1019	810	735	683
SAC	2706	2542	2734	2880	4897	2655	2539	2382	2251	2210	2003	1622	1423	1283
SAC-AL	2370	2346	2442	2323	4242	2275	2216	2074	2021	1854	1765	1315	1224	1202
TH	1430	1513	1595	1548	2876	1599	1516	1346	1209	1292	1132	975	866	724

**Tabelle 5: Operationszahlen, weiblich [63]**

Von den zwischen 2005 und 2018 insgesamt ausgeführten 1.520.234 Eingriffen entfielen 815.653 auf Patientinnen (53,7%). Die Zahl der in Deutschland stationär ausgeführten Eingriffe nahm um 36.344 ab (-50,7%).

**1.5. revisionspflichtige Nachblutungen, männlich**

	<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>2018</b>
DE	4475	4649	4542	4345	4142	4278	4117	4145	3796	3791	3351	2867	2687	2270
SLH	85	79	109	80	98	57	95	97	91	93	81	76	65	92
HH	136	197	167	124	110	124	155	161	149	136	164	119	100	93
NS	633	649	645	707	675	737	745	722	589	579	385	328	419	296
BR	61	52	72	60	56	64	60	57	83	64	67	43	34	35
NRW	934	922	859	840	797	802	759	825	729	725	642	585	536	471
HE	405	362	318	278	263	274	250	312	299	317	271	240	216	165
RLP	189	171	181	152	159	162	146	139	148	155	120	120	132	95
BW	<b>760</b>	836	821	743	695	708	594	581	551	509	464	435	366	275
BA	634	658	628	640	588	569	501	465	440	465	413	367	319	295
SAA	41	53	60	43	39	33	46	53	41	47	25	44	28	26
BER	130	129	176	162	160	174	188	195	200	183	233	161	127	124
BRA	83	101	76	88	68	101	85	98	77	88	85	54	70	57
MV	69	63	81	74	76	60	71	65	69	69	69	61	60	41
SAC	130	179	178	173	159	201	216	157	143	164	152	119	109	92
SAC-AL	106	106	92	103	114	117	119	117	106	110	117	69	52	66
TH	79	92	79	78	85	95	87	101	81	87	63	46	54	47

**Tabelle 6: revisionspflichtige Nachblutungen, männlich [63]**

Im Beobachtungszeitraum hatten sich insgesamt 97.554 revisionspflichtige Nachblutungen ereignet, 53.455 davon bei Patienten (54,8%).

**1.6. revisionspflichtige Nachblutungen, weiblich**

	<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>2018</b>
DE	4002	3964	3828	3591	3536	3530	3473	3366	3088	3051	2700	2238	1985	1747
SLH	47	55	93	68	193	55	76	103	69	70	74	78	53	68
HH	96	158	160	109	222	127	106	109	104	120	111	83	92	78
NS	609	558	614	572	1248	670	700	639	465	501	333	269	329	216
BR	50	52	40	51	101	60	48	65	37	50	67	27	30	29
NRW	912	772	702	687	1515	612	707	684	685	592	533	470	420	436
HE	329	292	240	201	480	245	246	191	259	279	232	181	159	140
RLP	139	139	129	126	265	147	126	134	113	124	105	103	83	71
BW	690	771	757	626	1330	580	463	471	454	428	402	332	257	188
BA	574	514	473	527	1046	415	382	325	317	312	302	258	217	217
SAA	32	53	50	44	71	46	26	43	28	37	23	24	28	21
BER	115	130	121	124	285	116	132	165	161	158	157	138	90	87
BRA	70	79	78	81	142	97	87	73	74	75	63	58	48	37
MV	51	62	51	60	121	43	46	48	46	51	53	36	43	25
SAC	100	145	144	156	285	159	154	153	138	123	116	79	55	58
SAC-AL	120	98	97	95	206	84	94	94	76	74	74	57	53	48
TH	68	86	79	64	168	74	80	69	62	57	55	45	28	28

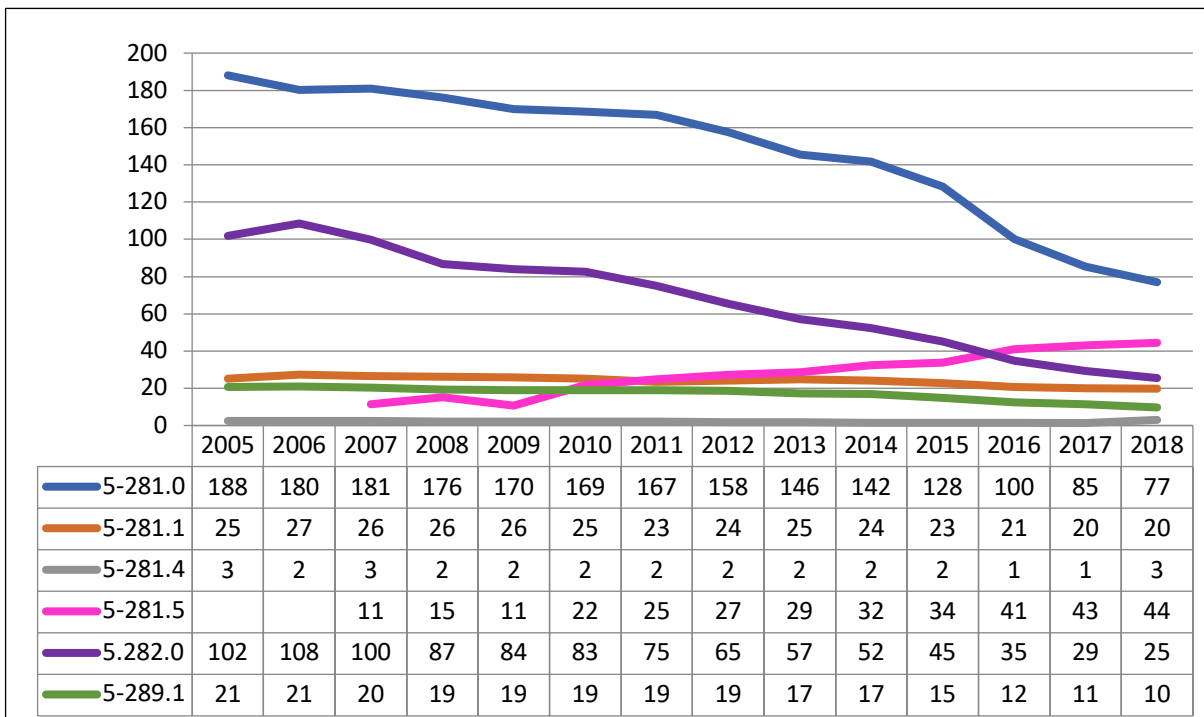
**Tabelle 7: revisionspflichtige Nachblutungen, weiblich [63]**

Im Beobachtungszeitraum hatten sich insgesamt 97.554 revisionspflichtige Nachblutungen ereignet, 44.099 davon bei Patientinnen (45,2%).

## 2. Operationsraten (OPR)

Die Ordinate gibt die stationären Fallzahlen pro 100.000 Einwohner (OPR) pro Jahrgang wieder, der sich auf der Abszisse findet.

### 2.1. OPR der einzelnen Eingriffsarten bundesweit

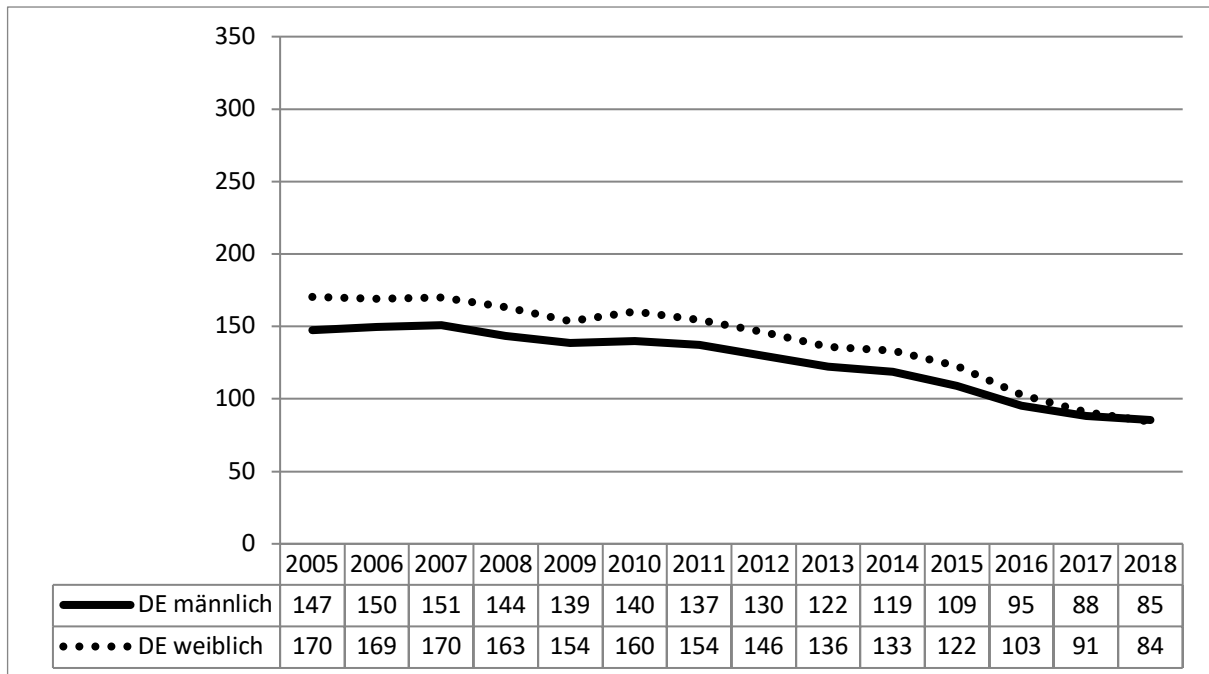


**Abbildung 1: OPR der einzelnen Eingriffsarten bundesweit**

Die Grafik verdeutlicht die Prävalenz der einzelnen Eingriffsarten ohne Differenzierung der Geschlechter: TE und ATE dominieren, während die Re-TE als seltener Eingriff aufzufassen ist. Gleichzeitig lässt sich aus der Grafik ein deutlicher Fallzahlrückgang bei der TE, ATE und Versorgung von revisionspflichtigen Nachblutungen erkennen, während die Abszess-TE, Re-TE fast gleichbleibend häufig zwischen 2005 und 2018 ausgeführt wurden. Nur für die TT finden sich steigende Fallzahlen.

## 2.2. OPR aller Eingriffsarten

### 2.2.1. OPR bundesweit: Patientinnen und Patienten



**Abbildung 2: OPR bundesweit: Patientinnen und Patienten**

Bis auf 2018 lag die OPR bei den Patientinnen in allen Jahrgängen über der von Patienten. Die Grafik bildet die OPR im zeitlichen Verlauf ab und lässt den erheblichen Fallzahlrückgang bei beiden Geschlechtern erkennen.

## 2.2.2. OPR pro Bundesland: Patientinnen und Patienten

Im Folgenden werden die Fallzahlen in den 16 Bundesländern mit einer Differenzierung nach Geschlecht in Bezug zur Gesamtzahl in Deutschland dargestellt. Die Reihenfolge ist näherungsweise von überdurchschnittlich über durchschnittlich nach unterdurchschnittlich gewählt.

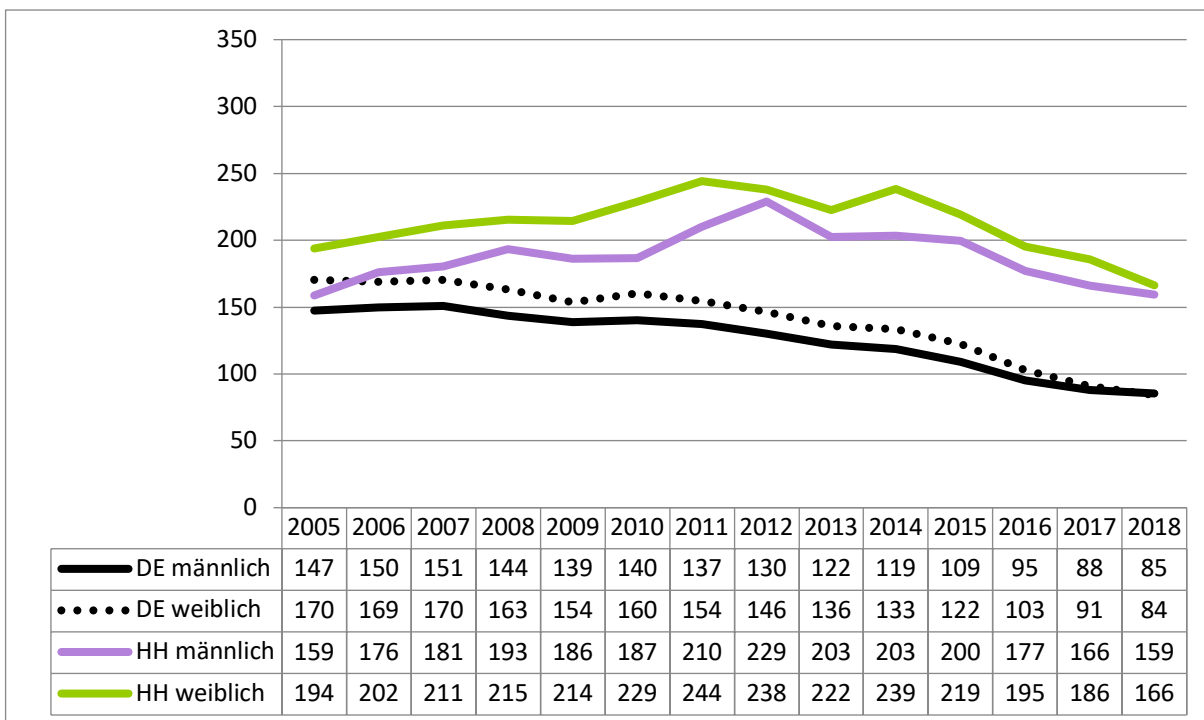


Abbildung 3: OPR Hamburg

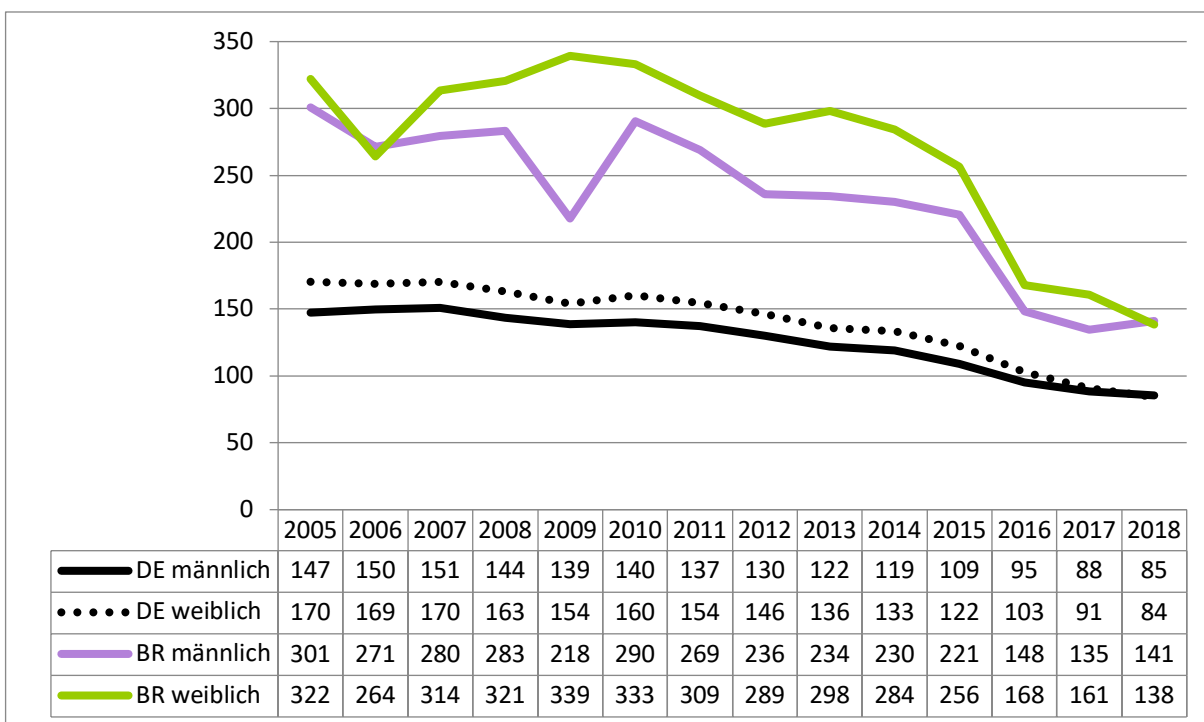


Abbildung 4: OPR Bremen

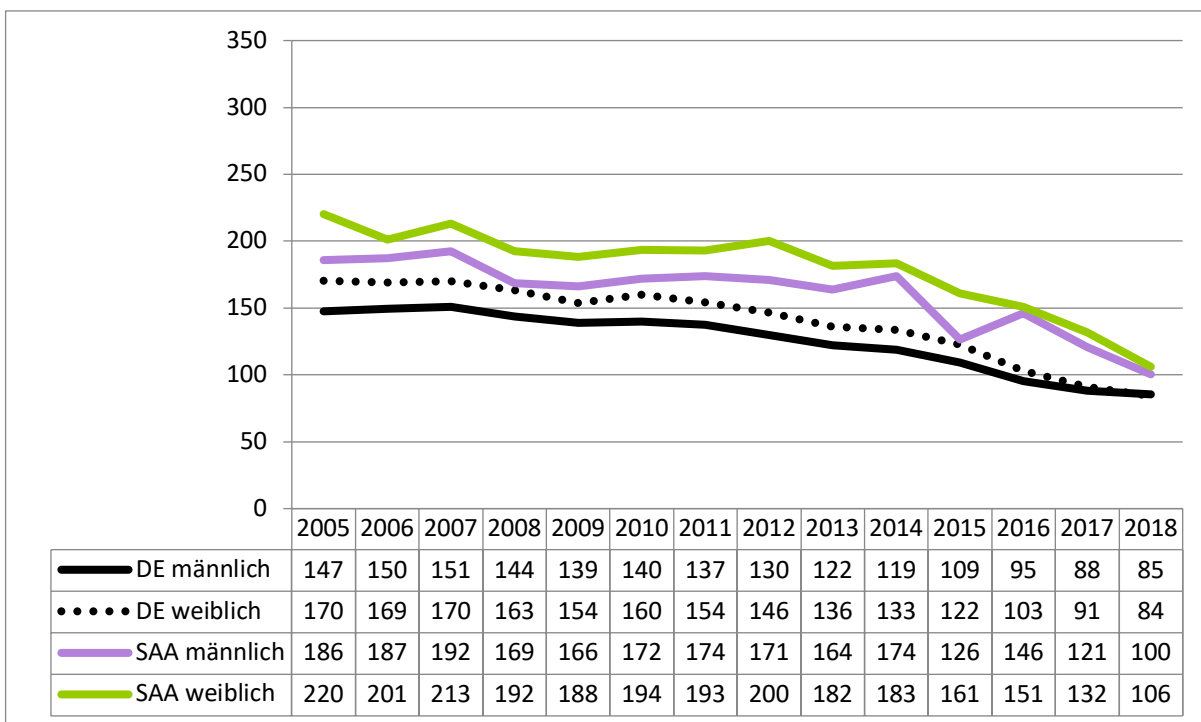


Abbildung 5: OPR Saarland

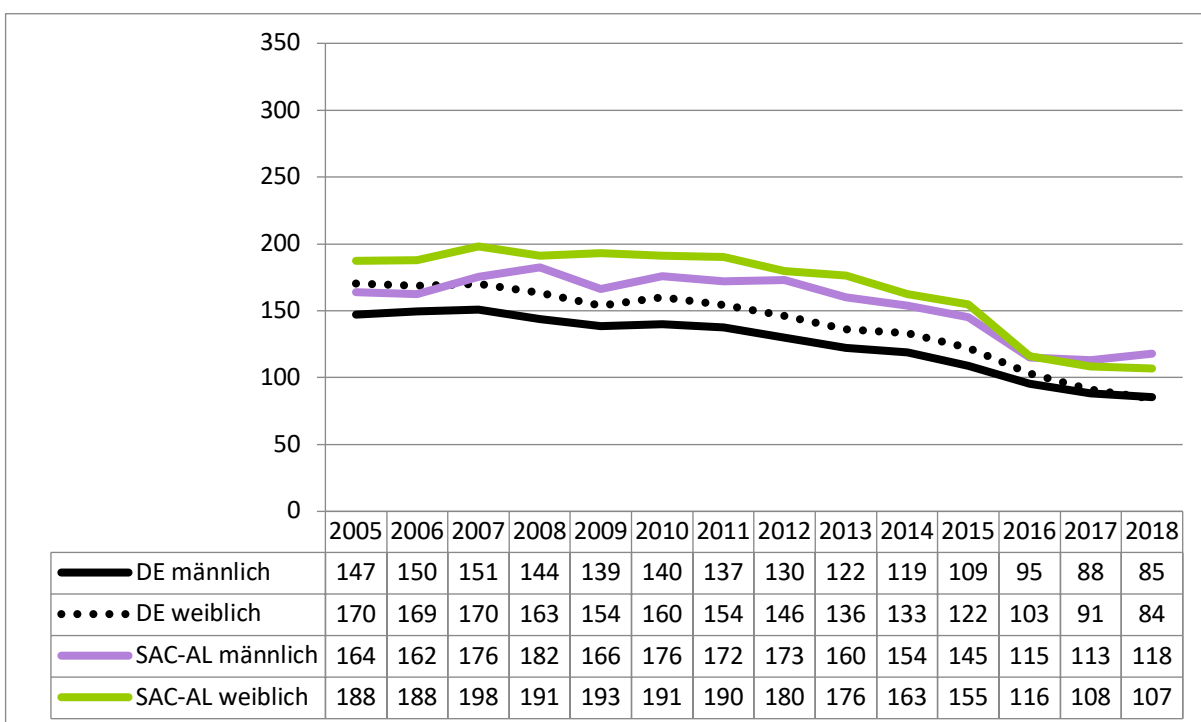


Abbildung 6: OPR Sachsen-Anhalt

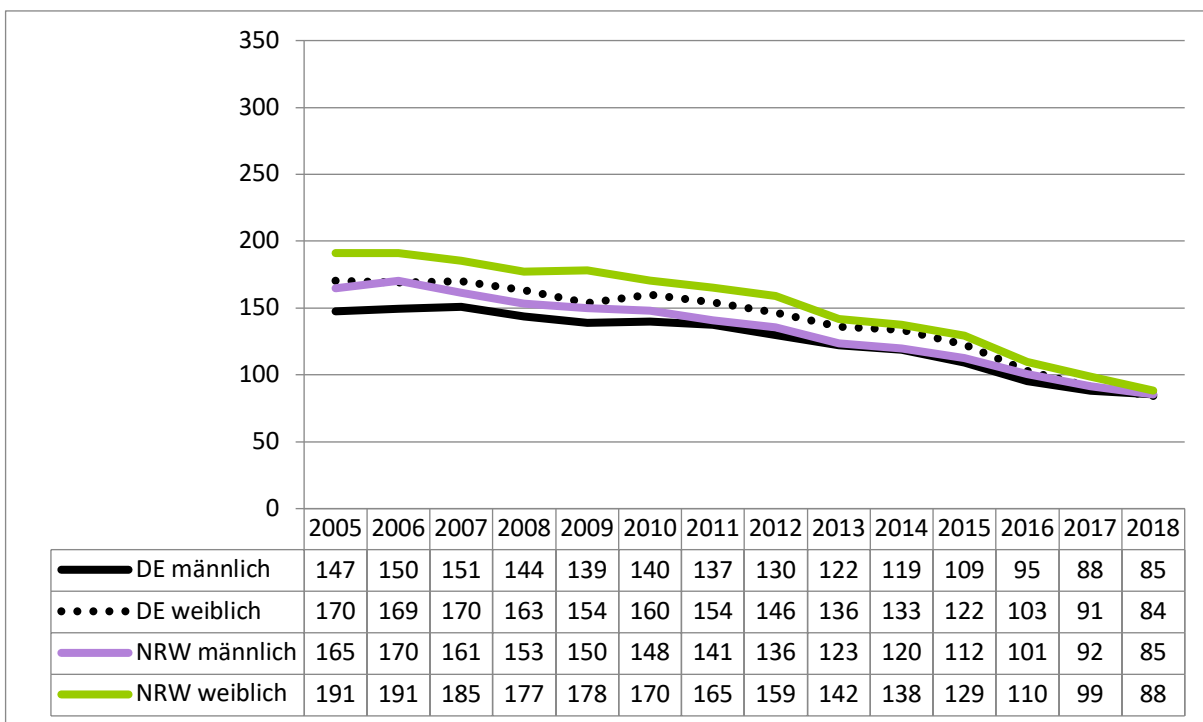


Abbildung 7: OPR Nordrhein-Westfalen

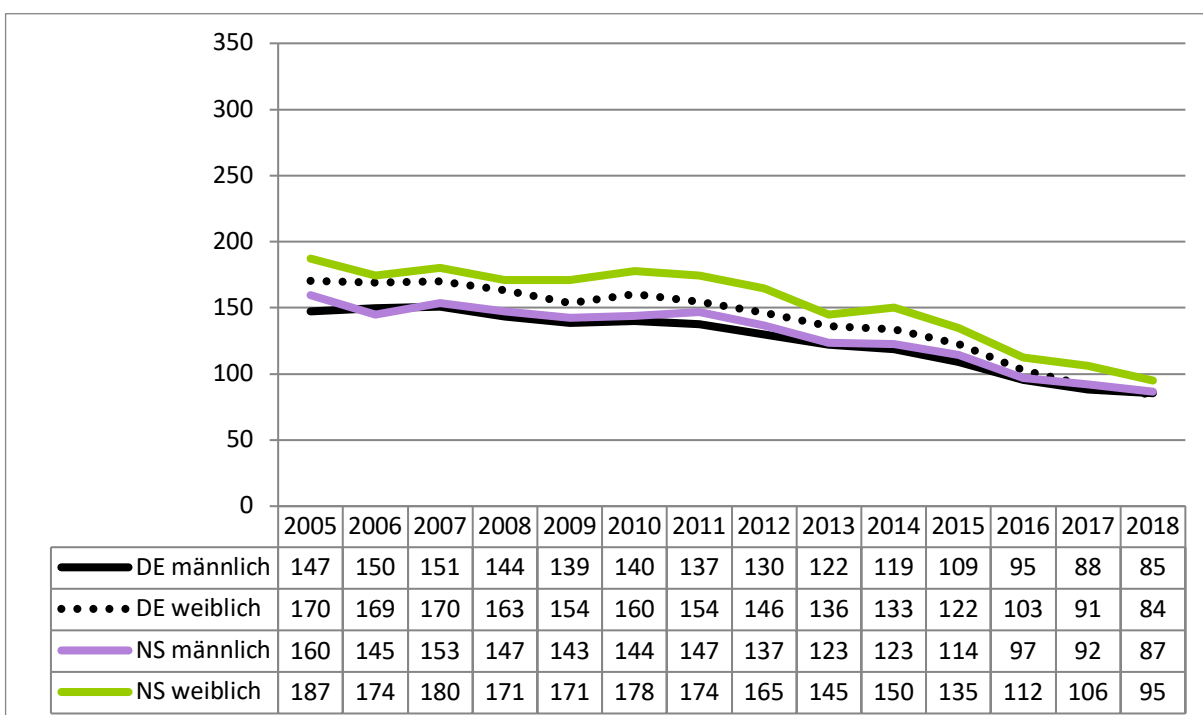


Abbildung 8: OPR Niedersachsen

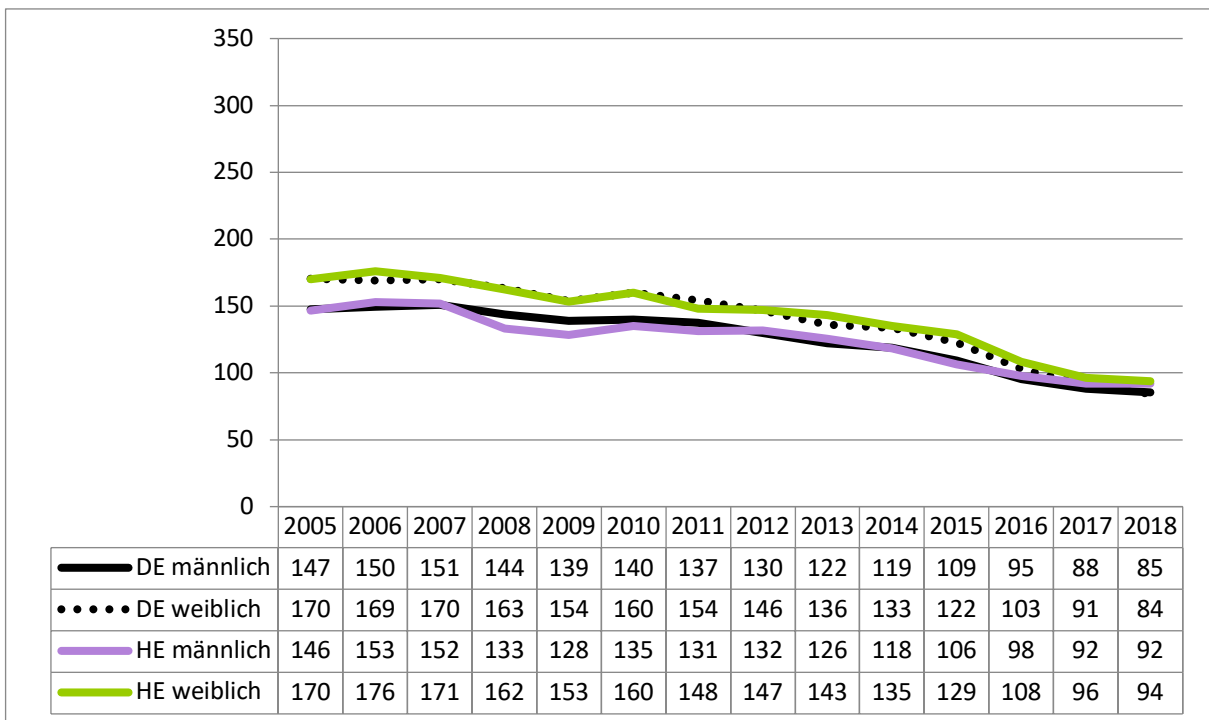


Abbildung 9: OPR Hessen

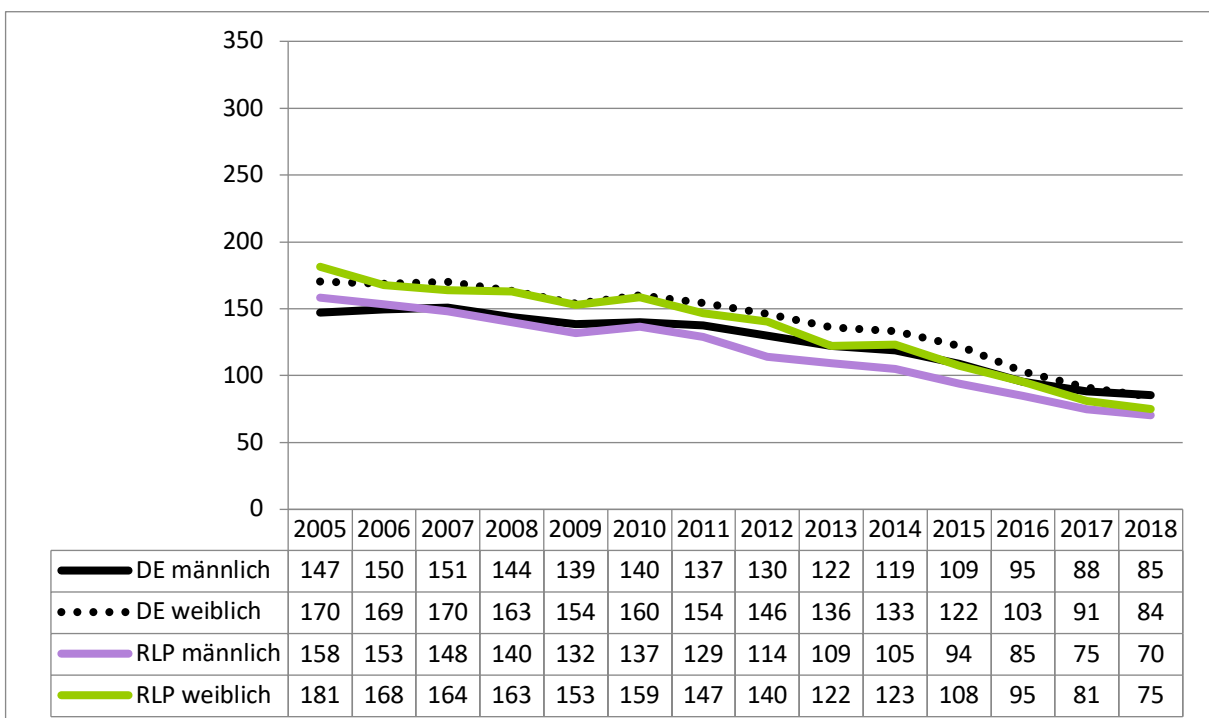


Abbildung 10: OPR Rheinland-Pfalz

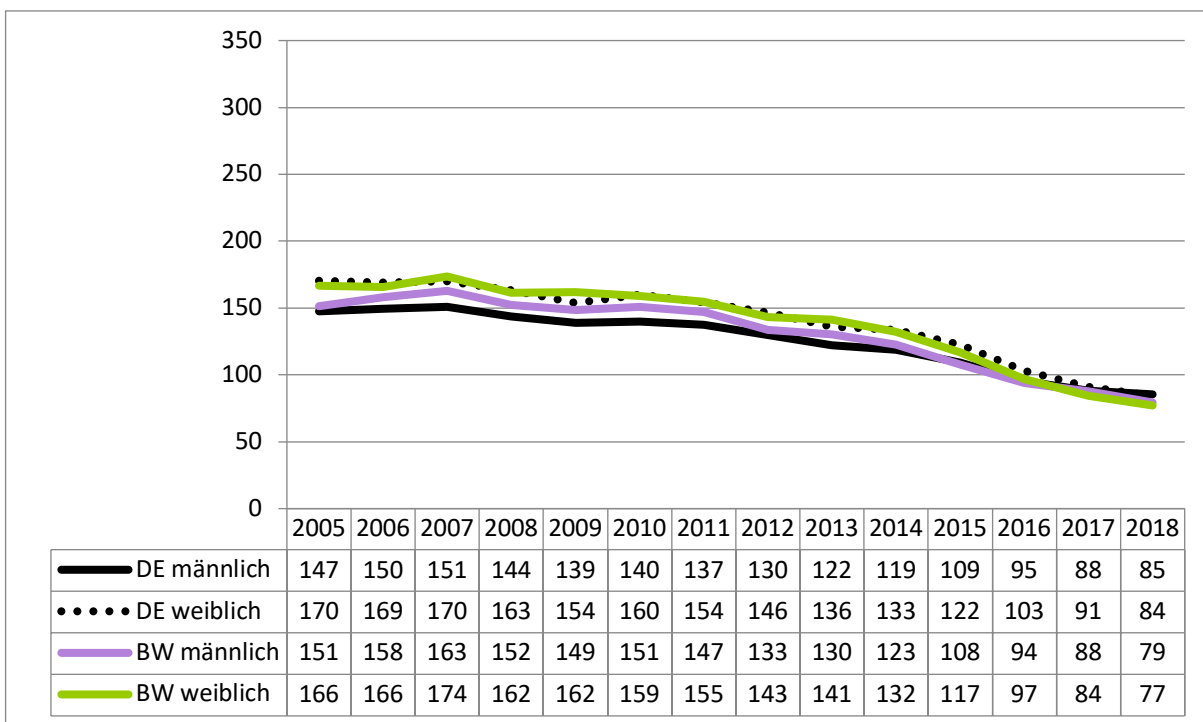


Abbildung 11: OPR Baden-Württemberg

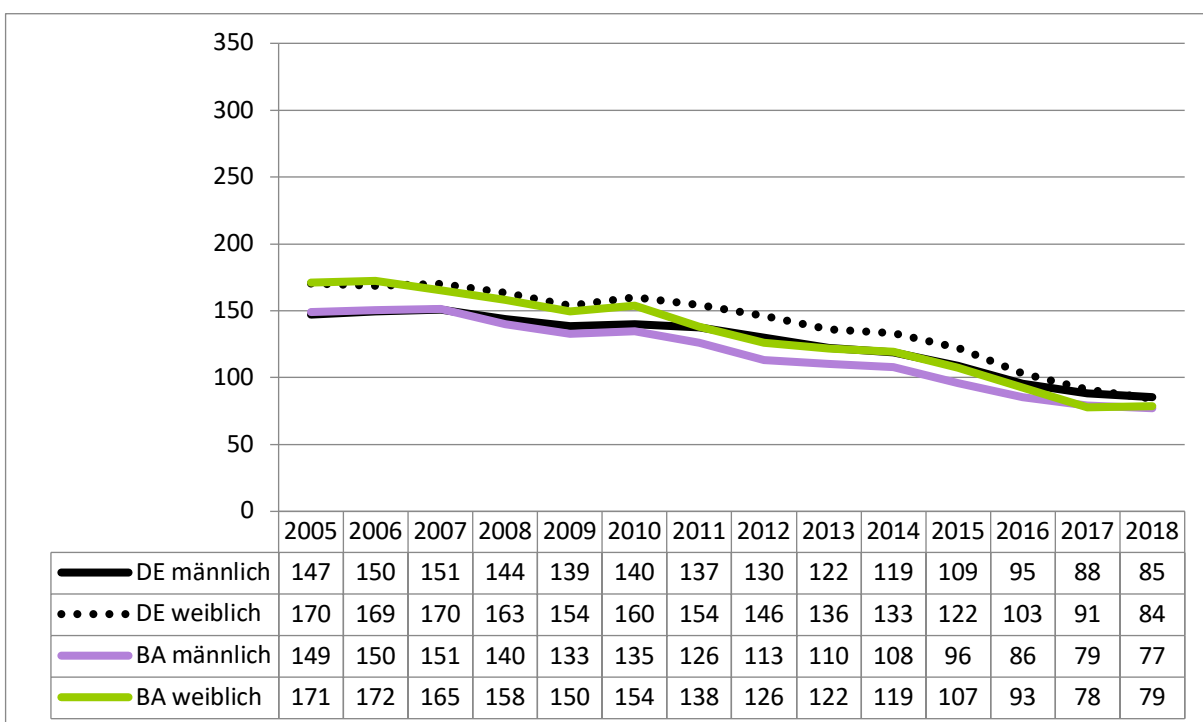


Abbildung 12: OPR Bayern

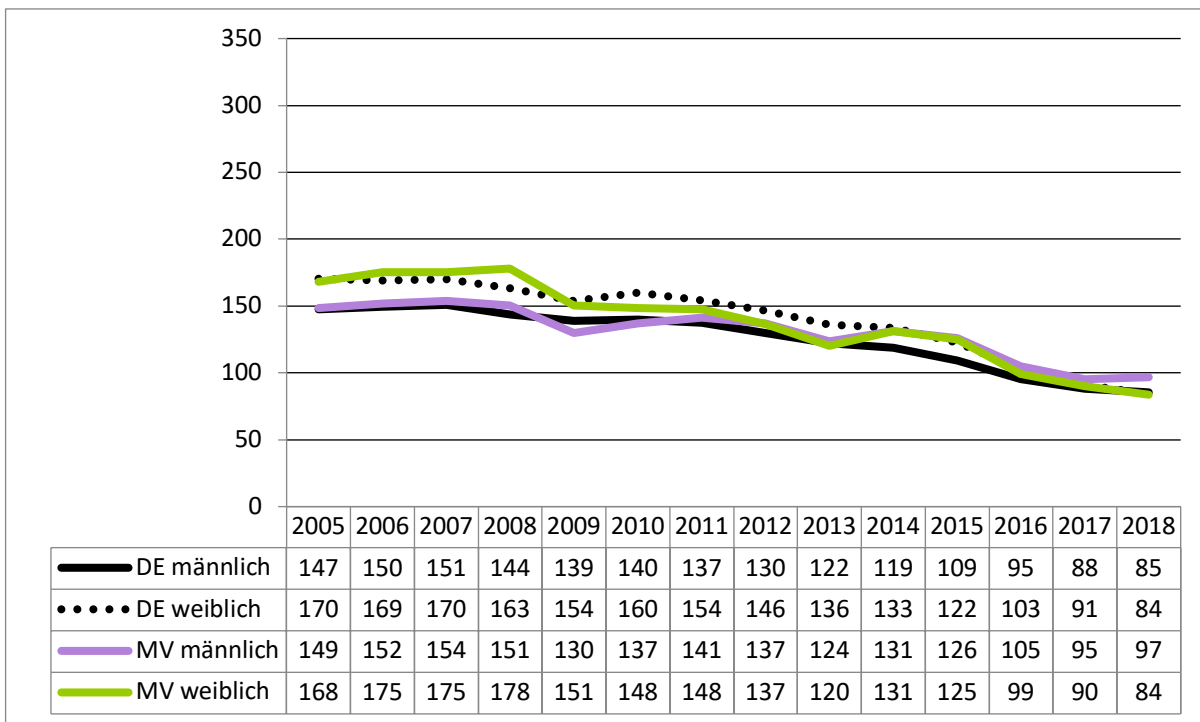


Abbildung 13: OPR Mecklenburg-Vorpommern

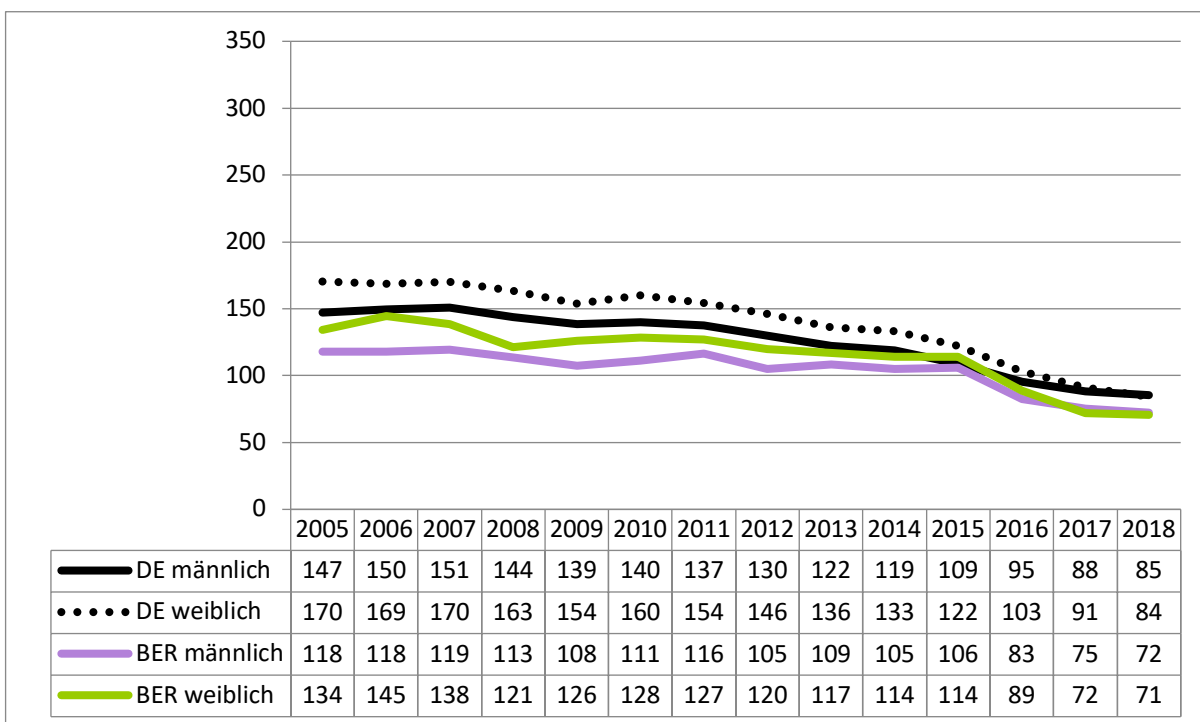


Abbildung 14: OPR Berlin

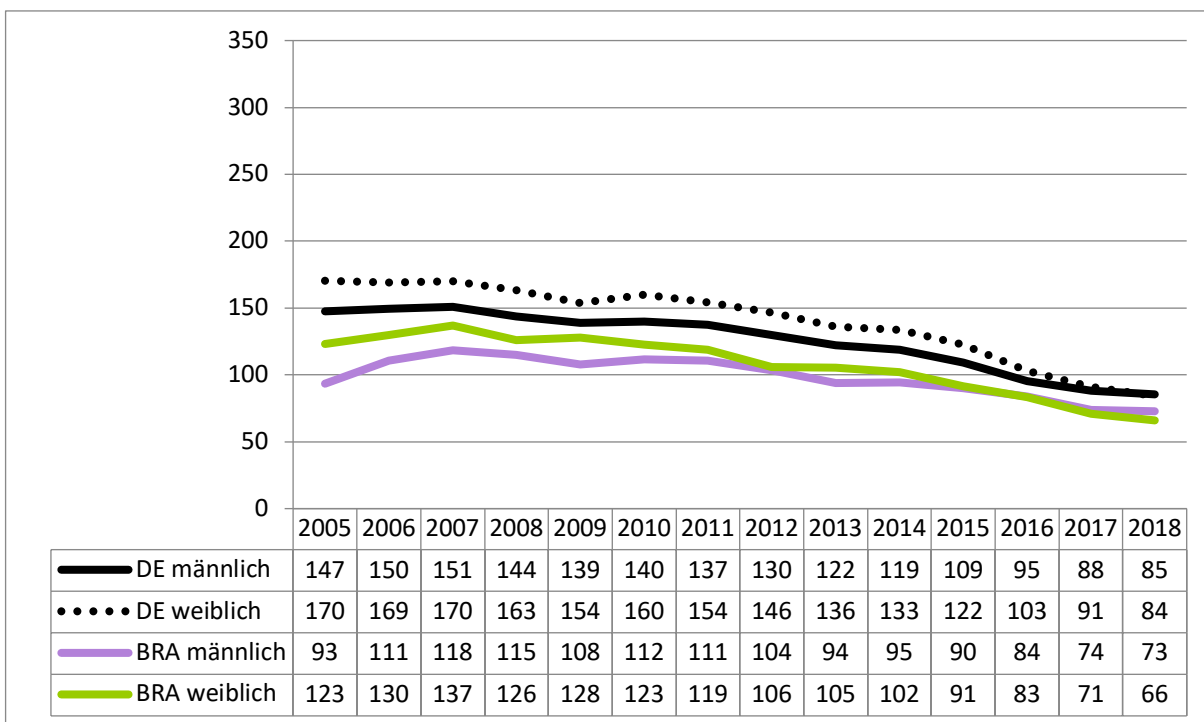


Abbildung 15: OPR Brandenburg

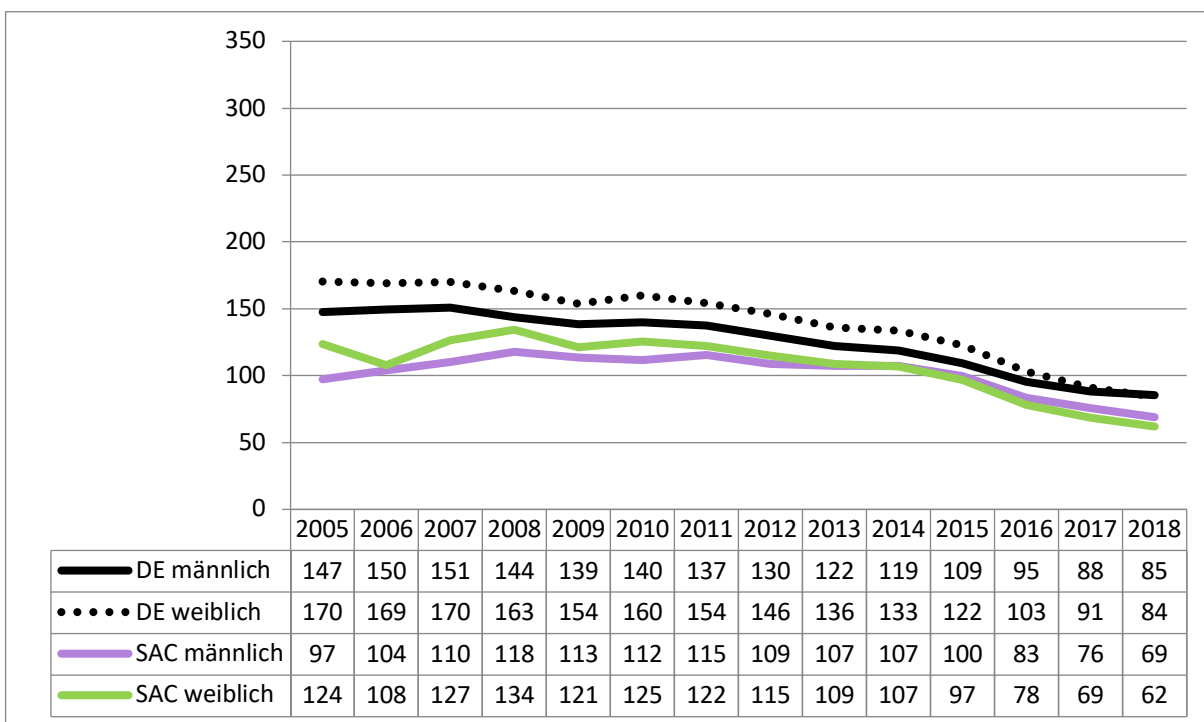


Abbildung 16: OPR Sachsen

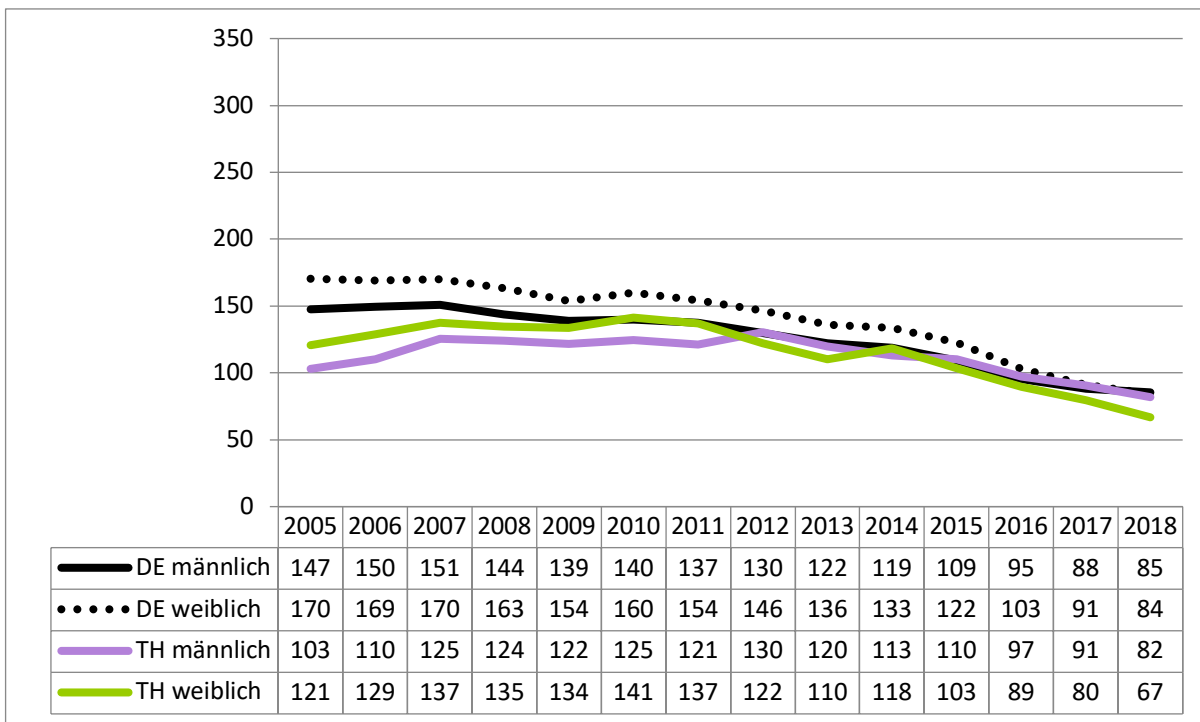


Abbildung 17: OPR Thüringen

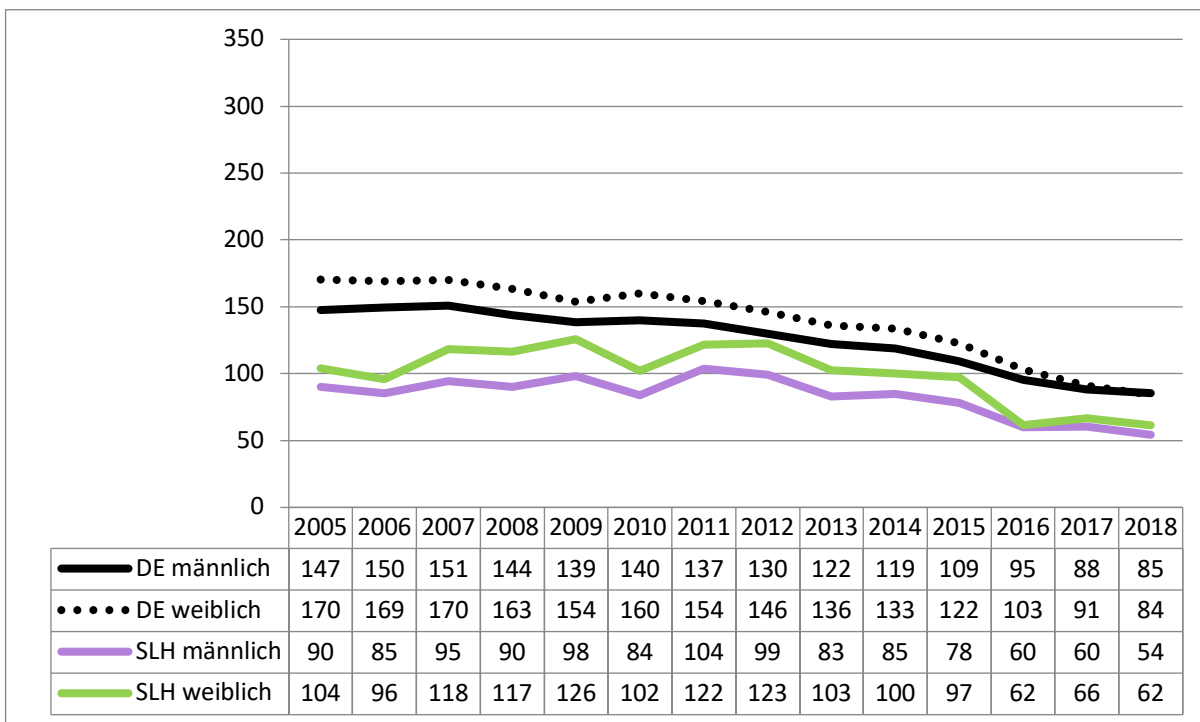


Abbildung 18: OPR Schleswig-Holstein

### 2.3. Varianzanalysen der OPR

Die Varianzanalyse (ANOVA) der OPR erfolgte für jedes Geschlecht und jedes Bundesland. Die Stichprobengröße für jedes Bundesland und Deutschland bestand aus 164 Beobachtungen (fünf OPS-Codes für beide Geschlechter in zwei, sowie sechs OPS-Codes für beide Geschlechter in den restlichen zwölf Jahrgängen).

#### 2.3.1. ANOVA zu beiden Geschlechtern

Quelle	Quadratsummen	df	Mittelwert der Quadratsummen	F-Wert	Signifikanz
BL	146216,027	16	9138,502	8,004	,000
Error	2620283,437	2295	1141,736		
Total	46965496,200	2312			

**Tabelle 8: ANOVA der OPR für beide Geschlechter**

Anhand einer Varianzanalyse wurden die OPR für beide Geschlechter in allen Bundesländern im gesamten Beobachtungszeitraum untersucht. Der hieraus resultierende F-Wert von 8,004 signalisiert, dass sich die OPR zwischen den Bundesländern hochsignifikant voneinander unterscheiden. Das  $F$  gibt an, dass das Testverfahren eine  $F$ -Statistik benutzt, der eine  $F$ -Verteilung zugrunde liegt. Die  $F$ -Verteilung hat zwei Parameter, die ihr Aussehen und damit auch die Grenze der Signifikanz beeinflussen, die als  $df$  (degree of freedom) mit angegeben sind. Der  $F$ -Wert ist der Wert, der in der  $F$ -Verteilung nachgeschlagen wird um den  $p$ -Wert zu berechnen[19].

Das Signifikanzniveau beträgt 0,001.

### 2.3.2. Duncan-Test für beide Geschlechter

BL	Mittelwert	Untergruppe*				
		a	b	c	d	e
BR	52	a	-	-	-	-
HH	41	-	b	-	-	-
SAA	35	-	b	c	-	-
SAC-AL	33	-	b	c	-	-
NS	30	-	-	c	d	-
NRW	29	-	-	c	d	-
BW	28	-	-	c	d	e
MV	28	-	-	c	d	e
HE	27	-	-	c	d	e
DE	27	-	-	c	d	e
RLP	26	-	-	c	d	e
BA	26	-	-	c	d	e
TH	24	-	-	-	d	e
BER	23	-	-	-	d	e
SAC	21	-	-	-	d	e
BRA	21	-	-	-	d	e
SLH	19	-	-	-	-	e

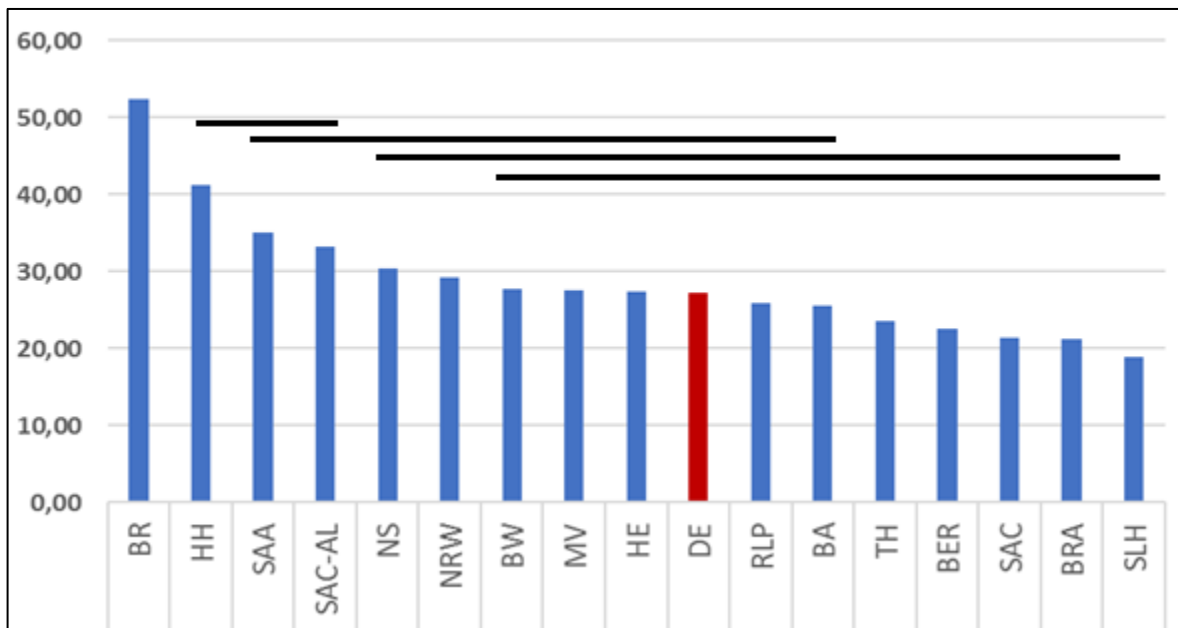
\*Mittelwerte innerhalb der Untergruppen a bis e unterscheiden sich bei einem Signifikanzniveau von 0,05 nicht signifikant voneinander.

**Tabelle 9: Varianzanalyse (Duncan-Test) zu beiden Geschlechtern**

Die Berechnung führte zu fünf Untergruppen, je nach signifikantem Unterschied eines Bundeslands zu den anderen. Die pro Bundesland angegebene Zahl entspricht dem Mittelwert der in den Jahren 2005-2018 entstandenen OPR, das Signifikanzniveau beträgt 0,05.

Lesebeispiel: NS befindet sich mit BRA, SAC, BER, TH, BA, RLP, DE, HE, MV, BW und NRW in der Untergruppe d mit OPR, die sich nicht signifikant voneinander unterscheiden. NS befindet sich aber auch mit BA, RLP, DE, HE, MV, NRW, BW, SAC-AL und SAA in der Untergruppe c, ebenfalls mit OPR, die sich nicht signifikant voneinander unterscheiden. Signifikante Unterschiede bestehen somit nur zu SLH, HH und BR.

BR bildet als einziges Bundesland eine solitäre Untergruppe mit signifikant unterschiedlicher OPR zu allen anderen Bundesländern und Deutschland. Analog sind die Tabellen 1.3.5 und 1.3.6 zu interpretieren



**Abbildung 19: Varianzanalyse (Duncan-Test) zu beiden Geschlechtern**

Der OPR-Mittelwert des jeweiligen Bundeslands nimmt von links nach rechts ab, die zusammenhängenden Untergruppen sind durch die schwarzen horizontalen Balken gekennzeichnet.

Der bundesweite OPR-Mittelwert ist als roter vertikaler Balken zu erkennen.

BR bildet als einziges Bundesland eine solitäre Untergruppe mit signifikant unterschiedlicher OPR zu allen anderen Bundesländern und Deutschland. Analog sind die unten aufgeführten Abbildungen 20 und 21 zu interpretieren.

### 2.3.3. ANOVA der OPR von Patientinnen

Quelle	Quadratsummen	df	Mittelwert der Quadratsummen	F-Wert	Signifikanz
<b>BL</b>	83926,506	16	5245,407	<b>3,540</b>	<b>,000</b>
<b>Error</b>	1687606,795	1139	1481,657		
<b>Total</b>	2836621,002	1156			

**Tabelle 10: ANOVA der OPR von Patientinnen**

Anhand einer Varianzanalyse wurden die OPR für Patientinnen in allen Bundesländern im gesamten Beobachtungszeitraum untersucht. Der hieraus resultierende F-Wert von 3,540 signalisiert, dass sich die OPR zwischen den Bundesländern hochsignifikant voneinander unterscheiden. Das Signifikanzniveau beträgt 0,001. Das  $F$  gibt an, dass das Testverfahren eine  $F$ -Statistik benutzt, der eine  $F$ -Verteilung zugrunde liegt. Die  $F$ -Verteilung hat zwei Parameter, die ihr Aussehen und damit auch die Grenze der Signifikanz beeinflussen, die als df (degree of freedom) mit angegeben sind. Der  $F$ -Wert ist der Wert, der in der  $F$ -Verteilung nachgeschlagen wird um den  $p$ -Wert zu berechnen[19].

Das Signifikanzniveau beträgt 0,001.

### 2.3.4. Duncan Tests für Patientinnen

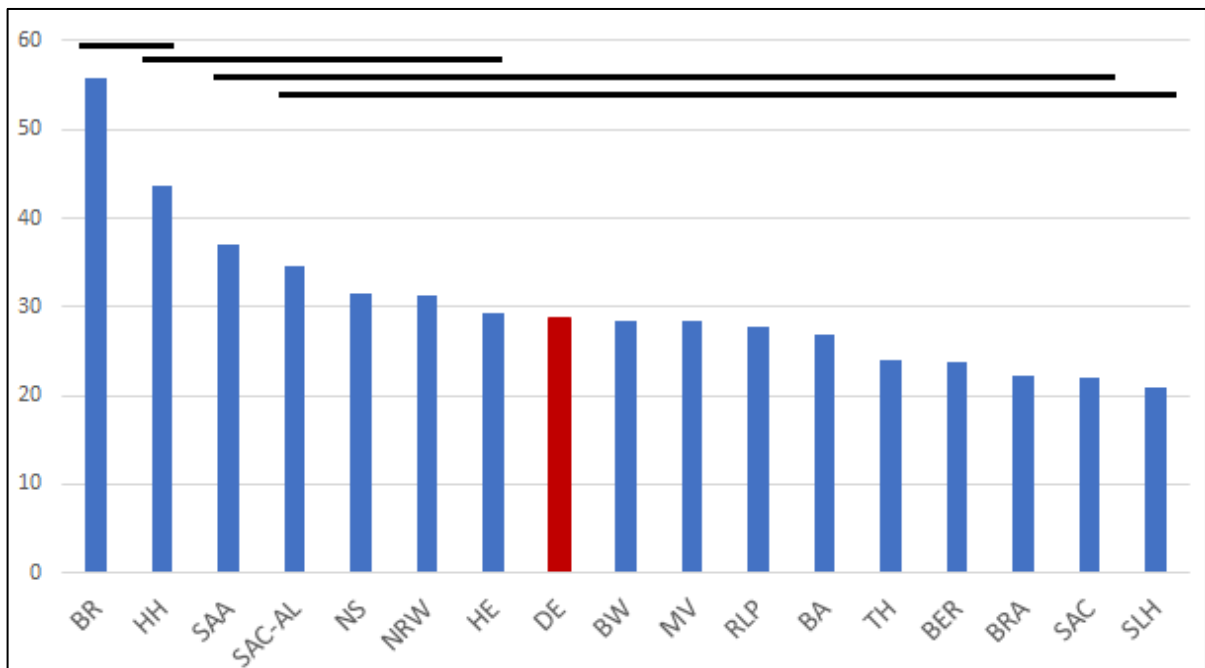
BL	Mittelwert	Untergruppe*			
		a	b	c	d
BR	56	a	-	-	-
HH	44	a	b	-	-
SAA	37	-	b	c	-
SAC-AL	34	-	b	c	d
NS	32	-	b	c	d
NRW	31	-	b	c	d
HE	29	-	b	c	d
DE	29	-	-	c	d
BW	28	-	-	c	d
MV	28	-	-	c	d
RLP	28	-	-	c	d
BA	27	-	-	c	d
TH	24	-	-	c	d
BER	24	-	-	c	d
BRA	22	-	-	c	d
SAC	22	-	-	c	d
BR	56	a	-	-	-

\*Mittelwerte innerhalb der Untergruppen a bis d unterscheiden sich bei einem Signifikanzniveau von 0,05 nicht signifikant voneinander.

**Tabelle 11: Varianzanalyse zu Patientinnen**

Die Berechnung führte zu vier Untergruppen, je nach signifikantem Unterschied eines Bundeslands zu den anderen. Kein Bundesland weist signifikant geringere OPR im Vergleich zum Bundesdurchschnitt auf. Die OPR der Bundesländer HE, NRW, NS, SAC-AL, SAA, HH und BR sind signifikant höher als die des bundesweiten Durchschnittes. Ferner sind die OPR der Bundesländer HH und BR signifikant höher als die aller anderen Bundesländer. Zwischen HH und BR besteht kein signifikanter Unterschied.

Das Signifikanzniveau beträgt 0,05.



**Abbildung 20: Varianzanalyse (Duncan-Test) zu Patientinnen**

Der OPR-Mittelwert des jeweiligen Bundeslands nimmt von links nach rechts ab, die zusammenhängenden Untergruppen sind durch die schwarzen horizontalen Balken gekennzeichnet. Der bundesweite OPR-Mittelwert ist als roter vertikaler Balken zu erkennen.

### 2.3.5. ANOVA der OPR von Patienten

Quelle	Quadratsummen	df	Mittelwert der Quadratsummen	F-Wert	Signifikanz
<b>BL</b>	63535,330	16	3970,958	<b>4,882</b>	<b>,000</b>
<b>Error</b>	926442,409	1139	813,382		
<b>Total</b>	1858875,198	1156			

**Tabelle 12: ANOVA der OPR für Patienten**

Anhand einer Varianzanalyse wurden die Operationsraten für Patienten in allen Bundesländern im gesamten Beobachtungszeitraum untersucht. Der hieraus resultierende F-Wert von 4,882 signalisiert, dass sich die Operationsraten zwischen den Bundesländern hochsignifikant voneinander unterscheiden.

Das Signifikanzniveau beträgt 0,001.

### 2.3.6. Duncan Tests für Patienten

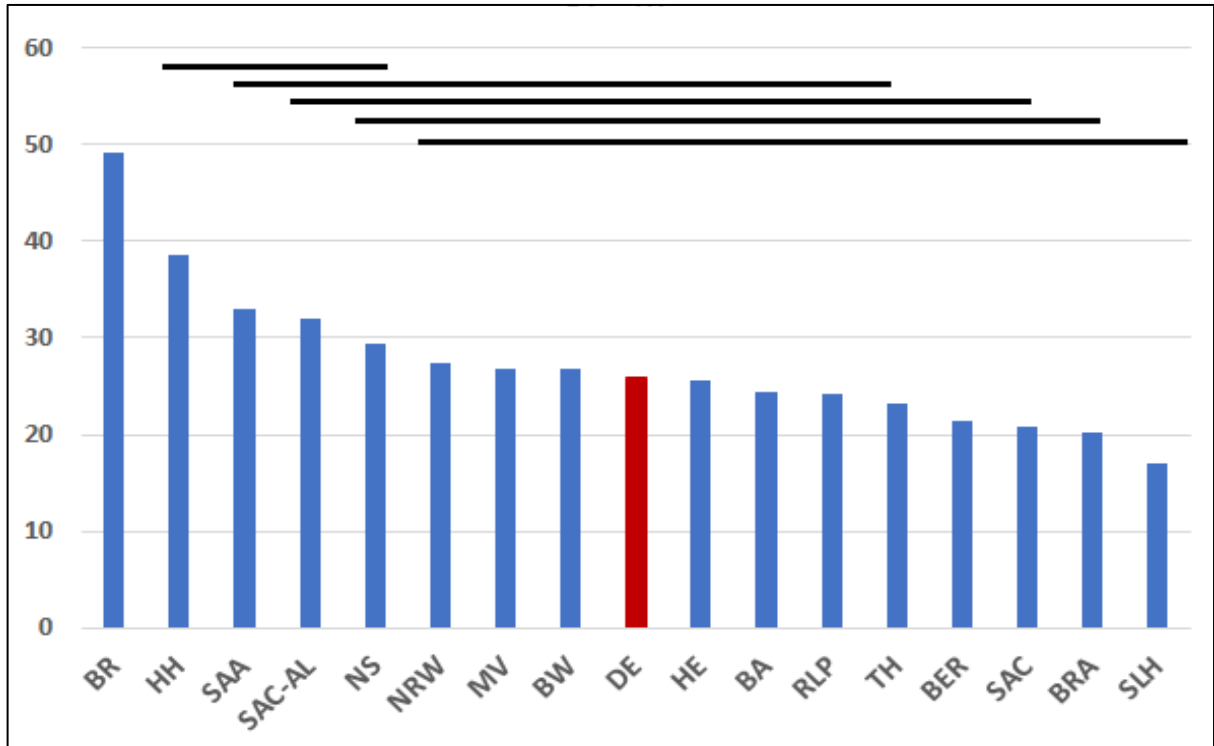
BL	Mittelwert	Untergruppe*					
		a	b	c	d	e	f
BR	49	a	-	-	-	-	-
HH	39	-	b	-	-	-	-
SAA	33	-	b	c	-	-	-
SAC-AL	32	-	b	c	d	-	-
NS	29	-	b	c	d	e	-
NRW	27	-	-	c	d	e	f
MV	27	-	-	c	d	e	f
BW	27	-	-	c	d	e	f
DE	26	-	-	c	d	e	f
HE	26	-	-	c	d	e	f
BA	24	-	-	c	d	e	f
RLP	24	-	-	c	d	e	f
TH	23	-	-	c	d	e	f
BER	21	-	-	-	d	e	f
SAC	21	-	-	-	d	e	f
BRA	20	-	-	-	-	e	f
SLH	17	-	-	-	-	-	f

\*Mittelwerte innerhalb der Untergruppen a bis f unterscheiden sich bei einem Signifikanzniveau von 0,05 nicht signifikant voneinander.

**Tabelle 13: Varianzanalyse zu Patienten**

Die Berechnung führte zu sechs Untergruppen, je nach signifikantem Unterschied eines Bundeslands zu den anderen. Kein Bundesland weist signifikant geringere OPR als der bundesweite Durchschnitt auf. Die OPR der Bundesländer NS, SAC-AL, SAA, HH und BR sind signifikant höher als die des bundesweiten Durchschnittes, unterscheiden sich allerdings nicht signifikant voneinander. Ferner ist die OPR von BR signifikant höher als die aller anderen Bundesländer.

Das Signifikanzniveau beträgt 0,05.



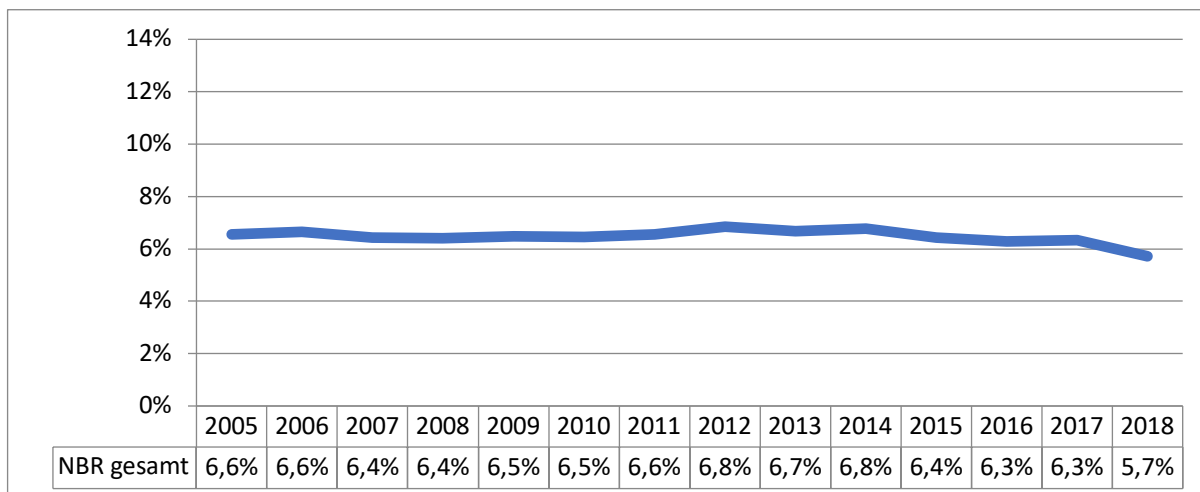
**Abbildung 21: Varianzanalyse (Duncan-Test) zu Patienten**

Der OPR-Mittelwert des jeweiligen Bundeslands nimmt von links nach rechts ab, die zusammenhängenden Untergruppen sind durch die schwarzen horizontalen Balken gekennzeichnet. Der bundesweite OPR-Mittelwert ist als roter vertikaler Balken zu erkennen.

### 3. Nachblutungsraten (NBR)

Die Ordinate gibt die Nachblutungsraten in Prozent [%] pro Jahrgang wieder, der sich auf der Abszisse findet.

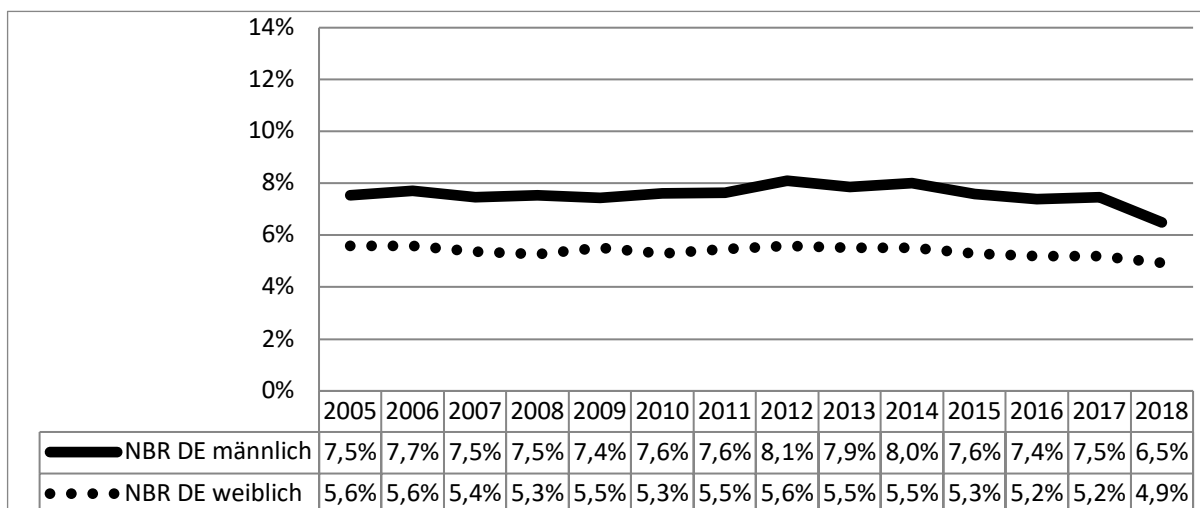
#### 3.1. NBR bundesweit



**Abbildung 22: NBR bundesweit**

Die bundesweite NBR hat sich im Beobachtungszeitraum nicht wesentlich geändert.

#### 3.1.1. NBR bundesweit: Patientinnen und Patienten



**Abbildung 23: Verlauf der bundesweiten NBR pro Geschlecht**

In allen Jahrgängen mussten Nachblutungen häufiger bei Patienten als bei Patientinnen operativ versorgt werden, die geschlechtsspezifische NBR änderte sich innerhalb des Beobachtungszeitraums nicht wesentlich.

### 3.2. NBR pro Bundesland: Patientinnen und Patienten

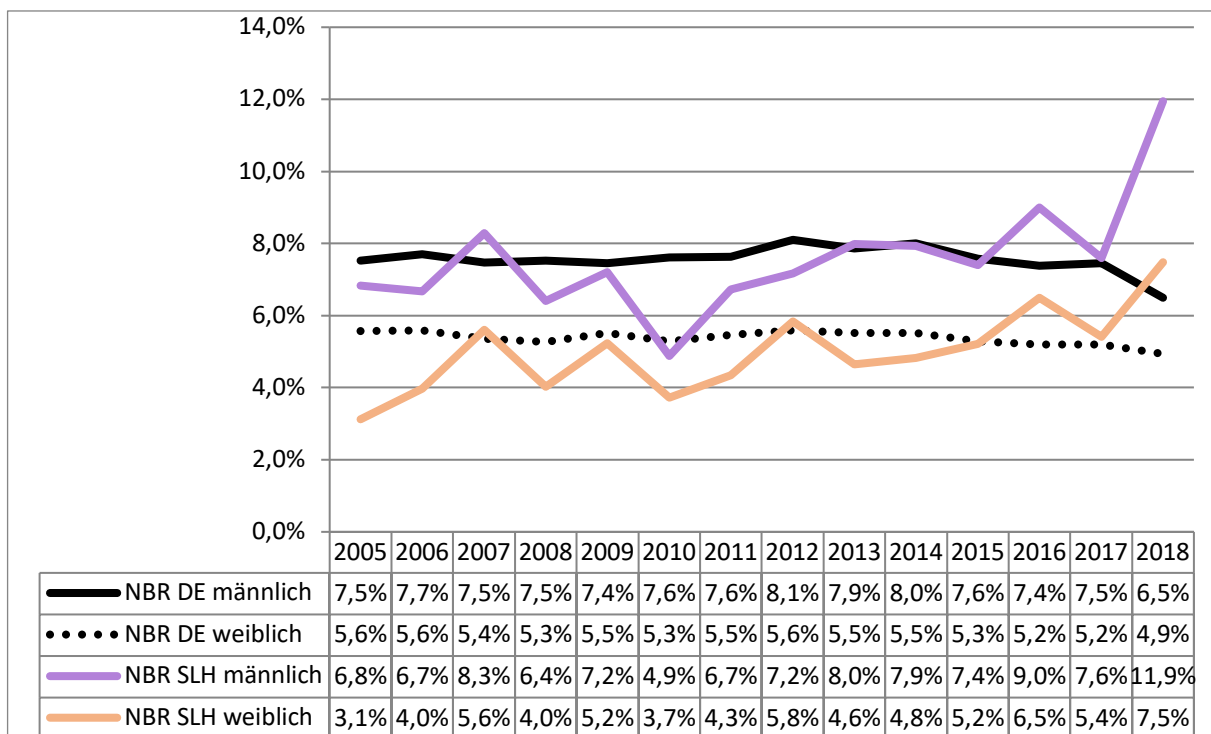


Abbildung 24: NBR Schleswig-Holstein

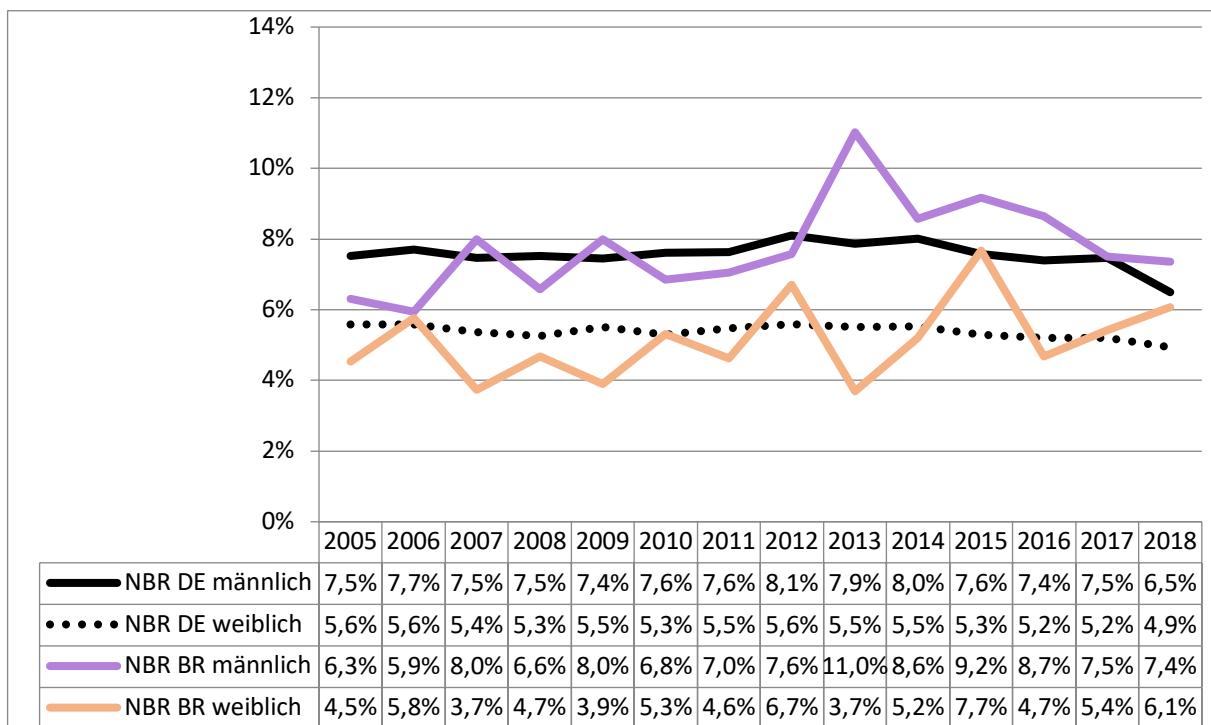


Abbildung 25: NBR Bremen

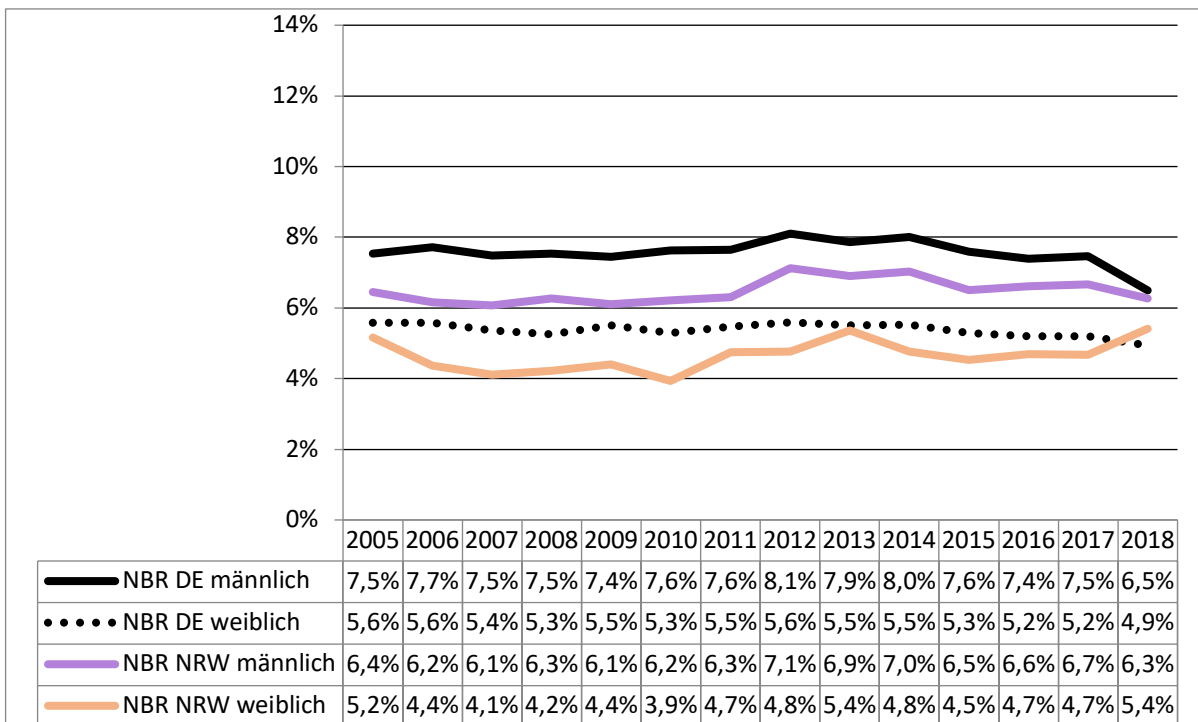


Abbildung 26: NBR Nordrhein-Westfalen

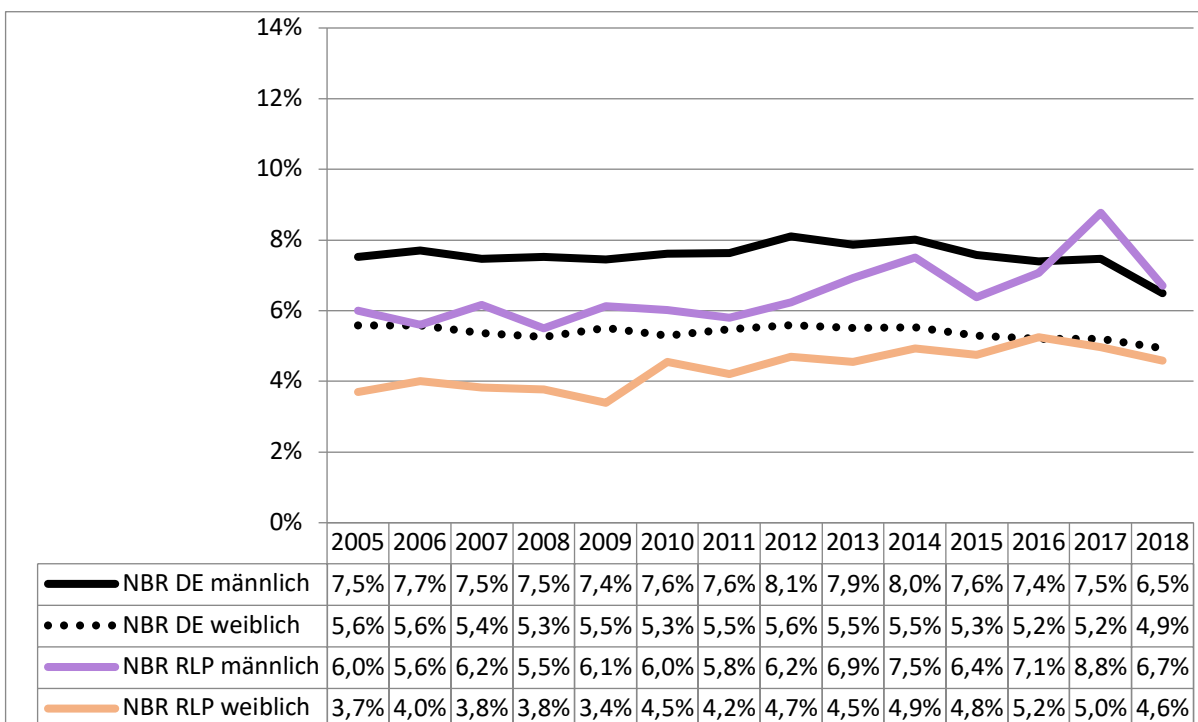


Abbildung 27: NBR Rheinland-Pfalz

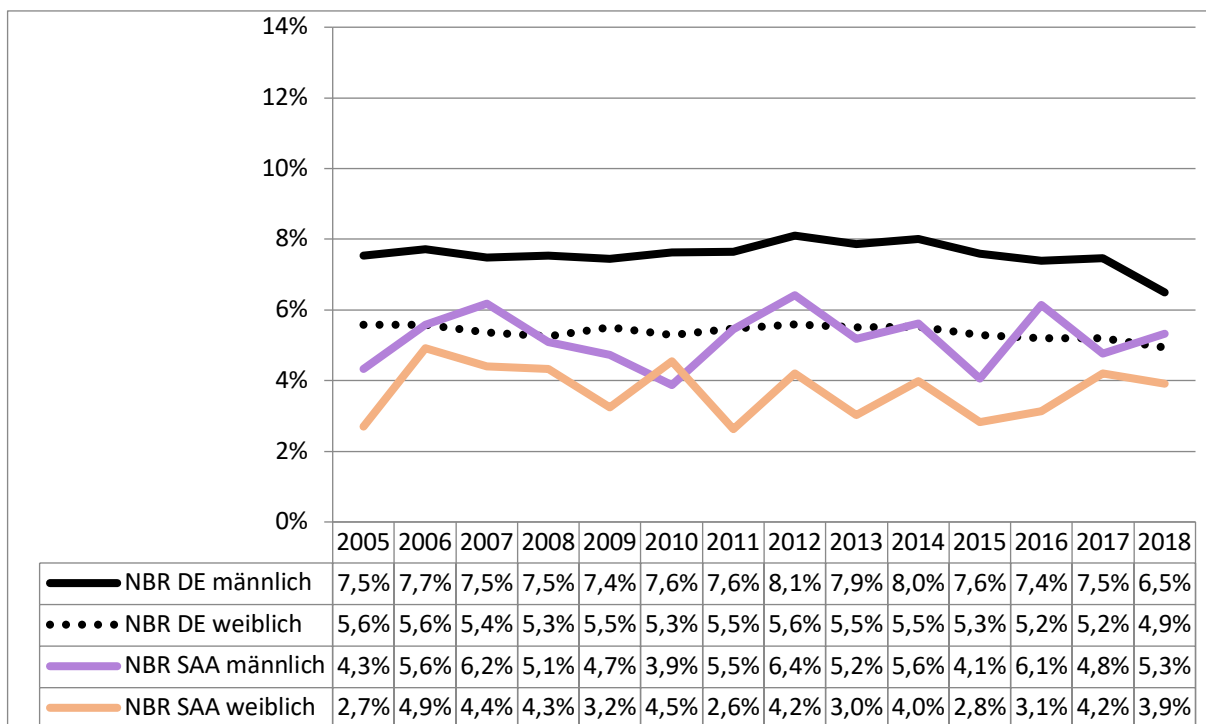


Abbildung 28: NBR Saarland

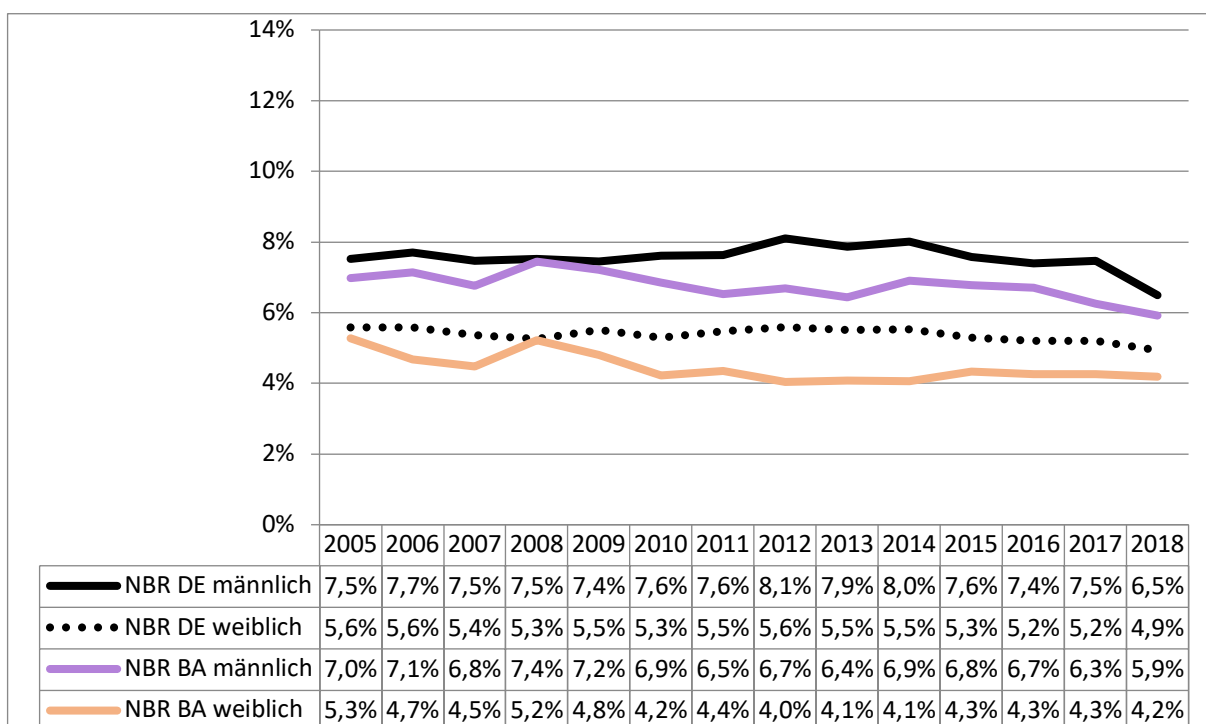


Abbildung 29: NBR Bayern

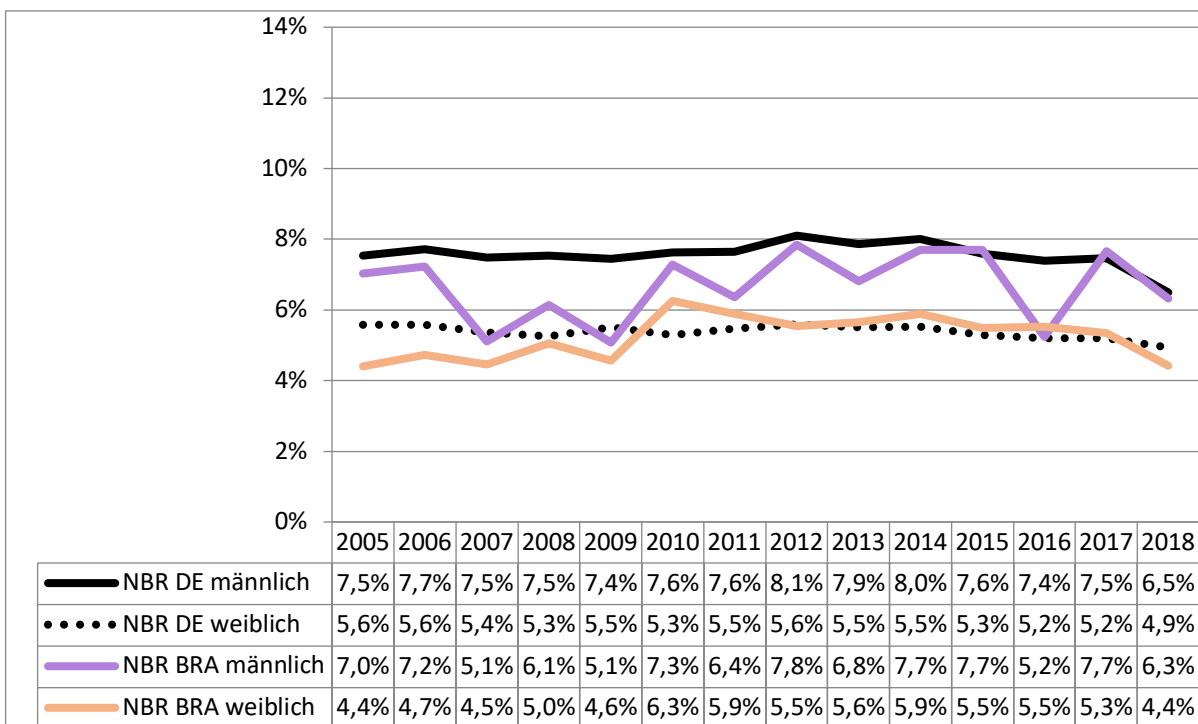


Abbildung 30: NBR Brandenburg

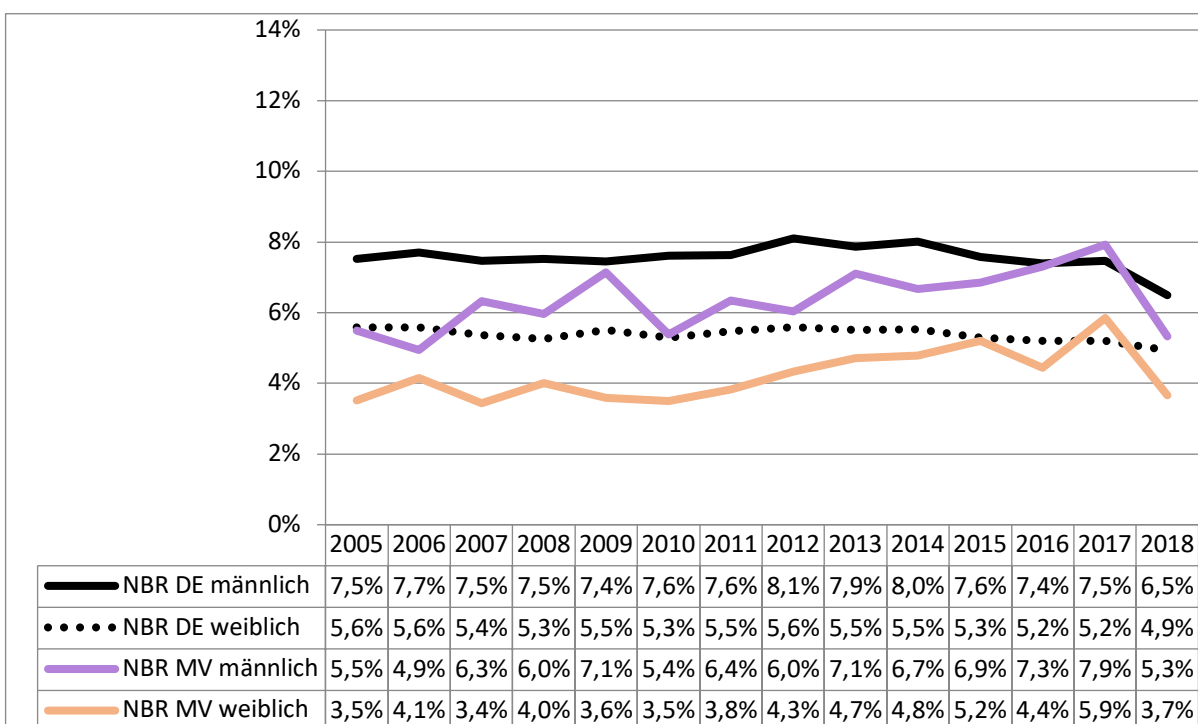


Abbildung 31: NBR Mecklenburg-Vorpommern

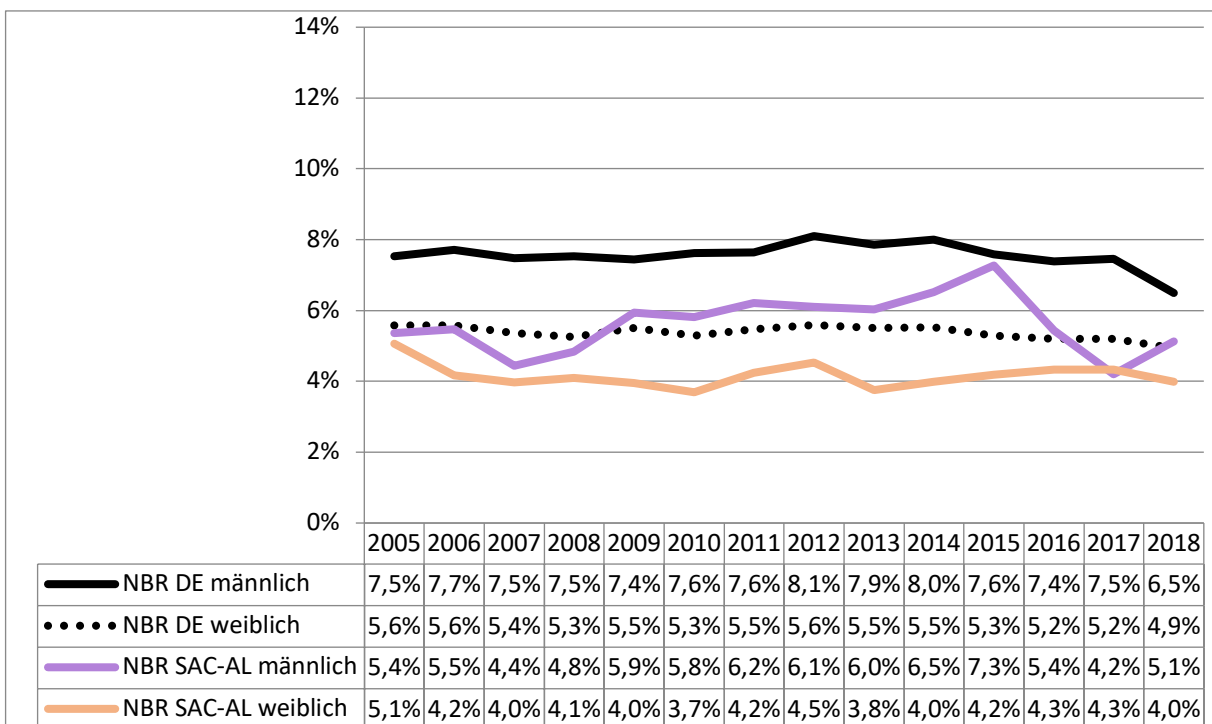


Abbildung 32: NBR Sachsen-Anhalt

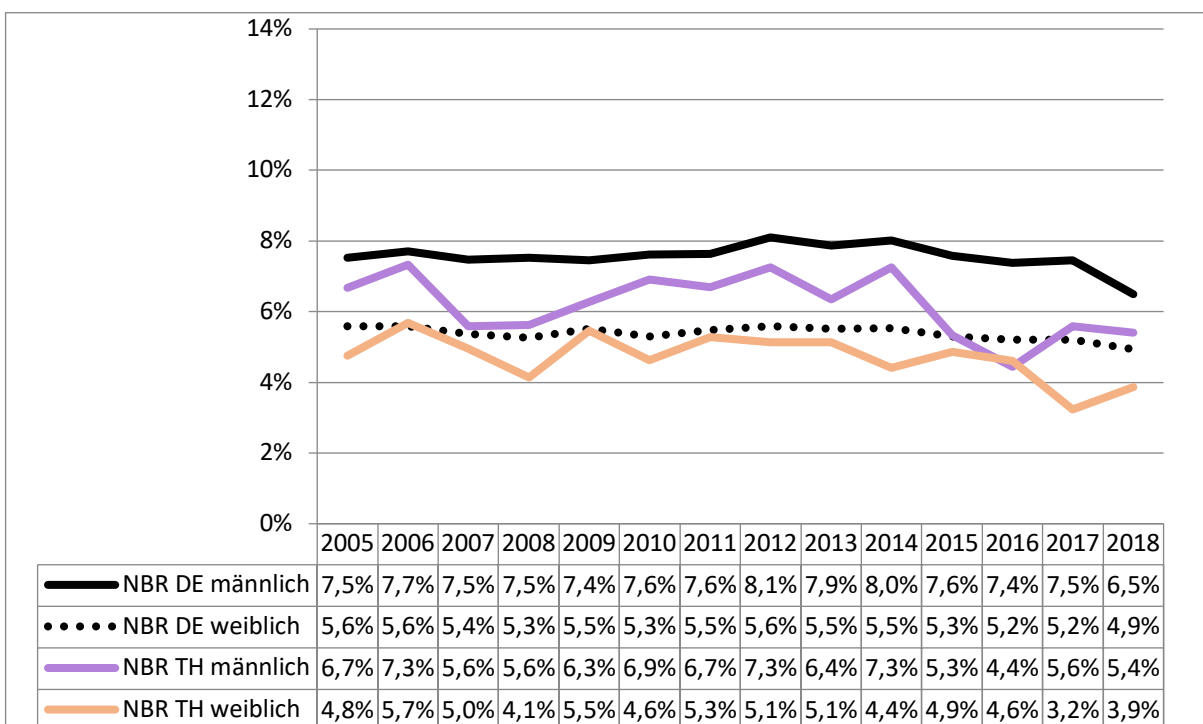


Abbildung 33: NBR Thüringen

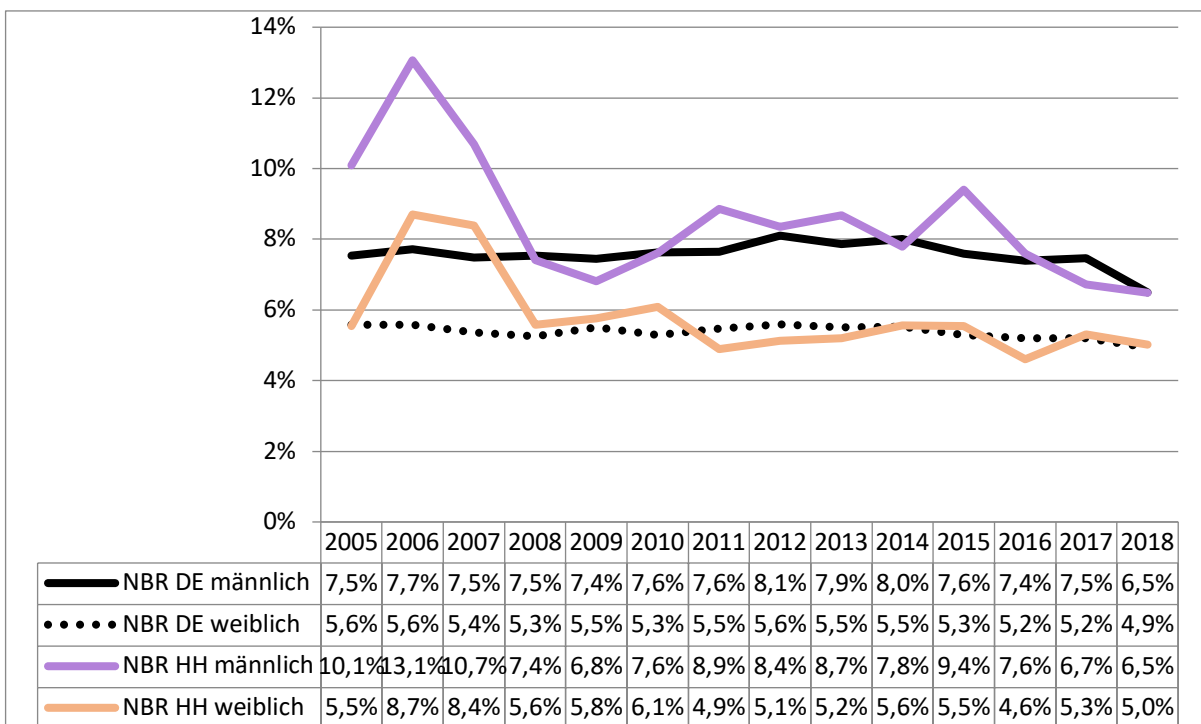


Abbildung 34: NBR Hamburg

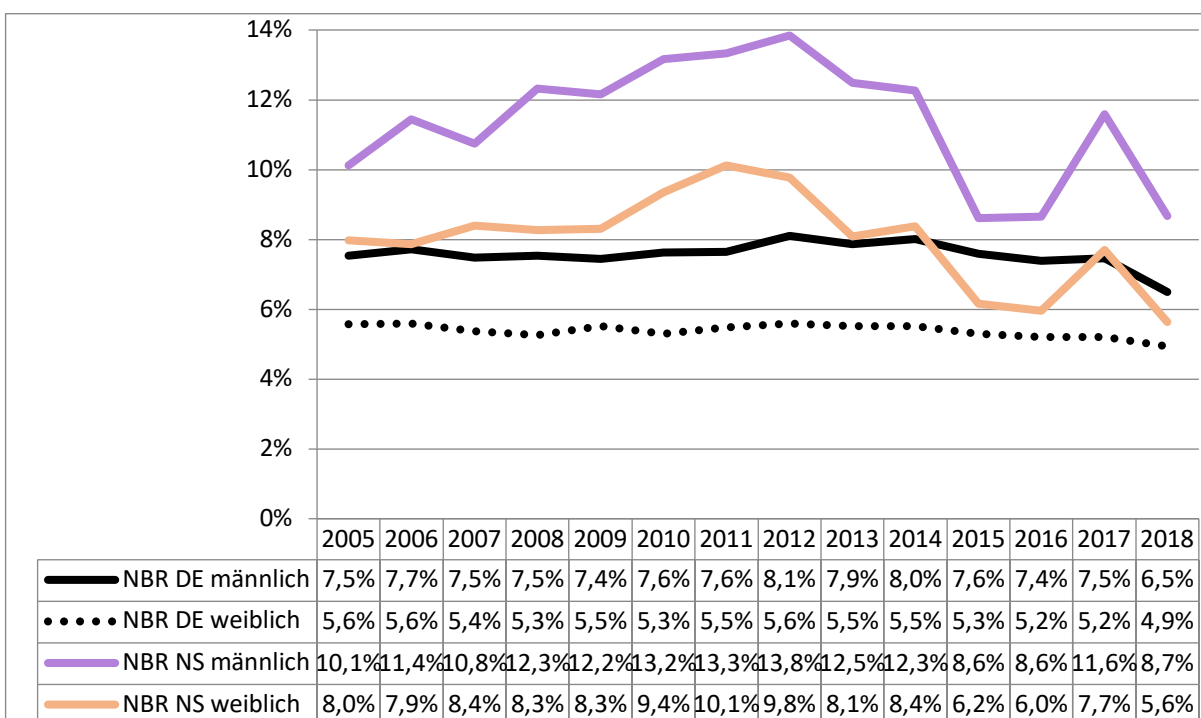


Abbildung 35: NBR Niedersachsen

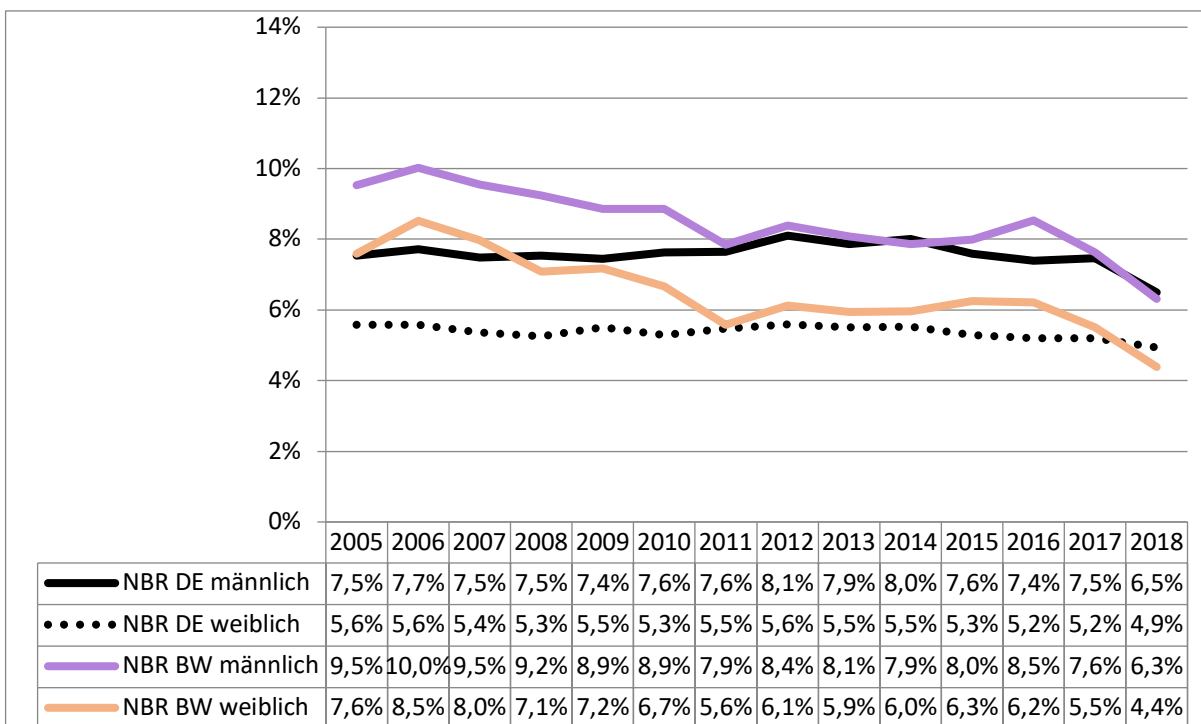


Abbildung 36: NBR Baden-Württemberg

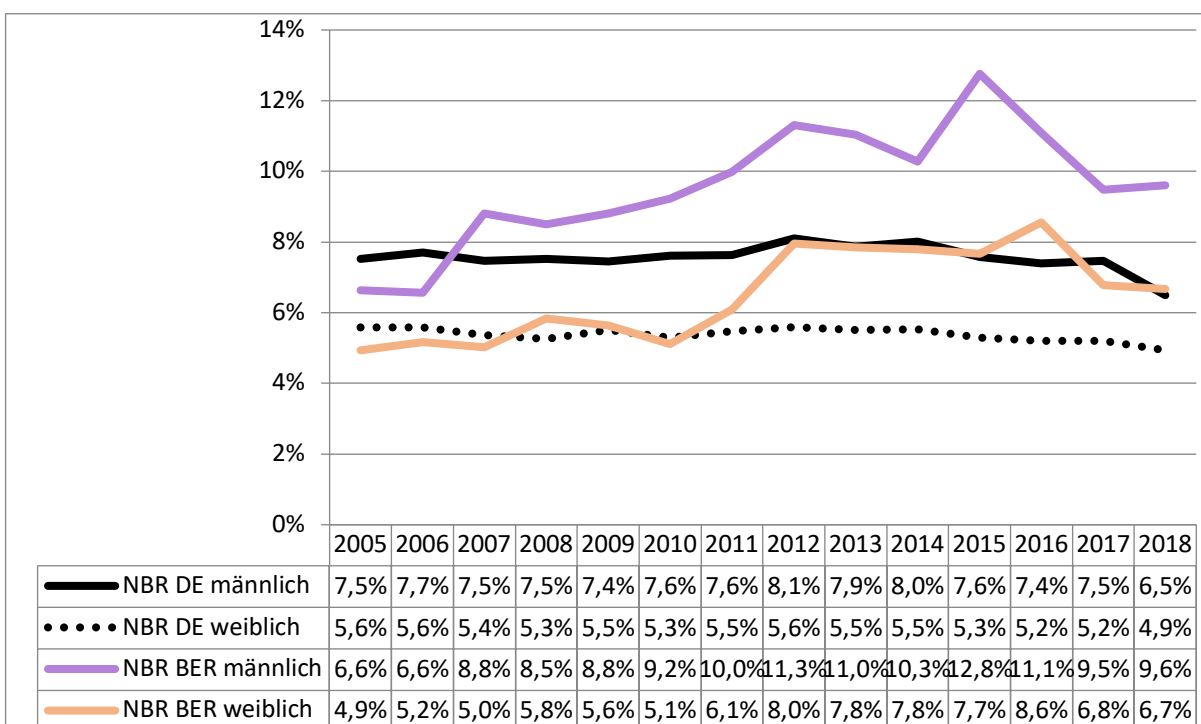


Abbildung 37: NBR Berlin

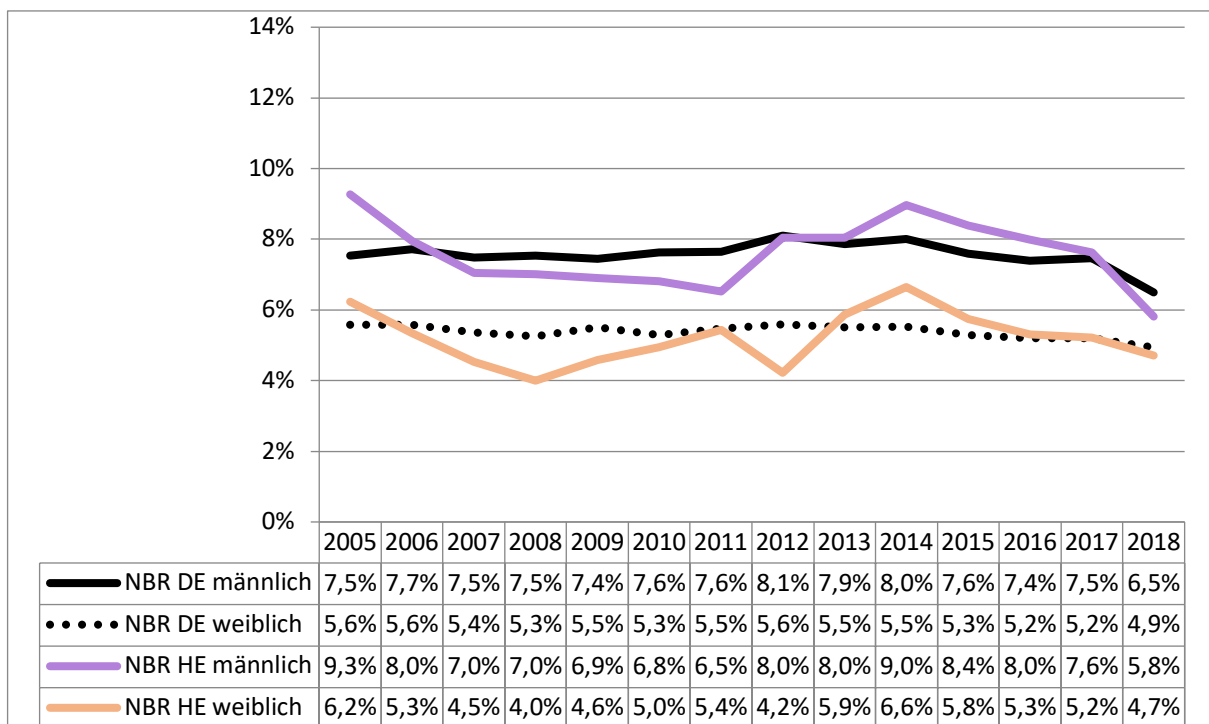


Abbildung 38: NBR Hessen

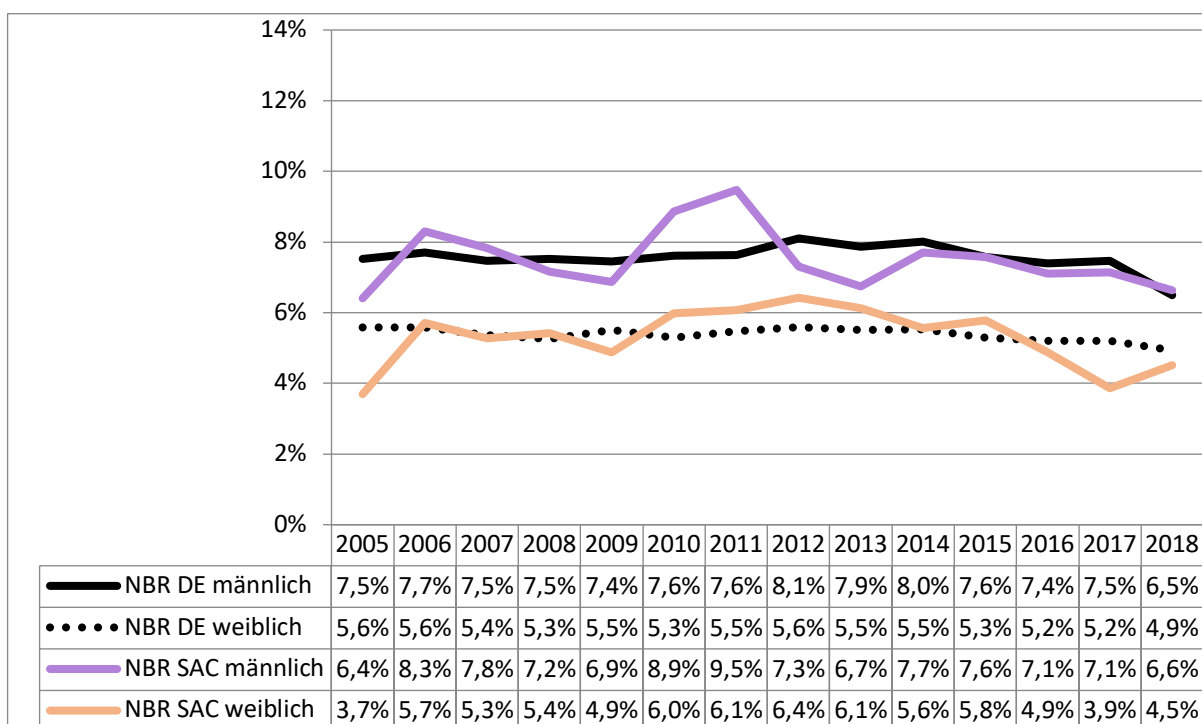
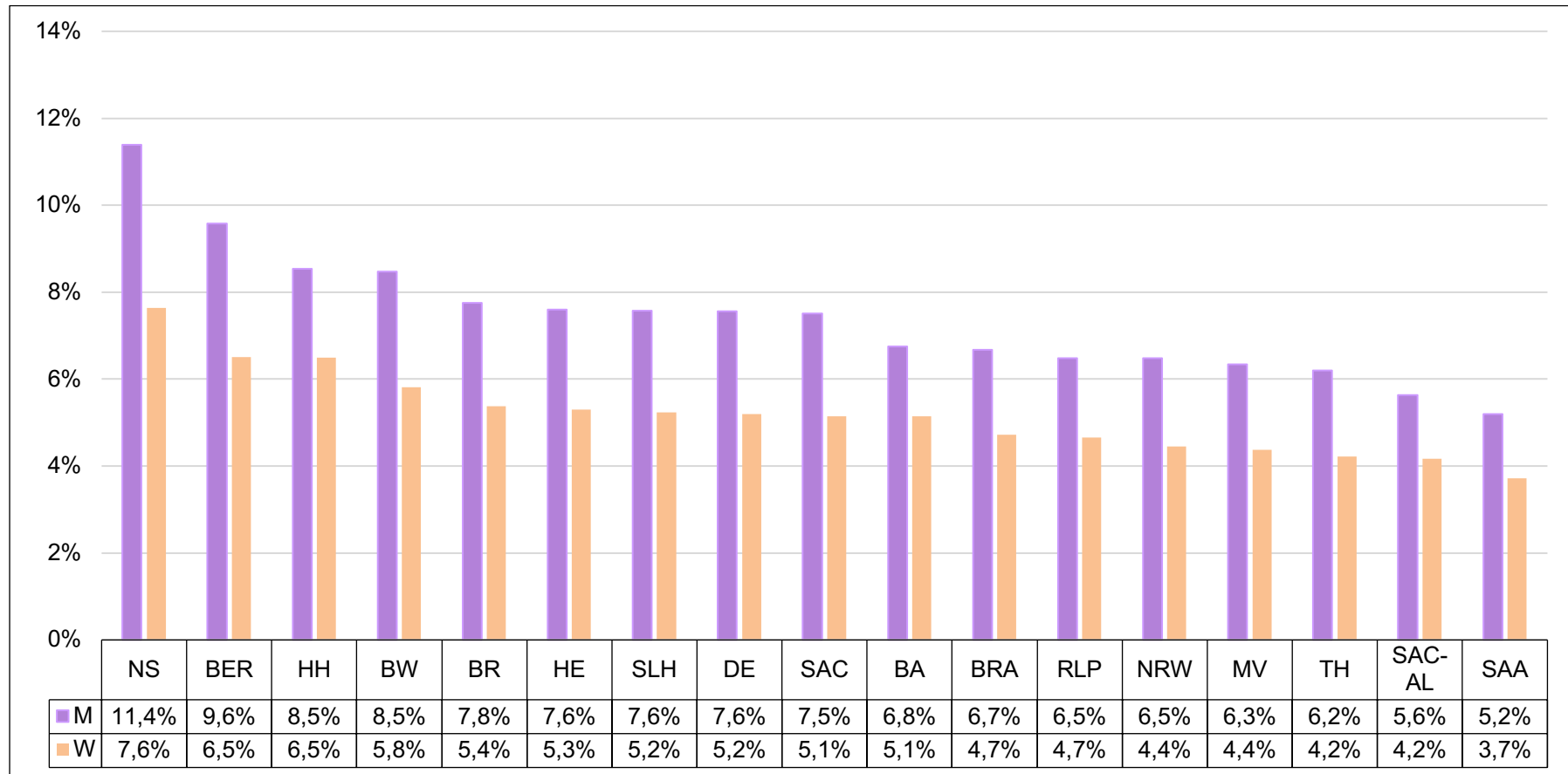


Abbildung 39: NBR Sachsen

### 3.2.1. Mittelwerte der NBR der Bundesländer für beide Geschlechter



**Abbildung 40: geschlechtsspezifische NBR-Mittelwerte pro Bundesland, kumuliert 2005-2018**

In allen Bundesländern ereigneten sich bei Patientinnen seltener als bei Patienten revisionspflichtige Nachblutungen. In der Grafik nimmt die Häufigkeit der Nachblutungen unabhängig vom Geschlecht von links nach rechts ab, die höchsten NBR fanden sich in NS, die niedrigsten im SAA. Das Geschlechterverhältnis m:w betrug in Deutschland 1,46:1 und schwankte zwischen 1,30 und 1,50.

### 3.3. Varianzanalysen der NBR

Die Varianzanalyse wurde mittels Kruskal-Wallis-Test für jedes Geschlecht und Bundesland über den gesamten Beobachtungszeitraum vorgenommen. Die Stichprobengröße für jedes Bundesland und Deutschland bestand aus 28 Beobachtungen (männlich, weiblich, 14 Jahrgänge). Die Stichprobengröße für jedes Geschlecht bestand dagegen aus 238 Beobachtungen (16 Bundesländer, DE, 14 Jahrgänge), die der Gesamtpopulation aus 476 Beobachtungen (männlich, weiblich, 16 Bundesländer, DE, 14 Jahrgänge).

#### 3.3.1. Kruskal-Wallis-Test für beide Geschlechter pro Bundesland, kumuliert 2005-2018

Bundesland	Testwert	p-Wert	DE pro Geschlecht		
				Testwert	p-Wert
SLH	11,251	0,001			0,001
HH	13,852		all	170,694	
NS	16,723		M	148,859	
BR	15,614		W	123,951	
NRW	20,276				
HE	18,654				
RLP	20,276				
BW	15,544				
BA	20,276				
SAA	12,844				
BER	14,644				
BRA	11,257				
MV	18,26				
SAC	19,864				
SAC-AL	17,101				
TH	13,852				

**Tabelle 14: Kruskal-Wallis-Test zur Analyse der NBR von beiden Geschlechtern**

Linksseitig finden sich die Testergebnisse zu den NBR für jedes einzelne Bundesland über den 14-jährigen Beobachtungszeitraum. Die Nullhypothese, NBR seien nicht geschlechtsspezifisch, musste verworfen werden, denn es zeigten sich signifikante Unterschiede für jedes Bundesland mit einem Signifikanzniveau von 0,001. Der grau unterlegte Teil der Tabelle zeigt die Analyseergebnisse für die NBR beider Geschlechter in allen Jahrgängen bundesweit (all),

sowie Unterschiede in den Nachblutungsraten jedes Geschlechts (M / W) bundesweit in den 14 Jahren des Beobachtungszeitraumes. Die Nullhypothese, NBR seien nicht geschlechtsspezifisch, musste verworfen werden, denn auch hierbei zeigten sich signifikante Unterschiede für jedes Geschlecht mit einem Signifikanzniveau von 0,001.

**3.3.2. Kruskal-Wallis-Test zu NBR pro Bundesland für Patientinnen,  
kumuliert 2005-2018**

In einer weiteren Varianzanalyse wurde Unterschiede in den NBR bei Patientinnen in jedem Bundesland hinsichtlich ihrer Signifikanz überprüft. Die Stichprobengröße für jedes Bundesland und Deutschland bestand aus jeweils 14 Beobachtungen (14 Jahrgänge, weiblich).

<b>BL</b>	<b>Testwert</b>	<b>p-Wert</b>
SLH	1,776	ns
HH	0,414	ns
NS	14,897	0,001
BR	1,427	ns
NRW	14,544	0,001
HE	0,762	ns
RLP	18,654	0,001
BW	12,194	0,001
BA	17,483	0,001
SAA	20,276	0,001
BER	4,275	0,05
BRA	0,076	ns
MV	14,544	0,001
SAC	0,135	ns
SAC-AL	19,864	0,001
TH	10,345	0,001

**Tabelle 15: Kruskal-Wallis-Test zur Analyse der NBR pro Bundesland von Patientinnen**

Die Tabelle demonstriert die Testergebnisse in den Nachblutungsraten für jedes einzelne Bundesland in den 14 Jahren des Beobachtungszeitraumes. Die Nullhypothese besagt, dass die NBR des jeweiligen Bundeslandes sich nicht signifikant vom bundesweiten Durchschnitt unterscheidet.

Die Nullhypothese konnte nur für die Bundesländer SLH, HH, BR, HE, BRA und SAC bestätigt werden. BER, BW und NS zeigten dagegen signifikant höhere NBR als der bundesweite Durchschnitt. Die NBR von BA, MV, NRW, RLP, SAA, SAC-AL und TH waren signifikant niedriger als der bundesweite Durchschnitt.

**3.3.3. Kruskal-Wallis-Test zu NBR pro Bundesland für Patienten,  
kumuliert 2005-2018**

In einer weiteren Varianzanalyse wurde Unterschiede in den NBR bei Patienten in jedem Bundesland hinsichtlich ihrer Signifikanz überprüft. Die Stichprobengröße für jedes Bundesland und Deutschland bestand aus jeweils 14 Beobachtungen (14 Jahrgänge, männlich).

BL	Testwert	p-Wert
SLH	0,610	ns
HH	2,029	ns
NS	20,276	0,001
BR	0,002	ns
NRW	17,869	0,001
HE	0,135	ns
RLP	11,875	0,001
BW	10,345	0,001
BA	15,614	0,001
SAA	20,276	0,001
BER	10,944	0,001
BRA	5,932	0,05
MV	13,852	0,001
SAC	0,931	ns
SAC-AL	19,475	0,001
TH	17,869	0,001

**Tabelle 16: Kruskal-Wallis-Test zu NBR von Patienten**

Die Tabelle demonstriert die Testergebnisse in den Nachblutungsraten für jedes einzelne Bundesland in den 14 Jahren des Beobachtungszeitraumes. Die Nullhypothese besagt, dass die NBR des jeweiligen Bundeslandes sich nicht signifikant vom bundesweiten Durchschnitt unterscheidet. Die Nullhypothese konnte für die Bundesländer SLH, HH, BR, HE und SAC bestätigt werden. Hier bestehen keine signifikanten Unterschiede zum bundesweiten Durchschnitt.

Die Bundesländer BA, BER, BW und NS zeigten signifikant höhere NBR als der bundesweite Durchschnitt. Die NBR von BRA, MV, NRW, RLP, SAA, SAC-AL und TH waren dagegen signifikant niedriger als der bundesweite Durchschnitt.

### 3.3.4. Kruskal-Wallis-Test zu NBR pro Bundesland Patientinnen vs. Patienten , kumuliert 2005-2018

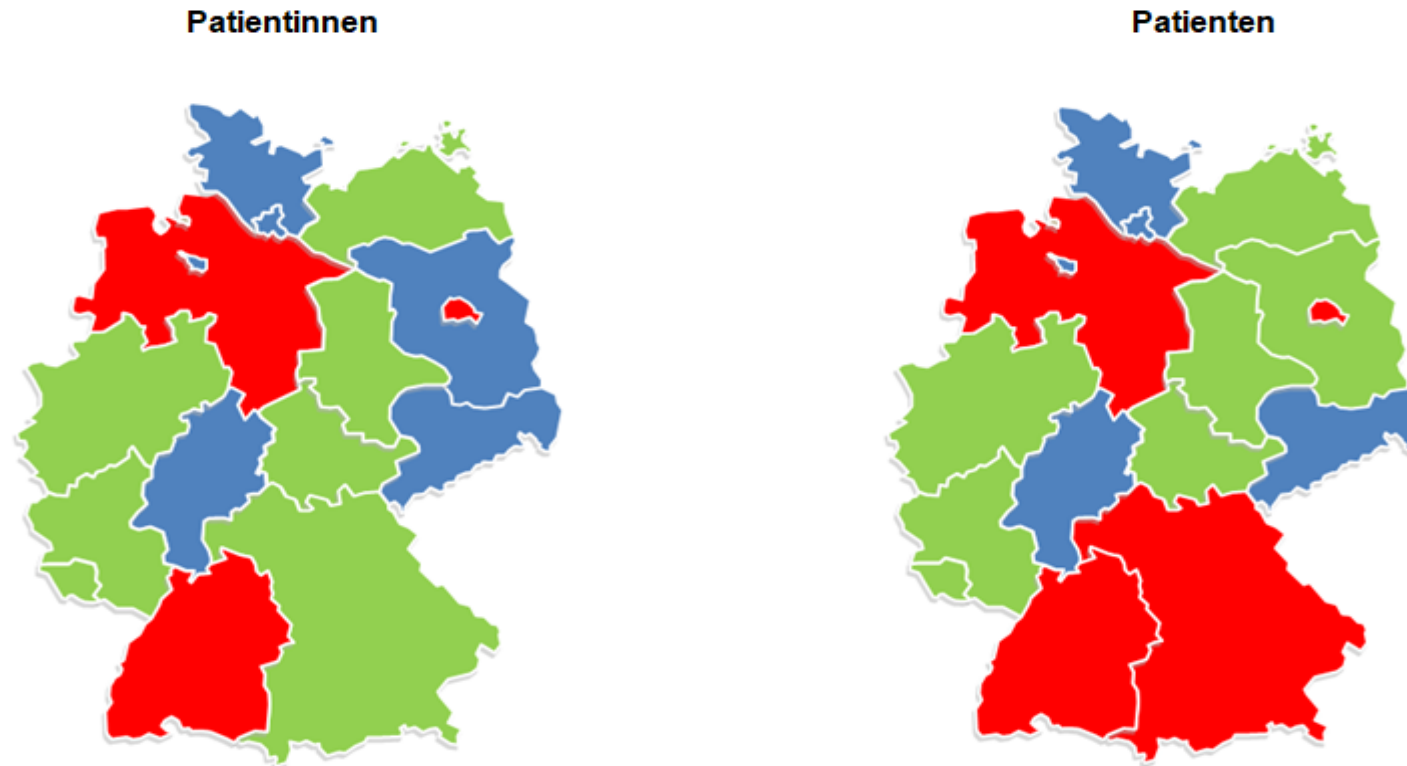


Abbildung 41: Kruskal-Wallis-Test zur NBR pro Bundesland Patientinnen vs. Patienten, kumuliert 2005-2018

Die Nachblutungsrate von BRA ist bei Patienten signifikant niedriger als der bundesweite Durchschnitt, während sie sich bei Patientinnen nicht signifikant von ihm unterscheidet. Ferner ist die Nachblutungsrate von BA für Patientinnen signifikant niedriger und für Patienten signifikant höher als der bundesweite Durchschnitt.

blau=Bundesdurchschnitt; rot=überdurchschnittlich; grün= unterdurchschnittlich

#### 4. Korrelation OPR und NBR

BL	Koeffizient	p-Wert	Geschlecht	Koeffizient	p-Wert
SLH	0,189	n.s.	m	0,702	0,001
HH	0,358		w	0,816	
BER	0,376	0,05	w+m	0,772	
MV	0,459				
BR	0,541	0,01			
SAA	0,557				
TH	0,581				
NS	0,676	0,001			
DE	0,688				
SAC	0,695				
RLP	0,707				
SAC-AL	0,725				
BRA	0,74				
HE	0,775				
BA	0,784				
NRW	0,785				
BW	0,89				

**Tabelle 17: Korrelation OPR und NBR mittels Pearson-Korrelation**

Zur Ermittlung eines signifikanten Zusammenhanges zwischen der OPR und NBR für jedes Bundesland und jedes Geschlecht, sowie für die Gesamtpopulation in den 14 Jahren des Beobachtungszeitraumes wurde der Pearson-Korrelationskoeffizient angewandt. In allen Bundesländern abgesehen von SLH und HH besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Operationsrate und der Nachblutungsrate. Ebenfalls signifikant ist dieser Zusammenhang auch für die beiden Geschlechter. Der höhere Korrelationskoeffizient bei Frauen als bei Männern signalisiert hierbei, dass bei Frauen der Anstieg der OPR stärker mit einem Anstieg der NBR als bei Männern verbunden ist.

## Diskussion

Die TE hat spätestens mit der Publikation der Paradise-Studie[36] im Jahr 1984 den Weg der vermutlich überwiegend ritualchirurgisch geprägten Praxis verlassen[18] und wird seither gezielter zur Beseitigung eines Infektionsherds oder oberen Atemwegsobstruktion eingesetzt. Abzuleiten ist dies an der wissenschaftlichen Literatur[47] und Leitlinienpublikationen[5, 6, 26, 31, 59, 62] der letzten Jahre, die allerdings auch einen Mangel an hochwertigen klinischen Studien erkennen lassen. Auf diesen Punkt gingen die Autoren des letzten Cochrane-Reviews[10] ein, das sich mit dem Nutzen des Eingriffs bei der Indikation „Tonsillopharyngitis“ befasste. Für die Metaanalyse waren nur zwei Studien mit 156 Erwachsenen[2, 24] und fünf Studien[27, 36, 37, 43] mit 987 Kindern geeignet, die Datenqualität wurde insgesamt als moderat bezeichnet. Diese geringe Fallzahl muss vor dem Hintergrund von Millionen Tonsillektomierter seit 1984 gesehen werden, allein in der vorliegenden Studie wurden binnen 14 Jahren insgesamt 1,52 Mio Patientinnen und Patienten in Deutschland operiert. Die genannte Metaanalyse übte starken Einfluss auf die AWMF-Leitlinie 017/024[59] aus, nach der die TE als Therapieoption erst ab einer Mindestzahl von drei antibiotikapflichtigen Halsschmerzepisoden innerhalb der letzten 12 Monate in Erwägung gezogen werden soll. Der Eingriff soll aber erst ab einer Zahl von sechs derartigen Halsschmerzepisoden in den letzten 12 Monaten der konservativen Therapie vorgezogen werden.

Bei einer oberen Atemwegsobstruktion durch eine Tonsillenhyperplasie wird die TE in der AWMF-Leitlinie 017/069[45] empfohlen, hier heißt es: *„Bei nicht tonsillektomierten Patienten, bei denen eine chirurgische Behandlung der OSA erfolgen soll, kann die Tonsillektomie als Therapie erwogen werden... Die UPPP mit Tonsillektomie wird bei entsprechendem pathoanatomischen Befund zur Therapie der OSA empfohlen.“* Die Gleichwertigkeit der weniger invasiven TT mit der TE wird für Kinder, nicht aber für Erwachsene gesehen. Dies kontrastiert zu der sehr dezidierten Ablehnung der TT als Alternative zur TE beim kindlichen OSAS im Update der nordamerikanischen TE-Leitlinie[38], die das Verfahren als zu wenig abgesichert einstuft. In der AWMF-Leitlinie 063/001[28] des Jahres 2017 zu *„Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“* findet mangels Studien ausschließlich die TE Berücksichtigung als Therapieoption: *„Bei Tonsillenhyperplasie und oropharyngealer Obstruktion soll eine Tonsillektomie durchgeführt werden, insbesondere dann, wenn eine andere Therapie...nicht möglich ist bzw. diese nicht ausreichend toleriert wird... Ggf. kann sie mit einer Uvulopalatopharyngoplastik kombiniert werden...“.*

Die vorliegende Studie ist zwar mit dem Mangel an populationsbasierter Datenauswertung behaftet, der eine Auswertung nach Indikationsstellung der jeweiligen Eingriffe verhindert (bis auf die Abszess-TE). Die eingangs dargestellte Fallzahlentwicklung nach den unterschiedlichen Eingriffsarten (Abbildung 1) weist aber die wachsende Bedeutung der TT nach, die nicht nur bei

der oberen Atemwegsobstruktion, sondern auch als Therapieoption für die rezidivierende akute Tonsillitis gesehen wird. Entscheidend ist nach der Leitlinienempfehlung die Tonsillengröße und nicht das Patientenalter. Die Autoren der Konsensus-basierten Leitlinie haben als Entscheidungsgrundlage die Klassifikation der Tonsillengröße nach Brodsky[9] herangezogen:

<b>Brodsky Grad</b>	<b>Oropharynxobstruktion</b>
<b>0</b>	0%
<b>1</b>	<25%
<b>2</b>	<50%
<b>3</b>	<75%
<b>4</b>	>75%

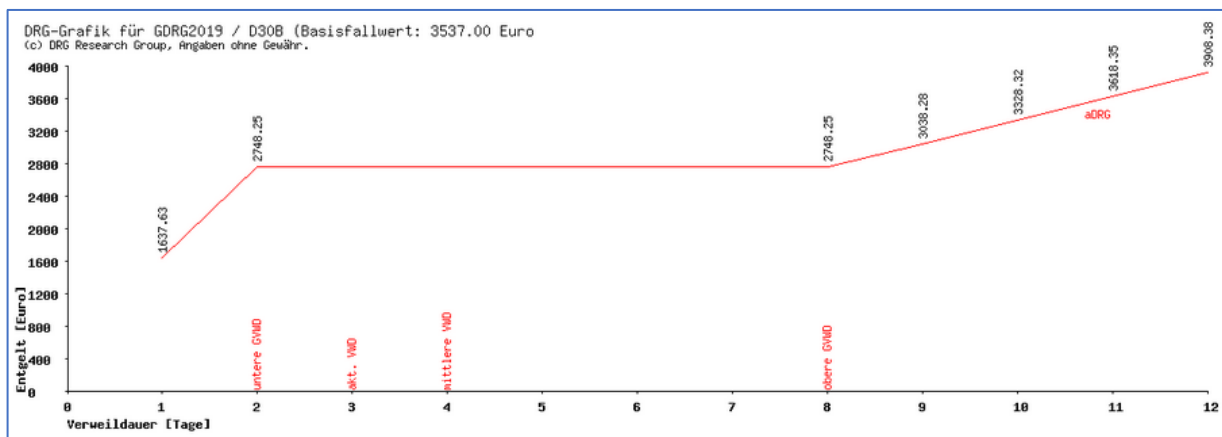
**Tabelle 18: Brodsky-Klassifikation[9]**

Vorangegangene Untersuchungen konnten belegen, dass die Leitlinie zur Tonsillitis-Therapie auf die Fallzahlentwicklung von TE und ATE in Deutschland keinen entscheidenden Einfluss ausübte[55], denn der Rückgang der stationären Fallzahlen lässt sich schon seit der systematischen Datenerfassung durch das statistische Bundesamt im Jahr 2005 nachweisen, also 10 Jahre vor Publikation der Leitlinie. Ob die Fallzahlen auch vorher schon zurückgingen lässt sich nicht beurteilen, denn es gab zuvor keine zentrale Datenerfassung.

In der vorliegenden Studie wurden, mit Ausnahme der Malignomchirurgie, sämtliche Eingriffsarten der Tonsillen Chirurgie berücksichtigt, die für die Kalkulation der stationären Versorgung quantitativ von Bedeutung sind. Dies gestattet zumindest näherungsweise die finanziellen Auswirkungen und den sich wandelnden Bedarf an Krankenhausbetten abzuschätzen, der sich durch die dargestellten Trends in der Tonsillen Chirurgie und ihrer wichtigsten Komplikation, der Nachblutung[48, 58], ergibt. Wegen dieser Komplikation muss zu der jährlichen Fallzahl (2018: 70.335) ein zusätzlicher Bedarf von 6% (2018: 4.220) eingeplant werden, je nach Altersstruktur und Geschlechterverteilung des operierten Kollektivs[52].

Für die finanzielle Kalkulation ist die Betrachtung der jeweiligen Eingriffsarten (TE, ATE, Abszess-TE, TT, Rest-TE) als Gesamtheit gerechtfertigt, weil sie alle der Fallpauschale DRG 30B zugeordnet werden. Diese führt auf Grund des jährlich neu vereinbarten Landesbasisfallwerts[44] zu klar kalkulierbaren Erlösen, beispielsweise im Jahr 2019 zu einem Entgelt in Höhe von 2748,25€ (Abbildung 42). Abgesehen von dem Fallzahlrückgang in der Tonsillen Chirurgie bedeutet die Änderung des Entgeltsystems ab 2020 weitere Verluste für die Krankenhäuser, da die Personalkosten für das Pflegepersonal aus den DRG-Fallpauschalen ausgegliedert und parallel zu den DRG-Fallpauschalen über ein krankenhausindividuelles

Pflegebudget nach dem Selbstkostendeckungsprinzip finanziert werden. Die Ausgestaltung des neuen Finanzierungsrahmens ab 2020 war durch die gesetzlichen Änderungen im Pflegepersonal-Stärkungsgesetz notwendig geworden. Die DRGs ohne Pflegepersonalkosten firmieren unter aG-DRG („a“ für „ausgliedert“), nach Ausgliederung der Pflegepersonalkosten wird das G-DRG-System jetzt als aG-DRG-System bezeichnet[17].



Für die Angabe der Seitenlokalisation bei den Prozeduren ergänzen Sie ggf. den jeweiligen Prozedurencode mit :l (links), :r (rechts) oder :b (beidseits).

Geschlecht: weiblich  Alter: 20 Jahre

Aufnahmegew.: 7000 Gramm  Behandlung: freiwillig

Verweildauer: 3 Tage  Beatmungszeit: 0 Stunden (max. 9999)

Abteilungstyp: Hauptabteilung

Aufnahmearzt: Krankenhausbehandlung, vollstationär

Aufnahmearzt: Einweisung durch einen Arzt

Entlassungsart: Behandlung regulär beendet

Diagnosen: J35.0

(ICD)

Prozeduren: 5-281.0 am 22.02.2019

(OPS)

(OPS)

(OPS)

(OPS)

Basisfallwert: 3537,00 €  Pflegeentgeltwert: 146,55 €

G-DRG 2019  Gruppieren  Neuer Fall

**Gruppierungsergebnis (G-DRG 2019)**

MDC 03 Krankheiten und Störungen im HNO-Bereich

DRG D30B Tonsillektomie außer bei bösartiger Neubildung oder verschiedene Eingriffe an Ohr, Nase, Mund und Hals ohne äußerst schwere CC, ohne aufwendigen Eingriff, ohne komplexe Diagnose oder Alter < 12 Jahre

PCCL 0 Status: normales Grouping (GetDRG-Grouper 2019) (GetDRG V19.2.0)

Verweildauer aktuelle VWD: 3 1. Tag Abschlag: 1 1. Tag Zuschlag: 9  
mittl. VWD (arith.): 4,3 untere GVWD: 2 obere GVWD: 8

Bewertungsrelation (DRG) Katalog-BWR (DRG): 0,777 eff. DRG-Bewertungsrelation: 0,777 (Zuschlag: 0)

DRG-Entgelt Basisentgelt: 2748,25 € eff. DRG-Entgelt: 2748,25 € (Zuschlag: 0,00 €, Basisfallwert: 3537,00 €)

**Diagnosen (ICD-10-GM 2019)**

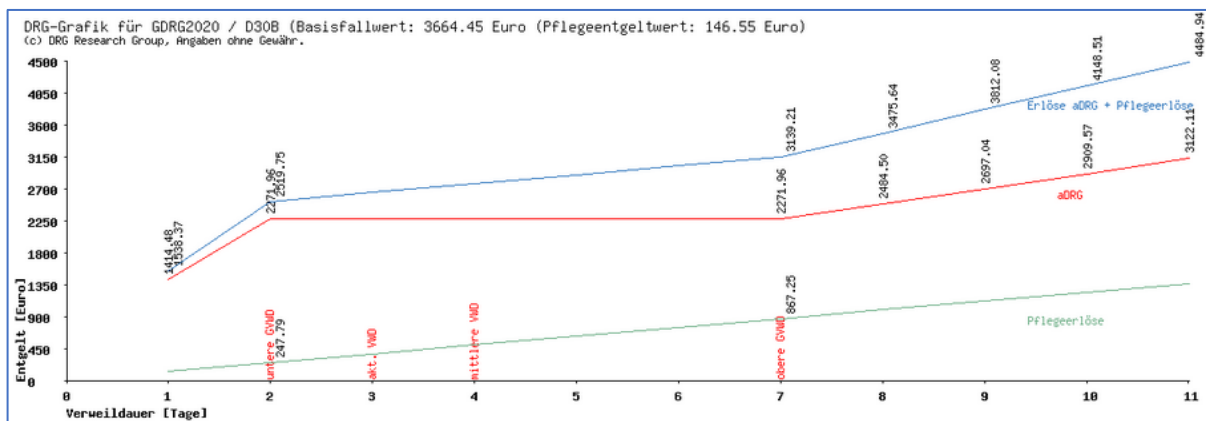
Kode	Bezeichnung	Verwendet	CCL	
J35.0	Chronische Tonsillitis	N	0	gültig

**Prozeduren (OPS Version 2019)**

Kode	Bezeichnung	Verwendet	OR/NOR	Amtlich
5-281.0	Tonsillektomie (ohne Adenotomie): Mit Dissektionstechnik	J	OP	5-281.0

**Abbildung 42: Erlöskalkulation mit dem DRG-Grouper 2019 für eine TE am 22.02.2019**

Der Landesbasisfallwert ist mit 3537,00 € festgesetzt, das Relativgewicht von 0,777 führt zu einem Entgelt in Höhe von 2748,25€ (inklusive Pflegeentgelt) im Fall einer 20-jährigen Patientin ohne Komorbiditäten. Analoge Erlöse lassen sich für die anderen Eingriffsarten kalkulieren.



Für die Angabe der Seitenlokalisation bei den Prozeduren ergänzen Sie ggf. den jeweiligen Prozedurencode mit :l (links), :r (rechts) oder :b (beidseits).

Geschlecht: weiblich | Alter: 20 Jahre | Aufnahmegeg.: 7000 Gramm | Behandlung: freiwillig | Verweildauer: 3 Tage | Beatmungszeit: 0 Stunden (max. 9999) | Abteilungstyp: Hauptabteilung | Aufnahmeart: Krankenhausbehandlung, vollstationär | Aufnahmeanlass: Einweisung durch einen Arzt | Entlassungsart: Behandlung regulär beendet

Diagnosen: J35.0 | (ICD) | Prozeduren: 5-281.0 am 22.02.2020 | Basisfallwert: 3664,45 € | Pflegeentgeltwert: 146,55 €

G-DRG 2020 | Gruppieren | Neuer Fall

**Gruppierungsergebnis (G-DRG 2020)**

MDC 03 Krankheiten und Störungen im HNO-Bereich  
DRG D30B Tonsillektomie außer bei bösartiger Neubildung oder verschiedene Eingriffe an Ohr, Nase, Mund und Hals ohne äußerst schwere CC, ohne aufwendigen Eingriff, ohne komplexe Diagnose, Alter > 15 oder ohne äußerst schwere oder schwere CC, Alter < 12 Jahre  
PCCL 0 Status: normales Grouping (GetDRG-Grouper 2020) (GetDRG V19.2.0)

Verweildauer	aktuelle VWD:	1. Tag Abschlag:	1. Tag Zuschlag:
	3	1	8
	mittl. VWD (arith.): 4,1	untere GVWD: 2	obere GVWD: 7

Bewertungsrelation (DRG) Katalog-BWR (DRG): 0,62 | eff. DRG-Bewertungsrelation: 0,62 (Zuschlag: 0)  
DRG-Entgelt Basisentgelt: 2271,96 € | eff. DRG-Entgelt: 2271,96 € (Zuschlag: 0,00 €; Basisfallwert: 3664,45 €)  
Pflege-Entgelt Pflege BWR/Tag: 0,8454 | eff. Pflege-Bewertungsrelation: 2,5362 | eff. Pflege-Entgelt: 371,67 € (Pflegeentgeltwert: 146,55)  
Summe Entgelte: 2643,63 €

**Diagnosen (ICD-10-GM 2020)**

Kode	Bezeichnung	Verwendet	CCL	gültig
J35.0	Chronische Tonsillitis	N	0	gültig

**Prozeduren (OPS Version 2020)**

Kode	Bezeichnung	Verwendet	OR/NOR	Ämtlich
5-281.0	Tonsillektomie (ohne Adenotomie); Mit Dissektionstechnik	J	OP	5-281.0

**Abbildung 43: Erlöskalkulation mit dem DRG-Grouper 2020 für eine TE am 22.02.2020**

Der Landesbasisfallwert ist mit 3664,45 € festgesetzt, das Relativgewicht von 0,62 führt zu einem Entgelt in Höhe von 2.271,96 € plus ein Pflege-Entgelt in Höhe von 371,67€ (= 2643,63). Dies bedeutet einen finanziellen Verlust in Höhe von 104,62 im Vergleich zum Erlös im Jahr 2019 im Fall der 20-jährigen Patientin ohne Komorbiditäten.

Da das statistische Bundesamt nur Fallzahlen bis zum Jahr 2018 zum derzeitigen Zeitpunkt (März 2020) zur Verfügung stellen kann, muss die Publikation der Zahlen des Jahres 2019 im November 2020 abgewartet werden. Es darf aber davon ausgegangen werden, dass sich die Gesamtzahl aller Eingriffsarten weiter verringert hat. Bei insgesamt 70.335 Eingriffen im Jahr 2018 bedeutet die hypothetische Berechnung mit dem Grouper 2020 im Vergleich zum Vorjahr einen Mindererlös der deutschen HNO-Hauptabteilungen in Höhe von 7,357 Mio €.

Inwieweit der Fallzahlrückgang zu einer Erhöhung der Behandlungskosten in der Primärversorgung in Deutschland führt, können erst zukünftige Studien klären. Nach der retrospektiven Studie von Ostvoll[35] ist dies nicht sehr wahrscheinlich, da sich kein wesentlicher Unterschied im Outcome nach TE im Vergleich zur konservativen Therapie bei jeweils 522 Kindern und jeweils 1122 Erwachsenen fand. Dies steht im Widerspruch zu einigen Studien[12,39,41], die einen positiven Einfluss auf die Lebensqualität durch die TE nachweisen konnten, wenn auch stets retrospektiv. In dem eher zentralistischen Gesundheitssystem mit nur einer einzigen staatlichen Krankenversicherung *NHS* (National Health Service) in England führten die Vorgaben hinsichtlich der Indikationsstellung zur TE zu dramatischen Fallzahlrückgängen, die mit einer Zunahme an stationär behandlungsbedürftigen schweren Halsinfektionen/Abszedierung assoziiert zu sein scheinen[1,4,11,23,25,29,64]. Ähnliche Beobachtungen finden sich auch in Deutschland[53], allerdings beschreiben sämtliche retrospektiven Studien lediglich Phänomene auf Populationsbasis, ohne ursächliche Zusammenhänge klären zu können und diesbezüglich einer prospektiven Überprüfung auf Patientenbasis bedürfen.

Als schwierig erweist sich jedenfalls die Interpretation des Fallzahlrückgangs in der Tonsillen Chirurgie. Innerhalb des Beobachtungszeitraums sank die Zahl von 71.730 auf 35.386 (-50,7%; Tabelle 5) bei Patientinnen und von 59.432 auf 34.949 bei Patienten (-41,2%; Tabelle 4). Die Veränderung der OPR insgesamt war für beide Geschlechter nahezu identisch (Abbildung 2) bei nicht wesentlichen Veränderungen bei der Bevölkerungszahl (Tabellen 2 und 3). Der Fallzahlrückgang zeigt sich als eine fast kontinuierliche Entwicklung seit 2005, mit einem gewissen Akzent nach 2015 (Abbildung 1). In diesem Jahr wurde die AWMF-Leitlinie zur Tonsillitis-Diagnostik und Therapie publiziert, die vermutlich Ursache für den akzentuierten Rückgang der TE (5-281.0) und ATE (5-282.0) sowie den akzentuierten Fallzahlanstieg der TT (5-281.5) war. Hierfür sprechen jedenfalls die Untersuchungen von Franzen[16], die zumindest in Brandenburg ein geändertes Verhalten bei der Indikationsstellung nachweisen konnten. Dieser akzentuierte Fallzahlrückgang ist aus den Fallzahlanalysen der vorliegenden Studie für Bremen, Sachsen-Anhalt, Berlin, Sachsen und Schleswig-Holstein abzuleiten (Abbildungen 4, 6,14,16).

Der Fallzahlanstieg der TT als Ersatzverfahren für die TE (mit und ohne AT) lässt sich gut durch die immer größer werdende Zahl an positiven Studienergebnissen und damit zunehmende allgemeine Akzeptanz des Verfahrens begründen[56]. Hinzu kam die gesundheitspolitische

Förderung durch extrabudgetäre Vergütungsregelungen, den so genannten Tonsillotomieverträgen[61]. Inwieweit sich die Vergütungsregelung der TT nach Aufnahme in den Katalog der ambulanten Operationen[22] am 01.07.2019 auf die Operationshäufigkeit auswirken wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abgeschätzt werden. Nachteilig am Design der vorliegenden Studie ist die Tatsache, dass die Zahl der ambulant ausgeführten Eingriffe vom Bundesamt für Statistik nicht erfasst wird. Außer der geschilderten Ausnahme bei der TT lässt sich eine wissenschaftliche Begründung für den nahezu kontinuierlichen Fallzahlrückgang der Tonsillen Chirurgie während des Beobachtungszeitraums nicht finden. Ebenso wenig lassen sich die regional unterschiedlich ausgeprägten OPR begründen (Abbildungen 3 bis 18). Interessanterweise war hier die Zugehörigkeit zu männlichem oder weiblichem Geschlecht von Bedeutung: während die statistischen Varianzanalysen für beide Geschlechter fünf Untergruppen mit vergleichbarer OPR in den 16 Bundesländern fanden, waren es bei Patientinnen nur vier, bei Patienten aber sechs.

Dabei ist das Phänomen einer regionalen Variabilität in der medizinischen Versorgung nicht neu[7, 20, 34], heterogene Behandlungskonzepte wurden immer wieder als endemisch und zeitkonstant beschrieben[3]. Im Zusammenhang mit der Tonsillen Chirurgie lieferte das Projekt „Faktencheck Mandeloperation“ der Bertelsmann Stiftung[14] hierzu erstmals eine fundierten Auswertung von Zahlen des Statistischen Bundesamts, die im Mai 2013 bekannt gegeben wurde. Das Zahlenmaterial beschränkte sich allerdings auf die Jahrgänge 2007 bis 2010 und auf Patienten im Alter bis zu 19 Jahren. Bei der Studie wurde mit vierstelligen OPS-Codes recherchiert (5-281.\*; 5-282.\*), was sich quantitativ kaum zum Ansatz der vorliegenden Studie auswirken dürfte. Die Operationshäufigkeit unterschied sich im Vergleich der 16 Bundesländer um den Faktor drei, im Vergleich der 412 Landkreise um den Faktor 8. Bei Berücksichtigung der Operationsindikation in den Landkreisen unterschied sich die Operationshäufigkeit um das 12-fache bei „Tonsillitis“ und um das 58-fache bei „Tonsillenhypertrophie“.

Da das Datenmaterial der vorliegenden Studie nicht dazu geeignet war, Rückschlüsse auf die rechtfertigende Operationsindikation zu ziehen, bieten sich hier keine Vergleichsmöglichkeiten. Hinsichtlich der regionalen Variabilität wurden vom statistischen Bundesamt die Zahlen der Bundesländer, nicht aber der 412 Landkreise zur Verfügung gestellt, was per se nicht zwingend mit einem Erkenntnisvorteil verbunden ist. Als Vergleichsmöglichkeit mit dieser ersten Erhebung durch das Projekt *Faktencheck Mandeloperation* bleibt aber der Vergleich der Bundesländer untereinander. Anhand einer Umrechnung konnten die OPR vergleichbar gemacht werden. Hier zeigt die vorliegende Studie, sowohl dass die Unterschiede offensichtlich erhalten bleiben, als auch dass ein Einfluss des Geschlechts auf das Ergebnis besteht: bei Patientinnen schwankten die OPR der einzelnen Bundesländer zwischen dem 2,61 und 3,26-fachen, bei Patienten zwischen dem 2,22 und 3,45-fachen (Tabellen 19 und 20). Das Zahlenmaterial belegt, dass die im *Faktencheck Mandeloperation* bereits herausgearbeiteten OPR weiterhin und in fast gleichem Ausmaß erhalten bleiben.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>SLH</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,04	1,00	1,02	1,16	1,00	1,00	1,07	1,00	1,00	1,00
<b>HH</b>	1,86	2,11	1,79	1,85	1,77	2,24	2,06	2,24	2,16	2,38	2,40	3,17	2,79	2,70
<b>NS</b>	1,80	1,82	1,52	1,47	1,41	1,74	1,47	1,56	1,41	1,50	1,47	1,82	1,59	1,54
<b>BR</b>	3,10	2,76	2,65	2,75	2,80	3,26	2,61	2,72	2,90	2,84	2,81	2,73	2,42	2,25
<b>NRW</b>	1,84	2,00	1,57	1,52	1,47	1,67	1,39	1,50	1,38	1,37	1,41	1,79	1,48	1,43
<b>HE</b>	1,63	1,84	1,45	1,39	1,26	1,57	1,25	1,39	1,39	1,35	1,41	1,76	1,45	1,52
<b>RLP</b>	1,75	1,75	1,39	1,40	1,26	1,55	1,24	1,33	1,19	1,23	1,18	1,55	1,22	1,22
<b>BW</b>	1,60	1,73	1,47	1,39	1,34	1,56	1,30	1,35	1,38	1,32	1,28	1,58	1,27	1,25
<b>BA</b>	1,64	1,80	1,40	1,36	1,23	1,51	1,16	1,19	1,18	1,19	1,18	1,51	1,17	1,28
<b>SAA</b>	2,12	2,10	1,80	1,65	1,55	1,90	1,62	1,89	1,77	1,83	1,76	2,45	1,98	1,72
<b>BER</b>	1,29	1,51	1,17	1,04	1,04	1,26	1,07	1,13	1,14	1,14	1,25	1,44	1,09	1,15
<b>BRA</b>	1,18	1,36	1,16	1,08	1,05	1,20	1,00	1,00	1,02	1,02	1,00	1,35	1,07	1,07
<b>MV</b>	1,62	1,83	1,48	1,53	1,24	1,45	1,24	1,29	1,17	1,31	1,37	1,61	1,36	1,36
<b>SAC</b>	1,19	1,13	1,07	1,15	1,00	1,23	1,03	1,09	1,06	1,07	1,06	1,27	1,03	1,01
<b>SAC-AL</b>	1,80	1,96	1,68	1,64	1,59	1,87	1,60	1,70	1,72	1,62	1,70	1,88	1,63	1,73
<b>TH</b>	1,16	1,35	1,16	1,16	1,10	1,38	1,15	1,15	1,07	1,18	1,13	1,45	1,20	1,08

**Tabelle 19: OPR-Index der einzelnen Bundesländer im Jahresvergleich, Patientinnen**

Zur Entstehung dieser Tabelle erhielt das Bundesland mit der jeweils niedrigsten OPR im beobachteten Jahrgang der Index von 1,00. Die OPR aller anderen Bundesländer in diesem Jahrgang wurden anschließend mit der niedrigsten OPR verglichen um die weiteren Indices des Jahrgangs zu bilden. In Schleswig-Holstein fand sich bis auf wenige Jahrgänge (2009: Sachsen; 2011, 2012 und 2015: Brandenburg) die niedrigsten OPR (orange), die höchsten OPR (grau) fanden sich bis 2015 in Bremen, danach in Hamburg. Die OPR der einzelnen Bundesländer schwankten zwischen dem 2,61 und 3,26-fachen.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>SLH</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>HH</b>	1,77	2,06	1,91	2,15	1,90	2,22	2,03	2,31	2,44	2,40	2,56	2,96	2,75	2,94
<b>NS</b>	1,78	1,70	1,03	1,64	1,45	1,71	1,42	1,38	1,49	1,44	1,46	1,62	1,52	1,59
<b>BR</b>	3,35	3,18	2,96	3,15	2,22	3,45	2,59	2,38	2,82	2,71	2,82	2,48	2,23	2,60
<b>NRW</b>	1,83	2,00	1,70	1,70	1,53	1,76	1,36	1,37	1,49	1,41	1,44	1,69	1,51	1,57
<b>HE</b>	1,63	1,79	1,61	1,48	1,31	1,61	1,26	1,33	1,51	1,39	1,36	1,64	1,52	1,69
<b>RLP</b>	1,76	1,80	1,56	1,55	1,34	1,63	1,24	1,15	1,32	1,23	1,20	1,42	1,24	1,30
<b>BW</b>	1,68	1,85	1,72	1,69	1,51	1,80	1,42	1,35	1,57	1,44	1,38	1,57	1,45	1,46
<b>BA</b>	1,66	1,76	1,60	1,56	1,36	1,60	1,22	1,14	1,33	1,27	1,23	1,43	1,31	1,42
<b>SAA</b>	2,07	2,20	2,03	1,87	1,69	2,05	1,68	1,73	1,98	2,05	1,62	2,45	1,99	1,85
<b>BER</b>	1,31	1,38	1,26	1,26	1,10	1,32	1,12	1,06	1,31	1,24	1,35	1,38	1,25	1,33
<b>BRA</b>	1,04	1,30	1,25	1,28	1,10	1,33	1,07	1,05	1,13	1,11	1,15	1,40	1,22	1,34
<b>MV</b>	1,65	1,78	1,63	1,67	1,32	1,63	1,36	1,38	1,49	1,55	1,61	1,75	1,58	1,79
<b>SAC</b>	1,08	1,22	1,16	1,31	1,16	1,33	1,11	1,10	1,29	1,26	1,27	1,39	1,26	1,27
<b>SAC-AL</b>	1,82	1,90	1,86	2,03	1,70	2,09	1,66	1,75	1,93	1,81	1,86	1,93	1,87	2,17
<b>TH</b>	1,15	1,29	1,33	1,38	1,24	1,48	1,17	1,32	1,44	1,33	1,41	1,62	1,50	1,51

**Tabelle 20: OPR der einzelnen Bundesländer im Jahresvergleich, Patienten**

Zur Entstehung dieser Tabelle erhielt das Bundesland mit der jeweils niedrigsten OPR im beobachteten Jahrgang der Index von 1,00. Die OPR aller anderen Bundesländer in diesem Jahrgang wurden anschließend mit der niedrigsten OPR verglichen um die weiteren Indices des Jahrgangs zu bilden. In Schleswig-Holstein fand sich in allen Jahrgängen die niedrigste OPR (orange), die höchsten OPR (grau) fanden sich bis 2015 in Bremen, danach in Hamburg. Die OPR der einzelnen Bundesländer schwankten stärker als bei den Patientinnen zwischen dem 2,22 und 3,45-fachen.

Aus der vorliegenden Studie geht hervor, dass sich die Eingriffszahl in Deutschland innerhalb des Beobachtungszeitraums bei Patientinnen insgesamt in etwa halbierte (-50,7%), bei Patienten war dies etwas geringer ausgeprägt (-41,2%). Der Fallzahlrückgang war am stärksten bei der ATE (-75,5%), gefolgt von der TE (-59,0%) und Abszess-TE (-20,0%). Demzufolge musste sich die Absolutzahl von Nachblutungsoperationen ebenfalls reduzieren (-52,4%). Die OPR von Rest-TE änderte sich nicht, die OPR der TT war die einzige mit einem deutlichen Anstieg seit 2005 (Zunahme um das 4-Fache). Dieser Trend in der Tonsillen Chirurgie findet sich in allen Bundesländern, wenn auch in sehr unterschiedlicher Ausprägung[55]. Diese regionalen Unterschiede zeigten sich sowohl in unserer, wie auch in einer vorangegangenen Analyse[55] als endemische Konstante, was so auch aus anderen Ländern [13,21,42] und Regionen[8,15, 40] bekannt ist und immer wieder für die verschiedensten Prozeduren in diversen medizinischen Fachbereichen thematisiert wird[3,33]. Im Fall der Tonsillen Chirurgie lassen sich die Unterschiede zum Teil durch die unterschiedliche Altersverteilung innerhalb der einzelnen Bundesländer erklären, denn die Häufigkeit der Tonsillen Chirurgie, insbesondere der TT hängt signifikant vom Anteil der unter 10-Jährigen ab[54].

Der beschriebene Trend in der Tonsillen Chirurgie findet sich in jedem der 16 Bundesländer, unabhängig von der jeweiligen OPR. In der vorliegenden Studie fanden sich im Vergleich zum Bundesdurchschnitt geringere OPR in Schleswig-Holstein, Brandenburg, Sachsen, Berlin und Thüringen, sowohl bei Patientinnen wie bei Patienten. Im Gegensatz dazu wurden Patienten und Patientinnen am häufigsten in Sachsen-Anhalt, im Saarland, in Hamburg und in Bremen operiert. Die von Windfuhr und Chen[55] vorgenommenen Regressionsanalysen ergaben in Bezug auf den Bundesdurchschnitt jeweils für die TE, ATE und TT unterschiedliche OPR (Tabelle 21).

Die in der vorliegenden Studie gefundenen regionalen Unterschiede waren ebenfalls hochsignifikant, hier fiel vor allem Bremen durch die solitäre Stellung im Bundesvergleich mit der höchsten kumulierten mittleren OPR auf (Abbildung 44). Dies war der Fall bei der Betrachtung beider Geschlechter zusammen (Tabelle 9; Abbildung 19) wie auch bei deren separater Betrachtung (Tabellen 11,12; Abbildungen 20,21). Für das Phänomen der regionalen Variabilität konnte die Korrelation der OPR mit jungem Patientenalter (<10 Jahre) für die Eingriffsarten ATE, TE und TT nachgewiesen werden. Der Zusammenhang von OPR und Facharztdichte war uneinheitlich: Bei der ATE und TE lagen Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen im Bundesdurchschnitt. Geringere OPR pro Facharzt wurden für Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und das Saarland nachgewiesen. In Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein lagen die OPR pro Facharzt über dem Bundesdurchschnitt. Für die TT fand sich eine geringere OPR pro Facharzt in Baden-Württemberg, Bremen, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Schleswig-Holstein. Signifikant überdurchschnittliche OPR wurden hingegen für Bayern, Berlin, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und das Saarland nachgewiesen[54].

OPR[55]	TE	ATE	TT
<b>überdurchschnittlich</b>	Baden-Württemberg Bayern Brandenburg Bremen* Sachsen Thüringen	Baden-Württemberg Bayern Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland*	Baden-Württemberg Brandenburg Bremen* Hamburg* *Niedersachsen Rheinland-Pfalz Schleswig-Holstein
<b>unterdurchschnittlich</b>	Hamburg Hessen Niedersachsen Rheinland-Pfalz Schleswig-Holstein*	Hamburg Hessen Niedersachsen Sachsen* Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein*	Bayern Berlin* Hessen Nordrhein-Westfalen Saarland

\*=Übereinstimmung mit der vorliegenden Studie

**Tabelle 21: Über- und unterdurchschnittliche OPR nach Regressionsanalysen[55] für TE, ATE und TT**

Die unterschiedlichsten statistischen Verfahren belegen immer wieder eine regionale Variabilität, die sich als zeitkonstant erweist und keine nennenswerte Beeinflussung durch die Tonsillitis-Leitlinie erkennen lässt. Gewisse Übereinstimmungen mit der vorliegenden Studie sind zu erkennen, Bremen erweist sich jedenfalls in allen Analysen als das Bundesland mit den höchsten OPR in allen Jahrgängen.

### ANOVA der kumulierten Operationsraten der 16 Bundesländer für Patientinnen und Patienten



**Abbildung 44:** Fünf Untergruppen für die OPR nach der Varianzanalyse für beide Geschlechter, kumuliert 2005-2018

Die kumulierten Mittelwerte der OPR eines Bundeslands wurde jeweils mit dem Bundesdurchschnitt und den jeweiligen Bundesländern miteinander verglichen. Die Varianzanalyse (ANOVA) führte bei Vernachlässigung der Geschlechtszugehörigkeit zu fünf Untergruppen, die hier jeweils in rot dargestellt sind. Innerhalb der rot markierten Untergruppen war die OPR nicht unterschiedlich, der kumulierte Mittelwert der OPR nimmt von links nach rechts ab. Bremen sticht als solitäres Bundesland mit höchstem Mittelwert der OPR heraus, Hamburg unterscheidet sich ebenfalls signifikant von den meisten anderen Bundesländern. Eine wissenschaftliche Erklärung für die regional unterschiedliche Operationshäufigkeit lässt sich nicht heranziehen. Derselbe statistische Ansatz ergab sechs Untergruppen für Patienten und nur vier für Patientinnen (nicht dargestellt).

Postoperative Blutungen müssen im Zusammenhang mit der Tonsillen Chirurgie unter versorgungsmedizinischen Aspekten immer berücksichtigt werden, weil sie als unvermeidbare Komplikation gelten. Sie können sich unvorhersehbar bei jedem Patienten während der Rekonvaleszenzzeit als potenziell lebensgefährdende Komplikation verwirklichen und bedürfen einer stationären Versorgung[48]. Vorangegangene Untersuchungen konnten belegen, dass der Trend in der Tonsillen Chirurgie in Deutschland nicht mit einer Veränderung der NBR einherging[52]. Den Analysen zufolge ereigneten sich bei Patientinnen signifikant seltener als bei Patienten revisionspflichtige Nachblutungen (5,41% vs. 7,64%). Dieses wissenschaftlich nicht erklärbare Phänomen zeigte sich zudem konstant als altersabhängig mit größter Diskrepanz bei den 20 bis 25-Jährigen (6,26% vs. 12,19%)[52]. Es überrascht wenig, dass die vorliegende Untersuchung hinsichtlich der geschlechtsspezifischen NBR zu gleichen Ergebnissen kam (Abbildungen 22,23).

Die vorliegende Studie ging erstmals der regionalen Verteilung der NBR in Deutschland nach, hier wurden, kumuliert über den gesamten Beobachtungszeitraum, die höchsten NBR in Niedersachsen (m: 11,4%; w: 7,6%) und die niedrigsten NBR im Saarland (m: 5,2%; w: 3,7%) ermittelt. Interessant ist die Tatsache, dass sich die NBR in Nordrhein-Westfalen, Bayern, Sachsen-Anhalt, Hamburg, Baden-Württemberg, Hessen und Sachsen bei Patientinnen und Patienten als endemische Konstante erwies (Abbildungen 26,29,32,36,38,39), nicht aber in Schleswig-Holstein, Bremen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen, Niedersachsen und Berlin (Abbildungen 24,25,27,28,30,31,33,34,35, 37). Im Vergleich mit den OPR in den Abbildungen 3 bis 18 zeichnen sich die Abbildungen 24 bis 39 mit den dargestellten NBR der einzelnen Bundesländer insgesamt durch eine deutlich stärkere Schwankungsbreite aus.

Die statistischen Analysen konnten für die NBR der einzelnen Bundesländer in Bezug auf den Bundesdurchschnitt nachweisen, dass die Geschlechtszugehörigkeit in Bayern und Brandenburg von unterschiedlichem Einfluss war: in Bayern wandelte sich die unterdurchschnittliche NBR von Patientinnen in eine *über*durchschnittliche von Patienten und in Brandenburg die durchschnittliche NBR von Patientinnen in eine *unter*durchschnittliche von Patienten um. Obwohl Hamburg und Bremen mit den höchsten OPR auffielen, war die NBR in diesen Bundesländern im Bundesdurchschnitt (Abbildung 41; Tabelle 22).

Weitere Analysen konnten erstaunlicherweise belegen, dass die OPR mit der NBR signifikant korreliert und dieser Effekt bei Patientinnen stärker als bei Patienten ausgeprägt war. Nur in Norddeutschland (Schleswig-Holstein und Hamburg) fand sich diese Korrelation nicht (Tabelle 17).

<b>NBR</b>	<b>Patienten</b>	<b>Patientinnen</b>
<b>über Bundesdurchschnitt</b>	Baden-Württemberg Berlin Niedersachsen Bayern	Baden-Württemberg Berlin Niedersachsen
<b>Bundesdurchschnitt</b>	Schleswig-Holstein <b>Hamburg</b> <b>Bremen</b> Hessen Sachsen	Schleswig-Holstein <b>Hamburg</b> <b>Bremen</b> Hessen Sachsen Brandenburg
<b>unter Bundesdurchschnitt</b>	Brandenburg Sachsen-Anhalt Mecklenburg-Vorpommern Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Thüringen	Sachsen-Anhalt Mecklenburg-Vorpommern Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Thüringen Bayern

**Tabelle 22: NBR von Patientinnen und Patienten, kumuliert**

Die statistischen Analysen (Kruskal-Wallis-Test) klassifizierten die NBR der einzelnen Bundesländer in Bezug auf den Bundesdurchschnitt in drei Kategorien.

Fett = Bundesländer mit signifikant höchster OPR.

## Zusammenfassung

Die Datenerhebung für die vorliegende Longitudinalstudie erfolgte anhand einer Sonderauswertung des statistischen Bundesamtes. Das statistische Bundesamt sammelt und archiviert seit 2005 einheitlich bundesweit Daten zu stationär behandelten Patientinnen und Patienten, sodass von homogenen Daten hoher Qualität ausgegangen werden darf. Unter Bezug auf die offizielle Bevölkerungsstatistik wurden die OPR für Deutschland und jeweils für die 16 Bundesländer für Patientinnen und Patienten berechnet. Eine statistische Varianzanalyse (ANOVA), einschließlich Duncan's Multiple Range Test und Kruskal-Wallis-Test, sowie eine Korrelationsanalyse mittels Pearson Korrelationskoeffizienten wurde durchgeführt. Anhand der Ergebnisse ließen sich unter den 16 Bundesländern fünf mit vergleichbarem OPR-Mittelwert identifizieren, der Einfluss des Geschlechts war auch hier eindeutig: die Varianz bei Patienten war größer (sechs Untergruppen) als bei Patientinnen (vier Untergruppen). Die NBR konnte ebenfalls geschlechtsspezifisch für Deutschland und die jeweiligen Bundesländer berechnet werden. Der Einfluss des männlichen Geschlechts auf die NBR erwies sich zeitkonstant und regional unabhängig als signifikant negativ. Auffallend waren signifikante und zeitkonstante Unterschiede in der NBR beim Vergleich der einzelnen Bundesländer miteinander. Eine signifikante positive Korrelation zwischen OPR und NBR fand sich in 14 von 16 Bundesländern, hier wirkte sich allerdings die Zugehörigkeit zum weiblichen Geschlecht ungünstig aus: die NBR korrelierte bei Patientinnen signifikant stärker mit der OPR als bei Patienten.

Die Durchführung weiterer klinischer Studien kann zukünftig den Fallzahlrückgang und eventuelle Zusammenhänge zu entstehenden Behandlungskosten beleuchten. Ferner können die Indikationsstellung für Tonsilleneingriffe, sowie die ursächlichen Zusammenhänge zwischen Tonsillen Chirurgie und daraus entstehenden Komplikationen umfangreicher erfasst und analysiert werden. Schließlich können durch weiterführende Studien regionale Unterschiede genauer betrachtet und eingegrenzt werden.

Die Fragestellungen dieser Untersuchungen lassen somit wie folgt beantworten:

1. Welche Entwicklung hat die absolute und relative Operationshäufigkeit der Tonsillen Chirurgie in Deutschland und den 16 Bundesländern genommen?

Die Häufigkeit der durchgeführten TE- und ATE-Eingriffe hat innerhalb des Beobachtungszeitraumes signifikant abgenommen, während die TT-Häufigkeit

signifikant gestiegen ist. Die OPR der Rest-TE- sowie Abszess-TE, sowie NBR blieb dagegen konstant.

2. Hat sich der Zusammenhang zwischen revisionspflichtigen Blutungskomplikationen und Geschlecht geändert?

Der Zusammenhang zwischen revisionspflichtigen Blutungskomplikationen und Geschlecht ist während des gesamten Beobachtungszeitraums unverändert geblieben. Bei Patientinnen ließen sich in allen Bundesländern und allen beobachteten Jahrgängen signifikant niedrigere Nachblutungsraten im Vergleich zu Patienten feststellen.

3. Bestehen statistisch signifikante regionale Unterschiede bei den Operations- und Nachblutungsraten?

Bezüglich der regionalen Unterschiede bei den Operations- und Nachblutungsraten haben sich signifikante Unterschiede gezeigt. Die OPR von Bremen und Hamburg waren bei beiden Geschlechtern höher als der bundesweite Durchschnitt. Kein Bundesland wies eine signifikant unterdurchschnittliche OPR auf. Bezüglich der revisionspflichtigen Nachblutungen zeigten Niedersachsen, Berlin und Baden-Württemberg bei beiden Geschlechtern signifikant höhere Nachblutungsraten als der bundesweite Durchschnitt. Die Nachblutungsrate von Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Thüringen waren dagegen bei beiden Geschlechtern signifikant niedriger als der bundesweite Durchschnitt. Im Bundesdurchschnitt der NBR befanden sich beide Geschlechter in Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Hessen und Sachsen. Geschlechtsspezifische Unterschiede fanden sich für die NBR demnach in Bayern und Brandenburg.

4. Findet sich eine geringere Nachblutungsrate, wenn überdurchschnittlich häufig operiert wird?

Eine signifikante Korrelation zwischen der OPR und NBR kann für alle Bundesländer mit Ausnahme von Schleswig-Holstein und Hamburg festgestellt werden. Da ausschließlich positive Korrelationswerte ermittelt wurden, ist mit steigenden OPR auch eine steigende NBR zu erwarten. Ein gegenteiliger Effekt konnte nicht nachgewiesen werden.

## Summary

Data for the presented longitudinal study were requested from the German Federal Institute of Statistics. The Federal Institute of Statistics has been collecting and archiving nationwide data regarding inpatient treatments since 2005, hence homogeneity and high quality of data can be assumed. Sex-specific bleeding rates were calculated for the Federal Republic of Germany and each German federal state. The operation rates were calculated for the Federal Republic of Germany and the 16 German federal states under consideration of the official vital statistics. An analysis of variance (ANOVA), including Duncan's Multiple Range Test and Kruskal-Wallis-Test, as well as a correlation analysis via Pearson's Correlation Coefficient was performed.

Results revealed similar averages in the operation rates of five of the 16 federal states, with clear influence by the patients' gender: male patients displayed higher variance (six subgroups) than female patients (four subgroups). Postoperative bleeding rates could also be calculated for both sexes, the Federal Republic of Germany and each federal state. Male gender had a geographically independent significant negative influence upon the bleeding rate throughout the observation period. Geographically independent significant differences could also be observed among the bleeding rates of each federal state, when compared to each other. A positive correlation between operation and bleeding rates was found in 14 of 16 federal states, additionally female sex proved to be rather unfavourable: bleeding rates of female patients showed a higher correlation to operation rates than those of male patients.

Further clinical studies can possibly explain the case decrease and reveal potential connections to the resulting treatment costs. Furthermore, operation indications for tonsil surgery, as well as possible connections between surgery and resulting complications can be recorded and analyzed elaborately. Finally, regional differences can be looked upon more thoroughly.

The scientific questions asked in this study can be answered as follows:

1. How did the absolute and relative frequency of performed operations develop in Germany and the 16 federal states?

The frequency of performed tonsillectomies and adenotonsillectomies sunk significantly during the observation period, whereas the frequency of performed tonsillotomies increased significantly. The frequency of performed rest tonsillectomies, abscess tonsillectomies and operation-worthy postoperative bleeding after tonsil surgery remained constant.

2. Did the coherence between postoperative bleeding requiring operation and sex change?

The coherence between postoperative bleeding and sex remained constant during the observation period. Significantly lower bleeding rates could be noted for female patients in all federal states and throughout all years of observation when compared to those of male patients.

3. Can statistically significant regional differences in the operation and bleeding rates be noted?

Significant regional differences were noted regarding operation and bleeding rates. Operation rates of Bremen and Hamburg were significantly higher than the German average for both male and female patients. No federal state showed significantly lower operation rates than the German average. Niedersachsen, Berlin and Baden-Württemberg showed significantly higher operation-worthy bleeding rates, when compared to the German average for both sexes, whereas the bleeding rates of Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland and Thüringen were significantly lower than the German average for both sexes. Bleeding rates of Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Hessen and Sachsen were similar to the German average for both sexes. Differences in the bleeding rates among sexes could be found in Bayern and Brandenburg.

4. Do above average operation rates lead to lower bleeding rates?

A significant correlation among operation and bleeding rates could be noted for all federal states but Schleswig-Holstein and Hamburg. Since all correlation coefficients showed positive values, a rising bleeding rate can be expected with rising operation rates. A contrary effect could not be detected.

## Literatur

1. Al-Hussaini A, Owens D, Tomkinson A (2013) Health costs and consequences: have UK national guidelines had any effect on tonsillectomy rates and hospital admissions for tonsillitis? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 270:1959-1965
2. Alho OP, Koivunen P, Penna T et al. (2007) Tonsillectomy versus watchful waiting in recurrent streptococcal pharyngitis in adults: randomised controlled trial. *Clin Otolaryngol* 32:285
3. Appleby J, Raleigh V, Frosini F et al. (2011) *Variations in Health Care. The good, the bad and the inexplicable*, London
4. Banigo A, Moinie A, Bleach N et al. (2018) Have reducing tonsillectomy rates in England led to increasing incidence of invasive Group A Streptococcus infections in children? *Clin Otolaryngol* 43:912-919
5. Baugh RF, Archer SM, Mitchell RB et al. (2011) Clinical practice guideline: tonsillectomy in children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 144:S1-30
6. Bellussi LM, Marchisio P, Materia E et al. (2011) Clinical guideline on adenotonsillectomy: the Italian experience. *Adv Otorhinolaryngol* 72:142-145
7. Bernal-Delgado E, Ridaio-Lopez M, Garcia-Armesto S (2014) *Medical Practice Variations in Elective Surgery*. In: Stukel T, Johnson A (eds) *Medical Practice Variations*. Springer, New York
8. Boss EF (2012) Tonsillectomy variation in the United States: the evidence is catching up, but are the payers aware of the evidence? *J Pediatr* 161:972-973; author reply 973
9. Brodsky L (1989) Modern assessment of tonsils and adenoids. *Pediatr Clin North Am* 36:1551-1569
10. Burton MJ, Glasziou PP, Chong LY et al. (2014) Tonsillectomy or adenotonsillectomy versus non-surgical treatment for chronic/recurrent acute tonsillitis. *Cochrane Database Syst Rev*:CD001802
11. 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
12. Douglas CM, Lang K, Whitmer WM et al. (2017) The effect of tonsillectomy on the morbidity from recurrent tonsillitis. *Clin Otolaryngol* 42:1206-1210
13. Eurostat Statistics Explained *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) (abgerufen 31.10.2019)
14. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/faktencheck-gesundheit-gaumenmandeln/> 2013 (abgerufen 20.02.2020)

15. Fedeli U, Marchesan M, Avossa F et al. (2009) Variability of adenoidectomy/tonsillectomy rates among children of the Veneto Region, Italy. *BMC Health Serv Res* 9:25
16. Franzen AM, Jungehulsing M, Berthold U et al. (2019) Operationen an den Gaumenmandeln im Land Brandenburg - Entwicklungen von 2013 bis 2017. *HNO* 67:606-611
17. GKV-Spitzenverband aDRG-System.  
[www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/krankenhaeuser/drg\\_system/g\\_drg\\_2020/drg\\_system\\_1.jsp](http://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/krankenhaeuser/drg_system/g_drg_2020/drg_system_1.jsp), (abgerufen 22.02.2020)
18. Grob GN (2007) The rise and decline of tonsillectomy in twentieth-century america. *J Hist Med Allied Sci* 62:383-421
19. <https://Statistikguru.De/Spss/Einfaktorielle-Anova/Interpretation-Bei-Varianzhomogenitaet.html> (abgerufen 08.02.2020)
20. <https://dtats.oecd.org> (abgerufen 05.10.2019)
21. <https://stats.oecd.org/Index.Aspx?Queryid=30167#> (abgerufen 01.10.2019)
22. Kassenärztliche Bundesvereinigung (2019) Vergütung für Teilentfernung vergrößerter Gaumenmandeln festgelegt.  
[https://www.kbv.de/html/1150\\_41115.php](https://www.kbv.de/html/1150_41115.php), (abgerufen 20.02.2020)
23. Koshy E, Murray J, Bottle A et al. (2012) Significantly increasing hospital admissions for acute throat infections among children in England: is this related to tonsillectomy rates? *Arch Dis Child* 97:1064-1068
24. Koskenkorva T, Koivunen P, Koskela M et al. (2013) Short-term outcomes of tonsillectomy in adult patients with recurrent pharyngitis: a randomized controlled trial. *CMAJ* 185:E331-336
25. Lau A, Upile N, Wilkie M et al. (2014) The rising rate of admissions for tonsillitis and neck space abscesses in England, 1991–2011. *Ann R Coll Surg Engl* 96:307–310
26. Lescanne E, Chiron B, Constant I et al. (2012) Pediatric tonsillectomy: clinical practice guidelines. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 129:264-271
27. Lock C, Wilson J, Steen N et al. (2010) North of England and Scotland Study of Tonsillectomy and Adeno-tonsillectomy in Children(NESSTAC): a pragmatic randomised controlled trial with a parallel non-randomised preference study. *Health technology assessment* 14:1-164, iii-iv
28. Mayer G, Arzt M, Braumann B et al. (2017 (abgerufen 20.02.2020)) Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen–Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen“. AWMF-Register Nr. 063/001
29. Mcleod R, Brahmabhatt P, Owens D (2017) Tonsillectomy is not a procedure of limited value - the unseen costs of tonsillitis and quinsy on hospital bed consumption. *Clin Otolaryngol* 42:573-577
30. Mitchell RB, Archer SM, Ishman SL et al. (2019) Clinical Practice Guideline: Tonsillectomy in Children (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg* 160:S1-S42

31. Mitchell RB, Archer SM, Ishman SL et al. (2019) Clinical Practice Guideline: Tonsillectomy in Children (Update)-Executive Summary. *Otolaryngol Head Neck Surg* 160:187-205
32. Odhagen E, Sunnergren O, Hemlin C et al. (2016) Risk of reoperation after tonsillotomy versus tonsillectomy: a population-based cohort study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 273:3263-3268
33. Oecd (2014) Geographic Variations in Health Care. What do we know and what can be done to improve health system performance?  
<http://www.oecd.org/health/health-systems/geographic-variations-in-health-care-9789264216594-en.htm> (abgerufen 06.01.2020)
34. 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) (abgerufen 01.09.2019)
35. Ostvoll E, Sunnergren O, Stalfors J (2019) Does tonsillectomy reduce medical care visits for pharyngitis/tonsillitis in children and adults? Retrospective cohort study from Sweden. *BMJ Open* 9:e033817
36. Paradise JL, Bluestone CD, Bachman RZ et al. (1984) Efficacy of tonsillectomy for recurrent throat infection in severely affected children. Results of parallel randomized and nonrandomized clinical trials. *N Engl J Med* 310:674-683
37. Paradise JL, Bluestone CD, Colborn DK et al. (2002) Tonsillectomy and adenotonsillectomy for recurrent throat infection in moderately affected children. *Pediatrics* 110:7-15
38. Parikh SR, Archer S, Ishman SL et al. (2019) Why Is There No Statement Regarding Partial Intracapsular Tonsillectomy (Tonsillotomy) in the New Guidelines? *Otolaryngol Head Neck Surg* 160:213-214
39. Senska G, Ellermann S, Ernst S et al. (2010) Rezidivierende Tonsillitis bei Erwachsenen: Lebensqualität nach Tonsillektomie. *Dtsch Arztebl Int* 107:622-628
40. Suleman M, Clark MP, Goldacre M et al. (eds) Exploring the variation in paediatric tonsillectomy rates between English regions: a 5-year NHS and independent sector data analysis. England
41. Tzelnick S, Hilly O, Vinker S et al. (2020) Long-term outcomes of tonsillectomy for recurrent tonsillitis in adults. *Laryngoscope* 130:328-331
42. 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
43. Van Staaij BK, Van Den Akker EH, Rovers MM et al. (2004) Effectiveness of adenotonsillectomy in children with mild symptoms of throat infections or adenotonsillar hypertrophy: open, randomised controlled trial. *Bmj* 329:651
44. vdek Landesbasisfallwerte (LBFW),  
[www.vdek.com/vertragspartner/Krankenhaeuser/landesbasisfallwerte.html](http://www.vdek.com/vertragspartner/Krankenhaeuser/landesbasisfallwerte.html) (abgerufen 22.02.2020)

45. Verse T, Dreher A, Heiser C et al. (2015 (abgerufen 20.02.2020)) HNO-spezifische Therapie der obstruktiven Schlafapnoe bei Erwachsenen. AWMF-Register Nr. 017/069
46. Windfuhr J (2020) Tonsillektomie und Tonsillotomie. Monatsschr Kinderheilkd 168:257-266
47. Windfuhr JP (2016) Evidenz basierte Indikationen der Tonsillektomie. Laryngorhinootologie 95 Suppl 1:S38-87
48. Windfuhr JP (2013) Fehler und Gefahren: Tonsillektomie und andere Standard-Eingriffe. Laryngorhinootologie 92 Suppl 1:S33-72
49. Windfuhr JP (2013) Serious complications following tonsillectomy: how frequent are they really? ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 75:166-173
50. Windfuhr JP (2019) Tonsillektomie Monatsschrift Kinderheilkunde 2019. [https://www.youtube.com/watch?v=ncUB1\\_F4x7k&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=ncUB1_F4x7k&feature=youtu.be) (abgerufen 20.02.2020)
51. Windfuhr JP (2019) Tonsillotomie Monatsschrift Kinderheilkunde. <https://youtu.be/YvHf4uAq5WQ> (abgerufen 20.02.2020)
52. Windfuhr JP, Chen YS (2019) Do changing trends in tonsil surgery affect hemorrhage rates? A longitudinal study covering 1,452,637 procedures. Eur Arch Otorhinolaryngol 276:2585-2593
53. Windfuhr JP, Chen YS (2019) Hospital admissions for acute throat and deep neck infections versus tonsillectomy rates in Germany. Eur Arch Otorhinolaryngol 276:2519-2530
54. Windfuhr JP, Chen YS (2019) Sind Tonsillektomie und Tonsillotomie "mengenanfällige" Eingriffe? HNO
55. Windfuhr JP, Chen YS (2019) Tonsillen Chirurgie in den Bundesländern: Unterschiede und Gemeinsamkeiten. HNO
56. Windfuhr JP, Savva K (2017) Aktuelle Studienlage zur Tonsillotomie. HNO 65:30-40
57. Windfuhr JP, Schloendorff G, Baburi D et al. (2008) Serious post-tonsillectomy hemorrhage with and without lethal outcome in children and adolescents. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 72:1029-1040
58. Windfuhr JP, Verspohl BC, Chen YS et al. (2015) Post-tonsillectomy hemorrhage--some facts will never change. Eur Arch Otorhinolaryngol 272:1211-1218
59. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/017-024.html> (abgerufen 18.09.2019)  
Entzündliche Erkrankungen der Gaumenmandeln / Tonsillitis, Therapie.
60. [www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de) (abgerufen 10.01.2020)
61. [www.kvno.de/downloads/vertraege/tonsillotomie/tonsillotomie-vertrag\\_aok.pdf](http://www.kvno.de/downloads/vertraege/tonsillotomie/tonsillotomie-vertrag_aok.pdf) (abgerufen 20.02.2020)
62. [www.sign.ac.uk/sign-117-management-of-sore-throat-and-indications-for-tonsillectomy.html](http://www.sign.ac.uk/sign-117-management-of-sore-throat-and-indications-for-tonsillectomy.html) ; SIGN (2010) (abgerufen 10.01.2020)
63. [www.destatis.de/DE/Home/\\_inhalt.html](http://www.destatis.de/DE/Home/_inhalt.html), Statistisches Bundesamt
64. Yap D, Harris A, Clarke J (2017) Serious tonsil infections versus tonsillectomy rates in Wales: A 15-year analysis. Ann R Coll Surg Engl 99:31–36

## Tabellarischer Lebenslauf

### Persönliche Daten

Name	Christina Hendricks geb. Dakara
Geburtsdatum	12.08.1987
Geburtsort	Panorama, Griechenland
Nationalität	griechisch
Familienstand	verheiratet
Adresse	Unterbruch 64, 47877 Willich
E-Mail	christina.dakara@gmail.com

### Schulbildung

1993 - 1999	Grundschule „Apostolos Pavlos“, Thessaloniki, Griechenland
1999 - 2005	Gymnasium „Deutsche Schule Thessaloniki

### Studium

WS 2005 - SS 2012	Studium der Humanmedizin an der Heinrich Heine Universität Düsseldorf
06/2012	Erlangung der Approbation zur Ärztin

### Aus- und Weiterbildung

07/2012 – 09/2017	Assistenzarztausbildung in der Klinik für Hals-Nasen- Ohrenheilkunde des Universitätsklinikums Düsseldorf
09/2017	Erlangung der Facharztreihe für das Fach „Hals-Nasen- Ohrenheilkunde“
09/2017 – 12/2017	Fachärztin in der Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des Universitätsklinikums Düsseldorf
01/2018 – 07/2019	Fachärztin in der Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, plastische Kopf-Hals-Chirurgie und Allergologie, Kliniken Maria Hilf Mönchengladbach
Seit 07/2019	Oberärztin ebenda

### Sprachkenntnisse

Muttersprache	Griechisch
Fließend	Deutsch, Englisch
Grundkenntnisse	Spanisch

## **Verzeichnis der akademischen Lehrer**

Meine akademischen Lehrer waren Prof. Nowotny, Prof. Hartwig, Prof. Decking, Prof. Zilles, Prof. Rehkämper, Prof. Staudt, Prof. Häusinger, Prof. Antoch, Prof. Schipper, Prof. Gerling, Prof. Mayatepek, Prof. Pannen, Prof. Kelm, Prof. McKenzie, Prof. Däubner, Prof. Homey, Prof. Schott, Prof. Fehm, Prof. Albers, Prof. Budach, Prof. Rump, Prof. Hartung, Prof. Gabbert, Prof. Müller, Prof. Windolf, PD Dr. Meyer, Prof. Windfuhr

## Danksagung

Zuallererst möchte ich mich von ganzem Herzen bei Herrn Prof. Dr. med. Jochen Windfuhr sowohl für die Überlassung dieses überaus interessanten und aktuellen Dissertationsthemas, als auch für die entgegengebrachte Geduld, die vielen förderlichen Ratschläge und insgesamt hervorragende Betreuung bedanken. Seine Arbeitsweise während der Verfassung dieser Arbeit, sowie im klinischen Alltag bleibt für mich eine Inspiration. Er ist nicht nur der Referent dieser Dissertation, sondern mein Vorbild.

Ferner möchte ich meinem Bruder Konstantinos Dakaras für die moralische und verständnisvolle Unterstützung, sowie sein stets offenes Ohr herzlich danken.

Ganz besonders möchte ich mich bei meinem Ehemann und besten Freund Tobias Hendricks bedanken. Seine unerschöpfliche Fähigkeit mir zuzuhören, mich zu ermuntern und mir in jeder erdenklichen Art mit Rat und Tat zur Seite zu stehen trug wesentlich zur Erledigung dieser herausfordernden Aufgabe bei. Ohne ihn und seine tägliche tatkräftige Unterstützung wären viele meiner Leistungen kaum vorstellbar gewesen.

Zu guter Letzt sind zwei meiner größten Anhänger und meine Vorbilder, meine Eltern Paraskevi Alizoti und Evangelos Dakaras an der Reihe. Ich bin Ihnen für die unaufhörliche Unterstützung, den festen Glauben an mich, den gelegentlichen motivationsfördernden Gesprächen und allen gebrachten Opfern ewig dankbar. Mein gesamter Werdegang wäre ohne sie nicht möglich gewesen.

## Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin Marburg zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel ***Trends und regionale Variabilität der Tonsillen Chirurgie in Deutschland*** an den Kliniken Maria Hilf in Mönchengladbach (Chefarzt Prof. Dr.med.Jochen Windfuhr) mit Unterstützung durch ihn und ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe. Ich habe bisher an keinem in- oder ausländischen Medizinischen Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Ich versichere, dass ich sämtliche wörtlichen oder sinngemäßen Übernahmen und Zitate kenntlich gemacht habe.

Mit dem Einsatz von Software zur Erkennung von Plagiaten bin ich einverstanden.

Mönchengladbach, den 01.04.2020

---

Christina Hendricks geb. Dakara  
*Doktorandin*

Die Hinweise zur Erkennung von Plagiaten habe ich zur Kenntnis genommen.

Mönchengladbach, den

---

Prof. Dr. med. J. Windfuhr  
*Betreuer*

