



# Epidemiologisches Bulletin

9. November 2015 / Nr. 45

AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFektionsKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

## Schätzung der Prävalenz und Inzidenz von HIV-Infektionen in Deutschland, Stand Ende 2014

DOI 10.17886/EPIBULL-2015-016.3

Ein wesentliches Ziel der epidemiologischen Überwachung (Surveillance) von Infektionskrankheiten ist die Einschätzung aktueller Entwicklungen des Infektionsgeschehens. Die Bestimmung der Anzahl der HIV-Neuinfektionen pro Zeiteinheit (HIV-Inzidenz) und die Bestimmung der Zahl der Menschen, die mit einer HIV-Infektion leben (HIV-Prävalenz) sind für die Planung von Präventionsmaßnahmen, für die Bereitstellung einer ausreichenden medizinischen Versorgung und für weitere gesundheitspolitische Entscheidungen von großer Bedeutung.

Die zur Verfügung stehenden Surveillance-Instrumente liefern jeweils nur Daten zu einem begrenzten Ausschnitt der HIV-Epidemie. Daher werden vom Robert Koch-Institut (RKI) regelmäßig Schätzungen zum Verlauf der HIV-Epidemie erstellt, die die verfügbaren Daten und Informationen aus den verschiedenen Quellen berücksichtigen. Insbesondere die HIV-Inzidenz und die HIV-Prävalenz können nicht direkt gemessen werden, sondern nur mit Hilfe von Modellrechnungen abgeschätzt werden. Zur Beschreibung der HIV/AIDS-Epidemie werden die HIV-Meldungen gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG), das AIDS-Fallregister und die AIDS- und HIV-Todesfallberichte an das RKI, die Todesursachen-Statistik der statistischen Landesämter sowie Verkaufsdaten zur antiretroviralen Therapie aus Apothekenabrechnungszentren herangezogen. Die Besonderheiten und Begrenzungen dieser Erhebungsinstrumente wurden bereits früher ausführlich im *Epidemiologischen Bulletin* beschrieben (s. *Epid Bull* 46/2010).

Die Abschätzung der Zahl der HIV-Neuinfektionen, Todesfälle bei HIV-Infizierten sowie der Zahl der in Deutschland lebenden Menschen mit HIV erfolgt **in jedem Jahr neu** auf der Grundlage aller zur Verfügung stehenden Daten und Informationen. Die so vom RKI zusammengestellten Eckdaten stellen keine automatische Fortschreibung früher publizierter Schätzungen dar. Durch zusätzliche Daten und Informationen sowie durch Anpassung der Methodik können sich die Ergebnisse der Berechnungen von Jahr zu Jahr verändern und liefern jedes Jahr eine aktualisierte Einschätzung des gesamten bisherigen Verlaufs der HIV-Epidemie. Die jeweils angegebenen Zahlenwerte können daher nicht direkt mit früher publizierten Schätzungen verglichen werden. Insbesondere können Veränderungen in den Eckdaten zwischen 2013 und 2014 nicht ohne weiteres als Zu- oder Abnahmen interpretiert werden.

### Methodische Veränderungen gegenüber der Vorjahresschätzung und deren Auswirkungen auf die Modellierungsergebnisse

Die im Vorjahr zur Schätzung des Epidemieverlaufs verwendeten Methoden wurden in folgenden Punkten weiterentwickelt:

1) Die Stadieneinteilung auf Grundlage von T-Helferzellzahl und klinischem Stadium zum Zeitpunkt der HIV-Diagnose wurde verfeinert, sodass nun auch

Diese Woche 45/2015

#### HIV-Infektionen/AIDS

- ▶ Analysen zur HIV-Prävalenz- und Inzidenzschätzung 2014
- ▶ Zur Situation in Deutschland – Eckdaten 2014
- ▶ Methoden zur Schätzung der Prävalenz und Inzidenz von HIV

#### Hinweise auf Veranstaltungen

Monatsstatistik nichtnamentlicher Meldungen ausgewählter Infektionen August 2015

Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten 42. Woche 2015

ARE/Influenza Zur aktuellen Situation in der 44. Kalenderwoche 2015



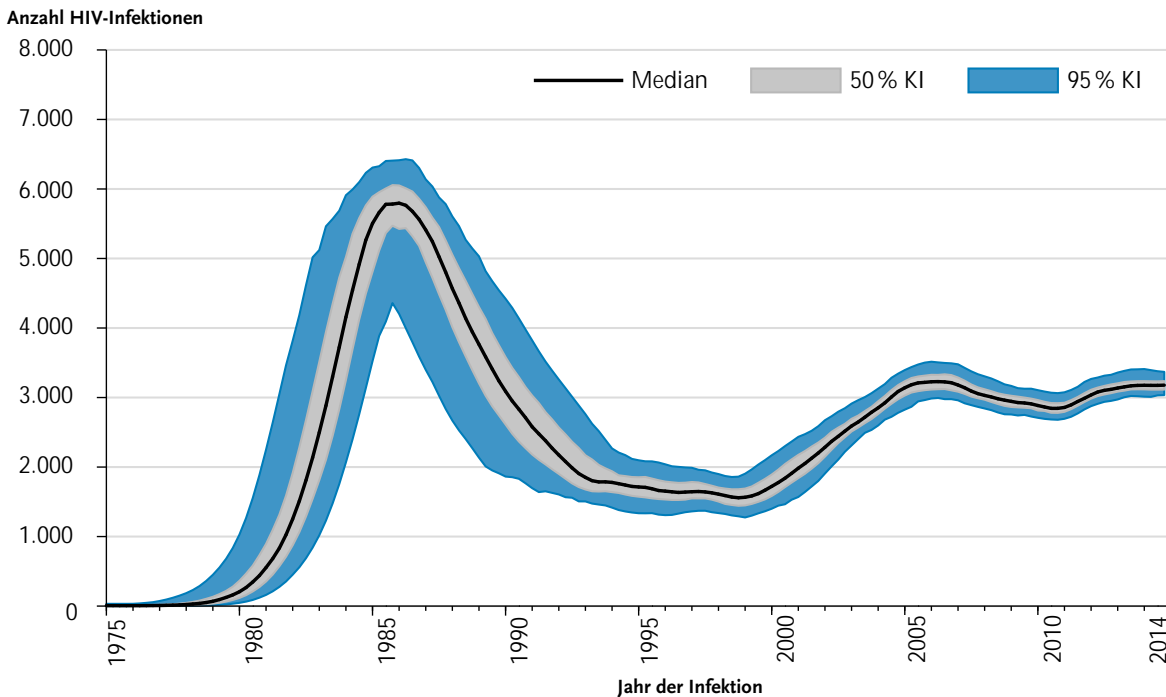


Abb. 1: Geschätzte Gesamtzahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland (ohne Transfusions-assoziierte Infektionen) seit Beginn der HIV-Epidemie: 1975–2014 nach Infektionsjahr.

Personen mit sehr fortgeschrittenem Immundefekt (unter 100 CD4-Helferzellen pro  $\mu$ l Blut) berücksichtigt werden können. In dieser Personengruppe werden nur ca. 50 % der Infektionen innerhalb der ersten 12 Jahre diagnostiziert.

2) Während bisher in der Gruppe „Hetero Ausland“ die im Ausland erworbenen HIV-Infektionen von Personen mit Herkunft aus einem Hochprävalenzland und Personen mit heterosexuellem Übertragungsrisko erfasst wurden, werden jetzt alle im Ausland erworbenen HIV-Infektionen bei Personen mit Herkunft außerhalb von Deutschland (= Auslandsinfektionen) gesondert modelliert. Dabei wird zwischen den Herkunftsregionen Europa (außer Deutschland), Asien, Afrika und Amerika (inklusive Ozeanien und Karibik) unterschieden. Eine weitere Unterteilung nach Transmissionsrisiko für diese Auslandsinfektionen erfolgt nicht.

3) Die noch nicht diagnostizierten Infektionen werden nur noch für in Deutschland erworbene Infektionen und für im Ausland erworbene HIV-Infektionen bei Personen deutscher Herkunft geschätzt. Diese Änderung wurde notwendig, weil die Schätzmethodik nicht in der Lage ist, die sehr dynamische Veränderung des Zuzugs von Personen aus dem Ausland realistisch widerzugeben. Die Zahl der Diagnosen bei solchen Personen ist weniger vom Infektions- und Diagnosezeitpunkt abhängig, sondern davon, wie viele Personen aus welchen Ländern nach Deutschland kommen.

4) In der Prävalenz-Schätzung werden die in Deutschland bereits diagnostizierten HIV-Infektionen von Nicht-Deutschen, die im Ausland erworben wurden, berücksichtigt; Personen mit einer ausländischen Herkunft, die sich im Ausland mit HIV infiziert haben und sich jetzt in

Deutschland aufhalten, aber noch keine HIV-Diagnose erhalten haben, können dagegen nicht berücksichtigt werden.

#### Ergebnisse – Verlauf der HIV-Epidemie in Deutschland insgesamt

Die geschätzte Zahl von HIV-Neuinfektionen hat sich im Zeitverlauf von Spitzenwerten Mitte der 1980er Jahre zunächst in allen Altersgruppen bis zum Ende der 1990er Jahre deutlich reduziert. Von 2000 bis ca. 2006 erfolgte dann wieder ein deutlicher Anstieg der HIV-Infektionen mit einer Plateaubildung ab 2006, vergleiche dazu Abbildung 1. Die Gesamtzahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland im Jahr 2014 wird auf 3.200 (95 % KI: 3.000–3.400) geschätzt.

Die verbesserte Berücksichtigung sehr spät im Krankheitsverlauf erfolgender HIV-Diagnosen wirkt sich auf den Gesamtverlauf der Epidemie insofern aus, als der Rückgang der Neuinfektionen nach 1985 etwas langsamer und zeitlich gestreckter verläuft, wobei aber das Konfidenzintervall für diese Schätzung breiter wird. Der Tiefpunkt bei der Zahl der Neuinfektionen liegt mit ca. 1.600 Neuinfektionen Ende der 1990er Jahre etwas niedriger als in der Vorjahresschätzung, der Anstieg von 2000 bis 2006 wird etwas steiler. Der Verlauf seit 2006 ändert sich nicht wesentlich.

Abbildung 2 (s. S. 478) zeigt die Zahl der HIV-Neuinfektionen nach 5-Jahres-Altersgruppen im Zeitverlauf. Es ist deutlich erkennbar dass die Zahl der Neuinfektionen zwischen Ende der 1990er Jahre und 2005 in allen Altersgruppen zwischen 20 und 60 Jahren deutlich angestiegen ist, seitdem aber weitgehend stabil geblieben ist.

## HIV/AIDS in Deutschland – Eckdaten der Schätzung \*

Epidemiologische Kurzinformation des Robert Koch-Instituts, Stand: Ende 2014

Geschätzte Zahl der Menschen, die Ende 2014 mit HIV/AIDS in Deutschland leben			
	insgesamt	mit HIV-Diagnose	ohne HIV-Diagnose
<b>Gesamtzahl</b>	> 83.400 (77.000 – 91.200)	70.100 (64.200 – 77.400)	> 13.200 (12.100 – 14.700)
<b>Männer</b>	> 68.400 (63.200 – 74.700)	57.400 (52.600 – 63.000)	> 10.900 (10.100 – 12.100)
<b>Frauen</b>	> 15.100 (13.700 – 16.800)	12.800 (11.500 – 14.400)	> 2.300 (1.900 – 2.800)
<b>Inland<sup>1)</sup> (nach Infektionsweg)</b>	Sex zwischen Männern	53.800 (49.800 – 58.500)	9.600 (8.900 – 10.600)
	Heterosexuelle Kontakte	10.500 (9.500 – 11.600)	2.700 (2.300 – 3.200)
	i. v. Drogengebrauch	7.900 (6.900 – 9.100)	860 (650 – 1.300)
	Blutprodukte <sup>3)</sup>	~ 450	keine
<b>Ausland<sup>2)</sup> (nach Herkunfts-region)</b>	Europa	> 2.500 (2.200 – 2.800)	nicht bestimmbar
	Asien	> 1.800 (1.600 – 2.100)	nicht bestimmbar
	Afrika	> 5.500 (4.900 – 6.400)	nicht bestimmbar
	Amerika/Australien	> 690 (600 – 760)	nicht bestimmbar
<b>Davon unter anti-retroviraler Therapie</b>		57.600 (54.200 – 61.000)	

Geschätzte Zahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland im Jahr 2014 <sup>5)</sup>		
<b>Gesamtzahl</b>	3.200 (3.000 – 3.400)	
<b>Männer</b>	2.700 (2.500 – 2.900)	
<b>Frauen</b>	460 (390 – 560)	
<b>Nach Infektionsweg</b>	Sex zwischen Männern	2.300 (2.100 – 2.600)
	Heterosexuelle Kontakte	590 (510 – 680)
	i. v. Drogengebrauch	240 (160 – 340)
	Mutter-Kind-Transmission <sup>4)</sup>	< 10

Geschätzte Zahl der HIV-Erstdiagnosen in Deutschland im Jahr 2014 <sup>6)</sup>		
<b>Gesamtzahl</b>	3.700 (3.600 – 3.900)	
bei fortgeschrittenem Immundefekt <sup>7)</sup>	1.100 (1.000 – 1.200)	

Geschätzte Zahl von Todesfällen bei HIV-Infizierten in Deutschland		
im Jahr 2014	480 (460 – 510)	
<b>Gesamtzahl seit Beginn der Epidemie</b>	27.600 (26.500 – 28.700)	

\* Es werden gerundete Zahlen angegeben – die Addition von Teilgruppen führt also unter Umständen nur ungefähr zur angegebenen Gesamtzahl.

1) Unter Inland wird ausgewiesen: HIV-Infektionen bei Personen mit Herkunftsland Deutschland und bei Personen mit in Deutschland erworbener HIV-Infektion.

2) Unter Ausland wird ausgewiesen: HIV-Infektionen bei Personen mit Herkunft außerhalb von Deutschland, die im Ausland erworben wurden. Zu einem späteren Zeitpunkt erfolgte dann die HIV-Diagnose in Deutschland. Die Abschätzung der Größe dieser Personengruppe und ihre Aufteilung auf die Bundesländer ist mit einer großen Unsicherheit behaftet, da zu wenige Angaben darüber verfügbar sind, wie viele dieser Personen nach ihrer HIV-Diagnose dauerhaft in Deutschland bleiben.

3) Infektion erfolgte über kontaminierte Blutkonserven und Gerinnungsfaktorenkonzentrate überwiegend in der Zeit vor 1986

4) Kinder, die vor, während oder nach ihrer Geburt die HIV-Infektion über ihre Mutter erworben haben

5) Personen, die sich im Jahr 2014 außerhalb von Deutschland mit HIV infiziert haben und später in Deutschland diagnostiziert werden, sind hier nicht enthalten.

6) Diese Schätzung wurde berechnet aus den gemeldeten Erstdiagnosen und einem Teil der unklaren Meldungen (nicht eindeutig als Erst- oder Doppelmeldung erkennbar). Im Unterschied zu der Zahl der HIV-Neuinfektionen enthält die Zahl der HIV-Erstdiagnosen auch die in Deutschland diagnostizierten „Auslandsinfektionen“.

7) klinisches AIDS oder CD4-Zellzahl < 300 Zellen/µl

### Hinweis

In der Fußnote 7 wurde am 28.2.2017 die Angabe der Zellen/µl von < 200 auf < 300 korrigiert.

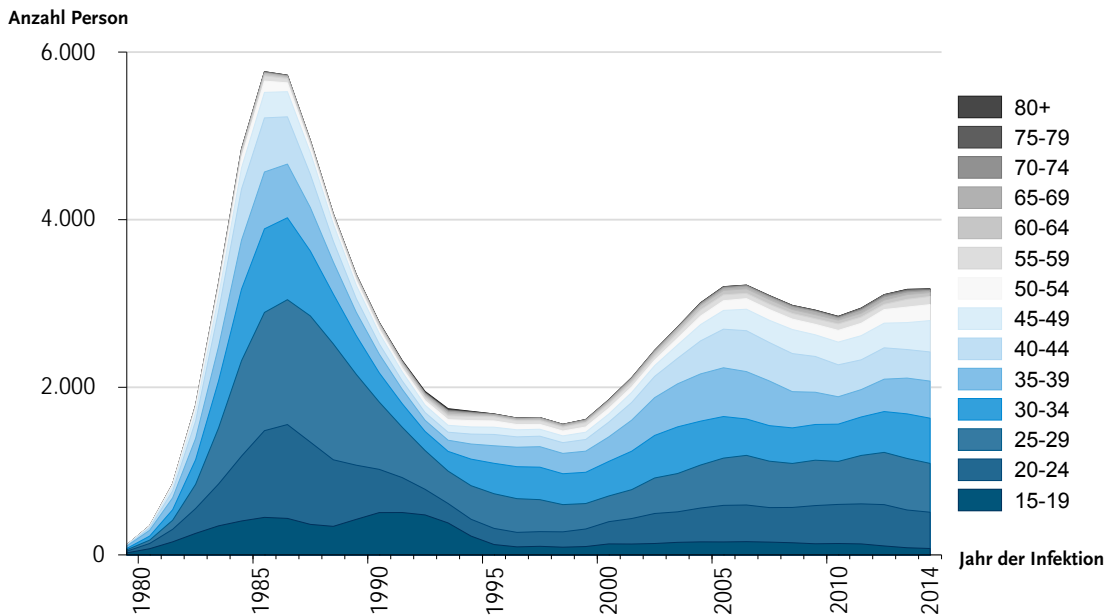


Abb. 2: Geschätzte Anzahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland nach 5-Jahres-Altersgruppen

**Verlauf der inländischen HIV-Infektionen nach Transmissionsgruppen**

Abbildung 3 zeigt die Unterschiede in der Entwicklung der Epidemie in den verschiedenen Betroffenenengruppen. Von der geschätzten Gesamtzahl der HIV-Neuinfektionen in 2014 sind etwa 2.300 (72%) Männer, die Sex mit Männern haben (MSM). Etwa 370 Frauen (11,6%) und 220 Männer (6,9%) haben sich auf heterosexuellem Weg in Deutschland infiziert (Hetero Inland). Darüber hinaus haben sich etwa 240 (7,5%) Personen beim intravenösen Drogenkonsum infiziert (IVD).

Die Trends in den drei Hauptbetroffenengruppen in Deutschland (s. Abb. 3) verlaufen unterschiedlich: Bei MSM und IVD

wurde etwa zeitgleich Mitte der 1980er Jahre ein erster Infektionsgipfel erreicht. Danach ging die Zahl der HIV-Neuinfektionen in beiden Gruppen bis Anfang der 1990er Jahre deutlich zurück.

In der Gruppe der MSM wurde nach den Modellierungsergebnissen Ende der 1990er Jahre der bisher tiefste Wert von HIV-Neuinfektionen bei MSM erreicht. In der Zeit zwischen 2000 und 2006 wurde allerdings wieder eine deutliche Zunahme von HIV-Infektionen beobachtet, die dann ab 2006 in ein neues, deutlich höheres Plateau überging. Die Modellierungsergebnisse zeigen nach 2006 zwar noch Schwankungen bei der Zahl der geschätzten Neuinfektionen pro Jahr, aber keinen klaren zu- oder abnehmenden

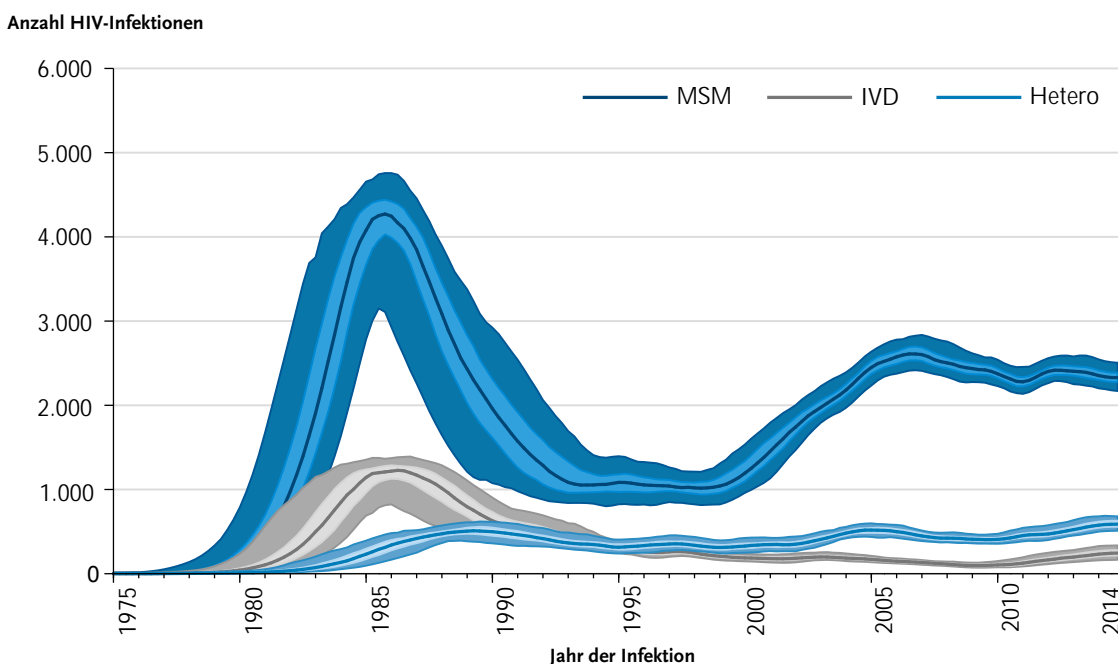
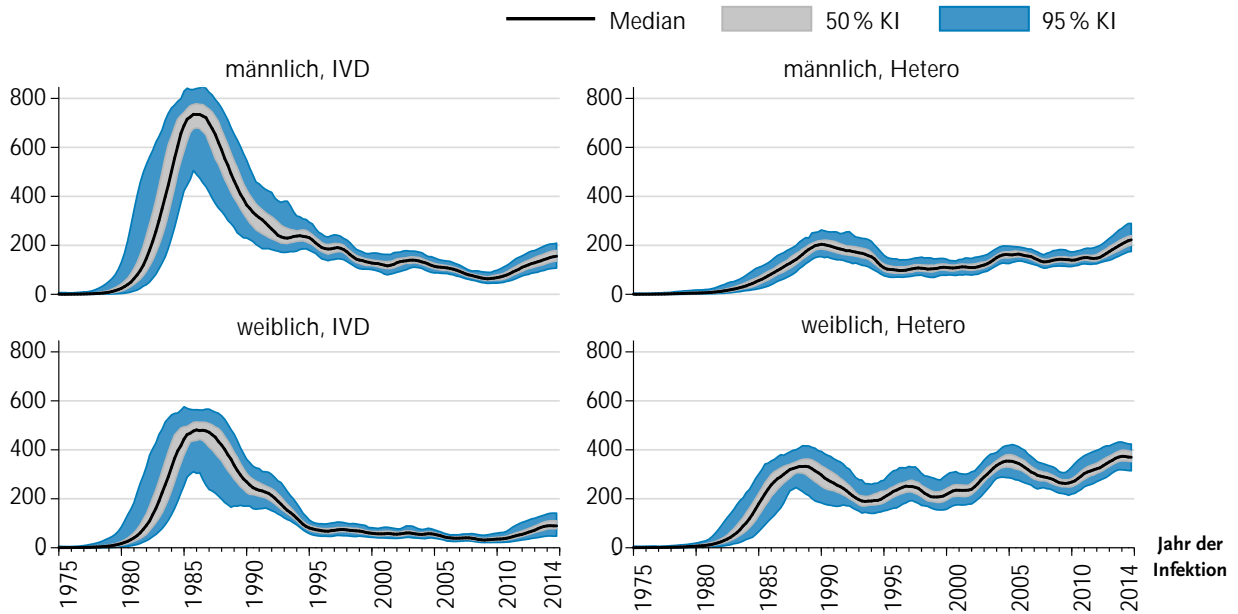


Abb. 3: Geschätzte Gesamtzahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland seit Beginn der HIV-Epidemie: 1975–2014 nach Infektionsjahr und Transmissionsgruppe (MSM, IVD und Hetero).



**Abb. 4:** Zeitlicher Verlauf der geschätzten Zahl von HIV-Neuinfektionen in Deutschland mit Transmissionsrisiko intravenöser Drogenkonsum (IVD) und heterosexuelle Kontakte nach Geschlecht

Trend. Die Modellierung gibt aktuell keinen Hinweis auf einen Anstieg der Neuinfektionen und relativiert damit die Beobachtung, dass die Zahl der gesicherten HIV-Neudiagnosen bei MSM in den letzten Jahren weiter angestiegen ist.

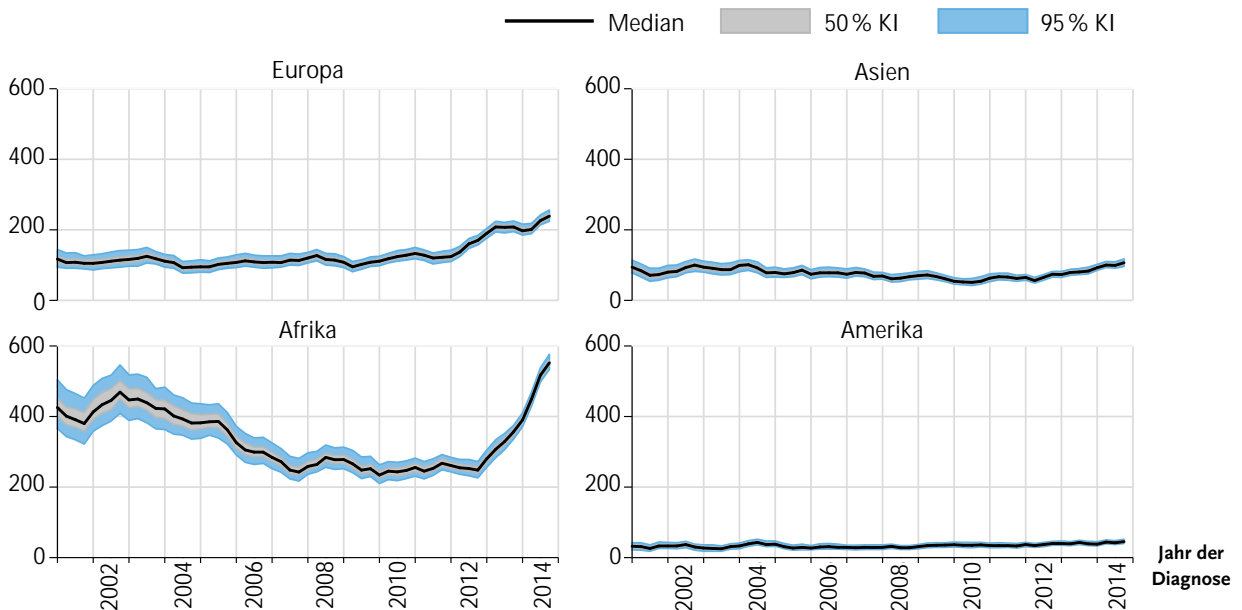
Bei IVD hat sich im Unterschied zu MSM der rückläufige Trend seit Anfang der 1990er Jahre bis 2010 weiter fortgesetzt. In den Jahren zwischen 2000 und 2010 ging die Zahl der HIV-Neuinfektionen bei IVD auf niedrigem Niveau weiter leicht zurück. Ab 2010 zeigt die Modellierung einen leichten Anstieg der Neuinfektionen, während die Zahl der Neudiagnosen dabei aber weitgehend konstant bleibt (s. Abb. 4). Auf Grund der Begrenzungen der Methodik kann diese Konstellation noch nicht als belastbarer Beleg für eine tatsächliche Zunahme der Neuinfektionen interpretiert werden. Die Modellierungsergebnisse beruhen in diesem Fall nicht auf einer konsistenten Zunahme von Neu-

diagnosen über mehrere Jahre. Andererseits ist die Zahl der Neudiagnosen seit 2010 auch nicht weiter rückläufig.

Die Zahl der Personen, die sich in Deutschland auf heterosexuellem Wege (Hetero Inland) infizierten, stieg im Verlauf der Epidemie deutlich langsamer an als in den beiden Gruppen MSM und IVD. In den Jahren nach 2005 zeigt die Modellierung zunächst einen leichten Rückgang bis 2009, dann einen erneuten Anstieg auf ein leicht höheres Niveau als 2004/2005 (s. Abb. 4). Es wurde zu keiner Zeit ein initialer Spitzenwert wie bei MSM und IVD erreicht.

**Verlauf der HIV-Diagnosen bei Auslandsinfektionen mit HIV**

Abbildung 5 zeigt den zeitlichen Verlauf der Auslandsinfektionen nach Herkunftsregion. Wie aus der Abbildung ersichtlich hat die Zahl der Auslandsdiagnosen aus Afrika und dem europäischen Ausland in den letzten zwei bis drei Jahren zu-



**Abb. 5:** Geschätzter Verlauf der HIV-Diagnosen bei Personen mit ausländischer Herkunft, die sich im Ausland mit HIV infiziert haben (Auslandsinfektionen) nach Herkunftsregion seit 2001

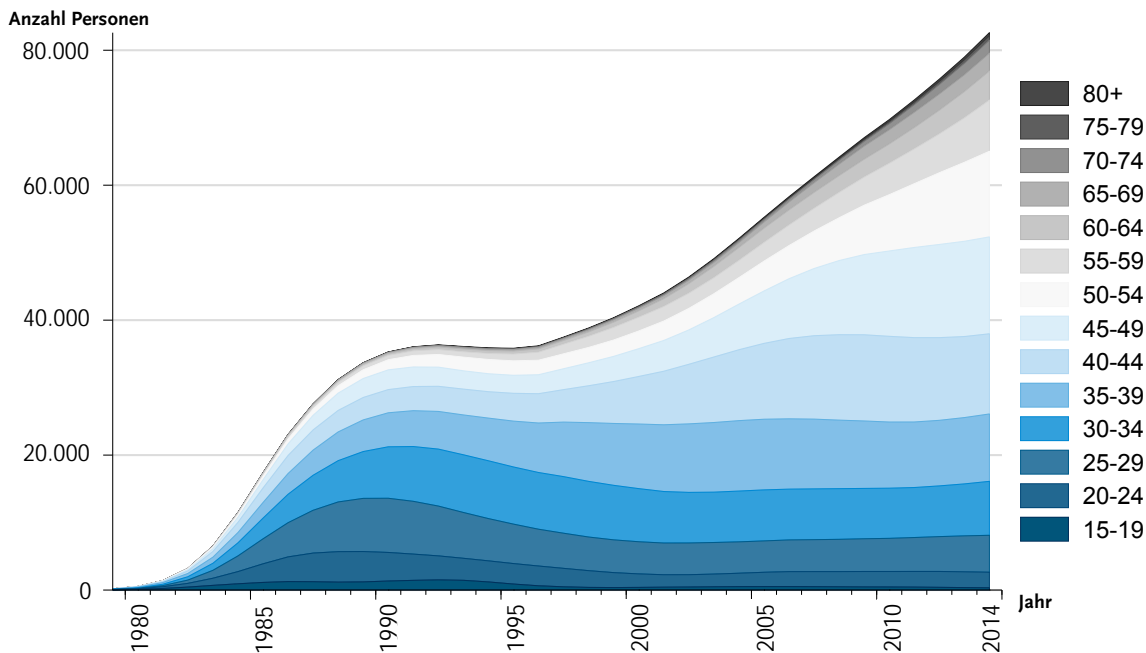


Abb. 6: Geschätzte Anzahl der in Deutschland lebenden Menschen mit HIV nach 5-Jahres-Altersgruppen (ohne Transfusions-assoziierte und Mutter-Kind Infektionen)

genommen, während sich die Zahl der Auslandsinfektionen aus Amerika und Asien nicht wesentlich verändert hat.

#### Geschätzte HIV-Prävalenz in verschiedenen Bevölkerungsgruppen

Die Modellierung des Verlaufs der HIV-Epidemie in Deutschland führt zu einer Schätzung von etwa 83.400 (95% KI: 77.000–91.200) Menschen, die Ende 2014 mit einer HIV-Infektion in Deutschland lebten.

Die im Inland oder von Personen deutscher Herkunft im Ausland erworbenen 73.000 Infektionen (95% KI: 67.300–79.700) verteilen sich zu etwa 74% ( $n = 53.800$ ) auf MSM und zu etwa 14% ( $n = 10.500$ ) auf Frauen (9,7%,  $n = 7.100$ ) und Männer (4,7%,  $n = 3.400$ ), die sich über heterosexuelle Kontakte infiziert haben. Bei etwa 7.900 (10,8%) aller HIV-Infizierten handelt es sich um Menschen, die intravenös Drogen gebrauchen oder gebraucht haben. Darüber hinaus gibt es ca. 450 Personen (0,6%), die sich größtenteils in den frühen 1980er Jahren über Bluttransfusionen oder Blutprodukte mit HIV infiziert haben, und ca. 400 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene (0,5%), die sich vor, während oder nach ihrer Geburt über ihre Mutter infiziert haben. Diese beiden Gruppen werden nicht im Rückrechnungsmodell zur Bestimmung der HIV-Inzidenz berücksichtigt, sondern bei der Bestimmung der Prävalenz am Ende addiert. Daher sind sie auch in den Abbildungen 1 bis 3 nicht enthalten.

Von den Menschen, die mit HIV in Deutschland leben, sind etwa 10.400 (12,5%) Personen mit einer Herkunft aus dem Ausland, die sich auch im Ausland mit HIV infiziert haben. Bei den ca. 5.500 in Afrika erworbenen Infektionen (52,9%) dominieren Infektionen über heterosexuelle Kontakte, bei den 2.500 in anderen Ländern Europas erworbenen (24%) dominieren MSM und intravenös Drogen Gebrauchende (Osteuropa), die ca. 1.800 in Asien erworbenen Infektionen (17,3%) verteilen sich hauptsächlich auf

heterosexuell erworbene und Infektionen bei MSM, und die knapp 700 Infektionen aus Amerika und Australien (6,6%) sind überwiegend MSM.

Wie in Abbildung 6 ersichtlich, bleibt die Gesamtzahl der unter 40-jährigen mit HIV lebenden Menschen und deren Altersverteilung in den letzten 12 Jahren nahezu unverändert. In den höheren Altersgruppen steigt dagegen seit Mitte der 1990er Jahre die Prävalenz von mit HIV lebenden Menschen kontinuierlich an. Bei den über 40-jährigen hat sich die Gesamtzahl der mit HIV lebenden Personen seit Anfang der 1990er Jahre fast verfünffacht. Dies ist zum einen auf den Alterungsprozess der infizierten Population bei deutlich verminderter Sterblichkeit durch Einführung der antiretroviralen Kombinationstherapie seit Mitte der 1990er Jahre, zum anderen aber auch auf eine gestiegene Zahl von Neuinfektionen in höheren Altersgruppen zurückzuführen (siehe auch Abb. 2, Seite 478).

#### Geschätzte Anzahl der in Deutschland lebenden Menschen mit HIV-Infektion nach Diagnose- und Therapiestatus

Abbildung 7 zeigt die Entwicklung der Gesamtzahl der in Deutschland lebenden mit HIV infizierten Personen (PLWH) seit dem Jahr 2006 nach Diagnose- und Therapiestatus (ohne die noch nicht diagnostizierten Auslandsinfektionen). Die Gesamtzahl der Infizierten hat sich kontinuierlich erhöht, ebenso wie die Anzahl der HIV-Infizierten, die eine antiretrovirale Therapie erhalten. Der Anteil der HIV-Infizierten, die eine antiretrovirale Therapie erhalten, hat sich seit 2006 kontinuierlich von 57% auf 69% im Jahr 2014 erhöht. Unter den HIV-Infizierten, bei denen HIV bereits diagnostiziert wurde, ist dieser Anteil von 70% in 2006 auf 82% in 2014 gestiegen; dies spiegelt die Umsetzung der veränderten Behandlungsleitlinien in der Behandlungspraxis wider. Bei den angegebenen Prozentwerten sind allerdings die noch nicht diagnostizierten Auslandsinfektionen nicht berücksichtigt.

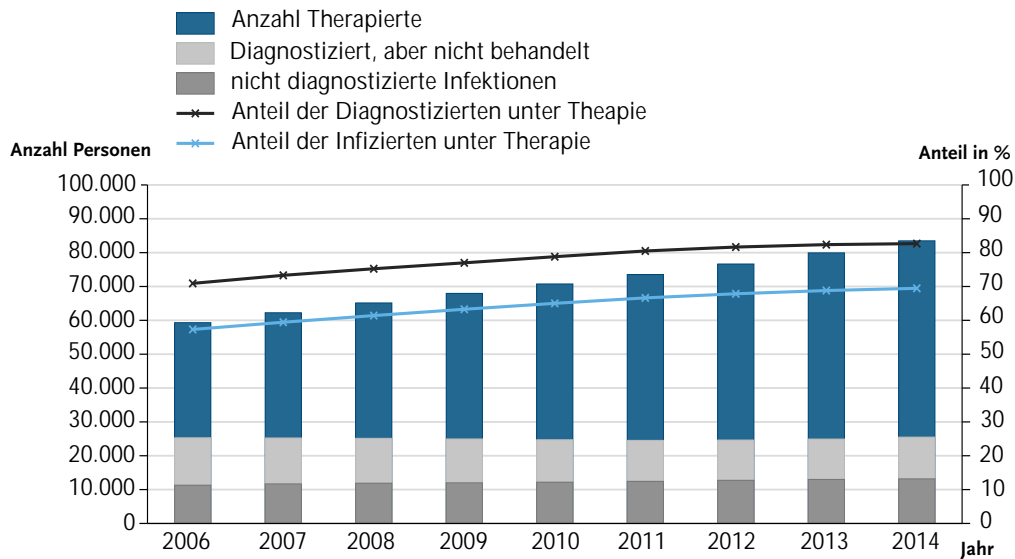


Abb. 7: Anzahl und Anteile der in Deutschland lebenden Menschen mit HIV-Infektion nach Diagnose- und Therapiestatus, 2006–2014. Angaben ohne Berücksichtigung noch nicht diagnostizierter Auslandsinfektionen.

**Menschen, deren HIV-Infektion noch nicht diagnostiziert ist**

Seit Ende der 1990er Jahre steigt die geschätzte Anzahl der noch nicht diagnostizierten Personen, die mit HIV infiziert sind, langsam an. Die Anzahl der durchgeführten Tests und die Testbereitschaft sind zwar gestiegen, im gleichen Zeitraum haben aber auch die HIV-Neuinfektionen zugenommen, sodass insgesamt die Zahl der nicht diagnostizierten mit HIV infizierten Personen zunimmt (von etwa 11.300 im Jahr 2006 auf etwa 13.200 im Jahr 2014, siehe Abb. 7). Das bedeutet, dass sich in Deutschland weiterhin mehr Menschen neu mit HIV infizieren als neu mit einer Therapie beginnen. Hierbei werden wiederum noch nicht diagnostizierte Auslandsinfektionen nicht berücksichtigt. Auf Grund des verstärkten Zuzugs von Flüchtlingen aus Hochprävalenzregionen wie Subsahara-Afrika dürfte auch diese Zahl weiter zunehmen.

Abbildung 8 zeigt die geschätzte Zahl der noch nicht diagnostizierten HIV-Infektionen im Jahr 2014 nach Transmissionsgruppen.

Unter den inländischen HIV-Infektionen ist der Anteil nicht diagnostizierter HIV-Infektionen bei Personen, die sich auf heterosexuellem Wege infizieren, am höchsten, siehe Abbildung 8.

**Auswirkung der in diesem Jahr verwendeten feineren Stadieneinteilung auf die Modellierungsergebnisse**

Die gesonderte Berücksichtigung von HIV-Diagnosen mit unter 100 CD4-Zellen/ $\mu$ l Blut führt bei diesen Diagnosen zu einer besonders langen medianen Dauer zwischen HIV-Infektion und Diagnose. Dadurch vergrößert sich auch die geschätzte Zahl der noch nicht diagnostizierten HIV-Infektionen. Die aktuelle Schätzung liegt jetzt für 2014 bei etwa 13.200, während sie bei inländischen Infektionen in der Vorjahresschätzung für 2013 auf etwa 11.500 geschätzt wurde. Im zeitlichen Verlauf setzt sich der schon im Vorjahr beobachtete leichte Anstieg dieser noch nicht diagnostizierten Infektionen weiter fort.

Abb. 8 korrigiert entspr. Erratum im *Epid. Bull.* 5/2016 – Red., 2.2.2016

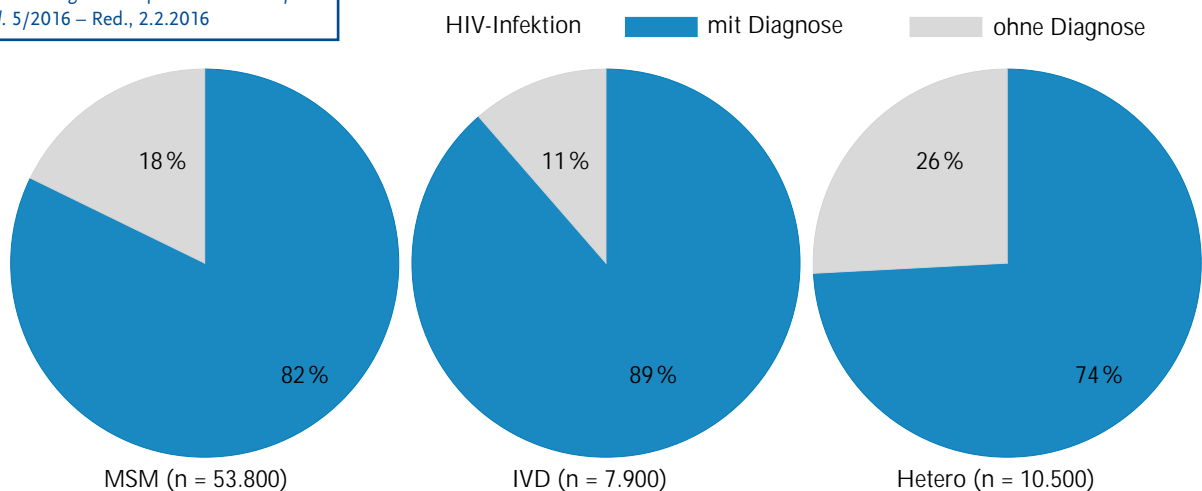


Abb. 8: Geschätzte Anzahl von nicht diagnostizierten HIV-Infektionen nach Transmissionsgruppen im Vergleich zur geschätzten Prävalenz 2014

Auch die Anzahl von Personen, die mit einer HIV-Infektion in Deutschland leben, wird durch diese Änderung etwas höher geschätzt. Die Schätzung von etwa 83.400 HIV-Infizierten liegt zwar im erwarteten Rahmen, es ist aber zu beachten, dass in dieser Schätzung im Gegensatz zur Vorjahresschätzung die noch nicht diagnostizierten HIV-Auslandsinfektionen nicht berücksichtigt sind.

Die Zahl dieser noch nicht diagnostizierten Auslandsinfektionen ist schwer abzuschätzen, dürfte aber zwischen ca. 2.500 und 3.000 liegen. Diese Schätzung beruht auf der Beobachtung, dass Spätdiagnosen bei Auslandsinfektionen vergleichsweise häufig sind und dass daher der Anteil der nicht diagnostizierten Infektionen ähnlich hoch sein dürfte wie bei Heterosexuellen, die sich im Inland infiziert haben. Da die HIV-Infektion im Ausland erfolgte und die Diagnose in Deutschland erst in der Zukunft erwartet wird, befindet sich andererseits auch ein Teil dieser Personen noch nicht in Deutschland. Noch nicht diagnostizierte HIV-Auslandsinfektionen sind zu erwarten bei Asylsuchenden, Migranten mit legalem Aufenthaltsstatus (z. B. Migranten aus anderen EU-Ländern, Studenten, Familiennachzug, Ehepartnern von deutschen Staatsbürgern mit nicht-deutscher Herkunft) und bei Migranten ohne legalen Aufenthaltsstatus.

#### Diskussion und Ausblick

Die Zahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland wird in 2014 auf 3.200 geschätzt und bleibt damit gegenüber der Schätzung für 2013 unverändert. Die Zahl der Personen, die sich mit HIV infiziert haben, jedoch noch nicht diagnostiziert wurden, ist von etwa 11.300 in 2006 auf geschätzte 13.200 in 2014 angestiegen. Der Anteil der Personen, die mit einer HIV-Infektion diagnostiziert wurden und eine antiretrovirale Therapie erhalten ist von 70 % in 2006 auf 82 % in 2014 angestiegen.

#### Entwicklung bei MSM

Die Modellierung für die Transmissionsgruppe der MSM zeigt in den letzten 5–6 Jahren eine gleichbleibende Zahl von HIV-Neuinfektionen. Im Unterschied dazu wurde im HIV/AIDS-Jahresbericht 2014 (*Epid Bull* 27/2015) eine Zunahme von gesicherten HIV-Neudiagnosen bei MSM in den Jahren 2011–2014 berichtet. Diese unterschiedlichen Entwicklungen bei (gesicherten) HIV-Neudiagnosen und den geschätzten HIV-Neuinfektionen sind durch folgende Faktoren zu erklären: 1) Die Zunahme gesicherter Neudiagnosen geht einher mit einer Abnahme von Infektionsmeldungen, die auf Grund fehlender Angaben nicht sicher als Erst- oder wiederholte Meldungen klassifizierbar sind. Sie ist also zumindest teilweise ein Ausdruck verbesserter Erfassung. Dieser Effekt wird in der Modellierung berücksichtigt (siehe hierzu auch Methodenteil 2). In allen Transmissionsgruppen steigt in den letzten Jahren die Zahl der in Deutschland diagnostizierten Auslandsinfektionen an. Diese Auslandsinfektionen werden für die Modellierung des Verlaufs der HIV-Neuinfektionen in Deutschland nicht berücksichtigt, werden aber natürlich bei der Darstellung der Zahl der gesicherten Neudiagnosen berichtet.

#### Entwicklung bei IVD

In der Gruppe der IVD waren es insbesondere Präventionsmaßnahmen wie eine bessere Verfügbarkeit steriler Nadeln und Spritzen, die einen Rückgang der HIV-Neuinfektionen bewirkte. Die Ausweitung der Substitutionstherapie und die Entkriminalisierung des Gebrauchs fielen zusammen mit dem Schrumpfen der intravenös Drogen konsumierenden Population, da ein erheblicher Anteil der Drogengebraucher auf andere Konsumformen umgestiegen ist.

Die Modellierungsergebnisse für die Transmissionsgruppe IVD zeigen in den letzten Jahren keinen weiteren Rückgang der HIV-Neuinfektionen. Die Diskrepanz zwischen der geschätzten Zunahme von Neuinfektionen und einer im wesentlichen gleichbleibenden Anzahl von Neudiagnosen kann entweder durch methodische Probleme bei der Modellierung oder durch vermehrte frühe Diagnosen bedingt sein, die von der Modellierung als Anstieg von Neuinfektionen interpretiert wird. Durch die zunehmende Verbreitung „neuer“ Drogen wie z. B. Crystal-Meth, die z. T. auch intravenös konsumiert werden, kann sich auch das Risiko einer Ausbreitung Blut-übertragbarer Infektionen durch gemeinsamen intravenösen Konsum auf neue Drogenkonsumentengruppen ausweiten. Die weitere Entwicklung in diesem Bereich sollte daher sorgfältig beobachtet werden: Es muss darauf geachtet werden, dass auch solche neuen Konsumentengruppen durch niedrigschwellige Präventionsangebote wie die Vergabe von sterilen Injektionsutensilien erreicht werden.

#### Hetero Inland

Die Modellierungsergebnisse zeigen in den letzten Jahren eine langsame Zunahme von HIV-Neuinfektionen in dieser Gruppe. Die HIV-Epidemie in dieser Gruppe wird im Wesentlichen über sexuelle Kontakte zu IVD, MSM und im Ausland mit HIV infizierten Personen gespeist; eigenständige heterosexuelle Infektionsketten sind für die Ausbreitung der HIV-Epidemie von geringer Bedeutung. Das Risikobewusstsein ist in dieser Gruppe geringer als bei MSM und IVD, was zu geringerer Testhäufigkeit, niedrigeren Testfrequenzen und späteren HIV-Diagnosen beiträgt. Auch viele Ärzte denken bei Auftreten von sog. HIV-Indikatorerkrankungen bei als heterosexuell eingeordneten Patienten seltener daran, einen HIV-Test zu empfehlen. Eine kürzlich erschienene Publikation zu HIV-Übertragungsnetzwerken in den USA im Zeitraum 2001 bis 2012, die auf Verwandtschaftsanalysen von Virusisolaten beruht, gelangte zu der Schlussfolgerung, dass die Mehrheit der identifizierbaren Übertragungsketten für auf heterosexuellem Wege infizierten Frauen in den USA eine Verbindung zu MSM-Netzwerken aufwies.<sup>1</sup> Vergleichbare Analysen von Übertragungsnetzwerken in Deutschland liegen bisher noch nicht vor, es ist aber zu vermuten dass sich Deutschland diesbezüglich nicht grundsätzlich von den USA unterscheidet.

#### Auslandsinfektionen

Auslandsinfektionen mit Herkunft aus Europa und Afrika nehmen in den letzten Jahren zu. Dies ist wahrscheinlich



in erster Linie eine Konsequenz verstärkter Migration nach Deutschland. Im Laufe des Jahres 2014 gelangten bereits vermehrt Asylsuchende, die über das Mittelmeer Griechenland und Italien erreicht haben, nach Deutschland. Die inner-europäische Migration wird zum einen durch die relativ gute wirtschaftliche Lage Deutschlands im Vergleich zu vielen anderen EU-Ländern im Südwesten und Südosten Europas befördert, zum anderen ist Deutschland gerade für homosexuelle Männer aus Ost- und Zentraleuropa auf Grund der geringeren gesellschaftlichen Stigmatisierung von Homosexualität ein naheliegendes und bevorzugtes Migrationsland.

Die Modellierungsergebnisse weisen auf Handlungsbedarf in folgenden Bereichen hin:

► HIV-Neuinfektionen reduzieren

Die Zahl der HIV-Neuinfektionen bleibt seit einigen Jahren unverändert. Der Anteil von Infizierten, die eine wirksame antiretrovirale Behandlung erhalten und in der Regel kaum noch infektiös sind, nimmt zu. Dies und die bisherigen Präventionsanstrengungen reichen aber nicht aus, die Zahl der Neuinfektionen merklich zu reduzieren.

Die Empfehlung, bei sexuellen Kontakten mit Personen mit unbekanntem HIV-Status, aber auch zur Vermeidung anderer sexuell übertragbarer Infektionen Kondome zu benutzen, ist nach wie vor ein Grundpfeiler der HIV/STI-Prävention. Die Kenntnis des eigenen HIV-Status sollte so aktuell wie möglich sein und eingegangene Risiken sollten so bald als möglich durch einen HIV-Test abgeklärt werden.

Mit der oralen Chemoprophylaxe einer HIV-Infektion (sog. Präexposition prophylaxe) steht prinzipiell ein wirksames neues Instrument zur Infektionsverhütung zur Verfügung. Allerdings ist dieses in Europa bisher nicht zugelassen.

In der nächsten bereits angekündigten Aktualisierung der deutschen HIV-Behandlungsleitlinie werden auf Grund neuer Studienergebnisse aller Voraussicht nach Grenzwerte von T-Helferzellzahlen für den Beginn einer antiretroviralen Therapie entfallen, sodass der Therapiebeginn nach HIV-Diagnose dann im Wesentlichen nur noch von der Therapiebereitschaft der mit HIV lebenden Personen und der Verfügbarkeit der Therapie (Krankenversicherungsstatus) abhängen wird. Zahl und Anteil der noch unbehandelten, aber bereits mit HIV diagnostizierten Personen werden daher wahrscheinlich weiter zurückgehen. Dies dürfte sich auch positiv auf die Zahl der HIV-Neuinfektionen auswirken.

► Anzahl der nicht-diagnostizierten Infektionen verringern

Eine schnellere und frühere Diagnose von HIV-Infektionen trägt zum einen dazu bei, sehr späte Diagnosen und die damit verbundene höhere Sterblichkeit und Behandlungskosten zu verringern, zum anderen kann sie auch präventive Effekte haben, weil weniger Infektionen unbeabsichtigt weitergegeben werden. Dafür müssen in den Bevölkerungs-

gruppen mit erhöhtem Infektionsrisiko der Anteil der Getesteten und die Frequenz der Testung spürbar gesteigert werden. Dies kann nur gelingen, indem die bestehenden Barrieren für eine Testung erkannt und abgebaut werden.

Barrieren für die HIV-Testung in den besonders betroffenen Gruppen wurden und werden in verschiedenen Studien und Erhebungen untersucht.<sup>3-5</sup>

Eine Routinetestung von Asylsuchenden bei Erstaufnahmeuntersuchungen hält das RKI in Übereinstimmung mit Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und des *Europäischen Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) nicht für hilfreich, zumal eine kultursensible Beratung und geordnete Befundübermittlung und -mitteilung oft nicht gewährleistet werden kann. Jedoch sollte an den vorläufigen Wohnorten der Asylsuchenden ein Angebot auf vertrauliche und freiwillige Beratung und Testung auf HIV gemacht werden, welches im Bedarfsfall Infizierte auch in eine kompetente medizinische Betreuung weitervermitteln kann.

► Therapie für alle in Deutschland lebenden HIV-Infizierten zugänglich machen

Zwar ist für die überwiegende Mehrzahl der in Deutschland lebenden HIV-Infizierten der Zugang zu einer HIV-Behandlung kein wesentliches Problem, für Migranten ohne Papiere und für EU-Ausländer ohne gültige Krankenversicherung gibt es aber keinen geordneten Zugang zu einer angemessenen HIV-Behandlung. Aus individualmedizinischer und aus Public-Health-Sicht sollten alle in Deutschland lebenden Infizierten die Möglichkeit eines Zugangs zu einer angemessenen Behandlung erhalten.

Während es für die leicht behandelbaren, bakteriellen sexuell übertragbaren Infektionen die Möglichkeit einer kostenfreien und anonymen Behandlung durch Gesundheitsämter gibt, kann diese für die vergleichsweise teure Behandlung viraler Infektionen (HIV, HBV, HCV) nicht umgesetzt werden.

Literatur

1. Oster AM, Wertheim JO, Hernandez AL, et al.: Using molecular HIV surveillance data to understand transmission between subpopulations in the United States. *J AIDS* published online 21.8.2015 DOI 10.1097/QAI.0000000000000809
2. Deutsche AIDS-Gesellschaft: Deutsch-Österreichische Leitlinien zur antiretroviralen Therapie der HIV-Infektion, Version 13.5.2014. URL: <http://www.daignet.de/site-content/hiv-therapie/leitlinien-1>
3. Männer die Sex mit Männern haben: SMA 2013 – Marcus U, Gassowski M, Kruspe M, Drewes J: Recency and frequency of HIV testing among men who have sex with men in Germany and social-demographic factors associated with testing behaviour. *BMC Public Health* 2015;15:727. DOI: 10.1186/s12889-015-1945-5
4. Injizierende Drogengebraucher: Druck-Studie <http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/H/HIVAIDS/Studien/DRUCK-Studie/DruckStudie.html>
5. Migranten aus Subsahara-Afrika: MiSSA [http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/H/HIVAIDS/Studien/MiSSA/MiSSA\\_node.html](http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/H/HIVAIDS/Studien/MiSSA/MiSSA_node.html)

## Methoden zur Schätzung der Prävalenz und Inzidenz von HIV 2. Methodik der Schätzung

### 1. Datenquellen

Für die Aktualisierung der Schätzungen zur Prävalenz und Inzidenz von HIV-Infektionen in Deutschland wurden folgende Daten herangezogen:

- ▶ HIV-Meldungen nach Laborberichtsverordnung (LabVO, 1988–2000) und Infektionsschutzgesetz (§ 7 Abs. 3 IfSG, seit 2001), getrennt nach
  - Geschlecht, Alter, Bundesland
  - Meldestatus (Erstmeldung; Doppelmeldung; Meldungen mit unklarem Status)
  - Transmissionsgruppe
  - Klinisches Stadium zum Zeitpunkt der HIV-Diagnose, CDC-Kategorie
  - Immunologisches Stadium zum Zeitpunkt der HIV-Diagnose, CD<sub>4</sub>-Wert
- ▶ AIDS-Fallberichte und HIV/AIDS-Todesfallberichte an das RKI, getrennt nach
  - Geschlecht, Alter, Bundesland
  - Transmissionsgruppe
- ▶ Todesursachen-Statistik der Gesundheitsberichterstattung des Bundes ([www.gb-bund.de](http://www.gb-bund.de)) mit Ursache HIV, getrennt nach
  - Geschlecht, 5-Jahres-Altersgruppen, Bundesland
- ▶ bundesweite Daten zu Verschreibungen von antiretroviralen Medikamenten bei gesetzlich versicherten Patienten (Insight Health), getrennt nach
  - Bundesland

### a) Multiple Imputation

- ▶ Ausgehend von den HIV-Meldedaten nach Geschlecht, Alter und Bundesland werden die fehlenden Angaben zur Transmissionsgruppe, zum klinischen Stadium und zur CD<sub>4</sub>-Zellzahl bei Diagnose mit Hilfe einer Imputation modelliert, das heißt ausgehend von den bekannten Angaben werden verschiedene Versionen von plausiblen Auffüllungen der fehlenden Werte konstruiert, über die dann ganz am Ende der Modellierung gemittelt wird. Als Verfahren wird dabei die multiple Imputation angewandt, die davon ausgeht, dass sich die fehlenden Werte unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht, Diagnosemonat und Diagnosejahr so verteilen wie die Berichteten (*missing at random*). Das Imputations-Modell berücksichtigt dabei auch nicht-lineare Effekte des Alters und des Diagnosezeitpunktes und ist stratifiziert nach Geschlecht. Die Imputation des CD<sub>4</sub>-Wertes berücksichtigt zusätzlich das klinische Stadium (unauffällig, fortgeschritten, AIDS).
- ▶ Die Imputation wird bei allen Erstdiagnosen durchgeführt; die unklaren Meldungen werden dann über einen Faktor miteinbezogen, der nur von Alter, Geschlecht und Bundesland abhängt.
- ▶ Die an die statistischen Landesämter berichteten Todesfälle werden nach Geschlecht, 5-Jahres-Altersgruppe und Bundesland mit den HIV-Todesfallmeldungen an das RKI abgeglichen. Fehlende Werte der Transmissionsgruppe werden wieder mit Hilfe einer multiplen Imputation modelliert.

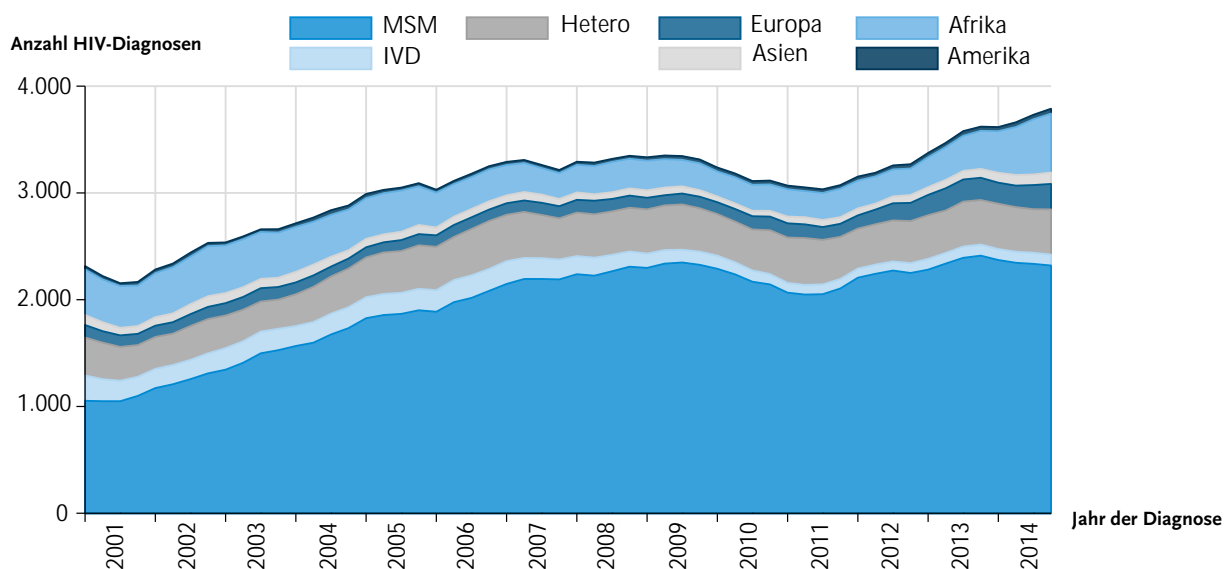


Abb. 9: Geschätzter Verlauf der HIV-Diagnosen (Median) nach multipler Imputation von fehlenden Werten und Berücksichtigung der unklaren Meldungen zwischen 2001 und 2014 nach Transmissionsgruppen.

Damit erhalten wir eine Schätzung des Verlaufs der HIV-Neudiagnosen abhängig von Geschlecht, 5-Jahres-Altersgruppe, Bundesland und Transmissionsgruppe, sowie klinischem Status bei der HIV-Diagnose, siehe Abbildung 9.

Im Vergleich zu den im HIV-Jahresbericht (*Epid Bull* 27/2015) dargestellten HIV-Diagnosen fällt auf, dass die Steigerung der Anzahl zwischen 2001 und 2014 weniger stark verläuft (aufgrund einer deutlichen Abnahme der Anzahl von unklaren Meldungen in diesem Zeitraum) und die HIV-Diagnosen in der Gruppe der MSM seit etwa 2007 konstant auf einem Plateau bei etwas über 2.000 Meldungen pro Jahr verläuft.

b) Rückprojektion

- ▶ Bis 1995 kann der Verlauf der HIV-Neuinfektionen mit Hilfe einer Rückrechnung auf der Grundlage der AIDS-Fälle im AIDS-Fallregister geschätzt werden. Aus dem so ermittelten Verlauf kann dann ein künstlicher Verlauf der HIV-Neudiagnosen vor 1995 simuliert werden.
- ▶ Mit Hilfe von Rückrechnungen unter Berücksichtigung der Altersstruktur wird der Verlauf der HIV-Neuinfektionen aus dem Verlauf der HIV-Neudiagnosen geschätzt. Diese Schätzung erfolgt getrennt für die Transmissionsgruppen MSM, IVD und Hetero unter Berücksichtigung des Stadiums der HIV-Meldung. Die Einschätzung des Stadiums erfolgt dabei auf Basis des ermittelten CD4-Werts (s. Tab. 1).
- ▶ Für Personen, die mit einem weitgehend intakten Immunsystem diagnostiziert werden – das heißt CD4-Wert > 500 Zellen/µl – wird angenommen, dass die Dauer

Zustand der Immunabwehr zum Zeitpunkt der HIV-Diagnose	Angabe auf der Meldung (Anzahl CD4-Zellen pro µl Blut)	Mediane Dauer zwischen HIV-Infektion und Diagnose (Altersgruppe 25–29)
weitgehend intakt	über 500	0,6 (0,3–0,9) Jahre
leicht eingeschränkt	zwischen 400 und 500	1,2 (0,7–1,8) Jahre
eingeschränkt	zwischen 300 und 400	3,2 (2,6–3,7) Jahre
deutlich eingeschränkt	zwischen 200 und 300	5,4 (4,9–6,0) Jahre
stark eingeschränkt	zwischen 100 und 200	8,0 (7,5–8,6) Jahre
kaum noch vorhanden	unter 100	11,5 (10,7–12,3) Jahre

Tab. 1: Einteilung des HIV-Infektionsstadiums anhand der CD4-Zellzahl zum Zeitpunkt der Diagnose

zwischen HIV-Infektion und HIV-Diagnose exponential verteilt ist.

- ▶ Für Personen, die mit einem leicht eingeschränkten oder schwächeren Immunsystem diagnostiziert werden – also CD4-Zellzahl unter 500 Zellen/µl – wird jeweils angenommen, dass die Dauer zwischen Infektion und Diagnose einer Weibull-Verteilung folgt, siehe Abbildung 10.
- ▶ Der Median der Verteilungen wird zusätzlich altersabhängig modifiziert.

Die für die Schätzung herangezogene Zeitdauer zwischen Infektion und Erreichen entsprechender CD4-Zellzahlen beruht auf entsprechenden Schätzungen, die im Rahmen der EuroCoord-CASCADE-Kollaboration (*Concerted Action*

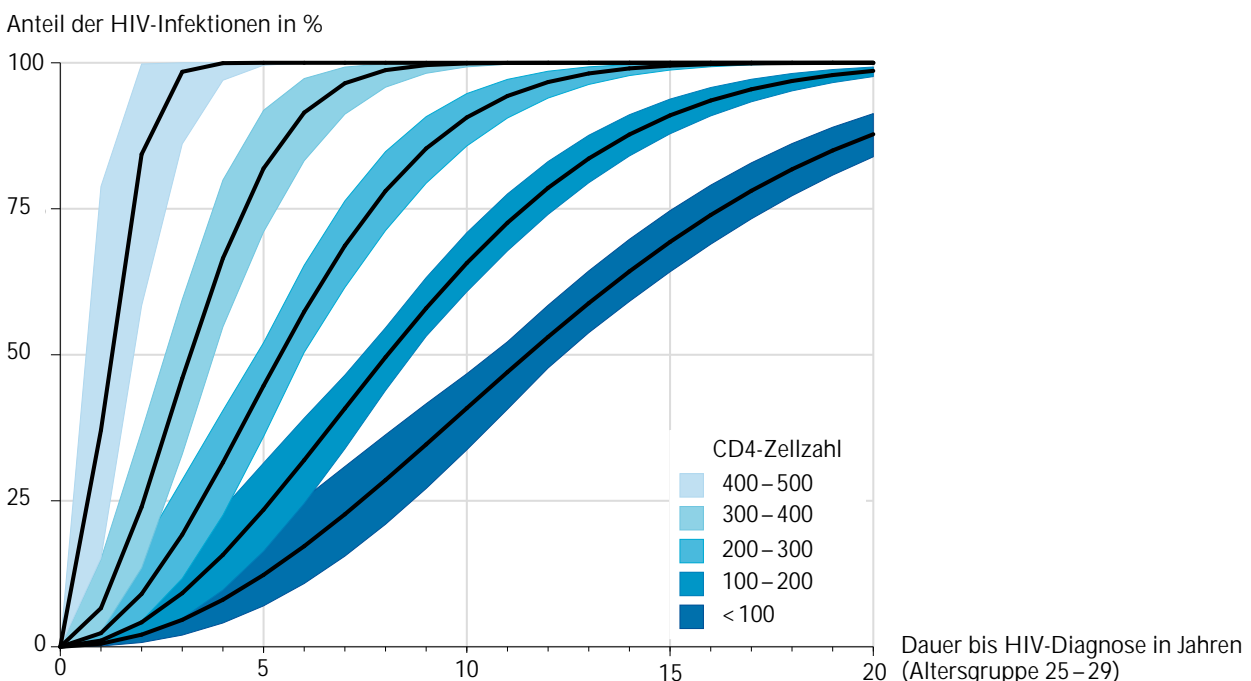


Abb. 10: Geschätzte Verteilung der Dauer mit 95%-Konfidenz Intervall zwischen HIV-Infektion und Diagnose nach gemessener CD4-Zellzahl bei Diagnose in der Altersgruppe 25 bis 29 Jahre.

on *Seroconversion to AIDS and Death in Europe*) auf Grundlage von Verläufen bei HIV-Serokonvertern vorgenommen und 2011 publiziert wurden.

Die Information zum Bundesland wird ebenfalls bei der Rückrechnung berücksichtigt, allerdings werden strukturelle Ähnlichkeiten innerhalb der alten und innerhalb der neuen Bundesländer angenommen. Zwischen den alten und neuen Bundesländern besteht diese Ähnlichkeit dagegen nicht, da in den neuen Bundesländern der erste Infektionsgipfel Mitte der 1980er Jahre fehlt.

Als Resultat der Rückrechnungen ergibt sich insbesondere auch eine Schätzung der Anzahl der noch nicht diagnostizierten HIV-Fälle.

Als Differenz aus der kumulativen Inzidenz und den HIV-Todesfällen kann die HIV-Prävalenz ermittelt werden (nach Geschlecht, 5-Jahres-Altersgruppe, Bundesland und Transmissionsgruppe). In einem weiteren Schritt werden dann Migrationsbewegungen im Zeitraum nach einer HIV-Diagnose sowohl innerhalb von Deutschland als auch ins Ausland berücksichtigt. Die Zahl der HIV-Patienten unter antiretroviraler Therapie wird auf der Basis der Daten zu Verschreibungen von antiretroviralen Medikamenten bei gesetzlich versicherten Patienten geschätzt.

#### Limitationen der Modellierung

Insbesondere bei den HIV-Meldungen nach IfSG gibt es im Verlauf und bis in die Gegenwart einen erheblichen Anteil von Meldungen mit unvollständigen Angaben. Dies betrifft besonders die (freiwilligen) Angaben zum gemessenen CD4-Wert bei der HIV-Diagnose. Weiterhin gibt es eine nicht vernachlässigbare Anzahl von Meldungen ohne

zugehörigen Arztbogen. Insbesondere unter diesen ist auch der Anteil der unklaren Meldungen, bei denen nicht entschieden werden kann ob es sich um Erst- oder Doppelmeldungen handelt relativ hoch. Meldungen mit fehlenden Angaben werden mit Hilfe der multiplen Imputation in der HIV-Schätzung berücksichtigt; dabei werden verschiedene mögliche Varianten vollständiger Datensätze simuliert über die dann am Ende gemittelt wird. Damit wird die größere Unsicherheit der Ergebnisse im Rahmen der Annahmen der multiplen Imputation berücksichtigt. Durch vollständigere Angaben bei der Meldung könnte diese Unsicherheit deutlich verringert werden und die Qualität der Schätzung würde insgesamt deutlich steigen.

Die Rückrechnung führt zu einer Schätzung des gesamten Epidemieverlaufs ausgehend von den frühen 1980er Jahre bis in die Gegenwart. Ein erheblicher Teil der neu infizierten Personen wird erst mit einer Verzögerung von einigen oder sogar vielen Jahren diagnostiziert, sodass die Schätzung der in den letzten Jahren erfolgten Neuinfektionen auf einer systematisch unvollständigen Datenbasis bereits erfolgter Diagnosen beruht. Daher ist die Modellierung der Trends der Infektionen in der Gegenwart mit einer erhöhten Unsicherheit behaftet, die sich auch nicht vollständig in den Vertrauensbereichen darstellen lässt. Insbesondere können gegenwärtige Trends über- oder unterschätzt werden.

Bericht aus dem Fachgebiet „HIV/AIDS und andere sexuell oder durch Blut übertragene Infektionen“ des Robert Koch-Instituts. **Ansprechpartner** sind Dr. Ulrich Marcus (Epidemiologie, E-Mail-Adresse: MarcusU@rki.de) oder Dr. Matthias an der Heiden (Methodik der Schätzung, E-Mail-Adresse: anderHeidenM@rki.de).