BÜNDNIS
Kinder- und
Jugendgesundheit e.V.

Unsere Zukunft. Unsere Verantwortung.

Bündnis Kinder- und Jugendgesundheit e. V.
(Bündnis KJG)

Chausseestraße 128 / 129 • 10115 Berlin
T 030 4000 588-0 • F 030 4000 588-8
kontak@buendnis-kjg.de.de • www.buendnis-kjg.**de**

HPV-Impfung ab 9 Jahren: warum frühzeitig impfen sinnvoll ist

Herbert Grundhewer und Julia Tabatabai

Zusammenfassung

Humane Papillomaviren (HPV) sind weit verbreitet und verursachen jährlich zahlreiche Krebsneuerkrankungen, insbesondere im Genital- und Oropharynxbereich. Die HPV-Impfung ist seit 2006 verfügbar und wird in Deutschland ab einem Alter von 9 Jahren empfohlen. Dennoch bleiben die Impfquoten hinter den angestrebten Zielen zurück. Eine frühe Impfung vor dem ersten Sexualkontakt ist entscheidend für die Wirksamkeit. Studien zeigen, dass die höchste Effektivität mit einer abgeschlossenen Impfung vor dem 14. Geburtstag erreicht wird. Früh geimpfte Kinder zeigen eine besonders hohe Immunantwort und stabile Antikörperspiegel. Durch die Verknüpfung mit Vorsorgeuntersuchungen im Kindesalter kann die Impfquote verbessert werden. Zudem schützt die Impfung nicht nur Mädchen, sondern auch Jungen vor HPV-assoziierten Erkrankungen wie Anal- und Peniskarzinomen. Internationale Registerstudien bestätigen einen deutlichen Rückgang HPV-bedingter Krankheitslast bei hoher Impfquote. Die frühe HPV-Impfung bietet immunologisch, epidemiologisch und organisatorisch klare Vorteile. Eine flächendeckende Vorsorgeuntersuchung im Alter von 9–10 Jahren bietet eine wirksame Gelegenheit zur Impfberatung und -durchführung.

Schlüsselwörter

HPV-Impfung, Zervixkarzinom, frühes Impfalter, Prävention, Impfquote

Abstract

Human papillomaviruses (HPV) are widespread and cause numerous new cancer cases each year, particularly genital and oropharyngeal cancer. The HPV vaccine has been available since 2006 and is recommended in Germany from the age of 9. Nevertheless, vaccination rates remain below the targeted goals. Early vaccination must precede sexual contact to elicit optimal protective effects. Studies show that the highest effectiveness is achieved when the vaccination series is completed before the 14th birthday. Children vaccinated early exhibit particularly strong immune responses and stable antibody levels. Linking the vaccination to routine childhood check-ups can improve coverage. Furthermore, the vaccine protects not only girls but also boys against HPV-associated diseases such as anal and penile cancers. International registry studies confirm a significant reduction in HPV-related disease burden where vaccine uptake is high. Early HPV vaccination offers clear

immunological, epidemiological, and organizational advantages. A nationwide check-up at ages 9–10 represents an effective opportunity for vaccination counseling and administration.

Keywords

HPV vaccination, cervical cancer, early vaccination age, prevention, vaccination rate

Einleitung

In Deutschland erkranken jährlich mehr als 8.000 Frauen und Männer neu mit Karzinomen, die durch Humane Papilloma-Viren (HPV) verursacht werden, vor allem an der Cervix uteri, am Anus und im Oropharyngealraum [35]. Eine persistierende Infektion mit den Hochrisiko-Genotypen von HPV ist der wichtigste kausale Faktor für die Entstehung von Präkanzerosen und Karzinomen. Die Niedrigrisiko-Genotypen 6 und 11 führen zu Genitalwarzen.

Infektionen mit HPV und insbesondere mit den Hochrisiko-Genotypen sind sehr häufig. Sie verlaufen unbemerkt und symptomlos. 2010 berichteten Iftner et al von einer Häufigkeit von 28,3% von HPV-positiven Zervikalabstrichen bei 20-22-jährigen Frauen in Deutschland. Dabei wurden überwiegend Hoch-Risiko-Genotypen nachgewiesen [18]. Deleré et al untersuchten 2014 nicht geimpfte Frauen im Alter von 20-25 Jahren. Die Prävalenz von Hoch-Risiko-HPV-Typen im Zervikovaginal-Abstrich betrug 34% [3]. Eine dänische Studie fand 2005 eine HPV-Infektion bei 33,8% im Penisabstrich von Männern zwischen 18 und 29 Jahren [23].

Die Übertragung von HPV erfolgt durch direkten Kontakt von Mensch zu Mensch bei engem Körper- und sexuellen Kontakten [20].

Seit 2006 stehen uns wirksame Impfstoffe gegen HPV zur Verfügung. Die Ständige Impfkommission (STIKO) empfiehlt die Impfung für Mädchen seit 2007 (damals im Alter von 12-17 Jahren) und seit 2018 für Mädchen und Jungen im Alter von 9 bis 14 Jahren. Nachholimpfungen sollen bis zum 18. Geburtstag erfolgen [40].

2020 erklärte die WHO die Elimination des Zervixkarzinoms zu einem globalen Gesundheitsziel. Wesentlich dafür ist u.a. eine Impfquote von über 90% bei 15-jährigen Mädchen bis 2030 und die deutliche Steigerung der Impfquoten von Jungen [43]. Politische Entscheidungsträger in der EU-Kommission und in Deutschland (Gesundheitsministerkonferenz (GMK)) haben sich 2021 dieser Initiative angeschlossen [8] [44].

Gemessen an diesem Ziel sind die derzeitigen Impfquoten in Deutschland niedrig und steigen seit 2021 nicht weiter an. Bundesweit waren im Jahr 2023 etwa 55% der Mädchen und 24% der Jungen im Alter von 15 Jahren vollständig gegen HPV geimpft.

Es gibt jedoch erhebliche regionale Unterschiede. In den Bundesländern Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern hatten im Alter von 15 Jahren über 70% der Mädchen und über 50% der

Jungen eine vollständige HPV-Immunisierung, während die Impfquoten in Bayern und Baden-Württemberg deutlich unter 50% (Mädchen) bzw. unter 40% (Jungen) lagen [32] [33].

Nach dem Barmer-Report zur HPV-Impfung ist das Alter der Jugendlichen bei Erstimpfung relativ hoch. 2022 lag der Median bei 13 Jahren [14]. Im Jahr 2023 waren am 12. Geburtstag bundesweit nur 17,4% der Mädchen sowie 11,2% der Jungen vollständig gegen HPV geimpft [33].

Impfungen erfolgen überwiegend durch Kinder- und Jugendärzte, insbesondere bei den jungen Kindern [14].

Impfungen von Kindern im Alter von 9 bis 10 Jahren

Die verfügbaren HPV-Impfstoffe sind ab dem neunten Geburtstag zugelassen. Bei Einführung der Impfung gab es eine Reihe von Fragen bezüglich der Immunogenität in den jüngeren Altersgruppen und der Dauer des Impfschutzes, die auch von unserer Kommission thematisiert wurden [5]. Diese offenen Fragen konnten in der Folge in vielen Studien beantwortet werden. In großen Kohortenstudien wurde der Schutz vor der Entstehung von Karzinomen gezeigt, auch oder gerade dann, wenn die Kinder in jungem Alter geimpft wurden. Diese Zusammenhänge sollen im Folgenden kurz dargestellt und Gründe für einen frühen Start der HPV-Impfung zusammengefasst werden.

Primäres Ziel der Impfung ist die Prävention einer HPV-Erstinfektion

Die Impfung gegen HPV verhindert Infektionen mit den impfstoffspezifischen Genotypen, wenn sie **vor** einer möglichen Exposition erfolgt. Die ersten sexuellen Kontakte erfolgen in Deutschland früh. In der 9. Befragungswelle zur Jugendsexualität (BZgA Umfrage) berichten die Hälfte der 14-jährigen Jugendlichen über erste Erfahrungen mit engen körperlichen Kontakten zu Gleichaltrigen, mit 17 Jahren berichtete die Mehrzahl der Jugendlichen (61%) von Erfahrungen mit Geschlechtsverkehr [36].

Die Impfserie soll deutlich vor einem möglichen Erstkontakt mit den Viren abgeschlossen sein. Eine spätere Impfung, v.a. nach Aufnahme von sexuellen Kontakten, geht in klinischen Studien mit einer erheblich geringeren Wirksamkeit der Impfung einher [15] [13] [7].

Hohe Immunogenität und Langzeitschutz nach HPV-Impfung

Schon die erste Impfung mit einem HPV-Impfstoff induziert hohe Titer von neutralisierenden Antikörpern, die als Korrelat des Impfschutzes angesehen werden. Die Antikörperspiegel sinken in den ersten 24 Monaten nach vollständiger Impfung leicht ab, bleiben dann aber für viele Jahre auf einem stabilen, hohen Niveau [28]. Die Impfung von jungen Kindern ist immunogen und führt zu einer sehr guten Immunantwort [37]. Die höchsten Antikörperkonzentrationen initial und in der Plateauphase kann man nach zwei Impfungen bei Kindern zwischen 9 und 11 Jahren messen [12].

Die Dauer des Impfschutzes ist von zentraler Bedeutung. In den Jahren nach Zulassung wurde in verschiedenen Studien das robuste immunologische Gedächtnis in Folge der HPV-Impfung dokumentiert [28]. Die Impfung führt zu einer Aktivierung von B- und T-Zellen und im zweiten Schritt zu langlebigen Plasma- und Gedächtnis-B-Zellen. Hohe, stabile Antikörperwerte konnten inzwischen bis über 15 Jahre nach Impfung im Serum nachgewiesen werden. Es gibt bisher keinen Anhalt für ein signifikantes Abnehmen des Schutzes im Laufe der Jahre [16]. Das aktuell empfohlene Impfschema mit 2 Dosen (bei Gabe der 1. Dosis vor dem 15. Geburtstag) ist dem früher empfohlenen Schema mit 3 Impfdosen gleichwertig in Bezug auf Höhe und Dauer des Impfschutzes [6].

Hohe Effektivität der Impfung gegen Karzinome und Genitalwarzen in Abhängigkeit vom Impfalter

In den vergangenen Jahren erschien eine Reihe von Studien, die die Wirksamkeit der Impfung belegen, nicht nur Präkanzerosen, sondern auch Karzinome in der geimpften Population zu verhindern. Kjaer et al zeigten anhand von Daten aus dem dänischen nationalen Gesundheitsregister die Effektivität des quadrivalenten (HPV-6, -11, -16, und -18) Impfstoffes zur Verhinderung von Karzinomen bei Frauen. Die adjustierte Impfeffektivität war 86% (aIRR =0,14 (95% Konfidenzintervall (KI): 0,04-0,53)) bei Frauen, die vor dem 17. Geburtstag geimpft wurden, verglichen mit einer Effektivität von 68% (aIRR =0,32, 95%KI 0,08-1,28) bei einer Impfung zwischen 17 und 19 Jahren [22]. Lei et al. berechneten aus den Daten des nationalen Schwedischen Gesundheitsregisters eine adjustierte Impfeffektivität von 88% (aIRR 0,12 (95%KI: 0,00-0,34) bei Mädchen und jungen Frauen, die vor dem 17. Geburtstag geimpft wurden im Vergleich zu 43% (aIRR 0,27-0,75) für Frauen, die im Alter von 17 bis 30 Jahren geimpft wurden [24].

Ein systematischer Review fasste 2023 die Studienlage zur Effektivität gegen HPV-Infektionen, anogenitale Warzen, Gebärmutterhalsanomalien und -karzinomen durch im Impfstoff enthaltene Genotypen in Abhängigkeit vom Impfalter zusammen. Die Schätzungen der Effektivität lagen für 9 bis 14-jährige zwischen 74% und 93% und bei Jugendlichen zwischen 15 und 18 Jahren zwischen 12% und 90% [7].

Im Vereinigten Königreich wurde eine erhebliche Reduktion der Zervixkarzinom-Inzidenz nach Einführung des HPV-Impfprogramms mit dem bivalenten (HPV-16 und -18) Impfstoff registriert. Das traf vor allem für Frauen zu, die zu einem frühen Zeitpunkt geimpft wurden. Die Impfstoffeffektivität verglichen mit der ungeimpften Kontrollgruppe für das Verhindern von Zervixkarzinomen betrug beim Impfalter von 12-13 Jahren 86% (95%KI 75-92%) und bei 14-16 jährigen 71% (95%KI 64-77%) [9] [10] (Abb. 1). Die Auswertung von Daten aus dem schottischen Krankheitsregister ergab eine vergleichbare Risikoabnahme für die Entstehung von Zervixkarzinomen nach Impfung mit dem bivalenten Impfstoff, vor allem bei frühzeitiger Impfung [30]. In beiden Studien profitierten insbesondere Mädchen aus schwierigen

sozioökonomischen Schichten von der Impfung. Diese haben ein höheres Risiko für die Entwicklung von Zervixkarzinomen [10, 30].

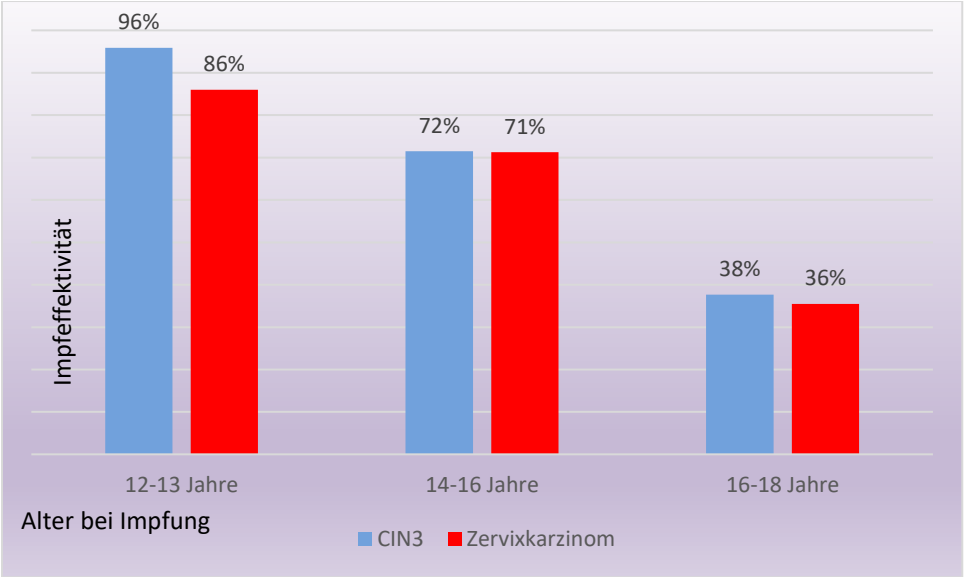

Abb. 1: Impfeffektivität bei vollständiger Impfserie in Abhängigkeit vom Alter bei Impfung (x-Achse)[1]. Daten aus England. Nach Falcaro 2024 [10].I

Der quadrivalente Impfstoff verhindert zudem mit hoher Effektivität die Entstehung der sehr häufigen, durch HPV 6 und 11 verursachten Genitalwarzen. Die bisher vorliegenden Studien zeigen, dass der Effekt am größten ist, wenn die Impfungen vor dem 14. Geburtstag abgeschlossen sind [25] [7]. Vergleichbare, aktuelle Studienergebnisse liegen aus Bayern vor [29].

Die juvenile Larynxpapillomatose, ebenfalls durch HPV 6 und 11 verursacht, ist eine seltene, schwierig zu behandelnde Krankheit der frühen Kindheit [17, 26]. Die Inzidenz in den USA wurde 2008 auf 4,3/100.000 Kinder geschätzt [4]. Die Übertragung der Viren von der Mutter auf das Kind erfolgt in utero, bei Geburt durch Kontakt mit der genitalen Mukosa oder postnatal durch Körperkontakt [26]. 2024 erschien ein systematischer Review, der eine erhebliche Senkung der Inzidenz in Ländern mit hohen HPV-Impfquoten wie z.B. Australien zeigte [19].

Bessere Erreichbarkeit der Altersgruppe 9-10 Jahren

[1] Zu Impfeffektivität siehe www.rki.de/Impfeffektivität

In Deutschland werden die meisten Impfungen im Rahmen eines „opportunistischen“ Impfsystems verabreicht: die Impfungen erfolgen in einer Arztpraxis bei einem Besuch, der meist andere Anlässe als die Impfung hat, wie z.B. bei Vorsorgeuntersuchungen. Es gibt keine flächendeckende, systematische Erinnerung oder einen Recall für Vorsorgeuntersuchungen oder die HPV- und andere empfohlene Impfungen. Viele andere europäische Länder haben hingegen ein strukturiertes Impfprogramm, in denen die HPV-Impfung systematisch bestimmten Altersgruppen angeboten wird [27]. In der Mehrzahl dieser Länder sind die HPV- Impfquoten deutlich höher als In Deutschland [41].

Ab dem Schulalter wird eher selten eine Arztpraxis aufgesucht. Mit zunehmendem Alter nehmen die Arztbesuche weiter ab. In einer bundesweiten, repräsentativen Befragung gaben 7 % der Eltern von 9 bis 14 jährigen an, in den letzten 12 Monaten nie und 58% höchsten 1-2 mal eine Arztpraxis besucht zu haben [42]. Daher ist jeder Praxisbesuch eine wichtige (und vielleicht die einzige) Gelegenheit, die Impfung gegen HPV anzubieten.

Im Alter von 9-11 Jahren wird bisher nur von ausgewählten Krankenkassen eine Vorsorgeuntersuchung angeboten, die häufig für die Aufklärung und Durchführung einer HPV-Impfung genutzt wird [42]. Die gesetzlich vorgesehene und von allen Kassen regulär angebotene J1 bei Jugendlichen zwischen 12 und 14 Jahren wird von weniger als der Hälfte der Jugendlichen wahrgenommen [14]. Dieser Zeitpunkt ist bei den Teilnehmenden ein sehr häufiger Anlass für eine HPV-Impfung [14, 31, 42]. Mädchen im Alter von 12 Jahren, die an der J1 teilgenommen haben, sind 7-mal wahrscheinlicher gegen HPV geimpft als diejenigen, die sie versäumt haben. Noch ältere Jugendliche haben keinen vorgegebenen Anlass mehr, eine Arztpraxis aufzusuchen. Daher hat das flächendeckende Angebot einer Vorsorgeuntersuchung für Kinder im Alter von 9 und 10 Jahren eine besondere Relevanz für die HPV-Impfung. Im Rahmen der InveSt HPV Studie wird empfohlen, die zukünftige U10 im „gelben Vorsorgeheft“ zu ergänzen und so an die hohen Teilnahmezahlen der bisher aufgeführten Untersuchungen bis zur U9 anzuknüpfen [42].

Das Alter bei Erstimpfung hat einen Einfluss auf den Abschluss von Impfserien: Zweitimpfungen werden öfter wahrgenommen, wenn die Erstimpfung gegen HPV früh erfolgt [14], [39], [1].

Darüber hinaus kann die Beratung von Eltern junger Kinder einfacher sein als bei älteren Kindern und Jugendlichen. Die HPV- Impfung bei Kindern im Alter von 9-10 Jahren wird von Eltern möglicherweise eher als Standardimpfung im Rahmen der STIKO-Impfempfehlungen verstanden und weniger mit dem Beginn von sexueller Aktivität assoziiert [2], [11]. Häufige Impfhindernisse sind neben der mangelnden öffentlichen Aufklärung und Angst vor Nebenwirkungen auch, dass Eltern die Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschieben und/oder die Entscheidung für oder gegen die Impfung den Jugendlichen selbst überlassen möchten [21].

Stellungnahme der Kommission zur frühen HPV-Impfung

Wir sprechen uns dafür aus, die HPV-Impfung möglichst früh bei erster Gelegenheit ab dem Alter von 9 Jahren anzubieten und schließen uns damit Überlegungen von Mitgliedern des US-amerikanischen *Advisory Committee on Immunization Practices* (ACIP) von 2023 an [1]. Vorstellungen in einer Arztpraxis sind in dem späten Kindes- und Jugendalter eher selten; es kann zwar sein, dass ein Kind in diesem Alter einmal in der Praxis vorgestellt wird, dann aber erst wieder sehr viel später oder nicht mehr wieder. Angesichts ihres präventiven Potenzials sollte die HPV-Impfung nach Möglichkeit bevorzugt angeboten werden und kann gleichzeitig mit anderen Impfstoffen von der STIKO empfohlenen Impfungen verabreicht werden (Koadministration). Hohe Immunogenität, Dauer des Impfschutzes und der sehr gute Schutz vor Karzinomen sprechen für eine Impfung im Alter von 9-10 Jahren.

Die neue flächendeckende Vorsorgeuntersuchung U10 für 9–10-Jährige ist daher der ideale Zeitpunkt für ein Impfangebot, die Beratung und Durchführung der HPV-Impfung.

Beratung von Eltern Kindern im Alter von 9-10 Jahren und Umgang mit möglichen Sorgen in Bezug auf die HPV-Impfung:

Häufige Sorgen von Eltern	Mögliche Antworten im Beratungsgespräch
Sorge vor Nebenwirkungen der Impfung	Die HPV-Impfung wird in der Regel gut vertragen. Es kann zu Rötung, Schwellungen und Schmerzen im Bereich der Einstichstelle kommen, idR von kurzer Dauer. Bei Jugendlichen kann Angst oder Stress nach der Impfung zu kurzfristigen Kreislaufreaktionen mit Schwindel führen. Diese Reaktionen treten bei Jugendlichen auch bei anderen Impfungen auf, deshalb sollten Impfungen nie im Stehen durchgeführt werden.
Sorge vor der Auslösung von Krebs durch die Impfung	Die HPV-Impfung enthält keine vermehrungsfähigen Viren, sondern nur Bestandteile der Virushülle. Durch die Impfung wird die Infektion von Zellen und eine Entartung der Zellen durch HPV verhindert. So kann der Krebs gar nicht erst entstehen.
Sorge, dass die Impfung unfruchtbar macht	Die Impfung hat keinen Einfluss auf die Funktion der Ovarien oder die Spermienproduktion.

Sorge, dass die Impfung das Sexualverhalten beeinflusst	Verschiedene Studien in verschiedenen Ländern konnten zeigen, dass die Impfung gegen HPV nicht beeinflusst, zu welchem Zeitpunkt Jugendliche die ersten sexuellen Erfahrungen machen.
Sorge, dass Jungen nur zum Schutz der Mädchen geimpft werden	HPV-Infektionen können auch bei Männern zu Krebs, z.B. am Penis, Anus oder im Mund-Rachenbereich führen. Die HPV-Impfung schützt immer die Person selbst (und als Nebeneffekt die Übertragungen der Viren auf andere).
Annahme, dass Beschneidung oder Intimrasur ebenso gut vor einer Infektion schützen	Leider schützt weder eine Beschneidung noch eine Intimrasur vor einer Ansteckung mit HP-Viren. Kleine Verletzungen der Haut können Ansteckungen sogar eher begünstigen.

Tabelle in Anlehnung an RKI Fragen zu HPV [34] und ÄGGF im KI-JugA [38]

Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen

***Mitglieder**: Dr. med. Herbert Grundhewer (BVKJ), Prof. Dr. med. Ulrich Heininger (DGKJ), Dr. med. Henriette Högl (knw), Dr. med Ulrike Horacek (DGSPJ), Prof. Dr. med. Hans-Iko Huppertz (DGKJ), Prof. Dr. med. Markus Knuf (DGPI), Prof. Dr. med. Georg-Christoph Korenke (DGKJ), Prof. Dr. med. Andreas Müller (Sachverständiger), PD Dr. med. Julia Tabatabai (BVKJ), PD Dr. med. Ulrich v. Both (DGKJ)(Sprecher).*

Abkürzungen

ACIP Advisory Committee on Immunization Practices

ÄGGF Ärztliche Gesellschaft zur Gesundheitsförderung e.V.

aIRR adjustierte relatives Infektionsrisiko zur Berechnung der Impfeffektivität

BZgA Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, seit 2025 Bundesinstitut für Öffentliche Gesundheit (BIÖG)

CiN3 hochgradige, behandlungsbedürftige Präkanzerose der Zervix uteri

HPV Humane Papilloma-Viren

J1 Jugenduntersuchung 1

KI Konfidenzintervall

U 10 Vorsorgeuntersuchung 10

Interessenkonflikt

Herbert Grundhewer und Julia Tabatabai geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Quellen

1. Bednarczyk RA, Brewer NT, Gilkey MB et al (2023) Human papillomavirus vaccination at the first opportunity: An overview. Hum Vaccin Immunother 19:2213603
2. Biancarelli DL, Drainoni M-L, Perkins RB (2020) Provider Experience Recommending HPV Vaccination Before Age 11 Years. J Pediatr 217:92–97
3. Deleré Y, Remschmidt C, Leuschner J et al (2014) Human Papillomavirus prevalence and probable first effects of vaccination in 20 to 25 year-old women in Germany: a population-based cross-sectional study via home-based self-sampling. BMC Infect Dis 14:87
4. Derkay CS, Wiatrak B (2008) Recurrent respiratory papillomatosis: a review. Laryngoscope 118:1236–1247
5. Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V., Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (2007) Stellungnahme zur Infektionsprophylaxe gegen das humane Papillomavirus (HPV). Monatsschr Kinderheilkd 155:459–463
6. Dobson SRM, McNeil S, Dionne M et al (2013) Immunogenicity of 2 Doses of HPV Vaccine in Younger Adolescents vs 3 Doses in Young Women: A Randomized Clinical Trial. JAMA 309:1793
7. Ellingson MK, Sheikha H, Nyhan K et al (2023) Human papillomavirus vaccine effectiveness by age at vaccination: A systematic review. Hum Vaccin Immunother 19:2239085
8. Europäische Kommission (2022) Europas Plan gegen den Krebs: Neue Maßnahmen für einen besseren Zugang zu Prävention, Früherkennung, Behandlung und Versorgung bei Krebs. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/promoting-our-european-way-life/european-health-union/cancer-plan-europe_de. Zugegriffen 07. Juli 2025
9. Falcaro M, Castañon A, Ndlela B et al (2021) The effects of the national HPV vaccination programme in England, UK, on cervical cancer and grade 3 cervical intraepithelial neoplasia incidence: a register-based observational study. Lancet 398:2084–2092.
10. Falcaro M, Soldan K, Ndlela B, Sasieni P (2024) Effect of the HPV vaccination programme on incidence of cervical cancer and grade 3 cervical intraepithelial neoplasia by socioeconomic deprivation in England: population based observational study. BMJ 385:e077341.
11. Fenton ATHR, Orefice C, Eun TJ et al (2021) Effect of provider recommendation style on the length of adolescent vaccine discussions. Vaccine 39:1018–1023.
12. Frazer I (2007) Correlating immunity with protection for HPV infection. Int J Infect Dis 11 Suppl 2:S10-16.
13. FUTURE II Study Group (2007) Quadrivalent Vaccine against Human Papillomavirus to Prevent High-Grade Cervical Lesions. N Engl J Med 356:1915–27.
14. Grandt D, Lappe V, Schubert I (2024) Arzneimittelreport 2024: HPV-Impfung – Schutz vor HPV-bedingten Krebserkrankungen. DOI 10.0.118.225/arzneimittel.2024.01
15. Hildesheim A, Herrero R (2007) Human papillomavirus vaccine should be given before sexual debut for maximum benefit. J Infect Dis 196:1431–1432
16. Hoes J, Pasmans H, Schurink-van ’t Klooster TM et al (2022) Review of long-term immunogenicity following HPV vaccination: Gaps in current knowledge. Hum Vaccin Immunother 18:1908059

17. Huebner MJ, Schützenberger A, Traxdorf M et al (2022) Juvenile Larynxpapillomatose: Therapieoptionen und Literaturübersicht. Monatsschr Kinderheilkd. https://doi.org/10.1007/s00112-022-01536-2
18. Iftner T, Eberle S, Iftner A et al (2010) Prevalence of low-risk and high-risk types of human papillomavirus and other risk factors for HPV infection in Germany within different age groups in women up to 30 years of age: An epidemiological observational study. J Med Virol 82:1928–1939
19. Jacobsen I-M, Carlander A-LF, Aakilde M, Von Buchwald C (2025) Trends in the incidence and prevalence of juvenile-onset recurrent respiratory papillomatosis following implementation of national HPV vaccination initiatives: a systematic review. Acta Otolaryngol 145:66–71
20. Kero K, Rautava J (2019) HPV Infections in Heterosexual Couples: Mechanisms and Covariates of Virus Transmission. Acta Cytol 63:143–147
21. Kerst A, Gerlich M (2025) Impfhindernisse – Einstellungen von Eltern zur HPV-Impfung. Bundesgesundheitsbl. https://doi.org/10.1007/s00103-025-04021-9
22. Kjaer SK, Dehlendorff C, Belmonte F, Baandrup L (2021) Real-World Effectiveness of Human Papillomavirus Vaccination Against Cervical Cancer. JNCI: Journal of the National Cancer Institute 113:1329–1335
23. Kjaer SK, Munk C, Winther JF et al (2005) Acquisition and persistence of human papillomavirus infection in younger men: a prospective follow-up study among Danish soldiers. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 14:1528–1533
24. Lei J, Ploner A, Elfström KM et al (2020) HPV Vaccination and the Risk of Invasive Cervical Cancer. N Engl J Med 383:1340–1348
25. Leval A, Herweijer E, Ploner A et al (2013) Quadrivalent Human Papillomavirus Vaccine Effectiveness: A Swedish National Cohort Study. J Natl Cancer Inst 105:469–474
26. Levinson J, Karle WE (2025) Laryngeal Papillomatosis. Cancers 17:929
27. Nguyen-Huu N-H, Thilly N, Derrough T et al (2020) Human papillomavirus vaccination coverage, policies, and practical implementation across Europe. Vaccine 38:1315–1331
28. Olsson S-E, Villa LL, Costa RLR et al (2007) Induction of immune memory following administration of a prophylactic quadrivalent human papillomavirus (HPV) types 6/11/16/18 L1 virus-like particle (VLP) vaccine. Vaccine 25:4931–4939
29. Osmani V, Fett S, Tauscher M et al (2022) HPV vaccination leads to decrease of anogenital warts and precancerous lesions of the cervix uteri in young women with low vaccination rates: a retrospective cohort analysis. BMC Cancer 22:1293
30. Palmer TJ, Kavanagh K, Cuschieri K et al (2024) Invasive cervical cancer incidence following bivalent human papillomavirus vaccination: a population-based observational study of age at immunization, dose, and deprivation. J Natl Cancer Inst 116:857–865
31. Rieck T, Feig M, Deleré Y, Wichmann O (2014) Utilization of administrative data to assess the association of an adolescent health check-up with human papillomavirus vaccine uptake in Germany. Vaccine 32:5564–5569
32. Rieck T, Steffen A, Feig M, Rau C (2024) Impfquoten in Deutschland – aktuelle Ergebnisse aus dem RKI-Impfquotenmonitoring. Epid Bull:3–10
33. Robert Koch-Institut (2025) VacMap - Dashboard zum Impfgeschehen in Deutschland. www.rki.de/vacmap. Zugegriffen: 29. Mai 2025
34. Robert Koch-Institut (2025) Schutzimpfung gegen Humane Papillomviren (HPV) Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ) zu Erreger und Impfung. https://www.rki.de/SharedDocs/FAQs/DE/Impfen/HPV/FAQ-Liste_HPV_Impfen.html?nn=16910970. Zugegriffen: 24. Februar 2025
35. Robert Koch-Institut, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (2023) Krebs in Deutschland für 2019/2020. 14. Ausgabe. Berlin
36. Scharmanski S, Hessling A (2021) Im Fokus: Einstieg in das Sexualleben. Jugendsexualität 9. Welle. BZgA-Faktenblatt. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Köln. DOI 10.17623/BZgA_SRH:fb_JUS9_Sexualleben

37. Schwarz TF, Huang L-M, Valencia A et al (2019) A ten-year study of immunogenicity and safety of the AS04-HPV-16/18 vaccine in adolescent girls aged 10-14 years. Hum Vaccin Immunother 15:1970–1979
38. Speer R, Kramer H, Mais A et al (2025) Humane Papillomviren (HPV) - Die Schutzimpfung und damit verbundene Bedenken. Kinder- und Jugendarzt 56:10–13
39. St. Sauver JL, Rutten LJF, Ebbert JO et al (2016) Younger age at initiation of the human papillomavirus (HPV) vaccination series is associated with higher rates of on-time completion. Prev Med 89:327–333
40. Ständige Impfkommission (2025) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission beim Robert Koch-Institut 2025. Epid Bull:4–74
41. Takla A, Schmid-Küpke N, Wichmann O (2025) Potenzial und Limitationen von Schulimpfprogrammen zur Steigerung der HPV-Impfquoten in Deutschland. Bundesgesundheitsbl 68:416–425
42. Takla A, Wulkotte E, Bichel Y et al (2025) Impferinnerungen in Deutschland: Bestandsaufnahme und Ideen für morgen am Beispiel der HPV-Impfung: Ergebnisbericht aus dem Projekt „InveSt HPV“. Bundesgesundheitsbl 68:398–407
43. World Health Organization (2020) Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem. World Health Organization, Geneva
44. Gesundheitsministerkonferenz (2021) Beschlüsse der Gesundheitsministerkonferenz (GMK) 16.06.2021. TOP: 8.1 Impfung gegen Humane Papillomaviren (HPV). https://www.gmkonline.de/Beschluesse.html?id=1134&jahr=2021. Zugegriffen: 07. Juli 2025