

## 1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS

GARDASIL® Injektionssuspension  
GARDASIL® Injektionssuspension in einer Fertigspritze

Humaner Papillomvirus-Impfstoff (Typen 6, 11, 16, 18) (rekombinant, adsorbiert)

## 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG

1 Dosis (0,5 ml) enthält ca.:

Humanes Papillomvirus<sup>1</sup>-Typ 6  
L1-Protein<sup>2,3</sup> 20 Mikrogramm  
Humanes Papillomvirus<sup>1</sup>-Typ 11  
L1-Protein<sup>2,3</sup> 40 Mikrogramm  
Humanes Papillomvirus<sup>1</sup>-Typ 16  
L1-Protein<sup>2,3</sup> 40 Mikrogramm  
Humanes Papillomvirus<sup>1</sup>-Typ 18  
L1-Protein<sup>2,3</sup> 20 Mikrogramm

<sup>1</sup> Humanes Papillomvirus = HPV

<sup>2</sup> L1-Protein in Form von virusähnlichen Partikeln, hergestellt in Hefezellen (*Saccharomyces cerevisiae* CANADE 3C-5 [Stamm 1895]) mittels rekombinanter DNA-Technologie

<sup>3</sup> adsorbiert an amorphes Aluminiumhydroxyphosphatsulfat-Adjuvans (0,225 Milligramm Al)

Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile siehe Abschnitt 6.1.

## 3. DARREICHUNGSFORM

GARDASIL Injektionssuspension  
GARDASIL Injektionssuspension in einer Fertigspritze

Vor dem Schütteln kann GARDASIL möglicherweise als klare Flüssigkeit mit einem weißen Niederschlag vorliegen. Nach gründlichem Schütteln ist GARDASIL eine weiße, trübe Flüssigkeit.

## 4. KLINISCHE ANGABEN

### 4.1 Anwendungsgebiete

GARDASIL ist ein Impfstoff zur Anwendung ab einem Alter von 9 Jahren zur Prävention von:

- Vorstufen maligner Läsionen im Genitalbereich (Zervix, Vulva und Vagina), Vorstufen maligner Läsionen im Analbereich, Zervix- und Analkarzinomen, die durch bestimmte onkogene Typen des humanen Papillomvirus (HPV) verursacht werden;
- Genitalwarzen (Condylomata acuminata), die durch spezifische HPV-Typen verursacht werden.

Wichtige Informationen zu Daten, die diese Indikation belegen, sind den Abschnitten 4.4 und 5.1 zu entnehmen.

GARDASIL sollte entsprechend den offiziellen Impfeempfehlungen angewendet werden.

### 4.2 Dosierung und Art der Anwendung

#### Dosierung

*Personen im Alter von 9 bis einschließlich 13 Jahren*

GARDASIL kann nach einem 2-Dosen-Impfschema (0,5 ml im Monat 0, 6) verabreicht werden (siehe Abschnitt 5.1).

Wenn die zweite Dosis früher als 6 Monate nach der ersten Dosis verabreicht wird, sollte immer eine dritte Dosis verabreicht werden.

Wahlweise kann GARDASIL nach einem 3-Dosen-Impfschema (0,5 ml im Monat 0, 2, 6) verabreicht werden. Die zweite Dosis sollte frühestens einen Monat nach der ersten und die dritte Dosis frühestens 3 Monate nach der zweiten Dosis verabreicht werden. Alle drei Dosen sollten innerhalb eines Zeitraums von 1 Jahr verabreicht werden.

#### *Personen im Alter von 14 Jahren und älter*

GARDASIL sollte nach einem 3-Dosen-Impfschema (0,5 ml im Monat 0, 2, 6) verabreicht werden.

Die zweite Dosis sollte frühestens einen Monat nach der ersten und die dritte Dosis frühestens 3 Monate nach der zweiten Dosis verabreicht werden. Alle drei Dosen sollten innerhalb eines Zeitraums von 1 Jahr verabreicht werden.

GARDASIL sollte entsprechend den offiziellen Impfeempfehlungen angewendet werden.

#### *Kinder und Jugendliche*

Die Sicherheit und Wirksamkeit von GARDASIL bei Kindern unter 9 Jahren ist nicht erwiesen. Es liegen keine Daten vor (siehe Abschnitt 5.1).

Bei Personen, die bereits eine Dosis GARDASIL erhalten haben, wird empfohlen, das Impfschema auch mit GARDASIL abzuschließen (siehe Abschnitt 4.4).

Ob eine Auffrischimpfung erforderlich ist, ist derzeit noch nicht bekannt.

#### Art der Anwendung

Der Impfstoff ist intramuskulär zu verabreichen, vorzugsweise im Bereich des Musculus deltoideus des Oberarms oder im oberen anterolateralen Bereich des Oberschenkels.

GARDASIL darf nicht intravasal verabreicht werden. Die subkutane und die intradermale Anwendung wurden nicht untersucht und sind daher nicht empfohlen (siehe Abschnitt 6.6).

### 4.3 Gegenanzeigen

Überempfindlichkeit gegen die Wirkstoffe oder gegen einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile.

Personen, die nach der Gabe einer Dosis GARDASIL Symptome entwickeln, die auf eine Überempfindlichkeit hinweisen, sollten keine weitere Dosis GARDASIL erhalten.

Die Verabreichung von GARDASIL sollte verschoben werden, wenn die zu impfende Person an einer akuten, schweren, fieberhaften Erkrankung leidet. Eine leichte Infektion, zum Beispiel der oberen Atemwege, oder eine leichte Temperaturerhöhung ist jedoch keine Kontraindikation für eine Impfung.

### 4.4 Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung

#### Rückverfolgbarkeit

Um die Rückverfolgbarkeit biologischer Arzneimittel zu verbessern, müssen die Be-

zeichnung des Arzneimittels und die Chargenbezeichnung des angewendeten Arzneimittels eindeutig dokumentiert werden.

Die Impfscheidung sollte nach Abwägung einer möglichen früheren HPV-Exposition und des daraus abzuleitenden möglichen Nutzens getroffen werden.

Wie bei allen injizierbaren Impfstoffen sollten für den Fall seltener anaphylaktischer Reaktionen nach Gabe des Impfstoffs geeignete Behandlungsmöglichkeiten unmittelbar zur Verfügung stehen.

Synkopen (Ohnmacht), manchmal verbunden mit Stürzen, können besonders bei Jugendlichen nach oder sogar vor einer Impfung als psychogene Reaktion auf den Einstich mit der Injektionsnadel auftreten. Diese können während der Erholungsphase von neurologischen Symptomen wie vorübergehender Sehstörung, Parästhesie und tonisch-klonischen Bewegungen der Gliedmaßen begleitet sein. Daher sollten geimpfte Personen nach der Impfung für ungefähr 15 Minuten beobachtet werden. Es ist wichtig, dass im Vorfeld Maßnahmen ergriffen werden, um Verletzungen durch die Ohnmacht zu verhindern.

Wie bei allen Impfstoffen schützt die Impfung mit GARDASIL möglicherweise nicht alle geimpften Personen.

GARDASIL schützt nur vor Erkrankungen, die durch die HPV-Typen 6, 11, 16 und 18 und in einem begrenzten Ausmaß vor Erkrankungen, die durch bestimmte verwandte HPV-Typen verursacht werden (siehe Abschnitt 5.1). Daher sollten geeignete Maßnahmen zum Schutz vor sexuell übertragbaren Krankheiten beibehalten werden.

GARDASIL ist nur prophylaktisch anzuwenden und hat keinen Effekt auf aktive HPV-Infektionen oder bereits bestehende klinische Erkrankungen. Eine therapeutische Wirkung wurde für GARDASIL nicht nachgewiesen. Der Impfstoff ist daher nicht zur Therapie von Zervixkarzinomen, hochgradigen Dysplasien der Zervix, Vulva und Vagina oder Genitalwarzen indiziert. Der Impfstoff ist ebenfalls nicht dafür vorgesehen, die Progression bereits bestehender anderer HPV-assoziiierter Läsionen zu verhindern.

GARDASIL schützt nicht vor Läsionen durch einen Impfstoff-HPV-Typ, wenn die zu impfende Person zum Zeitpunkt der Impfung mit diesem HPV-Typ infiziert ist (siehe Abschnitt 5.1).

Bei der Anwendung von GARDASIL bei Erwachsenen sollte die Prävalenz der verschiedenen HPV-Typen in unterschiedlichen geografischen Gebieten berücksichtigt werden.

Die Impfung ist kein Ersatz für Routineuntersuchungen zur Zervixkarzinom-Früherkennung. Da kein Impfstoff zu 100 % wirksam ist und GARDASIL weder vor sämtlichen HPV-Typen schützt, noch bei bestehenden HPV-Infektionen wirksam ist, bleiben Routineuntersuchungen zur Zervixkarzinom-Früherkennung äußerst wichtig und sollten entsprechend den lokalen Empfehlungen durchgeführt werden.

Die Sicherheit und Immunogenität des Impfstoffs wurde bei Personen im Alter von 7 bis 12 Jahren untersucht, die nachweislich mit dem HI-Virus infiziert waren (siehe Abschnitt 5.1). Personen, deren Immunfunktion entweder aufgrund einer Therapie mit stark wirksamen Immunsuppressiva, eines genetischen Defekts oder aufgrund anderer Ursachen eingeschränkt ist, entwickeln möglicherweise keine Immunantwort auf den Impfstoff.

Der Impfstoff sollte an Personen mit Thrombozytopenie oder einer anderen Blutgerinnungsstörung nur mit Vorsicht verabreicht werden, da bei diesen Personen nach einer intramuskulären Gabe eine Blutung auftreten kann.

Es wurden Langzeit-Follow-up-Studien durchgeführt, um die Dauer der Schutzwirkung zu ermitteln (siehe Abschnitt 5.1).

Es liegen keine Daten zur Sicherheit, Immunogenität oder Wirksamkeit vor, die einen Wechsel während einer Impfserie mit GARDASIL zu anderen HPV-Impfstoffen stützen, die nicht dieselben HPV-Typen abdecken. Deshalb ist es wichtig, dass während des gesamten Impfschemas der gleiche Impfstoff verschrieben wird.

#### Natrium

Dieses Arzneimittel enthält weniger als 1 mmol Natrium (23 mg) pro Dosis, d. h., es ist nahezu „natriumfrei“.

#### **4.5 Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen**

In allen klinischen Studien wurden Personen ausgeschlossen, die in einem Zeitraum von 6 Monaten vor der ersten Impfdosis Immunglobuline oder Blutprodukte erhalten hatten.

#### Zeitgleiche Gabe mit anderen Impfstoffen

Die zeitgleiche Gabe von GARDASIL (jedoch an unterschiedlichen Injektionsstellen bei injizierbaren Impfstoffen) mit einem rekombinanten Hepatitis-B-Impfstoff beeinflusste die Immunantwort auf die HPV-Typen nicht. Die Seroprotektionsraten (der Anteil der geimpften Personen, die eine schützende anti-HBs-Antikörperkonzentration  $\geq 10$  mIE/ml erreichten) waren nicht beeinträchtigt (96,5 % bei zeitgleicher Gabe und 97,5 % bei alleiniger Gabe eines Hepatitis-B-Impfstoffs). Die geometrischen Mittelwerte der anti-HBs-Antikörperkonzentrationen waren bei der zeitgleichen Verabreichung niedriger. Ob dies eine klinische Bedeutung hat, ist nicht bekannt.

GARDASIL kann zeitgleich verabreicht werden mit einem Booster-Impfstoff gegen Diphtherie (d) und Tetanus (T), der entweder kombiniert ist mit Pertussis (azelluläre Komponenten [ap]) und/oder Poliomyelitis (inaktivierte Viren [IPV]) (Tdap-, Td-IPV-, Tdap-IPV-Impfstoffe), ohne dass die Antikörperantwort auf die Impfstoffkomponenten signifikant beeinträchtigt wird. Allerdings konnte in der Gruppe, in der die Impfstoffe zeitgleich verabreicht wurden, eine Tendenz zu geringeren geometrischen Mittelwerten (GMTs) der anti-HPV-Titer beobachtet werden. Die klinische Bedeutung dieser Beobachtung ist

nicht bekannt. Diese Angaben basieren auf Ergebnissen einer klinischen Studie, in der der Kombinationsimpfstoff Tdap-IPV zeitgleich mit der 1. Dosis GARDASIL verabreicht wurde (siehe Abschnitt 4.8).

Die zeitgleiche Gabe von GARDASIL mit anderen als den oben genannten Impfstoffen wurde nicht untersucht.

#### Gabe mit hormonellen Kontrazeptiva

In klinischen Studien verwendeten 57,5 % der mit GARDASIL geimpften Frauen im Alter von 16 bis 26 Jahren und 31,2 % der Frauen im Alter von 24 bis 45 Jahren hormonelle Kontrazeptiva während der Impfperiode. Die Anwendung hormoneller Kontrazeptiva beeinflusst die Immunantwort auf GARDASIL offenbar nicht.

#### **4.6 Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit**

##### Schwangerschaft

Es wurden keine spezifischen Studien zur Verabreichung des Impfstoffs an schwangere Frauen durchgeführt. Im Rahmen des klinischen Entwicklungsprogramms berichteten 3.819 Frauen (1.894 in der GARDASIL Gruppe und 1.925 in der Placebogruppe) jeweils über mindestens eine Schwangerschaft. Es gab keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Art von Anomalien oder des Anteils von Schwangerschaften mit unerwünschtem Ausgang zwischen GARDASIL und Placebogruppe. Diese Daten (mehr als 1.000 Schwangerschaftsverläufe nach Impfung) deuten nicht auf ein Fehlbildungsrisiko oder eine fetale/neonatale Toxizität hin.

Die Daten, die zur Anwendung von GARDASIL in der Schwangerschaft vorliegen, lassen kein Signal in Bezug auf die Sicherheit erkennen. Die vorliegenden Daten reichen jedoch nicht aus, die Anwendung von GARDASIL während der Schwangerschaft zu empfehlen. Die Impfung sollte erst nach Ende der Schwangerschaft durchgeführt werden.

##### Stillzeit

In klinischen Studien erhielten stillende Mütter GARDASIL oder Placebo. Die Häufigkeit der Nebenwirkungen bei der Mutter und dem gestillten Säugling war in der GARDASIL Gruppe und in der Placebogruppe vergleichbar. Darüber hinaus war die Immunogenität des Impfstoffs bei stillenden Müttern mit der Immunogenität des Impfstoffs bei Frauen, die zum Zeitpunkt der Impfung nicht gestillt haben, vergleichbar.

GARDASIL kann daher während der Stillzeit angewendet werden.

##### Fertilität

Tierexperimentelle Studien zeigen keine direkten oder indirekten schädlichen Auswirkungen hinsichtlich Reproduktionstoxizität (siehe Abschnitt 5.3). Bei Ratten wurden keine Auswirkungen auf die männliche Fertilität beobachtet (siehe Abschnitt 5.3).

#### **4.7 Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen**

Es wurden keine Studien zu Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen durchgeführt.

#### **4.8 Nebenwirkungen**

##### **a) Zusammenfassung des Verträglichkeitsprofils**

In 7 klinischen Studien (davon 6 placebo-kontrolliert) erhielten die Probanden bei Studieneinschluss und ungefähr 2 und 6 Monate später GARDASIL oder Placebo. Nur wenige Probanden (0,2 %) brachen ihre Studienteilnahme aufgrund von Nebenwirkungen ab. Die Verträglichkeit wurde entweder bei allen Studienteilnehmern (6 Studien) oder bei einer vorher festgelegten Untergruppe (eine Studie) über einen Zeitraum von jeweils 14 Tagen nach jeder Dosis GARDASIL oder Placebo aktiv abgefragt und in Probanden-Tagebüchern dokumentiert. Auf diese Weise wurden die Nebenwirkungen bei 10.088 Probanden der GARDASIL Gruppe (6.995 weiblich von 9 bis 45 Jahren und 3.093 männlich von 9 bis 26 Jahren bei Studieneinschluss) und bei 7.995 Probanden der Placebogruppe (5.692 weiblich und 2.303 männlich) erfasst.

Die häufigsten Nebenwirkungen waren Reaktionen an der Injektionsstelle (innerhalb von 5 Tagen nach der Impfung bei 77,1 % der geimpften Personen) und Kopfschmerzen (bei 16,6 % der geimpften Personen). Diese Nebenwirkungen waren in der Regel leicht oder mittelschwer ausgeprägt.

##### **b) Tabellarische Zusammenfassung der Nebenwirkungen**

###### **Klinische Studien**

In Tabelle 1 sind die impfstoffassoziierten Nebenwirkungen zusammengefasst, die bei Probanden nach Impfung mit GARDASIL mit einer Häufigkeit von mindestens 1,0 % und außerdem häufiger als bei den Placeboempfängern beobachtet wurden. Die Nebenwirkungen sind nach Häufigkeiten aufgeführt, die wie folgt definiert sind:

(Sehr häufig  $\geq 1/10$ ); häufig  $\geq 1/100$ ,  $< 1/10$ ); gelegentlich  $\geq 1/1.000$ ,  $< 1/100$ ); selten  $\geq 1/10.000$ ,  $< 1/1.000$ ); sehr selten  $< 1/10.000$ )

###### **Daten aus der Post-Marketing-Beobachtung**

Tabelle 1 enthält darüber hinaus weitere Nebenwirkungen aus Spontanmeldungen, die nach Markteinführung von GARDASIL weltweit erfasst wurden. Diese Angaben basieren auf Spontanmeldungen aus einer Population, deren Größe nicht genau bekannt ist. Es ist daher nicht immer möglich, für alle Nebenwirkungen die Häufigkeit des Auftretens verlässlich abzuschätzen oder einen Kausalzusammenhang mit der Impfung herzustellen. Infolgedessen wird die Häufigkeit dieser Nebenwirkungen als „nicht bekannt“ angegeben.

Siehe Tabelle 1

Darüber hinaus wurden folgende Nebenwirkungen in klinischen Studien vom Prüf- arzt als impfstoff- bzw. placeboassoziiert

Tabella 1: Nebenwirkungen nach Anwendung von GARDASIL aus klinischen Studien und aus der Post-Marketing-Beobachtung

Systemorganklasse	Häufigkeit	Nebenwirkungen
Infektionen und parasitäre Erkrankungen	Nicht bekannt	Zellulitis an der Injektionsstelle*
Erkrankungen des Blutes und des Lymphsystems	Nicht bekannt	Idiopathische thrombozytopenische Purpura*, Lymphadenopathie*
Erkrankungen des Immunsystems	Nicht bekannt	Überempfindlichkeitsreaktionen einschließlich anaphylaktischer/anaphylaktoider Reaktionen*
Erkrankungen des Nervensystems	Sehr häufig	Kopfschmerzen
	Nicht bekannt	Akute disseminierte Enzephalomyelitis*, Schwindel <sup>1</sup> *, Guillain-Barré-Syndrom*, Synkopen, manchmal begleitet von tonisch-klonischen Bewegungen*
Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts	Häufig	Übelkeit
	Nicht bekannt	Erbrechen*
Skelettmuskulatur-, Bindegewebs- und Knochenerkrankungen	Häufig	Schmerzen in der Extremität
	Nicht bekannt	Arthralgien*, Myalgien*
Allgemeine Erkrankungen und Beschwerden am Verabreichungsort	Sehr häufig	An der Injektionsstelle: Erythem, Schmerzen, Schwellungen
	Häufig	Fieber An der Injektionsstelle: Hämatom, Pruritus
	Nicht bekannt	Abgeschlagenheit*, Schüttelfrost*, Müdigkeit*, Unwohlsein*

\* Nebenwirkungen nach Markteinführung (Häufigkeit auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht abschätzbar)

<sup>1</sup> In den klinischen Studien trat Schwindel bei Frauen als häufige Nebenwirkung auf. Bei Männern wurde Schwindel bei den Impfstoffempfängern nicht häufiger festgestellt als bei den Placeboempfängern.

eingestuft, deren Häufigkeiten unter 1 % lagen:

Erkrankungen der Atemwege, des Brustraums und des Mediastinums

Sehr selten: Bronchospasmus

Erkrankungen der Haut und des Unterhautgewebes

Selten: Urtikaria

Neun Fälle (0,06 %) von Urtikaria wurden in der GARDASIL Gruppe berichtet, 20 Fälle (0,15 %) in der Gruppe, die adjuvanshaltiges Placebo erhielt.

In den klinischen Studien, in denen die Verträglichkeit während des Nachbeobachtungszeitraums ermittelt wurde, berichteten die Probanden sämtliche neu auftretenden gesundheitlichen Veränderungen. Von den 15.706 GARDASIL Empfängern und den 13.617 Placeboempfängern wurden insgesamt 39 Fälle unspezifischer Arthritis/Arthropathie berichtet, davon 24 Fälle in der GARDASIL Gruppe und 15 Fälle in der Placebogruppe.

Eine klinische Studie mit 843 gesunden männlichen und weiblichen Jugendlichen von 11 bis 17 Jahren zeigte, dass bei zeitgleicher Gabe von GARDASIL mit einem kombinierten Diphtherie-, Tetanus-, Pertussis(azellulär, aus Komponenten)- und Polio-myelitis(inaktiviert)-Booster-Impfstoff öfter von Schwellungen an der Injektionsstelle und Kopfschmerzen berichtet wurde. Die

beobachteten Unterschiede betrug weniger als 10 %-Punkte, und bei der Mehrzahl der Probanden wurde die Intensität der Nebenwirkungen als mild bis moderat eingestuft.

Meldung des Verdachts auf Nebenwirkungen

Die Meldung des Verdachts auf Nebenwirkungen nach der Zulassung ist von großer Wichtigkeit. Sie ermöglicht eine kontinuierliche Überwachung des Nutzen-Risiko-Verhältnisses des Arzneimittels. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung dem

Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel  
Paul-Ehrlich-Institut  
Paul-Ehrlich-Str. 51-59  
63225 Langen  
Tel.: +49 6103 77 0  
Fax: +49 6103 77 1234  
Website: www.pei.de  
anzuzeigen.

**4.9 Überdosierung**

Es wurden Fälle von Überdosierungen mit GARDASIL berichtet.

Das Nebenwirkungsprofil nach Überdosierung war generell vergleichbar mit dem nach einer empfohlenen Einzeldosis GARDASIL.

**5. PHARMAKOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN**

**5.1 Pharmakodynamische Eigenschaften**

Pharmakotherapeutische Gruppe: Viraler Impfstoff, ATC-Code: J07BM01

Wirkmechanismus

GARDASIL ist ein adjuvierter, nicht infektiöser, rekombinanter, tetravalenter Impfstoff, der aus hochgereinigten virusähnlichen Partikeln (VLPs<sup>4</sup>) des Hauptkapsidproteins L1 der HPV-Typen 6, 11, 16 und 18 hergestellt wird. Die VLPs enthalten keine virale DNA und sind daher nicht in der Lage, Zellen zu infizieren, sich zu vermehren oder Erkrankungen hervorzurufen. HPV infiziert nur Menschen; Tierversuche mit analogen Papillomviren lassen jedoch den Schluss zu, dass die Wirksamkeit der L1-VLP-Impfstoffe durch die Ausbildung einer humoralen Immunantwort vermittelt wird.

Die HPV-Typen 16 und 18 sind schätzungsweise verantwortlich für etwa 70 % der Zervixkarzinome und 75 bis 80 % der Analkarzinome, 80 % der Adenocarcinoma in situ (AIS<sup>5</sup>), 45 bis 70 % der hochgradigen intraepithelialen Neoplasien der Zervix (CIN<sup>6</sup> 2/3), 25 % der niedriggradigen intraepithelialen Neoplasien der Zervix (CIN 1), 70 % der mit HPV assoziierten hochgradigen intraepithelialen Neoplasien der Vulva (VIN<sup>7</sup> 2/3) und der Vagina (VaIN<sup>8</sup> 2/3) und 80 % der mit HPV assoziierten hochgradigen analen intraepithelialen Neoplasien (AIN<sup>9</sup> 2/3). Die HPV-Typen 6 und 11 sind für etwa 90 % der Genitalwarzen und 10 % der niedriggradigen intraepithelialen Neoplasien der Zervix (CIN 1) verantwortlich. CIN 3 und AIS sind als unmittelbare Vorstufen für ein invasives Zervixkarzinom allgemein anerkannt.

Der Begriff „Vorstufen maligner Läsionen im Genitalbereich“ in Abschnitt 4.1 bezieht sich auf hochgradige intraepitheliale Neoplasien der Zervix (CIN 2/3), hochgradige intraepitheliale Neoplasien der Vulva (VIN 2/3) und hochgradige intraepitheliale Neoplasien der Vagina (VaIN 2/3).

Der Begriff „Vorstufen maligner Läsionen im Analbereich“ in Abschnitt 4.1 bezieht sich auf hochgradige anale intraepitheliale Neoplasien (AIN 2/3).

Die Indikation beruht auf dem Nachweis der Wirksamkeit von GARDASIL bei Frauen von 16 bis 45 Jahren und Männern von 16 bis 26 Jahren sowie dem Nachweis der Immunogenität von GARDASIL bei Kindern und Jugendlichen von 9 bis 15 Jahren.

**Klinische Studien**

Wirksamkeit bei Frauen von 16 bis 26 Jahren

Die Wirksamkeit von GARDASIL bei Frauen von 16 bis 26 Jahren wurde in 4 placebo-kontrollierten, doppelblinden, randomisierten klinischen Studien der Phasen II und III mit insgesamt 20.541 Frauen bewertet. Bei

<sup>4</sup> VLPs: virus-like particles  
<sup>5</sup> AIS: adenocarcinoma in situ  
<sup>6</sup> CIN: cervical intraepithelial neoplasia  
<sup>7</sup> VIN: vulvar intraepithelial neoplasia  
<sup>8</sup> VaIN: vaginal intraepithelial neoplasia  
<sup>9</sup> AIN: anal intraepithelial neoplasia



Tabelle 2: Wirksamkeit von GARDASIL gegen hochgradige Läsionen der Zervix in der PPE-Gruppe

	GARDASIL	Placebo	% Wirksamkeit nach 2 Jahren (95 % KI)	GARDASIL	Placebo	% Wirksamkeit*** bei Studienende (95 % KI)
	Anzahl der Fälle Anzahl der Probanden*	Anzahl der Fälle Anzahl der Probanden*		Anzahl der Fälle Anzahl der Probanden*	Anzahl der Fälle Anzahl der Probanden*	
<b>HPV-16/18-assozierte CIN 2/3 oder AIS</b>	0 8.487	53 8.460	100,0 (92,9; 100,0)	2** 8.493	112 8.464	98,2 (93,5; 99,8)
<b>HPV-16/18-assozierte CIN 3</b>	0 8.487	29 8.460	100,0 (86,5; 100,0)	2** 8.493	64 8.464	96,9 (88,4; 99,6)
<b>HPV-16/18-assozierte AIS</b>	0 8.487	6 8.460	100,0 (14,8; 100,0)	0 8.493	7 8.464	100,0 (30,6; 100,0)

\* Anzahl Probanden mit mindestens einer Folgeuntersuchung nach Monat 7

\*\* Aufgrund virologischer Nachweise ist der erste Fall von CIN 3 bei einer Patientin mit einer chronischen HPV-Typ-52-Infektion wahrscheinlich ursächlich auf diesen HPV-Typ zurückzuführen. HPV-Typ 16 wurde nur in einer von 11 Proben gefunden (Monat 32,5). In einer mittels LEEP (Loop Electro-Excision Procedure) gewonnenen Gewebeprobe wurde HPV 16 nicht nachgewiesen. Beim zweiten CIN-3-Fall bei einer Patientin mit einer HPV-Typ-51-Infektion an Tag 1 (nachgewiesen in 2 von 9 Proben) wurde HPV 16 in 1 von 9 Proben aus Biopsiematerial (im Monat 51) und HPV-Typ 56 in 3 von 9 Proben aus Gewebe nachgewiesen, das in Monat 52 mittels LEEP gewonnen worden war.

\*\*\* Der Nachbeobachtungszeitraum betrug bei den Probanden bis zu 4 Jahre (der Median betrug 3,6 Jahre).

Hinweis: Punktschätzung und Konfidenzintervalle wurden bezüglich des personenbezogenen Nachbeobachtungszeitraums adjustiert.

diesen Frauen wurde vor Studieneinschluss bzw. vor der Impfung kein Screening auf eine vorbestehende HPV-Infektion durchgeführt.

Zu den primären Endpunkten für den Nachweis der protektiven Wirksamkeit zählten HPV-6-, -11-, -16- bzw. -18-assozierte Läsionen der Vulva und Vagina (Genitalwarzen, VIN, VaIN) sowie CIN jeglichen Schweregrades und Zervixkarzinome (Studie 013, FUTURE I), HPV-16- bzw. -18-assozierte CIN 2/3, AIS und Zervixkarzinome (Studie 015, FUTURE II), HPV-6-, -11-, -16- bzw. -18-assozierte persistierende Infektionen und Erkrankungen (Studie 007) sowie HPV-16-assozierte persistierende Infektionen (Studie 005). Die primäre Wirksamkeitsanalyse für die Impfstoff-HPV-Typen (HPV 6, 11, 16 und 18) wurde für die Per-Protocol-Efficacy(PPE)-Gruppe durchgeführt (d.h. Probanden, die innerhalb eines Jahres nach Studieneinschluss alle 3 Impfungen erhalten hatten, bei denen keine schwerwiegenden Prüfplanverletzungen vorlagen und die vor der 1. Impfdosis bis 1 Monat nach der 3. Impfdosis (definiert als Besuch in Monat 7) negativ für die entsprechenden HPV-Typen waren).

Die Daten zur Wirksamkeit werden auf der Grundlage der kombinierten Auswertung der Studien dargestellt. Die Wirksamkeit

gegen HPV-16/18-assozierte CIN 2/3 oder AIS basiert auf Daten aus den Studien 005 (nur HPV-16-assozierte Endpunkte), 007, 013 und 015. Die Wirksamkeit bezüglich aller anderen Endpunkte basiert auf den Studien 007, 013 und 015. Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum betrug 4,0 Jahre für die Studie 005 und jeweils 3,0 Jahre für die Studien 007, 013 und 015. Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum für die kombinierte Auswertung der Studien (005, 007, 013 und 015) betrug 3,6 Jahre. Die Ergebnisse der einzelnen Studien stützen die Ergebnisse der kombinierten Auswertung. Die Wirksamkeit von GARDASIL gegen HPV-assozierte Erkrankungen wurde für jeden der 4 Impfstoff-HPV-Typen belegt. Bei Studienende betrug der Nachbeobachtungszeitraum der Probanden, die in die beiden Phase-III-Studien (Studie 013 und 015) eingeschlossen waren, bis zu 4 Jahre (der Median betrug 3,7 Jahre).

Intraepitheliale Neoplasien der Zervix (CIN) 2/3 (mittel- bis hochgradige Dysplasien) und Adenocarcinoma in situ (AIS) dienen in den klinischen Studien als Surrogatmarker für das Zervixkarzinom.

In der Langzeit-Beobachtungsstudie Studie 015 wurden 2.536 Frauen nachbeobachtet, die während der Impfung mit GARDASIL im Rahmen der Basisstudie 16

bis 23 Jahre alt waren. In der Per-Protokoll-Efficacy(PPE)-Population wurden in einem Zeitraum von bis zu etwa 14 Jahren (mediane Nachbeobachtungsdauer 11,9 Jahre) keine Fälle von HPV-Erkrankungen (HPV-6/11/16/18-assozierte hochgradige CIN) beobachtet. In dieser Studie wurde eine andauernde Schutzwirkung für etwa 12 Jahre statistisch signifikant nachgewiesen.

Wirksamkeit bei Frauen, die für die jeweiligen Impfstoff-HPV-Typen negativ waren

Die Wirksamkeit wurde beginnend ab dem Besuch in Monat 7 berechnet. Insgesamt waren 73 % der Frauen bei Studieneinschluss negativ (PCR-negativ und seronegativ) für alle 4 HPV-Typen.

Die Wirksamkeit für die entsprechenden Endpunkte wurde 2 Jahre nach Aufnahme in die Studie und bei Studienende (mittlerer Nachbeobachtungszeitraum = 3,6 Jahre) bei der Per-Protocol-Gruppe untersucht und ist in Tabelle 2 dargestellt.

In einer ergänzenden Auswertung wurde die Wirksamkeit von GARDASIL gegen HPV-16/18-assozierte CIN 3 und AIS untersucht.

Siehe Tabelle 2

Tabelle 3: Wirksamkeit von GARDASIL gegen hochgradige Läsionen der Zervix in der modifizierten ITT-Gruppe (alle Frauen, unabhängig vom HPV-Status bei Studieneinschluss)

	GARDASIL	Placebo	% Wirksamkeit** nach 2 Jahren (95 % KI)	GARDASIL	Placebo	% Wirksamkeit** bei Studienende (95 % KI)
	Anzahl der Fälle Anzahl der Probanden*	Anzahl der Fälle Anzahl der Probanden*		Anzahl der Fälle Anzahl der Probanden*	Anzahl der Fälle Anzahl der Probanden*	
<b>HPV-16- oder HPV-18-assozierte CIN 2/3 oder AIS</b>	122 9.831	201 9.896	39,0 (23,3; 51,7)	146 9.836	303 9.904	51,8 (41,1; 60,7)
<b>HPV-16/18-assozierte CIN 3</b>	83 9.831	127 9.896	34,3 (12,7; 50,8)	103 9.836	191 9.904	46,0 (31,0; 57,9)
<b>HPV-16/18-assozierte AIS</b>	5 9.831	11 9.896	54,3 (< 0; 87,6)	6 9.836	15 9.904	60,0 (< 0; 87,3)

\* Anzahl Probanden mit mindestens einer Folgeuntersuchung 30 Tage nach Tag 1 (erste Impfung)

\*\* Die Wirksamkeit in Prozent wurde auf Grundlage der kombinierten Auswertung der Studien berechnet. Die Wirksamkeit gegen HPV-16/18-assozierte CIN 2/3 oder AIS basiert auf Daten aus den Studien 005 (nur HPV-16-assozierte Endpunkte), 007, 013 und 015. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug bei den Probanden bis zu 4 Jahre (der Median betrug 3,6 Jahre).

Hinweis: Punktschätzung und Konfidenzintervalle wurden bezüglich des personenbezogenen Nachbeobachtungszeitraums adjustiert.

In der kombinierten Auswertung der Studien bei Studienende

- betrug die Wirksamkeit von GARDASIL gegen HPV-6-, -11-, -16- bzw. -18-assozierte CIN 1 95,9 % (95 % KI: 91,4; 98,4),
- betrug die Wirksamkeit von GARDASIL gegen HPV-6-, -11-, -16- bzw. -18-assozierte CIN (1, 2, 3) oder AIS 96,0 % (95 % KI: 92,3; 98,2),
- betrug die Wirksamkeit von GARDASIL gegen HPV-6-, -11-, -16- bzw. -18-assozierte VIN 2/3 bzw. VaIN 2/3 100 % (95 % KI: 67,2; 100) bzw. 100 % (95 % KI: 55,4; 100),
- betrug die Wirksamkeit von GARDASIL gegen HPV-6-, -11-, -16- bzw. -18-assozierte Genitalwarzen 99,0 % (95 % KI: 96,2; 99,9).

In Studie 012 betrug die Wirksamkeit von GARDASIL gegen persistierende Infektionen entsprechend einer 6-Monats-Definition (positive Proben bei 2 oder mehr aufeinanderfolgenden Besuchen im Mindestabstand von 6 Monaten  $\pm$  1 Monat) durch HPV 16 98,7 % (95 % KI: 95,1; 99,8) bzw. durch HPV 18 100,0 % (95 % KI: 93,2; 100,0). Der Nachbeobachtungszeitraum betrug bis zu 4 Jahre (im Mittel 3,6 Jahre). Die Wirksamkeit gegen persistierende Infektionen entsprechend einer 12-Monats-Definition durch HPV 16 betrug 100,0 % (95 % KI: 93,9; 100,0) bzw. durch HPV 18 100,0 % (95 % KI: 79,9; 100,0).

#### Wirksamkeit bei Frauen mit nachgewiesener Infektion oder Erkrankung durch HPV 6, 11, 16 bzw. 18 an Tag 1

Für Frauen, die an Tag 1 PCR-positiv für einen Impfstoff-HPV-Typ waren, gibt es keine Evidenz für einen Schutz vor Erkrankungen durch den entsprechenden HPV-Typ. Frauen, die sich vor der Impfung bereits mit einem oder mehreren Impfstoff-HPV-Typen infiziert hatten, waren vor einer klinischen Erkrankung durch die übrigen Impfstoff-HPV-Typen geschützt.

#### Wirksamkeit bei Frauen mit und ohne vorbestehende Infektion oder Erkrankung durch HPV 6, 11, 16 bzw. 18

In die modifizierte Intention-To-Treat(ITT)-Gruppe wurden Frauen ohne Berücksichtigung des HPV-Status an Tag 1 eingeschlossen, die mindestens eine Dosis des Impfstoffs erhalten hatten. Die Erkrankungsfälle wurden ab einem Monat nach der 1. Dosis gezählt. Die Prävalenz von HPV-Infektionen oder -Erkrankungen in dieser Gruppe entsprach bei Studieneinschluss annähernd der Prävalenz in der weiblichen Gesamtbevölkerung. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Siehe Tabelle 3

Die Wirksamkeit gegen HPV-6-, -11-, -16-, -18-assozierte VIN 2/3 betrug in der kombinierten Studienauswertung bei Studienende 73,3 % (95 % KI: 40,3; 89,4), gegen HPV-6-, -11-, -16-, -18-assozierte VaIN 2/3 85,7 % (95 % KI: 37,6; 98,4) und gegen HPV-6-, -11-, -16-, -18-assozierte Genitalwarzen 80,3 % (95 % KI: 73,9; 85,3).

Insgesamt hatten 12 % aller Probanden an Tag 1 einen auffälligen Pap-Test, der den Verdacht auf eine CIN nahelegte. Die Wirksamkeit war bei Frauen, die einen auffälli-

gen Pap-Test an Tag 1 aufwiesen und zu diesem Zeitpunkt negativ für die entsprechenden Impfstoff-HPV-Typen waren, unvermindert hoch. Bei Frauen, die einen auffälligen Pap-Test an Tag 1 aufwiesen und zu diesem Zeitpunkt bereits mit den entsprechenden Impfstoff-HPV-Typen infiziert waren, wurde keine Wirksamkeit des Impfstoffs festgestellt.

#### Reduzierung der Gesamtkrankheitslast HPV-assoziierter Erkrankungen der Zervix bei Frauen von 16 bis 26 Jahren

Die Auswirkung von GARDASIL auf das Gesamtrisiko für das Auftreten HPV-assoziierter Erkrankungen der Zervix (verursacht durch jeglichen HPV-Typ) wurde bei 17.599 Probanden der beiden Phase-III-Wirksamkeitsstudien (013 und 015) ab dem Tag 30 nach der ersten Impfdosis untersucht. Bei Frauen, die bei Studieneinschluss negativ hinsichtlich 14 häufiger HPV-Typen waren und einen negativen Pap-Test an Tag 1 aufwiesen, reduzierte die Anwendung von GARDASIL bei Studienende die Inzidenz von CIN 2/3 oder AIS, verursacht durch Impfstoff-HPV- oder andere als die Impfstoff-HPV-Typen, um 42,7 % (95 % KI: 23,7; 57,3) und die Inzidenz von Genitalwarzen um 82,8 % (95 % KI: 74,3; 88,8).

In der modifizierten ITT-Gruppe war der Nutzen der Impfung im Hinblick auf die Gesamtinzidenz von CIN 2/3 oder AIS (verursacht durch jeglichen HPV-Typ) und Genitalwarzen mit einer Reduzierung um 18,4 % (95 % KI: 7,0; 28,4) bzw. 62,5 % (95 % KI: 54,0; 69,5) deutlich geringer, da GARDASIL keinen Einfluss auf den Verlauf von Infektionen oder Erkrankungen hat, die bereits zu Beginn der Impfsreihe bestehen.

#### Effekt auf operative therapeutische Maßnahmen an der Zervix

Der Effekt von GARDASIL auf die Häufigkeit operativer therapeutischer Maßnahmen an der Zervix wurde unabhängig vom verursachenden HPV-Typ bei 18.150 Probanden aus den Studien 007, 013 und 015 untersucht. In der Gruppe der HPV-Negativen (negativ für 14 häufige HPV-Typen und negativer Pap-Test an Tag 1) reduzierte GARDASIL bei Studienende den Anteil von Frauen, bei denen eine operative therapeutische Maßnahme an der Zervix (Loop Electro-Excision Procedure oder Cold-Knife Conization) durchgeführt werden musste, um 41,9 % (95 % KI: 27,7; 53,5). In der ITT-Gruppe betrug die Reduzierung 23,9 % (95 % KI: 15,2; 31,7).

#### Kreuzprotektive Wirksamkeit

Die Wirksamkeit von GARDASIL gegen CIN (jeglichen Schweregrades) und CIN 2/3 oder AIS, verursacht durch 10 Nicht-Impfstoff-HPV-Typen (nämlich HPV 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59), die eine strukturelle Ähnlichkeit mit HPV 16 oder 18 haben, basiert auf den kombinierten Phase-III-Wirksamkeits-Daten (n = 17.599), wobei der mittlere Nachbeobachtungszeitraum 3,7 Jahre (bei Studienende) betrug. Berechnet wurde die Wirksamkeit gegen Erkrankungen durch bestimmte, vorab für die Analyse festgelegte Gruppen von Nicht-Impfstoff-HPV-Typen. Die statistische Teststärke der Studien war nicht für eine Be-

rechnung der jeweiligen typspezifischen Wirksamkeit ausgelegt.

Die Primäranalyse erfolgte in verschiedenen Subpopulationen, in denen die Frauen bei Studienbeginn jeweils negativ für den HPV-Typ waren, der Gegenstand der jeweiligen Wirksamkeitsanalyse war; sie konnten aber jeweils positiv für andere HPV-Typen sein (96 % der Gesamtpopulation).

Die erste Analyse nach 3 Jahren ergab nicht für alle der vorab festgelegten Endpunkte statistisch signifikante Ergebnisse. Die Ergebnisse bei Studienende für die kombinierte Inzidenz von CIN 2/3 oder AIS bei dieser Probandengruppe sind in Tabelle 4 dargestellt, wobei der mittlere Nachbeobachtungszeitraum 3,7 Jahre betrug. Für zusammengefasste Endpunkte wurde eine statistisch signifikante Wirksamkeit gegen Erkrankungen durch HPV-Typen mit phylogenetischer Verwandtschaft zu HPV 16 (insbesondere HPV 31) nachgewiesen. Hingegen wurde keine statistisch signifikante Wirksamkeit für HPV-Typen mit phylogenetischer Verwandtschaft zu HPV 18 (einschließlich HPV 45) gezeigt. Von den 10 untersuchten Nicht-Impfstoff-HPV-Typen wurde lediglich für HPV 31 eine statistische Signifikanz erreicht.

Siehe Tabelle 4

#### Wirksamkeit bei Frauen von 24 bis 45 Jahren

Die Wirksamkeit von GARDASIL bei Frauen von 24 bis 45 Jahren wurde in einer placebokontrollierten, randomisierten, doppelblinden Phase-III-Studie untersucht (Studie 019, FUTURE III); an dieser Studie nahmen insgesamt 3.817 Frauen teil; Einschluss in die Studie und Impfung erfolgten ohne vorherige Untersuchung auf eine HPV-Infektion.

Die primären Endpunkte zur Wirksamkeit waren die kombinierte Inzidenz HPV-Typ-6-, -11-, -16- oder -18-bedingter und die kombinierte Inzidenz HPV-Typ-16- oder -18-bedingter persistierender Infektion (entsprechend einer 6-Monats-Definition), Genitalwarzen, vulvärer und vaginaler Läsionen, CIN jeglichen Schweregrades, AIS und Zervixkarzinom. Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum in dieser Studie betrug 4,0 Jahre.

In der Langzeit-Beobachtungsstudie Studie 019 wurden 685 Frauen nachbeobachtet, die während der Impfung mit GARDASIL im Rahmen der Basisstudie 24 bis 45 Jahre alt waren. In der Per-Protokoll-Efficacy(PPE)-Population wurden über einen Zeitraum von 10,1 Jahren (mittlerer Nachbeobachtungszeitraum von 8,7 Jahren) keine Fälle von HPV-Erkrankungen (HPV-6/11/16/18-assozierte CIN jeglichen Schweregrades und Genitalwarzen) beobachtet.

#### Wirksamkeit bei Frauen, die negativ für die relevanten Impfstoff-HPV-Typen waren

Die primären Wirksamkeitsanalysen wurden in der Per-Protokoll-Efficacy(PPE)-Population durchgeführt (d. h. alle Probanden, die alle 3 Dosen des Impfstoffs oder Placebo innerhalb eines Jahres nach Einschluss in die Studie erhalten hatten, keine größeren Abweichungen vom Studienprotokoll aufwiesen und vor Gabe der 1. Impfstoffdosis oder Placebo und bis einen Monat

Tabelle 4: Ergebnisse bei Studienende für CIN 2/3 oder AIS bei Probanden, die zu Studienbeginn jeweils negativ für den untersuchten HPV-Typ waren<sup>†</sup>

Negativ für ≥ 1 HPV-Typ Zusammengefasste Endpunkte	GARDASIL	Placebo	%	95 % KI
	Fälle	Fälle	Wirksamkeit	
(HPV 31/45) <sup>†</sup>	34	60	43,2 %	12,1; 63,9
(HPV 31/33/45/52/58) <sup>§</sup>	111	150	25,8 %	4,6; 42,5
10 Nicht-Impfstoff-HPV-Typen <sup>  </sup>	162	211	23,0 %	5,1; 37,7
HPV-16-verwandte Typen (A9-Spezies)	111	157	29,1 %	9,1; 44,9
HPV 31	23	52	55,6 %	26,2; 74,1 <sup>†</sup>
HPV 33	29	36	19,1 %	< 0; 52,1 <sup>†</sup>
HPV 35	13	15	13,0 %	< 0; 61,9 <sup>†</sup>
HPV 52	44	52	14,7 %	< 0; 44,2 <sup>†</sup>
HPV 58	24	35	31,5 %	< 0; 61,0 <sup>†</sup>
HPV-18-verwandte Typen (A7-Spezies)	34	46	25,9 %	< 0; 53,9
HPV 39	15	24	37,5 %	< 0; 69,5 <sup>†</sup>
HPV 45	11	11	0,0 %	< 0; 60,7 <sup>†</sup>
HPV 59	9	15	39,9 %	< 0; 76,8 <sup>†</sup>
A5-Spezies (HPV 51)	34	41	16,3 %	< 0; 48,5 <sup>†</sup>
A6-Spezies (HPV 56)	34	30	-13,7 %	< 0; 32,5 <sup>†</sup>

<sup>†</sup> Die statistische Teststärke der Studien war nicht für eine Berechnung der jeweiligen typ-spezifischen Wirksamkeit ausgelegt.  
<sup>‡</sup> Die Wirksamkeit basiert auf der Verringerung von HPV-31-assoziierten CIN 2/3 oder AIS in der GARDASIL Gruppe  
<sup>§</sup> Die Wirksamkeit basiert auf der Verringerung von HPV-31-, -33-, -52- und -58-assoziierten CIN 2/3 oder AIS in der GARDASIL Gruppe.  
<sup>||</sup> Testbestätigte Nicht-Impfstoff-HPV-Typen 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58 und 59

nach Gabe der dritten Impfstoffdosis oder Placebo [Monat 7] negativ für die relevanten HPV-Typen waren). Die Fallzählung zur Ermittlung der Wirksamkeit begann nach der Kontrolluntersuchung im Monat 7. Insgesamt waren 67 % der Probanden bei Einschluss in die Studie negativ für alle 4 Impfstoff-HPV-Typen (PCR-negativ und seronegativ).

Die Wirksamkeit von GARDASIL bezüglich der kombinierten Inzidenz HPV-Typ-6-, -11-, -16- oder -18-bedingter persistierender Infektion, Genitalwarzen, vulvärer und vaginaler Läsionen, CIN jeglichen Schweregrades, AIS und Zervixkarzinom betrug 88,7 % (95 % KI: 78,1; 94,8).

Die Wirksamkeit von GARDASIL bezüglich der kombinierten Inzidenz HPV-Typ-16- oder -18-bedingter persistierender Infektion, Genitalwarzen, vulvärer und vaginaler Läsionen, CIN jeglichen Schweregrades, AIS und Zervixkarzinom betrug 84,7 % (95 % KI: 67,5; 93,7).

Wirksamkeit bei Frauen mit und ohne vorbestehende Infektion oder Erkrankung durch HPV 6, 11, 16 oder 18

Die „Full Analysis Set“-Population (auch bekannt als ITT-Population) umfasste Frauen, die unabhängig von ihrem HPV-Status an Tag 1 mindestens eine Impfung erhielten; die Fallzählung begann an Tag 1. Diese Population entspricht bei Studienbeginn hinsichtlich der Prävalenz von HPV-Infektionen oder -Erkrankungen in etwa der weiblichen Bevölkerung.

Die Wirksamkeit von GARDASIL bezüglich der kombinierten Inzidenz HPV-Typ-6-, -11-, -16- oder -18-bedingter persistierender Infektion, Genitalwarzen, vulvärer und vagi-

nalener Läsionen, CIN jeglichen Schweregrades, AIS und Zervixkarzinom betrug 47,2 % (95 % KI: 33,5; 58,2).

Die Wirksamkeit von GARDASIL bezüglich der kombinierten Inzidenz HPV-Typ-16- oder -18-bedingter persistierender Infektion, Genitalwarzen, vulvärer und vaginaler Läsionen, CIN jeglichen Schweregrades, AIS und Zervixkarzinom betrug 41,6 % (95 % KI: 24,3; 55,2).

Wirksamkeit bei Frauen (16 bis 45 Jahre) mit nachgewiesener vorbestehender Infektion mit einem Impfstoff-HPV-Typen (seropositiv), der bei Beginn der Impfserie nicht mehr nachweisbar war (PCR-negativ)

In einer Post-hoc-Analyse der Daten von Teilnehmerinnen mit mindestens einer Impfung, bei denen eine frühere Infektion mit einem Impfstoff-HPV-Typen nachgewiesen wurde (seropositiv), die aber bei Beginn der Impfserie nicht mehr nachweisbar war (PCR-negativ), betrug die Wirksamkeit von GARDASIL zur Vorbeugung von Erkrankungen aufgrund des Wiederauftretens desselben HPV-Typs bei Frauen von 16 bis 26 Jahren 100 % (95 % KI: 62,8; 100,0; 0 Fälle in der GARDASIL Gruppe, 12 Fälle in der Placebogruppe [n = 2.572 aus der Zusammenfassung von Studien mit jungen Frauen]) gegen HPV-6-, -11-, -16- und -18-assoziierte CIN 2/3, VIN 2/3, VaIN 2/3 und Genitalwarzen. Bei Frauen von 16 bis 45 Jahren betrug die Wirksamkeit 68,2 % (95 % KI: 17,9; 89,5; 6 Fälle in der GARDASIL Gruppe, 20 Fälle [n = 832 aus der Zusammenfassung von Studien mit jungen und erwachsenen Frauen] in der Placebogruppe) gegen persistierende HPV-16- und -18-assoziierte Infektionen.

Wirksamkeit bei Männern von 16 bis 26 Jahren

Beurteilt wurde die Wirksamkeit gegen HPV-6-, -11-, -16- oder -18-assoziierte äußere Genitalwarzen, penile/perineale/perianale intraepitheliale Neoplasien (PIN 1/2/3) und persistierende Infektion.

Die Wirksamkeit von GARDASIL bei Männern von 16 bis 26 Jahren wurde in einer placebokontrollierten, doppelblinden, randomisierten Phase-III-Studie untersucht (Studie 020). An dieser Studie nahmen insgesamt 4.055 Männer teil; der Einschluss in die Studie und Impfung erfolgte ohne vorherige Untersuchung auf eine HPV-Infektion, der mittlere Nachbeobachtungszeitraum betrug 2,9 Jahre.

Die Wirksamkeit gegen anale intraepitheliale Neoplasien (AIN 1/2/3), Analkarzinome und persistierende Infektionen im Analbereich wurde in einer Untergruppe von 598 Männern (GARDASIL = 299, Placebo = 299), die nach eigenen Angaben Geschlechtsverkehr mit Männern haben (MSM-Population = men who have sex with men), in Studie 020 untersucht.

In der MSM-Population besteht ein höheres Risiko für HPV-Infektionen im Analbereich im Vergleich zur Gesamtbevölkerung. Es wird erwartet, dass der absolute Nutzen der Impfung zur Prävention von Analkarzinomen in der Gesamtbevölkerung sehr gering ist.

Eine Infektion mit HIV war ein Ausschlusskriterium (siehe Abschnitt 4.4).

Wirksamkeit bei Männern, die negativ für die entsprechenden Impfstoff-HPV-Typen waren

Die primären Wirksamkeitsanalysen wurden für die Impfstoff-HPV-Typen (HPV 6, 11, 16, 18) in der Per-Protokoll-Efficacy(PPE)-Population durchgeführt (d. h., alle Probanden erhielten alle 3 Impfungen innerhalb eines Jahres nach Einschluss in die Studie, hatten keine größeren Prüfplanverletzungen und waren vor der 1. Dosis bis einen Monat nach der 3. Dosis [Monat 7] negativ für den entsprechenden HPV-Typ/die entsprechenden HPV-Typen). Die Fallzählung zur Ermittlung der Wirksamkeit begann nach der Kontrolluntersuchung im Monat 7. Insgesamt waren 83 % der Männer (87 % der heterosexuellen Probanden und 61 % der MSM-Population) bei Einschluss in die Studie negativ für alle 4 HPV-Typen (PCR-negativ und seronegativ).

Intraepitheliale Neoplasien des Anus (AIN) 2/3 (mittel- bis hochgradige Dysplasien) dienten in den klinischen Studien als Surrogatmarker für das Analkarzinom.

Daten zur Wirksamkeit bezüglich der relevanten Endpunkte wurden bei Studienende (mittlerer Nachbeobachtungszeitraum = 2,4 Jahre) in der PPE-Population analysiert und sind in Tabelle 5 dargestellt. Eine Wirksamkeit gegen PIN 1/2/3 konnte nicht belegt werden.

Siehe Tabelle 5

Bei der am Studienende durchgeführten Analyse analer Läsionen in der MSM-Population (mittlerer Nachbeobachtungszeit-



Tabelle 5: Wirksamkeit von GARDASIL gegen Läsionen im äußeren Genitalbereich in der PPE\*-Population bei 16 bis 26 Jahre alten Männern

Endpunkt	GARDASIL		Placebo		% Wirksamkeit (95% KI)
	N	Anzahl der Fälle	N	Anzahl der Fälle	
HPV-6/11/16/18-assoziierte Läsionen im äußeren Genitalbereich					
Läsionen im äußeren Genitalbereich	1.394	3	1.404	32	90,6 (70,1; 98,2)
Genitalwarzen	1.394	3	1.404	28	89,3 (65,3; 97,9)
PIN 1/2/3	1.394	0	1.404	4	100,0 (-52,1; 100,0)

\* Die Probanden der PPE-Population erhielten alle 3 Impfungen innerhalb eines Jahres nach Einschluss in die Studie, hatten keine größeren Prüflinienverletzungen und waren vor der 1. Dosis bis einen Monat nach der 3. Dosis (Monat 7) negativ für den entsprechenden HPV-Typ/die entsprechenden HPV-Typen.

raum = 2,15 Jahre) betrug der Schutz gegen HPV-6-, -11-, -16-, -18-assoziierte AIN 2/3 74,9% (95% KI: 8,8; 95,4; 3/194 gegenüber 13/208) und gegen HPV-16- oder -18-assoziierte AIN 2/3 86,6% (95% KI: 0,0; 99,7; 1/194 gegenüber 8/208 Fällen).

Derzeit ist nicht bekannt, wie lange die Schutzwirkung vor Analkarzinomen anhält. In der Langzeit-Beobachtungsstudie Studie 020 wurden 917 Männer nachbeobachtet, die während der Impfung mit GARDASIL im Rahmen der Basisstudie 16 bis 26 Jahre alt waren. In der Per-Protokoll-Efficacy(PPE)-Population wurden in einem Zeitraum von 11,5 Jahren (mittlerer Nachbeobachtungszeitraum von 9,5 Jahren) keine Fälle von HPV-6/11-assoziierten Genitalwarzen, HPV-6/11/16/18-assoziierten Läsionen im äußeren Genitalbereich oder HPV-6/11/16/18-assoziierten hochgradigen AIN in der MSM-Gruppe beobachtet.

Wirksamkeit bei Männern mit und ohne vorbestehende Infektion oder Erkrankung durch HPV 6, 11, 16 oder 18

Die „Full Analysis Set“-Population umfasste Männer, die unabhängig von ihrem HPV-Status (an Tag 1) mindestens eine Impfung erhielten; die Fallzählung begann an Tag 1. Diese Population bei Studienbeginn entspricht hinsichtlich der Prävalenz von HPV-Infektionen oder -Erkrankungen in etwa der männlichen Gesamtbevölkerung.

Die Wirksamkeit von GARDASIL gegen HPV-6-, -11-, -16- oder -18-assoziierte äußere Genitalwarzen betrug in dieser Population 68,1% (95% KI: 48,8; 79,3).

Die Wirksamkeit von GARDASIL gegen HPV-6-, -11-, -16-, -18-assoziierte AIN 2/3 und HPV-16- oder -18-assoziierte AIN 2/3 in der MSM-Untergruppenanalyse betrug 54,2% (95% KI: 18,0; 75,3; 18/275 gegenüber 39/276) bzw. 57,5% (95% KI: -1,8; 83,9; 8/275 gegenüber 19/276 Fällen).

Reduzierung der Gesamtkrankheitslast durch HPV-Erkrankungen bei Männern von 16 bis 26 Jahren

Der Effekt von GARDASIL hinsichtlich des Gesamtrisikos für Läsionen im äußeren Genitalbereich wurde nach der ersten Impfung bei 2.545 Probanden beurteilt, die in die Phase-III-Wirksamkeitsstudie (Studie 020) eingeschlossen waren. Bei Männern, die negativ für 14 häufige HPV-Typen waren,

reduzierte die Verabreichung von GARDASIL die Häufigkeit von äußeren Läsionen im Genitalbereich, die durch Impfstoff- oder Nicht-Impfstoff-HPV-Typen verursacht waren, um 81,5% (95% KI: 58,0; 93,0). In der „Full Analysis Set“(FAS)-Population war der Nutzen des Impfstoffs bezüglich der Gesamthäufigkeit von EGL mit einer Reduzierung um 59,3% (95% KI: 40,0; 72,9) geringer, da GARDASIL den Verlauf von bei Beginn der Impfserie bereits vorhandenen Infektionen oder Erkrankungen nicht beeinflusst.

Effekt auf die Häufigkeit von Biopsien und operativen therapeutischen Maßnahmen

Der Effekt von GARDASIL auf die Biopsie- und Behandlungshäufigkeit von EGL unabhängig vom ursächlichen HPV-Typ wurde bei 2.545 Probanden beurteilt, die in die Studie 020 eingeschlossen waren. Bei Studienende zeigte sich in der mit GARDASIL geimpften HPV-naiven Population (negativ für 14 häufige HPV-Typen), dass sich der Anteil der Männer, bei denen eine Biopsie durchgeführt werden musste, um 54,2% (95% KI: 28,3; 71,4) reduzierte; die Behandlungen reduzierten sich um 47,7% (95% KI: 18,4; 67,1). In der FAS-Population betrug die entsprechende Reduktion 45,7% (95% KI: 29,0; 58,7) und 38,1% (95% KI: 19,4; 52,6).

**Immunität**

Assays zur Bestimmung der Immunantwort

Für HPV-Impfstoffe kann bisher keine schützende Mindest-Antikörperkonzentration festgelegt werden.

Die Immunogenität von GARDASIL wurde bei 20.132 (GARDASIL n = 10.723, Placebo n = 9.409) Mädchen und Frauen von 9 bis 26 Jahren, 5.417 (GARDASIL n = 3.109, Placebo n = 2.308) Jungen und Männern von 9 bis 26 Jahren sowie 3.819 Frauen von 24 bis 45 Jahren (GARDASIL n = 1.911, Placebo n = 1.908) ermittelt.

Die Immunogenität jedes einzelnen Impfstoff-HPV-Typs wurde mittels eines typspezifischen, kompetitiven Immunoassays, der auf Luminex basiert (cLIA<sup>10</sup>), mit typspezifischen Standards bestimmt. Dieser Assay misst für jeden einzelnen HPV-Typ die Antikörper gegen ein einziges neutralisierendes Epitop.

Immunantwort auf GARDASIL 1 Monat nach der 3. Impfdosis

In den klinischen Studien mit Frauen von 16 bis 26 Jahren betrug die Serokonversionsrate 1 Monat nach der 3. Impfdosis in der GARDASIL Gruppe 99,8% für anti-HPV 6; 99,8% für anti-HPV 11; 99,8% für anti-HPV 16 und 99,5% für anti-HPV 18. In der klinischen Studie mit Frauen von 24 bis 45 Jahren waren 1 Monat nach der dritten Dosis GARDASIL 98,4% seropositiv für anti-HPV 6, 98,1% seropositiv für anti-HPV 11, 98,8% seropositiv für anti-HPV 16 und 97,4% seropositiv für anti-HPV 18. In der klinischen Studie mit Männern im Alter von 16 bis 26 Jahren waren 1 Monat nach der 3. Dosis GARDASIL 98,9% der Probanden seropositiv für anti-HPV 6, 99,2% seropositiv für anti-HPV 11, 98,8% seropositiv für anti-HPV 16 und 97,4% seropositiv für anti-HPV 18. GARDASIL induzierte 1 Monat nach der 3. Dosis bei allen getesteten Altersgruppen hohe geometrische Mittelwerte (GMT) der anti-HPV-Titer.

Erwartungsgemäß waren die gemessenen Antikörpertiter bei Frauen von 24 bis 45 Jahren (Protokoll 019) niedriger als bei Frauen von 16 bis 26 Jahren.

Bei Probanden, bei denen eine HPV-Infektion ausgeheilt war (seropositiv, PCR-negativ), waren die anti-HPV-Antikörperkonzentrationen in der Placebogruppe deutlich niedriger als in der Impfstoffgruppe. Darüber hinaus blieben die anti-HPV-Antikörperkonzentrationen (GMTs) bei den Probanden, die den Impfstoff erhalten hatten, in der Langzeit-Nachbeobachtung der Phase-III-Studien auf Höhe oder über der Nachweisgrenze (cut-off) (siehe nachstehend unter *Antikörperpersistenz nach Impfung mit GARDASIL*).

Übertragbarkeit der Wirksamkeitsdaten von GARDASIL von Frauen auf Mädchen

In einer klinischen Studie (Studie 016) wurde die Immunogenität von GARDASIL bei 10- bis 15-jährigen Mädchen verglichen mit der Immunogenität bei 16- bis 23-jährigen Frauen. In der Impfstoffgruppe betrug die Serokonversionsrate 1 Monat nach der 3. Dosis 99,1 bis 100% für alle Impfstoff-Typen.

Tabelle 6 vergleicht die anti-HPV-GMTs<sup>11</sup> gegen die Typen 6, 11, 16 und 18 von 9- bis 15-jährigen Mädchen 1 Monat nach der 3. Dosis mit denen von 16- bis 26-jährigen Frauen.

*Siehe Tabelle 6*

Die anti-HPV-Immunantworten waren in Monat 7 bei den 9- bis 15-jährigen Mädchen nicht niedriger als bei den 16- bis 26-jährigen Frauen, bei denen die Wirksamkeit in den Phase-III-Studien nachgewiesen wurde. Die Immunogenität war altersabhängig: die anti-HPV-Antikörperkonzentrationen waren in Monat 7 bei unter 12-Jährigen signifikant höher als bei über 12-Jährigen.

Aus der Vergleichbarkeit der Immunogenität kann abgeleitet werden, dass die Wirksamkeit von GARDASIL auf 9- bis 15-jährige Mädchen übertragbar ist.

<sup>10</sup> cLIA: competitive Luminex-based immunoassay

<sup>11</sup> GMT: geometric mean titer

Tabelle 6: Ergebnisse zur Untersuchung der Immunogenität bei 9- bis 15-jährigen Mädchen im Vergleich zu 16- bis 26-jährigen Frauen (Per-Protocol-Gruppe), Antikörperkonzentrationen bestimmt mittels cLIA

	9- bis 15-jährige Mädchen (Studien 016 und 018)		16- bis 26-jährige Frauen (Studien 013 und 015)	
	n	GMT (95 % KI)	n	GMT (95 % KI)
HPV 6	915	929 (874; 987)	2.631	543 (526; 560)
HPV 11	915	1.303 (1.223; 1.388)	2.655	762 (735; 789)
HPV 16	913	4.909 (4.584; 5.300)	2.570	2.294 (2.185; 2.408)
HPV 18	920	1.040 (965; 1.120)	2.796	462 (444; 480)

GMT – Geometric mean titer in mMU/ml (mMU = milli-Merck units)

Tabelle 7: Ergebnisse zur Untersuchung der Immunogenität bei 9- bis 15-jährigen Jungen im Vergleich zu 16- bis 26-jährigen Männern (Per-Protocol-Gruppe), Antikörperkonzentrationen bestimmt mittels cLIA

	9- bis 15-jährige Jungen		16- bis 26-jährige Männer	
	n	GMT (95 % KI)	n	GMT (95 % KI)
HPV 6	884	1.038 (964; 1.117)	1.093	448 (419; 479)
HPV 11	885	1.387 (1.299; 1.481)	1.093	624 (588; 662)
HPV 16	882	6.057 (5.601; 6.549)	1.136	2.403 (2.243; 2.575)
HPV 18	887	1.357 (1.249; 1.475)	1.175	403 (375; 433)

GMT – Geometric mean titer in mMU/ml (mMU = milli-Merck units)

Tabelle 8: Langzeitdaten zur Immunogenität (Per-Protocol-Gruppe) auf Grundlage des Prozentsatzes seropositiver Probanden für Mädchen und Jungen im Alter von 9 bis 15 Jahren, gemessen nach 10 Jahren mittels cLIA und IgG LIA (Studie 018)

	cLIA		IgG LIA	
	n	% seropositive Probanden	n	% seropositive Probanden
HPV 6	409	89 %	430	93 %
HPV 11	409	89 %	430	90 %
HPV 16	403	96 %	426	98 %
HPV 18	408	60 %	429	78 %

In der Langzeit-Beobachtungsstudie Studie 018 wurden 369 Mädchen nachbeobachtet, die während der Impfung mit GARDASIL im Rahmen der Basisstudie 9 bis 15 Jahre alt waren. In der Per-Protokoll-Efficacy(PPE)-Population wurden über einen Zeitraum von 10,7 Jahren (mittlerer Nachbeobachtungszeitraum von 10,0 Jahren) keine Fälle von HPV-Erkrankungen (HPV-6/11/16/18-assozierte CIN jeglichen Schweregrades und Genitalwarzen) beobachtet.

Übertragbarkeit der Wirksamkeitsdaten von GARDASIL von Männern auf Jungen

In drei klinischen Studien (Studie 016, 018 und 020) wurde die Immunogenität von GARDASIL bei 9- bis 15-jährigen Jungen und 16- bis 26-jährigen Männern verglichen. In der Impfstoffgruppe betrug die Serokonversionsrate 1 Monat nach der 3. Dosis 97,4 bis 99,9 % für alle Impfstoff-Typen.

Tabelle 7 vergleicht die anti-HPV-GMTs gegen die Typen 6, 11, 16 und 18 von 9- bis 15-jährigen Jungen 1 Monat nach der 3. Dosis mit denen von 16- bis 26-jährigen Männern.

Siehe Tabelle 7

Die anti-HPV-Immunantworten waren in Monat 7 bei den 9- bis 15-jährigen Jungen nicht niedriger als bei den 16- bis 26-jährigen Männern, bei denen die klinische Wirksamkeit in den Phase-III-Studien nachgewiesen wurde. Die Immunogenität war altersabhängig: die anti-HPV-Antikörperkonzentrationen waren in Monat 7 bei jüngeren Probanden signifikant höher.

Aus der Vergleichbarkeit der Immunogenität kann abgeleitet werden, dass die Wirksamkeit von GARDASIL auf 9- bis 15-jährige Jungen übertragbar ist.

In der Langzeit-Beobachtungsstudie Studie 018 wurden 326 Jungen nachbeobachtet, die während der Impfung mit GARDASIL im Rahmen der Basisstudie 9 bis 15 Jahre alt waren. In der Per-Protokoll-Efficacy(PPE)-Population wurden über einen Zeitraum von 10,6 Jahren (mittlerer Nachbeobachtungszeitraum von 9,9 Jahren) keine Fälle von HPV-Erkrankungen (HPV-6/11/16/18-assozierte Läsionen im äußeren Genitalbereich) beobachtet.

Antikörperpersistenz nach Impfung mit GARDASIL

Bei einer Untergruppe von Personen, die in die Phase-III-Studien eingeschlossen wa-

ren, wurde eine Langzeit-Beobachtung zur Sicherheit, Immunogenität und Wirksamkeit durchgeführt. Zusätzlich zum cLIA wurde der Gesamt-IgG Lumindex Immunoassay (IgG LIA) zur Feststellung der Antikörperpersistenz verwendet.

In allen Populationen (Frauen von 9 bis 45 Jahren, Männer von 9 bis 26 Jahren) wurden in Monat 7 die höchsten anti-HPV-GMTs für die Typen 6, 11, 16 und 18 im cLIA gemessen. Anschließend sanken die GMTs bis einschließlich Monat 24 bis 48 ab und blieben dann in der Regel auf einem stabilen Niveau. Die Immunität nach Verabreichung aller 3 Impfdosen wurde bis zu einer Dauer von 14 Jahren nach Impfung beobachtet.

Die Mädchen und Jungen, die im Alter von 9 bis 15 Jahren in der Basisstudie 018 mit GARDASIL geimpft wurden, wurden in einer Verlängerungsstudie nachbeobachtet. Abhängig vom HPV-Typ waren 60 bis 96 % und 78 bis 98 % der Probanden 10 Jahre nach der Impfung im cLIA bzw. im IgG LIA seropositiv (siehe Tabelle 8).

Siehe Tabelle 8

Frauen, die im Alter von 16 bis 23 Jahren in der Basisstudie 015 mit GARDASIL geimpft wurden, wurden in einer Verlängerungsstudie nachbeobachtet. Vierzehn Jahre nach der Impfung waren 91 % der Probanden im cLIA seropositiv für anti-HPV 6, 91 % waren seropositiv für anti-HPV 11, 98 % waren seropositiv für anti-HPV 16 und 52 % für anti-HPV 18. Im IgG LIA waren 98 % der Probanden seropositiv für anti-HPV 6, 98 % waren seropositiv für anti-HPV 11, 100 % waren seropositiv für anti-HPV 16 und 94 % für anti-HPV 18.

Frauen, die im Alter von 24 bis 45 Jahren in der Basisstudie 019 mit GARDASIL geimpft wurden, wurden in einer Verlängerungsstudie nachbeobachtet. Zehn Jahre nach der Impfung waren 79 % der Probanden im cLIA seropositiv für anti-HPV 6, 85 % waren seropositiv für anti-HPV 11, 94 % waren seropositiv für anti-HPV 16 und 36 % für anti-HPV 18. Im IgG LIA waren 86 % der Probanden seropositiv für anti-HPV 6, 79 % waren seropositiv für anti-HPV 11, 100 % waren seropositiv für anti-HPV 16 und 83 % für anti-HPV 18.

Männer, die im Alter von 16 bis 26 Jahren in der Basisstudie 020 mit GARDASIL geimpft wurden, wurden in einer Verlängerungsstudie nachbeobachtet. Zehn Jahre nach der Impfung waren 79 % der Probanden im cLIA seropositiv für anti-HPV 6, 80 % waren seropositiv für anti-HPV 11, 95 % waren seropositiv für anti-HPV 16 und 40 % für anti-HPV 18. Im IgG LIA waren 92 % der Probanden seropositiv für anti-HPV 6, 92 % waren seropositiv für anti-HPV 11, 100 % waren seropositiv für anti-HPV 16 und 92 % für anti-HPV 18.

In diesen Studien waren Personen, die im cLIA seronegativ für anti-HPV 6, anti-HPV 11, anti-HPV 16 und anti-HPV 18 gewesen waren, nach einem Nachbeobachtungszeitraum von 14 Jahren (Frauen im Alter von 16 bis 23 Jahren), von 10 Jahren (Frauen im Alter von 24 bis 45 Jahren) bzw. von 10 Jahren (Männer im Alter von 16 bis 26 Jahren)



weiterhin vor klinischen Erkrankungen geschützt.

#### Nachweis einer anamnestischen Immunantwort (Immunologisches Gedächtnis)

Eine anamnestische Immunantwort wurde bei geimpften Frauen nachgewiesen, die vor der Impfung seropositiv für die entsprechenden HPV-Typen waren. Darüber hinaus entwickelte eine Untergruppe von geimpften Frauen, die 5 Jahre nach der ersten Dosis der Impfserie eine weitere Dosis GARDASIL erhielten, eine rasch einsetzende und stark ausgeprägte anamnestische Immunantwort, die weit über den anti-HPV-GMTs lag, die 1 Monat nach der 3. Dosis gemessen wurden.

#### HIV-infizierte Personen

Sicherheit und Immunogenität von GARDASIL wurden in einer wissenschaftlichen Studie mit 126 HIV-infizierten Probanden (davon erhielten 96 GARDASIL) im Alter von 7 bis 12 Jahren dokumentiert. Die Serokonversionsrate für alle vier Antigene betrug mehr als 96%. Die GMTs waren etwas niedriger als die GMTs, die in anderen Studien für Nicht-HIV-Infizierte gleichen Alters berichtet wurden. Die klinische Relevanz der geringeren Immunantwort ist nicht bekannt. Das Sicherheitsprofil entsprach dem von Nicht-HIV-Infizierten aus anderen Studien. Der prozentuale Anteil der CD4-Zellen oder die Plasmakonzentration von HIV-RNS wurden durch die Impfung nicht beeinflusst.

#### Immunantwort auf GARDASIL bei Verabreichung nach dem 2-Dosen-Impfschema bei Personen im Alter von 9 bis 13 Jahren

In einer klinischen Studie wurde gezeigt, dass die Immunantwort auf die 4 Impfstoff-HPV-Typen einen Monat nach der letzten Dosis bei Mädchen, die 2 Dosen des HPV-Impfstoffs im Abstand von 6 Monaten erhalten haben, der Immunantwort bei jungen Frauen, die innerhalb von 6 Monaten 3 Dosen des Impfstoffs erhalten haben, nicht unterlegen war.

In der Per-Protokoll-Population war in Monat 7 die Immunantwort bei Mädchen im Alter von 9 bis 13 Jahren ( $n = 241$ ), die 2 Dosen GARDASIL (in Monat 0 und 6) erhalten haben, bei höherer Antikörperkonzentration, der Immunantwort von Frauen im Alter von 16 bis 26 Jahren ( $n = 246$ ), die 3 Dosen GARDASIL (in Monat 0, 2 und 6) erhalten haben, nicht unterlegen.

Nach dem Nachbeobachtungszeitraum von 36 Monaten war der GMT bei Mädchen (2 Dosen,  $n = 86$ ) für alle 4 HPV-Typen weiterhin nicht niedriger als der GMT bei Frauen (3 Dosen,  $n = 86$ ).

In derselben Studie war bei Mädchen im Alter von 9 bis 13 Jahren die Antikörperkonzentration nach einem 2-Dosen-Impfschema niedriger als nach einem 3-Dosen-Impfschema ( $n = 248$  im Monat 7;  $n = 82$  im Monat 36). Die klinische Relevanz dieser Beobachtung ist nicht bekannt.

Es wurden Post-Hoc-Analysen nach 120 Monaten Follow-up zu Mädchen (2 Dosen,  $N = 35$ ; 3 Dosen,  $n = 38$ ) und Frauen (3 Dosen,  $n = 30$ ) durchgeführt. Die Verhältnisse der GMTs (Mädchen, die 2 Dosen erhielten/Frauen, die 3 Dosen erhielten) reichten von

0,99 bis 2,02 für alle 4 HPV-Typen. Die Verhältnisse der GMTs (Mädchen, die 2 Dosen erhielten/Mädchen, die 3 Dosen erhielten) reichten von 0,72 bis 1,21 für alle 4 HPV-Typen. Die Untergrenze des 95%-Konfidenzintervalls aller GMT-Verhältnisse blieb  $> 0,5$  bis Monat 120 (außer für HPV 18 bei Mädchen, die 2 Dosen erhielten/Mädchen, die 3 Dosen erhielten).

Die Seropositivitätsraten bei Mädchen und Frauen lagen im cLIA bei  $> 95\%$  für HPV 6, 11 und 16. Bei HPV 18 waren die Seropositivitätsraten im cLIA  $> 80\%$  bei Mädchen, die 2 Dosen erhalten hatten und  $> 90\%$  bei Mädchen, die 3 Dosen erhalten hatten sowie  $> 60\%$  bei Frauen, die 3 Dosen erhalten hatten.

#### Prävention der juvenilen Form der rezidivierenden respiratorischen Papillomatose (JoRRP) durch Impfung von Mädchen und Frauen im gebärfähigen Alter

JoRRP wird durch eine Infektion der oberen Atemwege, hauptsächlich mit den HPV-Typen 6 und 11, verursacht, die vertikal (von Mutter zu Kind) während der Geburt übertragen wird. Beobachtungsstudien in den USA und Australien haben gezeigt, dass die Einführung von GARDASIL seit 2006 zu einem Rückgang der Inzidenz von JoRRP auf Populationsebene geführt hat.

## 5.2 Pharmakokinetische Eigenschaften

Nicht zutreffend.

## 5.3 Präklinische Daten zur Sicherheit

Toxizitätsstudien nach Einzeldosen und bei wiederholter Gabe sowie Studien zur lokalen Verträglichkeit lassen keine besonderen Gefahren für den Menschen erkennen.

GARDASIL induzierte bei trächtigen Ratten nach Gabe einer oder mehrerer intramuskulärer Injektionen eine spezifische Antikörperantwort auf die HPV-Typen 6, 11, 16 und 18. Antikörper gegen alle vier HPV-Typen wurden während der Trächtigkeit und möglicherweise durch Säugen auf die Jungtiere übertragen. Es gab keine Anzeichen für impfstoffassoziierte Auswirkungen auf die Entwicklung, das Verhalten, die Reproduktionsfähigkeit oder die Fertilität der Nachkommen.

Bei Verabreichung einer vollen humanen Dosis GARDASIL (120 µg Gesamtprotein) an männliche Ratten zeigten sich keine Auswirkungen auf die Reproduktionsfähigkeit wie Fertilität, Spermienzahl und Spermienbeweglichkeit. Es zeigten sich keine impfstoffbedingten makroskopischen bzw. histologischen Hodenveränderungen sowie keine Auswirkungen auf das Hodengewicht.

## 6. PHARMAZEUTISCHE ANGABEN

### 6.1 Liste der sonstigen Bestandteile

Natriumchlorid  
Histidin  
Polysorbat 80  
Natriumtetraborat  $\times 10 \text{ H}_2\text{O}$   
Wasser für Injektionszwecke  
Adjuvans siehe Abschnitt 2.

## 6.2 Inkompatibilitäten

Da keine Kompatibilitätsstudien durchgeführt wurden, darf dieses Arzneimittel nicht mit anderen Arzneimitteln gemischt werden.

## 6.3 Dauer der Haltbarkeit

3 Jahre

## 6.4 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Aufbewahrung

#### GARDASIL Injektionssuspension:

Im Kühlschrank lagern ( $2^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C}$ ).

Nicht einfrieren. Die Durchstechflasche in der Faltschachtel aufbewahren, um den Inhalt vor Licht zu schützen.

GARDASIL sollte nach Entnahme aus dem Kühlschrank so schnell wie möglich verabreicht werden.

Daten aus Stabilitätsstudien belegen, dass die Bestandteile des Impfstoffs für 96 Stunden stabil bleiben, wenn die Lagerungstemperatur zwischen  $8^\circ\text{C}$  und  $40^\circ\text{C}$  liegt. Am Ende dieses Zeitraums sollte GARDASIL verabreicht oder verworfen werden. Diese Daten dienen nur im Fall einer zeitlich begrenzten Temperaturabweichung als Hilfe für medizinisches Fachpersonal.

#### GARDASIL Injektionssuspension in einer Fertigspritze:

Im Kühlschrank lagern ( $2^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C}$ ).

Nicht einfrieren. Die Fertigspritze in der Faltschachtel aufbewahren, um den Inhalt vor Licht zu schützen.

GARDASIL sollte nach Entnahme aus dem Kühlschrank so schnell wie möglich verabreicht werden.

Daten aus Stabilitätsstudien belegen, dass die Bestandteile des Impfstoffs für 96 Stunden stabil bleiben, wenn die Lagerungstemperatur zwischen  $8^\circ\text{C}$  und  $40^\circ\text{C}$  liegt. Am Ende dieses Zeitraums sollte GARDASIL verabreicht oder verworfen werden. Diese Daten dienen nur im Fall einer zeitlich begrenzten Temperaturabweichung als Hilfe für medizinisches Fachpersonal.

## 6.5 Art und Inhalt des Behältnisses

#### GARDASIL Injektionssuspension:

0,5 ml Suspension in einer Durchstechflasche (Glas) mit Stopfen (Chlorobutylelastomer, beschichtet mit FluroTec® oder Teflon®) und Flip-off-Verschluss aus Kunststoff (mit Aluminiumbördelring) in Packungsgrößen zu  $1 \times 1$ ,  $10 \times 1$  oder  $20 \times 1$  Dosis.

#### GARDASIL Injektionssuspension in einer Fertigspritze:

0,5 ml Suspension in einer Fertigspritze (Glas) mit Kolbenstopfen (Bromobutylelastomer, beschichtet mit silikonisiertem FluroTec® oder nicht beschichtetes Chlorobutylelastomer) und einer Verschlusskappe (Bromobutylelastomer), ohne Kanüle oder mit einer oder zwei beigepackten Kanülen in Packungsgrößen zu  $1 \times 1$ ,  $10 \times 1$  oder  $20 \times 1$  Dosis.

Es werden möglicherweise nicht alle Packungsgrößen in den Verkehr gebracht.

### 6.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Beseitigung und sonstige Hinweise zur Handhabung

#### GARDASIL Injektionssuspension:

- Vor dem Schütteln kann GARDASIL möglicherweise als klare Flüssigkeit mit einem weißen Niederschlag vorliegen.
- Vor Gebrauch gut schütteln, um eine Suspension zu erhalten. Nach gründlichem Schütteln ist GARDASIL eine weiße, trübe Flüssigkeit.
- Die Suspension vor der Verabreichung visuell auf sichtbare Partikel und Verfärbungen überprüfen. Der Impfstoff ist zu verwerfen, wenn Partikel und/oder Verfärbungen sichtbar sind.
- Die Impfstoffdosis zu 0,5 ml wird mit einer sterilen Kanüle und Spritze aus der Einzeldosis-Durchstechflasche entnommen.
- Der Impfstoff ist unmittelbar intramuskulär (i. m.) zu verabreichen, vorzugsweise im Bereich des Musculus deltoideus des Oberarms oder im oberen anterolateralen Bereich des Oberschenkels.
- Der Impfstoff liegt gebrauchsfertig vor. Die empfohlene Impfstoffdosis muss vollständig verabreicht werden.

Nicht verwendeter Impfstoff oder Abfallmaterial ist entsprechend den lokalen Anforderungen zu beseitigen.

#### GARDASIL Injektionssuspension in einer Fertigspritze:

- Vor dem Schütteln kann GARDASIL möglicherweise als klare Flüssigkeit mit einem weißen Niederschlag vorliegen.
- Vor Gebrauch gut schütteln, um eine Suspension zu erhalten. Nach gründlichem Schütteln ist GARDASIL eine weiße, trübe Flüssigkeit.
- Die Suspension vor der Verabreichung visuell auf sichtbare Partikel und Verfärbungen überprüfen. Der Impfstoff ist zu verwerfen, wenn Partikel und/oder Verfärbungen sichtbar sind.
- Wenn der Packung 2 Kanülen unterschiedlicher Länge beiliegen, wählen Sie – unter Berücksichtigung von Größe und Gewicht der zu impfenden Person – die für eine intramuskuläre (i. m.) Anwendung geeignete Kanüle aus.
- Setzen Sie die Kanüle auf und drehen Sie sie im Uhrzeigersinn, bis sie fest auf der Spritze sitzt. Injizieren Sie die gesamte Dosis entsprechend der üblichen Injektionstechnik.
- Der Impfstoff ist unmittelbar intramuskulär (i. m.) zu verabreichen, vorzugsweise im Bereich des Musculus deltoideus des Oberarms oder im oberen anterolateralen Bereich des Oberschenkels.
- Der Impfstoff liegt gebrauchsfertig vor. Die empfohlene Impfstoffdosis muss vollständig verabreicht werden.

Nicht verwendeter Impfstoff oder Abfallmaterial ist entsprechend den lokalen Anforderungen zu beseitigen.

### 7. INHABER DER ZULASSUNG

Merck Sharp & Dohme B.V.  
 Waarderweg 39  
 2031 BN Haarlem  
 Niederlande

### 8. ZULASSUNGSNUMMER(N)

#### GARDASIL Injektionssuspension:

EU/1/06/357/001  
 EU/1/06/357/002  
 EU/1/06/357/018

#### GARDASIL Injektionssuspension in einer Fertigspritze:

EU/1/06/357/003  
 EU/1/06/357/004  
 EU/1/06/357/005  
 EU/1/06/357/006  
 EU/1/06/357/007  
 EU/1/06/357/008  
 EU/1/06/357/019  
 EU/1/06/357/020  
 EU/1/06/357/021

### 9. DATUM DER ERTEILUNG DER ZULASSUNG/VERLÄNGERUNG DER ZULASSUNG

Datum der Erteilung der Zulassung:  
 20. September 2006

Datum der letzten Verlängerung der Zulassung:  
 27. Juli 2011

### 10. STAND DER INFORMATION

Oktober 2022

Ausführliche Informationen zu diesem Arzneimittel sind auf den Internetseiten der Europäischen Arzneimittel-Agentur <http://www.ema.europa.eu> verfügbar.

### 11. VERKAUFSABGRENZUNG

Verschreibungspflichtig

### 12. KONTAKTADRESSE IN DEUTSCHLAND

Für weitere Informationen zu diesem Präparat wenden Sie sich bitte an die deutsche Vertretung des Zulassungsinhabers:



MSD Sharp & Dohme GmbH  
 Levelingstr. 4a  
 81673 München  
 Tel.: 0800/673 673 673  
 Fax: 0800/673 673 329  
 E-Mail: [e-mail@msd.de](mailto:e-mail@msd.de)

### 13. HINWEISE

Gemäß § 22 Infektionsschutzgesetz müssen alle Schutzimpfungen vom Impfarzt mit dem Impfdatum, Handelsnamen, der Chargen-Bezeichnung, der Angabe der Krankheit, gegen die geimpft wurde, sowie Name, Anschrift und Unterschrift des impfenden Arztes in einen Impfausweis eingetragen werden.

Häufig unterbleiben indizierte Impfungen, weil bestimmte Umstände irrtümlicherweise als Kontraindikationen angesehen werden. Einzelheiten hierzu und weitere Informationen finden Sie in den jeweils aktuellen Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, aktuell abrufbar über [www.stiko.de](http://www.stiko.de).

RCN: 000023605-DE  
 FACH-9000245-0008

Zentrale Anforderung an:

Rote Liste Service GmbH

Fachinfo-Service

Mainzer Landstraße 55  
 60329 Frankfurt