

---

# Hautkrebsreport 2019

Ergebnisse von Routinedaten-Analysen der  
Techniker Krankenkasse aus den Jahren 2015 bis 2017



**Herausgeber:**

**Prof. Dr. Matthias Augustin**  
**Prof. Dr. Gerd Glaeske**



Erstellt mit freundlicher Unterstützung der  
Techniker Krankenkasse (TK)

## **Herausgeber**

**Prof. Dr. Matthias Augustin (UKE)**  
**Prof. Dr. Gerd Glaeske (Universität Bremen)**

unter Mitarbeit von

UKE:

Marleen Dettmann  
Claudia Garbe  
Mario Gehoff  
Dr. Franziska Gensel  
Dr. Natalia Kirsten  
Magdalene Krensel  
Prof. Dr. Peter Mohr  
Dr. Kristin Sauer

Dieser Hautkrebsreport ist auf Basis einer Konzeption von Dr. Kristina Hagenström und Dr. Jana Petersen entstanden.

TK:

Dr. Tobias Belschner  
Sandra Braunholz  
Dr. Sandra Neitemeier  
Dr. Goentje-Gesine Schoch  
Simone Schwarz  
Tim Steimle  
Melanie Tammingsa

Anschrift:

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Martinistr. 52, 20246 Hamburg

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde auf die Nennung beider geschlechtsspezifischer Formen verzichtet. Im Allgemeinen ist aber das jeweils andere Geschlecht ebenfalls gemeint.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zum Hautkrebsreport .....</b>	<b>4</b>
<b>Zweites Vorwort: Der Hautkrebs – zu oft übersehen? .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Übersicht.....</b>	<b>9</b>
<b>2 Hintergrund.....</b>	<b>11</b>
2.1 Das Krankheitsbild Hautkrebs .....	11
2.2 Krankheitslast.....	14
2.3 Prävention von Hautkrebs .....	16
<b>3 Epidemiologie und Versorgungsdaten.....</b>	<b>17</b>
3.1 Prävalenz und Inzidenz Hautkrebs .....	17
3.2 Leistungsaufkommen Hautkrebsscreening.....	28
3.3 Aktuelle Therapien .....	39
<b>4 Prävention .....</b>	<b>51</b>
4.1 Primärprävention: Evidenzbasierte Handlungsempfehlungen zur Vorbeugung von Hautkrebs.....	51
4.2 Sekundärprävention: Maßnahmen zur Früherkennung von Hautkrebs .....	64
<b>5 Ausblick: Bedeutung digitaler Technologien in der Versorgung des Hautkrebses.....</b>	<b>67</b>
<b>6 Zusammenfassung .....</b>	<b>71</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>72</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>77</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>79</b>

## **Vorwort zum Hautkrebsreport**

**Dr. Jens Baas, Vorsitzender des Vorstands der Techniker Krankenkasse**

Nach dem Ausnahmesommer 2018 hoffen viele auf eine Fortsetzung in 2019. Doch die Sonne hat auch ihre Schattenseiten: Übermäßige Sonneneinstrahlung kann Sonnenbrände verursachen und damit folgt nach einem schönen Sommertag das schmerzhaftes Erwachen. Sonnenbrände nehmen viele Menschen auf die leichte Schulter, denn nach einigen Tagen ist der Sonnenbrand in der Regel überstanden und vergessen.

Doch die Haut vergisst nie. Die Folgen zeigen sich oft erst Jahrzehnte später, in Form von harmlosen Falten und Altersflecken. Die Belastung durch UV-Strahlung kann aber auch Hautkrebs verursachen.

Seit Jahren steigen die Hautkrebsfälle kontinuierlich an. Der Ursprung dieser Fälle liegt allerdings 20 bis 30 Jahre zurück, da sich Hautkrebs nur sehr langsam entwickelt. Umso wichtiger ist es, sich gerade in jungen Jahren adäquat zu schützen und vor allem, sich der Gefahr bewusst zu werden. Der vorliegende Report widmet sich deshalb dem so wichtigen Thema Hautkrebs. Wir informieren über die verschiedenen Formen und die Verbreitung von Hautkrebs in Deutschland sowie über aktuelle Behandlungsmethoden und Möglichkeiten der Prävention.

Im Jahr 2016 erkrankten in Deutschland mehr als 37.000 Menschen neu an einem malignen Melanom (inklusive Frühformen), umgangssprachlich "schwarzer Hautkrebs" genannt (Katalinic, 2019). Die medikamentöse Therapie hat bei dieser gefährlichsten Variante von Hautkrebs in den vergangenen Jahren enorme Fortschritte gemacht. Eine bahnbrechende Innovation brachte den Immunforschern Tasuku Honjo und James P. Allison vergangenes Jahr den Nobelpreis für Medizin ein: Ihr Ansatz ist, das Immunsystem dabei zu unterstützen, Krebszellen effizienter anzugreifen. Auch darauf geht unser Report noch konkreter ein und erläutert aktuelle und vielversprechende Therapiemöglichkeiten.

Laut Daten des Robert Koch-Instituts (RKI) sterben trotz der verbesserten Behandlungsmöglichkeiten jedes Jahr immer noch einige Tausend Menschen an schwarzem Hautkrebs. Daher muss der Fokus auf der Prävention liegen. Neben der Vermeidung von übermäßiger UV-Strahlung gehört dazu auch die konsequente und vor allem richtige Anwendung von Sonnenschutzmitteln. Denn diese werden häufig zu selten und nicht in ausreichender Menge aufgetragen.

Zudem sollte jeder regelmäßig ein Hautkrebscreening beim Arzt in Anspruch nehmen. Dieses ist ab einem Alter von 35 Jahren gesetzliche Regelleistung. Da aber immer öfter auch schon jüngere Menschen von der Diagnose Hautkrebs betroffen sind, können TK-Versicherte bereits ab 20 Jahren an einer solchen Früherkennungsuntersuchung teilnehmen. Denn Hautkrebs ist nach wie vor die häufigste Krebserkrankung weltweit.

Unlängst sorgten bei diesem Thema übrigens Schlagzeilen wie diese für Aufsehen: "Künstliche Intelligenz erkennt Hautkrebs besser als Hautärzte" (Handelsblatt, 2019). Kann künstliche Intelligenz Mediziner künftig bei der Diagnose ersetzen? Dieser Frage ist ein eigenes Kapitel im Report gewidmet.

Fest steht, dass die Digitalisierung auch in der Dermatologie zukünftig eine immer größere Rolle spielen wird. Angebote wie UV-Apps oder UV-Newsletter (beispielsweise vom Bundesamt für Strahlenschutz) informieren über das Ausmaß der UV-Belastung, sensibilisieren für die notwendigen Schutzmaßnahmen und tragen dazu bei, dass wir die sonnigen Tage unbeschwert genießen können - ohne später dafür die Quittung zu bekommen.

#### **Quellen**

Handelsblatt (2019). Künstliche Intelligenz erkennt Hautkrebs besser als Hautärzte. Handelsblatt 11.04.2019. <https://www.handelsblatt.com/technik/medizin/medizin-kuenstliche-intelligenz-erkennt-hautkrebs-besser-als-hautaerzte/24209424.html?ticket=ST-6925385-Xe47L1B7SeYF5OPfkz3D-ap5> (letzter Zugriff: 14.05.2019).

Katalinic A (2019). Update – Zahlen zu Hautkrebs in Deutschland. Mai 2019.

## Zweites Vorwort: Der Hautkrebs – zu oft übersehen?

**Prof. Dr. Gerd Glaeske, Universität Bremen, SOCIUM Forschungszentrum  
Ungleichheit und Sozialpolitik**

Die Anzahl der jährlichen Krebserkrankungen in Deutschland steigt an, ein Ergebnis, das in allen Gesellschaften längeren Lebens beobachtet wird. Im Jahre 2014 wurden 476.000 Neuerkrankungen gezählt, 249.160 bei Männern und 226.960 bei Frauen. Im Jahre 2006 waren es mit 426.800 noch rund 50.000 weniger Neuerkrankungen, 229.200 bei den Männern und 197.600 bei den Frauen. Pro Jahr sterben rund 226.600 Menschen an ihren Krebserkrankungen. Damit ist diese Erkrankung nach den Herz-Kreislaufkrankungen die zweithäufigste Todesursache. Nun ist bekannt, dass mit den fortschreitenden Möglichkeiten der Behandlung das Überleben der Patienten mit Krebserkrankungen auch davon abhängt, in welchem Stadium und zu welchem Zeitpunkt der Krebs erkannt wird. Dies ist auch immer wieder Thema in öffentlichen Diskussionen, insbesondere, wenn es um die häufigsten Krebserkrankungen\* geht, wie bei Frauen der Brustkrebs (71.640), gefolgt von Darm- (27.210) und Lungenkrebs (18.810), und bei den Männern der Prostatakrebs (59.620), gefolgt von Lungen- (34.690) und Darmkrebs (33.370). Der Hautkrebs wird in solchen Statistiken zumeist als „malignes Melanom der Haut“ ausgewiesen und liegt bei Männern auf Rang 9 (10.940), bei Frauen auf Platz 7 (10.470; RKI, 2017). Mit dem malignen Melanom ist der hochgefährliche schwarze Hautkrebs gemeint, an dem aktuell, inklusive Frühformen, etwa 37.000 Menschen pro Jahr neu erkranken. Diese Anzahl an Patienten stellt aber nur etwa 14 % der rund 272.000 Menschen dar, die pro Jahr erstmals an einem Hautkrebs erkranken (Katalinic, 2019). Es gibt andere Hautkrebstumoren, wie etwa das Basalzellkarzinom (Basaliom) oder das Plattenepithelkarzinom, die allerdings in den Krebskrankheitsstatistiken nicht komplett erfasst sind. Sie können sich, unbehandelt und übersehen, auch zu einer Gefahr entwickeln, da sie in seltenen Fällen auch metastasieren und damit lebensbedrohlich werden. Im Unterschied zum schwarzen Hautkrebs werden diese Hauttumoren als weißer Hautkrebs bezeichnet. Die Dunkelziffer ist hierbei sehr hoch, da viele Fälle des hellen Hautkrebses gar nicht an die Krebsregister gemeldet werden. Dabei gilt für alle Hautkrebsarten: Je früher sie erkannt werden, desto größer sind die Heilungschancen und desto verträglicher und wirksamer kann eine Behandlung durchgeführt werden.

Insgesamt werden in diesem Report drei wesentliche Themen zum Schwerpunkt Hautkrebs angesprochen: Es geht um die Häufigkeit dieser Erkrankung und um die klinischen Unterschiede von schwarzem und weißem Hautkrebs sowie um innovative Therapiemöglichkeiten und deren Erfolgsaussichten.

---

\* Neuerkrankungen im Jahre 2013

Außerdem geht es um die Förderung von Früherkennungsmaßnahmen, insbesondere auch durch Informationskampagnen der Krankenkassen, Hausärzte und Dermatologen. Diese Früherkennungsmaßnahmen dürfen ab dem 35. Lebensjahr von allen Versicherten der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) in Anspruch genommen werden und stellen eine wichtige Maßnahme dar, um rechtzeitig den weißen vom schwarzen Hautkrebs zu unterscheiden und auf dieser Basis möglichst früh eine adäquate Therapieentscheidung treffen zu können. Die TK ermöglicht ihren Versicherten im Rahmen von Verträgen der gesonderten Versorgung bereits ab dem 20. Lebensjahr eine Beteiligung an diesen Früherkennungsuntersuchungen.

In diesem Zusammenhang wird auch in einer Studie aus Deutschland über die Einbindung von künstlicher Intelligenz (KI) berichtet. Die Studie zeigte, dass die KI nach einer Lernphase präziser diagnostiziert als die beteiligten 157 Hautärzte aus zwölf Universitätskliniken, so das Urteil des Nationalen Centrums für Tumorerkrankungen Heidelberg (NCT; Brinker et al., 2019). Diese computer-gestützte Hilfestellung in der differenzierten Diagnostik kann die behandelnden Ärzte ohne Frage unterstützen und ihnen damit eine möglicherweise optimierte Basis für die weitere Behandlung bieten.

Und schließlich geht es um die Primärprävention zur Verringerung der Häufigkeit von Hautkrebs, die immer wieder bestimmte Verhaltensmaßnahmen in den Mittelpunkt von Informationskampagnen setzt. Dabei geht es auch vor allem darum, dass insbesondere Kinder vor schädlichen UV-Strahlen geschützt werden und dass Erwachsene vorleben, wie solche Maßnahmen aussehen könnten, z. B. durch reduzierte Zeiten in der Sonne und durch ausreichenden Sonnenschutz zuhause und im Urlaub. Dazu gehört auch der Verzicht auf Besuche von Sonnenstudios, die trotz manchen Veränderungen ihrer Sonnenbänke immer noch als „Quelle“ für eine unnötige UV-Belastung angesprochen werden müssen. Interessant sind auch die Hinweise darauf, dass Menschen mit einem höheren sozialen Status eher gefährdet sind, an einem Hautkrebs zu erkranken, als Personen mit einem niedrigeren sozialen Status. Dies liegt möglicherweise an den besseren finanziellen und zeitlichen Möglichkeiten, in südlichen Ländern ihren Urlaub zu verbringen. Höher belastet von Hautkrebserkrankungen sind allerdings auch Personen, die vor allem draußen ihre Arbeit verrichten, wie z. B. Landwirte oder Dachdecker. Bei solchen Berufen sind Hauttumoren in der Zwischenzeit auch als Berufskrankheit anerkannt.

Der nun vorgelegte Report behandelt das Thema Hautkrebs, ein Folgebericht wird sich weiteren Hauterkrankungen widmen, z. B. Psoriasis. Auf diese Weise sollen Krankheiten in den Mittelpunkt gestellt werden, die zwar weit verbreitet sind und auch individuell für viele Menschen eine hohe Belastung darstellen, aber gegenüber anderen Krankheiten wie Diabetes, Herzinsuffizienz oder Depression weniger Beachtung finden. Mit diesen Reporten werden letztlich drei Blickrichtungen

angeboten: der klinische Aspekt von Diagnostik und Therapie durch die Mitwirkung des Kompetenzzentrum Versorgungsforschung in der Dermatologie (CVderm) des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf in Hamburg unter der Leitung von Prof. Dr. Matthias Augustin, der Public-Health-Aspekt durch die Mitwirkung des Institutes für Versorgungsforschung im SOCIUM der Universität Bremen unter der Leitung von Prof. Dr. Gerd Glaeske und der Aspekt der Organisation der Versorgung von Versicherten durch die Mitwirkung der TK. Diese Kooperation bei der Erstellung des Reportes soll sich letztlich zugunsten einer verbesserten Versorgung von Patienten auswirken – das wäre unser aller Wunsch und Intention.

Gerd Glaeske

#### Quellen

Brinker TJ, Hekler A, Enk AH, Klode J et al. (2019). Deep Learning Outperformed 136 of 157 Dermatologists in a Head-to-Head Dermoscopic Melanoma Image Classification Task. *European Journal of Cancer* 113: 47-54.

Katalinic A (2019). Update – Zahlen zu Hautkrebs in Deutschland. Mai 2019.

RKI - Robert Koch-Institut (2017). Krebs in Deutschland für 2013/2014. 11. Ausgabe. Gemeinsame Publikation des Zentrums für Krebsregisterdaten und der Gesellschaft der Epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. Berlin.



## 1 Übersicht

Hautkrebs und der richtige Umgang mit Sonne und UV-Licht sind Themen, welche die gesamte deutsche Bevölkerung betreffen: Ältere aufgrund des im Lebensverlauf erworbenen Risikos für Hautkrebs und Jüngere hinsichtlich der großen Chance, durch aufgeklärtes Verhalten, das eigene Risiko für Hautkrebs erheblich zu vermindern. Ungeachtet des Alters, der genetischen Veranlagung und der Lebensweise, gibt es für jeden Menschen Wissenswertes und Wertvolles zum Thema der Vorbeugung, Früherkennung und Behandlung von Hautkrebs zu berichten.

Vor diesem Hintergrund wurde der vorliegende Report von Experten verschiedener Fachrichtungen erstellt, um eine Orientierung in der oft sehr unübersichtlichen Informationslage zum Thema zu geben und zugleich eine Hilfestellung für persönliche Maßnahmen zur Prävention zu leisten.

Der Report beginnt mit Antworten auf die Fragen, was Hautkrebs ist, wie er entsteht und welche Bedeutung er für die Bevölkerung in Deutschland hat. Aus den Mechanismen seiner Entstehung folgen unmittelbar die Ansätze zur Prävention und Früherkennung.

Ergänzend werden die Fakten zur Häufigkeit des Hautkrebses im Verlauf der letzten Jahre und im regionalen Vergleich anhand von Daten der TK dargelegt. Auch andere wissenschaftliche Quellen aus Deutschland werden dabei hinzugezogen.

In einem weiteren Kapitel stellen die Autoren die Grundzüge der Therapie von Hautkrebs vor, beginnend mit der möglichst rechtzeitigen Diagnosestellung und Operation. Doch auch bei fortgeschrittenen Verläufen von Hautkrebs, die mit Operationen alleine nicht mehr behandelbar sind, kann inzwischen immer besser geholfen werden. Die heute verfügbaren modernen Immuntherapien und zielgerichteten Therapien haben dazu geführt, dass früher unheilbare und praktisch immer tödliche Formen des Hautkrebses mittlerweile besser behandelt werden können. Für die Entdeckung bestimmter Mechanismen der besseren Tumorabwehr haben Forscher vor wenigen Jahren sogar den Nobelpreis bekommen. Die Analysen der TK-Daten geben einen Einblick in die aktuelle Versorgungssituation Betroffener. Doch auch die beste Therapie gegen Hautkrebs ist immer noch Ausdruck der verpassten Gelegenheit, diesem Krebs vorzubeugen und ihn damit zu vermeiden. Im Kapitel über die Möglichkeiten der konsequenten Vorbeugung von Hautkrebs werden die besonders wichtigen Erkenntnisse aus der Forschung und Versorgung vorgestellt.

Im Weiteren stellen die Autoren Wissenswertes für Versicherte zur Vermeidung von Hautkrebs vor, wobei hier der Umgang mit der Sonne und die Meidung anderer UV-Quellen im Vordergrund stehen. Sie geben praktische Tipps für die Wahl geeigneter

Produkte und machen auf die besonderen Schutzmaßnahmen bei Kindern aufmerksam.

Außerdem befasst sich der Report mit der Frage, wie bereits eingetretener Hautkrebs am schnellsten erkannt und behandelt werden kann. Diese Frage ist deswegen von großer Bedeutung, weil jede Art des Hautkrebses bei rechtzeitiger Erkennung gut behandelbar oder sogar heilbar ist und diese frühzeitige Versorgung mit weniger Einbußen an Lebensqualität und Belastungen für die Patienten einhergeht. Es spricht somit viel für die Früherkennung, wie sie in Deutschland im Zuge des gesetzlichen Hautkrebscreenings und von manchen Krankenkassen auch darüber hinaus angeboten wird.

Der abschließende Teil dieses Berichtes befasst sich mit der Frage, welche Bedeutung die digitale Medizin zukünftig für die Früherkennung und Behandlung des Hautkrebses haben wird. Dieses Thema ist schon heute von großer Bedeutung, da es bereits digitale Anwendungen gibt, mit denen Hautkrebs anhand von Fotos und hautmikroskopischen Befunden durch Computer so gut oder sogar besser erkannt werden kann als von Ärzten. Wie auch in vielen anderen Bereichen der digitalen Technik werden die Verfahren immer besser und dürften es zukünftig ermöglichen, schon in der Frühphase der Entstehung von Hautkrebs mit Apps eine gute Verdachtsdiagnose zu stellen. Die digitale Medizin hat aber auch noch andere Potenziale: Sie ermöglicht es Verbrauchern wie auch betroffenen Patienten, viel stärker und unmittelbarer an dem weltweit gewonnen Wissen über Gesundheit Teil zu haben. Dass dieses aber gut erklärt und vermittelt werden muss, ist eine Herausforderung für digitale Programme und gleichermaßen ihre Verantwortung. In der Zukunft wird es die Kombination aus dem Einsatz digitaler Technologien, innovativer Arzneimittel und – ganz wesentlich – der persönlichen Zuwendung zum Patienten sein, welche die moderne Medizin beim Hautkrebs erfolgreich sein lässt.

## 2 Hintergrund

Im Folgenden werden Informationen zum Krankheitsbild Hautkrebs vorgestellt. Was ist Hautkrebs, wie und bei wem entsteht er? Es werden außerdem aktuelle Erkenntnisse zur gesundheitsökonomischen Bedeutung, individuellen Krankheitslast und Prävention zusammengefasst.

### 2.1 Das Krankheitsbild Hautkrebs

#### Was ist Hautkrebs?

Unter Hautkrebs werden bösartige Tumoren verstanden, die aus entarteten Zellen der Haut entstehen. Hautkrebs ist somit eine zusammenfassende Bezeichnung. Die häufigsten Formen des Hautkrebses sind das maligne Melanom (schwarzer Hautkrebs) sowie das Basalzellkarzinom (kurz: Basaliom genannt) und das Plattenepithelkarzinom. Die beiden letzten zusammen werden als heller oder weißer Hautkrebs bezeichnet (Schadendorf et al., 2018; Komatsubara et al., 2017). Andere bösartige Neubildungen aus weiteren Hautzellen wie dem Drüsengewebe, dem Unterhautfettgewebe oder spezialisierten Zellen des Nervensystems, kommen dagegen weitaus seltener vor. Die drei erstgenannten Hautkrebsformen treten häufig auf und haben in den letzten Jahrzehnten deutlich stärker in ihrer Häufigkeit zugenommen als die meisten anderen Krebsarten (Barnes et al., 2016). Insgesamt ist Hautkrebs mit über 272.000 Neuerkrankungen im Jahr 2016 (Katalinic, 2019) die häufigste Krebserkrankung in der Bundesrepublik.

Für alle diese verschiedenen Formen von Hautkrebs gilt, dass sie aus bestimmten körpereigenen Zellen entstanden sind, die im Zuge ihrer Zellteilung entarteten. Beim Melanom sind die Ausgangszellen beispielsweise pigmentbildende Zellen, sogenannte Melanozyten. Beim Plattenepithelkarzinom entarten Zellen einer speziellen Schicht der Oberhaut, die Stachelzellschicht genannt wird. Daher rührt auch der deutsche Name „Stachelzellkrebs“. Beim häufigsten Hautkrebs, dem Basalzellkarzinom, stammen die bösartig gewordenen Zellen aus der Basalzellschicht an der Grenze der Oberhaut zur Lederhaut. Der weiße Hautkrebs tritt vor allem an den Körperstellen auf, die besonders der Sonne ausgesetzt sind („Sonnenterrassen“), wie z. B. das Gesicht, der Nacken, die Unterarme oder die (unbehaarte) Kopfhaut.

Die verschiedenen Arten von Hautkrebs zeigen unterschiedliche äußerliche Merkmale, Gefährlichkeit und ein diverses Wachstumsverhalten. Unter den

häufigen Formen ist das Melanom am kritischsten, da es ohne die rechtzeitige operative Entfernung häufig zu Absiedlungen (Metastasen) kommt, die meist tödlich verlaufen. Auch das Plattenepithelkarzinom, wenngleich äußerlich und biologisch ganz anders beschaffen, kann bei fortgeschrittenem Wachstum zum Tod führen, was beim Basalzellkarzinom sehr selten ist. Das Basalzellkarzinom ist jedoch wegen seines fortschreitenden aggressiven Wachstums am Ort seiner Entstehung auch als bösartig aufzufassen. Da Basalzellkarzinome zu über 50 % im Gesicht und am Kopf entstehen, kommt es tumorbedingt häufig zu Entstellungen der Patienten.

### **Wie entsteht Hautkrebs?**

Allen Formen des Hautkrebses ist gemein, dass bisher gutartige, körpereigene Zellen ungehemmt zu wachsen beginnen. Dieses Wachstum geht auf Mutationen in der Erbsubstanz der Hautzelle (*desoxyribonucleic acid*, DNA) zurück. Durch die Mutationen bekommen Zellen die Information, sich ungebremst zu teilen und ggf. auch die Information, sich im Körper auszubreiten. Hierbei spielen Fehler in der Ablesung geschädigter Erbsubstanz oder in der Überwachung der Zellteilung ebenfalls eine Rolle. Auslöser für derartige Entartungen können eine Vielzahl von Faktoren sein, darunter Chemikalien oder radioaktive Strahlung. Der mit Abstand häufigste bekannte Faktor ist aber die UV-Strahlung, wie sie von der Sonne oder künstlichen UV-Lichtquellen, z. B. der Sonnenbank, ausgeht. Diese UV-Strahlung führt direkt oder über die Bildung von Radikalen zu Schäden in der Erbsubstanz und zu einer fehlerhaften Zellvermehrung. Das Risiko für derartige Schäden ist besonders bei hellhäutigen Menschen gegeben, bei denen das Pigment Melanin als natürlicher Schutzfaktor vor UV-Strahlung weniger stark gebildet wird (siehe Hauttypen in Kapitel 4.1). Allerdings können auch Menschen mit sehr dunkler Haut an Hautkrebs erkranken. Erbliche Faktoren spielen hier ebenfalls eine Rolle. Wenn übermäßige UV-Strahlung vermieden wird, kann das Risiko für Hautkrebs erheblich verringert werden (siehe auch Tipps zur Vorbeugung von Hautkrebs in Kapitel 4.1). Zwar kann Hautkrebs auch trotz Schutzmaßnahmen vorkommen, dies aber mit weitaus geringerer Wahrscheinlichkeit.

Vor diesem Hintergrund gehört der Hautkrebs zu denjenigen bösartigen Tumoren, deren Entstehung durch individuelles Verhalten am besten beeinflussbar ist und vorgebeugt werden kann (siehe Primärprävention). In vielen Ländern gibt es entsprechende Programme zur Prävention von Hautkrebs. Aufgrund der großen Häufigkeit von Hautkrebs in der aus Europa stammenden Bevölkerung gibt es die meisten Erfahrungen dazu in Australien und Neuseeland. Hier wie auch in Deutschland umfassen die Maßnahmen die Früherziehung zum Sonnenschutz in Kindergärten und Schulen, die Aufklärung der Gesamtbevölkerung im Sommer über die Risiken übermäßigen Sonnenbadens und über Informations- und Schutzmaßnahmen für die im Freien arbeitende Bevölkerung sowie auch

Aufklärungskampagnen zu den Risiken der Nutzung von Sonnenbänken (Greinert et al., 2014). Die Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention (ADP) e. V. führt dazu zusammen mit der Deutschen Krebshilfe seit 1989 Aktionen durch, um über die Entstehung, Früherkennung sowie Prävention von Hautkrebs zu informieren ([www.unserehaut.de](http://www.unserehaut.de)).

### **Bei wem entsteht Hautkrebs?**

Hautkrebs und insbesondere der helle Hautkrebs ist das Ergebnis eines längeren Veränderungsprozesses der Haut. Dieser wird durch UV-Strahlung wesentlich verstärkt, die sich über das ganze Leben negativ auf die Haut auswirken kann („Die Haut vergisst nie“). Deshalb sind ältere Menschen und Menschen, die sich ungeschützt viel im Freien aufgehalten haben, eher vom hellen Hautkrebs betroffen als jüngere. Allerdings: Insbesondere der schwarze Hautkrebs kommt auch schon in jüngeren Altersgruppen und sogar im jugendlichen Alter vor, dies häufiger bei Frauen. Experten vermuten, dass dies mit einer stärkeren Sonnennutzung im Freien sowie einer höheren UV-Belastung jüngerer Frauen durch mehr Sonnenbanknutzung zu tun haben kann.

**Alle drei häufigen Hautkrebsformen sind direkt oder indirekt durch UV-Strahlung mitbedingt. Sie treten häufiger bei Personen auf, die unter einem stärkeren Einfluss von natürlichem UV-Licht (Sonnenlicht) oder künstlicher UV-Strahlung (z. B. Sonnenbank) stehen (Hibbeler, 2005). Besonders stark betroffen sind Menschen mit einer hellen, wenig pigmentierten Haut. Auch andere genetische Faktoren spielen für das Risiko von Hautkrebs eine Rolle (Gandini et al., 2005).**

### **Beruflich bedingter Hautkrebs**

Neben dem Freizeitverhalten kann auch der Beruf bei Personen, die im Freien arbeiten, ein wichtiger Grund für das Auftreten von Hautkrebs sein. Der Zusammenhang zwischen bestimmten Berufsgruppen und dem hellen Hautkrebs ist so eindeutig belegt (Bauer et al., 2011), dass Hautkrebs dieser Art, beim Vorhandensein beruflicher Vorbelastung, seit 2015 als Berufskrankheit anerkannt wird (Diepgen et al., 2012; Zumdick & John, 2016). Seither sind in der Bundesrepublik über 30.000 Verdachtsfälle gemeldet worden, davon allein 2017 8.557. Jeder behandelnde Arzt ist nach der Berufskrankheitenverordnung verpflichtet, entsprechende Fälle anzuzeigen. Die Berufskrankheit Nr. 5103 (Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung) ist mittlerweile die zweithäufigste anerkannte Berufskrankheit überhaupt – und das, obwohl bisher nur ein Teil des nichtmelanozytären Hautkrebses erfasst wird. Jüngere Daten zeigen nämlich, dass

eine berufliche Ursache auch bei den bisher nicht als Berufskrankheit anerkannten Basalzellkarzinomen eine maßgebliche Rolle spielt (Schmitt et al., 2018). Die Anerkennung als Berufskrankheit ist hier derzeit in Prüfung.

Betroffen vom beruflich bedingten Hautkrebs sind vor allem Beschäftigte im Bauwesen (z. B. Dachdecker, Straßenbauer, Steinbrucharbeiter), Landwirte und Gartenbauer sowie öffentlich Beschäftigte, die überwiegend im Freien arbeiten (z. B. Bademeister und andere Aufsichtspersonen in öffentlichen Anlagen). Viele weitere Berufe kommen ebenfalls in Frage. Für die über 2,5 Millionen Beschäftigten in Außenbereichen werden derzeit durch die Unfallversicherungsträger und die Hautarztverbände eigene Programme zum Schutz vor Hautkrebs aufgelegt.

Für diese Menschen, wie auch für alle anderen Menschen mit sonnenexponierter Haut gilt, dass ein besonderes Augenmerk auf die rechtzeitige Entdeckung des Hautkrebses zu richten ist. Studiendaten zeigen, dass Menschen, die in landwirtschaftlichen Krankenkassen oder bei der Allgemeinen Ortskrankenkasse (AOK) versichert sind, eine höhere Wahrscheinlichkeit für fortgeschrittenen schwarzen Hautkrebs und auch für hellen Hautkrebs aufweisen (Schäfer et al., 2014, 2017). Neben der erhöhten beruflichen Exposition spielt hier auch die verspätete Inanspruchnahme medizinischer Hilfe eine Rolle. In gleicher Weise sind auch Menschen auf dem Land vom dickeren, d. h. weiter fortgeschrittenen, und damit risikoträchtigeren schwarzen und hellen Hautkrebs betroffen, was wiederum sowohl in einer erhöhten Auftretenswahrscheinlichkeit wie auch in einer verspäteten Vorstellung beim Dermatologen begründet sein dürfte.

## **2.2 Krankheitslast**

### **Gesundheitsökonomische Bedeutung von Hautkrebs**

In Ländern mit hoher UV-Exposition und einer Bevölkerung europäischer Herkunft zählt Hautkrebs zu den häufigsten und auch ökonomisch wichtigsten Krebsarten, so z. B. in den USA und in Australien. Hier gehört Hautkrebs zu den kostenintensivsten Krebsarten (Fransen et al., 2012; AIHW, 2013; Housman et al., 2003). In Europa belaufen sich die Folgekosten allein für das Melanom auf mehrere Milliarden Euro (Krenselt et al., 2019a, Krenselt et al., 2019b).

Mit der Entwicklung hochwirksamer Therapien für fortgeschrittene Melanome, Basalzellkarzinome und Plattenepithelkarzinome in den letzten fünf Jahren, befinden sich die Kosten auch in Deutschland weiter im Anstieg (Ludwig & Schwabe, 2017).

Dank der Entwicklung dieser modernen Immuntherapien können heutzutage auch fortgeschrittene, bisher fast immer tödliche Verläufe von Hautkrebs behandelt und in ihrem Fortschreiten (Progression) zumindest verzögert werden. Damit wird zukünftig immer mehr betroffenen Menschen eine verlängerte Lebenszeit und mehr Lebensqualität ermöglicht. Diese Therapien sind allerdings mit sehr hohen jährlichen Kosten (teils über mehrere Jahre) verbunden. Aus Sicht der Solidargemeinschaft ist neben dem Schutz des einzelnen Menschen vor UV-Strahlung daher auch die Abwendung von hohen Versorgungskosten ein Grund, die Vorbeugung (Prävention) von Hautkrebs in den Mittelpunkt zu stellen. Die Kosten für die Versorgung des Hautkrebses mit modernen Arzneimitteln gehen dabei in den hohen dreistelligen Millionenbereich – zukünftig vielleicht auch in den Milliardenbereich. So wurde in der Nutzenbewertung des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) allein zu dem neuen Immuntherapeutikum Pembrolizumab das erwartete Kostenaufkommen für insgesamt bis zu 3.832 erwartete Patienten und Jahrestherapiekosten von ca. 127.000 Euro auf jährlich 456 Millionen Euro taxiert ([www.g-ba.de](http://www.g-ba.de)). Weitere Arzneimittel dürften zu ähnlichen jährlichen Kosten führen. Diesen steigenden Arzneimittelausgaben der gesetzlichen Krankenversicherungen stehen Kosten für die gesamte Prävention von weniger als 200 Millionen Euro\* jährlich gegenüber. Da Hautkrebs sehr stark durch den Lebensstil und das persönliche Verhalten bedingt ist, lassen sich die Maßnahmen zur Prävention durch Kenntnis der Risikogruppen gut steuern. Zu diesen gehören hellhäutige Menschen und Personen mit einer Vorgeschichte von Hautkrebs in der Familie.

### **Individuelle Krankheitslast der Betroffenen mit Hautkrebs**

Individuell variieren sowohl die Krankheitslast als auch die Einbußen an Lebensqualität bei Hautkrebspatienten stark (Merz, 2018; Hay et al., 2014). Dies ist unter anderem von der Tumorart, ihrer Lokalisation und dem Stadium der Erkrankung abhängig. Aus Patientensicht stellen generell auch Therapiefolgen wie Operationen und Nebenwirkungen der Arzneimitteltherapien sowie der organisatorische Therapieaufwand weitere Belastungsfaktoren dar (de Vries et al., 1998). Kosten für Arbeitsausfälle, Therapieaufwand und Invalidität können hinzukommen. Auch die Furcht vor einem erneuten Auftreten des behandelten Tumors (Rezidiv) kann beträchtlich sein (Wagner et al., 2018).

---

\* Schätzung basiert auf folgender Hochrechnung: etwa 8,2 Millionen Screenings pro Jahr á 21 Euro ergeben über 170 Millionen Euro, zusätzlich max. 10 Millionen Euro für Prävention

## **2.3 Prävention von Hautkrebs**

Da UV-Strahlung die Entstehung von Hautkrebs begünstigt, ist das individuelle Risikoverhalten in Freizeit und Beruf von großer Bedeutung (DKG, DKH, AWMF, 2016a). Wichtige vorbeugende Maßnahmen sind daher der UV-Schutz und die Information der Bevölkerung über die Hautkrebsrisiken.

In manchen Ländern, in denen die Bevölkerung einem hohen Risiko für Hautkrebs ausgesetzt ist, werden ausgedehnte Kampagnen zur Aufklärung (Primärprävention) und Früherkennung (Sekundärprävention) durchgeführt (van der Leest et al., 2011; Sinclair & Foley, 2009; Koh et al., 1996). In Deutschland haben die Kampagnen zur Primärprävention eine jahrzehntelange Tradition (Arbeitskreis Dermatologische Prävention, 2018). Seit dem 1. Juli 2008 ist die gesetzliche Früherkennung von Hautkrebs (Sekundärprävention) Bestandteil des Leistungskatalogs der Gesetzlichen Krankenkassen. Sie steht somit allen Versicherten ab dem 35. Lebensjahr als Leistung der Krankenkassen einmal innerhalb von zwei Kalenderjahren zur Verfügung (Bundesministerium für Gesundheit, 2008; G-BA, 2018).

### **Hautkrebs und Sonnenbanknutzung**

Auch die Nutzung von künstlichen UV-Quellen, z. B. Sonnenbänke, trägt zum Gesamtaufkommen an Hautkrebs bei. Eine europäische Studie hat ergeben, dass zwischen 6 und 10 % der neu auftretenden Melanome durch die Nutzung von Sonnenbänken bedingt sind (Boniol et al., 2012). Aufgrund dieser Erkenntnis wurde in Deutschland, wie auch nachfolgend in einigen anderen europäischen Ländern, im Jahre 2009 ein Verbot der Nutzung von Sonnenstudios für Minderjährige erwirkt. Seit dieser Diskussion, wie auch seit der 2008 eingeführten Früherkennung auf Hautkrebs, nutzen vor allem Erwachsene Sonnenbänke deutlich seltener als davor. Weniger als 1,5 % der Bevölkerung bezeichnet sich heutzutage als regelmäßiger Nutzer – noch vor 15 Jahren waren es über 15 %. Trotz dieses Rückgangs werden auf europäischer Ebene auch weiterhin Kampagnen geführt, um mehr Bewusstsein und Kenntnisse über die Risiken von Sonnenstudios zu schaffen (del Marmol et al., 2019).



### **3 Epidemiologie und Versorgungsdaten**

Das folgende Kapitel behandelt epidemiologische Maßzahlen zur Erkrankung des Hautkrebses und zu Versorgungsdaten. Neben einigen Daten aus aktuellen Studien werden hier Ergebnisse der Analysen von TK-Daten aus den Jahren 2015 bis 2017 vorgestellt. Zur Hochrechnung auf GKV-Niveau wurden die alters- und geschlechtsbezogenen Ergebniszahlen der TK mit alters- und geschlechtsbezogenen Korrekturfaktoren aus der regionalisierten KM6-Statistik multipliziert. In dieser Statistik werden Anzahl und bestimmte Merkmale der gesetzlich Versicherten erfasst. Informationen über die Sozialstruktur der Bevölkerung liegen der Datenbasis nicht zugrunde. Die Häufigkeit des malignen Melanoms und des epithelialen Hautkrebses pro Jahr (Prävalenz) und auch die Häufigkeit der Erstdiagnose (Inzidenz) im Jahr 2017 werden dabei pro 100.000 Versicherte dargestellt. Außerdem wurden die Anteile an Versicherten, die an einem Hautkrebscreening teilnahmen, sowie die Anzahl der Fälle nach den Fachärzten ausgewertet, die das Screening durchführten. Die Daten zu den Therapien geben Aufschluss über die Versorgung der Versicherten mit einer Arzneimittel- oder operativen Therapie sowie stationären Behandlung aufgrund der Diagnose Hautkrebs. Therapien mit Arzneimitteln wurden dabei nach Anatomisch-therapeutisch-chemischer Klassifikation (ATC) und die operative Therapie nach Gebührenordnungsposition (GOP) ausgewertet.

#### **3.1 Prävalenz und Inzidenz Hautkrebs**

Nach den aktuellen Daten der Krebsregister wurden im Jahr 2016 über 272.000 Neuerkrankungen von Hautkrebs registriert. Hochgerechnet aus den Daten von Schleswig-Holstein waren davon 37.242 Fälle maligne Melanome, 143.110 Basalzellkarzinome und 91.850 Plattenepithelkarzinome (Katalinic, 2019). Da von den Krebsregistern nur Erst-Ereignisse registriert werden, beim Hautkrebs aber häufig Zweit- und weitere Folgetumoren vorkommen, ist von einer deutlich höheren Zahl an neuen Erkrankungsfällen auszugehen (Meyer et al., 2019). Zudem werden nicht alle Fälle in Deutschland gemeldet. Unter Berücksichtigung dieser Einflussfaktoren muss im Jahr 2019 nach neueren modellhaften Schätzungen mit über 500.000 neu auftretenden Fällen von Hautkrebs gerechnet werden.

Weitere Daten aus den ambulanten Datensätzen des Zentralinstitutes für die kassenärztliche Versorgung (Zi) weisen darauf hin, dass die Häufigkeit

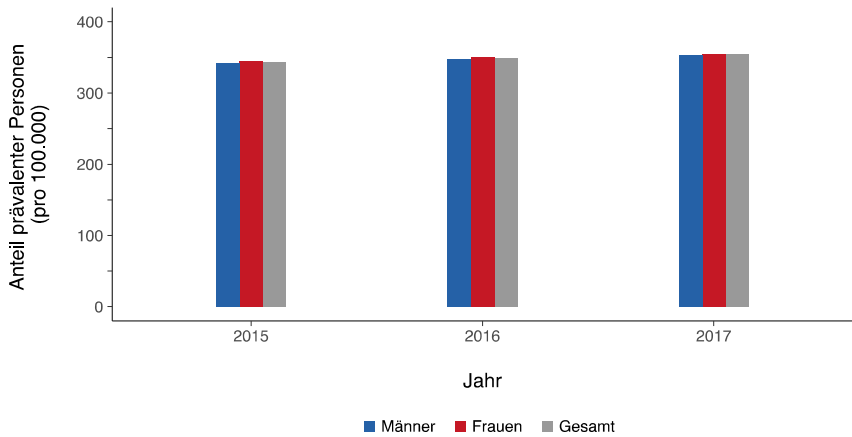
(Jahresprävalenz) des Hautkrebses in den letzten Jahrzehnten erheblich zugenommen hat (Augustin et al., 2018a). So trat der helle Hautkrebs 2015 um etwa 53 % und das maligne Melanom um 32 % häufiger auf als 2009. Deutschlandweit betrachtet nahm die Prävalenz auf regionaler Ebene nicht überall gleichermaßen zu, hier zeigt sich ein durch Landkreisstrukturen bedingtes Muster. Eine höhere Prävalenz wurde in Kreisen gefunden, in denen ein höherer sozioökonomischer Status, eine ältere Bevölkerung und – bei hellem Hautkrebs – ein größeres Vorkommen an niedergelassenen Dermatologen zu verzeichnen war.

In ländlichen Bereichen wird im Vergleich zu städtischen sowohl für das Melanom als auch für das Basalzellkarzinom eine größere Eindringtiefe des Tumors (Tumordicke) verzeichnet und damit ein höheres Risiko, daran schwer zu erkranken oder – beim Melanom – daran zu sterben (Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko) (Schäfer et al., 2014, 2017). Im regionalen Vergleich spielen laut diesen Studien auch sozioökonomische Faktoren eine Rolle. Tumoren von Versicherten der Allgemeinen Ortskrankenkasse (AOK) und der Landwirtschaftlichen Krankenkasse (LKK) zeigen nach den feingeweblichen Untersuchungen eine größere Eindringtiefe als die Daten bei der übrigen Patientengruppe. Die größeren Eindringtiefen im ländlichen Bereich und bei den genannten Krankenkassen sind vermutlich sowohl durch einen höheren Anteil an Außenberufen als auch durch eine möglicherweise spätere Inanspruchnahme von Früherkennungsuntersuchungen oder von abklärungsverdächtigen Befunden zu erklären.

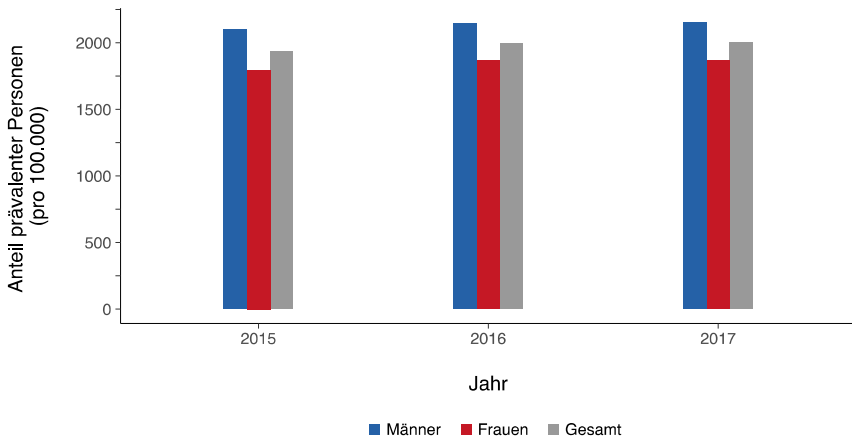
### **Prävalenz und Inzidenz von Hautkrebs auf Basis der TK-Daten**

Die Prävalenz des malignen Melanoms ist in den Jahren 2015 bis 2017 leicht gestiegen. Dies ist sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern zu beobachten. Die Gesamtprävalenz im Jahr 2015 von 343 pro 100.000 Versicherte ab einem Alter von 20 Jahren stieg im Jahr 2017 auf 355 und damit um rund 3,3 % an. Bei den Frauen lag dieser Anstieg bei 3,1 %, bei den Männern waren es 3,6 %. Erkrankten im Jahr 2015 noch 345 von 100.000 Frauen am malignen Melanom, waren es 2017 schon 355. Bei den Männern hingegen waren im Jahr 2015 insgesamt 342 und zwei Jahre später 354 von 100.000 betroffen. Das Geschlechterverhältnis blieb dabei stets weitgehend ausgeglichen (Abbildung 1).

Im Vergleich zu den vorausgehenden Jahren könnte hier eine gewisse Abflachung des Anstieges der Prävalenz eingetreten sein, wenn man die vorliegenden Daten der TK mit denen des Zi vergleicht (Augustin et al., 2018a).

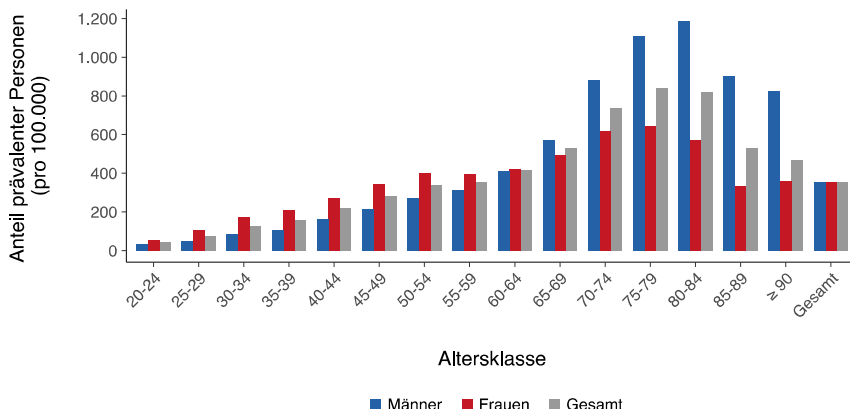


**Abbildung 1: Prävalenz des malignen Melanoms nach Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in den Jahren 2015-2017**



**Abbildung 2: Prävalenz des epithelialen Hautkrebses nach Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in den Jahren 2015-2017**

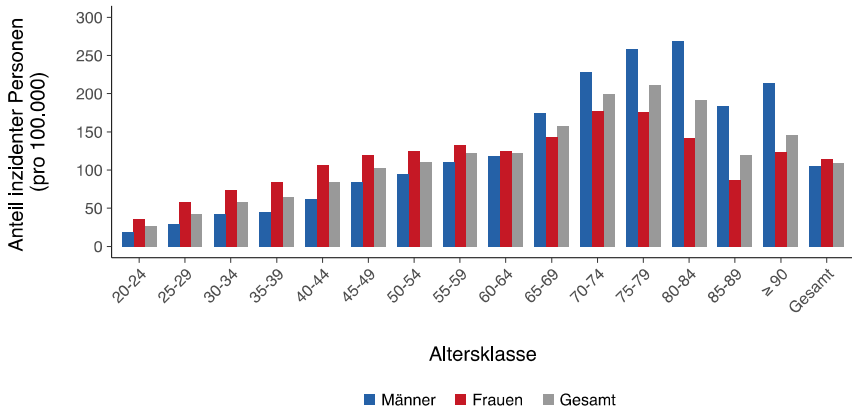
Abbildung 2 zeigt die Prävalenz des epithelialen Hautkrebses in den Jahren 2015 bis 2017 bei Versicherten ab 20 Jahren. Im Jahr 2015 erkrankten insgesamt 1.938 pro 100.000 Versicherte an dieser Form des Hautkrebses. Bis 2017 stieg die Zahl um rund 3 % auf 2.002 Betroffene an. Diese Steigerung war insbesondere bei den Frauen zu beobachten. Bei ihnen waren es mit 1.868 pro 100.000 im Jahr 2017 rund 4 % mehr als noch 2015. Bei den Männern nahm die Anzahl Betroffener 2017 um 2,4 % zu. In diesem Jahr waren 2.152 pro 100.000 Männer von der Diagnose betroffen. Insgesamt waren aber stets mehr Männer als Frauen am hellen Hautkrebs erkrankt.



**Abbildung 3: Prävalenz des malignen Melanoms nach Alter und Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017**

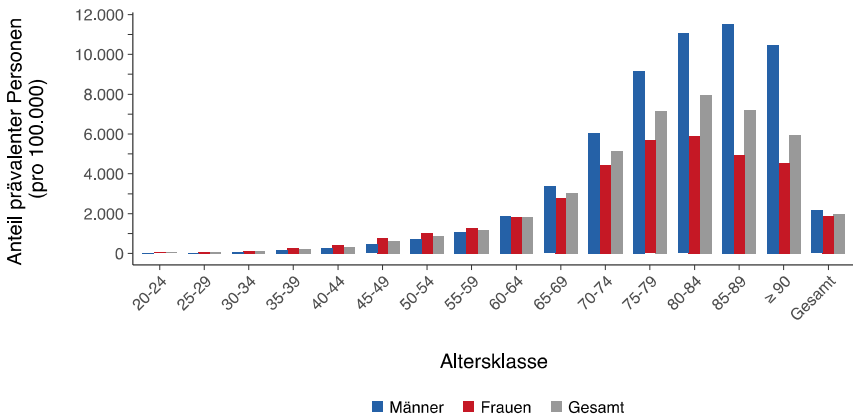
Abbildung 3 und 4 zeigen die Prävalenz und Inzidenz des malignen Melanoms nach Alter und Geschlecht bei Versicherten ab 20 Jahren im Jahr 2017. In beiden Darstellungen wird die steigende Häufigkeit bis zur Altersgruppe der 75- bis 79-Jährigen deutlich. In dieser Altersgruppe waren im Jahr 2017 von 100.000 Versicherten 843 am malignen Melanom erkrankt und 211 pro 100.000 Versicherten erhielten in diesem Jahr eine Erstdiagnose. In den nachfolgenden höheren Altersgruppen war die Häufigkeit wieder niedriger. Sowohl für die Prävalenz als auch für die Inzidenz gilt: Bei den Frauen war der Anteil Betroffener pro 100.000 bis zur Altersgruppe der 60- bis 64-Jährigen höher als bei den Männern. Bei den über 65-Jährigen kehrt sich dieses Bild allerdings um. Die Anteile prävalenter als auch inzidenter Versicherter waren ab diesem Alter bei den Männern höher als bei den Frauen. In der Altersgruppe der 80- bis 84-Jährigen war der Anteil vom

maligen Melanom betroffener Männer im Jahr 2017 mit insgesamt 1.189 von 100.000 rund doppelt so hoch als der Anteil bei den Frauen (573 von 100.000 Frauen, Abbildung 3). Eine Erstdiagnose erhielten in dieser Altersgruppe 269 von 100.000 Männern. Bei den Frauen waren es 142 von 100.000 der 80- bis 84-jährigen Frauen, bei denen das maligne Melanom das erste Mal diagnostiziert wurde. Insgesamt waren 110 pro 100.000 Versicherte im Jahr 2017 von einer Erstdiagnose des malignen Melanoms betroffen. (Abbildung 4).

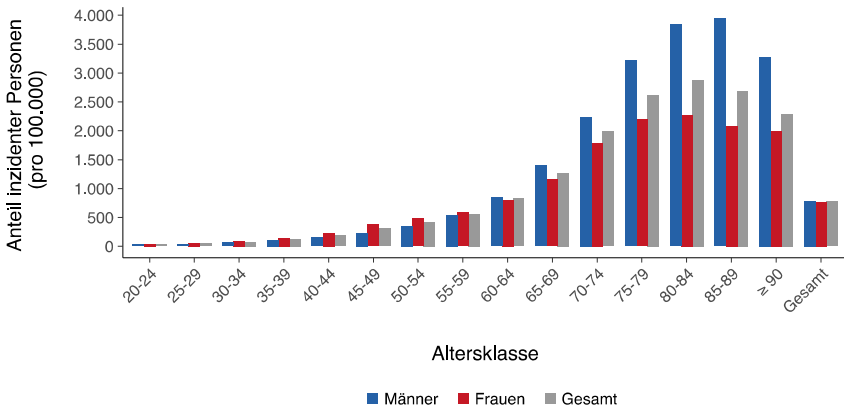


**Abbildung 4: Inzidenz des malignen Melanoms nach Alter und Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017**

Beim epithelialen Hautkrebs waren 2017 die höchsten Prävalenzen und Inzidenzen insgesamt ebenfalls im höheren Lebensalter, hier zwischen 80 und 84 Jahren, zu verzeichnen. Der Anstieg der Anzahl Betroffener war hier insbesondere bei den Männern zu beobachten: Bei den 85- bis 89-jährigen Männern war der Anteil mit 11.529 Betroffenen pro 100.000 rund zehnmal so hoch wie in der Altersgruppe der 55- bis 59-jährigen Männer. Bereits zwischen den Altersgruppen der 45- bis 49-jährigen und 55- bis 59-jährigen Männer stieg die Anzahl Betroffener mit 462 und 1.097 pro 100.000 um über das Doppelte an (Abbildung 5). Erhielten 2017 in der Altersgruppe der 60- bis 64-jährigen 852 von 100.000 Männern eine Erstdiagnose des epithelialen Hautkrebses, waren es bei den 75- bis 79-jährigen Männern mit 3.218 von 100.000 fast viermal so viele. Insgesamt waren es 779 pro 100.000 Versicherte im Jahr 2017 mit der Erstdiagnose eines epithelialen Hautkrebses (Abbildung 6).



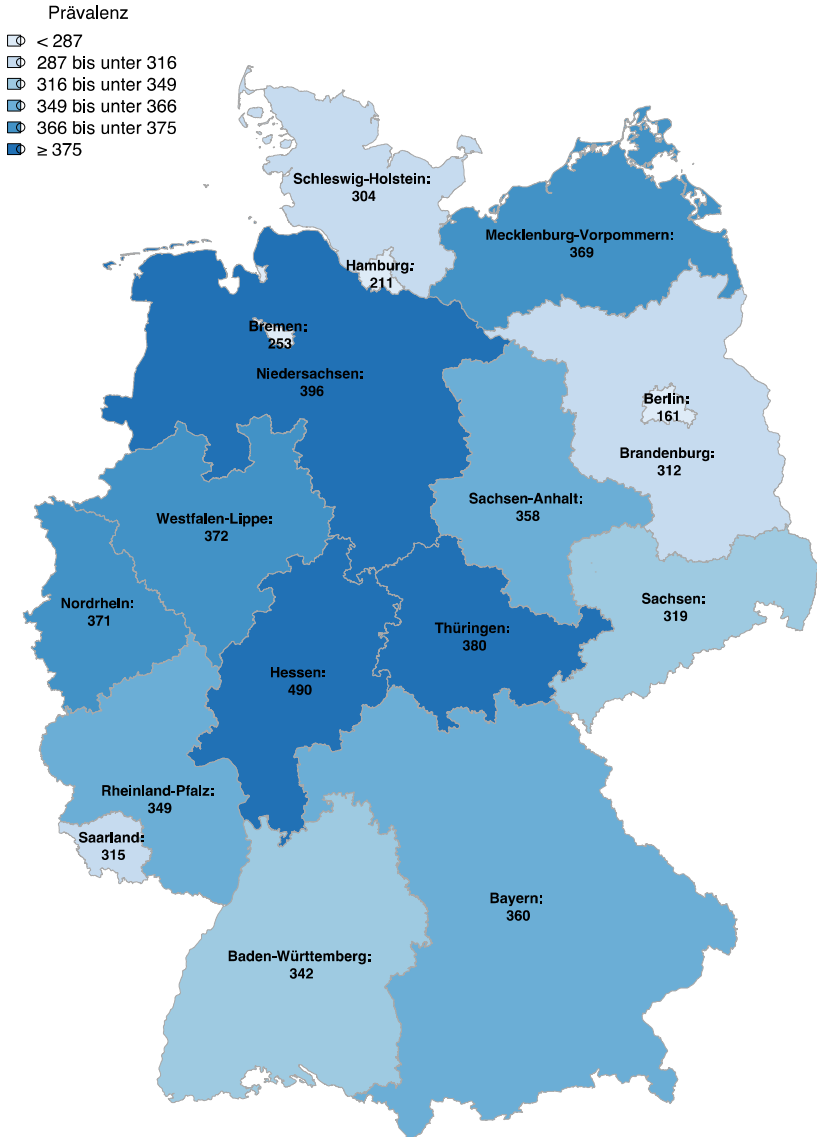
**Abbildung 5: Prävalenz des epithelialen Hautkrebses nach Alter und Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017**



**Abbildung 6: Incidenz des epithelialen Hautkrebses nach Alter und Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017**

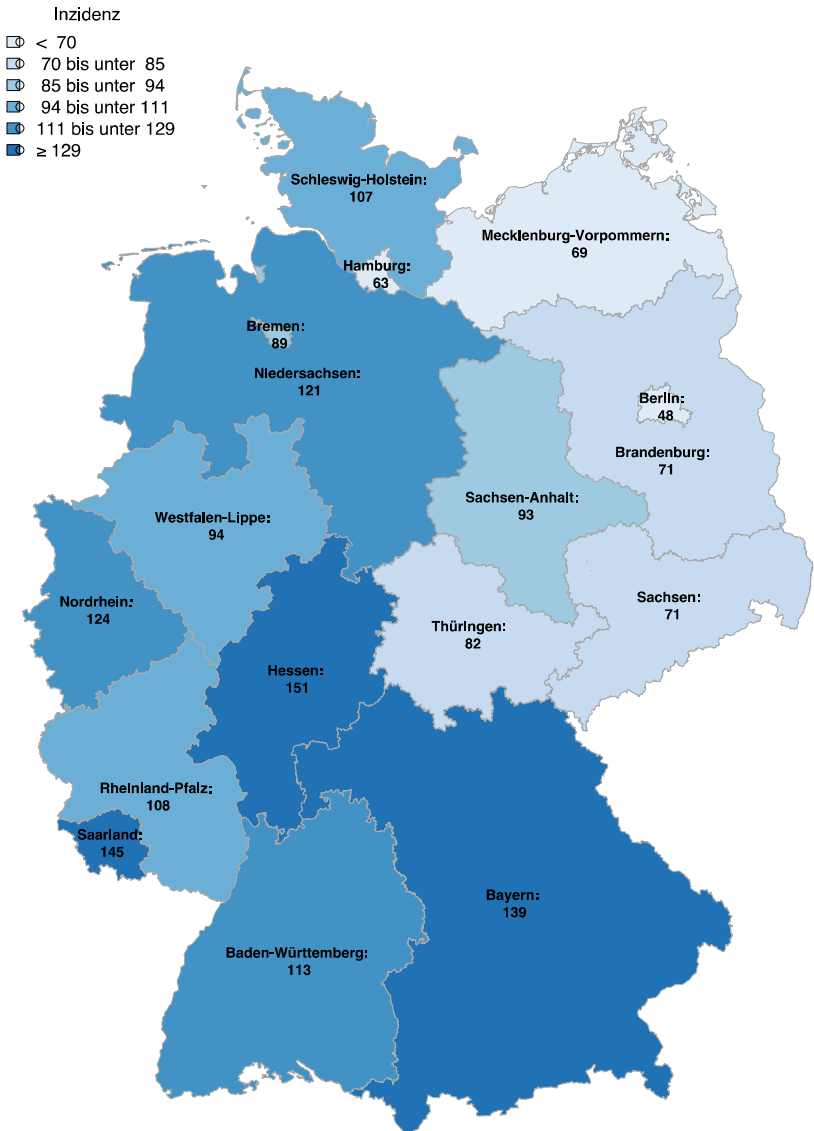
Regional waren die Prävalenzen und Inzidenzen des malignen Melanoms und epithelialen Hautkrebses im Jahr 2017 sehr verschieden. Betrachtet wurden hier die Regionen der Kassenärztlichen Vereinigungen (KV) und Versicherte ab 20 Jahren. Zur Hochrechnung auf GKV-Niveau wurden die regionalen alters- und geschlechtsbezogenen Ergebniszahlen der TK mit alters- und geschlechtsbezogenen Korrekturfaktoren der Regionen aus der KM6-Statistik multipliziert. Hatten in Hessen und Niedersachsen 490 und 396 von 100.000 Versicherten eine Diagnose des malignen Melanoms, waren es in Berlin und Hamburg 161 und 211 pro 100.000 (Abbildung 7). In Berlin und Hamburg lagen die Anteile der Versicherten mit einer Erstdiagnose des malignen Melanoms im Jahr 2017 bei 48 und 63 pro 100.000. In Hessen und im Saarland waren es hingegen 151 und 145 pro 100.000 Versicherte (Abbildung 8).

Die Anteile der Betroffenen mit der Diagnose eines epithelialen Hautkrebses zeigten im Jahr 2017 auf regionaler Ebene ebenfalls ein sehr heterogenes Bild. In Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern lagen die Anteile bei 2.816 und 2.484 von 100.000 Versicherten. In Berlin und Bremen hingegen waren es 1.223 und 1.324 pro 100.000 Versicherte (Abbildung 9). Ebenso unterschiedlich zeigten sich die Anteile inzident Betroffener. Erhielten in Bremen und Berlin 557 und 561 von 100.000 Versicherten die Diagnose im Jahr 2017 zum ersten Mal, waren es in Sachsen und Thüringen 908 und 885 pro 100.000 (Abbildung 10).

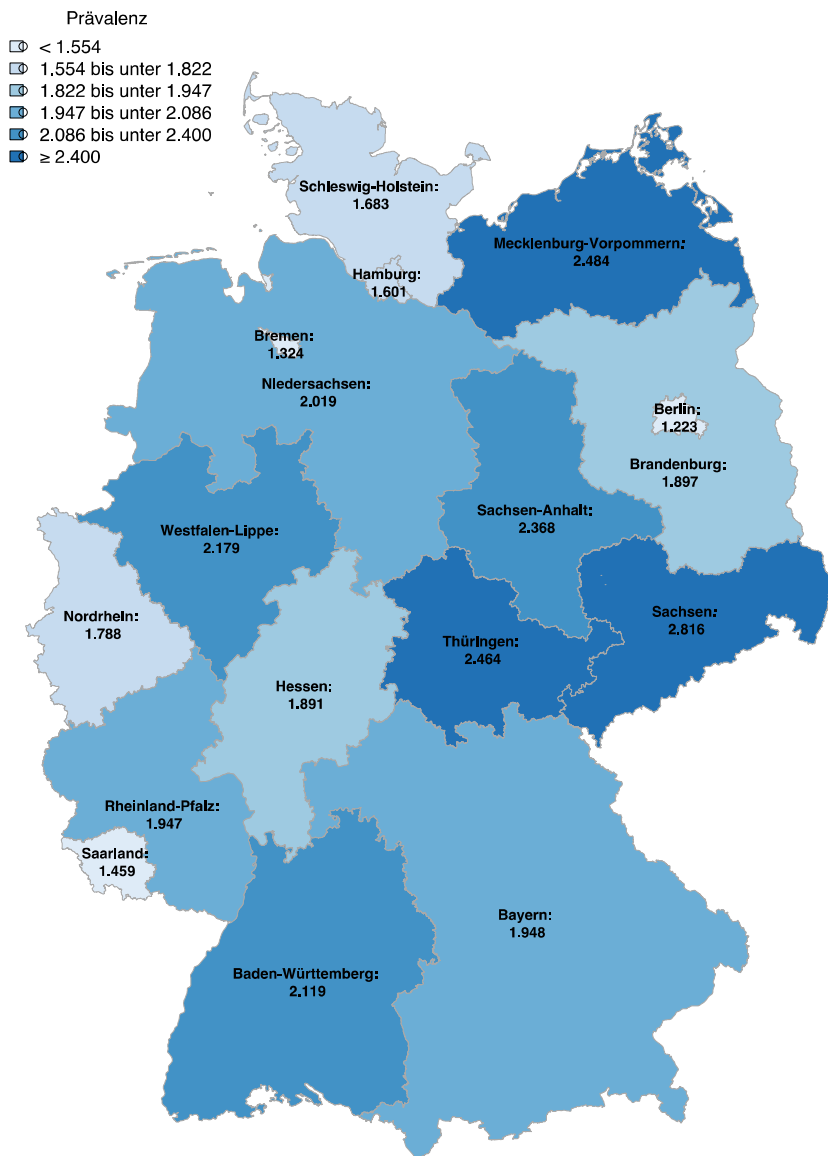


**Abbildung 7: Prävalenz des malignen Melanoms nach KV-Region pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017**

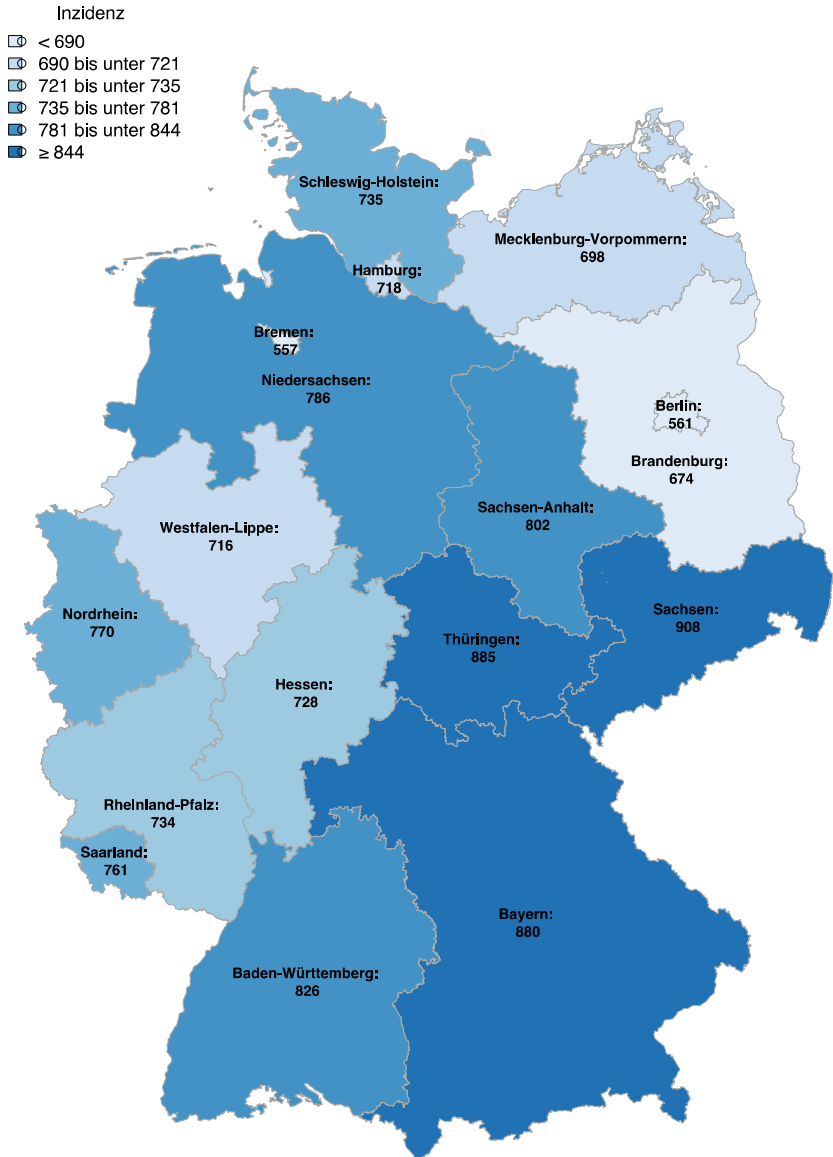




**Abbildung 8: Inzidenz des malignen Melanoms nach KV-Region pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017**



**Abbildung 9: Prävalenz des epithelialen Hautkrebses nach KV-Region pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017**



**Abbildung 10: Inzidenz des epithelialen Hautkrebses nach KV-Region pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017**

Davon ausgehend, dass Krebsregister den hellen Hautkrebs nur unzureichend dokumentieren und im Übrigen nur ein Hautkrebsereignis pro Lebenszeit gezählt wird, überraschen die dazu vergleichsweise höheren Erkrankungsraten auf Basis der TK-Daten wenig. Aufgrund der vielen Zweit- und Folgetumoren ist somit das Gesamtaufkommen neuer Tumoreignisse und damit die Gesamtprävalenz in Deutschland deutlich höher als die bisherigen Schätzungen der Registerdaten zeigen können. Die GKV-Daten der TK liefern an dieser Stelle eine wertvolle Ergänzung bei der Einschätzung der Erkrankungsraten der Bevölkerung. Sie bestätigen außerdem die Ergebnisse der Analysen der Daten des Zi, die für die Prävalenz des malignen Melanoms vergleichbare Werte mit rund 379 von 100.000 Betroffenen im Jahr 2015 zeigen. Die Prävalenz des nicht-melanozytären Hautkrebses lag hier bei 1.708 von 100.000 (Augustin et al., 2018a). Das regional bedingte Muster in der Prävalenz und Inzidenz beider Hautkrebsdiagnosen ist möglicherweise durch Unterschiede im sozioökonomischen Status, der Häufigkeit niedergelassener Dermatologen und durch Unterschiede in der Inanspruchnahme von Untersuchungen abklärungsverdächtiger Befunde oder der Früherkennung (Hautkrebscreening) zu erklären. Regionale Unterschiede in der UV-Strahlung, Anzahl an Sonnenstunden am Tag und soziodemografische Faktoren zählen ebenfalls zu möglichen Einflussfaktoren auf die Häufigkeit von Hautkrebs in der Bevölkerung (Augustin et al., 2018a).

### **3.2 Leistungsaufkommen Hautkrebscreening**

In der Versorgung des Hautkrebses kommt es entscheidend darauf an, die Tumore rechtzeitig zu erkennen und sie zu entfernen, bevor sie destruierend wachsen oder metastasieren. Je früher der Zeitpunkt der Diagnose, desto besser sind die Prognose und – insbesondere beim malignen Melanom – die Überlebenschancen. Angesichts der zunehmenden Häufigkeit von Hautkrebs wurde seine Früherkennung gesetzlich eingeführt. Diese Früherkennung (nachfolgend auch „gesetzliches Hautkrebscreening“ genannt) ist seit dem 1. Juli 2008 eine Leistung der GKV, auf die Versicherte ab dem 35. Lebensjahr alle zwei Jahre Anspruch haben. Die Früherkennung bezieht sich nicht nur auf den schwarzen, sondern auch auf den hellen Hautkrebs (Plattenepithel- und Basalzellkarzinom).

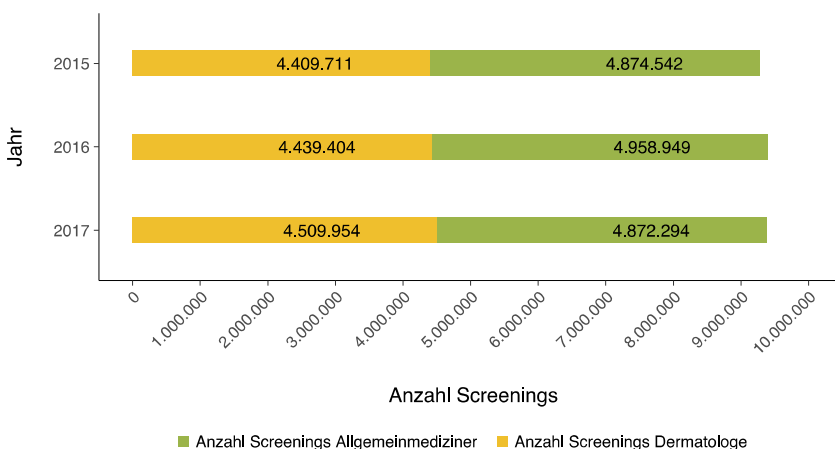
Dabei geht es um ein zweistufiges Screeningverfahren: In der ersten Phase können sowohl Dermatologen als auch Hausärzte und andere zur Früherkennung berechnigte Ärzte eine klinische Untersuchung durchführen. Dies erfolgt entweder als alleinige Früherkennung auf Hautkrebs oder in Kombination mit der allgemeinen Gesundheitsuntersuchung (beim Hausarzt). Die Maßnahme umfasst nach

Aufklärung und Einverständnis des Patienten eine Untersuchung der Hautoberfläche und der angrenzenden Schleimhäute, gefolgt von Erklärungen zu den Risiken von Hautkrebs und wie diese vermieden werden können sowie Hinweisen zur Selbstuntersuchung. Bei Verdachtsmomenten in der körperlichen Untersuchung wird die Abklärung der Hautveränderungen, sogenannter suspekter Läsionen, in der zweiten Stufe ausschließlich von Dermatologen durchgeführt (Hübner et al., 2018). Das Vorgehen der Wahl ist hier die Entnahme (Exzision) und histologische Feinuntersuchung des verdächtigen Gewebes.

Derzeit nehmen etwa 7,5 bis 8,0 Millionen leistungsberechtigte Personen an der Früherkennungsuntersuchung von Hautkrebs teil (Lüken et al., 2016). Ein weiterer relevanter Anteil der gesetzlich Versicherten wird zudem im Alter von unter 35 Jahren im Rahmen von besonderen Versorgungsformen und/oder Satzungsleistungen einzelner gesetzlicher Krankenkassen auf Hautkrebs gescreent.

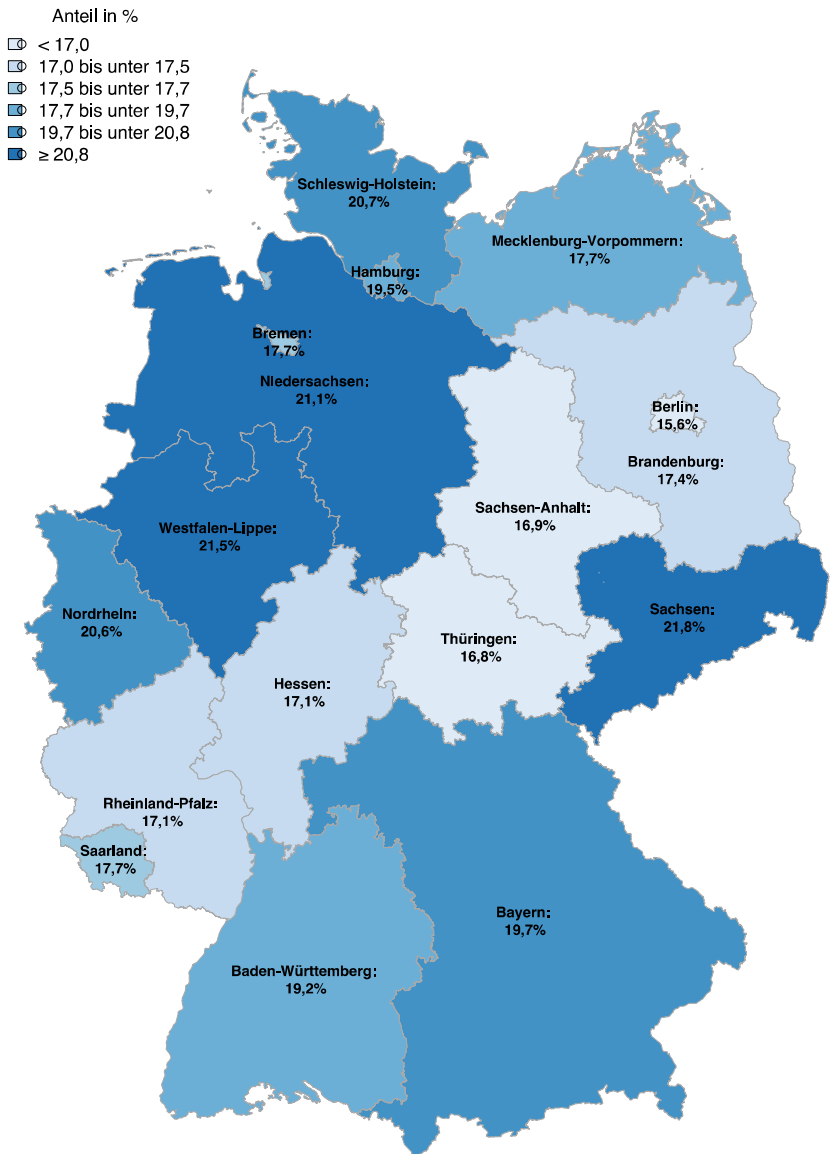
### Leistungsaufkommen des Hautkrebscreenings auf Basis der TK-Daten

Die Anzahl der Hautkrebscreenings beim Dermatologen oder beim Facharzt hat sich nach den Daten TK in den Jahren 2015 bis 2017 nur wenig verändert. Ein geringer Anstieg ist bei den Screenings zu verzeichnen, die durch Dermatologen durchgeführt wurden: Hier waren es im Jahr 2017 – umgerechnet auf die GKV-Bevölkerung ab 35 Jahren – mit 4.509.954 Screenings rund 2,3 % mehr als im Jahr 2015 (Abbildung 11).



**Abbildung 11: Anzahl der Screenings nach Allgemeinmediziner und Dermatologe 2015 bis 2017 auf der Basis der TK-Daten**

Die Anzahl an Versicherten mit mindestens einem Screening in den betrachteten Jahren 2015 bis 2017 ist ebenfalls eher gleichgeblieben. Hochgerechnet nahmen knapp 20 % der Versicherten ab 35 Jahre pro Jahr ein Screening bei einem Dermatologen oder Hausarzt wahr. Das waren im Jahr 2015 und 2017 auf Basis der TK-Daten umgerechnet insgesamt 8.741.278 und 8.843.172 GKV-Versicherte. Da sich der gesetzliche Anspruch auf eine Vorsorgeuntersuchung über einen Zweijahreszeitraum erstreckt, können die hier dargestellten Anteile für diesen Anspruchszeitraum als doppelt so hoch geschätzt werden. Regional schwankte diese Inanspruchnahme im Jahr 2017 zwischen 15,6 % (30,2 % der Berechtigten über zwei Jahre) in Berlin und knapp 22 % (44 %) in Sachsen. Möglicherweise ist das Anrecht auf die gesetzliche Früherkennungsuntersuchung den Versicherten in bestimmten Regionen weniger gut bekannt als in anderen (Abbildung 12).

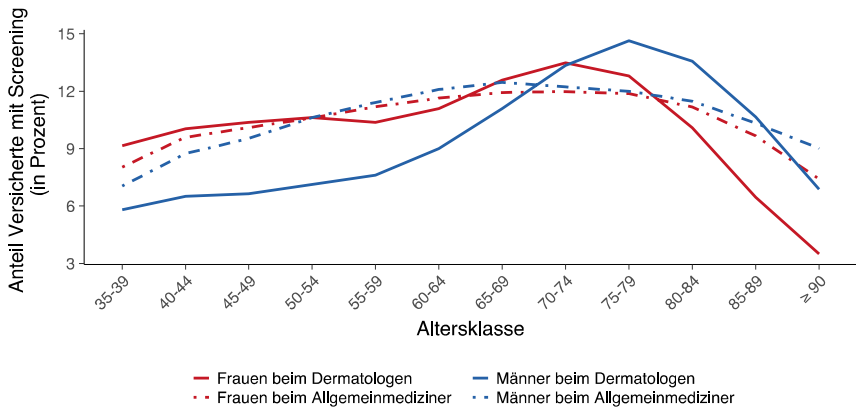


**Abbildung 12: Anteil der Versicherten ab 35 Jahre mit Screening beim Dermatologen oder Hausarzt in Prozent nach KV-Region in 2017**

Im Jahr 2017 nahmen etwa 10,6 % der Versicherten das Screening beim Allgemeinmediziner und 9,8 % beim Dermatologen wahr. Der Anteil an Frauen unterschied sich nach Facharzt dabei kaum, bei den Männern hingegen war er beim Dermatologen (10,6 %) etwas höher als beim Allgemeinmediziner (8,9 %).

Die Anzahl der Versicherten, die das Screening bei ihrem Hausarzt bzw. beim Allgemeinmediziner durchgeführt hat, war in der Altersgruppe der 50- bis 54-Jährigen deutlich höher als die der Vergleichsgruppe bei den Dermatologen. Nahmen im Jahr 2015 insgesamt 637.495 Versicherte im Alter zwischen 50 bis 54 Jahren an einem Screening beim Allgemeinmediziner teil, waren es dagegen 513.132 und damit rund 20 % weniger, die diese Vorsorgeuntersuchung vom Dermatologen durchführen ließen. Im Jahr 2017 waren es 538.190 Versicherte zwischen 50 und 54 Jahren, die für das Screening einen Dermatologen aufsuchten. Zum Allgemeinmediziner gingen in dieser Altersgruppe 639.072 Versicherte (rund 19 % mehr). Bei den 75- bis 79-Jährigen stieg die Anzahl der Versicherten mit einem Screening auf einen zweiten Höhepunkt an. Eine hohe Teilnahmequote in früheren Altersklassen begünstigt die rechtzeitige Diagnose bei Betroffenen. Grundsätzlich ist es bei dieser Zählung möglich, dass Versicherte in einem Jahr mehrere Screenings in Anspruch genommen haben, wenn z. B. das Screening beim Hausarzt stattfindet und dieser den Versicherten im Verdachtsmoment zu einem Dermatologen überweist, der erneut ein Screening durchführt. Abbildung 13 zeigt die Anteile nach Alter und Geschlecht und Facharzt im Jahr 2017 in Prozent. Dabei wird deutlich, dass die Anteile der Frauen und Männer, die das Screening beim Allgemeinmediziner in Anspruch nahmen, über die Altersgruppen vergleichbar hoch waren. Bis zur Altersgruppe der 70-Jährigen und Älteren gingen jedoch deutlich mehr Frauen als Männer zu Dermatologen. Insgesamt folgt die Altersverteilung der Screeningbesuche bei den Dermatologen auch stärker der Risikoverteilung des Hautkrebses. Dies dürfte in der unmittelbaren Entscheidung für allein das Hautscreening bei dieser Facharztgruppe begründet sein, während Patienten bei Hausärzten relativ oft die Hautuntersuchung im Rahmen der allgemeinen Gesundheitsuntersuchung wahrnehmen, die auch von jüngeren Altersgruppen häufiger in Anspruch genommen wird.











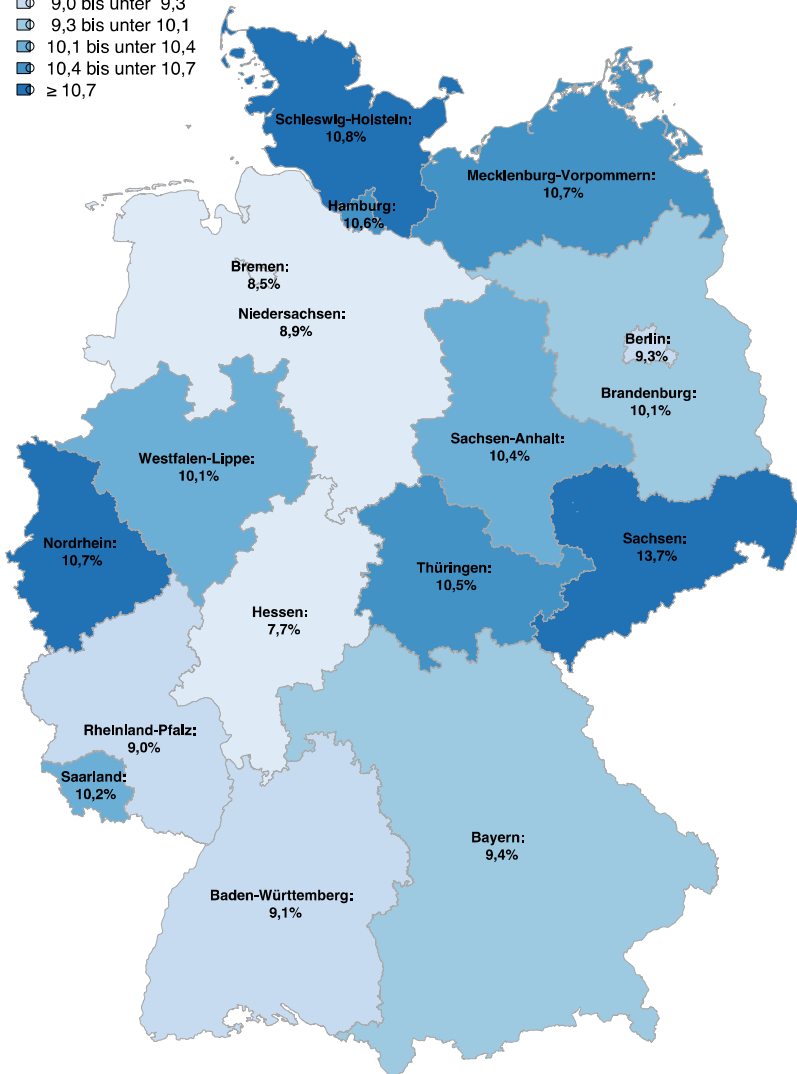
**Abbildung 13: Anteil der Versicherten mit einem Screening nach Alter, Geschlecht und Facharztgruppe in Prozent im Jahr 2017**

Die Inanspruchnahme des Hautkrebscreenings bei den verschiedenen Fachärzten war regional betrachtet sehr unterschiedlich. Nahmen im Jahr 2017 in Hessen 7,7 % der Versicherten ab 35 Jahren das Screening beim Dermatologen wahr, waren es in Sachsen knapp 14 % (Abbildung 14). In Berlin gingen 6,9 % der Versicherten 2017 für diese Vorsorgeuntersuchung zum Allgemeinmediziner. In Niedersachsen war dieser Anteil mit 13,5 % rund doppelt so hoch (Abbildung 15).

Abbildung 16 zeigt das Verhältnis der Anzahl Versicherter, die das Screening beim Dermatologen durchführen ließen zur Anzahl derjenigen, die es beim Allgemeinmediziner wahrgenommen haben als Quotienten nach KV-Region im Jahr 2017. Ein Wert von 1 bezeichnet dabei ein gleiches Verhältnis, wie es in Hamburg, Schleswig-Holstein, Nordrhein und Rheinland-Pfalz zu beobachten war. Werte über 1 zeigen eine größere Anzahl Versicherter mit einem Screening beim Dermatologen und unter 1 eine größere Anzahl Versicherter mit einem Screening beim Allgemeinmediziner. Im regionalen Vergleich wird deutlich, dass sich in den östlichen KV-Regionen, insbesondere in Sachsen und Thüringen, relativ mehr Versicherte beim Dermatologen screenen ließen als in den westlichen Regionen. Insbesondere in Niedersachsen war die Anzahl Versicherter mit einem Screening beim Allgemeinmediziner hingegen höher als beim Dermatologen.







Anteil beim Dermatologen in %

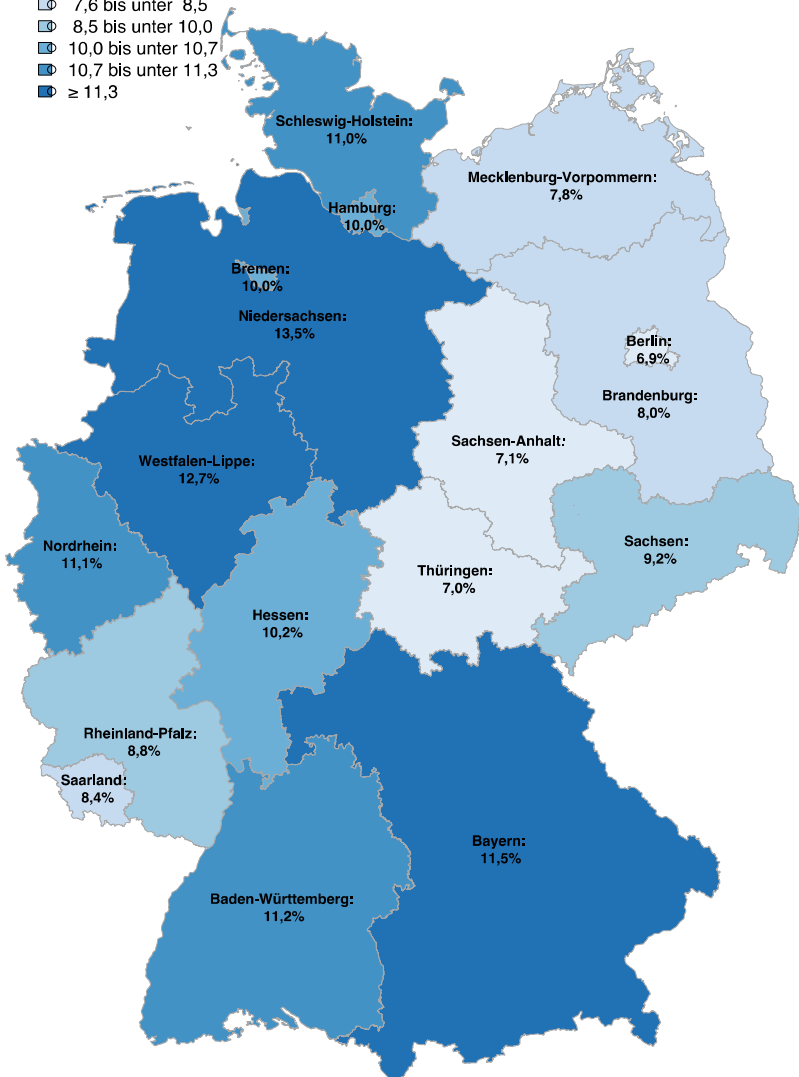
-  < 9,0
-  9,0 bis unter 9,3
-  9,3 bis unter 10,1
-  10,1 bis unter 10,4
-  10,4 bis unter 10,7
-  ≥ 10,7



**Abbildung 14: Anteil Versicherter ab 35 Jahren mit Screening beim Dermatologen in Prozent nach KV-Region in 2017**






Anteil beim Allgemeinmediziner in %

-  < 7,6
-  7,6 bis unter 8,5
-  8,5 bis unter 10,0
-  10,0 bis unter 10,7
-  10,7 bis unter 11,3
-   $\geq 11,3$



**Abbildung 15: Anteil Versicherter ab 35 Jahren mit Screening beim Hausarzt in Prozent nach KV-Region in 2017**

Screeningverhältnis

-  < 0,70
-  0,70 bis unter 0,95
-  0,95 bis unter 1,05
-  1,05 bis unter 1,30
-   $\geq 1,30$

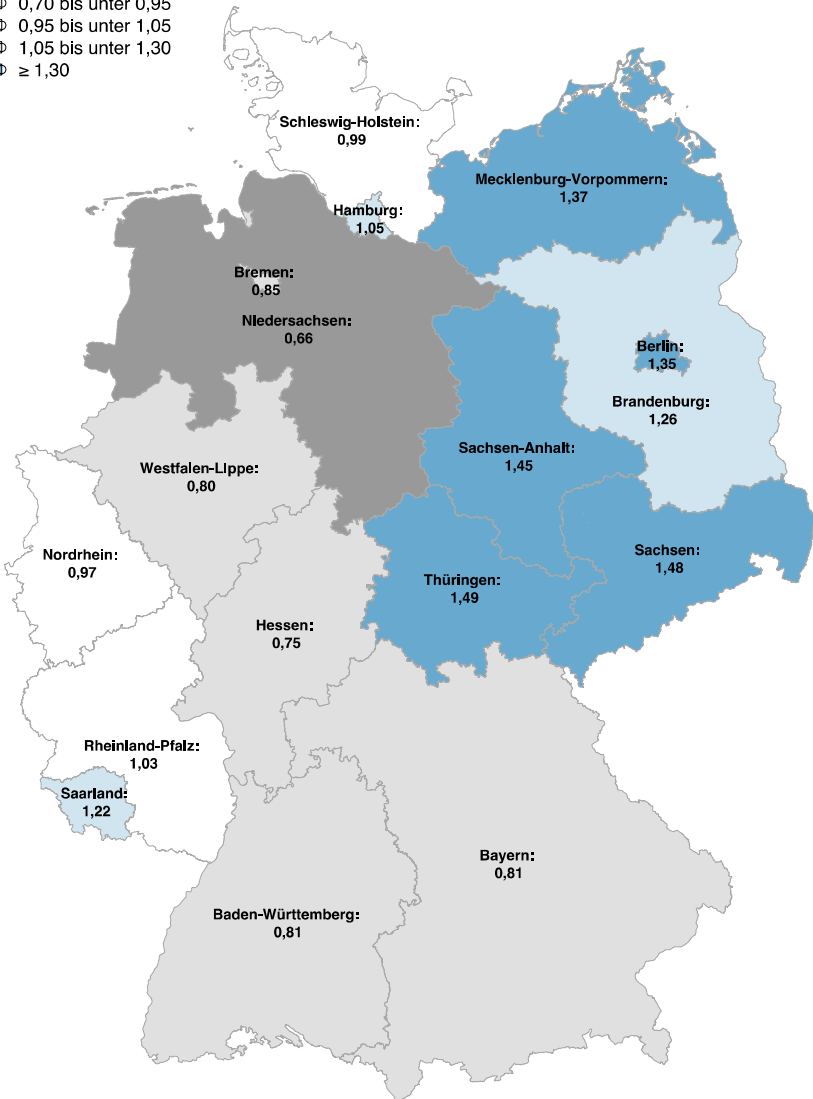


Abbildung 16: Versicherte ab 35 Jahren mit Screening beim Dermatologen vs. Hausarzt (Quotient) nach KV-Region in 2017

Auch die Ergebnisse anderer Studien zeigen: Die Teilnahmeraten an der gesetzlichen Früherkennung auf Hautkrebs weisen in den verschiedenen Regionen erhebliche Schwankungen auf (Grobe et al., 2014; Anastasiadou et al., 2016; Eissing et al., 2017). Während in den nördlichen Bundesländern und in Nordrhein-Westfalen eine Beteiligung der Berechtigten dieser Kassenleistung von 35 bis 38 % (bezogenen auf den Berechtigungszeitraum von 2 Jahren) zu verzeichnen war, lag sie in den östlichen Bundesländern (Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern) lediglich bei etwa der Hälfte.

Der Grund für diese Unterschiede ist unklar. Sie könnten jedoch insofern von Bedeutung sein, als auch die Risikomerkmale des Hautkrebses regional unterschiedlich verteilt sind (Augustin et al., 2018a). Bevölkerungsrepräsentative Umfragen haben allerdings auch gezeigt, dass der Anspruch auf die gesetzliche Früherkennung nur etwa 60 % der Berechtigten bekannt ist (Eissing et al., 2017). Die Aufgabe der gesetzlichen Krankenkassen wie auch der Ärzteschaft und der Politik ist es daher, noch intensiver auf die Möglichkeit dieser Früherkennungsuntersuchung hinzuweisen.

Die Wirksamkeit und der klinische Nutzen der gesetzlichen Früherkennungsuntersuchung auf Hautkrebs ist derzeit Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen (Lüken et al., 2016; Augustin et al., 2012). Aufgrund fehlender geeigneter Evaluationen, insbesondere des Fehlens einer Kontrollgruppe, ist bisher keine zweifelsfreie Analyse des Nutzens der gesetzlichen Früherkennung auf Hautkrebs möglich (Stang & Augustin, 2011; Stang et al., 2016). Insbesondere scheinen auch die Ergebnisse des Screenings, das von Haus- und Hautärzten durchgeführt werden kann, sehr unterschiedlich auszufallen – die Qualität der hausärztlichen Untersuchungen ist danach verbesserungsbedürftig. Gesicherte Hinweise auf einen Patientennutzen zu schaffen, ist derzeit nur bedingt möglich (Brunssen et al., 2017). Allerdings haben Gesundheitsökonominnen in einer internationalen Studie die positiven medizinischen und ökonomischen Effekte der Früherkennung auf Hautkrebs hervorgehoben (Gordon & Rowell, 2015). Die Versorgungsforschung kann an dieser Stelle einen Beitrag leisten, indem sie das Hautkrebsscreening prospektiv begleitet und die Ergebnisse mit Blick auf die Effektivität dieser Früherkennungsmaßnahme evaluiert (Glaeske, 2013).

In Schleswig-Holstein startete im Jahr 2003 ein Programm zum Hautkrebsscreening als Modellvereinbarung mit einzelnen Krankenkassen zur Erprobung und Evaluation der Früherkennung (Breitbart et al., 2012). Das Projekt gibt deutliche Hinweise auf den Nutzen einer intensiv beworbenen Früherkennung (Waldmann et al., 2012; Eisemann et al., 2014).

Bei der Nutzenbewertung des Hautkrebsscreenings ist die Beschlussfassung des G-BA zu beachten (Bundesministerium für Gesundheit, 2008; G-BA, 2018). Diese

sieht alle drei häufigsten Hauttumoren als Zielindikation und damit auch als Gegenstand der Evaluation vor. Es geht darum, durch einen früheren Diagnosezeitpunkt auch eher reagieren und weitere Belastungen und Komplikationen für den Betroffenen vermeiden zu können.

Gemäß Beschluss des G-BA wird nicht nur eine verringerte Mortalität als Nutzen angesehen, sondern auch eine geringere Krankheitslast (Morbidität) durch die frühzeitige Erkennung. Dadurch können wiederum schwerere operative Eingriffe, im Falle einer verschleppten Diagnose, vermieden werden. Teil der Begründung des G-BA war, dass Patienten bei früherer Intervention weniger durch notwendige operative und medikamentöse Maßnahmen belastet werden. In diesem Sinne wurde vom G-BA auch auf die Erwartung einer verbesserten Lebensqualität durch das gesetzliche Hautkrebsscreening hingewiesen und schließlich eine höhere Wirtschaftlichkeit durch Kostenersparnis als Argument angeführt. Zugleich machte der G-BA deutlich, dass er gegenüber diesen erwarteten Nutzen keine relevanten Schadenspotenziale für die Untersuchten sah.

In mehreren Studien hat sich inzwischen in der Tat gezeigt, dass die Akzeptanz bei denjenigen, die an einer Untersuchung teilnahmen, sehr groß ist. Fast alle würden sich einer erneuten Untersuchung unterziehen und diese auch anderen empfehlen. Eine große Mehrheit äußert, dass der Nutzen den Schaden bei weitem übersteigt (Eissing et al., 2017).

Zusammengefasst beruht die Nutzenbewertung der gesetzlichen Früherkennung somit auf der Verbindung von vermiedenen schweren Verläufen und Operationen, verbesserter Lebensqualität, vermiedenen Todesfällen und verringerten Kosten. Bislang wurden für diese Parameter in ganzer Breite noch keine hinreichenden Daten publiziert, wohl aber die gute Akzeptanz und das hohe Nutzenempfinden der Personen dokumentiert, die sich einem Screening unterzogen haben.

### **3.3 Aktuelle Therapien**

Im Folgenden werden aktuelle Therapien des Hautkrebses vorgestellt. Den Standards der Behandlung folgen neue Therapien (auch des fortgeschrittenen Hautkrebses) mit einem besonderen Schwerpunkt auf den Immuntherapien. Die Analysen der TK-Daten zeigen dann die Versorgungssituation Betroffener mit dem Leistungsaufkommen der Hautkrebs-Therapien.

#### **Standards der Behandlung**

Im Rahmen der Früherkennung oder bei einem gezielten Verdacht auf eine krebsverdächtige Schädigung der Haut führen in der Regel Dermatologen oder im Hautkrebscreening geschulte Hausärzte eine Ganzkörperinspektion durch. Dermatologen nutzen dazu als zusätzliche Leistung auch das Dermatoskop. Dies ist ein spezielles Auflichtmikroskop, das die Diagnostik von pigmentierten und nichtpigmentierten Hauttumoren deutlich verbessert. Auffällige Hautveränderungen mit dem Verdacht auf einen Hautkrebs werden nachfolgend vollständig herausgeschnitten und untersucht oder es wird eine Gewebeprobe entnommen. Ein Dermatopathologe ordnet das entnommene Gewebe dabei in gutartig oder bösartig ein und stellt die exakte Diagnose. Diese histopathologische Untersuchung ist die Standardmethode, die gemäß den Leitlinien zur Bestätigung einer verdächtigen Hautveränderung angewendet wird (Bestätigungsdiagnostik) (DKG, DKH, AWMF, 2014).

Entsprechend der histopathologischen Diagnose wird die weitere operative Behandlung der Läsion durchgeführt. Dieses kann insbesondere beim Melanom eine größere lokale Nachexzision und ab einer Eindringtiefe von einem Millimeter auch die Entfernung eines Wächterlymphknotens beinhalten. Werden im Wächterlymphknoten bösartige Absiedlungen gefunden oder handelt es sich um ein fortgeschrittenes Melanom, kommen vorsorgliche (adjuvante) medikamentöse Behandlungen zum Einsatz. Beim hellen Hautkrebs, insbesondere im Gesicht, werden zum Teil aufwendige Wiederherstellungsverfahren mit plastischen Operationen notwendig, um eine kosmetisch zufriedenstellende Situation für den Patienten herzustellen. Ist der Befund gutartig, wird die Läsion für gewöhnlich belassen. Bei Hautkrebsvorstufen und Frühformen (besonders des Plattenepithelkarzinoms) kommen neben dem Herausschneiden und dem Herausschälen (Kürettage) eine Vielzahl weiterer anerkannter Therapieverfahren zum Einsatz.

Häufigste dieser Frühformen sind die aktinischen Keratosen (Lichtschwielen), zu deren anerkannten Therapieverfahren die folgenden gehören (DKG, DKH, AWMF, 2018a):

- Kältetherapie (Kryotherapie) mit flüssigem Stickstoff
- Lasertherapie
- photodynamische Therapie (PDT)
- verschiedene äußere Behandlungen mit Arzneimitteln in Form von Gelen und Cremes, Tinkturen oder Lösungen

Diese Zubereitungen zur äußeren Behandlung enthalten Wirkstoffe wie Fluorouracil, Imiquimod, Ingenolmebutat, Diclofenac oder Retinoide, wirken abschälend, hautzellabtötend (zytotoxisch) und/oder entzündungsfördernd (inflammatorisch). Ziel der Behandlung ist es, die Hautveränderungen zu beseitigen, bevor sich ein invasiver Hautkrebs entwickeln kann (DKG, DKH, AWMF, 2018a). Welche Behandlungsform im individuellen Fall am besten geeignet ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab und sollte im Gespräch zwischen Betroffenen und Arzt gemeinsam abgewogen und entschieden werden. Oft liegt bei diesen Patienten eine Feldkanzerisation (flächenhafter Befall der Haut) vor, sodass diese Verfahren in breiter Fläche eingesetzt werden müssen, dies oft lebenslang in wiederholten Zyklen.

### **Neue Therapien von Hautkrebs in Deutschland**

In der Versorgung des Hautkrebses in Deutschland spielen Dermatologen die wichtigste Rolle. Etwa 75 % der hellen Hauttumoren und über 80 % der schwarzen Hauttumoren (Melanome) im ambulanten Bereich werden von Dermatologen operiert (Augustin et al., 2016). Auch im stationären Sektor wird der größte Teil der Patienten sowohl operativ als auch medikamentös in dermatologischen Abteilungen bzw. Hautkrebszentren behandelt. Andere Fächer wie die Onkologie und verschiedene weitere operative Disziplinen können je nach Lage und Ausdehnung der Tumoren auch in Frage kommen.

Die therapeutische Versorgung des Hautkrebses ist in den Leitlinien der Fachgesellschaften festgehalten (DKG, DKH, AWMF 2018b; DKG, DKH, AWMF, 2017). Sie beruht überwiegend auf der operativen Entfernung der Tumoren. Ist eine Operation nicht möglich, sinnvoll, gewünscht oder aufgrund eines weit fortgeschrittenen Stadiums nicht ausreichend, kommen weitere Therapiemöglichkeiten in Form von Bestrahlung, Chemo-/Immuntherapie oder modernen, zielgerichteten Therapien zum Einsatz.



Besonders in fortgeschrittenen Stadien kommt der medikamentösen Behandlung des Hautkrebses eine wachsende Bedeutung zu. Diese medikamentöse Therapie basiert in den letzten Jahren zunehmend auf modernen Immuntherapeutika, mit denen auf die Mechanismen der Tumorentstehung, -unterhaltung, sowie auf die Tumorablehr eingewirkt werden kann. Beim Vorliegen bestimmter Mutationen (z. B. *BRAF*) kann die gezielte Tumortherapie mit einem *BRAF*- und *MEK* (Mitogen-aktivierte, über extrazelluläre Signale regulierte Kinase)-Inhibitor mit hoher Wirksamkeit eingesetzt werden. Etwa die Hälfte der metastasierten Melanome enthält eine spezifische Mutation in einem Gen (*BRAF*). *MEK* ist ebenso am Zellwachstum beteiligt.

Die neuen Immuntherapien gegen viele Krebserkrankungen wurden zuerst beim malignen Melanom entwickelt. Dabei greifen Checkpoint-Inhibitoren (monoklonale Antikörper) bestimmte Zielmoleküle (PD-1, PD-L1 und CTLA-4) an, die das Immunsystem bei einer Krebserkrankung bremsen. Gegen diese Rezeptoren und ihre Liganden richten sich dann die PD-1-, PD-L1- und CTLA-4-Antikörper (siehe Kasten „Nobelpreisforschung hilft beim fortgeschrittenen Melanom“ und „Immuntherapien im Überblick“). Sie werden dem Patienten per Infusion in regelmäßigen Abständen verabreicht. Beim malignen Melanom gelten die Immuntherapie und die zielgerichtete Therapie bereits als Standardtherapien, da sie viel effektiver und meist verträglicher als eine Chemotherapie sind (DKG, DKH, AWMF, 2018b). Die eingesetzten Medikamente regen das körpereigene Immunsystem an oder greifen direkt in den Stoffwechsel der Krebszellen ein, um diese zu bekämpfen.

Die medikamentöse Behandlung ist dabei nicht isoliert zu betrachten, sondern in ein Gesamtkonzept eingebettet, welches die verschiedenen biologischen Merkmale des Melanoms kombiniert mit der besonderen Situation des einzelnen Patienten berücksichtigt. Die Lebensqualität und Erwartungen der Patienten an den Verlauf sind damit ebenso wichtig und müssen in der Therapieplanung stets Berücksichtigung finden.

### **Therapie des fortgeschrittenen Hautkrebses**

Die Therapie mit modernen Arzneimitteln ist beim fortgeschrittenen Hautkrebs, besonders beim Melanom, in den letzten zehn Jahren immer wichtiger und auch wirksamer geworden, weil neue, hochwertige und zielgerichtete Wirkstoffe entwickelt werden konnten.

Beim fortgeschrittenen und insbesondere beim metastasierten Melanom ändert sich die therapeutische Zielrichtung im Gegensatz zum früh erkannten und operierten Melanom: Hier stehen die Vermeidung oder Bekämpfung von Metastasen (Tochtergeschwülsten) im Vordergrund.

Die Ziele der Behandlung sind daher:

- Verbesserung der metastasenf freien Zeit
- Überleben
- Beseitigung der Krebszellen
- Verminderung und Verkleinerung bekannter Metastasen
- Erhaltung oder Wiederherstellung von Lebensqualität und Wohlbefinden

In der medikamentösen Behandlung fortgeschrittener Melanome kommen dabei ebenfalls die schon genannten drei Prinzipien der Behandlung zum Einsatz:

1. Immuntherapien: Hier werden Medikamente eingesetzt, die das Immunsystem gezielt stimulieren und dazu anregen, die Krebszellen zu attackieren und zu beseitigen.
2. Zielgerichtete Therapien (*targeted therapies*): Diese Gruppe enthält Wirkstoffe, die zielgenau einzelne Botenstoffe oder Enzyme des Tumors hemmen und damit wichtige Mechanismen des unkontrollierten Tumorwachstums blockieren.
3. Chemotherapien: Medikamente, die das Wachstum von Krebszellen verhindern oder verlangsamen, indem sie ihre Fähigkeit beeinträchtigen, sich zu teilen oder zu vermehren.

Daneben spielt die Strahlentherapie zur gezielten Behandlung einzelner Metastasen oder anders nicht therapierbarer Tumorregionen nach wie vor eine große Rolle. Dank der Fortschritte in der Anwendung der Immuntherapie und der gezielten Therapien wurde in den letzten Jahren das Überleben sehr vieler Patienten verbessert. Neue Daten aus großen Zulassungsstudien zeigten, dass 30 % der Patienten mit metastasiertem Melanom inzwischen über fünf Jahre überleben. Das bedeutet, dass das Melanom aufgrund der neuen Therapien bei einem Teil der Patienten heilbar zu sein scheint. Vor der Einführung der neuen Therapien sind im Durchschnitt bereits 75 % der metastasierten Patienten innerhalb eines Jahres verstorben (Schandorf et al., 2018). Daher gelten diese beiden Ansätze der Behandlung des fortgeschrittenen Melanoms heute als Standard. Die Chemotherapie, die in der Vergangenheit im Vordergrund stand, spielt heute eine geringere Rolle und wird in erster Linie dort eingesetzt, wo die Immuntherapien und gezielten Therapien nicht wirksam sind oder aus anderen Gründen nicht eingesetzt werden konnten.

Seit 2018 sind diese neuen Behandlungen auch zur adjuvanten Therapie des fortgeschrittenen Melanoms zugelassen und kommen so bei Patienten zum Einsatz, die Lymphknotenmetastasen aufweisen. Werden diese Metastasen entdeckt, können sie vollständig operiert werden. Nach der Operation haben die Patienten

allerdings ein hohes Risiko, dass sich weitere Metastasen entwickeln und sie schließlich am Melanom versterben. Sowohl Immuntherapeutika (anti-PD-1-Inhibitoren) als auch zielgerichtete Therapien (*BRAF*- und *MEK*-Inhibitoren) können die Rate des Wiederauftretens der Metastasen stark senken (Schadendorf et al., 2018).

### **Nobelpreisforschung hilft beim fortgeschrittenen Melanom**

Der Nobelpreis für Physiologie oder Medizin 2018 ging an James P. Allison und Tasuku Honjo für die „Entdeckung der Krebstherapie durch Hemmung der negativen Immunregulation“. Ihre bahnbrechenden Arbeiten an den CTLA-4- und PD1-Immunkontrollpunkten („Immun-Checkpoints“) zeigten, dass diese Wege als sogenannte "Bremsen" für das Immunsystem wirken, und die Hemmung dieser Kontrollwege es spezialisierten Immunzellen (T-Zellen) ermöglicht, Krebszellen effektiver zu beseitigen. Diese Forschung legte den Grundstein für die klinische Entwicklung von Immun-Checkpoint-Inhibitoren, die die Prognose für viele Menschen mit Krebs stark verbessert haben.

### **Immuntherapien im Überblick**

In der Gruppe der Immuntherapien wurden verschiedene Arten von Therapien entwickelt, die wichtigsten davon sind die Checkpoint-Inhibitoren oder Anti-PD-1-Inhibitoren Nivolumab, Pembrolizumab und der Anti-CTLA-4-Antikörper Ipilimumab. Wenngleich sie zum Teil mit erheblichen unerwünschten Wirkungen einhergehen können, stellen sie doch eine wichtige Säule der aktuellen Therapie dar.

Sie werden auch als anti-PD-1-Checkpoint-Inhibitoren bezeichnet und entfesseln das körpereigene Immunsystem, um das Melanom zu bekämpfen. Nivolumab wird einmal alle zwei oder vier Wochen intravenös verabreicht, während Pembrolizumab einmal alle drei oder sechs Wochen intravenös gegeben wird. Beide werden im Fall von Metastasen für längere Zeit eingesetzt, sofern es keine Hinweise auf ein Fortschreiten der Erkrankung oder auf schwere Nebenwirkungen gibt. Nach wie vor ist unklar, wann eine Behandlung mit Checkpoint-Inhibitoren abgesetzt werden kann. Nivolumab kann auch in Kombination mit Ipilimumab verabreicht werden. Die Wirksamkeit ist höher, aber auch die Rate der schweren Nebenwirkungen steigt bei der Kombination dieser Präparate. Die Behandlung mit Nivolumab, Pembrolizumab oder der Kombination von Nivolumab und Ipilimumab kann die Ausdehnung des Melanoms bei einem Anteil von 40 bis 60 % der Patienten verringern und zu einer deutlich längeren Überlebenszeit führen (Mahoney et al., 2015).

Nivolumab, Ipilimumab und Pembrolizumab wurden als neue Arzneimittel im Innovationsreport 2018 der TK bewertet. Demnach bekam der Wirkstoff Nivolumab in der Kategorie „patientenorientierter (Zusatz-)Nutzen“ eine gelbe Ampel. Das heißt, das neue Arzneimittel bietet Verbesserungen in Bezug auf die therapeutische Wirksamkeit oder Verträglichkeit bzw. Therapiesicherheit. Allerdings ist die Evidenz dazu nicht eindeutig bzw. die beobachteten Verbesserungen fallen eher gering aus. Die Monotherapie und Kombination mit Ipilimumab sind für bestimmte Subgruppen die kostengünstigere Behandlungsoption: Im Anwendungsgebiet Melanom stellen beide Optionen (Monotherapie und Kombination mit Ipilimumab) für die Behandlung von nicht vortherafierten Patienten mit einem *BRAF*-V600-mutierten Tumor gegenüber den Kombinationstherapien Vemurafenib und Cobimetinib sowie Trametinib und Dabrafenib die kostengünstigere Therapieoption dar. Ebenso bekam auch Pembrolizumab in der Kategorie „patientenorientierter (Zusatz-) Nutzen“ eine gelbe Ampel in der Bewertung: Patienten profitieren zwar hinsichtlich des Gesamtüberlebens und des progressionsfreien Überlebens, es besteht jedoch Informationsbedarf bzgl. Effektmodifikationen durch den PD-L1-Status und vergleichender Studien zur zweckmäßigen Vergleichstherapie für einige Subgruppen und zu immunvermittelten Nebenwirkungen. Da Pembrolizumab teurer als die zweckmäßige Vergleichstherapie ist, wurde der Wirkstoff bei den Kosten mit einer roten Ampel bewertet. Laut Nutzenbewertungen-News belaufen sich die Jahrestherapiekosten pro Patient mit einem fortgeschrittenen Melanom für die Kombination aus Nivolumab und Ipilimumab auf 137.969,92 Euro (exklusive zusätzliche GKV-Leistungen), für die jeweilige zweckmäßige Vergleichstherapie als Monotherapie mit Nivolumab fallen 77.921,48 Euro, für Pembrolizumab 105.010,36 Euro an (Glaeske & Ludwig, 2018).

Sowohl Nivolumab als auch Pembrolizumab können dazu beitragen, dass der Körper eine Immunreaktion gegen sein eigenes Gewebe entwickelt (Autoimmunerkrankung). Dies kann zu einer Vielzahl von Nebenwirkungen führen, die bei einem Teil der Patienten (ca. 15 %, die PD-1-Antikörper als Therapie erhalten) schwerwiegend oder lebensbedrohlich sein können. Zu den wichtigsten dieser Nebenwirkungen gehören Lungenentzündungen, Hautausschläge, Hepatitis, Entzündungen der Nieren, die eine verminderte Nierenfunktion verursachen, Kolitiden (die Durchfall oder Blutungen verursachen) und Entzündungen der endokrinen Organe (Hypophyse, Schilddrüse oder Nebenniere), die zu einer verminderten Hormonproduktion führen. Diese Entzündungszustände können in der Regel mit Medikamenten kontrolliert werden, die das Immunsystem unterdrücken (z. B. Kortikosteroide). Dies gelingt oft, ohne die Wirksamkeit der Checkpoint-Inhibitoren zu beeinträchtigen.

Ipilimumab ist ein weiterer Checkpoint-Inhibitor, der das körpereigene Immunsystem stimuliert, gegen das Melanom zu agieren. Ipilimumab wird einmal

alle drei Wochen für insgesamt vier Dosen verabreicht. Obwohl die Behandlung mit Ipilimumab die Tumormasse des Melanoms verringern und die Überlebenszeit verbessern kann, ist es weniger wirksam als Nivolumab oder Pembrolizumab und wird vor allem in Kombination mit Nivolumab, nach Fortschreiten der Erkrankung unter Nivolumab oder Pembrolizumab eingesetzt.

Ipilimumab kann ebenfalls eine Immunreaktion des Körpers gegen eigenes Gewebe induzieren (Autoimmunerkrankung). Mögliche unerwünschte Wirkungen sind Kolitis, Hautausschlag, Hepatitis und Entzündungen der endokrinen Organe, die jeweils bei 5 bis 30 % der Patienten auftreten. Diese mit Ipilimumab verbundenen Nebenwirkungen sind tendenziell sowohl häufiger als auch schwerer als solche, die durch anti-PD-1-Checkpoint-Inhibitoren auftreten können.

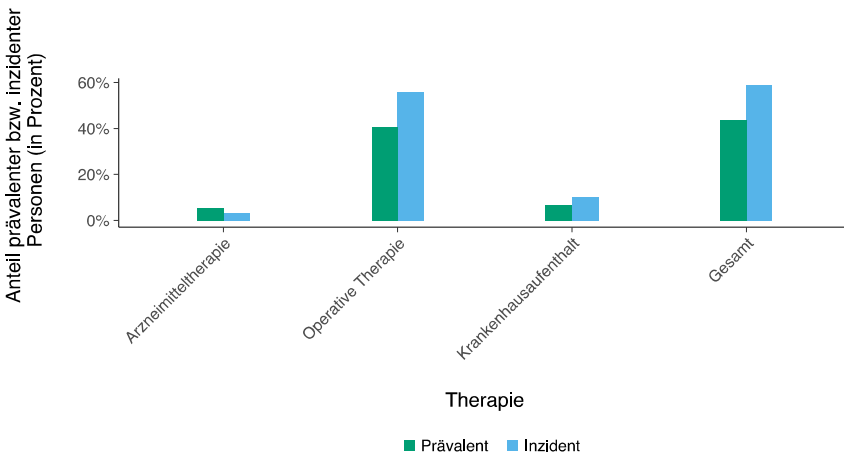
Gezielte Therapien sind ebenfalls Hoffnungsträger in der Melanomtherapie. Die spezifische Mutation in einem Gen (*BRAF*) führt dazu, dass die Zelle ein wachstumsförderndes Protein bildet. Mit diesem Protein wird das Zellwachstum von der Wachstumskontrolle des Körpers entkoppelt und es kommt zu einer unkontrollierten raschen Zellteilung der Melanomzellen.

Es existieren mehrere Medikamente, welche die Funktion des Proteins oder seine Herstellung blockieren und damit Tumoren hemmen, die dieses Merkmal aufweisen. Dazu gehören (wie oben erwähnt) die *BRAF*-Inhibitoren Vemurafenib und Dabrafenib sowie die *MEK*-Inhibitoren Trametinib und Cobimetinib. Generell sollte Dabrafenib in Kombination mit Trametinib verabreicht werden, da sich die beiden Mittel zusammen als wirksamer und nicht toxischer erwiesen haben als Dabrafenib oder Vemurafenib allein. Ebenso wird Vemurafenib mit Cobimetinib verabreicht, was in Kombination wirksamer als Vemurafenib allein ist. Seit 2018 ist ferner die Kombination der Wirkstoffe Binimetinib und Encorafenib für Erwachsene mit inoperablem und/oder metastasierten Melanom zugelassen. Sie wird bei Patienten mit einer *BRAF*-V600-Mutation eingesetzt.

Diese Medikamente verlängern die Zeit bis zum Krankheitsprogress und verlängern das Gesamtüberleben bei Patienten mit einem *BRAF*-mutanten Melanom. Bei vielen der Patienten (ca. 70 bis 80 %) beginnen die Tumore jedoch trotz fortgesetzter Behandlung schließlich wieder zu wachsen. Die wichtigsten unerwünschten Wirkungen für die Kombination der *BRAF*- und *MEK*-Inhibitoren sind Fieber, Hautausschlag, Müdigkeit, Lichtempfindlichkeit, Sehstörungen, Gelenkschmerzen, Übelkeit, Durchfälle und Anstieg der Leberwerte.

## Leistungsaufkommen der Hautkrebs-Therapien auf Basis der TK-Daten

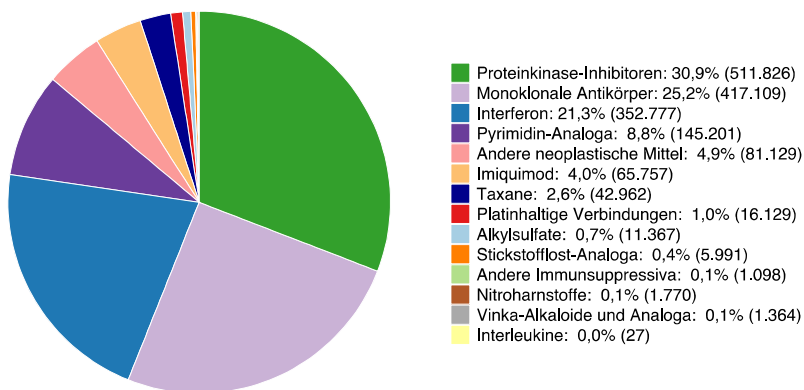
Im Jahr 2017 nahmen rund 44 % der prävalenten Versicherten mit einer Hautkrebs-Diagnose mindestens eine Therapiemodalität in Anspruch. Dazu zählten Therapien mit Arzneimitteln (5,3 %), operative Therapien (40,7 %) und Krankenhausaufenthalte (6,8 %). Bei den Versicherten, die im Jahr 2017 zum ersten Mal die Diagnose „Hautkrebs“ erhalten hatten, waren es rund 56 %, die im selben Jahr operiert wurden. Bei 10,2 % fand auch eine stationäre Behandlung statt und 3,2 % bekamen eine Arzneimitteltherapie (Abbildung 17). Es ist möglich, dass die Anteile an Versicherten mit einer Behandlung noch höher liegen, als hier erfasst wurde.



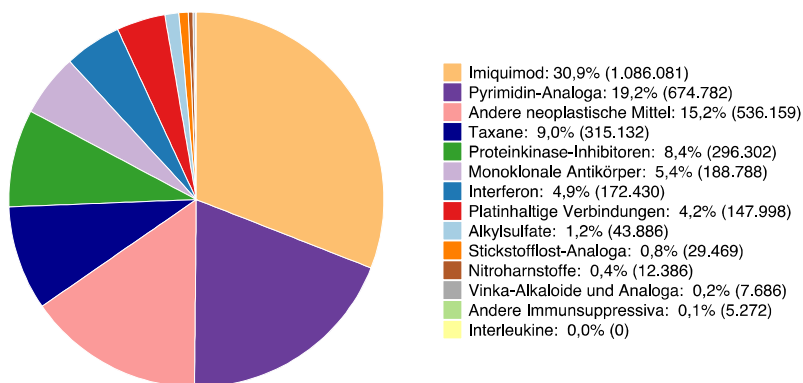
**Abbildung 17: Anteil prävalenter und inzidenter Versicherter mit Therapie in 2017**

Zu den untersuchten Arzneimitteln gehören die in den Abbildungen 18 und 19 aufgelisteten Wirkstoffgruppen. Beim Vergleich nach Wirkstoffgruppen, die prävalenten Versicherten mit der Diagnose „malignes Melanom“ im Jahr 2017 verordnet wurden, waren die Anteile der verordneten Tagesdosen (DDD, *Defined Daily Dose*) von Proteinkinase-Inhibitoren am höchsten. Gemessen an allen DDDs, die den prävalenten Versicherten dieser Gruppe verordnet wurden, lag ihr Anteil bei 30,9 % (511.826 DDDs). Weiterhin gingen 25,2 % (417.109) der verordneten DDDs auf monoklonale Antikörper (wie Nivolumab, Ipilimumab und Pembrolizumab) zurück (Abbildung 18). Bei den prävalenten Versicherten mit der Diagnose des epithelialen Hautkrebses stammen knapp 31 % (1.086.081) der

verordneten DDDs vom Wirkstoff Imiquimod. Er gehört zur Gruppe der antiviralen Mittel und kommt hauptsächlich bei der Behandlung des hellen Hautkrebses zum Einsatz. Bei den prävalenten Versicherten mit der Diagnose des epithelialen Hautkrebses gingen weiterhin 19,2 % (674.782) der DDDs auf Pyrimidin-Analoga und rund 15 % (536.159) auf andere antineoplastische Mittel zurück (Abbildung 19).

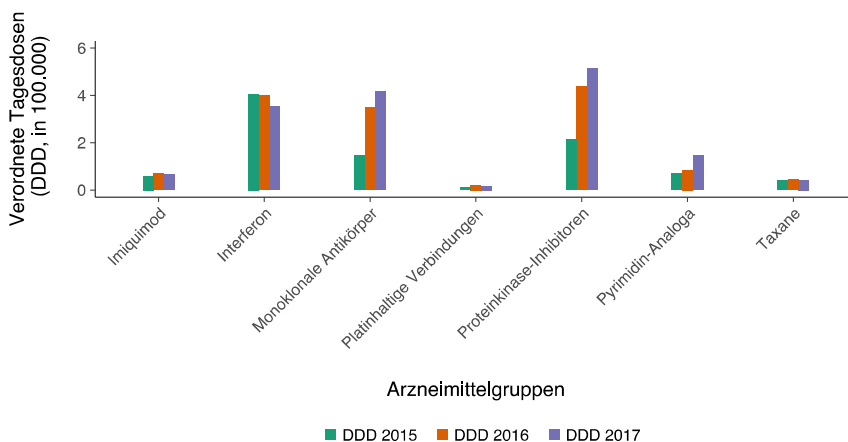


**Abbildung 18: Anteil verordneter Tagesdosen (DDD) nach Arzneimittelgruppe bei prävalenten Versicherten mit der Diagnose eines malignen Melanoms in 2017**



**Abbildung 19: Anteil verordneter Tagesdosen (DDD) nach Arzneimittelgruppe bei prävalenten Versicherten mit der Diagnose des epithelialen Hautkrebses in 2017**

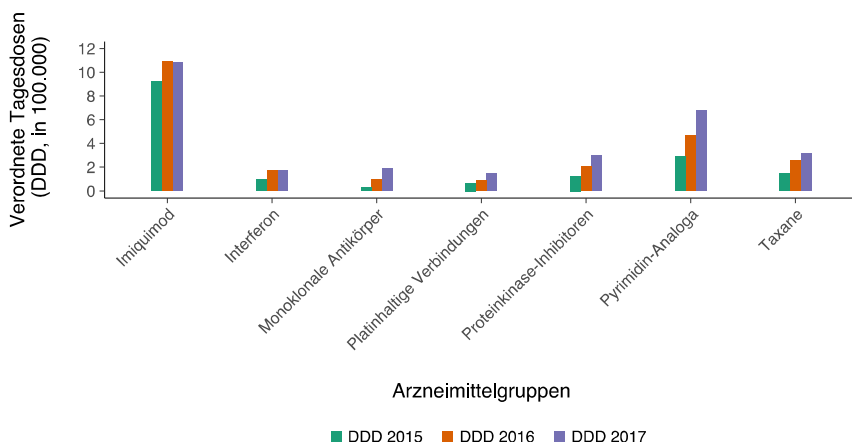
Abbildung 20 zeigt die Anzahl verordneter Tagesdosen bei Versicherten mit der Diagnose eines malignen Melanoms nach Arzneimittelgruppen in den Jahren 2015 bis 2017. Im Jahr 2015 waren Interferone die Spitzenreiter, die hier noch zu 404.440 DDDs verordnet wurden. 2017 waren es mit 352.777 DDDs dann knapp 13 % weniger als noch zwei Jahre zuvor. Dagegen gingen im Jahr 2017 die meisten verordneten Tagesdosen auf Proteinkinase-Inhibitoren zurück (511.826 DDDs, rund doppelt so viele als 2015). Auch die verordneten Tagesdosen an monoklonalen Antikörpern stiegen zwischen 2015 und 2017 deutlich an: Wurden 2015 noch 144.912 DDDs verordnet, waren es im Jahr 2017 mit 417.109 DDDs fast dreimal so viele. Da die monoklonalen Antikörper (Checkpoint-Inhibitoren) erst in diesen Jahren auf dem deutschen Markt zugelassen wurden, ist diese Steigerung jedoch nicht überraschend. Ebenfalls eine hohe Steigerung um das Doppelte an DDDs gab es bei den Pyrimidin-Analoga von 68.088 DDDs im Jahr 2015 auf 145.201 DDDs im Jahr 2017.



**Abbildung 20: Verordnete Tagesdosen (DDD) nach Arzneimittelgruppe in den Jahren 2015 bis 2017 bei Versicherten mit der Diagnose eines malignen Melanoms**

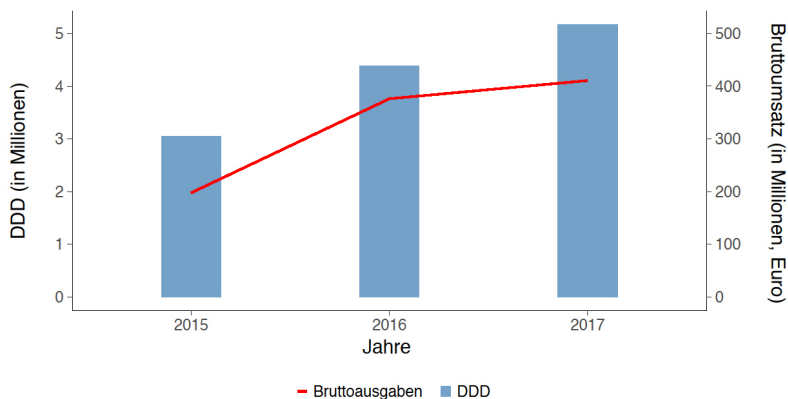


Anders zeigt sich das Bild im zeitlichen Verlauf für die Tagesdosen der Wirkstoffe, die den Versicherten mit der Diagnose des epithelialen Hautkrebses verordnet wurden. Die meisten verordneten Tagesdosen insgesamt fielen hier auf Imiquimod. Die DDDs stiegen von 920.076 in 2015 auf 1.086.081 im Jahr 2017 um 18 % an. Hohe Steigerungen fanden jedoch insbesondere bei den monoklonalen Antikörpern, Proteinkinase-Inhibitoren und Pyrimidin-Analoga statt. Im Jahr 2017 wurden 188.788 DDDs an monoklonalen Antikörpern verordnet und damit sechsmal so viele als noch im Jahr 2015. Proteinkinase-Inhibitoren und Pyrimidin-Analoga wurden im Jahr 2017 mit 296.302 und 674.782 DDDs rund zweimal so häufig verordnet als noch im Jahr 2015 (Abbildung 21).



**Abbildung 21: Verordnete Tagesdosen (DDD) nach Arzneimittelgruppe in den Jahren 2015 bis 2017 bei Versicherten mit der Diagnose des epithelialen Hautkrebses**

Insgesamt stiegen die verordneten Tagesdosen und die Bruttoumsätze für die Arzneimittel der hier beschriebenen Wirkstoffgruppen zwischen 2015 und 2017 um rund 69 % und 108 % an (Abbildung 22): Wurden Versicherten mit Hautkrebs im Jahr 2015 noch insgesamt 3.053.371 DDDs verordnet, waren es im Jahr 2017 bereits 5.170.878 (+69 %). Der Bruttoumsatz von 197.669.703 Euro im Jahr 2015 stieg 2017 auf 410.822.127 Euro an (+108 %) und verdoppelte sich damit innerhalb von zwei Jahren.



**Abbildung 22: Verordnete Tagesdosen (DDD) und Bruttoumsatz der tumorspezifischen Medikamente in den Jahren 2015 bis 2017 bei allen Versicherten mit Hautkrebs**

## 4 Prävention

Im Folgenden werden wichtige wissenschaftlich belegte Maßnahmen vorgestellt, die Hautkrebs vorbeugen können. Die beiden Abschnitte zur Primär- und Sekundärprävention werden mit praktischen Empfehlungen für Versicherte ergänzt. Diese Handlungsempfehlungen sollen Versicherten helfen, die richtigen Schutzmaßnahmen in der Sonne zu ergreifen. Sie sollen aber auch über die Risiken der Sonne und die Möglichkeiten der Früherkennung aufklären. Versicherte erfahren Wissenswertes über das Verhalten in der Sonne, Sonnencreme, aber auch über Textilien zum Schutz vor UV-Strahlen. Welche Sonnencreme die richtige ist, hängt dabei entscheidend vom Hauttyp ab.

### 4.1 Primärprävention: Evidenzbasierte Handlungsempfehlungen zur Vorbeugung von Hautkrebs

Zur Vorbeugung von Hautkrebs werden wissenschaftlich zweifelsfrei belegte Maßnahmen empfohlen, die in erster Linie die übermäßige UV-Belastung der Haut verringern sollen. Es ist gleichermaßen wichtig, sowohl UV-Strahlung zu meiden als auch sich davor zu schützen, um chronische Schäden an Augen und Haut zu verhindern. Übermäßige UV-Strahlung kann Sonnenbrand verursachen, aber auch die Haut vorzeitig altern lassen und schlimmstenfalls langfristig Hautkrebs verursachen.

Die UV-A-Strahlung dringt tief in die Haut ein und verursacht dort, dass sich freie Radikale bilden, die das Kollagen im Bindegewebe schädigen. Dadurch verliert die Haut an Dehnbarkeit und es bilden sich Falten (Bundesamt für Strahlenschutz, 2018a). UV-A-Strahlung ist außerdem für die „Sonnenallergie“ verantwortlich, bei der fleckige Rötungen der Haut entstehen, sich Blasen oder Knötchen bilden und die Haut stark juckt (Bundesamt für Strahlenschutz, 2018b).

UV-B-Strahlung hingegen kann Sonnenbrand verursachen und ist in der Lage, direkt auf die Erbsubstanz in den Zellen einzuwirken und sie zu schädigen. Der auf Sonnencremes angegebene Lichtschutzfaktor (LSF) gibt an, wie stark der Schutz vor UV-B-Strahlen ist. Dieser Schutzleistung liegt eine einfache Berechnung zugrunde: Rötet sich ungeschützte Haut etwa nach fünf Minuten in der Sonne, kann ein Schutzfaktor von 10 die Haut etwa 50 Minuten vor Sonnenbrand schützen. Dies gilt allerdings nur, wenn die Sonnenschutzcremes nach DIN-Norm aufgetragen werden.

Das bedeutet, dass sie sehr dick aufgetragen werden müssen. Allerdings werden die Sonnenschutzcremes von vielen Menschen oft nicht dementsprechend aufgetragen. Hinzu kommt, dass bei Sonnencremes, die einen LSF 30 und höher enthalten, die Rechnung nicht so einfach fortgesetzt werden kann, weil sich ein höherer Schutzfaktor nicht weiter multiplizieren lässt. Leider werden Sonnencremes auch zum Teil dafür genutzt, sich besonders lange der Sonne am Strand auszusetzen. Zu beachten ist außerdem, dass – trotz Sonnenschutzcreme – immer noch ein Teil der UV-Strahlung in die Haut eindringt und jeder Hauttyp anders reagiert. Es wird deshalb empfohlen, spätestens nach zwei Drittel der theoretisch erlaubten Zeit in den Schatten zu gehen und auch hier den Schutz durch die Sonnencreme aufzufrischen. Schließlich reicht die UV-Strahlung bis in den Schatten und kann der Haut noch schaden (Bundesamt für Strahlenschutz, 2018c; StiWa, 2019).

Für Versicherte zusammengefasst folgen die von den Experten der NVKH (Nationale Versorgungskonferenz Hautkrebs) und der ADP (Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention) empfohlenen Schutzmaßnahmen:

### **Verhalten in der Sonne**

- Passen Sie die Aufenthaltszeit in der Sonne an Ihren Hauttyp an (siehe *Wissenswertes über Sonnencremes*) und vermeiden Sie jede Rötung der Haut (je nach Hauttyp unterscheidet sich die Sonnenbrandgefahr).
- Verlegen Sie Ihre Aktivitäten im Freien in die Morgen- und Abendstunden.
- Halten Sie sich während der Mittagszeit zwischen 11 und 15 Uhr bevorzugt im Schatten auf.
- Gönnen Sie im Urlaub auch Ihrer Haut eine Ruhepause.
- Achtung: Medikamente (z. B. bestimmte Antidepressiva, manche Hormone oder gewisse HerzKreislauf-Medikamente) können die Lichtempfindlichkeit erhöhen – bitte fragen Sie dazu vorher Ihren Arzt (DKG, DKH, AWMF, 2014).

### **Schutzmaßnahmen in der Sonne**

#### **1) Textiler UV-Schutz**

Mit Ihrer Kleidung haben Sie eines der wirksamsten Sonnenschutzmittel zu Hause. Ein sonnendichtes Hemd oder eine Bluse und eine lange Hose bieten optimalen Schutz. Grundsätzlich gilt: Je dichter der Stoff gewebt ist, desto besser schützt er vor UV-Strahlung. Auch breitkrempige Hüte und eine Sonnenbrille helfen dabei, Ihre empfindliche Haut im Gesicht und am

Hals zu schützen. Diesem textilen Sonnenschutz ist vor allen weiteren Maßnahmen Vorrang einzuräumen.

**2) Schatten aufsuchen, Haut langsam an Sonne gewöhnen**

Suchen Sie im Frühjahr und in den ersten Urlaubstagen möglichst den Schatten auf und gewöhnen Sie die Haut langsam an die Sonne. Bedenken Sie, dass Sonnenstrahlen Ihre Haut zudem auch bis zu einem Meter unter Wasser noch erreichen können (IQWiG, 2018).

**3) Sonnenschutzmittel an den unbedeckten Körperstellen**

Schützen Sie die von der Kleidung unbedeckten Körperstellen mit einem Sonnenschutzmittel. Die unbehaarte Kopfhaut oder der Scheitel, der Nasenrücken, die Augenpartien, Wangen, Ohren, Lippen, Schultern, der Rücken, das Dekolleté sowie der Fußrücken gehören zu den „Sonnenterrassen“ des Körpers, die besonders sorgfältig zu schützen sind. Beachten Sie, dass der Einsatz von Sonnenschutzmitteln nicht dazu führt, dass Sie sich länger in der Sonne aufhalten können.

### **Sonnencremes**

- Tragen Sie Sonnencremes im Schatten und mindestens 30 Minuten bevor Sie sich in der Sonne aufhalten dick und gleichmäßig auf. Erst dann können sie ihre Schutzfunktion voll entfalten. Gehen Sie auch aus der Sonne, wenn Sie nachcremen. Cremen Sie nur Hautstellen ein, die Sie nicht bedecken können und schützen Sie auch die empfindlichen Lippen mit einem Balsam, der einen LSF enthält.
- Erneuern Sie den Sonnenschutz mehrmals täglich, am besten alle zwei Stunden und immer nach dem Baden. Aber Achtung: Nachcremen verlängert nicht die Dauer der Schutzwirkung (DKG, DKH, AWMF, 2016b).
- Verwenden Sie beim Baden oder anderen sportlichen Aktivitäten wasserfeste Sonnenschutzmittel (Deutsche Krebsgesellschaft, 2019).
- Wenn Sie Medikamente einnehmen, achten Sie auf lichtsensibilisierende Nebenwirkungen. Verzichten Sie in der Sonne auf Parfüms und Deodorants. Sie können zu bleibenden Pigmentflecken führen.
- Achtung: Selbstbräunungscremes haben keine Schutzwirkung vor UV-Licht (DKFZ, o.J.)!

## Für Eltern

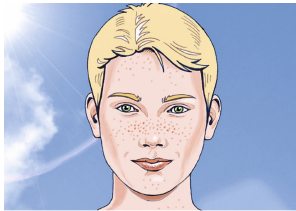
- Die Haut von Säuglingen und Kleinkindern ist gegenüber Sonnenstrahlung (UV-Strahlen) besonders empfindlich. Der wichtigste Sonnenschutz für Ihr Kind sind Sie. Dazu gehört auch, dass Sie mit gutem Beispiel vorangehen.
- Setzen Sie Ihr Kind bis zum Ende des ersten Lebensjahres überhaupt nicht der Sonne aus, sondern lassen sie es im Schatten ruhen und spielen. Auch bei Aufenthalt im Schatten muss allerdings mit streuender UV-Strahlung gerechnet werden.
- Vermeiden Sie auch, die zarte Haut Ihres Babys unnötig mit Sonnenschutzmitteln zu belasten.
- Kaufen Sie sonnengerechte Kleidung. Dazu gehören T-Shirts oder Hemden und Hosen, Tuch, Kappe oder Hut mit Schirm und Nackenschutz, Schuhe, die den Fußrücken schützen und Sonnenbrille. Achten Sie auf spezielle Textilien mit UV-Schutz, die mit dem *Ultraviolet Protection Factor* (UPF) 30 und höher gekennzeichnet sind.
- Schützen Sie Ihr Kind in der Sommersonne auch beim Baden mit einem T-Shirt.
- Cremen Sie Ihr Kind mit speziell für Kinder geeigneter Sonnencreme ab LSF 30 ein. Vermeiden Sie Gele oder Produkte auf Alkoholbasis, da sie die Kinderhaut austrocknen.
- Vorsicht bei Babyöl: Es fördert die Lichtempfindlichkeit der Haut.
- Erneuern Sie den Sonnenschutz Ihres Kindes nach jedem Baden (DKG, DKH, AWMF, 2014; Deutsche Krebsgesellschaft, 2019; Bundesamt für Strahlenschutz, o.J.).
- Neben der Haut müssen auch die Augen vor hellem Licht oder gar direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Säuglinge und Kleinkinder sollten daher besonders im Bereich der Augen eine gute Verschattung, z. B. durch Sonnenhüte oder -schirme, haben. Bei größeren Kindern und Jugendlichen kommen dann auch Sonnenbrillen mit entsprechenden UV-Filtern infrage.
- Säuglinge und Kleinkinder haben einen besonders hohen Wasserverbrauch an der Haut: Wenn sie sich in der warmen Jahreszeit im Freien aufhalten, achten Sie darauf, dass Ihr Kind viel trinkt.
- Neben der Gefahr für einen Sonnenbrand ist bei Säuglingen und Kleinkindern immer auch an die Gefahr eines Sonnenstiches zu denken. Dieser kann auch bei bestem UV-Schutz durch die einwirkende Sonne und Hitze auftreten. Zum Schutz davor sind Aufenthalte im Schatten, schützende Bekleidung und häufiges Trinken anzuraten.

## Wissenswertes über Sonnencremes

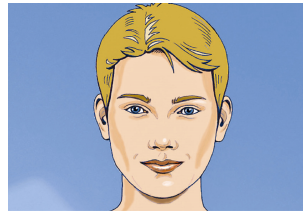
Sonnencremes sollten die Haut sowohl im UV-A- als auch im UV-B-Bereich schützen und fotostabil sein. Das heißt, dass ihre Wirkung trotz Lichteinfluss bestehen bleibt. Laut Empfehlung der Europäischen Union (EU) sollen Sonnencremes ein Mindestmaß an UV-A-Schutz bieten. Produkte können als UV-A-Schutz gekennzeichnet werden, wenn sie einen ausreichenden Schutz vor UV-A-Strahlen leisten, das heißt, sobald die Schutzleistung mehr als ein Drittel des LSF beträgt (Bundesamt für Strahlenschutz, 2018c).

Welche Sonnencreme für Sie die Richtige ist, hängt entscheidend von Ihrem Hauttyp ab (Abbildung 23). Je heller Ihr Hauttyp ist, desto höher muss die Schutzleistung des Produktes sein. Es werden sechs Hauttypen nach ihrer UV-Empfindlichkeit unterschieden. Welchem Hauttyp Sie angehören, sollten Sie von einem Dermatologen bestimmen lassen (Bundesamt für Strahlenschutz, 2018d):

- I. Typ I ist ein besonders empfindlicher Hauttyp mit extrem heller Haut, hellen Augen, rotblondem Haar, der häufig auch Sommersprossen hat. Menschen von diesem Hauttyp werden nie braun und bekommen sehr schnell einen Sonnenbrand.
- II. Menschen von Hauttyp II haben helle, empfindliche Haut und blaue, graue, grüne oder braune Augen. Sie haben blond bis braune Haare und haben häufig Sommersprossen. Sie werden kaum bis mäßig braun und bekommen oft einen Sonnenbrand.
- III. Hauttyp III hat helle oder hellbraune Haut, graue oder braune Augen und dunkelblonde bis braune Haare. Er hat selten Sommersprossen und wird schneller braun als Hauttyp II.
- IV. Menschen vom Hauttyp IV werden schnell braun, haben hellbraune, olivfarbene Haut und braune oder dunkelbraune Augen.
- V. Typ V hat dunkelbraune Haut und Augen. Sein Haar ist dunkelbraun bis schwarz.
- VI. Menschen vom sechsten Hauttyp haben dunkelbraune bis schwarze Haut, dunkelbraune Augen und schwarze Haare.



Typ I



Typ II + Typ III



Typ IV + Typ V



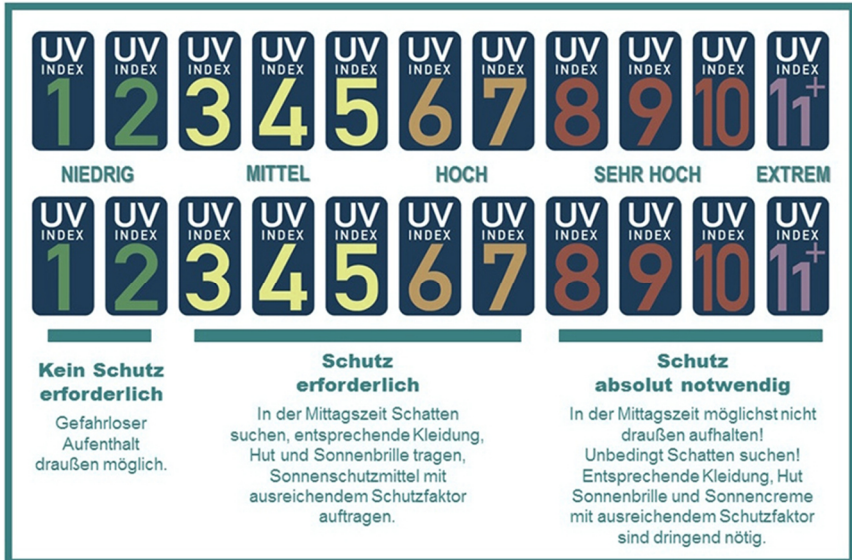
Typ VI

### Abbildung 23: Hauttypen

Grafik: Techniker Krankenkasse

Die Wahl der geeigneten Sonnencreme hängt nicht nur vom Hauttyp ab, sondern auch von der Intensität der UV-Strahlung und ob Sie gegenüber bestimmten Inhaltsstoffen empfindlich reagieren. Wie hoch die Intensität der UV-Strahlung in Ihrer Region oder im Urlaub ist, können Sie am UV-Index ablesen (Abbildung 24). Dies ist ein international einheitlich festgelegter Wert, der angibt, wie hoch das Risiko für einen Sonnenbrand in einer Region ist. Aktuelle Messwerte und die Prognose des UV-Indexes werden beispielsweise vom Bundesamt für Strahlenschutz veröffentlicht. Bei einem UV-Index von 1 bis 2 sind keine Schutzmaßnahmen notwendig, bei 3 bis 5 sollten Sie während der Mittagsstunden Schatten aufsuchen und sich vor der Sonne mit Kleidung, Hut, Sonnenbrille sowie Sonnencreme schützen. Absolut notwendig ist der Schutz bei einem UV-Index von 8 und höher. Halten Sie sich dazu in der Mittagszeit möglichst gar nicht draußen und suchen Sie unbedingt Schatten auf. Kleidung, Hut, Sonnenbrille sowie Sonnencreme sind dringend notwendig. In Deutschland erreicht der UV-Index im Sommer Werte von 8 bis 9. In den Hochlagen der süddeutschen Gebirgsregionen kann er sogar Werte bis 11 erreichen (Bundesamt für Strahlenschutz, 2019).





**Abbildung 24: Der UV-Index**

Grafik: Bundesamt für Strahlenschutz; [http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/uv-index/einfuehrung/einfuehrung\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/uv-index/einfuehrung/einfuehrung_node.html)

**Laut Bundesamt für Strahlenschutz sollten Kinder mit einem LSF von mindestens 30 versorgt werden, Erwachsene mit einem LSF von mindestens 20. Wenn Sie sich im Süden oder am Wasser aufhalten, benötigen Sie eine Sonnencreme mit einem hohen bis sehr hohen Schutz.**

Die Europäische Klassifikation unterteilt Sonnencremes in folgende Stufen (Bundesamt für Strahlenschutz, 2018c):

- LSF 6 bis 10: leichter Schutz
- LSF 15 bis 25: mittlerer Schutz
- LSF 30 bis 50: hoher Schutz
- LSF über 50: sehr hoher Schutz

Achten Sie beim Kauf einer Sonnencreme darauf, dass sie nicht die Substanz 4-MBC (3-(4-Methylbenzyliden)-DL-campher) enthält. Das Bundesinstitut für Risikobewertung warnt vor dieser chemischen UV-Filtersubstanz, denn es ist bisher nicht erwiesen, dass sie gesundheitlich unbedenklich ist (Bundesinstitut für Risikobewertung, 2005).

### **Was können Sie von einer Sonnencreme erwarten?**

Eine Sonnencreme kann Sonnenbrand verhindern. Dieser ist nicht nur schmerzhaft, sondern schädigt auch die Haut. Man geht davon aus, dass Sonnenbrand das Risiko erhöht, an Hautkrebs zu erkranken. Ob Sonnencreme jedoch direkt vor Hautkrebs schützen kann, ist schwer zu beantworten. Bisher ist nicht wissenschaftlich nachgewiesen, ob sie die Haut auch unmittelbar vor dem häufigeren Basalzellkarzinom und dem gefährlicheren Melanom schützen kann. Einige Studienergebnisse jedoch lassen annehmen, dass sich bei Studienteilnehmern, die Sonnencreme verwendet haben, seltener ein Plattenepithelkarzinom entwickelt hat. Allerdings weist das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) darauf hin, dass die Studienlage dazu nicht eindeutig ist: Viele der bisher durchgeführten Studien vernachlässigen bestimmte Faktoren, welche die Studienergebnisse beeinflusst haben können. Z. B. wurde in vielen Studien nicht berücksichtigt, welchen Hauttyp die Teilnehmer hatten oder sie wurden im Nachhinein befragt, was zu Ungenauigkeiten in den Angaben führt. Es ist schließlich kaum möglich, sich noch nach Jahren genau zu erinnern, wie häufig und wie gründlich man sich in der Vergangenheit eingecremt hat. Trotzdem: Sonnencreme bleibt ein wichtiger zusätzlicher Schutz vor UV-Strahlung, insbesondere dann, wenn die Kleidung nicht ausreicht wie beim Baden (IQWiG, 2018).

### **Wissenswertes über Textilien mit UV-Schutz**

Während der Schutz durch eine Sonnencreme nicht unmittelbar gegeben ist, nachdem Sie sie aufgetragen haben, schützt geeignete Kleidung die Haut mit sofortiger Wirkung. Außerdem ist der textile Schutz gleichmäßig und er bleibt unverändert bestehen. Schon einfache Kleidung kann vor UV-Strahlung schützen, sie allerdings nicht vollständig blockieren: Z. B. schützt ein einfaches Langarm-Shirt die Haut mit dem Faktor 20. Je fester die Kleidung ist, desto höher ist der Schutzfaktor. Tragen Sie zwei Kleidungsstücke übereinander, multipliziert sich der Schutzfaktor. Ein leichtes Langarm-Shirt mit dem Schutzfaktor 20 ergibt, über einem

weiteren Shirt getragen, den Faktor 400 und damit vollständigen Schutz (DKG, DKH, AWMF, 2016b).

Bei bestimmten Textilien können Sie die Schutzleistung am angegebenen UPF erkennen. In vergleichbarer Weise wie der LSF gibt der UPF an, wieviel länger Sie sich durch das Tragen dieser speziellen Kleidung in der Sonne aufhalten können, ohne einen Sonnenbrand zu bekommen. Spezielle UV-Schutzkleidung schützt in erster Linie gegen UV-B-Strahlung. Beim Kauf von UV-Schutztextilien achten Sie auf den angegebenen UPF und auf den Standard. In Deutschland ist die Klassifizierung nach dem UV STANDARD 801 üblich. Dieses Programm ist auch als Nachweis zur Bestimmung des UPFs im Rahmen der Einhaltung der Verordnung (EU) Nr. 2016/425 zur Persönlichen Schutzausrüstung akzeptiert. Es werden drei Standards unterschieden (Bundesamt für Strahlenschutz, 2018e):

- Australisch-Neuseeländischer Standard (AS/NZS 4399; 1996)
- Europäischer Standard (EN 13758-1)
- UV STANDARD 801 (Abbildung 24)



**Abbildung 25: Label für Produkte mit dem UV STANDARD 801**

Grafik: Hohenstein; [www.uvstandard801.com](http://www.uvstandard801.com)

Tragen Sie UV-Schutzkleidung immer dann, wenn Sie sich mehrere Stunden in der Sonne aufhalten. Insbesondere für Kinder, Menschen von einem hellen Hauttyp, aber auch für Sportler, Garten- und Landschaftsbauer, Bademeister oder Menschen, die einem Beruf im Bauwesen nachgehen, ist sie besonders wichtig (Bundesamt für Strahlenschutz, 2018e).

Schützen Sie auch Ihre Augen vor der Sonne, indem Sie bei starker Sonnenstrahlung eine Sonnenbrille tragen. Auch mit Sonnenbrille sollten Sie nicht direkt in die Sonne schauen. Die Sonne beim Aufgehen oder einen Sonnenuntergang zu betrachten, gilt allerdings schon als weit weniger gefährlich. Ob mit oder ohne Sonnenbrille: Schauen Sie nie direkt in die intensive Mittagssonne.

## Wissenswertes über Cremes gegen UV-Schäden

Nach einem Tag in der Sonne und im Wasser hat die Haut in der Regel viel Feuchtigkeit verloren. Eine After-Sun-Pflegecreme kann Ihrer Haut dann die verlorene Feuchtigkeit wieder ein Stück weit zurückgeben. Bei Sonnenbrand kann sie die Haut auch etwas kühlen. Achten Sie darauf, dass die Creme, Emulsion oder Lotion einen hohen Wasseranteil haben. Nur so kann sie diesen Feuchtigkeitsverlust ausgleichen. Salben und Gele sind nicht empfehlenswert. Gele kühlen die aufgeheizte Haut zwar angenehm, trocknen sie jedoch zusätzlich aus. Wenn auch die entzündungshemmende Wirkung von Aloe Vera noch nicht als erwiesen gilt, kann ihre Anwendung aus Sicht von Experten hilfreich sein, um die Folgen eines Sonnenbrands zu lindern. Gleiches gilt für Cremes mit Vitamin E, das freie Radikale in der Haut neutralisieren soll. Als sinnvolle Zusätze in Produkten gelten laut Experten Urea pura, Dexpanthenol, Bisabolol oder Glycerin. Sie verleihen der Creme Emulsion oder Lotion Feuchtigkeit. Achten Sie darauf, dass das Produkt keine Polyethylenglykol (PEG)-Emulgatoren, Konservierungsmittel oder Duftstoffe enthält, denn darauf könnten Sie allergisch reagieren (Becker, 2007). Konservierungsstoffe erkennen Sie in den Inhaltsstoffen von Produkten an der Endung *-paraben*, wie *Propyl* oder *Isobutylparaben*. Beispiele für Emulgatoren sind *Glyceryl Oleate* oder *Glyceryl Stearate*.

Evidenzbasierte Empfehlungen zu Pflegemitteln, die UV-induzierte Langzeitschäden verringern können, gibt es bisher noch nicht. Bei stärkeren Verbrennungen der Haut, die sehr schmerzhaft sind, kann ein mildes Kortisonpräparat auf die entzündeten Hautstellen aufgetragen werden (Becker, 2007).

## ***Interview mit Prof. Dr. Gerd Glaeske zum Thema Sonnenschutzcremes***

*Hallo Herr Professor Glaeske,*

*Sie sind Apotheker und Experte für Arzneimittelberatung und -information. Worauf kommt es aus Ihrer Sicht bei einer Sonnencreme an?*

Die Sonne sendet elektromagnetische Strahlen aus, einerseits UV-Strahlen im sichtbaren Licht, unterteilt in UV-A- und UV-B-Strahlen, andererseits unsichtbare Infrarotstrahlen. Bei den UV-Strahlen sind die UV-B-Strahlen die energiereichere Variante, sie dringen allerdings nur bis in die Oberhaut ein und sind beteiligt an der Ausbildung einer Verdickung der Hornhaut, die auch unter dem Begriff der Lichtschwiele bekannt ist und letztlich die Haut vor der Sonne schützt. Diese Strahlung fördert auch die Pigmentierung und ist somit für die Bräunung der Haut verantwortlich. Diese UV-B-Strahlung ist daher auch die gefährlichere der UV-Typen, weil vor allem sie für Sonnenbrände und auch für das Krebsrisiko in den Zellen der Oberhaut verantwortlich ist.

Nun ist dies allerdings keine Entwarnung für die UV-A-Strahlen: Sie sind zwar weniger energiereich, dringen aber tiefer in die Haut ein. Bei hoher Strahlungsintensität können auch die Strahlen einen Sonnenbrand auslösen und es gibt Hinweise dafür, dass die UV-A-Strahlung mitverantwortlich für die Entstehung von Melanomen (schwarzer Hautkrebs) sein könnte. Auch die Alterung der Haut wird mit der UV-A-Strahlung in Verbindung gebracht. Daher sollten Sonnencremes oder Sonnenschutzmittel vor beiden Strahlen schützen, gegen UV-A und UV-B.

*Sie haben auch das Thema Infrarotstrahlung angesprochen. Brauche ich auch einen Schutz gegen Infrarotstrahlung?*

Nach aktueller Lehrmeinung gibt es entweder keine Wechselwirkungen zwischen Infrarot- und UV-Strahlen oder die Infrarotstrahlung verstärkt die akuten Schadwirkungen. Es kann aber sein, dass Infrarotstrahlen den eigenen Reparaturmechanismus der Hautzellen verschlechtert. Manchmal wird mit dem Schutz vor Infrarotstrahlen geworben. Schutzsubstanzen gegen Infrarot gibt es aber gar nicht. Nur Wasser schützt; also kann man bei dünnen Emulsionen einen solchen Effekt postulieren. Ergebnisse aus Zellversuchen sind aber für klinische Belange nicht unbedingt relevant.

*Sonnenschutzmittel enthalten unterschiedliche Filter, z. B. chemische und physikalische. Können Sie uns sagen, wie sich diese Filter unterscheiden und welcher Filter für wen geeignet ist? In der Presse wurde auch über Filter berichtet, die gesundheitsgefährdende Eigenschaften haben können. Stimmt das?*

Zu den physikalischen oder mineralischen Filtern gehört das Titandioxid, das besonders häufig in Sonnenschutzpräparaten genutzt wird. Im Gegensatz zu chemischen Filtern legt es sich auf die Haut, reflektiert, absorbiert und streut die UV-Strahlung, sodass sie gar nicht bis zur Hautoberfläche vordringt. Chemische UV-Filter reichern sich in der Haut an, sie nehmen dort die Strahlung auf und machen sie damit (hoffentlich) unwirksam. Sie können sich aber zersetzen und dann u.U. Allergien auslösen. Im Übrigen werden manche chemischen UV-Filter auch mit einer hormonellen Wirkung in Verbindung gebracht. Aus diesem Grund sind einige chemische Filter umstritten und haben deshalb insbesondere nichts in Sonnenschutzmitteln für Kinder zu suchen. Die gilt vor allem für die Filtersubstanzen Butyl Methoxydibenzolmethane, Octocrylene und Ethylhexyl Methoxycinnamate. Sie können auch die Umwelt belasten, wenn sie beim Baden in die Gewässer kommen.

Das weiße Pulver Titandioxid gilt dagegen als unbedenklich, es sei denn, es wird in der Größe von Nanopartikeln in Sprays genutzt, dann könnten die Partikel eingeatmet werden und in die Lunge geraten. Dadurch könnte ein Risiko für Krebserkrankungen entstehen. Einige neuere Sonnenschutzprodukte bauen daher auf den kombinierten Einsatz von chemischen und physikalischen UV-Filtern. Das Konzept scheint erfolgversprechend. Solche Sonnenschutzmittel zeigen in der Regel weniger unerwünschte Wirkungen und erreichen eine hohe Schutzleistung. Die Wahl der Sonnencremes, der Lichtschutzfaktoren (LSF) und damit auch der Filter hängt vom Hauttyp ab. Der LSF gibt an, wieviel länger man sich der Sonne aussetzen kann, als es ohne Sonnencreme möglich wäre, ohne einen Sonnenbrand zu bekommen. Menschen mit einer sehr hellen Haut gehören zur Gruppe mit dem empfindlichsten Hauttyp 1 (es gibt sechs verschiedene Hauttypen). Beträgt der Eigenschutz hier etwa zehn Minuten, könnten diese Menschen mit einer Creme, die den LSF 20 hat, theoretisch 200 Minuten (10 Minuten mal 20) in der Sonne verweilen, ohne sich zu verbrennen. Voraussetzung ist allerdings, dass die Sonnenschutzmittel ausreichend aufgetragen werden. Allerdings wird der volle angegebene Lichtschutz kaum erreicht, es wird daher geraten, nur 60 % der theoretisch errechneten Sonnenzeit zu nutzen, also in diesem Fall 120 Minuten. Insofern sind LSF und Filter auch abhängig vom Hauttyp. Leichten Schutz bieten Sonnenschutzmittel mit LSF von 6 bis 10, mittleren Schutz von 15 bis 25, hohen Schutz von 30 bis 50, sehr hohen Schutz bei mehr als 50. Erwachsenen wird ein LSF von mindestens 20, Kindern von mindestens 30 empfohlen – und die Mittel sollten sowohl gegen UV-A wie gegen UV-B wirksam sein.

*Die steigenden Hautkrebszahlen können schon Angst machen. Soll ich dann jeden Tag ein Sonnenschutzmittel benutzen, um mich adäquat zu schützen?*

Ob ein Sonnenschutz notwendig ist, hängt auch von der UV-Belastung ab. Diese wird heute auch in den Wetterberichten angegeben, z. B. in der WarnWetter-App des Deutschen Wetterdienstes. Diese Skala der UV-Belastung reicht dabei bis 12. Bei einem UV-Index von 3 und darüber, der auch schon im Frühjahr oder noch im Herbst erreicht wird, wird ein Sonnenschutz empfohlen.

„Der effektivste Schutz vor hohen UV-Belastungen und UV-bedingten Erkrankungen ist: Vermeiden, dann Anziehen, dann Eincremen“, so das Bundesamt für Strahlenschutz. In Australien lautet die ähnliche Empfehlung „slip, slop, slap“: Slip on a shirt, slop on a suncreme, slap on a hat. (Zieh ein Hemd mit Kragen und Ärmeln an, benutze eine Sonnencreme, setze einen Hut mit breiter Krempe auf.)

*Viele Hautpflegeprodukte wie z. B. Tagescremes oder Make-up enthalten auch schon einen Lichtschutzfaktor. Ist dieser ausreichend oder muss ich zusätzlich noch eine Sonnencreme verwenden?*

Als Sonnenschutzmittel sind diese Produkte nicht ausreichend. Für einen Strandaufenthalt oder Sonnenbäder sollten zusätzliche Mittel mit LSF genutzt werden.

*Muss eine gute Sonnencreme denn teuer sein?*

Keineswegs. Tests haben gezeigt, dass sehr gute und gute Sonnenschutzmittel schon für 1,20 bis 2,20 Euro pro 100 Milliliter/Gramm zu haben sind, vor allem bei Discountern.

*Worauf sollte ich beim Kauf achten?*

Die Mittel sollten einen ausreichend hohen LFS haben. Diese sollten gegen UV-A und UV-B wirken (wird auf der Packung angegeben). Die Produkte sollten auch, insbesondere bei hellhäutigen Menschen, einen wirksamen, am besten mineralischen Filter enthalten. Die Sonnenschutzmittel müssen reichlich aufgetragen werden. Wichtig ist zusätzlich auch ein Sonnenschutz-Lippenstift.

*Braucht spezielle Haut besondere Sonnencreme? Ich denke hier z. B. an Kinder oder Menschen mit Allergien?*

Diese Menschen sollen auf den Packungshinweis „für empfindliche Haut“ oder „für allergische Haut“ achten.

Chemische Filter können häufiger Hautallergien auslösen als physikalische oder mineralische.

*Herr Professor Glaeske, vielen Dank für Ihre Hinweise. Haben Sie noch einen letzten Tipp für uns?*

Immer daran denken: Im Laufe des Lebens addieren sich die Sonnenbestrahlungen, die Haut vergisst nichts. Das „Sonnenkonto“ ist das einzige Konto, von dem niemand etwas abhebt oder abheben kann. Es füllt sich immer mehr durch jede neue Sonnenbelastung und ist schnell voll! Nur ein konsequenter Lichtschutz verhindert signifikant das Neuauftreten von Krebsvorstufen, z. B. aktinischer Keratosen, und die Umwandlung von diesen präkanzerösen Läsionen zu Hautkarzinomen.

## **4.2 Sekundärprävention: Maßnahmen zur Früherkennung von Hautkrebs**

Eine weitere wichtige Maßnahme für die Prävention von Hautkrebs ist die Hautkrebsfrüherkennungsuntersuchung, wodurch Hautkrebs und seine Vorstadien frühzeitig entdeckt und behandelt werden können (DKG, DKH, AWMF, 2014). Das Hautkrebscreening sollte dabei nur von approbierten Ärzten durchgeführt werden, die eine mehrstündige, anerkannte Fortbildung zur Durchführung eines Hautkrebscreenings erfolgreich absolviert haben. Als Standard bei der Früherkennung von Hautkrebs hat sich dabei die visuelle standardisierte Ganzkörperuntersuchung bewährt. Diese Untersuchung ist in Deutschland im Rahmen des Hautkrebscreenings allen Versicherten über 35 Jahren alle zwei Jahre als Kassenleistung zugänglich (siehe Kapitel 3.2). Im Rahmen des Hautkrebscreenings kann auch zu Risikofaktoren und der Prävention von Hautkrebs beraten werden (Deutsche Krebsgesellschaft, 2019).

In den ersten Auswertungen von Routinedaten des BQS Instituts für Qualität und Patientensicherheit, wie auch aus denen der GKV, fanden sich keine Hinweise für eine Verringerung der Sterblichkeit (Mortalität) nach Einführung der bundesweiten gesetzlichen Früherkennung auf Hautkrebs (Lüken et al., 2016). Allerdings gibt es zur Beforschung der bundesweiten gesetzlichen Früherkennung keine vergleichbare Kontrollgruppe, die sich dieser Früherkennung nicht unterzogen hat, da die Berechtigung hierzu für alle Menschen ab 35 Jahren gleichermaßen besteht. Mit Blick auf die Sterblichkeit am Melanom kann somit weder bisher noch zukünftig eine eindeutige Schlussfolgerung über den Nutzen der gesetzlichen Früherkennung gezogen werden.



Diese Daten stehen im Gegensatz zu den Resultaten eines landesweiten Erprobungsmodells der Hautkrebsfrüherkennung in Schleswig-Holstein (Breitbart et al., 2012). Im Nachgang zu dieser Früherkennung fand sich eine statistisch eindeutige Verringerung der Sterblichkeit in diesem Bundesland im Vergleich zu den Nachbarländern, wie Dänemark. Diese Ergebnisse sind bis heute Gegenstand der Diskussion. Die besseren Ergebnisse in Schleswig-Holstein werden auf die intensivere Einbeziehung der Bevölkerung und eine insgesamt effektivere Vorgehensweise zurückgeführt.

Mit Blick auf die weiteren erwarteten Nutzen der gesetzlichen Früherkennung auf Hautkrebs liegen bisher noch keine Daten zur Morbidität und Lebensqualität vor. Klar ist aber, dass von den untersuchten Personen selbst die Nutzen als viel relevanter gegenüber den potenziellen Nachteilen erlebt werden (Eissing et al., 2017). Das Schadenspotenzial (z. B. durch den Aufwand der Hautuntersuchung, die evtl. notwendige Entnahme einer Hautprobe oder die Unsicherheit bei unklaren Befunden) ist damit, wie vom G-BA postuliert, ausgesprochen gering. Auch lassen sich in ersten Studien Effekte der Früherkennung auf das gesundheitliche Verhalten und damit auf die Primärprävention erkennen (Falk & Anderson, 2008).

Derzeit wird intensiv untersucht, in welcher Weise die verfügbaren Daten bestmöglich ausgewertet und zukünftige Daten für eine neue Studie geschaffen werden können (G-BA, 2017).

Bemerkenswert ist der Befund einer aktuellen Analyse der Daten aller rund 72 Millionen gesetzlich versicherten Personen in Deutschland (Augustin et al., 2018a). Danach tritt Hautkrebs dort regional häufiger auf, wo Menschen wohlhabender sind und die wirtschaftliche Kraft höher ist. Grund dafür dürfte die größere Häufigkeit von Urlauben in südlichen Ländern sein, die vermutlich einen wichtigen Faktor in der Auslösung des Hautkrebses darstellt.

### **Wer erkennt Hautkrebs am besten?**

Diese Frage lässt sich diplomatisch beantworten: Die Früherkennung von Hautkrebs ist idealerweise eine Gemeinschaftsleistung. Denn diese Früherkennung, die insbesondere beim Melanom lebensrettend sein kann, beginnt damit, dass der betroffene Mensch selbst oder durch einen Angehörigen auf die Idee gebracht wird, professionelle Hilfe aufzusuchen. Wenn die betroffene Person nicht an einer routinemäßigen Früherkennungsuntersuchung teilnimmt, dann beruht dieser Impuls zum Aufsuchen eines Hautarztes meist auf der Beobachtung einer veränderten Stelle am Körper.

Studien haben gezeigt, dass bei dieser Früherkennung von auffälligen Hautveränderungen sowohl die Selbstuntersuchung von großer Bedeutung ist, wie auch die Beobachtung durch den Partner oder andere Angehörige wichtig sein kann. Denn manche Stellen am Körper werden eher von Außenstehenden, andere vom Betroffenen selbst bemerkt. Bei Auffälligkeiten werden die Betroffenen im Interesse einer frühzeitigen Entdeckung daher ermutigt, mit verdächtigen Befunden zum Haut- oder Hausarzt zu gehen. Dazu sollte man in Zweifelsfällen auch nicht auf die nächste routinemäßige Früherkennungsuntersuchung warten. In jedem Falle ist es aber ratsam, sich vom Arzt frühzeitig und ausführlich über die erkennbaren Zeichen verdächtiger Hauterscheinungen beraten zu lassen.

**Zusammengefasst spielt beim Hautkrebs somit die Vermeidung übermäßiger Sonneneinstrahlung im gesamten Lebensverlauf die wichtigste Rolle, gefolgt von der frühzeitigen Entdeckung beginnenden Hautkrebses. Bei konsequentem Sonnenschutz lässt sich ein Großteil des Hautkrebses vermeiden, bei rechtzeitiger Früherkennung des bereits beginnenden Hautkrebses lassen sich Komplikationen, höhere Sterblichkeit und Kosten mindern.**

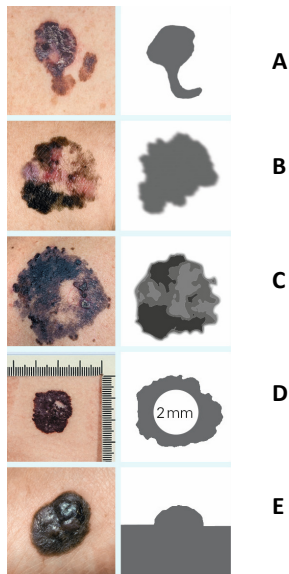
### **Informationen für Versicherte: Pro und Kontra Hautkrebscreening**

Ihre Entscheidung für oder gegen ein Hautkrebscreening hängt davon ab, welcher Nutzen und welche Risiken für Sie eine Rolle spielen. Wenn Sie überlegen, an einem Hautkrebscreening teilzunehmen, ist es wichtig, sich gut informiert zu fühlen.

Bei einem Screening wird Ihre Haut im ersten Schritt vom Arzt angeschaut. Er kann dabei auch Hautstellen unter die Lupe nehmen, die Sie selbst nicht gut sehen können, wie solche auf dem Rücken. Falls der seltene Fall eintritt, dass Sie an Hautkrebs erkrankt sind, kann auch ein Screening dies nicht verhindern. Wahrscheinlich kann es aber die Chance erhöhen, dass der Krebs in einem frühen Stadium entdeckt und auch frühzeitig behandelt wird. Leider kann dabei auch ein Krebs-Fehlalarm ausgelöst werden, wenn Sie einen verdächtigen Befund bekommen, der sich nach weiteren Untersuchungen nicht bestätigt. So finden möglicherweise auch Untersuchungen statt, die sich schließlich als unnötig herausstellen. Wurde dafür ein Stück aus Ihrer Haut herausgeschnitten, kann sich diese Stelle – wenn auch in seltenen Fällen – entzünden. Durch das Screening entsteht ein kleines Risiko, dass bei Ihnen ein Hautkrebs entdeckt wird, der nie auffällig geworden wäre und Sie somit unnötig behandelt werden. Durch die Entscheidung für das Hautkrebscreening gehen Sie jedoch ein geringes Risiko ein, dass ein gefährlicher Hautkrebs übersehen wird (DKG, DKH, AWMF, 2016b).

## 5 Ausblick: Bedeutung digitaler Technologien in der Versorgung des Hautkrebses

Die Früherkennung des Hautkrebses und damit die Einleitung weiterer Maßnahmen zur Abklärung von Hautveränderungen beruht ganz wesentlich auf dem sichtbaren Befund der Veränderungen. Die wichtigsten Merkmale, welche Anlass zur Konsultation eines Arztes geben, sind als ABCDE-Regel auch allgemein verständlich formuliert (Abbildung 26).



**Abbildung 26: Die ABCDE-Regel**

Grafik: Techniker Krankenkasse

A steht dabei für Asymmetrie, B für Begrenzung, C für Colour, D für Durchmesser und/oder Dynamik und E für Erhabenheit.

Von diesen einfachen Regeln ist es jedoch noch ein langer diagnostischer Weg bis zu einer qualitativ hochwertigen Diagnosestellung einer auffälligen Hautläsion. Nur erfahrene Spezialisten, insbesondere Dermatologen, können aus den sichtbaren Veränderungen mit hoher Treffergenauigkeit einen Hautkrebs diagnostizieren oder ausschließen. Doch auch deren Trefferquote ist nicht perfekt, denn nur mit einer

feingeweblichen (histopathologischen) Untersuchung des entfernten, verdächtigen Befundes kann die Diagnose mit hoher Sicherheit gestellt werden.

Waren die Ergebnisse anfangs sehr unzureichend, so sind sie heute bemerkenswert: Fotobefunde mit guter Auflösung werden von digitalen Computersystemen genauso gut befunden wie von den besten Dermatologen (Esteva et al., 2017; Haenssle et al., 2018).

Im Jahr 2017 publizierte eine amerikanische Forschergruppe in der renommierten Fachzeitschrift *Nature* eine sehr aufwändige Studie, in der sie ein lernendes Computersystem mit Fotografien und feingeweblichen Untersuchungsbefunden von mehreren 100.000 Patienten fütterten. Der Computer sollte dabei lernen, anhand dieser Fotografien gutartige von nicht gutartigen Befunden zu unterscheiden. Nach immer neuen Lernrunden und einer fast unzähligen Zahl von Prüfungen gelang es dem Computer immer besser, die fotografischen Befunde mit hoher Treffsicherheit zu erkennen. Am Ende war diese vergleichbar hoch wie die Trefferqualität durch erfahrene Dermatologen (Esteva et al., 2017).

Im Jahr 2018 publizierten deutsche Forscher weitergehende Untersuchungen, in denen sie ebenfalls eine große Zahl von Befunden in ein lernendes Computersystem einspeisten. Diese beruhten auf auflichtmikroskopischen Untersuchungen mittels Dermatoskop. Auch hier ging es um die Frage, ob das lernende Computersystem irgendwann in der Lage sein würde, eine mindestens ebenso gute Befunddiagnostik zu leisten wie die besten Experten unter den Dermatologen. Und in der Tat erwies sich das Computersystem nach einer großen Zahl von Lernzyklen sogar in der Lage, die bösartigen Befunde mit noch höherer Zuverlässigkeit und Treffsicherheit zu erkennen als der Durchschnitt erfahrener Dermatologen (Haenssle et al., 2018).

Beide Studien wurden allerdings bislang ausschließlich auf der Basis von Sichtbefunden unter Ausschluss weiterer klinischer Angaben durchgeführt. Dennoch: Sie zeigen, dass bei der Oberflächenerkennung am Menschen in Zukunft mit einer Dominanz von digitalen Systemen zu rechnen ist. Gleiches gilt im Übrigen auch für andere morphologische (bildbezogene) Befundsysteme, wie in der Radiologie und in der Pathologie.

Die Leistungsfähigkeit der digitalen Systeme wird die medizinische Welt zukünftig verändern – und dies idealerweise zum Wohle der Patienten. Niemand wird dabei in Zweifel stellen, dass ein Zuwachs an diagnostischer Sicherheit und an Versorgungsqualität von hohem Nutzen sein wird. Die weiteren wichtigen Momente der medizinischen Versorgung wie die unmittelbare Zuwendung des

Arztes zum Patienten, das gemeinsame vertrauliche Gespräch und die persönliche Nähe zueinander sind dennoch von unverändert höchster Wichtigkeit.

Vor diesem Hintergrund gilt es, den nachfolgenden Generationen von Medizinern beides zu vermitteln: Auf der einen Seite ein Höchstmaß an Kompetenz, sinnvolle digitale Anwendungen zu kennen und zum Nutzen des Patienten einzusetzen. Auf der anderen Seite aber auch das Gespür für die Ganzheitlichkeit, Selbstbestimmtheit und Würde des Patienten zu behalten. Beides ist kein Widerspruch, sondern muss miteinander vermittelt werden. Einen solchen Anspruch hat beispielsweise das erste in Deutschland umgesetzte Lernkonzept für Medizinstudierende zu digitaler Medizin, welches als Wahlpflichtlehre zum Sommersemester 2019 am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) eingeführt wurde. Die Medizinstudierenden erwerben dabei grundlegende Kenntnisse in digitalen medizinischen Technologien wie Telemedizin, medizinische Apps sowie *Wearables*, *Big Data*, Künstliche Intelligenz und *machine learning*. Sie lernen aber neben den Möglichkeiten dieser Technologien ebenso ihre Grenzen kennen. Über die praktischen Kenntnisse und Kompetenzen in digitalen Technologien hinaus werden auch die besonderen Anliegen von Patienten vermittelt. Ihnen ist trotz aller Fortschritte der digitalen Medizin weiterhin auch das persönliche, vertrauensvolle Gespräch zwischen Arzt und Patient sowie die Beteiligung an der Entscheidung über digitale Technologien sehr wichtig. Zukünftig dürfte diese Art der medizinischen Lehre in digitaler Technologie immer weitere Verbreitung finden.

Für die Zukunft ist es gerade beim Hautkrebs denkbar, dass gut entwickelte Computerprogramme zu einer verbesserten und breit zugänglichen Früherkennung von Hautkrebs beitragen, auch in ländlichen Regionen, in denen oftmals ein Mangel an Dermatologen zu beklagen ist (Augustin et al., 2018b).

Dies kann zum einen über eine unterstützte Diagnostik in den Arztpraxen erfolgen, zum anderen möglicherweise in fernerer Zukunft auch durch Apps, die von Laien angewendet werden. Bisher wird davor noch gewarnt, da sie noch mit unzureichender Genauigkeit arbeiten und schon gar nicht aus Bildbefunden eine eindeutige Diagnose erlauben. In einer umfassenden Bewertung aller bis dahin vorliegenden diagnostischen Systeme kamen Wissenschaftler der internationalen *Cochrane Collaboration* in einer Publikation im Jahre 2015 zu dem Ergebnis, dass Apps zur Erkennung von Hautkrebs noch nicht hinreichend entwickelt sind und die Gefahr einer Über- oder sogar Fehldiagnostik besteht (Kassianos et al., 2015). Von der Anwendung dieser Apps ohne Abstimmung mit Fachleuten wurde daher abgeraten.

Die Qualität der Apps wird aber immer besser, die Verlässlichkeit der Diagnosen immer größer. Durch die Lerneffekte der elektronischen Systeme ist zu erwarten, dass nach gegenwärtigem Stand die besten Apps bereits eine vergleichbar gute

diagnostische Leistung bieten wie ein Hausarzt – freilich immer noch ohne weitere Informationen, ohne die Möglichkeit einer guten Beratung und den Blick für das Ganze.

Die unterstützenden digitalen Systeme für die Diagnostik durch den Arzt haben sich im Bereich der Erkennung von Hautkrebs ebenfalls beträchtlich weiterentwickelt. Zudem werden immer mehr Studien zur Sicherheit und zum Nutzen dieser Systeme durchgeführt (Trettel et al, 2018). Heute ist davon auszugehen, dass die ersten digitalen Systeme auch den erfahrenen Dermatologen in der diagnostischen Qualität von sichtbaren Tumorbefunden übertreffen werden. Für die Zukunft heißt dies, dass immer mehr Ärzte in der Versorgung des Hautkrebses nicht mehr primär die Diagnostik verantworten, sondern dass sich ihre Rolle in der Beratung beim weiteren Umgang mit den Befunden verstärken wird, z. B. bezüglich der möglichen therapeutischen Interventionen, ob Arzneimitteltherapie oder Operation. Auch für die Umsetzung dieser therapeutischen Maßnahmen werden sie dann weiterhin in hohem Maße gebraucht.

In wenigen Jahren könnte die automatisierte Diagnostik von Hautmalen in großer Breite für die Öffentlichkeit verfügbar sein. Alle Vor- und Nachteile dieser Entwicklung müssen allerdings sorgfältig diskutiert und Patienten stets über die Möglichkeiten und Grenzen dieser Technologien informiert werden.

***Tipps für digitale Fans: Hautkrebs-Apps werden immer beliebter. Bitte verlassen Sie sich dennoch nicht auf die Diagnosen: Trotz eines auffälligen Befundes im Scan kann dieser harmlos sein, und umgekehrt kann ein vermeintlich harmloser Befund doch eine ernsthafte Veränderung sein. Sprechen Sie sich in allen Zweifelsfällen mit Ihrem Dermatologen ab.***

## 6 Zusammenfassung

Seit Jahrzehnten steigt weltweit die Zahl der Hautkrebsneuerkrankungen in der hellhäutigen Bevölkerung an. Dies gilt sowohl für den hellen Hautkrebs (Basalzell- und Plattenepithelkarzinom) wie auch für den schwarzen Hautkrebs (malignes Melanom). Wichtigster Faktor, der Hautkrebs auslösen kann, ist die ultraviolette Strahlung. Sie kann sowohl als Sonnenlicht wie auch durch künstliche UV-Strahlung (Sonnenbänke) schädlich sein. Besonders empfindlich ist die helle, wenig pigmentierte Haut, aber auch weitere genetische Faktoren spielen eine Rolle. Ein besonders hohes Risiko für Hautkrebs weisen Menschen mit Immundefiziten auf, beispielsweise Organtransplantierte unter immunsuppressiven Medikamenten.

Die Gründe für die steigende Häufigkeit des Hautkrebses liegen in erster Linie im veränderten Freizeitverhalten der Bevölkerung, die sich in ihrer Freizeit deutlich häufiger als früher in der Sonne aufhält. Die steigende Lebenserwartung und der demographische Wandel tragen zur höheren absoluten Anzahl an Hautkrebserkrankungen bei, da diese im höheren Lebensalter häufiger sind.

Zur Senkung des Erkrankungsrisikos für Hautkrebs sind der Schutz der Bevölkerung vor UV-Strahlung (primäre Prävention) und die Früherkennung des Hautkrebses (sekundäre Prävention) von großer Bedeutung. Für den Erfolg dieser Präventionsmaßnahmen ist die Aufklärung der Bevölkerung entscheidend. Spezielle Programme gibt es für Personen, die beruflich im Freien tätig sind.

Wichtigste Maßnahmen sind die Vermeidung starker Sonnenbestrahlung, im Sommer insbesondere in der Zeit von 11:00 bis 15:00 Uhr, Lichtschutz durch Kleidung und Lichtschutzcreme für die verbleibenden Hautstellen. Es wird davon abgeraten, Sonnenstudios zu nutzen, bei Kindern und Jugendlichen ist die Sonnenbanknutzung sogar verboten.

Wichtigste Maßnahme bei Verdacht auf Hautkrebs ist die diagnostische Klärung durch eine Gewebeprobe, als therapeutische Maßnahme folgt die komplette Entfernung des Tumorgewebes. In fortgeschrittenen Stadien werden moderne Arzneimittel eingesetzt, insbesondere Immuntherapien und zielgerichtete Therapien.

Hautkrebs kann umso besser behandelt werden, je früher er entdeckt wird. Vor diesem Hintergrund wurde im Jahr 2008 in Deutschland die gesetzliche Früherkennung auf Hautkrebs eingeführt. Etwa 8 Millionen Menschen nehmen jährlich an diesen Untersuchungen teil, die für gesetzlich Versicherte ab 35 Jahren alle zwei Jahre eine Leistung der Krankenversicherung sind, bei manchen Kassen auch früher. Die Vorbeugung und Früherkennung des Hautkrebses werden zunehmend durch digitale Verfahren unterstützt. Es verbleibt aber Aufgabe des Einzelnen, sich und seine Familie angemessen vor Hautkrebs zu schützen.

## Literaturverzeichnis

1. AIHW – Australian Institute of Health and Welfare (2013). Health system expenditures on cancer and other neoplasms in Australia 2008-09. Cancer series no. 81. Cat. no. 78. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare.
2. Anastasiadou Z, Schaefer I, Siebert J, Guenther W, Reusch M, Augustin M (2016). Participation and Health Care Provision of Statutory Skincancer Screening in Germany – A Secondary Data Analysis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 30(3):424-427.
3. Augustin M, Stadler R, Reusch M, Schaefer I, Kornek T, Luger T (2012). Gesetzliches Hautkrebscreening in Deutschland: Wahrnehmung in der Öffentlichkeit. *J Dtsch Dermatol Ges* 10(1):42-50.
4. Augustin M, Anastasiadou Z, Schaarschmidt ML, Krensel M, Schaefer I, Reusch M (2016). Versorgung des Hautkrebses in Deutschland. Leistungsvolumina und -erbringer. *Hautarzt* 67(7):544-548.
5. Augustin J, Kis A, Sorbe C, Augustin M (2018a). Epidemiology of skin cancer in the German population: impact of socioeconomic and geographic factors. *J EADV* 32(11):1906-1913.
6. Augustin M, Wimmer J, Biedermann T, Blaga R et al. (2018b). Praxis der Tele Dermatologie. Leitfaden der deutschsprachigen Dermatologen. *J Dtsch Dermatol Ges* 16(Suppl. 5):6-57.
7. Barnes B, Kraywinkel K, Nowossadek E, Schönfeld I, et al. (2016). Bericht zum Krebsgeschehen in Deutschland 2016. Berlin: Robert Koch-Institut.
8. Bauer A, Diepgen TL, Schmitt J (2011). Is occupational solar ultraviolet irradiation a relevant risk factor for basal cell carcinoma? A systematic review and meta-analysis of the epidemiological literature. *Br J Dermatol* 165(3):612-25.
9. Becker C (2007). Sonnenschutz: Der richtige Umgang mit der Sonne. *Pharmazeutische Zeitung* 27. <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/ausgabe-272007/der-richtige-umgang-mit-der-sonne/> (letzter Zugriff: 27.04.2019).
10. Boniol M, Autier P, Boyle P, Gandini S (2012). Cutaneous melanoma attributable to sunbed use: a systematic review and meta-analysis. *BMJ* 345:34757.
11. Breitbart EW, Waldmann A, Nolte S, Capellaro M et al. (2012). Systematic skin cancer screening in Northern Germany. *J Am Acad Dermatol.* 66(2):201-11.
12. Brunssen A, Waldmann A, Eisemann N, Katalinic A (2017). Impact of skin cancer screening and secondary prevention campaigns on skin cancer incidence and mortality: A systematic review. *J Am Acad Dermatol.* 76(1):129-139.e10.
13. Bundesamt für Strahlenschutz (2018a). Wirkungen von UV-Strahlung - Langfristige Wirkungen. [http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/wirkung/langfristig/langfristig\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/wirkung/langfristig/langfristig_node.html) (letzter Zugriff: 27.04.2019).
14. Bundesamt für Strahlenschutz (2018b). Wirkungen von UV-Strahlung – Akute Schädigungen der Haut. <http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/wirkung/akut/haut.html> (letzter Zugriff: 27.04.2019).
15. Bundesamt für Strahlenschutz (2018c). Schutz vor UV-Strahlung – UV-Schutz für die Haut. <http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/schutz/haut/haut.html> (letzter Zugriff: 27.04.2019).
16. Bundesamt für Strahlenschutz (2018d). Wirkungen von UV-Strahlung – Die verschiedenen Hauttypen. <http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/wirkung/hauttypen/hauttypen.html> (letzter Zugriff: 27.04.2019).
17. Bundesamt für Strahlenschutz (2018e). Schutz vor UV-Strahlung – UV-Schutz durch Kleidung. [http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/schutz/kleidung/kleidung\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/schutz/kleidung/kleidung_node.html) (letzter Zugriff: 27.04.2019).



18. Bundesamt für Strahlenschutz (2019). Was ist der UV-Index? <http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/uv-index/einfuehrung/einfuehrung.html> (letzter Zugriff: 07.05.2019).
19. Bundesamt für Strahlenschutz (o.J.). Tipps zum UV-Schutz. [www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/schutz/tipps/tipps\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/schutz/tipps/tipps_node.html) (letzter Zugriff: 13.03.2019).
20. Bundesinstitut für Risikobewertung (2005). Informationen, Tipps und Empfehlungen zu Sonnenschutzmitteln. Stellungnahme Nr. 035/2005 des BfR vom 22.08.2005. [https://www.bfr.bund.de/cm/343/informationen\\_tipps\\_und\\_empfehlungen\\_zu\\_sonnenschutzmitteln.pdf](https://www.bfr.bund.de/cm/343/informationen_tipps_und_empfehlungen_zu_sonnenschutzmitteln.pdf) (letzter Zugriff: 27.04.2019).
21. Bundesministerium für Gesundheit (2008). BAnz. Nr. 37 (S. 871) vom 06.03.2008: Bekanntmachung eines Beschlusses des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Änderung der Krebsfrüherkennungsrichtlinien: Hautkrebscreening, [https://www.g-ba.de/downloads/39-261-516/2007-11-15-KFU-Hautkrebscreening\\_BAnz.pdf](https://www.g-ba.de/downloads/39-261-516/2007-11-15-KFU-Hautkrebscreening_BAnz.pdf) (letzter Zugriff: 13.03.2019).
22. del Marmol V, Stratigos A, Calazava-Pinton P, Augustin M (2019). Sunbed Use in Europe. Time for Information. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 33(Suppl. 2):3-4.
23. Deutsche Krebsgesellschaft (2019). Hautkrebs – So können Sie sich schützen. Unter: Basis-Informationen-krebs/krebsarten/hautkrebs/hautkrebs-so-koennen-sie-sich-schuetzen. <https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/krebsarten/hautkrebs/hautkrebs-so-koennen-sie-sich-schuetzen.html> (letzter Zugriff: 26.03.2019).
24. de Vries A, Söllner W, Steixner E, Auer V, Schiessling G, Stzankay A, et al. (1998). Subjektiv erlebte Belastung und Bedarf an psychosozialer Unterstützung bei Tumorpatienten in strahlentherapeutischer Behandlung. *Strahlentherapie und Onkologie* 174(8):408-414.
25. Diepgen TL, Drexler H, Schmitt J (2012). Epidemiologie berufsbedingter UV-abhängiger Hauttumoren. *Hautarzt* 63(10):769-77.
26. DKFZ - Deutsches Krebsforschungszentrum (o.J.). Hautkrebs: Vorbeugung. [www.krebsinformationsdienst.de/tumorarten/hautkrebs/vorbeugung.php](http://www.krebsinformationsdienst.de/tumorarten/hautkrebs/vorbeugung.php) (letzter Zugriff: 26.03.2019).
27. DKG, DKH, AWMF - Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF (2014). Leitlinienprogramm Onkologie: S3-Leitlinie Prävention von Hautkrebs, Langversion 1.1, AWMF Registernummer: 032/052OL. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/032-052OL1\\_Pr%C3%A4vention\\_von\\_Hautkrebs\\_2014-04.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/032-052OL1_Pr%C3%A4vention_von_Hautkrebs_2014-04.pdf) (letzter Zugriff: 13.03.2019).
28. DKG, DKH, AWMF - Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF (2016a). Leitlinienprogramm Onkologie: S3-Leitlinie Prävention von Hautkrebs. Kapitel 4: Hautkrebs – Wenn Hautzellen sich ungebremst vermehren: 12-21. AWMF Registernummer: 032/052OL. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/032-052OLp\\_S3\\_Praevention\\_von\\_Hautkrebs\\_2016-09.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/032-052OLp_S3_Praevention_von_Hautkrebs_2016-09.pdf) (letzter Zugriff: 26.03.2019).
29. DKG, DKH, AWMF - Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF (2016b). Leitlinienprogramm Onkologie: Prävention von Hautkrebs, Gesundheitsleitlinie, AWMF Registernummer: 032/052OL, [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/032-052OLp\\_S3\\_Praevention\\_von\\_Hautkrebs\\_2016-09.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/032-052OLp_S3_Praevention_von_Hautkrebs_2016-09.pdf) (letzter Zugriff: 13.03.2019).
30. DKG, DKH, AWMF - Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF (2017). S2K-Leitlinie 032-021 „Basalzellkarzinom“ (Aktualisierung 2017/2018) AWMF online, Kurzleitlinie-Platteneithelkarzinom der Haut, Update 2012, AWMF-Register Nummer 032/022. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/032-021\\_S2K\\_Basalzellkarzinom-der-Haut\\_2018-09\\_01.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/032-021_S2K_Basalzellkarzinom-der-Haut_2018-09_01.pdf) (letzter Zugriff: 26.03.2019).
31. DKG, DKH, AWMF - Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF (2018a). Leitlinienprogramm Onkologie: S3 Leitlinie Aktinische Keratose und Platteneithelkarzinom der Haut, Langversion 0.1 (Konsultationsfassung), AWMF Registernummer: 032/022OL. <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/aktinische-keratosen-undplatteneithelkarzinom-der-haut/> (letzter Zugriff: 13.03.2019).

32. DKG, DKH, AWMF - Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF (2018b). Leitlinienprogramm Onkologie: S3 Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Melanoms, Version 3.1, AWMF Registernummer: 032/024OL. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/032-024OL\\_I\\_S3\\_Melanom-Diagnostik-Therapie-Nachsorge\\_2018-07\\_01.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/032-024OL_I_S3_Melanom-Diagnostik-Therapie-Nachsorge_2018-07_01.pdf) (letzter Zugriff: 26.03.2019).
33. Eisemann N, Waldmann A, Katalinic A (2014). Inzidenz des malignen Melanoms und Veränderung der stadienspezifischen Inzidenz nach Einführung eines Hautkrebscreenings in Schleswig-Holstein. Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz 57(1):77-83.
34. Eissing L, Schaefer I, Strömer K, Kaufmann R, Enk A, Reusch M, Augustin M (2017). Die Wahrnehmung des gesetzlichen Hautkrebscreenings in der Allgemeinbevölkerung. Aktuelle Erkenntnisse über Teilnahmequote, Kenntnisstand und Beurteilung. Hautarzt 68 (5):371-376.
35. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, Thrun S (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature. 2017 Feb 2;542(7639):115-118.
36. Falk M & Anderson C (2008). Prevention of skin cancer in primary healthcare: an evaluation of three different prevention effort levels and the applicability of a phototest. The European journal of general practice 14(2):68-75.
37. Fransen M, Karahalios A, Sharma N, English DR, Giles GG, Sinclair RD (2012). Non-melanoma skin cancer in Australia. Med J Aust. 19;197(10):565-8.
38. Gandini S, Sera F, Cattaruzza MS, Pasquini P, et al. (2005). Meta-analysis of risk factors for MM family history, actinic damage and phenotypic. European Journal of Cancer 41(14):2040-2059.
39. G-BA (2018). Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Früherkennung von Krebserkrankungen, zuletzt geändert am 18. Januar 2018. [https://www.g-ba.de/downloads/62-492-1728/KFE-RL\\_2018-01-18\\_iK-2019-01-01.pdf](https://www.g-ba.de/downloads/62-492-1728/KFE-RL_2018-01-18_iK-2019-01-01.pdf) (letzter Zugriff: 26.03.2019).
40. G-BA (2017). Perspektiven einer multimodalen Evaluation der Hautkrebsfrüherkennung. [https://innovationsfonds.g-ba.de/downloads/media/112/Liste-gefoerderter-Projekte-VSF-FBK\\_20-10-2017.pdf](https://innovationsfonds.g-ba.de/downloads/media/112/Liste-gefoerderter-Projekte-VSF-FBK_20-10-2017.pdf) (letzter Zugriff: 19.04.2019).
41. Glaeske G (2013). Sicht der Versorgungsforschung: Hautkrebscreening braucht intensive Begleitforschung. Gesellschaftspolitische Kommentare. 54(Sonderausgabe 1): 28-32.
42. Glaeske G & Ludwig WD (2018). Innovationsreport 2018. Auswertungsergebnisse von Routinedaten der Techniker Krankenkasse aus den Jahren 2015 bis 2017. <https://www.tk.de/resource/blob/2047632/996bb4ad37127339e3a61050b43acddb/innovationsreport-2018-data.pdf> (letzter Zugriff: 04.05.2019).
43. Gordon LG & Rowell D (2015). Health system costs of skin cancer and cost-effectiveness of skin cancer prevention and screening: a systematic review. Eur J Cancer Prev. 24(2):141-9.
44. Greinert R, Breitbart EW, Mohr P, Volkmer B(2014). Health initiatives for the prevention of skin cancer. Adv Exp Med Biol 810:485-99.
45. Grobe TG, Heller G, Szecsenyi J (2014). Barmer GEK Arztreport 2014. Siegburg: Asgard.
46. Haenssle HA, Fink C, Schneiderbauer R, Toberer F et al. (2018). Man against machine: diagnostic performance of a deep learning convolutional neural network for dermoscopic melanoma recognition in comparison to 58 dermatologists. Ann Oncol 29(8):1836-1842.
47. Hay RJ, Johns NE, Williams HC, Bolliger IW et al. (2014). The global burden of skin disease in 2010: An analysis of the prevalence and impact of skin conditions. Journal of Investigative Dermatology 134(6):1527-1534.
48. Hibbeler B (2005). Risikofaktor Sonne: „Die Haut vergisst nichts“. Deutsches Ärzteblatt 102(26):1861.

49. Housman TS, Feldman SR, Williford PM, Fleischer AB JR et al. (2003). Skin cancer is among the most costly of all cancers to treat for the Medicare population. *J Am Acad Dermatol.* 48(3):425-9.
50. Hübner J, Eisemann N, Brunßen A, Katalinic A (2018). Hautkrebscreening in Deutschland: Bilanz nach zehn Jahren. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 61(12):1536-1543.
51. IQWiG – Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (2018). Gesundheitsinformation „Schwarzer Hautkrebs“. <https://www.gesundheitsinformation.de/wie-kann-man-sich-vor-zu-viel-sonne-schuetzen.2096.de.html?part=vorbeugung-q4> (letzter Zugriff: 26.4.2019).
52. Kassianos AP, Emery JD, Murchie P, Walter FM (2015). Smartphone applications for melanoma detection by community, patient and generalist clinician users: a review. *Br J Dermatol.* 172(6):1507-1518.
53. Katalinic A (2019). Update – Zahlen zu Hautkrebs in Deutschland. Mai 2019.
54. Koh HK, Norton LA, Geller AC, Sun T et al. (1996). Evaluation of the American Academy of Dermatology's national skin cancer early detection and screening program. *J Am Acad Dermatol* 34(6):971-978.
55. Komatsubara KM, Jeter J, Carvajal RD, Margolin K et al. (2017): Advances in the Treatment of Advanced Extracutaneous Melanomas and Nonmelanoma Skin Cancers. *Am Soc Clin Oncol Educ Book* 37:641-650.
56. Krensell M, Schäfer I, Augustin M (2019a). Cost-of-illness of Melanoma in Europe – A Modelling Approach. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 33 (Suppl. 2):34-45.
57. Krensell M, Schäfer I, Augustin M (2019b). Modelling first-year cost-of-illness of melanoma attributable to sunbed use in Europe. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 33 (Suppl. 2):46-56.
58. Ludwig WD & Schwabe U (2017). Onkologika. In: Schwabe U, Paffrath D, Ludwig WD, Klauber J (Hrsg.) *Arzneiordnungsreport 2017:597-639.* Berlin: Springer.
59. Lüken F, Batz D, Kutschmann M (2016). Evaluation der Screeninguntersuchungen auf Hautkrebs gemäß Krebsfrüherkennungs-Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses. Abschlussbericht der Jahre 2011 – 2013, im Auftrag des Gemeinsamen Bundesausschusses, Stand 30. September 2016.
60. Mahoney KM, Freeman GJ, McDermott DF (2015). The Next Immune-Checkpoint Inhibitors: PD-1/PD-L1 Blockade in Melanoma. *Clin Ther* 37(4):764-82.
61. Merz R (2018). Melanom – Prävention und Versorgung. *TumorDiagnostik & Therapie* 39(02):97-99.
62. Meyer M, Altmann U, Bartholomäus S, Burger U et al. (2019). Kapitel 6: Datenzusammenführung, -speicherung und Best-of-Prozess. In: Stegmaier C, Hentschel S, Hofstädter F, Katalinic A, et al. (Hrsg.) *Das Manual der Krebsregistrierung.* 81-98. München: W. Zuckerschwerdt.
63. Schäfer I, Reusch M, Siebert J, Spehr C, Augustin M (2014). Versorgungsmerkmale des Basalzellkarzinoms in Deutschland. Die Rolle von Versicherterstatus und soziodemographischen Faktoren. *J Dtsch Dermatol Ges* 12(9):803-811.
64. Schäfer I, Reusch M, Siebert J, Hilbring C, Augustin M (2017). Assoziation von Krankenversicherung und soziodemografischen Faktoren mit der Versorgung maligner Melanome. *Gesundheitswesen* 79(01):21-27.
65. Sinclair C & Foley P (2009). Skin cancer prevention in Australia. *British Journal of Dermatology* 161(s3):116-123.
66. Stang A, Augustin M (2011). Krebs-Screening-Programme. Methodische Grundlagen und erste Erfahrungen mit dem Hautkrebs-Screening. *Onkologie* 34(Suppl 2):2-4.

67. Stang A, Garbe C, Autier P und Jöckel KH (2016). The many unanswered questions related to the German skin cancer screening programme. *European Journal of Cancer* 64:83-88.
68. Schadendorf D, van Akkooi AC, Berking C, Griewank KG et al. (2018). Melanoma. *Lancet* 392(10151):971-984.
69. StiWa – Stiftung Warentest (2019). Creme, Milch, Gel oder Öl – und welcher Lichtschutzfaktor? <https://www.test.de/medikamente/selbstmedikation/haut/sonnenbrand/sonnenbrand/lichtschutzfaktor/> (letzter Zugriff: 26.4.2019).
70. Trettel A, Eissing L, Augustin M (2018). Telemedicine in Dermatology: Findings and Experiences Worldwide – A Systematic Literature Review. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 32(2):215-224.
71. van der Leest RJT, de Vries E, Bulliard JL, Paoli J et al. (2011). The Euromelanoma skin cancer prevention campaign in Europe: Characteristics and results of 2009 and 2010. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 25(12):1455-1465.
72. Wagner T, Augustin M, Blome C, Forschner A et al. (2018). Fear of cancer progression in patients with stage IA malignant melanoma. *Eur J Cancer Care* 27(5):e12901.
73. Waldmann A, Nolte S, Weinstock MA, Breitbart EW et al. (2012). Skin cancer screening participation and impact on melanoma incidence in Germany – An observational study on incidence trends in regions with and without population-based screening. *British Journal of Cancer* 106(5):970-4.
74. Zumdick A, John SM (2016). Hautkrebs durch UV-Licht. Eine neue Berufskrankheit. *Der Allgemeinarzt* 16:44-46.

## Abkürzungsverzeichnis

4-MBC	3-(4-Methylbenzyliden)-DL-campher
ABCDE	Asymmetrie, Begrenzung, Colour, Durchmesser/ Dynamik, Erhabenheit
ADP	Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention
AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
ATC	Anatomisch-chemische Klassifikation
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlich Medizinischer Fachgesellschaften
BRAF-Gen	Onkogen, das für die Serin-Threonin-Proteinkinase BRAF kodiert
BRAF-V600	infolge Genmutation veränderte BRAF-Kinase mit einer anderen Aminosäure anstelle von Valin (V) an Position 600 der AS-Sequenz
CTLA-4	<i>cytotoxic T-lymphocyte-associated Protein 4</i>
CVderm	Competenzzentrum Versorgungsforschung in der Dermatologie
DDD	<i>Defined Daily Dose</i> , definierte Tagesdosis
DKG	Deutsche Krebsgesellschaft
DKH	Deutsche Krebshilfe
DNA	<i>deoxyribonucleic acid</i> , Desoxyribonukleinsäure
EU	Europäische Union
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GOP	Gebührenordnungsposition
IQWiG	Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
KI	Künstliche Intelligenz
KV	Kassenärztliche Vereinigung
LKK	Landwirtschaftliche Krankenkasse
LSF	Lichtschutzfaktor
MEK	Mitogen-aktivierte, über extrazelluläre Signale regulierte Kinase, Bestandteile des MAPK-Signalwegs
NCT	Nationales Centrum für Tumorerkrankungen Heidelberg
NKH	Nationale Versorgungskonferenz Hautkrebs
PD-1	<i>Programmed Cell Death Protein 1</i> , Immun-Checkpoint
PD-L1	<i>Programmed Cell Death 1 ligand 1</i>

PEG	Polyethylenglykol
PDT	Photodynamische Therapie
TK	Techniker Krankenkasse
UKE	Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
UPF	<i>Ultraviolet Protection Factor</i>
UV	ultraviolette Strahlung
Zi	Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prävalenz des malignen Melanoms nach Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in den Jahren 2015-2017 ....	19
Abbildung 2: Prävalenz des epithelialen Hautkrebses nach Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in den Jahren 2015-2017 ....	19
Abbildung 3: Prävalenz des malignen Melanoms nach Alter und Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017 .....	20
Abbildung 4: Inzidenz des malignen Melanoms nach Alter und Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017 .....	21
Abbildung 5: Prävalenz des epithelialen Hautkrebses nach Alter und Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017 .....	22
Abbildung 6: Inzidenz des epithelialen Hautkrebses nach Alter und Geschlecht pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017 .....	22
Abbildung 7: Prävalenz des malignen Melanoms nach KV-Region pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017 .....	24
Abbildung 8: Inzidenz des malignen Melanoms nach KV-Region pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017 .....	25
Abbildung 9: Prävalenz des epithelialen Hautkrebses nach KV-Region pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017 .....	26
Abbildung 10: Inzidenz des epithelialen Hautkrebses nach KV-Region pro 100.000 Versicherte ab 20 Jahren in 2017 .....	27
Abbildung 11: Anzahl der Screenings nach Allgemeinmediziner und Dermatologe 2015 bis 2017 auf der Basis der TK-Daten.....	29
Abbildung 12: Anteil der Versicherten ab 35 Jahre mit Screening beim Dermatologen oder Hausarzt in Prozent nach KV-Region in 2017..	31
Abbildung 13: Anteil der Versicherten mit einem Screening nach Alter, Geschlecht und Facharztgruppe in Prozent im Jahr 2017 .....	33
Abbildung 14: Anteil Versicherter ab 35 Jahren mit Screening beim Dermatologen in Prozent nach KV-Region in 2017 .....	34
Abbildung 15: Anteil Versicherter ab 35 Jahren mit Screening beim Hausarzt in Prozent nach KV-Region in 2017 .....	35
Abbildung 16: Versicherte ab 35 Jahren mit Screening beim Dermatologen vs. Hausarzt (Quotient) nach KV-Region in 2017 .....	36
Abbildung 17: Anteil prävalenter und inzidenter Versicherter mit Therapie in 2017 .....	46

Abbildung 18: Anteil verordneter Tagesdosen (DDD) nach Arzneimittelgruppe bei prävalenten Versicherten mit der Diagnose eines malignen Melanoms in 2017 .....	47
Abbildung 19: Anteil verordneter Tagesdosen (DDD) nach Arzneimittelgruppe bei prävalenten Versicherten mit der Diagnose mit der Diagnose des epithelialen Hautkrebses in 2017 .....	47
Abbildung 20: Verordnete Tagesdosen (DDD) nach Arzneimittelgruppe in den Jahren 2015 bis 2017 bei Versicherten mit der Diagnose eines malignen Melanoms .....	48
Abbildung 21: Verordnete Tagesdosen (DDD) nach Arzneimittelgruppe in den Jahren 2015 bis 2017 bei Versicherten mit der Diagnose des epithelialen Hautkrebses .....	49
Abbildung 22: Verordnete Tagesdosen (DDD) und Bruttoumsatz der tumorspezifischen Medikamente in den Jahren 2015 bis 2017 bei allen Versicherten mit Hautkrebs.....	50
Abbildung 23: Hauttypen.....	56
Abbildung 24: Der UV-Index .....	57
Abbildung 25: Label für Produkte mit dem UV STANDARD 801 .....	59
Abbildung 26: Die ABCDE-Regel.....	67