

# Alzheimer Erkrankung

Menschen, die an Alzheimer erkranken, leiden zu Beginn der Krankheit an Gedächtnislücken. Sie vergessen Termine, Namen und verlegen Gegenstände. Solche Gedächtnislücken müssen aber nicht zwangsläufig auf Alzheimer hindeuten, da Vergesslichkeit im Alter keine Seltenheit ist.

Bei der Alzheimerkrankheit kommen jedoch noch weitere Schwierigkeiten hinzu. Das Lösen von Problemen oder das Planen fällt diesen Menschen zunehmend schwerer. Sie verlieren die zeitliche Orientierung und können beispielsweise die Anreise zum Hausarzt nicht mehr richtig einschätzen. Sie haben Mühe, sich in einer neuen Umgebung zu orientieren. Die Sprache ist ebenfalls betroffen. Alzheimererkrankte haben Wortfindungsstörungen. Das bedeutet, dass ihnen Gespräche zunehmend schwerfallen. Auch kann es vorkommen, dass sie Wörter verwenden, die im Kontext keinen Sinn ergeben, was ihnen aber selbst nicht auffällt.

Es fällt ihnen zunehmend schwer, Situationen und Gefahren richtig einzuschätzen. Die Freude sich am Sozialleben zu beteiligen, schwindet und sie ziehen sich zurück. Insbesondere, wenn sie auf ihre Vergesslichkeit angesprochen werden, «Das hast du gerade eben schon erzählt.». Neue Situationen mit vielen Menschen, wie beispielsweise ein grosses Familienfest führt zu Unbehagen und zu Stress.

Den Angehörigen von Alzheimerpatienten fallen oft Wesensveränderungen auf. Die Gefühle können von Heiterkeit auf Traurigkeit umschlagen, ohne dass ein ersichtlicher Grund erkennbar wäre. Nicht selten verfallen Alzheimererkrankte in eine langanhaltende depressive Stimmung. Menschen, die vor der Erkrankung eine ernste und strenge Persönlichkeit hatten, werden durch die Alzheimererkrankung sehr offenherzig, und freundlich. Dies kann aber auch ins Gegenteil fallen, so dass diese Menschen grundlos wütend und böse werden können.

Das Kurzzeitgedächtnis ist vor allem betroffen, doch im Verlauf der Krankheit treten auch Wissenslücken im Langzeitgedächtnis auf. Gegen Ende des Lebens eines Alzheimererkrankten werden Familienangehörige nicht mehr erkannt, Inkontinenz tritt ein und einfache alltägliche Aufgaben wie die Bekleidung fallen weg. Diese Patienten werden bettlägerig, die Kommunikation beschränkt sich auf einzelne kurze Wörter bis hin zur Ansprechlosigkeit und Apathie.

[1]: [www.alzheimer.ch](http://www.alzheimer.ch)

## Alzheimer vs. Demenz

Demenz beschreibt den allgemeinen Oberbegriff der Vergesslichkeit. Bei Menschen, die im Alter vergesslich werden, spricht man von Demenz. Eine Demenz muss aber nicht zwangsläufig auf Alzheimer hindeuten. Es kann sich bei älteren Menschen durchaus lediglich um eine Altersdemenz handeln, die weder pathologische Ursachen noch Verläufe oder Befunde aufweist. Spricht man von der Alzheimer Demenz, ist eine ernstzunehmende Krankheit gemeint, welche behandelt werden sollte.

[2]: [www.t-online.de](http://www.t-online.de)

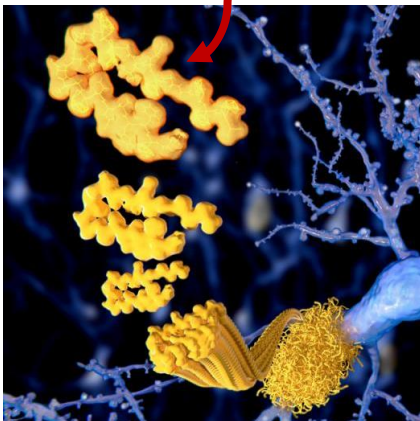
## Erkrankung des Gehirns

Die Alzheimer Demenz entsteht im Gehirn. Dabei sind zwei Faktoren bekannt, die zum Absterben der Nervenzellen und somit zur Abnahme der Gehirnmasse führen. Das Gehirn besteht aus Millionen von Nervenzellen, die miteinander verbunden sind und über Synapsen kommunizieren. So gelangen Informationen über die Synapsen von einer Nervenzelle zur anderen. Dieser natürliche Vorgang ermöglicht unter anderem den normalen Denkprozess, sowie das Speichern und Aufrufen von Erinnerungen.

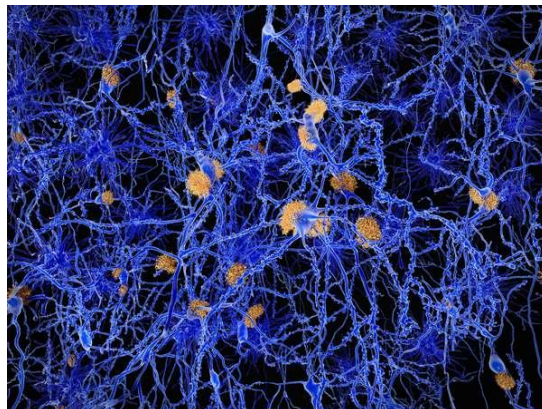
### Die Amyloiden Plaques

Ausserhalb der Nervenzellen laufen verschiedene Prozesse ab. Bei einem bestimmten Vorgang wird durch Spaltung eines Enzyms namens APP (Amyloid-Precursor-Protein) das Beta-Amyloid-Fragment freigesetzt. Dieser Vorgang ist auch im gesunden Gehirn beobachtbar und nicht pathologisch. Bei einem gesunden Menschen wird dieses Beta-Amyloid-Fragment anschliessend im Körper abgebaut. Bei der Alzheimerkrankheit ist dieser Prozess gestört. Die Beta-Amyloid-Fragmente werden nicht mehr abgebaut. Sie bleiben im Gehirn und verklumpen miteinander. Es entstehen Plaques. Diese Plaques liegen dann zwischen den Nervenzellen und verhindern dadurch die Übermittlung von Signalen von einer Nervenzelle zur nächsten.

**Beta-Amyloid-Fragmente**



**Amyloide Plaques**



Die gelben runden Teilchen stellen die Plaques zwischen den Nervenzellen in einem Neuronen-netz dar. Sie bestehen aus vielen Beta-Amyloid-Fragmenten.

(1): [www.laboratoryequipment.com](http://www.laboratoryequipment.com)

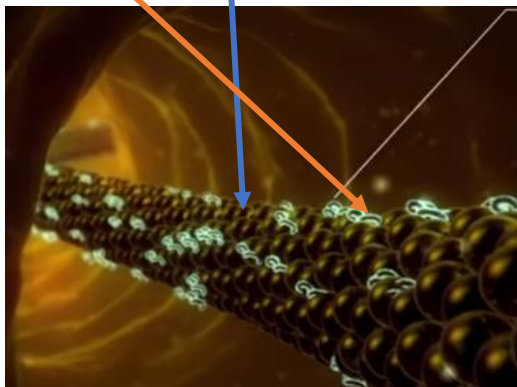
(2): [www.britannica.com](http://www.britannica.com)

### Die Tau-Fibrillen

Bei der Übertragung von Informationen von einer Nervenzelle zur nächsten läuft das elektrische Signal vom Zellkörper über das Axon zur Synapse. Im Inneren des Axons befindet sich ein Skelett, das die Übertragung von Signalen überhaupt erst möglich macht. Dieses Skelett besteht aus vielen Proteinteilchen, den sogenannten Mikrotubuli. Das Tau-Protein wirkt wie ein Klebstoff. Es sorgt dafür, dass diese Mikrotubuli aneinander gebunden bleiben. Bei der Alzheimerkrankheit ist dieses Tau-Protein geschädigt und hält die Mikrotubuli nicht mehr zusammen. Dadurch fällt das Skelett zur Übertragung von Signalen zusammen. Über dieses

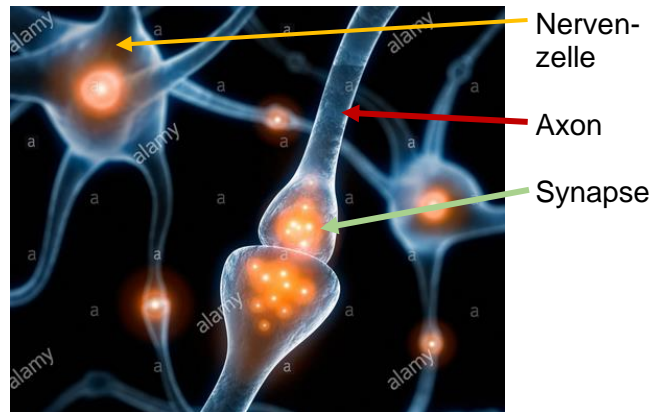
Axon können nun keine Signale mehr übertragen werden. Durch den Überschuss an Tau-Proteinen in der Nervenzelle und die Zerstörung des Skeletts im Inneren des Axons stirbt die Nervenzelle ab.

#### Skelett aus Mikrotubuli und Tau-Protein



(3): [www.alzheimer-forschung.de](http://www.alzheimer-forschung.de)

#### Nervenzellen

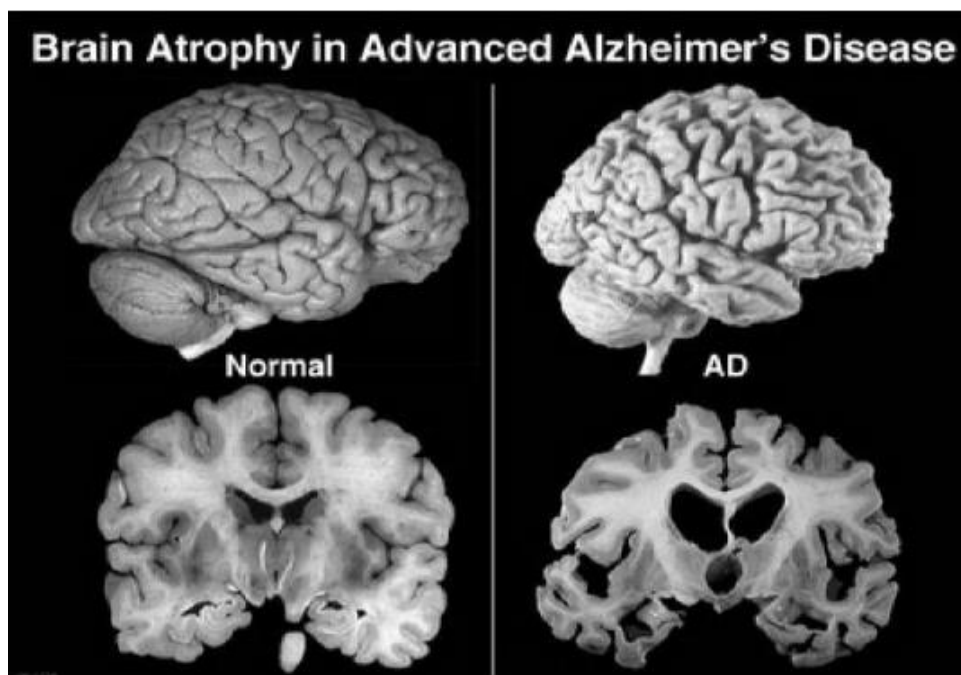


(4): [www.alamy.de](http://www.alamy.de)

#### Die Folgen

Experten gehen davon aus, dass diese beiden Veränderungen im Gehirn bereits bis zu 15 Jahre vor den ersten Symptomen entstehen. Durch das Absterben der Nervenzelle und die Plaques im Gehirn, wird Hirnmasse nicht nur zerstört, sondern auch abgebaut. Dieser Vorgang ist irreversibel, das bedeutet, wenn die Hirnmasse einmal verschwinden ist, kann sie nie wieder hergestellt werden. Es entstehen die typischen Alzheimer Symptome wie Vergesslichkeit, Orientierungslosigkeit und Wesensveränderung.

#### Abbildung eines gesunden Gehirns vs. Abbildung eines Alzheimer Gehirns



Hier ist der Schwund der Gehirnmasse deutlich zu erkennen.

Auf der Abbildung oben links ist ein gesundes Gehirn von der Seite zu sehen. Oben rechts steht im Vergleich das kranke Alzheimer Gehirn. Das Volumen ist sichtlich kleiner als beim gesunden Gehirn und die Hirnmasse ist oben rechts weniger dichter als beim gesunden Gehirn. Im unteren Teil der Abbildung sind beide Gehirne in einem Querschnitt zu sehen. Beim rechten Querschnitt sind grosse Löcher in der Mitte zu erkennen. Diese Löcher bedeuten, dass keine Hirnmasse mehr vorhanden ist. Beim linken Querschnitt hingegen sind die Löcher sehr klein, was bei einem gesunden Gehirn normal ist.

(5): [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

[3]: [www.alzheimer-forschung.de](http://www.alzheimer-forschung.de)

## Die 3 Phasen der Erkrankung

Die Alzheimererkrankung verläuft bei jedem Menschen anders. Die Art und der Verlauf der Vergesslichkeit können von Patienten zu Patienten variieren. Dennoch lässt sich die Alzheimerkrankheit in drei grobe Phase einteilen.

1

In der ersten Phase spricht man von leichter Demenz. Die betroffenen Menschen verlegen Dinge und können sich nicht mehr erinnern, wo sie diese hingelegt haben. Termine, Geburtstage und Namen werden vergessen. Alltägliche Aufgaben, wie das Kaufen eines Bustickets und in den richtigen Bus einzusteigen, werden zu unüberwindbaren Hürden. Diese Menschen schämen sich oft dafür und ziehen sich zurück.

2

Während Alzheimererkrankte in der ersten Phase durchaus noch ein selbstständiges und selbstbestimmtes Leben führen können, wird dies in der zweiten Phase unmöglich. Die Vergesslichkeit nimmt zu. Diese Menschen haben Schwierigkeiten sich Witterungsbedingt anzuziehen. Auch vergessen Sie gewisse Kleidungsstücke wie Hosen oder Socken. Die Körperhygiene wird zum Problem. Sich regelmässig zu reinigen und zu duschen wird vergessen und/oder vehement abgelehnt. In dieser Phase kann Inkontinenz hinzukommen. Menschen mit Alzheimer in dieser zweiten Phase vergessen sich angemessen zu ernähren und essen entweder zu viel, da sie sich nicht an die letzte Mahlzeit erinnern können oder nehmen ab, da das Hungergefühl verloren geht. Auch schwinden Geruchs- und Geschmackssinn. Die Kommunikation zu den Pflegenden und Angehörigen wird zunehmend erschwert. Auch werden diese Menschen unruhig, verlaufen sich, haben einen ausgeprägten Bewegungsdrang, sind nachts wach und schlafen tagsüber.

3

In der dritten und letzten Phase wird das Leben unter ständiger Betreuung unumgebar. Die Alzheimerpatienten sind kaum mehr ansprechbar und in ihrer eigenen Welt zurückgezogen. Es ist den Angehörigen und den Pflegenden nicht mehr möglich, ein Gespräch mit ihnen zu führen. Die Patienten sprechen nur noch in kleinen Wörtern, verstehen aber noch einfache Anweisungen. Die Inkontinenz tritt nun in jedem Falle auf. Ausserdem kommen Schwierigkeiten wie Schluckstörungen und Bewegungseinschränkungen hinzu. Die Alzheimererkrankten werden bettlägerig und müssen vor dem Wundliegen von Fachkräften bewahrt werden.

Den Übergang von einer Phase in die nächste kann schleichend geschehen oder sprunghaft. Ausserdem können Patienten in der ersten Phase bereits Eigenschaften der zweiten Phase aufweisen oder sich zwischen den Phasen befinden.

[4]: [www.alzheimer-selbsthilfe.at](http://www.alzheimer-selbsthilfe.at)

## Die 6 Typen der Demenz

**Genetische Früh-Demenz** Dieser Alzheimer tritt am seltensten auf. Betroffene erkranken zwischen dem 30. und dem 65. Lebensjahr an dieser schweren Form des Alzheimers. Die Krankheit ist autosomal-dominant. Das bedeutet, wenn ein Elternteil an dieser Form des Alzheimers erkrankt, ist die Wahrscheinlichkeit, dass auch ihre Kinder an dieser Krankheit erkranken bei 50%. Autosomale Vererbung bedeutet, dass das krankheitsauslösende Gen nicht auf den Geschlechtschromosomen liegt. Diese Form des Alzheimers verläuft in jedem Fall tödlich. Nach der Diagnose leben diese Menschen durchschnittlich noch zwei Jahre.

[5]: [www.alzheimer-forschung.de](http://www.alzheimer-forschung.de)

**Alzheimer-Demenz** Diese Form der Demenz kommt am häufigsten vor. Menschen erkranken ab dem 65. Lebensjahr an dieser Krankheit. In dieser Arbeit wird auf diesen Typen eingegangen.

**Lewy-Körperchen-Demenz** Bei dieser Form der Demenz bleibt das Gedächtnis länger erhalten als bei der Alzheimer-Demenz. Diese Patienten leiden häufig an Halluzinationen, die sie nicht mehr von der Realität unterscheiden können. Beispielsweise berichten sie von Einbrechern, die letzte Nacht angeblich bei ihnen waren und ihnen ihre Geldbörse gestohlen haben. Diese Erzählungen erweisen sich dann als falsch. Grund für die Halluzinationen ist die verminderte Ausschüttung von Dopamin im Gehirn. Der Verfall des Körpers geht miteinander. Die Patienten haben unkontrollierte Zitteranfälle und Gleichgewichtsstörungen. Im Hirnstamm und in der Grosshirnrinde kommt es zu Zerstörungen der Nervenzellen, was diese Krankheit schliesslich auslöst. Eine medikamentöse Therapie ist schwierig, da nicht alle Patienten auf die Medikamente gut reagieren. In einigen Fällen werden die Symptome durch diese Medikamente sogar verstärkt.

[6]: [www.daspflegeportal.de](http://www.daspflegeportal.de)

[7]: [www.wegweiser-demenz.de](http://www.wegweiser-demenz.de)

**Vaskuläre Demenzerkrankung** Diese Form der Demenz wird auch «gefässbedingte» Demenz genannt. Wie der Name bereits andeutet, sind geplatzte Blutgefässe im Gehirn für die Vergesslichkeit verantwortlich. Meistens tritt diese Form der Demenz nach einem Schlaganfall auf. Die Sprache wird in Mitleidenschaft gezogen, das heisst, diese Menschen haben Wortfindungsstörungen und Schwierigkeiten, ihre Wünsche und Bedürfnisse zu äussern. Anders als bei der Alzheimer-Demenz sind keine Ablagerungen im Gehirn für die Erkrankung verantwortlich. Bluthochdruck, Diabetes, hohes Cholesterin, Bewegungsarmut und Rauchen können das Platzen der Blutgefässe



<b>Vaskuläre Demenzer- krankung</b>	<p>begünstigen. Aber auch eine Herzinsuffizienz führt zur Vaskulären Demenz, da das Gehirn nicht ausreichend mit Sauerstoff versorgt wird und somit Nervenzellen absterben.</p> <p>[8]: <a href="http://www.swissheart.ch">www.swissheart.ch</a></p>
<b>Frontotem- porale Demenz</b>	<p>Menschen, die an dieser Form der Demenz erkranken, weisen nicht die typischen Symptome der Alzheimer Demenz auf. Die Vergesslichkeit tritt nicht zu Beginn der Erkrankung auf. Da Nervenzellen in dem Teil des Gehirns absterben, der die Gefühle und das Sozialverhalten reguliert, fallen diese Patienten besonders im Zwischenmenschlichen Verhalten auf. Sie sind grundlos aggressiv oder beleidigend, haben kein Taktgefühl mehr und sind enthemmt im Umgang mit Mitmenschen. Auch wirken sie auf Angehörige verwahrlost und orientierungslos. Wie bei der Alzheimer Demenz gibt es weder Medikamente noch die Hoffnung auf eine Genesung. Die Therapie besteht darin, die Symptome zu lindern und die Betroffenen, sowie der Angehörige zu unterstützen.</p> <p>[9]: <a href="http://www.msmanuals.com">www.msmanuals.com</a>  [10]: <a href="http://www.daspflegeportal.de">www.daspflegeportal.de</a></p>
<b>Kinder Demenz</b>	<p>Selbst Kinder bleiben nicht von dieser Krankheit verschont. Bereits ab dem 3. Lebensjahr kann die Krankheit ausbrechen. Bei vielen betroffenen Kinder tritt am Anfang Hör-, Seh- und Sprachverlust auf. Mit fortschreitender Erkrankung verlieren sie auch die Fähigkeit sich zu bewegen und zu schlucken. Diese Form der Demenz ist unheilbar und verläuft innert weniger Jahre tödlich. Die Pharmafirma Biomarin forscht an einem vielversprechenden Wirkstoff gegen Kinderdemenz. Dieses Medikament soll die Krankheit aufhalten können. Auslöser sind in den meisten Fällen häufig auftretende epileptische Anfälle, die Nervenzellen im Gehirn absterben lassen.</p> <p>[11]: <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>  [12]: <a href="http://www.alzheimer.ch">www.alzheimer.ch</a></p>

## Prognose und Behandlung

Alzheimer ist nicht heilbar. Durch die Zerstörung der Nervenzellen, verschwindet die Gehirnmasse. Dieser Prozess ist unumkehrbar. Die Therapien und Medikamente setzen auf das Anhalten oder Verzögern der Alzheimerkrankheit und des Erhaltens von erworbenen kognitiven Fähigkeiten. Repräsentative Studien konnten belegen, dass das Spielen von Videospielen die Alzheimerkrankheit aufhalten kann. Die Patienten müssen sich bei diesen Spielen nicht nur geistig anstrengen, sondern auch ihre motorischen Bewegungen koordinieren. Die Kombination von Motorik und Gehirnleistung fordert beide Gehirnhälften gleichermassen. Auch kann Tanzen die Alzheimererkrankung verlangsamen oder sogar aufhalten, da auch in dieser Disziplin alle Gehirnregionen aktiviert werden.

## Ursachen

Über die Ursachen, die zu einer Alzheimer Demenz führen, sind sich die Experten nicht einig. Einige Fachärzte sind überzeugt, dass schlechte Lebensgewohnheiten wie Rauchen, Bewegungsarmut, ungesunde Ernährungsweise, Medikamenten- Alkohol- und

Drogenmissbrauch, sowie Bildungsarmut Alzheimer begünstigen können. Fest steht jedoch, dass gebildete Menschen ebenfalls von dieser Krankheit betroffen sind. Durch den grossen Wissensschatz, die diese Menschen besitzen, fällt der Alzheimer weniger stark auf. Wissenschaftler zu Folge, verändern sich Mikroprozesse im Gehirn lange vor dem Auftreten der ersten Symptome.

### Jährliche Inzidenz Schweiz

In der Schweiz erkranken jährlich 29'500 Menschen an Demenz. Laut des aktuellen Jahresberichtes der gemeinnützigen Organisation *Alzheimer Schweiz* von 2018 leben 154'700 Menschen mit Demenz in der Schweiz, Tendenz steigend. Mit steigender Lebenserwartung der Schweizer und Schweizerinnen nimmt auch die Häufigkeit von Demenz zu. Frauen sind öfter von Alzheimer betroffen, als Männer. 65% der Demenzerkrankten sind Frauen. Dies könnte daran liegen, dass Frauen im Durchschnitt eine höhere Lebenserwartung haben als Männer. Laut Schätzungen der gemeinnützigen Organisation *Alzheimer Schweiz*, wird die Zahl der Demenzerkrankten bis 2040 auf 300'000 steigen. Obwohl die Schweiz ihr Gesundheitssystem zu einem der besten weltweit zählen darf, leben viele Alzheimerkranke ohne Diagnose. Die genetische Früh-Demenz tritt zwar wesentlich seltener auf als die Alzheimer Demenz, dennoch sind 7'400 Menschen in der Schweiz von dieser Krankheit betroffen.

[13]: [www.alzheimer-schweiz.ch](http://www.alzheimer-schweiz.ch) [PDF Datei]

## Literaturverzeichnis

Nr	Webseite	Link	Datum
[1]	www.alzheimer.ch	<a href="https://alzheimer.ch/de/wissen/diagnose/magazin-detail/359/diese-veraenderungen-weisen-auf-die-alzheimer-krankheit-hin/">https://alzheimer.ch/de/wissen/diagnose/magazin-detail/359/diese-veraenderungen-weisen-auf-die-alzheimer-krankheit-hin/</a>	26.10.2019
[2]	www.t-online.de	<a href="https://www.t-online.de/gesundheit/krankheiten-symptome/id_49432600/alzheimer-oder-demenz-unterschiede-und-verlauf-der-krankheiten.html">https://www.t-online.de/gesundheit/krankheiten-symptome/id_49432600/alzheimer-oder-demenz-unterschiede-und-verlauf-der-krankheiten.html</a>	26.10.2019
[3]	www.alzheimer-selbsthilfe.at	<a href="https://www.alzheimer-forschung.de/alzheimer/wasistalzheimer/veraenderungen-im-gehirn/amyloide-plaques-und-fibrillen/">https://www.alzheimer-forschung.de/alzheimer/wasistalzheimer/veraenderungen-im-gehirn/amyloide-plaques-und-fibrillen/</a>	26.10.2019
[4]	www.alzheimer-selbsthilfe.at	<a href="https://www.alzheimer-selbsthilfe.at/was-ist-demenz/der-verlauf-der-alzheimer-erkrankung/">https://www.alzheimer-selbsthilfe.at/was-ist-demenz/der-verlauf-der-alzheimer-erkrankung/</a>	26.10.2019
[5]	www.alzheimer-forschung.de	<a href="https://www.alzheimer-forschung.de/alzheimer/wasistalzheimer/genetische-grundlagen/">https://www.alzheimer-forschung.de/alzheimer/wasistalzheimer/genetische-grundlagen/</a>	26.10.2019
[6]	www.daspflegeportal.de	<a href="https://www.daspflegeportal.de/pflegewissen/krankheit-demenz/">https://www.daspflegeportal.de/pflegewissen/krankheit-demenz/</a>	26.10.2019
[7]	www.wegweiser-demenz.de	<a href="https://www.wegweiser-demenz.de/informationen/medizinischer-hintergrund-demenz/weitere-demenzformen/lewy-koerperchen-demenz.html">https://www.wegweiser-demenz.de/informationen/medizinischer-hintergrund-demenz/weitere-demenzformen/lewy-koerperchen-demenz.html</a>	26.10.2019
[8]	www.swissheart.ch	<a href="https://www.swissheart.ch/de/herzkrankheiten-hirnschlag/erkrankungen/vaskulaere-demenz.html">https://www.swissheart.ch/de/herzkrankheiten-hirnschlag/erkrankungen/vaskulaere-demenz.html</a>	26.10.2019
[9]	www.msmanuals.com	<a href="https://www.msmanuals.com/de/heim/st%C3%B6rungen-der-hirn-,r%C3%BCckenmarks-und-nervenfunktion/delirium-und-demenz/frontotemporale-demenz-ftd">https://www.msmanuals.com/de/heim/st%C3%B6rungen-der-hirn-,r%C3%BCckenmarks-und-nervenfunktion/delirium-und-demenz/frontotemporale-demenz-ftd</a>	26.10.2019
[10]	www.daspflegeportal.de	<a href="https://www.daspflegeportal.de/pflegewissen/krankheit-demenz/">https://www.daspflegeportal.de/pflegewissen/krankheit-demenz/</a>	26.10.2019
[11]	www.youtube.ch «Hannas Kampf gegen Kinderdemenz»	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=K6tljWFFLSg">https://www.youtube.com/watch?v=K6tljWFFLSg</a>	27.10.2019
[12]	www.alzheimer.ch	<a href="https://alzheimer.ch/de/angehoerige/diagnose/magazin-detail/137/als-junge-frau-im-altersheim/">https://alzheimer.ch/de/angehoerige/diagnose/magazin-detail/137/als-junge-frau-im-altersheim/</a>	27.10.2019
[13]	www.alzheimer-schweiz.ch [PDF Datei]	<a href="https://www.alzheimer-schweiz.ch/fileadmin/dam/Alzheimer_Schweiz/de/Publikationen-Produkte/Zahlen-Fakten/Factsheet_DemenzCH.pdf">https://www.alzheimer-schweiz.ch/fileadmin/dam/Alzheimer_Schweiz/de/Publikationen-Produkte/Zahlen-Fakten/Factsheet_DemenzCH.pdf</a>	27.10.2019



## Abbildungsverzeichnis

Nr	Webseite	Link	Datum
(1)	www.laboratoryequipment.com	<a href="https://www.laboratoryequipment.com/news/2018/09/drugs-blood-tests-hone-beta-amyloid-protein-alzheimers-detection">https://www.laboratoryequipment.com/news/2018/09/drugs-blood-tests-hone-beta-amyloid-protein-alzheimers-detection</a>	27.10.2019
(2)	www.britannica.com	<a href="https://www.britannica.com/science/neuritic-plaque">https://www.britannica.com/science/neuritic-plaque</a>	27.10.2019
(3)	www.alzheimer-forschung.de	<a href="https://www.alzheimer-forschung.de/alzheimer/wasistalzheimer/veraenderungen-im-gehirn/">https://www.alzheimer-forschung.de/alzheimer/wasistalzheimer/veraenderungen-im-gehirn/</a>	27.10.2019
(4)	www.alamy.de	<a href="https://www.alamy.de/aktive-nervenzellen-synapsen-3d-darstellung-image261302605.html">https://www.alamy.de/aktive-nervenzellen-synapsen-3d-darstellung-image261302605.html</a>	27.10.2019
(5)	www.researchgate.net/	<a href="https://www.researchgate.net/figure/Brain-Atrophy-in-Advanced-Alzheimers-Disease-41_fig2_273768877">https://www.researchgate.net/figure/Brain-Atrophy-in-Advanced-Alzheimers-Disease-41_fig2_273768877</a>	27.10.2019