	Wasserlöslich								
	Vitamin B								
	Vitamin B1 (Thiamin)	**Vitamin B2 (Riboflavin)** Früher: Vitamin G	**Vitamin B3 (Niacin)**	**Vitamin B5 (Pantothensäure)**	**Vitamin B6 (Pyridoxin)**	**Vitamin B7 (Biotin)**	**Vitamin B9 (Folsäure)**	**Vitamin B12 (Cobalamin)**	**Vitamin C (Ascorbinsäure)**
Wofür ist der Nährstoff im Körper verantwortlich?	- Energiestoffwechsel (Coenzym bei der Energiegewinnung aus Kohlenhydraten) - Mittels PDC wird in den Mitochondren Pyruvat zu Acetyl-CoA umgebaut. TPP dient diesem als Coenzym und wird dabei zu CO2 und nacht dann die aerobe Verwertung von Glucose (und damit auch anderer Kohlenhydrate) erst möglich. - Aminosäurenstoffwechsel (Glycine) - wichtig für das Nervensystem - Erhaltung von Nerven- und Herzmuskelgewebe sowie Wachstum	- als Bestandteil von Coenzymen ist Riboflavin an zahlreichen Stoffwechselreaktionen beteiligt - Atmungsaktive - Verstoffwechselung von Fett- und Aminosäuren sowie diversen anderen Vitaminen. - normale Zellfunktion, das Wachstum und die Entwicklung.	- Bestandteil vieler wichtiger Coenzyme - am Aufbau und Abbau von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweißen sowie am Energiestoffwechsel maßgeblich beteiligt - Wichtig für: - Reparatur der DNA in der Zelle - Zellteilung - Immunsystem	- Energiegewinnung Pantothensäure dient als Grundgerüst für Coenzym A (CoA). Dieses spielt als Acyl-CoA eine wichtige Rolle bei der Verbrennung von Fettsäuren, als Acetyl-CoA ist es beteiligt an der Verstoffwechselung von Fettsäuren, Zucker und Aminosäuren (sowohl im Cytoplasma als auch im Mitochondrium). - Hormonstoffwechsel, Cholesterin- und Vitamin-D-Produktion Die Pantothensäure ist an der körpereigenen Bildung von Geschlechtshormonen, Steroidhormonen (Cortisol) sowie auch von Cholesterin und Vitamin D beteiligt. - **Protein- und Fettgesthese** Pantothenat spielt eine bedeutende Rolle bei der Synthese verschiedener Aminosäuren, Proteine und des wichtigen Neurotransmitters Azetylcholin. Es wird ebenfalls bei der Synthese von Fettsäuren und bei ihrer Einbindung in die Zellmembranen gebraucht.	- Aminosäurenstoffwechsel	- Stoffwechsel von Aminosäuren, Fettsäuren und Kohlenhydraten	- Schlüsselrolle bei Stoffwechselvorgängen (v.a. Zellerneuerung und -reaktivität) - Wachstumsprozessen, Zellteilung und Blutbildung - gesunde Entwicklung von Ungeborenen => besondere Relevanz in der Schwangerschaft	- Blutbildung - Bildung roter Blutkörperchen - Funktion des Nervensystems - Zellteilung = Zellwachstum	- an vielen Stoffwechselprozessen beteiligt - Aufbau des Bindegewebes (Knorpel), der Knochen und der Zähne - Funktion des Immunsystems (Antikörper wie freie Radikale und reaktive Sauerstoffspezies ab und schützt so die Zellen und Membranen vor Schäden) - verbessert Verwertung von Eisen aus pflanzlichen Lebensmitteln und hemmt die Bildung von krebsauslösenden Nitrosaminen.
Symptome bei Mangel/ Überdosierung	- Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels und Nervensystems (s. a. Polyneuropathie) - Reizbarkeit und Depressionen - Müdigkeit, Sehstörungen, Appetitlosigkeit, Konzentrationsschwäche, Muskelatrophie - Blutarmut (Anämie) - häufige Kopfschmerzen - Gedächtnisstörungen (Korsakow-Syndrom), Verwirrungszustände - Herzversagen, Ödeme, Tachykardie, niedriger Blutdruck, Kurzatmigkeit (Dyspnoe) - Verringerte Produktion von Antikörpern bei Infektionen - gestörte Energieproduktion - schwache Muskulatur (besonders die Wadenmuskulatur) - Krankheiten: • Mensch: Beriberi, Wernicke-Encephalopathie, Strachan-Syndrom • Tiere: Thiaminmangel Encephalopathie der Katze, Gelbknochenkrankheit, Chastek-Paralyse - Störungen im Kohlenhydratstoffwechsel und des Nervensystems (z.B. Hautkribbeln oder Gangstörungen) - Gedächtnisschwäche und Kopfschmerzen - Die klassische Vitamin-B1-Mangelkrankheit Beri-Beri kommt praktisch nur noch in Entwicklungsländern vor Beri-Beri äußert sich durch Nervenschmerzen (sprichwörtlich Neuropathie), Muskelschwäche, Empfindungslosigkeit bzw. Ödeme oder Herzmuskelschwäche. - Weiters stehen die Wernicke-Enzephalopathie sowie die Korsakow-Syndrom mit Thiamin-Mangel in Verbindung. Beides sind neuro-psychiatrische Krankheiten, Anzeichen sind u.a. Augenmuskelstörrungen, Gangunsicherheiten, Verwirrtheit bzw. Gedächtnisstörungen.	- Haut- und Schleimhautveränderungen wie Hautrisse an den Mundwinkeln, Entzündungen der Mundschleimhaut und Zunge. Darüber hinaus kann es zu Bleichverwärten mit den Augen kommen - Müdigkeit, Sehstörungen, Appetitlosigkeit, Konzentrationsschwäche, Muskelatrophie - Blutarmut (Anämie) - häufige Kopfschmerzen - Gedächtnisstörungen (Korsakow-Syndrom), Verwirrungszustände - Herzversagen, Ödeme, Tachykardie, niedriger Blutdruck, Kurzatmigkeit (Dyspnoe) - Verringerte Produktion von Antikörpern bei Infektionen - gestörte Energieproduktion - schwache Muskulatur (besonders die Wadenmuskulatur) - Krankheiten: • Mensch: Beriberi, Wernicke-Encephalopathie, Strachan-Syndrom • Tiere: Thiaminmangel Encephalopathie der Katze, Gelbknochenkrankheit, Chastek-Paralyse - Störungen im Kohlenhydratstoffwechsel und des Nervensystems (z.B. Hautkribbeln oder Gangstörungen) - Gedächtnisschwäche und Kopfschmerzen - Die klassische Vitamin-B1-Mangelkrankheit Beri-Beri kommt praktisch nur noch in Entwicklungsländern vor Beri-Beri äußert sich durch Nervenschmerzen (sprichwörtlich Neuropathie), Muskelschwäche, Empfindungslosigkeit bzw. Ödeme oder Herzmuskelschwäche. - Weiters stehen die Wernicke-Enzephalopathie sowie die Korsakow-Syndrom mit Thiamin-Mangel in Verbindung. Beides sind neuro-psychiatrische Krankheiten, Anzeichen sind u.a. Augenmuskelstörrungen, Gangunsicherheiten, Verwirrtheit bzw. Gedächtnisstörungen.	Anzeichen für **zuviel** Niacin sind u.a. - kann akut zu spontaner Rötung von Gesichtshaut und Händen führen („Flushing") (z.B. Blutdruckentzündung, Verdrehungen an der Hornhaut sowie einer Trübung der Linse). Bei schwerem Vitamin-B2-Mangel kann sich eine hypochrome Anämie entwickeln. Ein alleiniger Vitamin-B2-Mangel tritt nur selten auf, meist ist dieser kombiniert mit anderen Mangelzuständen. **Mangel** Beginnzipt durch - chronischen Durchfall - Alkoholmissbrauch - Leberzirrhose - typische Mangelkrankheit Pellagra führt zu Hautveränderungen an lichtausgesetzten Stellen sowie zu Schleimhautveränderungen im Magen-Darm-Trakt. - Weitere Mangelanzeichen sind u.a. - Durchfall - Depressionen - Demenz.	- Anämie - Ausbleiben der Haarfarbe - Depressive Verstimmungen - Erbrechen und Magenschmerzen - Reduzierte Immunantwort - Kopfschmerzen - Müdigkeit - Muskelschmerzen - Taubheit und Brennen in den Unterschenkeln und Fußgelenkschmerzen - Schlaflosigkeit	- periphere Neuropathie - Pellagrähnliches Syndrom mit seborrhoischer Dermatitis - Glossitis - Cheilose - Verwirrtheit - Anfälle - Elektroencephalogrammm-Anomalien - Ggf. Angstzustände, Depressionen	- Bisher keine gefährliche toxische Wirkung bei **Überdosierung** mit Biotin bekannt - Unter ausgewogener Ernährung tritt keine **Mangelerscheinungen** beobachtet. - Typische Mangelsymptome sind u.a. - entzündliche Reaktionen der Haut (seborrhoische Dermatitis) - Entzündungen der Bindehaut (Konjunktivitis) - Schwäche - Untergewicht (Anorexia) - Übelkeit - Depression	- gesteigertes Risiko für Gefäß- und Herz-Kreislauferkrankungen - Blutarmut - Schleimhautveränderungen der Mundhöhle - Depressiven Verstimmungen Folsäuremangel ⚠ Mangel während der Schwangerschaft: ⚠ Erhöhtes Risiko für angeborene Fehlbildungen Das Neuralrohr, aus dem sich Gehirn und Rückenmark des Ungeboren entwickeln, schließt sich nicht richtig. Die häufigste Form ist der offene Rücken.	Patienten, die dieses Vitamin nicht im Körper speichern können. Diese sind auf eine intravenöse Zufuhr angewiesen - Müdigkeit - Blässe und Blutarmut - Abgeschlagenheit - Konzentrations-und Gedächtnisschwäche - Depressiven Verstimmungen	**Vitamin-C-arme Ernährung bei Erwachsenen** - Tjfrlen sich müde, schwach und unausgeglichen - Gipenrfrtoverkust - unklare Muskel- und Gelenkschmerzen **Vitamin-C-Mangel über mehrere Monate** - Bei Säuglingen ist Skorbut selten, da die Muttermilch meist ausreichend Vitamin C enthält und Säuglingsnahrung damit angereichert ist. - In den USA tritt Skorbut selten auf - Vermehrt bei Menschen mit Alkoholsucht und - älteren Menschen, die mangelernährt sind, vorkommen. - Skorbut-Symptome entwickeln sich stärker, je länger der Mangel besteht - Es kann zu Einblutungen unter die Haut (besonders an den Haarfollikeln oder als blaue Flecken) sowie ein Zahnfleisch und in den Gelenken kommen. - Das Zahnfleisch schwillt an, wird purpurrot und porös. - Die Zähne lockern sich allmählich. Das Haar wird trocken, brüchig und gelockt (Korkenzieherlocken) und - die Haut trocknet aus, wird rau und schuppig. - Flüssigkeit kann sich in den Beinen ansammeln. - Es kann sich eine Anämie entwickeln. - Infektionen treten auf, und - Wunden heilen schlecht. Kleine Kinder verhalten sich unausgeglichen, haben Schmerzen bei Bewegung und verlieren Appetit. Sie ernähren nicht das für ihre Entwicklung normale Gewicht, Ihe Säuglingen und Kindern ist das Knochenwachstum eingeschränkt, Blutungen und Anämie treten auf.
Natürliches Vorkommen	- Fleisch (insbesondere Schweine), - Vollkornprodukte, - Hülsenfrüchte, - Weizenkeime, - Sonnenblumenkerne, - Erdnüsse, - Pinienkerne - einige Hülsenfrüchte wie Erbsen oder Mungobohnen	- in der Nahrung meistens gebunden an Eiweißen (in Form von Flavoproteinen) - In freier oder glycosyllierter Form (Riboflavinyl-Glycosid) ist es seltener verbreitet. - insbesondere in Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Milch und Milchprodukte) - Vollkornprodukte - Gemüsesorten (Broccoli, Spargel oder Spinat) - Die Bioverfügbarkeit wird bei über 60 % für Milch und Spinat angegeben - Im Keimling und in Kleie enthalten, dagegen weist Weißmehl ca. ein Drittel des Ausgangswertes auf. Daher ist bei Getreide der Ausmahlungsgrad bestimmend.	- Sardellen - Mungobohnen - Erdnüsse - Innereien - Thun (Thunfisch, Lachs und Makrele) - Flaisch (z.B. magenes Rind-, Kalb- und Schweinefleisch) - Geflügel - Weitere Quellen: - Pilze - Milch - Eier - Brot - Backwaren - Kartoffeln	- Kalbsleber (7,5 mg) - Erdnüsse (2,6 mg) - Naturreis (1,7 mg) - Weizenkeime (1,6 mg) - Brokkoli (1,3 mg) - Hühnerei (0,9 mg)	Die meisten Lebensmittel enthalten Vit-B6, daher ist ein ernährungsbedingter Mangel selten - (Vollkorn-)Getreide - grüne Bohnen - grünes Gemüse - Innereien (insbesondere Leber und Innereien) - Eigelb - Hefe - Nüsse - Bananen	- Leber - Sojabohnen - gekochte Eier - Hülsenfrüchen - Rápsöl - Champignons - Linsen - Nüsse	- grünes Gemüse - Feldsalat - Rosenkohl - Spinat - Leber - Tomaten - Nüsse - Weizenkeime - Vollkornprodukte - Erdnüsse (ca. 170 Mikrogramm pro 100g) - Erdbeeren - Mangos ⚠ Problem: sehr empfindlich; wird beim Kochen schnell zerstört	Leichten Mangel beheben durch: - Lachs - Eier - Käse Nur in tierischen Lebensmitteln - Fleisch - Fisch - Meeresfrüchte - Eier - Milch	**Gemüse und Obst** sind aus ihnen hergestellte Produkte wie Säfte und Smoothies. **Beispiele für Lebensmittel mit besonders hohem Vitamin-C-Gehalt** - Sanddornbeerensaft) - Gemüsepaprika - schwarze Johannisbeeren - Hagebutten (~ 500 mg/100 g) - Zitrusfrüchte - Kartoffeln - Kohl - Spinat - Tomaten Vitamin C - Gehalt in einem bestimmten Lebensmittel **variiert** je nach Erntezeitpunkt, Transport, Dauer und Art der Lagerung sowie küchentechnischer Zubereitung. **Beim Verarbeiten von Lebensmitteln kann Vitamin C durch Einfluss von Sauerstoff oder hohen Temperaturen oder aufgrund seiner Wasserlöslichkeit verlorren gehen.**
Worauf sollte man bei einer Supplementierung achten?	- Reagiert empfindlich auf Hitze und Sauerstoff (ca. 30% gehen beim Kochen ins Wasser verloren) - Wird das Vitamin B1 für ca. 14 Tage dem Körper nicht mehr zugeführt, sind die Reserven zu 50 % aufgebraucht.	- sehr leicht durch Licht zerstörbar - relativ hitzebeständig.	**Hinweis** Da Niacin mehrere Verbindungen umfasst, spricht man von Niacin-Äquivalente: Dabei entspricht 1 mg Niacin-Äquivalent = 1 mg Niacin = 60 mg Tryptophan. Pflanzliche Lebensmittel enthalten Niacin v.a. als Nicotinsäure. Bei tierischen Lebensmitteln wird überwiegend Nicotinamid im Zuge der Verdauung freigesetzt. Der Körper ist zudem imstande, aus der Aminosäure Tryptophan Niacin selbst herzustellen. Diese Aminosäure ist besonders in eiweißreichen Lebensmitteln enthalten. Die Deckung des Niacin-Bedarfs aus tryptophan-haltigen Lebensmitteln ist allerdings aher gering und individuell sehr unterschiedlich. - kann auch vom Körper hergestellt werden - Niacin = Sammelbegriff für Nikotinsäureamid und Nikotinsäure, die vom Körper ineinander umgewandelt werden können	- Schwere Mangelzustände sind selten - Wird auch als Pantothenol angboten - ein Alkohol, der vom Körper schnell in Pantothensäure umgewandelt wird	- Nicht Hitzebeständig		- synthetische Form: Folsäure für Vitaminpräparate sowie zur Anreicherung von Lebensmitteln verwendet - Natürliche Form: Folat		Geht beim erhitzen schnell kaputt, am Besten Gemüse nur kurz dünsten, um den Verlust möglichst gering zu halten
Wie viel bräuchte man?	- empfohlene Zufuhr für Erwachsene (25 bis < 51 Jahre) pro Tag nach den D-A-CH-Referenzwerten liegt bei 1,0 mg (Frauen) und 1,2 mg (Männer). **Schwangere Frauen** haben einen erhöhten Bedarf. Die empfohlene Zufuhr ab dem zweiten Trimester liegt bei 1,2 mg pro Tag, ab dem dritten Trimester bei 1,3 mg pro Tag. **Stillenden Frauen** wird eine Zufuhr von 1,3 mg pro Tag nahegelegt.	- Die empfohlene Zufuhr für Erwachsene (25 bis < 51 Jahre) pro Tag nach den D-A-CH-Referenzwerten liegt bei 1,1 mg (Frauen) und 1,4 mg (Männer) Vitamin B2. **Schwangere Frauen** benötigen ab dem zweiten Trimester 1,3 mg, ab dem dritten Trimester 1,4 mg pro Tag. **Stillende Frauen** sollten weiterhin 1,4 mg pro Tag aufnehmen.	5-6 mg (mit Ausnahme von schwangeren und stillenden Frauen) - Schwere Mangelzustände sind selten	Bedarf ist an Proteinumsatz gekoppelt - Männer benötigen i.d.R. 1,5 mg/Tag - Frauen benötigen i.d.R. 1,2 mg/Tag Referenzbereich bei Laboruntersuchung: - 8,7 bis 27,2 µg/l	- Genauer Wert nicht bekannt - Schätzwert für Erwachsene (25 bis < 51 Jahre) pro Tag nach den D-A-CH-Referenzwerten liegt bei **40 µg Biotin** - Auch für **Schwangere** gilt dieser Schätzwert. **Stillenden** werden 45 µg empfohlen.				Referenzwerte abhängig vom Alter und ab der Jugend auch vom Geschlecht. - **Säuglinge** und Kinder bis unter 4 Jahren: 20 mg pro Tag und - steigen auf 85 mg pro Tag bei **15-19**-jährigen. - Bei männlichen **15-19**-jährigen beträgt die empfohlene Zufuhr 105 mg pro Tag, - bei weiblichen 95 mg pro Tag. - Bei **Erwachsenen** beträgt sie 110 mg pro Tag für Männer und 95 mg pro Tag für Frauen. - **Schwangere und Stillende** haben einen erhöhten Bedarf, sodass die empfohlene Zufuhr bei Schwangeren 105 mg und bei Stillenden 125 mg pro Tag beträgt. - Für **Raucherinnen und Raucher** wird eine empfohlene Zufuhr pro Tag von 135 mg für Frauen und 155 mg für Männer angegeben (s. Tabelle Referenzwerte für die Vitamin-C-Zufuhr).
Risikogruppen	- Eine häufige Ursache in Industrieländern für einen Vitamin-B1-Mangel ist chronischer Alkoholmissbrauch - Übermäßiges Schwangerschaftserbrechen kann ebenso einen Thiamin-Mangel verursachen. - Zudem begünstigen Krankheiten wie Infektionen oder Magen-Darm- sowie Leber-Erkrankungen eine Unterversorgung.	- Schwangere und stillende - Ein Vitamin-B2-Mangel kann u.a. begünstigt werden durch übermäßigen Alkoholkonsum und die Einnahme von Medikamenten.	Schwangere **Mangel** in unseren Breiten eher selten - In Ländern, in denen Mais und Hirse zu den Hauptnahrungsmitteln zählen, ist ein Mangel häufiger, da diese beiden Getreidesorten nur wenig verwertbares Niacin liefern.	Anwendungsgebiete: - **Akne** Tägliche Gaben von über 2 g Pantothensäure (während 2-3 Monaten) können die Anzahl der durch Akne ausgelöster Gesichtsläsionen signifikant vermindern. Über die Bildung von CoA wird die Barrierefunktion der Epidermis und die Differenzierung der keratinbildenden Zellen reguliert. - **Arthritis, Arthrose** Eine Dosierung von 2 g Pantothensäure pro Tag kann bei Patienten mit Arthrose oder Arthritis versucht werden, die Dateriage ist allerdings schmal. - **Stress** In stressigen Zeiten besteht ein erhöhter Bedarf an Pantothensäure. - **Wundheilung** Pantothensäure sorgt möglicherweise für eine bessere Wundheilung.	- Erhöhten Bedarf haben: - Alkoholiker - Raucher - Abstinenzler - Schwangere, Stillende - mit oralen Kontrazeptiva verhütende Frauen - Eiweißmangelernährung - Übermäßiger Verlust während Hämodialyse - Selten als Folge eines erhöhten Stoffwechselbedarfs (z.B. Hyperthyreoidismus)	- Langfristiger Verzehr roher Eier kann einen Biotin-Mangel begünstigen. Rohe Eier enthalten eine Substanz (Avidin), die Biotin bindet und für den Körper unverwertbar macht. Vorsicht: Rohe Eier können zudem Salmonellen enthalten. Der Verzehr roher Eier ist daher nicht empfehlenswert. - Selten, angeborene Enzymschwäche bzw. Enzymdefekte zu Biotin-Mangel führen. Hierzu zählen z.B. der genetisch bedingte Biotinidase-Mangel oder die hereditäre biotinabhängige Enzymopathie.	Speziell für Schwangere ist selbst bei ausgewogener Ernährung eine zusätzliche Einnahme von Folsäure empfehlenswert, da sie für die gesunde Entwicklung des Ungeborenen eine sehr wichtige Rolle einnimmt. Um das Risiko angeborener Fehlbildungen zu minimieren, sollten Frauen mit Kinderwunsch zusätzlich zur folatreichen Ernährung, spätestens vier Wochen vor Beginn der Schwangerschaft und während des ersten Trimesters Folsäure supplementieren (s. Ob.		Hauptsächlich tierisches Vorkommen: hier **Veganerinnen und Vegetarierinnen** schwierig - Bluteisenmangel - daueraft Vitamin-B12-Präparat einnehmen, um einem Mangel vorzubeugen - Diese Empfehlung gilt ebenso für Personen, die nur sehr wenig tierisches essen **CED-Betroffene** - durch die Entzündungen kann der Darm VitB12 weniger gut aufnehmen Magengesundheit relevant für Absorption des Mikronährstoffs - Intrinsic Factor (IF) - Diseas Protein wird im Magen gebildet – Fehlt es oder ist seine Konzentration zu gering, kann das ebenfalls eine Mangelerscheinung begünstigen. - betrifft vor allem **Ältere** und Menschen mit **chronischer Magenschleimhautentzündung** (Gastritis).	**- Schwangere und Stillende** **- Raucherinnen** (Raucher haben höhere Stoffwechselverluste und niedrigere Vitamin-C-Konzentrationen im Blut als Nichtraucher. Ihr Umsatz an Vitamin C ist um 40 % höher als bei Nichtrauchern. Ausgleich dieser wird für Raucherinnen und Raucher eine empfohlene Zufuhr von 135 mg für Frauen und 155 mg für Männer pro Tag angegeben.) - **Erkrankungen**, die hohes Fieber oder Entzündungen auslösen Eine Überfunktion der Schilddrüse (Hyperthyreose) - Durchfall, der über einen langen Zeitraum erhält - **Verbrennungen** - **Alkoholiker** - **Ältere, mangelernährte Menschen** (Skorbut)
Quellen	https://www.gesundheit.gv.at/leben/ernaehrung/vitamine-mineralstoffe/wasserloesliche-vitamine/vitamin-b1.html	https://www.gesundheit.gv.at/leben/ernaehrung/vitamine-mineralstoffe/wasserloesliche-vitamine/vitamin-b2.html	https://www.gesundheit.gv.at/leben/ernaehrung/vitamine-mineralstoffe/wasserloesliche-vitamine/niacin.html#:~:text=Niacin%20ist%20ein%20wasserl%C2%B6sliches%20Vitamin,sowie%20am%20Energiestoffwechsel%20maCh%20Ef.gestoft%20beteiligt	https://www.burgenstein.at/at/de/wissenswertes/vitamine/vitamin-b5-pantothensaeure	https://flexikon.doccheck.com/de/Pyridoxin#:~:text=Pyridoxin%20ist%20das%20Salz,%20Gruppe,wichtige%20Rolle%20%C3%BC%20Coenzyme%20Ammos%C2%A4uren%20Stoffwechsel	https://www.gesundheit.gv.at/leben/ernaehrung/vitamine-mineralstoffe/wasserloesliche-vitamine/biotin.html#:~:text=Das%20wasserl%C2%B6sliche%20Biotin%20ist%20ein,k%C3%B6rperen%20Biotin%20Mangel%20erzeugen%20.				https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/faq/vitamin-c/#:~:text=Es%20wird%20unter%20anderem%20gebraucht,Molek%C3%BCle%20in%20K%C3%B6rper%20vor%20Sch%C3%A4den
	https://de.wikipedia.org/wiki/Thiamin	https://de.wikipedia.org/wiki/Riboflavin	https://de.wikipedia.org/wiki/Nicotins%C3%A4ure		https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1119500/				https://www.medmanuals.com/de/heim/ern%C3%A4hrungsst%C3%B6rungen/vitamine/vitamin-c-mangelelf:~:text=Symptome%20von%20Vitamin%20C%20Mangel,Mangel%2C%20die%20wenigen%20Skorbutfalle%20bekannt
					https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/970478/				
					https://www.medmanuals.com/de/prof/ern%C3%A4hrungsbedingte-st%C3%B6rungen/vitamin/mangel-abh%C3%A4ngigkeit-und-intoxikation/vitamin-b6-mangel-und-abh%C3%A4ngigkeit				

		Fettlöslich			
	Folsäure	**Vitamin A (Retinol)**	**Vitamin D3 (Calcitriol)**	**Vitamin E (Trocopherol)**	**Vitamin K1 & K2 (Phyllochinon)**
Wofür ist der Nährstoff im Körper verantwortlich?	- Teilung, Neubildung und Regeneration von Zellen - Blutbildung - Stoffwechsel bestimmter Aminosäuren - Gemeinsam mit Vitamin B12, B6 sowie B2 am Homocystein-Abbau beteiligt Folsäure bezeichnet die synthetische Form dieses B-Vitamins, die z.B. in Vitaminpräparaten oder angereicherten Lebensmitteln verwendet wird.	- Sehvorgang - Immunfunktion - Zelldifferenzierung - Embryonalentwicklung - Die Provitamin-A-Carotinoide wirken antioxidativ. Nochmal unterteilt in verschiedene Verbindungen, einige Pflanzenfarbstoffe (v.a. B-Carotin) können im Körper zu Vitamin A umgewandelt werden	stärkt Knochen und Immunsystem	- These: Vitamin E hilft beim Schutz vor Herzinfarkt und Krebs (Studien: keine eindeutigen Ergebnisse) - schützt die Zellen vor oxidativen Schäden - Vit. E wirkt als Radikalfänger und Körperzellen angreifen. Damit leistet es einen großen Beitrag hinsichtlich des Schutzes der Gefäße und vor Arteriosklerose. In dieser Aufgabe wird es von Vitamin C, β-Carotin und verschiedenen Enzymen unterstützt. Auch für die Funktion des Immunsystems ist Vitamin E somit ganz entscheidend. - Im menschlichen Organismus wird Vitamin E vor allem in Leber, Fettgewebe und Nebennieren gespeichert. - Ein Mangel führt dazu, dass das Vitamin seine Schutzfunktion nicht mehr in vollem Umfang ausüben kann. Radikale werden nicht mehr so gut abgewehrt, was zu Zellschädigungen und langfristig zu Schäden des Nervensystems und der Skelettmuskulatur führen kann. Allerdings ist ein Vitamin E-Mangel in Deutschland eher selten. Er kommt fast nur bei Menschen vor, die das Vitamin nicht aufnehmen oder verwerten können. Das betrifft beispielsweise Personen mit Darmerkrankungen oder denen gar Teile des Darms operativ entfernt werden mussten. Das Weltweit kann auch bei Mukoviszidose oder schwerwiegenden Lebererkrankungen ein Vitamin E-Mangel die Folge sein.	- Bildung von Blutgerinnungsfaktoren - Knochenstoffwechsel

Symptome bei Mangel/ Überdosierung	**Überdosierung**
	- ernährungsbedingt keine Nebenwirkungen
	- Nahrungsergänzungsmittel: Ein Wert von 1.000 µg Folsäure pro Tag sollte nicht überschritten werden.
	
	Mangel
	- rote Blutzellen mit überdurchschnittlicher Größe (megaloblastische Anämie)
	- Wachstums- und Vermehrungsstörungen anderer Zellen und Gewebe, etwa der weißen Blutkörperchen und Zellen im Darm
	- In der Schwangerschaft ist der Bedarf erhöht. Ein Mangel in den ersten Schwangerschaftswochen kann beim Kind Schäden des Zentralnervensystems (Neuralrohrdefekt) zur Folge haben.
	- Ein Folsäure-Mangel kann zu einem erhöhten Homocystein-Spiegel führen – erhöhte Spiegel dieser Aminosäure im Blut stehen in Verbindung mit dem Auftreten von Verandthrombosen sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen.
	begünstigt durch
	- einseitige Ernährung
	- Einnahme diverser Medikamente
	- hohen Alkoholkonsum
		- Sehstörungen (immer mehr lichtempfindliche Pigmente fehlen)
		  - Bitot-Flecken (weiße, schaumartige Flecken im Auge)
		  - Nachtblindheit
		  - Bis hin zur Völligen Blindheit
		
		- Mit der Zeit Auswirkungen auf den ganzen Körper
		  - Trockenheit des Auges
		  - Lichtscheu und Lidkrämpfe
		  - Hornhautverweichung
		  - Dicke, trockene oder schuppige Haut
		  - Schäden der Schleimhaut
		  - Infektionen
		  - Durchfall
		  - Hörstörungen
		  - Schlechter Geschmacks- und Geruchssinn
		  - Rückbildung der Hoden und fehlende Spermazellenproduktion
		  - Unfruchtbarkeit der Frau
		  - Wachstumsstörungen bei Kindern
		  - Zusätzliche Knochenbildung an den falschen Stellen, etwa am Ohr
			Überdosis:
			- Bei Dosierungen von 130 bis ca. 200 mg/Tag nimmt die Häufigkeit eines hämorrhagischen Schlaganfalls (Hirnblutung) zu.
				- **Hypervitaminose** nicht bekannt
				
				Mangel
				- Störungen der Blutgerinnung
				- ernährungsbedingt eher selten

Natürliches Vorkommen	- verschiedene Gemüsesorten
	- Insbesondere grünes Blattgemüse
	  - Spinat
	  - Kohl
	  - Salat
	  - Feldsalat
	  - Grünkohl
	  - Tomaten
	- Hülsenfrüchte
	- Kartoffeln
	- Nüsse
	- Orangen
	- Vollkornprodukte
	- Weizenkeime
	- Sojabohnen
	- Bestimmte tierische Produkte
	  - Milch und Milchprodukte
	  - Eier
	  - Leber
	
	- In Österreich sind zahlreiche Lebensmittel mit synthetischer Folsäure angereichert.
		- Retinol kommt nur in **tierischen Lebensmitteln** wie v. a. Leber und daraus hergestellte Wurstwaren, Fisch und Käse vor.
		- Provitamin-A-Carotinoide kommen in **pflanzlichen Lebensmitteln** wie Paprika, Kürbis, Aprikosen und grünen Blattgemüse (Grünkohl) vor, Karotten
			- Körper deckt seinen Bedarf zu 80–90%, indem er den Vitalstoff **in der Haut bildet und (primär) in der Leber speichert**.
			- Dafür benötigt er **UV-Strahlung**, die bei uns in den dunklen Monaten nicht ausreicht.
			- Daher haben **30 Prozent** der Erwachsenen zu wenig Vitamin D im Blut (1).
			- In Österreich wird der häufigsten Mangelerscheinung
			- Ein langfristiger Mangel kann der Gesundheit schaden.
			  - Um genug Vitamin D zu bilden, reichen normal pro Woche Gesicht, Hände und Arme für 10-25 Minuten in die Sonne strecken. Sie kann der Organismus gespeiperd Vitamin D bilden und sich Reserven im Fett- und Muskelgewebe für die dunklen Monate anlegen.
			  - Falls Sie den warmen Strahlen längere Zeit ausgesetzt sind, sollten Sie passenden Sonnenschutz auftragen, um Sonnenbrand zu vermeiden.
			
			über die **Nahrung** sehr schwer auszugleichen
			(fetten Seefisch und Champignons)
			- Eier
			- Käse
			- Wildpilze
			- fette Meerwasserfische
			  - Hering
			  - Lachs
			  - Makrele
			→ reich an Vitamin D
				pflanzliche Lebensmittel
				- Stärkekartoffeln
				- Nüsse
				  - Haselnüsse
				  - Mandeln
				  - Erdnüsse
				- Obst
				
				Öl
				- Weizenkeimöl
				- Rapsöl
				- Sonnenblumenöl
				- Maiskeimöl
				- Sojaöl
				
				lichtempfindlich, oxidiert leicht
				→ Produkte geschützt aufbewahren
					- primär in tierischen Lebensmitteln
					  - Milch und Milchprodukten
					  - Fleisch
					  - Eiern
					- Grünes Gemüsesorten
					  - Brokkoli
					  - Spinat
					  - Grünkohl
					- Obst
					- Getreide

Worauf sollte man bei einer Supplementierung achten?	Folate sind **sehr empfindlich gegenüber Hitze und Licht**, zudem sind sie **wasserlöslich**, was die Verluste durch Kochen und Waschen groß macht. Es ist daher empfehlenswert, Gemüse nur kurz und am besten ungeschnitten zu waschen. Zubereitungsmethoden wie Dünsten und kurzes Warmhalten von Speisen minimieren Folat-Verluste.	Am Besten wird Beta-Carotin und Vitamin-A mit bisschen Fett aufgenommen (einfach Käse dazu oder anbraten). Wird gekocht besser aufgenommen – Hitze löst Vitamin A aus starren Pflanzenzellen (→ auch gut kauen hilft, damit Magen besser/ an mehr der starren Zellen kommt) Lichtempfindlich Reagiert auf Sauerstoff → Aufbewahrung im Kühlschrank	Fettlöslich → am Besten mit/ zu einer Mahlzeit Speisen sollten etwas Fett enthalten (fettlöslich…) Tageszeit egal	- Wer gleichzeitig Eisenpräparate nimmt, sollte mindestens zwei Stunden Abstand zur Verwendung von Vitamin E einhalten. - Bei manchen Menschen sind bei Aufnahmemengen über 30 mg/Tag Blutungsstörungen möglich, vermutlich durch Wechselwirkungen mit Vitamin K bedingt. In Einzelfällen ist bei gleichzeitiger Einnahme von Blutgerinnungshemmern (Vitamin-K-Antagonisten, z.B. Marcumar) deren Wirksamkeit herabgesetzt. - Bei längerer Einnahme sehr hoher Dosen Vitamin E (400 mg/Tag = 597 I.E.) ist eine Verminderung der Schilddrüsenhormone im Blut möglich. - Vor allem bei Männern ab 55 Jahren besteht bei einer Dosierung ab 268 mg/ Tag (= 400 I.E.) ein erhöhtes Risiko an Prostatakrebs zu erkranken. - Bei Dosierungen von 130 bis ca. 200 mg/Tag nimmt die Häufigkeit eines hämorrhagischen Schlaganfalls (Hirnblutung) zu.	- reagiert empfindlich auf Tageslicht → dunkel lagern

Wie viel bräuchte man?	Die empfohlene Zufuhr für Erwachsene (25 bis < 51 Jahre) pro Tag nach den D-A-CH-Referenzwerten
	
	- **300 µg** Folat-Äquivalente (Nahrungsfolat)
	
	- Schwangeren Frauen: 550 µg
	- Stillenden: 450 µg
	
	- **Frauen, die schwanger werden möchten:** Um der Entwicklung eines Neuralrohrdefektes bs.a. offener Rücken, schwere Fehlbildung beim Kind vorzubeugen, sollten zusätzlich zu einer folatreichen Ernährung täglich 400 µg Folat in Form eines Folsäure-Präparates eingenommen werden. Mit der Einnahme dieser Ergänzung sollte spätestens vier Wochen vor der Schwangerschaft begonnen werden und diese bis zum Ende des ersten Schwangerschaftsdrittels weitergeführt werden.
		Referenzierte: https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/vitamin-a/
		
		300-700 mg
		Im Alter steigend
		Frauen tendenziell mehr als Männer
		
		// andere Quelle sagt: Männer brauchen 1,0 bis 1,1 mg, Frauen 0,8 bis 0,9 mg Vitamin A am Tag.
		
		Schwangere und Stillende sollten im 1. Trimester kaum/ keine Lebensmittel mit hohem Vitamin-A-Gehalt essen, danach erhöhter Bedarf!
				Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) schlägt als **Höchstmenge** in Nahrungsergänzungsmitteln 30 mg Vitamin E (= 44 I.E.) bzw. Vitamin E-Äquivalente pro Tag vor.
				
				je nach Alter
				- **Frauen** täglich 11-12 mg
				- **Männer** täglich 12-15 mg
				- Mit zunehmendem Alter sinkt der Bedarf.
				
				- Die Nationale Verzehrstudie 2008 ergab jedoch, dass knapp die Hälfte der Erwachsenen die empfohlene Zufuhr nicht erreicht
					- Der genaue Bedarfswert ist nicht bekannt
					- Schätzwert laut den D-A-CH-Referenzwerten pro Tag
					  für Erwachsene (25 bis < 51 Jahre)
					  - **70 µg (Männer)**
					  - **60 µg (Frauen)**
					  - Wert gilt auch für Schwangere und Stillende.
					  - **Frauen ab 51 Jahren** wird eine Zufuhr von 65 µg Vitamin K pro Tag empfohlen,
					  - **Männern ab 51 Jahren** werden 80 µg nahegelegt

Risikogruppen	- Eine Folat-Unterversorgung in der Schwangerschaft kann zu Fehl- und Frühgeburten, Fehlbildungen, Wachstumsverzögerungen sowie geringem Geburtsgewicht des Babys führen	Allgemein in Deutschland oft eher überschritten
		
		- 7-11 jährige Mädchen teilweise drunter
		- Ebenso Kleinkinder 1-2J
		
		- Alkoholmissbrauch
		- Malabsorption
		  - Körper nimmt Nirstoffe nicht richtig auf
		  - Bsp: Morbus Crohn, Pankreasinsuffizienz, Lebererkrankungen
			61,6 Prozent der Erwachsenen in Deutschland nicht optimal mit Vitamin D versorgt sind (1).
			
			Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt, 800 Internationale Einheiten Vitamin D am Tag einzunehmen, wenn die körpereigene Produktion das Vitamins nicht möglich ist – was in Mitteleuropa in den Wintermonaten der Fall ist, aber auch zum Beispiel bei Menschen, die bettlägerig sind und das Haus nicht verlassen können (1). Höhere Dosierungen sollten Sie nur einnehmen, wenn Sie Ihre Vitamin-D-Werte vorher getestet haben.
			
			- Deutschland: 800 IE
			- Amerikanische Fachgesellschaft für Endokrinologie: 1.500 bis 2.000 IE pro Tag, um den Vitamin-D-Spiegel über den Wert von 30 ng/ml zu bringen.
			- Wenn Sie eine Unterversorgung bei sich festgestellt haben, kann auch eine höher dosierte Einnahme sinnvoll sein, um wieder in den optimalen Bereich zu kommen (1).
			
			- Achtung: Überdosierung kann zu Nierenschäden führen
				- Überdosierungen durch Nahrungsergänzungsmittel können bei manchen Menschen Blutungen auslösen
				- Bei **Männern über 55 Jahren** ist bei zu hohen Tagesmengen das Risiko für Prostatakrebs erhöht.
					Begünstigen können einen Mangel:
					- Bestimmte Erkrankungen der Leber und des Magen-Darm-Traktes schwere Störungen der Fettverdauung
					- langandauernde Einnahme bestimmter Medikamente
					
					Neugeborene:
					- Eine prophylaktische Vitamin-K-Gabe nach der Geburt wirkt Mangel-Blutungen in Darm, Nabelbereich sowie Gehirn entgegen

Quellen	https://www.gesundheit.gv.at/leben/ernaehrung/vitamine-mineralstoffe/wasserloesliche-vitamine/folsaeure.html#:~:text=Der%20Begriff%3F%5C%3A%5C%20Folsaeure%20bezeichnet%20die,Zellen%20sowie%20der%20Bildung%20Abbaeiligt	https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/vitamin-a/	https://www.ceracscreen.de/blogs/news/vitamin-d-einnahmeeff---text=Die%20Vitamin%20D%20Menit%C3%B6glich%20ist,die%20Speise nfr%20etwas%20Fett%20enthalten.	https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/nahrungserganzungsmittel/vitamin-a-zum-schutz-vor-herzinfarkt-und-krebs-13844#:~:text=Vitamin%20E%20bezeichnet%20eine%20Gruppe,eder%20Zelle%20das%20Gleiche%20bewirkt%20vorbeugen.	https://www.gesundheit.gv.at/leben/ernaehrung/vitamine-mineralstoffe/fettloesliche-vitamine/vitamin-k.html#:~:text=Vitamin%20K%20ist%20ein%20fettl%C3%B6sliches,Vitamin%20K%20Aktivit%C3%A4ts%20bezeichnet%20eine%20Gr
		https://www.ottonova.de/gesund-leben/ernaehrung/vitamin-a-mangel	https://www.msdmanuals.com/de/heim/ern%C3%A4hrungsst%C3%B6rungen/vitamine/vitamin-d-mangel	- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Bewertung von Vitaminen und Mineralstoffen in Lebensmitteln, abgerufen am 13.11.2023 - BfR (2021): Aktualisierte Höchstmengenvorschläge für Vitamine und Mineralstoffe in Nahrungsergänzungsmittel und angereicherten Lebensmitteln, Stellungnahme Nr. 009/2021 vom 10.03.2021 - BfR (2021): Höchstmengenvorschläge für Vitamin E in Lebensmitteln inklusive Nahrungsergänzungsmitteln - RICHTLINE 2002/46/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 10. Juni 2002 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Nahrungsergänzungsmittel, Fassung vom 30.08.2022 - Schürks M et al. (2010): Effects of vitamin E on stroke subtypes: meta-analysis of randomised controlled trials [Auswirkungen von Vitamin E auf Schlaganfall-Subtypen: Metaanalyse randomisierter kontrollierter Studien], British Medical Journal 341: c5702 - Biesalski H, Bischoff S, Puchstein C: Ernährungsmedizin. Georg Thieme Verlag: Stuttgart/New York, 2007 - DGE/ÖGE/SGE. D-A-CH. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Auflage, 7. aktualisierte Ausgabe, 2021 - Max-Rubner-Institut. Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht, Teil 2. (2008), abgerufen am 13.11.2023 -		