

Bedeutung der „Natürlichen Matrix“ unserer Lebensmittel Vitalstoffe im Multifunktionskomplex Ernährungsstudien Studienkonzepte & integrale Interpretation (Beispiel EPIC)



W Seebauer

NESAcademy
ISBA UNIVERSITY
of Cooperative Education

Themenfelder mit dem Fokus auf die Mikronährstoffmatrix

Die Natur und unsere Evolution zeigen, wie unsere Lebensmittel optimal zusammengestellt sind. Die Biochemie des Stoffwechsels, des Immunsystems und vieler Organfunktionen zeigt die Erfordernisse und den Weg. Die Komposition der Makro- und Mikronährstoffe sowie Mineralstoffe ist durch die Evolution vorgegeben. Multikomplexe Interaktionen (Umweltfaktoren und die zeitliche Dimension) haben Einfluss auf die Funktionen und Alterung der Organe, sowie der Immunabwehr und anderer Schutzsysteme (z.B. bei den „Entgiftungsenzymen“), sowie der Stoffwechselfunktionen. Auf genetisch bedingte Alterungsprozesse haben wir durch Lebensstilfaktoren Einfluss (Epigenetik); die Ernährung spielt dabei wichtige Schlüsselrollen. Anhang: Ernährungsstudien komplex interpretieren und wissenschaftlich im Kontext verschiedener Fachdisziplinen interpretieren.

Schlüsselwörter

Multifunktionskomplex Vitalstoffe der Nahrung (tausende Sekundäre Pflanzenstoffe / wenige Vitamine); Natürliche Matrix; Biologische Grundlagen; Genetik und Epigenetik; Interaktion mit Umwelt- und Lebensstilfaktoren; Immunabwehr - Entgiftungsfunktionen und Alterungsprozesse; Problematik der Ernährungsstudien

Natürliche Matrix der Lebensmittel

Multifunktionskomplex: Stoffwechsel (Metabolismus) / Schutzbarrieren / Immunsystem u.a. Abwehrsysteme / "Entgiftungssysteme"

Multifunktionskomplex: Die Biochemie des Stoffwechsels, Immunsystems und vieler Organfunktionen ist variabel von Lebensstilfaktoren abhängig. Ein sehr wichtiger Lebensstilfaktor liegt in der Ernährung, die wiederum selbst sehr variabel sein kann und so andere Bedingungen und Funktionen stets ändern kann.

Für unsere Nahrung werden Makro- und Mikronährstoffe sowie Mineralstoffe definiert, die essentiell (notwendig) für ein gutes Funktionieren des Organismus sind. Dabei gibt es viele interagierende Faktoren. Einfluss nehmen z.B. Umweltfaktoren sowie die zeitliche Dimension (d.h. auch das aktuelle Lebensalter und insbesondere die Veränderungen mit dem zunehmenden Alter, die automatisch eingeschränkte Funktionen und höhere Erkrankungsrisiken mit sich bringen. Es entstehen automatisch zusätzliche Risiken durch die Alterung der Organe sowie der Immunabwehr und anderer Schutzsysteme sowie der Stoffwechselfunktionen. Daher wird im jugendlichen Alter vieles, selbst wenn es suboptimal ist, noch besser toleriert; mit zunehmendem Alter* muss man auf die gesundheitsfördernden Faktoren stärker achten und schädliche Faktoren stärker reduzieren. *Genetisch altert unser „Abwehr- und Entgiftungssystem“ [z.B. die *Glutathionbildung*] bereits ab etwa dem 40. Lebensjahr deutlich.

Im Kapitel zur Komplexität der Biologie und Biochemie erfahren Sie mehr.

Intro:

- Auch im Kontext der Ernährung „ganzheitlich“ betrachten und integral analysieren!
- Wieso gewinnt die Inkonsistenz oft, und setzt sich die Ignoranz oft durch? Fehlendes Wissen, nicht wissen wollen oder verdrängtes Wissen?
- Der „Innere Schweinehund“ – Wir brauchen ein Konzept für die nachhaltige Umsetzung der eigenen Ziele
- Die konsequente Umsetzung trainieren
Eigene Zielvereinbarungsmaßnahmen
- mit Konzept und Plan / Strategien beim Abweichen / Belohnungen

Vorwort:

Warum schreibe ich für Sie so umfangreich zu den Themen, wie die Betrachtung und das Verständnis des Begriffs „gesunden Ernährung“ besser sein sollten? Weil die Fakten zwar im Grunde sehr einfach zusammengefasst werden können (*siehe „Die schnelle Botschaft“*), doch die Ernährungsthemen aufgrund der sehr komplexen interagierenden Faktoren (z.B. auch der Umwelt) nicht so trivial sind, und weil viele Menschen dazu neigen, Aussagen zu glauben, die keiner wissenschaftlichen Evidenz standhalten (keine fundierten Beweise aufweisen).

Mein Ziel ist es, Ihnen durch verschiedene tiefgehende Betrachtungen fundierte Erklärungen zu liefern, die Ihnen dabei helfen, die zahlreichen Mythen und fehlerhaften Behauptungen zur Ernährung – insbesondere in Bezug auf Mikronährstoffe – eigenständig und kritisch zu hinterfragen. Daher die Auseinandersetzung mit den Schwierigkeiten von Ernährungsstudien. Auch im Kontext der Studien muss beachtet werden, dass unsere Nahrung nicht aus isolierten Einzelstoffen besteht, und die Fokussierung bzw. die Reduktion ihres Gesundheitswertes auf lediglich wenige Mikronährstoffe ein unzureichender Ansatz ist. Die Biologie und die Ernährung, wie sie durch die Evolution geprägt ist, weisen uns den richtigen Weg.

In verschiedenen Kapiteln finden sich teils **Wiederholungen** von Aussagen. Ich habe bewusst darauf nicht verzichtet, damit jedes Kapitel auch isoliert gelesen die wichtigsten Botschaften enthält.

"Ganzheitlich" betrachten - integral analysieren

Viele Menschen wünschen sich in der Medizin Ärzte, die sie ganzheitlich behandeln. Im Zusammenhang mit eigenen Lebensbedingungen, wie Feld der Ernährung, wird allerdings die ganzheitliche Betrachtung (im Hinblick auf die Gesundheits- und Leistungsaspekte) nicht allzu oft angestrebt; hier sind wir alle meist auf unseren Geschmack fokussiert. Bereits bei den Kindern beginnt die Einschränkung; Kinder essen vieles nicht, was ihnen nicht besonders gut schmeckt, und umgekehrt von Vielem zu viel, weil ihre Ernährung meist auf die Genußbefriedigung fokussiert ist. Bei Erwachsenen stellt man, aufgrund des erweiterten Verständnisses, zwar mehr Vernunftaspekte fest, doch kaum jemand ernährt sich überwiegend rational. Die **Ernährung ist immer seit der Kindheit emotional geprägt**, und die Abkehr von unvorteilhaften Gewohnheiten braucht kontinuierliches Training.

Der innere „Schweinehund“ ist oft stark und bei den Gewohnheiten wähnt man sich leicht in einer **trügerischen Komfortzone**, weil die Nachteile teils erst viel später sicht- und spürbar werden. Das Gehirn will in der Regel Jetzt-Befriedigung und spätere Vorteile können nicht wirklich befriedigend erfasst werden, sie werden leicht verdrängt.

Erforschte Zusammenhänge in der Neurowissenschaft: In der Neurowissenschaft und Psychologie bezeichnet man diesen Faktor als **kognitive Verzerrung und Verzögerungsdiskontierung**, was bedeutet, dass die Prävention schwerfällt, weil erst später eintretende Vorteile bzw. spätere **Belohnungsaussichten oft nicht ausreichend bewusst sind und verdrängt** werden.

Das endet sogar oft in der **kognitiven Dissonanz** – wir wissen etwas sehr wohl, was wir ändern sollten, halten uns dennoch nicht daran, auch wenn wir es im Grunde nicht unbewusst verdrängen, wir uns also dessen bewusst sind. Es ist gewissermaßen nicht die Ignoranz nach dem lateinischen „ignorare“, was „nicht wissen“ oder „nicht kennen“ bedeutet, es ist oft ein „nicht wissen wollen“ bzw. „sich nicht damit befassen wollen“. Es kann sogar sein, dass es gewollt ist, doch das Wollen allein genügt nicht. Es braucht die intrinsische Motivation (ein starker innerer Antrieb, dies zu erreichen), und selbst eine solche Motivation braucht immer wieder Training – sie muss gestärkt werden, muss häufiger „Futter“ kriegen. Hilfreich ist es, mit einem Konzept und einer Strategie vorzugehen (siehe unten „Konzept für die nachhaltige Umsetzung“)

Die späteren Vorteile werden zum momentanen Zeitpunkt nicht spürbar wahrgenommen, und die **aktuelle Befriedigung (momentane Belohnung)** wirkt im Gehirn stark – dies funktioniert bis hin zu Suchtkomponenten, mindestens jedoch **prägt es die Gewohnheiten**. Im **Gehirn (im Hypothalamus)** werden sogenannte „Glückshormone“ (das sind Botenstoffe wie das Oxytocin und Serotonin) ausgeschüttet, die aktuell zu Wohlbefinden und Glücksmomenten führen und umgekehrt Missstimmung sowie Angst mindern. Dies führt also zu Zufriedenheit und Vertrauen in die ausgeführte Aktion (bei der Ernährung Vertrauen und Verlangen zu dieser Nahrungsauswahl, sowie andererseits fehlendem, Änderung einfordernden Misstrauen). Der Hypothalamus gehört zum Stammhirn (als ältester Teil des menschlichen Gehirns auch als Urhirn bezeichnet), das viele autonom ablaufende lebenswichtige Funktionen steuert. Das Stammhirn steuert auch die **Urtriebe** und der Hypothalamus ist dabei seine Zentrale für die Triebe und Lustbefriedigung. Dadurch wird es deutlich, dass es schwierig ist, den reflexartigen Trieben zu widerstehen.

Es braucht auch bei **der Ernährung** den stets **bewusst wahrnehmenden Menschen** mit mehr Wissen zur Stärkung der Vernunftaspekte (die Ratio). Dies sollten wir immer wieder suchen und trainieren! Der „Innere Schweinehund“ scheint sich von allein immer wieder zu trainieren und oft zu gewinnen.

Im Zusammenhang die der **Energie (Kalorien) der Nahrung**, gibt es über die **Urtriebe**, genügend Energiereserven (Fettdepots) für die Hungerzeiten zu haben, eine genetische Prägung, die uns schneller dazu tendieren lassen die Lebensmittel mit mehr Kalorien zu lieben. Dies ist heute ein Nachteil, weil wir uns (sehr viele!) deutlich zu wenig täglich intensiver physisch bewegen. Die genetische Prägung betreff des früheren Überlebensvorteils und die Lustbefriedigung im Stammhirn durch süße und/oder kalorienreiche fette Lebensmittel, füttern den „inneren Schweinehund“ und nicht den „Tiger“ in uns, der früher sehr fit für die Jagt sein musste und viel unterwegs war. In diesen Zusammenhängen will ich nochmals betonen, dass wir immer an die **Ernährung und gleichzeitig reichliche physische Aktivitäten denken** sollten. Wir brauchen täglich deutlich mehr Bewegung (**der Mensch ist „genetisch ein Bewegungstier“**). Da wir heutzutage nicht mehr mit größerem Aufwand auf die Nahrungssuche (Sammeln und Jagen) gehen müssen, brauchen wir die Bewegung konsequent im Lebensalltag eingebaut (**z.B. Sport als Bewegungsergänzung und als Komponente für die Glückshormone**, die ausgeschüttet werden, wenn wir einen gewissen Trainingszustand erreicht haben und kontinuierlich weiter trainieren).

Die Inkonsequenz bei der Prävention (Vorbeugung und Verhütung) von Risiken durch die Ernährung ist nicht allein durch unsere Triebe aus dem Stammhirn bedingt, sondern auch weil das Wissen, hinsichtlich der interagierenden Faktoren, als Gegenpol dazu, nicht leicht überschaubar bzw. nicht selbstverständlich ist.

Zunächst gebe ich Ihnen ein paar Ideen, wie Sie Ihre **Ziele mit einem Plan** gut untermauern können (das betrifft alle Ziele nicht lediglich im Zusammenhang mit der Ernährung und Bewegung zur Gesundheitsförderung!).

Im weiteren Kapitel gebe ich Ihnen einen *Einblick zu Zusammenhängen mit den*



Konzept für die nachhaltige Umsetzung Ihrer Ziele (kurzer Überblick)

Werden Sie sich klar, welche Konsequenzen es hat, wenn Sie zu wenig auf Ihre langfristige Gesundheitsförderung achten. Seien Sie achtsam und schauen Sie was bereits nicht so optimal ist, z.B. wo Ihre Leistungskraft bereits nicht so gut ist.

Eignen Sie sich Evidenz basiertes Wissen an (d.h. Erkenntnisse, die aufgrund guter Forschungslage bestehen – z.B. Informationen zum Thema bei renommierten Universitäten), damit Sie mehr erfahren und mehr beurteilen können.

In meinen Beiträgen liefere ich Ihnen bereits solche Informationen und Leitfäden, Sie können jedoch noch wesentlich mehr z.B. bei der [Harvard School of Public Health](#) lesen, woher ich auch einen Großteil meiner Erkenntnisse beziehe.



Vereinbaren Sie mit sich selbst verbindliche Ziele!



Ich habe folgende Ziele

1. Gesamtziel
 2. Erstes kurzfristiges Zwischenziel
 3. Erstes mittelfristiges Zwischenziel
- Was bin ich bereit dafür zu tun?
- Wie viel Zeit reserviere ich mir dafür in der Woche oder täglich?
- Wo sind meine Stärken?
- Wo sehe ich meine Herausforderungen (Umsetzungshürden)?



WER SEIN ZIEL KENNT, FINDET DEN WEG

WANN WILL ICH MEINE ZIELE ERREICHT HABEN?

optimaler Weise am 1.....2.....3.....

spätestens am 1.....2.....3.....

Wie werde ich mich belohnen?

.....

Tipps zur eigenen Zielstellung (Kurzfassung)

- Stellen Sie sich nur **realistische Ziele**, doch **nicht zu kleine Ziele** (Sie können, wenn Sie wirklich wollen viel erreichen!) Ein realistisches Ziel ist (z.B. bei Übergewichtabbau) 0,5kg Gewichtsreduktion pro Woche (es ist auch mehr möglich, doch das ist oft weniger nachhaltig und meist dauerhaft zu mühsam). Die Ziele sollten **nicht nur Wünsche** sein, sondern das, was Sie jetzt genau planen anzugehen (den **Weg mit einem Plan und hoch motiviert** beginnen)
- Es sollten nicht die Wünsche und Ziele anderer sein, sondern Ihre Ziele. Schreiben Sie oben bewusst nochmals selber „**Ich habe folgendes Ziel**“ (oder Zwischenziel kurzfristig, etc. ...)
- **Machen Sie Ihre Ziele bei Ihrer Familie und Ihren Freunden bekannt** (und bitten Sie nötigenfalls, Sie dabei zu unterstützen – z.B. zu erinnern und bei verschiedenen Aktivitäten mitzumachen)
- **Schreiben Sie sich die Ziele auf** ein Papier oder im PC, Smartphone, etc. auf, wo Sie es öfters sehen können.
- heften Sie am besten z.B. **ein Foto von sich dazu, als Sie schlanker und fitte**
- Machen Sie sich ein **Gesamtziel** und **unbedingt Zwischenziele** auf dem Weg dorthin. Die Zwischen Ziele erreicht man schneller und sieht dann bereits einen **Erfolg** (nichts macht erfolgreicher als der Erfolg selbst!)
- **Belohnen** Sie sich bei Erreichen jedes Zieles.
- Verzagen Sie nicht, wenn Sie mal vom Ziel abweichen, sondern kehren Sie so bald wie möglich wieder auf den Weg zum Ziel zurück (Ihr Weg ist ins Navigationssystem eingegeben und daher kann dies Sie wieder hinführen)
- **Konzentrieren Sie sich auf Ihre Stärken** und nicht auf das, was Sie noch nicht schaffen. **Trainieren und bauen Sie Ihre Stärken kontinuierlich aus**. Die Mühe lohnt sich und mit genügend Training wird es irgendwann nicht mehr mühsam, sondern schüttet Ihre „**Glückshormone**“ im Gehirn aus.
- Es gibt noch verschiedene Punkte, die helfen, wie Sie das **Konzept individuell an Ihre Lebensbedingungen anpassen und Strategien einbauen**, bei Situationen, die momentan oder zwischendurch Hürden für Sie sind.
- Solches ist individuell zu analysieren und ein Blick von außen über einen Coach kann bei Bedarf helfen.
- Halten Sie mit Ihrem **Coach** stetig Kontakt und Rücksprache, oder suchen Sie sich eine **Gruppe Gleichgesinnter (Gruppendynamik)**, eine Gruppe, die verschiedene Aktivitäten gemeinsam angeht und erarbeiten Sie gemeinsam Optimierungen an den für Sie besten Wegen und Lösungen. Auch dafür werden Zwischenschritte notwendig sein.



Biologie & Biochemische Bedingungen im Organismus - wie Aussagen zu Nahrungsbestandteilen bewerten? Studien- und Analysebedingungen Hypothesen - Anhaltspunkte

Die „schnelle Botschaft“

Es gibt eine leicht verständliche Lösung, für die Sie die Ernährungswissenschaft nicht verstehen müssen.

Wer es einfach haben will, und nicht die Studien bzw. die Grundlagen, der doch sehr komplexen Wissenschaft zum **Ernährungsleitfaden**, besser verstehen will, kann sich einfach nach der **Vorgabe der Natur** orientieren. Sie **gibt den Leitfaden** naturgegeben vor, so wie wir (unsere Gene) uns seit Jahrtausenden daran angepasst haben.

Die Botschaft zu den Handlungsempfehlungen steckt in wenigen Sätzen:

- Wähle die „**Natürliche Matrix**“ unserer Lebensmittel und davon eine gute vielfältige Auswahl
- **Möglichst keinen oder höchstens wenigen Schadstoffe ausgesetzt** sein; und auch deshalb auf die **adäquate Verarbeitung** achten (Verarbeitungsprozesse können Schadstoffe entstehen lassen)
- **Meiden Sie künstliche Nahrungs-zusätze** bzw. nutzen Sie nur Zusätze, wo die Unbedenklichkeit belegt ist.
- Der Schutz vor Kontaminationen (z.B. Schimmel, schädliche Bakterien u.a. Toxinen) ist wichtig. Beim Schutz vor Verderb und der Haltbarmachung sollte darauf geachtet werden, dass die Nährstoffe ihre Bioaktivität behalten und keine Schadstoffe entstehen.

Zu all diesen Themenbereichen werden zu späteren Zeitpunkten noch extra Beiträge folgen. Zunächst möchte ich Ihnen einige grundlegende Informationen vermitteln, die Ihnen dabei helfen können, Aussagen zur Ernährung selbstständig besser zu beurteilen. Dabei kann es auch hilfreich sein, zu verstehen, wie Forschung und Studien zu Ernährungsempfehlungen kommen. Insbesondere zu einzelnen Stoffen wie Vitaminen werden viele Aussagen gemacht, die kritisch bewertet werden müssen, und es ist wichtig, ein „ganzheitlicheres“ Verständnis zu entwickeln.

Die biologischen und biochemischen Prozesse im Kontext der Ernährung lassen sich nicht durch die Analyse einzelner Nährstoffe erfassen. Dennoch führen Forschung und bestimmte Studiendesigns oft dazu, dass die einzelnen Bestandteile inadäquat interpretiert werden, und ihre Wirkung und Bedeutung in einem falschen Licht erscheinen können.

*In separaten Kapitel im **Anhang** gehe ich auf das Studienthema zusätzlich ein, damit Sie die Ernährungswissenschaft und deren Studien besser beurteilen können. Insgesamt sollten Sie Aussagen von Internetquellen, Zeitungsartikeln oder selbsternannten Ernährungsexperten, sowie von fachfremden Wissenschaftlern kritischer hinterfragen und beurteilen können.*

Es sind Untersuchungen und kontrollierte Studien erforderlich, die nach wissenschaftlichen Standards durchgeführt werden, um Fehlaussagen und falsche Zusammenhänge weitestgehend auszuschließen. Andernfalls besteht die Gefahr, Mythen zu glauben oder Wege zu gehen, die weniger gut oder sogar teils schädlich sind.

Unser Ziel sollte es sein, Aussagen mit hoher Beweiskraft (hoher Evidenz) treffen zu können, und selbst die effektiven Schutzfaktoren der Lebensmittel zu kennen.



Mikronährstoffe

Sekundäre Pflanzenstoffe,
Vitamine, Mineralstoffe
und Spurenelemente

In der „Natürlichen Matrix“
der Lebensmittel

Während unsere Nahrung lediglich 13 bekannte Vitamine und 28 Mineralstoffe sowie Spurenelemente umfasst, enthält sie über 12.000 sekundäre Pflanzenstoffe mit sehr wichtigen Funktionen.

Lebensnotwendig und zur Gesundheitsförderung

Der Mensch benötigt **Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente** aus der Nahrung. Sie werden zwingend zur Aufrechterhaltung verschiedener Funktionen des Organismus benötigt. Weil unser Organismus sie nicht selbst herstellen kann, sind essentiell (über die Nahrung zwingend zuzuführen) und es wurden von der Ernährungswissenschaft tägliche Dosierungen definiert. Bei längeren Phasen eines erheblichen Mangels oder völligen Fehlens kommt es zu Erkrankungen bis hin zur Einstellung wichtiger Organfunktionen.

Für die **Sekundären Pflanzenstoffe**, die erst in der neueren Forschung untersucht wurden, wird dies anders definiert.

Tausende Sekundären Pflanzenstoffe wirken im Zusammenspiel und in Wechselwirkungen mit vielen weiteren Stoffen und Strukturen, weshalb man bisher keine spezifischen Dosierungsempfehlungen wie bei anderen Mikronährstoffen definieren kann. Man weiß jedoch, dass sie entscheidend für die Gesundheitsförderung und Lebensqualität sind, insbesondere bei Belastungen durch Krankheiten oder Umweltschadstoffe. Dieses komplexe Zusammenwirken spielt eine sehr wichtige Rolle für ein langes, gesundes Leben (Well Aging).

Aufgrund früherer Fokussierung der Ernährungsforschung auf einzelne Nahrungskomponenten entstand bei vielen Menschen ein unzureichendes Ernährungsverständnis, das sich hauptsächlich auf Vitamine und Mineralstoffe konzentrierte. Hierbei sind noch oft ein Umdenken und die Beachtung der neuen Erkenntnisse notwendig.

Lebensmittel oder Produkte der Nahrungswirtschaft, die hohe Dosen an Vitamine enthalten, werden oft als besonders wertvoll eingestuft. Doch wie bereits in den anderen Kapiteln betont, resultiert die Wirkung unserer Nahrung nicht aus einzelnen Vitaminen und Mineralstoffen. Selbst ein Verbund von einigen höher dosierten Mikronährstoffen kann einen irreführenden Vorteil suggerieren.

Statt Hochdosis, Interaktion und Synergismus

Nicht die hohe Dosis einzelner oder weniger Stoffe, sondern Interaktionen und Wechselwirkungen vieler Stoffe in niedriger Dosis sind entscheidend.

In den niedrigen Konzentrationen der tausenden Mikronährstoffe in natürlichen Lebensmitteln verstärken sich diese Stoffe gegenseitig in ihren Schutzwirkungen. Sie weisen einen Synergismus auf, der weitaus stärkere Effekte erzielt als hochdosierte Einzelstoffe und zudem weniger unerwünschte Nebenwirkungen verursacht.

Die enorme Vielfalt an sekundären Pflanzenstoffen lässt sich nicht in künstlich hergestellten Präparaten, wie sie oft auf dem Markt erhältlich sind, nachbilden. Dafür sind natürliche Lebensmittel notwendig, oder inhaltschonende Verarbeitungsformen von solchen Lebensmitteln die „convenient“ (haltbar, funktional und schnell anwendbar) ihre natürlichen Wirkungen behalten (siehe unten S. 8).



Sekundäre Pflanzenstoffe – warum sind sie der beste Beweis für die Notwendigkeit der natürlichen Matrix? (siehe auch Kapitel Vitamine und Evolution)

Wie im Kapitel „Mikronährstoffe“ (S.6) beschrieben, wird für die Sekundäre Pflanzenstoffe keine empfohlene Dosis definiert, doch unter bestimmten Belastungen, wie sie in unseren Industrienationen allgegenwärtig vorliegen, scheinen sie an verschiedenen Stellen zur Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention teils noch wichtiger als die Vitamine zu sein.

In der natürlichen pflanzlichen Nahrung kommen Vitamine und Sekundäre Pflanzenstoffe stets in Kombination vor, wodurch die Frage nach der spezifischen Zufuhrmenge oder -art überflüssig wird. Die Empfehlung muss sein, eine größere Vielfalt verschiedener pflanzlicher Lebensmittel in guter Qualität zu konsumieren.

Die Qualität lässt sich nicht nur mit dem Begriff „Bio“ bzw. „Organic“ beschreiben, sie sollte auch durch den Reifegrad bestimmt werden. Denn reifes Obst und Gemüse weist einen höheren Gehalt an Vitaminen und Sekundären Pflanzenstoffen auf. Für beide gibt es Untersuchungen, die zeigen, dass mit dem Reifungsprozess die Bildung und somit Konzentration der Mikronährstoffe zunimmt. Für die **Sekundären Pflanzenstoffe lässt sich dies leicht nachempfinden (schmecken!), denn sie sind Farb-, Aroma- und Geschmacksstoffe in den Früchten.** Die Reifungsprozesse am Wachstumsort (an der Pflanze), insbesondere unter Sonneneinstrahlung, begünstigt die Bildung dieser Stoffe in höherer Konzentration. Zwar können viele Sorten nachreifen, wenn sie unreif geerntet werden (z.B. grün geerntete Tomaten, die später rot werden), jedoch erreichen sie nicht die gleiche Aromenkonzentration und den Geschmack wie an der Mutterpflanze im Sonnenlicht.

Neben dem Verbund von vielen tausenden Vitalstoffen in der natürlichen Matrix der Pflanzen sind also auch Wachstumsbedingungen und Reifungsprozesse wichtig.

Man kann sich das wie ein **Orchester** bei einem Konzert vorstellen: Wenn die Musiker unzureichendes Können besitzen oder nicht genug geübt haben, wird die Darbietung eine mangelnde Qualität aufweisen. Ebenso führt das bloße Zusammenstellen von Blechblasinstrumenten in einem Orchester nicht zu einer Symphonie – es braucht immer eine Vielzahl unterschiedlicher Instrumente, die harmonisch aufeinander abgestimmt sind. Der Begriff „Symphonie“ wird daher auch als Synonym für eine gute Zusammensetzung verstanden, bei der die einzelnen Teile harmonisch miteinander verbunden

sind. Ursprünglich stammt das Wort „Symphonie“ aus dem Griechischen „*symphonos*“, was „harmonisch“ bedeutet.

Man kann es auch technisch beschreiben: Ein Flugzeug ist nicht nur aufgrund der Leistung seiner Düsen oder des Antriebssystems flugfähig, sondern durch die koordinierte Arbeit vieler verschiedener Systeme. Dazu gehören die aerodynamische Struktur (wie die Flügelkonstruktion), die Gewichtsverteilung und der Schwerpunkt, die Technologie (z. B. Hydraulik und Navigationssysteme) sowie die Energiequelle (der Treibstoff). Alle diese Komponenten müssen perfekt zusammenarbeiten, damit das Flugzeug sicher und effizient fliegen kann.

Überträgt man dies metaphorisch auf den menschlichen Organismus: Oft wird vorrangig der „Treibstoff“ bzw. Brennstoff betrachtet, also die Energiezufuhr, die in Kalorien gemessen wird. Viele Menschen orientieren sich stark an diesem Wert, übersehen jedoch, dass die tatsächliche Leistung – sei es im Gehirn, in den Muskeln oder in den Organen – von vielen weiteren Faktoren abhängt. Diese Faktoren wiederum benötigen eine Vielzahl von Vitalstoffen der Nahrung, um den gewünschten Effekt zu erzielen.

Für ein gutes Funktionieren und ein harmonisches Ergebnis ist letztlich nicht allein das Steuerelement entscheidend. Beim Orchester ist es nicht nur die Komposition und der Dirigent, bei den Speisen nicht nur die Zubereitungs- bzw. Kochanleitung und der Koch, beim Flugzeug nicht nur die Gebrauchsanleitung und der Pilot. Das Steuerelement kann zwar die Harmonie anleiten und verfeinern, doch die Hauptrollen spielen die Zusammenstellungen der einzelnen Elemente (Inhalte). Selbstverständlich hängt das Ergebnis auch von der Qualität ab – gute Musiker, hochwertige Lebensmittel, etc. –, aber entscheidend ist das komplexe Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten. Es braucht eben das gesamte System.



Es lässt sich immer wieder auf den Punkt bringen: Es sind nicht lediglich wenige oder gar nur einzelne Elemente, die die Wirkung und den Erfolg bestimmen, sondern vielmehr das komplexe Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten.

In vielen Fällen erfordert es die Interaktion zahlreicher Kräfte bzw. Stoffe – bei der Ernährung sind dies insbesondere jene Bestandteile, die nicht in hohen Dosierungen vorliegen, sondern in einem fein abgestimmten Verhältnis, vergleichbar mit den vielfältigen einem Orchester, bei denen nicht nur die Posaunen oder andere Blechblasinstrumente entscheidend sind.

Bei unserer Nahrung ist der beste „Planer, Techniker und Konstruktor“ die Natur!

Sie hat die Komposition der ideal aufeinander abgestimmten Komponenten und Dosierungen in der Vielfalt der Lebensmittel erstellt. „**Low dose statt high dose**“! Ein **Multikomplex von Vitalstoffen** in niedrigen Dosen – tausenden von Nährstoffen - anstelle einer hohen Dosis in Präparaten, die nur einen Bruchteil dieser Stoffe enthalten (meistens nur 1 bis 20 oder etwa 40 verschiedene Substanzen).

Lebensmittel für die schnelle Verwendung – für die gute Haltbarkeit (Convenience-Produkte)

Wenn aufgrund eines stressigen Alltags mit wenig Zeit der optimale Weg für eine gesunde Ernährung nicht immer gewählt werden kann, beispielsweise der Einkauf frischer Produkte, ist es sinnvoll, auf gesunde, natürliche Lebensmittel zurückzugreifen, die schonend haltbar gemacht wurden und schnell sowie bequem verfügbar sind.

Zweifellos wäre eine gesündere Ernährung möglich, wenn der eigene Anbau, die Versorgung durch die lokale kleine Kommune und die selbstständige Zubereitung gewährleistet wären. Diese Optionen sind jedoch in der heutigen Zeit für viele Menschen oft nicht mehr realistisch oder praktisch umsetzbar. Studienanalysen zeigen, dass es hilfreich ist, wenn die gesunden Lebensmittel nicht immer frisch gekauft oder erst aufwendig zubereitet werden müssen.

Auch bei solchen Convenience-Produkten sollte darauf geachtet werden, dass sie aus wertvollen Lebensmitteln hergestellt sind, am besten Bioqualität haben, sowie dass die wertvollen Vitalstoffe durch die Verarbeitung nicht zerstört werden (die Bioverfügbarkeit und Bioaktivität erhalten bleibt). Solche Verarbeitungsprozesse unserer pflanzlichen Lebensmittel können gute Quellen für die Vitamine und Sekundären Pflanzenstoffe sein.

Einfrieren und schonendes Trocknen (schonendes Wasser entziehen) sind bewährte Verfahren. Die traditionellen Küchen (wie z.B. in der ursprünglichen mediterranen Ernährung) kennen und nutzen solche Praktiken seit Jahrhunderten. Moderne Verfahren, wie die Gefriertrocknung mit geeigneten Geräten gewähren dies in größerem Umfang auch für Lebensmittel, die sonst nicht

Im Bereich der Ernährung jedoch neigen viele Menschen dazu, sich auf einzelne Faktoren zu konzentrieren und versuchen, mit hochdosierten Monosubstanzen wie Vitamin C, Magnesium oder Zink die „Gesundheitsförderung“ zu unterstützen. In der Biologie und Biochemie funktioniert das jedoch anders: Die Wechselwirkungen und das Zusammen-spiel vieler Elemente sind entscheidend für die Gesundheit, nicht das isolierte Zuführen einzelner Stoffe und schon gar nicht zu hoch dosiert.

Eine **unnatürliche hohe Dosis von Vitaminen und Mineralstoffen** kann nicht die gleiche Wirkung erreichen, wie die synergistisch in der Wirkung sich verstärkenden tausenden Vitalstoffe in ihrer natürlichen Dosierung. Die natürlichen Lebensmittel haben zwar eine niedrige Dosis der Einzelstoffe, doch genau so, wie es der Körper benötigt – denn „die Dosis macht das Gift“, auch bei Naturstoffen. Hohe Dosen von Einzelstoffen beinhalten **Risiken für unerwünschter Wirkungen**.

Bei therapeutischen Anwendungen, die unter der kontinuierlichen Überwachung verschiedener Parameter erfolgen, können höhere Dosierungen über bestimmte Zeiträume hinweg gerechtfertigt sein. Diese Praxis darf jedoch keinesfalls als allgemeiner Standard oder dauerhafte Lösung missverstanden werden. Solche Therapien orientieren sich – ähnlich wie bei der Anwendung von Pharmaka – an der Abwägung des Nutzen-Risiko-Verhältnisses. Dabei wird, unter Berücksichtigung eines nachgewiesenen Bedarfs und des Fehlens alternativer Behandlungsansätze, der therapeutische Nutzen in Relation zu den potenziellen Risiken während der laufenden Verlaufskontrollen bewertet.

Nahrungsergänzungsmittel mit hochdosierten Vitaminen und Mineralstoffen werden häufig ohne die erforderlichen therapeutischen Sicherheitsvorkehrungen eingenommen. Hier ist ein differenzierter Umgang und **Vorsicht geboten**. Hingegen können **Nahrungsergänzungen, die auf Konzentraten** oder speziell verarbeiteten sowie haltbar gemachten **natürlichen Lebensmitteln basieren, anders bewertet** werden, da sie die natürliche Matrix der Vitalstoffe bewahren und keine zu hohe Dosis einzelner Stoffe enthalten. In natürlichen Lebensmitteln kann es zwar auch Stoffe geben, die sich gegenseitig hemmen und so nachteilige Wirkungen haben können, doch dies fällt nicht so ins Gewicht, wie bei künstlich zusammengestellten Präparaten (*dieses Thema der „Antinutrients“ wird in einem noch folgenden Artikel behandelt*)

Warum ist die größere Vielfalt der Sekundären Pflanzenstoffe so wichtig, allerdings können wir nicht sagen, welche Dosis von welchen Stoffen notwendig ist?

Wie dargestellt, kann man **bislang nicht definieren, welche Dosis der einzelnen Sekundären Pflanzenstoffe notwendig sind**. Man hat jedoch in vielen Forschungsfeldern festgestellt, dass es große Vorteile hat, wenn wir **viele tausende dieser Stoffe zusammenwirken lassen, weil sich die Wirkungen potenzieren**. Wir sollten unbedingt ein größeres Spektrum - unterschiedliche Gruppen dieser Sekundären Pflanzenstoffe in unserer Nahrung haben. Es ist dabei nicht entscheidend, dass einzelne davon hoch dosiert sind, es ist entscheidend, wie viele zusammenwirken können. Welche Dosen der Mensch wohl braucht, um kein höheres Erkrankungsrisiko zu haben, ist aufgrund der großen Vielfalt an Faktoren der Nahrung aber auch Umwelt, schwer und nicht exakt zu definieren. Studien, die sich mit Krebserkrankungen befassen, haben versucht, hier mehr Klarheit zu schaffen. Doch das Thema ist so komplex, und die Studien sind aufgrund ihrer Schwierigkeiten bei der Datenerfassung (*siehe Kapitel Studiendesign*) so vielschichtig zu interpretieren, dass die notwendige Dosis noch immer nicht präzise bestimmt werden kann.

Die „5 am Tag“-Kampagne, die den Konsum von fünf Hände voll Obst und



Gemüse (2 Obst- und 3 Gemüsesorten pro Tag) als Empfehlung vorschlägt, sollte als Orientierung dienen. Aufgrund verschiedener Faktoren bleibt auch diese Beurteilung schwierig, und man kann sie nicht so universell definieren. Es hängt von vielen Gegebenheiten ab, welche Menge individuell notwendig ist.

Zudem spielt die **Qualität der Lebensmittel** eine Rolle: Unreif geerntetes Obst und Gemüse enthalten geringere Konzentrationen der Sekundären Pflanzenstoffe, was die Wirkung und den gesundheitlichen Nutzen beeinflussen kann. Unter anderem, deshalb hat das renommierte amerikanische Krebsforschungsinstitut NCI (National Cancer Institute) einst die eigene Empfehlung auf bis zu 9 Portionen Obst und Gemüse am Tag für einen Großteil der amerikanischen Bevölkerung definiert.

Warum sollte man besser sagen „bestimmte Sekundäre Pflanzenstoffe scheinen nicht lebensnotwendig zu sein“?

Anders als bei den Vitaminen entstehen bei den Sekundären Pflanzenstoffen nicht Symptome und Erkrankungen nach bereits relativ kurzer Zeit von Mangelversorgung (Vitaminmangelkrankungen). Zudem gibt es Menschen mit gewollt oder regional bedingter Ernährung, wo wenig oder kaum vegane Nahrungsbestandteile im Speiseplan enthalten sind. Das speist die Vermutung, dass der Mensch die Pflanzennahrung bzw. die Sekundären Pflanzenstoffe daraus nicht oder kaum braucht. Wir sollten solche Ernährungsgewohnheiten nicht schönreden, wenn es mittlerweile sehr viele wissenschaftliche Erkenntnisse gibt, die uns die Zusammenhänge besser erklären können.

Anmerkung: Selbst in extremen klimatischen Regionen, wie der Arktis, wo wenig Pflanzen wachsen und sie als Lebensmittel nicht eine so wesentliche Rolle spielen, haben die Menschen dennoch vegane Lebensmittel im Speiseplan (über 40 Arten essbarer Pflanzen)*, die sie im Sommer sammeln und haltbar machen. *[traditionelle Ernährung von indigenen Völkern \(z.B. auch der arktischen Region\)](#). Die Menschen konservieren einen Teil der Pflanzen (z.B. durch Trocknen oder Einfrieren), und stellen Getränke wie Tees her. So sammeln die Inuit („Eskimos“) in ihrer traditionellen Ernährung in den Sommermonaten **Wild-Beeren** (z.B. arktische Preiselbeeren, schwarze Krähenbeere, Blaubeeren und regional Brom- oder Himbeeren), **aus dem Meer Algen oder Kelp (Seetang), Wurzeln und Knollen, Laucharten** (z.B. Schnittlauch und Bärlauch), Gräser, Blätter und Kräuter, essbare Moose und Flechten sowie teils Pilze.

Insgesamt kann man feststellen, dass viele Sekundären Pflanzenstoffe zwar nicht lebensnotwendig zu sein *scheinen*, doch gesundheitsfördernd sind und Risiken von bekannten chronischen Zivilisationserkrankungen reduzieren bzw. bei der Genesung helfen. Hierbei können sich verschiedene Sekundären Pflanzenstoffe gegenseitig ersetzen, weshalb man einzelne bzw. manche Gruppen davon nicht zwingend braucht.

Es ist erforderlich, Ernährungsempfehlungen auf der Grundlage fundierter wissenschaftlicher Erkenntnisse und der Plausibilität des komplexen Zusammenspiels der Vitalstoffe zu formulieren. Zwar gelten Sekundäre Pflanzenstoffe nicht als essenziell wie Vitamine, doch spielen sie eine Schlüsselrolle für ein gesundes, langes Leben und sind daher unverzichtbar (*dazu folgen später mehrere Kapitel*).

Die Sekundären Pflanzenstoffe werden von manchen Seiten als nicht lebensnotwendig eingestuft, weil es viele Menschen gibt, die bestimmte dieser Stoffgruppen nicht oder kaum zuführen. Z.B.: In arktischen Regionen, in denen nur wenige Pflanzen wachsen und die Menschen karge Lebensbedingungen haben. Man muss jedoch beachten, dass die Menschen dort noch meist andere Lebensbedingungen haben (weniger Umweltbelastungen, weniger künstliche Einflussfaktoren – z.B. weniger Schadstoffe durch industrielle Produktion, und weniger unnatürliche Faktoren der Großstädte); zudem erreichen die Menschen dort in der Regel nicht das hohe Lebensalter, wie in anderen Regionen, wo die Ernährung vielfältiger ist und insbesondere viele verschiedene

Einige wenige Punkte belegen bereits den Zusammenhang zwischen Ernährung und den plausiblen Grundlagen für Ernährungsempfehlungen. Sie verdeutlichen, dass wir Mikronährstoffe nicht isoliert betrachten können, sondern das natürliche Funktionskomplex unserer Nahrung berücksichtigen müssen, an das sich der Mensch im Laufe der Evolution

Die Biologie und die Evolution mit den genetischen Anpassungen zeigen den Weg

Sekundäre Pflanzenstoffe im natürlichen Verbund, um die Entgiftungsenzyme und auch die Abwehrstoffe des Immunsystems zu produzieren

Die Biologie und die Evolution mit den genetischen Anpassungen zeigen den Weg

Die Vitalstoffe der Nahrung bestehen aus tausenden Mikronährstoffen und 3 Makronährstoffgruppen, die im Körper zu verschiedenen Metaboliten umgewandelt werden. Im Laufe der Evolution zeigten sich die für den Menschen am besten geeigneten Lebensmittel.

In Regionen mit einem für eine reichhaltige Pflanzenwelt geeignetes Klima ist das Überleben leichter und das erreichbare Lebensalter höher. In industrialisierten Ländern und deren Städten hat der Mensch aufgrund des medizinischen Fortschritts und der Versorgungswege zwar viele Vorteile, doch gleichzeitig mehr unnatürliche Gegebenheiten, womit höhere Risiken für chronische Erkrankungen („Zivilisationskrankheiten“) entstehen. Um diese zu reduzieren und länger zu leben, benötigen wir unter anderem mehr von potenten, bioaktiven Vitalstoffen wie die Sekundären Pflanzenstoffe.

Ein Blick auf unsere Gene und die Evolution unterstreicht zusätzlich die Notwendigkeit dieser Vitalstoffe aus anderen Perspektiven

Der Urmensch stammt aus Regionen, die ihm reichlich Pflanzen als Nahrung lieferten und im Laufe der **Evolution** hat sich der Mensch genetisch an solche Nahrung angepasst (wir vertragen vieles nicht, was Tiere trinken oder verzehren können; manche Tiere benötigen zudem z.B. kein oder nur sehr geringe Mengen Vitamin C aus der Nahrung, weil deren Bakterienflora dies für sie produzieren kann, oder die Tiere es im Stoffwechsel ihrer Leber über bestimmte Enzyme selbst produzieren können).

Das zeigt, wie sehr die Evolution die Ernährungsbedingungen, selbst bei Säugetieren, unterschiedlich entwickeln ließ. Der essentielle Bedarf für verschiedene Vitamine in der

Nahrung des Menschen ist in seiner Evolution bestimmt; Sekundäre Pflanzenstoffe und somit vegane Nahrungsbestandteile sind evolutionär ebenso vorgegeben.

Evolutionsspanne des Homo sapiens versus „wissender“ Mensch des 20. und 21. Jahrhundert

Unser modernes Zeitalter macht nur ein Bruchteil in der langen Zeitspanne der Evolution des Homo sapiens aus (Evolution über circa 300.000 - 200.000 Jahre); und selbst gemessen an der Ernährung des sesshaft gewordenen Menschen mit Landwirtschaft (circa vor 15.000 - 10.000 Jahren), ist die Zeitspanne unserer Ernährungsformen des 20. Jahrhunderts nur ein Bruchteil von etwa 0,03%. Betrachten wir das aktuelle 21. Jahrhundert, also ab dem Jahr 2000, dann machen diese 25 Jahre gerademal circa 0,0083% der Evolutionszeit aus. Eine Zeit, in der wir noch extremere Veränderungen im Ernährungskontext sehen, weil noch mehr industriell und künstlich hergestellt wird und weil sich die Kontaminationen mit unnatürlichen Schadstoffen deutlich gesteigert hat. Das fordert „Entgiftungsfunktionen“* im Organismus besonders heraus und überfordert es oft. Ich zähle nur wenige der vielen Schadstoffen exemplarisch auf: z.B. Meeresfisch mit Schwermetallen, Fleisch mit Antibiotika und Wachstumshormonen, Obst und Gemüse mit Pestiziden und Herbiziden, und weitere Kontaminationen vieler Lebensmittel - wie auch des Trinkwassers - mit Mikroplastik u.a. unerwünschten Chemikalien. *Der Körper bildet verschiedene Entgiftungsenzyme selbst (sie werden nicht über die Nahrung zugeführt, weil diese Strukturen verdaut werden), der Organismus braucht jedoch die vielen Vitalstoffe (besonders die **Sekundären Pflanzenstoffe im natürlichen Verbund**) um die **Entgiftungsenzyme und auch die Abwehrstoffe des Immunsystems zu produzieren**. Zum Thema der **Schadstoffe folgt an anderer Stelle ein extra Informationsbrief**.

Nahrungsergänzungen

Sind Nahrungsergänzungen sinnvoll, wenn ja wie und in welcher Form? Sinn macht es zu supplementieren, was die Nahrung kaum oder nur schwer ausreichend liefert (z.B. Vitamin D bei zu geringem Sonnenkontakt, oder Vitamin B12 bei veganer Ernährung), doch dies bedeutet nicht, dass wir allgemein Vitamine und Mineralstoffe mit Präparaten supplementieren sollten, die wir in der Nahrung besser in der natürlichen Matrix erhalten können. Noch kritischer ist das Supplementieren mit Hochdosispräparaten zu sehen. *In den vorherigen Kapiteln wurden bereits einige Zusammenhänge dargestellt, die erklären, warum dies so ist. In noch folgenden Artikeln schreibe ich mehr zu sinnvoller Nutzung von Vitaminen und Mineralstoffen.*

Kurz gefasst sieht man sehr oft folgende berechtigte Kritikpunkte an Nahrungsergänzungspräparaten: Die Unzureichende wissenschaftliche Evidenz und vor allem fehlende Langzeitstudien; die Überdosierung und potenzielle Gesundheitsrisiken; die möglichen Wechselwirkungen mit Medikamenten; die mangelnde Regulierung.

An dieser Stelle hilft es, Studienaussagen zu Einzelstoffen der Nahrung (**z.B. zu Vitaminen oder Mineralstoffen**) **kritischer beurteilen zu können**, weil solche Aussagen oft missverstanden oder für Vermarktungszwecke von Präparaten oft inadäquat verwendet werden.

Studien mit Nahrungsergänzungen

haben in der Regel wenige Teilnehmer (gemessen an der Zahl, die notwendig wäre), haben eine kurze Verlaufszeit, bestimmen nur wenige Parameter (die oft keine adäquate Relevanz haben – z.B. im biologischen System des Organismus nicht so wirken), und sie sind in der Regel nicht nach den klinischen Kriterien durchgeführt (randomisiert und doppelt blind Placebo kontrolliert, wie man es

für den Wirkungsnachweis von Einzelstoffen bräuchte). Manche dieser Nahrungsergänzungen beziehen sich auf Ergebnisse aus Grundlagenforschungen (z.B. allgemeine ernährungswissenschaftlichen Effekten von Vitaminen oder Mineralstoffen), die jedoch laborchemisch (in vitro) analysiert und nicht mit den Effekten des Nahrungsergänzungspräparates im Organismus bestimmt wurden. Manche Effekte im Organismus bestehen nur kurzfristig und haben im notwendig größeren Kontext wenig oder keine Relevanz. Es gibt in diesem Feld also oft wenig brauchbare Ergebnisse. Wichtiger als diese Ergebnisse im Detail zu lesen, ist es das Verständnis der biologischen Grundlagen zu kennen. Das beantwortet bereits viel Fragen zu Sinn und Unsinn.

*(Für ein besseres Verständnis zum Thema von **Ernährungsstudienkonzepten** schreibe ich Ihnen an anderer Stelle ausführlicher – siehe Anhang)*

Zur korrekten Beurteilung der Nahrungskomponenten braucht es eine komplexe Analyse vieler Interaktionen im lebenden Organismus über eine längere Zeit (oft Jahre). Es wirken immer **Makro- und Mikronährstoffe** (z.B. die **Vitamine mit tausenden Sekundären Pflanzenstoffen**) und **hunderte Enzyme*** sowie **Mineralstoffe und Spurenelemente** zusammen.

* (Enzyme entstehen aus Bausteinen der Nahrungskomponenten; man schätzt, dass es über 5000 verschiedene Enzyme im menschlichen Organismus gibt). Zudem haben die **Mikroflora des Darms** und viele **Botenstoffe des Immunsystems** sowie auch **im Körper produzierte Hormone** Auswirkungen auf die Effekte der Nahrung. Ebenso üben die **physische Aktivität** und diverse **Umweltfaktoren** einen Einfluss auf die Effekte der Nahrungsbestandteile aus.

Wie bereits im Kapitel zu den Sekundären Pflanzenstoffen dargestellt: Am einfachsten lässt es sich die sinnvolle Nutzung der Mikronährstoffe beschreiben, indem man betont, dass unsere Nahrung nicht aus einzelnen Mikronährstoffen besteht; und schon gar nicht mit Nährstoffen in so hoher Dosis. Von Natur aus enthalten unsere Lebensmittel ein multikomplexes Stoffgemisch mit niedrigen Konzentrationen der tausenden Einzelstoffe (**wir brauchen low dose in großer Vielfalt und können nicht durch high dose von wenigen Stoffen den naturgegebenen Bedarf ersetzen**). **Hohe Dosierungen** – auch der Mikronährstoffe – beinhalten immer **ein Risiko für unerwünschte Wirkungen**. Viele Stoffe verdrängen sich zudem gegenseitig in der Aufnahme (**kompetitive Hemmung bei der Resorption**), wenn sie zu hoch dosiert sind – und insbesondere, wenn es sich um Einzelsubstanzen handelt.



Alle genannten Faktoren beeinflussen nicht nur die Effekte der Nahrung, sondern interagieren auch miteinander. Die Ernährung spielt eine zentrale Rolle, da sie diese Wechselwirkungen teils wesentlich beeinflussen kann.

Anhang Thema Ernährungsstudien

Im Anhang finden Sie mehr Details zur Problematik von Ernährungsstudien, hier gebe ich Ihnen bereits ein paar Einblicke, die Ihnen zeigen können, wie und warum Sie Publikationen kritisch beurteilen und so einstufen können. *In einem weiteren Anhang können Sie mehr Details lesen.*



Mögliche Fehlerquellen bei Datenerhebungsmethoden des Ernährungsverhaltens - Interpretationen der Auswirkungen auf Erkrankungsrisikoreduktionen

- Datenerfassungsschwächen in der Konzeption (bei großen Teilnehmerzahlen immanent)
- Ungenaue Mengenangaben durch die Teilnehmer (als gesundheitsfördernd erwünschte – und als gesundheitsschädlich bekannte Faktoren führen zu subjektiver „Schönung“ verhindern die objektiv richtige Angabe)
- Dosiswirkungsbeziehungen ändern sich bei unterschiedlichen Kombinationen und unterschiedlichen äußerlichen Faktoren) – je ungenauer die Mengenangaben sind, desto falscher kann das Ergebnis sein.
- Keine Qualitätsanalysen (Herstellungs- und Verarbeitungsbedingungen) sowie z.B. bei Obst- und Gemüse der Reifezustand.

Resümee zur Thematik der Konzeption von Ernährungsstudien und Gesundheitsfragen

Hinsichtlich der Ernährung gibt es über die Jahre so viele variable Faktoren, die schwer in der gesamten Komplexität zu erfassen sind: Wann und in welchen Mengen wurden bestimmte Lebensmittel konsumiert? Wie war die Qualität der Lebensmittel? Wie wurden sie verarbeitet? Und inwiefern waren Stoffwechselfunktionen oder andere entscheidende Parameter langfristig beeinträchtigt?

Für aussagekräftige Analysen ist die Bestimmung verschiedener biochemischer Biomarker, etwa durch Blutanalysen, notwendig. Noch aussagekräftiger sind zusätzliche Marker für Zellschäden. Neben der Ernährungsanalyse sollten daher auch verschiedene Parameter von Vitalstoffen im Blut oder in Zellen sowie von oxidativem Stress und auch immunologische Faktoren mit einbezogen werden. Es zeigt sich, dass es viele Qualitätsunterschiede gibt. Sowohl in vitro als auch in vivo Studien liefern je nach Studiendesign mehr oder weniger verwertbare Antworten auf Forschungsfragen.

Obwohl in vivo Untersuchungen, also am lebenden Menschen, die Wirkungen aus den komplexen Systemen des Organismus besser widerspiegeln, können auch diese Ergebnisse, abhängig von der Probandengruppe und den Teilnahmebedingungen, täuschen oder nur einen begrenzten Einblick bieten.

Besonders bei kleinen Probandengruppen, wie sie in vielen Studien vorkommen, lassen sich die Ergebnisse nicht immer auf andere Menschengruppen übertragen. Daher sind Studien über viele Jahre hinweg mit vielen tausenden Teilnehmern unterschiedlichen Geschlechts, unterschiedlichen Alters und verschiedener Lebensbedingungen erforderlich.

Ein weiterer zu bedenkender Punkt ist, dass man die Summe aller wichtigen Faktoren nur schwer bzw. kaum erfassen kann (die Analysen wären zudem zu kostspielig). Der Mensch ist ein Teil eines **Ökosystems** und im Menschen selbst gibt es ein Ökosystem. – zum Beispiel das **Mikrobiom**, dessen vollständige Erforschung noch aussteht. Das **Mikrobiom** spielt wichtige Rollen im **Immunsystem** und bei anderen **Schutzbarrieren**, bei **Auf- und Abbauprozessen**, sowie **Stoffwechselfunktionen**. Da wir wissen, dass die **Ernährung Einflüsse auf das Mikrobiom** nimmt, indem sie dieses stören oder unterstützen kann, aber viele Bereiche des Mikrobioms noch nicht ausreichend erforscht sind, können auch diesbezüglich viele Faktoren nicht hinreichend beurteilt werden.

All dies lässt erahnen, dass viele Aussagen zu Wirkungen von Ernährungsfaktoren, wie sie bei Mikronährstoffen beschrieben werden, an der Wirklichkeit vorbei gehen. Doch so kompliziert dies alles erscheint, wir brauchen uns lediglich an der natürlich vorgegebenen Matrix der natürlichen Lebensmittel bedienen. Sowohl diese als auch das Mikrobiom in unserem Organismus haben sich interagierend in Jahrtausenden angepasst und erfüllen die Funktionen, die sich im Laufe der Evolution als Vorteil herausgestellt haben.

Ernährungsstudien oder Analysen von Ernährungsfaktoren bedürfen besonders komplexer Einbindung in die Funktionsabläufe im Organismus

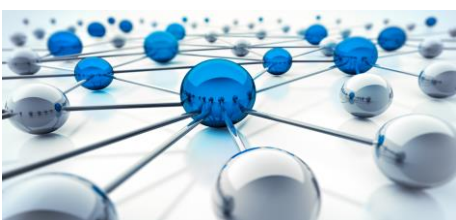
Nicht nur die vielen Interaktionen verschiedener Systeme, sondern auch Faktoren wie die variierende Zufuhr und der Zeitfaktor (Dauer der Wirkung) sind für viele Effekte entscheidend.

Interaktionen, die Wirkungen wesentlich beeinflussen und so verändern können, resultieren aus z.B. folgenden Gegebenheiten (nur einige Beispiele von vielen):

- durch geerbte genetische Variationen
- durch individuelle epigenetische Faktoren, die durch den Lebensstil [individuelle Verhaltensweisen] und Lebensbedingungen [individuelle Umweltfaktoren] beeinflusst werden
- metabolische Funktionen (Stoffwechselbedingungen können von verschiedenen Lebensstilfaktoren, wie der physischen Aktivität und der Ernährungsform, oder dem Lebensalter und den hormonellen Gegebenheiten, unterschiedlich ablaufen)
- immunologischen Funktionen, die denselben Einflussfaktoren unterliegen wie die metabolischen Funktionen

Alle diese Faktoren interagieren auch untereinander. Die **genetischen Varianzen** und in manchen Bereichen sogar noch dominanter die **epigenetischen Faktoren**, die durch die Lebensbedingungen verändert werden, spielen immer eine Rolle bei verschiedensten Funktionen im Organismus. Sowohl die **Ernährung** (die Komposition der Nähr- und Vitalstoffe) als auch die **physische Aktivität** (der Mensch braucht von Natur aus täglich reichlich Bewegung) als auch die **Schadstoffvermeidung, bzw. Reduktion von Schad- und Fremdstoffen** (chemisch hergestellte unnatürliche Stoffe), um nur ein Teil der zusätzlichen Faktoren zu nennen, nehmen bei allen genannten Punkten wesentlichen Einfluss.

All dies ist relevant für das gute Funktionieren, sowie auch für die Abwehr von verschiedenen Schadstoffen bzw. Erkrankungsrisiken.



Wir sollten unsere Ernährung nur als Multifunktionskomplex verstehen und können uns nicht auf Einzelfaktoren fokussieren.

Je mehr interdisziplinäres Wissen einfließt, desto korrekter sind die Analysen und hilfreicher sind die Erkenntnisse!

Allumfassend bzw. „**ganzheitlich**“ kann man die **zusammenwirkenden Faktoren** bei solch komplexen Systemen nicht bestimmen, und oft gibt es keine hundertprozentigen Beweise, die alle Ursachen-Wirkungsbeziehungen belegen können – das ist bei den **naturwissenschaftlichen Themen** immer zu bedenken. Doch **je mehr interdisziplinäres Wissen einfließt**, desto besser können **plausible Zusammenhänge** einen Anhaltspunkt untermauern (die These als Behauptung oder Hypothese als Vermutung wissenschaftlich belegen oder widerlegen).

Analyseparameter einer Studie / Zeitfaktor und relevante Parameter / relevante Biomarker

Nicht nur die **Art der Studie** und die **zu untersuchende Fragestellung**, auch die **Qualität bzw. Aussagekraft der Analyseparameter** (Biomarker als sogenannter Surrogatparameter) spielt eine Rolle. Viele Studien untersuchen **Korrelationen und Parameter, die kaum aussagekräftig sind** oder gar keinen Sinn machen (irrelevant für das

Thema sind). Zum Beispiel, wenn man die **Notwendigkeit der Zeitdimension** (Wirkung über die Jahre) und die Notwendigkeit der bekannten Interaktionen kennt, jedoch nur auf kurze Zeit Effekte misst oder nur Einzelstoffe beschreibt (z.B. der Anstieg eines Wertes im Blutserum als Wirkungsbeleg genannt wird, doch dieser Stoff überhaupt nicht isoliert – d.h. allein - wirken kann, oder er schnell wieder ausgeschieden wird, oder erst gar nicht in bioaktiver Form vorliegt – also nicht an erwarteten Wirkort aktiv werden kann), um nur ein paar Beispiele von relevanten Faktoren zu nennen.

Andere Studien untersuchen **relevante Biomarker**, sind **jedoch teils mit zu wenigen Teilnehmern und über eine zu kurze Zeit konzipiert**.



Es braucht auch die Erfassung relevanter Biomarker, die tiefer blicken lassen!

Laboranalysen (z.B. aussagekräftige Blut- und Genanalysen)

Und es braucht die korrekte Ursachen-Wirkungsbeziehung

Nicht Parameter messen und Korrelationen berechnen, die nichts miteinander zu tun haben

Relevante Biomarker (sogenannte Surrogatparameter)

Biomarker aus Laboranalysen (z.B. Blut- und Genanalysen) sind besonders gut, wenn sie tiefer blicken lassen – z.B. in die biochemischen und immunologischen Effekte. Auch bei Biomarkern gibt es unterschiedliche Qualitäten, die mehr oder weniger aussagekräftige Messwerte zulassen. Oft werden aus Kostengründen nicht alle und teils geringerwertige Biomarker analysiert. Wenn man mehrere Faktoren analysiert, wie zusätzlich Biomarker, die durch chemische oder genetische Analysen mehr Zusammenhänge beurteilen lassen, kann man mehr ursächliche Zusammenhänge und Risiko- oder Schutzfaktoren definieren. Ein solches Konzept erlaubt eine bessere Kontrolle über die Qualität und den Ablauf der Datenerhebung. Das Risiko für Verzerrungen und Fehler der Interpretation ist geringer, da die Ausgangssituation der Teilnehmer im Voraus besser bestimmt und im Verlauf überwacht werden kann. Für große Teilnehmerzahlen sind solche Analysen jedoch sehr kostspielig und scheitern an den Finanzierungen.

Hohe Teilnehmerzahlen

Hohe Teilnehmerzahlen und lange Verlaufszeiten sind entscheidend, um relevante biologische Zusammenhänge sowie Faktoren von Gesundheit und Krankheit zu identifizieren, die häufig erst im Laufe eines längeren Zeitraums und zunächst nur bei einem Teil der Bevölkerung sichtbar werden.

Beides ist notwendig, es stellt jedoch weitere Herausforderungen dar, da es die zuverlässige Teilnahmebereitschaft der Probanden erfordert (deren Zeitaufwand und deren zuverlässige Dokumentation).

Studien reflektieren statistische

Wahrscheinlichkeiten (als statistische Signifikanz ausgedrückt); mit zu wenigen Teilnehmern lassen sich keine verlässlichen Ergebnisse feststellen, die ein zufälliges Ereignis eher ausschließen können. Zum anderen können auch

Korrelationen (Zusammenhänge) statistisch-mathematisch konstruiert werden – insbesondere dann, wenn kein vertieftes Wissen in der Materie vorliegt –, die tatsächlich keine Ursachen-Wirkungsbeziehungen darstellen. Man könnte es vereinfacht ausdrücken: „**Äpfel mit Birnen vergleichen**“.



Ein Beispiel das Statistiker zur Verdeutlichung publiziert haben: „Der Rückgang der Geburtenrate beim Menschen in Deutschland korrelierte zu bestimmten Zeiten deutlich (hoch signifikant) mit dem Rückgang der



In dieser Materie kennen wir uns freilich gut aus und wissen, wie falsch die Zusammenhangserstellung ist, doch bei komplizierten biochemischen oder immunologischen Thematiken können die meisten Menschen die Richtigkeit der Zusammenhänge nicht selbst beurteilen – es braucht die **Fachexperten** und am besten nicht nur auf einen engeren Bereich spezialisierten Experten.

Irrelevanter Studien-Parameter gibt es viele (Siehe auch Kapitel Studiendesign im Anhang).

Ein beeindruckendes **Zahlenverhältnis zwischen zugelassenen Studien und nicht mitverwerteten Studien** zur Erforschung der Zusammenhänge zwischen der Ernährung sowie physischen Aktivität und Reduktion von Krebsrisiken ist im **WCRF-Report** (World Cancer Research Fund-Report) gegeben. Dort haben die weltweit 25 bedeutendsten Krebsforschungszentren bis 2007 insgesamt 497.350 Studien zum Thema

ausgewertet und für signifikante Präventionsaussagen nur 22100 als relevant zugelassen – und zur Endbewertung zur Erlangung einer zuverlässigeren Aussagekraft wurden nur noch 7000 Studien zugelassen. Die übrigen Studien waren nicht alle sinnlos, doch sie konnten nicht den strengereren Kriterien gerecht werden, Kriterien, die man für relevante Aussagen und Leitfäden der Ernährungsempfehlungen braucht.

Beispiel mit irrelevanten Parametern:

Metaanalyse von Studien zur Frage Bio oder konventionelle Landwirtschaft

Ein Beispiel zur Frage, **ob Obst und Gemüse aus Bioanbau und aus konventionellem Anbau** (also z.B. mit Verwendung von Pestiziden bei der Produktion) **Unterschiede betreffs der Gesundheit der Konsumenten zeigen**, kann auch **verdeutlichen welche irrelevanten Parameter und inadäquaten Studienkonzepte für die Frage herangezogen wurden**.

Die Publikation in den journalistischen Medien und sogar damalige Berichte in den TV-Nachrichten stellten, aufgrund der ihnen vorgelegten Ergebnisse und mangelnder Kompetenz zum umweltmedizinischen Thema, fest, dass sich kein relevanter Unterschied zwischen beiden Produktionsbedingungen feststellen ließ. Diese Aussage bzw. Nachricht wurde einfach so verbreitet, ohne dass die entsprechenden Medien die Studien fachlich korrekt beurteilen konnten. Ich fasse hier kurz zusammen, wie irrelevante oder inkorrekte Zusammenhänge herangezogen wurden.

Ein ausführlicher Artikel zum Thema und weitere Artikel zu Schadstoff-themen folgen zu anderen Zeitpunkten.

Der Hauptkritikpunkt, welcher zu diesen Studien-Vergleichen und zusammengefassten Interpretationen (Metaanalysen) genannt werden muss, ist die fehlende Untersuchung und fehlende Analyse der negativen Langzeit-Auswirkungen durch die Pestizide und Herbizide auf den menschlichen Organismus (Erkrankungsrisiken). Die verschiedenen Zeitungsartikel behandelten das Thema unterschiedlich: Einige wiesen zumindest darauf hin, dass die Untersuchungen zu kurzfristig waren und lediglich wenige Parameter von Vitaminen, Mineralstoffen sowie die Bodenbelastungen untersucht wurden. Andere Zeitungen verkürzten die Botschaft und fokussierten sie dadurch noch stärker auf irrelevante Parameter, was zu einer fehlerhaften Darstellung führte.

Z.B. ein Beitrag der Süddeutschen Zeitung (2014) behandelte das Thema mit der Botschaft **Kritik an der Bio-Industrie**, indem darauf hingewiesen wurde, dass der häufig propagierte gesundheitliche Nutzen von Bio-Produkten in den meisten wissenschaftlichen Studien nicht eindeutig nachgewiesen werden kann.

Man bezog sich dort auf Die **Meta-Analyse von Dangour** (2010), wo zusammenfassend festgestellt wird, dass **keine signifikanten Unterschiede** zwischen beiden Anbausystemen (biodynamischen oder konventionellen Anbau) in Bezug auf **Mikronährstoffe** gefunden wurden. **Die zu beachtenden Langzeiteffekte von Schadstoffen werden so missachtet!**

Dangour stellt in seiner Metaanalyse zwar fest, dass Bio-Produkte **tendenziell weniger Pestizidrückstände** und **mehr sekundäre Pflanzenstoffe** wie Flavonoide aufweisen, er geht jedoch nicht explizit auf die Risiken durch die Schadstoffe ein.

Anmerkung: Die Sekundären Pflanzenstoffe sind sehr wichtige Schutzstoffe und teils wichtiger als die isolierten Vitamine (*siehe in entsprechenden Kapiteln*), doch die Journalisten kannten diese Thematik nicht, weshalb sie insgesamt betonten, dass es keine signifikanten Unterschiede bei den Mikronährstoffen gab.

Nichtsdestotrotz muss man hier an erster Stelle die Studiendesigns und die dort untersuchten Parameter der verwerteten Studien kritisieren (Dangour konzipierte nicht die Studien, er fasste lediglich deren Aussagen zusammen). Es wurden nämlich in den Studien vor allem Vitamin C, E und Folat als zentrale Indikatoren gemessen und in verschiedenen Studien zeigten sich hier nur kleine und keine signifikanten Unterschiede zwischen Bio- oder Konventionellanbau. Auch bei den analysierten Mineralstoffen Eisen, Magnesium und Kalium gab es nur gelegentlich Unterschiede zwischen Bio und konventionell.

Was ist der entscheidende Fehler bzw. der irrelevante Parameter bei diesen Studien?

1. Man müsste für die Aussagekraft und relevanten Unterschiede auf die Schadstoffe, wie Pestizide, Herbizide und Schwermetalle fokussieren, und deren Langzeitfolgen hinsichtlich von Erkrankungen (in der Allgemeinbevölkerung)* oder kognitiven Defiziten (z.B. bei der Entwicklung des Kindes bei Belastungen in der Schwangerschaft)*
Der Fokus bzw. das Messen von Vitaminen ist nicht der entscheidende und relevante Unterschied (siehe Punkt 4). Das worauf es ankommt wurde nicht gemessen!
* es gibt zahlreiche Studien, die gesundheitlichen Risiken von **Pestiziden**, Herbiziden und **Schwermetallen (können z.B. durch manche Düngemittel erhöht werden)** in pflanzlichen Lebensmitteln belegen (z.B. **Krebs**, **neurologische Erkrankungen** und **Fortpflanzungsprobleme**, Dazu braucht es auch die Beurteilung von **kumulativen** Auswirkungen auf den Menschen. Somit besteht bei den vorhandenen Studien auch der Kritikpunkt betreffs der Notwendigkeit, **regelmäßigere** und **langfristige** Untersuchungen durchzuführen, um die tatsächlichen Gefahren und die möglichen Risiken für die öffentliche Gesundheit genauer abzuschätzen.
2. Man braucht also Studienanalysen über viele Jahre – die Studien der Metaanalyse liefen jedoch teils nur einige Monate und meist 1 bis maximal 2 Jahre – viel zu kurz
3. Man müsste nicht allein die Anbaumethode, sondern auch die Bodenqualität, den Erntezustand (*siehe Thema Reifegrad*) untersuchen
4. Es ist bereits seit langem bekannt und plausibel, dass sowohl konventionell als auch biologisch angebautes Obst und Gemüse vergleichbare Gehalte an Vitaminen und Mineralstoffen aufweisen können, ohne signifikante Unterschiede. Dies hängt vor allem von Faktoren wie der Pflanzensorte, der Jahreszeit, dem Reifegrad bei der Ernte und insbesondere dem Boden ab. Mineralstoffgehalte variieren je nach Bodenbeschaffenheit – einige Böden enthalten deutlich mehr Mineralstoffe, während andere, bedingt durch ihre Zusammensetzung, höhere Konzentrationen von Schwermetallen aufweisen können. Diese Schwermetalle gelangen überwiegend aus dem Boden in die Pflanzen, unabhängig von der Anbaumethode (ob biologisch oder konventionell). Kontaminierte Böden nehmen Schwermetalle vorwiegend über Wasser, Düngemittel oder, in manchen Regionen, auch über vulkanisches Gestein oder die Luft auf – wie etwa bei Blei. In Gebieten mit Überschwemmungen von Flüssen kann die Kontamination besonders hoch sein.

Daher lässt sich die Feststellung, dass in Biopflanzen höhere Cadmiumwerte gefunden wurden, nicht auf die Anbaumethode selbst zurückführen, sondern vielmehr auf die Bodenverhältnisse. Bei konventionellem Anbau sind zudem eine größere Menge an Düngemitteln zugelassen, und je nach Art des Düngemittels können auch höhere Konzentrationen von Schwermetallen wie Cadmium, Arsen, Blei oder Chrom enthalten sein. In seltenen Fällen kann Quecksilber, das in Phosphatgesteinen vorkommt, auch in Phosphatdüngemitteln angetroffen werden.

Diese Sachverhalte sind nicht in den analysierten Studien behandelt worden und die getroffenen Aussagen sind zu undifferenziert. Die Studienqualität ist damit für dieses Thema unzureichend, mit dem was untersucht wurde sind kaum relevante Aussagen möglich sind (*siehe unten*). Die Botschaft ist somit zu kurzgefasst und irreführend.

Zur Thematik der Schadstoffe folgen zu einem anderen Zeitpunkt noch einige Artikel.

Nochmals zusammengefasst:

Wie kann ein ernährungswissenschaftliches Studienergebnis besser bewertet werden (wie ist die Aussagekraft stärker)?

Mit den Studien erhalten wir je nach Studiendesign mehr oder weniger **Anhaltspunkte zu den Themen gesundheitsfördernder Lebensmittel** (statistische Daten und bei entsprechenden Analysen auch biochemische und immunologische Informationen)

Für Aussagen zur Ernährung des Menschen ist es am besten, **in vivo – prospektive** Untersuchungen (Datenerhebungen von Studienstart an in die Zukunft über den gesamten Studienverlauf) kontinuierliche Analysen mit zusätzlichen **aussagekräftigen Biomarkern** (Laboranalysen von Blut, Urin, Genen, etc.) bei einer **großen Zahl von Studienprobanden** zu machen.

Die Einbindung verschiedener Fachexperten des Themenbereiches gewährleistet, dass relevante Parameter untersucht werden.

Die Ernährungswissenschaftlichen Studien zu Gesundheitsthemen sind aufgrund der komplexen Zusammenhänge sehr anspruchsvoll und bedürfen der integralen Interpretation

(Einbindung verschiedener Fachgebiete – „ganzheitlichere“ Betrachtung bzw. „holistic Approach“).

Ohne eine systemische integrative Analyse der wesentlichsten relevanten Themenbereiche bekommt man oft ein deutlich zu unscharfes Bild, bzw. mangelndes Verständnis. Das heißt, man kann verschiedene Zusammenhänge nicht ausreichend erkennen und obliegt leicht der Fehleinschätzung. Ein Gesamtbild (ganzheitlich) wird man sich in der Regel nicht machen können, da es zu viele verschiedene Einflussfaktoren gibt, die sich zudem über einen zeitlichen Verlauf immer wieder ändern können.

Um die möglichen Fehleinschätzungen besser auszuschließen, ist es wichtig, bereits beim Forschungsansatz möglichst verschiedene Fachdisziplinen zu integrieren und vor allem bei der Ergebnisinterpretation ein Gremium von verschiedenen Fachexperten einzubinden. In der Medizin ist dies öfters etabliert, im Bereich der Ernährungsstudien hat es noch reichlich Optimierungspotential.

Die **integrale Interpretation** geht über eine aus einem Fachgebiet fokussierte Betrachtung hinaus und bemüht sich, möglichst die wichtigsten Facetten und Ebenen eines Themas miteinander zu verbinden.

Ergo: Bereits das Studiendesign erhöht oder reduziert die Fehleranfälligkeit

Wie kann ein ernährungswissenschaftliches Studienergebnis besser bewertet werden - wie ist die Aussagekraft stärker?

Resümee zum Thema Studienbewertung

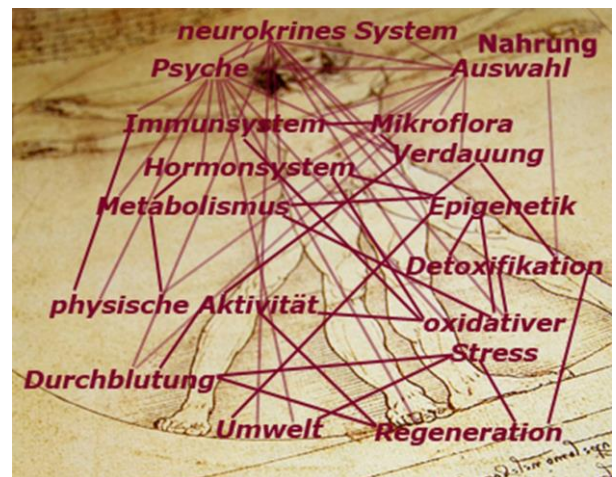
Worauf sollten Sie bei Ernährungsstudien achten – was sollten Sie wissen?

Sie sollten die Beschreibung des Studiendesigns beachten und bewerten können:

- Sind die analysierten Parameter aussagekräftig bzw. relevant für die zu klärende Fragestellung? (Sie sollten hinterfragen ob die Zusammenhänge plausibel erklärt werden können).
- Sie sollten bei Studienergebnissen auf die statistische Signifikanz schauen, ob die Effekte (Unterschiede zur Kontrollgruppe) groß genug sind, ob genügend Probanden untersucht wurden, ob die Untersuchung genügend lange stattfand (*zur statistischen Signifikanz siehe Anhang 2 zur Studienthematik*).
- Bei der Auswertung und Beurteilung der Ergebnisse von Ernährungsstudien sollten Experten verschiedener Fachdisziplinen des Themenbereiches eingebunden werden.

Was sollten Sie wissen, um gut beurteilen zu können, wie unsere „gesunde“ Ernährung sein sollte?

- Sie sollten die Bedeutung der **natürlichen Matrix** unserer Lebensmittel kennen – und den evolutionären Bezug
- Sie sollten wissen, dass es **neben den Vitaminen und Mineralstoffen tausende Sekundäre Pflanzenstoffe** gibt, die sehr wichtige Schutzfunktionen für unseren Organismus ausüben
- Sie sollten im Zusammenhang der Ernährung wissen, dass wir **nicht auf Einzelstoffe schauen können**, dass es ein **Multifunktionskomplex** ist; und die Ernährung interagiert mit komplexen biochemischen Funktionen vom Stoffwechsel, Immunsystems und vieler Organfunktionen; und dies alles von weiteren Lebensstilfaktoren variabel abhängig ist (*zur ganzheitlichen Prävention folgen noch mehrere Artikel*)
- Sie sollten wissen, wie wichtig es ist, die **Ernährung in guter Qualität und vielfältig zusammenzustellen**, weil wir für die **verschiedenen Schutzsysteme sowie die physische als auch kognitive Leistungsfähigkeit natürliche Lebensmittel mit vielen Vitalstoffen brauchen** (insbesondere Sekundäre Pflanzenstoffe im natürlichen Verbund mit Vitaminen)
- Sie sollten wissen, wie und wo Sie **Schadstoffe** aus der Nahrung **reduzieren oder meiden können** (*dazu folgen noch Artikel*)



Gast-Prof. Dr. Werner Seebauer
 Leiter der Präventionsmedizin
 NESA New European Surgical Academy
 ISBA University of Cooperative Education Freiburg
 Studienleitung des Verbandes der Präventologen
 Verbandsärzte Deutschland (Sportkader)
 / Österreichische Gesellschaft für Sporternährung
 Med Uni Graz
 /a.D. Institut für transkulturelle Gesundheitswissenschaften
 Europauniversität Viadrina

In einem **weiteren Anhang** folgen mehr **Details**
zur **Thematik Ernährungsstudien**

Ferner folgt als nächstes in Kürze

Die Themen:

- Stärkung des Immunsystems mit Zink, Vitamin C etc. – was ist wissenschaftlich belegt – was ist sinnvoll?
- Auch die gute Durchblutung und Vermeidung einer Anämie ist für die Immunabwehr wichtig.
In diesem Kontext: Vermeidung von Eisenmangel
- Vitamin D Mangel – insbesondere in der Winterzeit! Wie kann man den Bedarf einschätzen?
- Oxidativer Stress – Risikofaktor für diverse Erkrankungen, Leistungsverlust, schnelleres Altern, etc.
- Ernährungspyramide und Ernährungskreise – Leitfaden für Lebensmittelzusammenstellungen und Mengenverteilungen

Alle Beiträge immer im Kontext
wissenschaftlicher Nachweisbarkeit und mit
Zielen, wie z.B.:

Primärprävention zu früheren Zeitpunkten
unter effektiven biologischen
Grundvoraussetzungen

Gesundheitsvorsorge meint sowohl die
Krankheitsprävention, als auch die
rechtzeitige Anwendung vielfältiger, die
Gesundheit fördernder Faktoren.



Wissenschaft mit Grenzen der Messverfahren



Zur Orientierung und Qualitätssicherung der Gesundheits- und Präventionspolitik braucht es kontrollierter Evaluationen und seriöser Empirie

Im Bereich der Erfahrungsheilkunde gibt es leider zu viele empirische Belege, die zwar bewerte Erfolge bei manchen oder zum Teil auch mehreren Menschen zeigen, andererseits jedoch Hoffnungen, Erwartungen und Versprechungen bei vielen anderen Menschen unerfüllt lassen. Daher sollten wir nicht alles ablehnen, was nicht exakt messbar ist (*Albert Einstein: "nicht alles, was zählt ist zählbar"*), doch die **wissenschaftliche Beurteilungsweise durch fachübergreifende Forschung vorzusetzen, dort wo sie möglich ist.** Die adäquate Forschung macht heute schon vieles erklärbar, was früher nicht messbar und lediglich erfahrbar war (empirisch vermutet wurde), sie widerlegt jedoch auch zahlreiche Mythen als unbestätigte Theorie bzw. Hypothese. Andererseits gibt es Grenzen der Durchführbarkeit, die durch Mangel von finanziellen Mitteln als auch durch Ermangelung von Beteiligungsbereitschaft in Anbetracht des erforderlichen Aufwandes bestimmt werden.

Gerade im Bereich der Ernährung gibt es zahlreiche voneinander abweichende Meinungen und viele Studien mit widersprüchlichen Ergebnissen. Da die Gesundheit des Menschen immer durch äußerst viele ineinandergreifende Faktoren beeinflusst wird, ist es notwendig, Ursachen und Effekte auf multifaktorieller Basis zu bewerten. Solche Forschungen und Studien sind häufig sehr aufwendig und oftmals gar nicht durchführbar, weshalb Langzeiterfahrungen der empirischen Wissenschaft und Beurteilungen z.B. aus epidemiologischen Daten zusätzlich zu den Fall-Kontroll-Analysen und Studienergebnissen der Grundlagenforschung sinnvoll sind. Dabei ist die integrale Beurteilung wichtig, da sich vieles nicht allein aus den Erkenntnissen eines Fachgebietes erklären lässt. Es sollte immer auch die Plausibilität vorliegen, die durch Fachwissen begründbar ist. Ausnahmen gibt es immer, doch diese bestimmen nicht die Regel und den notwendig hohen Standard, der auf höheren Wahrscheinlichkeiten basieren muss.

Harald Walach: „Nicht die Integration wissenschaftlich evaluierter komplementärmedizinischer Maßnahmen in die moderne Hochschulmedizin ist dabei erforderlich, sondern eine aktive inhaltliche Auseinandersetzung mit bestehenden Unterschieden. Was der Mehrheit der Patienten nützt, kann sehr wenigen äußerst gefährlich werden oder für eine große Minderheit unbrauchbar sein.“

Umgekehrt kann man diese Aussage auf die Therapien oder auch die Primärprävention übertragen. Was einer Minderheit alternativ nicht schadet, kann der Mehrheit äußerst gefährlich werden, oder für eine große Minderheit als schlecht (Malus) unerkannt bleiben. Die Beispiele derer, die rauchen oder kaum Obst und Gemüse essen und dennoch relativ „gesund“ alt werden, können nicht als Maß für die absolute Mehrheit genommen werden. Und wenn Studien Jahrtausende bekannte Empirie, nicht eindeutig zu belegen fähig sind, so hängt es zum Teil nicht am zu überprüfenden Gegenstand, sondern am Mangel in der Durchführbarkeit. Es ist oft notwendig, wesentlich mehr zu forschen und bereits bekannte Maßnahmen aus dem Kontext interdisziplinärer Fachgebiete zu effektiveren Ergebnissen mit Benefit zu führen.

Es geht in zahlreichen Bereichen nicht darum, zu finden, was bisher noch niemand erkannt hat, sondern durch gezielte Untersuchungen eine solche Evidenz (unanzweifelbare Effekte) zu zeigen, als auch aus der Empirie und Logik der Biologie, Leitlinien zu zeigen, damit die Politiker und auch jeder Arzt, respektive alle Therapeuten, sowie möglichst alle selbstverantwortlichen Menschen, nicht darum herumkommen, solche präventiven Maßnahmen zu fördern und zu fordern.

Quasi eine Aufforderung, anders aktiv zu werden - wie der Nobelpreisträger Albert von Szent-Györgyi Nagrapolt sagte: " Eine Entdeckung besteht darin, etwas zu sehen, was viele andere vorher auch schon gesehen haben, aber dann in diesem Bekannten neue Zusammenhänge zu erkennen, die sonst noch niemand erkannt hat."