

Die Nährstoffdichte in Lebensmitteln sinkt

Mittlerweile ist die Erkenntnis kaum mehr umstritten: Die sogenannte Nährstoffdichte in unserer Nahrung nimmt seit Jahrzehnten laufend ab. Arianna Bisaz untersucht in diesem Beitrag, was die aktuelle Forschung über das Phänomen der abnehmenden Nährstoffdichte weiss und wo sie Lösungswege erkennt.

Vom Boden auf den Teller: Was die Forschung über Nährstoffdichte zeigt

Von Arianna Bisaz
Bern, 22. Januar 2026

In vielen wissenschaftlichen Studien wird auf eine **um 1960 einsetzende, generelle Abnahme der Nährstoffdichte in Lebensmitteln** hingewiesen. Obwohl historische Vergleiche von Studienresultaten verschiedener Epochen mit Vorsicht zu geniessen sind, gilt der Trend als relativ gut belegt.

Über die Feststellung dieses Rückgangs hinweg richten wir in diesem Artikel den Fokus darauf, wie ein nährstoffreiches Lebensmittel heute «entstehen kann» bzw. worauf die gemessenen, manchmal sehr grossen Unterschiede in der Qualität beruhen.

Die im Text dargestellten Zusammenhänge illustrieren, wie **die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt untrennbar miteinander verknüpft sind (One Health)**.

Übertragen auf Lebensmittel bedeutet das: Ein für den Menschen gesundes Lebensmittel entsteht nur, wenn der Boden fruchtbar, die Pflanzen und Tiere art- und naturgemäss vital und die Umwelt intakt ist.

Was verstehen wir unter Nährstoffdichte?

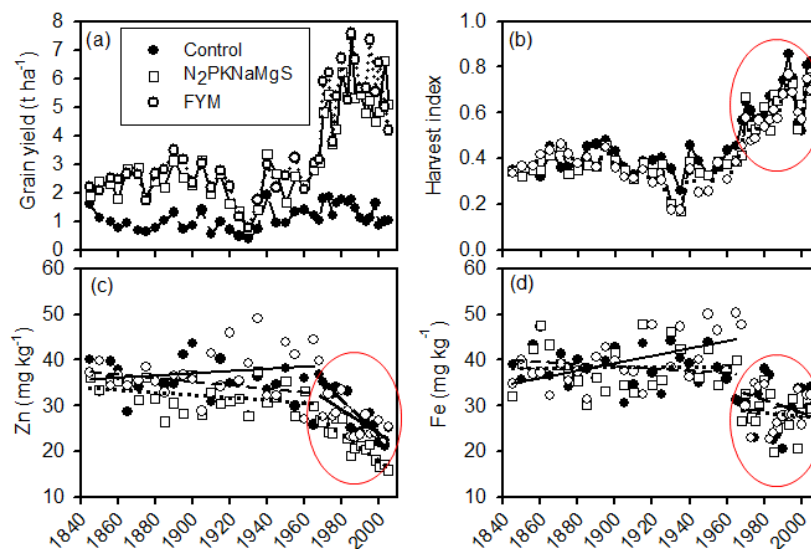
In diesem Artikel verwenden wir den Begriff **Nährstoffdichte** für die (relative) Konzentration von Vitaminen, Mineralstoffen und anderen gesundheitsfördernden Bestandteilen eines Lebensmittels - unabhängig vom Kaloriengehalt. Die Nährstoffdichte ist ein zentrales **Qualitätsmerkmal** eines Lebensmittels und zeigt, wie nährstoffreich und damit gesund ein Lebensmittel ist.

Rückgang der Nährstoffdichte seit circa 1960

Langfristige Untersuchungen aus den [USA](#), Grossbritannien ([Früchte & Gemüse](#), [Getreide](#)) und [Australien](#) zeigen, dass seit den 1960er Jahren viele Obst-, Gemüse- und Getreidesorten oft niedrigere Makro- und Mikronährstoffgehalte aufweisen als noch in den 1950er Jahren. Andere Studien, z.B. aus der [Schweiz](#), stellen keine nennenswerte Verschlechterung der Lage fest. Einzelne Analysen weisen darauf hin, dass die Nährstoffmengen im Boden selbst in den letzten 60-70 Jahren [stabil blieben](#) oder sogar zunahmen, anorganischer Dünger sei Dank.

Woran liegt also diese häufig nachgewiesene Abnahme im Pflanzengewebe?

Broadbalk experiment Changes in yield, harvest index, grain Zn and Fe concentrations



Fan et al, J Trace Elements Medicine Biology 22 (2008) 315–324.

[Broadwalk Langzeitstudie zu Weizen](#), Grossbritannien. Das Broadwalk-Experiment begann 1843 und gehört zu den ältesten laufenden agrarwissenschaftlichen Langzeitfeldexperimenten der Welt. Die Diagramme zeigen ab ca. 1960 eine Zunahme am Ertrag (obige Darstellungen) bei gleichzeitiger Abnahme um 20-30% der Eisen- und Kupfergehalte (untere Darstellungen). Rückgang von Mineralstoffgehalt und Einführung moderner Anbaumethoden und ertragreicher Weizensorten laufen zeitgleich ab (Quelle: [Rothamstead Research](#)).

Als zentrale Ursache für den allgemeinen Rückgang der Nährstoffdichte gelten die modernen Methoden der Grünen Revolution, die nach dem zweiten Weltkrieg einsetzten und in den 1960 Jahren rapide an Fahrt gewannen. Dazu zählen unter anderem der Einsatz synthetischer Dünger und Pestizide, die Züchtung von Hochleistungssorten, künstliche Bewässerung und die zunehmende Mechanisierung der Landwirtschaft.

Diese Techniken steigerten zwar die Erträge, führten jedoch gleichzeitig zu starken Beeinträchtigungen von Bodenleben und -fruchtbarkeit. Zusammen mit globalen Belastungen wie steigenden CO₂-Werten oder Mikroplastik resultierten diese Faktoren in einen tieferen Nährstoffgehalt von Obst, Gemüse und Getreide (siehe Tabelle).

Parameter	Prozesse & Effekte
Nährsalze Dünger (NPK) Frischer Mist Überdüngung	Störung der natürlichen Gleichgewichte, Veränderung Bodenmikroben und Leitfähigkeit des Bodens, Zwangsernährung der Pflanzen (gelöste Salze), Austrocknung von Mikroben und Wurzeln (Plasmolyse), veränderte innere Ökonomie der Pflanze (Tomatenstudie , Kasten unten über Marc-André Selosse)
Herbizide Fungizide Insektizide	Störung der natürlichen Gleichgewichte, Dezimierung Biologie (nicht nur Zielorganismen), Verlust an Biodiversität
Moderne Sorten GMO	Verwässerung durch höhere Erträge und schnelleres Wachstum (Weizenstudie), veränderte Kompositionen an Nährstoffen
CO ₂ -Werte der Luft	Rückgang von Stickstoffverbindungen und Verdünnung der Nährstoffe (Reisstudie) durch schnelleres Wachstum. Auch sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe und der Stickstoffgehalt von Weidegras sind betroffen, siehe zudem Zukunftsszenarien .
Weitere Themen, u.a. gedeckter Anbau Verdichteter Boden Mikroplastik usw.	Störung der natürlichen Gleichgewichte und der physikalischen Bodenstruktur, Schwächung von Bodenleben , Störung der Proteinsynthese , Reduktion der Photosyntheseleistung usw.

Parameter der «modernen Landwirtschaft» und des globalen Wandels, welche zu einer Abnahme der Nährstoffdichte unserer Lebensmittel führen

Lassen sich denn heutige Daten mit Tabellenwerten, die 50 bis 80 Jahre zurückliegen, überhaupt direkt vergleichen? Unterschiedliche Analysemethoden, Anbaubereiche, Sorten, Reifegrade des Lebensmittels, Klimabedingungen und weitere Faktoren, die entweder nicht dokumentiert wurden oder nicht dokumentiert werden können, führen zu teils willkürlichen Momentaufnahmen und grossen (methodischen) Herausforderungen bei der Gegenüberstellung.

Man vergleicht sozusagen «Äpfel mit Birnen». Und doch gilt dieser Verwässerungstrend als weitgehend belegt – besonders dann, wenn nebst den Makro- und Mikronährstoffen auch sekundäre Pflanzenstoffe berücksichtigt werden (siehe Kasten).

Über Nährstoffe, Bioverfügbarkeit und Lebensmittelmatrix

Makronährstoffe, auch primäre Pflanzenstoffe genannt, sind Kohlenhydrate, Lipide und Proteine – Nährstoffe, die in grossen Mengen für Entwicklung, Struktur und Energiehaushalt eines Körpers benötigt werden. Makronährstoffe sind sowohl für die Pflanze als für Tier und Mensch **essentiell** (=überlebensnotwendig, unverzichtbar).

Mikronährstoffe, d.h. mineralische Nährstoffe (Kalzium, Phosphor, Schwefel etc.), Vitamine sowie Spurenelemente (Eisen, Zink, Jod, Selen etc.) sind für die pflanzliche Bildung primärer und sekundärer Pflanzenstoffe sowie für Wachstum, Photosynthese und Zellaufbau **essentiell**. Viele dieser Elemente sind ebenso **unverzichtbar** für das Wohlbefinden von Mensch und Tier.

Sekundäre Pflanzenstoffe, auch Phytochemikalien genannt, sind pflanzenspezifische Stoffwechselprodukte, die vor allem der Abwehr, dem Schutz, der Anpassung an die Umwelt und der Signalübertragung dienen. Ihre Produktion steigt nach der Wachstumsphase, unter Stress und bei vitaler Bodenmikrobiologie. Sekundäre Pflanzenstoffe sind für die Pflanze in der Regel nicht lebensnotwendig - im Sinne von Wachstum oder Fortpflanzung - **erhöhen aber ihre Überlebensfähigkeit**, indem sie z. B. Schutz gegen Fressfeinde oder Krankheitserreger bieten. Für Mensch und Tier gelten sie dank ihrer antioxidativen, entzündungshemmenden und immununterstützenden Wirkung als besonders wertvoll und gesundheitsfördernd. Die überwiegende Mehrheit der Phytochemikalien sind noch nicht genau beschrieben bzw. werden erst erforscht.

Der komplexe Prozess der **Bioverfügbarkeit** beeinflusst, wie gut unser Körper Nährstoffe aufnimmt, verwertet und nutzbar machen kann. Die Lebensmittelmatrix, welche die Struktur und das Zusammenwirken der Inhaltsstoffe eines Lebensmittels bezeichnet, bestimmt weitgehend, wie Nährstoffe im Körper aufgenommen, verstoffwechselt und wirksam werden.

Dr. Tom Dykstra: Unsere Kulturpflanzen sind täuschend gesund

Einige argumentieren, Gemüse und Früchte könnten heute doch kaum weniger Vitamine oder Spurenelemente enthalten als früher, da diese für Wachstum, Stoffwechsel und Photosynthese jeglicher Pflanze zwingend benötigt werden. Tatsache ist aber: Viele heutige Kulturpflanzen überleben trotz grosser Mängel - agronomische Schutzmassnahmen sei Dank. Dies fällt dem (ungeübten) Auge zwar nicht auf, dem Gaumen aber schon.

Der Brix-Wert, der den Gehalt an gelösten Zucker und Feststoffen im Pflanzensaft misst, gilt allgemein als Indikator für Nährstoffdichte und Pflanzengesundheit. Höhere Werte deuten auf gesündere und gehaltvollere Pflanzen hin (siehe Blogpost Schadinsekten lieben niedrige Brix-Werte). Etwa 80 % der Kulturpflanzen weisen laut US-Insektenforscher Dr. Tom Dykstra aber einen Brix-Wert von 2 bis 10 auf – also im eher niedrigen bis sehr niedrigen Bereich. Die wilden Verwandten - Wildpflanzen, Gräser, Bäume - liegen hingegen zu 80% zwischen 8 und 18 Brix (liegen sie niedriger, werden sie von Krankheiten oder Insekten schnell beseitigt).

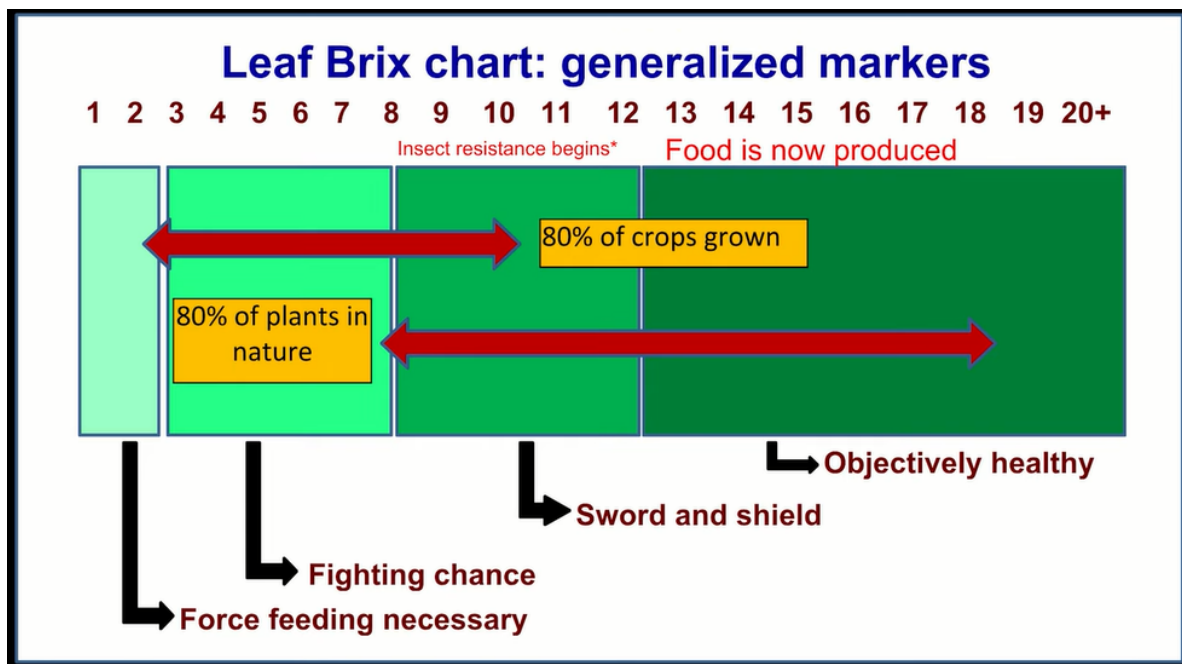


Abbildung: Gemäss Dr. Dykstra liegen 80 % der angebauten Pflanzen zwischen 2 und 10 Brix, 80 % der Pflanzen in der Natur zwischen 8 und 18 Brix. Die Wildpflanzen dienen dem Forscher als Beleg dafür, dass sich der Brixwert von Kulturpflanzen erhöhen lässt– und dies auch eintritt, sobald man das System versteht und im Einklang damit arbeitet (à propos: Warum integrieren wir nicht einfach mehr Wildpflanzen in unseren Speiseplan? Dann müsste man über vieles hier gar nicht mehr lange diskutieren. Bildquelle: Tom Dykstra, [Raising and Lowering Brix Pt.1](#)).

Pessimisten würden nun sagen: Seht euch die nährstoffarmen Pflanzen an, die wir essen! **Wir sagen hingegen: Seht euch das gewaltige Verbesserungspotenzial an!**

Wieso schafft es der Grossteil der Landwirte aber nicht, die Brix-Werte stärker und dauerhaft zu steigern? Wichtige Faktoren sind in obiger Tabelle zu den Faktoren der modernen Landwirtschaft und des globalen Wandels, die Lebensmittel verwässern, aufgeführt - doch es bestehen darüber hinaus noch weitere.

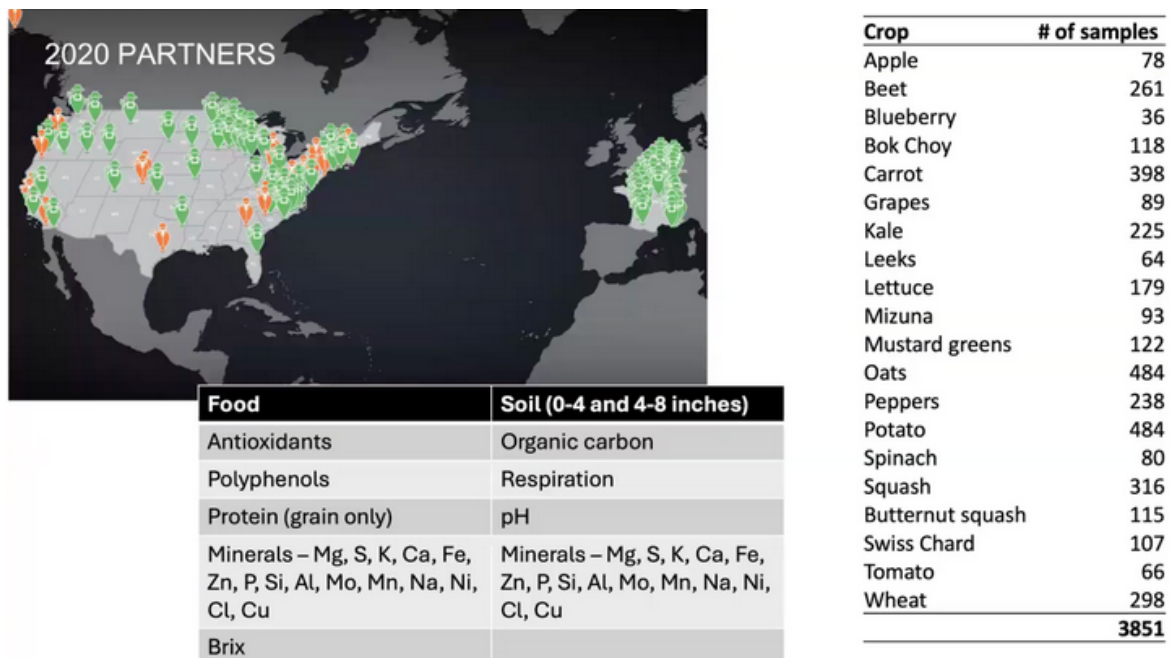
Dr. Dykstra betont, dass das Problem der Nährstoffdicke heutzutage schon beim schwachen, energiearmen Samen beginnt, da die frühen Wachstumsphasen der Pflanze (frühe Keimlingsphase) ausschliesslich von den Reserven des Samens abhängen. Ein schwacher Start in einem ohnehin belasteten System bleibt nicht ohne Folgen.

Dan Kittredge: Nährstoffdichte ist abhängig von der Bodenbelebung

Eine Karotte statt eines Kekses zu wählen, scheint eine gute Idee zu sein, aber woher weiss die Konsumentin, dass die Karotte, für die sie sich entscheidet, tatsächlich aromatisch und nahrhaft ist?

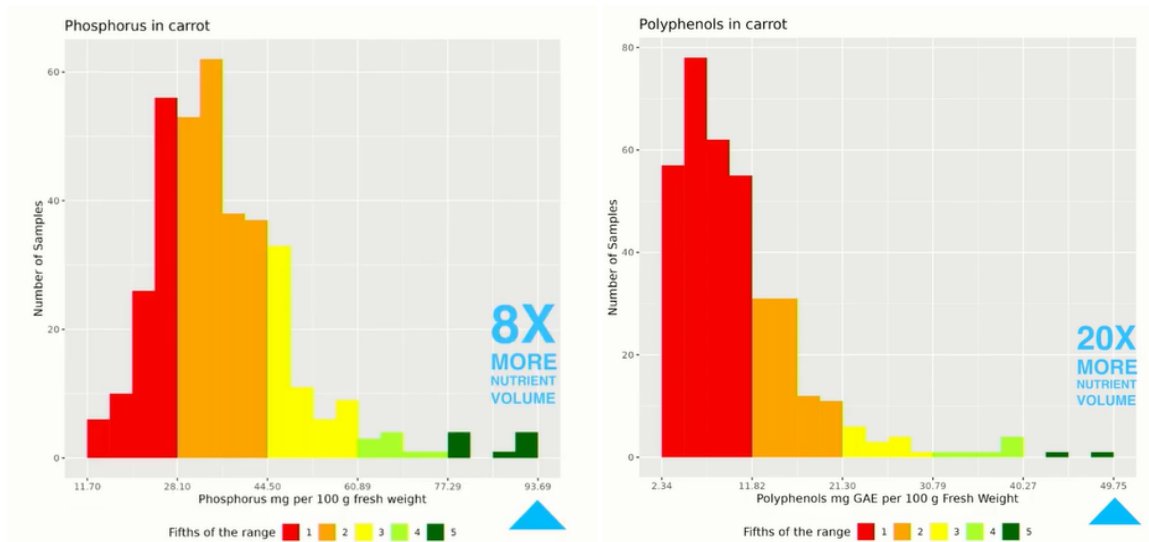
Genau diese Frage hat sich der US-Amerikaner Dan Kittredge, Biobauer und Leiter des [Bionutrient Institute](#) gestellt. Kittredge untersucht mit seinem Team, wie Bodengesundheit, Pflanzengesundheit und menschliche Gesundheit zusammenhängen.

In jahrelanger, sorgfältiger Pionierarbeit hat das Bionutrient Institute Daten von über 20'000 Gemüse, Früchte und Getreide aus Nordamerika und Europa gemessen und ausgewertet – und parallel dazu Bodenwerte -denn verlässliche Informationen dazu fehlten bislang weitgehend (s. Graphik unten).



Im Jahr 2020 untersuchte das Bionutrient Institute fast 4000 Proben in 3 Labors: Sie führten Bodentests zu organischem Kohlenstoff, Atmung, pH-Wert und Mineralien sowie Lebensmitteltests zu Antioxidantien, Polyphenolen, Mineralien und Brix in 20 Kulturpflanzen und Proteinen in Getreide durch. Die grünen Punkte auf der Karte stehen für Proben von Landwirten und die orange-farbenen für Citizen Science (Quelle: [Harvestcare](#))

Die gemessenen Unterschiede bei Mineralien, Spurenelementen und Phytochemikalien der über 20 untersuchten Pflanzenarten sind gross. Es überwiegen jedoch schlechte Nährstoffdichten: Im Schnitt fallen gut Dreiviertel der Proben unter das 50. Perzentil des erreichbaren Spektrums und nur wenige Prozente liegen in den obersten 20 Perzentilen (siehe Diagramme unten) – also ähnliche Grössenordnungen an Qualität, wie sie Dr. Dykstra aufgezeigt hat.



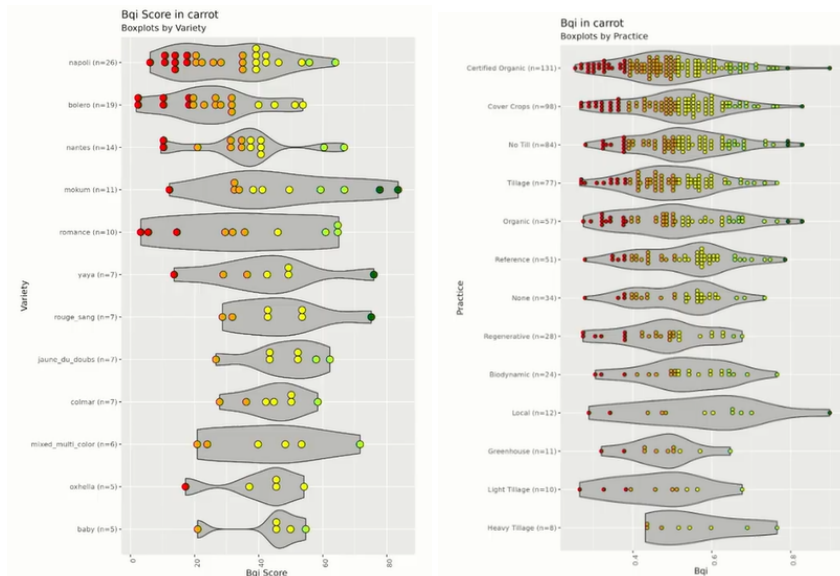
Ausmass der Schwankungen der Nährstoffdichten von Karotten in Bezug auf Phosphor (links) und den Phytochemikalien Polyphenole, welche u.a. Flavonoide und Gerbstoffe umfassen (rechts). Auf der horizontalen Achse ist die jeweilige Nährstoffmenge dargestellt, auf der vertikalen die Anzahl untersuchten Exemplare. Was der Durchschnittsverbraucher zu sich nimmt, ist ernüchternd: Die meisten Karotten liegen in den nährstoffarmen Bereichen (rot-orange), während nur wenige Exemplare überdurchschnittliche Werte erreichen (grün-dunkelgrün). Eine «wässrige» Karotte aus dem roten Bereich enthält etwa acht Mal weniger Phosphor und rund zwanzig Mal weniger Polyphenole wie eine nährstoffreichere Karotte aus dem oberen Spektrum. Auffällig ist hier, dass die Polyphenolgehalte, welche für ihre antioxidativen Eigenschaften begehrt sind, im Durchschnitt noch «roter» ausfallen als die Phosphorwerte – siehe auch Kasten zur Gesundheitspyramide und zur inneren Ökonomie der Pflanzen weiter unten (Quelle der Diagramme: [Dan Kittredge, 2025](#)).

John Kempf: Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe zuoberst auf der Gesundheitspyramide

Viele Phytochemikalien prägen Geschmack, Aroma und Sättigungsgefühl von Lebensmitteln und korrelieren daher häufig mit einer höheren Nährstoffdichte. Pflanzen mit niedrigem Brix-Wert weisen oft geringe Konzentrationen sekundärer Metaboliten auf, da Phytochemikalien (in beachtlichen Mengen) in der Regel erst dann entstehen, wenn die Grundversorgung der Pflanze mit primären Pflanzenstoffen und Energie gesichert ist. Unsere Sinneseindrücke täuschen uns nicht!

Der US-amerikanische Pionier der regenerativen Landwirtschaft, John Kempf, stellt diese Zusammenhänge in seiner [Pflanzengesundheitspyramide](#) dar. Erst auf der obersten Stufe – wenn die Pflanze über eine «vollständige physiologische Ausstattung» sowie ausreichend Energie verfügt, ist sie in der Lage, grössere Mengen Phytochemikalien zu bilden. Dies setzt zudem oft eine vielfältige und aktive Mikrobiologie im Boden voraus, da zahlreiche sekundäre Pflanzenstoffe erst durch die Wechselwirkung mit Mikroorganismen entstehen bzw. als sogenannte Immunreaktion der Pflanze verstärkt produziert werden. Daran sind vor allem zwei Mechanismen beteiligt: Einerseits die [induzierte systemische Resistenz](#) (ISR) durch nützliche Mikroben wie Mykorrhiza oder Rhizobakterien, andererseits die [systemisch erworbene Resistenz](#) (SAR), die durch Krankheitserreger ausgelöst wird.

Beim Bestreben von Kittredge und Team, die Ursachen der Nährstoffdichteunterschiede zu identifizieren, wird es besonders interessant: Parameter wie Umweltbedingungen, Anbaumethode, Düngung, Genetik usw. führen zwar zu einer grossen Bandbreite an Nährstoffprofilen in Lebensmitteln – aber keines allein erklärt zuverlässig die Variationen an Nährstoffdichten (siehe Diagramme unten).



Unterschied in der Nährstoffdichte von Karotten nach Sorte (links) und Produktionsmethode (rechts). Die Variabilität ist gross – dieselbe Sorte kann stark unterschiedliche Nährstoffdichten aufweisen und auch die Produktionsart führt zu einer breiten Spannbreite an Resultaten (von oben nach unten: Zertifiziert biologisch/ Gründüngung/ Direktsaat/ mit Pflug/ Biologisch/ Referenz-Konventionell/ None-Konventionell/ Regenerativ/ Biodynamisch/ Lokal/ Gewächshaus/ Leichtes Pflügen/ Schweres Pflügen. Quelle des Diagramms: [Dan Kittredge, 2025](#)).

Professor Marc-André Selosse: Die innere ökonomische Strategie der Pflanzen

Gerbstoffe sind eine wichtige Untergruppe der Polyphenole (Phytochemikalie), die Pflanzen u.a. vor Pathogenen und Fressfeinden schützt. Wir Menschen nehmen Gerbstoffe oft in der Bitterkeit und in der rot-braunen Farbe wahr. Ihre Produktion in der Pflanze variiert einerseits durch Genetik, andererseits durch die Nährstoffverhältnisse des Lebensraums. Und zwar wachsen die gerbstoffreichsten Pflanzen auf nährstoffarmen Böden (arm an Stickstoff und Phosphat). Auf nährstoffreichen Böden hingegen enthalten Pflanzen weniger Gerbstoffe. Wäre umgekehrt für die Pflanze nicht einfacher?

Laut dem französischen Biologieprofessor Selosse folgt die Pflanze einer klaren Logik: Weil die Synthese von Gerbstoffen viel Energie kostet, stellt die Pflanze nur so viel davon her, wie sie wirklich benötigt. So läuft sie jedoch Gefahr, ungeschützt zu sein, und muss Gewebe regenerieren, falls sie abgefressen wird. Auf nährstoffreichen Böden fällt der Neuaustrieb leicht und ist für die Pflanze weniger kostspielig als die Synthese von Gerbstoffen – man denke z.B. an das Weidegras unserer Kühe.

Auf nährstoffarmen Böden hingegen wäre Neuaustrieb schwierig, und die vorbeugende Produktion von Gerbstoffen ist daher eine lohnende Investition. Gerbstoffe funktionieren somit wie eine Art Versicherung: Man sichert, was man nicht leicht ersetzen kann, und sichert nicht, was problemlos nachwächst (sogenannte [growth-defense trade-offs](#)). Das lässt vermuten, dass grosszügig gedüngte Ackerböden für eine hohe Dichte sekundärer Pflanzenstoffe tendenziell keine günstige Voraussetzung darstellen.

Das Team konnte nur einen eindeutigen Zusammenhang feststellen: **Die Bodenbelebung - gemessen über die Bodenatmung, welche bei ihren Messungen als Indikator für die biologische Aktivität im Boden diente.** So stellen hohe Werte, welche auf eine grossen und aktiven Mikrobenpopulation hinweisen, ein zentraler Aspekt der Bodengesundheit dar (welche nebst der Menge, Aktivität und funktionellen Zusammensetzung der Bodenlebewesen auch chemische und physikalische Aspekte umfasst).

Evolutionsbiologisch passt das, erklärt Kittredge: Mikroben halfen Pflanzen schon vor 420 Millionen Jahren bei der Besiedlung des Landes (ganz ohne Dünger oder landwirtschaftliche Technik!) und das Bodenmikrobiom bildet die Grundlage der Nahrungskette. **Entsprechend liege die zentrale Aufgabe in der Landwirtschaft darin, dieses Leben im Boden zu fördern und die wesentlichen Voraussetzungen für Bodengesundheit zu gewährleisten** (siehe Kasten unten).

Kittredge empfiehlt, eine echte Beziehung zum eigenen Land aufzubauen, den Boden als lebendiges System verstehen zu lernen und seine Signale aufmerksam wahrzunehmen. Denn nur unter kohärenter und standortgerechter Bewirtschaftung kann ein Boden wirklich gedeihen.

Aussagen, wonach ein Label oder eine zertifizierte Anbaumethode nährstoffreichere Lebensmittel liefert, gelten **nur dann, wenn diese tatsächlich zu gesünderen Böden führen** – was leider nicht immer der Fall ist (wie das obige Diagramm zu den Auswirkungen der Produktionsmethoden auf die Nährstoffdichten zeigt).

Dan Kittredge: Die 5 Grundvoraussetzungen für einen vitalen Boden

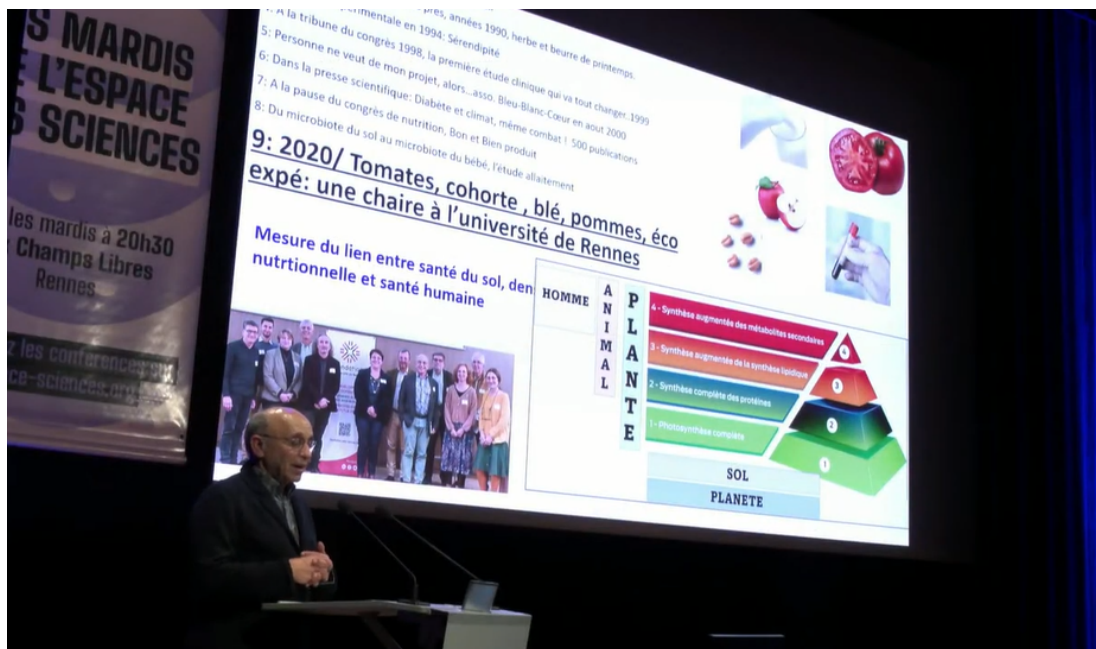
Die Rolle des Landwirts ist es, die folgenden (meist) lokal und gratis verfügbaren «Basics» zu gewährleisten bzw. die limitierenden Faktoren unter ihnen zu erkennen und «standortgerecht» zu beseitigen. So wirkt z.B. reduzierte Bodenbearbeitung häufig positiv auf die Bodengesundheit. Fehlt es aber an ausreichend Bodenluft und ersticken dadurch die Mikroben, können selbst Massnahmen wie Pflügen zweitweise von Vorteil sein.

- 1 Genügend Luft im Boden - ansonsten erstickt das Bodenleben
- 2 Genügend Nahrung im Boden - ansonsten verhungert das Bodenleben
- 3 Genügend Wasser im Boden - ansonsten verdurstet das Bodenleben
- 4 Genügend Mineralien im Boden – sonst fehlen dem Bodenleben die nötigen Baustoffe
- 5 Genügend Mikrobiologie im Boden – damit der Boden seine Funktionen erfüllen kann

Dr. Pierre Weill: Ernährung von der lebenden Matrix, nicht von Nährstoffen allein

Der französische Agraringenieur Dr. Pierre Weill, Inhaber des [Lehrstuhls Aliments et bien manger](#) der Universität Rennes und Mitbegründer der [Initiative Bleu-Blanc-Cœur](#), untersucht seit über 35 Jahren die Zusammenhänge zwischen landwirtschaftlicher Produktion und der Gesundheit von Pflanzen, Tier und Mensch.

Ausgangspunkt seiner Arbeit in den 1980er Jahren war die Überprüfung der naheliegenden, damals jedoch kaum empirisch getesteten Hypothese, dass die Gesundheit des Menschen eng mit derjenigen der Böden und Tiere verknüpft ist, von denen er sich ernährt.



Dr. Weill an einer seiner zahlreichen Auftritte. Gesunde Böden befähigen die Pflanze, ihre Abwehrkräfte aufzubauen und sich nach ihren Bedürfnissen zu entfalten, wie in Kempfs [Pyramide der Pflanzengesundheit](#) beschrieben (Quelle: [Agriculture et alimentation : quels impacts sur notre santé?](#))

Dr. Weill holte sich den Beweis, dass die menschliche Gesundheit im Boden beginnt, über messbare Flüsse biologischer Stoffe entlang der Nahrungskette - gestützt auf sieben klinische Studien und mehr als 500 wissenschaftliche Arbeiten.

Er belegt, dass Produktionssysteme mit lebendigen, biologisch aktiven Böden Pflanzen hervorbringen, deren Qualität sich nicht nur in Einzelnährstoffen, sondern in einer komplexen metabolischen Signatur ausdrückt: Seine Untersuchungen an Tomaten aus Boden- und Hors-sol-Anbau kamen zu dem Ergebnis, dass z.B. Antioxidantien wie Lycopin zwar in ähnlichen Mengen vorhanden sind, sich jedoch signifikante Unterschiede in metabolischer Komplexität und antioxidativer Kapazität dieser Stoffe zeigen – zugunsten von Pflanzen aus lebendigem Boden.

Diese Unterschiede, welche nicht mit klassischen Markern erfasst werden können, spiegeln als Art biologische Signatur die jeweilige Produktionsweise wider (Nota: die Publikation der Studie ist ausstehend).

Dr. Pierre Weill: Der Weg der Nährstoffe entlang der Nahrungskette

Dr. Weill liefert diverse Beispiele dafür, wie diverse Stoffe entlang der Nahrungskette vom Boden zum Menschen weitergegeben werden um dort ihre Wirkung zu entfalten. Auch wenn sich diese Stoffe unterwegs biochemisch umwandeln oder anreichern, erfüllen sie entlang der Kette oft vergleichbare biologische Funktionen. Voraussetzung für ihre Entstehung ist der Grad an Bodengesundheit. Ein konkretes Beispiel ist das entzündungshemmende Omega-3.

Da die Fettsäuresynthese in Pflanzen in den Chloroplasten abläuft, entsteht pflanzliches Omega-3 dort – vor allem in jungen, photosynthetisch aktiven Blättern und natürlich mit Unterstützung von Mineralstoffen aus dem Bodenmikrobiom. Pflanzen benötigen Omega-3 unter anderem zur Bildung von Signalstoffen für ihre Abwehrreaktionen. Kühe nehmen dieses pflanzliche Omega-3 über Gras, Leinsamen etc. auf, nutzen es für ihre eigenen Abwehrmechanismen und wandeln es in für den Menschen besonders wertvolle tierische Omega-3-Fettsäuren um. Versorgt sich der Mensch mit Milch, Eier oder Fleisch dieser Kühe, integriert er das tierische Omega-3 in seine Zellmembranen, wo sie sowohl die physische Barriere als auch die biochemische Verteidigung unseres Immunsystems unterstützen.

Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt jedoch auf der Stufe der Tiere innerhalb der Nahrungskette: Kühe, die Omega-3 reiches Grünfutter wie Weidegras, Klee, Leinsamen (anstatt Mais und Soja) aus gesunden Agrarsystemen erhalten, liefern Milch und Fleisch mit verbesserten Fettsäureprofilen (mehr Omega-3, günstigeres Omega-6/Omega-3-Verhältnis, höhere CLA-Gehalte).

Diese veränderten Nährstoffprofile zeigten innerhalb weniger Wochen [messbare positive Effekte auf bestimmten Gesundheitsmarkern bei den KonsumentInnen](#), unter anderem auch in Bezug auf Diabetes, Fettleibigkeit und die Qualität der Muttermilch. Effekte, die nicht durch isolierte Supplemente erklärbar sind: Gleiche Mengen einzelner isolierter Nährstoffe (z.B. in Form von Nahrungsergänzungsmitteln) erzielten nicht dieselbe Wirkung wie die biologische Matrix, die aus den gesunden Böden entsteht.

Ein Lebens-Mittel, das den Namen verdient, ist somit ein «ganzheitliches System», das aufgrund des komplexen Zusammenspiels und Wirkens all seiner Bestandteile mehr ist, als die Summe seiner einzelnen Nährstoffe und erst so seine gesundheitliche Wirkung entfaltet.

Farmer as Doctor und Food as Medicine

Nährstoffdichte ist eine Systemeigenschaft, die sich durch gesunde Böden, vielfältige aktive Mikrobiologie und standortgerechte Produktionsmethoden erreichen lässt – und die messbar ist: Wenn der Boden lebendig ist, zeigt sich das in der Zusammensetzung der Pflanzen und der Tiere, die von ihnen leben. In unseren [Kursen](#) und [Blogbeiträgen](#) zeigen wir, wie Methoden und Praktiken der regenerativen Landwirtschaft den Aufbau gesunder Böden unterstützen, wenn richtig und standortgerecht angewendet.

Es ist an der Zeit, unsere Landwirtinnen und Landwirte wieder als tragende Säule unseres Gesundheitswesens anzuerkennen. **Sie prägen mit ihren Entscheidungen die Qualität unserer Lebensmittel - und damit einen wesentlichen Teil unserer Gesundheit.**

Um gesund zu bleiben, sollte man vielleicht dreimal im Jahr einen Arzt aufsuchen, aber bestimmt dreimal am Tag einen Bauern, der bodenaufbauend arbeitet, so Dr. Weill. Das Schöne dabei ist, dass Lebensmittel, die relativ gesehen die Gesundheit des Menschen verbessern, auf eine Weise hergestellt werden, die sich ebenfalls positiv auf die Biodiversität und Ökosysteme auswirkt, in denen sie produziert werden. Denn es ist schwer, auf einem kranken Planeten gesund zu sein (s. Kasten).

Professor Matthias Rillig: Mikrobenreservate zum Erhalt der mikrobiellen Biodiversität

Mikrobielle Gemeinschaften (in der Rhizosphäre) sind [durch den globalen Wandel bedroht](#) und verschwinden still und leise. Insbesondere spezialisierte Mikroben verschwinden graduell oder werden durch weniger funktional wertvolle Arten ersetzt.

Wenn diese mikrobielle Vielfalt (von der bisher nur ein winzig kleiner Bruchteil wissenschaftlich erforscht ist) abnimmt und dadurch Nährstoffkreislauf und Bodengesundheit sich verändern, leiden nicht nur Umwelt und Pflanzengesundheit – auch unsere Gesundheit ist davon betroffen. Denn erst regelmässiger Kontakt mit einer vielfältigen mikrobiologischen Mitwelt – über Nahrung, Wasser und Natur – hilft, unser Mikrobiom stabil zu halten.

Es ist wissenschaftlich belegt, dass gut 75% unseres Immunsystems von der Darmflora abhängt. **Wenn ihre Vielfalt sinkt, wird auch unser Immunsystem schwächer.**

Mikroorganismen wirken dabei nicht isoliert; erst [mikrobielle Gemeinschaften entfalten all ihre Funktionen](#). Der deutsche Professor für Bodenökologie Matthias Rillig **plädiert deshalb dafür, [Mikroben-Reservate einzurichten](#).**

Insbesondere alte, langsam wachsenden mikrobiellen Gemeinschaften (z.B. auf Felsen oder im Permafrost) sind durch den globalen Wandel sowie invasive Mikroben stark bedroht und verdienen besonderen Schutz.

Literatur / Quellen

-> wissenschaftliche Artikel sind direkt im Text verlinkt

[Raising and Lowering Brix Pt.1-4](#) (Präsentation von Dr. Tom Dykstra, Soilcraft Conference, 2025)

Weill Pierre (2025) : Une seule santé. Enquête sur les sols où nos maladies prennent racine (Buch, Actes Sud Verlag)

[Agriculture et alimentation : quels impacts sur notre santé ?](#) (Präsentation von Pierre Weill, 2025)

[Two carrots in the shopping cart, a new tool show if one is junk food](#) (Präsentation von Dan Kittredge, 2025)

[Dan Kittredge – Local, regenerative, and organic have no connection to nutrient density, soil health does](#) (Podcast, 2024)

[Dan Kittredge - Conversations on Soil Health and Food Quality](#) (Podcast, 2025)

Selosse Marc-André (2019) : Les goûts et les couleurs du monde. Une histoire naturelle des tannins, de l'écologie à la santé (Buch, Actes Sud Verlag)

[Nos fruits et légumes sont de moins en moins nutritifs](#) (Artikel, 2025)

[Ernährungskrise? „Pflanzenchemie gerät aus dem Gleichgewicht“](#) (Artikel, 2024)

[Haben moderne Lebensmittel tatsächlich weniger Nährstoffe?](#) (Artikel, 2024)

[Sind unsere Böden und Pflanzen arm an Nährstoffen?](#) (Artikel, 2024)

Montgomery David R., Biklé Anne (2022): What Your Food Ate. How to Heal Our Land and Reclaim Our Health (Buch, Norton Verlag)

[Was bedeutet Bioverfügbarkeit?](#) (Artikel, 2021)