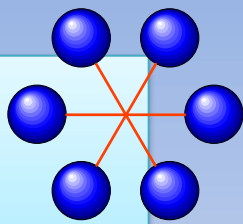
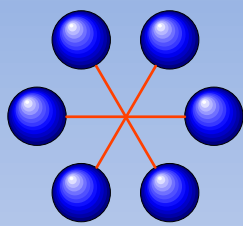


Silicium – ein Anti-Aging-Mineral?



Dr. Bruno Kugel



Vorkommen und Bedeutung

-zweithäufigstes Element der Erdkruste nach Sauerstoff; zeigt als Element und SiO_2 u.a. Halbleiter-, piezoelektrische, informative Eigenschaften

-1823 entdeckt (J. Berzelius)

-1878 Prognose großer Bedeutung (L. Pasteur)

-1945++ Dr. Becker entwickelt Si-gel

(→ heute: Silicea Balsam bzw. Sikapur)

-1972++ essentielles Spurenelement
(Prof. Carlisle, Jugdaohsingh, C. Exley...)

-vorwiegend in Form von

unlöslichen Silikaten und weniger in

löslichen kolloidalen Kieselsäuren

fett- und wasserlösliche Verbindungen

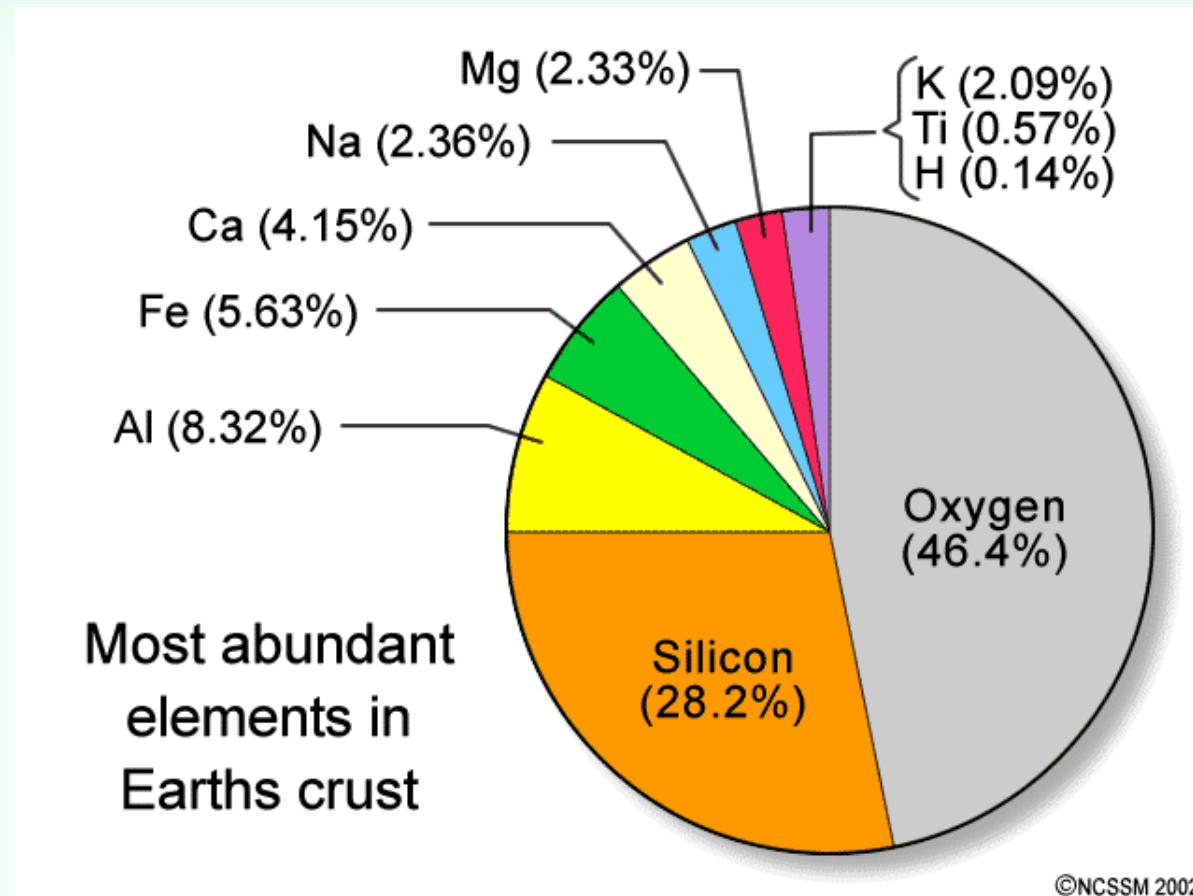
-evolutionäre Bedeutung:

ist in jedem Organ vorhanden

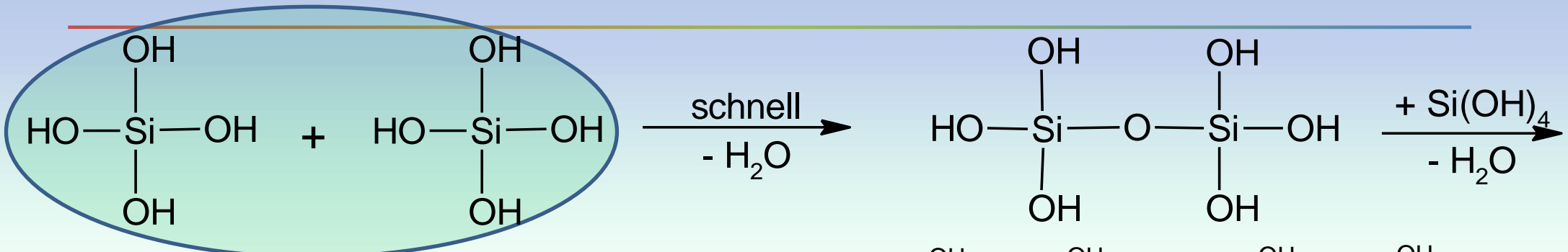
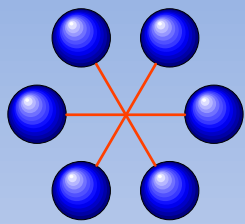
-Der Mensch enthält ca. 1-2 g Si

(**K. Kaufmann: ca. 7 g**)

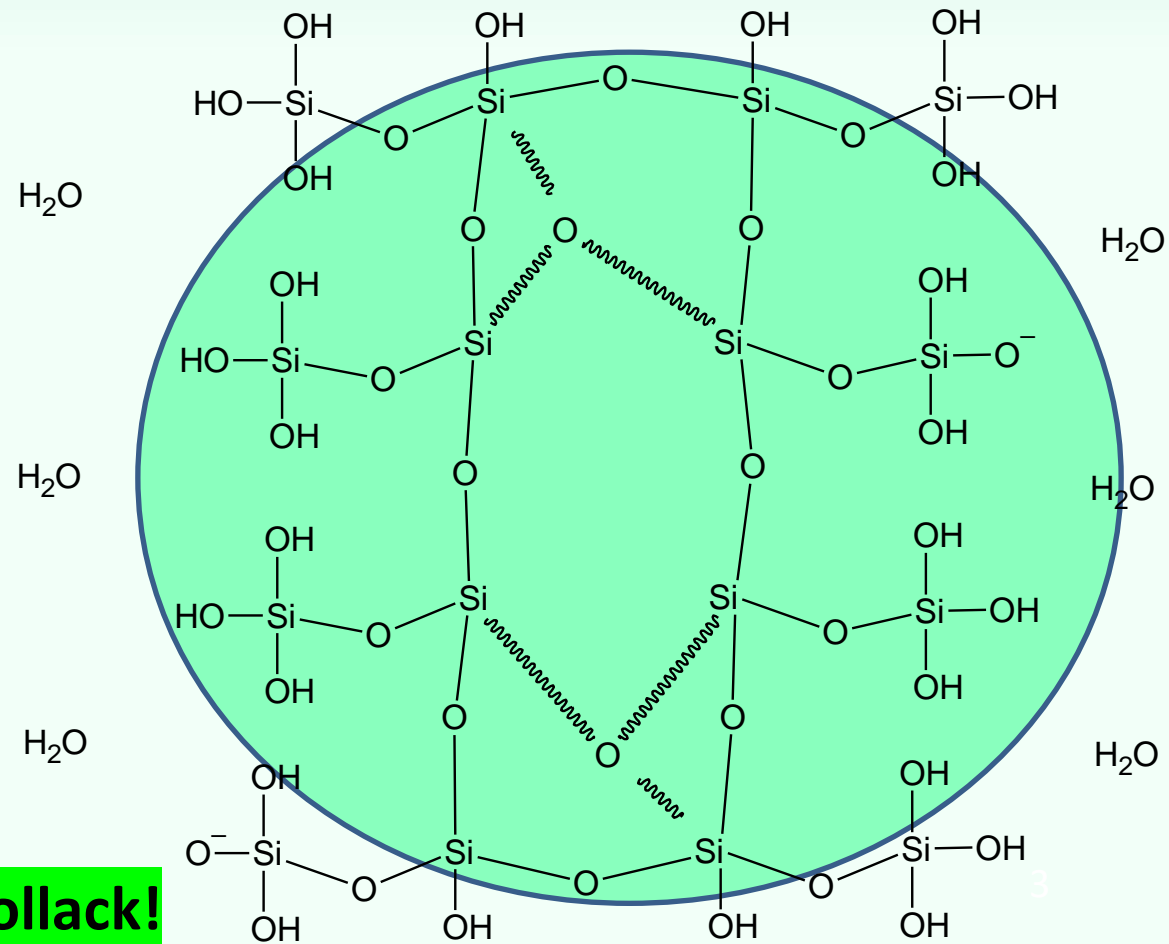
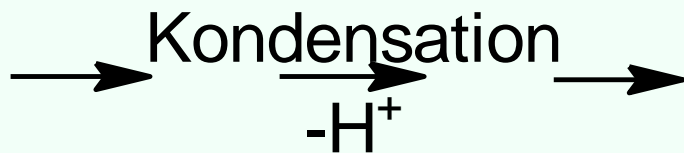
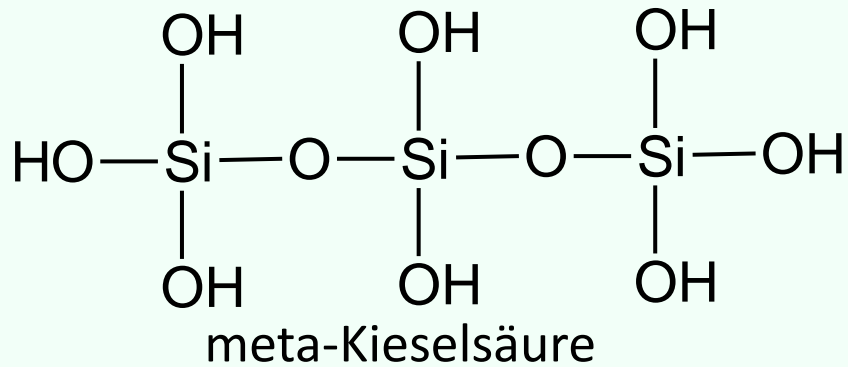
20 mg/kg Körper-Gewicht



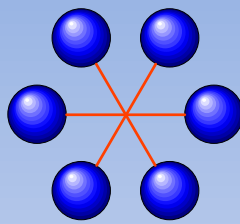
In der Umwelt und in uns



Lösliche ortho-Kieselsäure
als **reine** Verbindung
bisher nicht nachgewiesen



Ladungstrennung, EZ-Bildung, Lit. G. Pollack!



Begriffsdefinitionen

English.....

Silicon.....

Silicone.....

Silica.....

Silica gel.....

Silicea, silica gel, Silicea terra.....

Silicea (Balsam).....

Silicea.....

Silicic acid, Silica dioxide (!).....

orthosilicic acid (OSA).....

,organic'.....

organic (chemistry).....

Organic silica (zB. MMST).....

Quartz.....

Mineral.....

Sicilia.....

Deutsch

Silizium

Silikon (Silicon)

Siliziumdioxid (amorph, kristallin,...)

Silicagel (industrielles Bindemittel)

Kieselerde (fest)

Siliziumgel (dispers-kolloidal/gelartig/zähflüssig)

Homöopathie, Schüsslersalz, Nosode

Kieselsäure (ohne weitere Unterscheidung)

Orthokieselsäure Si(OH)_4

organisch („natürlich“), bio

Chemie des Kohlenstoffs (i.a. künstlich!)

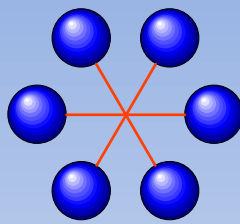
Siliziumorganische Verbindung $\text{R}_3\text{Si-CR}_3$

Quarz (kristallines Mineral AB_2)

Mineral (festkörperchemisch, ernährungsphys.)

Sizilien 😊

In der Umwelt und in uns



-natürliche Vorkommen in Gräsern (Getreide, Bambus, Hirse, Zinnkraut, Hopfen), Wurzelgemüse (zB. Zwiebeln) etc. = schnell wachsenden Pflanzen, die **zugfest und biegsam** gleichzeitig sind! V.a. **junges Gewebe!**

-Warum – und welche Auswirkungen bei/in uns?

- 1g Kieselsäure → 300 qm Oberfläche

- 1g Kieselsäure → bindet 300 fache Menge Wasser (!)

- Individuelles Quellverhalten bis Löslichkeit? **a) Wasser, b) Fett**

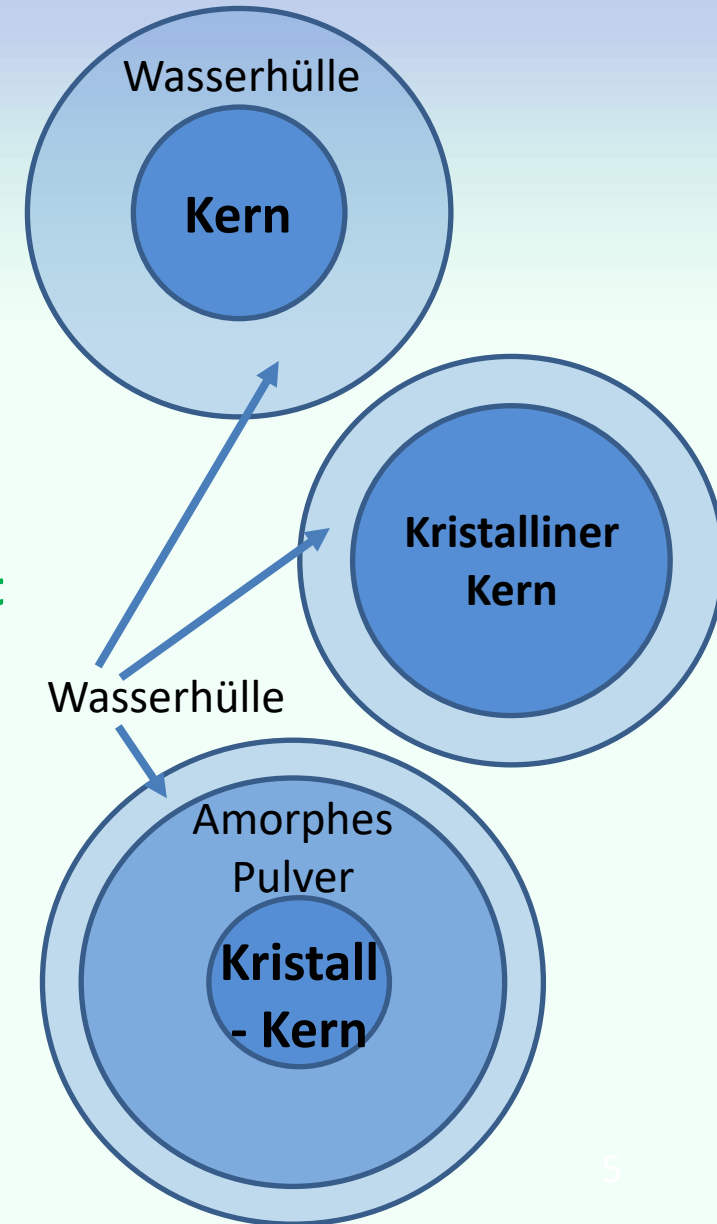
-60% des (löslichen) Siliziums in unserem Körper sind an Proteine gebunden,

-30 % an Fette

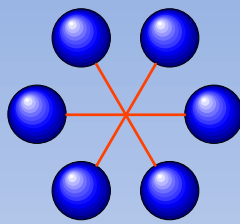
-10% zirkulieren frei.

Konsistenz löslicher Kieselsäure ähnelt der von Proteinen bzw. unserem **Blut(plasma)**!

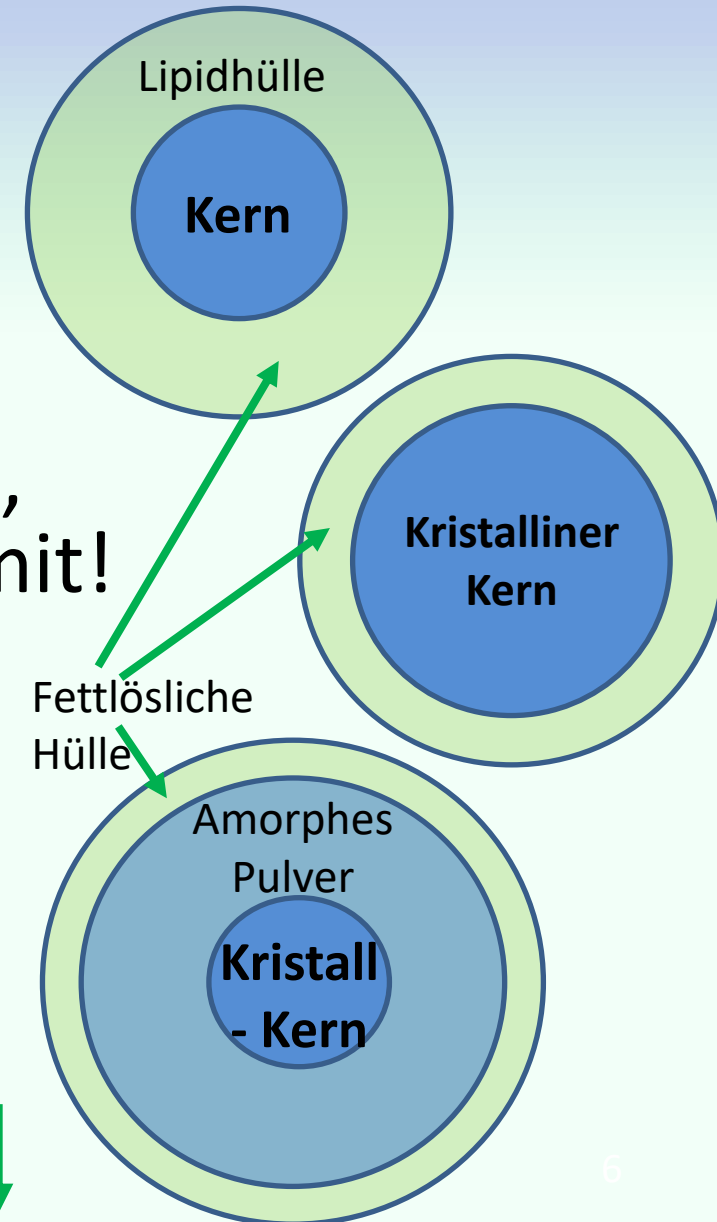
-Oberflächenspannung an Membranen



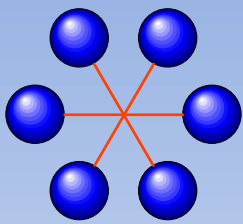
Teilchengröße - liposomal



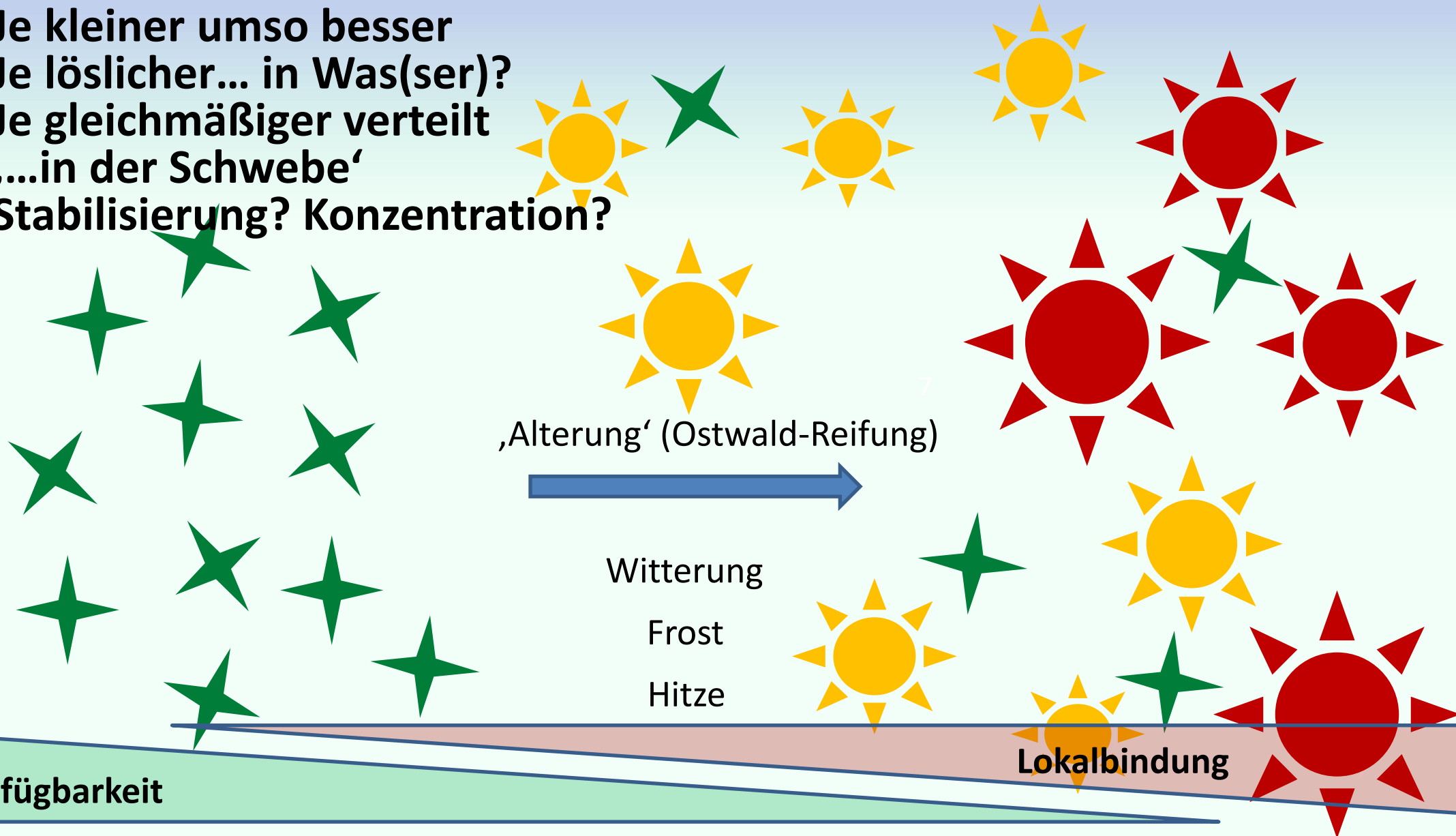
- Si kann einen kristallinen Kern haben (3D-periodische dichteste Packung)
- A-morph: ohne Gestalt, d.h. lockerere Verbindung der Teilchen möglich
- Das bestimmt die Löslichkeit in polaren, protischen und unpolaren Lösemitteln mit!
- Reihenfolge: kristallin → amorph → löslich; Gradienten!
Je kleiner, umso löslicher!
- Fettlösl. Kolloide speichern Freq. träger, aber auch länger !!!
- Oberflächenspannung an Membranen ↓

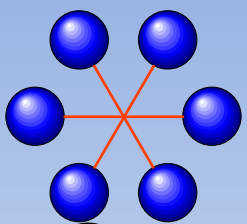


Vergrößerung – Alterung/Aging



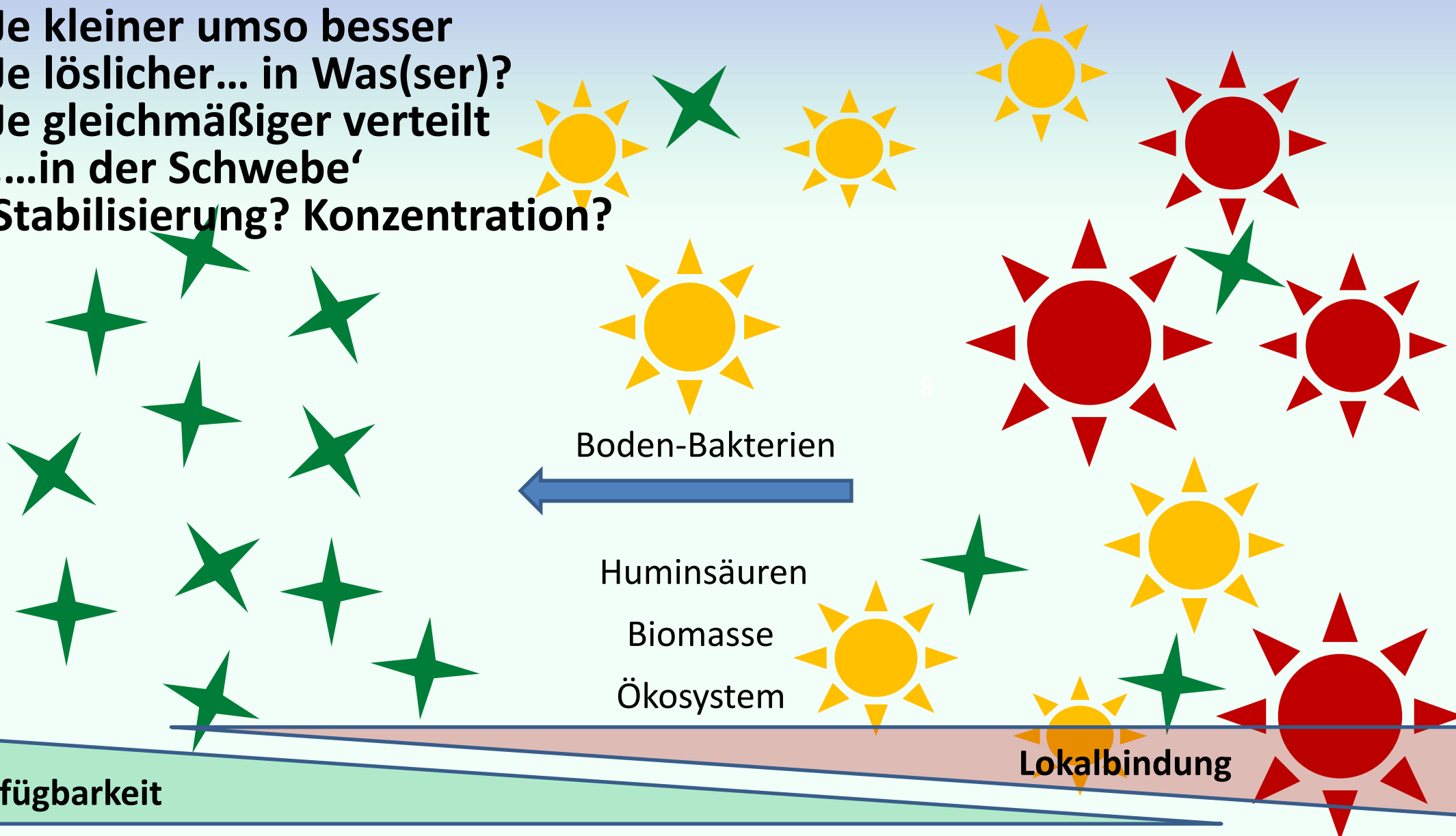
1. Je kleiner umso besser
2. Je löslicher... in Was(ser)?
3. Je gleichmäßiger verteilt
4. „...in der Schwebe“
5. Stabilisierung? Konzentration?





Kolloiderhalt von Strukturen - Anti-Aging?

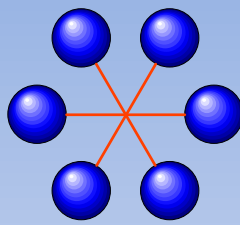
1. Je kleiner umso besser
2. Je löslicher... in Was(ser)?
3. Je gleichmäßiger verteilt
4. „...in der Schwebe“
5. Stabilisierung? Konzentration?



Verfügbarkeit

Lokalbindung

Altersabhängige Veränderung

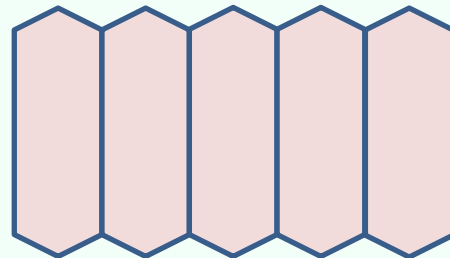


- Jugendliche haben 400% mehr Silizium als Senioren
- Der Siliziumgehalt sinkt um ca. 1% pro Jahr.
- Die Verluste sind ab dem 35. Lebensjahr intensiver
- ♀ 35% weniger Silizium als ♂ (♀parallel, ♂vernetzt)
Die Verminderung des Siliziums führt zur Reduktion der Biosynthese von Kollagen und vielen anderen Molekülen
- Abfall der Silizium-Aufnahme im Alter → Alterungsprozess:
kosmetische/medizinische/genetische/hormonelle... Relevanz!
Was ist altersgemäß?

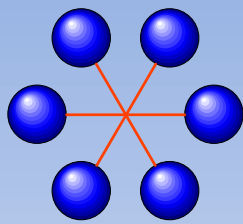


männlich

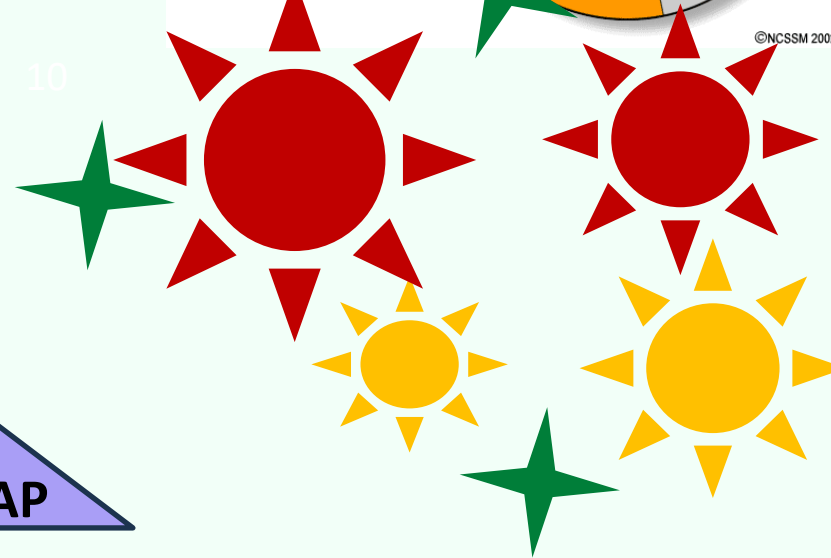
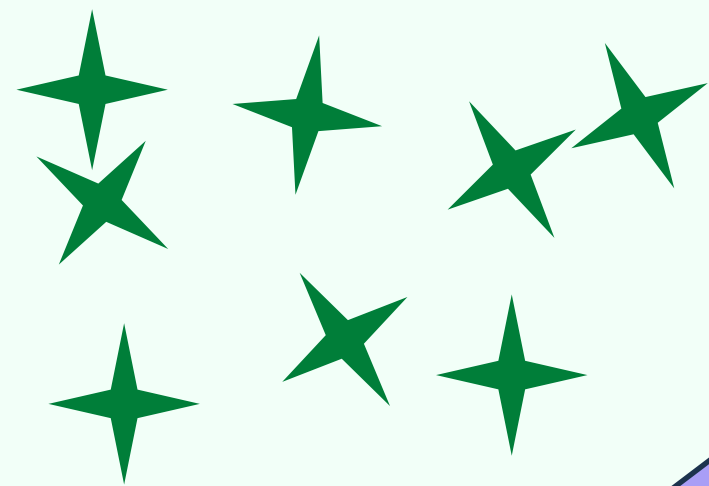
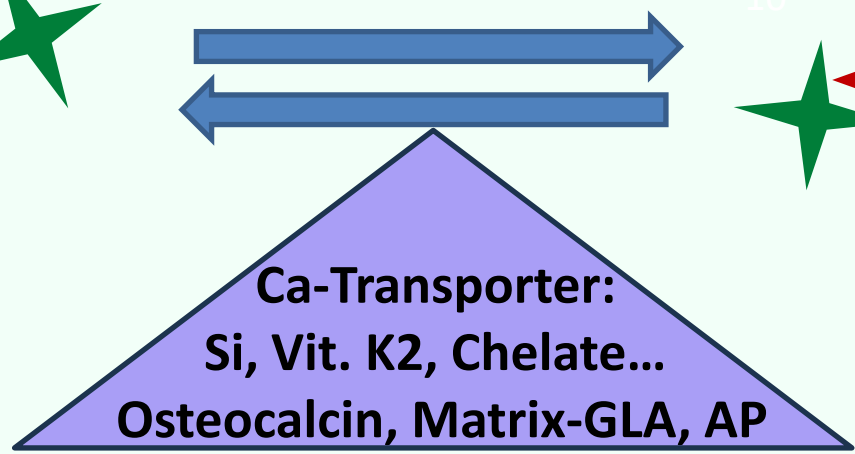
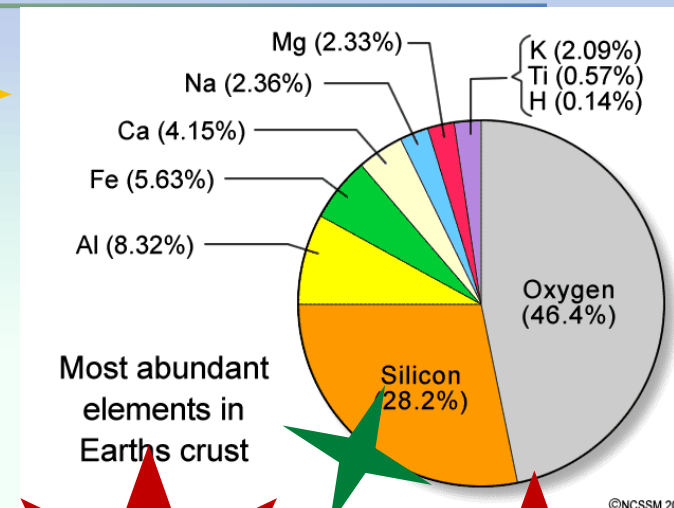
weiblich



1. Ca (Aging?) als Gegenspieler von Si

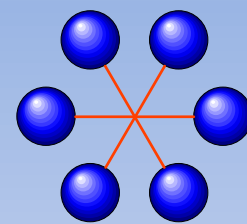


1. Je kleiner umso besser
2. Je löslicher... in Was(ser)?
3. Je gleichmäßiger verteilt
4. ‚...in der Schwebe‘
5. Elektronenbilanz: Ca^{2+} vs $\text{Si}(\text{OH})_4 \rightarrow \text{SiO}_4^{4-}$
6. Gleichgewicht: wir brauchen Ca (!!!)
7. Funktionen von Ca vs. Funktionen von Si...



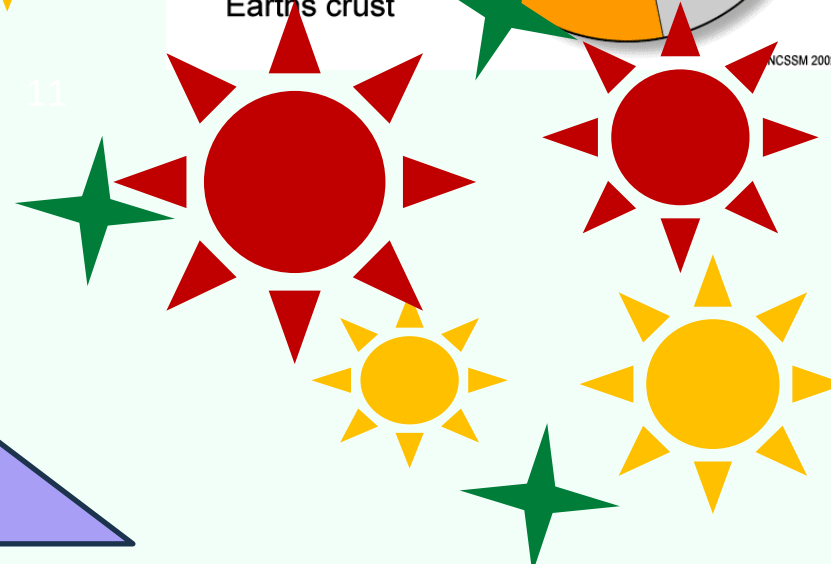
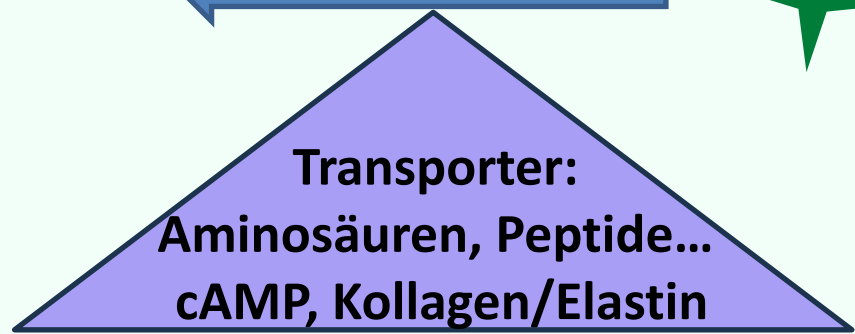
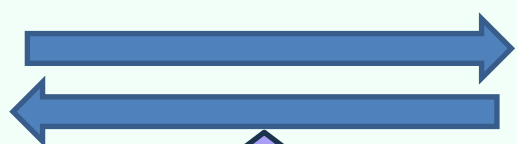
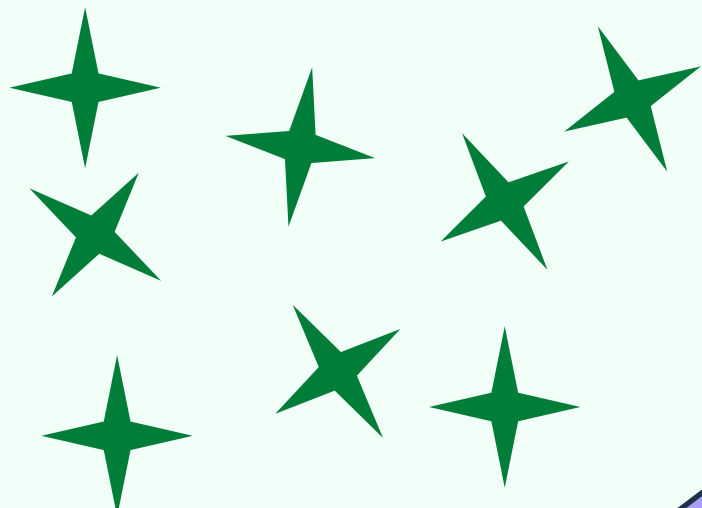
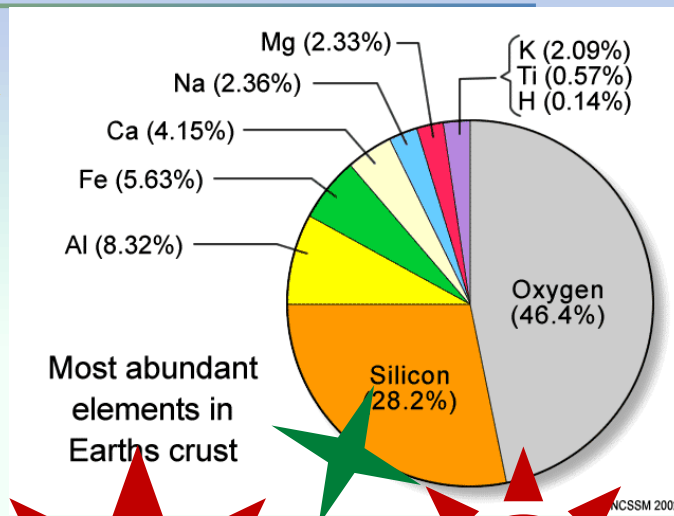
Schnell!
Si (ca. 20 mg/kg) oder ca. 2-7 g/Mensch

Ca (ca. 1000-1200 g/Mensch)
langsam



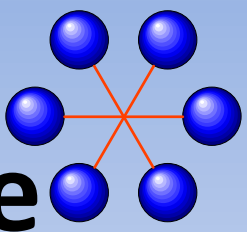
2. Si als Wasserregulator

1. Je kleiner umso besser
2. Je löslicher... in Was(ser)!
3. Wasserbindungsgeschwindigkeit und -kapazität
4. ...betrifft Nieren /RAAS-System/Blutdruck/ACE-Enzym
5. Bindung an Proteine und Fette: Enzyme/Hormone!
6. Gleichgewicht: Ausgleich an Grenzflächen/Membranen
7. Biochemie braucht Osmose und Regulation!



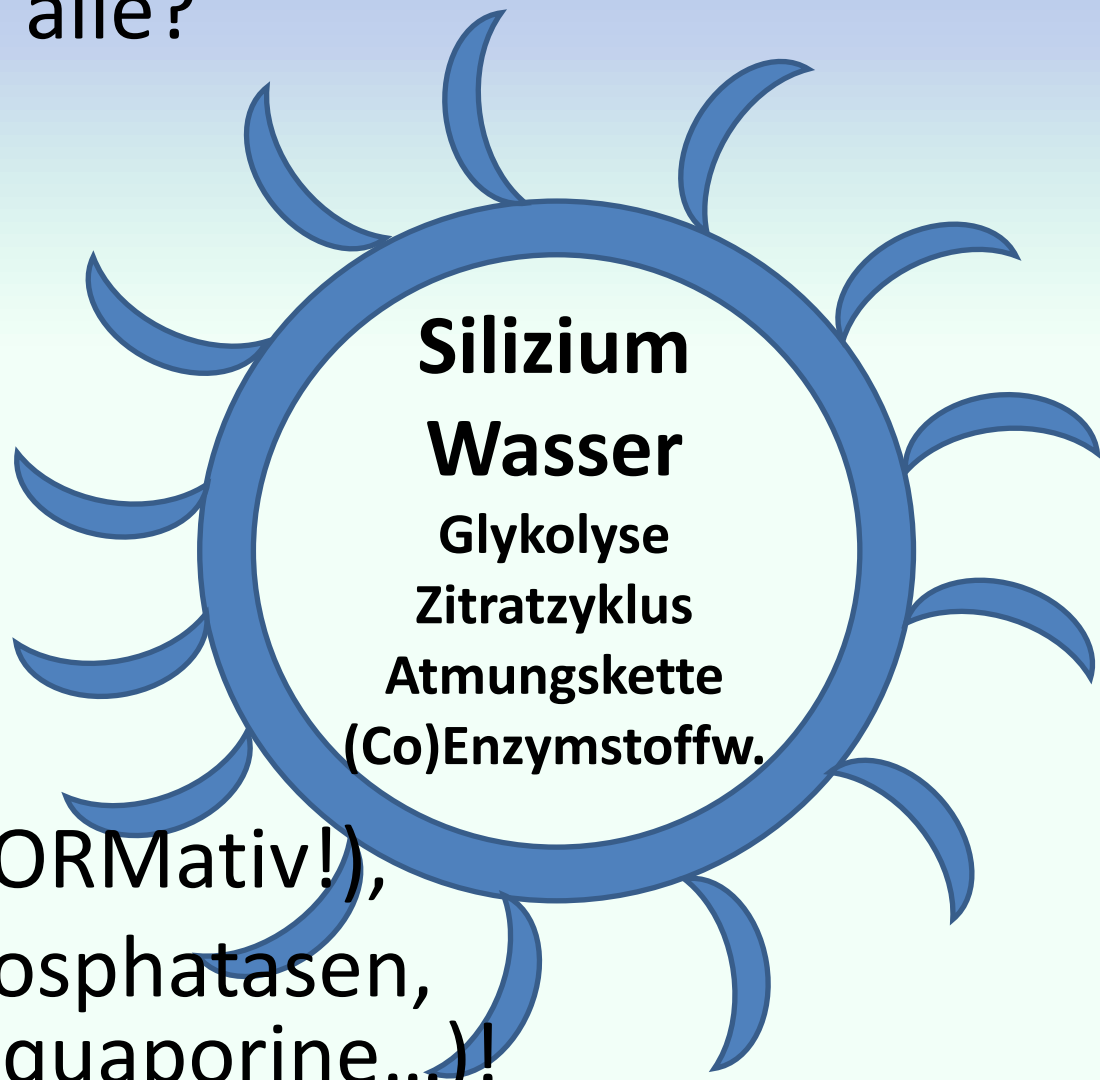
| | |
|---|--|
| Schnell, mobil! Si (ca. 20 mg/kg) oder ca. 2-7 g/Mensch | Kollagen als stationäres kolloidales System langsam, Basis |
|---|--|

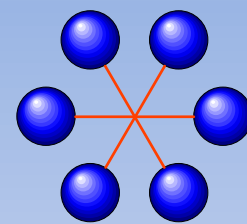
Jugdohsingh R, Watson AI, Pedro LD, Powell JJ. The decrease in silicon concentration of the connective tissues with age in rats is a marker of connective tissue turnover. Bone. 2015 Jun;75:40-8. doi: 10.1016/j.bone.2015.02.004. Epub 2015 Feb 14. PMID: 25687224; PMCID: PMC4406186. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25687224/>



3. Si = ~~Stoffwechsel~~Entgiftungsturbine

- Wichtige Synergeten: (Fast) alle?
- Durchdringt alle Gewebe
- Speicher: auch DNA!
- Austausch P (schwerer) vs. Si (leichter) !!!
- ‚rund‘, ‚unrund‘
- Nach Nahrungsangebot
- Entgiftungsperiodizitäten
- Strukturell-physikalisch(inFORMativ!),
- aber auch biochemisch (Phosphatasen, Hydroxylasen, Proteasen, Aquaporine...)!
- Enzymstoffwechsel: geeignete Kombis (→ Si-Subtilis)

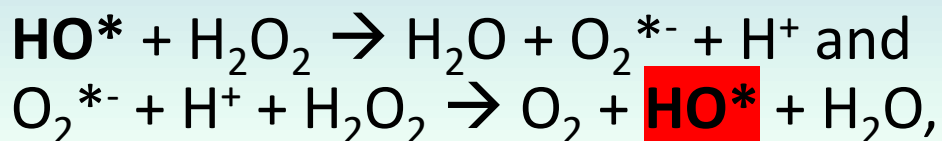




4. Si + Stress: Fenton-Zyklus

Bedingungen...: Fe(II) + H₂O₂ im pH-Sauren (sauer oxidativ, zB. H₂SO₄)

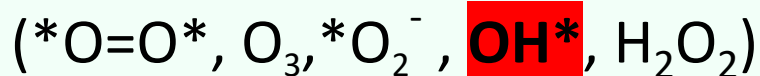
Kettenreaktion **Haber-Weiss (1931)**



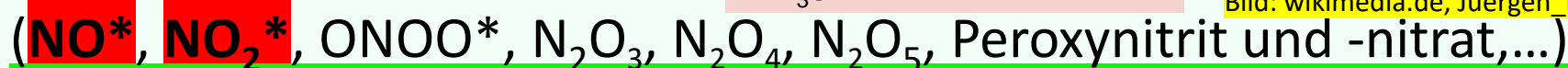
Fenton (1876/1894)



Oxidativer Stress



Nitrosativer Stress



Si, Fe und Vitamin C fungieren hier als synergetisches Redoxsystem (!)

Das Redoxpotential der in diesem Reagenz freigesetzten Hydroxylradikale **HO*** liegt nur knapp unter den Werten für Fluor. (wikipedia)

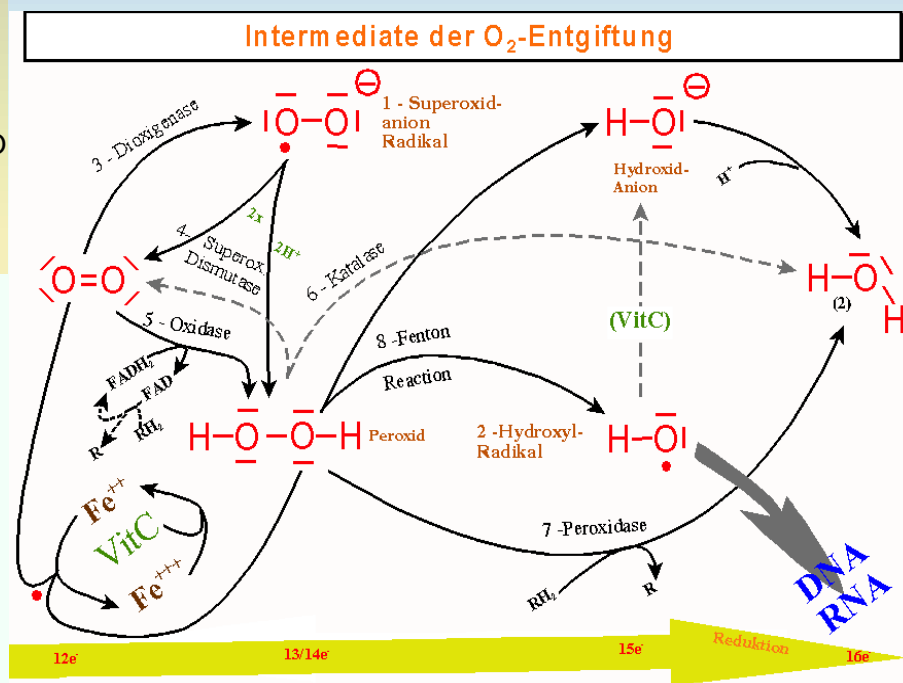
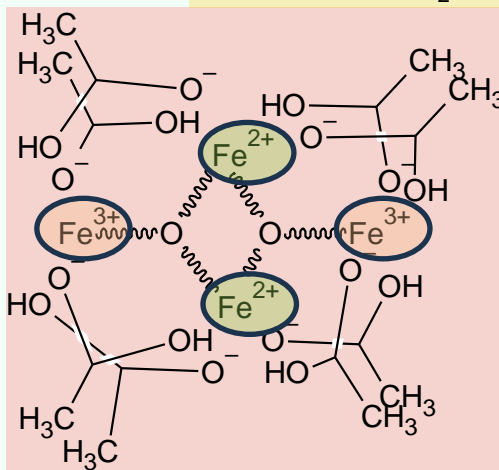
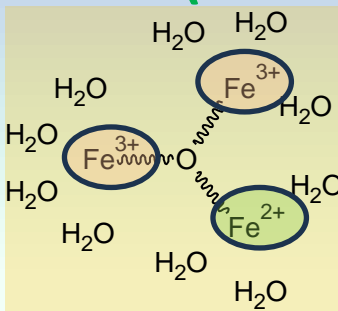
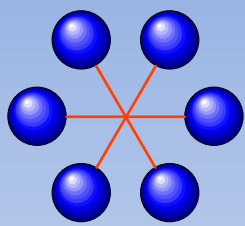


Bild: wikipedia.de, Juergen Bode; Intermediate der O₂-Entgiftung

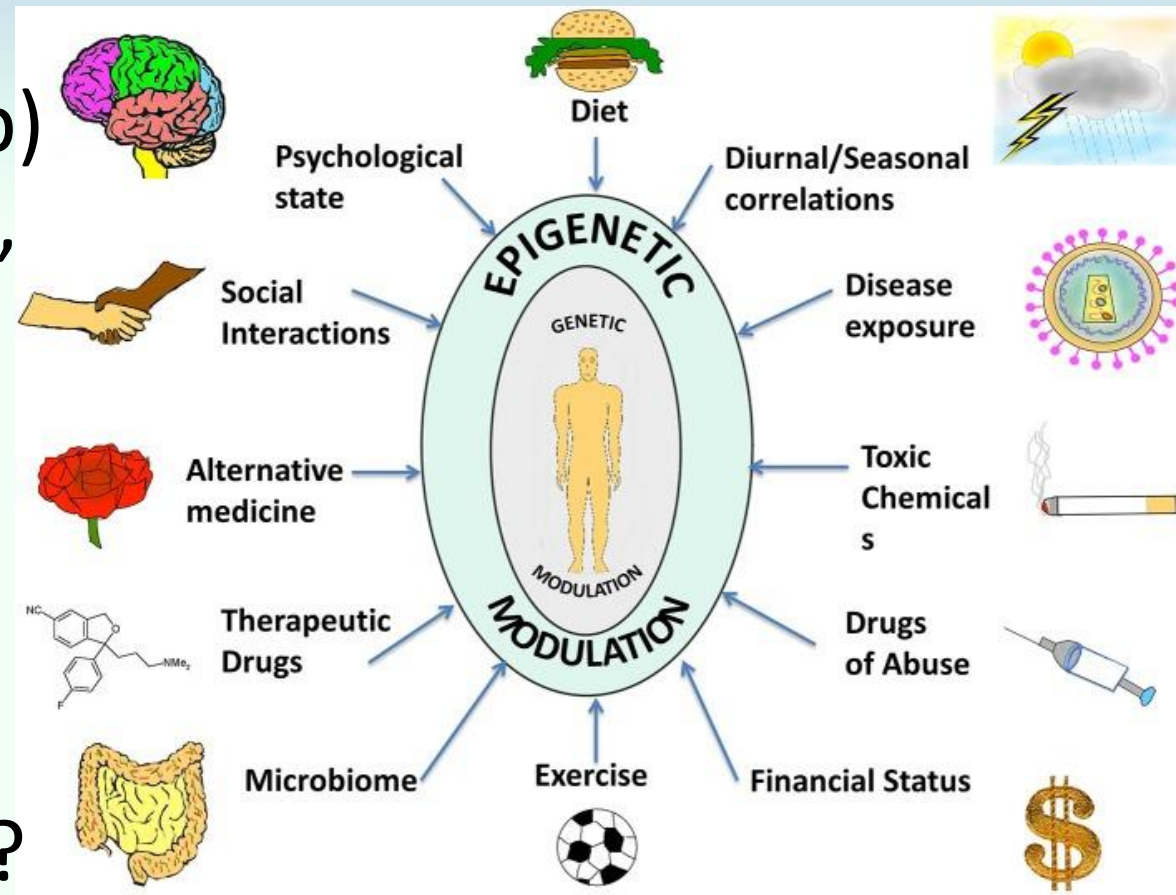
1. Lin PJ, Yeh CH, Jiang JC. Theoretical insight into hydroxyl production via H₂O₂ decomposition over the Fe₃O₄(311) surface. RSC Adv. 2021 Nov 10;11(57):36257-36264. doi: 10.1039/d1ra06943h. PMID: 35492765; PMCID: PMC9043428. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9043428/pdf/RA-011-D1RA06943H.pdf>

2. weiterführende Literatur bzgl. ox. Stress und nitrostress: M. Pall, H. Heine, M. Havay, K. Hecht uvm. Korrosion: s. Literatur zu POURBAIX-Diagramm



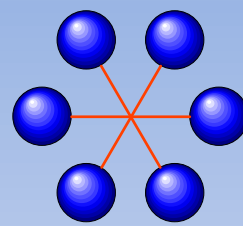
5. Si + Epigenetik

- Auswirkungen auf Immunsystem (→ s. Si-Seminare...)
- Genetisch bedingt:
 - a) angeboren (im Mutterleib)
 - b) erworben (TF-Nestschutz, Darmfloraentwicklung...)
 - c) WW Licht? Evolution?
 - d) Halb offenes System?
 - e) Si-Abnahme im Alter (!)



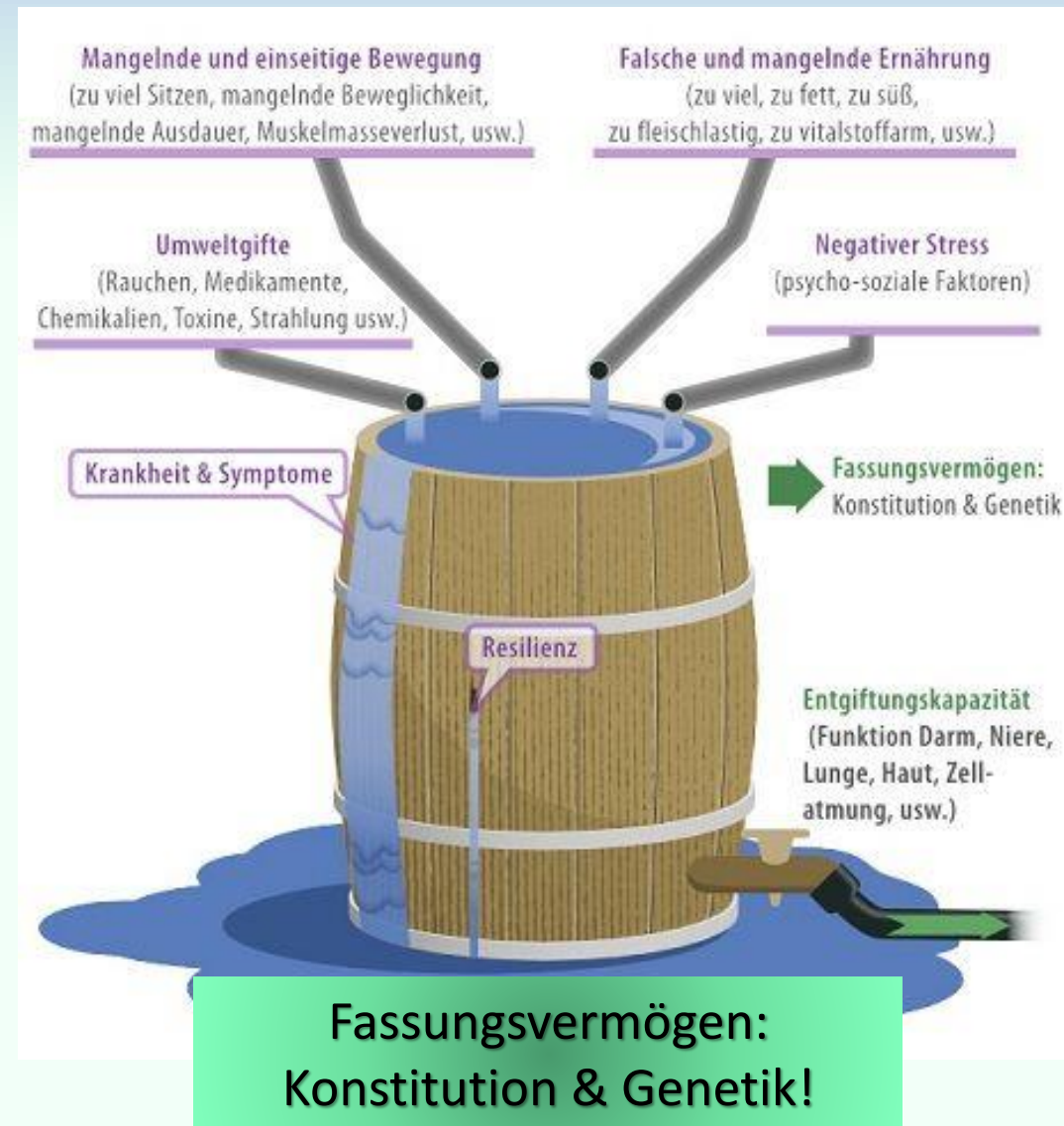
Genetik/Epigenetik: Grenze?
Liebig'sches Fass/Epigenetik

Si + Epigenetik: Periodizitäten

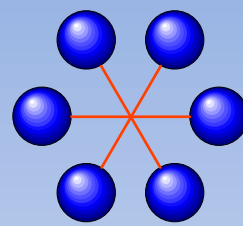


- Auswirkungen auf Immunsystem (→ s. Si-Seminare...)
- Genetisch bedingt:
 - a) angeboren (im Mutterleib)
 - b) erworben (TF-Nestschutz, Darmfloraentwicklung...)
 - c) WW Licht? Evolution?
 - d) Halb offenes System?
 - e) Si-Abnahme im Alter (!)

Genetik/Epigenetik: Grenze?
Liebig'sches Fass/Epigenetik



Si + Epigenetik: Periodizitäten

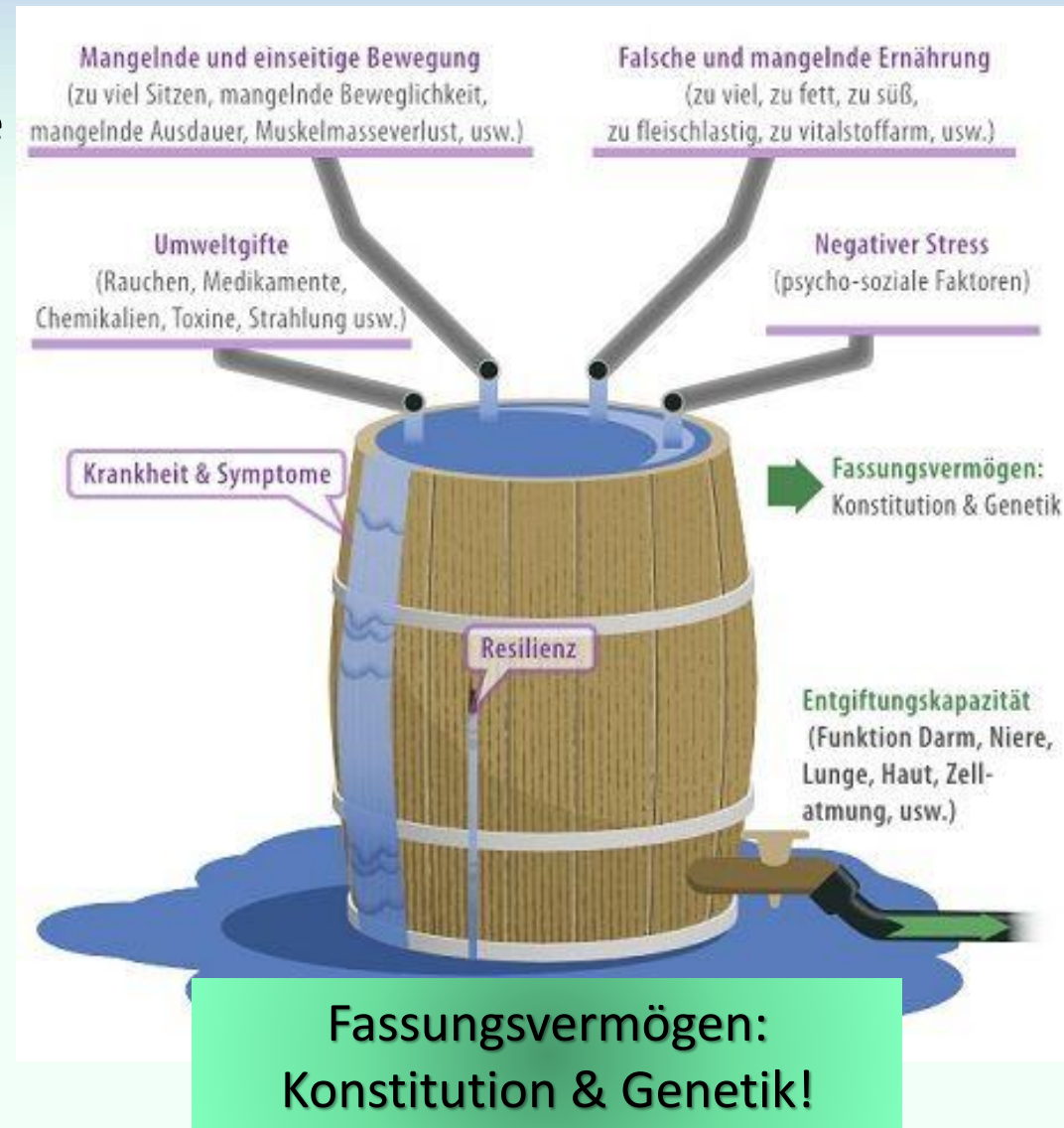
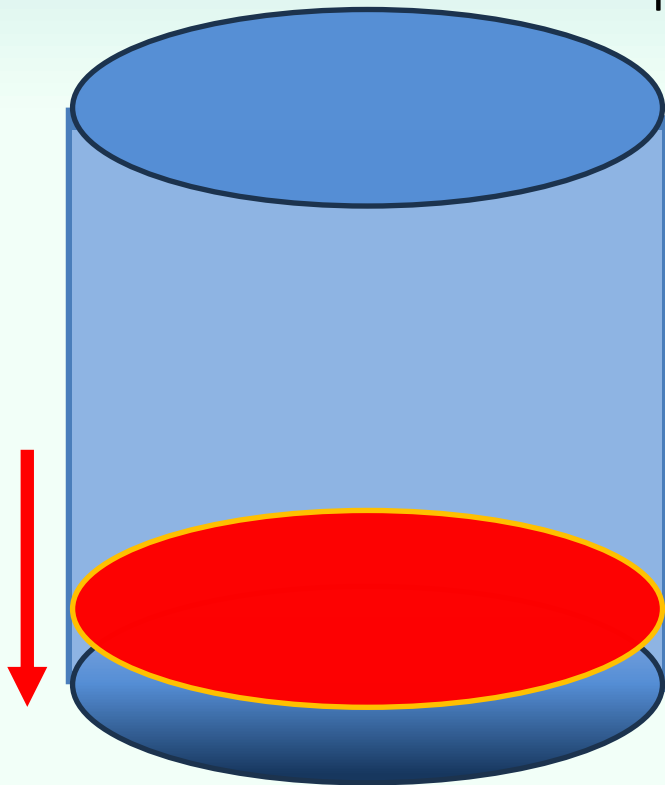


Einfluss auf Telomere?

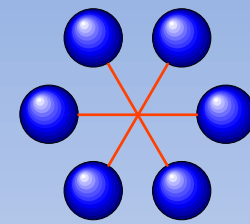
Nährstoffe, Vitalstoffe

„Sättigen“
Viel trinken
Silizium
bestimmen
kurzfristig den
„Füllstand“ der
Puffer

Peristaltik kann
Kapazitäten
erschöpfen...
und Immunität
schwächen



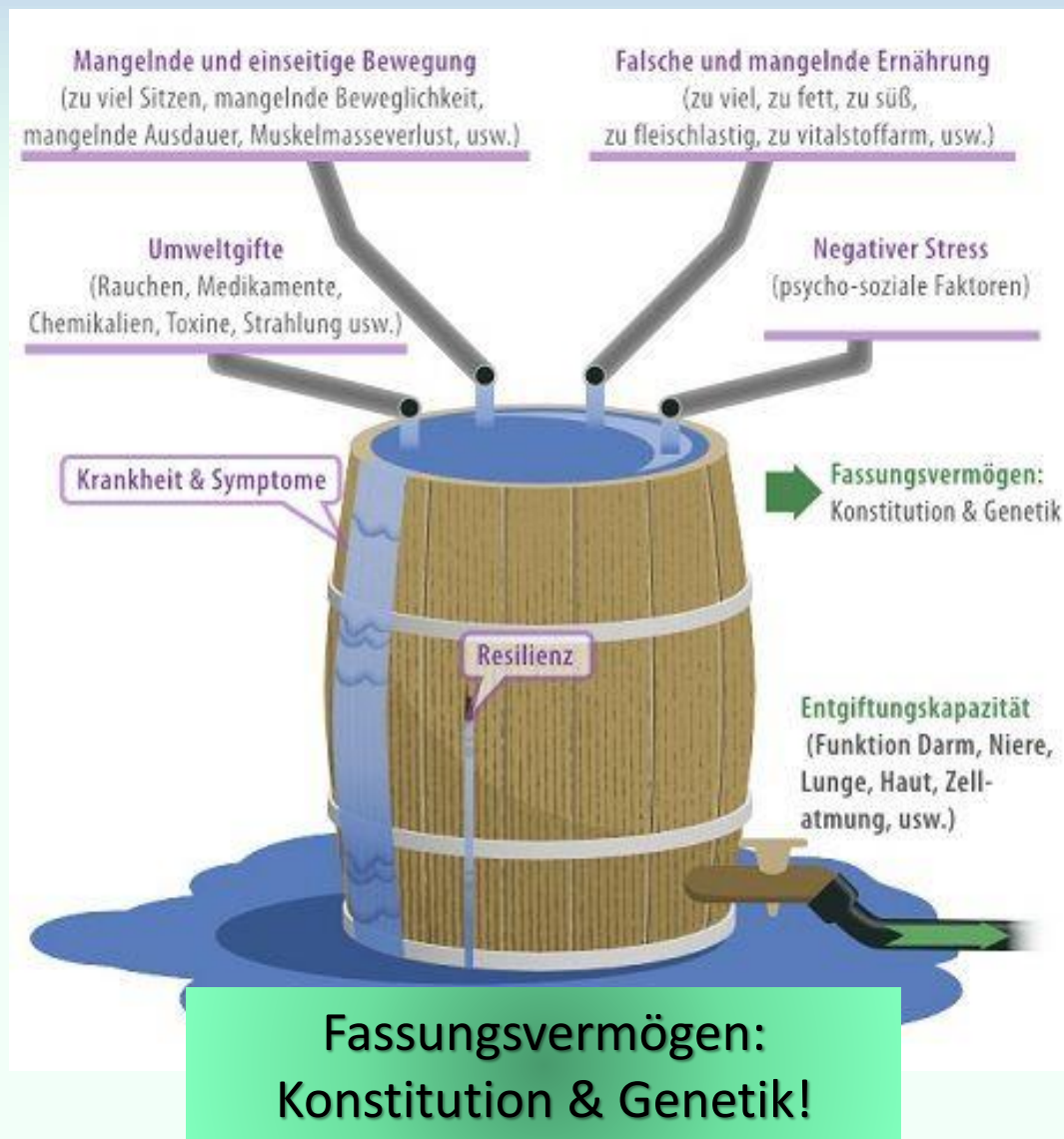
Si + Epigenetik: Periodizitäten



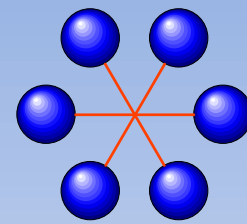
Einfluss auf Telomere?

Nährstoffe, Vitalstoffe

„Sättigen“
Viel trinken
Silizium
bestimmen
kurzfristig den
„Füllstand“ der
Puffer



Si + Epigenetik: Periodizitäten

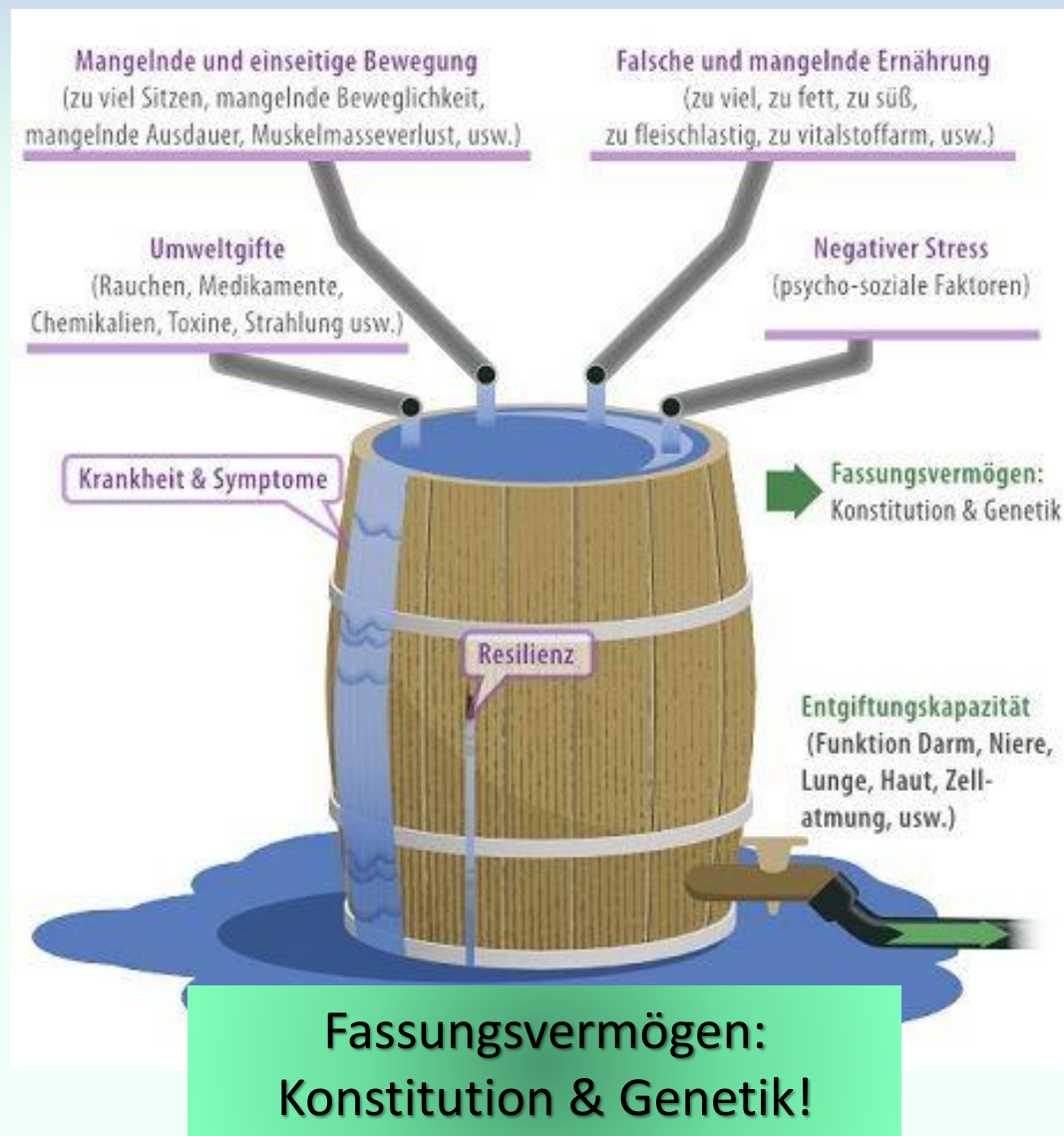
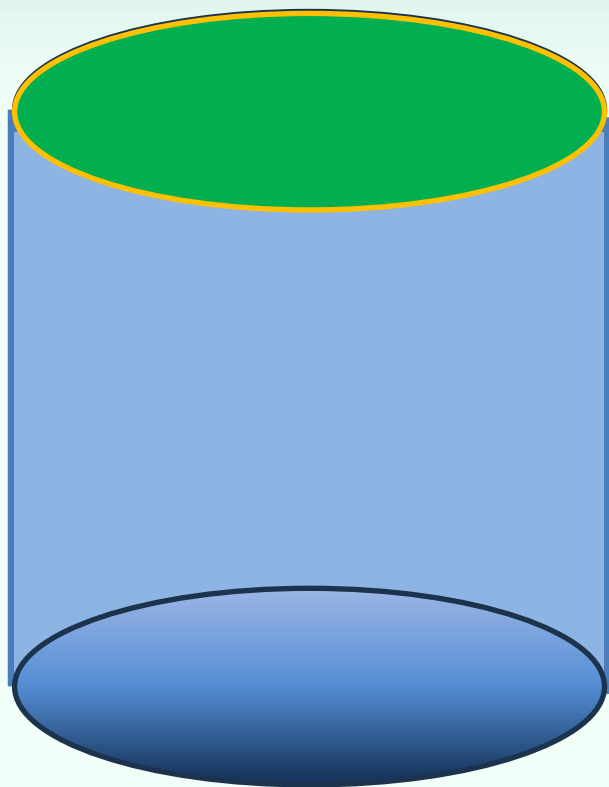


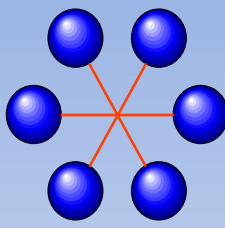
Einfluss auf Telomere?

Nährstoffe, Vitalstoffe

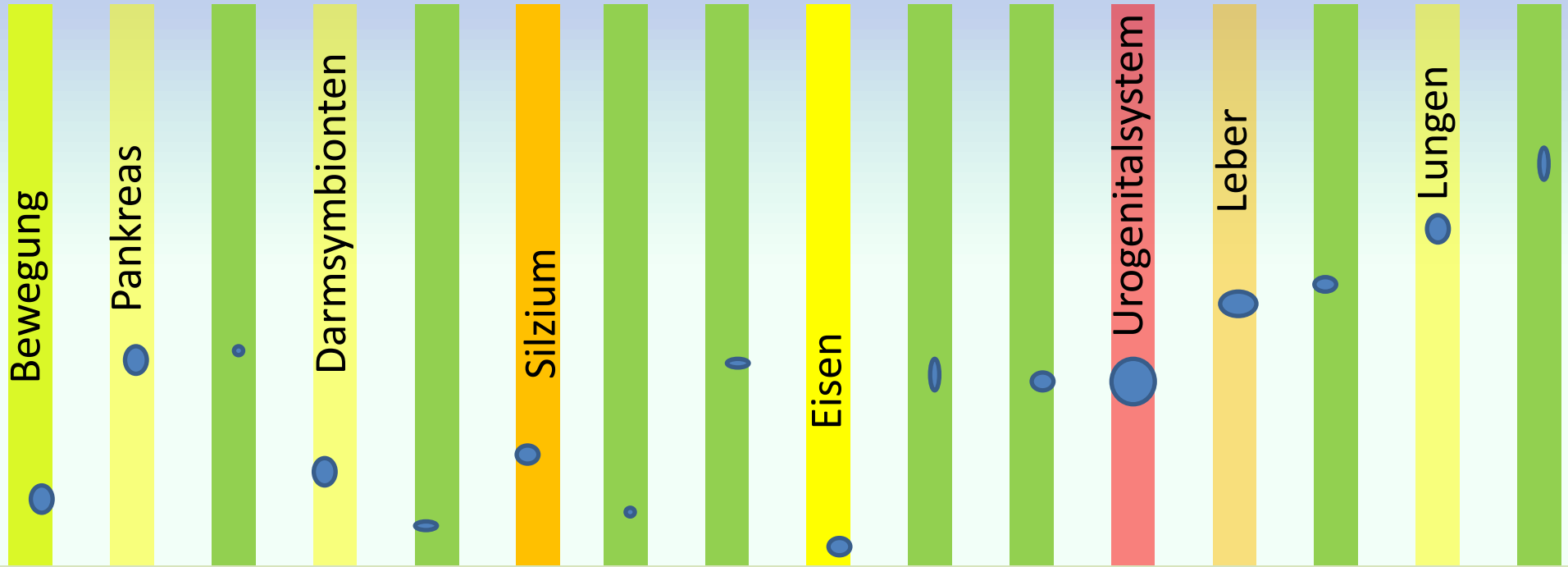
„Sättigen“
Viel trinken
Silizium
bestimmen den
„Füllstand“ der
Puffer

...Substitution,
Ruhe, Fasten,
Entgiftung zB. via
Colonhydro...
kann Kapazität
UND Füllstand
erhöhen





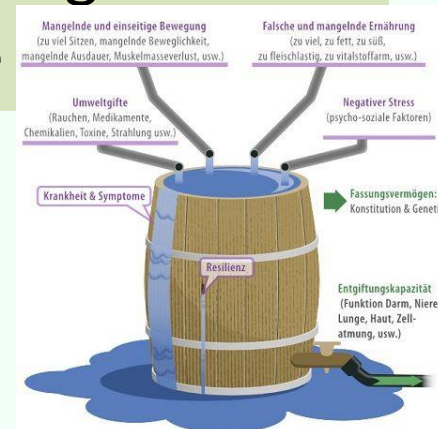
Entgiftungsperiodizität nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren



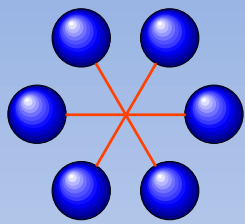
Regulation nur bei ausreichender Mikronährstoffversorgung
Röhren repräsentieren Organe/Organsysteme/Vitalstoffe

- Dicke und Füllhöhe sind variabel; Dynamik anlehnbar an das Liebigsche Fass. Kreise und Ellipsen symbolisieren die jeweilige Extrazellulärmatrix, die erst überwunden werden muss

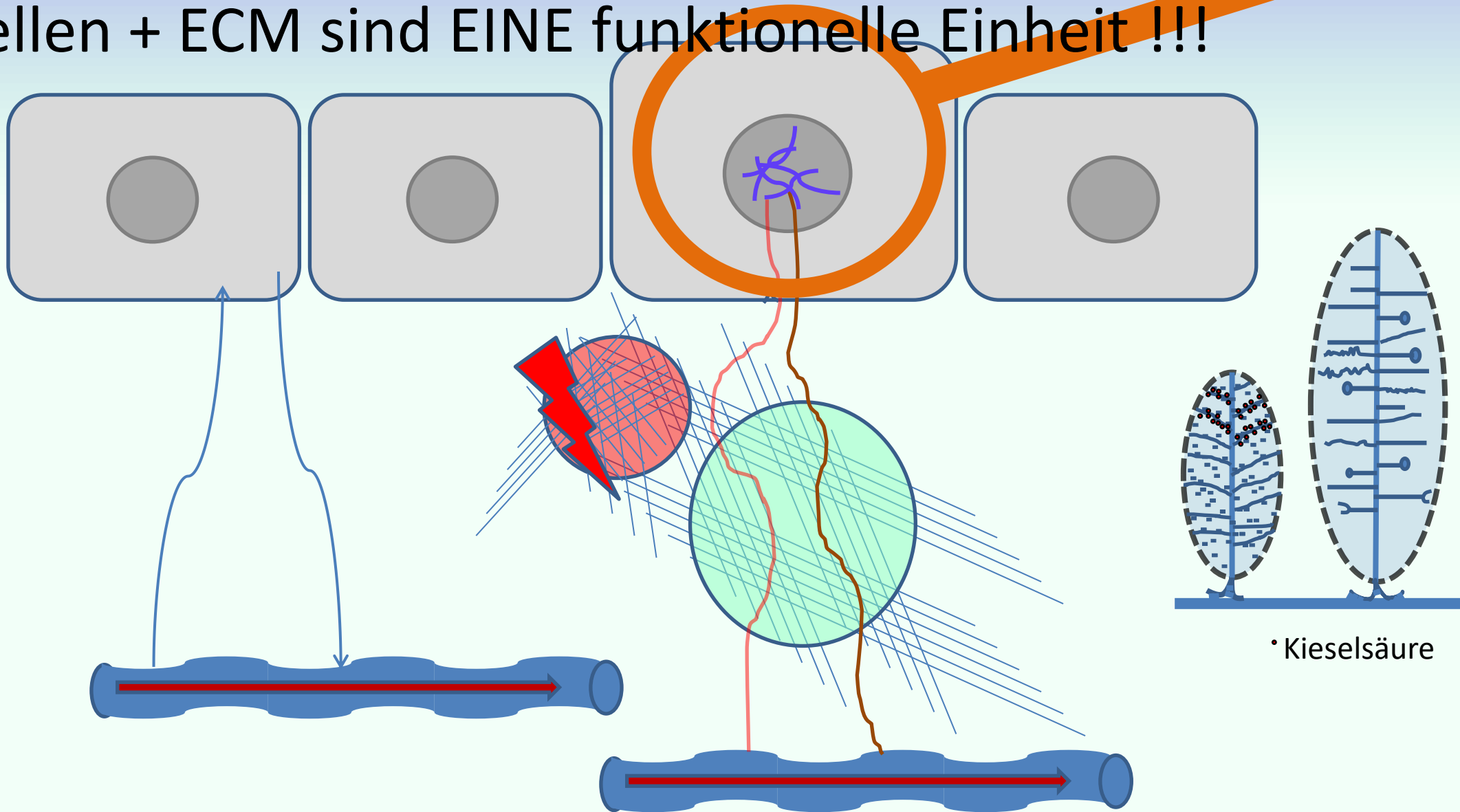
Fassungsvermögen:
Konstitution & Genetik!



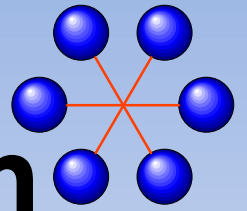
Extrazellulärmatrix ECM, Zellen und Silizium



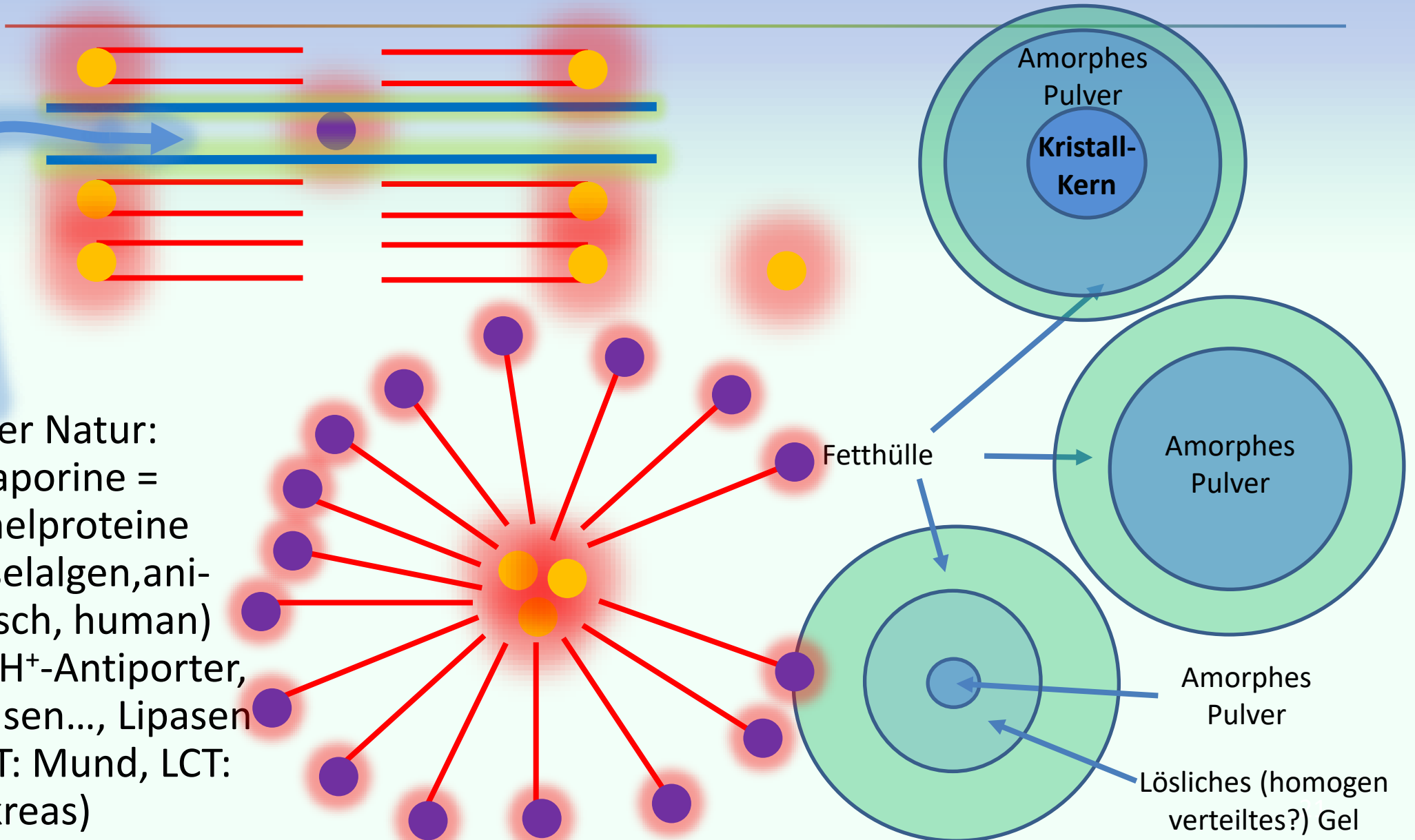
Zellen + ECM sind EINE funktionelle Einheit !!!

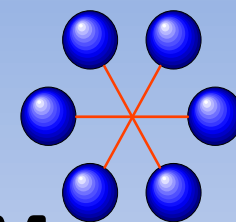


* Kieselsäure

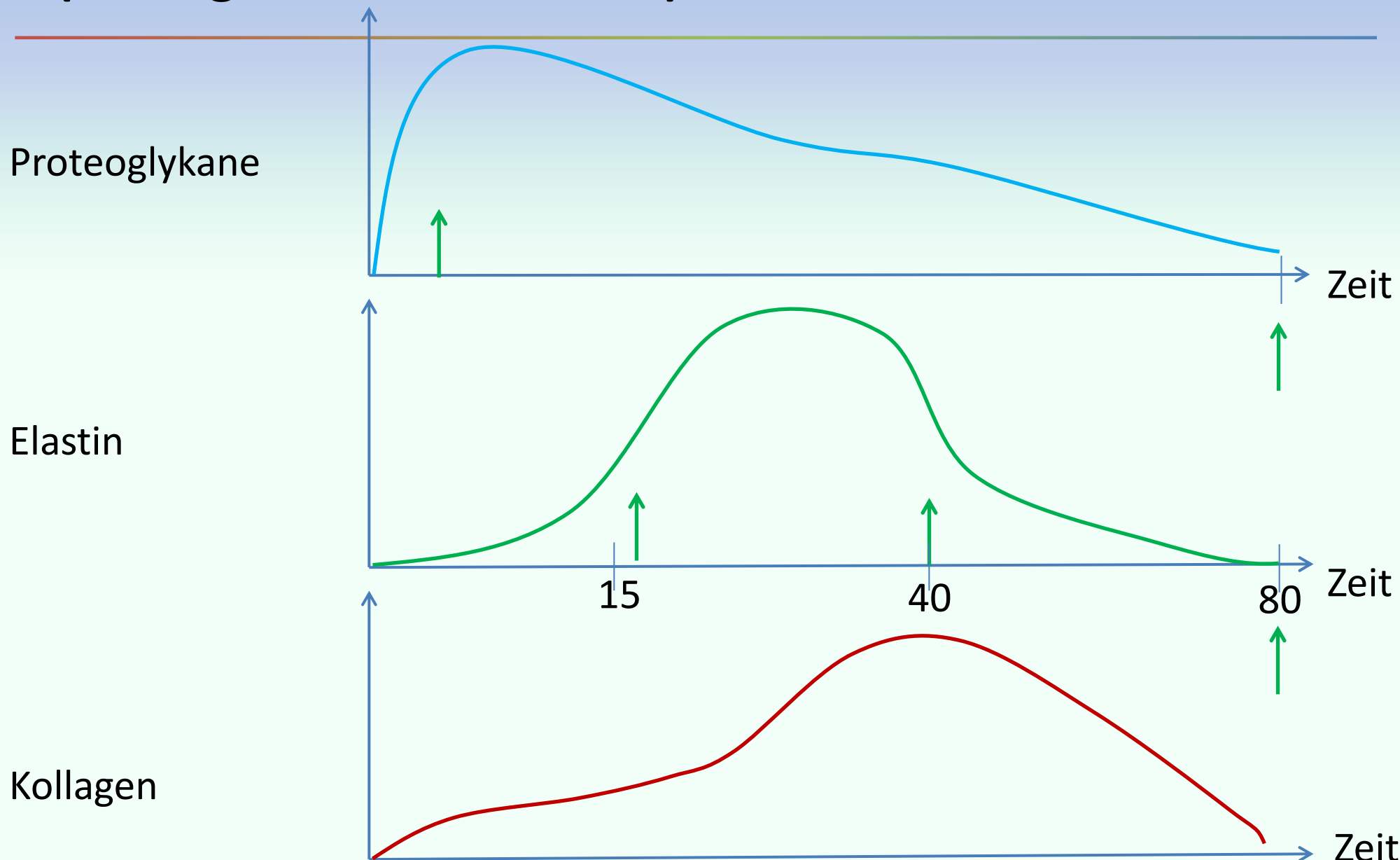


6. Silifizierung = Kommunikation

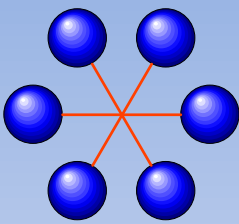




Heine (2014), Lebenskurve' der wichtigsten (bindegewebsrelevanten!) Makromoleküle der ECM



Subtilis: Mitos vs. Symbioselenkung



- Ursprünge der Mitochondrien: einfache Bakterien, in Symbiose mit uns seit 2,5 Mrd a ,Alpha-Protobakterien‘ mit mt-DNA, mit nur 16% der Regulation (Enzym-DNA im Zellkern!) FAKULTATIV AEROB; HEUTE. FAKULTATIV ANAEROB(?), 0,1% O₂, 6% CO₂ = ,Ursuppe‘ ca.1% der eingeatmeten O₂-menge gelangt in Mitos!
- Nicht ca. 100 Bio. Zellen sondern 30 Trillionen (ex l. Kusztrich 2020)
- Jede Zelle hat 1500-2000 Mitos, Herzzellen zT. >> mehr (bis zu 6000!), Keimzellen (bis 120000)
- Si-P-Hableitersystem (ATP-Gewinnung!), Protonen- und Elektronentransport/Sauerstoff/Wasser
- Sehr viele Grenzflächen mit Gelzustand (4. Phase...), multipel gefaltet
- Mitos potentiell frei fließend im Blut, verknüpfen Zellen! Stichwort: Tubuline
- Auch interzellulärer Transfer möglich
- Für alle Zelltypen belegt (Osteoblasten, Chondroblasten, Fibroblasten... Enterozyten?)
- 20% der Lebenszeit: ,Bohne‘ Restzeit: verzweigte Fäden (vgl. DNA→Chromatin!)
- Genetische Anlage des Mito-Zustandes, Regulierung über Epigenetik!, WW-Darmflora? WW Kieselalgen? Regulation des Sauerstoffs!?

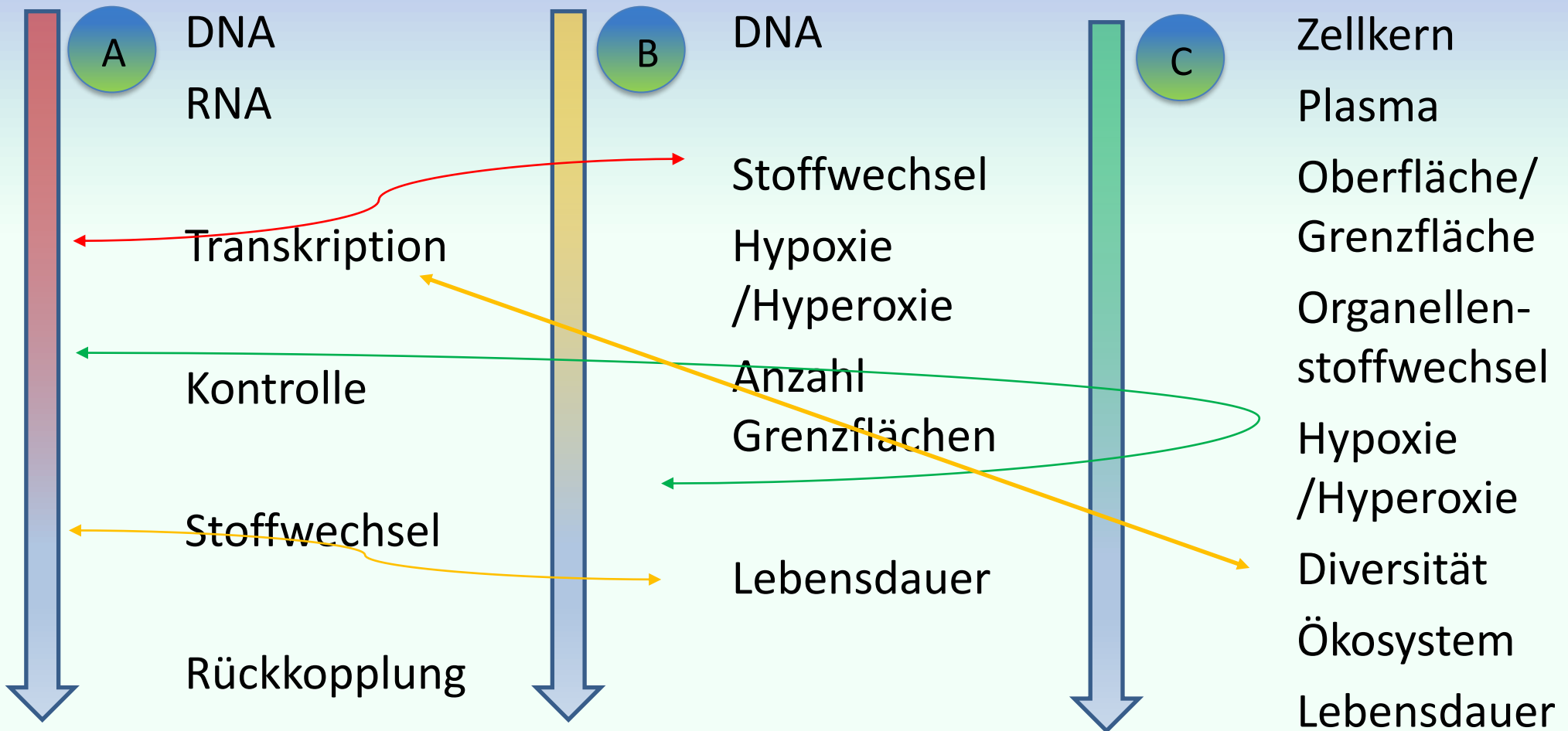
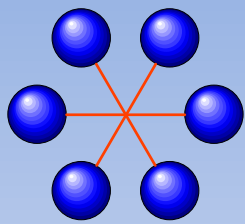
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096098221731179X>

Andrew J. Roger, Sergio A. Muñoz-Gómez, Ryoma Kamikawa,
The Origin and Diversification of Mitochondria,
Current Biology, Volume 27, Issue 21, 2017,
Pages R1177-R1192, ISSN 0960-9822,
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.09.015>.

Mitochon-
drien vs. Bakterien
Who is who?

Mitos und Antibiotika. Übersicht: Suárez-
Rivero, Pastor-Maldonado et al (2021) :
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8301944/>

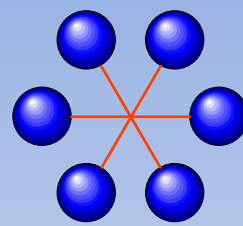
Si-Subtilis- Gene – Mitochondrien - Bakterien

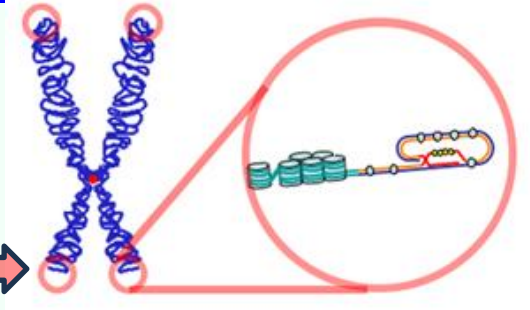


Anfälligkeit des Systems

synergetische Wirkung, WW der Stränge?; genetische Alterung <<< kolloidale Alterung <<< (?)
 Vermehrungsratensteuerung von Mitochondrien vs. Bakterien a) biochemisch, b) genetisch?...

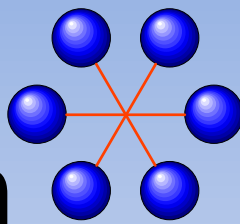
Mechanismen der Genregulation



1. DNA-Methylierung (C1-Stoffwechsel: Folsäure, B12, MSM...)
2. Kovalente Histon-Modifizierung („positiv geladene DNA-VP“, zB. Acetylierung bei aktiv transkribierten Genen: Enzyme & Lys, Acetyl-CoA...; DNA = neg. geladen)
Nucleic Acids Research, Volume 34, Issue 9, 1 May 2006, p. 2653–2662,
<https://doi.org/10.1093/nar/gkl338>
3. Nicht codierende RNA (beim Menschen 98 %): zB. rRNAs, tRNAs, kleine RNAs (miRNAs, siRNAs, piRNAs, snRNAs, snoRNAs), lncRNAs,^[1] Antisense-RNAs, Riboswitches und Ribozyme (wikipedia...)
 - Transfer/Transport/Umschreiben in Proteine
 - Si/ Zellteilung: biochemisch, strukturell UND genetisch
 - Kieselalgen (Volcani et al): **Telomerenschutz!** 
4. ‚Seneszenz‘ und Rückkopplungen (zB. Autophagie, Zellmaterialrecycling; Mechanismus der Transferfaktoren TF; hormonelle Verflechtung im Zuge von Schwangerschaft, Geburt... Darmflora, ‚Nestschutz‘!)
5. Kieselalgen-DNA-Polymerase-Aktivität -64% bei Siliziummangel (Volcani 1973)

Volcani et al (1973): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0005278773901512>

Bakterien, Gene, Krebs, Silizium

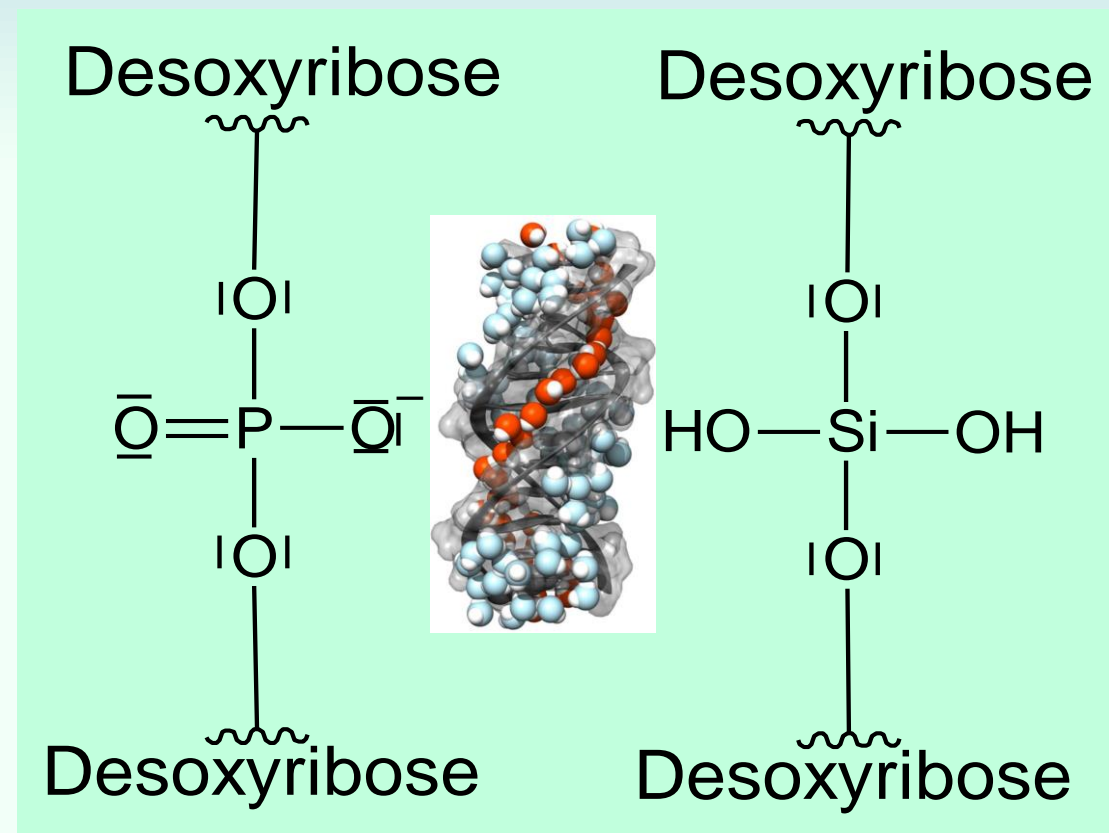


Russian researchers... believe that genome rejuvenation relies on the presence of **silicon**

as an obligatory component of nucleic acids. Furthermore, they believe that enrichment of DNA with silicon can enhance normal regenerative events and perhaps inhibit cancer growth (1).

Chirale Wasser-Superstruktur um DNA (2).

Biophotonen!, optische Aktivität!

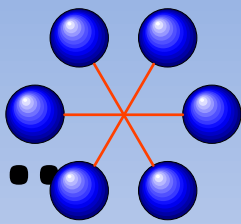


1. Malkov et al., THE BIOMEDICAL SCIENTIST January 2006, 45-47. 'Genome rejuvenation and its applications'

2. McDermott et al., 2017, DNA's Chiral Spine of Hydration -<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acscentsci.7b00100>

3. Ralph K. Iler, The Chemistry of Siica (1979).

Gene → Knochen, Knorpel, Zähne...

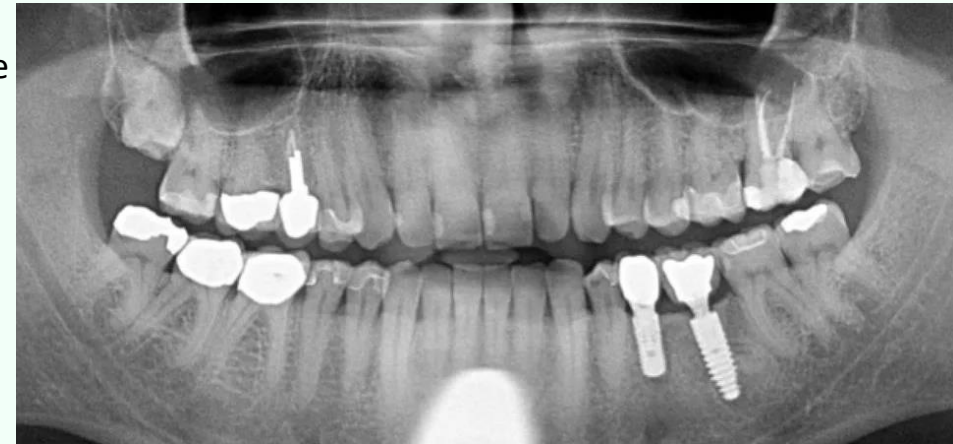


- Ziel der vorliegenden **Studie** war die Untersuchung der Auswirkungen von löslichem Si auf die osteogene Differenzierung und die Connexin 43 (CX43) Gap Junction Kommunikation in kultivierten pluripotenten Zellen aus menschlichen Zahnfollikeln (hDFC) zu untersuchen.
- **„...dass 25 µg/ml Si die Proliferation von hDFC-Zellen signifikant stimuliert. Dosierungen von Si über 100 µg/ml verringerten Zellproliferation.“...**
- **„Das Gen für Knorpel oligomere Matrixprotein (COMP) war das am stärksten hochregulierte. Gene für den Regulator der G Protein-Signalisierung 4 (RGS4), Regulator der G-Protein-Signalisierung 2 (RGS2) und Matrixmetalloproteinasen (MMPs) 1, 8 und 10 wurden ebenfalls stark hochreguliert. Unsere Ergebnisse zeigen, dass lösliches Si die Cx43 Gap-Junction-Kommunikation in hDFC stimuliert und Genexpressionsmuster induziert, die mit osteogener Differenzierung verbunden sind“.**

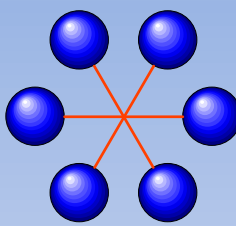
1. Uribe, P., Johansson, A., Jugdaohsingh, R. *et al.* Soluble silica stimulates osteogenic differentiation and gap junction communication in human dental follicle cells. *Sci Rep* **10**, 9923 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66939-1>
<https://www.nature.com/articles/s41598-020-66939-1>

2. Arumugam, Meera Q., et al. “The Effect Orthosilicic Acid on Collagen Type I, Alkaline Phosphatase and Osteocalcin mRNA Expression in Human Bone-Derived Osteoblasts In Vitro.” *Key Engineering Materials*, vol. 309–311, Trans Tech Publications, Ltd., May 2006, pp. 121–124. Crossref, doi:10.4028/www.scientific.net/kem.309-311.121.

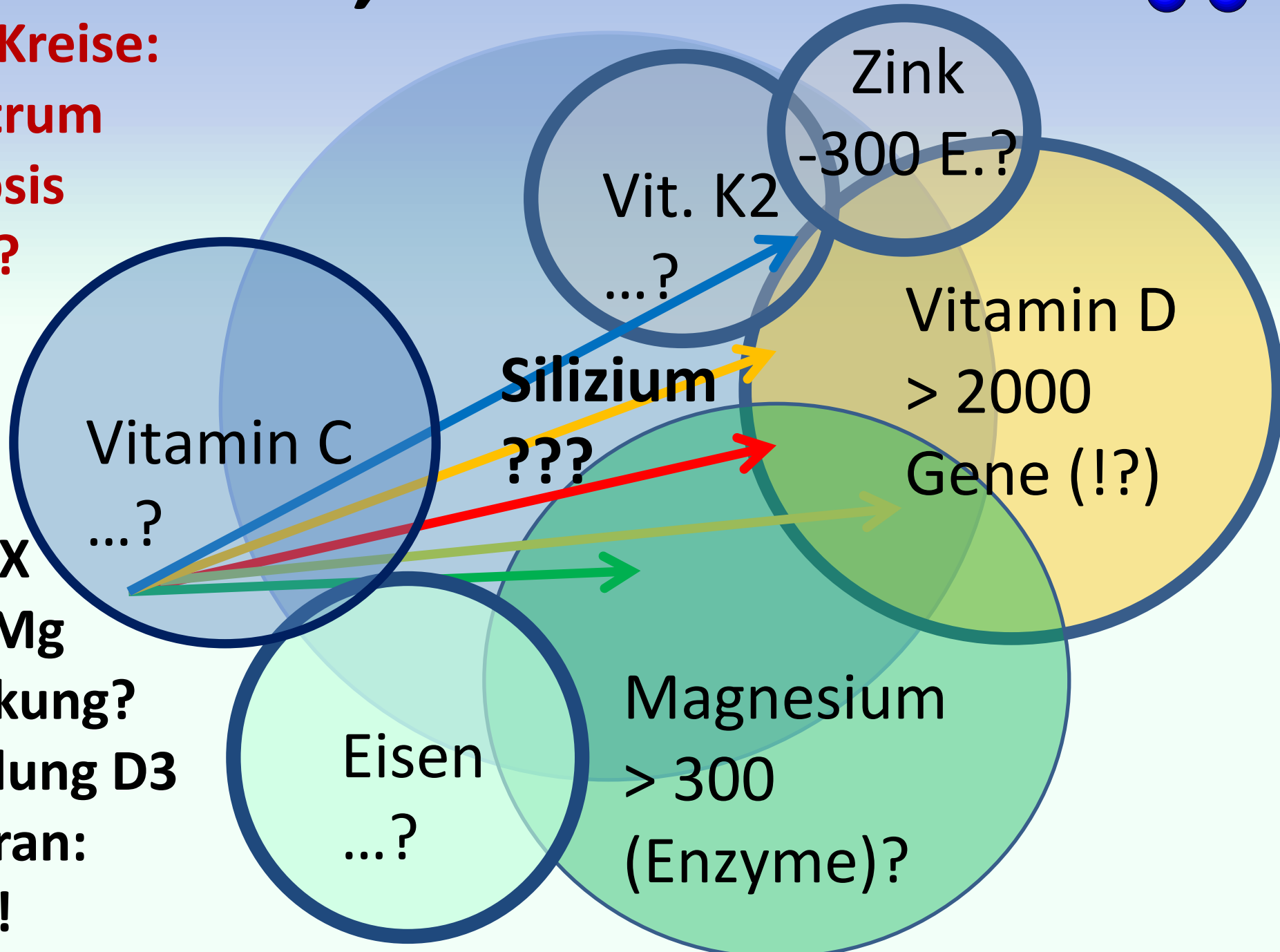
Bild: Dr. M. Klein (Zürich, CH)



Knochen, Si + X...Gene

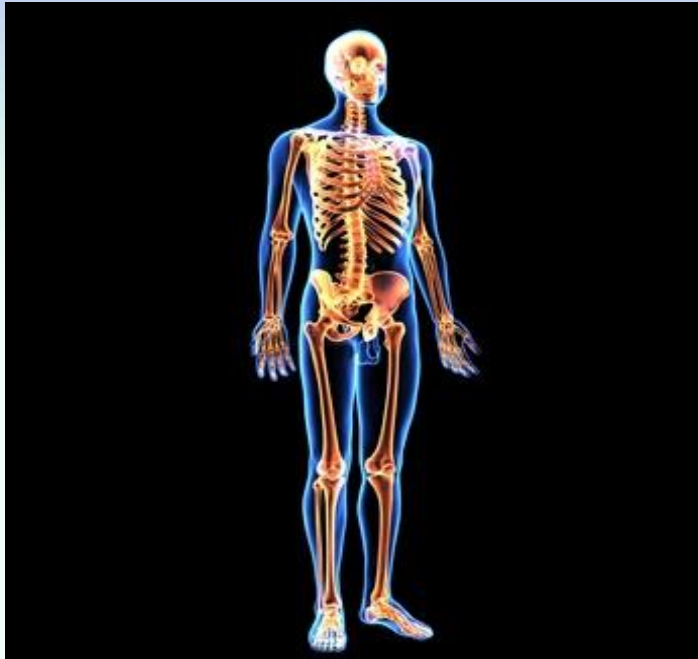
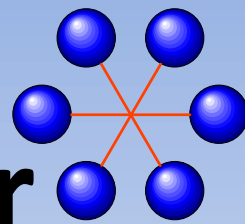


Dicke der Kreise:
Wirkspektrum
Größe: Dosis
Synergien?



Silizium + X
Si+Ca, Si+Mg
Dosis-Wirkung?
Rückkopplung D3
Prof. Kervran:
Si statt Ca!

Silizium und Knochen – Literatur



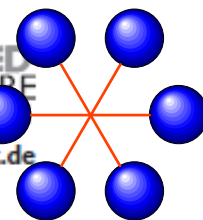
- wird benötigt, damit Calcium richtig absorbiert wird. In Verbindung mit anderen Mineralien (Ca, Mg, Bor, Phosphor, etc.) → Knochenwachstum, Festigkeit, Flexibilität und Dichte
- Silizium allein ermöglicht Knochen, elastischer zu sein und kombiniert mit Kalzium festigt es die Knochen. Die Osteoblastenproliferation, Aktivität von alkalischer Phosphatase und Osteocalcin wird gesteigert.
- Siliziummangel führt zu fehlerhaften oder schwachen Knochen

➤ **Vitamin D und Si
wirken kooperativ!**

Ca + D3 + Si > Ca + D3



1. Rondanelli et al, [Exp Biol Med \(Maywood\)](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8283247/). 2021 Jul; 246(13): 1500–1511. (Review bzw. Metastudie)
2. Price et al, 2013 (review). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23762049/>
3. Choline-stabilized orthosilicic acid supplementation as an adjunct to Calcium/Vitamin D3 stimulates markers of bone formation in osteopenic females: a randomized, placebo-controlled trial. Tim D Spector, Mario R Calomme, Simon H Anderson, Gail Clement, Liisa Bevan, Nathalie Demeester, Rami Swaminathan, Ravin Jugdaohsingh, Dirk A Vanden Berghe and Jonathan J Powell; *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008, 9:85; doi:10.1186/1471-2474-9-85.



Two-Photon-Excited Silica and Organosilica Nanoparticles for Spatiotemporal Cancer Treatment

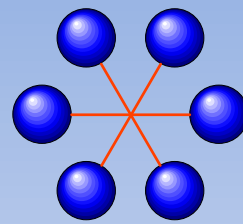
Jonas G. Croissant,* Jeffrey I. Zink, Laurence Raehm, and Jean-Olivier Durand

Coherent two-photon-excited (TPE) therapy in the near-infrared (NIR) provides safer cancer treatments than current therapies lacking spatial and temporal selectivities because it is characterized by a 3D spatial resolution of $1 \mu\text{m}^3$ and very low scattering. In this review, the principle of TPE and its significance in combination with organosilica nanoparticles (NPs) are introduced and then studies involving the design of pioneering TPE-NIR organosilica nanomaterials are discussed for bioimaging, drug delivery, and photodynamic therapy. Organosilica nanoparticles and their rich and well-established chemistry, tunable composition, porosity, size, and morphology provide ideal platforms for minimal side-effect therapies via TPE-NIR. Mesoporous silica and organosilica nanoparticles endowed with high surface areas can be functionalized to carry hydrophobic and biologically unstable two-photon absorbers for drug delivery and diagnosis. Currently, most light-actuated clinical therapeutic applications with NPs involve photodynamic therapy by singlet oxygen generation, but low photosensitizing efficiencies, tumor resistance, and lack of spatial resolution limit their applicability. On the contrary, higher photosensitizing yields, versatile therapies, and a unique spatial resolution are available with engineered two-photon-sensitive organosilica particles that selectively impact tumors while healthy tissues remain untouched. Patients suffering pathologies such as retinoblastoma, breast, and skin cancers will greatly benefit from TPE-NIR ultrasensitive diagnosis and therapy.

diagnosed in the United States alone in 2017 and nearly 600 000 people will die from the disease. Statistically, nearly 40% of Americans will be diagnosed with a type of cancer at some point during their lives. The 2014 overall direct medical costs for cancer in the U.S. were \$87.8 billion according to the American Cancer Society. Cancer is thus a massive plight that must be urgently researched and treated effectively.^[1,2]

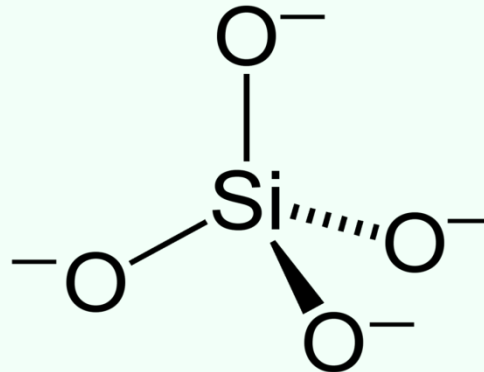
Among cancer therapies, noninvasive light-actuated treatments have been developed^[3–10] such as photodynamic therapy (PDT) in the near-infrared (NIR) region via singlet oxygen generation.^[11–19] PDT is a clinically approved treatment based on the production of electrons via photosensitive molecules called photosensitizers, which when excited in cells generate cytotoxic reactive oxygen species.^[20–26] PDT is especially needed for patients who cannot undergo surgery and for drug-resistant tumors.^[27–29] There are limitations, however, to the applicability of PDT due to the limited solubility, biological stability, and tumor selectivity of most photosensitizers, and also because of the challenge

Silizium und Krebs - historisch



- P.G. Seeger, Schacht, Lérique, Boncour, Geiger, Kober (1930-60): Si verbessert Integrität der Zellen
- Si stellt den optimalen kolloidphysikalischen Gewebszustand und die optimale Membranpolarität wieder her (auch: Burgerstein, 2018); Grenzflächenreaktionen!
- Wirkung: Stimulation Lymphozyten (B- Zellen, Makrophagen) und gesunder Proteinbiosynthese (60% Bindung an Proteine...)
- Anschwellen der Mitochondrien und Zellen im Zuge eines Krebsgeschehens (Seeger); außerdem: Verfettung der Zellen aufgrund von **Sauerstoffmangel**

- Einfluss von Licht???



<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adhm.201701248>

www.nature.com/scientificreports

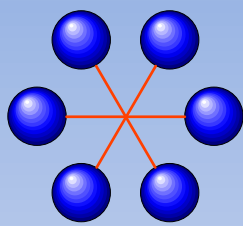
SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Silica bioreplication preserves three-dimensional spheroid structures of human pluripotent stem cells and HepG2 cells

Received: 18 February 2015
Accepted: 30 July 2015
Published: 01 September 2015

Yan-Ru Lou^{1,2}, Liisa Kanninen^{1,2}, Bryan Kaehr^{2,3}, Jason L. Townson^{4,5}, Johanna Niklander¹, Riina Harjumäki¹, C. Jeffrey Brinker^{2,3} & Marjo Yliperttula¹

Three-dimensional (3D) cell cultures produce more *in vivo*-like multicellular structures such as spheroids that cannot be obtained in two-dimensional (2D) cell cultures. Thus, they are increasingly employed as models for cancer and drug research, as well as tissue engineering. It has proven challenging to stabilize spheroid architectures for detailed morphological examination. Here we overcome this issue using a silica bioreplication (SBR) process employed on spheroids formed from human pluripotent stem cells (hPSCs) and hepatocellular carcinoma HepG2 cells cultured in the nanofibrillar cellulose (NFC) hydrogel. The cells in the spheroids are more round and tightly interacting with each other than those in 2D cultures, and they develop microvilli-like structures on the cell membranes as seen in 2D cultures. Furthermore, SBR preserves extracellular matrix-like materials and cellular proteins. These findings provide the first evidence of intact hPSC spheroid architectures and similar fine structures to 2D-cultured cells, providing a pathway to enable our understanding of morphogenesis in 3D cultures.



Der Mangel an Silizium

Normalerweise wäre der Siliziumgehalt per Aufnahme über Lebensmittel **10x größer als tatsächlich**. Gründe für diese abnehmende Siliziumrate sind:

Die aggressiven Gartenbaumethoden, Dünger und Chemikalien verbrennen die **Bakterien** / Mikroorganismen im Boden, die das organische Silizium solubilisieren (rauslösen). Die Auslaugung durch energieintensive Nutzpflanzen und der Mangel an Humus bzw. Huminsäuren tun ihr Übriges. Folglich haben sowohl Boden als auch Gemüse und Tiere eine (in genannter Reihenfolge) geringere Menge an (kolloidalem) Silizium, die wir konsumieren: a) naturgegeben (tierisches Silizium ist besser verfügbar, aber weniger vorhanden), b) fluide

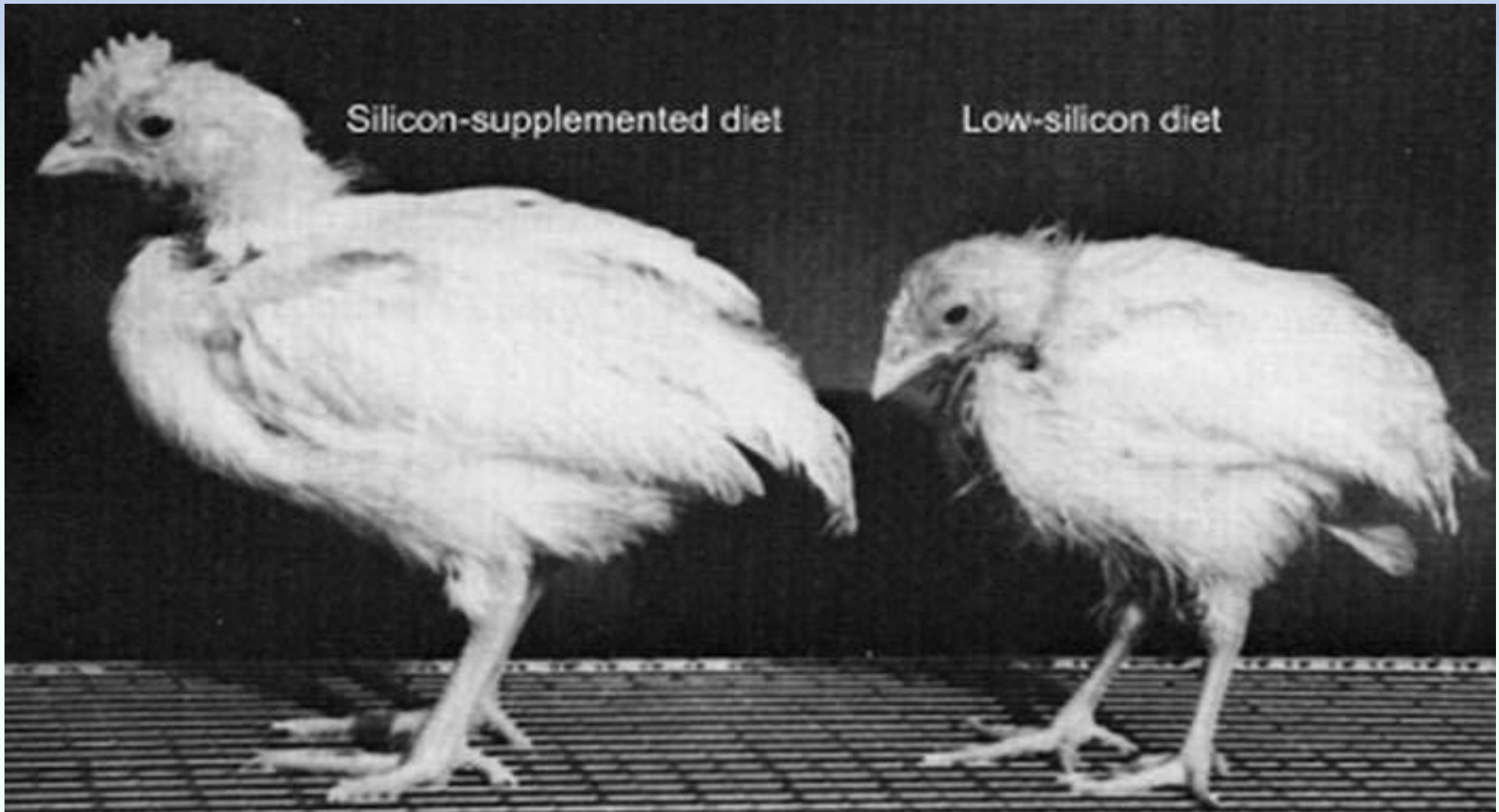
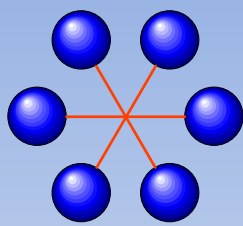


Terra praeta

Wüstensand

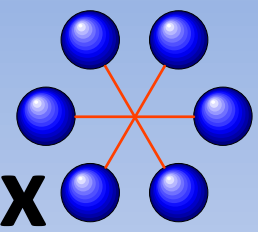
Abnehmende Bioverfügbarkeit

Silizium bei Hühnchen – Folgen eines Mangels



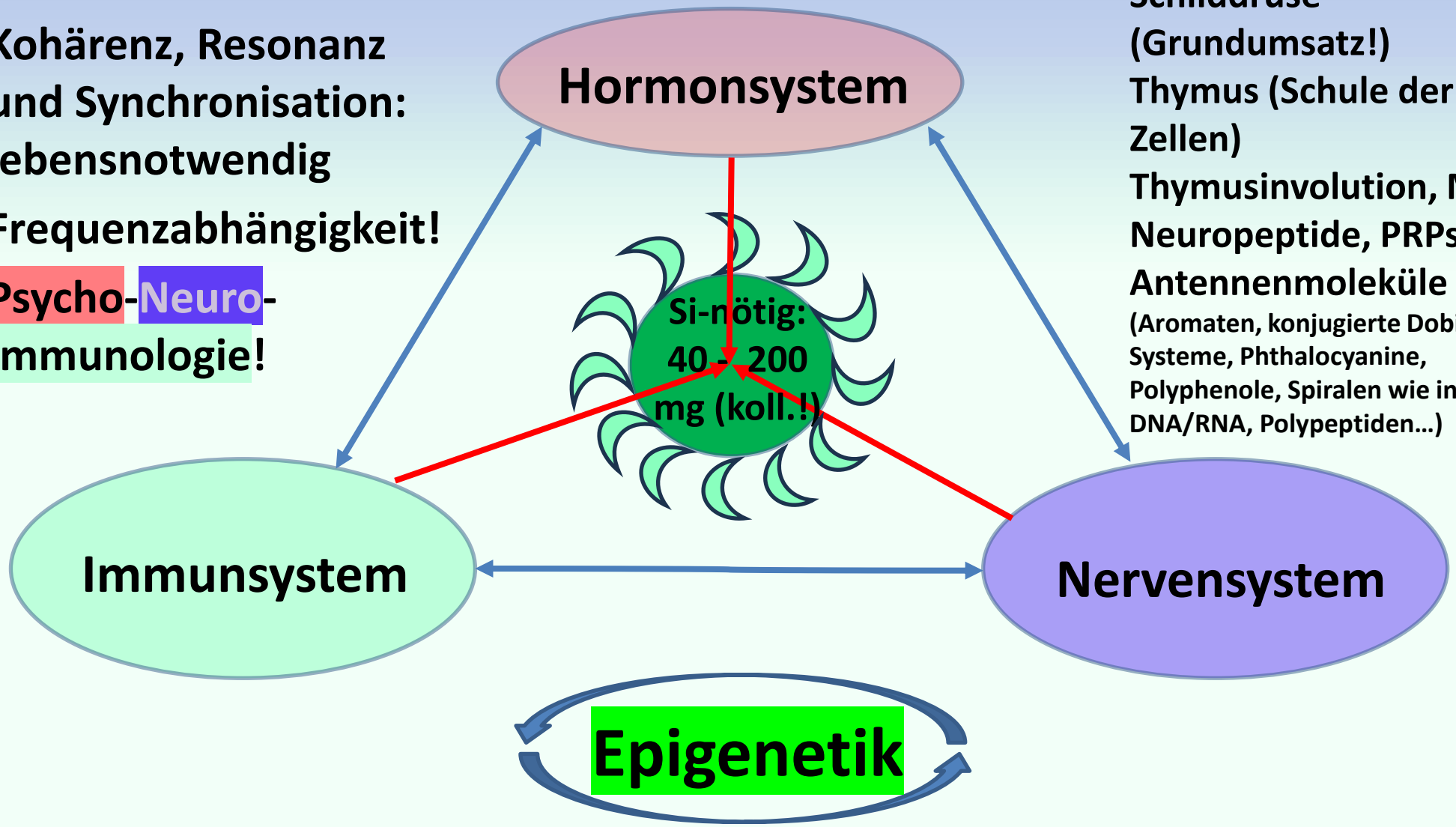
Prof. Carlisle 1972 → Silizium ist ein essenzielles Spurenelement!

Stoffwechsel? Hormone? Immunsystem? Schilddrüse? ‚Psychisch‘? Missgebildet? Genetischer Schaden?...



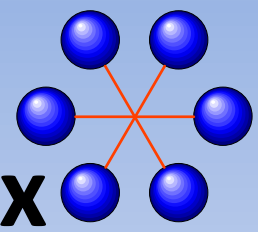
Steuerungszentrale - ohne H. ist alles nix

- Kohärenz, Resonanz und Synchronisation: lebensnotwendig
- Frequenzabhängigkeit!
- **Psycho-Neuro-Immunologie!**



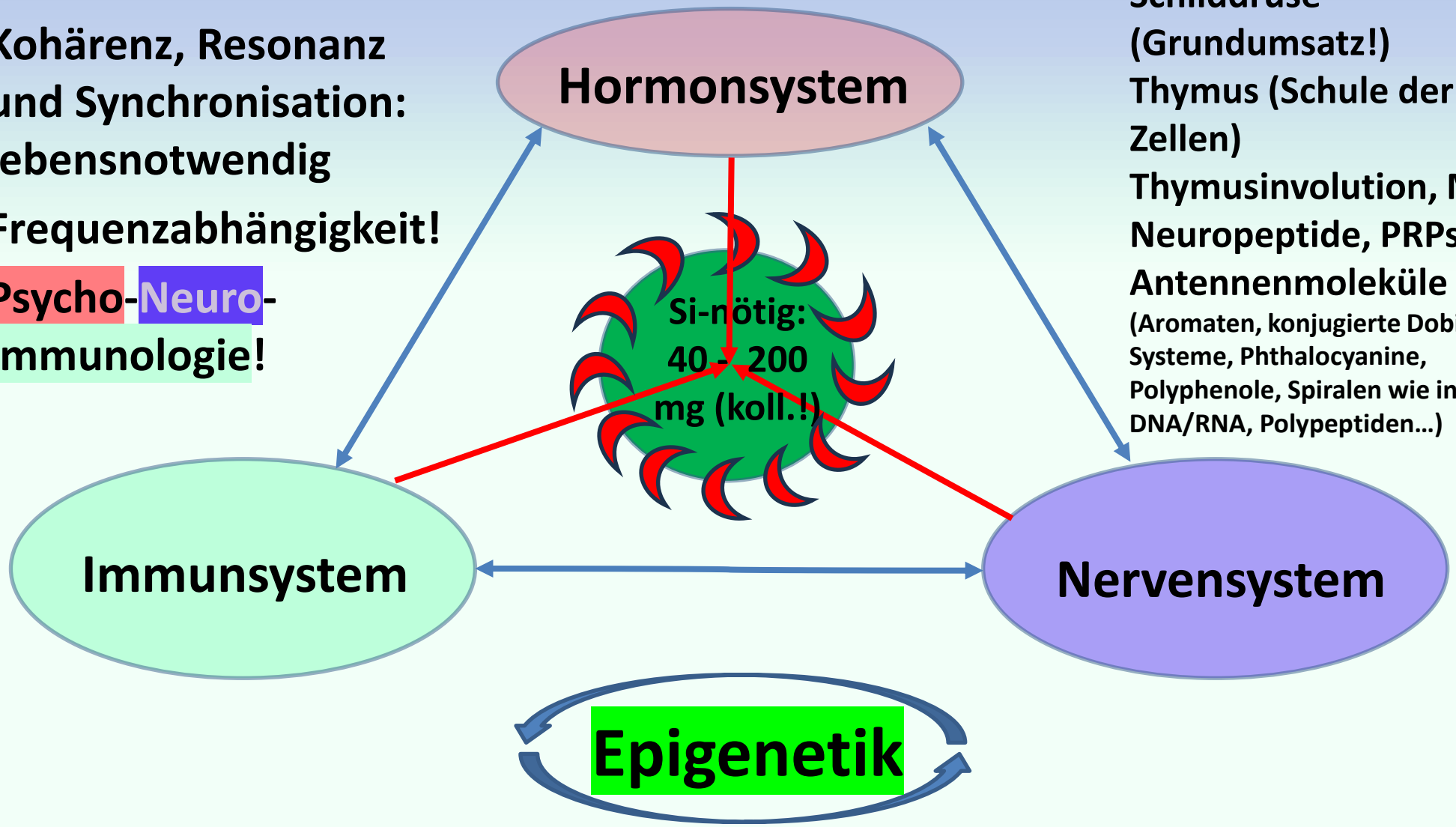
Schilddrüse (Grundumsatz!)
Thymus (Schule der T-Zellen)
Thymusinvolution, Mitos, Neuropeptide, PRPs/TF
Antennenmoleküle (Aromaten, konjugierte Dobi-Systeme, Phthalocyanine, Polyphenole, Spiralen wie in DNA/RNA, Polypeptiden...)

Hormonsystem (Voronkov), Nervensystem (Voronkov) und Immunsystem (Hecht) bestimmen Aufnahme und Stoffwechsel/Ausscheidung von Siliziumprodukten!!!



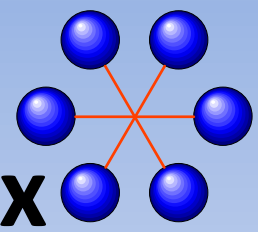
Steuerungszentrale - ohne H. ist alles nix

- Kohärenz, Resonanz und Synchronisation: lebensnotwendig
- Frequenzabhängigkeit!
- **Psycho-Neuro-Immunologie!**



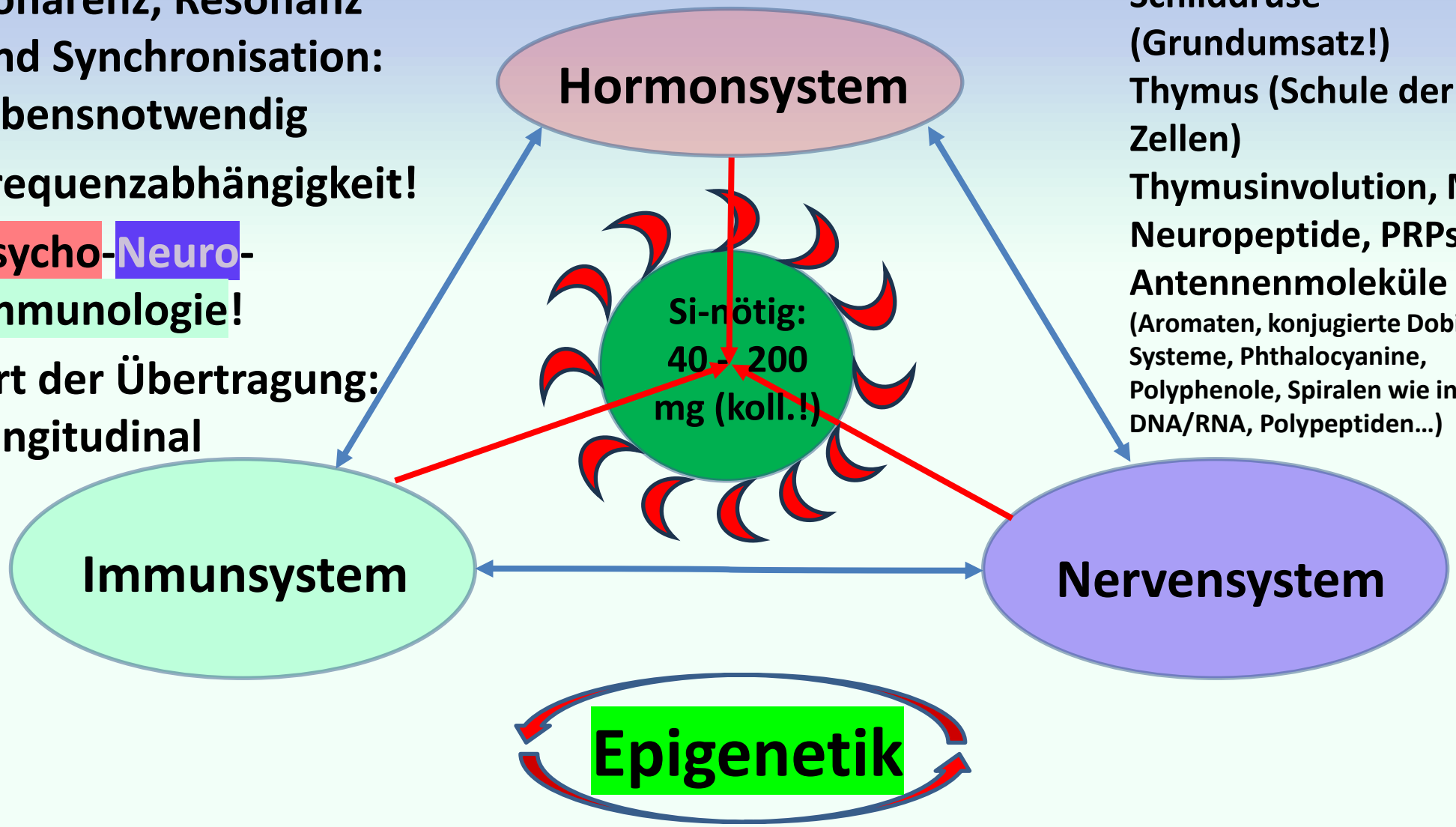
Schilddrüse (Grundumsatz!)
Thymus (Schule der T-Zellen)
Thymusinvolution, Mitos, Neuropeptide, PRPs/TF
Antennenmoleküle (Aromaten, konjugierte Dobi-Systeme, Phthalocyanine, Polyphenole, Spiralen wie in DNA/RNA, Polypeptiden...)

Hormonsystem (Voronkov), Nervensystem (Voronkov) und Immunsystem (Hecht) bestimmen Aufnahme und Stoffwechsel/Ausscheidung von Siliziumprodukten!!!



Steuerungszentrale - ohne H. ist alles nix

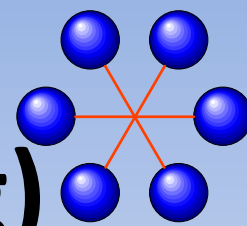
- Kohärenz, Resonanz und Synchronisation: lebensnotwendig
- Frequenzabhängigkeit!
- **Psycho-Neuro-Immunologie!**
- Art der Übertragung: longitudinal



Schilddrüse (Grundumsatz!)
Thymus (Schule der T-Zellen)
Thymusinvolution, Mitos, Neuropeptide, PRPs/TF
Antennenmoleküle (Aromaten, konjugierte Dobi-Systeme, Phthalocyanine, Polyphenole, Spiralen wie in DNA/RNA, Polypeptiden...)

Hormonsystem (Voronkov), Nervensystem (Voronkov) und Immunsystem (Hecht) bestimmen Aufnahme und Stoffwechsel/Ausscheidung von Siliziumprodukten!!!

Si-reiche Lebensmittel (in mg/100 g)



- Bambus/Tabashir, Brennnessel (bis 4000)
- Zwiebeln (Kombi mit Allicinen)
- Ackerschachtelhalm (2200-5400)
- (Hanf 2680/Hopfen/Gerste)
- Bier (30-60)
- Gartenkresse 610
- Hafer 600.0, Vollkornmehl: 1150
- Hirse 500.0, Reis, Schilf 2170 (getr.)
- Wildkräuter (zB. Beinwell, Löwenzahn...)
- Gerste 230.0
- Kartoffeln 200.0
- Weizen (ganze Körner) 160.0, Kleie: 68, Vollkornreis: 40
- Topinambur 36.0, Rote Be(e)te (25, auch: hoher Eisengehalt!, Betanin)
- Aloe/Sukkulenten, Fermentiertes

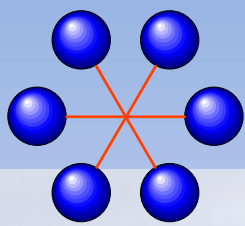


wir brauchen eine möglichst kolloidale Form!

Die Bioverfügbarkeit bzw. die Aufnahme von Silizium für die Darmabsorption hängt von der Löslichkeit der Siliziumverbindung ab. Kleinere Moleküle oder monomere Formen werden besser absorbiert als große Ketten oder polymerisierte Siliziumdioxidformen.

Gehalte hängen ab von Bodenqualität, Mikrobiom- und Düngeszustand bzw. bioverfügbarem Siliziumgehalt.

Si-reiche NEMs: Si+X = ?



Repellent

Haut

Haut

Mineralien

Gefäße

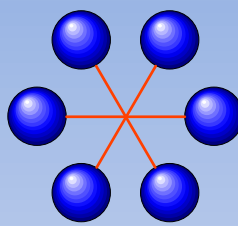
Knochen D3/K2/...

Mitos

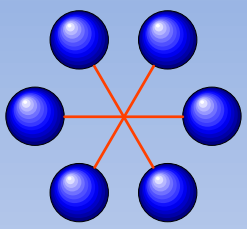
Darm

Zähne
Mund

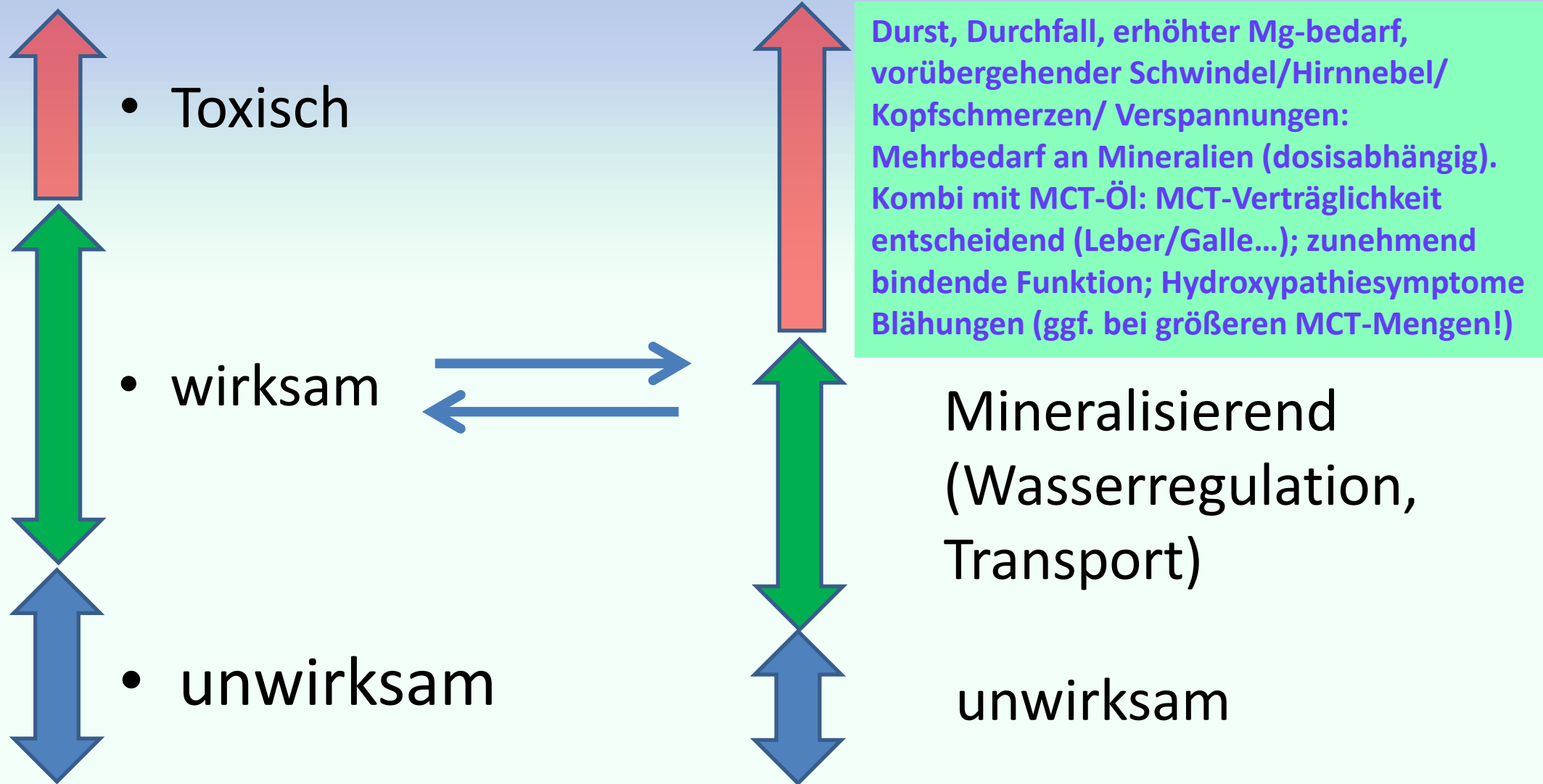
Vorteile/Nachteile: I



| <u>Wasserlösliches Gel:</u> | <u>Kolloidales ‚Öl‘ (liposomal):</u> |
|---|---|
| kein Retard, nichtlin. Freisetzung? | Retard über min 24h |
| Teilchengrößen/Bandbreiten variabel? Wasserlösliche Kolloide | Teilchengrößen liposomal verkapselt fettlösliche Kolloide |
| Funktion als Bindemittel UND Mineralisierung (dosisabhängig), Magen! | Funktion als Mineralisierung , mehr % werden aufgenommen, Darm! |
| Ungeschützt; Abstand zur Nahrung ratsam - erforderlich (+-1h)! | Geschützt: Aufnahme auch zur Nahrung möglich! |
| keine zusätzlichen Synergien | nichtlineare Synergie Si-MCT(-Vitamin E...): Grenzflächenreaktionen |
| Begrenzt haltbar; Angebrochene Gebinde bald verbrauchen! | lange ohne Stabilisatoren haltbar, auch bei angebrochenem Gebinde |
| wiederholte tägliche Gaben nötig; kurze Kinetik/HWZ | kleine Dosierungen und trotzdem effektive Wirkung; ggf. längere gleichmäßige Kinetik |



Dosisabhängiges Wirkspektrum



Achtung: langfristige Anreicherung im Körper möglich. Dafür gibt es aber komplexe Ursachen, zB. Mangel an Wasser, Vitamin C, Bewegung, Magnesium, Toxinüberschüsse etc. (!!!)

Vielen Dank 😊

Stand 22

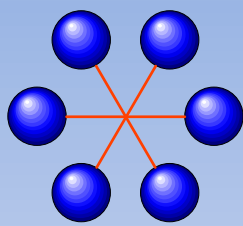
www.rilling-healthcare.de

<https://www.youtube.com/>

<https://bruno-kugel.de>

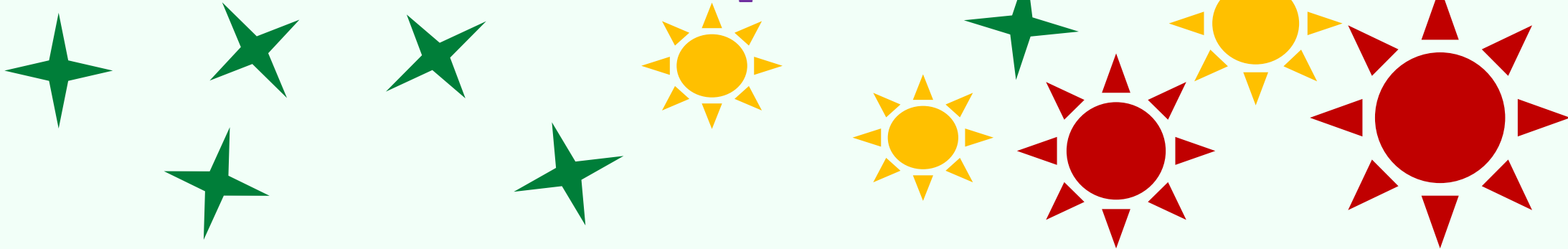
<https://www.facebook.com/groups/Silizium>

<https://t.me/siliziumgruppe>



Dosierungen (pro Tag)

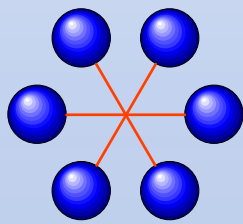
1. Zeolith: zB. 2x3 oder 2x5 Gramm; unlöslich in Wasser?
 - 1a) Heilerde: ähnliche Mengen wie bei Zeolith, zB. 6,5 g
2. Pflanzliches: Frischpflanzenextrakte > Trockenextrakte. Gramm-Maßstab für Auszüge/Tees
3. Silicea'Gel': wasserlöslich, aber nicht sehr haltbar, wenn offen. Gramm/ml- Dosierungen, aber nur wenige % Kieselsäuregehalt!
4. Kieselsäurelösung, etwa in Mineralwässern. (Milligramm-Mengen, zB. 80 mg/Liter, also 80 ppm). Stabilisierung? Konzentration?
5. Körper kann Si nicht ‚festhalten‘; Kinetikbetrachtungen äußerst wichtig!
6. Sonderfall liposomal-verkapselte bis funktionalisierte Kombinationen (Dosis: ca. 60-140 mg, bezogen auf SiO₂)



Lokalbindung, unlöslich

Verfügbarkeit, lösliche Formen

FAQ



Interbiologica 2024
Institut Dr. Rilling Healthcare
Dr. Bruno Kugel