

Unser Organismus benötigt Bor-Komplexverbindungen

Wesentliche Bedeutung von Bor für alle Lebewesen

von Rainer Fischer

veröffentlicht in SANUM-Post Nr. 8/1989, Seite 29 - 34

Die große Bedeutung von Bor, insbesondere von seinen Komplexverbindungen für unseren Organismus ist lange ignoriert oder übersehen worden. Diese Bedeutung liegt vor allem darin, daß auch die Bor-Komplexverbindungen für das Immunsystem, die Zellreparatur, sowie für die Steuerung der Zellteilung und des Stoffwechsels unerlässlich sind. Die folgenden Ausführungen und bildlichen Darstellungen sollen das erläutern.

Da Bor von Lebewesen einerseits nur in sehr geringen Mengen benötigt wird und andererseits für diese schon in sehr geringen Überdosierungen toxisch wird, galt Bor lange Zeit nur als Giftstoff, zumal bei Versuchen meist zu hohe Konzentrationen eingesetzt wurden. Zudem ist die Spanne zwischen Bormangel und Borüberschuß äußerst gering. So genügt bei einem Bormangel in Ackerböden meist bereits 1 g/qm Borax um einen solchen Mangel aufzuheben. Dies gilt allerdings nur für Boden-pH-Werte zwischen 5 bis 7. Erst mit der 1931 von *Brandenburg* gemachten Entdeckung, daß die Herz- und Trockenfäule der Rüben auf Bormangel zurückzuführen ist, begann man die außerordentliche Bedeutung von Bor für die Pflanzen ganz allmählich zu untersuchen und zu begreifen.

Heute weiß man, daß Bor unerlässlich ist für die Stabilität der Zellwände, für den Calcium- und Kalium-Haushalt, für die Vitamin- und Flavonoid-Bildung, für den Ansatz von Blüten, Früchten und Samen und einen Schutz vor deren Abwurf, für den Schutz aller Vegetationspunkte und

der Chloroplasten, zur Regulation der Phenolbildung, zur Regulation der Zellteilung, zur Regulation des Wasserhaushalts, sowie vor allem für den Kohlenhydratstoffwechsel (kein Stärkestau in den Chloroplasten), den Proteinstoffwechsel und sogar die Enzymaktivität, obwohl Bor bei de-

ren Bildung und chemischen Aktivierung nicht direkt beteiligt ist.

Obleich bei Bormangel nicht nur die Photosynthese, die Atmung, sondern auch noch der Phytohormonhaushalt gestört ist und daher die Bedeutung dieses Spurenelements besonders

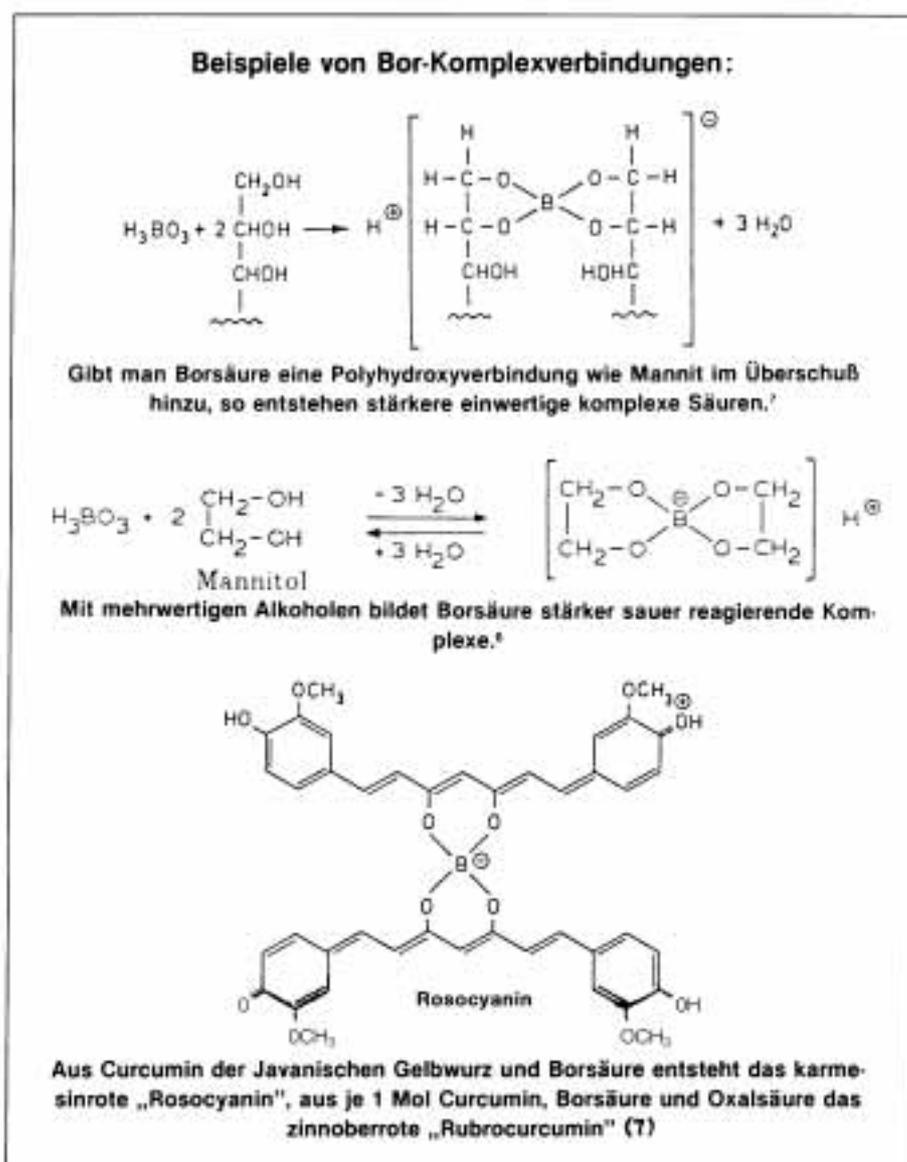


Bild 1



interessant ist, war es bis heute nicht eindeutig möglich zu klären, wie Bor in Pflanzen diese beobachtbaren Wirkungen eigentlich auslöst (1).

Bor ist wie Selen zu rehabilitieren

Noch dürftiger allerdings ist das Wissen um Bor in seiner Bedeutung für Menschen und Tiere. Hier gilt Bor sogar für Fachleute immer noch als ausschließlicher Schadfaktor oder gar Gift. Obwohl bekannt ist, daß der Borgehalt der menschlichen Knochen etwa fünfmal so hoch ist wie der des Blutes oder des Gesamtkörperdurchschnitts (8), wurde nicht erkannt, daß Bor offensichtlich auch beim Menschen in den Calcium-Haushalt eingreift und wie bei den Pflanzen eine Brüchigkeit der Zellwände und der gerüstbildenden Calciumverbindungen verhindert.

Zwar war es wichtig, die Verwendung von Bor zur Konservierung von Lebensmitteln zu verbieten, weil mit Bor schnell toxische Konzentrationen im Körper erreicht werden können und Bor im Darm fast vollständig aufgenommen und im Körper angereichert wird, aber es war fatal, die Verwendung von Bor grundsätzlich zu verbieten und damit weitergehende Erfahrungen und neue Erkenntnisse beinahe auszuschließen.

Zwar hat das schwach konzentrierte Borwasser nur milde Heilwirkungen ausgelöst, die ersetzbar schienen, solange kein Bormangel nachgewiesen werden konnte, aber immerhin hat es über 100 Jahre bei der Behandlung von Augenentzündungen gute und vor allem „billige“ Dienste geleistet, die leider nicht vollständig verstanden wurden. So führte man die Wirkung des Borwassers hier immer nur auf den bakterienhemmenden Einfluß zurück, berücksichtigte aber nicht den extremen Gehalt des Auges an Hyaluronsäure und anderen Polysacchariden, die mit Bor Komplexverbindungen eingehen können und die die Kitt- und Stützsubstanz des Bindegewebes und der Kapillarwände darstellen, sowie eine

Durchlässigkeit für Gifte verhindern. Während neben Histamin u.a. auch Calcium-Ionen die Bildung von Hyaluronidase und damit den Abbau dieser Schutzsubstanz fördern (17), wird dies durch die Borträger Flavonoide und Vitamin C (in hohen Mengen im Auge enthalten) verhindert.

Außer der Wirkung von Bor auf die Augen hätte man auch die beobachteten „Heilwirkungen“ von Borsalbe auf Wunden und Geschwüre nicht als nebensächlich und unwichtig abtun dürfen, auch wenn man zugestehen muß, daß hier die Boraufnahme deutlich größer ist als bei einer kurzzeitigen Einwirkung von Borwasser.

Es wird nun höchste Zeit zu begreifen, daß es Bormangel nicht nur bei Pflanzen, sondern auch bei Tieren und Menschen gibt, und daß dieser Mangel durch Chlor gefährliche Ausmaße annehmen kann. Bormangel mindert beim Menschen die Wirksamkeit von Flavonoiden und Vitaminen, hemmt die Enzymaktivitäten, schwächt in starkem Maße das Immunsystem, erniedrigt die Widerstandskraft gegen Allergien und chronische Hauterkrankungen und erschwert den Abbau von Giften, beeinträchtigt die Funktion vieler Organe, auch des Herzens, und verhindert die Photo-Zellreparatur.

Die Behauptung, der Borbedarf des Menschen würde durch die normale Nahrungsaufnahme gedeckt, stimmt nur, wenn keine Gifte Bormangel erzeugen und wenn man viel Datteln, Löwenzahn, Mohn, Rüben, Hülsenfrüchte, Rotwein und bestimmte Obstsorten zu sich nimmt. Dagegen ist Vollkorn sehr arm an Bor (1).

Während für viele Mediziner die Bedeutung von Bor völlig unbekannt ist, wies *Bussler* 1973 nach Beobachtungen an Pflanzen und Zellkulturen darauf hin, daß seiner Meinung nach eine durch Bormangel ausgelöste verstärkte Zellteilungsrate ohne Differenzierung auch bei Mensch und Tier für Tumorbildungen mitverantwortlich zu machen ist (12).

Wie wirkt Bor im Organismus?

Was macht die Wirkung des Bors aus, wenn außer Boromycin (von *Streptomyces*-Kulturen gebildet) kein Naturstoff gefunden werden konnte, der Bor enthält? Zwar fällt das Komplexbildungsvermögen von Bor mit Polyhydridverbindungen wie Polysacchariden, Phenolen, Flavonoiden, Nucleosiden, Pektin u.a. auf, aber diese Komplexbildung allein erklärt noch gar nichts. Erst wenn man mit einbezieht, daß Bor äußerst strahlungsreaktiv und der einzige für Lebewesen nutzbare Neutroneneinfänger ist, kommt man der Sache näher (18).

An diesem für Lebewesen zwar nötigen, aber auch äußerst gefährlichen Strahlungseinfang liegt es aber auch, daß es sich kein Lebewesen mit normaler Zellteilungsrate leisten kann, Bor an irgendeiner Stelle des Körpers fest und unbeweglich einzubauen. Vielmehr muß diese Zufuhr harter Energie zum Abbau funktionsuntüchtiger Zellen und ständig auftretender Schäden gezielt verteilt und eingesetzt werden. Damit aber wird auch deutlich, warum Bor als Neutroneneinfänger den geringsten Spielraum aller Nähr- und Spurenelemente zwischen Mangel und Überschuß aufweist und warum Überdosierungen leicht tödlich ausgehen können, insbesondere bei Kindern mit hoher Zellteilungsrate, denn Bor beeinflusst die Zellteilungsrate. Allerdings sollte nicht vergessen werden, daß auch gewöhnliches Kochsalz mit einer einmaligen Einnahme von 30 g bei Erwachsenen tödlich wirkt, was ziemlich genau auch der Todesdosis von Borsäure entspricht. Auch beim Kochsalz reagieren Kinder viel empfindlicher als Erwachsene. Niemand aber käme auf die Idee, Kochsalz zu verbieten. Man verweist vielmehr auf die Gefahren eines zu hohen Konsums. Genau das sollte auch für das lebensnotwendige Bor gelten.



Verständlich ist aber auch, warum Pflanzen, die Strahlungsenergie zur Bildung organischer Substanz benötigen, einen wesentlich ausgeprägteren Borbedarf haben als Mensch und Tier, die diese eingefangene Energie durch Verzehr von Pflanzen mitsamt dem mitgelieferten Bor für sich nutzen können.

Obwohl Leben vornehmlich ein physikalischer Vorgang ist, bei dem Lebewesen entweder in der Lage sind, Sonnenenergie in Form von Strahlung verschiedener Wellenlängen einzufangen und zu speichern oder gespeicherte Sonnenenergie von Pflanzen für sich zu nutzen und wieder freizusetzen, wird immer nur auf die dabei auch ablaufenden chemischen Vorgänge gestarrt, die die Energienutzung begleiten. Heute beherrscht einfaches chemisches Denken sogar die Medizin und selbst bei einem so komplexen System wie dem Menschen wird nur nach chemischen Reaktionen von Monosubstanzen geforscht, als sei der Mensch nicht mehr als die Summe einer Vielzahl von Elementen und deren Verbindungen und Reaktionen. Demgegenüber sollte aber ins Gedächtnis zurückgerufen werden, daß Chemie nur ein Sonderfall der Physik ist und der Elektromagnetismus als einer der vier physikalischen Grundkräfte die Ursache dafür ist, daß es überhaupt chemische Reaktionen gibt. Darüber hinaus sollte bedacht werden, daß auch die herkömmliche Physik die eigentlichen Wesensmerkmale des Menschseins und des Lebens überhaupt, nämlich seine Geistigkeit und die innewohnende Kraft zur Ordnung, nicht erklären kann.

Mit Hilfe der Flavonoide ist es wenigstens möglich, den physikalischen Beitrag näher zu beschreiben, den Bor für alle Lebewesen leistet. Alle Flavonoide in Drogen können mit Hilfe von Borsäure (und Zusatz von Oxalsäure) im Labor nachgewiesen werden. Es bilden sich dabei Chelate, die zu gelbgrün fluoreszieren-

den Flavonoid-Borinsäuren führen. Flavonoide können so aufgrund von Farbreaktionen nach Taubröck (2) bestimmt werden.

Sieht man sich nun den Aufbau der Flavonoid-Borinsäuren an, so fällt auf, daß Bor dabei immer von Sauerstoffatomen in großer Zahl umgeben ist, die bekanntermaßen die Wirkung energiereicher Strahlung verstärken. So ist es nicht verwunderlich, daß diese Anordnung zu heftiger gelbgrüner Fluoreszenz führt, die besonders im UV-Licht deutlich hervortritt. Es wird also von Flavonoid-Borinsäuren UV-Licht eingefangen und in größeren Wellenlängen wieder abgegeben. Damit verfügen pflanzliche aber auch tierische Zellen über Energie- und Photonenpeicher, die sie zur Enzyymbildung zur Anregung chemischer Reaktionen und zur Photozellreparatur benötigen.

Immer wieder konnte man zwar Heilwirkungen von Flavonoiden beobachten und beschreiben, suchte man jedoch nach chemischen Reaktionen, die Flavonoide bewirken, so blieb man stecken und fand keine sinnvolle Erklärung. Flavonoide aber liefern nur einem lebenden System Energie, sind jedoch in ihren chemischen Reaktionen unbedeutend.

So konnte die pharmazeutische Chemie immer wieder behaupten, Flavonoidwirkungen seien kaum zu beweisen und deshalb könne man auf viele von ihnen gut verzichten. Das Verbot der Verwendung von Catechinen durch das BGA ist die Folge einer solchen Unkenntnis.

Obwohl selbst hohe Catechin-Dosen hervorragende Leberheilerfolge, aber nie Schäden verursachten, lösten Überdosierungen bei hoher UV-Einstrahlung im Hochsommer bei Menschen in Süditalien plötzlich Blutzersetzungen aus. Dies ist nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, wie hochwirksam Catechine als Photospeicher sind und daß schon 1928 beobachtet worden war, daß man mit Flavonoiden photographische Platten schwärzen kann, wenn man erstere zuvor mit UV-Licht bestrahlte (13).

Schutzstoffe sind miteinander verzahnt

Bekanntermaßen entwickeln Pflanzen und Blumen in großen Höhen der Gebirge leuchtendere Farben und somit mehr Flavonoide, um sich vor UV-Licht schützen zu können. Dies ist aber im wesentlichen nur durch Anlagerung von Bor an Flavonoide möglich, wodurch UV eingefangen und umgewandelt wird und gleich-

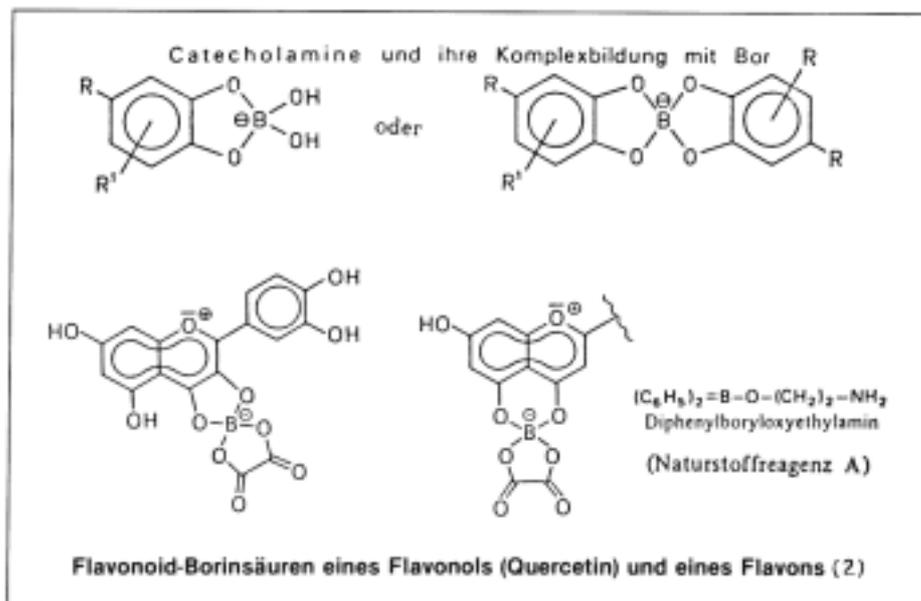


Bild 2



zeitig die Zellreparatur mit Energie beliefert wird. Die Fähigkeit von Bor zur Chelatbildung mit Flavonoiden macht zudem deutlich, weshalb Flavonoide so ausgezeichnet in der Lage sind, Schwermetalle, Radikale und andere Gifte abzubauen, einzufangen und unschädlich zu machen.

Da auch Vitamin C ohne Flavonoide weitgehend unwirksam ist, wird deutlich, wie verzahnt die Schutzstoffe miteinander sind, zumal wiederum auch schon Flavonoide von Pflanzen ohne Coenzym-A nicht gebildet werden können, das u.a. aus Cysteamin und Pantothenäure besteht, deren Synthese streng abhängig von ausreichender Bor-Versorgung ist und die beide ebenso entgiftend und radikalabbauend wirken, wie die schwefelhaltigen Aminosäuren Cystein und Methionin sowie Glutathion. Sie alle wirken auf diese Weise strahlenschützend und ermöglichen oder beeinflussen sogar direkt die Zellreparatur (20).

Schwefelhaltige Aminosäuren werden aber bei Fichtennadeln in den Strasburger Zellen gebildet, die durch Bor geschützt werden, wie dies Nadeluntersuchungen von mir behandelte Fichten ergeben haben (16). Somit wird klar, welche entscheidende Bedeutung Bor für die Stärkung der Widerstandskraft von Pflanzen gegen Strahlung und Gifte zukommt.

Was den Menschen betrifft, so ist die Bedeutung von Bor für das Immunsystem wohl deswegen noch nicht entdeckt worden, weil sein Einflußbereich noch beschränkter ist als bei Pflanzen und keine stabilen natürlichen Borverbindungen bisher nachgewiesen werden konnten. Bor ist eben immer nur in Verbindung mit Flavonoiden, Polysacchariden, Phenolen und Nucleosiden wirksam und wird von diesen zu den entsprechenden Bild 3 den Zielorten gebracht. So lagern sich die Flavonoide der Mariendistel vornehmlich in Leberzellen ab und erzielen folglich genau dort ihre schützende und heilende Wirkung,

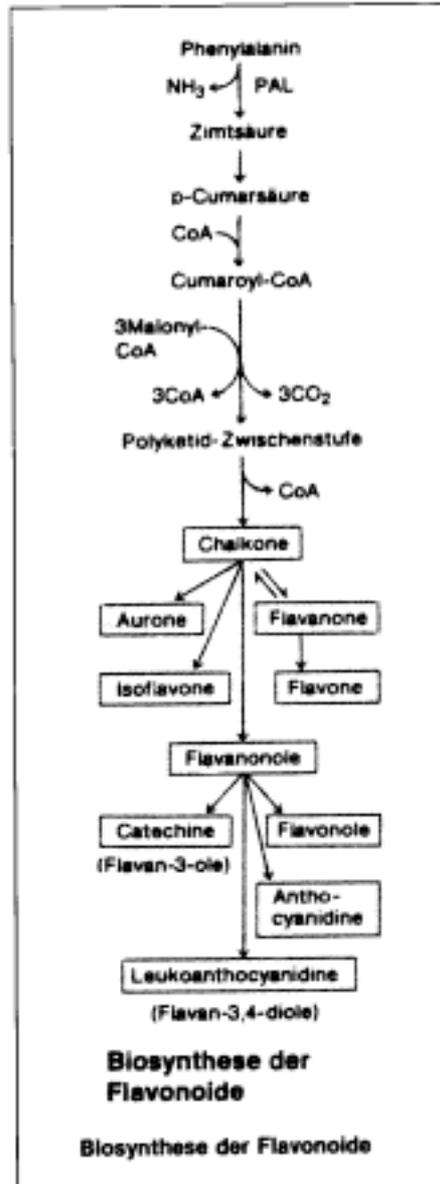


Bild 3

während andere Flavonoide sich an anderen Stellen einlagern, z.B. Ginkgo-Flavonoide in Hirn- und Nervenzellen.

Flavonoid-Borinsäuren sind also nichts anderes als Photonen-Speicher und bringen die Energie für Enzymreaktionen, chemische Vorgänge und die Photozellreparatur zu den Teilen des Körpers, wo sie benötigt werden.

Es fällt nun auf, daß genau die Substanzen, die Borträger sind, auch das Immunsystem stärken, anregen oder schützen können. So stimulieren spezielle Polysaccharide des Wasserstoffs das Immunsystem, so wirken Phenole bakterizid und Nucleoside antiviral (15), und so stabilisieren Flavonoide in Kombination mit Vitamin C Zellwände und Membranen, verhindern das Eindringen von Bakteriengiften und schützen sie auch vor dem Eindringen von Viren. Vergessen werden darf aber auch nicht der hohe Borgehalt der Knochen (8) und daß genau dort im Knochenmark nicht nur das Blut, sondern auch alle Immunabwehrkörper gebildet werden.

So wird klar, daß es auch beim Menschen eine Beziehung zwischen Bor und der Widerstandskraft gegenüber Strahlungs- und Giftschäden und darüber hinaus zum Immunsystem geben muß. Möglicherweise ist ein mit dem Alter abnehmender Gehalt der

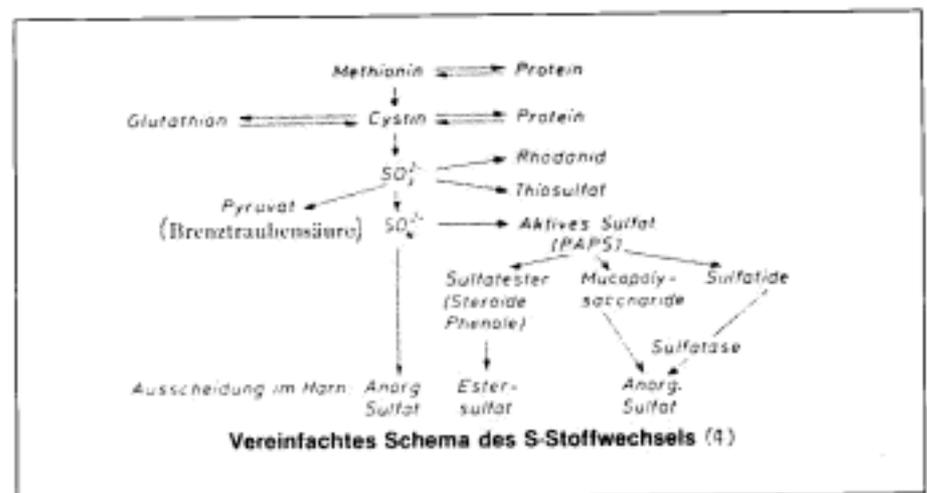


Bild 4



Knochen an Bor nicht nur der Grund für eine allmähliche Schwächung des Immunsystems, sondern auch für eine größere Sprödigkeit der Knochen. Zumindest ist es bei Pflanzen so, daß die Stabilität der Zellwände durch Calcium in Kombination mit Borat gewährleistet wird und daß etwa 50% des Gesamt-Borgehaltes in den Zellwänden konzentriert ist, ähnlich wie dies für Calcium gilt (1).

Nach meinen Beobachtungen zeigt sich zudem ziemlich eindeutig, daß allergische Reaktionen und insbesondere der so weit verbreitete Heuschnupfen zwar durch Gifte oder artfremdes Eiweiß ausgelöst werden, aber erst bei Bormangel voll zum Ausbruch kommen. Es ist jedenfalls erstaunlich, wie schnell und weitgehend viele Allergien - einschließlich der Heuschnupfen - so gut wie vollständig überwunden werden können. Das hängt sicher auch mit der Stabilisierung von Membranen zusammen.

Bor hat Bedeutung auch für AIDS-Geschehen

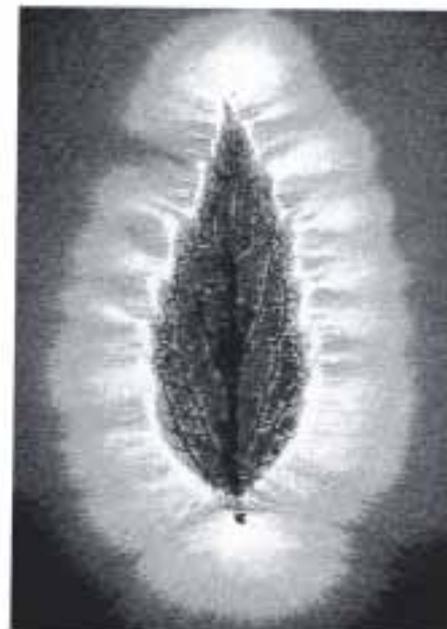
So gehe ich davon aus, daß durch Bormangel, wie er durch gechlortes Wasser, chlorierte Kohlenwasserstoffe (z.B. in Holzschutzmitteln), chlorhaltige Antibiotika, aber auch durch hochprozentigen Alkohol (Rotwein dagegen stark borhaltig) gefördert wird, die Stabilität der Zellwände erheblich geschwächt wird, was das Eindringen von Viren und Giften erleichtert.

Das Eindringen von AIDS-Viren in die Zellwände von Abwehrkörpern wird durch Bormangel sicher gefördert und könnte eine Erklärung dafür sein, warum sich diese Krankheit erst heute so schnell auszubreiten vermag. Deshalb halte ich es für möglich, daß AIDS mit natürlichen Mitteln unter Kontrolle zu bekommen sein kann, und zwar mit einem ausreichenden Bor-Flavonoid-Angebot an Catechinen, die zellwandstärkend, antiviral,

leberschützend und immunstimulierend wirken (11), sowie einer hochwirksam immunstimulierenden Mutation des Wasserdost (Flores Eupatorium cannabinum Var.), die über 4-O-Methylglucuron-Säure, Flavonoide und Sesquiterpenlaktone wirkt. Dabei fällt auf, daß die genannten Drogen und Wirkstoffe bei einer minimalen Zugabe von Borwasser eine weitaus stärkere Heilwirkung aufweisen (9, 10).

Leider aber hat das Bundesgesundheitsamt, das bei einer geforderten Begrenzung von chlorierten Kohlenwasserstoffen immer sehr großzügig die Interessen der Chemie-Industrie berücksichtigte, sowohl die Verwendung von Bor als auch den Einsatz der Catechine aus unterschiedlichen, teilweise aber sehr fragwürdigen Gründen verboten; auch ein Verbot der Wasserdost-Anwendung wurde erwogen.

Über eine direkte Stärkung der Widerstandskraft von Pflanzen und des Immunsystems des Menschen hinaus scheint jedoch Bor in seiner Bindung an Flavonoide (Fluoreszenz) eine noch feinfühligeren Möglichkeit zur Steuerung von Heilungsvorgängen durch Stoffwechselanregung mit Hilfe von Photonen zu bieten. Schaut man sich die Verteilung des Bors in den Pflanzen an, so stellt man fest, daß die Wurzeln den geringsten und Blätter, Blüten und Früchte den höchsten Borgehalt besitzen. Grob gesagt, nimmt der Borgehalt nach oben und zu allen Spitzen, Rändern und Vegetationspunkten zu. Im Stengelquerschnitt haben die äußeren chlorophyllreichen Zonen die höchsten und das Xylem die niedrigsten Borgehalte. Bei Blättern nimmt der Borgehalt von den äußeren Rändern und Spitzen über die apikale Blattspreite, die basale Randzone, die basale Blattspreite zur Mittelrippe ab (5). Dies aber entspricht genau der Verteilung der Lichteffekte, wie sie mit Hilfe der Kirlian-Photographie zu beobachten sind.



Diese Kirlian-Photographie zeigt ein frisch gepflücktes, noch vitales Blatt mit starker Aura und deutlichen Lichtpunkten im Inneren (14). Bild 5

Da nun Flavonoid-Borinsäuren besonders leicht in einen angeregten Zustand zu versetzen sind und in starkem Maße Photonen und Energie fluoreszierend abstrahlen, wenn sie zuvor energetisch aufgeladen wurden, so ergibt dies einen sehr wahrscheinlichen Zusammenhang. Auch das wechselhafte Aufflackern einzelner Lichtpunkte könnte als Folge eines Auftreffens von Neutronen erklärt werden, denen wir ständig ausgesetzt sind, die aber im wesentlichen nur mit Bor reagieren können.

Wenn man bedenkt, daß beim Menschen das Rauchen einer einzigen Zigarette Millionen von Zellschäden auslöst, die fast alle in kurzer Zeit wieder repariert werden, dann kommen dafür keine einfachen chemischen Reaktionen, sondern nur die Photozellreparatur als Heilfaktor in Frage wie sie Flavonoid-Borinsäuren ermöglichen. Mit diesen ist dann aber auch nur der materielle Teil der ordnenden Kraft lebender Systeme erfaßt.



Waldsterben beruht mit auf Bormangel

Bormangel spielt beim Sterben von Wäldern in den Hochlagen der Gebirge mit Sicherheit eine ganz entscheidende Rolle. Bor ist nämlich nicht nur im alkalischen Bereich und auf Kalkböden, sondern auch bei tiefen pH-Werten unter 4 zunehmend unverfügbar, und zwar weitaus weniger als alle anderen Nährionen, deren Verfügbarkeit mit Ausnahme von Al und Fe ebenfalls nachläßt, seien es nun die wichtigsten Kationen oder Anionen (3).

Bor wird in regenreichen Gebieten besonders stark ausgewaschen. Trotzdem macht sich Bormangel, wenn man von den Hochlagen der Gebirge absieht, selbst bei borarmen Böden erst in Trockenjahren in vollem Umfang bemerkbar, da die Borzufuhr von der Menge aufgenommenen Wassers abhängt. In sauren Hochmoorböden braucht es daher nicht zu Bormangel zu kommen, während in calcium-reichen Niedermooren Calcium-Ionen die Bor-Aufnahme behindern (1).

Mir war es in höheren Lagen des Schwarzwaldes auf stark versauerten Böden selbst mit 7,5 g Borax/m² kaum möglich, den Borbedarf der Bäume zu decken, und ich mußte Bor in solchen Mengen geben, die bei normalen Gartenböden das Sterben aller Pflanzen ausgelöst hätte. Dort aber sorgten die großen Bor-Dosen dafür, daß sich auch die am schwersten geschädigten Bäume wieder erholten, wie z.B. ein zu 80% vergilbter großer Baum mit weit fortgeschrittenem Nadelausfall und bereits abgestorbenem Wipfel. Nur Bor ist in der Lage, derartige Schäden kurzfristig rückgängig zu machen, allerdings nur in Kombination mit weiteren Mitteln zur Bodenverbesserung, wenn die Wirkung von längerer Dauer sein soll.

Schrifttum:

- (1) Werner Bergmann, Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen, Stuttgart, New York 1988.
- (2) Georg Schneider, Pharmazeutische Biologie, Mannheim, Wien, Zürich 1985.
- (3) Kuntze, Niemann, Roeschmann, Schwerdtfeger, Bodenkunde, Stuttgart 1983.
- (4) Strasburger, Noll, Schenck, Schimper, Lehrbuch der Botanik, Stuttgart, New York 1983.
- (5) Baumeister, Ernst, Mineralstoffe und Pflanzenwachstum, Stuttgart, New York 1978.
- (6) G. Wagner, Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie, Berlin Ost 1981.
- (7) Belitz, Grosch, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Berlin, Heidelberg, New York 1982.
- (8) K. Lang, Biochemie der Ernährung, Darmstadt 1979.
- (9) Vollmar, Schäfer, Wagner, Immunologically active polysaccharides of Eupatorium cannabinum and Eupatorium perfoliatum, in Phytochemistry Vol. 25 No. 2, p. 377, 1986.
- (10) Charles Millspaugh, American Medical Plants, New York, Philadelphia, o. J.
- (11) Ammon, Goebell, Hennings, Cianidanol, Bad Kreuznach 1983, darin: Wirkungen von Flavonoiden auf das Immunsystem (Cianidanol = (+)-Catechin).
- (12) W. Bussler, The dependence of the development of deficiency symptoms from physiological function of nutrient. Curso Intern. de Fertilid. de Suelos y Nutr. Vegetal, Madrid 1973.
- (13) Maniwa, Pharmazeutische Versammlung 1928, zitiert von Gessner, Orzechowski, Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa, Heidelberg 1974.
- (14) M. Furlenmeier, Wunderwelt der Heilpflanzen, Zürich 1978.
- (15) Römpps-Chemie-Lexikon, Stuttgart 1977.
- (16) Nadelanalysen behandelter und unbehandelter Fichtennadeln von Prof. Dr. A. Kettrup, Arnsberg, vom 17.6.1988.
- (17) Hilbebert Wagner, Pharmazeutische Biologie, Stuttgart, New York 1985.
- (18) Wolfgang Gläser, Einführung in die Neutronenphysik, München 1973.
- (19) Wolfgang Laskowski, Biologische Strahlenschäden und ihre Reparatur, Berlin, New York 1981.
- (20) Mönig, Messerschmidt, Streffer, Chemischer Strahlenschutz bei Säugetieren und beim Menschen, Bonn-Bad Godesberg 1984.