

Jan25

Wissenschaftliche Studien über die Wirkung der Aronia

Kategorien:

[Nahrungsergänzungen](#), [Vitalität](#)

Über die Wirkung der Inhaltstoffe der Aronia auf den menschlichen Organismus werden seit Anfang der 1990er Jahre vermehrt Studien durchgeführt. Naturgemäß stammen die meisten Studien aus Ländern, in denen die Aronia in größerem Umfang angebaut wird, also aus Polen, Russland und Bulgarien.

.Die meisten Studien untersuchen die gesundheitsfördernde Wirkung von Anthocianen aus der Aronia
Antioxidative Wirkung – die ORAC-Testmethode

Es gibt verschiedene Testmethoden, um die antioxidative Kapazität einer Substanz zu bestimmen, Eine davon ist die Ermittlung der Radikalfängerkapazität die mit Hilfe eines Wasserstoff-Atom-Transfer-Tests gemittelt wird. Hierbei ist die **Oxygen Radical Absorbance Capacity** (kurz ORAC)-Testmethode die gängigste. Dabei konkurrieren die Antioxidantien mit dem Substrat um die eingesetzten freien Peroxylradikale.

Antioxidative Wirkung im Vergleich mit anderen Beeren (Zheng und Wang 2003)

Diese Studie befasst sich mit dem Vergleich der antioxidativen Aktivität von Blaubeeren, Cranberries, Preiselbeeren und Apfelbeeren. Dabei wurde festgestellt, dass die antioxidative Wirkung der Aronia sehr viel höher ist, als die der anderen Beeren. Dies kann damit erklärt werden, daß auch der Gesamtphenol- und ACGehalt höher ist als bei den anderen Beeren

ORAC, Anthocyan- und Phenolgehalt der Beeren im Vergleich (nach Zheng und Wang 2003)

Beerensorte	ORAC (!mol Trolox Equivalent/g FG)	Anthocyane (mg Cyanidin-3-Glukoside/g FG)	Phenole (mg Gallussäureequivalent/gFG)
Blaubeere	28,9	1,20	4,12
Cranberries	18,5	0,32	3,15
Preiselbeere	38,1	0,45	6,52
Apfelbeere	160,2	4,28	25,56

In der Aronia sind an phenolischen Säuren überwiegend Kaffeesäure und deren Derivate vertreten, die eine sehr hohe antioxidative Aktivität (Kaffeesäure 20,6 %, Derivate 17,6 %) haben. Auch die in ihr enthaltenen Cyanidin-3-Arabinoside (18,4%) und Cyanidin-3-Galactoside (28,5 %) besitzen eine sehr hohe antioxidative Aktivität im Vergleich zu der

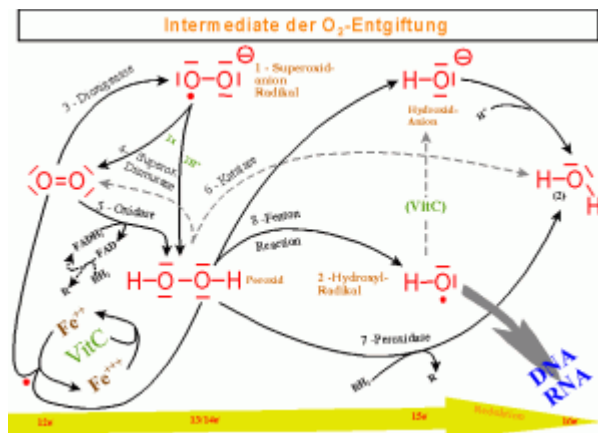
antioxidativen Gesamt-Aktivität in der Aroniabeere. Die Phenole Quercetin und Cyanidin haben ebenfalls eine hohe Radikalbindung und kommen in allen vier Beersorten vor.

Antioxidative Kapazität der einzelnen Fruchtbestandteile (Oszmianski und Wojdylo 2005)

In dieser Studie wurden die Abweichungen der antioxidativen Aktivität innerhalb der einzelnen Fruchtbestandteile analysiert. Es wurden dabei die Unterschiede in der antioxidativen Kapazität zwischen dem Saft, dem Pressrückstand (Trester) und der ganzen Beere in Bezug auf die Trockensubstanz (TS) in der Beere festgestellt. Hiernach hat der Trester einen sehr viel höheren Gehalt an Phenolen als der Saft und die Aroniabeere als Ganzes. Wegen der guten Wasserlöslichkeit ist die Konzentration der phenolischen Säuren im Fruchtsaft dagegen höher als im Trester.

Am häufigsten vertreten ist die Gruppe der Polyphenole sind die Proanthocyanidine (PAs), die überwiegend aus (-)-Epicatechin zusammengesetzt sind. Sie machen 66% aller Polyphenole in der Aronia aus. Die Aronia ist in ihrer antioxidativen und antikanzerogenen Wirkung ähnlich hoch wie die Pflanzen der traditionellen chinesischen Medizin. Dies bewirken die O-Diphenol-Verbindungen wie Chinasäure, (-)-Epicatechin, Cyanidin und Quercetin-Derivaten.

Antioxidative Aktivität und oxidativer Stress (Kowalczyk, Kopff et al. 2002 sowie Pilaczynska-Szczesniak et al. 2005)



Oxidativer Stress, Antioxidantien und Schutzenzyme (Bild Wikipedia)

Durch oxidativen Stress entstehen vermehrt freien Radikalen in unserem Körper. Dem kann man mit Antioxidantien entgegenwirken, die wir durch die Nahrung aufnehmen.

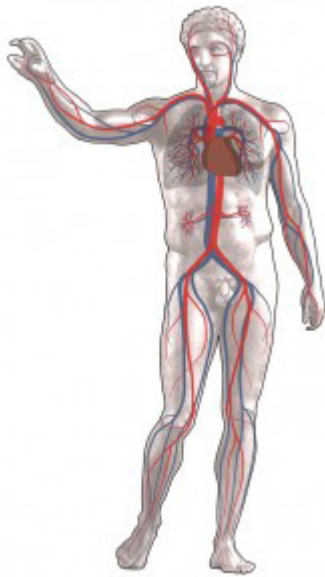
Als natürliche Antioxidantien haben die ACs in der Aronia einen vorbeugenden Effekt auf die Entstehung von Herz-Kreislaufkrankungen. Anhand eines in vivo Versuches mit Ratten (Kowalczyk, Kopff) ist der reduzierende Einfluss von Anthocyanen auf den oxidativen Stress festgestellt worden.

Um die Wirkung von Aroniasaft auf oxidativen Stress beim menschlichen Organismus in einem in vivo Versuch (Pilaczynska-Szczesniak) wurden Probanden durch Training an einem Ruderergometer körperlich belastet. Dabei wurden die Veränderungen der Biomarker (messbare Produkte vom Organismus) im Blut vor dem Training, direkt danach und 24 Stunden später gemessen. Es zeigte sich hierbei, dass bei einer täglichen Aufnahme über

einen Monat der Versuchspersonen von 150 ml Aroniasaft (23 mg ACs/100 ml Saft) die Konzentration an TBARS (Thiobarbitursäure-reaktiver Substanzen) im Blut verringert werden konnte. TBARS ist ein Index für die Lipidperoxidation und den oxidativen Stress.

Es wurde zudem gezeigt, dass die vermehrte Aufnahme von Anthocyanen aus der Aronia die oxidativen Schäden in den roten Blutkörperchen, welche durch die körperliche Belastung entstanden sind, senken und somit vor oxidativem Stress schützen kann. Diese Studie wurde jedoch nur mit einer kleinen Versuchsgruppe durchgeführt. Es sind daher weitere Studien zur Bestätigung dieses Ergebnisses nötig.

Protektive Wirkung auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen (kardio-vasculäre Erkrankungen)



Schema des Blutkreislaufs beim Menschen (rot: sauerstoffreiches Blut, blau: sauerstoffarmes Blut) Bild: Wikipedia, Sansculotte

Die schützende Wirkung von Aroniapräparaten auf kardio-vaskulären Erkrankungen und deren Risikofaktoren wie beispielsweise Bluthochdruck wurde schon in der Volksheilkunde vermutet. Die nachfolgend beschriebenen Studien befassen sich mit dem Einfluss der Aroniabeere auf diese Risikofaktoren.

Im Einzelnen sind das

- Schutz vor einer Thrombozytenaggregation (Vorgang der Zusammenlagerung (Aggregation) von Blutplättchen (Thrombozyten))
- Schutz vor freien Radikalen ROS (Reactive oxygen species)
- Schutz vor erhöhten Blutfettwerten (Plasma Cholesterin, LDL-Cholesterin und Triglycerinen)
- Positiven Einfluss auf Diabetes mellitus Typ 2

Schutz vor einer Thrombozytenaggregation (Ryszawa et al. 2006)

Die Zusammenballung der Blutplättchen (Thrombozytenaggregation) hat einen großen Einfluss auf die Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) und das

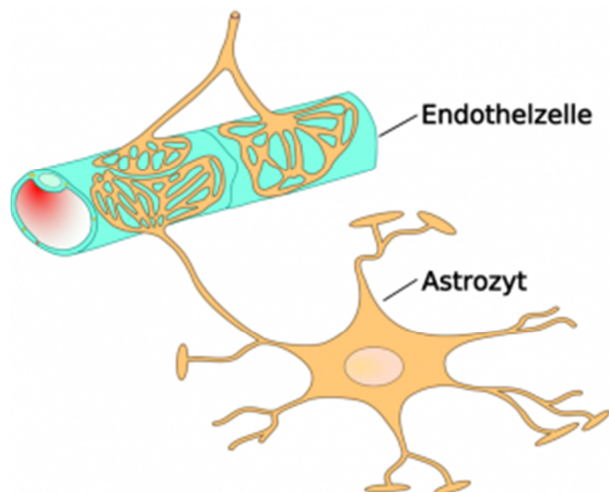
Risiko hierzu ist bei Menschen mit Bluthochdruck, Hypercholesterinämie, Diabetes mellitus und bei Rauchern erhöht. Die Studie beschreibt den positiven Einfluss von Aroniaextrakten auf die Thrombozyten-Aggregation bei Menschen mit kardio-vasculären Risikofaktoren. Die Aroniaextrakte verursachen eine konzentrationsabhängige Minderung der Superoxidproduktion bei Menschen mit den oben beschriebenen Risikofaktoren.

Bei der Risiko-freien Kontrollgruppe wurden keine Änderungen festgestellt, was darauf hindeutet, dass Aroniaextrakte die Unterschiede in der Superoxidproduktion zwischen der Risiko- und Kontrollgruppe verringern und konzentrationsabhängig die Aggregation der Blutplättchen verhindert. Die Wirkung tritt allerdings erst bei einer Phenolkonzentration von 1 µg/ml Blut ein. Bei einer geringeren Konzentration (0,001-1 µg wurde kein signifikanter Effekt auf die Thrombozytenaggregation festgestellt.

Schutz vor freien Radikalen ROS (Bell und Gochenaur in vitro 2006)

Um die Wirkung von Aronia-AC-Extrakten auf die koronaren Arterien zu untersuchen, wurde die Studie an isolierten Arterien von Schweinen durchgeführt. Reaktive Sauerstoffspezies (ROS) spielen bei der Entstehung von Herz-Kreislaufkrankungen eine große Rolle und sind an der Produktion von oxidativem Stress beteiligt. Da Anthocyanine (ACs) gute Radikalfänger sind, wurden in diesem Versuch AC-reiche Extrakte der Aronia, Blaubeere und Holunderbeere auf ihre koronaren vasoaktiven und vasoprotektiven Eigenschaften untersucht.

Zum besseren Verständnis: koronar – bezieht sich auf die Herzkranzgefäße; vascoaktiv – die Blutgefäße beeinflussend; vasoprotektiv – die Blutgefäße schützend.



Schematische Darstellung des Endothels mit Astrozyten in der Blut-Hirn-Schranke (Bild: Wikipedia)

Die Ergebnisse deuten auf eine endothelabhängige Entspannung in den koronaren Arterien bei der Aufnahme von Beerenextrakten hin. *Ein Endothel ist eine innerste Beschichtung der Gefäßwand, die als Barriere fungiert und den Stoffaustausch zwischen Gewebe und Blut reguliert (z.B. Blut-Hirn-Schranke) und weitere wichtige Funktionen hat. Alle Gefäße aus dem Herz-Kreislaufsystem sind mit einer einzelligigen Lage von Endothelzellen versehen.* Besonders die Aronia-Extrakte haben eine starke Wirkung auf die koronaren Arterien und bereits eine geringen Konzentration können diese vor ROS schützen.

Schutz vor erhöhten Blutfettwerten (Valcheva-Kuzmanova et al. (2006))

Arteriosklerose ist heutzutage weit verbreitet. Für die Entstehung dieser atherosklerotischer Gefäßveränderungen werden erhöhte Blutfettwerte (Hyperlipidämie) verantwortlich gemacht. Es zeigte sich, dass Aronia-Saft bei einer hochcholesterinreichen Ernährung eine blutfesttsenkende Wirkung hat. Vor und nach der Fütterung von Aroniasaft an Ratten wurden die Veränderungen der Leber und der Aorta gemessen. Bei einer Einnahme von 5, 10 und 20 ml Aroniasaft pro kg Körpergewicht über einen Zeitraum von 30 Tagen änderte sich die Anzahl der Plasmalipide bei normal gefütterten Ratten nicht. Bei den mit einer 4%igen cholesterinhaltigen Nahrung gefütterten Ratten wurde eine Erhöhung des Plasma-Cholsterins, des LDL-Cholsterins und der Triglyceride verhindert. In der Studie sind weder Veränderungen in der Aorta oder der Leber, noch Veränderungen im HDL-Cholesterinspiegel festgestellt worden. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Einnahme von Aroniasaft die Blutfettwerte konstant halten und sogar verbessern kann

Positiven Einfluss auf Diabetes mellitus Typ 2 (Simeonov, Botushanov et al. 2002).

Diabetes mellitus ist ebenfalls ein Risikofaktor für die Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Die Studie zeigt, dass die Aufnahme von Aroniasaft einen positive Einfluss auf den Blutglucosespiegel von Diabetes mellitus Typ 2-Patienten hat. Es wurden der Blutglucosegehalt, der HbA1c-Wert und der Plasmalipidspiegel von Diabetes mellitus Ty 2-Patienten 60 Minuten nach der letzten Saftaufnahme gemessen.

Bei einer täglichen Aufnahme von täglich 400 ml Aroniasaft sank der Blutglucosespiegel beim Menschen nach 3-monatiger Einnahme von durchschnittlich 13,3 auf 9,1 mmol/l. Ebenfalls verringerten sich der HbA1c-Wert, der den Langzeitzuckerspiegel angibt, von 9,4 auf 7,5 %, der Cholesterinspiegel von 6,5 auf 5,1 mmol/l und der Plasmalipidspiegel des Blutes von 2,9 auf 1,7 mmol/l. Bei einem erhöhten Blutdruck hatte der Aroniasaft außerdem eine blutdrucksenkende Wirkung.

Antimutagene Wirkung

Mutagene sind chemische oder natürliche, erbgutverändernde Stoffe. Aber auch Strahlung (z. B. UV-Strahlung, radioaktive Strahlung) kann mutagen sein. Zu en chemischen Mutagenen zählen unter anderen verschiedene Verbindungen des Zigarettenrauches. Auch bei der Zubereitung von Lebensmitteln können durch starkes Erhitzen oder durch Reaktion einzelner Inhaltsstoffe Mutagene wie beispielsweise Nitrosamine oder polyzyklische, aromatische Kohlenwasserstoffe (z.B. Benz(a)pyren) entstehen. Zur Prüfung auf Mutagenität einer Verbindung wird häufig der Ames-Test verwendet. Bei diesem Verfahren werden Bakterien, die aufgrund einer bestimmten Mutation nicht mehr in der Lage sind, einzelne essentielle Aminosäuren zu synthetisieren, auf einem Nährboden kultiviert, dem genau diese Aminosäure fehlt. Ist die untersuchte Verbindung mutagen, findet mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit auch eine Rückmutation zum Bakterien-Wildtyp statt, der die Aminosäure wieder synthetisieren und deshalb Kolonien bilden kann.

Ein weiteres Verfahren ist der Sister Chromatid Exchanges (SCEs)-Test, der zur Untersuchung der DNA zweier Schwester-Chromatiden eines sich verdoppelnden Chromosoms eingesetzt wird. *Ein Chromatid ist ein Teil eines Chromosoms. Wenn sich eine Zelle teilt, muss sie ihr Erbgut verdoppeln, es entstehen zwei identische Chromatiden, danach reilt sich die Zelle, bei der jede Tochterzelle einen Zellkern mit einem Chromosom enthält.*

Antimutagen Wirkung auf aromatische Kohlenwasserstoffe (Gasiorowski et al. 1997 sowie Gasiorowski und Brokos 2001)

Diese Studie zeigte, dass Anthocyane aus Aronia die mutagene Aktivität der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe Benz(a)pyren und 2-Aminofluoren hemmen. *Benz(a)pyren ist eine der am längsten bekannten und untersuchten krebserregenden Substanzen.* Beim Test mit menschlichen Blutlymphozyten wurde in vitro eine signifikante Senkung der mutagenen Aktivität von Benz(a)pyren bei gleichzeitiger Aufnahme mit Anthocyanen aus der Aronia nachgewiesen. Bei der gleichzeitigen Behandlung mit dem Medikament Mitomycin C (Zytostatika) wurde nur noch ein eingeschränkter positiver Effekt festgestellt.

Da ACs aus der Aronia die Entstehung und die Abgabe von Superoxid Radikalen in die Granulozyten (ein Teil der weißen Blutkörperchen) verhindern, wird vermutet, dass die antimutagene Wirkung von ACs auf ihre Eigenschaft als Radikalfänger zurückzuführen ist. Außerdem wird vermutet, dass ACs auch körpereigene Enzyme hemmen, die für die Aktivierung der promutagenen Verbindungen in den eigentlichen Mutagenen verantwortlich sind, die dann mit der DNA reagieren können. Im Vergleich mit synthetischen Verbindungen (dem Medikament Fluphenazin) haben die natürlichen ACs der Aronia in vitro allerdings eine sehr viel geringere, nämlich 6-9 mal schwächere, antimutagene Wirkung (Gasiorowski und Brokos 2001).

Antimutagene Wirkung auf Nitrosamine (Atanasova-Goranova, Dimova et al. 1997).

Nitrosamine wirken krebserzeugend Potential und werden vielfach auch mit der Entstehung von Magenkrebs in Zusammenhang gebracht (Watzl und Leitzmann 1999). Die Studie konnte zeigen, dass Aroniasaft die Nitrosaminbildung im Magen von Ratten unter experimentellen Bedingungen hemmt. Es wurde analysiert, ob die Nitrosaminproduktion im Magen und damit das Risiko an Magenkrebs zu erkranken, durch die Einnahme von Aronia-Nektar gesenkt werden kann. Das Ergebnis zeigte, dass der Aronia-Nektar zum einen den pH-Wert im Verdauungstrakt ändern kann und zum anderen sein hoher Tanningehalt eine hemmende Wirkung auf die Nitrosaminbildung im Magen hat

Antikanzerogene Wirkung

Ein Kanzerogen (vielfach auch Karzinogen genannt) ist eine Substanz im Organismus, die Krebs erzeugt oder fördert. Studien über die antikanzerogene Wirkung der Aronia sind ausschließlich im Zusammenhang mit Darmkrebszellen bzw. Dickdarmkrebszellen publiziert worden. Darmkrebs ist in allen westlichen Industrieländern eine der häufigsten Krebsarten, in Deutschland die zweithäufigste. Die vier nachfolgend dargestellten Studien dokumentieren diese Wirkung auf Darmkrebszellen:

Die Aronia im Vergleich mit anderen Beeren auf krebshemmende Wirkung (Zhao, Giusti et al. 2004)

In dieser Studie wurde den Einfluss von anthocyanreichen Extrakten (ARE) auf Dickdarmkrebszellen und gesunde Dickdarmzellen erforscht. Es wurden ARE der Aronia, der Blaubeere und der Traube auf ihre chemopräventive Aktivität hinsichtlich Darmkrebs untersucht. Das Wachstum von Darmkrebszell-Derivaten HT-29 und unveränderten Dickdarmzellen wurde bei der Behandlung mit 10-75 µg monomeren Anthocyane/ml Extrakt während einer Dauer von 72 h untersucht. Alle eingesetzten Extrakte hemmten das Zellwachstum der HT-29-Zellen. Die Extrakte aus der

Apfelbeere wirkten dabei am stärksten. Bei einer Konzentration von 25 µg ACs pro ml Aronia-ARE wurde das Wachstum der Zellen nach 48 h um etwa 50 % gehemmt. Das Wachstum der gesunden Zellen wurde im Gegensatz zu den Krebszellen bei niedrigen Extrakt-Dosierungen innerhalb von 72 h nur leicht beeinflusst. Die Aronia hatte unter den getesteten Beeren den höchsten Gehalt an Phenolen (737mg/g Extrakt) und zeigte die größte Hemmung auf die Vermehrung der Krebszellen.

Danach haben die Aroniapräparate

- Herstellung einer Zellzyklusblockade in den Darmkrebszellen
- COX-2, ein Enzym, das die Tumorbildung verstärkt, wird unterdrückt
- CEACM1, ein Enzym, das die Tumorbildung unterdrückt, wird verstärkt
- Änderungen in der Genexpression, das das Zellwachstum und die Zellwucherungen beeinflusst
- Der Biomarker ACF für Krebs ändert sich positiv

Der Einfluss der Aronia-Extrakte auf die Darmkrebszellen (Malik 2003)

Die Studie zeigt den hemmenden Einfluss der Aronia-ARE auf das Wachstum der Dickdarmkrebszellen. Gereinigte ARE der Aronia wurden an Zelllinien von Dickdarmkrebszellen und normalen Dickdarmzellen gemessen. Dabei hemmte eine Konzentration von 50 µg monomeren ACs/ml Aronia-Extrakt das Wachstum von menschlichen HT-29 Dickdarmkrebszellen innerhalb einer Behandlungszeit von 24 h um ca. 60%.

Eine anhaltende Behandlung mit dem Extrakt führt zu keinen weiteren Veränderungen in der Zelle. Gesunde Dickdarmzellen zeigen eine Wachstumshemmung von ca. 10% bei einem Behandlungszeitraum von 48 h mit der höchsten Konzentration (50 µg monomere ACs/ml Aronia-Extrakt). In der gleichen Zeit wird das Zellwachstum der HT-29- Krebszellen um 90% gemindert. Die behandelten Zellen zeigten eine Blockade im Übergang der G1/G0 und G2/M-Phase des Zellzyklus. Der Zellzyklus stoppt aufgrund der steigenden Menge an Regulatoren, die eine Schlüsselrolle in der Steuerung des Zellzyklus spielen.

Reduzierung der COX-2 Malik, Zhao et al. 2003)

Ein maßgeblicher Biomarker für Darmkrebs ist das Enzym Cyclooxygenase-2 (COX-2), die bei einer 24-stündigen Behandlung der HT-29 Krebs-Zellen um 35% sank. COX-2 ist eine Unterform der Cyclooxygenase (COX), die ein innerzelluläres Enzym der Prostaglandinsynthese ist. Prostaglandin ist ein Gewebshormon, das u.a. eine entscheidende Rolle bei der Krebsentstehung spielt. 10 µg /ml Aronia-ARE ist die geringste Menge mit einer reduzierenden Wirkung auf COX 2

Unterdrückung von CEACAM1 (Bermudez-Soto, Larrosa et al. 2006)

Dieser Mechanismus der Zellzyklusblockade ist in dieser in vitro Studie bestätigt worden. Man konnte zeigen, dass der Tumormarker CEACAM1 (carcinoembryonic antigen-related cell adhesion molecule 1) bei wiederholter Behandlung von Darmkrebszellen des Types Caco-2 mit ernährungsüblichen Mengen eines phenolreichen Aronia-Saftes hochreguliert werden kann. CEACAM1 hat eine tumorunterdrückende Wirkung und ist durch die signifikante Regulierungsrolle in der Zellwucherung von großem Interesse im Frühstadium

der Krebsentwicklung. Außerdem ist es vielleicht auch ein potentielles Angriffsziel für chemopräventive Maßnahmen auf Basis von Nahrungsmitteln wie z.B. polyphenolreichen Früchten. Die tägliche Aufnahme von polyphenolreichen Lebensmitteln wie dem Aroniasaft hat in vitro eine starkes Hemmnis auf die Bildung der Darmkrebszelllinie Caco-2 .

Änderung der Genexpression (Bermudez-Soto, Larrosa et al. 2006)

Die Effekte auf die Lebensfähigkeit und Wachstum der Zellen sowie auf den Zellzyklus und die Änderungen in der Genexpression (genetische Informationen zur Zelle) wurden nach der Behandlung mit Aroniasaft untersucht. Es wurden Änderungen in einer Gruppe von Genen, die das Zellwachstum, die Zellwucherung und die Zellzyklus-Regulation beeinflussen, gefunden

Positive Veränderung des Biomarkers ACF (Lala und Malik 2006)

Um den positiven Einfluss von phenolreichen Früchten auf Dickdarmkrebszellen zu bestätigen, hat sich die Studiengruppe mit der Untersuchung verschiedener Biomarker von Dickdarmkrebs beschäftigt. Es wurden hierbei verschiedene Biomarker von Dickdarmkrebs bei Ratten nach der Verabreichung von ARE aus der Traube, der Blaubeere und der Aronia ausgewertet. Als Biomarker sind Aberrant Crypt Foci (ACF, mutmaßliche Vorläufer von Dickdarmkrebs), das Darmzellproliferation (Wachstum), der Harnspiegel als Level für die oxidative DNA Schädigung und die COX-2 untersucht worden. Zur Bestimmung der Bioverfügbarkeit wurden ACs im Serum, Urin und Stuhl bestimmt.

ACF waren bei allen drei mit den Extrakten gefütterten Ratten geringer als in der Kontrollgruppe. Die Größe der ACFs hat einen größeren Einfluss auf die Tumorbildung als die Anzahl der ACFs. Je geringer die Menge an großen ACFs ist, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit einer Krebserkrankung. Die Menge an großen ACFs war bei den Ratten, die mit Blaubeer- und Aronia-AREs gefüttert worden sind, geringer als in der Kontrollgruppe. Dabei hatten die Blaubeer-ARE eine größere Wirkung (70 %) auf die Reduktion der großen ACFs als die Aronia ARE (59%). Die geringste Wirkung hatten die Trauben-ARE

Eine Reduktion der Darmzellproliferation wurde bei Ratten festgestellt, die Blaubeer- und Aronia-ARE erhielten. Im Stuhl waren hohe Mengen an ACs zu finden, was gegen eine hohe Bioverfügbarkeit spricht. Außerdem hatte die Aufnahme von ARE einen reduzierenden Einfluss auf die fäkale Gallensäureproduktion. Ein Einfluss auf den Harnsäurespiegel wurde nicht festgestellt. Auch auf die COX-2 hatten Aronia-ARE in diesem Versuch keinen Einfluss. Die Struktur der ACs, besonders der Grad der Glycosylierung hatte einen Einfluss auf die Menge der absorbierten ACs. Diese Studie bestätigt, dass die tägliche Aufnahme von ARE zu einem positiven Effekt auf Darmkrebskrankungen führt und ebenfalls eine krebspräventive Wirkung auf Darmkrebskrankungen hat.

Anzahl der ACF (Aberrant Crypt Foci) nach der Aufnahme von AREs

	Total	Klein (2-3)	Mittel (4-5)	Groß(>5)
Kontrollgruppe	94 ± 12,2	46 ± 6,0	33 ± 4,9	15 ± 3,0
Blaubeer ARE	67 ± 9,1	43 ± 7,1	19 ± 2,8	4 ± 0,7
Aronia ARE	70 ± 3,5	39 ± 2,8	25 ± 1,8	6 ± 1,4
Trauben ARE	69 ± 6,2	35 ± 4,3	22 ± 2,3	11 ± 1,7

Leberpschützende Wirkung

Um eine protektive Wirkung von Aroniasaft auf die Leber zu überprüfen, wurde 2004 eine Studie an Ratten mit einem akuten Leberschaden durchgeführt. Die Schädigung der Leber wurde mit Tetrachlormethan (CCl₄) (0,2 ml/kg KG, 2 Tage lang) induziert. Tetrachlormethan gehört zu den Chlorkohlenwasserstoffen und ist sowohl toxisch als auch krebserregend. Früher wurde CCl₄ als Entfettungs-, Reinigungs-, Lösungs- und Verdünnungsmittel eingesetzt. Heute ist der Gebrauch nur noch für Versuchszwecke zugelassen.

Das Ziel dieser Studie war die Beobachtung der Veränderungen der durch die mit CCl₄ geschädigten Leber nach der Aufnahme von Aroniasaft. Durch die Behandlung mit CCl₄ wurde eine Zellschädigung durch Lipidperoxidation ausgelöst. Als Biomarker der Lipidperoxidation wurde die Malondialdehyd (MDA)-Menge im Plasma und in der Leber der Ratte gemessen. Außerdem kam es zur Erschöpfung des Glutathions in der reduzierten Form in der Leber. Aroniasaft wurde in verschiedenen Dosierungen (5, 10, und 20 ml/kg KG) 4 Tage lang verabreicht. Dosierungsabhängig reduzierte der Saft die Nekrose (pathologischer Untergang von einzelnen Zellen) in der Leber und verhinderte den Anstieg der Plasma Aspartat Aminotransferase (AST) und der Alanin Aminotransferase (ALT), die für die Lipidperoxidation und damit für die Zellschädigung verantwortlich sind. Damit wurde bestätigt, dass Aroniasaft die Leber von Ratten vor Schädigung durch CCl₄ schützen kann und eine Erhöhung der MDA-Werte verhindert, während sich der Glutathion-Spiegel normalisiert (Valcheva-Kuzmanova, Borisova et al. 2004).

Schutz der Magenschleimhaut

Schmerz- oder entzündungshemmende Medikamente sowie oxidativer Stress nach einer Erkrankung durch Bakterien können die Ursache für eine Schädigung der Magenschleimhaut sein. Eine Studie von Valcheva-Kuzmanova wurde 2005 durchgeführt, um die Wirkung von Aroniasaft auf eine Schädigung der Magenschleimhaut zu untersuchen. Eine durch Indomethacin (Schmerzmittel) verursachte Schädigung der Magenschleimhaut von Ratten konnte die Verletzung durch eine vorherige Einnahme von Aroniasaft teilweise verhindert werden. Eine Stunde vor der Aufnahme von Indomethacin (830 mg/kg KG) wurden den Ratten verschiedene Mengen Aroniasaft (5, 10 und 20 ml/kg KG) oral zugeführt. Etwa 4 Stunden nach Einnahme des Schmerzmittels konnten erhöhte Werte der Risikofaktoren für eine Magengeschwürbildung festgestellt werden. Die Menge des Biomarkers MDA (Malondialdehyd) sowie reduzierte Glutathione (GSH) und oxidierte Glutathione in der Magenschleimhaut wurden als Biomarker für oxidativen Stress eingesetzt.

Die vorherige Verabreichung von Aroniasaft verminderte die Anzahl und Größe der durch das Schmerzmittel induzierten Verletzung. Der Aroniasaft steigerte die Produktion von Magenschleim und verringerte dadurch die Tiefe und Stärke der Verletzung. Außerdem war die Menge an gastischem und plasmatischem MDA weitestgehend gleichbleibend. Auf den Glutathion-Spiegel hatte die Aufnahme von Aroniasaft keinen Einfluss. Die Studie zeigte anhand des Biomarkers MDA, dass eine durch Indomethacin induzierte Schädigung der Magenschleimhaut von oxidativem Stress begleitet wird. Die vorherige Aufnahme von Aroniasaft verringert die Anzahl der Magenschleimhautverletzungen wahrscheinlich aufgrund der gesteigerten gastrischen Schleimproduktion (Valcheva-Kuzmanova, Marazova et al. 2005).

Eine Studie von Matsumoto et al. aus dem Jahr 2004 bestätigt den engen Zusammenhang zwischen oxidativem Stress und einer Schädigung der Magenschleimhaut. Innerhalb dieser Studie wurde die antioxidative Aktivität von Aronia ACs und Aroniaextrakten bei Ratten mit einer Ethanol-induzierten gastrischen Verletzung gemessen. Etwa 30 mg/kg KG ACs aus der Aronia konnten die Magenschleimhautschädigung um etwa 50 % reduzieren, was auf die antioxidative Kapazität der ACs zurückgeführt wurde. Ca. 2 g Aroniaextrakt pro kg Körpergewicht bieten nahezu den gleichen Schutz vor einer Magenschleimhautverletzung wie 100 mg Quercetin pro kg KG und haben eine ähnliche geschwürunterdrückende Wirkung wie 300 mg ACs aus der Frucht. Auf die Magensäureproduktion haben die ACs aus der Aronia keinen Einfluss (Matsumoto, Hara et al. 2004)

Entzündungshemmende Wirkung

Die entzündungshemmende Wirkung von Anthocyanen aus der Aronia wurde bereits 1994 in einer Studie von Borissova beschrieben. Bei diesem Versuch wurde die Wirkung von ACs aus der chemisch ein Glykosid des Quercetins. Es wurden zwei experimentelle Modelle an der Hinterpfote einer Ratte verwendet. Zum einen wurde eine Entzündung durch eine 0,5 %-ige Histaminlösung ausgelöst. Zum anderen wurde eine Entzündung durch eine 0,1 %-ige Serotonin-Lösung induziert. Die Schwellung der Rattenpfote wurde mit Hilfe eines Plethysmographen gemessen. Ein Plethysmograph ist ein Messverfahren, mit dem Volumenschwankungen eines Körperteils oder Organs gemessen werden. Anthocyane aus der Aronia zeigten eine deutliche Wirkung (Abschwellung nach 4 Stunden bei 30 ml/kg ACs um ca. 90%) auf die beiden Entzündungen im Gegensatz zu Rutin, dessen Wirkung nur mäßig war. Der Rutin-Magnesium-Komplex zeigte keine entzündungshemmende Wirkung bei einer mit Histamin induzierten Entzündung, wogegen die Wirkung gegen Serotonin-induzierte Entzündungen vergleichbar mit der von Rutin war. Die Studie bestätigt, dass Anthocyane aus der Aronia eine entzündungshemmende Wirkung auf Histamin-oder Serotonin-induzierte Entzündungen haben und dass ihre Wirkung sehr viel deutlicher ist als die von Rutin (Borissova, Valcheva et al. 1994).

Auch bei Uveitis, einer sowohl viralen als auch bakteriellen Entzündung der mittleren Augenhaut, zeigte die Aronia eine entzündungshemmende Wirkung. In einer Studie von Ohgami wurden Ratten mit Uveitis infiziert. Den Tieren wurden verschieden hohe Mengen Aronia-Rohextrakte verabreicht. Im Vergleich dazu wurde ein Medikament zur Behandlung der Uveitis eingesetzt (Prednisolon). 100 mg Aronia-Rohextrakt waren ebenso wirkungsvoll wie 10 mg Prednisolon. Die entzündungshemmende Wirkung von Aronia-Rohextrakten ist höher als die von Quercetin oder Anthocyan. Der entzündungshemmende Effekt wird unter anderem mit der Blockierung der Enzyme COX-2 in Zusammenhang gebracht (Ohgami, Ilieva et al. 2005).