

Sojaprotein

Sojaprotein ist eines der vollständigsten und wertvollsten Proteine überhaupt.

ProVitas Soja-Isolat ist 100% natürlich und enthält keine künstlichen Farb-, Geschmacks- und Süßstoffe. Das Produkt enthält keine Konservierungsmittel, Hefe, Gluten, Ei oder andere tierische Bestandteile.

Daher eignet sich das ProVitas Soja-Isolat für alle strengen Vegetarier und Veganer. ProVitas Soja-Isolat ist perfekt geeignet für Frauen, die die Vorzüge der Isoflavone (Phytoöstrogene) für sich nutzen wollen, aber auch für jeden, der ein hochwertiges pflanzliches Sojaprotein nutzen möchte. Konkreter, *Soja Protein* hat sich als Nahrungsmittel erwiesen, daß positive Effekte für den passiven Bewegungsapparat hat, gerade bei Frauen nach den Wechseljahren und zusätzlich positive Eigenschaften auf das cardiovaskuläre System hat.

Inhaltstoffe Sojabohne Samen, trocken 100 g

Energiegehalt

Der verdaulichen Bestandteile aus 100 g essbarem Anteil

KJ: 1364

Kcal:322

Hauptbestandteile in 100 g essbarem Anteil

Wasser	8,5 g
Eiweiß	33,7 g
Fett	18,1 g
Kohlenhydrate	6,1 g*
Ballaststoffe	15,2 g
Mineralstoffe	4,7 g

Einzelne Inhaltsstoffe in 100 g essbarem Anteil

Mineralstoffe

Natrium	4 mg
Kalium	1740 mg
Magnesium	245 mg
Calcium	255 mg
Mangan	3 mg
Eisen	8590 µg
Kupfer	110 µg
Zink	1 mg
Phosphor	590 mg
Clorid	7 mg
Jodid	6 µg
Selen	60 µg

Vitamine

Carotin	380 µg
Vitamin E	1500 µg
Vitamin K	190 µg
Vitamin B1	990 µg
Vitamin B2	520 µg
Nicotinamid	2510 µg
Pantothensäure	1920 µg
Vitamin B6	1190 µg
Biotin	60 µg
Folsäure	230 µg

Aminosäuren

Arginin	2360 mg
---------	---------

Histidin	830 mg
Isoleucin	1780 mg
Leucin	2840 mg
Lysin	1900 mg
Methionin	580 mg
Phenylalanin	1970 mg
Threonin	1490 mg
Tryptophan	450 mg
Tyrosin	1250 mg
Valin	1760 mg

Kohlenhydrate

Glucose	5 mg
Saccharose	6100 mg

Lipide

Palmitinsäure	1580 mg
Stearinsäure	590 mg
Ölsäure	3790 mg
Linolsäure	8650 mg
Linolensäure	1000 m

Sonstige Inhaltsstoffe

Purine	380 mg
--------	--------

Geschätzter Isoflavongehalt

Lebensmittel	Eiweiß g/100g	Isoflavone mg/g Eiweiß	mg/Mahlzeit
Sojabohnen, roh	37,0	5,1	175,6
Sojamehl	37,8	5,5	43,8
Sojaeiweiß	18,0	5,2	27,8
Sojamilch	4,4	2,0	20,0
Tempeh, roh	17,0	3,1	60,5
Tofu, roh	15,8	2,1	38,3
Soja-Isolat	92,0	2,2	56,5
Soja-Konzentrat	63,6	0,3	12,4

Anwendungsempfehlung: Geben Sie 4 x täglich (je nach persönlichem Bedarf) zwischen 5 und 20 g (Leistungssportler) Soja Protein Isolat in 200 ml Wasser und lösen Sie das Pulver durch Rühren/Shaken auf. Der Verzehr kann sowohl zu den Mahlzeiten, zwischen den Mahlzeiten als auch vor dem Schlafen gehen erfolgen.

Frage & Antwort

- **Ich habe typische Wechseljahresbeschwerden wie Hitzewallungen und Schweißausbrüche. Wie lange dauert es, bis die Wirkung der pflanzlichen Hormone in Soja eintritt?**

In klinischen Untersuchungen an Frauen mit Wechseljahresbeschwerden konnte gezeigt werden, dass es etwa 4 – 6 Wochen dauern kann, bis die Beschwerden spürbar abgesenkt werden. In manchen Fällen kann es auch bis zu 2 oder auch 3 Monate dauern, bis die Frauen eine deutliche Erleichterung erleben. Es handelt sich bei den Sojahormonen um pflanzliche Stoffe, die anders als Arzneimittel eine milde Wirkung haben, dafür aber ohne Nebenwirkungen täglich verzehrt werden können.

- **Wie lange muss ich Soja-Kapseln einnehmen, wenn ich Wechseljahresbeschwerden habe?**

Aufgrund der vielfältigen positiven Einflüsse der pflanzlichen Hormone in Soja auf die Gesundheit der Frau empfiehlt es sich, die Soja-Kapseln auch dann noch weiter einzunehmen, wenn die Wechseljahresbeschwerden verschwunden sind. Dies entspricht dem Verhalten der Japanerin, die Soja auch täglich und bis an ihr Lebensende verzehrt. Die Tatsache, dass die Japanerin weltweit am ältesten wird – sie steht an Platz 1 der Lebenserwartung – wird u.a. auf den regelmäßigen Verzehr der pflanzlichen Hormone in Soja zurückgeführt.

- **Was für einen Nutzen habe ich, wenn ich die pflanzlichen Hormone in Soja auch ohne Wechseljahresbeschwerden einnehme?**

Wissenschaftliche Untersuchungen an Frauen, sowohl vor als auch während und nach den Wechseljahren zeigen einen breit gefächerten Nutzen von Soja für die Gesundheit der Frau. Soja-Isoflavone sind nicht nur gut für die Gesundheit der Knochen, sondern auch für die Gesundheit des Herz-Kreislauf-Systems und für die geistige Leistungsfähigkeit. Soja-Isoflavone sorgen dafür, dass das in der Nahrung enthaltene Calcium besser in den Körper aufgenommen und zudem besser in den Knochen eingebaut wird als ohne Soja. Die insgesamt positiven Effekte von Soja werden nicht nur mit der hormonellen Schutzwirkung, sondern auch mit der radikalfangenden Wirkung in Verbindung gebracht, die Alterungsprozesse günstig beeinflussen kann.

- **Ist es nicht schon zu spät, wenn ich mit Soja erst in den Wechseljahre anfange?**

Um seinem Körper etwas Gutes zu tun, ist es nie zu spät. Allerdings profitiert ein jugendlicher Körper schneller von einer optimal zusammengesetzten Nährstoffzufuhr als ein Körper, der durch das fortgeschrittene Alter in der Geschwindigkeit der Regeneration der Zellen schon langsamer geworden ist. Deshalb muss man umso mehr Geduld aufbringen je älter man ist, wenn man mit dem Thema „Vorbeugen“ anfängt.

- **Wie viel Tofu oder Sojamilch muss ich täglich zu mir nehmen, um die Menge an pflanzlichen Hormonen zu haben, die in einer Soja-Kapsel mit 100 mg enthalten sind?**

Dadurch, dass Lebensmittel nicht auf den Gehalt an pflanzlichen Hormonen – die Soja-Isoflavone – standardisiert werden, schwankt deren Gehalt beachtlich. Einflussfaktoren sind z.B. das Anbauggebiet, die Vegetationsperiode, die Art der Herstellung des Lebensmittels sowie die Zubereitung in der Küche. Im Durchschnitt entsprechen 100 mg Soja-Isoflavone in etwa dem Verzehr von 300 g Tofu oder etwa 1 l Sojamilch.

- **Ich habe gelesen, dass Soja Brustkrebs auslösen kann? Stimmt das?**

Es gibt bislang umfangreiche Untersuchungen, die sich mit der Frage beschäftigt haben, ob der lebenslange Verzehr von Soja das Brustkrebsrisiko erhöhen kann. In keiner der vielen epidemiologischen Studien konnte dies gezeigt werden. Werden diese 18 so genannten epidemiologischen Studien gemeinsam ausgewertet, so lässt sich erkennen, dass hoher Sojaverzehr tendenziell eher mit einem Absenken des Brustkrebsrisikos verbunden ist. Dabei scheinen vor allem Frauen am meisten zu profitieren, wenn sie schon vor den Wechseljahren mit dem Sojaverzehr anfangen.

- **Meine Mutter hatte Brustkrebs. Soll ich dann schon vor den Wechseljahren anfangen, pflanzliche Hormone in meine Ernährung aufzunehmen?**

Gerade wenn man weiß, dass eine Erbanlage in der Familie für Brustkrebs vorliegt, kann man vorbeugend einiges dagegen tun. Unter anderem gehört dazu auch eine gesunde, ausgewogene Ernährung, die reich an Phytohormonen ist, wie sie in Soja enthalten sind. Dies ist vermutlich der Grund, warum die Japanerin weltweit die niedrigste Sterblichkeit an Brustkrebs aufweist, in dem die in der Ernährung enthaltenen Soja-Isoflavone den schützenden Estrogen-Rezeptor β aktivieren können.

- **Ich habe selber Brustkrebs, der Estrogen-Rezeptor positiv ist. Darf ich dann trotzdem pflanzliche Hormone nehmen?**

Weil die in Soja enthaltenen pflanzlichen Hormone bevorzugt den Estrogen-Rezeptor β aktivieren und nicht den so genannten Estrogen-Rezeptor α , der bei Brustkrebs zu finden ist, können nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen deshalb auch Frauen, die Brustkrebs haben, Soja verzehren.

- **Mein Mann hat Prostatakrebs. Sein Arzt hat ihm jetzt empfohlen, Soja-Kapseln, also Soja-Isoflavone, zu nehmen. Wieso kann Soja auch bei Männern gut sein?**

Bei Prostatakrebs handelt es sich, ebenso wie bei Brustkrebs, um einen hormonabhängigen Tumor. Auch die Prostata des Mannes hat auf den Zellwänden Rezeptoren (Andockstellen) für Estrogene. So findet sich in der gesunden Prostata vor allem der Estrogen-Rezeptor β . Wenn sich die Vorsteherdrüse, wie sie auch genannt wird, krebsartig verändert, findet sich vor allem der Estrogen-Rezeptor α . Auch in diesem Fall ist es wichtig, den Estrogen-Rezeptor β , dem eine Schutzwirkung zugesprochen wird, durch Soja-Isoflavone zu aktivieren und zu stärken.

Soja: ein „Phytoestrogen“ wird neu definiert.

Soja ist als eine Pflanze mit **estrogenartigen Effekten** bekannt – daher die Bezeichnung als „**Phytoestrogen**“. Die Bezeichnung ist aus heutiger Sicht nicht korrekt: **Richtig wäre ein Phyto-SERM.**

Was verbirgt sich hinter dieser Abkürzung? Die Bezeichnung „SERM“ steht für die Klasse der „**selektiven Estrogen-Rezeptor-Modulatoren**“, mithin also Verbindungen, die am Estrogen-Rezeptor andocken.

Also doch ein „Phytoestrogen“? Prinzipiell ja, allerdings mit der Einschränkung, dass Soja nicht am klassischen Estrogen-Rezeptor „**alpha**“ (**ER- α**) angreift, sondern an dessen natürlichen Gegenspieler, dem **Betarezeptor (ER- β)**. Damit ist Soja kein Phytoestrogen im üblichen Sinne, sondern eher ein selektiv-modulierendes Phytoestrogen, das die **körpereigenen Schutzfunktionen** vor einer Fehlsteuerung hormoneller Effekte aktiviert.

Dieser Wirkmechanismus ist keineswegs lapidar: Er bietet die Erklärung für die in der Praxis dokumentierten Schutzeffekte von Soja bei verschiedenen „Zivilisationserkrankungen“ wie Wechseljahresbeschwerden, Osteoporose oder estrogenabhängigen Krebserkrankungen wie Brust-, Gebärmutter-schleimhaut- oder Prostatakarzinom.

Wechseljahresbeschwerden

Vier von fünf Frauen in westlichen Ländern zeigen beim Übergang in die unfruchtbaren Jahre deutliche körperliche Symptome wie Hitzewallungen, Schweißausbrüche, Reizbarkeit und Stimmungsschwankungen.

In asiatischen Ländern mit hohem Sojakonsum sind solche **Probleme dagegen kaum bekannt**. In Europa beträgt die Häufigkeit des Auftretens von Hitzewallungen 70-80%, in China dagegen nur 18% (McCarty, 2006; Gold et al., 2000).

In epidemiologischen Untersuchungen wurde **ein Zusammenhang mit dem Verzehr von Soja hergestellt** ([Adlercreutz et al., 1992](#); [Lock, 1994](#); [Nagata et al., 1999](#); [Nagata et al., 2001](#)) – ein Zusammenhang, der sich in klinischen Studien unter kontrollierten Bedingungen nachweisen ließ.

Mehr als 19 klinische Studien zum Einfluss von Soja auf Wechseljahresbeschwerden bei über 1700 Frauen wurden bislang publiziert und in einer Übersichtsarbeit (Regressionsanalyse) bewertet ([Messina and Hughes, 2003](#)). Bei näherer Betrachtung von 13 dieser Arbeiten, die die Mindestanforderungen für klinische Studien erfüllen, ergab sich ein **eindeutig positiver Effekt von Soja** bzw. den darin enthaltenen **Isoflavonen** ([Messina and Hughes, 2003](#)).

Generell sind die Ergebnisse von Supplementationsstudien mit Sojazubereitungen bei Menopausebeschwerden weniger stark ausgeprägt als die der Hormonersatztherapie ([Setchell and Cassidy, 1999](#); [Kronenberg and Fugh-Berman, 2002](#)) – allerdings sind auch die Ansatzpunkte unterschiedlich und nicht direkt vergleichbar. **Soja-Isoflavone sind keine Hormone**, und daher kann an sie auch nicht der Anspruch der Effekte von Estrogen gestellt werden.

Dass sie dennoch wirken, hängt vermutlich mit den über **ER-β im Gehirn** (Hypothalamus) vermittelten **Effekten auf die Körpertemperatursteuerung** und dem **Ausgleich der Balance zwischen hormonellen Effekten und protektiven Mechanismen im Organismus zusammen**. Obwohl der Zusammenhang aus Beobachtungen an Bevölkerungsschichten mit hohem Sojakonsum offensichtlich ist, und obwohl dieser Effekt auch klinisch Bestätigung fand, wurde die Wirksamkeit der Soja-Isoflavone wegen verschiedener formaler Fehler im Aufbau der älteren Studien lange Zeit in Frage gestellt.

Tatsächlich erbrachten nicht alle Studien zum Nachweis der Wirksamkeit von Soja-Isoflavonen bei Wechseljahresbeschwerden ein positives Ergebnis.

Retrospektiv lassen sich die Fehlschläge in einigen Studien mit dem heutigen Wissen erklären ([Messina and Hughes, 2003](#); [Kronenberg and Fugh-Berman, 2002](#)): Häufig war die Patientenzahl in den Versuchsgruppen zu gering gewählt, um statistisch eindeutige Unterschiede zwischen Einnahme von Sojaprodukten und Placebo zu erkennen. **Patienten mit Wechseljahresbeschwerden sprechen sehr stark auf die Gabe eines Placebos an**. Um in einem solchen Fall den über die Placebowirkung hinausgehenden Effekt von Soja statistisch zu sichern, benötigt man in Studien ausreichende Patientenzahlen. In vielen Fällen waren die Soja-Isoflavone in den Studien schlicht unterdosiert. In Japan rechnet man mit einer **Tageszufuhr von ca. 50 mg Isoflavonen pro Tag** über die Ernährung. Entsprechend ist von der Einnahme von 20-30 mg kein durchschlagender Effekt zu erwarten. In anderen Studien war die Einnahmedauer **zu kurz** gewählt, um realistischerweise von einem Effekt ausgehen zu können.

Im Idealfall sollte die Studiendauer die Zeit von 3-4 Monaten nicht unterschreiten – was auch Hinweise für die Anwendung in der Praxis gibt. In einigen Studien wurden Frauen mit nur geringen Beschwerden untersucht. Bei solchen Patientinnen beobachtet man erfahrungsgemäß ein besseres Ansprechen auf Placebo als bei Frauen mit einem ausgeprägteren Beschwerdebild. **Je höher die Zahl der Hitzewallungen, desto deutlicher ist der Effekt von Soja ausgeprägt.** Zwar wirkt Soja auch bei Frauen mit wenigen Hitzewallungen, der Effekt ist aber statistisch nur schwer zu sichern.

Um diesen Schwierigkeiten aus dem Weg zu gehen, wurden von der **amerikanischen Lebensmittel- und Arzneimittelbehörde FDA** klare Kriterien zu Studiendauer, Beschwerdebild und Patientinnenzahl definiert, nach denen eine klinische Studie bei Wechseljahresbeschwerden konzipiert werden sollte.

Bei Einhaltung dieser Kriterien sind eindeutig interpretierbare Ergebnisse zu erwarten. Mindestens vier klinische Studien mit Soja-Isoflavonen erfüllen diese Bedingungen weitgehend – und interessanterweise ergab sich in ausnahmslos allen dieser Studien ein Nachweis der Wirksamkeit ([Messina and Hughes, 2003](#)). In einer randomisierten doppelblind angelegten Studie erhielten 104 Frauen mit Wechseljahresbeschwerden (mindestens 7 Anfälle von Hitzewallungen pro Tag) über 12 Wochen entweder 60 g Sojaprotein (entsprechend ca. 76 mg Soja-Isoflavone) oder 60 g Casein. Soja erwies sich gegenüber Placebo als signifikant überlegen: **die Zahl der Hitzewallungen ging unter Soja um 44% zurück, unter Placebo dagegen nur um 31%** ([Albertazzi et al., 1998](#)).

Die Anzahl von Hitzewallungen war auch in einer weiteren 12wöchigen Studie mit der Placebo-kontrollierten Gabe von 50 mg Isoflavonen pro Tag an eine Gruppe von 177 Frauen in den Wechseljahren insbesondere in den ersten 6 Wochen signifikant reduziert: **Auch hier konnten hormonelle Nebenwirkungen auf die Gebärmutterschleimhaut explizit ausgeschlossen werden** ([Upmalis et al., 2000](#)). 80 Frauen mit Wechseljahresbeschwerden erhielten über 4 Monate entweder 100 mg Soja-Isoflavone pro Tag oder Placebo. In dieser Studie zeigte sich eine signifikante Abnahme von Wechseljahresbeschwerden, und parallel dazu eine Senkung der Cholesterinspiegel. Hormonelle Nebenwirkungen auf die Gebärmutterschleimhaut wurden nicht beobachtet ([Han et al., 2002](#)). In der vierten Studie erhielten Frauen mit mindestens 7 Hitzewallungen pro Tag über 4 Monate 70 mg Isoflavone. **Nach 16 Wochen war die Zahl der Hitzewallungen unter Isoflavoneinnahme um 61% gesunken, während unter Placebo nur eine 21%ige Reduktion erhalten wurde** ([Faure et al., 2002](#)).

Auf der Basis der klinischen Studien gilt Soja als sichere und wirksame Alternative insbesondere bei Frauen, bei denen sich die Anwendung von Hormonen aus medizinischen Gründen verbietet.

Aus den verschiedenen Studien lässt sich eine **wirksame Dosis von ca. 100 mg Isoflavonen pro Tag ableiten.** Studien mit prä-menopausalen Frauen, also Frauen mit beginnender hormoneller Umstellung, zeigen, dass bereits Dosen von **45 bis 138 mg Soja-Isoflavonen pro Tag** signifikante Effekte auf den Hormonstatus haben können ([Cassidy and Faughnan, 2000](#)). Diese Dosis von 100 mg Isoflavonen bewegt sich weit innerhalb dessen, was aus der Ernährung als sicher und effektiv bekannt ist. Von dieser Dosis sind keine Nebenwirkungen zu erwarten. Im Gegenteil wäre sogar nach heutigem Wissen die Gabe von Soja-Isoflavonen in dieser Dosis gerechtfertigt, um bei Frauen unter Hormon-Ersatz-Therapie den möglichen Nebenwirkungen der Hormone (erhöhte Inzidenz von Brustkrebs, erhöhte Thromboseneigung) entgegenzuwirken.

Krebsschutz-Mechanismus

Soja schützt vor bestimmten Krebsarten wie Brustkrebs und Gebärmutterschleimhautkrebs (Endometriumkarzinom).

Nachdem erkannt wurde, dass die Gabe von Hormonen bei Frauen in den Wechseljahren (**HRT = Hormonal Replacement Therapy, Hormonersatztherapie**) die Häufigkeit des Auftretens von Brustkrebs steigern kann, wurden auch die sogenannten „Phytoestrogene“ kritisch unter die Lupe genommen.

Paradoxerweise wurde stets festgestellt, dass Soja als das klassische Phytoestrogen schlechthin keinen krebsfördernden, sondern im Gegenteil einen **schützenden Effekt** vor dem Auftreten von hormonabhängigen Krebsformen wie Brustkrebs, Endometriumkarzinom (Gebärmutterschleimhautkrebs) oder Prostatakrebs hat. Das Paradoxon wurde mit der Entdeckung des **zweiten Estrogen-Rezeptors (ER)**, dem ER-Beta (ER-β) und der Aufklärung des Wirkmechanismus der **Soja-Isoflavone** gelöst.

Soja-Isoflavone binden nicht wie das Hormon Estrogen an den **Estrogen-Rezeptor ER-Alpha (ER-α)**. Dieser löst Mechanismen aus, die zur Zellvermehrung (Proliferation) führen, was im Rahmen des weiblichen Fruchtbarkeitszyklus insbesondere an Brust und Gebärmutter von elementarer Bedeutung ist. Fehlgesteuert oder unzureichend kontrolliert ist diese Zellvermehrung jedoch ein wichtiger Faktor, der zur Entstehung von Krebs beitragen kann.

Soja-Isoflavone docken am ER-β an – ein Rezeptor, der im Körper den **natürlichen Gegenpol des ER-α** darstellt, und den Organismus vor einem überschießenden Einfluss der über ER-α vermittelten Effekte schützt. Die Bezeichnung „Phytoestrogen“ ist für Soja daher irreführend – Selektiver Estrogenrezeptor-Modulator (SERM) wäre die bessere Bezeichnung. Die Untersuchungen zum Wirkmechanismus erklären auch höchst einleuchtend, warum in epidemiologischen Untersuchungen an **Frauen aus asiatischen Ländern** mit hohem Sojakonsum regelmäßig ein Zusammenhang zwischen Sojakonsum und einer **deutlich niedrigeren Krebsrate** gefunden wird.

Dieser Zusammenhang ist keineswegs auf genetische Unterschiede zwischen Asiaten und Europäern zurückzuführen. Bei Zuwanderern aus asiatischen Ländern zeigt sich spätestens mit der Anpassung der Ernährungsgewohnheiten an westliche Nahrungsmittel eine Angleichung der Krebshäufigkeit nach oben (**Goldberg 2003**). Signale in Richtung einer Krebsentstehung wurden bislang nur in Modellen an Tieren beobachtet, bei denen das System des ER-β ausgeschaltet war, **die also über keinerlei Schutzmechanismen vor einem überschießenden Effekt von ER-α verfügen**.

In solchen Modellen, welche die Situation am Menschen nicht widerspiegeln, ist von einer gesteigerten Krebsrate auszugehen, weil die SojaIsoflavone hier keinen Schutzeffekt ausüben können. Im Gegenteil: In diesem Modell ([Wuttke et al. 2003](#)) an der Maus kann mit den im Versuch eingesetzten extrem hohen Dosen auch eine Stimulation des ER-α durch Soja-Isoflavone beobachtet werden, die aber in der Praxis bei Verwendung üblicher Dosen nicht vorkommt. Der Grund für diesen **scheinbar paradoxen Effekt der Soja-Isoflavone** ist bereits seit längerem bekannt und hätte in der Planung der Tierexperimente bzw. den daraus gezogenen Schlussfolgerungen berücksichtigt werden müssen.

Soja-Isoflavone aktivieren zwar in physiologischen, natürlichen Dosen selektiv den ER-β, in sehr hohen und über die Nahrung nicht erreichbaren Konzentrationen spricht aber auch der ER-α an, der die hormonellen Effekte des Estrogen vermittelt. Normalerweise würde

aber die lang vorher einsetzende Schutzwirkung des ER- β unter dem Einfluss von Soja-Isoflavonen diesem hormonellen Effekt entgegenwirken. Nicht so in Tiermodellen, bei denen dieser Schutzmechanismus ausgeschaltet wurde, und somit auch nicht auf Soja-Isoflavone reagieren kann.

Erkenntnisse aus so konzipierten Studien sind nicht dazu geeignet, Schlussfolgerungen zur Sicherheit von Sojazubereitungen zu ziehen. Abgesehen von den Mängeln der methodischen Grundlagen basieren viele kritische Interpretationen auf einem veralteten Kenntnisstand hinsichtlich der Verteilung und **Funktion des ER- α und ER- β im Organismus**, und auf einer unvollständigen Darstellung der klinisch beobachteten Fakten.

In der Praxis ist, wie bereits erwähnt, nie eine Steigerung des Krebsrisikos, sondern immer ein **Schutz vor Krebs** beobachtet worden. Einige Studien konnten wegen zu kleiner Patientenzahlen diesen Schutz nicht statistisch eindeutig belegen – fanden aber nie Tendenzen in Richtung eines gesteigerten Risikos. Dies sollte letztlich schwerer wiegen als artefizielle Erkenntnisse aus nach heutiger Sicht fragwürdigen Tiermodellen. Der Frage des Krebsrisikos wurde nicht nur in epidemiologischen Studien, sondern auch gezielt in klinischen Untersuchungen nachgegangen.

Generell ist es bei der Fülle von Untersuchungen nicht erstaunlich, dass es auch solche gibt, die an der Sicherheit von Soja zweifeln. So ergab eine gerne zitierte Langzeitstudie unter Einnahme von 150 mg Soja-Isoflavonen über 5 Jahre durch Frauen nach der Menopause einen Hinweis auf Effekte an der Gebärmutterschleimhaut, die als Zunahme von hyperplastischen Formen beschrieben wurden ([Unfer et al., 2004](#)). Wissenschaftler mit fundierten eigenen Erfahrungen wie **Foth und Nawroth** haben an der Durchführung und Auswertung der Daten aus Italien berechtigte Kritik erhoben, die von den Autoren der Studie nicht ausgeräumt werden konnte.

Bereits zu Beginn der Studie waren 25% der Befunde an der Gebärmutterschleimhaut nicht zu beurteilen – dennoch blieben diese Frauen in der Studie. Es ist daher **bei einem Viertel der Studienteilnehmerinnen nicht auszuschließen**, dass bereits von Anfang an krankhafte Veränderungen der Gebärmutterschleimhaut vorgelegen haben können ([Foth und Nawroth, 2005](#)).

Eine kritische Sichtung der Daten lässt hier nicht die Schlussfolgerung eines Zweifels an der Sicherheit von Soja zu. Im Gegenteil: **Isoflavone scheinen einen Schutzeffekt vor Endometriumhyperplasie (überschießendes Wachstum der Gebärmutterschleimhaut) und Krebs zu haben** ([Mahady, 2005](#); [Goodman et al., 1997](#); [Balk et al., 2002](#)).

Soja und Soja-Isoflavone gehen nicht mit einem Risiko der Krebsentstehung an Brust und Gebärmutter einher, sondern schützen im Gegenteil die Anwender zu einem gewissen Grad vor diesen Krebsformen ([Mahady, 2005](#)).

Rezeptor Alpha und Beta

Das Sexualhormon Estrogen hat im menschlichen Organismus vielfältige Funktionen.

Es steuert insbesondere die Proliferation von Geweben, zum Beispiel in der weiblichen Brust und im Uterus, ist aber ebenso an so elementaren Funktionen beteiligt wie dem Knochenstoffwechsel oder der Stabilisierung der Herz-Kreislauf-Funktionen sowie der geistigen Leistungsfähigkeit.

Estrogen übt zum Beispiel bis zur Menopause einen gewissen Schutz vor Herz-Kreislauf-Erkrankungen aus. Der Effekt des Sexualhormons wird dabei über den **Estrogenrezeptor (ER)** vermittelt. Lange Zeit kannte man nur diesen einen, den „klassischen“ Rezeptor, der heute als **Estrogenrezeptor-alpha (ER- α)** bezeichnet wird. Tatsächlich aber hat dieser Rezeptor einen **Gegenspieler**, den **Betarezeptor (ER- β)** der – vereinfacht ausgedrückt – als natürliche Bremse der Estrogenwirkung fungiert. **ER- β limitiert zumeist die Effekte von ER- α und verhindert damit überschießende hormonelle Reaktionen.** Dabei ist Estrogen selbst zumeist nur dann der natürliche Bindungspartner des ER- β , wenn die Hormonkonzentration so stark ansteigt, dass der Hormoneffekt über das Ziel hinausschießen würde.

Estrogen hat im Organismus einen hormonellen Gegenspieler: das 5 α -Androstan-3 β ,17 β -diol - kurz 3 β -Adiol genannt. **3 β -Adiol ist der natürliche Bindungspartner des ER- β , und stellt in Zeiten hoher Hormonausschüttung die natürliche hormonelle Balance im Wechselspiel der Effekte von ER- α und ER- β sicher.** Die Wirkung von 3 β -Adiol an ER- β erklärt auch, warum der Organismus auch in Lebensphasen stark erhöhter Estrogenspiegel vor überschießenden Reaktionen geschützt ist, zum Beispiel in der Pubertät oder der Schwangerschaft.

3 β -Adiol wird bereits vor Beginn der Pubertät ausgeschüttet, und aktiviert die Schutzmechanismen des Organismus vor dem Anfluten von Estrogenen. Dieses Schutzsystem findet sich an allen Organen, für die auch altersbedingte Degenerationserscheinungen bekannt sind, z.B. Gehirn, Herz-Kreislauf-System oder Knochen, aber auch Lunge, Prostata, Darm und Harntrakt. Entsprechend wird ein Zusammenhang zwischen den typischen Alterserkrankungen und der Balance zwischen Estrogen und 3 β -Adiol diskutiert: **Im Alter steht nicht nur weniger Estrogen zur Verfügung – was sich auf den ER- α auswirkt - sondern auch weniger 3 β -Adiol, was sich noch deutlicher durch einen unzureichenden ER- β -vermittelten Schutzeffekt des Organismus äußert.** Da der ER- α bereits auf geringere hormonelle Konzentrationen anspricht als der ER- β , überwiegen im Alter trotz generell erniedrigter Hormonkonzentrationen noch immer die Effekte von ER- α - die hormonelle Balance ist gestört, was sich in den typischen Alterserkrankungen wie Osteoporose, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, aber auch Krebs äußern kann (**Matthai et al., 2003**).

Die Isoflavone aus Soja können die Funktion des 3 β -Adiols zum Teil übernehmen, und dadurch die hormonelle Dysbalance dadurch zugunsten der Schutzeffekte ausgleichen. An den meisten Geweben sind beide Rezeptoren zu finden, ER- α und ER- β , jedoch in einem unterschiedlichen Konzentrationsverhältnis zueinander. Beide stehen zueinander in einem Verhältnis, das als „**Yin-Yang-Prinzip**“ bezeichnet wird. Je nach Überwiegen des eines oder des anderen Rezeptors entsteht so eine Feinsteuerung hormoneller Wirkungen je nach Organ, wie z.B. Uterus, Brust, Prostata, Knochen, Leber und Galle oder Blutgefäße.

Estrogeneffekte an der Gebärmutter

Die typischen Estrogeneffekte an der Gebärmutter, also insbesondere das Zellwachstum, werden über ER- α vermittelt. Die Gebärmutter verfügt aber auch über ER- β -Rezeptoren, deren Zweck offenbar eine Begrenzung der Effekte von ER- α auf die Zellproliferation (Zellvermehrung) ist, wodurch die Entgleisung der Zellteilung verhindert wird. **Die Soja-Isoflavone aktivieren selektiv den ER- β und leisten damit einen Beitrag zum Schutz vor überschießenden Hormonreaktionen.**

Estrogeneffekte an der Brust

In der Brust fördert ER- α die Epithel-Proliferation, während ER- β diesen Vorgang hemmt. **Im Tiermodell lässt sich dies einfach belegen: Das gezielte Ausschalten von ER- α führt zur Atrophie (Rückbildung) der Brust, während umgekehrt das Ausschalten von ER- β zu einer Hypertrophie (überschießendes Wachstum) führt. Für ein gesundes Gleichgewicht wird also das Wechselspiel beider Rezeptoren benötigt.** Wird vor allem ER- α aktiviert, kann es zur Entgleisung der proliferativen Prozesse kommen, was zur Entstehung eines Brustkrebses beitragen kann. Diese Situation ist aus der Menopause bekannt, wenn zum Ausgleich der ausbleibenden körpereigenen Estrogenbildung allein ergänzende Hormone zugeführt werden, die den ER- α aktivieren. Dass dies für die Gesundheit bedrohliche Ausmaße annehmen kann hängt damit zusammen, dass das körpereigene Schutzhormon 3β -Adiol zur Aktivierung des ER- β in den Wechseljahren deutlich absinkt. Die gleichzeitige Aktivierung von ER- β durch einen natürlichen, selektiven Nährstoff wie den Soja-Isoflavonen sollte in einer solchen Situation zur Wiederherstellung der natürlichen Balance der Hormoneffekte führen. Sie erklärt auch die relative Seltenheit von Brustkrebs in Gesellschaften mit hohem Sojakonsum.

Für Frauen in den Wechseljahren hatte sich in der Vergangenheit die so genannte Hormonersatztherapie (engl. Hormonal replacement therapy, HRT), also der Ersatz der ausfallenden körpereigenen Hormonproduktion durch zugeführte Estrogene, etabliert. Diese zweifellos höchst wirksame Therapie steht im Verdacht, zu einer höheren Brustkrebsrate zu führen. Die Entdeckung des Estrogenrezeptors-beta liefert die Erklärung für diesen Zusammenhang: ER- α spricht auf die Gabe von Hormonen stärker an als ER- β , und führt damit zu einer Stoffwechsellage, die proliferative Entwicklungen begünstigt. Auch Soja kam als „Phyto-Estrogen“ aus prinzipiellen Erwägungen heraus – und aus heutiger Sicht zu Unrecht - in den Pauschalverdacht, durch die hormonelle Wirkung zur Entstehung von Brustkrebs in der Menopause beitragen zu können. Soja-Isoflavone haben jedoch in den üblichen Dosen keinerlei Effekt auf den ER- α , sondern aktivieren selektiv den ER- β . Entsprechend fördert Soja nicht die Entstehung von Brustkrebs, sondern bietet im Gegenteil sogar einen gewissen Schutz vor dessen Entstehung. Dies steht auch im Einklang mit den Beobachtungen aus epidemiologischen Studien in Ländern mit hohem Sojakonsum (Martinez et al., 2006, Trock et al., 2006).

Estrogeneffekte an der Prostata

Auch der männliche Organismus benötigt „weibliche“ Geschlechtshormone. In der Prostata spielt ER- β eine wichtige Rolle als Schutzfunktion vor proliferativen Effekten von Estrogen. Das gezielte Ausschalten von ER- β führt im Tiermodell zu proliferativen Prozessen, während im Gegenteil die Aktivierung von ER- β zur Apoptose, dem Absterben von Krebszellen führt.

Die in Studien gefundenen Schutzeffekte von Soja-Isoflavonen an der Prostata erklären sich zwanglos durch die Aktivierung von ER- β durch die Soja-Isoflavone. Unter diesem Einfluss wurde am Menschen in einigen Fällen eine Reduktion der PSA-Werte als Indikator des unkontrollierten Wachstums der Prostata festgestellt, während es bei Anderen darüber hinaus zu einer Verkleinerung des Tumors kam. **In Gesellschaften mit hohem Sojakonsum wie in Asien ist Prostatakrebs signifikant weniger häufig als in westlichen Ländern (McCarty, 2006).**

Estrogeneffekte an den Knochen

Verschiedene Studien an Patienten mit Osteoporose fanden eindeutig positive Effekte mit Soja-Isoflavonen. Andere Studien konnten diesen Effekt nicht erkennen. Dies

könnte ggf. mit der in diesen Studien gewählten niedrigen Dosis, der zu kurzen Studiendauer oder auch der zu geringen Bioverfügbarkeit der Soja-Isoflavone aus der getesteten Zubereitungsform zusammenhängen. Während für Isoflavone in bestimmten Nahrungsergänzungsmitteln eine ausreichende Bioverfügbarkeit nachgewiesen wurde, hängt die Freisetzung der Isoflavone bei Lebensmitteln von der Verarbeitungsform ab: **fermentiertes Soja wie es in Asien üblicherweise verzehrt wird, setzt die Isoflavone schneller und besser frei als Sojaproteinpulver.**

In der Prämenopause, also in einer Zeit vor den Wechseljahren, in der die körpereigene Hormonbalance noch innerhalb gewisser Grenzen ausgeglichen ist, haben Isoflavone keinen deutlichen Einfluss auf den Knochenhaushalt. Allerdings zeigten epidemiologische Untersuchungen auch hier einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Knochendichte und Sojakonsum (McCarty, 2006).

Estrogeneffekte an Leber und Galle

Die Leber zählt mit ihrem stark regenerativen Gewebe zu den Organen, an denen ER- β nicht vorkommt. Estrogen greift hier ausschließlich an ER- α an und führt zu einer Senkung von LDL-Cholesterin und einem Anstieg von Triglyceriden. Es steigert die Synthese von Angiotensinogen und Sexual-hormon-bindendem Globulin (SHBG), und führt zu einer Aktivierung prothrombotischer Prozesse, z.B. durch Anstieg der Gerinnungsfaktoren VII und IX, der Steigerung von C-reaktivem Protein, und dies alles bei gleichzeitiger Hemmung antithrombotischer Vorgänge. In der Summe bedeutet eine Aktivierung des ER- α ohne gleichzeitige Aktivierung des ER- β an der Leber ein potenziell erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und vor allem von Thrombose – und dies trotz Senkung des LDL-Cholesterins. Eben dieser Mechanismus ist der Grund für den Anstieg des Thromboserisikos unter Hormonersatztherapie oder der Einnahme der „Pille“ zur Empfängnisverhütung: Unter diesen Umständen kann es zu einer überproportionalen Stimulierung des ER- α kommen.

Da an der Leberzelle kein ER- β zur Verfügung steht, können die Isoflavone aus Soja das Thromboserisiko durch zugeführte Estrogene nicht dämpfen. Weil die Isoflavone ihrerseits in physiologischen Konzentrationen aber keinen Einfluss auf ER- α haben, geht ihre Einnahme **nicht mit einem gestiegenen Thromboserisiko einher**. Sie stellen also besonders in den Fällen, in denen Estrogene nicht verabreicht werden können, eine interessante Alternative dar.

ER- α ist an der Leber zudem für eine vermehrte Cholesterin-Ausschüttung in die Galle verantwortlich, was prinzipiell mit einem gestiegenen Risiko für Gallensteine einhergeht. Auch dieses Risiko besteht für Isoflavone als selektive ER- β -Agonisten nicht.

Da Soja-Isoflavone nicht an den Estrogenrezeptoren der Leber angreifen können, ist ein Einfluss auf den Cholesterinspiegel zunächst nicht zu erwarten. Dennoch wurde in Studien ein cholesterinsenkender Effekt beobachtet, der zunächst Rätsel aufgab. Diese Cholesterinsenkung steht aber vermutlich in keinem Zusammenhang mit Estrogen und seinen Rezeptoren, sondern ist vermutlich eine natürliche Folge des Austauschs tierischer Nahrungsbestandteile gegen Sojaprotein. In mindestens einer Studie, in der ein cholesterinsenkender Effekt beobachtet wurde, enthielt die Zubereitung keine Soja-Isoflavone, was die These eines indirekten Austauscheffektes stützt (McCarty, 2006).

Estrogeneffekte auf das Blutgefäßendothel

Das Endothel der Blutgefäße hat die Funktion der Feinsteuerung des Blutflusses. Das Endothel beherbergt die endotheliale Stickoxidsynthetase (eNOS), deren Aufgabe es

ist, durch Bereitstellung von Stickoxid die Blutgefäße weit zu stellen und so für eine bessere Durchblutung zu sorgen. Die eNOS ihrerseits kann induziert und somit stimuliert werden. Einer der stimulierenden Faktoren ist Estrogen.

Das Blutgefäßendothel exprimiert sowohl ER- α als auch ER- β . Beide sprechen auf Estrogen im gleichen Sinne an – im Endothel haben beide Rezeptoren somit eine ähnliche Funktion. Mit dem Mechanismus der Aktivierung von eNOS werden die über die Leber vermittelten ungünstigen Effekte von Estrogen auf den Kreislauf wieder ausgeglichen.

Frauen in den fruchtbaren Jahren haben durch Estrogen insgesamt einen gewissen Schutz vor kardiovaskulären Erkrankungen – was sich aber mit dem Eintritt in die Menopause und dem Absinken der körpereigenen Hormonspiegel ändert.

Mit dem Absinken der Hormonspiegel insgesamt, im Besonderen aber des 3 β -Adiols als körpereigener Stimulator des ER- β ist ER- α relativ überrepräsentiert, was im Falle eines Hormonersatzes zu einer weiteren Zunahme der Dysbalance der hormonellen Effekte führen kann. Umgekehrt kann die Gabe von Isoflavonen einen positiven Beitrag leisten, indem die Aktivität des ER- β gesteigert wird, und so die hormonelle Dysbalance wieder ausgeglichen wird. Die Soja-Isoflavone übernehmen die Rolle des körpereigenen Hormons 3 β -Adiol. Entsprechend wurde in klinischen Studien unter Gabe von Isoflavonen eine Verbesserung des Blutflusses und der eNOS-Funktion im Gefäßendothel beobachtet (McCarty, 2006).

Soja-Isoflavone können aus dem gleichen Grund ergänzend zur Hormonersatztherapie eingesetzt werden, zum Beispiel bei Frauen in der Menopause, bei denen die alleinige Therapie mit Isoflavonen nicht anschlägt. **Von der gleichzeitigen Gabe einer Hormonersatz-Therapie (HET) und Isoflavonen kann eine Verbesserung der Wirksamkeit und Verträglichkeit der HET erwartet werden.**

Soja-Isoflavone weisen durch Aktivierung des Estrogen-Rezeptor- β -Systems in den Knochen einen schützenden Effekt vor Knochenabbau auf.

Dies wurde in **Tierexperimenten** und in ersten klinischen Studien an Patienten bestätigt ([Wu et al., 2006](#); [Zhang et al., 2005](#)): **Isoflavone schützen vor Verlust von Knochenmasse.**

Diese Befunde bestätigen die Beobachtungen aus epidemiologischen Untersuchungen: **In Asien ist das Risiko von Hüftknochenbrüchen deutlich geringer als in westlichen Ländern, trotz vergleichsweise niedriger Calciumaufnahme.** Von der verbesserten Knochenstruktur profitieren insbesondere Frauen in den Wechseljahren, wobei es hier auf die Aufnahme **bioverfügbarer Isoflavone** ankommt ([Ikeda et al., 2006](#)). In einer breit angelegten Untersuchung an 75.000 Frauen im Alter zwischen 40 und 70 Jahren zeigte sich ein ausgeprägter **Schutzeffekt** von Sojakonsum oder Soja-Isoflavon-Einnahme vor Knochenbrüchen. Besonders in der frühen Menopause war unter dem Einfluss von Soja das Risiko von **Knochenbrüchen um 50% reduziert** ([Zhang et al., 2005](#)).

Eine aktuell publizierte placebo-kontrollierte Doppelblindstudie an Frauen nach den Wechseljahren verdeutlichte einen der Gründe für widersprüchliche Ergebnisse aus früheren Studien: **Die knochenprotektive Wirkung wird insbesondere auf das Isoflavon Daidzein zurückgeführt.** Dieses muß aber erst durch die Bakterien im Darm in die wirksame Substanz Equol umgewandelt werden. Da die Fähigkeit zur Equolproduktion nicht bei jedem gleichermaßen vorhanden ist – Vegetarier sind hier im Vorteil – hängt der maximal mögliche Nutzen des Soja-Isoflavon-Verzehrs für die Knochengesundheit davon ab (Wu et al., 2006).

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Soja schützt die Blutgefäße.

Asiaten leiden weniger häufig an Herz-Kreislauf-Erkrankungen als die weißhäutige Bevölkerung.

Eine wesentliche Rolle in der Senkung des kardiovaskulären Risikos spielen die **Isoflavone** ([Crouse, III et al., 1999](#)).

Zur protektiven (schützenden) Wirkung auf Herz und Kreislauf tragen insbesondere **hemmende Effekte auf die Blutgerinnung, auf entzündliche Prozesse** (antioxidative Wirkung) **und metabolische Effekte** auf das Endothel der Blutgefäße bei. In einer placebo-kontrollierten Studie an Frauen nach den Wechseljahren mit Herz-Kreislauf-Beschwerden **erbrachte eine 6wöchige Gabe von Soja-Isoflavonen eine deutliche Verbesserung der Durchblutung**, die auf einen direkten Effekt auf die Funktionen der Kapillaren, also der kleinsten Blutgefäße, in der Steuerung des Blutflusses zurückgeführt wurde ([Wroblewski Lissin et al., 2004](#)).

Der **gefäßerweiternde Effekt von Isoflavonen** ist im Modellversuch an Probanden eindeutig nachweisbar und hängt offensichtlich mit der **Aktivierung des eNOS-Systems** („endotheliale NO-Synthetase, NO = Stickoxid) zusammen – ein Enzymsystem, das in den kleinsten Blutgefäßen für die Freisetzung von Stickoxid verantwortlich ist, das dann seinerseits eine stark gefäßerweiternde Wirkung hat und für die Feinsteuerung von Blutdruck und Durchblutung sorgt ([Chin-Dusting et al., 2004](#)).

Das eNOS-System wird sowohl durch ER- α als auch ER- β aktiviert, was den Effekt der Soja-Isoflavone über die durch ER- β -Stimulation ausgelöste Aktivierung des eNOS-Systems erklärt. In der Postmenopause kommt es durch den Abfall an Estrogenen zu einer stark eingeschränkten Aktivierung des ER- α , was u.a. die deutliche Zunahme an Herz-Kreislauf-Erkrankungen in dieser Altersklasse vorantreibt.

Krebs

Soja bei Brustkrebs

Dass hormonelle Faktoren einen entscheidenden Einfluss auf die Entstehung von Brustkrebs haben können, zeigt sich in Migrantenstudien.

Das Hormon **Estrogen** spielt hier eine wesentliche Rolle, u.a. durch Förderung der Zellproliferation, also der Zellvermehrung. In Gegenden mit niedrigem Risiko haben die Frauen einen niedrigeren Hormonspiegel als in Gegenden mit höherem Risiko.

Die Zufuhr von Phytoestrogenen (Soja-Isoflavone) im Dosisbereich von 110-160 mg/Tag senkt die Serum-Estrogenspiegel und hat einen günstigen Einfluss auf den Estrogen-Stoffwechsel (**Goldberg, 2003**). In Unkenntnis des Wirkmechanismus über eine selektive Bindung der Isoflavone an **ER- β** wurden nach Bekanntwerden einer gesteigerten Brustkrebsrate in Frauen unter Hormonbehandlung auch die Soja-Isoflavone als „Phyto-Estrogene“ verdächtigt, möglicherweise die gleiche Reaktion auslösen zu können.

Der hormonelle Effekt und die Nebenwirkung des gesteigerten Brustkrebsrisikos werden jedoch über den klassischen Estrogenrezeptor-alpha (ER- α) vermittelt, und nicht über ER- β . Mittlerweile weiß man: **Soja-Isoflavone in den üblichen Dosen sind nicht nur frei von einer über den ER- α vermittelten, proliferationsfördernden Wirkung an der**

Brust, sondern schützen sogar vor dem Auftreten dieser Krebsform (Trock et al., 2006).

Soja bei Endometriumkarzinom (Gebärmutterschleimhautkrebs)

Estrogen steht im Verdacht, für das Auftreten von Gebärmutterschleimhautkrebs (Endometriumkarzinome) verantwortlich zu sein.

Dieser Effekt erklärt sich durch die starke Anregung der Zellteilung durch Estrogen, vermittelt über den ER- α . **In asiatischen Ländern mit hohem Sojakonsum ist das Risiko von Frauen, ein Endometriumkarzinom zu entwickeln, nur ein Zehntel dessen von Frauen in westlichen Ländern** ([Burke et al., 1996](#); [Wynder et al., 1991](#)).

In der Tat konnten in Untersuchungen an Frauen vor der Menopause unter Einnahme von Sojamilch anti-estrogene Effekte nachgewiesen werden ([Nagata et al., 1998](#)), die auf einen Schutz vor Estrogen-induzierten Krebsformen wie Endometriumkarzinom oder Brustkrebs hindeuten ([Mahady, 2005](#)).

Mit der Einnahme von Sojaprodukten bzw. Soja- Isoflavonen ging explizit eine Reduktion des Risikos von Endometriumkarzinom einher ([Goodman et al., 1997](#)), beziehungsweise konnte kein Hinweis auf schädliche Einflüsse von Sojazubereitungen auf die Gebärmutter gefunden werden ([Balk et al., 2002](#)), bei gleichzeitigem Rückgang von Wechseljahresbeschwerden ([Crisafulli et al., 2004](#); [Sammartino et al., 2003](#)).

Auch bei Anwendung an Frauen nach der Menopause mit einer Vorgeschichte von Brustkrebs bestätigte sich die sichere Anwendung von Soja-Isoflavonen. Bei diesen Frauen verbietet sich die Anwendung einer Hormonersatztherapie wegen des damit verbundenen erhöhten Krebsrisikos ([Nikander et al., 2005](#)). Soja und Soja-Isoflavone haben keinen negativen Einfluss auf die Gebärmutterschleimhaut, wie mittlerweile vielfach nachgewiesen ([Mahady, 2005](#)).

Soja bei Prostatakrebs

Nicht nur Frauen, auch Männer profitieren von der Zufuhr von Soja-Isoflavonen.

Nicht nur Frauen, auch Männer profitieren von der Zufuhr von Soja-Isoflavonen. Erhöhter Konsum von Sojaprodukten korreliert mit einem geringeren Auftreten von Prostatakrebs, was insbesondere im Vergleich asiatischer und europäischer Länder und in der Untersuchung von Sojawirkstoffen in Blut und Urin auffällt ([Goldberg, 2003](#); [Severson et al., 1989](#); [Adlercreutz et al., 1991](#); [Adlercreutz et al., 1993](#); [McCarty, 2006](#)). In der sogenannten Adventisten-Studie, einer prospektiven Untersuchung an 12395 Mitgliedern der Religionsgemeinschaft der 7. Tags-Adventisten, wurde eine deutliche Reduktion des Prostatakrebsrisikos durch hohen Sojakonsum belegt (Jacobsen et al., 1998).

Isoflavone aus Soja sind nach Zufuhr über die Ernährung nicht nur im Blut, sondern auch in der Prostataflüssigkeit nachweisbar. Wie in einer aktuell veröffentlichten Studie mit Zellkulturen von Prostatakrebszellen belegt wurde, können bei ausreichend hoher Zufuhr die in der Prostata gefundenen Konzentrationen an Soja-Isoflavonen ausreichen, um das Krebswachstum zu hemmen ([Hedlund et al., 2006](#)). Die Prostata hat dabei die Fähigkeit, die Isoflavone Genistein und Daidzein sowie dessen aktiven Metaboliten Equol gezielt in diesem Organ anzureichern, und so die effektiv verfügbaren Konzentrationen zu erhöhen ([Ranniko et al., 2006](#)).

Eine für die Krebstherapie interessante Eigenschaft von Sojaisoflavonen, insbesondere von **Genistein**, ist die Verbesserung der Wirksamkeit und vor allem der Verträglichkeit klassischer Chemotherapeutika und der Strahlentherapie. Die komplexen Wirkmechanismen auf der Ebene der Signalübertragung in der Zelle wurden erst kürzlich aufgeklärt ([Li et al., 2006](#); [Davis et al., 2006](#); [Handayani et al., 2006](#)). Vorteilhaft ist dabei, dass auch Genistein selbst nachgewiesene Hemmeffekte auf das Wachstum der Krebszellen hat ([Li et al., 2004](#)). **Genistein verbessert auch die Effizienz der Strahlentherapie gegen Prostatakrebs – auch hier wurde erst kürzlich ein Wirkmechanismus auf Zellebene vorgestellt** ([Raffoul et al., 2006](#)).

In der Praxis äußern sich diese „im Reagenzglas“ beobachteten Effekte in einem deutlich hemmenden Einfluss der Soja-Isoflavone auf die Entwicklung des Prostata-Tumormarkers PSA – wie unlängst in modernen Doppelblindstudien durch systematische Gabe von Soja an Patienten mit Prostatakrebs eindeutig festgestellt ([Schröder et al. 2005](#); [Dalais et al., 2004](#)). **Soja wirkt somit dem Fortschreiten von Prostatakrebs entgegen, kann aber auch zur Verkleinerung des Tumors durch Auslösung des programmierten Zelltods in den Tumorzellen beitragen. So kann eine einfache diätetische Maßnahme den Therapieerfolg verbessern.**

Die Vielfalt der komplexen Angriffsmechanismen der Isoflavone in der Signalübertragung wachstumsfördernder oder –hemmender Reize erscheint auf den ersten Blick verwirrend – sie erklärt sich aber zu einem großen Teil aus einem gemeinsamen Ausgangspunkt: **der Vermittlung zellulärer Signale über den Estrogenrezeptor, genauer gesagt über den Estrogen-Rezeptor-beta (ER-β).**

Estrogene, also weibliche Sexualhormone in der Prostata? Kein Widerspruch: Auch der männliche Organismus benötigt „weibliche“ Geschlechtshormone. In der Prostata spielt ER-β eine wichtige Rolle als Schutzfunktion vor proliferativen (wachstumsfördernden) Effekten von Estrogen. Das gezielte Ausschalten von ER-β führt im Tiermodell zu proliferativen Prozessen, während im Gegenteil die Aktivierung von ER-β zur Apoptose, dem Absterben von Krebszellen führt ([Weihua et al., 2001](#)). Entsprechend beobachtet man bei Patienten mit Prostatakrebs häufig einen Verlust der ER-β-Aktivität ([Horvath et al., 2001](#)). Estrogen selbst greift vorwiegend am alpha-Rezeptor (ER-α) an. Der natürliche Gegenspieler dieses Sexualhormons ist das 3β-Adiol, das den ER-β aktiviert ([Weihua et al., 2001](#)). Diese Aktivierung des ER-β reguliert das Wachstum der Prostatazellen im Sinne einer Verhinderung einer ungebremsten Entwicklung. 3β-Adiol wirkt der Entstehung von Prostatakrebs direkt entgegen ([Weihua et al., 2002](#)). Über diesen selben Mechanismus können die Soja-Isoflavone – eine ausreichende Zufuhr vorausgesetzt – die Funktion des 3β-Adiol durch direkte Aktivierung der Schutzfunktionen des ER-β übernehmen.

Die positiven Effekte von Soja-Isoflavonen im Umfeld des Prostatakarzinoms lassen sich daher auf einen einfachen Nenner bringen:

- Soja-Isoflavone aktivieren die schützenden Komponenten des Sexualhormonsystems und steuern einem ungebremsten Zellwachstum entgegen
- Soja-Isoflavone können die Schutzfunktion des körpereigenen Hormons 3-β-Adiol am Hormonrezeptor ER-β übernehmen
- Dieser Effekt ist bereits bei ausreichender Zufuhr von Soja-Isoflavonen über die Nahrung bzw. bei Nahrungsergänzung in relevantem Umfang zu beobachten.

Eine einfache diätetische Maßnahme wie die ausreichende Versorgung mit Soja-Isoflavonen kann somit **nicht nur wesentlich zur Gesunderhaltung** beitragen. Zu erwarten ist auch eine **deutliche Verbesserung der Wirksamkeit und Verträglichkeit**

bestehender Therapieformen (Chemotherapie, Strahlentherapie) bei gezielter Nutzung der Effekte von Soja-Isoflavonen am ER- β -System.

Geistige Leistungsfähigkeit

Mentale Fitness und Bedeutung des Estrogen-Rezeptors-Beta - Experimentelle Nachweise.

Generell wurde bisher festgestellt, dass Tiere unter lebenslanger Fütterung mit Soja geistig flexibler sind als solche, die nie Soja im Futter erhielten. Durch Weglassen von Soja verändern sich auch bei den zuvor supplementierten Tieren die kognitiven Fähigkeiten zum Schlechteren ([Lund et al. 2001](#)).

Bei den Versuchen von [Lund et al. \(2001\)](#) schienen die Ergebnisse auf die weiblichen Tiere beschränkt zu sein. Dem widersprechen aktuelle Befunde einer anderen Forschergruppe, die unter täglicher Gabe von Soja-Isoflavonen über 16 Wochen auch bei männlichen Tieren eine Verbesserung des optischen Gedächtnis gefunden hatten ([Lee et al. 2004](#)).

Insgesamt ist die Datenlage aus experimentellen Untersuchungen zu den protektiven, also schützenden Effekten von Soja auf die Hirnfunktion schlüssig und überzeugend. **Soja-Isoflavone schützen z.B. bei Schlaganfällen vor ausgedehnten Schädigungen des Gewebes**, ein Effekt, der neben dem Wirkmechanismus über eine Aktivierung des Estrogen-Rezeptors-Beta (ER- β) auch auf die Hemmung des Enzyms Tyrosinkinase durch das Soja-Isoflavon Genistein zurückgeführt wird. Soja-Isoflavone haben – experimentell bestätigt – dosisabhängig antioxidative und neuroprotektive Effekte, sie **verbessern den Blutfluss** und haben einen **regulierenden Einfluss auf verschiedene Neurotransmittersysteme** ([Lee et al. 2005](#)). Neurotransmitter sind Botenstoffe im Gehirn und Nervensystem.

Zusammenhang mit ER- β

Die für Soja-Isoflavone nachgewiesenen Effekte stehen im Zusammenhang mit dem hormonellen Schutzsystem, das über das die **Estrogen-Rezeptor ER- α und ER- β** gesteuert wird. Diese Rezeptoren sind in verschiedenen Hirnzentren nachgewiesen, und spielen offenbar bei der Steuerung der kognitiven Funktionen eine wichtige Rolle. So ist zum Beispiel ER- β besonders reich im Hippocampus vertreten, und somit in einer Hirnregion, die mit dem verbalen Gedächtnis in Zusammenhang gebracht wird ([Duffy et al. 2003](#); [Kritz-Silverstein et al. 2003](#)). Zudem wird der ER- β vor allem in den Gehirnarealen exprimiert, denen eine Bedeutung für kognitive Prozesse und vor allem Stimmung zugewiesen wird.

Während man früher davon ausging, dass das ER- α -System nervenschützende Effekte auslöst ([Nilsen et al. 2000](#)), existiert eine Fülle von neuen, aktuellen Daten, die im Gegenteil darauf hinweisen, dass dem ER- β eine **tragende Rolle im Schutz der Nervenzellen vor degenerativen Veränderungen** zukommt ([Carswell et al. 2004](#); [Sampei et al. 2000](#)), und dass dieses Schutzsystem durch das Soja-Isoflavon Genistein aktiviert werden kann ([Linford and Dorsa 2002](#)).

Bei Versuchstieren, bei denen ER- α ausgeschaltet wurde, verbessert Estrogen dennoch die kognitiven Funktionen, während dies bei Tieren ohne ER- β nicht funktioniert ([Fugger et al. 1998](#); [Fugger et al. 2000](#); [Rissman et al. 2002](#)). Dies belegt für die Effekte von Estrogen und Soja-Isoflavone auf die geistigen Fähigkeiten eindeutig den Weg über eine Aktivierung von ER- β .

Klinische Studien und Beobachtungen

Die Beobachtungen über die Verbesserung der mentalen Fähigkeiten des Menschen unter dem Einfluss von Soja sind scheinbar widersprüchlich. Tatsächlich jedoch lassen sich bei den Studien mit negativem Ausgang Gründe für die Beobachtungen ableiten, wie deutliche Schwächen in der Durchführung und Auswertung.

So wurde in einer der ersten epidemiologischen Untersuchungen zum Thema Soja und geistige Leistungsfähigkeit die Behauptung aufgestellt, Soja wirke sich bei Männern nicht positiv, sondern im Gegenteil höchst negativ auf die Gedächtnisfunktion aus: Ein hoher Konsum von Tofu gehe mit einer geringeren Hirnmasse und einem schlechteren Gedächtnis einher ([White et al. 2000](#)). Bei näherem Hinsehen wird jedoch deutlich, dass bereits der Aufbau der Studie diese Aussage nicht zulässt. So stammten zum Beispiel die Angaben zum Tofu-Konsum der Ehefrauen nicht von diesen, sondern von ihren Männern, und die Angaben wurden aus einer 20 Jahre zurückliegenden Befragung entnommen, die ihrerseits wiederum das Ernährungsverhalten der vergangenen Jahre bewertete. Somit sind bereits eindeutige Aussagen zum Sojakonsum nicht möglich.

Im Gegensatz zu [White et al. \(2000\)](#) fanden **andere Autoren in kontrollierten Studien verbesserte kognitive Fähigkeiten bei Frauen und Männern gleichermaßen**. In einer Fallkontrollstudie erhielten 27 Studenten über 10 Wochen 100 mg Isoflavone.

Verbesserungen wurden sowohl für das Kurz- und Langzeitgedächtnis als auch für die mentale Flexibilität gefunden ([File et al. 2001](#)). Erstaunlich an dieser Studie war, dass die Versuchsteilnehmer jung und mental gesund waren, und somit eine Verbesserung eigentlich gar nicht zu erwarten gewesen wäre. Das gleiche Phänomen fand sich aber auch in der „**SOPHIA**“-Studie an gesunden Frauen nach der Menopause. Diese Frauen nahmen über 6 Monate jeweils 110 mg Isoflavone ein. Im Vergleich zu Kontrollpersonen ohne Sojaaufnahme verbesserte sich mit den Isoflavonen das verbale Gedächtnis ([Kritz-Silverstein et al. 2003](#)).

Eine andere Arbeitsgruppe fand unter Einnahme von Soja-Isoflavonen eine Verbesserung des optischen Gedächtnisses und der Fähigkeit zur Vorausplanung ([Duffy et al. 2003](#)).

Diesen Studien steht eine neue, placebokontrollierte Doppelblindstudie an 202 gesunden Frauen nach der Menopause entgegen. Diese Frauen erhielten über ein Jahr entweder 99 mg Soja-Isoflavone oder Milchprotein. In dieser Studie wurde kein Unterschied zwischen den Gruppen hinsichtlich der geistigen Leistungsfähigkeit gefunden ([Kreijkamp-Kaspers et al. 2005](#)). Nach Ansicht der Autoren könnte angesichts des Alters der Patientinnen (65 Jahre und älter) die Behandlungsdauer zu kurz gewesen sein, um einen regenerativen Effekt mit statistischer Signifikanz zu erzielen.

Die neueste Studie zu diesem Thema stammt aus dem Jahr 2006 und wurde nach modernsten Standards als Placebo-kontrollierte Doppelblindstudie im Cross-over-Design durchgeführt, d.h. jeder Studienteilnehmer erhält in aufeinander folgenden Phasen sowohl Soja als auch Placebo, wobei die Reihenfolge der Verabreichung nach dem Zufallsprinzip festgelegt wird. Weder der Studienteilnehmer noch der Prüfarzt wissen, was jeweils eingenommen wurde. In dieser Studie zeigte sich an **78 postmenopausalen Frauen** eine **Verbesserung der Stimmung** und der geistigen Leistungsfähigkeit mit der Einnahme von 60 mg Isoflavonen pro Tag ([Casini et al. 2006](#)).

Fazit zum Einfluss von Soja-Isoflavonen auf die geistige Leistungsfähigkeit

Die Effekte von Soja-Isoflavonen auf die geistige Leistungsfähigkeit sind nachvollziehbar belegt. **Der Effekt kommt – wie bei vielen anderen Wirkungen der Soja-Isoflavone, vorrangig über die Aktivierung des ER- β -Schutzsystems zustande.**

Sonstige Schutzwirkungen

Entzündliche Erkrankungen

Entzündungsreaktionen sind eine notwendige Schutzreaktion des menschlichen Organismus. Sie dienen der Aktivierung der verschiedenen Komponenten des Immunsystems und gestatten eine angemessene Reaktion auf Verletzungen, Fremdkörper und Krankheitserreger. Fehlsteuerungen dieses Prozesses führen zu den typischen entzündlichen Erkrankungen wie **Rheuma** und **Allergien**, sie sind aber auch an der Entstehung der **Herz-Kreislauf-Erkrankung, Osteoporose** und anderen **typischerweise in der zweiten Lebenshälfte auftretenden** Krankheitsbildern beteiligt.

Diese Krankheitsbilder haben alle gemeinsame Faktoren: die Bildung von Botenstoffen (so genannten Mediatoren), deren Funktion es ist, die Entzündungsreaktion zu fördern. Typische Botenstoffe der Entzündung auf der Ebene des Zellstoffwechsels sind bestimmte Prostaglandine, Leukotriene, Interleukine und Kernfaktoren oder das C-reaktive Protein (CRP), deren Funktionen im Zellstoffwechsel auf komplexe Weise ineinander greifen.

Gegen Entzündungen gerichtete Arzneistoffe greifen in die Mechanismen der Bildung dieser Mediatoren ein und bremsen so die Entzündungsreaktion. **Auch für Soja-Isoflavone sind Effekte auf verschiedene dieser Entzündungsfaktoren nachgewiesen:**

- Bei Absinken der Hormonspiegel in den Wechseljahren steigt die Bildung von Interleukin-6 (IL-6) an. Hohe Spiegel von IL-6 stehen im Zusammenhang mit der Bildung von Tumoren, Osteoporose, Arthritis, neurodegenerativen Erkrankungen und allgemeiner Altersschwäche. **Soja-Isoflavone unterdrücken die Bildung von IL-6** ([Dijsselbloem et al., 2004](#); [Vanden Berghe et al., 2006](#)) – ein Effekt, der sich auch im Tiermodell an künstlich erzeugten Entzündungen belegen lässt ([Paradkar et al., 2004](#)).
- Ein weiterer Botenstoff von Entzündung, Osteoporose und Krebsentstehung ist der Tumor-Nekrosefaktor- α (TNF- α). Die als typische Alterserscheinung bekannten rheumatischen Beschwerden gehen mit sinkenden Estrogenspiegeln, und gleichzeitig erhöhter Produktion von entzündungsfördernden Botenstoffen wie TNF- α einher. Dass zwischen **beiden Phänomenen ein Zusammenhang besteht**, lässt sich sehr eindrucksvoll an Frauen nach den Wechseljahren aufzeigen. An einer solchen Gruppe von Frauen wurde gezeigt, dass die Zufuhr von Isoflavonen aus Soja die Bildung von TNF- α hemmt. Bei Absetzen der Isoflavone stieg TNF- α wieder an ([Huang et al., 2005](#)).
- Ebenfalls an Frauen nach den Wechseljahren nachgewiesen ist die **Hemmung der Bildung des Parameters CRP** (C-Reaktives Protein) unter der Gabe von SojaIsoflavonen. CRP ist ein typischer, im Blut nachweisbarer Marker für entzündliche Erkrankungen ([Vafeiadou et al., 2006](#)).

Soja-Isoflavone sind bekanntermaßen Aktivatoren des Estrogen-beta-Rezeptors (ER- β), eines körpereigenen Schutzsystems mit vielfältigen Aufgaben im Organismus. Estrogene tragen bis zu den Wechseljahren wesentlich zur Kontrolle entzündlicher Prozesse bei (Zänker, 2006), wobei diese Mechanismen offenbar vor allem über den ER- β vermittelt sind, der auch auf Soja-Isoflavone anspricht. **Die Aktivierung der ER- β -vermittelten Schutzsysteme des Organismus ist aber nur eine Facette der Sojawirkung bei entzündlichen Reaktionen.** Die Isoflavone verfügen offenbar auch über einen direkten Effekt auf die Bildung der oben genannten Entzündungsmediatoren. Dies bedeutet, dass Soja-Isoflavone auch dann einen Effekt haben können, wenn Alters- oder

Krankheitsbedingt nur wenig oder gar kein ER- β zur Verfügung steht. Eine solche Situation findet man unter anderem bei bestimmten Brustkrebsformen. **Eine Isoflavonreiche Ernährung kann daher völlig unabhängig vom Vorliegen des ER- β einen wertvollen Beitrag zur Gesunderhaltung leisten** ([Vanden Berghe et al., 2006](#)).

Pflanzliche Hormone in Soja

„Kognitive Leistungsfähigkeit und Stimmung nach den Wechseljahren wieder besser: Pflanzliche Hormone in Soja machen es möglich!“

Wer die Höhen und Tiefen der Wechseljahre selber erlebt hat, weiß, dass es nicht nur die Schweißausbrüche und Hitzewallungen sind, die den Übergang in die unfruchtbaren Jahre der Frau begleiten.

Besonders erschreckend ist die rapide Zunahme der Konzentrationsstörungen und traurigen Stimmungslage. Frauen suchen deshalb nach Hilfe mit natürlichen Mitteln. Dass pflanzliche Hormone in Soja helfen können, konnte jetzt in einer wissenschaftlichen Studie erneut belegt werden. Insgesamt nahmen 78 Frauen entweder täglich 60 mg Soja-Isoflavone ein oder ein identisches Scheinpräparat. Weder die Frauen noch der behandelnde Arzt wussten, was sie tatsächlich einnahmen. Nach 6 Monaten wurde für einen Monat alles gestoppt und die Behandlung danach auf das Alternativprodukt – entweder Soja-Isoflavone oder Scheinpräparat – für weitere sechs Monate gewechselt.

Die Auswertung zeigte eine **eindeutige, statistisch signifikante Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit und der Stimmung in den Phasen, wenn die Frauen die Soja-Isoflavone genommen hatten.**

Psychological assessment of the effects of treatment with phytoestrogens on postmenopausal women: a randomized, double-blind, crossover, placebo-controlled study.

Fertil Steril. 2006 Apr;85(4):972-8.

PMID: 16580383 [PubMed - indexed for MEDLINE]