

DR. RER. NAT. JOHANNES F. COY

# Das **Anti-Krebs** Kochbuch



**G|U**

## SO FUNKTIONIERT UNSER ZELLSTOFFWECHSEL

Nachdem Sie nun erfahren haben, welche Nährstoffe für Ihr Wohlbefinden und die Erhaltung Ihrer Gesundheit unabdinglich sind, werfen wir jetzt einen Blick auf die Art und Weise, wie die zugeführte Energie in den Zellen freigesetzt wird. Auch sie spielt eine wesentliche Rolle für unsere Gesundheit.

## WIE DURCH VERBRENNUNG ENERGIE ENTSTEHT

Der größte Teil der Energie im menschlichen Körper wird durch Verbrennung in den Kraftwerken der Zellen (Mitochondrien) freigesetzt. Dabei werden die Nahrungsbestandteile unter Beteiligung von Sauerstoff ab- und umgebaut. Der Nachteil dieser hocheffizienten Weise der Energiefreisetzung ist, dass gefährliche Nebenprodukte gebildet werden (Radikale), die die Zelle schädigen können.

**Ganz wichtig:** Bei der Verbrennung spielt es keine Rolle, ob die Energie in Form von Kohlenhydraten (Zucker oder Stärke), Fetten und Eiweiß zur Verfügung gestellt wird! Entscheidend ist nur, dass Sauerstoff für eine Verbrennung vorhanden ist. Dann werden die Nahrungsbestandteile mit maximaler Ausbeute in Energie umgewandelt.

## WIE DURCH VERGÄRUNG ENERGIE ENTSTEHT

Eine andere Möglichkeit, um im Körper Energie freizusetzen, ist die Vergärung. Sie benötigt im Gegensatz zur Verbrennung keinen Sauerstoff. Vergärung findet z.B. bei einer zu starken Beanspruchung von Muskeln, bei der Sie gehörig aus der Puste kommen, statt. Die Folge ist dann ein unangenehmer Muskelkater.

Allerdings hat die Vergärung einen unschlagbaren Vorteil: Bei dieser Art der Energiefreisetzung werden keine gefährlichen Radikale gebildet. Am Vergärungsprozess ist im Gegensatz zur Verbrennung, bei der ja auch Fett und Eiweiß ins Spiel kommen können, immer nur Glukose beteiligt. Aus diesem Zucker wird als Endprodukt die sehr energiereiche Milchsäure gebildet. Sie wird über die Blutbahn in die Leber transportiert, dort zu Glukose umgebaut und so wieder ins Blut abgegeben.

Der Nachteil dieses Prozesses ist allerdings, dass Zellen, die vergären, sehr viel Glukose brauchen und damit den größten Teil der Energie aus Glukose nicht nutzen.

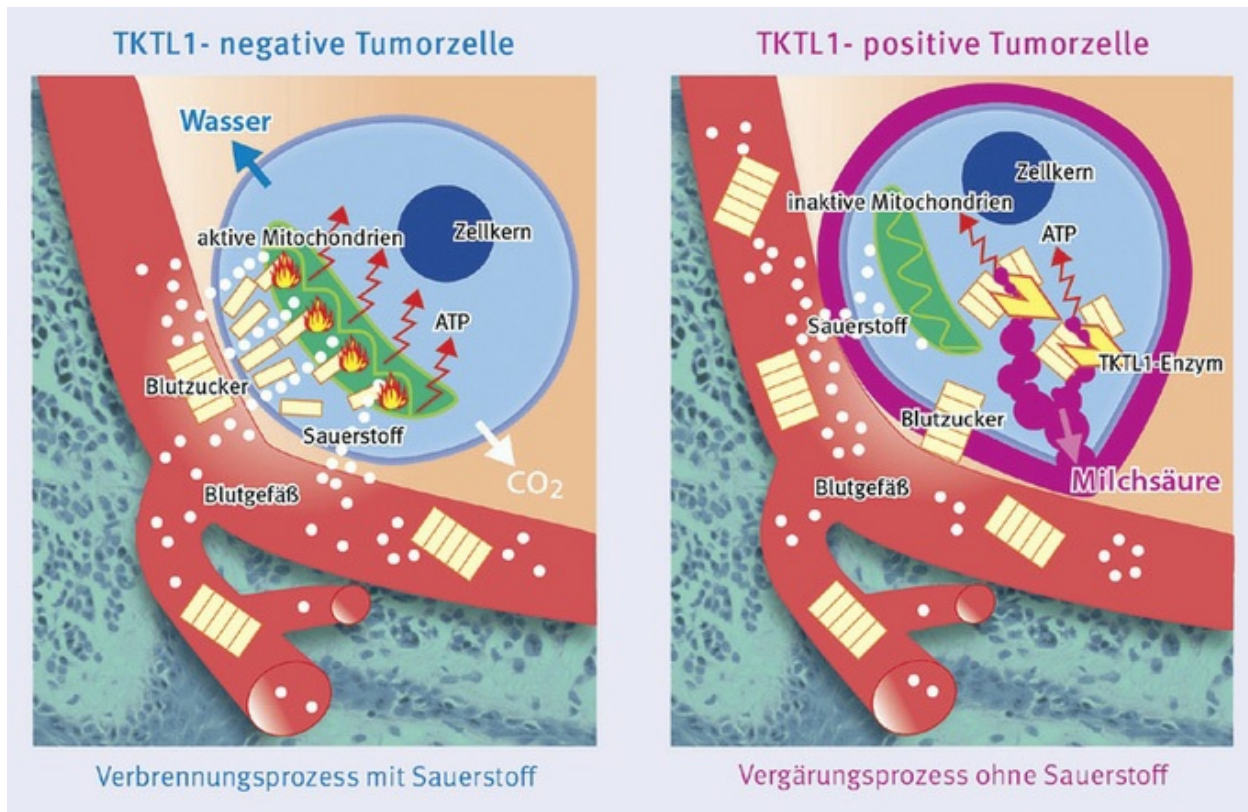
Genau wie die Energie, die bei der Verbrennung freigesetzt wird, wird die bei der Vergärung entstandene Energie auch kurzzeitig in Form von Adenosin-Tri-Phosphat (ATP) gespeichert. Mit seiner Hilfe ist jede Art von Muskelarbeit, aber auch die Neubildung von Zellstrukturen möglich. Bisher war die Wissenschaft davon überzeugt, dass die Vergärung nur ein »Notprogramm« der Zellen

darstellt. Sie erlaubt es dem Körper, auch bei Sauerstoffmangel Energie zu gewinnen - wie es z.B. unter extrem hohen körperlichen Belastungen der Fall ist, wenn man aus der Puste gerät und nicht ausreichend Sauerstoff in die Muskeln transportiert wird. Wie auch die Verbrennung dient dieses Energiegewinnungsprogramm seit jeher einem einzigen Zweck: dem Überleben der menschlichen Art. Insbesondere in Notsituationen auf der Jagd oder im Kampf, denen unsere Vorfahren auf der Nahrungssuche oder auch bei der Verteidigung des Reviers oder der Sippe häufiger ausgesetzt waren, blieb oft nicht genügend Luft zum Atmen. Dies konnte der Körper dann insofern ausgleichen, indem er die zum Überleben notwendige Energie nicht mehr aus der Verbrennung, sondern aus Vergärung gewann. Die Muskeln konnten so weiter Höchstleistung erbringen.

### Wenn Krebszellen vergären, wird's gefährlich

In jedem Zellkern Ihres Körpers befinden sich Gene in Form einer Kette. Man nennt sie auch DNA. Diese Kette ist der Bauplan Ihres Lebens. Jedes Körpermerkmal, die Haar- und Augenfarbe, die Körpergröße oder Beschaffenheit der Haut wird durch diese Information bestimmt. Diese Gene können Sie durch einen ausgewogenen Lebensstil schützen.

Spontane Veränderungen der Botschaften auf den Genen nennt man Mutationen. Diese werden in gewissem Maß durch Umwelteinflüsse verursacht. Die Entstehung von Tumorzellen ist Folge einer Mutation, die die Wachstumseigenschaften der Zellen verändert. Zunächst entstehen Tumorzellen, die sich teilen. Infolgedessen entsteht ein Tumor, der zunächst gutartig ist. Erlangt er jedoch die Fähigkeit, das umliegende gesunde Gewebe aufzulösen und dort hineinzuwachsen, so bezeichnet man dies als invasiv oder bösartig. Der entscheidende Schritt beim Übergang von gutartig zu bösartig ist das Abschalten der Verbrennung und das Anschalten der Vergärung, die in Krebszellen auch bei der Anwesenheit von Sauerstoff möglich ist. Verantwortlich dafür ist ein bestimmtes Gen: TKTL 1, entdeckt durch Dr. rer. nat. Johannes Coy.



**Unterschied der Energiegewinnung in einer Tumorzelle und einer Krebszelle** In gutartigen (TKTL1-negativen) Tumorzellen wird Zucker aus der Nahrung verbrannt. In TKTL1-positiven Tumorzellen (= Krebszellen) ist die Verbrennung abgeschaltet und die Vergärung über das TKTL1-Enzym angeschaltet. Dadurch stellt die Krebszelle aus Zucker Milchsäure her, die Angriffe des Immunsystems abwehrt und das umgebende Gewebe auflöst. So beginnen Krebszellen zu streuen. Mit dem Anschalten der Vergärung werden die Krebszellen zudem resistent gegenüber Strahlen- und Chemotherapien.

## DIE ROLLE DES TKTL1-GENS BEI DER KREBSENTSTEHUNG

TKTL1 ist die Abkürzung für Transketolase-like-1. Es handelt sich dabei um ein Transketolase-ähnliches Gen bzw. Protein (Eiweiß). Transketolasen kommen in allen Lebewesen vor: Sie ermöglichen den Umbau von Zuckern (Glukose, Fruktose usw.).

Die bei der Vergärung gebildete Milchsäure versetzt einen Tumor in die Lage, das umgebende gesunde Gewebe zu zerstören und sich ungehindert auszubreiten. So wird aus einem lokal und verdrängend wachsenden Tumor ein invasiv und zerstörerisch wachsender Tumor. Die einmal entstandenen Krebszellen sind rasch in der Lage, sich über die Lymph- und Blutgefäße im ganzen Körper auszubreiten und Metastasen zu bilden. Gleichzeitig bauen die Krebszellen durch die Milchsäureproduktion einen Säureschutzmantel auf, der sie vor dem Angriff der Killerzellen des Immunsystems schützt.

### Zuckerstopp zähmt Krebszellen

Das wichtigste Instrument, mit dem Sie diesem Prozess gegensteuern können, ist

Ihre Ernährung: Indem Sie die Zuckermenge beim Essen und Trinken begrenzen, lässt sich der Stoffwechsel von Krebszellen steuern. Gleichzeitig helfen Sie so Ihren körpereigenen Abwehrkräften, Krebszellen zu bekämpfen, da letztere wieder empfindlich werden für den Angriff Ihrer körpereigenen Immunzellen - den sogenannten Killerzellen.

Die Wissenschaftler der Johns Hopkins Universität konnten auch zeigen, dass eine Hemmung des TKTL1-Gens die Vergärung von Zucker zu Milchsäure hemmt sowie die Vergärung von Zucker zu Milchsäure auch in Anwesenheit von Sauerstoff ermöglicht. Gleichzeitig führte die Hemmung des TKTL1-Gens zu einer Wachstumshemmung von Krebszellen und von Tumoren.

In weiteren internationalen Studien wurde gezeigt, dass die Hemmung der Vergärung Krebszellen auch wieder empfindlich für Strahlen- und Chemotherapien macht, schädlichen oxidativen Stress (Radikale) in Krebszellen auslöst und die Tumorausbreitung hemmt: Denn ohne Milchsäureproduktion ist eine Krebszelle nicht in der Lage, das umgebende gesunde Gewebe zu zerstören! Die Hemmung der Vergärung führt also nicht zwangsläufig dazu, dass ein Tumor ausgelöscht wird, aber die Ausbreitung und Ansiedlung von Krebszellen lässt sich dadurch blockieren, und Krebszellen werden dadurch auch empfindlich für Strahlen- und Chemotherapien.

### Warum trotz Zuckerstopp nie Zuckermangel herrscht

Natürlich benötigt unser Körper für bestimmte Zelltypen Zucker. Das ist jedoch noch lange kein Grund, vermehrt Zucker und Stärke zu sich zu nehmen. Unser Körper weiß sich diesbezüglich zu helfen. Schließlich standen unseren Urahnen in der Steinzeit jahreszeitlich bedingt Süßigkeiten, also Zuckerlieferanten, in Form von Früchten und Knollen eher selten zur Verfügung. Auch unfreiwillige Fastenzeiten ohne jegliche Nahrungszufuhr standen auf der Tagesordnung.

Der Clou: Die für die Vergärung notwendige Glukose kann nicht nur aus Zucker oder Stärke, sondern auch aus vielen Eiweißbausteinen (Aminosäuren) sowie aus dem Glycerinanteil von Fetten und Ölen gebildet werden. Diese Neubildung von Glukose im menschlichen Körper bezeichnet man als Glukoneogenese. Sie sichert die ausreichende Versorgung mit Glukose für die notwendige Vergärung in Nerven-, Keim-, Netzhaut- oder Stammzellen, auch wenn Sie sich komplett zucker- und kohlenhydratfrei ernähren. Entscheidend ist dann nur, dass Sie ausreichend Eiweiß zu sich nehmen (s. >) und so genügend Eiweißbausteine (Aminosäuren) zuführen. Da diese Art der Zuckerbildung langsam und kontinuierlich vonstatten geht, kommt es zu keinem riskanten Anstieg des Blutzuckerspiegels, wie z.B. nach dem Verzehr von Nudeln oder Brot.

### Krankhafte Prozesse abmildern

Jede noch so aggressive Krebszelle lässt sich also durch Zuckerentzug zähmen. Krebszellen, die sich aufgrund von regelmäßiger Zuckerversorgung an Zucker gewöhnt haben, halten die Kraftwerke (Mitochondrien) in den Zellen nicht mehr

in Schuss und bekommen dann größte Probleme, wenn die Zuckerzufuhr ausbleibt. Eine so verwöhnte Krebszelle stirbt dann sogar ab, weil sie ihre Mitochondrien nicht mehr anwerfen kann.

Die Mehrzahl der Krebszellen schafft es allerdings, den Zuckerentzug zu überleben. Aber hierfür muss sie die Mitochondrien aktivieren, um über Verbrennung Energie freisetzen zu können. Durch die Umschaltung von Vergärung auf Verbrennung wird die Krebszelle entschärft, da sie sich nicht mehr in gesundem Gewebe ausbreiten kann. »Junge« Krebszellen hingegen können durch einen begrenzten Zuckernachschub wieder dazu angeregt werden, auf die Energiegewinnung durch Verbrennung umzuschalten. So überleben sie zwar, können aber die Radikale nicht mehr unterdrücken und sterben durch eine Strahlentherapie ab. Mithilfe der aktiven Mitochondrien ist es dann auch wieder möglich, in entschärften Krebszellen den programmierten Zelltod (Apoptose) auszulösen, wodurch diese wieder empfindlich werden für Chemotherapien. Ältere Krebszellen, die über lange Zeit mit genügend Zucker genährt wurden, verlieren die Fähigkeit zur Verbrennung. Bei einem konsequenten Glukosemangel sterben sie deshalb sogar ab.

**Wichtig:** Bei einer Einschränkung von Zucker und Stärke ist die gleichzeitige Zufuhr von hochwertigem Eiweiß und wertvollen Pflanzenölen (essenziellen Fettsäuren) sowie von gesättigten Fetten von Bedeutung, um dem Körper genügend für die Verbrennung geeignete Energie zuzuführen. Gleichzeitig wird so die notwendige Vergärung in gesunden Zellen wie Nerven und Gehirn ermöglicht.

Ziel einer gesunden Ernährung ist es also nicht den Blutzuckerspiegel zu senken, sondern schnelle und hohe Blutzuckeranstiegen nach Mahlzeiten zu vermeiden. Dies kann man mit einer Reduktion von Zucker und Stärke erreichen, bei gleichzeitigem Erhöhen des Öl-, Fett- sowie des Eiweißanteils. Besonders wichtig ist auch eine ausreichende Versorgung mit sekundären Pflanzenstoffen und Ballaststoffen. Durch Verwendung von Zuckersorten, die nur einen geringen oder gar keinen Blutzuckeranstieg zur Folge haben, und von kohlenhydratarmen Mehlen kann man sogar Torten und Kuchen backen, die Krebszellen nicht füttern.

**INFO** Jede Zelle kann normalerweise nur eine begrenzte Anzahl von Erneuerungen - also Verdoppelungen - durchführen. Eine Art Zählwerk registriert jede Zellverdoppelung. Nach Erreichen der vorprogrammierten Verdoppelungszahl kann sich die Zelle nicht mehr teilen. Eine Ausnahme stellen sogenannte Stammzellen dar. Diese können ständig neue Zellen bilden. Krebszellen sind genau wie Stammzellen in der Lage, sich immer wieder aufs Neue zu verdoppeln und können damit unkontrolliert wachsen. Mithilfe der richtigen Ernährung kann sogar das Wachstum bestimmter Krebszellen wieder unter Kontrolle gebracht werden.