

# EU.L.E.N-SPIEGEL



Wissenschaftlicher Informationsdienst des Europäischen Institutes für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften (EU.L.E.) e.V.

## WEIHNACHTEN - EINE „LICHTMANGELKRANKHEIT“

Was wäre die Weihnachtszeit ohne Kerzenlicht und Lebkuchenherzen? Pünktlich zum Fest steigt unsere Lust auf Süßes unwiderstehlich an. Aber warum? Weil Stollen und Plätzchen nun mal Tradition haben? Wohl kaum, denn Traditionen haben meistens einen tieferen Sinn. Warum also die Makronen-Glühwein-Kerzen-Bräuche?

### UNTERBELICHTET

Uns fehlt in der Weihnachtszeit, an den kurzen Wintertagen schlicht die Sonne! Und weil ihr Licht unter anderem für Ausgeglichenheit sorgt, wird alles getan, um den Mangel zu kompensieren: Während die Rentner scharenweise nach Mallorca und Abenteuerlustige gen Indien flüchten, bleibt den Daheimgebliebenen oft nur Blätterkrokant, Punsch und Kerzenlicht, um die frühe Düsternis ein wenig erträglicher zu machen. Für manche reicht das aber nicht aus: Sie leiden im Winter an unbändiger Müdigkeit, ein wahrer Heißhunger auf Süßes plagt sie und regelrechte Schwermut überkommt sie. An dieser so treffend als „Winterdepression“ titulierte Krankheit wird der Zusammenhang zwischen Licht, Wohlbefinden und Eßverhalten besonders deutlich: Sie ist mit ein paar Stunden hellen Lichts zu beheben, und meist verschwindet als allererstes der Süßhunger.

### „LEBENSELIXIER“ LICHT

Licht kann aber noch viel mehr. Da es über die Augen direkten Zugang zum Hypothalamus im Gehirn hat, greift es in die Regulation des gesamten Stoffwechsels ein. Daher sollte bei „vegetativen“ Störungen auch an einen Lichtmangel als mögliche Ursache gedacht werden. Beispielsweise beim prämenstruellen Syndrom: Warum den Frauen die Schokolade verbieten, wenn mehr Licht den Kohlenhydrathunger auf natürliche Weise eindämmt und den Hormonhaushalt wieder ins Lot bringt.

Natürlich „funktioniert“ unser Organismus auch ohne Licht - aber eben nicht optimal, wie am Beispiel blinder Menschen gezeigt werden konnte: Lichtmangel führt zu Störungen im Hormonhaushalt sowie im Stoffwechsel von Leber, Niere und Pankreas.

### RISIKO KUNSTLICHT

Das führt zwangsläufig zu der Frage, ob wir nicht reichlich unterbelichtet sind, so wie wir leben: Im Winter werden viele Berufstätige nur vom Kunstlicht der Bürolampen beschienen, und selbst im Sommer kommen die meisten von uns nur wenig ins Tageslicht - oder sie übertreiben es maßlos. Sicher, es ist hell in den Büros, so daß genügend Licht zum Sehen da ist. Bei den biologischen Wirkungen, die über das Sehen hinausgehen, können gewöhnliche Lampen das Sonnenlicht jedoch nicht ersetzen - dafür unterscheidet sich ihre Zusammensetzung und Intensität zu stark. Zuviel Kunstlicht kann aber nicht nur Streß, Kopfweh und Augenflimmern verursachen: Von Halogenlampen ohne Glasabdeckung gehen krebserzeugende UV-C-Strahlen aus, und in Australien fand man einen Zusammenhang zwischen Neonlicht und dem Auftreten von Hautkrebs. Aufgefallen war, daß der bösartige Krebs bei Büroangestellten häufiger vorkommt als bei Menschen, die sich viel im Freien aufhalten: Die Sonne allein kann also am Hautkrebs nicht schuld sein.

Doch zurück zum mitteleuropäischen Winter. Wundern wir uns nicht über Süßhunger und üble Laune, wenn wir monatelang unter (schlechtem) Kunstlicht sitzen. Und bevor Sie zu einer „neuen“ Diät greifen: Vielleicht ließe sich Ihr Psychologe gegen eine bessere (Vollspektrum-)Lampe eintauschen und Ihr Diätbuch durch Spaziergänge während der Mittagspause ersetzen? Frohe Weihnachten!

Ulrike Gonder

**NUMMER 8**  
**20. NOVEMBER 1996**

INHALT:

Seite 1  
EDITORIAL

Seite 2 - 5  
SCHWERPUNKT:  
LICHT

Seite 4  
VON ARZT ZU ARZT

Seite 6 - 9  
FACTS & ARTEFACTS

Seite 9  
SALMONELLEN-  
SCHWEINE:  
HOLLAND IN NOT

Seite 10-11  
ARZNEIMITTEL  
IM HONIG

Seite 11  
AUS DEM INSTITUT  
IMPRESSUM

Seite 12  
IN ALLER KÜRZE  
DIE BESONDERE  
ERKENNTNIS

**LICHT**

Die Sonne sendet ein breites Spektrum elektromagnetischer Strahlen zur Erde, wovon jedoch nur solche mit Wellenlängen zwischen 290 und 1.700 nm auf der Erdoberfläche ankommen. Kürzerwellige Strahlen werden vom Ozon in der oberen Erdatmosphäre absorbiert, die längerwelligen Strahlen vom Wasserdampf und Kohlendioxid in der unteren Atmosphäre. Elektromagnetische Strahlen beeinflussen biologische Systeme, unabhängig davon, ob sie bewußt wahrgenommen werden (Sehen, Wärmeempfinden) oder nicht. So wird Vitamin D in der Haut mit Hilfe des unsichtbaren UV-B gebildet.

**Lichtmessung**

Maßeinheit für die Helligkeit einer Lichtquelle ist das Lumen (lumen), bei dem neben der Strahlungsenergie (gemessen in Watt) auch die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges berücksichtigt ist. Bei Leuchtstoffröhren wird häufig die Farbwiedergabe gekennzeichnet, was besonders für die textilverarbeitende Industrie von Bedeutung ist. Obwohl längst überholt, finden sich in vielen Studien noch die Angaben lux und candela; besser wäre die Angabe in  $\mu\text{Mol}$  Photonen oder Quanten. Lux ist eine geräteabhängige Einheit, die die bestrahlte Fläche einbezieht ( $\text{lux} = \text{lumen}/\text{m}^2$ ). Candela pro Flächeneinheit ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ) steht für die vom Auge wahrgenommene Helligkeit. Die empfangene Lichtmenge hängt von zahlreichen Faktoren ab, u.a. vom Abstand zur Lichtquelle und zum beleuchteten Gegenstand, von der Pupillenöffnung, der Blickrichtung und vom Blinzeln. Lumen, lux und candela sind Größen, die sich ausschließlich auf die Helligkeit und das Sehen beziehen. Für die biologischen Funktionen, die über das Sehen hinausgehen, sind sie nicht aussagekräftig.

**SCHWERPUNKT: LICHT****Krank durch Energiesparlampen**

THORINGTON, L: Spectral, irradiance, and temporal aspects of natural and artificial light.

*Annals of the New York Academy of Sciences 1985/453/S.28-54*

Alle Wellenlängen des Lichts sowie der zeitliche Verlauf der Beleuchtung üben biologische Effekte aus. Gesetzliche und technische Standards berücksichtigen die unterschiedliche Zusammensetzung von Kunstlicht und natürlichem Licht jedoch nicht. Da immer mehr Menschen immer länger unter Kunstlicht verbringen, fordert der Autor, Mitarbeiter der Duro-Test Corporation in New Jersey (USA), eine Revision bestehender Standards. So ist es üblich, Lampenlicht nach „lumen“ zu messen, einer Angabe, die weder die Farbzusammensetzung noch den UV-Anteil berücksichtigt.

Luke Thoringtons Hauptkritikpunkte am Kunstlicht, insbesondere an den zumindest an vielen Arbeitsplätzen üblichen kaltweißen Leuchtstoffröhren:

- Sie haben eine zu schlechte Farbwiedergabe, um gutes Sehen zu ermöglichen.
- Sie sind nicht hell genug, um die Melatoninproduktion der Zirbeldrüse und damit die Tagesrhythmik zu steuern.
- Sie senden kein UV-B für die Vitamin-D-Synthese aus. Die UV-Strahlen üblicher Leuchtstoffröhren werden von den Reflektoren absorbiert.

Energiesparlampen hält der Autor für besonders ungesund: Während die Erzeugung von Helligkeit im roten und blauen Bereich des Lichtspektrums viel Strom kostet, läßt sich im gelbgrünen Bereich besonders effizient und kostengünstig Helligkeit erzeugen. Die Spektren von Ökolampen sind weitgehend auf den grüngelben Ausschnitt begrenzt und daher besonders ungeeignet, die biologischen Effekte des Tageslichts zu ersetzen. Lampen mit einem breiteren Spektrum würden zwar mehr Energiekosten verursachen, sie könnten jedoch nach Ansicht des Autors dafür sorgen, daß die Produktivität am Arbeitsplatz steigt und die Krankheitskosten sinken.

**Kunstlicht erzeugt Streß**

HOLLWICH, F et al: Die Wirkung des natürlichen und künstlichen Lichtes über das Auge auf den Hormon- und Stoffwechselhaushalt des Menschen.

*Klinische Monatsblätter Augenheilkunde 1977/171/S.98-104*

Blindheit im Sinne eines fehlenden Lichteinfallens in die Augen führt zur Unterfunktion der Hypophyse (ACTH, Wachstumshormon, gonadotrope und thyreotrope Hormone vermindert) und damit sekundär zur Unterfunktion von Nebennierenrinde, Schilddrüse und Keimdrüsen. Licht wirkt dagegen stimulierend, wobei die Art der Lichtquelle von Bedeutung ist. Eine vergleichende Untersuchung mit künstlichem und natürlichem Licht an 18 gesunden Probanden ergab, daß helles Leuchtstoffröhrenlicht Streß auslöst: Sowohl die (eingangs normale) ACTH- als auch die Cortisol-Ausschüttung stiegen signifikant an und normalisierten sich erst unter Tageslichtbedingungen wieder. Die Probanden hatten 14 Tage lang 10 Stunden unter Leuchtstoffröhren (3.500 lux) gearbeitet. Obwohl das Tageslicht sehr viel heller ist, führt es nicht zur Streßreaktion. Nach Ansicht der Autoren ist schon aufgrund der physikalischen Unterschiede zu erwarten, daß Kunstlicht anders als natürliches Licht auf den Organismus wirkt: Sie unterscheiden sich in der spektralen Zusammensetzung, Intensität, Monotonie, Frequenz, Blendung und Einfallrichtung.

Anmerkung: In einer anderen Arbeit wenden sich die Autoren gegen den (damals üblichen) Bau fensterloser Schulen, da sie durch die ausschließliche Kunstlichtbeleuchtung Entwicklungsstörungen, Verhaltensauffälligkeiten und negative Auswirkungen auf den kindlichen Stoffwechsel befürchten (*Fortschritte der Medizin 1972/90/S.25-28*).

**UV-C vermindert Nachernteverluste**

LIU, J et al: Application of ultraviolet-C light on storage rots and ripening of tomatoes.

*Journal of Food Protection 1993/56/S.868-872*

Die Bestrahlung mit UV-C-Licht (254 nm) nach der Ernte bietet eine Alternative zur Anwendung von Fungiziden bei Tomaten,

um das Wachstum von Schimmelpilzen zu unterbinden. Mit UV-C-Licht gelang es, geerntete Tomaten widerstandsfähiger gegen schwarzen und grauen Schimmel sowie gegen Weichfäule zu machen. Die UV-behandelten, unreifen Tomaten zeigten eine festere Textur und eine weniger rote Farbe als die unbehandelten Früchte. Demnach verzögern UV-C-Strahlen die Reifung. Die Strahlen wirken allerdings nur in moderaten Dosen, ab ca. 20 kJ/m<sup>2</sup> kam es zu unerwünschten Veränderungen der Schalen. Auch nahm die positive Wirkung ab, je reifer die Tomaten beim Bestrahlen waren.

**Anmerkung:** UV-C ist krebserregend. Das von der Sonne ausgesendete UV-C erreicht die Erdoberfläche nicht, da es von der Ozonschicht absorbiert wird.

### Turbo-Joghurt durch Laserlicht

SIENKNECHT, C: Verfahren zum Stimulieren von biologischen, insbesondere mikrobiologischen Prozessen.

*Offenlegungsschrift DE 42 39 796 v. 1.6. 1994*

Sekundenkurze Laserlichtblitze beschleunigen mikrobielle Umsetzungen um das fünf- bis zwanzigfache. Nach den Angaben des Patentanmelders lassen sich mit kohärentem Laserlicht (630 oder 904 nm) die Gär- und Fermentationsprozesse bei Milch, Wein und Bier ebenso erhöhen wie die Keim- und Wachstumsgeschwindigkeit von Saatgut. Das Verfahren, bei dem das Licht in Abständen von einer bis drei Stunden nur wenige Millisekunden bis einige Sekunden lang einwirkt, eignet sich für Umsetzungen in Bioreaktoren, in Mieten, Kompostier- und Kläranlagen sowie zur Dekontamination von Erdreich und Grundwasser.

**Anmerkung:** Zur Konservierung mit Licht siehe auch EU.L.E.N-SPIEGEL 1/1996/S. 9.

### UV-Strahlen beugen Karies vor

HARGREAVES, JA, THOMPSON, GW: Ultraviolet light and dental caries in children.

*Caries Research 1989/23/S. 389-392*

Die kanadischen Zahnärzte von der Universität Alberta in Edmonton überprüften an 83 zehnjährigen Schulkindern die Beobachtung, daß Vollspektrumlicht bei Hamstern Karies verhütet sowie die Hypothese, daß die Kariesinzidenz beim

Menschen mit zunehmender Sonnenbestrahlung abnimmt. Kinder, in deren Klassenzimmer Vollspektrumröhren installiert wurden, zeigten während des 22monatigen Versuchs nur eine leichte Zunahme der Karieshäufigkeit (von 2,76 auf 3,23), kleine Zahnläsionen bildeten sich vielfach sogar zurück. Dagegen stieg die Anzahl der kariösen Läsionen bei den Altersgenossen unter üblicher Innenraumbeleuchtung von 2,32 auf 4,46. Vollspektrumröhren emittieren im Unterschied zu gewöhnlichen Röhren ein Licht, dessen Wellenlängenverteilung dem Tageslicht angenähert ist, inklusive UV-Licht. Aufgrund der geographischen Lage Edmontons sind die Tage im Winter so kurz, daß die Klassenzimmerlampen von Oktober bis März die einzige UV-Quelle darstellen. Die Autoren sehen die UV-Strahlen der Vollspektrumröhren als Hauptgrund für die bessere Zahngesundheit der Kinder an, schließen aber nicht aus, daß auch das sichtbare Licht beteiligt sein kann. **Anmerkung:** Der positive Effekt auf die Zähne kann mit der Vitamin-D-Wirkung erklärt werden: Das mit Hilfe von UV gebildete Hormon greift in den Calcium- und Phosphatstoffwechsel ein, es beeinflusst die Immunantwort und die Zelldifferenzierung. Unter Vollspektrumlicht war außerdem der Speichelfluß erhöht, was zur natürlichen Reinigung der Zähne beiträgt.

### Therapie der Winterdepression

ROSENTHAL, NE et al: Seasonal affective disorder and phototherapy.

*Annals of the New York Academy of Sciences 1985/453/S. 260-269*

Zu den hervorstechendsten Symptomen der Winterdepression (SAD = Seasonal Affective Disorder) gehört neben ihrem Auftreten zu Beginn der dunklen Jahreszeit ein stark gesteigerter Kohlenhydrat- bzw. Süßhunger, meist verbunden mit Gewichtszunahmen. Dies unterscheidet die SAD von anderen Depressionen, bei denen es gewöhnlich zu Appetit- und Gewichtsverlust kommt. Norman Rosenthal und sein Team vom National Institute of Mental Health in Maryland behandelte über mehrere Jahre SAD-Patienten für 5 - 6 Std mit 2.500 lux Vollspektrumlicht. Innerhalb von zwei bis vier Tagen verschwanden die SAD-Symptome, nach Abbruch der Lichtbehandlung kehrten sie

(Fortsetzung S. 5)

### Luxwerte verschiedener Lichtquellen

Sonnenlicht:

- mittags, Sommer	100.000
- beginnende Dämmerung	8.000
- trüber Wintertag	3.000
nach Sonnenuntergang	500

Kunstlicht:

- Wohnräume	100 - 300
- Büros	ca. 400

Empfehlungen für

- Bürbeleuchtung	200 - 1.000
- PC-Arbeitsplätze	50
- feinmechanische Tätigkeiten	2.000

### Farbe und Licht

Die Sonne schickt ein kontinuierliches Spektrum aller Regenbogenfarben zur Erde. Morgens und abends enthält das Sonnenlicht viel rote Anteile, mittags überwiegt das Blau. Glühbirnen entsenden dagegen ein kontinuierliches Spektrum mit hohem Rotanteil und wenig Blau. Der größte Teil der Energie wird in Wärmestrahlung umgewandelt. Effizienter sind Leuchtstoffröhren, die jedoch (je nach Bauart) diskontinuierliche, gegenüber dem Tageslicht stark verzerrte Spektren aussenden. Teilweise fehlen ganze Farbbereiche, zudem zeigen sie - je nach verwendetem Gas - mehrere Einzelpeaks, wodurch die spektrale Zusammensetzung dem Tageslicht noch unähnlicher wird.

Da Biomoleküle wie Chlorophyll, Hämoglobin oder die Sehpigmente der Photorezeptoren im Auge auf ganz bestimmte Wellenlängen reagieren, muß davon ausgegangen werden, daß das Fehlen von Wellenlängen ebenso wie eine ungewöhnliche Farbzusammensetzung von Lampenspektren Auswirkungen auf biologische Systeme hat.

### Die „optische Sehbahn“

Auf der Netzhaut befinden sich die für das Farbsehen verantwortlichen Zapfen und die für das Dämmerungssehen nötigen Stäbchen. Die Zapfen haben ihre größte Empfindlichkeit im grüngelben Bereich (ca. 550 nm) und werden ab 3 cd/m<sup>2</sup>

aktiv, die Stäbchen sind im Blau-grünen (ca. 480 nm) am sensibelsten und beginnen bei weniger als 0,1 cd/m<sup>2</sup> zu arbeiten. Dazwischen sind beide Rezeptortypen aktiv.

Von den Photorezeptoren wird der Lichtreiz über den Sehnerv zur Sehrinde im Großhirn geleitet. Dort ist das „bewußte Sehen“ lokalisiert, erst hier werden die eingehenden Impulse interpretiert und zu Bildern verarbeitet. Darüber hinaus gelangen Lichtreize auch in „unbewußte“ Hirnregionen, die z.B. reflektorisch die Augenbewegungen steuern.

### Die „energetische Sehbahn“

Außer den visuellen liefert das Licht dem Gehirn auch nicht-visuelle Informationen. Ob es darauf spezialisierte Photorezeptoren in der Retina gibt, ist noch nicht geklärt. Ausgehend von der Netzhaut verlaufen Nervenbahnen direkt zum Hypothalamus, der zentralen Schaltstelle für autonom ablaufende Stoffwechselvorgänge wie Hunger, Durst, Sexualität und Konstanz der Körpertemperatur. Bereits in den vierziger Jahren prägte der Augenarzt Fritz Hollwich den Begriff „energetische Sehbahn“ für die Verbindung zwischen Auge und Gehirn, über die die nicht-visuellen Lichtinformationen vermittelt werden. Heute spricht man vom retino-hypothalamischen Trakt, was nicht ausschließt, daß es mehrere Nervenverbindungen zu verschiedenen Hypothalamus-Regionen gibt.

Da das Licht über die „energetische Sehbahn“ in die Aktivitäten des Hypothalamus eingreift, der wiederum über neuronale und hormoneile Signale die Hirnanhangdrüse (Hypophyse) kontrolliert, beeinflusst das Licht indirekt die Ausschüttung der Hormone ADH, TSH, ACTH, LH, FSH, MSH, Oxytocin, Prolactin und des Wachstumshormons. Damit kann es auch auf die nachgeschalteten endokrinen Drüsen und deren Hormonproduktion einwirken, z.B. auf die Schilddrüse, die Gonaden, die Nebennieren und somit auf den gesamten Organismus und Stoffwechsel.

## VON ARZT ZU ARZT

### ES WERDE LICHT

von Dr. med. Peter Porz

Die christlichen Missionare sind geschickt vorgegangen: Um den Menschen die Umstellung auf die neue Religion schmackhaft zu machen, wurde den alten heidnischen Festen ein christliches Mäntelchen verpaßt und das in den Festen implizierte Gute den christlichen Heiligen zugerechnet. So geschehen auch mit dem großen Lichterfest der nordeuropäischen Völker, das mitten im tiefsten Winter gefeiert wurde. Gerade zu dieser Jahreszeit übt das Licht eine enorme Faszination auf die Menschen aus, und so schmücken wir bis heute unsere Weihnachtsbäume mit Lichterketten und Kerzen.

#### DIE WISSENSCHAFT ALS BELICHTUNGSMESSER

Der Zusammenhang zwischen Licht und Gesundheit wurde - sofern nicht schon im Altertum bekannt - in der ersten Hälfte unseres wissenschaftlichen Jahrhunderts erhellt. Aufschlußreich waren z.B. Beobachtungen an Polarexpeditionen, die zeigten, daß Licht bzw. Lichtmangel insbesondere in hormonelle Regelkreise und die Tagesrhythmik eingreift. Am Ende des Polarwinters klagten die Teilnehmer z.B. über Leistungsschwäche, Hypotonie, Hypoglycämie, Ödeme, Abnahme von Potenz und Libido, Haarausfall, Beklemmungen, Schlaflosigkeit, Depressionen, Reizbarkeit und rasche Ermüdbarkeit (2). Alle Beschwerden normalisierten sich, sobald wieder genügend Tageslicht zur Verfügung stand.

Der Augenarzt Fritz Hollwich hatte tagtäglich mit Kataraktpatienten zu tun und konnte an ihnen die frappierenden Veränderungen beobachten, die eine Entfernung der trüben Linsen und der somit wiederhergestellte Lichteinfall in die Augen bewirkte. Die laborchemischen Untersuchungen von Blutproben seiner Patienten ergaben zweifelsfrei, daß mangelnder Lichteinfall weitreichende Hormonstörungen (Hypothalamus, Schilddrüse, Nebennierenrinde) nach sich zieht (3). In Tierversuchen konnte er zeigen, daß Licht den Leberstoffwechsel anregt und der rote Spektralbereich deutlich stimulierend auf die Sexualhormone wirkt (4, 5) - worauf die roten Lampen seit alters her hinweisen. Die künstliche Beleuchtung hat sich jedoch nicht nur als Segen erwiesen, haben doch wir Laien auch selbst schon die negativen Auswirkungen an hell erleuchteten Arbeitsplätzen mit Streß, Erschöpfung oder zunehmender Nervosität verspürt (1). Auch zeigt sich hier wieder einmal, daß „ökologisch-sinnvoll“ und „gesund“ auflösbare Gegensätze sein können: Ausgerechnet die neuen Energiesparlampen sind aufgrund ihres Lichtspektrums sehr schlecht geeignet, das Sonnenlicht zu ersetzen (6).

#### LICHT AN UND NICHTS WIE RAUS!

Nicht nur U-Bahnschaffner, Büro- und Kaufhausangestellte bekommen im Winter fast ausschließlich Kunstlicht und kaum Sonnenlicht ab. Gerade ältere Menschen sitzen häufig in finsternen Stuben, obwohl auch sie vom Licht profitieren könnten. Raten Sie daher vor allem Ihren älteren Patienten, zumindest für eine Stunde am Tag aus der Wohnung zu gehen - selbst wenn das Wetter schlecht ist. Raten Sie ihnen auch, für genügend Beleuchtung im gesamten (!) Wohnbereich zu sorgen. Es sollte nicht wundern, wenn der Konsum an Antidepressiva und Süßigkeiten in der kalten Jahreszeit zurückgeht. Die Jüngeren ziehen meist ohnehin die einzig richtige Konsequenz aus der trüben Wetterlage und fahren zum Wintersport.

#### Literatur:

- 1 Hollwich, F et al, Klinische Monatsblätter Augenheilkunde 1977/171/S.98-104
- 2 Hollwich, F, Dickhues, B, Fortschritte der Medizin 1972/90/S.25-28
- 3 Hollwich, F, Dickhues, B, Deutsche Medizinische Wochenschrift 1967/92/S.2335-2341
- 4 Hollwich, F, Dickhues, B, Klinische Monatsblätter Augenheilkunde 1974/164/S.449-452
- 5 Hollwich, F, Tilgner, S, Endokrinologie 1963/44/S.167-188
- 6 Thorington, L, Annals of the New York Academy of Sciences 1985/453/S.28-54

zurück. 80 % von 125 befragten SAD-Patienten ging es besser, wenn sie in den Süden reisten.

Vermittelt werden die Lichteffekte wahrscheinlich vom Neurotransmitter Serotonin, wenngleich der endgültige Beweis noch aussteht. Niedrige Serotoninspiegel stehen mit Depressionen und Süßhunger in Zusammenhang. Zudem ergaben Untersuchungen an Verstorbenen, daß der Serotoningehalt des Hypothalamus, der Hirnregion, die das Eßverhalten steuert, im Herbst und Winter am niedrigsten ist.

**Anmerkung:** Die Verstärkung des Lichts durch Reflexion im Schnee dürfte erheblich zur Beliebtheit des Wintersports beitragen, unterstützt von der stimmungsaufhellenden Wirkung körperlicher Bewegung an frischer Luft.

#### Licht reguliert den Hormonhaushalt

HOLLWICH, F, DIECKHUES, B: Augenlicht und Nebennierenrindenfunktion.

*Deutsche Medizinische Wochenschrift 1967/92/S.2335-2341*

An Menschen mit einer operativ zu behandelnden Linsentrübung der Augen (Katarakt) können ideal die Wirkungen des Lichts auf den Stoffwechsel untersucht werden: Vor der Operation sind sie (fast) blind, danach können sie wieder normal sehen. Hollwich und Dieckhues, Augenärzte an der Universitäts-Augenklinik in Münster, untersuchten an 25 Kataraktpatienten prä- und postoperativ verschiedene Stoffwechselfparameter:

- Bei Blinden verschwindet der normale morgendliche Abfall der Eosinophilen (bestimmte weiße Blutkörperchen) im Blut. Nach der Operation tritt die ACTH-gesteuerte Eosinopenie wieder auf, ebenso nach einer ACTH-Injektion. Demnach ist die Hormonausschüttung der Hypophyse bei den Patienten normal, es fehlt aber das Licht als Stimulans.

- Nach „Belastung“ mit 1 l Tee innerhalb von 15 min ist die hormonell gesteuerte Wasserausscheidung bei Blinden verzögert und vermindert. Nachdem der Lichteinfall in die Augen wiederhergestellt ist, normalisiert sie sich.

- Präoperativ erniedrigte Nüchternblutzuckerwerte normalisieren sich nach der Kataraktoperation ebenso wie die zu geringe Insulinantwort nach einer Glucosebelastung.

- Sowohl die erhöhten Werte für freie Fettsäuren als auch für Cholesterin sinken nach Wiederherstellung der Sehfähigkeit in den Normbereich.

- Gesamteiweiß-, Harnstoff-, Harnsäure- und Kreatininwerte sinken postoperativ, was auf eine erhöhte Aktivität der Nebennierenrinde schließen läßt.

- Die Stimulierung der Nebennierenrinde durch Licht läßt sich direkt am morgendlichen Cortisolgehalt im Plasma sowie an der Urinausscheidung der Cortisolmetaboliten zeigen: Sowohl die Cortisolwerte als auch die 17-Ketosteroid-Ausscheidung steigen postoperativ um fast 60 % an.

#### Licht stimuliert die Leber

HOLLWICH, F, DIECKHUES, B: Augenlicht und Leberstoffwechsel.

*Klinische Monatsblätter Augenheilkunde 1974/164/S.449-452*

Bei fehlender Lichtstimulierung des Zwischenhirns über die Augen ist der Leberstoffwechsel gestört. An Mäusen konnten die Autoren zeigen, daß sowohl die Entgiftung toxischer Substanzen als auch die Bildung giftiger Metaboliten in der Leber vom Licht abhängt: Nach Injektionen der Gifte Nembutal und E 605 unterschied sich die Letalität, je nachdem, ob die Tiere im Hellen oder Dunkeln gehalten wurden.

Beim Menschen läßt sich der Einfluß des Lichts auf den Leberstoffwechsel anhand des Bilirubingehaltes im Serum zeigen: Das beim Hämoglobinabbau entstehende toxische Bilirubin muß in der Leber mit Glucuronsäure konjugiert werden, damit es mit dem Harn ausgeschieden werden kann. An Blinden zeigten die Autoren, daß deren Bilirubingehalte gegenüber Normalsichtigen signifikant erhöht sind (0,64 vs. 0,39 mg%). Bei 150 Patienten konnte der Lichteinfall in die Augen durch eine Operation wiederhergestellt werden, woraufhin die Bilirubinwerte deutlich abfielen (0,42 vs. 0,69 mg%).

**Anmerkung:** Licht heilt auch die Neugeborenenengelbsucht, die etwa bei jedem zweiten Baby auftritt. Als Ursache gilt eine Leberschwäche der Babies, es kann jedoch schlicht Lichtmangel sein. Licht wandelt das toxische Bilirubin im Blut in wasserlösliche Metaboliten um (*Kohen, E et al: Photobiology, San Diego 1995/ S.431-435*).

#### Licht und Körperrhythmen

Der größte Teil der vom Auge ausgehenden „energetischen“ Nervenbahnen endet im sogenannten Suprachiasmatischen Nucleus (SCN) des Hypothalamus, einer Anhäufung von Nervenzellen, die als „innerer Zeitgeber“ zahlreiche Stoffwechselwege koordiniert und den Rhythmus von Aktivität und Ruhephasen an die Tages- bzw. Jahreszeit anpaßt. Vom SCN gibt es nervale Verbindungen zu anderen Teilen des Hypothalamus sowie zur Epiphyse. Während der Dunkelheit synthetisiert die Epiphyse das Hormon Melatonin, dem bei der Synchronisation des Organismus eine Schlüsselstellung zukommt (EU.L.E.n-Spiegel 6/1996). Es beeinflusst den Wach-Schlafrhythmus, den Tagesgang der Körpertemperatur und (zumindest bei saisonal brünstigen Tieren) auch die Fruchtbarkeit.

Blinde, deren „energetische“ Sehbahn intakt geblieben ist, zeigen, obwohl sie nichts bewußt sehen, weiterhin synchronisierte Tag- und Nacht-Rhythmen. Dagegen laufen die Körpervorgänge ohne Lichteinfall in die Augen bzw. beim Fehlen regelmäßiger Hell-Dunkel-Wechsel zwar weiter, jedoch unkoordiniert, verzögert und mit verminderter Amplitude oder fehlender Tagesrhythmik.

#### „Lichtmangel“

Auswirkungen alltäglicher Lichtverhältnisse, d.h. wenig Sonnenlicht (in der Freizeit dagegen oft übertrieben) und viel Kunstlicht (verzerrte Spektren) auf gesunde Menschen bzw. auf die Entstehung von Stoffwechsel-, Hormon- und Befindlichkeitsstörungen sind so gut wie nicht erforscht. Dementsprechend wenig weiß man über therapeutische Wirkungen des Lichts, z.B. bei Eßstörungen, Diabetes und Osteoporose. Erfolgreich eingesetzt wurde Licht bei saisonalen Depressionen, im Alkohol-Entzug, bei Menstruations- und Schlafstörungen, Problemen bei Schichtarbeit sowie Jet-lag-Beschwerden.

## Facts & Artefacts

### Schimmelpilzgifte: deutsches Bier Spitzenreiter

SCOTT, PM: Mycotoxins transmitted into beer from contaminated grains during brewing.

*Journal of AOAC International* 1996/79/S 875-882

In dieser Übersicht über Mykotoxine in Bieren aus aller Welt von Peter Scott von Health Canada in Ottawa fiel - neben einigen afrikanischen Lokalsorten - vor allem deutsches Bier aus dem Rahmen. Deutsches „Weizen“ enthielt bis zu 569 ppb Deoxynivalenol (DON), ein Trichothecen von Fusarien. Insgesamt wies Weizenbier häufiger und höhere Rückstände an DON auf als gewöhnliche Exportbiere aus Gerstenmalz. Erhöhte DON-Werte fanden sich insbesondere bei Bieren mit „Gushing“. So nennt man das spontane Übersäumen nach dem Öffnen der Flasche, ein Hinweis auf die Verwendung von verpilztem Malz. Untersuchungen auf andere hitzestabile Trichothecene wie Diacetoxyscirpenol, T-2 Toxin und Fusarenon X stehen noch aus. Eine regelmäßige Aufnahme geringer Trichothecenmengen führt zu Immunsuppression, Blutschäden und neurotoxischen Effekten.

Der zweithäufigste Fund bei europäischen und nordamerikanischen Bieren war Ochratoxin A, obwohl es beim Brauen weitgehend abgebaut wird. Darüber hinaus absorbiert die Hefe bis zu 20 %. Der Autor sieht darin jedoch kein nennenswertes Problem, da Bierhefe zur Entbitterung mit Alkali behandelt wird, was zu einem Abbau von Ochratoxin A führen sollte. Die höchsten Rückstandsgehalte wiesen auch hier wieder deutsche Biere auf, diesmal vor allem Starkbier mit bis zu 1,53 ppb. Das Cumarinderivat kann die Nieren schädigen und wird als Ursache der endemischen Balkan-Nephropathie angesehen.

Bei Verwendung von Mais dominieren andere Mykotoxine, vor allem Zearalenon, aber auch Fumonisine, ebenfalls von Fusarien gebildet. Zearalenon konnte z.B. in einigen lokalen Maisbiersorten in Afrika nachgewiesen werden. Während der Fermentation wird es größtenteils in  $\beta$ -Zearalenol umgewandelt, Analysen hierzu fehlen jedoch. Zearalenon wirkt als Östrogen und hat bei höherer Dosis Fruchtbarkeitsprobleme zur Folge. In Bieren vom kanadischen Markt fanden sich bis zu 61 ppb Fumonisine. Fumonisine gelten als eine Ursache von Speiseröhrenkrebs. Mexikanische, nach England exportierte Biere enthielten gelegentlich auch Aflatoxin B<sub>1</sub>.

Die Mykotoxinkonzentration im fertigen Bier ist nicht nur vom analytisch erfaßbaren Gehalt in den Rohstoffen abhängig. Während des Brauens können einerseits gebundene Rückstände freigesetzt werden, so daß Bier höhere Rückstandsmengen aufweist als im Malz nachweisbar waren. Andererseits kann es beim Mälzen zu einer Neubildung von Mykotoxinen kommen, da die Schimmelpilze günstige Wachstumsbedingungen vorfinden. Manche Mykotoxine überstehen den Brauprozess allerdings nicht und werden deshalb auch nicht im Bier gefunden, so z.B. das Citrinin. Bei Temperaturen um die 100°C, wie sie beim Würzekochen erreicht werden, wandelt sich Citrinin in Citrinin H1 um. Dieser Metabolit gilt jedoch als toxischer als die Ausgangssubstanz. Rückstandsanalysen stehen bisher aus.

### Amylase-Inhibitoren: Ursache von Allergien

NAKAMURA, R, MATSUDA, T: Rice allergenic protein and molecular-genetic approach for hypoallergenic rice.

*Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 1996/60/S. 1215- 1221

NAKASE, M et al: Rice (*Oryza sativa* L)  $\alpha$ -amylase inhibitors of 14-16kDa are potential allergens and products of a multi-gene family.

*Journal of Agricultural and Food Chemistry* 1996/44/S.2624-2628

Reiskörner enthalten etwa 8 % Eiweiß in der Trockenmasse. Von den Globulinen ist bekannt, daß sie IgE-vermittelte Allergien auslösen können. Das Forscherteam von der Nagoya-Universität in Japan isolierte 5 Proteine, die sich als Hauptallergene erwiesen. Es handelt sich um  $\alpha$ -Amylase-Hemmer, die alle im RAST (Radioallergosorbent Test) mit IgE-haltigem Serum von Reisallergikern reagierten. Die Globuline sind hitzebeständig und hemmen selektiv die  $\alpha$ -Amylase in menschlichem Speichel. Sie sind in fast allen in Japan kultivierten Reissorten enthalten, jedoch nicht in den Wildformen. Ein Vergleich der Aminosäuresequenzen ergab, daß die Reisallergene den  $\alpha$ -Amylase-/Trypsin-Inhibitoren anderer Getreidearten ähneln, die sich ebenfalls als allergen erwiesen haben. Um die Allergenität von Reis zu vermindern, sind eine Reihe von Methoden entwickelt worden, z.B. Ultraschall- oder Enzymbehandlungen, die jedoch sehr teuer sind. Mit Hilfe der Gentechnik soll hypoallergener Reis nun erschwinglich werden. Mit der Antisense-RNA-Methode glaubt man, die Allergenität um vier Fünftel reduzieren zu können.

### Afrikanische Landwirtschaft: keine Gefahr für den Wald

DE SELINCOURT, K: Demon farmers and other myths.

*New Scientist* 27.4.1996/S.36-39

In Westafrika stirbt der Wald mit rasender Geschwindigkeit, insbesondere in den letzten vier Dekaden. Schuld daran sind die Siedler und Bauern, die immer weiter in den Urwald vordringen und den Boden kultivieren - so wird es jedenfalls in UN-Publikationen, Berichten des International Institute for Environment and Development (IIED), des World Wide Fund for Nature (WWfN) und anderer internationaler Organisationen dargestellt. Melissa Leach und James Fairhead haben an Ort und Stelle recherchiert und festgestellt, daß die Wirklichkeit den Zahlen Hohn spricht (*Misreading the african landscape: society and ecology in forest-savanna mosaic. Cambridge* 1996).

Die britischen Anthropologen verglichen Luftaufnahmen von 1950 mit Satellitenphotos von 1990 und 1992 und fanden heraus, daß der Waldbestand überall dort, wo Kleinbauern siedeln, sogar deutlich zugenommen hat - eine Tatsache, die ignoriert wird, weil sie nicht zu den Erwartungen ausländischer Beobachter paßt. Sie unterstellen, daß Westafrika früher von ausgedehnten Wäldern bedeckt war. Tatsächlich wies die typische Vegetation jedoch nur Waldflecken auf. Die Wirtschaftsweise der Einheimischen, die im Zehnjahresrhythmus zwischen Brache und Anbau abwechselt, zerstört die Landschaft nicht, im Gegenteil: Auf dem kultivierten Land

entstehen regelrechte Waldinseln. Trotzdem wird z.B. in Guinea den Schulkindern beigebracht, die traditionellen Anbaumethoden ihrer Eltern seien rückständig und umweltzerstörerisch. So entstehen Vorschriften, die die örtlichen Farmer einschränken und ihnen z.B. verbieten, Bäume zu fällen, die sie selbst gepflanzt haben.

Die Autoren äußern den Verdacht, daß einmal aufgestellte Zahlen umso „wahrer“ werden, je renommierter die Institution ist, die sie abschreibt und veröffentlicht. Zudem erntet man für apokalyptische Szenarien Aufmerksamkeit, und das Vorweisen einer Umweltkrise bahnt den Weg zu finanziellen Zuwendungen. Leach und Fairhead bestreiten nicht, daß der Wald in Westafrika stirbt. Allerdings nicht dort, wo die traditionell arbeitenden einheimischen Bauern leben, sondern da, wo sich „moderne“ landwirtschaftliche Produktionsweisen, Bergbau, Industrie und Städte angesiedelt haben.

#### **Chinesische Landwirtschaft: Gefahr für das Klima**

HONGMIN, D et al: An estimation of methane emissions from agricultural activities in China.

*Ambio* 1996/25/S. 292-296

Methan gilt nach Kohlendioxid als zweitwichtigste Ursache des Treibhauseffektes und wird für 18 % der globalen Erwärmung verantwortlich gemacht. Rund 70 % des Methans entstehen aufgrund menschlicher Aktivitäten, allen voran die Landwirtschaft. Bis zu einem Drittel der weltweiten Emissionen geht auf das Konto des Reisanbaus, etwa ein Fünftel tragen die „Abgase“ von Wiederkäuern bei, rund ein Viertel entsteht bei der Zersetzung des organischen Materials in Mist und Jauche.

Allein die chinesischen Reisfelder lieferten 1990 rund 9 Mio t Methan und damit (je nach Schätzung) knapp die Hälfte der weltweit im Reisanbau anfallenden Menge, also etwa ein Sechstel der Gesamtmenge. Seit 1990 ging die Anbaufläche zurück. Um die Bevölkerung ernähren zu können, muß der Reisanbau jedoch dringend verstärkt werden, womit auch die Methanproduktion wieder steigen wird. In China leben darüber hinaus die meisten Nutztiere der Welt. Die Wiederkäuer schieden 1990 rund 6 Mio t Methan aus, durch tierische Dünger fiel eine gute weitere Mio t an. Beides zusammen macht etwa 12 % der weltweit durch Tiere erzeugten Methanmenge aus. Im Zuge der ökonomischen Entwicklung des Landes wird die Zahl der Nutztiere und damit die Methanemission weiter ansteigen.

#### **Risiko Lipidsenkung**

ZUREIK, M et al: Serum cholesterol concentration and death from suicide in men: Paris prospective study I.

*British Medical Journal* 1996/313/S.649-651

32 von rund 6.400 Franzosen (43 - 52 J.), die zwischen 1967 und 1972 an einer Untersuchung über koronare Risikofaktoren teilnahmen, begingen bis 1994 Selbstmord. Die Statistik ergab, daß sich das relative Selbstmordrisiko bei niedrigen Cholesterinwerten (< 4,78 mmol/l) mehr als verdreifachte. Erstmals wurde auch untersucht, ob Veränderungen des Cholesterinspiegels mit der Selbstmordrate assoziiert sind:

Sank die Serum-Cholesterinkonzentration um mehr als 0,13 mmol/l pro Jahr, so war das relative Suizidrisiko mehr als verdoppelt. Obwohl die Autoren nicht von einer kausalen Rolle niedriger bzw. abgesenkter Cholesterinspiegel überzeugt sind, empfehlen sie, die Teilnehmer von Lipidsenkungsstudien langfristig zu beobachten.

**Anmerkung:** Die Wochenbettdepression, die viele Frauen nach der Geburt eines Kindes befällt, stellt ein „natürliches“ Modell für die Erforschung des Zusammenhangs zwischen Blutfetten und Depressionen dar: In den ersten Tagen nach einer Geburt kommt es zu einem abrupten Abfall der in der Schwangerschaft erhöhten Serumcholesterin- und Triglyzeridwerte. Eine Studie an Wöchnerinnen in der Wiener Uniklinik für Frauenheilkunde ergab ebenfalls, daß weniger die absoluten als vielmehr (abrupt) sinkende Cholesterinspiegel mit Depressionen in Zusammenhang stehen (*Ploekinger, B et al: British Medical Journal* 1996/313/S.664).

#### **Stillen „programmiert“ die Schilddrüse**

MOTT, GE et al: Prewaning diet programs postweaning plasma thyroxine concentrations in baboons

*Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 1996/212/S. 342-348

Stillen beeinflusst den Stoffwechsel der Schilddrüse bis ins Erwachsenenalter hinein. Das ist das Ergebnis eines Langzeitversuches mit Pavianen. Wurden die Affen gestillt, lag ihr Plasma-Thyroxingehalt im Erwachsenenalter (7,6 Jahre) signifikant höher (+11 %) als bei Artgenossen, die mit der Flasche aufgezogen worden waren. Das Verhältnis von T<sub>3</sub> zu T<sub>4</sub> war signifikant erniedrigt (-10 %). Diese Ergebnisse stimmen mit Beobachtungen am Menschen überein, wonach bei älteren Frauen die Konzentration an freiem T<sub>4</sub> um 10 % höher lag, wenn sie als Säugling ein Jahr lang gestillt worden waren. Verantwortlich dafür sind die Schilddrüsenhormone in der Muttermilch, die die Syntheseleistung der kindlichen Schilddrüse „programmieren“, z.B. indem sie die rezeptorgesteuerte Aufnahme von T<sub>4</sub> in peripheren Geweben, die Umwandlung von T<sub>3</sub> zu T<sub>4</sub> oder den „Setpoint“ für die Schilddrüsenregulation im Hypothalamus prägen. Der Mechanismus dafür ist nicht bekannt. Die Autoren betonen, daß alle gemessenen Werte im physiologischen Bereich liegen. Aufgrund der durchgreifenden Stoffwechselwirkung der Schilddrüsenhormone seien aber dennoch physiologische Konsequenzen bei niedrigeren T<sub>4</sub>-Werten zu erwarten.

#### **Calciumpräparate: Langzeiterfolg fragwürdig**

LEE, WK et al: A follow-up study on the effects of calcium-supplement withdrawal and puberty on bone acquisition of children.

*American Journal of Clinical Nutrition* 1996/64/S. 71-77

In Studien mit Calcium-Supplementen wird gewöhnlich nur der akute Effekt der Präparate auf die Knochenmineralisation untersucht. Aber was passiert, wenn die Studie beendet und die Calciumzufuhr wieder normal ist? Die Autoren gingen dieser Frage nach und untersuchten 84 gesunde, zehnjährige Kinder in Hong Kong 18 Monate nach dem Absetzen

eines Calciumpräparates (300 mg  $\text{CaCO}_3$ ). Der Vergleich mit einer Kontrollgruppe ergab: Bis zum Ende der Nachbeobachtungszeit waren die Unterschiede in der Knochenmineralisation (gemessen im Lendenwirbelbereich) zwischen den Kindern verschwunden. Dafür korrelierte die pubertäre Entwicklung stark mit dem Knochenzuwachs, ein Zeichen dafür, daß es vor allem die Hormone sind, die den Knochenstoffwechsel regulieren. Damit ist die Hypothese hinfällig, daß selbst geringe Erhöhungen der Knochenmasse im Kindesalter das Osteoporoserisiko im Alter vermindern.

### Orangen-Striptease durch Enzyme

BAKER, RA, WICKER, I: Current and potential applications of enzyme infusion in the food industry.

*Trends in Food Science & Technology* 1996/7/S. 279-284

Obst ist ideal zum Frischverzehr, hat aber auch einige Nachteile: So müssen Zitrusfrüchte vor dem Verzehr umständlich geschält werden, der Geschmack von Lagerobst läßt so manches Mal zu wünschen übrig und schließlich werden Pfirsiche beim Eindosen weich und matschig. Eine Lösung für diese unterschiedlichen Problemfelder könnte eine Enzymbehandlung bringen. Die einfachste Methode, um die Helfer aus der Biotechnologie in unversehrte pflanzliche Gewebe einzuschleusen, das klassische Einweichen, stößt jedoch durch die Molekülgröße der Enzyme schnell an seine Grenzen. Abhilfe schafft hier eine Infusion mit Druck oder unter Vakuum.

In USA, Japan, Südafrika und Großbritannien wird die Vakuum-Infusion bereits kommerziell genutzt. Pektinasen, in die eingeritzte Schale von Zitrusfrüchten infundiert, lösen das Pektin zwischen Frucht und Schale sowie zwischen den Fruchtsegmenten, so daß sich Orangen und Grapefruits in kurzer Zeit schälen und zerteilen lassen. Sie sind dann frei von weißem Albedogewebe und sehen aus „wie aus dem Ei gepellt“. Die Früchte bzw. Segmente lassen sich zu Dosenware verarbeiten und werden bereits als Tiefkühl-Fertigprodukt vermarktet. Als Convenience-Produkte sind auch Grapefruits im Handel, die statt ihrer natürlichen Schale eine maßgeschneiderte Kunststoffverpackung umhüllt.

Zudem bietet diese Technologie interessante Lösungen zur Verwertung der Schalen, die z.B. bei Grapefruits rund 50% ausmachen. Das Infundieren von Naringinase entbittert sie soweit, daß sie sich für Zitrusmarmeladen eignen. Die Autoren schlagen außerdem vor, die eingeweichten Schalen zu kandieren oder sie mit Süß-, Färb- und Aromastoffen zu behandeln, um Ballaststoff-Snacks zu erhalten. Da jedoch die vorher zum Schälen eingesetzte Pektinase die Struktur stark verändert hat, sollte zur Verbesserung der Kauelastizität ein Geliermittel zugesetzt werden.

Um das Fruchtfleisch von Pfirsichen zu festigen, können Pektinmethylesterasen (PME) in Kombination mit Calcium eingesetzt werden. Eine Infusion bei Pfirsichhälften, die anschließend hitzebehandelt wurden, ergab eine vierfach höhere Festigkeit des Fruchtfleisches. Viele andere Versuche, z.B. mit druckempfindlichen Heidelbeeren, verliefen enttäuschend. Nicht selten stellt die Schale eine unüberwindbare Barriere für die Enzyme dar. Die Autoren glauben jedoch,

daß die vorgestellte Technik einige Zukunftsaufgaben lösen kann, etwa die Geschmacksverstärkung von Obst und Gemüse: Auch in faden Produkten wären gewöhnlich genug Vorläufer von Aromastoffen vorhanden, doch gingen während der Lagerung die Enzyme verloren, die für eine stete Nachproduktion des Aromas sorgen. Beispielsweise kommt es nach der Ernte von Champignons zu einem steilen Abfall an aktiver Lipoxygenase, die aus den reichlich vorhandenen Phospholipiden den typischen Aromastoff 1-Octen-3-ol bildet. Ein Lipoxygenasebad könnte den Geschmack der Pilze auf natürlichem Wege wieder auffrischen. Bei vielen Obstarten ließen sich darüber hinaus mit den passenden Enzympräparaten erwünschte Flavours durch die Hydrolyse glykosidisch gebundener Aromakomponenten verbessern.

**Anmerkung:** Eine andere Verwendung für Orangenschalen wurde in Kairo entwickelt: Die in Unmengen anfallenden Schalen werden getrocknet, gemahlen und mit Pilzen wie *Aspergillus niger* versetzt, die Enzyme wie Pektinasen, Cellulasen und Xylanasen produzieren. (Ismail, A-MS, *Process Biochemistry* 1996/31/S. 645-650)

### Biotechnologie: „natürliche Aromen“ aus Mikroben

FERON, G et al: Prospects for the microbial production of food flavours.

*Trends in Food Science & Technology* 1996/7/S. 285-293

Der Verbraucherwunsch nach natürlichen Geschmackskomponenten führte bei den Aromenherstellern zur fieberhaften Suche nach biotechnologischen Synthesen. Schließlich erfüllen mikrobielle Stoffwechselprodukte zumindest formalrechtlich die Forderung nach „natürlichen Aromen“. Die biotechnische Produktion von Flavour-Verbindungen wird allerdings nicht so häufig angewandt, wie man es sich erhofft hatte. Zwar geht man nach wie vor davon aus, daß Mikroorganismen etwa 100 Aromen produzieren könnten, dieser Wunsch war jedoch bislang technologisch nicht in die Tat umzusetzen: zu unbekannt und vielfältig sind die Stoffwechselwege der Kleinstlebewesen.

Bei Lactonen gelang es, einige wenige mikrobielle Synthesen zu realisieren: Dadurch sank beispielsweise der Preis für ein Kilo  $\gamma$ -Decalacton (Pfirsichgeschmack) von 20.000 auf 1.200 US-\$. Das ebenfalls nach „Pfirsich“ riechende 4-Decanolid wird aus der Rhizinolsäure des Rhizinusöls hergestellt. Das Kokosaroma 6-Pentyl- $\alpha$ -Pyron läßt sich durch den im Erdboden verbreiteten Pilz *Trichoderma viride* gewinnen. Ausgangsstoffe für Lactone sind gewöhnlich Fettsäuren, wovon die meisten in der Natur jedoch nur in geringen Mengen vorkommen, so daß eine kommerzielle Biokonversion zu Aromen meist nicht möglich ist.

Das größte Interesse dürfte sich derzeit auf Vanillin konzentrieren. Jährlich werden weltweit etwa 12.000 t konsumiert, aber nur 20 t aus echter Vanille gewonnen. Die eleganteste Methode für ein aus lebensmittelrechtlicher Sicht „natürliches“ Vanillin wäre eine Gewinnung aus Eugenol über Coniferylaldehyd und Ferulasäure. Eugenol ist ein billiger Naturstoff aus Nelkenöl. Allerdings ist die Ausbeute bei der mikrobiellen Umwandlung recht niedrig. Isoeugenol führt zu bes-



serer Ausbeute, ist aber nur in geringer Menge verfügbar. Deshalb versucht man nun, unmittelbar die Ferulasäure einzusetzen, die billig aus Lignin hergestellt werden kann. Mengenmäßig der zweitwichtigste Aromastoff ist der nach „Bittermandel“ riechende Benzaldehyd. Natürlicher Benzaldehyd wird aus Aprikosenkernen gewonnen, wobei allerdings Blausäure entsteht. Derzeit werden etwa 5 t im Jahr verbraucht, bei einem Preis von 240 US-\$ pro Kilo. Synthetischer Benzaldehyd aus Zimtaldehyd macht etwa 100 t aus und kostet nur noch 100 US-\$. Um das „Naturlabel“ zu bekommen, versucht man, mit Hilfe des Bakteriums *Pseudomonas putida* oder mit Pilzen wie *Polyporus tuberaster* Phenylalanin in Benzaldehyd umzuwandeln. Da der Aromastoff in höherer Konzentration für die Kulturen toxisch ist, läßt die Wirtschaftlichkeit bisher noch zu wünschen übrig.

Die Autoren schlagen vor, einfachere und billigere Produktionstechniken zu entwickeln, wie z.B. die „Solid-State-Fermentation“ (SSF). Dabei werden Mikroorganismen auf einer festen Matrix wie Calciumalginat kultiviert. Immobilisiert produzieren sie beispielsweise viermal soviel Benzaldehyd. Offenbar vertragen viele Kulturen das ständige Rühren im üblichen Bioreaktor nicht. Der Wassergehalt kann bei der SSF genau auf jenes Maß eingestellt werden, das für die Kulturen optimal ist. Die Aromen können durch Membrantrennverfahren wie Pervaporation und Perstraktion gewonnen werden. Auch wenn noch nicht alle technischen Probleme gelöst sind, glauben die Autoren, daß diese Technik deutlich billiger sein wird als die bisher üblichen Bioreaktoren mit flüssigen Medien.

#### **Tierarzneimittel: Verbraucherschutz fördert Schwarzmarkt**

GHESQUIERE, H: Residue rules threaten drug supplies.  
*Pig International* 1996/26/S. 35-36

Der Autor befürchtet erhebliche Probleme bei der Behandlung von Nutztvieh, wenn am 1.1.1997 die EU-Verordnung über die Verwendung von Medikamenten bei Tieren, die zur Lebensmittelherstellung dienen, in Kraft tritt. Dann dürfen nur noch Pharmazeutika verwendet werden, für die Höchstmengen festgelegt sind und bei denen die angegebenen Wartezeiten überprüft wurden. Danach gelten auch bereits auf dem Markt befindliche Mittel solange als bedenklich, bis das Gegenteil bewiesen ist - eine für den Autor nicht nachvollziehbare Sichtweise. Die neue EU-Verordnung bringt besonders für die Schweineproduktion enorme Nachteile. Die Entwicklung neuer Medikamente wird durch die EU-Regelung noch länger dauern als heute (10-12 Jahre). Bewährte Medikamente werden, so Ghesquiere, vom Markt verschwinden oder viel teurer werden, da langwierige Tests erforderlich sind, um eine Zulassung zu erhalten. Mit dem schmaleren Spektrum an Medikamenten wird die Behandlung z.B. der Schweine-Dysenterie erschwert, so daß hohe Verluste zu erwarten sind. Unter diesen Umständen entwickle sich „ein paralleler Markt mit unregistrierten Produkten“. Die Versorgung mit den bewährten und billigen Präparaten übernimmt dann wohl der Schwarzmarkt.

#### **Salmonellen-Schweine: Holland in Not**

Eine Untersuchung der Tierärztlichen Hochschule Hannover über 8 Monate an einem nordrhein-westfälischen Schlachthof ergab, daß in der Bundesrepublik offensichtlich große Mengen niederländischer Salmonellen-Schweine geschlachtet werden (1): Bei 73,6% der holländischen Betriebe, die Schweine nach Deutschland lieferten, wurden Salmonellen festgestellt. Zum Vergleich: Deutsche Betriebe sind zu rund 4% von Salmonellen betroffen, liegen also im gleichen Bereich (ca. 6 %) wie die hochgelobten Dänen (2). Die holländischen Befunde sind niederschmetternd, zumal durchweg humanpathogene Salmonellenstämme gefunden wurden. Entweder haben die Niederländer enorme Salmonellenprobleme in ihren Mastbetrieben oder sie wählen gezielt Salmonellen-Schweine für den Export nach Deutschland aus!

Für die Salmonellenbekämpfung ist eine konsequente „reingeraubte Belegung“ der Ställe wichtig, d.h., daß sie jeweils komplett geleert und mit neuen Tieren bestückt werden. Hierbei konnten in 10 Betrieben mit mehr als 2.000 Schweinen nur in einer Kotprobe Salmonellen nachgewiesen werden (3). Eine kontinuierliche Aufstauung, unterlassene Desinfektion, unregelmäßiger Tierzukauf sowie alternative Haltungssysteme mit Einstreu und Auslauf stellen hingegen ein erhebliches Salmonellenrisiko dar (4, 5). Einstreu, Auslauf und Sule lassen sich nicht desinfizieren, in eingetrocknetem Kot oder im Boden können Salmonellen bis zu zwei Jahre lang infektiös bleiben. Ein unkalkulierbares Risiko bei der Freilandhaltung ist der Eintrag von Salmonellen durch Hühner (6), Tauben, Möwen, Spatzen, Wildschweine, Käfer, Ratten und Mäuse. Industriell erzeugte Futtermittel werden regelmäßig auf Salmonellen überprüft. Bei der Lagerung im landwirtschaftlichen Betrieb können sie jedoch z.B. durch Schädlinge wieder ins Futter gelangen. Bei einer Untersuchung schweinehaltender Biobetriebe in Norddeutschland wurde der Hygienestatus des Futters nur bei 8 % der Proben als gut oder sehr gut beurteilt (7). Ein beachtlicher Salmonelleneintrag in das Lebensmittel Fleisch findet bei der Schlachtung und Verarbeitung statt (3). Auch über schmutzige Viehtransporter und unqualifiziertes Personal werden Salmonellen eingetragen. Steriles Fleisch wird es nie geben. Mikroorganismen wie Salmonellen gehören zu unserer natürlichen Umwelt. Umso wichtiger ist es, daß alle, Mäster, Verarbeiter und die Verbraucher, besondere Hygiene im Umgang mit Fleisch walten lassen. Im Hinblick auf die katastrophalen Ergebnisse bei den niederländischen Schweinen sind die Behörden in der Pflicht. Der deutsche Markt kann nicht zum „Endlager“ für holländische Salmonellen-Schweine verkommen.

Dr. vet. med. Manfred Stein, Gyhum

- 1) Weber, E, Vet. Med. Dissertation, Hannover 1996
- 2) Nielsen, JP et al, Proceedings of the 14th IPVS Congress, Bologna, Italy, 7-10 July 1996/S.168
- 3) Wilke, E, Vet. Med. Dissertation, Hannover 1996
- 4) Neudorf, R, Seidel, H: Schweinekrankheiten. Stuttgart 1987
- 5) Hoy, S, Stehmann, R, Der praktische Tierarzt 1994/75/S. 495-504
- 6) Heider, G, Monreal, H: Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels. Jena 1992
- 7) Thielen, C, Vet. Med. Dissertation, Hannover 1993

## ARZNEIMITTEL IM HONIG

**Nicht erst seit dem Auftreten der Varroa-Milbe (*Varroa jacobsoni*), eines Ektoparasiten der Honigbienen, greifen Bienenzüchter zu Arzneimitteln und anderen Chemikalien, um ihre Völker vor dem Zusammenbruch zu bewahren. Wachsmotten, Tracheenmilben, diverse Virose und Bakteriosen werden seit jeher mit Naphthalin, Antibiotika wie Tetracyclinen oder mit Pyrethroiden „behandelt“. Manche Imker setzen die Chemikalien prophylaktisch ein, auch wenn die Völker keine Symptome zeigen, Überdosierungen und nutzlose Therapieversuche werden oft nicht erkannt. Im schlimmsten Fall sterben die Bienen, direkt oder während der Winterzeit, da die Überlebenden der „Therapie“ geschwächt sind. Es geschieht aber auch, daß über Jahre hinweg verschiedene Präparate verabreicht werden, ohne daß die Völker zugrunde gehen. Mit dem Auftreten der Varroatose machten sich auch die Bienenzüchter an die Verabreichung von Chemikalien, die bis dahin „natürlich“ imkerten, d. h. keine Mittel und Mittelchen anwendeten.** von Alexander Wienands, Bonn

Aus Ostasien eingeschleppt verbreitete sich die Milbe seit den 60er Jahren unaufhaltsam über den damaligen Ostblock. 1977 wurde sie erstmals in Deutschland nachgewiesen, 1981 in Italien, 1982 in Frankreich, 1987 in Schweden. Von Anfang an setzte man die verschiedensten Substanzen ein, um den Milben den Garaus zu machen, den Bienen (ebenfalls Arthropoden!) aber möglichst nicht zu schaden. Hier eine kleine Auswahl dessen, was vor allem in Osteuropa, Frankreich und den Mittelmeerländern appliziert wurde und wird: Malathion, Pyrethroide, Brompropylat, Albendazol, Tetrachlordiphenylsulfon, Chlorphenamidin, Tetradifon, Cumafos, Paradichlorbenzol, Chlordimeform, Chinomethionat, Cyhexatin, verschiedene organische Säuren sowie diverse ätherische Öle und Pflanzenextrakte (5). Die Erfolge waren bescheiden und mancher Imker „bezahlte“ seine Experimente mit Völkerverlusten: Die Präparate, die Milben und andere Ektoparasiten bei Schafen und Haustieren abtöteten, brachten nicht nur Varroa, sondern auch seine Bienen um.

### Der Kampf um den Arzneimittelmarkt

Nachdem die westeuropäische Imkerei unter der Varroatose zu leiden begann, Zehntausende von Völkern zusammenbrachen und die Honigernten stark zurückgingen, interessierten sich auch Pharmaunternehmen für den ovalen, 1,5 mm großen Parasiten. Zeecon (heute Sandoz) und Bayer beeilten sich, für unterschiedliche Wirkstoffe Zulassungen zu bekommen, Varroa wurde dem Tierseuchenrecht unterstellt, was bedeutet, daß jeder Imker nun Medikamente kaufen mußte und zur Bekämpfung verpflichtet war. Bayer erhielt schließlich in Deutschland den Zuschlag für Perizin® (Cumafos). Ein Renner wurde auch Apistan® (τ-Fluvalinat, ein Pyrethroid) von Sandoz. Heute werden in Deutschland meist die zugelassenen, erlaubten Mittel eingesetzt - oft wird zusätzlich mit hochprozentiger Ameisensäure behandelt, gelegentlich nur mit Ameisensäure. (7) Durchschlagende Erfolge haben sich bis heute nicht eingestellt. Große Hoffnungen legte man in die Züchtung Varroa-resistenter Bienenvölker, die allerdings stagniert. In jüngster Zeit wurden aus Slowenien, Südfrankreich, dem Tessin und Österreich Resistenzen der Milben gegen τ-Fluvalinat bekannt. (6) Als die Varroa-Milbe 1992 ihren Eroberungszug auch in den USA antrat, erkannte man die Gefahr viel zu spät. Unter Ignorierung der jahrzehntelangen europäischen Erfahrungen fingen die Amerikaner von vorne an und testeten Präparate gegen Rinderzecken, Organophosphate und vieles andere.

Informationen aus dem Internet (1, 2) lassen es realistisch erscheinen, daß manche Imker wirklich alles ausprobieren, um die Milben zu vernichten. Besonders beliebt sind Pyrethroide: Während Apistan® mittels Verdunsterplatte in exakter Dosierung angewandt wird - und bei korrekter Anwendung zumindest zeitweise sehr effektiv ist - sind andere Pyrethroid-Zubereitungsformen (z.B. Mavrik® und Klartan®) nicht zu empfehlen. Gerade Großimkereien suchen einfache, effektive und schnell anwendbare Methoden - die es jedoch weltweit bisher nicht gibt. Hinzu kommt, daß das, was bei einem Imker funktioniert, nicht automatisch auch bei anderen wirkt. Zu vielschichtig sind die Wechselbeziehungen zwischen Faktoren wie Bienenrasse, geographischer Lage und Trachtangebot. Inzwischen ist auch Apistan® zugelassen, es wird oft in Kombination mit Ameisensäure eingesetzt. Die Berichte aus Europa über Resistenzen haben die Imker allerdings aufhorchen lassen (3, 4, 6). Sie fordern nun die Zulassung weiterer Präparate oder experimentieren fleißig mit allen möglichen Substanzen.

### Kalifornien wird Orangen-Importeur

Im Winter 1995/96 hatten die US-Imker Völkerverluste von 30 bis 100 Prozent zu verzeichnen. Zum Großteil wird dies der Varroa angelastet, aber auch die sich verändernden klimatischen Bedingungen (kühle, verregnete Frühjahrsmonate, milde Winter) machen den Bienen zu schaffen. Die amerikanische „bee industry“ unterscheidet sich gewaltig von europäischen Verhältnissen: Tieflader, bestückt mit nicht selten 1000 Bienenvölkern, werden über Tausende von Kilometern zu den gerade blühenden Monokulturen geschickt. Vor und nach dem Bestäuben der Pflanzen werden die Bienenstöcke gewogen, der Imker erhält eine Bestäubungsprämie, die mit dem Honigertrag verrechnet wird, den der Imker mitsamt den Völkern wieder mit nach Hause nimmt. Zwar wurden viele Kulturpflanzen wie z.B. Heidelbeeren auch durch Wildbienen (z.B. Hummeln) befruchtet, doch sind die Populationen wilder Bienen durch flächendeckende Einsätze von Pestiziden in großem Ausmaß zusammengebrochen. So müssen immer mehr „bee trucks“ eingesetzt werden. Bedingt durch die Varroatose sind die wenigsten Großimkereien noch in der Lage, 1000 Völker auf einmal zu den blühenden Zitrusplantagen, Baumwoll- oder Beerenfeldern zu senden, so daß die Ernteeinbußen für die Farmer enorm sind. In Südkalifornien und Florida müssen z.B. Orangen und Preiselbeeren importiert werden, während man bisher als Exporteur auftrat.

### Britische Königinnen verbreiten Varroa

Die Verbreitung der Varroa-Milbe geschieht zum einen durch natürliche Infektionen: Eine infizierte Biene trägt die Milben beim Blütenbesuch mit sich, trifft mit einer nichtinfizierten Biene aus einem anderen Stock zusammen, und die Milbe wechselt den Wirt. Auch die weltweit gehandelten Bienenköniginnen verbreiten den Parasiten. Da Schottland als Varroa-frei gilt, erzielen schottische Königinnen hohe Preise. Aufgrund der Vielzahl von Bestellungen aus aller Welt konnte die Nachfrage nicht mehr befriedigt werden, und so bat man die Kollegen in York um einen Gefallen. Die englische Provinz gilt als stark Varroa-verseucht. Wen wundert's, daß Imkereien in Übersee nun auch die Milbe haben - per Luftfracht. In den USA erfolgt der Siegeszug der Varroa noch auf anderem Wege: „Killerbienen“ aus Südamerika, Kreuzungen zwischen europäischen und afrikanischen Rassen, haben längst den Rio Grande überwunden und sich in allen südlichen Bundesstaaten etabliert. Die aggressiven afrikanisierten Bienen stoßen immer weiter nach Norden vor, verdrängen einheimische Bienen und bringen die Varroa-Milbe mit - und damit die Notwendigkeit, die Parasiten mit der chemischen Keule zu bekämpfen, sofern die Imker ihren Beruf weiterhin ausüben wollen.

### Rückstandskontrollen: utopisch

Bis zu 80% des in Deutschland verspeisten Honigs wird importiert. Da Großhändler gewöhnlich viele Chargen mischen, sinken damit die Konzentrationen an den jeweils eingebrachten Rückständen. Insbesondere das Wachs saugt die meist fettlöslichen Chemikalien auf, die im Bienenvolk angewandt werden. Auf diese Weise diffundieren geringe Mengen an Rückständen vom Vorjahr wieder in den neuen Honig. Das meiste Bienenwachs, das bei uns verarbeitet wird, stammt aus China, Osteuropa oder Indien, wo der Gebrauch von bei uns nicht zugelassenen Präparaten weit verbreitet ist. Aus Bienenwachs werden nicht nur Kerzen hergestellt, aus denen beim Abbrennen zumindest einige der Wirkstoffe ungehindert verdampfen dürften, sondern auch Möbelpolituren. Mit Kosmetika wie Lippenstiften oder Cremes wird es direkt auf die Haut aufgetragen. Im Vergleich dazu sind die für Lebensmittel genutzten Mengen eher unbedeutend, z.B. als Trennmittel auf Gebäck oder Gummibärchen, als Überzugsmittel für Käse oder auf Kaffeebohnen. Besonders piffige Händler kaufen ausländisches Wachs, um durch die Waben im Honigglas die „einheimischen“ Spezialitäten optisch aufzuwerten. Dabei können wenige Wachspartikel im Honig ausreichen, um die Höchstmengen zu überschreiten.

- 1) BEE-L@CNSIBMALBANY .EDU
- 2) <http://www.intemode.net:80/~allend/index.html>
- 3) Moosbeckhofer, R, Trouiliter, J, Bienenwelt 1996/38/ S. 273- 274
- 4) Milani, N, Apidologie 1995/26/S.415-431
- 5) Wienands, A: Synopsis der weltweit gegen die Varroatose der Honigbienen eingesetzten Präparate. Bonn 1988
- 6) Milani, N, Bienenvater 1996/117/S.290-293
- 7) Jager-Mischke, I, Wollny, V, Pyrethrum und Pyrethroide. Freiburg, 1988

## AUS DEM INSTITUT

### Liebe Leserinnen und Leser!

Das zweite EU.L.E.N-SPIEGEL-Jahr ist um, Sie halten bereits die letzte Ausgabe für 1996 in Händen. Vor Weihnachten werden Sie noch einmal Post vom EU.L.E. bekommen, denn wir erstellen gerade ein Register für die bisher erschienenen EU.L.E.N-SPIEGEL-Ausgaben.

Die Redaktion verabschiedet sich für dieses Jahr und dankt Ihnen allen, den Leserinnen und Lesern, den Beiräten, Mitgliedern, Fördermitgliedern, Abonnenten, Gönnern und nicht zuletzt all jenen, die uns weiterempfohlen haben, für Ihre Unterstützung und Ihr Interesse an unserer Arbeit. Kommen Sie gut ins nächste Jahr!!!

Der nächste EU.L.E.N-SPIEGEL erscheint am  
22. Januar 1997

### I M P R E S S U M

**HERAUSGEBER:** Europäisches Institut für Lebensmittel und Ernährungswissenschaften (EU.L.E.) e.V.  
Amselweg 7, D-65239 Hochheim  
Tel.:+49-6145-970201  
Fax:+49-6145-970202

**INTERNET-ADRESSE:** <http://www-promotion/user/eulenspiegel/>  
Vorstand: Hasko Grünberg, Fritz Schlecht  
V.i.S.d.P.: Fritz Schlecht, Freiburg

**REDAKTION:** Udo Pollmer (Wissenschaftlicher Leiter)  
Dipl. oec. troph. Ulrike Gonder (Geschäftsführerin)  
Lebensmittelchemikerin Cornelia Hoicke  
M.A. rer. soz. Volkmar Köhler  
Dr. med. Dipl. Ing. Peter Porz (Internist)  
Lebensmittelchemikerin Gertraud Rieskamp  
Weitere Mitarbeiter dieser Ausgabe:  
cand. oec. troph. Gesine Berger  
Dipl. oec. troph. Ulrike Berges  
Dipl. oec. troph. Christine Bittner  
Dipl. oec. troph. Stefan Fischlein  
Dipl.-Lebensmitteltechnologin Ingrid Schilsky  
Dipl. oec. troph. Bettina Snowdon  
Dr. vet. med. Manfred Stein  
Dipl. oec. troph. Petra Strütt-Neeb  
Dipl. Biologe Alexander Wienands

**WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT:**  
Prof. Dr. Herman Adlercreutz, Helsinki  
Prof. Dr. Michael Böttger, Hamburg  
Prof. Dr. Gisla Gniech, Bremen  
Prof. Dr. Hans Kaunitz, New York  
Prof. Dr. Heinrich P. Koch, Wien  
Prof. Dr. Egon P. Küster, Utrecht/Dijon  
Prof. Dr. Bernfried Leiber, Frankfurt  
Prof. Dr. Hermann Schildknecht (†), Heidelberg

**BEZUGSBEDINGUNGEN:** Der EU.L.E.N-Spiegel erscheint alle 6 Wochen. Er ist für Mitglieder kostenlos. Das Jahresabonnement 1996 kostet 180,- DM für Privatpersonen und 975,- DM für Firmen.

**ABDRUCKE:** Sind erwünscht, 2 Belegexemplare erbeten. Der EU.L.E.N-SPIEGEL oder Teile daraus dürfen nicht zu Werbezwecken eingesetzt werden.

## IN ALLER KÜRZE

### **Reinheitsgebot: 1,8 Millionen Schadenersatz für elsässische Brauerei**

Eine elsässische Brauerei erhielt vom Europäischen Gerichtshof 1,8 Millionen DM Schadenersatz von der Bundesrepublik zugesprochen. Die Brauerei hatte gegen Deutschland geklagt, weil ihrem Bier 6 Jahre lang die Einfuhr mit dem Verweis auf das hiesige Reinheitsgebot (§§ 9 und 10 Biersteuergesetz) verweigert worden war. Nach dem Prinzip der gegenseitigen Anerkennung ist rechtmäßig in Frankreich gebrautes Bier jedoch auch in Deutschland verkehrsfähig und darf daher nicht zurückgewiesen werden. (*Zeitschrift für das gesamte Lebensmittelrecht 1996/Nr.2/S.172-187*)

### **Olestra: Reinfall mit Durchfall**

Eine Milliarde Dollar sollte der kalorienfreie Fettersatzstoff Olestra der Firma Procter & Gamble jährlich einspielen. Doch nun ziehen dunkle Wolken am Dollarhimmel auf: Telefonumfragen in den USA ergaben, daß 20 bis 30 % der Olestra-Chips-Esser über Durchfälle und Krämpfe klagten. Deswegen fordert das „Center for Science in the Public Interest“ von der amerikanischen Gesundheitsbehörde FDA, die Zulassung für den Fettersatz zu widerrufen. In Deutschland wurde bislang noch keine Zulassung für Olestra beantragt. (*arznei-telegramm 1996/H.9/S.91*)

### **Magenkrebs: Schutz durch Darmgeschwüre**

Seit 1994 gilt das Bakterium *Helicobacter pylori*, das in Geschwüren des Magen-Darm-Traktes vorkommt, als Magenkrebsauslöser. Ein Magengeschwür verdoppelt das Risiko, an Magenkrebs zu erkranken. Dagegen senken Geschwüre im Zwölffingerdarm das Magenkrebsrisiko um 40 %. Zu dieser Erkenntnis kommt eine schwedische Studie, bei der rund 60.000 Geschwür-Patienten über 9 Jahre lang beobachtet wurden. Die Autoren erklären das paradoxe Ergebnis damit, daß Geschwüre im Zwölffingerdarm offenbar die krebsauslösenden Eigenschaften des Bakteriums verändern. Generelle Impfungen gegen *H. pylori* werden demnach nicht automatisch die Magenkrebshäufigkeit verringern. (*British Medical Journal 1996/313/S.250*)

### **Viehtransporte: kurze Wege nicht immer tierfreundlich**

Kurze Transportwege zum Schlachthof, das sagt nicht viel über den Streß der Tiere aus. Veterinäre von der Tierärztlichen Hochschule in Hannover sind der Streßbelastung von Schweinen nachgegangen, indem sie die Herzfrequenzen von zwei Tieren während eines 40minütigen Transportes maßen. Es zeigte sich, daß das Be- und Entladen am meisten streßte, ebenso wie häufiges Stoppen, Anfahren und kurvenreiche Strecken. Während einer längeren dafür aber ruhigen Fahrt kann sich die Herzfrequenz dagegen wieder normalisieren. (<http://www.tiho-hannover.de/itt/es-txt.htm>)

### **Salmonellen: Gentechnik-Impfstoff entwickelt**

Australischen Forschern ist es gelungen, den ersten Gentechnik-Impfstoff gegen Salmonellen herzustellen, der den

bislang verwendeten Lebendimpfstoff ersetzen könnte. Dazu werden die Salmonellen genetisch so „verkrüppelt“, daß sie das Immunsystem z.B. von Hühnern und Rindern zwar anregen, die Tiere jedoch nicht krank werden. Nach einer Woche sterben die Keime ab. Impft man Hühnereier, sind die Küken lebenslänglich gegen Salmonellen gefeit, bei Rindern muß die Impfung jährlich wiederholt werden. Als nächstes sollen die Salmonellen so manipuliert werden, daß sie auch vor Infektionen mit Kolibakterien schützen. (*New Scientist 5.10.1996/S.10*)

### **Schokolade: Frohe Botschaft für Weintrinker**

Rechtzeitig zur Vorweihnachtszeit haben sich kalifornische Weinforscher der Schokolade angenommen. Sie untersuchten sie auf ihren Gehalt an Phenolen und deren Fähigkeit, im Reagenzglas LDL-Cholesterin vor der Oxidation zu schützen. Eine knappe halbe Tafel Milkschokolade bringt es danach auf ebenso viel Phenole mit einer vergleichbaren antioxidativen Wirkung wie ein kleines Glas Rotwein. Da bestimmte Phenole in Rotwein, Zwiebeln und Äpfeln vor Herzinfarkt schützen, folgern die Autoren, daß „die angenehme Kombination von Rotwein und dunkler Schokolade weit mehr Vorteile haben könnte als ihre geschmackliche Harmonie“. (*Lancet 1996/348/S.834*)

## DIE BESONDERE ERKENNTNIS

### **Naturkosmetik für Maraschinokirschen**

Die Maraschinokirsche belastet zunehmend das ökologische Gewissen der Lebensmittelwirtschaft: Ihr leuchtendes Rot verdankt sie einem umstrittenen und noch dazu deklarationspflichtigen synthetischen Farbstoff namens „FD&C Red No. 40“, auch als „Allurarot“ bekannt. Experten von der Oregon State University nahmen die frappierende Ähnlichkeit der Kirschen mit Radieschen zum Anlaß, in deren Schale nach einem natürlichen Ersatz zu suchen. Die Radieschen-Anthocyane stimmen in Farbton, Intensität, Lager- und Lichtbeständigkeit weitgehend mit der Kunstfarbe überein, so daß der kosmetische Teil damit gelöst wäre.

Bevor die Kirschen jedoch eingefärbt werden können, müssen sie eine langwierige Veredelung überstehen: Zunächst werden sie mit Bisulfit und Hypochlorit gebleicht, dann 5 bis 6 Stunden unter fließendem Wasser gewaschen, mehrfach gekocht und wieder abgegossen, um den Schwefel auszutreiben. Nach Zugabe von Fructose-Glucosesirup (HFCS), Natriumbenzoat, Kaliumsorbat und Zitronensäure wird der pH-Wert mit Natriumbicarbonat auf 3,5 eingestellt und die „Kirschen“ bei 40°C gelagert. Alle 12 Stunden erfolgt eine schrittweise Erhöhung der Konzentration des aus Mais gewonnenen HFCS. Schließlich werden die fraglichen Objekte mit Mandelgeschmack aromatisiert. Nach dem Färben werden sie nochmals 4 Tage gelagert, anschließend abgefüllt und bei 85°C für 20 Minuten pasteurisiert - damit endlich eine genußfertige Handelsware daraus wird. (*Journal of Food Science 1996/61/S.688-694*)