

Schwarz- und Grüntee / Pestizide, Begasungsmittel, Radioaktivität

Gemeinsame Kampagne der Kantone Aargau, Basel-Landschaft und Basel-Stadt (Schwerpunktlabor)

Anzahl untersuchte Proben: 40
Beanstandungsgründe: 6

beanstandet: 5
Pestizide (3), Radioaktivität (2), Deklaration (1)

Ausgangslage

Bereits seit 2700 Jahren soll der Tee in China als besonderes Heilmittel bekannt sein. Der Tee entwickelte sich zum Volksgetränk und gelangte im 19. Jahrhundert auch nach Europa und Amerika. Neben Japan und China wurden Ceylon (das heutige Sri Lanka) und Indien durch den plantagenmässigen Anbau von Tee zu den bedeutendsten Teeproduzenten.

Grüntee wird vorwiegend in China und Japan produziert. Die Blätter des Teestrauchs, *Camellia sinensis* L.O. Kunze werden lediglich einer Heisslufttrocknung unterzogen. Bei der Herstellung von Schwarztee hingegen werden die Teeblätter verschiedenen Prozessen wie Welken, Rollen und Fermentieren unterzogen. Bei der Fermentation werden die typischen Geschmacks- und Inhaltsstoffe gebildet.



Der Teeanbau in Monokulturen erfordert eine intensive Düngung und den Einsatz von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Dabei gelangen teilweise immer noch persistente Organochlorpestizide zur Anwendung (z.B. DDT). Zudem ist nicht auszuschliessen, dass zur Lagerung von Tee Vorratsschutzmittel (z.B. Begasungsmittel) eingesetzt werden. Die Teepflanze kann Radionuklide aus dem Boden assimilieren. Der vom Reaktorbrand von Chernobyl stammende, radioaktive Fallout ging unter anderem in der Türkei nieder, einem Land, das ebenfalls über Teeplantagen verfügt.

Untersuchungsziele

Wurden Tees mit Pflanzenschutzmitteln behandelt?

Wurden Tees mit Begasungsmitteln als Lagerschutz behandelt?

Wie hoch sind die Rückstände an radioaktiven Nukliden?

Gesetzliche Grundlagen

Parameter	Beurteilung
Cypermethrin	0.5 mg/kg (Toleranzwert)
Methylbromid	0.01 mg/kg (Toleranzwert)
Bromid-Ion	50 mg/kg (Toleranzwert)
Cs-Isotope: ^{134}Cs , ^{137}Cs	10 Bq/kg (Toleranzwert)
Radionuklide der Gruppe 1: ^{224}Ra , ^{228}Th , ^{234}U , ^{235}U , ^{238}U	500 Bq/kg (Summengrenzwert)
Radionuklide der Gruppe 2: ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{230}Th , ^{232}Th , ^{231}Pa	50 Bq/kg (Summengrenzwert)

Die Anwendung von Pflanzenschutz- und Pflanzenbehandlungsmitteln ist laut der Verordnung über die biologische Landwirtschaft im Bioanbau nicht erlaubt. Werden Rückstände gefunden, so ist die betroffene Ware zu beanstanden.

Probenbeschreibung

Herkunft	Anzahl Proben
Indien	12
China	11
Sri Lanka	6
Türkei	4
Diverse Länder	7
Total	40

Europäische Länder wie Deutschland oder Grossbritannien dürfen als Ursprungsland deklariert werden, wenn der Tee in diesen Ländern verarbeitet worden ist. Die Rohstoffe stammen jedoch aus Fernost.

Prüfverfahren

Gammaspektrometrie

Die Teeproben werden in kalibrierten Probengefässen mit genau definierter Geometrie und Dichte mit dem Gammaskontrometer ausgezählt.

Die Nuklide ^{224}Ra , ^{228}Th bzw. ^{226}Ra können nach erfolgter Gleichgewichtseinstellung über ihre entsprechenden Folgenuklide $^{212}\text{Pb}/^{212}\text{Bi}$ bzw. $^{214}\text{Pb}/^{214}\text{Bi}$ indirekt bestimmt werden. ^{228}Ra steht im Gleichgewicht mit seinem Tochternuklid ^{228}Ac und kann deshalb der Aktivität des ^{228}Ac gleichgesetzt werden.

Begasungsmittel

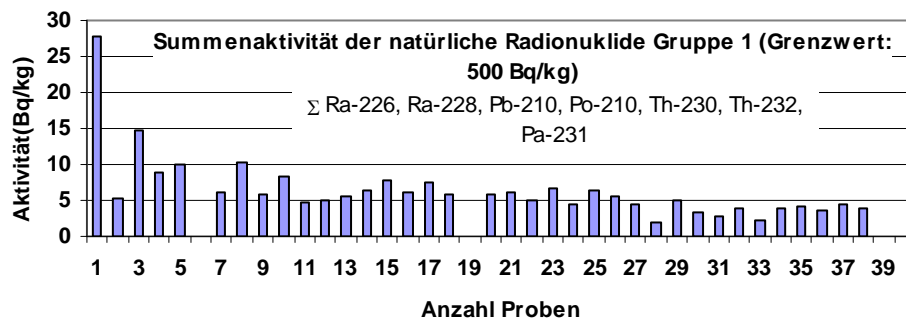
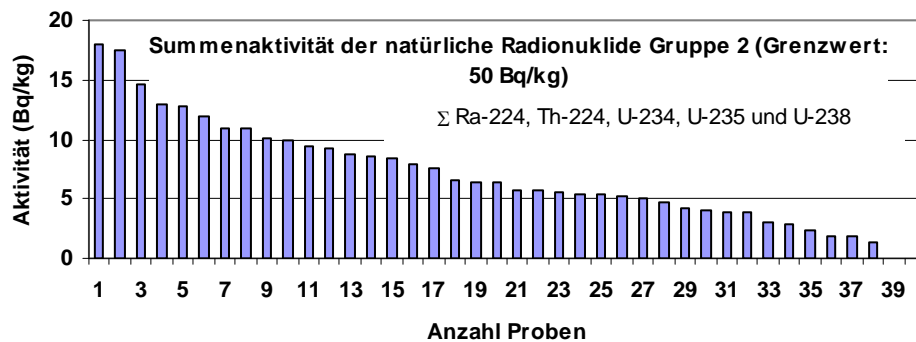
Sulfurylfluorid, Methylbromid und Phosphin werden mit Headspace-Gaschromatographie und massenspezifischer Detektion direkt in der Teeprobe bestimmt.

Zusätzlich erfolgt die Prüfung auf eine Anwendung des Begasungsmittels Methylbromid mittels der Bestimmung seines Abbauproduktes Bromid. Dazu werden die Proben mit Neutronen beschossen, um das Bromid kurzzeitig zu aktivieren. Das radioaktive Bromid wird anschliessend mit Gammaskontrometrie bestimmt (Neutronenaktivierungsanalyse). Mit diesem Verfahren lässt sich eine Behandlung mit Methylbromid nachweisen, auch wenn sich der Wirkstoff zwischenzeitlich abgebaut hat.

Ergebnisse

Radioaktivität

- In 13 von 40 Proben war kein radioaktives Cäsium nachweisbar. Bei 25 Proben wurden Rückständen von 0.2 bis 2 Bq/kg ^{137}Cs nachgewiesen. Hingegen war Schwarztee aus der Türkei auffällig: Zwei Schwarzteeproben enthielten 61 ± 4 bzw. 100 ± 7 Bq/kg des Radionuklids ^{137}Cs und mussten beanstandet werden (Toleranzwert: 10 Bq/kg).
- Alle Teeproben wiesen Rückstände an natürlichen Radionukliden auf. Bedingt durch den relativ hohen Kaliumgehalt in der Teepflanze liegt das natürliche, radioaktive Kalium (^{40}K) in erhöhten Aktivitäten (320 bis 700 Bq/kg) im Tee vor. ^{40}K hat im Körper eine relativ konstante Aktivität und ist homöostatisch reguliert. Die durch ^{40}K verursachte Dosis ist relativ konstant und wird auf 0.17 bis 2.1 mSv/a geschätzt. Dabei trägt der Teekonsum nur unbedeutend dazu bei (ca. 5 $\mu\text{Sv/a}$).
- In praktischen allen Tees konnten neben Kalium weitere natürliche Radionuklide nachgewiesen werden. Der Summengrenzwert von 50 Bq/kg für die natürliche Radionuklidgruppe 2 wurde im Maximalfall bis zu 35% ausgeschöpft. Die gemessenen Aktivitäten stammen hauptsächlich von den beiden Radium-Nukliden ^{226}Ra und ^{228}Ra . Der Summengrenzwert für die Radionuklide der Gruppe 1 (500 Bq/kg) wurde im höchsten Fall zu 5% ausgeschöpft.



Pestizide

- Ein Bio-Grüntee aus China enthielt Rückstände des Fungizids Chlorpyriphos (0.03 mg/kg) und wurde beanstandet. Die Abklärungen ergaben, dass im chinesischen Biobetrieb kein Chlorpyriphos zur Anwendung kam. Deshalb dürften die festgestellten Rückstände von der Abdrift bei der Anwendung auf benachbarten, konventionellen Plantagen stammen.
- Ein Schwarztee aus Indien wies Rückstände des Insektizids Cypermethrin über dem Toleranzwert (0.5 mg/kg) auf und musste beanstandet werden.

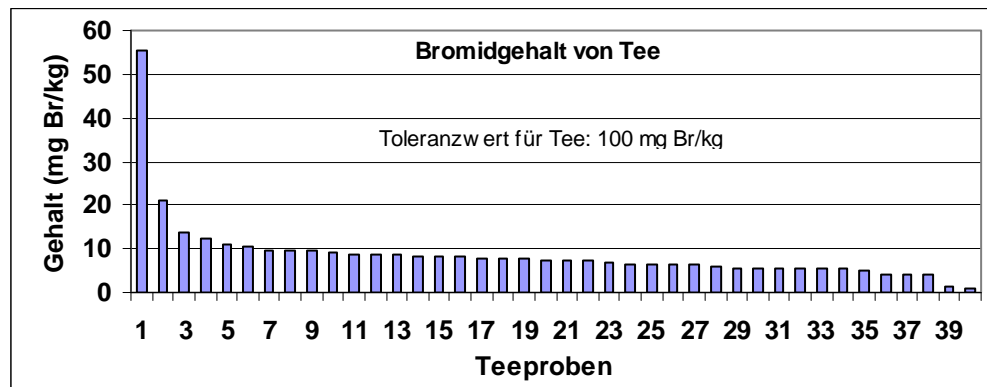
Wirkstoff	Anzahl Positiv-befunde	Mittelwert mg/kg	Bereich mg/kg	Toleranzwert mg/kg
Pyrethroid-Insektizide				
Bifenthrin	6	0.11	0.02 – 0.20	5
λ -Cyhalothrin	5	0.08	0.04 – 0.14	1
Cypermethrin	9	0.17	0.02 – 0.83	0.5
Fenvalerat	6	0.03	0.01 – 0.09	
Phosphorsäureester				
Chlorpyriphos	2	0.03	0.02 – 0.03	0.1
Ethion	2	0.53	0.34 – 0.72	3 (GW)
Methamidophos	1	0.01		0.02
Pirimiphos-Methyl	1	0.02		0.05
Profenofos	1	0.04		0.1
Triazophos	1	0.01		0.02
Organochlor-Pestizide				
Dicofol	4	0.79	0.60 – 1.2	20 (GW)
β -Endosulfan	2	0.03	0.02 – 0.04	30 (GW)
Endosulfan-Sulfat	8	0.02	0.004 – 0.03	
Σ der DDT-Isomere	5	0.02	0.017 – 0.018	0.2
Andere				
Propargite	3	0.06	0.02 – 0.13	5

- Die Auswertung der Daten zeigt, dass Pyrethroid-Insektizide vorzugsweise in Teeplantagen in China, hingegen Dicofol in Teeplantagen in Indien angewendet werden.
- Einige der untersuchten Tees enthielten Cocktails von Pflanzenschutzmitteln. In zwei Tees aus China und Indien wurden je sieben Rückstände nachgewiesen (in der Summe bis 3.2

mg/kg an Pestiziden), bei drei Tees waren je sechs Wirkstoffe und bei einem Tee aus China vier Rückstände nachweisbar.

Begasungsmittel

- In fünf Teeproben konnten Spuren von Methylbromid nachgewiesen werden (0.2 – 0.3 µg/kg). In drei Proben lagen die Werte deutlich über dem Grundlevel, zwischen 1.4 und 1.8 µg/kg.
- Ein Mate-Grüntee aus biologischem Anbau wies Rückstände einer Behandlung mit dem Begasungsmittel Methylbromid (1.4 µg/kg) auf und musste beanstandet werden. Der Befund wurde erhärtet durch den Nachweis eines durch die Behandlung erhöhten Bromidgehalts im Tee (56 mg Br/kg).
- Ein orientalischer Schwarztee war nachweislich ebenfalls mit Methylbromid behandelt worden (1.5 µg/kg Methylbromid und einem erhöhten Bromidgehalt von 21 mg Br/kg). Die Toleranzwerte waren jedoch nicht überschritten.
- Die Begasungsmittel Sulfurylfluorid und Phosphin waren in keiner Teeprobe nachweisbar. Entweder werden sie bei Tee nicht angewendet oder das Teegut wurde effizient belüftet.



Massnahmen

Sofortmassnahmen drängen sich nicht auf. Aufgrund der Anzahl der Beanstandungen ist eine gelegentliche Nachkontrolle jedoch angezeigt.