

Zeitschrift:	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit
Band:	68 (1977)
Heft:	4
Artikel:	Der Begriff der umfassenden Analyse in der Lebensmittelkontrolle
Autor:	Battaglia, R. / Romann, E.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-982238

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 28.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Der Begriff der umfassenden Analyse in der Lebensmittelkontrolle

R. Battaglia und E. Romann
Kantonales Laboratorium Zürich

Einleitung

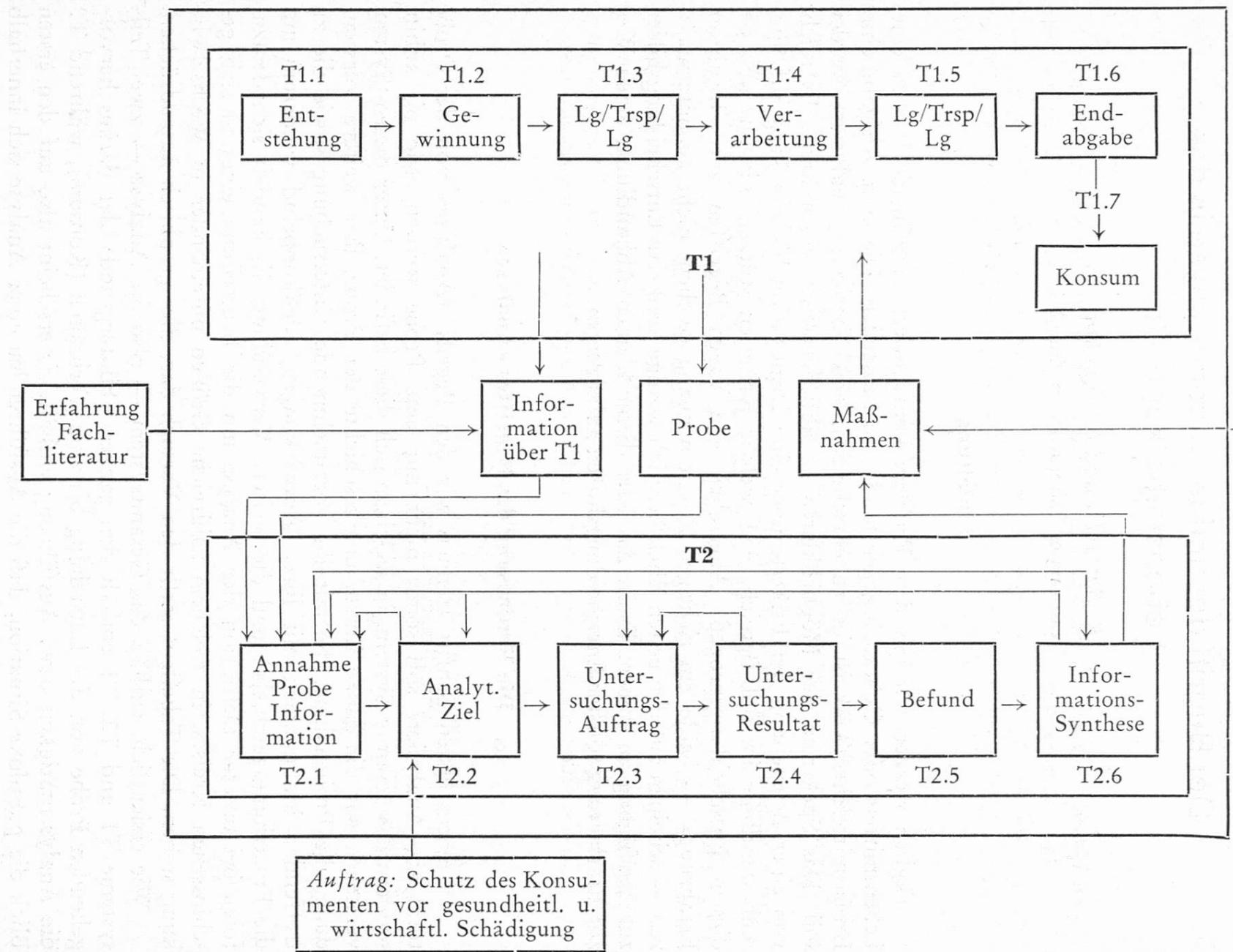
Täglich werden wir mit dem Problem konfrontiert, eingehende Proben eines Lebensmittels oder Gebrauchsgegenstandes zu beurteilen. Die erste Aufgabe eines Lebensmittelchemikers ist es zu entscheiden, was überhaupt analysiert werden soll. Das Spektrum der Möglichkeiten ist üblicherweise enorm breit: Es reicht von einer Beurteilung der Etikette über eine Degustation bis zur Jagd auf Spurenbestandteile im ppb-Bereich. Auf welche Kriterien stützen wir uns nun bei diesem Entscheidungsprozeß? Abgesehen von vagen Begriffen wie «Intuition, Erfahrung» — beide, im richtigen Zusammenhang gesehen, nicht zu unterschätzen — scheinen auf den ersten Blick herzlich wenige konkrete Entscheidungshilfen zur Verfügung zu stehen. Es ist das Ziel dieser kleinen Abhandlung, einen Weg zur Erarbeitung solcher Entscheidungshilfen aufzuzeigen.

Die Neufassung des Begriffes «Analyse»

In einem ersten Schritt trennen wir den Begriff «Analyse» von der Probe total ab. Analysiert soll somit nicht nur eine Probe werden, wie bis anhin, sondern das gesamte System, in welchem sich diese befindet. Unter diesem System verstehen wir die ganze Entstehungsgeschichte der Probe, ihre weitere Verwendung, die Probenahme, die mit ihr vorzunehmende Untersuchung sowie die zu treffenden Maßnahmen mit ihren Auswirkungen, rückkoppelnd wiederum auf die Entstehungsgeschichte und die weitere Verwendung. Es handelt sich demzufolge bei unserer Definition der Analyse um die Beurteilung eines in sich geschlossenen Kreises, in welchem zahlreiche Größen miteinander in Wechselwirkung stehen. Die Tabelle 1 stellt den Versuch dar, dies graphisch auszudrücken.

Wie ersichtlich, enthält das Gesamtsystem — also die Analyse — zwei Teilsysteme T1 und T2. T1 enthält den ganzen «Hintergrund» der daraus hervorgehenden Probe von der Entstehung bis zum Verbrauch (Konsum), während T2 die Analysentätigkeit bzw. Ausführung enthält. Es erscheint also auf den ersten Blick die paradoxe Situation, daß die Ausführenden einer Analyse sich innerhalb

Tabelle 1. Analysenschema



des zu analysierenden Systems befinden und dies somit nicht von außen betrachten können. Die Tabelle beschreibt jedoch damit korrekt, daß auch die Analytentätigkeit selbst bezüglich ihrer Aussagekraft, Methodik usw. der Selbstanalyse und der Kritik ausgesetzt sein müssen.

Aus der Tabelle geht ebenfalls hervor, daß es nicht genügt, lediglich «eine Probe» von T1 nach T2 zu schieben; es ist unseres Erachtens eine absolute Notwendigkeit, daß mit der Probe die im gesamten Teilsystem 1 enthaltene und eventuell von außerhalb des Systems stammende (Erfahrung!) Information mit in T2 übergeht. Nur so kann T1 als Ganzes beurteilt und in einer späteren Phase beeinflußt werden.

Die Verhältnisse innerhalb von T2 liegen im allgemeinen recht kompliziert, insofern als daß ein einfaches lineares Vorgehen von links nach rechts nicht immer möglich ist. Die einzelnen Schritte sind nicht nur abhängig vom jeweils vorhergehenden; Rückkopplungen (Regelkreise!) sind häufig. So kann z. B. ein bestimmtes Untersuchungsresultat zu einer Neuformulierung des analytischen Ziels führen, was wiederum die Art oder/und den Ort der Probenahme beeinflussen kann. Während ein Befund immer retrospektiv vom Ort der Probenahme her ist, können die — unter Berücksichtigung sämtlicher aus T1 und T2 gewonnener Informationen — getroffenen Maßnahmen ihrerseits in zwei Klassen eingeteilt werden:

- a) prospektive Maßnahmen, d. h. mit sofortiger Wirkung auf T1.7 und
- b) retrospektiv, d. h. das ganze Teilsystem T1 umfassend; im Sinne einer langfristigen Sanierung eines Mißstandes.

Das Schema illustriert somit einerseits den Umfang einer Analyse und andererseits die Wichtigkeit der mit einer Probe zu liefernden Information.

Ein illustratives Beispiel: Gemahlene Mandeln

Situationsüberblick

Im Laufe des Jahres 1976 wurde bekannt, daß in gemahlenen Mandeln Aflatoxine gefunden wurden. Darauf wurden einerseits sämtliche Zollämter verpflichtet, Importe den zuständigen kantonalen Laboratorien zu melden, und andererseits wurden vom Eidg. Gesundheitsamt aufgrund der Toxizität der Aflatoxine Toleranzwerte festgesetzt.

Am Freitag, den 29. Oktober 1976 trafen in Basel (Zollfreilager) 10 t gemahlene Mandeln, abgefüllt in 165-g- und 200-g-Portionen, ein. Wir ließen durch das Kantonale Laboratorium Basel-Stadt 60 Beutel erheben und uns zusenden (es wird hier bewußt auf das Problem der statistischen Probenahme nicht eingegangen). Die Laboruntersuchung, deren Resultate am 4. November 1976 vollständig vorlagen, zeigten einen aufgrund der Toleranzwerte zu beanstandenden Gehalt an Aflatoxinen. Die Ware wurde daraufhin in der Schweiz nicht zum Verkehr zugelassen.

Die Analyse gemäß dem vorgeschlagenen Konzept

Erfahrung, Fachliteratur

Bekannt war einerseits die oben geschilderte Möglichkeit des Vorkommens von Aflatoxinen im fraglichen Produkt und andererseits, daß es sich dabei um Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen (*A. flavus*) handelt, welche ubiquitär sind.

Das Teilsystem T1 und die daraus gewonnenen Informationen

T1.1 Entstehung

Mandeln sind Samenkerne der Steinfrucht des Mandelbaumes. Diese Steinfrucht enthält die von einer Steinschale umhüllten Samen in einer hartfleischigen, bei der Reife aufspringenden Fruchtschale.

T1.2 Gewinnung

Die Ernte der reifen Früchte geschieht durch Kämmen oder Schütteln. Die Steinschale wird darauf maschinell gebrochen und die Mandelkerne werden in 50-kg-Jutesäcke abgefüllt.

Abfülldatum der hier besprochenen Ware in Spanien: 14. bis 15. Oktober 1976.

T1.3 Lagerung/Transport/Lagerung

Die Ware wurde per Bahn anschließend nach Hamburg transportiert und dort in den Säcken gelagert.

Dauer: 16. bis 26. Oktober 1976.

T1.4 Verarbeitung

Die Mandeln wurden direkt aus den Säcken über ein Förderband der Mühle zugeführt. Die Chromstahl-Reiben wurden nach jeweils 1—2 Tonnen Durchgang ausgewechselt. Direkt an der Mühle angeschlossen war die Verpackungseinheit, auf welcher Kunststoffbeutel zu 165 g bzw. 200 g abgefüllt wurden.

Mahl- und Abpackdatum: 26. bis 27. Oktober 1976.

T1.5 Lagerung/Transport/Lagerung

Die in Kartons abgepackten Portionenbeutel wurden sofort per Bahn in die Schweiz gesandt.

Eintreffen der Ware im Zollfreilager: 29. Oktober 1976,

Menge: 10 Tonnen; am selben Tag Probenahme (60 Portionenbeutel) durch das Kantonale Laboratorium Basel-Stadt.

Eintreffen der Proben im Kantonalen Laboratorium Zürich: 1. November 1976.

T1.6 Abgabe an Verbraucher

Dies geschieht im vorliegenden Fall über Detaillisten. Aufgrund der Jahreszeit (Backsaison) darf angenommen werden, daß die Ware nicht länger als 2—3 Wochen in den Läden liegenbleiben dürfte.

T1.7 Konsum

Gemahlene Mandeln werden von ca. 9% (Mandeltorte) bis zu 50% (Marzipan) in Backwaren und Süßigkeiten verwendet.

Das Teilsystem T2

T2.1 Probennahme, Information

Zum Zeitpunkt der Probenankunft war die erwähnte Information über T1 nur spärlich vorhanden, wurde aber im Laufe der anschließenden Tage eingeholt. Die eintreffenden Proben waren unversehrt, keiner der Beutel wies irgendwelche Risse auf. Kreuzkontaminationen mit schwerflüchtigen Substanzen konnten somit ausgeschlossen werden.

T2.2 Formulierung des analytischen Ziels

Aufgrund der auf Seite 499 geschilderten Erkenntnisse (Erfahrung, Fachliteratur) wurde entschieden, die Proben auf Aflatoxine zu untersuchen.

T2.3 Detaillierter Untersuchungsauftrag

Das Labor wurde angewiesen, die vom Kantonalen Labor Thurgau empfohlene Extraktionsmethode anzuwenden. Die Quantifizierung sollte mit Hilfe der Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie vorgenommen werden, wobei die vom Eidg. Gesundheitsamt ausgearbeitete Fluoreszenz-Detektion zur Anwendung kam.

T2.4 Untersuchungsresultate

Diese lagen am 4. November 1976 vor. Durch frühere Versuche wußten wir, daß die im Laboratorium erhaltenen Werte innerhalb von $\pm 10\%$ in hochkontaminierten und $\pm 50\%$ in leicht kontaminierten (1 ppb) Proben verlässlich waren.

T2.5 Befund

Die Proben wiesen in 20% der Fälle eine Ueberschreitung der Toleranzwerte auf (bis siebenfach!).

T2.6 Informationssynthese

Aufgrund der Kenntnisse über das Teilsystem T1, des Studiums der Fachliteratur und des Befundes kann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die Mandeln in einer späten Phase der Reifezeit am Baum oder/und am Boden von *Aspergillus flavus* befallen wurden.

Maßnahmen

a) prospektiv

Zum Schutz des Konsumenten vor gesundheitlichen Schädigungen wurden die gesamten 10 Tonnen Mandelmehl nicht zum Verkehr zugelassen.

b) retrospektiv

Angaben der Fachliteratur lassen den Schluß zu, daß die Aflatoxine hauptsächlich auf der Samenschale der Mandel lokalisiert sind. Deshalb ließ uns der betreffende Importeur Proben von geschälten und anschließend gemahlenen Mandeln derselben Provenienz wie die inkriminierte Ware zukommen. Diese Ware erwies sich als praktisch aflatoxinfrei.

Kommentar

Wir sind uns bewußt, daß im vorliegenden Fall viele Punkte nur fragmentarisch besprochen worden sind. So könnte man z. B. für die Stufen T1.1 (Entstehung), T1.2 (Gewinnung) und T1.4 (Verarbeitung) ein mittleres Kapitel eines Technologie- und Warenkundebuches schreiben! Demgegenüber erscheint die an sich entscheidende Formulierung des analytischen Ziels etwas theatralisch; dies aber nur deshalb, weil für diesen speziellen Fall die Information aus der Fachliteratur und die Erfahrung der Fantasie keinen Spielraum mehr ließen.

Andererseits wurde hier auf der Stufe der Informations-Synthese, wo die Rückkopplungen am stärksten in Erscheinung treten, darauf verzichtet, ins Detail zu gehen. Jedem Leser wird sofort klar — vielleicht *wegen* der vorliegenden Faktorisierung der Analyse —, daß sich Konzepte für weitere Untersuchungen des Aflatoxininvorkommens auf Mandeln geradezu aufdrängen (spezielle Wachstumsbedingungen der Mandeln und der Schimmelpilze, Wassergehalt der Mandeln in den verschiedenen Reifestadien, Dauer des Ambodenliegends der Mandeln nach dem Schütteln, Lagerbedingungen usw. usw.!) und somit das analytische Spiel von vorne beginnt.

Abschließend noch ein Wort zu den Maßnahmen. Die schweiz. Lebensmittelgesetzgebung läßt uns dazu einen sehr breiten Spielraum offen. Von einer bloßen Verwarnung bis zu einer Betriebsschließung, Vernichtung von Waren und Ueberweisung an die Statthalterämter sind sämtliche Möglichkeiten voll ausschöpfbar und für jeden Fall neu zu überdenken. Um so größer ist die Verantwortung, mit welcher diese Freiheit gehandhabt wird. Wir stellen immer wieder fest, daß bei manchen ergriffenen Maßnahmen die Verhältnismäßigkeiten nicht genügend berücksichtigt wurden. Innerhalb des vorgeschlagenen Schemas bedeutet dies u. a., daß auf der Stufe der Informationssynthese nicht jede verfügbare Information tatsächlich vorhanden war (z. B. über Konsum, Menge der vorhandenen Ware usw.) oder diese nicht fachgerecht verarbeitet wurde.

Zusammenfassung

Anhand eines Schemas wurde versucht, den Begriff «Analyse» weiter zu fassen als bisher. Wir sprechen von der Analyse eines Gesamtsystems. Aus dem vorgeschlagenen Konzept geht die zentrale Bedeutung des Informationsflusses zur erfolgreichen Durchführung der Analyse hervor.

Résumé

On a essayé au moyen d'un schéma d'élargir la notion d'«analyse». Il s'agit de l'analyse d'un système complet. La réussite d'une telle analyse dépend du flux d'informations suivies et étendues.

Summary

An unified approach towards the solution of analytical problems in food-control is presented. Special emphasis is laid on the importance of the information concerning the manufacture of the food in question. The term «analysis» is newly defined and embraces not only the chemical determination of a component but also and above all the process, based on information and overall purpose, leading to the decision what to analyse at all.

Literatur

1. Deans, R.: Analysis with a purpose. Proc. Anal. Div. Chem. Soc. **14**, 199—203 (1977).

Dr. R. Battaglia
Dr. E. Romann
Kantonales Laboratorium Zürich
Fehrenstraße 15
Postfach
CH-8030 Zürich