

Horst Ahlers, Miriam Pein-Hackelbusch

## **Mit einer Elektronischen Zunge die Trinkfreude erhalten und kultivieren**

Bisher mußten Sie bei einem Fehlgeschmack ins Labor gehen.

Bisher mußten Sie bei einem Zweifel bezüglich Originalität auch ins Labor gehen.

Und bisher mußten Sie bei einem Verdacht auf Überalterung ebenfalls ins Labor gehen.

Doch ab jetzt wird die Elektronische Zunge einmal hoch und runter angelernt. Und dann können Sie mit ihr durch einfaches Berühren immer wieder alles selber feststellen und kontrollieren. Ist das nichts/1/?

### **1. Jenaer Elektronische Zunge Multiionen-SENSORICCARD® als populäres Erkennungsgerät**

Die Konstruktion einer für breite Bevölkerungskreise handhabbaren Elektronischen Zunge benutzt einen Meßkopf aus einfachen Drahtelektroden-PINs, eine Elektronik mit integrierten Schaltkreisen und einen Computer. In dem Moment, in dem der Meßkopf mit dem zu messenden Objekt in Berührung kommt, entstehen ohne einen zusätzlichen Meßstrom auf elektrochemischem Wege sogenannte elektrische NERNST-Spannungen\*. Dabei wirkt das zu messende Objekt als Elektrolyt mit den verschiedensten Ionen, eben denen, die manchmal auf der Inhaltsangabe vermerkt sind. Sie werden durch die Elektronische Zunge nicht als Elemente analysiert, sondern an jeder Elektrode entsteht ein eigenes Breitbandmuster aller vorhandenen Ionen. Das ist wie bei der biologischen Zunge auch. Sie ermittelt einen Geschmack als Muster von Impulsfolgen der Rezeptoren fürs Gehirn. Die Elektronische Zunge drückt dies ähnlich als Muster von elektrischen Spannungen an den Elektroden aus. Mit diesem Muster läßt sich nun Vieles anfangen: Es ist ein elektronisches Äquivalent des biologischen Geschmacks und muß wie beim Menschen auch angelernt werden. Dann kann dieses Muster immer wieder von einem elektronischen Speicher abgerufen und mit einer neuen Messung verglichen werden.

\*Prof. NERNST war ein deutscher Chemiker aus Berlin, der um 1900 die Formel fand, die die Ionenkonzentrationen in leichter meßbare und nutzbare elektrische Spannungen überführt.

### **2. Die Einführung einer neuen Beschreibungsebene öffnet Kontrollmöglichkeiten für Jedermann und Jederfrau ohne Analyzelaboratorien**

Um diese Vergleichsprozedur zu absolvieren, ist die Einführung einer entsprechenden Beschreibung, wie eine neue Sprache, zweckmäßig. Diese Beschreibungsebene wird aus den elektrochemisch erzeugten elektrischen Nernst-Spannungen an den Meßelektroden als Muster gewonnen. Reagieren die Meßelektroden nur schwachselektiv auf die vorhandenen Ionen und nicht selektiv auf einzelne, wie es bei einer chemischen Analyse der Fall

wäre(z.B.mittels selektiver Ionensonden),so erfaßt diese solchermaßen konstruierte Elektronische Zunge den Ionen"geschmack" also als Ganzes.Das reicht im täglichen Leben.Der Mensch schmeckt ja auch nicht Kalium,Natrium oder Fluor heraus,sondern die Impulsfolge fürs Gehirn mischt sich je nach Geschmack und erzeugt eine übergeordnete Beurteilung.

Die neue Beschreibungsebene ist also mit der jeweiligen Elektronischen Zunge und ihren Elektrodenmaterialien gemeinsam zu sehen und anzugeben.Dann kann sie für Vergleiche herangezogen werden,weltweit übers Internet und jederzeit.Sie ist die Kennung.Einmalig ist sie unter Beachtung wissenschaftlicher Gesichtspunkte(z.B.Statistik) zu ermitteln,damit sie authentisch ist.Dann kann sie von Jedermann und Jederfrau genutzt werden.Diese Kennung ist objektiv und nicht subjektiv.Die ebenfalls objektive Kennung über eine chemische Analyse können sich Jedermann und Jederfrau gar nicht leisten.Diese neue Beschreibungsebene nach Nernst als Kennung aller Ionen enthaltenden Objekte,hier Getränke,eröffnet dagegen breiten Bevölkerungsschichten den einfachen Zugang zur Lebensmittelqualitätsbestimmung,Lebensmittelsicherheit oder Produktfälschungen und Fehlgeschmack-um nur einige zu nennen.

### **3.Deklarationskontrolle**

Die Methode ist,Besorgen der Originalkennung und Vergleich mit der zu prüfenden Probe.Zur Demonstration ist in Abb.2 aus einer Originalflasche des brasilianische PITU die Kennung deren Probe verglichen mit einem Versatz durch eine kleine Menge Wasser.Schon diese minimale Änderung des Originals wird deutlich an einigen Meßspannungen(Vektorkomponenten, Fingerprints) der Elektronischen Zunge erkennbar,d.h.die Deklaration bzw.Authentizität ist mit einfachen Mitteln feststellbar.

### **4.Frischedetektion**

Wird der zeitliche Verlauf eines Lebensmittelzustandes verfolgt,kann dies nach ausreichender statistischer Absicherung als Maß für das Frischeverhalten eines Produkts genommen werden.Das ist kontinuierlich möglich wie auch die Zuordnung zu Güte- bzw. Frischeklassen.In ähnlicher Weise ist mit dem Reifeprozess zu verfahren und mit jeglichem Veredelungs-,Kultivierungs- und Bearbeitungsprozess als Zeitvorgang.Am Beispiel des Zeitverlaufs von Spannungen an den Meßelectroden der Elektronischen Zunge in Abb.3 eines geöffneten chilenischen Weines läßt sich ersehen,daß er sich im offenen Glas verändert.Er atmet.Beim Wein ist dies durchaus erwünscht.Bei anderen Lebensmitteln geht dieser Prozess meist über mehrere Tage und bewegt sich in Richtung Verderbnis(manchmal auch als Reife).

### **5.Kaffee und Tee**

Der weltweit verbreitete Genuß von Kaffee und Tee ist ein weiteres Anwendungsfeld einer Elektronischen Zunge.An den Meßspannungen in Abb.4 und Abb.5 sind Produkt und Zubereitung an Hand ihrer Ionenwirkung

festschreibbar. Dabei muß bedacht werden, daß die Nernstspannung proportional dem Logarithmus naturalis der Ionenkonzentrationen ist. Kleine Unterschiede in den elektrischen Meßspannungen werden deshalb mit der Exponentialfunktion übersetzt, was von den Konzentrationen her erhebliche Unterschiede bedeutet.

## **6. Ionen überall**

Der ionisierte Zustand ist bei allem, was "kriecht und flüchtet", wegen dem Wasser, das für Leben benötigt wird, anzutreffen. Bereits ein Hauch Feuchtigkeit erzeugt Ionen. Das ist für Ernährung und Gesundheit der Ansatz für eine umfassende Anwendung der Elektronischen Zunge: Qualität und Abweichungen lassen sich jetzt einfacher feststellen.

Dabei bleibt es nicht bei Ernährung und Gesundheit. Die Chemie und Biologie der Pflanzen mit Reifung, Erntezeit, Lagerung, Anbau, Kultivierung, Düngung, Zubereitung, Verarbeitung, Verderbnis, Frische, Krankheiten, Züchtung, Wachstumsphasen, Klonung usw. liefern überall Ionen, die jetzt einfacher zur Erkennung herangezogen werden können und analog dazu dies auch alles für die Tierwelt.

Dann ist die Bauindustrie mit ihrem Paradebaustoff Beton und Hilfsstoffen ein lohnendes Betätigungsfeld wie auch die Chemie mit ihrer Pharmazie, Kosmetik, Säuren und Basen, Stoffumwandlungen und Analysen.

Literatur: [www.multisensoric.de](http://www.multisensoric.de)