

# Haselnussgeist – authentisch hergestellt

## Einleitung

Die Welt in der wir leben ist komplex. Unsere tägliche Existenz beruht auf einem ausgefeilten Zusammenspiel einer Vielzahl komplizierter Vorgänge. Schon früh hinterfragten Menschen ihre Umgebung, aber nicht die eigene Existenz. Alles auf einen Blick zu erfassen, zu verstehen und dann auch noch die Verbindungen mit weiteren Zusammenhängen zu überblicken ist dabei jedoch eine Anforderung, die bisher kein Mensch in vollem Umfang erfüllen konnte. Dies ist aus vielerlei Hinsicht jedoch auch nicht erforderlich. So wurde früh damit begonnen, komplexe Zusammenhänge aufzulösen in überschaubare Teilbereiche, die dann nur noch kompliziert sind. Diese Vereinfachung gelingt durch verschiedene Ansätze wie Informationsreduktion, Konzentration auf wesentliche Merkmale, sowie weiterer Strategien und erwies sich immer wieder als äußerst hilfreich, da tatsächlich Probleme gelöst werden konnten, zu welchen lange Zeit keine Lösung gefunden werden konnte. Allerdings haben Menschen auch gelernt, dass die Realität oftmals anders abläuft, als im Testzentrum oder Reagenzglas. Und schnell wird klar: **Alles hängt mit allem zusammen.** Eine Grundregel, die man nicht vergessen sollte. Die aktuellen Entwicklungen in unserer globalen Koexistenz zeigen, wie viel Wahrheit in dieser Regel steckt.

## Die Fragestellung

Wie in einem früheren Artikel (QUELLE) berichtet gab es vor einiger Zeit viele Fragen rund um das Thema Haselnussgeist. Aroma lautete und lautet für viele Anwender die Antwort. Dafür gab und gibt es gute Gründe, wie beispielsweise die schwankende Qualität der Nüsse, sprung-

hafte Nachfrageentwicklung, zuletzt Frostjahre und klimatisch nicht einfache Jahre. Die Verwendung von Aroma fordert jedoch ihren Preis: Derartige Produkte sind als „Spirituose“ kenntlich zu machen. Dies wurde vor einigen Jahren teilweise von manchen Herstellern vergessen, oft war „Haselnussgeist“ deklariert und Aroma im Spiel. Die amtliche Lebensmittelüberwachung kann jedoch zuverlässig den Unterschied ermitteln und war entsprechend aktiv um den Verbraucher wie auch den redlichen Hersteller zu schützen. Der Einsatz von Aroma war jedoch verlockend: Lange Haltbarkeit, günstiger Preis, quasi unbegrenzte Verfügbarkeit, einfache, reproduzierbare Rezepturen, kein Risiko einer Neigung zu Ranzidität im Endprodukt. Nougat-Noten, schokoladenartige Eindrücke lassen sich auf klassischem Weg nicht erreichen, waren aber plötzlich im Handel bei Haselnuss(Spirituosen)-Geisten verfügbar und erfreuten sich reger Beliebtheit. Genauer betrachtet sind ca. sieben Aromen im Spiel, welche jeder Hersteller im Fachhandel kaufen kann. Dass dies zu einer gewissen Uniformität führt, bedarf keiner weiteren Ausführung.

Doch es könnte auch anders gehen. Warum nicht authentisch vorgehen? Weil erste Versuche nichts gebracht haben? Vielleicht muss man die Dinge anders denken.

## Der Ansatz (klassisch)

Geht man klassisch vor, so würde man jede Untersuchung oder auch Optimierung damit beginnen, einzelne Schritte in der Herstellung eines Produktes zu variieren und die Auswirkungen beobachten, auswerten, wiederholen, verbessern. Und

zwar zunächst jede Stufe für sich. Dies bedeutet viel Arbeit, viele Versuche, viel Personal, meist auch viele Rohstoffe (die kein brauchbares Enderzeugnis liefern) und nicht zuletzt viel Geduld, denn oft entwickeln sich die Dinge nicht wie erwartet. Da Arbeitszeit, die Anzahl verfügbarer Mitarbeiter, das Budget für Rohstoffe, sowie die Zeit und immer direkt verquickt die Kosten minimal oder noch besser „null“ sein müssen, fließt nur noch wenig Geld in klassische Versuchsszenarien.

#### Der Ansatz (heute)

Es geht auch anders. Wie auf so viele Fragen unserer Zeit (Wie soll ich diese Datenmengen beherrschen? Dafür muss ich ja eine neue Kraft einstellen!) lautet auch hier die Antwort: Software. Doch wie kann das sein? Stellen Sie sich vor, wie viele Fragen ein Thema aufwerfen kann – zum Beispiel die Herstellung von (authentischem) Haselnussgeist. Wann werden die Nüsse geerntet? Welche Sorten passen? Wie lange werden sie nachgelagert? Erfolgt die Röstung in der Schale oder nach Knacken? Wie viel Zeit zwischen Knacken und Rösten darf vergehen? Wie viel Zeit nach der Ernte darf vergehen? Sind Größensortierungen sinnvoll? Welche Restfeuchtegehalte vor der Röstung passen? Werden ganze Nüsse geröstet, gemahlene Nüsse oder Nussmehl? Kann man auch Presskuchen aus einer Ölmühle verwenden? Wie lange, wie heiß und mit welchem Verfahren soll die Röstung überhaupt laufen? Welches Ansatzverhältnis mit Ethanol und oder Wasser passt am besten? Wie lange lässt man den Ansatz stehen? Wie erfolgt das Brennen? Wie erreicht man eine möglichst lange Haltbarkeit des Geistes? Welche Verpackung sollte man mit welchem Verschluss verwenden? Diese Liste lässt sich beliebig erweitern. Und schnell wird klar, dass man nicht alle Fragen wird

beantworten können. Nicht alle Fragen? Nein, aber sehr viele, in sehr kurzer Zeit, mit wenig Aufwand und zu überschaubaren Konditionen. Glauben Sie nicht? Klingt zu schön um wahr zu sein? Ist aber so. Ein gezielter Ansatz, systematischer Versuchsaufbau, vereinfachte Durchführung und Mathematik in Form von Software (von Hand rechnen würde wirklich zu lange dauern und viele Vorkenntnisse höherer Mathematik erfordern) machen es möglich.

#### Die Methode

Zum Einsatz kommen statistische Versuchsplanung und –auswertung, dabei im Zuge der Auswertung die RSM-Methode (Response Surface Methodology, „Oberflächen-Antwort-Methodik“), die einige aussagekräftigen Grafiken statt nur Zahlen liefert.

Statistische Versuchsplanung ist nicht neu. Neu hingegen ist der Ansatz, dass man nicht jeden Versuch, sondern nur die wichtigsten von allen durchführt. Es geht nicht darum, den idealen Punkt praktisch zu prüfen, sondern die Zusammenhänge als Ganzes zu modellieren und dann den idealen Punkt zu testen. Überzeugt er, hat man das Ziel erreicht.

#### Exkurs

Beispiel: Die Backzeit eines Kuchens beträgt 35 Minuten bei 200 °C bei Ober-/Unterhitze. Doch trotz sorgfältiger Ausführung gelingt er mit dem kürzlich neu gekauften Ofen nicht so gut wie gewünscht und mit dem alten Modell jahrelang gewohnt. Jetzt ändern Sie die Temperatur bei gleicher Zeit. Der Kuchen wird besser – oder auch nicht. Vielleicht lassen Sie die Temperatur gleich, ändern aber die Zeit. Möglicherweise setzen Sie testweise Umlufttechnik ein. Sie variieren,

ganz automatisch, einen Baustein zu einer Zeit, ohne dies zu Hinterfragen. Wie wäre es denn, wenn Sie Temperatur, Zeit und Luftmodus auf einmal ändern? Das klingt kompliziert? Man kann mit dem Ergebnis nichts anfangen, da nicht klar ist, was die positive Wirkung brachte? Im Gegenteil. Genau diese Vorgehensweise bringt, wenn systematisch ausgeführt, Zusammenhänge an den Tag, die Sie durch „einen Baustein zu einer Zeit“ nicht erkennen können. Im schlimmsten Fall erkennen Sie wichtige Dinge niemals, und das nicht, weil Sie ggf. nicht die richtigen Dinge messen, sondern schlichtweg weil der Aufwand, den Sie ersatzweise betreiben müssten, unverhältnismäßig groß ist. Und meist erledigen sich weitere Wünsche, wenn eine Hand voll Tests gelaufen sind und das erreichte Ergebnis (nicht das bestmögliche) zufriedenstellend ist. Damit können Sie im privaten Umfeld arbeiten.

Manchmal reicht das jedoch nicht aus. Der ideale Punkt wird nicht erreicht, was bei verwertbarem Ergebnis noch vertretbar wäre, doch gelegentlich wird nicht einmal das Minimum der Vorstellungen erzielt. Dann setzt Resignation ein oder Ehrgeiz, es mit aller Kraft (und viel Geld) doch noch zu schaffen, auch um es Wettbewerbern so richtig „zu zeigen“.

### Konkrete Durchführung

Im vorliegenden Fall geht es um die Frage nach den „richtigen“ Rahmenbedingungen für die Röstung von Haselnüssen zur Herstellung eines authentischen Haselnussgeistes. Als Einflussgrößen wurden folgende Parameter identifiziert und untersucht:

- Rösttemperatur
- Röstdauer

- Wasserzusatz zu Neutralalkohol bei der Extraktion der gerösteten Nüsse
- Standzeit des Ansatzes

Getestet wurden Nüsse der Sorte „Lambert Filbert“, die vier Wochen getrocknet und anschließend frisch geknackt eingesetzt wurden. Die Temperatur wurde im Bereich 110 °C bis 150 °C variiert, die Dauer zwischen 8 bis 16 Minuten im Heißluftstrom, der Wasserzusatz generierte 48 % Vol. bis 96 % Vol. Extraktionslösung, die Kontaktzeit variierte zwischen 10 und 30 Tagen. Die Röstung der Nüsse in Form „ganzer“ Nüsse wurde von vielen Stellen (Anbauberater für Haselnüsse und einem Chocolatier) empfohlen und ließ attraktive Röstaromen bereits im unteren Temperaturbereich entstehen. Bereits die Entstehung dieser Röstaromen sorgte für Überraschung bei einigen Beteiligten. Man würde höhere Temperaturen erwarten, doch diese sind nicht erforderlich, jedenfalls nicht im gewählten Set.

Um einen Kontrollpunkt zu schaffen wurde ein „mittlerer“ Probensatz generiert, welcher 130 °C, 12 Minuten, 72 % Vol. Extraktionslösung, sowie 20 Tage Kontaktzeit erfahren durfte.

Alle Proben wurden auf der gleichen Apparatur mit identischer Verfahrensweise destilliert und auf Trinkstärke eingestellt.

Dank minimaler Ausführung konnte das Vorhaben mit 1,8 kg Haselnüssen realisiert werden. Variiert man 4 Parameter mit jeweils 2 Stufen, so ergibt dies  $2^4 = 16$  Produkte, die für den Versuchsaufbau erforderlich sind. Mit einem Kontrollpunkt in der „Mitte“, welcher doppelt auszuführen ist, ergibt das 18 Proben zu je 100 g Haselnüssen.

Den Versuchsaufbau zeigt Tabelle 1 schematisch.

**Tabelle 1: Versuchsplan**

Temperatur	Dauer	Wasserzusatz	Tage
110	8	0	10
110	8	0	30
110	8	wie PS	10
110	8	wie PS	30
110	16	0	10
110	16	0	30
110	16	wie PS	10
110	16	wie PS	30
130	12	1/2 PS	20
130	12	1/2 PS	20
150	8	0	10
150	8	0	30
150	8	wie PS	10
150	8	wie PS	30
150	16	0	10
150	16	0	30
150	16	wie PS	10
150	16	wie PS	30

Nach der Röstung erfolgten unmittelbar eine Abkühlung der Nüsse und die Zerkleinerung mit einer elektrischen Küchenreibe, wie sie in Großküchen zum Einsatz kommt. Die Erwärmung der Nüsse fiel bei diesem Verfahren sehr gering aus und lag zwischen 1 -2 °C. Die Nussteilchen wurden direkt mit dem jeweiligen Alkohol-Wasser-Gemisch überspritzt, um Oxidation an der Luft minimal zu halten.

Die Verkostung der Produkte erfolgte durch die Schüler unserer Technikerklasse im zweiten Jahr. Die Schülerinnen und Schüler haben zu diesem Zeitpunkt ein umfangreiches Schulungsprogramm in der Fachsensorik durchlaufen und sind mit den üblichen Standards vertraut. Die Verkostung erfolgte in unserem Sensorikstudio, die Datenerhebung per Software Fizz. Die abgefragten Attribute wurden auf offener Skala ermittelt.

#### Auswertung

In der Sensorikprüfung wurden folgende Parameter abgefragt:

#### Geruch

Nussig	(wenig – viel)
Kakao	(wenig – viel)
Röstaroma	(wenig – viel)
Ranzidität	(wenig – viel)

#### Geschmack

ölig/fettig	(wenig – viel)
Kakao	(wenig – viel)
Röstaroma	(wenig – viel)
Länge Abgang	(kurz – lang)

Nun erlaubt der Aufbau eine Auswertung hinsichtlich der Frage, unter welchen Bedingungen „nussige“, „kakaoartige“, „röstige“ oder gar bereits „ranzige“ Gerüche auftreten und wie sich der ölig/fettige, kakaoartige oder röstaroma orientierte Geschmack einschließlich der Länge des Abgangs minimieren oder maximieren lassen. Ideal wäre doch eine Herstellung eines intensiv nussigen, kakaoartigen Geistes mit leichten Röstaromen und ausgewogenem Abgang bei geringer Ranzidität und damit verbundener langer Haltbarkeit.

Bei der Auswertung hilft wie einleitend erwähnt heutzutage Software weiter. Den mathematisch interessierten Lesern sei aber kurz beschrieben, wie die Regression in diesem Fall aussieht:

Aus vier Variablen ergeben sich vier konstante Terme, sechs Cross-Terme und vier quadratische Terme, die jeweils aus einem Faktor und einer bzw. zwei bzw. quadrierten Konstanten bestehen. Es sind am Ende also 14 Koeffizienten und eine Konstante im Modell enthalten. Dies entspricht dem maximal möglichen Modell, welches in der Praxis testweise Anwendung finden kann. Zwingend erforderlich ist es nicht, oft ergeben sich mit einfa-

cheren Modellen bereits gute Ergebnisse.

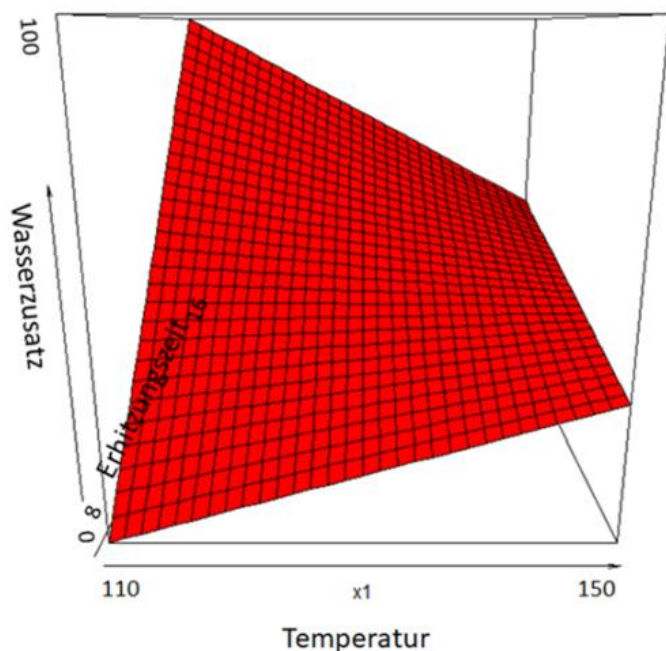
Bei der Auswertung kann leider immer nur eine Prüfgröße berechnet werden. Man muss also hier noch „eine zu einer Zeit“ auswerten, um einen abschließenden Eindruck zu gewinnen. Typisch sind natürlich Optimierungen, die sich auf eine einzige Prüfgröße konzentrieren, beispielsweise der Schnittfestigkeit eines Kuchens, um im obigen Praxisbeispiel zu bleiben.

Eine sequentielle Auswertung einzelner Zielgrößen der Reihe nach ermöglicht das Erkennen von Zusammenhängen oder sozusagen verbundenen Effekten. So können ggf. auch mehrere Ziele durch eine einzige Anpassung erreicht werden.

#### Erkenntnisse

Abbildung 1 zeigt Ergebnisse der Variablen Temperatur der Erhitzung, Erhitzungszeit im Ofen, sowie Wasserzusatz (in %) im Verhältnis zu Primasprit im Ansatz angegeben. Zielgröße ist der Geschmackseindruck nach Kakao der einzelnen Produkte. Die Zielgröße wird wiedergegeben als das rote Gitter im Würfel.

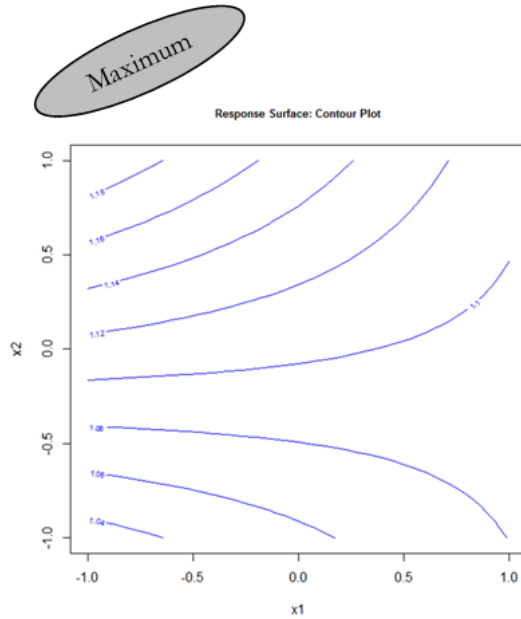
Abbildung 1: Geschmackseindruck „Kakao“ in Abhängigkeit von Temperatur, Zeit und Alkoholgehalt



Man erkennt sofort, dass es ein nichtlinearer Zusammenhang vorliegt. Die Raumkrümmung lässt zudem den Schluss zu, dass unterschiedliche Kombinationen zu vergleichbaren Endergebnissen führen werden. Ein maximaler Geschmack nach Kakao ließ sich jedoch bei ca. 120 °C, ca. 10 Minuten sowie ca. 48 %

vol. Alkoholgehalt in der Extraktionsphase erzielen.

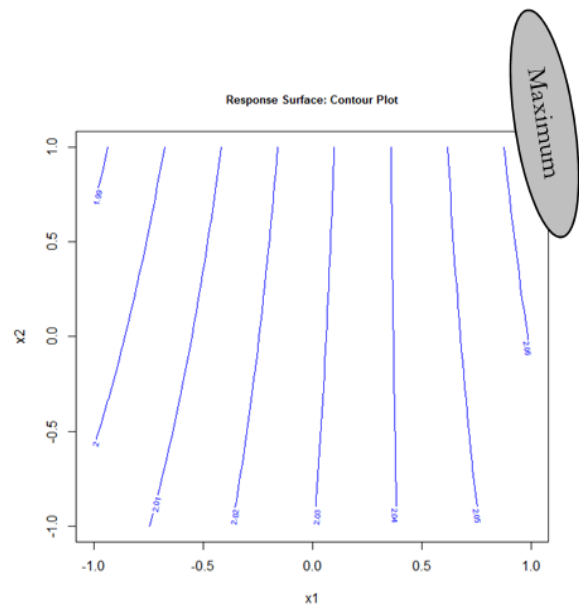
Eine Reihenauswertung lieferte weitere Ergebnisse, hier stets in zweidimensionaler Wiedergabe für leichtere Verständlichkeit.



Min.

16

8

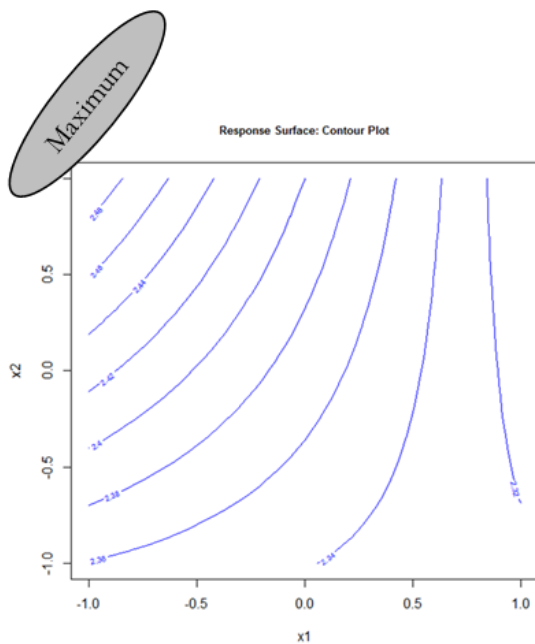


110

150 °C

Kakaogeschmack

Kakaogeruch



Nuss geschmack

Kakaogeruch und Kakaogeschmack lassen sich nicht im gleichen Produkt maximieren. Während der Geschmack bei geringerer Temperatur stärker wird, liegt der intensivste Geruch bei höherer Temperatur vor. Der Nussgeschmack hingegen lässt sich wiederum bei geringeren Temperaturen maximieren. Kakaogeschmack und Nussgeschmack profitieren von längeren Röstzeiten bis zu 16 Minuten, jedoch scheint der Parameter Kakaogeruch losgelöst von der Zeit und primär anhängig von der vorherrschenden Rösttemperatur.

Bei den beschriebenen Geruchs-/Geschmackseindrücken handelt es sich um assoziierte Wahrnehmungen zu den genannten Attributen.

Im Gesamtergebnis unserer Untersuchungen konnten Zusammenhänge bezüglich der erzielbaren Geruchs- und Geschmacksausprägungen ermittelt werden. Dabei lassen sich jedoch nicht alle Ziele gleichzeitig erreichen. Als praktische Empfehlung stellte sich eine Temperatur von 170 °C bei einer Erhitzungsdauer von 12 Min. heraus. Dabei handelt es sich um eine Prognose mit Daten die außerhalb des evaluierten Bereiches liegen, welche aufgrund dieser Gegebenheit einer Einzelprüfung bedarf. Aus der Praxis ist bekannt, dass diese Kombination bei der Sorte „Hallesche Riesen“ gute Ergebnisse ermöglicht.

## Empfehlungen

Das vorgestellte Projekt zeigt was heute möglich ist. Ob nun die Zusammenhänge abschließend geklärt sind und auch für andere Sorten 1:1 übernommen werden können lässt sich mit diesem sehr sparsamen und einfachen Ansatz nicht vollständig oder gar abschließend klären.

Eine Anpassung der Verfahrensweise auf die eigene Ausrüstung ist entscheidend. Der Artikel liefert wichtige Anhaltspunkte für einen Einstieg in eine individuelle Optimierung bereits bestehender Prozesse. Mit etwas Budget und Interesse ließe sich hier noch vieles machen. Für das Thema Haselnussgeist, welches mittlerweile durch andere Themen etwas aus der Diskussion zurückgedrängt wurde, wird Aroma und die Deklaration als Spirituose für viele Leserinnen und Leser auch weiterhin die Lösung erster Wahl sein. Doch auch andere Produkte, die sich derzeit mitunter starker Beliebtheit erfreuen, könnten mit diesem Ansatz neu gedacht werden: Gin, Absinth, etc., praktisch alle Produkte, die zu kompliziert erscheinen um Zusammenhänge schnell und einfach erkennen zu lassen um diese bewusst anzuwenden. Auch klassische Konzepte zur Prozessoptimierung sind möglich und üblich – und das, wie heute so oft gewünscht und üblich – zu kleinen Kosten, mit wenig Zeit und geringem materiellen und personellem Aufwand.

## Danke

Etwas sollte in der heutigen Zeit wieder mehr Bedeutung finden, etwas, das mit Geld allein nicht abgegolten werden kann. Die Wertschätzung der Beteiligten, die dazu beigetragen haben, dass wir rund 2 kg Haselnüsse von Hand in weniger als einer Stunde knacken konnten – danke an das Team der Kellerei. Den Kolleginnen aus unserer Küche, welche freundlicherweise die erforderlichen Gerätschaften bereitgestellt haben und uns die Zeit gaben, dort aktiv zu sein. Ihnen allen gilt mein Dank! Projekte wie dieses können nur stattfinden, wenn alle Beteiligten dies neben zahlreichen anderen Aufgaben zusätzlich unterstützen und dadurch erst ermöglichen.