

Der Physiker am Kochtopf

eine Wissenschaftssatire von Dr. Manfred Pohl

Auch ein Physiker, wenn er am Kochtopf steht, tut nichts anderes als Speisen zuzubereiten. Aber die berufliche Orientierung bringt dabei einige Besonderheiten mit sich.

Bei mir zum Beispiel sind immer einige Meßgeräte dabei: Waage, Stoppuhr, Meßbecher, Thermometer. Manchmal auch ein Zollstock, wenn Blechkuchen exakt geschnitten werden soll. Dabei können durchaus Berechnungen entstehen, die für den weniger Geübten einen Taschenrechner erfordern. Ich benutze auch viel öfter als meine Frau die im Kochfeld und in der Röhre eingebauten Zeitähler, auf denen ich eine Garzeit einstellen kann, mit der nach dem Herunterzählen der Zeit die Geräte dann automatisch ausgeschaltet werden. Das schafft mehr Ruhe, weil man zwischenzeitlich andere Dinge erledigen kann, ohne die ständige Angst, eine Garzeit zu verpassen und dann vor einem verdorbenen oder angebrannten Gericht zu stehen.

Meßgeräte erlauben aber auch festzustellen, wenn Angaben auf den Verpackungen – ich sage mal etwas freundlicher – nicht ganz korrekt sind. Zum Beispiel gibt es Reissorten, bei denen die Verpackung Auskunft erteilt, die Garzeit betrage 10 Minuten. Nimmt man dann tatsächlich den Reis nach 10 Minuten aus dem Kochwasser heraus, klappern die Körner in der Schüssel. Da war wohl die Zeitangabe ein wenig von der Werbung korrigiert worden. Nach einigen Praxiserfahrungen kennt man dann die Sorten und gibt ihnen gleich 15 Minuten. Damit ist das Problem zuverlässig behoben.

Neulich hatten meine Frau und ich in unserer Kaufhalle Rindergulasch gekauft, 500 g im Plastikbehälter, hat sehr gut ausgesehen. Der Preis war auch in Ordnung. Beim Zubereiten heizt man nun ein wenig Olivenöl an, um das Gulasch anzubraten. Nach dem Zugeben der Gulaschstücke mußte ich mich aber zunächst einmal wundern. Das Fleisch schickte sich nicht an zu braten, erst einmal kochte es geraume Zeit. Große Mengen Wasser traten beim Erwärmen aus. Das mußte erst einmal verschwinden. So sagt es der Koch. Der Physiker weiß natürlich, daß es nicht verschwindet. Wasser hat Masse, und Masse ist eine Erhaltungsgröße. Nein, das Wasser ist noch da, es befindet sich nun in der Küche, kondensiert an der kalten Fensterscheibe und setzt sich an Möbeln und Wänden ab. Freilich weiß man auch, daß organisches Gewebe Wasser enthält, aber doch nicht so viel! Wir werden gleich sehen, wieviel. Nun nimmt man nach dem Anbraten, wenn also das Wasser durch Verdampfen entwichen ist, das Gulasch mit einem Schaumlöffel heraus und legt es in ein Interimsgefäß. Mit dem Rest im Topf will man nun mit Zwiebeln, Knoblauch und allerlei Gewürzen einen Sud für eine schmackhafte Soße anfertigen. Wenn das Gulasch nun schon einmal herausgenommen ist, kann man ja auch mal die Waage verwenden. Tut man das, ist die Verwunderung perfekt, denn von den 500 g ursprünglicher Fleischmenge ist noch eine Restmenge von 226,3 g substantiell erhalten geblieben. Da entstehen Fragen. Wo kommen die 273,7 g Wasser her, die nun fehlen? Das ist ja mehr als $\frac{1}{4}$ l, oder anders gerechnet 54,7 % der Anfangsmasse. Hat das Rind zuviel an der Tränke gestanden oder wurde nach dem Schlachten maschinell nachgeholfen? Das ist gar nicht so abwegig, wie es scheint. Ich habe selbst so eine Maschine gesehen. Eine kammähnliche Reihe von Kanülen, wie man sie aus der Medizin kennt, sticht in das auf einem Fließband vorbeigeführte Fleisch und führt ihm Wasser zu. Geschäftlich ist das interessant und durchaus lohnend: Wasser ist schwer und hier wird das durch Impfen zugeführte Wasser zum Preis des Fleisches verkauft. Eindeutig, das ist Betrug. Ich weiß das, weil das

Gulasch, das ich desöfteren beim Metzger meines Vertrauens gekauft habe, beim Anbraten nur etwa 80 g Wasser abgibt. Ja, ich habe schon öfter nachgewogen, bin halt ein Physiker. Soll man nun in die Kaufhalle laufen und das Fleisch reklamieren? Schwierig. Man müßte das angebratene Fleisch mitnehmen, die Verpackung mit der Mengenangabe und etwa auch das freigesetzte Wasser. Letzteres hat man aber nicht explizit zur Verfügung, weil es in der Küche verteilt ist. Also läßt man das sein, begnügt sich mit der verbliebenen Warenhälfte und nimmt zur Kenntnis, daß der effektive Preis durch den Wasserzusatz verdoppelt wurde.

Mit den Zahlen ist es mitunter so eine Sache. Beispiel: Die Fernsehkochprofis Martina und Moritz (Martina Meuth und Bernd Neuner-Duttenhofer). Beide hochqualifiziert, stets interessante Sendungen, wir haben keine verpaßt. Martina sagt: „Schlecht gesalzene Spaghetti sind langweilig“, und sie empfiehlt 20 g Salz pro Liter Wasser. Hab ich versucht. 1,5 l Wasser, nach kurzer Dreisatzrechnung also 30 g Salz, beides exakt abgewogen und mit 160 g Spaghetti (für 2 Personen im Alter von 80+) abgekocht. Ergebnis: Es war zu salzig geworden. Ergo: Die Angabe der Expertin muß einer Korrektur unterzogen werden. Es bedarf eines Reduzierungsfaktors. Nach dem Geschmack meiner Frau und meines eigenen haben wir empirisch 0,6 bis 0,7 ermittelt. Nun schmeckt es.

Eine physikalisch und rechnerisch sehr aufwendige Tätigkeit ist das Kochen von Eiern. Jeder kann es natürlich, aber das Ergebnis ist auch bei jedem ein anderes. Der Physiker bewältigt diese Aufgabe etwas detaillierter. Der Zielparameter ist allgemeinverständlich die Konsistenz K der Eimasse nach dem Kochen. Darunter soll der Gerinnungsgrad, heißt, die erreichte Festigkeit des Eiweißes und des Dotters verstanden werden. Hier erkennt man auch bereits eine Schwierigkeit, weil man diesen Parameter erst nach dem Öffnen des Eies kontrollieren kann. Dann aber ist eine nachträgliche Korrektur nicht mehr möglich. Man muß deshalb alle Parameter, die Einfluß auf die Konsistenz haben, vorher kennen und auch berücksichtigen können. Das aber sind nicht wenige. Sehen wir zunächst die an, die direkt proportional zu K sind, das heißt, die Konsistenz nimmt bei größerem Parameter zu. Diese Parameter sind die Siedezeit t_s , die Kochwassermenge m_k , die Temperatur des Kochwassers t_{pk} , die Anfangstemperatur des Eies t_{pe} und die Deviation des Eies d_e , das ist das Verhältnis des Längsdurchmessers zum Querdurchmesser des Eies a/b . Einige Parameter sind aber auch umgekehrt proportional zu K . Das bedeutet, die Konsistenz wird bei größerem Parameter kleiner. Diese Parameter sind die Abkühlzeit nach dem Kochen t_a , die Eimasse m_e , die Anzahl der Eier, die gleichzeitig gekocht werden a_z , die Temperatur des Abkühlwassers t_{pa} und die Schalendicke d_s des Eies. Unter Berücksichtigung dieser Parameter erhält man die Beziehung

$$K \sim \frac{t_s \cdot m_k \cdot t_{pk} \cdot t_{pe} \cdot d_e}{t_a \cdot m_e \cdot a_z \cdot t_{pa} \cdot d_s \cdot m_a}$$

mit der Maßeinheit $[K/(kg \cdot m)]$. Zwei anspruchsvolle Aufgaben bestehen nun darin, erstens den Proportionalitätsfaktor zu finden, mit dem aus der Proportionalität eine Gleichung wird, und zweitens eine Tabelle mit Zahlenwerten zu entwickeln, mit denen die Konsistenz numerisch beschreibbar wird. Abschließend müssen noch die Randbedingungen definiert werden, die eine normierte Verwendung der Beziehung ermöglichen. Sie lauten: 1. Die Eier werden bei siedendem Kochwasser eingelegt, 2. Die Siedezeit beginnt beim Einlegen der Eier und 3. Die Siedezeit endet beim Übergießen der Eier mit dem Abkühlwasser. Nun kann man endlich mit wissenschaftlicher Exaktheit Eier

kochen, die am Ende eine vorgegebene Konsistenz haben. Dazu muß es lediglich gelingen, alle Parameter mit einer ingenieurtechnischen Genauigkeit zu bestimmen.

Sie nehmen den Beitrag nicht ganz ernst? Das ist richtig. Und das ist auch gut so. Kochen ist wohl doch im Detail etwas anders als Physik. Würde ein Koch immer so handeln, wie der hier angestellte Physiker, müßten seine Gäste Hunger leiden, weil die Zubereitung zu lange dauert. Das wäre nicht im Sinne der Aufgabe. Aber die kritischen Bemerkungen im oberen Teil könnten gewiß ganz nützlich sein.