

Die Referenz.

Das Schweizer Metrologiemagazin

Nr. 02 | 2025



Auszug →

**Ethanolanalysen
am METAS**



Dienstleistung

Ethanolanalysen am METAS

Ethanol (chemische Formel C_2H_5OH) ist ein viel verwendeter, streng regulierter Rohstoff, eingesetzt von der Spirituosenproduktion über die Kosmetik und die Pharmazie zur Chemie und weiter. Damit Import und Inverkehrbringung reibungslos funktionieren, braucht es täglich präzise Analysen und zertifizierte Qualitäten. Eine Kernaufgabe des METAS.

Peter Rohrer

Im Hintergrund, aber von zentraler Bedeutung: Die Ethanolanalysen am Eidgenössischen Institut für Metrologie METAS laufen täglich und unter höchstem Zeitdruck ab. Noch bevor die erste Lieferung destillierten Alkohols in die Zwischenlager entleert werden kann, muss klar sein, was genau drin ist – und zwar mit amtlich zertifiziertem Nachweis. Ob für Alcosuisse AG¹, Schweizer Zucker AG² oder andere Importeure: Das METAS liefert nicht nur Analysewerte, sondern entscheidet indirekt mit über Lieferketten, Zolltarife und industrielle Produktionsprozesse. Dieser Artikel zeigt, wie Präzision, Zeitmanagement und metrologisches Know-how hier zusammenspielen, um einen erheblichen Mehrwert und eine grösstmögliche Sicherheit des Produkts Ethanol zu erzielen.

Ethanolanalysen im Team «Analytik»

Im Team «Analytik» des technischen Bereichs «Chemische Prüfungen und Beratungen» der Abteilung «Chemie und Biologie» des METAS sind der Teamleiter, drei Laborantinnen und Laboranten für die chemischen Analysen sowie zwei Laborantinnen für die sensorischen Prüfungen der Alkoholproben zuständig. Die letzteren beiden bilden zusätzlich

auch die dann mit der Geruchsqualifizierung der zu prüfenden Ethanole betrauten Fachkräfte aus (s. Abschnitt «Degustation»). Zusätzlich unterstützen zwei wissenschaftliche Mitarbeitende des Fachbereichs das Analysenteam bei der Erstellung und Freigabe der Zertifikate.

Ablauf der Ethanolanalysen

Die Ethanolanalysen für die Alcosuisse AG und die Schweizer Zucker AG stellen eine äusserst zeitkritische und gleichzeitig in ihrem Umfang kommerziell wichtige Dienstleistung des METAS dar, laufen sie doch ganzjährig an jedem Werktag, wie auch zwischen Weihnachten und Neujahr, in Form eines eng getakteten Prozesses ab.

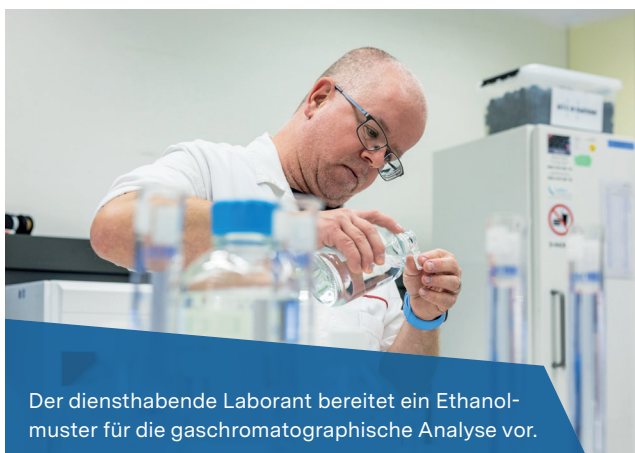
Am Vortag bis 15 Uhr meldet Alcosuisse AG oder Schweizer Zucker AG (Aarberg) die anderntags zu analysierenden Proben beim METAS an. Unser Analytiklabor kann sich so auf den zu erwartenden Arbeitsaufwand und die Komplexität der geordneten Analysen einstellen, welche von Art und Menge der durch die Importeure (mehrheitlich Alcosuisse) in die Schweiz importierten Rohstoffe abhängen.

An einem durchschnittlichen Tag erreichen uns frühmorgens ca. sieben bis acht Analyseaufträge per Post, welche in der Regel aus mehreren Flaschen à 500 mL Ethanol (jeweils aus derselben Charge) bestehen.

Nach Arbeitsbeginn erfasst der diensthabende Laborant bzw. die diensthabende Laborantin die Proben im System. Entsprechend des Flaschenaufdrucks wird dabei gleichzeitig festgehalten, nach welcher der ca. 250 unterschiedlichen Spezifikationen (Auflistung von zu erledigenden Analysentypen und -abfolgen) die jeweilige Probe untersucht werden soll. Dies können bspw. chemische Analysen nach Ethanolgehalt in der Lösung sein, die Bestimmung von Denaturierstoffen oder von Verunreinigungen im Ethanol; aber der Kunde kann auch eine sogenannte Degustation (s. Abschnitt «Degustation») wünschen.

Im Laufe des Vormittags werden dann alle geordneten Analysen (inkl. der Degustationen) abgearbeitet, was je nach Komplexität und Umfang der Spezifikation(en) mehrere Stunden pro Probe in Anspruch nehmen kann. Entscheidend, zur zentral wichtigen Einhaltung des engen Zeitrahmens, ist hier die optimal parallele Organisation der Laborabläufe durch die METAS-Fachkräfte.

Alle Analysenresultate werden schliesslich ins Auftragsabwicklungssystem eingegeben, um von einem freigebenden Wissenschaftler auf ihre Plausibilität und Korrektheit geprüft zu werden. Sind alle Werte verifiziert, können die Zertifikate freigegeben und schliesslich generiert werden.



Der diensthabende Laborant bereitet ein Ethanolmuster für die gaschromatographische Analyse vor.

Bis mittags um 12 Uhr müssen dieser Analyse- und Freigabeprozess abgeschlossen und die elektronisch signierten PDF-Zertifikate den Auftraggebern zugesandt worden sein.

Wieso dieser Zeitdruck? – Wir erinnern uns: Die in den Zwischenlagern angelieferten Ethanolbehälter befinden sich immer noch plombiert auf den Transportfahrzeugen und harren ihrer Entleerung in die grossen Lagertanks. Solange nicht unzweifelhaft festgestellt und zertifiziert worden ist, welcher Qualitätsklasse der angelieferte Tankinhalt entspricht, kann das Produkt nicht angenommen und in den korrekten Tank überführt werden. Die Lieferkette steht also still, bis das METAS seine Analysentätigkeit abgeschlossen hat.

Degustation

Am METAS kann man bezahlt und wissenschaftlich untermauert Schnaps trinken?!

Nein, natürlich nicht! – Bei der sogenannten «Degustation» (eigentlich müsste man sie «sensorische Prüfung» nennen) handelt es sich im Falle von reinen Ethanolproben von Alcosuisse AG bzw. von Schweizer Zucker AG nicht um eine «klassische» orale Verkostung, sondern es wird rein olfaktorisch, also mittels des Geruchssinns, bestimmt, wie neutral und damit qualitativ hochwertig die jeweilige Alkoholprobe von den Testerinnen und Testern eingestuft wird. Dazu kann das Analytikteam auf die fein kalibrierten Sinne von rund fünfzehn speziell geschulten METAS-Fachkräften zurückgreifen, welche nach Bedarf zu den Degustationen aufgeboden werden.

Damit ein Höchstmass an Objektivität und wissenschaftlicher Korrektheit garantiert werden kann, bereiten die Laborantinnen des Analytiklabors die zu degustierenden Proben anonymisiert vor, damit die Degustatoren und Degustatorinnen sie dann selbstständig blindbewerten können. Jede Probe muss zwingend von mindestens drei «Nasen» ge-

- 1 Die Alcosuisse AG entstand 1998 als Profitcenter der ehemaligen Eidgenössischen Alkoholverwaltung und wurde 2018 privatisiert und von der Firma Thommen-Furler AG übernommen. Ihr Hauptsitz ist in Rüti b. Büren BE. Die Alcosuisse AG ist die führende Anbieterin von Ethanol in der Schweiz. Sie beliefert die Industrie, die Pharma- und die Lebensmittelbranche mit jährlich rund 500 000 Hektolitern hochwertiger Ethanolprodukte in über fünfzig verschiedenen Qualitäten.
- 2 Die Schweizer Zucker AG, gegründet 1997, verarbeitet in ihren Werken in Aarberg BE und Frauenfeld TG Schweizer Zuckerrüben zu Zucker und Nebenprodukten für Industrie und Konsumenten. Das Unternehmen entstand aus der Fusion der Zuckerfabriken Aarberg (gegründet 1899) und Frauenfeld (gegründet 1903).

schnüffelt werden – meist sind es aber einige mehr –, sodass ein repräsentativer Mittelwert der wahrgenommenen Geruchslevels gebildet werden kann.

Eingeteilt werden die Proben dann entsprechend der Stärke eines allenfalls wahrgenommenen unerwünschten Geruchs in eine der fünf Hauptqualitätsstufen «neutral», «sehr schwach», «schwach», «schwach bis deutlich» und «deutlich». Zum Vergleich und zur «Kalibrierung» ihres Geruchssinns, stehen den Testerinnen und Testern entsprechend kalibrierte Geruchsreferenzen zur Verfügung.



Das Degustieren erfolgt rein über den Geruchssinn, indem die zu prüfenden Proben mit standardisierten Referenzen verglichen und dann den entsprechenden Hauptqualitätsstufen zugewiesen werden.

Eine Einteilung «neutral» bedeutet keinen Fremdgeruch und stellt die höchste/beste Qualitätsstufe von Ethanol dar, während «deutlich» für die tiefste/schlechteste Qualitätsstufe steht, also die deutlichste Stufe unerwünschten Geruchs.

Produktion von Schweizer Ethanol durch Alcosuisse AG

Seit Mitte 2022 wird in der Zuckerfabrik in Aarberg BE der Schweizer Ethanol von allerhöchster Güteklasse für die Spirituosenindustrie produziert. Alcosuisse AG hat, in Zusammenarbeit mit Schweizer Zucker AG, in Aarberg eine umfangreiche Destillationsanlage zur Produktion von Ethanol aus Melasse, dem Überbleibsel aus der Zuckerproduktion, errichtet.

Mittels einer Destillationskolonne aus fünf Säulen, was über der Norm für vergleichbare Anlagen liegt, wird die sehr hohe Qualität des erzeugten Alkohols erreicht.

Entsprechend der schematischen Darstellung des Produktionsprozesses wird aus der Melasse unter Hinzufügung von Wasser, Schwefelsäure und Hefe

in grossen Tanks eine Maische fermentiert, welche je nach eingesetzter Hefesorte ungefähr fünfzehn Volumenprozent Alkoholgehalt enthält. Durch Destillation wird, neben technischem Alkohol (u.a. Methanol) und Fuselölen, das gewünschte Ethanol höchster Qualitätsklasse mit 96% vol gewonnen. Als Abfallprodukte bleiben Kondensat, Abwasser und sogenanntes Schwarzwasser zurück, die entsorgt werden müssen.



Die fünf Destillationskolonnen des Schweizer Ethanols in der Produktionshalle der Zuckerfabrik in Aarberg BE.

Die Produktion von Schweizer Ethanol mit Eigenamen «CH1» ist eine rein saisonale Angelegenheit, da sie erst nach Abschluss der jährlichen Zuckerproduktion aus den Zuckerrüben im Werk von Schweizer Zucker AG in Aarberg gestartet werden kann; vorher steht ja noch gar keine Melasse zur Verfügung. Diese wird deshalb während der laufenden Zuckerproduktion stetig gesammelt und bis zur Vermaischung im Frühling gelagert.

Die folgende Grafik zeigt schematisch die Produktion von Schweizer Ethanol aus Melasse bei Schweizer Zucker AG am Standort Aarberg auf.

Vor der Nutzung zur Produktion von hochwertigem Ethanol wurde Melasse, ein «Abfall-»Stoff der Zuckerherstellung, einfach entsorgt. Alcosuisse AG und Schweizer Zucker AG haben sich hier also ein intelligentes neues Geschäftsfeld erschlossen, das zusätzlich noch einen nachhaltigen Mehrwert durch die Weiterverarbeitung eines potenten Rohstoffes generiert. ●

Links

METAS, Fachbereich «Chemische Prüfungen und Beratungen»: www.metas.ch/chem-pruefungen-beratungen

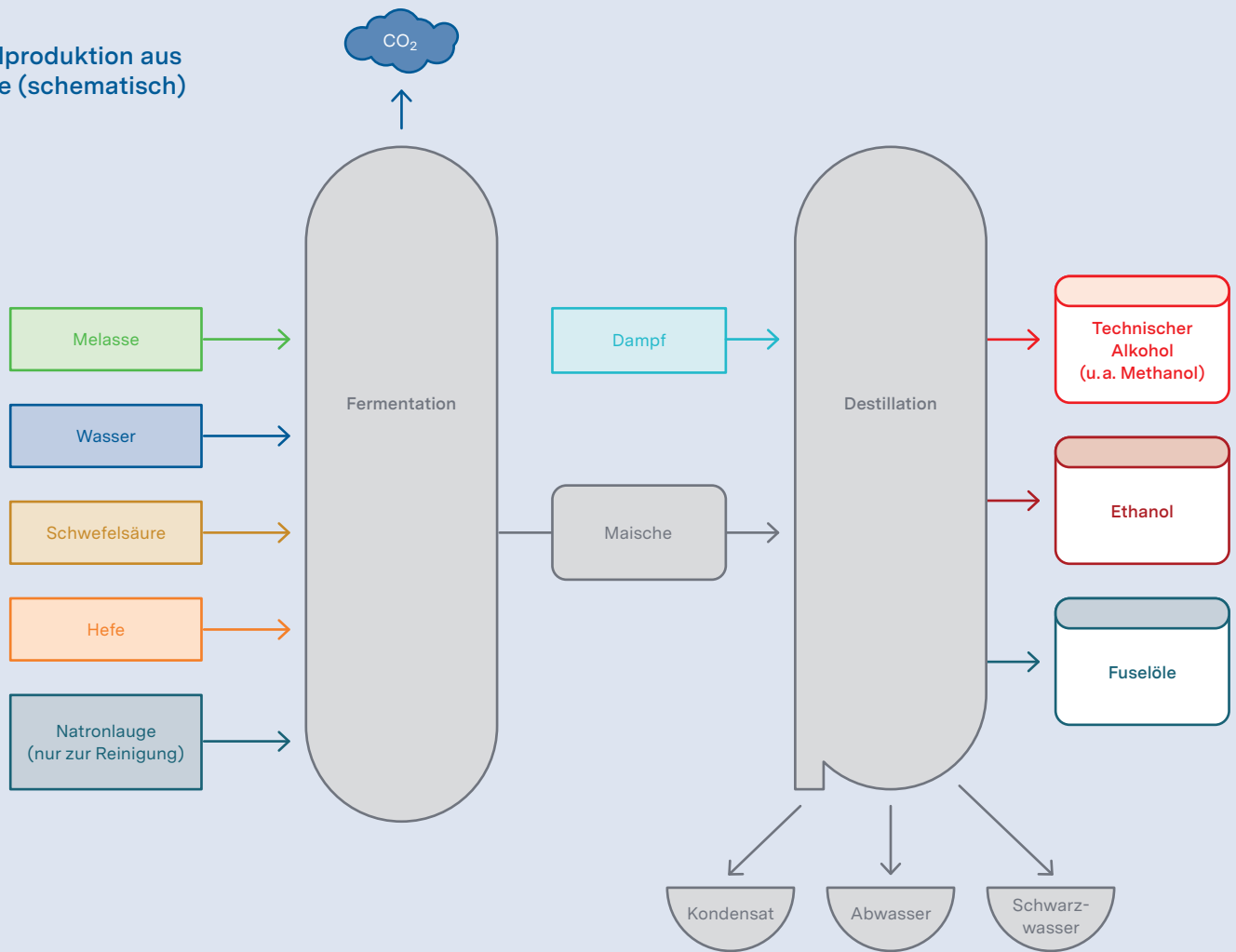
Alcosuisse AG: www.alcosuisse.ch

Schweizer Ethanol: www.schweizer-ethanol.ch

Schweizer Zucker AG: www.zucker.ch

Thommen-Furler AG: www.thommen-furler.ch/de

Ethanolproduktion aus Melasse (schematisch)



Alkoholimport in die Schweiz

Alkohol stellt fast seit jeher ein Politikum dar, hängt daran doch eine beträchtliche Geldsumme in Form von Zollabgaben und Steuern, auf welche der Staat nicht verzichten will. Aus diesem Grund ist die Klassifizierung von importiertem Ethanol durch eine offiziell zertifizierte Stelle wie dem METAS von zentraler Bedeutung.

Alcosuisse AG führt Ethanol in unterschiedlichen Qualitätsklassen aus dem Ausland in die Schweiz ein. Der Alkohol wird in durch die Hersteller plombierten Behältern an einen der beiden Betriebsstandorte/Zwischenlager im jurassischen Delémont bzw. im luzernischen Schachen angeliefert. Seit dem massiv gestiegenen Bedarf an Alkohol zu Desinfektionszwecken anlässlich der Covid-19-Pandemie ab dem Jahr 2020 hat die benötigte Menge Reinalkohols in unserem Land übrigens signifikant zugenommen.

Die angelieferten Ethanolbehälter dürfen nach ihrer Ankunft im Zwischenlager nicht direkt in die Lagertanks entleert werden, da dabei unterschiedliche Qualitätsklassen vermisch werden könnten; das Ethanol muss deshalb zuerst vom METAS analysiert und offiziell zertifiziert werden. Dies ist nicht nur im Hinblick auf die geplante Verwendung (als Trinkethanol, als Lebensmittelalkohol, als Ethanol für die chemische Industrie, für die Pharmaindustrie, für die Parfümerieindustrie usw.) des Rohstoffes zentral, sondern es hängen davon auch der anzuwendende Zolltarif bzw. die zu veranschlagende Steuer ab. Es geht also auch um sehr viel Geld, da je nach Qualitätsstufe und damit vorgesehenem Verwendungszweck des Ausgangsprodukts ganz unterschiedliche staatliche Abgaben anfallen können. Und genau hierzu liefern die Analyse- und Zertifizierungstätigkeit des METAS die massgebenden Parameter.