

Andreas Schulz

Solardestillation – eine neue Art der Gewinnung von ätherischen Ölen mit Hilfe von Sonnenenergie

Ich möchte Ihnen von einem speziellen Verfahren zur Gewinnung von ätherischen Ölen erzählen: der Solardestillation. Sie werden jetzt keinen hochtechnisierten Produktionsapparat vorgestellt bekommen, sondern ein neues Verfahren, das noch im Forschungsstadium ist. Es gibt konkrete Ergebnisse, wir können Essenzen und ätherische Öle herstellen, aber es ist noch keine Großproduktion. Also plaudere ich ein bisschen aus dem Nähkästchen und aus dem „work in progress“.

Die Kraft der Sonne

Wir arbeiten daran, die Sonne in den Gewinnungsprozess von ätherischen Ölen zu integrieren – die Sonne, der Urquell des Lebens, die eigentlich auch verantwortlich dafür ist, dass ätherische Öle überhaupt in Pflanzen vorkommen. Die besten ätherischen Ölqualitäten sind ja in ganz bestimmten Regionen der Erde zu finden, wo sehr viel Sonnenlicht ist, und das wollten wir in den Produktionsprozess mit einbinden.

Die Kraft der Sonne steht uns ja in unendlicher Fülle zur Verfügung, und aus Sonnenkraft Energie zu gewinnen ist immer eine Überlegung wert. Wir haben ja hier im Auditorium viele Vertreter von Firmen und Verbänden, die sich sehr für den biologischen Anbau von Heilkräutern und Pflanzen einsetzen. Da liegt es nahe, zu überlegen, ob man nicht auch hinsichtlich des Energieeinsatzes bei der Destillation von ätherischen Ölen noch etwas zur Verbesserung der Umwelt und zur Bereinigung des Prozesses tun kann.

Um Wasserdampf herzustellen, sind ungeheure Energiemengen notwendig, denn Wasser ist sehr träge in Bezug auf Energieaufnahme. Ich komme, nebenbei bemerkt, vom Bodensee, dort haben wir meistens milde Winter. Das hat den Hintergrund, dass das Wasser des Sees sehr viel Energie aufnehmen kann – sie langsam aufnimmt und auch langsam wieder abgibt. Das ist der Nachteil bei der ätherischen Öldestillation: Wir müssen sehr viel Energie zufügen, um ein Resultat zu bekommen. Wenn wir das mit fossilen Brennstoffen machen, verschwenden wir im Grunde sehr viel Energie.

Sonnendestillation im 15. Jahrhundert

Die Idee, mit Sonnenlicht zu destillieren, ist nicht ganz neu. Es gibt mittelalterliche Stiche von Libarbius, die zeigen, dass er schon im 15. Jahrhundert verschiedene Versuche mit Sonnen-

destillation gemacht hat. Einmal gibt es eine Darstellung mit einem Hohlspiegel, der das Sonnenlicht in ein Destilliergefäß konzentriert. Auf einem anderen Bild kommt der Spiegel von unten, das war technisch schon richtig ausgefeilt: Das Ganze wurde aufgehängt und dann immer der Sonne nach ausgerichtet. Dabei wurde das Sonnenlicht konzentriert und der Brennpunkt entsprechend dem Destilliergefäß platziert. So erhitze sich das Wasser für die Destillation. Ein ähnliches Bild zeigt ein Brennglas, d.h. die Konzentration des Sonnenlichtes erfolgte mit einer Linse. Wir haben diese Ideen einfach aufgegriffen, und versucht, sie sinnvoll weiterzuführen.

Der Sonnenofen

Herr Öler aus Basel hat einen so genannten Sonnenofen für die Dritte Welt entwickelt, das ist eigentlich nichts anderes als eine Wärmefalle. Sie kennen das im Sommer, wenn Ihr Armaturenbrett so heiß ist, dass Sie Spiegeleier darauf braten könnten. Das ist im Prinzip dasselbe, wie ein Sonnenofen: eine schräge Glasscheibe, circa 45°, dann eine dunkle Fläche, die im rechten Winkel steht, jeweils der Boden und die Hinterwand mit 45° zur Glasscheibe – eine optimale Wärmefalle. Wenn das Ganze optimal isoliert ist, erreichen Sie dort spielend Temperaturen bis zu 150 °C Lufttemperatur.

Wenn Sie schon mal in der Sauna waren, dann werden Sie wissen, dass es einen Unterschied gibt zwischen der Lufttemperatur und der Temperatur der Bank, auf der Sie sitzen. Wenn die Bank 80° hätte, dann wäre das vielleicht gut für die Orangenhaut, aber nicht so sehr für Ihr Wohlbefinden. Für unsere Destillationsanlage bedeutet das, dass Sie die 150 °C Lufttemperatur nicht im Destilliergefäß haben, sondern nur ca. 80–90 °C. Wir destillieren immer unterhalb des Siedepunktes und setzen die ganze Anlage etwas unter Vakuum. Dadurch ergeben sich Temperaturen von sagen wir 90–95 °C, je nach Verhältnissen. Es ist ein Vorteil, wenn man unter Vakuum destilliert, denn daraus entstehen sehr reichhaltige Essenzen und es gibt weniger oxydative Prozesse, die die ätherischen Öle verändern können.

Es ist ein etwas schwieriges Unterfangen, am Bodensee im März Solardestillationen durchzuführen, deshalb haben wir für weitere Versuche Nordspanien gewählt, damit wir ein bisschen mehr Erfolg haben.



Andreas Schulz, Jahrgang 1965, studierte Philosophie und Spanisch in Tübingen und lebt in Herdwangen-Schönach. Neben seiner Tätigkeit in eigener Heilpraxis betreibt er seit 1985 intensive Forschungen über Heilmittel und Heilmittelherstellung. Darüber hinaus widmete er sich vielen weiteren Projekten wie 1989 Gründung eines Forschungslabors für Heilmittel und neue Herstellungsmethoden, 1993 Entwicklung der Kristallanalyse als neuartige Diagnosemethode und Qualitätsanalyse, 1995 Gründung einer Heilmittel- und Laborfirma, 2000 internationale Studie zur Wasserqualität.

Vorteile der Solardestillation

Gegenüber den herkömmlichen Methoden könnte man die Vorteile einer Sonnendestillation wie folgt darstellen:

- Wir haben eine unabhängige, autarke Energiequelle. Das gilt natürlich nicht für den März und Deutschland, sondern für südliche Länder, wo aber auch ein Hauptanteil der Pflanzen wächst, die wir zu ätherischen Ölen destillieren wollen.
- Wir haben geringe Energiekosten. Die Sonne scheint für jeden, und es gibt noch keinen Energieminister, der für Solarenergie eine Abgabe erhebt – wobei sich das ändern kann.
- Wir haben eine umweltneutrale Methode. Wir erzeugen keinerlei CO₂-Ausstoß bei der Gewinnung, wir haben keinen umweltschädigenden Faktor.
- Wir brauchen keine fossilen Brennstoffe. Bei einer Produktion in Dritte-Welt-Ländern, würden die dort knappen Holzreserven geschont.
- Wir haben einen nachhaltigen Produktionsprozess, das Ganze ist ressourcenschonend.
- Wir haben keinen technischen Wartungsaufwand für Brenner oder ähnliches.

Auf der anderen Seite die herkömmliche Destillation: Abhängigkeit von Brennstoffen oder Elektrizität, hohe Energiekosten, Umweltbelastung meistens durch CO₂-Ausstoß, fossile Energien werden verbraucht und ein hoher technischer Wartungsaufwand je nach Anlage.

Nachteile der Solardestillation

Gut, das war jetzt die schöne Sonne, die lächelt. Es gibt natürlich auch ein paar Nachteile bei der ganzen Sache: Wir sind abhängig vom Wetter. Das kann tragisch sein: Morgen muss ich 150 l Thymianessenz abliefern und muss sie destillieren, heute scheint aber die Sonne nicht. Dann bin ich natürlich blöd dran! Das ist ein schwieriges Problem, wobei man in südlichen Ländern wie Spanien mit Sicherheit mehr Glück hat. Gerade zur Erntezeit der Blüten hat man dort recht optimale Wetterverhältnisse, daher ist dieser Faktor – je nach Land – relativ zu sehen.

Wir haben Geräte, die keine Handelsware sind. Destilliergeräte herkömmlicher Art kann man kaufen oder sie sich herstellen lassen. Im Moment gibt es in unserem Bereich nur Spezialanfertigungen, und dadurch entstehen entsprechende Kosten. Andererseits sind diese Anlagen recht einfach aufgebaut,

sodass sie, wenn sie mal in Serie gefertigt würden, preiswerter wären, als herkömmliche Anlagen.

Als Plus auf der Seite der herkömmlichen Destillierverfahren steht die Unabhängigkeit vom Wetter und eine bessere Verfügbarkeit von Anlagen und Geräten.

Die Qualität des ätherischen Öls

Einer der großen qualitativen Vorteile der Sonnendestillation, von denen wir noch gar nicht gesprochen haben, ist die schonende Verarbeitung der Pflanzen. Wir verwenden in der Solardestillation nur frisch geerntete Pflanzen und frische Blüten, die dann direkt in ein Glasgefäß eingebracht werden und so taufrisch geerntet zur Destillation kommen (Abb. 1). Die Destillation findet direkt vor Ort statt, die Pflanzen werden nicht erst über Kilometer transportiert.

Wir haben das zum Teil so gemacht, dass wir unsere Anlagen direkt auf einer LKW-Fläche aufgebaut haben. Da wir mit der Sonne energieunabhängig sind, sind wir auch standortunabhängig, und können die Pflanzen gleich vor Ort destillieren, was eine sehr schonende Verarbeitung gewährleistet.

In diesem Verfahren werden keinerlei Lösungsmittel verwendet, also auch kein Wasser, was ich gleich noch genauer schildern werde. Da wir diese taufrischen Pflanzen durch unser spezielles Verfahren direkt destillieren können, gehen die ätherischen Öle mit dem Pflanzensaft über. Es ist also keine echte Wasserdampfdestillation, sondern eine Art schonende Trockendestillation. Das ist das ganz neue bei diesem Verfahren. Die Verluste der Öle ins Hydrolat sind gering.

Die Öle bekommen durch die Sonnendestillation ein sehr weiches Bouquet. Der Einsatz des Vakuums wirkt aromaschonend, weil man die oxydativen Prozesse herabsenken kann.

Wir sind gerade dabei, diese qualitativen Unterschiede in den verschiedensten Bereichen darzustellen. Ich spreche jetzt ganz bewusst von „work in progress“. Im Moment laufen ganz herkömmliche Inhaltsstoffuntersuchungen; wir versuchen die Qualität aber auch mit einer eigenen Analysemethode, der so genannten Kristallanalyse darzustellen, und stellen dabei doch einige Unterschiede zu normalen Ölen fest.

Ich möchte aufgrund der Kürze der Zeit jetzt nicht weiter auf das Untersuchungsverfahren der Kristallanalyse eingehen, das wäre ein Extrathema. Nur ein kleines Beispiel: Wir haben eine Birkenessenz mit Sonnenenergie destilliert und sie mit einer herkömmlichen Birkenessenz, die mit elektrischer Energie



Abb. 1: Frisch geerntete Blüten werden in der Alambic sofort vor Ort destilliert.

destilliert wurde, verglichen. Aus den Essenzen wurden Flüssigkristalle gewonnen und zur Darstellung gebracht. Bei der Birkenessenz, die mit Sonnenenergie destilliert wurde, war das Ergebnis eine sehr klare Strukturbildung, eine differenzierte, vielfältige Kristallbildung. Bei der anderen Essenz bildeten sich relativ wenig durchgehende Kristallnadeln, die Kristallbildung blieb schon im Ansatz zurück. Das sind Anzeichen, die auf eine minderwertige energetische Qualität hindeuten.

Die Kristallanalyse hat nichts damit zu tun, wie sich die Inhaltsstoffe unterscheiden. Verschiedenste Analysen in Bezug auf die Inhaltsstoffe laufen noch, sobald die Ergebnisse der Reihenversuche da sind, werden wir sie veröffentlichen.

Der Destillationsprozess

Jetzt gehe ich noch mal auf den Destillationsprozess selbst ein. Die Pflanzen werden, wie gesagt, taufrisch geerntet und gleich in die Destille gegeben – es gibt keine Transportzeiten. Man weiß ja, dass ätherische Öle z.T. abdampfen, wenn die Pflanzen lange transportiert werden, es kann zu Verlusten im Ölertrag kommen. In unserem Verfahren, das ohne Wasserdampfdestillation funktioniert, ist der Ölertrag relativ groß, der Hydrolat-ertrag entsprechend gering. Im Grunde wird eine Essenz aus der Pflanze selbst gewonnen, denn da die Pflanzen ohne Zusatz von Wasser im Kolben sind, kann mit den ätherischen Ölen nur die Feuchtigkeit der Pflanzen übergehen. Dadurch ist die Hydrolatmenge gering, aber sehr gehaltvoll – es entsteht ein qualitativ hochwertiges Endprodukt. Auf diesem Weg ist es auch möglich, Heilpflanzenessenzen zu gewinnen, die noch die Mineralstoffe beinhalten. Das ist ein spezielles Verfahren, an dem wir im Augenblick fast noch intensiver arbeiten, als an der ätherischen Ölgewinnung.

In der Abbildung 2 sehen Sie das Prinzip an einem kleineren Gerät. Im vorderen Bereich sind die Destilliergefäße mit den Kräutern drin. Die beiden segelartigen Spiegel konzentrieren das Sonnenlicht – das ist die Wärmefalle, von der ich vorhin gesprochen habe. Durch ein Loch in der isolierten Rückwand tritt der Krümmer aus. Sie sehen hinten den Kühler und das Auffanggefäß – bzw. die Vorlage – in dem das ätherische Öl und das Hydrolat gesammelt werden. Was man hier nicht so gut sehen kann, ist der Vakuumschlauch, der die ganze Anlage unter Vakuum setzt.

In Spanien haben wir mit Öfen in verschiedenen Größen gearbeitet. Es sind natürlich alles Versuchsgeräte, wir destillie-

ren nicht tonnenweise, sondern nur kiloweise. Eines der Geräte fasst 200 Liter Volumen, also etwa 200 Kilo frische Blüten. Eine andere Anlage kann bis zu zweimal 500 Liter fassen, also insgesamt 1000 Liter, was doch schon ein ganz gutes Volumen ist. Im Gegensatz zu professionellen Destillationen im Tonnenbereich sind wir noch relativ klein, aber so, wie diese Versuche gelaufen sind, ist es durchaus möglich, auch größere Anlagen in dieser Form zu bauen. Ob die dann allerdings noch transportabel sind, ist eine andere Frage, aber natürlich kann man sie jederzeit stationär betreiben.

Es ist selbstverständlich möglich, mit diesem Verfahren auch eine normale Wasserdampfdestillation durchzuführen – so haben wir auch angefangen. Wir haben dabei immer Wasser von guter Qualität, meistens Quellwasser oder anderes hochqualitatives Oberflächenwasser, verwendet. Denn beim Herstellungsprozess sollte man auch die energetische Komponente des ätherischen Öls mit berücksichtigen. Wir sollten ja nicht nur darauf achten, wie die Pflanzen- oder Blütenqualität ist, die wir einsetzen, sondern auch auf die Qualität der Medien, mit denen die Pflanzen dann konfrontiert werden.

Wir haben uns aber schließlich für das Verfahren ohne Wasserdampf entschieden, weil es einfach neu ist. Wir müssen jetzt noch belegen, warum dieses Verfahren besser sein soll. Das kann nicht nur auf Grund von zwei, drei Untersuchungen geschehen, sondern da wollen wir schon ein bisschen mehr Ergebnisse hinlegen, deswegen möchte ich jetzt davon auch noch nichts veröffentlichen.

Die Anfänge

In den letzten paar Minuten möchte ich Ihnen noch erzählen, wie diese Forschungsarbeit zustande gekommen ist. Es hat eigentlich alles in Italien, in der Toskana, angefangen. Damals bin ich noch bei Mondlicht auf Bäume gestiegen und habe Misteln geerntet, das war sehr lustig. Wir haben die Misteln zu bestimmten Mondkonstellationen geerntet, um besonders gute Heilessenzen zu bekommen, und dabei hat mich immer gestört, dass sie dann anschließend so technisch weiter verarbeitet werden.

Ich bin dann mal in einen Laden für Schülerbedarf gegangen und habe geschaut, ob es einen Bausatz mit Solarenergie gibt. Sie hatten einen Sterlingmotor, den man mit Solarenergie betreiben kann, und dazu gehörte auch ein Brennspeigel. Ich wollte gern den Spiegel haben, aber den gab es nur mit Motor. Ich sagte, den Motor will ich nicht, ich will nur den Spiegel, und schließlich hat er sich darauf eingelassen, aber ich musste fast so viel zahlen, wie für die ganze Anlage. Ich habe mir eine ganz kleine Destillieranlage gebaut, bin damit und mit dem Spiegel in die Toskana gereist und hab dort Mistelessenzen destilliert. Damals war es noch das Prinzip der normalen Wasserdampfdestillation.

Ich war sehr fasziniert davon, wie das Sonnenlicht direkt in dem kleinen Kolben konzentriert wird – der Kolben sah selbst aus wie eine kleine Sonne, weil er so geleuchtet hat. Es war sehr begeisternd, was für gute Essenzen wir dabei in ganz kleinem Maßstab gewonnen haben. Die Idee zu dieser Methode stammte von den mittelalterlichen Stichen, von denen ich vorher erzählt habe. Wir konnten damit zeigen, dass sie tatsächlich umsetzbar ist.

Wir sind dann jahrelang in die Toskana gefahren, sind auf die Bäume geklettert, haben Blüten gepflückt und haben die Methode immer weiterentwickelt. Wir wollten versuchen, noch



Abb. 2: Kleinerer Sonnenofen in der Größe eines Tischgerätes; links: die Sonnenspiegel werden im passenden Winkel aufgestellt; rechts: an der Rückwand treten die Kühler aus, das Hydrolyat tropft in die Gefäße, das ätherische Öl schwimmt oben.

schonendere Verfahren zur Gewinnung auszuprobieren und sind auf diesen Sonnenofen mit der Wärmefalle gestoßen. Dabei ist die Lichtkonzentration nicht so stark, denn die UV-Strahlung bei den Brennspeigeln bewirkt Zersetzungsprozesse, die wir ja nicht wollen. Bis wir dann das ganze Know-how beisammen hatten, dauerte es noch eine ganze Weile. Aber aus diesen sehr romantischen Toskanaaufenthalten ist nach und nach ein Verfahren erwachsen, das jetzt kurz vor der Anwendungsreife steht.

Zusammenfassung

Die Quintessenz dieser Methode hier noch mal kurz zusammengefasst: Wir haben ein harmonisch gewonnenes Produkt, es ist umweltschonend hergestellt, wir haben eine relativ einfache Handhabung, keine hohe Technisierung, deshalb ist die Methode auch für Dritte-Welt-Länder geeignet, wir sind

energieunabhängig vor allem in südlichen Ländern, wir können mit relativ einfachen Mitteln solche Wärmefallen oder Solardestillen anfertigen.

Vorläufig wenden wir die Solardestillation nur selbst an, aber wir denken, dass das Verfahren jetzt reif ist, um es auch an Dritte weiterzugeben. Was jetzt noch fehlt, ist die wissenschaftliche Dokumentation in Bezug auf die Essenzqualität, da werden wir noch einige Arbeit hineinstecken.

Fragen aus dem Publikum

Mir ist noch nicht ganz klar geworden, auf welche Art und Weise die ätherischen Öle übergehen. Nur durch die Sonneneinstrahlung geht ein Dampf hoch, wird kondensiert und scheidet sich als Hydrolat oder als wässrige Essenz und als ätherisches Öl ab? Oder kommt noch irgendwas dazu?

Nein, in diesem Verfahren wird gar nichts zugesetzt. Es ist nur das Hydrolat oder der Pflanzensaft, und der trägt die ätherischen Öle mit hinüber. Es gibt keinerlei Zusätze, und es ist tatsächlich nur die Sonnenenergie. Paracelsus hat das so schön gesagt: Die Sonne scheint dir frei auf den Tisch.

Dann ist das Hydrolat also von einer wesentlich höheren Konzentration?

Absolut. Man könnte bei der Konzentration wirklich von Faktor 10 bis 20 sprechen.

Haben Sie schon mal versucht, eine Blüte oder Pflanze zu destillieren, die sich der normalen Destillation entzieht, weil sie die nicht verträgt?

Haben Sie da ein konkretes Beispiel vor Augen?

Flieder, Maiglöckchen, Friesen ...

Flieder z.B. haben wir destilliert und haben auch mittelmäßige Ergebnisse erzielt, aber keine außergewöhnlichen. Man kann auch nicht sagen, das man

mit diesem neuen Verfahren jetzt alles machen könnte, aber es war recht zufrieden stellend.

Ich habe Sie so verstanden, dass Sie in der Temperatur niedriger sind.

Natürlich, und der Flieder hat auch eine schöne Essenz ergeben, aber nicht so, dass ich sagen würde, es war meine qualitativ hochwertigste Essenz.

Erfolgt die Wärmeübertragung aus dem Sonnenlicht über die Luft, die in dem Kasten erwärmt wird, oder durch Strahlung? So, wie es aussieht, wohl eher durch die Erhitzung der Luft im Kasten selbst.

Insofern beides, als Sie einmal die Erhitzung der Luft haben, zum anderen aber auch die dunkle Rückwand und den Boden, von denen eine Strahlungswärme durch die Reflexion ausgeht.

Ich kann mir sonst nur schwer vorstellen, wie das Destillat in die Vorlage gelangt.

Doch, das geschieht durch Reflexion und Abstrahlung – wir setzen die Pflanzen sozusagen in die Sauna.

Wie lange destillieren Sie beispielsweise Lavendel?

Wenn wir frühmorgens anfangen, dauert es je nach Pflanzenart bis in die Nachmittagsstunden hinein, weil – das habe ich vielleicht noch nicht erwähnt – der Prozess viel langsamer und schonender vor sich geht. Man kann ja auch ein Brot entweder in einer Stunde backen, oder bei viel niedrigerer Temperatur einen halben Tag lang und kommt auf ein sehr gutes Ergebnis. Wir destillieren etwa einen Tag, bei hartnäckigen Pflanzen sogar zwei Tage.

Sie haben nicht nur ätherische Öle im Ergebnis drin, sondern auch andere Substanzen?

Natürlich, das ist ja die noch anstehende Forschungsarbeit in Bezug auf die Inhaltsstoffe.

Darum nennen Sie es auch Essenz, das ist ja durchaus richtig.

Ja, wobei die ätherischen Öle wunderbar aufschwimmen und abgezogen werden können. Die Öle haben zwar definitiv eine andere Zusammensetzung, aber sie ist nur geringfügig anders, man kann jetzt nicht von einem anderen Produkt sprechen.

Wie wird das Vakuum erzeugt?

Es gibt verschiedene Möglichkeiten: Das reicht von einer einfachen Wasserstrahlpumpe bis hin zu einer solarbetriebenen 12-Volt-Vakuumpumpe.

Die Flüchtigkeit der einzelnen Substanzen ist ja stark temperaturabhängig. Haben Sie eine Möglichkeit der Temperaturkontrolle oder sind sie ganz der Sonne ausgesetzt?

Wir haben durch die Sonnensegel und Spiegel die Möglichkeit, die Temperatur zu kontrollieren, je nachdem, wie wir sie stellen oder auch weglassen. Ein Thermometer ist selbstverständlich in der Anlage integriert, sodass wir recht gut und auch relativ schnell die Temperatur durch Beschattung senken können, wenn man z.B. über einen kritischen Punkt kommt.

Und diese Beschattung erfolgt im Moment noch von Hand?

Bei den Versuchsanlagen ja, aber es wäre überhaupt kein Problem, so etwas auch elektrisch zu steuern.

Inwieweit hängt die Ausbeute vom Wassergehalt der Frischpflanzen ab?

Selbstverständlich ist die Ausbeute vom Wassergehalt der Frischpflanzen abhängig. Das kommt immer auf den Zustand der Pflanze bei der Ernte an. Wenn man in Spanien ganz trockenen Thymian hat, dann ist die Ausbeute des Hydrolates relativ gering. Erstaunlicherweise ist die Ausbeute des Öls immer noch relativ hoch, obwohl sie natürlich proportional zum Trocknungsprozess der Pflanze sinkt.