
Hirse und die Bedeutung ihres Anbaus in Baden und in Deutschland

Ein Interview mit Herrn Dr. Hubert Sprich

BOK Ernährungssysteme verstehen und gestalten | WiSe 23/24

Betreuer: Peter Volz und Felix Krause

Abgabe von: Anita Rausch

Abgabedatum: 14.03.2024

Hirse und die Bedeutung ihres Anbaus in Baden und in Deutschland

Ein Interview mit Herrn Dr. Hubert Sprich



Abb.1

Herr Dr. Hubert Sprich, promovierter Agraringenieur und Vorstand des Internationalen Mais Informations Rings (IMIR) ist Anbauberater bei Cornexo, einer Maismühle, die der Bindewald Gutting Mühlengruppe zugehört. Cornexo ist auf die Herstellung von Maismehlprodukten und glutenfreien Mehlen spezialisiert, mit denen es u.a. Hammermühle, Nestle und HIP beliefert. Der Rohstoff Mais wird von Anbauflächen in Südwestdeutschland, in der Nähe zum Elsass, bezogen (siehe Abb. x). Das gesamte Produktsortiment ist laut Cornexo nicht nur konventionell sondern auch aus kontrolliert biologischem Anbau von Bioland-Vertragslandwirt*innen verfügbar (Quelle: <https://cornexo.de/produkte/>) Vor seiner Zeit bei Cornexo war Hr. Dr. Sprich als Produktionsmanager mit Beratungsfunktion von Landwirt*innen hinsichtlich verschiedenster ackerbaulicher Kulturen bei der ZG Raiffeisen tätig. Im Rahmen dieser Arbeit war er auch an Anbauversuchen mit Hirse-Kulturen in Südwestdeutschland beteiligt. Durch seine langjährige Arbeit im engen Austausch mit Landwirt*innen in der Region verfügt er über einen großen Erfahrungsschatz. Heute trifft er sich mit mir, Anita Rausch, Studentin an der Universität Freiburg (BSc. Umweltnaturwissenschaften), um sein Wissen zu teilen. Wir unterhalten uns im Herderbau, dem Gebäude der Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen.

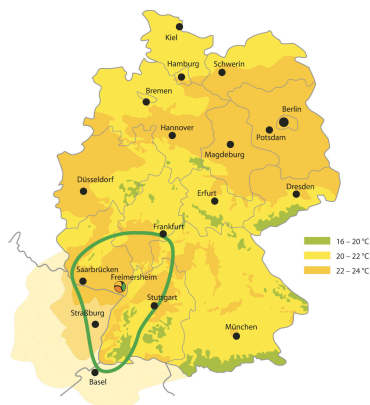


Abb.2

Anita Rausch: Guten Morgen, Herr Dr. Sprich, ich freue mich sehr, dass Sie sich heute früh Zeit für mich nehmen konnten.

Herr Dr. Sprich: Guten Morgen. Ja, das hat sich jetzt wunderbar ergeben, da ich sowieso für zwei Tage in Freiburg bin. (*sich beim Eintreten in den Herderbau umsehend:*) Sie haben ein ausgesprochen nettes Fakultätsgebäude.

Anita Rausch: Allerdings, mir gefällt der Herderbau auch sehr gut. Setzen wir uns doch hier an den runden Tisch und beginnen mit einer unkomplizierten Frage zum Einstieg: Herr Sprich, was assoziieren Sie mit der Kultur 'Hirse'? Sagen Sie mir bitte Ihre ersten Gedanken.

Herr Dr. Sprich: Trockene Lagen. Ganz kurz und knapp, die Hirse ist wunderbar geeignet für trockene Lagen, das ist meine stärkste Assoziation.

Anita Rausch: Nun, auf diese Eigenschaft der Hirse kommen wir sicherlich noch einmal zu sprechen! Vorab bitte ich Sie, mich dabei zu unterstützen, einen botanischen Überblick zur Hirse bereitzustellen.

Und zwar gibt es nicht "die eine Hirse". Es handelt sich bei dem Begriff Hirse um eine Sammelbezeichnung für über **600 Arten** von kleinfrüchtigem Spelzgetreide aus insgesamt **10–12 Gattungen**. Alle Hirsen gehören der **Familie der Süßgräser** (Poaceae) an. Über 600 Arten, das ist eine ganze Menge. Gibt es da große Unterschiede zwischen den verschiedenen Hirsen?

Herr Dr. Sprich: Ja. Ja, es gibt große Unterschiede, viele Variationen zwischen den Hirsearten. Es gibt unterschiedlich hoch wachsende Hirsen, verschieden hohe Erträge bei den Hirsen, geschmackliche Unterschiede und auch Unterschiede in der Korngröße. Teff zum Beispiel ist eine auffallend kleine Hirse, die mit ihrer geringen Korngröße z.B. schwer zu mechanisieren ist.

Anita Rausch: Wenn ich mich nicht irre, wird hauptsächlich zwischen Millethirsen auf der einen Seite und Sorghumhirsen auf der anderen Seite unterschieden. Wonach wird unterschieden?

Herr Dr. Sprich: Hauptunterscheidungsmerkmal ist die Größe des Kornes: Millethirsen haben eine deutlich kleinere Kornbeschaffenheit als Sorghumhirsen. Unter die Millethirsen fallen sehr viele verschiedene Arten, z.B. die Perlhirse oder auch der zuvor genannte Teff. Dadurch, dass die Millethirsen kleinere Körner haben, liefern sie auch einen deutlich geringeren Pro-Hektar-Ertrag. Die genauen Zahlen weiß ich gerade leider nicht. Aber aus der Erinnerung an frühere Versuche hier in der Region kann ich Ihnen Schätzwerte geben. Bei der Sorghumhirse können Sie hier mit gut sieben bis zehn Tonnen pro Hektar rechnen, während Sie bei guten Erträgen bei der Millethirse mit einer oberen Grenze von nur ungefähr drei Tonnen pro Hektar ausgehen sollten. Ein weiterer Unterschied: Die ertragsärmere Millethirse eignet sich besser als Nahrungsmittel für Menschen. Sorghumhirse kann zwar problemfrei von Menschen verzehrt werden, hat allerdings einen deutlich höheren Tanningehalt, der sie leicht bitter schmecken lässt. Das schmeckt einfach nicht so gut. Darauf muss man auch in der Viehfütterung achten: Ist beispielsweise zu viel Sorghum dem Schweinefutter beigemischt, schmeckt es auch den Schweinen zu bitter. Gesundheitlich schädlich sind diese Tannine aber nicht.

Anita Rausch: Das ist gut zu wissen, Millethirsen also für die menschliche Nahrung, Sorghumhirsen eher nicht, weil bitter. Mich interessiert natürlich, was bei uns so angebaut wird! Doch werfen wir zuerst noch einen Blick auf die Herkunft der Hirse. Sie hatten zuvor den Teff, die besonders feinkörnige Milletirse, erwähnt. Bei Teff denke ich an den afrikanischen Kontinent: Teff wird vor allem in Äthiopien und Eritrea gegessen, wo er unter anderem zu dem Nationalgericht beider Länder, dem Injera, einem pfannkuchenähnlichen,

fermentierten Fladenbrot, verarbeitet wird. Auch Sorghum wird in vielen Ländern Afrikas angebaut. Ursprünglich kommt die Hirse wohl aber aus China. Dort wird Rispenhirse, eine Millethirse, anscheinend schon seit 8.000 Jahren landwirtschaftlich genutzt (Filipović et al. 2020). Ist China damit der alleinige Ursprung der Hirse oder entstammen manche Arten auch dem afrikanischen Kontinent?

Herr Dr. Sprich: Ich glaube, dass es verschiedene Herkünfte für verschiedene Arten der Hirse gibt. Genau weiß ich es allerdings nicht. Ich kann nur sagen, dass die Hirse heute hauptsächlich in China, Indien und Afrika angebaut wird und dort auch eine Tradition hat. Innerhalb der Hirsen gibt es Unterschiede bezüglich der Standorte, für die sie geeignet sind. Millethirse wächst unter noch schwierigeren Bedingungen als Sorghum. Sie kommt besser mit weniger Nährstoffen und weniger Wasser zurecht als Sorghum. Sorghum kommt wiederum aber immer noch mit weniger Nährstoffen und weniger Wasser zurecht als Mais.

Anita Rausch: Sowohl beim Mais als auch bei der Hirse handelt es sich um C4-Pflanzen. C4-Pflanzen kommen auf Grund besonderer CO₂-Fixierungs-Eigenschaften bei der Photosynthese besser mit Trockenheit zurecht als andere Pflanzen. Andere Pflanzen verlieren bei der CO₂-Aufnahme, wenn es trocken ist, deutlich mehr Wasser, das ihnen über Zellöffnungen (Stomata) entweicht wird, die für die CO₂-Fixierung und somit eine laufende Photosynthese geöffnet sein müssen. Wie verhalten sich denn Kartoffeln und Weizen im Vergleich zur Hirse bei Wasserknappheit?

Herr Dr. Sprich: Der Wassereffizienz nach, von weniger effizient zu effizienter aufsteigend, können Sie die Kulturen so anordnen: Erst kommt die Kartoffel, dann der Weizen, dann der Mais und schließlich die Hirse. Der Weizen hat wahrscheinlich einen Transpirationskoeffizienten von knapp 500, das bedeutet eine niedrige Wassereffizienz. Hier lassen sich auch der Dinkel, der Roggen und der Buchweizen einordnen. Bei Trockenheit geht der Weizen kaputt, drei Tage bei 30°C ohne Regen geben ihm den Garaus, wenn er nicht bewässert wird. Die Hirse dagegen, die bleibt stehen. Ich sage gerne, dass sie in eine Art "Trockenstarre" fällt. Bei Trockenheit fährt sie ihren Stoffwechsel auf Null und kann so auch gut und gerne einmal vier Wochen ohne Wasser "ausschlafen". Deshalb wird sie beispielsweise auch so gerne in Afrika angebaut.

Anita Rausch: In der Bronzezeit kam die Hirse wohl nach Europa, zunächst in das Gebiet der heutigen Ukraine. Ab dem 12. Jahrhundert bereits wurde sie auch auf Böden des heutigen Deutschlands angebaut (Filipovic et al. 2020, Artikel "Wie die Rispenhirse nach Europa kam" unter wissenschaft.de). Ist die Hirse hier auch kulturell verankert?

Herr Dr. Sprich: Gut, die Hirse gab es in Deutschland, wie Sie gerade sagten, schon im Mittelalter, früher als die Kartoffel. Sie hat so betrachtet eine längere Tradition. Kulturell verankert ist sie heute in Deutschland allerdings nicht. Mehr kulturelle Verankerung findet man wahrscheinlich noch in Österreich, wo Hirsebrei eventuell noch halbwegs als traditionelles Gericht bezeichnet werden kann.

Anita Rausch: Ist dieser Hirsebrei dann eher süß oder salzig?

Herr Dr. Sprich: Eher salzig würde ich sagen.

Anita Rausch: Ich habe gelesen, dass die Hirse noch bis ins 20. Jahrhundert in Deutschland angebaut wurde, bis sie dann eben von der Kartoffel, dem Weizen und wahrscheinlich auch dem Mais verdrängt wurde. Oder, ich sage mal, durch diese anderen Kulturen abgelöst wurde. Weshalb hat man denn lieber auf Kartoffeln, Mais und Weizen gesetzt?

Herr Dr. Sprich: Das lag sicherlich an der Ertragsdifferenz. Mit Kartoffeln kann man pro Acker viel mehr Kohlenhydrate produzieren als mit der Hirse. Das gleiche gilt für den Weizen, der stark auf hohe Erträge gezüchtet wurde, und auch für den Mais. Beim Mais

kommen heute jedes Jahr zehn neue Sorten auf den Markt - und dabei kommen nur die Sorten neu auf den Markt, die auch wirklich in mindestens einer Hinsicht mehr zu bieten haben als die bereits existierenden Sorten. Diese Kulturen sind eine immense Konkurrenz für die ertragsschwache Hirse.

Anita Rausch: Aber auch diese Kulturen waren ja noch nicht immer so ertragsstark. Kartoffeln beispielsweise waren früher, vor der ganzen Züchtung, ja nicht im entferntesten so groß wie heute. Weshalb hat sich die Hirse in ihren Erträgen nicht mitentwickelt?

Herr Dr. Sprich: Ja, das stimmt, auch die Kartoffel hat einmal weniger Ertrag gebracht. Vielleicht war die Züchtung der anderen Kulturen leichter als die der Hirse. Auch heute wird die Hirse nicht gezüchtet. Naja, das ist nun vielleicht übertrieben, es gibt hier und da kleinere Züchtungsprojekte, aber verhältnismäßig wird sie wirklich wahnsinnig wenig gezüchtet. Außerdem könnte es sein, dass die Hirse auch einfach weniger angenehm zu verarbeiten war. Es war bestimmt keine Freude, in so einem Hirsebrei ständig auf Spelzen zu beißen, wie es beim Hafer übrigens, auch einem Spelzgetreide, ebenfalls der Fall war. Beim Weichweizen und auch beim Roggen fliegen die Spelzen direkt beim Dreschen einfach weg. Heute ist die Entspelzung beim Hafer und der Hirse kein großer Aufwand mehr, das geschieht alles mechanisch und das Hirsekorn löst sich eigentlich ganz gut ab. Doch es kann natürlich sein, dass dieses Entspelzen früher als ein unangenehmer Mehraufwand für so kleines Getreide wahrgenommen wurde.

Anita Rausch: Außerdem enthält die Hirse kein Gluten, was sie im Vergleich zum Weizen oder Dinkel uninteressant für das Backen von Broten macht, gegebenenfalls war dies auch ein Faktor. Mit der Zunahme von Zöliakie und Glutensensitivitäten kann sich die Glutenfreiheit der Hirse andererseits zu einem neuen Vorteil entwickeln.

Wie sieht es heute denn aus, nachdem die Hirse seit dem 20. Jahrhundert bei uns stark an Bedeutung verloren hat, gibt es aktuellen Hirseanbau in unserer Region?

Herr Dr. Sprich: Ich schätze, dass heute so 10.000 ha Hirse bundesweit angebaut werden, der Großteil davon im Süden Deutschlands. 10.000 ha sind nicht viel, zudem werden wahrscheinlich gut 9.000 ha davon für Biogas angebaut.

Unsere Region ist schon lange eine Maisregion. Früher gab es spezielle Förderungen für den Anbau von Körnermais. Damals lag der Fokus der Agrarpolitik auf Ölkulturen und Eiweiß und es gab eben eine Prämie für Körnermais. Irgendwann in den 2000ern sind solche kulturbezogenen Prämien dann verschwunden, ab dann gab es nur noch die Flächenprämien. Jedenfalls wurde hier sehr viel Mais angebaut. Einige landwirtschaftliche Betriebe bauten Jahr für Jahr ausschließlich Mais an. 2007 kam dann der Maiswurzelbohrer in unsere Region. Hier fand man ihn zunächst in Lahr. Der Maiswurzelbohrer war von der EU als Quarantäneschädling eingestuft. Es gab entsprechende Ausrottungsversuche durch Maisanbauverbote. Dort, wo der Maiswurzelbohrer entdeckt wurde, durfte in einem Umkreis von fünf Kilometern kein Mais mehr angebaut werden. Für viele Betriebe war das fatal und es musste nach alternativen Kulturen gesucht werden. Damals sind viele Betriebe auf Weizen und Sojabohnen umgestiegen. Einige Betriebe sind aber tatsächlich auch auf die Hirse umgestiegen, denn sie ist dem Mais in der Verarbeitung ähnlich.

Anita Rausch: Das heißt, dass sich die Hirse in Baden prinzipiell gut anbauen lässt?

Herr Dr. Sprich: Ja, das kann man sagen. Ich war einmal an einem Versuchsanbau von Perlhirse, auch Goldhirse genannt, beteiligt. Der Hirse-Anbau funktioniert hier ganz wunderbar. Er war für uns nach dem Versuchsanbau nur letztendlich uninteressant u.A. aufgrund günstigerer Hirse-Importe aus dem Ausland.

Anita Rausch: Und konnte sich die Hirse nach dem Umstieg vom Mais im Anbau etablieren? Oder war ihr Anbau letztendlich uninteressant, wie bei Ihren Anbauversuchen?

Herr Dr. Sprich: Nun, diejenigen Landwirt*innen, die nach den eingeführten Quarantäneregeln wegen des Maiswurzelbohrers Hirse anbauten, mussten erst einmal Absatzmärkte für ihre Hirse finden. Denkbar war sie als Futtermittel, va. in der Schweine- und Rinderzucht. Auch als Beimischung in Petfood, also als Nahrung für Haustiere wie Hunde, Katzen und Vögel wurde sie auf den Markt gebracht. Petfood ist ein besonders attraktiver Markt, da viele Menschen bereit sind, für ihre Haustiere mehr Geld auszugeben. Dennoch gab es keinen großen Markt für die Hirse. Außerdem war sie mit geschätzten 10€ pro Tonne deutlich schlechter bezahlt als der Mais, bei dem man mit 200€ die Tonne rechnen konnte.

Anita Rausch: Das ist eine gewaltige Preisdifferenz. Insbesondere wenn man bedenkt, dass die Pro-Hekar-Erträge der Hirse auch noch deutlich geringer ausfallen als beim Mais.

Herr Dr. Sprich: Dementsprechend hat sich die Hirse auch trotz Maiswurzelbohrer nicht gegen den Mais durchgesetzt. Den Maiswurzelbohrer gibt es übrigens weiterhin, aber die Quarantäneregelungen nicht mehr.

Anita Rausch: Es ist also verständlich, dass die Hirse in unserer Region bisher nicht sonderlich viel angebaut wird. Hirse, insbesondere die für den Verzehr interessante Millethirse, erzielt auf gleicher Fläche deutlich geringere Erträge als Mais, Weizen oder Kartoffeln. Das liegt wahrscheinlich vor allem daran, dass in der Vergangenheit wenig in ihre Züchtung investiert wurde. Außerdem gibt es keine großen Absatzmärkte für die Hirse. In der Biogasproduktion und als Futterzusatz für Tiere ist die Sorghumhirse auf niedrigem Niveau etabliert. Als Nahrung für Menschen führt die Hirse ein Nischendasein. Hirsebrei isst bei uns heute kaum jemand, er gilt auch nicht als traditionelles Gericht Badens oder Deutschlands.

Dabei gibt es von den Brüdern Grimm sogar ein deutsches Märchen, in dem süßer Hirsebrei eine zentrale Rolle spielt ("Der süße Brei", Märchen der Brüder Grimm). Ich muss ja gestehen, dass meine Mama ein großer Fan der Hirse ist. Als ich klein war, gab es bei uns öfter süßen Hirsebrei mit Rosinen, Äpfeln und Zimt. Und ich koche Hirse heute häufiger, um sie als Salat, wie Couscous, zuzubereiten.

Herr Dr. Sprich: Ja, man kann mit Hirse auch ganz wunderbar Reis oder Kartoffeln in Gerichten ersetzen, zum Beispiel als Beilage zu Fleisch.

Anita Rausch: Oder zu einem pflanzenbasierten Curry. Das Brüder Grimm Märchen zeugt doch davon, dass die Hirse hier einst eine ganz andere Bedeutung, nämlich eine viel Wichtigere hatte, als uns womöglich bewusst ist. Nun wird, wie bereits angesprochen, immer mehr Menschen eine Weizen- oder Glutenunverträglichkeit diagnostiziert. Wird die Hirse nun wieder interessant? Denn der Markt für glutenfreie Produkte wächst. Da sind Sie mit Cornexo im Thema drin. Cornexo produziert auch glutenfreie Backmischungen. In solchen Mischungen wird zum Großteil zwar mit Mais-, Reismehl und Kartoffelstärke gearbeitet. Auch mit Hafer und Buchweizen. Teilweise aber auch mit Hirse. Irgendeine Form von Stärke ist in der Regel enthalten, um den Klebeffekt des fehlenden Glutens zu substituieren. Das große Aber dabei ist: Zu viel weißes Reismehl und Stärke wollen viele Kunden nicht, letztlich wird heute viel auf die Nährstoffe in und die Vollwertigkeit von Produkten geschaut. Da punkten Produkte mit Hirseanteil, da die Hirse als gesund wahrgenommen wird. Von Werz gibt es beispielsweise ein Braunhirse Toast auf dem Markt. Mir fällt auch eine glutenfreie Bierbrauerei aus Montreal ein, die Hirse für ihr Bier benutzt, Glutenberg heißt sie. Zeichnet sich vor diesem Hintergrund des wachsenden Sortiments glutenfreier Produkte ein neues Interesse am Hirse-Anbau bei uns ab?

Herr Dr. Sprich: Nun ja, noch sieht man bei uns in der Region keinen Hirse-Trend im Anbau. Es wird weiterhin recht wenig Hirse angebaut in Baden. Die meisten glutenfreien

Produkte sind auf der Basis von Mais, Reis, Kartoffeln und Hafer. Das kann sich zwar ändern. Da kommen wir allerdings wieder zu den geringeren Erträgen bei Milletterbsen...

Anita Rausch: Verstanden. Wenn Hirse hier angebaut wird, worauf ist dann zu achten? Was für Bodenbedingungen braucht sie beispielsweise?

Herr Dr. Sprich: Warme Bodenbedingungen braucht sie. Die Keimtemperatur für Hirse liegt so bei 13°C, Bodentemperatur. Deshalb kommt für die Körnernernte auch nur der süddeutsche Raum in Frage.

Anita Rausch: Wo würden Sie die Grenze für die Körnernernte ziehen?

Herr Dr. Sprich: Ich würde hier alles bis Frankfurt zählen. Weiter nördlich wird es zu kalt für eine rechtzeitige Abreife der Körner. Es kann natürlich dennoch Sorghum für die Biogasproduktion angebaut werden, dafür müssen die Körner nicht abreifen, hier ist nur die Menge der insgesamt produzierten Biomasse gefragt. Wichtig zu beachten ist, dass die Hirse wirklich keinen Frost verträgt. Die früheste Saat findet im Juni statt. Wobei, wenn ich so darüber nachdenke, ist sie inzwischen sicherlich bereits ab Mitte Mai sichtbar.

Anita Rausch: Und wie lange braucht die Hirse von der Saat bis zur Ernte?

Herr Dr. Sprich: In unseren Anbauversuchen ist die Hirse in unter 100 Tagen abgereift. Drei Monate ungefähr also, das ist wirklich schnell. Im September findet das Dreschen statt.

Anita Rausch: Sie benannten, wie gut die Hirse mit wenig Nährstoffen zurechtkommt, schaden ihr nährstoffreiche Böden?

Herr Dr. Sprich: Für den Hirseanbau sind zu nährstoffreiche Böden tatsächlich schädlich. Denn dann wächst sie wie der Teufel. Sie wird zu groß und fällt um und liegt dann wie ein Brett auf dem Boden. Dadurch fault sie, bevor sie reift und das gibt eine schlechte Ernte. Das ist generell problematisch bei der Hirse, auch bei starken Windereignissen kann sie so umkippen und liegen bleiben. Auf guten Böden, die reich an Nährstoffen sind, würde ich jedenfalls keinen Hirseanbau empfehlen. Und große Düngen sollte man sie auch nicht. Die Hirse ist definitiv eher die Wahl bei schlechten Böden und Trockenheit.

Anita Rausch: Und wie steht die Hirse bei starkem und viel Regen da? Würde ihr das Probleme machen?

Herr Dr. Sprich: Bei viel Regen habe ich wenig Erfahrung mit der Hirse. Ich sage mal so viel: Staunässe wird sie wahrscheinlich nicht gut vertragen.

Anita Rausch: Sie haben nun jede Menge spannender Informationen mit mir geteilt. Eine letzte Frage habe ich noch: Glauben Sie, dass die Hirse in Anbetracht des Klimawandels zukünftig auch bei uns wieder mehr angebaut wird?

Herr Dr. Sprich: Den Trend kann man nicht oder noch nicht sehen. Dennoch glaube ich, dass die Hirse an Bedeutung gewinnen wird, wie viel ist schwer zu sagen. Ihre Trockenresistenz wird sie in Anbetracht des Klimawandels jedenfalls interessant machen. Wie gesagt, braucht es letztendlich stets einen Markt. Vielleicht tut sich dieser dann ja im Bereich der glutenfreien Lebensmittel auf! Ich meine auch, dass es einen Händler gibt, die Firma Fliegau aus Bad Krozingen-Hausen, die eine Sorte Hirse anbaut, die sogar mehr Ertrag gibt als Mais. Emese oder so ähnlich heißt die Sorte. Es gibt jedenfalls sicherlich Potential, die Erträge bei der Hirse zu erhöhen. Damit wäre Hirse für den Anbau attraktiver.

Anita Rausch: Ich danke Ihnen vielmals für dieses Interview, Herr Sprich.

Herr Dr. Sprich: Das habe ich gerne gemacht. Machen Sie es gut.

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: <https://www.lebensmittellexikon.de/h0000460.php>

Abb. 2 :<https://cornexo.de/wp-content/uploads/2023/03/Deutschlandkarte.jpg>

Quellenverzeichnis:

Filipović, D., Meadows, J., Corso, M.D. *et al.* New AMS ¹⁴C dates track the arrival and spread of broomcorn millet cultivation and agricultural change in prehistoric Europe. *Sci Rep* 10, 13698 (2020) <https://www.nature.com/articles/s41598-020-70495-z>

Artikel "Wie die Rispenhirse nach Deutschland kam"

<https://www.wissenschaft.de/geschichte-archaeologie/wie-die-rispenhirse-nach-europa-kam/>

"Der süße Brei", Märchen der Brüder Grimm

https://www.grimmstories.com/de/grimm_maerchen/der_susse_brei