

Alles, was Sie schon immer zu **Teff** wissen wollten

Teff ist ein einjähriges, aufrecht wachsendes, stark bestockendes, büscheliges Getreide. Die meist einfach, aber auch verzweigten Halme erreichen eine Wuchshöhe von 50 bis 130 cm. Die Ähre ist eine 10 bis 50 Zentimeter lange, zusammengezogene oder offene, häufig überhängende Rispe mit langen Rispenästchen.

Es kommen auch stehende Ähren vor mit offenen kürzeren Rispen oder auch ganz kompakt stehend.



Teff-Pflanze



Teff-Ähre

Das Verbreitungsgebiet des Teff sind die Hochländer von Äthiopien und Eritrea, teilweise auch Yemen. In den letzten Jahren erfolgte auch ein Anbau in den USA, in Europa und in Nordkenia. Als Futterpflanze wird Teff in Südafrika und Australien angebaut.

Getreideanbau begann vor etwa 7.000 bis 8.000 Jahren im nördlichen Äthiopien (heutiges Tigray, Nord-Wollo – Agau). Äthiopien ist eines der 8 Genzentren (Wawilow-Zentrum), in denen Wildformen unserer heutigen Kulturpflanzen, ca. 20 Pflanzenarten, domestiziert wurden.

Erste Kulturpflanzen waren Gerste und Hartweizen, Einkorn, Emmer, Linsen, Teff, später Kaffee u. v. a. Teff wurde aus den Hauptkulturarten selektiert,

ursprünglich als Notgetreide, als sekundäre Kulturpflanzen verwendet, entwickelte sich dann zur Hauptkultur.

Systematik

Gruppe	Monokotyledonen –Einkeimblättrige
Untergruppe	Commeliniden
Ordnung	Poales–Süßgrasartige
Familie	Poaceae-Süßgräser
Gattung	Eragrostis–Liebesgräser
Art	Eragrostis-Teff

Die Gattung Eragrostis umfasst 350 Arten, davon wird nur Eragrostis-Teff und als Notgetreide Eragrostis pilosa landwirtschaftlich genutzt. Eragrostis-Arten sind Pflanzen des warm-gemäßigten, eher trockenem Klimas und kommen überwiegend im Mittelmeerraum und in tropischen Hochlagen vor.

Teff wurde vor ca. 3.000 bis 4.000 Jahren aus Eragrostis-Arten selektiert. E.-pilosa wurde in Grabbeigaben in Thomben bei Axum gefunden.

E.-Teff entstand aus Kreuzungen vermutlich der beiden Wildformen, E.pilosa und E.curvula.

Biologisch betrachtet ist Teff allo-tetraploid ($2n = 4x = 40$) und selbstbestäubend (nur 0,2 bis 1 % Fremdbestäubung). Es ist eine Kurztagpflanze, die ideale Tageslänge beträgt 12 Stunden. Es hat ein Tausendkorngewicht von nur 0,35 bis 0,5 g. Als C-4-Pflanze kann es mehr C aufnehmen. Seine Blüten öffnen nur morgens zwischen 6 und 7 Uhr.

Anbau, Ansprüche:

- Optimale Höhenlage 1,600 m bis ca. 2,600 m,
- Gedeiht auf allen Böden,
- Verlangt sorgfältig vorbereitetes Saatbeet,
- Im Jugendstadium sehr empfindlich mit Konkurrenz durch Unkräuter.

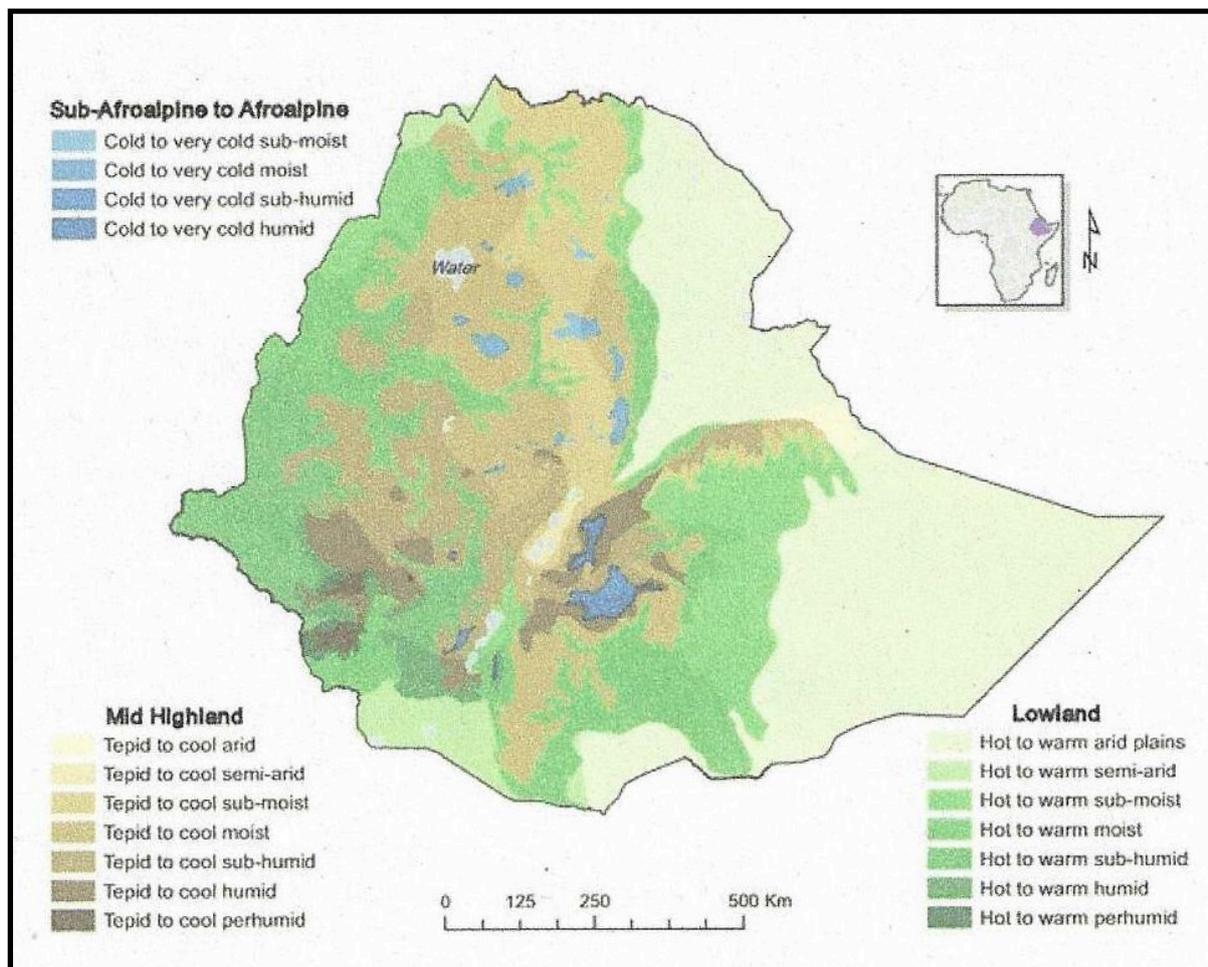
Teff bringt unter extremen Bedingungen (~ 300 mm Niederschlag in ca. 60 Tagen) noch Erträge von 5 –8 dt/ha (Bunne–brauner Teff). Die meisten Sorten brauchen 80 bis 130 Tage bis zur Ernte, mit Niederschlägen von 600 - 1000 mm in der Vegetationszeit.

Die Ernte muss in „trockene Zeiten“ fallen. Es besteht sonst eine Ausfallgefahr des feinen Korns.

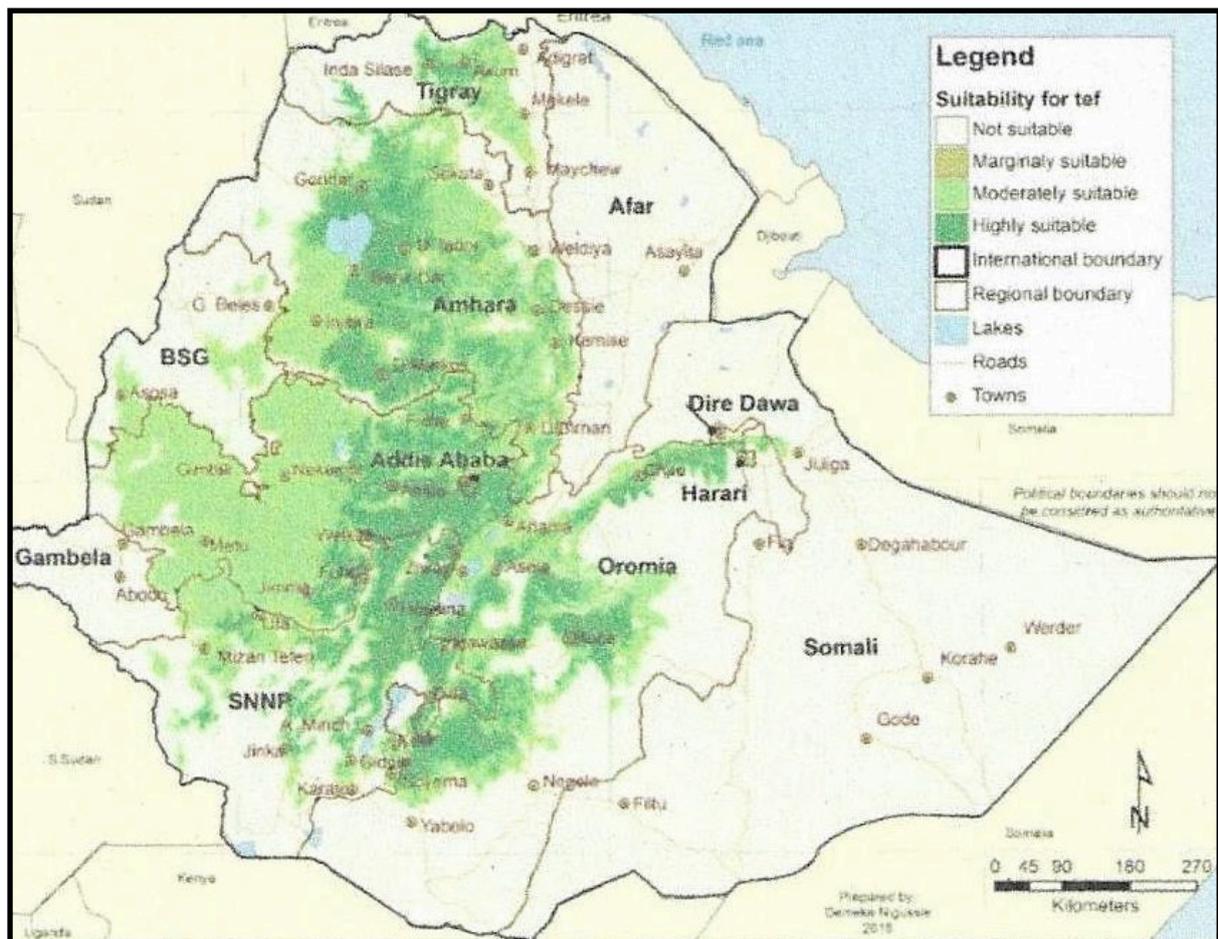
Eigenschaften:

- Robuste Pflanze,
- Lichtkeimer, entwickelt sehr flaches Wurzelsysteme, deshalb hohe Toleranz für Staunäße,
- Trockenresistenz nach Ährenschieben, braucht wenig Wasser zur Kornbildung
- Relative kurze Vegetationszeit, je nach Sorte von 60 bis 130 Tage,
- Wenige Krankheiten und Schädlinge,
- Teff hat ein relative niedriges Ertragspotential. Aber: Eine hohe Ertragssicherheit,
- Wichtig für Ernährungssicherheit unter schwierigeren Bedingungen (semi-aride, aride Gebiete).

Anbauggebiete in Äthiopien



Agro-Ökologische Zonen



Potentielle Anbauggebiete

Boden-Anforderungen:

- Toniger Lehmboden, „Black Cotton Soil“ -Vertisol, hoher Tonanteil, schrumpft in der Trockenzeit, absorbiert viel Wasser in der Regenzeit.
- Schwerer Boden mit viel Niederschlag führt zu Staunässe.
- Teff ist eine der wenigen Kulturpflanzen, die unter diesen Bedingungen Erträge bringt.
- Teff eignet sich deshalb in den Hochlagen Äthiopiens, da ca. 70 % der Niederschläge in drei bis vier Monaten fallen.

Teff-Sorten und Anbau-Lagen:

- Weißer Teff, mittlere Höhenlage,
- DZ-01-99, braun, höhere Lagen,
- DZ-Cr-255, weiß, für das Rift Valley,
- Ziquala, weiß, hoher Ertrag, höhere Lagen.

Das „Institute of Biodiversity Conservation“ (IBC), Äthiopien, hat 5.196 Samenproben (Genotypen) aus verschiedenen Regionen eingelagert. Sie werden bei $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ konserviert.

Anbauablauf:

April – Juni	mehrmals Pflügen
Juni – August	Pflügen mit Aussaat
Juli/August	Unkrautbekämpfung
September - Januar	Ernte

Krankheiten und Schädlinge:

- Rede Teff Worm, bohrt im Stängel,
- Black Teff Beetle. Frisst an der Rispe,
- Nematoden,
- Termiten – Zerstören Teff,
- Teff Rost, befällt Stängel und Blätter,
- Blattflecken – auf jungen Blättern,
- Damping off“, Abknicken nach Keimung,
- „Seed Smut“, Mutterkorn,
- Schimmelpilze entwickeln bei feuchter Lagerung Aflatoxine,
- Striga Hermonthica – Parasitisches Unkraut: Noch vor 20 Jahren befiel Striga nur Sorghum und Mais, jetzt breitet sie sich auf anderen Getreidearten aus, besonders bei Teff.

Ernte und Lagerung:

- Ernte mit der Sichel,
- auf Haufen setzen zum Nachtrocknen,
- Drusch mit Ochsen oder Drescher, oft zusätzlich mit stationärem Mähdrescher,
- Lagerung in Gebäuden.

Inhaltsstoffe im Vergleich:

Inhaltsstoffe	Teff	Weizen	Mais	Sorghum
Wasser	8,8	8	12	12
Eiweiß	13,3	12,5	8,5	9
Lysin	376 mg	340 mg	k. a.	k. a.
Fett	2,4	1,9	3,9	3,9
Kohlenhydrate	73,1	58	64,2	68,8
Balaststoffe	8	10,7	9,2	3,8
Eisen	7,6 mg	3,6 mg	6 mg	6,5 mg

Ernährung und Ernährungsfaktoren:

- Teff hat einen niedrigen glykämischen Wert, deshalb steigt der Blutzucker bei der Verdauung langsamer an, als bei anderen Getreidearten,
- Glutenfrei,
- Teff und Sorghum haben zusätzliche essenzielle Aminosäuren,
- 100 Gramm Teff haben einen Brennwert von 1.541,4 kJ (367 kcal).

Zucht und Zuchtziele:

- Ertragserhöhung,
- Verbesserte Standfestigkeit; – Zwergformen, um das Umknicken zu verhindern und damit Düngung zu erlauben; oder dickere Stängel,
- Reduzierte Ausfallneigung,
- Dürresistenz,
- Krankheitsresistenz, speziell gegen den Teff-Rost,
- Kornqualität: Kornfarbe, bevorzugt wird weiß,
- Teff-Zucht wird in Bishoftu (Debre Zeit), Bern, London und in den USA durchgeführt.

Methoden:

- Bäuerliche Selektion – traditionell,
- Gezielte Selektion - Einzelpflanzen,
- Gezielt Linien aus Einzelselektionen kreuzen,
- Auslösen von Mutationen – Röntgenstrahlen, Chemikalien,
- In Vitro Züchtung = Gezielt Zuchtlinien von Hand kreuzen.

Manuelle Kreuzung von zwei Linien:

- Blüte öffnet sich morgens kurz nach 6 Uhr bis ca. 6.45.
- Bei der Mutterlinie werden wenn die Ährchen sich öffnet die Blüte mit der Pinzette geöffnet und die Staubbeutel entfernt.
- Öffnet die Ähre der Vaterlinie wird mit der Pinzette die Staubbeutel auf den Stempel der Mutterlinie gedrückt.
- Die Kreuzung wird unter dem Binokular ausgeführt

Mechanisierung im Teffanbau: (z.B. im Kulumsa Training Centre)

- Kreiselegge mit Drillsaat und Scheibenstreuer,
- Sämaschine die in Rillen der Walze wirft,
- Felder mit verschiedenen Aussaatmengen,
- bestes Ergebnis 2.5 kg/ha und 2.9 t Ertrag,
- Starke Bestockung bei niedriger Aussatmenge.

Kampagnen gegen Teff:

Wegen des niedrigen Ertragspotential versuchten Experten internationaler Organisationen Alternativen für den Teff einzuführen, z. B. Triticale und Quinoa. Beide Pflanzen brachten unter den vorhandenen Bedingungen nicht die erwarteten Ergebnisse und werden nicht mehr angebaut.

Teff als Nahrungsmittel in Äthiopien:

- Injera, Brot, Talla, Brei,
- Ca. 70 Millionen Menschen verzehren Teff-Produkte,
- Die Teff-Preise haben sich stark erhöht, heute kosten 100 kg weißer Teff ca. 7.200 ETB (ca. 122 EUR¹), „Sergenja“ (gemischt) ca. 6.000 ETB und „Brauner“ ca. 5.700 ETB.
- Für die Injera wird Teff heute häufig mit Mais, Sorghum, Fingerhirse oder Reis gemischt

Neue Entwicklungen in Äthiopien:

Bäckerei für die Produktion von Keksen, Chips etc.

Verwendung von Teffstroh:

- Hoher Marktwert
 - Als Viehfutter
 - Mischen mit Lehm für Häuserbau und Gebrauchsgegenstände
- Hoher Futterwert in der Wiederkäuerfütterung:
 - 20 bis 30 % mehr Rohprotein,
 - verdauliche Rohfaser über 20 bis 30 % höher als bei anderen Stroharten

Patentrecht

Historie des Patentrechts:

- 2003 wurde zwischen dem EIAR, dem «Larenstein Transfer and Soil» und der Firma «Soil and Crop Improvements» (S&C), einer Vorläuferfirma von HPFI (Health & Performance Food International), eine Vereinbarung getroffen, aufgrund derer je 120 kg Teff-Samen von 12 ausgewählten Teff-Sorten zu Forschungs- und Entwicklungszwecken in die Niederlande gesandt wurden.
- Im Jahr 2005 und in der Folge hat das äthiopische IBC zusammen mit dem EIAR ein ABS-Abkommen (Access and Benefit Sharing) mit der Firma HPFI

¹ Währungsrechner Oanda, Kurs 24.5.2023)

über die Verwendung von Teff getroffen. Dieses erlaubte der Firma, Teff anzubauen und nichttraditionelle Lebensmittel daraus zu entwickeln.

- Lizenzgebühren und Profitanteile und auch die Resultate aus gemeinsamer Forschung sollten zurück nach Äthiopien fließen.
- 2004 stellte die Firma HPFI beim Europäischen Patentamt (EPA) einen Antrag für eine Patentänderung mit dem Titel «Verarbeitung von Teff-Mehl», Nr. EP1646287, der am 10.01.2007 bewilligt wurde.
- Äthiopische Institutionen wurden nicht informiert.
- Gleichzeitig wurde das Patent auch in den USA, in Japan, in den Niederlanden, in Spanien und in Deutschland eingereicht.

Inhalt des Patentrechts:

- Das Patent enthält Methoden, wie mittels Lagerung der Teff-Samen die Fallzahl (Mehlqualität) verbessert werden kann, sowie zum Mahlen des Teff in feines Mehl, zur Teigverarbeitung und zur Produktion nicht-traditioneller Backwaren.
- Die Fallzahl ist allerdings nicht vom Mahlprozess, sondern von der Teff-Sorte abhängig, was traditionelles Wissen in Äthiopien ist.
- Das Patent schließt alle weiteren Parteien, inklusive Äthiopien, von der Produktion und Vermarktung von Teff und seinen Produkten aus.
- Als Ausgleichszahlung bezahlte HPFI einmalig € 4,000 und schickte eine Maschine zur Saatbeet-Bereitung nach Debre Zeit (Bishoftu).

Weitere Entwicklung des Patentrechts:

- Im August 2009 meldete die Firma HPFI Konkurs an.
- Die Firmenwerte wurden in eine neue Firma überführt. Diese produziert und vermarktet weiter Teff-Produkte, ohne an die Verpflichtungen gegenüber Äthiopien gebunden zu sein.
- Durch diese Patente war es Äthiopien nicht möglich, ABS-Abkommen über Teff mit anderen Firmen in Ländern zu vereinbaren, in denen das Patent Gültigkeit hat.
- „Patente auf Pflanzen sind eindeutig nicht erlaubt, das sagt Artikel 53 des Europäischen Patentübereinkommens,“ betont Patentanwalt Anton Horn.
- Um dieses Übereinkommen zu umgehen, hat der Patent-Anmelder ein bislang patentrechtlich unbekanntes Produkt, hier also Teff, mit einer bislang patentrechtlich unbekanntem Kombination, hier der Begriff Fallzahl, beschrieben.
- Die „Fallzahl“ ist letztlich nur eine Aussage über die Fähigkeit zur Verkleisterung. Also, dass Mehl zu Teig wird und dass dann die Backware zusammenbleibt und nicht auseinanderbröselt.
- Eine echte Erfindung versteckt sich nirgendwo in diesem Patent, denn Teff wurde schon immer gemahlen, und die „Fallzahl“ – vereinfacht ausgedrückt ein Kennzeichen der Mehlqualität –, spielt bei Brotgetreiden eine Rolle, bei

Teff überhaupt nicht, weswegen sie nirgends je ermittelt und niedergeschrieben wurde (Aussage: Anton Horn, Patentanwalt).

- Es gab internationale Kongresse zu diesem Teff-Patent“ und es gab Anfragen beim Deutschen Bundestag und beim Europäischen Parlament. Auf politischer Ebene wurde das Thema schon längere Zeit diskutiert, nicht aber auf juristischer Ebene (Aussage: Anton Horn, Patentanwalt).
- Ein erster Einspruch der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (Regina Assendorf) mit den Einspruchsgründen: es seien gar keine neuen Erkenntnisse und deshalb keine Erfindung, wurden vom Europäischen Patentamt nicht akzeptiert. Deswegen wurde dieser konkrete Einspruchsgrund als nicht begründet angesehen.“
- Weil das Patent schon erteilt war, muss nun in jedem Land, wo das europäische Patent gilt, separat eine „Nichtigkeitsklage“ eingelegt werden. Herr Horn legte dies in Deutschland ein.
- Herr Horn hatte Erfolg. Seit Sommer 2019 ist das deutsche Teff-Patent annulliert.

Warum hat aber ein Privatmann als Experte und keine NGO, kein Institut oder keine Behörde dagegen geklagt? „Wir haben mehrere Gesprächsrunden gehabt“, erinnert sich Regina Assendorf von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen. „Das Problem war, dass die Bundesregierung an sich – und die Ministerien – nicht klagen dürfen. Und das Verfahren hätte die Kammer 50.000 Euro gekostet. 2020 wurde das Patent auch in den Niederlanden annulliert, weil Gebühren nicht bezahlt wurden.“

Entwicklung des Anbaus:

- Gesamtproduktion steigt stärker als die Zahl der Betriebe und Fläche,
- Es werden höhere Erträge erzielt,
- Forschungsarbeit und Beratung wirken sich aus,
- 2020/21 wurden auf ca. 3.1 Mill. ha mit einem Durchschnittsertrag von 1.6 t/ha ca. 4.8 Mill. t Teff erzeugt.
- Die gegenwärtige Produktion deckt den Bedarf nicht; hohe Nachfrage!

Erkenntnisse in der Züchtung und Entwicklung:

- Am DZARC fehlt die Infrastruktur, um die Teff-Züchtung mit modernen Methoden voranzutreiben.
- In Zusammenarbeit mit der amerikanischen Cornell University werden quantitative phänologische Merkmale identifiziert. Die Universität Bern arbeitet eng mit der DZARC bei Aussaat und Mechanisierung zusammen.
- Bei guter Bodenbearbeitung können die Aussaatraten um bis zu 80 % gesenkt werden.

- Niedere Aussaatraten bei mechanischer Bodenbearbeitung regen die Bestockung an, bis zu 35 Seitentriebe.
- Eine Pelletierung ermöglicht niedrigere Aussaatraten, dazu wird ein Forschungsauftrag von SYNGENTA finanziert.
- Versuche für den optimalen Düngereinsatz, besonders Stickstoff, werden durchgeführt.
- Einsatz von Halmverkürzung,
- Eine Kompostierung für den biologischen Anbau wäre zu arbeitsaufwendig, dazu werden ca. 5 t/ha benötigt, als Ersatz für Kompost wäre eine verbesserte Fruchtfolge mit Gründüngung (Flächenkompostierung) möglich

Helmut Spohn, Mai 2023