

# Streuobst im Klimawandel

Autor: Stefan Schliebner, Koblenz E-Mail: [stschlieb@gmx.de](mailto:stschlieb@gmx.de), Tel.: 0179 / 4564687, 12.04.2021

Fortschreibung vom 14.05.2021 (Abschnitt Gegenmittel gegen Hitzestress hinzugefügt, Beobachtungen der Masgeik-Stiftung aus Molsberg / Westerwald und Umgebung ergänzt, Rückmeldung des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum eingebaut, Informationen der Gartenakademie RLP hinzugefügt).

## Streuobst steht unter vielfältigem Druck.

Baugebiete, Infrastrukturprojekte, Nutzungsaufgabe, fehlende Pflege, Klimawandel mit Hitze und Trockenheit, intensive Landwirtschaft, schluderige Ausgleichsmaßnahmen sind einige der Probleme, die bestehen. Hitze und Trockenheit sind dabei für den Fortbestand von Streuobst von besonders existenzieller Bedeutung. Lang verwahrloste Altbäume mit hohem Mistelbefall sind um ein Vielfaches anfälliger für diese negativen Auswirkungen des Klimawandels als gepflegte, vitale Bäume. Das reicht leider hin bis zum Absterben, was in Kombination mit der derzeit bestehenden äußerst ungünstigen „Alterspyramide“ des Streuobstes mit einem Überhang bei inzwischen überalterten Beständen und der riesigen, jahrzehntegroßen „Nachpflanz-Lücke“ von ca. 1955 bis 1985 zu gewaltigen Problemen und Herausforderungen führt: Altbäume fallen in sehr großem Stil durch rasante, Klimawandel-bedingte Beschleunigung des Absterbens weg während gleichzeitig das Nachpflanzen unter immer extremeren Bedingungen in hohem Maße schwieriger wird.

Es scheint jedoch auch bei Altbäumen Unterschiede zu geben. So lässt sich rund um Molsberg / Westerwald bzgl. der Lokalsorte Mauerapfel feststellen, dass davon vermehrt Altbäume absterben. Sind hier die gem. alten Literaturbeschreibungen gegebenen Sorteneigenschaften „besonders geeignet für rauhe Wetterlagen und höhere Lagen“ in Verbindung mit dem zuverlässigen Massenertrag trotz kleiner Früchte eine verhängnisvolle Konstellation? Andere Altbäume der Gruppe der Matäpfel wie der Gestreifte Matapfel, der Braune Matapfel und der Weiße Matapfel scheinen unempfindlicher zu sein. Als klassische Mostäpfel mit ggf. stärkerer Verbreitung in mittleren und niedrigen Lagen wie z.B. im Frankfurter Raum und der Wetterau kommen sie offenbar besser mit wärmeren Sommern zurecht.

Streuobst ist kein Selbstläufer. Streuobstwiesen brauchen Pflege durch den Menschen zum Überleben. Gerade durch die Pflege schaffen und erhalten wir ein spannendes und lebendiges Habitat. Das Wichtigste ist und bleibt jedoch: Dem Klimawandel an sich durch eigenes Handeln entgegenzuwirken. In allen Lebensbereichen, was z.B. vom Bankwechsel [1], der eigenen Fortbewegung, Ernährungsgewohnheiten bis hin zur Wahl der Kleidung reicht. In diesem Papier geht es jedoch speziell um Streuobst.

Was kann man für Streuobst in Zeiten des Klimawandels tun?

Hier ein paar Gedanken dazu, die der Verfasser zum kleinen Teil selbst hatte, teils anhand von Rückmeldungen auf die erste Fassung sowie Anregungen aus der Gartenakademie in der Fortschreibung des Papiers hier zusammengestellt hat, um Streuobst-Interessierte zur konstruktiven Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels zu veranlassen und dafür Informationen bereitzustellen. Für die wertvollen Anregungen und Rückmeldungen sei folgenden Personen Dank:

Stephan Dally / Stadt Koblenz

Daniela Gießler / Interessensgemeinschaft Streuobst Rheinland-Pfalz

Eva Hofmann / Gartenakademie Rheinland-Pfalz

Dr. Jürgen Lorenz / Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland-Pfalz

Lukas Mackle / Gartenakademie Rheinland-Pfalz

Philipp Schiefenhövel / Will und Liselott Masgeik-Stiftung

#### Weiterentwicklung der Streuobst-Sortenempfehlungsliste sowie von Streuobst-Ratgebern bzgl. des Klimawandels

Die Streuobst-Sortenempfehlungsliste für Rheinland-Pfalz [2] sowie der Ratgeber „Streuobstwiesen Ökologische Bedeutung Pflege Nutzung Förderprogramm“ [3] enthalten kaum Aspekte des Klimawandels. Falls es Erfahrungen / Erkenntnisse gibt, welche Sorten besonders gut mit Hitze und Trockenheit zurecht kommen, sollten diese in die Liste einfließen. Sie sollte also hinsichtlich des Klimawandels weiterentwickelt werden. Es sind Vorbereitungen zu einer Fortschreibung in Arbeit. Beobachtungen zu Sorten und deren Reaktionen auf Folgen des Klimawandels sollen Eingang in die Empfehlungsliste finden. Um eine Sorte an verschiedenen Standorten beurteilen zu können (z.B. bzgl. des Klimawandels), ist eine Art „Kataster“ im Aufbau [4]. Auf der zugehörigen Webseite sind digitale Informationsbroschüren („Wegweiser Sortenvielfalt für Garten, Feld und Küche Die ganze Vielfalt der Nutzpflanzen - was gibt's wo?“, Stand November 2019 und „Gemeinsam für Sortenvielfalt Biodiversität – Förderung Historischer Nutzpflanzen“ Stand ca. 2017) verfügbar. Daneben existiert ein Erhalternetzwerk Obstsortenvielfalt des Pomologenvereins e.V. [5]. Zudem soll das Modul „Sortenkenntnisse“ beim Baumwart-Kurs ausgebaut werden, um Sortenkenntnisse auf eine breitere Basis zu stellen. Informationen zum Baumwart-Kurs finden sich in [6]. Zur Unterstützung von Sortenkenntnissen gibt es eine offene Obstsorten-Datenbank im Internet [7], bei der

klimatische Ansprüche der Obstsorten beschrieben sind (allerdings ohne aktuellen Bezug zur Situation im Klimawandel). Um Erkenntnisse zu den Sorten unter diversen lokalen Rahmenbedingungen gewinnen zu können, ist hier die Mithilfe der Eigentümer gefragt. Im Austausch mit Beratungsstellen ist eine Eintragung in das o.g. Kataster [4] empfehlenswert. Wer das eher nicht möchte, könnte z.B. Stellen wie dem Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum ja seine Sorten zusammen mit den Standortbedingungen und den Erkenntnissen zum Wuchs ohne Eintrag in das Kataster weitergeben. Es wird dauern, bis sich hierdurch Erkenntnisse bilden, was bei der inzwischen hohen Geschwindigkeit des Klimawandels natürlich ungünstig ist.

Aus persönlicher, zugegebenermaßen sehr lokal begrenzter Anschauung von Streuobstbeständen seit ca. 2004 über die Jahre hat der Autor den Eindruck, dass es bzgl. des Klimawandels „Gewinner“ und „Verlierer“ beim Streuobst gibt. Ein Beispiel: In nur ca. 12-14 Jahren ist der Streuobstbestand in Koblenz-Arzhelm, Flur 7 „In der Batterie“ dramatisch zusammengebrochen. Es gab in dortigen Streuobst-Äckern keine Nachpflanzungen, die Bäume wurden nicht gepflegt und waren bereits 2004 recht alt. Zudem waren die Bäume mehr und mehr von Misteln befallen. In relativ kurzer Zeit verschwanden dort sehr viele Streuobst-Bäume. Allerdings sind an manchen Stellen Walnuß-Sämlinge aufgegangen, die sich kräftig entwickelten. In vielen Flächen in Koblenz sieht es schlecht um die Streuobst-Zukunft bestellt aus, wenn nicht Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Dazu bieten überregionale Streuobst-Initiativen wie z.B. „Streuobst verbindet“ [8] wichtige Möglichkeiten, v.a. den Erfahrungsaustausch. Gut gepflegte Bäume haben bessere Überlebenschancen. Warum sollte es nicht gelingen, auch engagierten Menschen ohne eigenen Streuobst-Bestand Zugang zu Streuobstbau zu ermöglichen, z.B. pflegen und nutzen Bürger Ausgleichsflächen. Das setzt Fachkenntnisse voraus, die durch niedrigschwellige Kursangebote geschaffen werden können. Hier sind viele Akteure gefragt (lokale Obst- und Gartenbauvereine, Naturschutzorganisationen, Beratungsstellen etc.). Die Inhalte von Kursen müssen breit gefächert sein, denn vor dem Hintergrund der durch den Klimawandel zunehmend schwierigeren Situation reichen Schnittkurse alleine nicht aus. Themen wie Planung, Einkauf, Pflanzung, Pflege und speziell Hilfestellungen zur Adaption an den Klimawandel sind nötig. Bei „Streuobst verbindet“ gibt es einen Bereich, der sich „Pionierarbeiten“ nennt. Hier können Akteure zusammenfinden und den Austausch von Praxiserfahrungen in Empfehlungen münden lassen. Es wäre in Folge möglich, sich mit den Beratungsstellen auszutauschen.

### Fortschreibung von Maßgaben für Förderprogramme

Da Streuobst eine hohe ökologische Wertigkeit hat, gilt es einerseits als recht hochkarätige Ausgleichsmaßnahme und es gibt andererseits Programme des Vertragsnaturschutzes und weitere, um die Neuanlage und den Erhalt von Streuobstwiesen zu fördern. In Rheinland-Pfalz ist dies beispielsweise das *Entwicklungsprogramm "Umweltmaßnahmen, Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft, Ernährung" (EULLE) / EULLa Grundsätze des Landes Rheinland-Pfalz für Vertragsnaturschutz Streuobst -Neuanlage und Pflege von Streuobst-*, aktuell mit Stand Oktober 2020, vgl. [9] oder auch weitere wie z.B. das „Förderprogramm Ländlicher Raum“ mit der *Empfehlungsliste der Kreisverwaltung Ahrweiler zu Saatgut und Obstbäumen* [10]. Hierin ist kein Bezug auf den Klimawandel erkennbar. Sowohl Sortenlisten als auch die Vorgaben für Pflanzung und Pflege müssen den Klimawandel berücksichtigen, wenn die Maßnahmen nachhaltigen Erfolg haben sollen.

### Bodenverbesserung bei Pflanzung

Es könnte möglicherweise helfen, die negativen Auswirkungen von Trockenheitsperioden zu mildern, indem die Fähigkeit des Bodens Wasser zu speichern bei Neupflanzungen verbessert wird. Nach EBC (European Biochar Certificate [11]) zertifizierte Pflanzenkohle könnte eventuell dabei von Nutzen sein, auch Palaterra gemischt mit bestimmtem Kompost und weitere Zusätze sind interessant. Die Richtlinien des Zertifikates an sich finden sich unter [12].

Die Unterschiedlichkeit des am jeweiligen Standort vorhandenen Bodens fordert die Nachpflanzenden zu individueller Untersuchung/Beschäftigung mit den Bodeneigenschaften auf. Vor allem drei Akteure sind hier gefragt: Die/der Nachpflanzende, die Forschung und die Beratung.

**Die/der Nachpflanzende** sollte durch Blick in die Ergebnisse der Bodenschätzung wie z.B. anhand Liegenschaftsbeschreibung mit Bodenschätzungsangaben (in Rheinland-Pfalz erhältlich beim zuständigen Vermessungs- und Katasteramt [13]), des Kartenwerkes BFD 5L (Bodenflächendaten der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Maßstab 1: 5000) des Landesamtes für Geologie und Bergbau, Rheinland-Pfalz [14] oder am besten anhand einer repräsentativen Bodenuntersuchung (Suche im Internet nach „Bodenproben untersuchen lassen“ führt z.B. auf [15]) in Erfahrung bringen, welche Bodenverhältnisse

auf ihren/seinen Flächen herrschen. Es gilt dann, Beratungsstellen ausfindig zu machen, die bezogen auf die jeweiligen Bodenverhältnisse Ratschläge zur Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit geben können.

**Die Forschung** ist gefragt, wissenschaftliche Erkenntnisse zur Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens bereitzustellen.

**Die Beratung** ist möglicherweise bereits darauf eingestellt, zu Fragestellungen der Verbesserung des Wasserspeichervermögens von verschiedenen Bodenverhältnissen beraten zu können. Falls das noch nicht gegeben ist, gilt es, den Transfer der wissenschaftlichen Erkenntnisse in praxisnahe Hilfestellungen zu leisten, hierzu Kompetenzen aufzubauen und diese aktiv den Streuobst-Aktiven näher zu bringen. Beratung leisten z.B. in Rheinland-Pfalz die Dienstleistungszentren Ländlicher Raum [16].

Wahrscheinlich gibt es viele verschiedene Methoden, die den Boden mehr Wasser speichern lassen. Hat jemand Erfahrungen dazu?

#### Pflanzung an geeigneten Standorten

Man kann die Wasserhaltefähigkeit des Bodens durch verschiedene Maßnahmen verbessern. Das kann in begrenztem Maße helfen. Wenn Niederschläge ausbleiben, wird es jedoch eng. Im Rahmen von ländlichen Bodenordnungen und bei Ausgleichsmaßnahmen gab/gibt es Tendenzen, wenig attraktive „Restflächen“ oder Flächen mit schlechten Rahmenbedingungen für Ausgleichsmaßnahmen wie Streuobstwiesen zu nutzen. Der Klimawandel sorgt dafür, dass Streuobstpflanzungen auf Flächen mit ungünstiger Bodenbeschaffenheit (dünne/fehlende Humusschicht, schlechte Bodenqualität etc.) ohne intensive Maßnahmen wie ständige Bewässerung zum Scheitern verurteilt sind. Hier ist ein Umdenken bei planenden Stellen erforderlich. Auch private Eigentümerinnen und Eigentümer müssen sich gut überlegen, ob ihre Fläche/n zur Pflanzung von Streuobst geeignet sind bzw. ob sie in der Lage sind, dauerhaft hohen Aufwand wie Bewässerung zu leisten.

#### Gegenmittel gegen Hitzestress

Die Nährstoff-Versorgung der Bäume spielt eine wichtige Rolle, u.a. für ihre Anfälligkeit gegen Hitzestress. Oft fehlen Kalium und evtl. Phosphor. Dadurch sind Bäume geschwächt und anfällig. Kommen Schädlinge wie z.B. Wühlmäuse, Buchdrucker und Splintkäfer oder auch Misteln dazu, sind die Bäume verloren. Man kann versuchen,

Streuobst mit Braunalgen-Produkten durch Flüssig-Düngung zu unterstützen. Die Braunalge *Ascophyllum nodosum* wird auch Knotentang genannt. Der Tang wächst an Küsten des nördlichen Atlantiks und wird dort „geerntet“. Diese Braunalge wächst in Bereichen mit Ebbe und Flut. Daher ist der Knotentang abwechselnd unter Wasser und an der Luft, wo die Sonne stark auf ihn scheint. Das sind sehr unterschiedliche Umweltbedingungen, an welche die Alge sich angepasst hat. In den Algen gibt es damit einhergehende Pflanzeninhaltsstoffe wie Polyphenole und Peptide, welche es überhaupt erst zu ermöglichen scheinen, unter solchen extremen Bedingungen wachsen zu können. Diese sind in Braunalgen-Düngern neben weiteren Inhaltsstoffen je nach Produkt enthalten und es gibt Erkenntnisse, dass sich damit Bäume widerstandsfähiger gegen Trockenheit und Hitzestress machen lassen sollen. Es gibt z.B. das Produkt „Baum-Algin (flüssig)“ von Fa. Alginure [17], welches auch an Streuobstbäumen verwendet wird. Besonders interessant ist dabei, dass damit die Möglichkeit des Einbringens in den Boden besteht, ohne diesen im Bereich der oberflächennahen, empfindlichen Feinwurzeln bearbeiten zu müssen – gerade für bestehende, ältere Bäume wichtig. Bei der Neupflanzung von Bäumen kann z.B. das Produkt „Alginure Wurzel-Dip flüssig“ zum Einsatz kommen [18].

Bei Herstellern von Braunalgen-Düngeprodukten sollte auf nachhaltige Ernte und Produktion geachtet werden.

Ein weiterer Ansatz ist Humus, also die Gesamtheit der organischen Stoffe im Boden, die beim Abbau und Umbau pflanzlicher und tierischer Überreste entstehen (Humifizierung). Warum ist Humus so wichtig? Z.B. im Darm von Regenwürmern verbinden sich Huminstoffe mit Tonmineralien. Es entstehen sogenannte Ton-Humus-Komplexe, die zur Bildung von Krümeln im Boden beitragen, den Wasserhaushalt und die Durchlüftung von Böden fördern und positive Auswirkungen auf lebendige Bodenorganismen haben. Krümeliger Boden hat hohes Porenvolumen, d.h. das mit Luft oder Wasser gefüllte Hohlraumvolumen des Bodens ist groß. Humus kann erhebliche Mengen von Nährstoffen und Wasser binden und wieder an Pflanzen abgeben. Humus ist entscheidend für die Bodenfruchtbarkeit. Trägt man in richtigem Maße Humus auf die Baumscheiben auf, hat dies positive Auswirkungen für das Streuobst und hilft so gegen negative Auswirkungen des Klimawandels. Es gibt Empfehlungen, die für Gehölze pro Jahr und Quadratmeter ca. 1 Liter Humus besagen [19]. Wie kommt man an Humus? Es gibt neben dem klassischen Komposthaufen sogenannte „Wurmboxen“ [20], mit deren Hilfe sich Humus selbst in der Wohnung produzieren lässt.

Es gibt daneben auch sogenannte Effektive Mikroorganismen (EM). Es handelt sich um eine Art Mikroben-Mischkultur von diversen Bakterien, Hefen und Pilzen. EM wurden in Japan von Prof. Dr. Teruo Higa entwickelt [21]. Es gibt EM als flüssigen „Bodenaktivator“ im Handel. Mit EM können z.B. pflanzliche Küchenabfälle anhand eines Fermentierungsprozesses in sog. Bokashi-Eimern zu Dünger umgewandelt werden [22].

Die Gartenakademie Rheinland-Pfalz beim Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum bietet auf ihrer Webseite weitere interessante Informationen, u.a. zur Bodenverbesserung und Düngung [23].

Hat jemand Erfahrungen zu Braunalgen-Düngern, EM, Bokashi oder alternativen Produkten im Einsatz für Streuobst gegen Hitzestress?

### Der Baumscheibe gebührende Aufmerksamkeit widmen

In Zeiten zunehmenden Wassermangels ist es wichtiger denn je, sich um die Baumscheibe zu kümmern. Für neu gepflanzte Bäume und auch für Bäume in den ersten Standjahren stellen Gräser o.ä. auf der Baumscheibe erhebliche Konkurrenz dar und müssen entfernt werden, zum Beispiel durch vorsichtiges Hacken. Dabei muss man die Wurzeln des Obstbaumes, die zum Teil sehr nahe der Erdoberfläche sind, natürlich schonen. Zudem sollte es nicht dazu kommen, dass Bodenbereiche nackt verbleiben. Optimal wäre es, auf der ganzen Fläche der Baumscheibe den Bewuchs durch Grasschnitte relativ kurz zu halten, damit großflächig das Wasser in den Boden gelangen kann. Das kann dafür sorgen, die Kräutervielfalt auf der Fläche zu erhöhen und dem Steinkauz ein Nahrungshabitat zu schaffen. Man muss sich vor Augen halten: Gräser wurzeln mindestens ca. 30 cm tief. Niederschlagsmengen von 5 bis 15 mm werden vermutlich komplett von hoch gewachsenem Gras aufgenommen und verbraucht. Da sind sehr hohe Niederschlagsmengen über längere Zeit nötig, damit auch Wasser bis zu den Baumwurzeln gelangt. Wären vielerorts die Wühlmäuse nicht, so wäre das Aufbringen einer dicken Mulchschicht sinnvoll, wobei Nadelholz-Rindenmulch wohl eher nicht zum Einsatz kommen sollte (es hat für das Streuobst vermutlich einen ungünstigen pH-Wert, soll tlw. Stickstoff binden, auch könnte Cadmium darin problematisch sein). Die Mulchschicht kann helfen, Feuchtigkeit auf der Baumscheibe zu halten. Wie kann man es schaffen, daraus unerwünschte Bewohner wie Wühlmäuse fernzuhalten? Es gibt Ansätze mit 2x2m<sup>2</sup> großen Pflanzkörben aus engmaschigem Kaninchendraht. Diese Körbe müssen auch auf der Baumscheibe bis hin zum Stamm geschlossen sein, damit Wühlmäuse von den Wurzeln ferngehalten werden. Verzinkter Draht könnte zum Problem werden, da er

nicht bzw. zu langsam wegrostet und Wurzeln dann einwachsen. Es gibt unverzinkten Draht. Es muss relativ engmaschiges Geflecht sein, da die Wühlmäuse ansonsten durch die Maschen passen. Verschiedene Drahtkörbe (un-/verzinkt) gibt es z.B. bei [24]. Auf die Baumscheibe eines mit geeignetem Wurzelkorb geschützten Baumes kann eine dicke Mulchschicht aufgebracht werden, was die Verdunstung reduzieren hilft und Feuchte länger hält als dies bei einer offenen Baumscheibe der Fall ist. Als Mulchmaterial bietet sich z.B. ein Gemisch aus Laubholzhackschnitzeln mit Grünkompost an. Durch die Verrottung frischer Hackschnitzel kommt es zu einem Nährstoffentzug, der durch den Grünkompost abgepuffert wird. Hackschnitzel können z.B. aus dem Altbaumschnitt oder Entbuschungsmaßnahmen gewonnen werden.

#### Quellen im Internet:

- [1] <https://urgewald.org/bankwechsel>
- [2] <http://www.streuobst-rlp.de/uploads/downloads/streuobst-sortenliste-rlp-2018.pdf>
- [3] [https://lfu.rlp.de/fileadmin/lfu/Naturschutz/Dokumente/Broschuere\\_Streuobstwiesen.pdf](https://lfu.rlp.de/fileadmin/lfu/Naturschutz/Dokumente/Broschuere_Streuobstwiesen.pdf)  
3. überarbeitete Auflage 2002 (Download vom 02.05.2021)
- [4] <https://www.biodiversitaet.dlr.rlp.de>
- [5] <https://obstsortenerhalt.de/>
- [6]  
<https://www.dlr.rlp.de/Internet/global/themen.nsf/7c7312e7401a695bc12571250029f3d2/d76087a378244071c1257f46004cf0ba>
- [7] <https://www.obstgarten.biz>
- [8] <https://www.streuobst-verbindet.de/>
- [9]  
[https://www.am.rlp.de/Internet/global/Themen.nsf/35d111349ec35202c1257e9d004eb411/2d7214e282ea9ba3c1257d0f0048a1a6/\\$FILE/VN\\_SONP\\_20201030\\_Druck%202020.pdf](https://www.am.rlp.de/Internet/global/Themen.nsf/35d111349ec35202c1257e9d004eb411/2d7214e282ea9ba3c1257d0f0048a1a6/$FILE/VN_SONP_20201030_Druck%202020.pdf)
- [10] <https://kreis-ahrweiler.de/artenreiche-wiese/foerderung/laendlicherRaum/EmpfehlungslisteSaatgutObstbaeume.pdf> (Download vom 02.05.2021)
- [11] <https://european-biochar.org>
- [12] [https://european-biochar.org/media/doc/2/version\\_de\\_9\\_3.pdf](https://european-biochar.org/media/doc/2/version_de_9_3.pdf)
- [13] [https://maps.rlp.de/portale/zus\\_finder/?layerIDs=152,234,238&visibility=true,true,true&transparency=0,75,0](https://maps.rlp.de/portale/zus_finder/?layerIDs=152,234,238&visibility=true,true,true&transparency=0,75,0)  
z.B. <https://vermka-osteifel-hunsrueck.rlp.de/>
- [14] [http://mapserver.lgb-rlp.de/cgi-bin/mc\\_bfd5?REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS](http://mapserver.lgb-rlp.de/cgi-bin/mc_bfd5?REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS)
- [15] <https://www.raiffeisen-laborservice.de/boden/gartenbau/bodenanalysen-gartenbau>



[16] <https://www.dlr.rlp.de>

[17] <https://www.alginure.de/de/baume-geholze-1695.htm?productID=5efc3c2dd3bf2127a4edd88a>

[18] <https://www.alginure.de/de/baume-geholze-1695.htm?productID=5efc3a4ed3bf2127a4edd886>

[19]

[https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/gartenakademie/dateien/lwg\\_tot\\_2017\\_vortrag\\_machdichlockerbodenweb.pdf](https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/gartenakademie/dateien/lwg_tot_2017_vortrag_machdichlockerbodenweb.pdf)

(Folie 24: Im Durchschnitt zu empfehlende Kompostgaben).

[20] <https://wurmkuete.at/>

[21] <https://emrojapan.com/>

[22] <https://utopia.de/ratgeber/bokashi-eine-anleitung-fuer-den-kuechenkomposter/>

[23] <https://www.gartenakademie.rlp.de/Gartenakademie/Themen/Boden-und-Pflanze>

[24] <https://www.wuehlmauskorb.de/index.php/produkt>