

Zeigerpflanzen im Ackerbau



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, Schauflergasse 6, 1014 Wien

Redaktion und Autoren:

Mag. Richard Petrasek und Mag. Andreas Kranzler
(Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, FiBL Österreich)

Bezugsadresse:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich
Doblhoffgasse 7/10, 1010 Wien
Tel.: 01/907 63 13, E-Mail: info.oesterreich@fibl.org, www.fibl.org

Fotos:

FiBL

Produktion:

G&L, Wien

Grafik:

Ingrid Gassner

Hinweis: Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wurde zum Teil von geschlechtergerechten Formulierungen Abstand genommen. Die gewählte Form gilt jedoch für Frauen und Männer gleichermaßen.

Inhalt

I. Einleitung	4
II. Überblick der Auswahl von Zeigerpflanzen und ihrer Zeigerwerte.....	7
III. Beschreibung der Zeigerpflanzen	9
IV. Weiterführende und verwendete Literatur und Quellen	2
V. Dokumentationsvorschlag.....	22

Bionet Kontaktpersonen in den Bundesländern

Niederösterreich:

DI Martin Fischl, T +43 (0)664/602 59-221 12, E martin.fischl@lk-noe.at

Oberösterreich:

Ing. Manuel Böhm, T +43 (0)50/69 02-61422, E manuel.boehm@lk-oe.at

Steiermark:

DI Wolfgang Kober, T +43 (0)676/84 22 14-405, E wolfgang.kober@ernte.at

Salzburg:

Markus Danner, T +43 (0)676/84 22 14-384, E markus.danner@bio-austria.at

Kärnten:

DI Dominik Sima, T +43 (0)676/83 55 54 94, E dominik.sima@bio-austria.at

Burgenland:

Franz Traudtner, T +43 (0)676/84 22 14-301, E franz.traudtner@bio-austria.at

DI Ernst Praunseis, T +43 (0)676/535 19 58, E ernst.praunseis@lk-bgld.at

Tirol:

Ing. Reinhard Egger, T +43 (0)59292/16 02, E reinhard.egger@lk-tirol.at

I. Einleitung

Wie liest man diese Broschüre?

Diese Broschüre „Zeigerpflanzen im Ackerbau“ soll als Orientierungshilfe und Einstieg in das Themenfeld der Zeigerwerte von Pflanzen dienen. Die vorgestellten Pflanzen und deren Zeigerwerte sollen richtungsweisend für eine Bewertung des Bodenzustandes eines Schlags sein und zu einer Vertiefung in diese Materie – z.B. mittels Fachliteratur – führen. Eine vollständige Darstellung der beschriebenen Pflanzen, der möglichen Zeigerwerte sowie aller lokal-möglichen Eigenheiten und Wechselwirkungen würden den Rahmen dieser Broschüre sprengen. Deshalb verweisen die Autoren besonders im Kapitel IV auf weiterführende Literatur und Quellen. In Kapitel II werden die hier behandelten Pflanzen und deren Zeigerwerte als Überblick in alphabetischer Reihenfolge (nach wissenschaftlichen Namen) angeführt.

Eine genauere Beschreibung der einzelnen Pflanzen folgt in Kapitel III. Darin werden wichtige, markante Merkmale der Pflanzen angeführt – z.B. mögliche Zeigerwerte, Verbreitung in Österreich, Anspruch Boden und Klima, Vegetations- und Blütezeit. Eine detaillierte Erläuterung der Pflanzenmerkmale sind im Kapitel selbst dargestellt. In Kapitel V wird ein Vorschlag für eine Dokumentation der Bewertung der Ackerbegleitflora angeführt.

Unkräuter und Agrarökosystem

Aufgrund des hinlänglich verbreiteten Begriffes „Unkraut¹“ wird dieser für Pflanzen, die neben den Kulturpflanzen auf dem Ökosystem Acker² gedeihen, hier verwendet. Obwohl andere Begriffe wie Ackerbeikraut oder Ackerwildpflanzen der Ackerbegleitflora gerechter werden, da diese Pflanzen auf Nutzfläche zwar erstrangig als unerwünscht gelten, aber, wie in diesem Merkblatt zum Thema, von großem Nutzen auf Ackerflächen sein können.

Die Artenzusammensetzung einer Ackerbegleitflora ergibt sich nicht zufällig. Denn neben den am Standort vorherrschenden klimatischen und geologischen Verhältnissen, sind es die besonderen Bedingungen auf bearbeiteten Ackerflächen, die diese bedingt (z.B. regelmäßige Bodenbearbeitung, Anbau und Ernte bestimmter Kulturpflanzen, Düngung).

Das Ökosystem Acker führt aufgrund ihrer vielfältigen Bewirtschaftungsweisen zu wechselnden Pflanzengesellschaften sowohl auf einzelnen Feldern als auch im Laufe der Bewirtschaftungsjahre. Manche Unkräuter keimen bzw. wachsen zum Beispiel bevorzugt bei Halmfruchtkulturen (wobei hier zwischen Winter- und Sommerkulturen zu unterscheiden ist) andere wiederum in Hackfruchtkulturen. Durch einen beträchtlichen Samenvorrat im Boden (=Samenbank) oder durch andere Strategien (z.B. Ausbreitung durch Rhizome) „warten“ diese Pflanzen auf die für sie optimalen Verhältnisse am Feld. Weiterführende Details finden sie in der angeführten Literaturliste.

Textbox 1: Begriffserklärungen

Autökologie: Beziehungen eines einzelnen Organismus oder einer Art zu ihrer abiotischen (von der unbelebten Umwelt ausgehend) und biotischen (von der belebten Umwelt ausgehend) Umwelt.

Synökologie: Wechselwirkungen und -beziehungen innerhalb ganzer Lebensgemeinschaften und ihrem Lebensraum

Was macht eine Pflanze zu einer Zeigerpflanze?

In der Geschichte des Menschen wurden Pflanzen zweifelsohne oft als „Zeiger“ für verschiedenste Naturzustände herangezogen – zum Finden von verborgenen Wasserstellen, als sichtbares Zeichen eines gut kultivierbaren Bodens. Im Ackerbau der neueren Zeit erschienen ab dem 19. Jahrhundert verstärkt Arbeiten und literarische Zusammenstellungen, welche sich mit dieser Thematik auseinandersetzten (z.B. Chrome, 1812: Der Boden und seine Verhältnisse zu den Gewächsen). Eine Quantifizierung einzelner Pflanzen nach ihren jeweiligen Zeigerwerten und deren Ausprägung wurde vor allem bedeutend für die Landwirtschaft in Europa von Ellenberg (1974, et al. 2001) entwickelt (siehe Textbox 2).

Jede Pflanze hat ihr eigenes, spezielles ökologisches Optimum, also die optimalen Standortgegebenheiten für ihre Entwicklung. Dieser Bereich in dem eine Pflanze wachsen kann (Toleranzbereich), ist artspezifisch bedingt „eng“ bis zu sehr „breit“. Zu unterscheiden ist das autökologische mit dem synökologischen Optimum. Im Gegensatz

¹ Für Gräser wird auch oft der Begriff „Ungräser“ verwendet.

² Auch in gärtnerischen und forstlichen Kulturen.

zu Ersteren entspricht das synökologische Optimum den optimalen Standortbedingungen (-faktoren) für eine Pflanze in einem Pflanzenverband, also in einer Konkurrenzsituation. Zeigerwerte (z.B. nach Ellenberg) geben somit nicht die autökologischen Bedürfnisse der Pflanzen wieder, sondern stellen jene ökologischen Faktoren dar, unter denen eine Pflanzenart in der Natur und in Konkurrenz am häufigsten und besten gedeiht. Jede Pflanze zeigt somit auch ihren Lebensraum an – aber als Zeigerpflanze eignen sich nur solche mit einer klaren Aussagekraft für ein oder mehrere ökologische Faktoren. Oder anders gesagt: Pflanzenarten mit engen Standortansprüchen sind zumeist besser geeignet, im Vergleich zu Arten mit weiten Toleranzbereich. Wobei in Konkurrenzsituation es zu einer Verdrängung hin zu einer Toleranzschwelle eines oder mehrere Umweltfaktoren einer Pflanzenart kommen kann. Dieses Potential einer Pflanze auf „extremen“ Standorten gedeihen zu können, lässt sich ebenfalls als Zeigerwert (z.B. auf Äckern) gebrauchen.

Beispiel für ökologische Faktoren:

- Bodenverhältnisse – Bodenart, Nährstoffverhältnisse, pH-Wert, Humusform, Durchlüftung
- Klimabedingungen regional, am Standort – Temperaturverhältnisse, Niederschläge, klimatischer Jahresablauf
- Stressfaktoren – Mahd, Beweidung, Salzgehalt des Bodens
- Dynamik einer Fläche (linear – Verbrachung, oszillierend – Wechsellasse)

Selbstverständlich ist immer eine Kombination mehrerer Faktoren für das Vorkommen einer Pflanzenart entscheidend. Diese Faktoren (eben auch Zeigerwerte) bedingen sich oft gegenseitig – z.B. Verdichtung und Wechselfeuchte.

In der Natur kommt eine Einzelpflanze in „typischer“ Gesellschaft mit Pflanzen vor, die eine ähnliche ökologische Toleranz bzw.

Standortansprüche aufweisen. Deshalb können sich Pflanzengesellschaften eignen, Standortbedingungen aufzuzeigen. In dieser Broschüre wird auf diesen Umstand nicht näher eingegangen. Das Betrachtungsobjekt hier ist die Einzelpflanze. Der Landwirt kann mit Unterstützung der Zeigerpflanzen Aussagen über die Wirkung bzw. die Auswirkung der getätigten Bewirtschaftungsmaßnahmen (z.B. Bodenverdichtung, Überdüngung) treffen und Konsequenzen daraus ableiten.

Auswahlkriterien der Pflanzen für dieses Merkblatt:

- Lebensraum Acker (Schwerpunkt Mitteleuropa)
- Zeigerpflanzen für ackerbaulich relevante Zeigerwerte (z.B. Verdichtung), die nur in Ausnahmen auf Äckern ihren Lebensraum vorfinden (z.B. Pflanzen von Tritt- und Flutrasen).
- Häufigkeit des Vorkommens – nicht zu häufig und nicht zu selten
- Bekanntheit und Bestimmbarkeit (Es gibt Pflanzenarten innerhalb einer Gattung, die optisch schwer zu unterscheiden sind, jedoch verschiedene Faktoren benötigen z.B. Chenopodium Arten)
- Relevante ökologische Faktoren für Ackerflächen (z.B.: Nährstoffverfügbarkeit, Bodenreaktion)
- Deutliche Aussagekraft der Zeigerpflanzen für diese Faktoren

Zeigerwerte bzw. Umweltfaktoren:

Zeigerwerte sind keine messbaren Größen, sondern stehen als Ursache für das Vorkommen einzelner Arten eines Pflanzenbestandes an einem Standort. Ein Zeigerwertsystem umfasst so gut wie nie alle Faktoren, die die Artenzusammensetzung einer Pflanzengesellschaft bedingen (z.B. weil diese nicht skalierbar sind). Einige Zeigerwerte stehen im engen Zusammenhang miteinander (z.B. Reaktion- und Nährstoffzahl, Licht und Feuchtezahl).

Textbox 2: Zeigerwerte nach Ellenberg

Faktoren:

Licht (L) – Vorkommen in Beziehung zur relativen Beleuchtungsstärke,

Temperatur (T) – mittlere Temperatur, bei der die Pflanze gut gedeiht (entspricht weitgehend der Höhenverbreitung)

Wasser (Feuchtigkeit, F) – kennzeichnet die mittlere Feuchtigkeit des Bodens während der Vegetationszeit

Basengehalt (Reaktionszahl, R) – Gefälle der Bodenreaktion und des Kalkgehaltes (ist nicht gleich pH-Wert!)

Nährstoffgehalt (N) – Vorkommen nach Nährstoffgehalt (insbesondere Stickstoff) des Bodens

Salzverträglichkeit (S) – Vorkommen im Gefälle der Salzkonzentration (insbesondere Cl--Konzentration)

Pflanzengeographische Einordnung Kontinentalzahl (K) – Verbreitung von der europäischen Atlantikküste bis ins innere Asien

Zahl **1** = *minimale* bis **9** = *maximale Ausmaß* des betreffenden Faktors.

In dieser Broschüre wurden folgende Zeigerwerte bzw. ökologischen Faktoren ausgewählt:

• **Nährstoffe**

Pflanzenarten zeigen pflanzenverfügbare Nährstoffgehalte (Stickstoff bzw. die anderen essenziellen Makronährstoffe Kalium, Phosphor und Magnesium) im Wurzelbereich an – als Zeigerpflanze entweder eine besonders reichliche Nährstoffversorgung (Symbol „+“ in Tabelle) oder eine besonders geringe Nährstoffverfügbarkeit (Symbol „-“) des Bodens. Zu bedenken bei der Bewertung eines Schlages ist, dass bei einer guten Nährstoffversorgung alle Unkrautarten üppiger gedeihen als bei schlechter Versorgung.

• **Stickstoff**

Pflanzenarten zeigen pflanzenverfügbare Stickstoffgehalte im Wurzelbereich an – als Zeigerpflanze entweder eine besonders reichliche Stickstoffversorgung (Symbol „+“) oder eine besonders geringe Stickstoffverfügbarkeit (Symbol „-“) des Bodens.

• **Kalk**

Pflanzenarten zeigen den Kalkgehalt im Boden an – als Zeigerpflanze entweder einen hohen Kalkgehalt (Symbol „+“) oder einen geringen Kalkgehalt (Symbol „-“) des Bodens an.

• **Bodenreaktion**

Pflanzenarten zeigen den Basenreichtum, Basenarmut im Boden an – als Zeigerpflanze entweder einen sauren Boden (in Tabelle „sauer“) oder einen basischen (alkalischen) Boden an („basisch“).
Entspricht der Reaktionszahl (R) im System von Ellenberg. Dieser Faktor entspricht nicht dem pH-Wert.

• **Verdichtung**

Pflanzenarten zeigen Verdichtungen in den oberen Bodenschichten an (Symbol „*“). Auf schweren, zur Staunässe neigenden oder verdichteten Böden kommen Pflanzenarten vermehrt vor, die bei ihrer Keimung einen geringeren Sauerstoffgehalt benötigen. Entsprechende Zeigerpflanzen zeigen häufig auch Staunässe an, da diese Faktoren oft miteinander verbunden sind.

• **Weitere Faktoren**

Ergänzend werden folgende Faktoren in der Tabelle bei den Pflanzenarten zugefügt:

Lehm – zeigt hohen Lehmgehalt an,

Humus – zeigt hohen Humusgehalt an,

Trockenheit bzw. Feuchte – zeigt die Wasserführung des Bodens an,

Gute bzw. schlechte Bodenbedingungen (Bodengare) – Zusammengefügter Faktor, der die Standortbedingungen hinsichtlich des Bodens grundsätzlich anzeigt.

Was muss bei einer Bewertung eines Standortes berücksichtigt werden?

Generell ist zu sagen, dass ein unkritischer Einsatz zur Beurteilung eines Standortes mit Zeigerpflanzen zu Aussagen führen kann, die mit der Standortrealität nichts zu tun haben und zu falschen Rückschlüssen führen können. Da der Boden eines Schlages, die gesamte Geschichte (z.B.: Klima, Grundgestein, Nutzung, Bewirtschaftung) eines Standortes gespeichert hat, wird eine Beurteilung des Standortes umso besser desto mehr darüber bekannt und mitgedacht wird.

Merksatz: *Der Bodenzustand eines Schlages lässt sich umso sicherer bewerten, je mehr Zeigerpflanzen für einen Standortfaktor vorhanden sind.*

Aufgrund des Vorkommens (oder auch Fehlens) einer einzigen Zeigerart mit geringer Individuenzahl kann keine gesicherte Beurteilung über den Standort gemacht werden. Zur Vermeidung von falschen Rückschlüssen sollten alle Pflanzenarten eines Ackerstandortes beachtet werden. Bei besonders starkem Auftreten einer Zeigerpflanzenart (Individuenanzahl und/oder Deckungsgrad) oder beim Vorkommen mehrerer Arten mit gleichartigem Zeigerwert lassen sich gute Aussagen über die Bodenverhältnisse am Standort herauslesen.

Merksatz: *Eine Zeigerpflanze bietet nur Aussagen über die Bodenschicht, in der ihr Wurzelraum hineinreicht. Durchwurzelungstiefe und -ausmaß der einzelnen Arten muss bei einer Bewertung mitgedacht werden.*

Merksatz: Eine einzelne Aufnahme im Jahr ist nur eine Momentaufnahme und kann zu Fehlinterpretationen führen. Der Ackerstandort und sein Pflanzenbewuchs sollten mehrmals während des Jahres bzw. der Vegetationsperiode in Bezug auf Zeigerpflanzen untersucht werden. Bei der Beurteilung und müssen immer auch die jahreszeitlichen und witterungsbedingten natürlichen Schwankungen der Vegetationszeit und des Deckungsgrades von Zeigerarten beachtet werden.

Einige Pflanzenarten ändern im Laufe ihrer Vegetationsphase manche ihrer ökologischen Ansprüche an einzelne Umweltfaktoren des Standortes. Keimlinge und Jungpflanzen können daher einen anderen Zeigerwert besitzen als Pflanzen in späteren Lebensabschnitten (Ellenberg 1952).

Merksatz: Eine mehrjährige Aufnahme desselben Standortes mit Zeigerpflanzen führt zu mehr abgesicherten Aussagen und Rückschlüssen.

Vegetationsjahre können sich untereinander stark unterscheiden (z.B. Verbleib der Schneedecke am Standort). „Zufallsgäste“, also Pflanzen, die von außen (z.B. durch Saatgut) auf die Fläche eingetragen wurden, bilden den vorherrschenden Bodenzustand kaum ab.

Merksatz: Zeigerwerte sind mehr oder weniger abhängig vom geographischen Bereich.

Eine Kenntnis der räumlichen Besonderheiten und Gegebenheiten des untersuchten Standortes müssen immer mitgedacht werden. Sehr uneinheitliche Standorte vor allem in ihrer Bodenbeschaffenheit können nicht über einen einzigen Aufnahmestandort ausreichend bewertet werden.

II. Überblick der Auswahl von Zeigerpflanzen und ihrer Zeigerwerte

(alphabetische Reihenfolge)

Symbole in Tabelle: + = Reichtum; - = Armut; * = zeigt Bodenverdichtung an.

Artname	Nährstoffe	Stickstoff	Kalk	Bodenreaktion	Bodenverdichtung	Weiters
<i>Adonis aestivalis</i> Sommer-Adoniserbsen	-		+			Trockenheit
<i>Anthemis austriaca</i> Österreichische Hundskamille		mäßig	+	basisch		
<i>Chenopodium album</i> Weißer Gänsefuß		+				gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare
<i>Digitaria ischaemum</i> Faden-Fingerhirse	-		-	sauer		
<i>Galinsoga parviflora</i> Kleinblütiges Franzosenkraut	+	+				Phosphat, gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare
<i>Galium aparine</i> Kletten-Labkraut	+	+			*	Lehmzeiger, Staunässe
<i>Elymus repens</i> Gewöhnliche Quecke	+				*	schlechte Bodenbedingungen bzw. Boden arm an Bodengare
<i>Equisetum arvense</i> Ackerschachtelhalm			-		*	Staunässe
<i>Euphorbia exigua</i> Kleine Wolfsmilch			+			Lehm, gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare

Artnamen	Nährstoffe	Stickstoff	Kalk	Bodenreaktion	Bodenverdichtung	Weiters
Matricaria discoidea Strahlenlose Kamille	+				*	Lehmzeiger
Mentha arvensis Acker-Minze		+			*	Stauanässe
Mercurialis annua Einjähriges Bingelkraut	+	+		basisch		gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare
Plantago major Großer Wegerich					*	Lehm, auf Stickstoffarmen Standorten häufiger
Potentilla (Argentina) anserina Gänse-Fingerkraut					*	Lehm, Stauanässe
Ranunculus repens Kriechender Hahnenfuß		+			*	Feuchte
Raphanus raphanistrum Hederich		+		sauer		
Rumex acetosella Kleiner Sauerampfer		-	-	sauer		schlechte Bodenbedingungen bzw. Boden arm an Bodengare
Sinapis arvensis Acker-Senf	+		+	basisch		Lehm, Humus, gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare
Sonchus arvensis Acker-Gänsedistel	+		+		*	Lehm, gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare
Stellaria media Vogel-Sternmiere	+					Humus, gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare, Sand- bzw. - Trockenzeiger
Teesdalia nudicaulis Nacktstängeliger Bauernsenf		-		sauer		
Tripleurospermum inodorum Geruchlose Kamille	+					gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare
Veronica hederifolia Efeublättriger Ehrenpreis	+			sauer		gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare
Veronica persica Persischer Ehrenpreis	+			sauer		Lehm, gute Bodenbedingungen bzw. Boden mit Bodengare
Veronica polita Glänzender Ehrenpreis	+		+			

III. Beschreibung der Zeigerpflanzen (alphabetische Reihenfolge)

In dieser Auflistung werden folgende Pflanzenmerkmale bzw. Eigenschaften beschrieben:

Wissenschaftlicher Name und gebräuchliche deutsche Bezeichnung: Da beide Bezeichnungsarten sich einerseits nach wissenschaftlichem Konsens und andererseits im lokalen Gebrauch immer wieder ändern können, wird empfohlen aktuelle Fachliteratur (z.B. zur Pflanzenbestimmung) zu Rate zu ziehen.

Zeigerpflanze für: Der Pflanzenart (in der Literatur) zugewiesene Zeigerwerte (z.B. Zeiger für Stickstoffreichtum).

Beschreibung: Anführung markanter Wuchseigenschaften (Habitus, Morphologie) der Pflanzenart. Um eine eindeutige Identifizierung der Art wird empfohlen Fachliteratur zur Pflanzenbestimmung ergänzend zu verwenden.

Verbreitung in Österreich: Übliches Vorkommen der Pflanzenart in Österreich sowie Häufigkeit des Vorkommens auf dem Ökosystem Acker.

Ansprüche (Boden bzw. Klima): Optimale Standorteigenschaften des Bodens (z.B. lehmig) und der klimatischen Bedingungen (z.B. warm) für die Pflanzenart.

Vegetationszeit: Vegetationsdauer (z.B. einjährig) und –Zeitraum (z.B. Sommer) der Pflanzenart.

In Tabelle:

Blütezeit: Üblicher Zeitraum im Kalenderjahr der Blüte der Pflanzenart. Angegeben in lateinischen Zahlen (z.B. X = Oktober).

Verbreitungsform: Art der Verbreitungseinheit einer Pflanze (z.B. Verbreitung durch Samen).

Kulturform (bevorzugt): Die Pflanzenart befindet sich bevorzugt in dieser Ackerkulturform (z.B. Hackfrüchte).

Konkurrenzfähigkeit: Konkurrenzstärke der Pflanzenart in einem Pflanzenbestand (z.B. Acker).

Skalierung: „keine“ = Art wird leicht verdrängt. „gering“ = Art kann sich zwar etablieren, verschwindet aber bei zu hohem Konkurrenzdruck; „mittel“ = Art kann sich etablieren und kann andere Arten unterdrücken; „stark“ = Art kann auf Bestand dominant auftreten.

1. *Adonis aestivalis* – Sommer-Adonisröschen, Teufelsauge, Blutaue, Blutströpfchen



Zeigerpflanze für:

Nährstoffarmut; Kalk; Trockenheit

Beschreibung:

20–60 cm hoch; leuchtend rote (sehr variabel bis Gelb) Blüten.

Verbreitung in Österreich:

Pannonischer Raum und dessen Randgebiete, inneralpine Täler; selten auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Warm, lehmig.

Vegetationszeit:

sommer- oder wintereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
V–VIII	Samen	Getreide	gering

2. *Anthemis austriaca* – Österreichische Hundskamille



Zeigerpflanze für:

Kalk, basische Bodenreaktion.

Beschreibung:

30–50 cm hoch; Stängel aufrecht; Blätter regelmäßig kammartig gefiedert; bitter aromatisch duftend; Blüte mit weißen Zungenblüten und gelben Röhrenblüten.

Verbreitung in Österreich:

Pannonischer Raum (auch in Randgebieten); meist nur vereinzelt Vorkommen auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Warm, trocken.

Vegetationszeit:

Winter- oder sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
VII–IX	Samen	Wintergetreide, (Sommergetreide)	mittel

3. *Chenopodium album* – Weißer Gänsefuß, Ackermelde, Falsche-Melde



Zeigerpflanze für:

Stickstoff, gute Bodenbedingungen (Bodengare).

Beschreibung:

10–180 cm hoch; sehr formenreich; silbrig weiße Blätter vor allem bei Jungpflanzen, dann eher grau- bis dunkelgrün; variable Blattformen; Spross in den Astwinkeln oft rotfleckig; weißlich grüne Blüten.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; häufig auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Nährstoffreich.

Vegetationszeit:

Sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
VII–X	Samen	Hackfrüchte, Sommergetreide	stark

4. *Digitaria ischaemum* – Faden-Fingerhirse, Kleine Fingerhirse



Zeigerpflanze für:

Nährstoff- und Kalkarmut, saure Bodenreaktion.

Beschreibung:

10–30 cm hoch; Blätter, Spreite und Scheide kahl; Name bezieht sich auf Form des Blütenstandes; grannenlos; horstbildend.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich (weniger im pannonischen Raum); verbreitet auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Sauer, sandig, nährstoffarm .

Vegetationszeit:

Sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
VI–X	Samen	Mais	gering

5. *Galinsoga parviflora* – Kleinblütiges Franzosenkraut, Kleinblütiges Knopfkraut



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe, Stickstoff, Phosphat, gute Bodenbedingungen (Bodengare).

Beschreibung:

10–50 cm hoch; gegenständige, ungeteilte Blätter; 4 bis 5 weiße Zungenblüten; gelbe Röhrenblüten.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich (weniger im pannonischen Raum); meist nur vereinzeltes Vorkommen auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

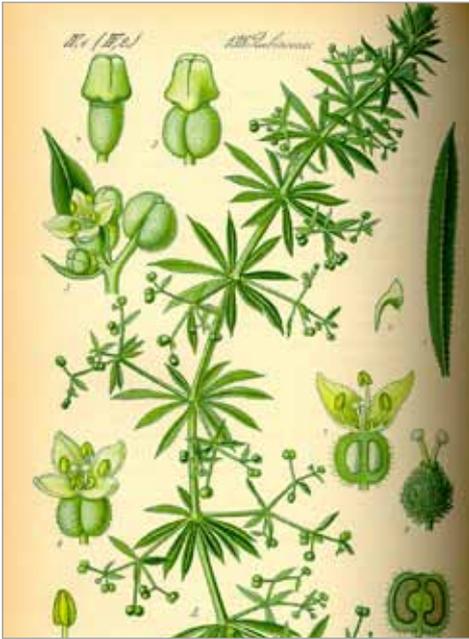
Frische, nährstoffreiche, aber kalkarme, sandige, neutrale Lehmböden.

Vegetationszeit:

Sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
V–X	Samen	Hackfrüchte	mittel

6. *Galium aparine* – Kletten-Labkraut, Kleb-Labkraut



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe, Stickstoff, Lehm, Staunässe, Bodenverdichtung

Verbreitung:

In ganz Österreich; häufig auf Äckern.

Beschreibung:

30–150 cm hoch, Stängel ist kantig und rau, grünlich-weiße kleine Blüten, kugelige Früchte mit Hakenborsten.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

frisch, nährstoffreich, lehmig.

Vegetationszeit:

sommer- oder wintereinjährig

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
V–X	Samen	alle	stark

7. *Elymus (Agropyron) repens* – Gewöhnliche Quecke



Zeigerpflanze für:

Nährstoff, Bodenverdichtung, schlechte Bodenbedingungen bzw. Boden arm an Bodengare.

Verbreitung:

In ganz Österreich; häufig auf Äckern.

Beschreibung:

30–120 cm hoch; Deckspelzen bis 12mm begrannt; Blätter schlaff.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

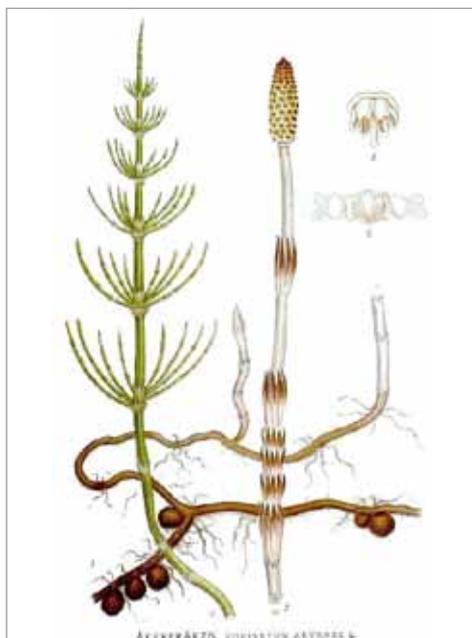
Lehmig, nährstoffreich.

Vegetationszeit:

Ausdauernd.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
VI–VIII	Ausläufer, Samen	Getreide, Sommergetreide	stark

8. *Equisetum arvense* – Ackerschachtelhalm, Zinnkraut, Schaftheu, Scheuerkraut



Zeigerpflanze für:

Kalkarmut; kann Ungleichgewicht in der Basensättigung sowie Al-Toxizität anzeigen; Verdichtung; Staunässe.

Beschreibung:

Sterile Sprosse: 10–50 cm hoch; vier bis fünfkantig und quirlig verzweigt, grün; Fertile Sprosse: 5–20 cm hoch; gelbbraunlich und unverzweigt; luftgefüllte Rhizome bis 1,60 Meter tief in Boden -> gedeiht auch in wasserdurchtränkten Böden z.B.: über einer stauenden Bodenschicht.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; verbreitet auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

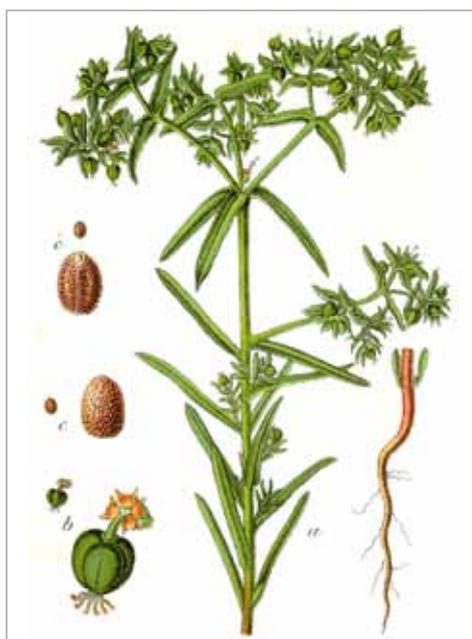
Trocken bis feucht.

Vegetationszeit:

Ausdauernd.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
III–V (fertile Sprosse) V (sterile Sprosse)	Rhizome	Hackfrüchte, Getreide	gering

9. *Euphorbia exigua* – Kleine Wolfsmilch



Zeigerpflanze für:

Kalk; Lehm; gute Bodenbedingungen (Bodengare).

Beschreibung:

5–20 cm hoch; blaugrün bereifte, linealische Blätter; Scheinblüten.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; verbreitet auf Äckern (gefährdet).

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Warm, lehmig.

Vegetationszeit:

Sommer- oder wintereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
V–X	Samen	Getreide	gering

10. *Matricaria discoidea* – Strahlenlose Kamille



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe; Lehmzeiger; Bodenverdichtung.

Beschreibung:

5–30cm hoch; keine weißen Zungenblüten wie Echte Kamille; gelblich grüne Röhrenblüten, stark duftend

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; meist nur vereinzelt Vorkommen auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Nährstoffreich, feucht.

Vegetationszeit:

Sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
V–IX	Samen	Hackfrüchte, Getreide	gering

11. *Mentha arvensis* – Acker-Minze



Zeigerpflanze für:

Stickstoff; Staunässe; Verdichtung.

Beschreibung:

10–40 cm hoch; pfefferminzartiger Geruch; vierkantiger, meist reichlich verzweigter Stängel; Blütenstände umfassen Stängel; rosafarbene bis violette Kronblätter.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; meist nur vereinzelt Vorkommen auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Lehmig, kühl bis feucht, sauer.

Vegetationszeit:

Ausdauernd, sommergrün.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
VI–X	Samen UND unterirdische Ausläufer	alle	mittel

12. *Mercurialis annua* – Einjähriges Bingelkraut



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe; Stickstoff; basische Bodenreaktion; gute Bodenbedingungen (Bodengare).

Beschreibung:

20–40 cm hoch; 4-kantiger Stängel; gegenständige Blätter; unscheinbare grünliche Blüten; kein Milchsaft; unangenehmer Geruch, salzig-bitterer Geschmack.

Verbreitung:

In ganz Österreich; verbreitet auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Warm, nährstoffreich, lehmig.

Vegetationszeit:

Sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
VI–X	Samen	Hackfrüchte, Weingärten	mittel

13. *Plantago major* – Großer Wegerich, Breitwegerich



Zeigerpflanze für:

Bodenverdichtung; Lehm, auf Stickstoffarmen Standorten häufiger.

Beschreibung:

5–40 cm hoch, Rosettenpflanze; große eiförmige spitze Blätter; bräunlich grüne Blütenstände.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; meist nur vereinzelt Vorkommen auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Lehmig.

Vegetationszeit:

Ausdauernd, sommergrün.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
IV–XI	Samen	Ackerränder; Klee- und Luzerneäcker; Lein	mittel

14. *Potentilla (Argentina) anserina* – Gänse-Fingerkraut



Zeigerpflanze für:

Lehm; Staunässe; Bodenverdichtung.

Beschreibung:

10–20 cm hoch; goldgelbe Blüten – einzeln lang gestielt; Blätter rossetig und vielpaarig gefiedert.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; meist nur vereinzelt Vorkommen auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

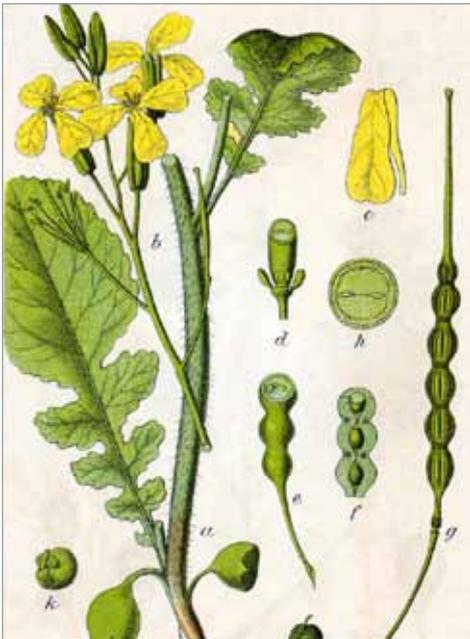
Feucht; nährstoffreich, lehmig.

Vegetationszeit:

Ausdauernd.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
V–VIII	Ausläufer (Spross)	-	gering

15. *Raphanus raphanistrum* – Hederich, Acker-Rettich, Wilder Rettich



Zeigerpflanze für:

Stickstoff, saure Bodenreaktion.

Beschreibung:

30–60 cm hoch, untere Blätter gefiedert, obere ungeteilt; Blütenkronblätter weiß oder schwefelgelb mit dunkler Äderung; Früchte als Gliederschoten.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; häufig auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Sauer; kühl.

Vegetationszeit:

Sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
IV–X	Samen	Sommergetreide, Hackfrüchte	stark

16. *Ranunculus repens* – kriechender Hahnenfuß



Zeigerpflanze für:

Stickstoff, Feuchte, Bodenverdichtung.

Beschreibung:

15–40 cm hoch; goldgelbe glänzende Blüten; 3-zählig gefiederte Blätter, Endfieder gestielt.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; verbreitet auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

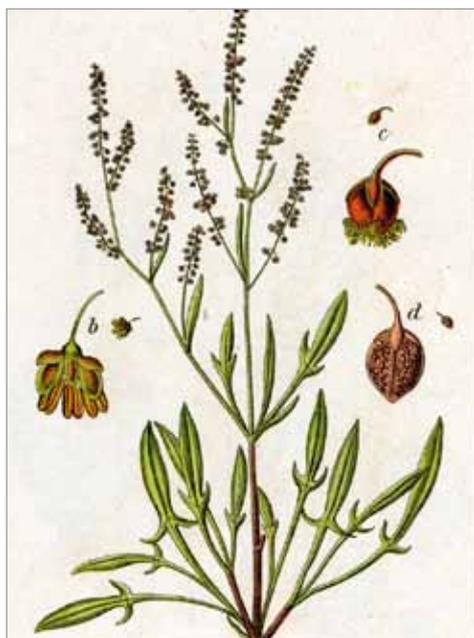
Nährstoffreich.

Vegetationszeit:

Ausdauernd.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
V–IX	Ausläufer (Spross)	-	mittel

17. *Rumex acetosella* – Kleiner Sauerampfer, Zwerg-Sauerampfer, Kleiner Ampfer



Zeigerpflanze für:

Stickstoffarmut; Kalkarmut; saure Bodenreaktion; schlechte Bodenbedingungen bzw. Boden arm an Bodengare.

Beschreibung:

10–30 cm hoch; aufrechter wenig verzweigter Stängel, Blüten grünlich rot.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich, meist nur vereinzelt Vorkommen auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Steinig; sauer.

Vegetationszeit:

Ausdauernd.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
V–VIII	Samen	alle	gering

18. *Sinapis arvensis* – Acker-Senf



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe; Kalk; basische Bodenreaktion; Lehm; Humus; gute Bodenbedingungen (Bodengare).

Beschreibung:

30–70 cm hoch; Stängel rau behaart; 4 schwefelgelbe Kronblätter; gelbgrüne Kelchblätter stehen waagrecht ab.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; häufig auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Nährstoff- und basenreiche, gut durchlüftete Böden.

Vegetationszeit:

Sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
V–X	Samen	Sommergetreide, Hackfrüchte	stark

19. *Stellaria media* – Vogel-Sternmiere, Gewöhnliche Vogelmiere, Hühnerdarm



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe; Humus, gute Bodenbedingungen Bodengare, Sand- bzw.-Trockenzeiger.

Beschreibung:

10–30 cm hoch; weiße Blütenkronblätter tief 2-spaltig; bildet oft kleine „Rasenteppiche“ aus.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; häufig auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Frisch, nährstoffreich.

Vegetationszeit:

Sommer- oder wintereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
I–XII	Samen	alle	mittel

20. *Sonchus arvensis* – Acker-Gänsedistel



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe; Lehm; Kalk; gute Bodenbedingungen (Bodengare).

Beschreibung:

50–120 cm hoch; enthält Milchsaft; kriechendes Rhizom; Stängel erst im Bereich des Blütenstandes verzweigt; harpunenartiges Blattende; goldgelbe Zungenblüten.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; häufig auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Lehmig bis tonig, frisch bis feucht.

Vegetationszeit:

Ausdauernd.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
VII–X	Rhizom und Wurzel	Hackfrucht	stark

21. *Teesdalea nudicaulis* – Nacktstängeliger Bauernsenf



Zeigerpflanze für:

Stickstoffarmut; saure Bodenreaktion.

Verbreitung in Österreich:

Vorwiegend Mühlviertel, Waldviertel und Zentralalpen (gefährdet).

Beschreibung:

5–10 cm hoch; Rosettenpflanze; ungleich große Kronblätter (weiß).

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Sauer, nährstoffarm, sandig.

Vegetationszeit:

Wintereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
IV–V	Samen	Getreide	keine

22. *Tripleurospermum inodorum* – Geruchlose Kamille



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe; guter Bodenbedingungen (Bodengare)

Beschreibung:

10–80 cm hoch; weiße Zungenblüten und gelbe Röhrenblüten; markiger Blütenboden; fast geruchlos.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; meist nur vereinzelte Vorkommen auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Nährstoffreich.

Vegetationszeit:

Winter- oder sommereinjährig, ausdauernd.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
VI–X	Samen	alle	stark

23. *Veronica hederifolia* – Efeublättriger Ehrenpreis, Efeu-Ehrenpreis



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe; saure Bodenreaktion; gute Bodenbedingungen (Bodengare).

Beschreibung:

5–20 cm hoch; Blüte (Kronblätter) hell lila bis blau; behaarte, verzweigte Stängel; Blattform erinnert an Efeublätter.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; häufig auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Trocken, frisch.

Vegetationszeit:

Winter- oder sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
III–V	Samen	Wintergetreide	gering

24. *Veronica persica* – Persischer Ehrenpreis



Zeigerpflanze für:

Lehm; Nährstoffe; gute Bodenbedingungen (Bodengare).

Beschreibung:

10–40 cm hoch, behaarter Stängel; Blätter eiförmig, grob gekerbt; Blüte (Kronblätter) himmelblau, dunkler geädert und weißgelben „Schlund“.

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; häufig auf Äckern

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Feucht, lehmig, nährstoffreich.

Vegetationszeit:

Sommer- oder wintereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
II-XII	Samen bildet Ausläufer aus	-	gering

25. *Veronica polita* – Glänzender Ehrenpreis



Zeigerpflanze für:

Nährstoffe; Kalk.

Beschreibung:

5–20 cm hoch; Blüten (Kronblätter) himmelblau bis weiß mit dunklem „Schlundring“; Blatt eher kahl, halbkreisförmig, dunkelgrün;

Verbreitung in Österreich:

In ganz Österreich; verbreitet auf Äckern.

Ansprüche (Boden bzw. Klima):

Lehmig, durchlässig.

Vegetationszeit:

Winter- oder sommereinjährig.

Blütezeit	Verbreitungsform	Kulturform (bevorzugt)	Konkurrenzfähigkeit
III-X	Samen	Wintergetreide, Hackfrüchte	gering

IV. Weiterführende und verwendete Literatur und Quellen

Pflanzenbestimmung

ADLER, W., OSWALD, K., FISCHER, R. (1994). Exkursionsflora von Österreich. Stuttgart, Wien.

CREMER, J., PARTZSCH, M., ZIMMERMANN, G., SCHWÄR, C., GOLTZ, H. (1991). Acker- und Gartenwildkräuter. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin

HANF, M. (1990). Ackerunkräuter Europas mit ihren Keimlingen und Samen. Dritte, überarbeitete Auflage. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München.

HOLZNER, W., ADLER, W. (2013). Ökologische Flora Niederösterreichs. Band 1-3. Cadmos Verlag; Schwarzenbeck

HOLZNER, W., GEISSELBRECHT-TAFERNER, L., WIEDERMANN, R., KUTZENBERGER, H., WOKAC, R. (1994). Unkräuter. Begleiter und Freunde des Menschen. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Verlag Ulrich Moser, Graz.
<http://www.floraweb.de>

Zeigerpflanzen

ELLENBERG, H. (1950). Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Ludwigsburg: E. Ulmer.

ELLENBERG, H. (1952). Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. E. Ulmer.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1992). Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18. E. Goltze Verlag

LANDOLT, E. (1977). Ökologische Zeigerwerte der Schweizer Flora. Geobotanisches Institut der ETH, Stiftung Rübel, 64. Heft, Zürich

LICHT, W. (2013). Zeigerpflanzen. Erkennen und Bestimmen. Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim
<http://statedv.boku.ac.at/zeigerwerte/>

V. Dokumentationsvorschlag

Schlagbezeichnung: Nachvollziehbare Bezeichnung des bewerteten Schlages.

Aufnahmestelle: Angabe zur genauen Stelle auf diesem Schlag. Zutreffendes Quadrat ankreuzen bzw. markieren. (N = Norden, W = Westen, O = Osten, S = Süden)

Datum: Datum der Aufnahme (z.B. tt.mm.jj).

Pflanzen – Bezeichnung: Eindeutige Benennung der beobachteten Pflanzen mit entsprechender Nummerierung (z.B. 1., 2., usw.) wie bei: .

Pflanzen – Vorkommen: Eigene Abschätzung der Individuenzahl der beobachteten Pflanze. Vorschlag: „+“ bedeutet vereinzelt Vorkommen; „++“ gehäuftes Vorkommen; „+++“ massenhaftes Vorkommen.

Diagnose/Anmerkungen: Dokumentation der Befunde und Rückschlüsse auf Bodenbeschaffenheit.

Die Vorlage ist auf der folgenden Seite (auch als Kopiervorlage) zu finden.

Schlag- bezeich- nung	Aufnahme- stelle			Datum	Pflanzen		Diagnose/ Anmerkungen	
					Bezeichnung	Vorkommen		
	W	N	O					
		S						
		N						
	W	N	O					
		S						
		N						
	W	N	O					
		S						
		N						
	W	N	O					
		S						
		N						
	W	N	O					
		S						
		N						
	W	N	O					
		S						
		N						
	W	N	O					
		S						
	N							

Bildnachweis

„Anthemis austriaca Sturm42“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Figure 42 from Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anthemis_austriaca_Sturm42.jpg#/media/File:Anthemis_austriaca_Sturm42.jpg

„Chenopodium album Sturm27“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Figure from Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chenopodium_album_Sturm27.jpg#/media/File:Chenopodium_album_Sturm27.jpg

„Digitaria spp Sturm2“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Figure from Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digitaria_spp_Sturm2.jpg#/media/File:Digitaria_spp_Sturm2.jpg

„515 Equisetum arvense“ von Carl Axel Magnus Lindman – «Bilder ur Nordens Flora» Stockholm. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:515_Equisetum_arvense.jpg#/media/File:515_Equisetum_arvense.jpg

„Euphorbia exigua Sturm34“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Figure from Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euphorbia_exigua_Sturm34.jpg#/media/File:Euphorbia_exigua_Sturm34.jpg

„Galinsoga parviflora Sturm16“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Figure from Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galinsoga_parviflora_Sturm16.jpg#/media/File:Galinsoga_parviflora_Sturm16.jpg

„Illustration Elytrigia repens0“. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Elytrigia_repens0.jpg#/media/File:Illustration_Elytrigia_repens0.jpg

„Illustration Galium aparine0“ von Prof. Dr. Thomé – www.biolib.de. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Galium_aparine0.jpg#/media/File:Illustration_Galium_aparine0.jpg

„Illustration Plantago major0“. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Plantago_major0.jpg#/media/File:Illustration_Plantago_major0.jpg

„Illustration Potentilla anserina0“. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Potentilla_anserina0.jpg#/media/File:Illustration_Potentilla_anserina0.jpg

„Illustration Ranunculus repens0“. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Ranunculus_repens0.jpg#/media/File:Illustration_Ranunculus_repens0.jpg

„Illustration sinapis arvensis“ von Carl Axel Magnus Lindman – www.biolib.de «Bilder ur Nordens Flora» Stockholm. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_sinapis_arvensis.jpg#/media/File:Illustration_sinapis_arvensis.jpg

„Illustration Sonchus arvensis0“. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Sonchus_arvensis0.jpg#/media/File:Illustration_Sonchus_arvensis0.jpg

„Mentha arvensis – Flora Batava – Volume v15“ von Janus (Jan) Kops – www.BioLib.de. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mentha_arvensis_%E2%80%94_Flora_Batava_%E2%80%94_Volume_v15.jpg#/media/File:Mentha_arvensis_%E2%80%94_Flora_Batava_%E2%80%94_Volume_v15.jpg

„Mercurialis annua Sturm36“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Figure from book Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mercurialis_annua_Sturm36.jpg#/media/File:Mercurialis_annua_Sturm36.jpg

„Raphanus raphanistrum Sturm40“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Fig. from book Deutschlands Flora in Abbildungen. at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Raphanus_raphanistrum_Sturm40.jpg#/media/File:Raphanus_raphanistrum_Sturm40.jpg

„Rumex acetosella Sturm58“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Fig. from book Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rumex_acetosella_Sturm58.jpg#/media/File:Rumex_acetosella_Sturm58.jpg

„Stellaria spp Sturm5“ von Johann Georg Sturm, Painted by Jacob Sturm; published by Kurt Stüber. – Figure from Deutschlands Flora in Abbildungen <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stellaria_spp_Sturm5.jpg#/media/File:Stellaria_spp_Sturm5.jpg

„Teesdalia sp Sturm25“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Fig. from book Deutschlands Flora in Abbildungen. at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Teesdalia_sp_Sturm25.jpg#/media/File:Teesdalia_sp_Sturm25.jpg

„Tripleurospermum inodorum – Köhler-s Medizinal-Pflanzen-178“ von Franz Eugen Köhler, Köhler's Medizinal-Pflanzen – List of Koehler Images. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tripleurospermum_inodorum_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-178.jpg#/media/File:Tripleurospermum_inodorum_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-178.jpg

„Veronica hederifolia Sturm51“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Fig. from book Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Veronica_hederifolia_Sturm51.jpg#/media/File:Veronica_hederifolia_Sturm51.jpg

„Veronica persica Sturm47“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Fig. from book Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Veronica_persica_Sturm47.jpg#/media/File:Veronica_persica_Sturm47.jpg

„Veronica polita Sturm50“ von Johann Georg Sturm (Painter: Jacob Sturm) – Fig. from book Deutschlands Flora in Abbildungen at <http://www.biolib.de>. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Veronica_polita_Sturm50.jpg#/media/File:Veronica_polita_Sturm50.jpg