



Inhalt und Vorgehensweise

1. Teilen Sie die Schüler in Dreier- oder Vierergruppen auf und besprechen Sie noch einmal mit der Klasse, welche Landbedeckungsformen in der "Cluster"-Karte aus der unüberwachten Klassifizierung dargestellt sind. Lassen Sie die Schüler dieser Landbedeckungen in Form der nachstehenden Tabelle zusammenstellen:

a. Dominant	b. Ko-dominant	c. Selten oder vereinzelt
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4

2. Sprechen Sie die einzelnen Landbedeckungsformen sowie die Flächen, auf denen sie vorkommen, mit den Schülern gründlich durch. Achten Sie dabei sorgfältig auf alle lebenden und nicht belebten Elemente. Lassen Sie jede Gruppe die drei geeignetsten Standorte für ein neues Krankenhaus (einschließlich Parkplätzen und Zufahrtsstraßen) ermitteln.
3. Anhand der Tabelle sollen die Schüler die einzelnen Landbedeckungsformen sowie die betreffenden Flächen vergleichen. Wie wird sich das Bauvorhaben auf die aufgeführten Pflanzen und Tiere auswirken?
4. Fordern Sie die Schüler auf, innerhalb der Gruppe die bestehenden Möglichkeiten zu erörtern und sich auf *einen* optimalen Krankenhaus-Standort einigen.
5. Lassen Sie die Schüler eine Präsentationstafel erstellen. Hierzu gehören
 - die Vergrößerung der ursprünglichen Klassifikationskarte auf ein Format, aus dem die einzelnen Landbedeckungsformen mit den dazugehörigen Flächen deutlich erkennbar sind.
 - die Eintragung des Krankenhauses mit Zufahrtsstraße und Parkplätzen in der klassifizierten Karte (im Maßstab der übrigen Bauten, die auf der Karte verzeichnet sind).
6. Die Schüler bereiten eine Präsentation vor der Klasse vor. Die Entscheidung soll von einer "Bürgerversammlung" getroffen werden, d. h. die Schüler spielen Bürger, die über den Standort des Krankenhauses abstimmen. Jede Präsentation soll die Mitschüler überzeugen, daß diese Gruppe den optimalen Platz gefunden hat.
7. Nach Abschluß aller Präsentation stimmt die Klasse ab, welchen Standort sie für am besten hält, und weshalb.
8. Fällt die Abstimmung einstimmig aus? Warum bzw. warum nicht? Sind vielleicht mehrere Antworten denkbar?



Standortbesichtigung Anfänger

<p>Zweck In der Anfängerübung sollen die Schüler mit dem Systembegriff vertraut gemacht werden. Die damit zusammengehörigen Begriffe "Grenzen", "Eingang", "Ausgang" und "Regelschleife" werden erläutert. Der so gewonnene Systembegriff soll den Schülern verdeutlichen, weshalb ihre Biometrie-Messungen an dem 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandort durchgeführt werden.</p> <p>Übersicht Die Schüler erkunden die Umgebung Ihres 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandorts. Zur quantitativen und qualitativen Beschreibung Ihrer Beobachtungen werden einfache Erfassungstechniken verwendet. Das Ziel besteht darin, die Schüler auf das System neugierig zu machen.</p> <p>Zeitaufwand 2 - 3 Unterrichtsstunden</p> <p>Niveau Anfänger</p> <p>Inhalte - Auffassung des 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandorts als "System" - Zusammensetzung des Systems aus</p>	<p>bestimmten Elementen (z. B. Bäume, Wasser, Böden, Gestein, Tiere)</p> <ul style="list-style-type: none">- Funktion des Systems in Abhängigkeit von Eingangsfaktoren (z. B. Sonnenenergie, Wasser, Kohlendioxid, Sauerstoff, Staub)- Erzeugung von Ausgangsfaktoren (Wasser, Kohlendioxid, Sauerstoff, Wärme) durch das System <p>Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none">- Beobachtung des Systems- Zeichnerische Darstellung des Systems- Interpretation von Landkarten als Datenquelle <p>Hilfsmittel</p> <ul style="list-style-type: none">- Papier- Buntstifte oder Wachsmalstifte- Kompass- Skizzenblatt (30 x 30 m Biologie-Untersuchungsstandort)- Fotoapparat <p>Vorbereitung Der 30 x 30 m große Biologie-Untersuchungsstandort sollte eingerichtet sein.</p> <p>Voraussetzung Verständnis der Gründe für die Durchführung der Biometriemessungen an diesem Standort Fähigkeit zum Umgang mit einem Kompaß</p>
---	---

Hintergrund

Wissenschaftler befassen sich aus mancherlei Gründen mit natürlichen Systemen. Ein System ist eine Menge von Objekten, die einander beeinflussen und scheinbar ein zusammengehöriges Ganzes bilden. Die Objekte können dabei von nahezu beliebiger Art sein - Gegenstände, Lebewesen, Maschinen, Ideen, Zahlen oder Organisationen. Die Grenzen des Systems werden oftmals dadurch festgelegt, welche Frage der Wissenschaftler zu beantworten sucht. So kann ein Ökologe einen gesamten Ökosystem-Typus, z. B. Feuchtgebiete untersuchen, um festzustellen, wie groß die Zahl dieser Flächen auf der Erde noch ist, oder mit einer bestimmten Art von Feuchtgebiets-Pflanze experimentieren, um die verschiedenen Möglichkeiten der Wiederherstellung zu erkunden. Ein anderer Wissenschaftler befaßt sich womöglich mit einer



einzigsten Zellform dieser Feuchtgebiets-Pflanze, um ihre Empfindlichkeit gegenüber bestimmten Formen der Umweltverschmutzung zu beurteilen. Je nach dem Umfang der Forschung werden völlig unterschiedliche Faktoren untersucht.

In unseren Biometrie-Protokollen betrachten wir ein konkretes System (30 x 30 m) auf seine Veränderungen im Zeitverlauf, so z. B. Änderungen der Baumwachstumsgeschwindigkeit bzw. des Zeitpunkts des Einsetzens von Laubfall und Knospenaustrieb. Indem wir diese Daten über viele Jahre sammeln, finden wir heraus, ob sie langfristig gleichbleibend oder veränderlich sind. Zum Verständnis dieser Daten (und damit der zugrundeliegenden Veränderungen) gehört, daß der Schüler die verschiedenen Faktoren kennt, die sich auf das System auswirken. Wenn man sich mit den Eingangs- und Ausgangsfaktoren des Systems vertraut gemacht hat und die grundlegenden Verarbeitungsprozesse innerhalb dieses Systems kennt, werden Strukturen erkennbar, aufgrund derer sich Verallgemeinerungen und Prognosen treffen lassen. Ein Beispiel: Wasser wird einem Waldsystem in Form von Regen zugeführt. Ein Teil dieses Wassers wird von den Bäumen gespeichert und dient ihrem Wachstum. Ein anderer Teil gelangt in die Atmosphäre zurück. Ein weiterer Teil verbleibt im Boden, ein weiterer sickert ins Grundwasser.

Veränderungen unserer Daten können auf Veränderungen der Eingangs- oder Ausgangsbedingungen, aber auch auf Veränderungen der stofflichen und energetischen Verarbeitungsprozesse innerhalb des Systems hinweisen. Eine mehrjährige Dürre lähmt das Baumwachstum - sei es infolge von Wassermangel, Streß, Produktionsverlangsamung oder fehlender Anpassung. Eine beständige Temperaturerhöhung verlängert womöglich die Vegetationsperiode, wodurch sich die Produktivität erhöht, z. B. infolge einer längeren Laubphase oder eines schnelleren Wachstums (erkennbar an Jahresringen oder Höhe). In jedem Fall verhelfen die gesammelten Daten sowohl Ihren Schülern als auch den GLOBE-Wissenschaftlern zu einem besseren Verständnis des umgebenden Systems.

Inhalt und Vorgehensweise

1. Die Schüler sollen an ihrem Platz jeweils ein Blatt Papier und einen Bleistift vor sich legen. Sie sollen die Augen schließen und sich den schönsten Ort auf Erden vorstellen (z. B. Palmenstrand, Platz am Lagerfeuer, Bonbongeschäft). Lassen Sie ihnen eine Minute Zeit, um diese Vision zu bilden. Fordern Sie sie anschließend auf, ihren Lieblingsort zu zeichnen. Wieviele Schüler haben einen Ort in der Natur gewählt?
2. Begeben Sie sich an den Biologie-Untersuchungsstandort. Stellen Sie sich mit den Schülern in die Mitte der Untersuchungsfläche. Weshalb haben sich die Schüler für diesen Ort entschieden?

Beantworten Sie folgende Fragen zu dem 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandort:

- a) Worin bestehen die natürlichen Grenzen dieses Systems?
- b) Was sehen, riechen, spüren, hören Sie?
- c) Ist es feucht/trocken, warm/kalt?
- d) Fällt viel Sonnenlicht auf den Boden?



- e) Wieviele verschiedene Pflanzen und Tiere leben hier?
- f) Wie hoch ist der Anteil "toter" Materie? Handelt es sich hierbei im natürliche oder um "von Menschen gemachte" Objekte?
- g) Wie würde Ihr System bei Nach aussehen?
- h) Wie verändert sich Ihr System im Verlaufe der Jahreszeiten?

3. Bleiben Sie in der Mitte des Untersuchungsstandortes stehen. Bitten Sie die Schüler, stehend die Grenzen der Untersuchungsfläche (nach Norden, Osten, Süden, Westen) in der Seitenansicht zu zeichnen. Bitten Sie sie, genau hinzusehen und auf Details zu achten. Die Schüler sollen diese Zeichnungen in Ihren GLOBE-Arbeitsheften aufbewahren.

Hinweis: Die Schüler können diese Zeichnung auch auf dem Feldskizzen-Arbeitsblatt zur Biologie-Untersuchung erstellen. Sie sollen jedoch in jedem Fall den Kasten in der Mitte des Arbeitsblatts für die in Schritt 4 beschriebene Mikroskizze freilassen.

- 4. Lassen Sie die Schüler mit Schnur jeweils ein 33 x 33 cm großes Quadrat auf dem Boden des Untersuchungsstandortes abstecken, um ihre Wahrnehmung zu schärfen. Fordern Sie sie auf, den Inhalt dieses Quadrats zu zeichnen.
- 5. Stellen Sie den Schülern dieselben Fragen wie oben unter Pkt. 2 a - h. Welche Fragen ließen sich in diesem Quadrat (System) untersuchen, die sich an dem 30 x 30 cm großen Biologie-Untersuchungsstandort nicht erforschen ließen? Wie hat sich die Veränderung der Grenzen auf ihre Sichtweise ausgewirkt?
- 6. Fordern Sie die Schüler auf, mit Hilfe eines geeigneten Werkzeugs (Erdböhrer, Maurerkelle, Spaten) eine Bodenprobe aus ihrem jeweiligen Versuchsfeld zu entnehmen. Die Probe soll nach Möglichkeit aus mindestens 15 cm Tiefe gewonnen werden. Die Schüler sollen diese Probe in einer Plastiktüte mit in die Klasse nehmen und dort mit bloßem Auge sowie unter einem Mikroskop mit 30-facher Vergrößerung untersuchen. Welche Elemente des Systems sehen sie jetzt? Handelt es sich um lebendige Elemente (oder Bestandteile lebendiger Elemente)?
- 7. Machen Sie vom Mittelpunkt des Biologie-Untersuchungsstandortes ein Foto in jede Himmelsrichtung. Nachdem diese entwickelt sind, sollen die Schüler die Fotos mit ihren Skizzen vergleichen. Enthalten ihre Skizzen genügend Einzelheiten, um festzustellen, welche Himmelsrichtung die Skizze zeigt? Wurden Teile des Systems ausgelassen?

Hinweis: Auch hierfür kann das FeldskizzenArbeitsblatt zur Biologie-Untersuchung verwendet werden. Die Zeichnung kann in dem Kasten in der Mitte des Arbeitsblatts angefertigt werden.



Diskussionsfragen

1. Wie hat sich der Untersuchungsgegenstand mit der Änderung der Systemgrenzen geändert?
2. Wie wirken sich Ereignisse im Quadrat des Nachbarn auf die Ereignisse im eigenen Quadrat aus?
3. Was liegt oberhalb und was unterhalb Deines Quadrats?
4. Wirken sich die Ereignisse oberhalb und unterhalb Deines Quadrats auf das, was sich im eigenen Quadrat abspielt, aus?
5. Was wird diesem System zugeführt und welche Produkte gibt es ab? Sonne? Wasser? Saatgut? Nüsse? Tiere?



Standortbesichtigung Mittelstufe

<p>Zweck Die Schüler sollen mit dem Systembegriff vertraut gemacht werden. Die damit zusammengehörigen Begriffe "Grenzen", "Eingang", "Ausgang" und "Regelschleife" werden erläutert. Der so gewonnene Systembegriff soll den Schülern verdeutlichen, weshalb ihre Biometrie-Messungen an dem 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandort durchgeführt werden. Die Schüler untersuchen die Tatsache, daß in jedem dynamischen System die verschiedensten Prozesse ablaufen. "Eingang" und "Ausgang" hängen von den physischen Merkmalen des Geländes, dem Pflanzen- und Tierleben, den Rahmenbedingungen der Untersuchung sowie der Jahreszeit ab.</p> <p>Übersicht Die Mittelstufenübung baut auf der Anfängerübung auf. Die Schüler suchen verschiedene Untersuchungsstandorte (einschließlich des 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandorts) auf. Dort erkunden Sie eine größere Zahl von Eingangs- und Ausgangsfaktoren des Systems und werden mit komplexeren Verfahren der Datenerfassung und -analyse vertraut gemacht. Die Daten von den einzelnen Standorten werden dazu verwendet, Vergleiche zwischen den Ein- und Ausgangsfaktoren der jeweiligen Umgebungen zu treffen.</p> <p>Zeitaufwand 3 Unterrichtsstunden</p> <p>Niveau Mittelstufe</p> <p>Inhalte - Veränderlichkeit der Systemgrenzen je nach untersuchter Frage</p>	<ul style="list-style-type: none">- Zusammensetzung des Systems aus bestimmten Elementen (z. B. Bäume, Wasser, Böden, Gestein, Tiere)- Funktion des Systems in Abhängigkeit von Eingangsfaktoren (z. B. Sonnenenergie, Wasser, Kohlendioxid, Sauerstoff, Staub)- Erzeugung von Ausgangsfaktoren (Wasser, Kohlendioxid, Sauerstoff, Wärme) durch das System <p>Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none">- Beobachtung der Komponenten des Systems sowie seiner Eingangs- und Ausgangsfaktoren- Messung der Ein- und Ausgangsfaktoren des Systems- Sammlung von Daten über das System- Interpretation der Daten, die über die verschiedenen untersuchten Systeme gesammelt wurden <p>Hilfsmittel</p> <ul style="list-style-type: none">- Schnur- Biologie-Untersuchungsstandort (30 x 30 m)- Thermometer- Regenmesser- kleine Plastiktüten- GLOBE-Arbeitshefte- Biologie-Feldmessungs-Arbeitsblatt- Windmessungs-Arbeitsblatt ("Beaufort-Skala")- Starker Pappbecher- Papier
---	---



Vorbereitung

Stecken Sie die Grenzen des 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandorts mit Schnur ab.

Sammeln Sie die nachstehend genannten Daten an drei verschiedenen Punkten Ihres GLOBE-Untersuchungsareals - einer offenen Stelle (z. B. Spielplatz, Feld), einem Ort am Wasser sowie am Biologie-Untersuchungsstandort. Setzen Sie sich das Ziel, diese Punkte an demselben Tag oder an verschiedenen Tagen etwa zur gleichen Uhrzeit aufzusuchen. Sorgen Sie dafür, daß diese Orte besucht werden dürfen und kontrollieren Sie sie im voraus auf Gefahrenquellen. Veranlassen Sie ggf., daß die Schüler dorthin von Eltern oder anderen Freiwilligen begleitet werden.

Zur Datenprotokollierung der Schüler kann das Arbeitsblatt "Biologie-Felduntersuchung" verwendet werden. Teilen Sie die Klasse in drei Arbeitsgruppen auf. Die Schüler sollen mit Hilfe der vorstehend aufgeführten Hilfsmittel die nachstehenden Aufgaben an allen drei Untersuchungsorten durchführen.

Voraussetzung

Verständnis der Gründe für die Durchführung der Biometriemessungen an dem 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandort. Empfohlen: vorheriger Abschluß der Anfängerübung. Die Schüler müssen in jedem Fall mit dem Begriff der Systemgrenzen vertraut sein

Inhalt und Vorgehensweise

1. **Temperatur** - Die Arbeitsgruppen sollen die Temperaturen an jedem Untersuchungsort am Boden, in einer Bodentiefe von 2,5 cm sowie 50 cm über dem Boden messen. Bei der Messung der Temperatur im Boden ist darauf zu achten, daß die Spitze des Thermometers vorsichtig eingeführt wird. Für die Temperaturmessung am und über dem Boden ist das Thermometer durch ein Loch in einem umgekehrten Pappbecher zu schieben, der die Spitze des Thermometers abschirmt und damit eine Verfälschung des Meßergebnisses durch direkte Sonneneinstrahlung und andere Wärmequellen verhindert. Das Thermometer ist jeweils solange am Meßort zu belassen, bis die Temperatur über 1 - 2 Minuten unverändert bleibt.
2. **Niederschlag** - Wieviel Niederschlag ist in der letzten Vegetationsperiode gefallen? Erkundigen Sie sich bei einem Meteorologen, wenn Sie nicht mit dem GLOBE-Niederschlagsmesser arbeiten. Vielleicht sammelt ein benachbartes Gymnasium die GLOBE-Bodenfeuchtigkeitsdaten. Hat es unlängst geregnet? Welche Hinweise gibt es dafür - Seen, Bäche, Wasserrückhaltesysteme, Pfützen?
Fordern Sie die Schüler auf, eine Plastiktüte über ein paar lebende, grüne Blätter zu stülpen und sie dort über Nacht zu belassen. Wieviel Feuchtigkeit hat sich am nächsten Tag in den Tüten gesammelt? Wo kommt sie her? Wohin geht sie?
3. **Sonne** - Achten Sie bei Sonnenschein darauf, ob Sonne auf die Bäume und auf den Boden fällt. Wie stark ist die Sonneneinstrahlung auf die Baumkronen? Wieviel Sonnenlicht erreicht den Boden? Wenn die Sonne von der Vegetation "verschluckt" wird - wo geht sie hin? Wird sie reflektiert? (In diesem Falle müßten die Blätter glänzend und reflektierend - ähnlich Aluminiumfolie - sein).

Hinweis: Die Schüler werden glauben, daß Pflanzen ihre Nahrung aus dem Boden erhalten.



Ihnen dürfte kaum bekannt sein, daß die Vegetation auch durch Photosynthese Nahrung aus Sonnenlicht erzeugt. Zwar wissen die Schüler, daß die Sonne das Pflanzenwachstum "irgendwie" unterstützt - Art und Ursachen dieses Prozesses sind jedoch unklar. Fragen Sie die Schüler, wie die Pflanze im Laufe ihres Lebenszyklus das Sonnenlicht verwendet.

4. **Wind** - Wie stark ist der Wind an den Untersuchungsorten? Bewegt sich das Laub? Weht der Wind stark genug, um auch kleine Zweige zu krümmen? Größere Äste? Lassen Sie die Schüler - mit einem Stück Papier als provisorischer "Windsack" - die Windstärke messen (siehe Windmessungs-Arbeitsblatt). Während ein Schüler das Papier von sich hält, sollen die anderen notieren, ob es reglos herabhängt oder schräg weggeweht wird. Mit einem Kompaß sollen die Schüler feststellen, aus welcher Richtung der Wind zu kommen scheint.
5. **Tiere** - Jede Arbeitsgruppe soll die verschiedenen Tierarten am Untersuchungsort protokollieren (Insekten, Vögel, Reptilien, Fische, Frösche, Kaulquappen). Dabei auch auf Hinweise "unsichtbaren" tierischen Lebens (Kot, Fährten, Erdlöcher, angefressene Blätter) achten. Wie groß ist wohl die Population der betreffenden Tierarten? Welche Tierart dominiert?
6. **Pflanzen** - Die Schüler sollen die verschiedenen Pflanzenarten am Untersuchungsort erkunden (große/kleine Bäume, Sträucher, Kleinpflanzen, Gräser). Die dominanten Pflanzenarten jedes Untersuchungsorts sind zu protokollieren. Wieviele Pflanzen gibt es dort wohl von jeder dieser Art). Welche Art kommt am häufigsten vor?
7. Nachdem jede Arbeitsgruppe ihren Untersuchungsort lange genug erkundet haben, sind die Ergebnisse als Referat vorzutragen. Nachdem alle Referate gehalten wurden, kann eine Gesamttabelle für die Klasse erstellt werden. Verwenden Sie diese Tabelle als Basis, um Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten und beobachtete Wechselwirkungen zu diskutieren.

Diskussionsfragen

1. Wie unterscheiden sich die einzelnen Untersuchungsorte hinsichtlich Anzahl bzw. Vielfalt der dort lebenden Tier- und Pflanzenarten? Wie sind diese Unterschiede ausgeprägt?
2. An welchem Untersuchungsort herrschte die höchste Lufttemperatur? Wo war die Lufttemperatur am niedrigsten? Wo gab es den stärksten und wo den schwächsten Wind?
3. Welcher Zusammenhang besteht offenbar zwischen Sonnenlicht und Lufttemperatur? Sonnenlicht und Bodenfeuchtigkeit? Sonnenlicht und Vegetation?
4. Welcher der sechs gemessenen Größen ist für den Charakter der Umwelt am jeweiligen Untersuchungsort wohl am ehesten bestimmend? Warum wohl?
5. Welches sind die Eingangsfaktoren der verschiedenen Systeme? Welches sind die Ausgangsfaktoren? Lassen Sie die Schüler ggf. ein Flußdiagramm ihrer Untersuchungsorte zeichnen.



6. Fordern Sie die Schüler auf, ihre Systeme in Form eines Diagramms darzustellen oder eine Geschichte über das System zu erfinden, die den Weg des Sonnenlichts durch das System nachvollzieht.

Weiterführende Untersuchungen

1. Lassen Sie die Schüler die in dieser Mittelstufen-Übung untersuchten Orte zu verschiedenen Jahreszeiten erneut aufsuchen und die Erkundung wiederholen. Wie haben sich die verschiedenen Faktoren verändert? Welche Faktoren haben diesen Wechsel beeinflusst? Welcher Faktor ist wohl für die Entstehung und das Abfallen der Blätter im Jahresverlauf verantwortlich?
2. Die Schüler sollen ein Terrarium bauen. Versuchen Sie, in diesem Terrarium die Bedingungen der untersuchten Orte zu reproduzieren. Sorgen Sie für Wind, Temperaturveränderungen, Wasser und entsprechenden Einfall von Sonnenlicht. Setzen Sie Pflanzen und bilden Sie Anzeichen tierischen Lebens nach. Versuchen Sie, den Wechsel der Jahreszeiten nachzuempfinden. Ist dies möglich? Welche Grenzen bestehen hinsichtlich der Modellbildung? Lassen sich dieselben Zyklen zwischen "lebendigen" und "toten" Faktoren herstellen, die wir auch in der Natur beobachten?



Abb. LAND-L-32 : Standortbesichtigung - Feldskizzen-Arbeitsblatt zur Biologie-Untersuchung

Datum:

Name(n):

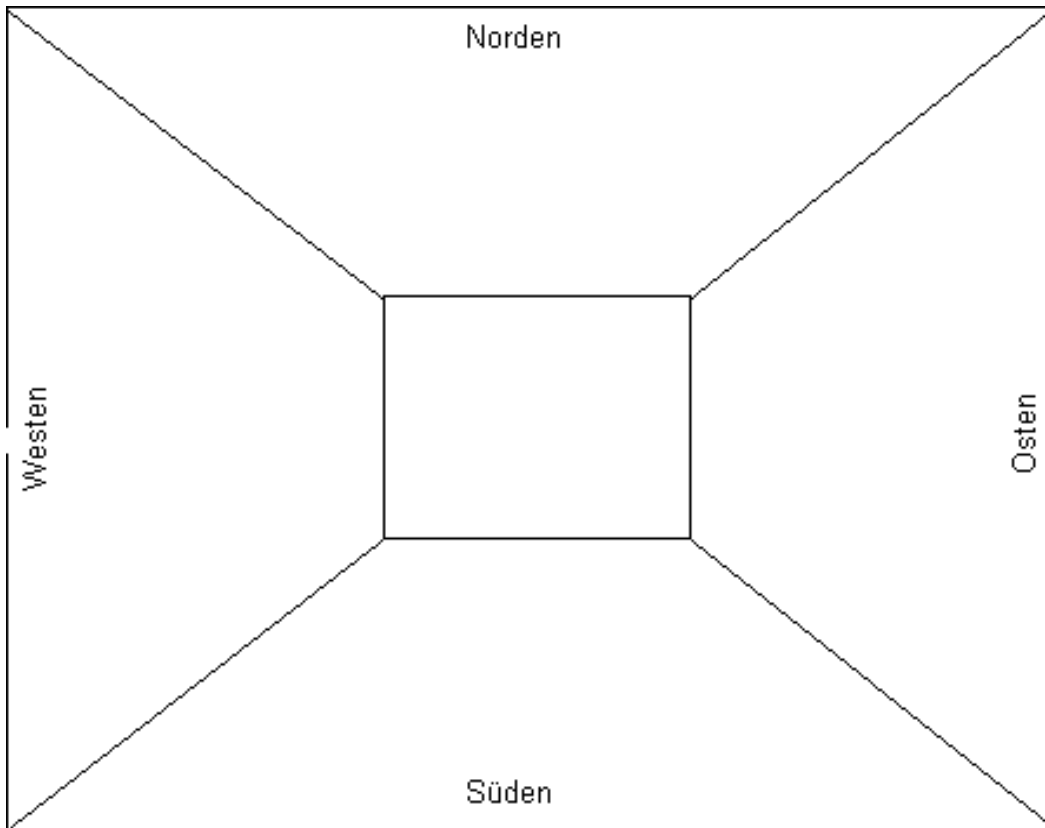




Abb. LAND-L-33 : Standortbesichtigung - Biologie-Feldmessungs-Arbeitsblatt

Standortbesichtigung Arbeitsblatt: Biologie-Feldmessungen

Datum:

Name:

Art des Untersuchungsorts (bitte nur eine Möglichkeit durch Umranden markieren):

Feuchtgebiet Feld Biologie-Untersuchungsstandort (30 x 30
m)

Temperatur (°C) bei: - 50 cm über dem Boden
 - am Boden
 - in 2,5 cm Bodentiefe

Gesamtniederschlag in der Vegetationsperiode (mm):

Sonnenlicht:

Windstärke (Beaufort-Skala):

Tiere und Pflanzen:



Tabelle LAND-L-16: Windmessungs-Arbeitsblatt ("Beaufort-Skala")

Windgeschwindigkeit (km/h)	Beaufort-Windstärke	Beschreibung des Windes	Beobachtete Auswirkungen an Land
< 1	0	Windstille	kein Wind, Blätter unbewegt
1 - 3	1	Leichter Zug	Blätter leicht bewegt, Rauch treibt im Wind, Windräder in Bewegung
6 - 11	2	Leichte Brise	Blätter rascheln, spürbare Windbewegung, Windräder drehen
12 - 19	3	Schwache Brise	Blätter und dünne Zweige bewegt, Fahnen und Flaggen wehen
20 - 29	4	Mäßige Brise	Wind bewegt Zweige und dünne Äste, hebt Staub, loses Papier und Laub
30 - 38	5	Frische Brise	Kleine Bäume und Äste schwanken, Wellenbildung auf Binnengewässern
39 - 49	6	Starker Wind	Starke Äste schwanken, Pfeifen an Drahtleitungen, Regenschirm kaum noch kontrollierbar
50 - 61	7	Steifer Wind	Ganze Bäume schwanken, spürbare Hemmung beim Gehen
62 - 74	8	Stürmischer Wind	Wind bricht Zweige von den Bäumen, hindert am Gehen, fahrende Automobile schlingern
75 - 87	9	Sturm	Ziegel werden abgedeckt, leichte Gebäudeschäden, Erdboden mit abgebrochenen Zweigen bedeckt
88 - 101	10	Schwerer Sturm	Wind entwurzelt Bäume, Schäden an Gebäuden
102 - 116	11	Orkanartiger Sturm	Schwere Zerstörungen an Gebäuden und Bäumen, kommt nur selten vor
< 117	12-17	Orkan	Schwerste Verwüstungen



Jahreszeitliche Veränderungen an Ihrem Biologie-Untersuchungs-standort

<p>Zweck Erkundung jahreszeitlicher Veränderungen durch Beobachtung des Knospenaustriebs im Frühjahr sowie des Laubfalls im Herbst.</p> <p>Übersicht Im Frühjahr und Herbst führen die Schüler Messungen der jahreszeitlichen Veränderungen an Baumdecke und/oder Grasland durch. Im Frühjahr wird der Knospenaustrieb, im Herbst der Laubfall der Bäume beobachtet. Diese Messungen werden einmal wöchentlich über einen Zeitraum von sechs Wochen im Herbst und sechs Wochen im Frühjahr durchgeführt. Auf der Grundlage der so gesammelten Daten können die Schüler dann die Geschwindigkeit etwaiger Veränderungen feststellen.</p> <p>Zeitaufwand</p> <ul style="list-style-type: none">- 2 Unterrichtsstunden zur Einführung der Übung und Datenanalyse- 1 Unterrichtsstunde pro Woche (für eine kleine Schülergruppe) über einen Zeitraum von 6 Wochen im Herbst und 6 Wochen im Frühjahr	<p>Niveau Mittelgruppe und Fortgeschrittene</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none">- Knospenaustrieb im Frühjahr - Bildung und Wachstum von Blattknospen- Blattalterung im Herbst - Absterben aktiv wachsenden Vegetationsmaterials <p>Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none">- Messung der Belaubungsdichte- Analyse der Herbst- und Frühjahrsdaten im Zeitverlauf <p>Hilfsmittel</p> <ul style="list-style-type: none">- Röhrendensiometer (siehe - Bestimmung dominanter und ko-dominanter Arten) <p>Voraussetzung Erfahrung im Umgang mit dem Röhrendensiometer (siehe - Bestimmung dominanter und ko-dominanter Arten)</p>
--	---

Hintergrund

Schwerpunkt dieser Lernaktivität ist die Beobachtung von Veränderungen in der Länge der Vegetationsperiode, die für die verschiedenen Regionen der Erde charakteristisch sind. Um die Länge der Vegetationsperiode an Ihrem Standort festzustellen, können die Wissenschaftler zusammen mit Ihnen und Ihren Schülern die Entwicklung der Belaubung und/oder des Graslandes von des Zeit des Knospenaustriebs im Frühjahr bis zum herbstlichen Laubfall überwachen. Anhand der Satellitendaten und -aufnahmen läßt sich die - auf der Nordhalbkugel von Süd nach Nord verlaufende - "grünen Welle" im Frühjahr bzw. die sich im Herbst in umgekehrter Richtung ausbreitende "braune Welle" verfolgen. Auf der Südhalbkugel verlaufen diese Wellen jeweils in umgekehrter Richtung.

Einer der Nachteile bei der Verwendung von Satellitendaten liegt in der eventuell nur geringen räumlichen Auflösung. Viele Objekte am Boden (z. B. einzelne Bäume oder Baumgruppen) sind nicht direkt sichtbar. Die Wissenschaftler, die mit den Satellitenbildern arbeiten, benötigen daher detailliertere Informationen über die Vorgänge in der vom Satelliten wahrgenommenen bodenbedeckenden Vegetation. Zwei wichtige Phasen in der Vegetationsperiode sind das Laubwachstum im Frühjahr sowie der Laubfall im Herbst, da sie die Dauer der



Vegetationsperiode an dem jeweiligen Ort der Erdoberfläche definieren. Die in dieser Lernaktivität gewonnenen Ergebnisse tragen wesentlich dazu bei, daß wir über diese Abläufe an Ihrem Standort wichtige zusätzliche Erkenntnisse gewinnen.

An einigen Punkten der Erde sind die hier beschriebenen Phänomene u. U. nicht feststellbar.

Inhalt und Vorgehensweise

Für GLOBE-Biologie-Untersuchungsstandorte mit Laubbaum-Bestand:

Austrieb:

1. Führen Sie an einem Tag zu Beginn des Frühjahrs, wenn gerade die ersten Blätter treiben, an dem 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandort eine Messung der Belaubungsdichte mit Hilfe des Röhrendensimeters durch (siehe Bestimmung dominanter und ko-dominanter Arten).
2. Wiederholen Sie diese Messung der Belaubungsdichte einmal wöchentlich über die folgenden fünf Wochen.
3. Protokollieren Sie Ihre Ergebnisse und sammeln Sie sie für die Analyse der jährlichen Veränderungen im Knospenaustrieb.

Blattalterung:

1. Führen Sie an einem Tag, an dem die ersten Zeichen des herbstlichen Farbwechsels erkennbar sind, an demselben 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandort eine Messung der prozentualen Belaubungsdichte durch (siehe Bestimmung dominanter und ko-dominanter Arten). Verwenden Sie dabei jedoch das wie folgt abgewandelte Verfahren:
2. Notieren Sie bei der Protokollierung der Belaubungsdichte mit dem Röhrendensimeter nicht nur "+" und "-", sondern auch "g" für grüne Blätter und "b" für braune oder verfärbte Blätter sowie "-", wenn überhaupt kein Laub sichtbar ist. Es handelt sich um dieselbe Methode, die auch zur Beurteilung der braunen und grünen Landbedeckung verwendet wurde.
3. Berechnen Sie die prozentuale Belaubungsdichte auf dieselbe Weise, wie Sie zuvor die Bodendeckungsdichte berechnet wurde.
4. Wiederholen Sie diese Messung einmal wöchentlich über die folgenden fünf Wochen.
5. Protokollieren Sie Ihre Ergebnisse und sammeln Sie sie für die Analyse der jährlichen Veränderungen im Knospenaustrieb.

Grasland-Flächen : Wie der Zeitpunkt des Knospenaustriebs und Laubfalls wichtige Meßgrößen für bewaldete Gebiete darstellt, lassen sich auch aus dem Wechsel der Vegetationsphasen bei Grasland wichtige Erkenntnisse gewinnen. Die Vegetationsperiode ist hierbei durch den Beginn und das Ende des aktiven Wachstums, die Blüten- und Fruchtbildung sowie das Absterben des Grases geprägt - maßgebliche Veränderungen, die sich von Ihnen und Ihren Schülern messen lassen.



Für GLOBE-Biologie-Untersuchungsstandorte mit Grasland:

Austrieb:

1. Begeben Sie sich an einem Tag zu Beginn des Frühjahrs, wenn das Gras soeben zu grünen begonnen hat, an den 30 x 30 m großen Biologie-Untersuchungsstandort (es muß sich um einen Standort handeln, an dem Gras die dominante oder ko-dominante Vegetationsform darstellt).
2. Messen Sie den prozentualen Anteil brauner und grüner Landbedeckung nach der Methode, die bereits in Landbedeckungs-Protokoll beschrieben wurde.
3. Wiederholen Sie diese Messung der Belaubungsdichte einmal wöchentlich über die folgenden fünf Wochen.

Blattalterung:

1. Wiederholen Sie die Messung der Landbedeckungsdichte, sobald sich das Gras braun zu färben beginnt. Dies ist mitunter nicht erst im Herbst der Fall - bei fehlendem Niederschlag kann das Gras auch wesentlich früher braun werden. Beobachten Sie Ihre Grasland-Standorte laufend, um den richtigen Zeitpunkt für diese Messung nicht zu verpassen.

Weiterführende Lernaktivitäten - Exkurs

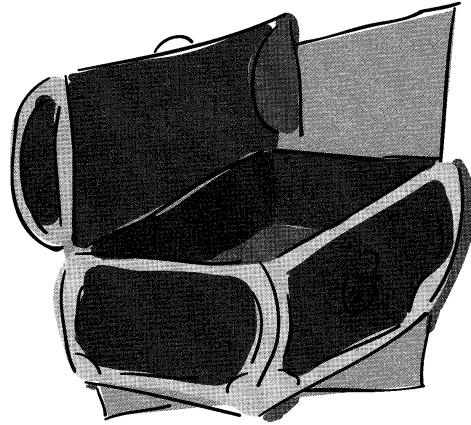
Eine wichtige Phase im Lebenszyklus von Gräsern besteht in der Bildung der Blüten- und Fruchtstände. Da es Ihnen und den Schülern schwerfallen dürfte, zwischen den Blüten und Früchten von Gräsern zu unterscheiden, achten Sie bitte auf den Zeitpunkt, an dem an den einzelnen Graspflanzen nicht länger Blätter, sondern mittige Halme wachsen, aus denen sich die Blüten- bzw. Fruchtähre entwickelt. Protokollieren Sie das Eintreten dieses Ereignisses bis auf eine Woche genau in Ihrem Datenarchiv.

Anhand der von Jahr zu Jahr feststellbaren Veränderungen und Zeitperioden, die in dieser Lernaktivität gemessen werden, können Sie und Ihre Schüler Veränderungen der übrigen GLOBE-Messwerte (Temperatur, Niederschlag usw.) zu ihren Auswirkungen auf ihre lokale Umwelt in Beziehung setzen.

Als Hilfestellung zur Beurteilung dieser jahreszeitlichen Veränderungen beachten Sie bitte die Hinweise im Studienprogramm "Jahreszeiten" (weiter unten im Lehrerhandbuch).



Anhang



Clinometerbogen

Tangenstabelle

Arbeitsblatt: Dominante/Ko-dominante
Vegetationsdaten

Arbeitsblatt: Felddaten

Arbeitsblatt: MUC-Klassifikation

Definitionen der Begriffe in der
MUC-Klassifikation

Begriffsverzeichnis



Abb. LAND-A-1: Clinometerbogen



Tabelle LAND-A-1: Tangententabelle

Winkel	tan	Winkel	tan	Winkel	tan	Winkel	tan	Winkel	tan
1°	,02	17	,31	33	,65	49	1,15	65	2,14
2	,03	18	,32	34	,67	50	1,19	66	2,25
3	,05	19	,34	35	,70	51	1,23	67	2,36
4	,07	20	,36	36	,73	52	1,28	68	2,48
5	,09	21	,38	37	,75	53	1,33	69	2,61
6	,11	22	,40	38	,78	54	1,38	70	2,75
7	,12	23	,42	39	,81	55	1,43	71	2,90
8	,14	24	,45	40	,84	56	1,48	72	3,08
9	,16	25	,47	41	,87	57	1,54	73	3,27
10	,18	26	,49	42	,90	58	1,60	74	3,49
11	,19	27	,51	43	,93	59	1,66	75	3,73
12	,21	28	,53	44	,97	60	1,73	76	4,01
13	,23	29	,55	45	1,00	61	1,80	77	4,33
14	,25	30	,58	46	1,04	62	1,88	78	4,70
15	,27	31	,60	47	1,07	63	1,96	79	5,14
16	,29	32	,62	48	1,11	64	2,05	80	5,67

Beispiel: Angenommen Sie haben einen Abstand von 60 meter zu einem Baum und der gemessene Winkel zur Baumkrone beträgt 24°, so ergibt sich ein Tangenswert für 24° von 0,45. Also ist der Baum $60\text{m} \times 0,45 = 27$ meter hoch. Durch Addition der Augenhöhe des Messenden (1,5m) ergibt sich eine Gesamthöhe von 28,5 m für den Baum.



Arbeitsblatt: Dominante/ Ko-dominante Vegetation

Benutzen Sie diese Spalten um die Bewaldung & Bodenbedeckung zu bestimmen	Benutzen Sie diese Spalten um die dominanten & kodominanten Arten oder den Bodenvegetationstypus zu bestimmen	Benutzen Sie diese Spalte um MUC herzuleiten
Bewaldungs- beobachtungen	Boden- beobachtungen	Bewaldungstypus
+ = Bewaldung - = Himmel	G = grüne B = braune - = keine	E = Immergrün D = Laubtragend S = Himmel

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40

Bewaldungsdichte %	Bodenbedeckung %	Dominante Art oder Bodenvegetationstypus:
(siehe Arbeitsblatt zur Berechnung)		Ko-dominante Art oder Bodenvegetationstypus:



Arbeitsblatt: Dominante/ Ko-dominante Vegetation

Bestimmung der Bewaldung

Anzahl +	=	
Anzahl -	=	
Gesamtbeobachtungen	=	
% Bewaldung (Anzahl + / Gesamtbeobachtungen)	=	← Übermitteln Sie dies

Bestimmung der Bodenbedeckung

Anzahl G	=	
Anzahl B	=	
Anzahl -	=	
Gesamtbeobachtungen	=	
% Bodenbedeckung (Summe G+B / Gesamtbeobachtungen)	=	← Übermitteln Sie dies

Falls Wald oder Waldland:

Bestimmung des Prozentsatzes an Immergrünen und Laubtragenden Arten

Anzahl E	=	
Anzahl D	=	
Anzahl (E + D)	=	
% Immergrün (Anzahl E / Summe E+D)	=] Benutzen Sie diese Ergebnisse um MUC zu bestimmen Siehe MUC Protokoll
% Laubtragend (Anzahl E / Summe E+D)	=	

Falls krautartiger Bewuchs:

Bestimmung des Prozentsatzes an grasartigen und breitblättriger Bewuchs

Anzahl Gras	=	
Anzahl breitblättrig	=	
Gesamtbeobachtungen	=	
% Gras (Anzahl Gras / Gesamtbeobachtungen)	=] Benutzen Sie diese Ergebnisse um MUC zu bestimmen Siehe MUC Protokoll
% breitblättrige Vegetation (Anzahl breitblättrig / Gesamtbeobachtungen)	=	



Landbedeckung/Biologie

Arbeitsblatt: Felddaten

Typ des Untersuchungsfeldes:

<input type="checkbox"/> Untersuchungsfeld Biologie <input type="checkbox"/> Untersuchungsfeld Landbedeckung

Nur für Landbedeckunguntersuchungsfelder	
<input type="checkbox"/> Übungsgebiet <input type="checkbox"/> Validierungsgebiet	<input type="checkbox"/> Qualitative Erhebung <input type="checkbox"/> Quantitative Erhebung

Name des Untersuchungsfeldes:

Staat/Land/Ort:

GPS-Daten: Breite: Länge:

Datum: Zeit: Daten aufgenommen durch:

MUC Stufe 1 Bodenbedeckungsklasse: Name: Code:

Falls Klasse 2, 3, oder 5 - 9, **hier aufhören**. Falls dies eine qualitative Erhebung ist, **hier aufhören**.

Dominante und Ko-Dominante Vegetation (Gattung und Art) - siehe auch Arbeitsblatt

Dominante und Ko-Dominante Vegetation:

Wenn geschlossener Wald oder Waldland: Dominant: Ko-Dominant:

Wenn krautige Vegetation:

Dominant: Grass krautige Gewächse

Ko-Dominant: Grass Krautartige Gewächse Bäur

Gattung: Art:

Biometriedaten

Daten aus dem Arbeitsblatt Dominante/Ko-Dominante Vegetation eintragen.

Bewaldung:

Alle +: Alle -: Gesamte Beobachtungen: % Bewaldung:

Bodenbedeckung:

Alle G: Alle B: Alle -: Ges. Beobachtungen: %Bodenbedeckung:

Prozentsatz Immergrüner und Laubgehölze:

Alle Immergrüne: Alle Laubgehölze: Gesamtbelaubung:

% Immergrüne: % Laubgehölze:



Prozentsatz Gräser oder Krautartige:

Alle Gräser: Alle Krautartigen:
% Gräser: % Krautartige:

Gesamtbeobachtung:

Dominante Arten:

Baumhöhe:	m	m	m	m	m
Baumumfang:	cm	cm	cm	cm	cm
Wenn Grass:					
Grüne Biomasse:	g/m ²	g/m ²	g/m ²		
Braune Biomasse:	g/m ²	g/m ²	g/m ²		

Ko-Dominante Arten:

Baumhöhe:	m	m	m	m	m
Baumumfang:	cm	cm	cm	cm	cm
Wenn Gras:					
Grüne Biomasse:	g/m ²	g/m ²	g/m ²		
Braune Biomasse:	g/m ²	g/m ²	g/m ²		

Zusammenfassung Biometrie

Bewaldung:	%	Bodenbedeckung:	Grün:	%
			Braun:	%
			Gesamt:	%
Durchschnittl. Baumhöhe:	m	Durchschnittl. Baumumfang:	cm	
Durchschnittl. Grüne Biomasse :	g/m ²	Durchschnittl. Braune Biomasse:		
Gesamtbiomasse:	g/m ²			

MUC Bodenbedeckungsklasse:

<u>Stufe 2</u>	Name:	<u>Stufe 3</u>	Name:	<u>Stufe 4</u>	Name:
	Code:		Code:		Code:

Notizen:

Photos:

Phänologie (optional):

Beobachtungszeitpunkt: Knospung: Laubabfall:
(einen ankreuzen)

(Machen Sie die Bodenbedeckungs- und Bewaldungsbeobachtungen auf der anderen Seite)

Bewaldung:	%	Grünanteil in der Bewaldung (Schätzung):	%		
Bodenbedeckung: grün	%	braun:	%	Gesamt:	%



Landbedeckung/Biologie

Arbeitsblatt:MUC-Klassifikation

Proben-Nr.	Name des Standorts	Ursprüngliche Klassifikation der Schüler anhand manueller bzw. Multispec-gestützter Auswertung	Validierungsdaten aus Standort-Besuch	Richtig	Falsch
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					



MUC-Code	Begriffe im MUC-System	Klasse Stufe	
0	geschlossener Wald	Stufe 1	Bäume mind. 5 m hoch, Baumkronen berühren sich, Gesamte Baumkronendichte > 40%.
01	vorwiegend immergrüner Wald	Stufe 2	Alle Bäume sind immergrün. Mind. 50% der Bäume, die zum Baumkronendach reichen, sind immergrün. Einzelne Bäume können die Blätter verlieren.
011	Tropischer Feuchtwald	Stufe 3	Häufig als tropischer Regenwald bezeichnet. Besteht haupts. aus breitblättrigen, immergrünen Bäumen; empfindlich gegenüber Kälte und Trockenheit. Echte immergrüne Bestände, d.h. die Bäume sind das ganze Jahr über belaubt; einzelne Bäume können für wenige Wochen ihre Blätter verlieren. Die Blätter weniger Arten haben tropfende Blattspitzen.
0111	Tieflandwald	Stufe 4	Schnellwachsende Baumarten, viele über 50 m hoch, ohne einheitliche Belaubung. Der Unterbewuchs ist spärlich, Flechten und grüne Algen treten auf, keine Kletterweinararten.
0112	submontaner Wald	Stufe 4	Bäume mit einheitlicher Belaubung, breitblättrige Krautgewächse im Unterholz. Vaskuläre Epiphyten und Weinarten im Überfluß, z.B. Hänge am Atlantik von Costa Rica.
0113	Gebirgswald	Stufe 4	Bäume, kleiner als 50 m, kurzer Stamm und rauhe Rinde. Im Unterholz wachsen Farne, Kräuter, Moose und kleine Palmarten in Mengen (z.B. Sierra de Taltmanca, Costa Rica).
0114	subalpiner Wald	Stufe 4	In Höhenlagen oberhalb des Gebirgswalds, mit charakteristischer Vegetation, abhängig von der Höhenlage
0115	Nebelwald	Stufe 4	Knorrige Bäume mit rauher Rinde, selten größer als 20 m. Baumkronen, Äste und Zweige sind aufgrund des Bewuchses durch Epiphyten und Weinarten schwer geworden (z.B. Blue Mountains, Jamaica).
012	tropische und subtropische immergrüne Arten (saisonal)	Stufe 3	Hauptsächlich breitblättrige, immergrüne Arten. Während der Trockenzeit geht die Dichte der Belaubung zurück, z.B. werden die Blätter abgeworfen. Übergang vom Tropischen Feuchtwald zum Subtropischen Halblaubwald.
0121	Tieflandwald	Stufe 4	Schnellwachsende Baumarten, viele größer als 50 m und gewöhnlich keine einheitliche Belaubung. Der Unterbewuchs ist spärlich, Flechten und grüne Algen sind vorhanden. Es treten keine Kletterweinararten auf.



0122	submontaner Wald	Stufe 4	Bäume mit einheitlicher Belaubung. Als Unterbewuchs wachsen gewöhnlich breitblättrige Krautpflanzen. Vaskuläre Epiphyten und Weingewächse im Überfluß.
0123	Gebirgswald	Stufe 4	Bäume weniger als 50 m hoch, relativ kurze Stämme, rauhe Rinde. Im Unterholz sind immergrüne Sträucher häufiger als hohe Farnarten.
0124	subalpiner Wald	Stufe 4	Dieser Wald gleicht dem Wald aus trockenen, immergrünen, breitblättrigen Sklerophyllen der Winterregengebiete und liegt üblicherweise über dem Nebelwald. Meist immergrüne sklerophylle Baumarten, kleiner als 20 m, wenig Unterbewuchs, wenige Kletterweine und Epiphyten.
013	tropische und immergrüne halblaubbildende Arten (obere Belaubung sind trockene Blätter)	Stufe 3	Obere Belaubung sind hauptsächlich trockene Laubblätter. Die Bäume und Sträucher unterhalb der Baumkronen sind immergrün und mehr oder weniger sklerophyll. In einigen Bereichen können immergrüne und laubtragende Holzgewächse und Sträucher auftreten. Fast alle Bäume haben geschützte Knospen und nicht tropfende Blattspitzen. Die Bäume haben eine unebene Rinde, außer einiger möglicherweise auftretenden Flaschenbäume.
0131	Tieflandwald	Stufe 4	Bei den größeren Bäumen handelt es sich vermutlich um Flaschenbäume (z.B. Ceiba). Es gibt so gut wie keine Epiphyten. Das Unterholz besteht aus Sträuchern und Setzlingen. Auch fleischige Kakteenarten mit dünnen Stämmen treten auf. Es können auch Bereiche mit Weinarten und spärlicher Krautvegetation auftreten.
0133	Gebirgs- und Nebelwald	Stufe 4	Dieser Wald ähnelt dem Tieflandwald mit Halblaubbäumen. Die Belaubung ist allerdings tiefer und mit xerophytischen Epiphyten, wie z.B. Tillandsia usneoides, bedeckt.
014	subtropischer Regenwald	Stufe 3	Nur lokal in kleinen Gruppen, da subtropisches Klima typischerweise auch eine Trockenzeit hat (z.B. in Queensland, Australien und Taiwan). Geht in tropischen Feuchtwald über. Im Untergehölz können einige Sträucher wachsen. Jahreszeitlich bedingte Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter.
0141	Tieflandwald	Stufe 4	Schnellwachsende Bäume, viele größer als 50 m, die ungleichmäßige Belaubung ausbilden. Der Unterholzbewuchs ist spärlich, Flechten, grüne Algen sind vorhanden, keine Kletterweinarten.



0142	submontaner Wald	Stufe 4	Bäume bilden gleichmäßige Belaubung. Breitblättrige Krautpflanzen im Unterholz. Übermäßiger Bewuchs durch vaskuläre Epiphyten und Weinarten.
0143	Gebirgswald	Stufe 4	Bäume kleiner als 50 m, Baumkronen reichen relativ weit den Stamm hinab. Die Rinde der Stämme ist uneben. Übermäßiger Bewuchs des Unterholzes durch Farne, Kräuter, Moose und kleine Palmarten.
0144	subalpiner Wald	Stufe 4	Liegt über dem Gebirgswald mit charakteristischer Vegetation, die vom Breitengrad abhängt.
0145	Nebelwald	Stufe 4	Knorrige Bäume mit unebener Rinde und kaum größer als 20 m. Die Baumkronen, Äste und Zweige sind durch Epiphyten und Weinarten belastet.
015	immergrüne Arten gemäßigter und subpolarer Zonen	Stufe 3	Nur auf südlichen Hemisphäre im Bereich der Ozeane mit nahezu frostfreiem Klima (vorwiegend Chile). Besteht weitgehend aus echten, immergrünen halbsklerophyllen Bäumen und Sträuchern. Reichhaltige epiphytische Moose, Lebermoose, Flechten und krautartige Farne mit Bodenwurzeln wachsen auf den Bäumen.
0151	immergrüner Feuchtwald gemäßigter Zonen	Stufe 4	Bäume über 10 m groß. Vaskuläre Epiphyten und Weinarten können auftreten.
0152	subpolarer immergrüner Feuchtwald	Stufe 4	Bäume kleiner als 10 m mit häufig verkleinerten Blättern. Keine vaskulären Epiphyten.
016	immergrüne Arten gemäßigter Zonen mit Anteil breitblättriger Laubgehölze	Stufe 3	Benötigt ausreichende Menge an Niederschlag im Sommer. Es handelt sich um eine Mischung aus Laub- und immergrünen Arten. Die dominanten Bäume sind vor allem halbsklerophylle immergrüne Baumarten (Belaubung größer als 50%) und Sträucher. Bei den subdominanten Bäumen handelt es sich um breitblättrige Laubbäume und -sträucher (Belaubung größer als 25 %). Reicher Bewuchs durch mehrjährige Krautpflanzen. Sehr wenig oder keine vaskulären Epiphyten und Weinarten.
0161	Tieflandwald	Stufe 4	Schnell wachsende Bäume, viele davon über 50 m, mit normalerweise uneinheitlicher Belaubung. Der Unterbewuchs ist spärlich, Flechten und grüne Algen treten auf, aber keine Kletterweinarten.
0162	submontaner Wald	Stufe 4	Bäume mit gleichmäßiger Belaubung. Der Unterbewuchs besteht normalerweise aus breitblättrigen Krautpflanzen. Keine vaskulären Epiphyten und Weinarten vorhanden.



0163	Gebirgswald	Stufe 4	Bäume kleiner als 50 m, deren Kronen relativ weit den Stamm hinabreichen. Die Rinde ist uneben. Der Unterbewuchs besteht aus Überfluß an Farnen, Kräutern, Moosen und kleinen Palmen.
0164	Subalpiner Wald	Stufe 4	In Höhenlagen oberhalb des Gebirgswalds mit charakteristischer Vegetation, die vom Breitengrad abhängt.
017	immergrüne breitblättrige Sklerophyllen in Winterregengebieten	Stufe 3	Häufig als mediterran bezeichnet, tritt aber auch im Südwesten Australiens, Chile und anderen Stellen auf. Das Klima hat einen ausgesprochen trockenen Sommer. Die Bäume, hauptsächlich immergrüne sklerophylle Bäume und Sträucher, besitzen meist eine unebene Rinde. Der Unterbewuchs besteht aus wenigen Kräutern. Keine vaskularen und wenige epiphytische Bryophyten (Moose und Lebermoose) und Flechen, aber immergrüne holzige Weinarten tertent auf.
0171	Tiefland + submontaner Wald > 50 m	Stufe 4	Dominiert von Bäumen höher als 50 m (Belaubung > 50%), wie Rieseneukalyptus (<i>eucalyptus regnans</i> in Victoria und <i>E. diversicolor</i> in Westaustralien).
0172	Tiefland + submontaner Wald < 50 m	Stufe 4	Dominiert von Bäumen unter 50 m (Belaubung >50%) wie der Eichenwald (live-oak) in Kalifornien.
018	tropische und subtropische immergrüne nadelblättrige Arten	Stufe 3	Besteht weitgehend aus immergrünen Bäumen mit Nadelblättern oder plättchenartige Blättern (?) (Belaubung > 50%); jedoch können auch Bäume mit breitblättriger Belaubung auftreten. Vaskuläre Epiphyten und Weine kommen kaum vor.
0181	Tiefland + submontaner Wald	Stufe 4	z.B. Pinienwälder auf Honduras und Nicaragua
0182	Gebirgswald + submontaner Wald	Stufe 4	z.B. Pinienwälder auf den Philippinen und in Süd Mexiko
019	immergrüne nadelblättrige Arten gemäßigter und subpolarer Zonen	Stufe 3	Bestehen hauptsächlich aus immergrünen Bäumen mit Nadel und- Schuppenartigen Blättern (Belaubung > 50%). Breitblättrige Baumarten können vorkommen. Vaskuläre Epiphyten und Weine treten kaum auf.
0191	Hochwald	Stufe 4	Dominiert von Bäumen (Belaubung > 50%), die größer als 50 m sind, z.B. Sequoia und Pseudo-tsuga Wald am Westpazifik in Nordamerika.
0192	gerundete Baumkronen	Stufe 4	Dominiert von 45-50 m großen Bäumen (Belaubung >50%) mit ausladenden, unregelmäßig gerundeten Baumkronen, z.B. Pinus spp.



0193	kegelförmige Baumkronen	Stufe 4	Dominiert von 45-50 m großen Bäumen (Belaubung >50%) mit kegelförmigen Baumkronen, z.B. Picea, Abies, Rottannenwald in Kalifornien.
0194	zylindrische Baumkronen	Stufe 4	Dominiert von 45-50 m großen Bäumen (Belaubung >50%) mit Kronen, die sehr kurze Zweige und eine schlanke, zylindrische Form besitzen
02	vorwiegend Laubwald	Stufe 2	Der Hauptbestand der Bäume (Belaubung >50%) wirft die Blätter gleichzeitig in Verbindung mit der ungünstigen Jahreszeit (trocken oder kalt) ab.
021	Laubwald tropischer und subtropischer Dürrezonen	Stufe 3	Die ungünstige Jahreszeit ist vorwiegend durch Trockenheit gekennzeichnet; in vielen Fällen Wintertrockenheit. Die Blätter werden regelmäßig jedes Jahr abgeworfen. Die meisten Bäume haben eine relativ dicke, zerklüftete Rinde
0211	breitblättrige Tiefland- und submontane Arten	Stufe 4	In keinem Gebiet gibt es nennenswerten Bewuchs durch immergrüne Pflanzen, mit Ausnahme einiger Sukkulente. Krautartige Weinarten und Weinarten mit Holzstamm sowie einige Flaschenbäume mit Laubblättern treten auf. Der Unterbewuchs ist spärlich durch Krautpflanzen bewachsen. z.B. die breitblättrigen Laubwälder im Nordwesten von Costa Rica.
0212	Gebirgswald + Nebelwald	Stufe 4	Im unteren Bereich wachsen immergrüne Arten. Gegen Trockenheit widerstandsfähige Epiphyten wachsen im Überfluß, häufig mit Grannen (z.B. Usnea oder Tillandsia usneoides). Diese Kombination gibt es selten, aber sehr stark ausgebildet z.B. im Nordteil Perus.
022	Laubwald kalter Zonen mit immergrünen Baum- und Straucharten	Stufe 3	Die ungünstige Jahreszeit ist hauptsächlich durch Winterfrost gekennzeichnet. Breitblättrige Laubbäume herrschen vor (Belaubung >50%), aber auch immergrüne Arten (>25% der Belaubung) sind als Teil der Baumkronenbelaubung oder dem Unterholz vorhanden. Kletterpflanzen und Epiphyten sind kaum oder gar nicht vorhanden.
0221	Wald mit immergrünen, breitblättrigen Bäumen und Kletterpflanzen	Stufe 4	Reich an Epiphyten und Moosen. Vaskuläre Epiphyten können an Baumstämmen auftreten. Auf Schwemmebenen können Weinarten auftreten. Ilex aquifolium und Hedera helix in Westeuropa und Magnolia spp. in Nordamerika sind Vertreter.
0222	Wald mit immergrünen nadelblättrigen Bäumen	Stufe 4	z. B.; Ahorn - Hemlock oder Eiche - Pinienwälder im Nordwesten der U. S A.
023	Laubwald kalter Zonen ohne immergrüne Arten	Stufe 3	Laubbäume herrschen vor (Belaubung > 70%). Immergrüne Kräuter und einige immergrüne Sträucher (weniger als 2 Meter hoch) können ebenfalls vorkommen. Kletterpflanzen sind



			bedeutungslos, können aber in Schwemmgebieten verbreitet sein; Vaskuläre Epiphyten sind nicht vorhanden (außer vereinzelt niedrig am Stamm der Bäume); Moose, Lebermoose und teilweise Flechten sind immer vorhanden.
0231	Breitblättrige Tiefland - und submontane Arten gemäßigter Zonen	Stufe 4	Bäume sind bis 50 Meter hoch. Epiphyten sind primär in Form von Algen und Flechten vorhanden.
0232	Montane oder boreale Arten	Stufe 4	Bäume sind bis 50 Meter hoch, jedoch in borealen oder montanen Wäldern normalerweise nicht höher als 30 Meter. Epiphyten sind primär in Form von Flechten und Bryophyten vorhanden Diese Klasse schließt Flachland oder submontane Regionen mit hoher Luftfeuchtigkeit ein.
0233	Subalpin bzw. subpolar	Stufe 4	Bäume sind nicht höher als 20 Meter und haben knorrige Stämme. Flechten und Bryophyten sind reichlicher vorhanden als in der montanen Klasse (0232)
03	Extrem xeromorpher (trockener) Wald	Stufe 2	Dichte Besiedlung von Bäumen und Sträuchern, die den trockenen Bedingungen angepaßt sind, sowie Flaschenbäume, Büschelbäume mit fleischigen Blättern und sukkulenten Stielen. Im Unterholz sind an das trockene Klima angepaßte Büsche, sukkulente, mehrjährige Kräuter und einjährige wie auch mehrjährige krautige Gewächse. Fällt oft in die Einteilung Waldland.
031	Vorwiegend Sklerophylle	Stufe 3	Vegetation ähnelt xeromorphen Wald; überwiegend sklerophylle Bäume. Bei vielen ist der knollige Stiel zum Großteil in die Erde eingebettet.
032	Dornenwald	Stufe 3	Arten mit Dornen überwiegen (Belaubung >50%)
0321	Gemischter Bestand aus laubbildenden und immergrünen Arten	Stufe 4	Laubbildende und immergrüne Arten bilden zusammen mehr als 25% der Belaubung. Siehe auch Definition "vorwiegend immergrüner Wald" , Klasse 01 und "vorwiegend Laubwald", Klasse 02.
0322	Reiner Laubwald	Stufe 4	Laubbildende, dornentragende Arten sind absolut vorherrschend (Belaubung > 75%); siehe auch Definition "vorwiegend Laubwald", Klasse 02.
033	Vorwiegend Sukkulente Wald	Stufe 3	Baumförmige (Scapose) und Buschförmige (Caespitose) Sukkulente sind sehr häufig (Belaubung > 50%), aber auch andere, an die trockenen Bedingungen angepaßte Bäume und Büsche sind meist vorhanden.



1	Waldland	Stufe 1	Besteht aus freistehenden, mindestens 5 Meter hohen Bäumen, deren Kronen sich nicht berühren. Mindestens 40% des Bodens ist von Belaubung bedeckt. Definitionen für vorwiegend immergrüner Wald, vorwiegend Laubwald, extrem xeromorpher Wald sind gleichlautend zu Walddefinitionen mit spärlicheren Einzelbäumen.
11	Vorwiegend immergrüner Strauchbestand	Stufe 2	Die Belaubung ist nie ohne grüne Blätter. Mindestens 50% aller Bäume, welche die Baumkronenbelaubung erreichen, sind immergrün. Einzelne Bäume können ihre Blätter verlieren.
111	Breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 3	Hauptsächlich Skleropylle Bäume und Büsche, ohne Epiphyten.
112	Laubwald kalter Zonen mit immergrünen Arten	Stufe 3	Hauptsächlich Bäume mit Nadel- und Schuppenblättern (Belaubung >50%). Die Kronen vieler Bäume reichen bis an die Basis den Stiels oder sind sehr verästelt.
1121	Gerundete Kronen	Stufe 4	z. B., <i>Pinus</i>
1122	Vorwiegend kegelförmige Kronen	Stufe 4	Meist in subalpinen Gebieten
1123	Schmale zylindrische Kronen	Stufe 4	z. B., <i>Picea</i> in borealen Regionen
12	Vorwiegend laubbildender Strauchbestand	Stufe 2	Der Hauptbestand der Bäume (Belaubung >50%) wirft die Blätter gleichzeitig in Verbindung mit der ungünstigen Jahreszeit (trocken oder kalt) ab.
121	Dürrezonen-Laubwald	Stufe 3	Die ungünstige Jahreszeit ist vorwiegend durch Trockenheit gekennzeichnet, in vielen Fällen Wintertrockenheit. Die Blätter werden regelmäßig jedes Jahr abgeworfen. Die meisten Bäume haben eine relativ dicke, zerklüftete Rinde
1211	Breitblättrige Tiefland- und submontane Arten	Stufe 4	In keinem Gebiet gibt es nennenswerten Bewuchs durch immergrüne Pflanzen, mit Ausnahme einiger Sukkulenten. Krautartige Weinarten und Weinarten mit Holzstamm so wie einige Flaschenbäume mit Laubblättern treten auf. Der spärliche Unterbewuchs besteht aus Krautpflanzen.
1212	Gebirgs- und Nadelwald	Stufe 4	Im unteren Bereich wachsen immergrüne Arten. Gegen Trockenheit widerstandsfähige Epiphyten wachsen im Überfluß, häufig mit Grannen (z.B. <i>Usnea</i> oder <i>Tiillandsia usneoides</i>). Diese Kombination gibt es selten, aber sehr stark ausgebildet z.B. im Nordteil Perus.



122	Laubwald kalter Zonen mit immergrünen Arten	Stufe 3	Die ungünstige Jahreszeit ist hauptsächlich durch Winterfrost gekennzeichnet. Breitblättrige Laubbäume herrschen vor (Belaubung >50%), aber auch immergrüne Arten (>25% der Belaubung) sind als Teil der Baumkronenbelaubung oder dem Unterholz vorhanden. Kletterpflanzen und Epiphyten sind kaum oder gar nicht vorhanden.
1221	Mit immergrünen breitblättrigen Bäumen und Kletterpflanzen	Stufe 4	Reich an Epiphyten und Moosen. Vaskuläre Epiphyten können an Baumstämmen auftreten. Auf Schwemmebenen können Weinarten auftreten; <i>Ilex aquifolium</i> und <i>Hedera helix</i> in Westeuropa und <i>Magnolia</i> spp. in Nordamerika sind Vertreter.
1222	Mit immergrünen nadelblättrigen Bäumen	Stufe 4	z. B.; Ahorn, Hemlock oder Eiche, Pinienwälder im Nordwesten der U. S. A.
123	Laubwald kalter Zonen ohne immergrüne Arten	Stufe 3	Laubbäume herrschen vor (Belaubung > 70%). Immergrüne Kräuter und einige immergrüne Sträucher (weniger als 2 Meter hoch) können auch vorkommen. Kletterpflanzen sind bedeutungslos, können aber in Schwemmgebieten verbreitet sein; Vaskuläre Epiphyten sind nicht vorhanden (außer vereinzelt am Stamm der Bäume); Moose, Lebermoose und teilweise Flechten sind immer vorhanden. Kälteresistente Laubbäume herrschen vor (Belaubung > 75%). Häufig in polaren Regionen, ansonsten nur in Überschwemmungsgebieten und Sümpfen.
1231	Breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Breitblättrige laubbildende Arten herrschen vor (Belaubung > 75%).
1232	Nadelblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Nadelblättrige laubbildende Arten herrschen vor (Belaubung > 75%)
1233	Gemischte laubbildende Arten	Stufe 4	Breitblättrige- und nadelblättrige, laubbildende Arten stellen zusammen mehr als 25% der Baumkronenbelaubung.
13	Extrem xeromorpher Strauchbestand	Stufe 2	Besiedlung von Bäumen und Sträuchern, die den trockenen Bedingungen angepaßt sind, sowie Flaschenbäume, Büschelbäume mit fleischigen Blättern und sukkulenten Stielen. Im Unterholz sind an das trockene Klima angepaßte Büsche, sukkulente mehrjährige Kräuter und einjährige, wie auch mehrjährige krautige Gewächse. Fällt oft in die Einteilung Wald.
131	Vorwiegend Sklerophylle	Stufe 3	Vegetation ähnelt xeromorphem Waldland, überwiegend sklerophylle Bäume. Bei vielen ist der knollige Stiel zum Großteil in die Erde eingebettet.



132	Dornenwald	Stufe 3	Arten mit Dornen überwiegen (Belaubung >50%)
1321	Gemischter Bestand aus laubbildenden und immergrünen Arten	Stufe 4	Laubbildende und immergrüne Arten bilden zusammen mehr als 25% der Buschbelaubung. Siehe auch Definition "vorwiegend immergrüner Wald" , Klasse 01 und "vorwiegend Laubwald", Klasse 02.
1322	Reiner Laubwald	Stufe 4	Laubbildende, dornentragende Arten sind absolut vorherrschend (Belaubung > 75%). Siehe auch Definition "vorwiegend Laubwald", Klasse 02.
133	Vorwiegend Sukkulantenwald	Stufe 3	Baumförmige (Scapose) und buschförmige (Caespitose) Sukkulanten sind sehr häufig (Belaubung > 50%), aber auch andere, an die trockenen Bedingungen angepaßte Bäume und Büsche sind meist vorhanden.



2	Strauchland	Stufe 1	Die Buschbelaubung deckt mindestens 40% des Bodens ab und besteht aus Gruppen von holzigen Gewächsen die zwischen 0,5 und 5 Meter hoch sind. Buschland: Die meisten Büsche berühren einander nicht, meist wächst Gras zwischen ihnen. Dickicht: Die Büsche greifen ineinander. Buschland ist noch weitergehend definiert (wie auch Wald und Waldung) wie immergrün breitblättrig, immergrün nadelblättrig, vorwiegend Laubwald usw.
21	Vorwiegend immergrüner Strauchbestand	Stufe 2	Die Belaubung ist nie ohne grüne Blätter. Mindestens 50% aller Bäume, welche die Baumkronenbelaubung erreichen, sind immergrün. Einzelne Bäume können ihre Blätter verlieren.
211	Breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 3	Immergrüne breitblättrige Arten herrschen vor (Belaubung > 50%)
2111	Niedriges Bambusdickicht	Stufe 4	Gelegentlich formt Bambus ein Buschland. Siehe Klasse 2 für Buschland und Dickicht Definitionen.
2112	Immergrüne Bäume mit endständigem Schopf	Stufe 4	Bestehend aus kleinen Bäumen und holzigen Büschen, z. B., Mediterranes Zwergpalm Buschland oder Hawaiianisches Baumfarn Dickicht oder Buschland.
2113	Breitblättrige Halbsklerophylle	Stufe 4	Verfilzte oder zusammenstehende Büsche und Pflanzen mit großen, weichen Blättern. z.B., subalpines Rhododendron Dickicht oder Hibiscus tiliaceus Dickicht in Hawaii.
2114	Breitblättrige Sklerophylle	Stufe 4	z. B., chapparal oder Macchie
2115	Suffruticose-Dickicht	Stufe 4	z.B., Cistus Heide
212	Nadelblättrige Arten	Stufe 3	Vorherrschende Arten (Belaubung > 50%) haben entweder Nadelblätter oder kleine Blätter.
2121	Immergrün-Nadelblättrige	Stufe 4	Bestehend aus kriechenden nadelblättrigen Büschen, z.B., Pinus mughus, "Krummholz".
2122	Immergrüne Mikrophyllie	Stufe 4	Immergrüne Arten mit kleinen Blättern, z.B., Wüstenpflanzen oder Blätter mit einer einzigen unverästelten Ader.
22	Vorwiegend laubbildender Strauchbestand	Stufe 2	Der Hauptbestand der Büsche (Belaubung >50%) wirft die Blätter gleichzeitig in Verbindung mit der ungünstigen Jahreszeit (trocken oder kalt) ab.



221	Dürrezonen-Laubgehölz gemischt mit immergrünen Holzpflanzen	Stufe 3	Dürrezonen-Laubgehölz herrscht vor (Belaubung >50%) und ist vermischt mit mehr als 25% immergrünen Holzpflanzen.
222	Dürrezonen-Laubgehölz ohne immergrüne Arten	Stufe 3	Laubgehölz herrscht vor (Belaubung >75%).
223	Laubgehölz kalter Zonen	Stufe 3	Die ungünstige Jahreszeit ist vorwiegend durch Winterfrost gekennzeichnet. Laubgehölze herrschen vor (Belaubung >50%).
2231	Laubbildende Arten gemäßigter Zonen	Stufe 4	Bestehend aus dichten Büschen ohne, oder mit sehr wenig, krautigem Unterholz.
2232	Subalpin oder subpolar	Stufe 4	Bestehend aus aufrecht stehenden verfilzten Büschen mit sehr hoher vegetativer Regenerationskapazität und meist mindestens ein halbes Jahr von Schnee bedeckt.
23	Extrem xeromorpher (trockener) Strauchbestand	Stufe 2	Sehr offene Besiedlung von Büschen, die in verschiedener Weise den kalten Bedingungen angepaßt sind, wie z. B.: extrem dickes, verhärtetes Laubwerk, sehr verkleinerte Blätter, grüne Äste ohne Blätter oder Sukkulente Stiele, einige mit Dornen.
231	Vorwiegend immergrüne Arten	Stufe 3	Die Belaubung ist nie ohne grüne Blätter. Mindestens 50% aller Büsche, welche die Baumkronenbelaubung erreichen, sind immergrün. In extrem trockenen Jahren können einzelne Teile der Büsche oder Triebe ihre Blätter verlieren.
2311	Immergrüne Wüstenrand-Arten	Stufe 4	Besteht aus breitblättrigen, hauptsächlich sklerophyllen Büschen, z.B.: Mulga Gebüsch in Australien, blattlose grünstielige Arten, z.B., Retama retam oder Sukkulente
2312	Halblaubbildende Wüstenrand-Arten	Stufe 4	Kann entweder aus fakultativ laubbildenden Büschen oder einer Kombination aus laubtragenden und immergrünen Büschen bestehen(z.B. immergrüne Büsche herrschen vor, laubtragende Büsche decken mehr als 25% ab).
232	Laubgehölz in Wüstenrandgebieten	Stufe 3	Siehe Klasse 02, vorwiegend Laubwald.
2321	Ohne Sukkulente	Stufe 4	Sukkulente bedecken weniger als 25% des Bodens.
2322	Mit Sukkulente	Stufe 4	Sukkulente bedecken mehr als 25% des Bodens.



3	Land mit Zwergstrauchbewuchs	Stufe 1	Sträucher sind selten höher als 50cm (manchmal auch Heide oder Heideartige Formation genannt). Die Sträucher decken mehr als 40% des Bodens ab. Zwergstrauchbewuchs-Klassen sind ausgezeichnet durch ihre Bodenabdeckung. Zwergstrauchbewuchs Dickicht: Äste sind ineinander verhakt; Zwergstrauchbewuchs: Zwergsträucher stehen alleine oder in Gruppen; Zwergstrauchbewuchs und Oberfläche dicht besiedelt mit Moosen und Flechten; Zwergsträucher kommen in kleinen Gruppen oder allein vor.
31	Vorwiegend immergrüner Zwergstrauchbestand	Stufe 2	Die Belaubung ist nie ohne grüne Blätter. Mindestens 50% aller Sträucher, welche die Baumkronenbelaubung erreichen, sind immergrün. Einzelne Sträucher können ihre Blätter verlieren.
311	Immergrünes Zwergstrauch-Dickicht	Stufe 3	Besteht aus dichtgeschlossenem Zwergstrauchbewuchs, der die Landschaft dominiert.
3111	Caespitoses Dickicht	Stufe 4	Strauchäste stehen aufrecht und sind oft von Flechten besetzt. Kissenartige Moose, Flechten und andere krautartige Pflanzen kann man oft am Boden finden, z.B.: siehe Heide.
3112	Kriech- oder Mattendickicht	Stufe 4	Strauchäste kriechen über den Boden, z.B. Loiseleuria Heide.
312	Lockerer immergrüner Zwergstrauchbestand	Stufe 3	Offene oder sehr offene Bedeckung mit Zwergsträuchern. Sträucher sind nicht ineinander verhakt. Krautige Vegetation bedeckt weniger als 25% des Bodens.
3121	Immergrünes Polster	Stufe 4	Sträucher stehen in Gruppen, die dichte Polster bilden und sind oft dornenbesetzt, z.B. Astragalus- und Acantholimon "Stachelschwein"-Heide der östlichen Mittelmeer-Gebirge.
313	Mischformation aus immergrünen Arten und Krautvegetation	Stufe 3	Sträucher sind nicht ineinander verhakt. Immergrüne Büsche sind gemischt mit krautiger Vegetation (bedeckt mehr als 25% des Bodens).
3131	Gemisch aus echten immergrünen und krautigen Arten	Stufe 4	z.B. Nardus Calluna-Heide
3132	Gemisch aus teilweise immergrünen und krautigen Arten	Stufe 4	Viele Pflanzen verlieren einen Teil ihrer Triebe während der trockenen Jahreszeit, z.B. Phrygana in Griechenland
32	Vorwiegend laubbildender Zwergstrauchbestand	Stufe 2	Der Hauptbestand der Sträucher (Belaubung >50%) wirft die Blätter gleichzeitig in Verbindung mit der ungünstigen Jahreszeit (trocken oder kalt) ab.



321	Fakultative Dürrezonen-Laubgehölze	Stufe 3	Dichtgeschlossene Zwergsträucher werfen alle oder einen Teil ihrer Blätter nur in extrem trockenen Jahren ab.
322	Obligate Dürrezonen-Laubgehölze	Stufe 3	Zwergsträucher werfen alle oder zumindest einen Teil ihrer Blätter in der kalten Jahreszeit ab.
3221	Laubbildende caespitose Dürrezonen-Arten	Stufe 4	Strauchäste stehen aufrecht und sind oft von Flechten besetzt. Kissenartige Moose, Flechten und andere krautartige Pflanzen kann man oft am Boden finden, z.B.: Calluna Heide.
3222	Laubbildende kriechende/mattige Dürrezonen Arten	Stufe 4	Strauchäste kriechen über den Boden, z.B. Loiseleuria Heide.
3223	Laubbildendes Dürrezonen-Polster	Stufe 4	Sträucher stehen in Gruppen, die dichte Polster bilden und sind oft dornenbesetzt, z.B. Astragalus- und Acantholimon "Stachelschwein"-Heide der östlichen Mittelmeer-Berge.
3224	Laubbildende Dürrezonen-Arten gemischt	Stufe 4	Laubbildende und immergrüne Zwergsträucher; Caespitose, krautige Gewächse; Sukkulente, mehrjährige Kräuter und andere Formen sind gemischt.
323	Laubgehölze kalter Zonen	Stufe 3	Zwergsträucher werfen ihre Blätter zu Beginn der kalten Jahreszeit ab. Mehr Moose und Farne als in der Obligate Dürrezonen-Laubgehölz Klasse (322).
3231	Laubbildende caespitose Arten kalter Zonen	Stufe 4	Laubbildende und immergrüne Zwergsträucher; Caespitose, krautige Gewächse; Sukkulente, mehrjährige Kräuter und andere Formen sind gemischt.
3232	Laubbildende kriechende bzw. mattige Arten kalter Zonen	Stufe 4	Strauchäste kriechen über den Boden.
3233	Laubbildende Polster kalter Zonen	Stufe 4	Sträucher stehen in Gruppen, die dichte Polster bilden und sind oft dornenbesetzt.
3234	Laubbildende Mischarten kalter Zonen	Stufe 4	Laubbildende und immergrüne Zwergsträucher; Caespitose, krautige Gewächse; Sukkulente, mehrjährige Kräuter und andere Formen sind gemischt.
33	Extern xeromorpher Zwergstrauchbestand	Stufe 3	Besteht aus offenen Zwergstrauchformationen, Sukkulente und krautigen Gewächsen, die an das Überleben einer langen Trockenzeit angepaßt sind. Hauptsächlich Wüstenrand. Siehe Klasse 23.
331	Vorwiegend immergrün	Stufe 3	Die Belaubung ist nie ohne grüne Blätter. Mindestens 50% aller Büsche, welche die Baumkronenbelaubung erreichen, sind immergrün. In extrem trockenen Jahren können einzelne Teile der Büsche oder Triebe ihre Blätter verlieren.



3311	Immergrüne Wüstenrand-Arten	Stufe 4	Besteht aus breitblättrigen, hauptsächlich sklerophyllen Sträuchern; blattlosen, grünstieligen Gewächsen oder Sukkulenten.
3312	Halblaubbildende Wüstenrand-Arten	Stufe 4	Kann entweder aus laubbildenden Sträuchern oder einer Kombination aus laubtragenden und immergrünen Sträuchern bestehen (z.B. immergrüne Sträucher herrschen vor, laubtragende Sträucher decken mehr als 25% ab).
332	Wüstenrandgebiet-Laubgehölz	Stufe 3	Der Hauptbestand der Sträucher (Belaubung >50%) wirft die Blätter gleichzeitig in Verbindung mit der ungünstigen Jahreszeit (trocken oder kalt) ab.
3321	Ohne Sukkulenten	Stufe 4	Sukkulenten bedecken nicht mehr als 25% des Bodens.
3322	Mit Sukkulenten	Stufe 4	Sukkulenten bedecken mehr als 25% des Bodens.
34	Tundra	Stufe 2	Langsam wachsend, geringe Formung; besteht hauptsächlich aus Zwergsträuchern, Gräsern, Moosen, Lebermoosen und Flechten, die man jenseits der subpolaren Baumlinie findet. Oft werden Gewächs-Muster durch die Bewegung des gefrorenen Bodens verursacht. Außer in borealen Regionen sollten Zwergsträucher-Formungen überhalb der Baumgrenze nicht als Tundra bezeichnet werden. Denn dort findet man mehr Zwergsträucher und Gräser und sie werden wegen der längeren Bestrahlung (durch die Sonne) in niedrigeren Breitengraden größer.
341	Vorwiegend Bryophyten	Stufe 3	Beherrscht von Matten oder kleinen Kissen aus Moosen (mehr als 50% der Vegetation). Gruppen von Zwergsträuchern sind unregelmäßig verstreut und nicht sehr dicht. Es sieht meist mehr oder weniger dunkelgrün, olivgrün oder bräunlich aus.
3411	Caespitose Zwergstrauch/Moos-Tundra	Stufe 4	Gruppen oder Trauben von Zwergsträuchern sind vorhanden.
3412	Kriech oder Matten-Zwergstrauch/Moos-Tundra	Stufe 4	Kriechende oder Matten-Zwergsträucher sind vorhanden.
342	Vorwiegend Flechten	Stufe 3	Flechtenmatten herrschen vor (mehr als 50% der Vegetation), die der Formation eine mehr oder weniger ausgeprägte graue Erscheinung verleihen. Meist kommen immergrüne, kriechende oder kissenförmige Zwergsträucher vor.



4	Krautvegetation	Stufe 1	Beherrscht von krautigen Gräsern und grasähnlichen Gewächsen wie Riedgras (Carex), Binsen (Juncus), Lampenputzer (Typha) und breitblättrigen Gewächsen wie Klee, Sonnenblumen (Helianthus), Farnen und Schwalbenwurzgewächsen (Asclepias). Der Boden muß mindestens zu 60% mit Krautvegetation bedeckt sein.
41	Hohe grasartige Gewächse	Stufe 2	Die Pflanzenwelt besteht aus Gräsern, mehr als 2 Meter hoch, wenn sie blühen oder ausgewachsen sind (mehr als 50% der Krautvegetation).
411	10 - 40% Baumdecke	Stufe 3	Mit oder ohne Sträucher. Dies ist ein bißchen wie ein sehr offenes Waldland mit mehr oder weniger ununterbrochener Bodenabdeckung (>60%) mit großen Gräsern.
4111	Bäume: breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 4	Breitblättrige immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4112	Bäume: breitblättrige halblaubtragende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger laubbildender Bäume kommen vor.
4113	Bäume: breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Ähnlich Klasse 4112, aber saisonal überflutet, z.B. Nordost Bolivien.
412	<10% Baumdecke	Stufe 3	Graslandschaft mit einer Baumdecke von weniger als 10% des Bodens, mit oder ohne Sträucher.
4120	Bäume: nadeltragende immergrüne Arten	Stufe 4	Nadeltragende, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4121	Bäume: breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 4	Breitblättrige, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4122	Bäume: breitblättrige halblaubtragende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
4123	Bäume: breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
4124	Tropische oder subtropische Arten mit Bäumen oder Sträuchern auf Termitennestern	Stufe 4	Auch Termiten-Savanne genannt.
413	Mit Strauchbestand	Stufe 3	Sträucher müssen mindestens 25% des Bodens bedecken.
4131	Sträucher: breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 4	Breitblättrige, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).



4132	Sträucher: breitblättrige halblaubtragende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Sträucher und breitblättriger, laubbildender Sträucher kommen vor.
4133	Sträucher: breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Sträucher und breitblättriger, laubbildender Sträucher kommen vor. Das Gebiet ist saisonal überflutet.
4134	Tropische oder subtropische Arten mit Bäumen oder Sträuchern auf Termitennestern	Stufe 4	Auch Termiten-Savanne genannt.
414	Arten mit endständigem Schopf	Stufe 3	Die Belaubung von Arten mit endständigem Schopf (meist Palmen) muß mindestens 25% des Bodens bedecken.
4141	Tropisches Grasland mit Palmen	Stufe 4	z.B. Die Palmen-Savannen mit <i>Arocomia totai</i> und <i>Attalea princeps</i> nördlich von Santa Cruz de la Sierra, Bolivien.
415	gehölzfreie Synusien	Stufe 3	Grasland ohne Sträucher oder Bäume.
4151	Tropisches Grasland	Stufe 4	Oft saisonal überflutet, z.B. Compos de Varzea im niederen Amazonastal, niedrig gelegene Regionen in Afrika, Papyrus-Sümpfe des oberen Niltals,...
42	Mittelhohe grasartige Gewächse	Stufe 2	Die vorherrschenden Gräser sind zwischen 50 cm und 2 Meter hoch wenn sie blühen oder ausgewachsen sind (mehr als 50% der Krautvegetation).
421	10 - 40% Baumdecke	Stufe 3	Mit oder ohne Sträucher. Dies ist ein bißchen wie ein sehr offenes Waldland mit mehr oder weniger ununterbrochener Bodenabdeckung (>60%) mit großen Graminoiden.
4210	Bäume: nadeltragende immergrüne Arten	Stufe 4	Nadeltragende immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4211	Bäume: breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 4	Breitblättrige, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4212	Bäume: breitblättrige halblaubtragende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
4213	Bäume: breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
422	<10% Baumdecke	Stufe 3	Graslandschaft mit einer Baumdecke von weniger als 10% des Bodens, mit oder ohne Sträucher.



4220	Bäume: nadeltragende immergrüne Arten	Stufe 4	Nadeltragende, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4221	Bäume: breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 4	Breitblättrige, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4222	Bäume: breitblättrige halblaubtragende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
4223	Bäume: breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
4224	Tropische oder subtropische Arten mit Bäumen oder Sträuchern auf Termitennestern	Stufe 4	Auch Termiten-Savanne genannt.
423	Mit Strauchbewuchs	Stufe 3	Der Strauchbewuchs muß mindestens 25% des Bodens bedecken.
4230	Sträucher: nadeltragende immergrüne Arten	Stufe 4	Nadeltragende, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung>50%).
4231	Sträucher: breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 4	Breitblättrige, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4232	Sträucher: breitblättrige halblaubtragende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Sträucher und breitblättriger, laubbildender Sträucher kommen vor.
4233	Sträucher: breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Sträucher und breitblättriger, laubbildender Sträucher kommen vor. Das Gebiet ist saisonal überflutet.
4234	Tropische oder subtropische Arten mit Bäumen oder Sträuchern auf Termitennestern	Stufe 4	Auch Termiten-Savanne genannt.
4235	Gehölz-Synusien laubbildender Dornensträucher	Stufe 4	z.B. die tropische Dornbuschsavanne der Sahelzone in Afrika mit <i>Acacia tortilis</i> , <i>A. senegal</i> und anderen Arten.
424	Offene Schopfgewächs-Synusien	Stufe 3	Die Belaubung von Arten mit endständigem Schopf (meist Palmen) muß mindestens 25% des Bodens bedecken.
4241	Subtropisch mit offenen Palmenhainen	Stufe 4	z.B. Corrientes, Argentinien. Einige Gebiete sind saisonal überflutet, z.B. die <i>Mauritia</i> Palmenhaine in den kolumbianischen und venezuelanischen <i>llanos</i> .



425	Gehölzfreie Synusien	Stufe 3	Mittelgroße Graslandschaften ohne Bäume oder Sträucher.
4251	Vorwiegend geschlossene Grasnarbe	Stufe 4	Mehrjähriges, viel verzweigtes, kriechendes Gras, das mit den Wurzeln Sand oder Boden zusammenhält. z.B. St. Augustine Gras (<i>Stenotaphrum secundatum</i>), die Gras-Prärie im Osten von Kansas oder der sandige Boden oder Dünen, z.B. die Pflanzen-Gemeinschaft von <i>Andropogon hallii</i> in den Sandhügeln von Nebraska. In einigen Gebieten ist das Grasland den größten Teil des Jahres naß oder überflutet, z.B. die Typha-Sümpfe. Wenn dies der Fall ist, klassifizieren Sie es als Feuchtgebiet. Siehe Klasse 06.
4252	Vorwiegend Büschelgras	Stufe 4	Gräser die hauptsächlich in Büscheln wachsen und eine unregelmäßige, strukturierte Oberfläche ausbilden.
43	Kurze grasartige Gewächse	Stufe 1	Die vorherrschenden Gräser sind bis zu 50 cm hoch wenn sie blühen oder ausgewachsen sind (mehr als 50% der Krautvegetation).
431	10-40% Baumdecke	Stufe 3	Mit oder ohne Sträucher. Dies ist ein bißchen wie ein sehr offenes Waldland mit mehr oder weniger ununterbrochener Bodenabdeckung (>60%) mit kleinen Gräsern.
4310	Bäume: nadeltragende immergrüne Arten	Stufe 4	Nadeltragende, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4311	Bäume: breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 4	Breitblättrige, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4312	Bäume: breitblättrige halblaubtragende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
4313	Bäume: breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
432	<10% Baumdecke	Stufe 3	Graslandschaft mit einer Baumdecke von weniger als 10% des Bodens, mit oder ohne Sträucher.
4320	Bäume: nadeltragende immergrüne Arten	Stufe 4	Nadeltragende, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4321	Bäume: breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 4	Breitblättrige, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).



4322	Bäume: breitblättrige halblaubtragende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
4323	Bäume: breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Bäume und breitblättriger, laubbildender Bäume kommen vor.
4324	Tropische oder subtropische Arten mit Bäumen oder Sträuchern auf Termitennestern	Stufe 4	Auch Termiten-Savanne genannt.
433	Mit Strauchbewuchs	Stufe 3	Der Strauchbewuchs muß mindestens 25% des Bodens bedecken.
4330	Sträucher: nadeltragende immergrüne Arten	Stufe 4	Nadeltragende, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4331	Sträucher: breitblättrige immergrüne Arten	Stufe 4	Breitblättrige, immergrüne Arten herrschen vor (Belaubung > 50%).
4332	Sträucher: breitblättrige halblaubtragende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Sträucher und breitblättriger, laubbildender Sträucher kommen vor.
4333	Sträucher: breitblättrige laubbildende Arten	Stufe 4	Mindestens je 25% breitblättriger, immergrüner Sträucher und breitblättriger, laubbildender Sträucher kommen vor. Das Gebiet ist saisonal überflutet.
4334	Tropische oder subtropische Arten mit Bäumen oder Sträuchern auf Termitennestern	Stufe 4	Auch Termiten-Savanne genannt.
4335	Gehölz-Synusien laubbildender Dornensträucher	Stufe 4	Die vorherrschenden Gräser sind bis zu 50 cm hoch wenn sie blühen oder ausgewachsen sind (mehr als 50% der Krautvegetation). Die Belaubung von laubbildenden Dornensträuchern muß mindestens 25% des Bodens bedecken.
434	Offene Schopfgewächs-Synusien	Stufe 3	Die Belaubung von Arten mit endständigem Schopf (meist Palmen) muß mindestens 25% des Bodens bedecken.
4341	Subtropisch mit offenen Palmehainen	Stufe 4	Die vorherrschenden Gräser sind bis zu 50 cm hoch, wenn sie blühen oder ausgewachsen sind (mehr als 50% der Krautvegetation). Die Belaubung von Palmen muß mindestens 25% des Bodens bedecken.
435	Vorwiegend Büschelgräser mit Gehölz-Synusien	Stufe 3	Büschelgräser, die mit holzigen Gewächsen durchsetzt sind.
4351	Tropisch-alpine Arten mit Schopfpflanzen	Stufe 4	Diese Graslandschaft enthält meist Espeletia, Lobelia, Senecio und microphyllie Zwergsträucher und Kissengewächse, meist mit wolligen Blättern.



			Über der Baumgrenze in niedrigen Breiten: Paramo und verwandte Vegetationstypen ohne Schnee in den alpinen Gebieten von Kenia, Kolumbien, Venezuela usw.
4352	Tropisch-alpin jedoch sehr offen, ohne Schopfpflanzen	Stufe 4	In diesen Graslandschaften herrscht nächtlicher Schneefall vor (obwohl der Schnee bis 9:00h verschwunden ist), z.B. der Super-Paramo (d.h. höher als Paramo) von J. Cuatrecasas.
4353	Tropisch oder subtropisch, mit offenen Gruppen immergrüner Arten	Stufe 4	Diese Graslandschaft kann auch laubbildende Büsche und Zwergsträucher beheimaten, z.B. Puna, südlich von Oruro, Bolivien.
4354	Mit Zwergstrauchbestand	Stufe 4	Kissengewächse können auch in dieser Graslandschaft vorkommen, z.B. Puna, südlich von Oruro, Bolivien.
436	Gehölzfreie Synusien	Stufe 3	Niedrige Graslandschaft ohne Bäume oder Sträucher.
4361	Kurzgras-Gemeinschaften	Stufe 4	Diese Gemeinschaften schwanken in der Struktur und der botanischen Zusammensetzung wegen großer Schwankungen der Niederschläge des semiariden Klimas, z.B. Kurzgras (<i>Bouteloua gracilis</i> und <i>Buchloe dactyloides</i>) Prärie des östlichen Colorado.
4362	Büschelgras-Gemeinschaften	Stufe 4	z.B. Blaugras-Gemeinschaften (<i>Poa cloenoi</i>) in Neuseeland und alpine Trocken-Puna mit <i>Festuca orthophylla</i> des nördlichen Chile und südlichen Bolivien.
437	Kurze bis mittellange Mesophyten-Gemeinschaften	Stufe 3	Wiesen
4371	Geschlossene Grasnarbe bildende Arten	Stufe 4	Die Graslandschaft ist meist reich an Krautgewächsen und kommt in niedrigeren Breiten mit einem kühlen, humiden Klima in Nordamerika und Eurasien vor. Viele Gewächse können über den Winter mindestens teilweise grün bleiben, auch unter einer Schneedecke in höheren Breitengraden.
4372	Alpine bzw. subalpine Wiesen	Stufe 4	Diese Graslandschaften sind meist feucht durch Schmelzwasser während des größten Teils des Sommers, z.B. die Olympische Halbinsel, Washington und die Rocky Mountains in Colorado.
44	Breitblättrige Krautgewächse	Stufe 2	Die Pflanzengemeinschaft wird beherrscht durch breitblättrige Krautgewächse (alle Pflanzen außer Gräsern) wie z.B. Klee, Sonnenblumen (<i>Helianthus</i>), Farne, Schwalbenwurzgewächs (<i>Asclepias</i>). Krautgewächse bedecken 50% des Gebiets. Gräser können vorkommen, bedecken aber weniger als 50% des Gebiets.



441	Hohe Krautgewächs-Gemeinschaften	Stufe 3	Die vorherrschenden Krautgewächse sind mehr als 1 Meter hoch, wenn sie voll entwickelt sind.
4411	Farndickichte	Stufe 4	Farne treten sehr unvermischt auf, speziell in humiden Klimaten, z.B. <i>Pteridium aquilinum</i> .
4412	Einjährige Krautgewächse	Stufe 4	Einjährige Krautgewächse, die zu Beginn der Vegetationszeit keimen und am Ende dieser eingehen, sind vorherrschend (Bedeckung > 50%).
442	Kurze Krautgewächs-Gemeinschaften	Stufe 3	Die vorherrschenden Krautgewächse sind bis zu 1 Meter hoch, wenn sie voll entwickelt sind.
4421	Mehrjährige Krautgewächse	Stufe 4	Einzelne Teile der Pflanze leben das ganze Jahr, z.B. <i>Celmisia</i> -Wiesen in Neuseeland und Alutien, Krautgewächswiesen in Alaska.
4422	Einjährige Krautgewächse	Stufe 4	Einjährige Krautgewächse, die zu Beginn der Vegetationszeit keimen und am Ende dieser eingehen, sind vorherrschend (Bedeckung > 50%). Kurzlebige Krautgewächs-Gemeinschaften in tropischen und subtropischen Gebieten: Krautgewächse wachsen mit sehr wenig Niederschlag in Gebieten, wo von Herbst bis Frühjahr Wolken den Boden und die Pflanzen anfeuchten (z.B. in den Küstengebirgen von Peru und Nordchile). Die trockene Jahreszeit ist wüstenähnlich. Kurzlebige oder episodische Krautgewächs-Gemeinschaften in ariden Gebieten: Die "blühende Wüste" besteht aus schnellwachsenden Krautgewächsen, manchmal in Senken arider Gegenden, wo sich Wasser sammeln kann, z.B. Sonoran-Wüste.



5	Ödland	Stufe 1	Land mit unter 40% vegetativer Bedeckung. Ödland hat eine begrenzte Fähigkeit, Leben zu unterstützen und besteht normalerweise aus dünnem Boden, Sand oder Fels.
51	Trockene Salzebenen	Stufe 2	Kommt auf einer platten Sohle eines Wüsten-Binnenbeckens vor. Es tritt aufgrund von beträchtlichen Wasserverdunstungen eine hohe Salzkonzentration auf.
52	Sandgebiete	Stufe 2	Ansammlungen von Sand / Kies, z.B. Strände und Dünen.
53	Unbedeckter Fels	Stufe 2	Exponiertes Grundgestein, Wüstenpflaster, Abhänge, Vulkanisches Material, Felsgletscher und andere Ansammlungen von Fels ohne vegetative Bedeckung.
54	Ganzjährige Schneefelder	Stufe 2	Ansammlungen von Eis und Schnee, das nicht während des letzten Sommers geschmolzen ist, tritt dort auf, wo die tägliche Durchschnittstemperatur 0°C in den wärmsten Monaten nicht übersteigt.
55	Gletscher	Stufe 2	Schnee wird unter dem Gewicht von jährlich aufeinander folgenden Ansammlungen zu Firn und letztendlich zu Eis komprimiert. Wieder einfrierendes Schmelzwasser trägt zur Erhöhung der Dichte der glazialen Eismasse bei. Alle Gletscher zeigen Spuren von gegenwärtigen oder vergangenen Bewegungen (Moränen, Gletscherspalten, usw.).
56	Sonstiges	Stufe 2	Schmutz, Kies, anderes loses Gestein, usw.



6	Feuchtgebiet	Stufe 1	Marschen, Sümpfe, Morast und andere Arten von Feuchtgebieten, die periodisch oder andauernd während der Vegetationszeit mit Wasser durchtränkt sind.
61	Flußniederungen	Stufe 2	Feuchtgebiete, die an Süßwasserflußläufe angrenzen.
62	Sumpfggebiet	Stufe 2	Feuchtgebiete, die von Bäumen, Sträuchern, mehrjährigen Pflanzen, Moosen, Flechten usw. beherrscht werden. Dieses Feuchtgebiet umgibt eine Wasserfläche, deren Größe 1 ha nicht übersteigt und keinen aktiven Wasseraustausch oder Strömungen aufzeigt, weniger als 2 Meter tief ist und einen geringen Salzgehalt aufzeigt. Diese Wasserfläche sollte als ein Teil des Feuchtgebietes mit einbezogen werden.
63	Meeresnah	Stufe 2	Feuchtgebiete, die an Gewässer mit Gezeiten angrenzen oder sich in der Zone der des Tidenhubs befinden. Eine den Gezeiten ausgesetzte Flußmündung ist der Bereich, wo ein Fluß auf die Gezeiten trifft. Tiefsee-Standorte und angrenzende Feuchtgebiete sind meist halb von Land eingeschlossen, haben aber einen offenen, teilweise versperrten oder sehr sporadischen Zugriff auf Ozeanwasser (manchmal wird dieses durch Süßwasserabläufe vom Land verdünnt).
64	Binnenseebereich	Stufe 2	Feuchtgebiete, die Wasserflächen (d.h. Weiher, Seen) von einer Größe über 1 ha und einer Tiefe über 2 Meter umgeben.



7	Offenes Wasser	Stufe 1	Seen, Weiher, Flüsse und Ozeane. Die Oberfläche der Landfläche taucht kontinuierlich unter Wasser von einer Tiefe über 2 Meter ab und die Wasserfläche ist größer als 1ha; oder wird permanent von einem Kanal oder einem Gezeitenbereich überflutet. Wasser sollte mindestens 60% der Fläche bedecken, falls Bäume oder andere Gewächse mehr als 40% der Fläche bedecken, siehe Feuchtgebiet Kategorien in Klasse 06.
71	Süßwasser	Stufe 2	Seen, Weiher und Flüsse mit geringem Salzgehalt.
72	Meerwasser	Stufe 2	Ozeane, die Kontinentalschelfe bedecken oder einen Tidenhub besitzen.



8	Kultivierte Flächen	Stufe 1	Der Boden wird mindestens 60% von nicht zur natürlichen Vegetation zählenden, kultivierten Arten bedeckt (z.B. landwirtschaftlich angebaute Feldfrüchte, kultivierte Kurzgräser, Rasen) und kann meist anhand der geometrischen Anordnung der Felder und Rasenflächen festgemacht werden.
81	Landwirtschaft	Stufe 2	Land wird benutzt, um Feldfrüchte und Tierfutter anzubauen, Obstbau, Gartenbau und andere Landwirtschaft zu betreiben.
811	Nutzpflanzen-Reihenanbau oder Weideland	Stufe 3	Beispiele beinhalten: Getreide, Weizen, Kuhweiden, Brachflächen, Preiselbeerfelder und Reisfelder
812	Obstgärten/Gartenbau	Stufe 3	Beispiele beinhalten: Apfelplantagen, Weinberge, Baumschulen.
813	Intensivtierhaltung	Stufe 3	Diese Gebiete findet man auf großen Bauernhöfen wo Rindermast, Milchproduktion (Stallhaltung), Schweinemast und Geflügelmast betrieben wird.
814	Sonstige landwirtschaftliche Nutzung	Stufe 3	Beispiele beinhalten: Pferche, Zucht- und Trainingseinrichtungen auf Pferdehöfen.
82	Nicht landwirtschaftlich	Stufe 2	Land wird für Parks, Spielplätze, Friedhöfe und Golfplätze verwendet.
821	Grün- und Sportflächen	Stufe 3	Beispiele beinhalten: Baseballplätze, Fußballplätze, Spielplätze und Parks.
822	Golfplätze	Stufe 3	
823	Friedhöfe	Stufe 3	
824	Sonstige nichtlandwirtschaftliche Nutzung	Stufe 3	Jede andere, nichtlandwirtschaftliche Fläche, die nicht in den Klassen 821, 822 oder 823 vorkommt.



9	Städtische Bebauung	Stufe 1	Gebiete die durch Wohnen, für gewerbliche Nutzung, industrielle Nutzung oder Verkehr erschlossen sind. Muß mindestens 40% des Bodens bedecken.
91	Wohnbebauung	Stufe 2	Mindestens 50% der Städtischen Bebauung muß aus Wohnbebauung (z.B. Apartments, Wohnungen, usw.) bestehen.
92	Gewerbliche / industrielle Bebauung	Stufe 2	Mindestens 50% der Städtischen Bebauung muß gewerblicher / industrieller Bebauung (z.B. Dienstleistung, Fabriken, Lager, usw.) bestehen.
93	Verkehr	Stufe 2	Mindestens 50% der Städtischen Bebauung muß aus Infrastruktureinrichtungen (z.B. Straßen, Autobahnen, Bahntrassen, Flughäfen, usw.) bestehen.
94	Sonstiges	Stufe 2	Mindestens 50% der Städtischen Bebauung muß aus Gebieten bestehen, die nicht in den Klassen 91, 92, 93 oder 94 vorkommt.



Verschiedene Definitionen		
	% Bedeckung gegen % Art	<p>Die Stufe eins Klassifizierung wird bestimmt durch die Art der Bodenbedeckung in einem bestimmten Gebiet.</p> <p>Die Stufe zwei Klassifizierung wird bestimmt durch den Prozentsatz von einer beherrschenden Art in einem bestimmten Gebiet.</p> <p>Stufe drei und vier sind konkretere Kombinationen von verschiedenen Arten und Gemeinschaften.</p> <p>Beispiel: Ein Gebiet besteht aus 80% krautartigen Gewächsen (45% Krautgewächse, 55% Gräser die höher als 2 Meter sind), und 20% breitblättrigen immergrünen Bäumen.</p> <p>Diese Klassifikationen finden Anwendung:</p> <p>MUC Stufe 1: 4 – Krautvegetation. Dies ist der klar beherrschende Vegetationstyp mit einer Bedeckung von über 60%.</p> <p>MUC Stufe 2: 41. Der beherrschende Vegetationstyp mit einer Bedeckung von über 50% bilden Gräser über 2 Meter.</p> <p>MUC Stufe 3: 411. Bäume bedecken 20% des Gebiets.</p> <p>MUC Stufe 4: 4111. Es handelt sich um breitblättrige immergrüne Bäume.</p>
	Baumkronen	Höchste Schicht der Vegetation die von Satelliten erkannt wird.
	Belaubung	Höchste Schicht der Vegetation, die von Satelliten erkannt wird.
	Boreal	Auch kalt gemäßigte Zone genannt; mit kalten, nassen Sommern und kalten Wintern, die mehr als sechs Monate andauern.
	Bryophyten	Nichtblühende Arten (Moose & Lebermoose), die eher durch Rhizoide als durch echte Wurzeln gekennzeichnet sind.
	Caespitose	Angeordnet oder kombiniert als eine dicke Matte oder Gruppe, besitzen einen niedrigen Stamm, der eine Sode ausbildet, wachsen in Büscheln.
	Dürrezonen-Laubgehölz	Gewächse verlieren die Blätter während der trockenen Jahreszeit.



	Facultative		Organismen, die unter mehr als einer Lebensumgebung existieren und gedeihen können.
	Feuchtgebiet		Vegetation oder Umgebung, die fähig ist, viel Regen zu widerstehen und dort zu gedeihen.
	Firn		Schnee, der fast zu Eis komprimiert wurde, Gletschermaterial.
	Gemäßigte Klimate		Gemäßigte Zonen weisen größere, jahreszeitliche Veränderungen auf und können folgendermaßen gegliedert werden: Warm gemäßigt: fast kein oder kein Winter, im Sommer sehr heiß. Gemäßigt: (z.B. Mitteleuropa) kalter, kurzer Winter oder ein Winter ohne Frost und ein sehr kühler Sommer (in Ozeannähe). Arid gemäßigt: große Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter, geringe Niederschläge. Boreal oder kalt gemäßigt: kühle, nasse Sommer und kalte Winter, die länger als sechs Monate andauern.
	Graminoide		Gräser und grasartige Pflanzen.
	Krautartige		Vaskuläre Pflanzen, deren Belaubung jährlich abstirbt und deren Wurzeln sich im Boden befinden. Der Stamm befindet sich entweder über oder unterhalb des Bodens.
	Krautgewächse		Eine breitblättrige, krautartige Pflanze wie Klee, Sonnenblume, Farn und Schwalbenwurzgewächs.
	Landschaftsvegetation		Gestaltete Gärten, Spielplätze, Friedhöfe, Golfplätze und andere kultivierte Gebiete sollten als kultivierte Flächen (Klasse 08) klassifiziert werden, wenn die nicht zur natürlichen Vegetation zählenden, kultivierten Flächen mehr als 60% bedecken. Falls Gebäude, Straßen und andere unnatürliche Gebilde (Brücken, usw.) mehr als 40% eines Gebiets bedecken, sollte dieses Gebiet als städtische Bebauung klassifiziert werden. Falls in bewaldeten Wohngebieten Bäume mehr als 40% des Bodens bedecken, sollte dieses Gebiet als Wald oder Waldland (siehe Klasse 0 und 1) klassifiziert werden. Wenn es Schwierigkeiten bereitet, sich auf einen Bedeckungstypus festzulegen, versuchen Sie sich vorzustellen was Sie auf einer Satellitenaufnahme sehen würden. Vergleichen Sie ähnliche Gebiete mit der Satellitenaufnahme, die Sie von Ihrer Schule erhalten haben.



	Laubwald		Gewächse, die Blätter am Ende der Vegetationszeit oder während ungünstiger Bedingungen verliert.
	Laubwald kalter Zonen		Gewächse verlieren die Blätter während der kalten Jahreszeit.
	Mesophyten		Wachsen in oder sind feuchter Umgebung angepaßt.
	Micropylle		Kleinblättrig (z.B. Wüstengewächse); besitzen Blätter mit nur einer unverzweigten Ader.
	Obligate Organismen		Organismen, die auf eine bestimmte Lebensumgebung angewiesen sind (diese Umgebung ist zum Überleben notwendig.).
	Polar		Wenig Niederschlag über das ganze Jahr verteilt. Es gibt einen kurzen, nassen, nachtlosen Sommer und einen sehr langen, kalten, dunklen Winter.
	Sklerophyllen		Vegetation mit verdickten, harten Blättern, die resistent gegen Wasserverlust sind.
	Subpolar		Diese Zone befindet sich zwischen der kalten und der polaren Zone.
	Subtropisch		An den Kanten der tropischen Zone, hin zu den Polen, in den Gebieten von sinkenden Luftmassen, welche während des Fallens wärmer und sehr trocken werden. Sehr wenig Regen und die Tagestemperaturen sind aufgrund der intensiven Sonneneinstrahlung sehr hoch. In den Wintermonaten kann die Temperatur nachts aufgrund von erhöhter Wärmeabstrahlung auf um die 0°C absinken. Dies ist die Heißwüstenzone.
	Synusien		Eine Lage oder Schicht einer Gemeinschaft. Eine strukturelle Einheit einer großen, ökologischen Gemeinschaft, die durch relative Gleichartigkeit der Lebensformen oder durch die Höhe und meist Zusammensetzung dieser speziellen Schicht gekennzeichnet ist.
	Tiefland Wald Submontaner Wald Montaner Wald Subalpiner Wald		Es kann nötig sein, daß Sie lokale Quellen zu Rate ziehen, um die Klasse 4 Klassifikation zu überprüfen und ggf. anzupassen. Die Vegetation wird sich aufgrund von geographischer Breitenlage und Höhe unterscheiden.
	tropfende Blattspitzen		Lange, schlanke Blattspitzen an tropischen Blättern, die es Wasser ermöglichen, von der Oberfläche des Blatts abzurollen.



	Tropisch		Liegt zwischen 40° nördlicher und 40° südlicher Breite. Eine gewisse, jahreszeitliche Veränderung der Durchschnittstemperatur ist bemerkbar. Regenfälle erreichen ihr Maximum im Sommer und es gibt eine trockene Jahreszeit in den kühleren Monaten. Die Dauer der trockenen Jahreszeit nimmt mit dem Abstand zum Äquator zu, gleichzeitig nimmt auch die jährliche Niederschlagsmenge ab.
	Unterholz		Eine Vegetationsschicht, die unterhalb der Baumkronen wächst und aus kleineren Bäumen und Büschen besteht.
	Xeromorph		Klimatische Bedingungen, die für Pflanzen von Vorteil sind, die an eine Umgebung mit wenig Wasser angepaßt sind.
	Xerophyten		Pflanzen, die an trockene Bedingungen angepaßt sind und in diesen leben.



Begriffsverzeichnis

Art

Gruppe einzelner Pflanzen/Tiere, die in ihren wesentlichen Merkmalen übereinstimmen.

Atmosphäre

Die gasförmige Komponente des Ökosystems "Erde". Luftmasse, die die Erde umgibt.

AVHRR

Extrem hochauflösendes Radiometriesystem (engl. advanced very high resolution radiometer). Ein Instrument, das auf NOAA-Satelliten im Polarorbit eingesetzt wird und die Erdoberfläche im Bereich sichtbaren bis thermischen Infrarot-Lichts mit einer Bildpunktgröße von 1,1 km erkundet.

Baumdecke

Die Laubmenge über einer bestimmten Bodenfläche wird als Baumdecke bezeichnet. Sie bestimmt, wieviel Sonnenlicht den Boden erreicht.

Biogeochemisch

Bezieht sich auf die chemischen Wechselwirkungen zwischen lebenden ("bio") und physikalischen ("geo") Komponenten des Ökosystems "Erde"; z. B. in den biogeochemischen Kreisläufen von Kohlenstoff, Stickstoff usw.

Biom

Grundtypus ökologischer Organismengesellschaften (z. B. Grasland, Wüste).

Biomasse

Trockengewicht der Vegetation auf einer Bodenfläche genormter Größe, oft in Gramm Trockengewicht pro Quadratmeter angegeben.

Biometrie

Statistische Untersuchung biologischer Daten.

Biosphäre

Lebende Komponente des Ökosystems "Erde", zusammen mit dessen gasförmigen (Atmosphäre), flüssigen (Hydrosphäre) und festen (Geosphäre) Bestandteilen.

Densiometer

Gerät zur Bestimmung des Anteils geschlossener Baumdecke in bewaldeten Gebieten.

Dichotomie

Fortlaufende Verzweigung baumförmiger Entscheidungsdiagramme in jeweils zwei etwa gleichwertige, jedoch einander ausschließende Möglichkeiten, die den Benutzer schließlich zum richtigen Ziel führen.

Differenz/Fehler-Matrix



Grafisches Verfahren des Vergleichs zweier Datensätze zur Validierung.

Evapotranspiration

Rückführung von Wasser in die Atmosphäre durch Verdampfung (aufgrund von Sonnenenergie) und Transpiration (Pflanzenfunktion).

Fotointerpretation

Erstellung einer Landbedeckungskarte bzw. Identifikation spezieller Merkmale anhand visueller Auswertung eines Luftbildes oder Satellitenfotos.

Fotosynthetisches Potential

Biomassen-Höchstmenge, die auf einer Fläche erzeugt werden kann.

Gattung

Systematische Kategorie verwandtschaftlich sehr nahestehender Arten.

Geosphäre

Fester Bestandteil des Ökosystems "Erde", z. B. Gestein, Boden usw.

Hydrosphäre

Flüssiger Bestandteil des Ökosystems "Erde", z. B. Meere, Seen, Flüsse, usw.

Klassifikation

Sortierung einer Menge von Objekten in definierte, separate Teilmengen anhand vorgegebener Kriterien.

Kriterium

Entscheidungsregel, anhand derer bei der Klassifikation festgelegt wird, welcher Teilmenge ein Objekt zuzuordnen ist.

Landbedeckung

Vegetationsmenge auf Bodenniveau, die eine bestimmte Fläche bedeckt. Im Rahmen der GLOBE-Untersuchung ist "Bodenniveau" als "unter Kniehöhe des Beobachters" definiert. Die Landbedeckung wird als prozentualer Anteil ausgedrückt. So bedeutet z. B. "30 % Landbedeckung" daß - von oben betrachtet - 30 % der Erdoberfläche in dem betroffenen Bereich von auf Bodenniveau angesiedelter Vegetation bedeckt ist.

Neigungsmesser

Ein Neigungsmesser (auch als "Clinometer" bezeichnet) ist ein Instrument zur Messung von Neigungswinkeln und Objekthöhen.

NOAA

National Oceanic and Atmospheric Administration, eine US-Bundesbehörde

Perennierende Organe

Pflanzenteile, die von einer Jahreszeit zur nächsten überleben (Knollen, Rhizome).

Phänologie



Untersuchung der Veränderungen, die sich in einem Ökosystem im Zeitverlauf vollziehen.

Physiologisch

Die gesunde oder normale Funktion eines Organismus betreffend.

Primäre Produktivität

Geschwindigkeit, mit der organisches Material an einem gegebenen Standort durch Fotosynthese erzeugt wird, oft in Gramm Kohlenstoff (Trockengewicht) pro m² pro Jahr ausgedrückt.

Satellitenoptik

Satelliten des Typs Landsat 4 und 5 sind mit einem sog. "thematischen Kartierungssystem" ausgestattet, das die Merkmale der Erdoberfläche in insgesamt sieben Bandbreiten (von sichtbarem Licht bis in den thermischen Infrarotbereich) mit einer Bildauflösung von 30 m (in 6 Bändern) bzw. 120 m (im thermischen IR-Band) erfaßt.

Seneszenz

Phase des Pflanzenwachstums zwischen Reife und Tod, gekennzeichnet durch Trockengewichtverlust.

Steigung

Veränderungsgeschwindigkeit einer Meßgröße im Zeitverlauf.

Störung

Beeinträchtigung der normalen Funktion eines Systems.

Validierungsdaten

Daten, die zur Bewertung der Genauigkeit einer manuell oder elektronisch erzeugten Landbedeckungskarte benötigt werden.