

Heimische Wälder im „Klimastress“ – Bäume erzählen vom Klimawandel

Stichworte: Klimawandel, Klimaschutz, Baum/Bäume, Wald/Wälder, Forst/Forstwirtschaft, Waldumbau, Vegetation, Pflanzen, Botanik, Anpassung

Fächer: Geographie, Biologie, NWT

Zeitungfang: 2 (-3) Schulstunden

Kurzzusammenfassung:

Die im Zuge des Klimawandels immer häufiger auftretenden Extremwetterereignisse wie lang anhaltende Trockenphasen, Starkniederschlagsereignisse und Stürme ([LUBW 2012](#), [BMELV 2011](#)) haben direkten Einfluss auf unsere heimischen Wälder. Im vorliegenden Unterrichtsvorschlag setzen sich die Lernenden mit der Klimaanpassung von Wäldern auseinander und gehen der Frage nach, ob sich deren Artenzusammensetzung verändert. Dazu bestimmen sie die Klimawandeltauglichkeit einzelner Waldgebiete und leiten mögliche Szenarien zum „Wald von morgen“ ab.

Ziele:

Die Schüler/innen ...

Fachwissen:

- analysieren eine ausgewählte Fläche eines regionalen Waldgebietes hinsichtlich der heutigen Artenzusammensetzung und treffen Prognosen zur zukünftigen Entwicklung (durch die Kartierung der Baumarten sowie deren Altersverteilung (ältere, jüngere) werden Veränderungen der Artenzusammensetzung erfasst)
- erfassen die klimatische und anthropogene Beeinflussung der Baumartenzusammensetzung, erkennen Systemzusammenhänge zwischen Vegetation, Klima und Mensch und analysieren natürliche Prozesse und menschliche Eingriffe
- vergleichen den Grad der Anpassung des heutigen und des zukünftigen Waldes an den Klimawandel

Erkenntnisgewinnung/Methoden:

- wandeln Zahlentabellen der Waldinventur in Diagrammdarstellungen (Baumartenanteile verschiedener Baumgrößenklassen) um und werten diese aus
- verknüpfen die Inventur-Daten mit wissenschaftlichen Erkenntnissen über die Klimaanpassung verschiedener Baumarten

Beurteilung/Bewertung:

- beurteilen vergleichend die Grad der Anpassung des heutigen und zukünftigen Waldes
- nehmen Stellung zu forstwirtschaftlichen Chancen und Risiken durch den Klimawandel und möglichen Maßnahmen nachhaltiger Forstwirtschaft

Didaktischer Kommentar:

In einer vorbereitenden Unterrichtseinheit sollte zum einen eine allgemeine Einführung in die Thematik des Klimawandels erfolgen. Bereits beobachtbare sowie prognostizierte globale und regionale Auswirkungen der Klimaveränderungen werden mit den Schülern besprochen ([IPCC 2007](#), [LUBW 2012](#)). Zum anderen sollte eine Wiederholung bzw. Einführung in die Vielfalt der heimischen Baumarten stattfinden, so dass die Schüler deren wesentliche Standortansprüche zuordnen können. Als Materialien können die Waldfibeln und die zugehörigen Baumartenposter der Website „Waldkulturerbe“ ([2014/1](#), [2014/2](#)) genutzt werden (online, als app und als kostenfreies Printmedium verfügbar).

Die Lernenden gehen folgenden Fragen nach:

- *Wie sollten Forstleute mit den ihnen anvertrauten Wäldern anhand der unsicheren klimatischen Zukunftsaussichten umgehen?*
- *Kann die Nutzung der heimischen Wälder so bleiben wie sie ist oder sollten Veränderungen in die forstliche Praxis Einzug halten?*
- *Welche Baumarten haben künftig gute Chancen und welche Arten gehören eher zu den Verlierern des Klimawandels?*

Der Unterrichtsvorschlag ist dabei in eine Rahmenhandlung um Förster Willibald Kiefer eingebettet. Die Schüler werden dazu aufgefordert den Förster hinsichtlich notwendiger waldbaulicher Maßnahmen zu beraten, um seinen Waldbesitz bestmöglich für den Klimawandel zu rüsten. Durch die Bearbeitung der Unterrichtseinheit sollen die Lernenden ihre persönliche Betroffenheit an den regionalen Auswirkungen des Klimawandels erkennen und daher eine Handlungsbereitschaft ausgelöst werden.

Umsetzung:

Die gesamte Unterrichtseinheit findet im Klassenzimmer statt. Zu Beginn setzen sich die Schüler mit der Fragestellung auseinander, wie sich der Klimawandel auf das Baumwachstum auswirken könnte. Sie formulieren ihre Vermutungen und notieren diese auf Moderationskärtchen, welche anschließend in der Gruppe besprochen und kategorisiert werden. Die Lehrkraft schafft einen Übergang zur Problematisierung der Thematik der möglichen Änderung der Baumartenzusammensetzung heimischer Wälder durch den fortschreitenden Klimawandel und möglicher Konsequenzen für deren forstwirtschaftliche Nutzung. An dieser Stelle besteht die Möglichkeit den [Film](#) „Wälder für Menschen – Naturerbe und Wirtschaftsfaktor in Deutschland“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (15 Min.) einzubinden. Anschließend wird bekannt gegeben, dass die Schüler für die weiteren „Wald-Untersuchungen“ in die Rolle von Förstern schlüpfen. Sie bekommen den Auftrag dem Förster Willibald Kiefer dabei zu helfen, seinen Waldbesitz zu untersuchen und begründet Maßnahmen zu entwickeln um diesen möglichst gut für den Klimawandel zu rüsten.

In **Aufgabe 1** werden die Inventurergebnisse von Förster Willibald Kiefer zunächst in ein Diagramm überführt und ausgewertet. Anschließend formulieren die Schüler zwei konkrete Hypothesen zum künftigen „Gesicht des Waldes“ und diskutieren weitere, mögliche Einflussfaktoren, die den „Wald von morgen“ bestimmen.

Durch die Erfassung der verschiedenen Baumgrößenklassen bei der Inventur von Förster Kiefer werden Unterschiede in der Artenzusammensetzung im Wald „von gestern, von heute und von morgen“ deutlich:

- Bäume der Größenklassen 1 bis 4 erzählen etwas über die Vergangenheit und stehen daher modellhaft für den „Wald von gestern“.
- Bäume der Größenklassen 5 und 6 erzählen etwas über die aktuellen (Klima-) Bedingungen und stehen daher modellhaft für den „Wald von morgen“.
- Betrachtet man hingegen alle Baumgrößenklassen, so erhält man einen Überblick über den „Wald von heute“.

Auf der Grundlage der Inventurergebnisse der unterschiedlichen Baumgrößenklassen werden Entwicklungstrends innerhalb der verschiedenen Waldstücke sichtbar und begründete Szenarien zur künftigen Waldentwicklung für die Schüler möglich.

Zur Bearbeitung der ersten Aufgabe werden die Schüler in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 bearbeitet den „artenreichen Mischwald“ (Waldstück 1) und Gruppe 2 den „Nadelforst“ (Waldstück 2). Im Anschluss stellen sich die Gruppen die unterschiedlichen Waldgebiete und deren zugehörigen Ergebnisse (Aufgabe 1) gegenseitig vor. Die wichtigsten Fakten werden auf einem gemeinschaftlichen Plakat tabellarisch erfasst.

Aufgabe 2 ermöglicht die direkte Gegenüberstellung von Waldstück 1 und 2 hinsichtlich des Anpassungsgrads der erfassten Baumarten an den Klimawandel. Grundlage bildet das Bewertungsverfahren der **KLimaArtenMatrix** ([Rolloff & Grundmann 2008](#)). Dieser Bewertungsschlüssel gibt die Eignung von 47 Waldbaumarten im Klimawandel in Form des **KLAM**-Wertes auf einer vierstufigen Skala an. Berücksichtigt werden insbesondere die Toleranz der unterschiedlichen Baumarten gegenüber andauernden Trockenphasen, sowie die Winter- und Spätfrostgefährdung auf unterschiedlich feuchten bzw. trockenen Böden. Die vierstufige Eignungs-Skala soll nachfolgend zur Bewertung der Zukunftsszenarien herangezogen werden.

Die Großgruppen von Waldstück 1 und 2 werden in jeweils drei etwa gleich große Gruppen unterteilt (Gruppe 1 in 1.1, 1.2 und 1.3; Gruppe 2 in 2.1, 2.2 und 2.3) und den zu bearbeitenden Teilaufgaben zugewiesen (vgl. Aufgabe 2.1).

Nachdem alle Gruppen Aufgabe 2 vollständig gelöst haben, werden die KLAM-Ergebnisse der unterschiedlichen Baumgrößenklassen innerhalb der beiden Waldstücke (Größenklasse 1-4 vs. 5+6 vs. 1-6) im Plenum gegenübergestellt, sodass Unterschiede in der Artenzusammensetzung der verschiedenen Baumgrößenklassen (und damit verschiedener Baumaltersstufen) sichtbar werden. Im Anschluss werden der KLAM-Durchschnittswert des artenreichen Mischwaldes (Waldstück 1) und des Nadelforstes (Waldstück 2) vergleichend gegenübergestellt. Die Lehrkraft führt den unter Aufgabe 1 auf dem Plakat tabellarisch begonnenen Vergleich beider Waldstücke fort. Den Schülern soll so am Ende der Unterrichtseinheit der Unterschied zwischen einem artenreichen Mischwald und einem artenarmen Nadelforst unverkennbar sein., insbesondere in Hinblick auf die vorkommenden Baumarten und deren Anpassung an den Klimawandel ([BfN 2014](#), [BMEL 2014](#), [Stiftung Wald in Not 2008](#)).

Abschließend fassen die Schüler ihre gesammelten Erkenntnisse zur „Klimawandel-tauglichkeit“ des „Waldes von morgen“ kurz und prägnant zusammen (s. Kasten am Ende des Abb.) und sprechen eine Empfehlung für Förster Willibald Kiefer aus (vgl. Einleitungstext auf dem Abb.).

Hier kann das Klimaspiel der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF 2014) als "Kompetenz-Test" gewinnbringend eingesetzt werden. Die Schüler schlüpfen auch hier in die Rolle des Försters und forsten den Wald auf. Durch die Betätigung von Schiebereglern kann der Anteil unterschiedlicher Baumarten verändert und so die Klimawandeltauglichkeit des betreffenden Waldgebietes für heute, die nahe und die ferne Zukunft überprüft werden.

Hinweis:

Nicht jede Schüler braucht alle angehängten Materialien. Material M4 entsprechend der Gruppen von Aufgabe 2 austeilen.

Erweiterung:

Denkbar ist es, die vorgeschlagene Unterrichtseinheit auch im Rahmen eines Projekttages oder einer Projektwoche zu bearbeiten und durch weitere Aspekte, welchen den „Wald im Klimawandel“ betreffen, zu erweitern (z.B. ökologische und soziale Aspekte).

Alternativ oder in Kombination kann die Analyse von Baumscheiben erfolgen, wodurch die Schüler den Einfluss des Klima(wandel)s auf das Wachstum eines einzelnen Baumes untersuchen können.

Autor: Christiane Brandt

Quellen:

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (LWF) (Hrsg. 2014): Forsten Sie den Wald auf. Online abrufbar unter: <http://www.klimaspiel.forstcast.net/> (letzter Zugriff: 08.07.2014)

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) (Hrsg. 2014): Aktuelle Daten zur natürlichen Waldentwicklung in Deutschland. Online abrufbar unter: [http://www.bfn.de/0401_pm.html?tx_ttnews\[tt_news\]=4726](http://www.bfn.de/0401_pm.html?tx_ttnews[tt_news]=4726) (letzter Zugriff: 26.05.2014)

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL) (Hrsg. 2014): Zweite Bundeswaldinventur – Ergebnisse und Berichte. Online abrufbar unter: <http://www.bundeswaldinventur.de/enid/693a08d9362f4c706e96cac6e0f508bc,0/4f.html> (letzter Zugriff: 20.05.2014)

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL) (Hrsg. 2014): „Wälder für Menschen – Naturerbe und Wirtschaftsfaktor in Deutschland“. Online abrufbar unter: http://www.bmel.de/SharedDocs/Videos/2_Landwirtschaft/Wald/WaelderFuerMenschen/wald2011_lang_MP4.html (letzter Zugriff: 08.07.2014)

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (BMELV) (Hrsg. 2011): Waldstrategie 2020. Nachhaltige Waldbewirtschaftung - eine gesellschaftliche Chance und Herausforderung. Bonn. Online abrufbar unter: http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Waldstrategie2020.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff: 14.05.2014)

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2007): Climatic Change 2007. Impacts, Adaption and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climatic Change, Cambridge. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. Deutsche Übersetzung Hrsg.: sc/nat, ProClim, Umweltbundesamt und Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle.

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (Hrsg. 2012): Klimaentwicklung in Baden - Württemberg – Fakten – Folgen - Perspektiven. Karlsruhe. Online abrufbar unter: <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/67972/> (letzter Zugriff: 08.07.2014)

ROLOFF, A. & GRUNDMANN, B. (2008): Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme (Forschungsstudie). Dresden. Online abrufbar unter: <http://www.wald-in-not.de/download/KLAM.pdf>. (letzter Zugriff: 14.05.2014)

STIFTUNG WALD IN NOT (Hrsg. 2008): Wald im Klimastress: Fakten-Folgen-Strategien. Köln. Online abrufbar unter: http://www.wald-in-not.de/download/Klima_061008.pdf (letzter Zugriff: 14.05.2014)

WALDKULTURERBE (Hrsg. 2014): Entdecke den Wald – Die kleine Waldfibel sowie diverse Waldfibelposter. Online abrufbar unter: http://www.wald-in-not.de/download/Klima_061008.pdf und <http://www.waldkulturerbe.de/waldwissen/waldfibelposter/> (letzter Zugriff: 08.07.2014)

Aufgaben und Materialien zum Unterrichtsvorschlag

Heimische Wälder im „Klimastress“ – Bäume erzählen vom Klimawandel

Willibald Kiefer ist Förster und Waldbesitzer. Ihm gehören gesunde Wälder, in denen sich viele Tier- und Pflanzenarten wohlfühlen. Zudem erwirtschaftet er jedes Jahr einen stattlichen Gewinn aus dem Verkauf der gefällten Baumstämme. Nun möchte er seinen Wald bestmöglich auf den Klimawandel vorbereiten, damit auch seine Kinder und Kindeskiner einen artenreichen und gesunden Wald bewirtschaften können. Doch der Klimawandel stellt Förster Kiefer vor eine ganz neue und bisher unbekannte Herausforderung. Auf viele Fragen hat er bisher noch keine Antwort gefunden. Hilf ihm seinen Wald genauer zu erforschen. Untersuche die Klimawandeltauglichkeit seiner Wälder und erstelle mögliche Zukunftsszenarien hinsichtlich deren künftigen Entwicklung, sodass du Förster Kiefer beraten kannst, wie er seinen Wald bestmöglich auf den Klimawandel vorbereiten soll.

Förster Kiefer hat im Sommer 2014 eine Inventur in seinen Waldgebieten durchgeführt. Nachfolgend könnt ihr die Ergebnisse für zwei seiner Waldstücke entnehmen:

M1: Waldstück 1: Artenreicher Mischwald

Baumart	Baumschicht					
	I	II	III	IV	V	VI
Fichte	12	9	11	19	0	0
Douglasie	0	0	10	4	24	47
Buche	14	4	18	9	12	2
Stieleiche	0	0	0	0	4	6
Traubeneiche	0	0	1	0	8	3
Bergahorn	0	0	0	0	4	2
Hainbuche	0	1	12	6	3	22
Esskastanie	0	0	1	1	4	4
Walnuss	0	1	0	0	0	0
Vogel-Kirsche	0	0	0	0	2	1
Birke	4	1	4	0	0	0
Weide	11	5	0	1	0	0

M2: Waldstück 2: Nadelforst dominiert von Fichte und Douglasie

Baumart	Baumschicht					
	I	II	III	IV	V	VI
Fichte	48	16	19	35	15	20
Douglasie	2	8	6	10	34	67
Buche	0	0	0	0	8	2
Stieleiche	0	0	0	0	2	0
Bergahorn	0	0	0	0	4	2
Vogel-Kirsche	0	0	0	0	3	0

Aufgabe 1:

1. **Darstellung und Auswertung der Inventurergebnisse von Förster Willibald Kiefer und Ableitung der möglichen zukünftigen Waldentwicklung.**

Einteilung in zwei gleichgroße Gruppen: **Meine Gruppennummer:** _____

Gruppe 1: Waldstück 1

Gruppe 2: Waldstück 2

- a Überträgt die Zählergebnisse von der Inventurliste (M1 bzw. M2) in das vorbereitete Diagramm (M3).

Wichtig! Für jede Baumart eine andere Farbe und/oder Schraffur nutzen und den Eintrag in die Legende nicht vergessen!

- b Trefft Aussagen zu den erfassten Baumarten hinsichtlich Anzahl und Baumgröße. Berücksichtigt hierbei, dass die Baumgrößenklassen auch als grobe Orientierung für das Baumalter dienen können.

Legt den Fokus zunächst auf die Größenklassen einer Baumart („Entwicklung von gestern nach heute“). Betrachtet anschließend die einzelnen Größenklassen und untersucht die Anteile der dort erfassten Baumarten.

- c Formuliert zwei konkrete Hypothesen zum künftigen „*Gesicht des Waldes*“. Leitet hierzu möglichst konkrete Szenarien für die mögliche Entwicklung des untersuchten Waldgebietes von Förster Kiefer ab.

Berücksichtigt hierbei die Möglichkeit, durch die Erfassung der unterschiedlichen Baumgrößenklassen verschiedene Baum-Altersklassen gegenüberzustellen.

- d Diskutiert mögliche Einflussfaktoren, die das „*Gesicht des Waldes*“ bestimmen. Bedenkt hierbei auch die forstwirtschaftliche Nutzung. Zählt mindestens fünf Einflussfaktoren auf.

Aufgabe 2:

1. **Den Anpassungsgrad an den Klimawandel von Waldstück 1 und Waldstück 2 vergleichend gegenüberstellen.**

Die Großgruppen von Waldstück 1 und Waldstück 2 unterteilen sich in drei gleichgroße, Untergruppen:

Gruppe 1 in 1.1, 1.2 und 1.3

Meine Untergruppennummer: _____

Gruppe 2 in 2.1, 2.2 und 2.3

Nachfolgend übernehmen die Gruppen folgende Teilaufgaben

Gruppe1: Waldstück 1

1.1 - Berechnung des KLAM-Wertes für die Baumgrößenklassen 1 bis 6

(„Wald von heute“, M5/1)

1.2 - Berechnung des KLAM-Wertes für die Baumgrößenklassen 1 bis 4

(„Wald von gestern“, M5/2)

1.3 - Berechnung des KLAM-Wertes für die Baumgrößenklassen 5 bis 6

(„Wald von morgen“, M5/3)

Gruppe2: Waldstück 2

2.1 - Berechnung des KLAM-Wertes für die Baumgrößenklassen 1 bis 6

(„Wald von heute“, M5/4)

2.2 - Berechnung des KLAM-Wertes für die Baumgrößenklassen 1 bis 4

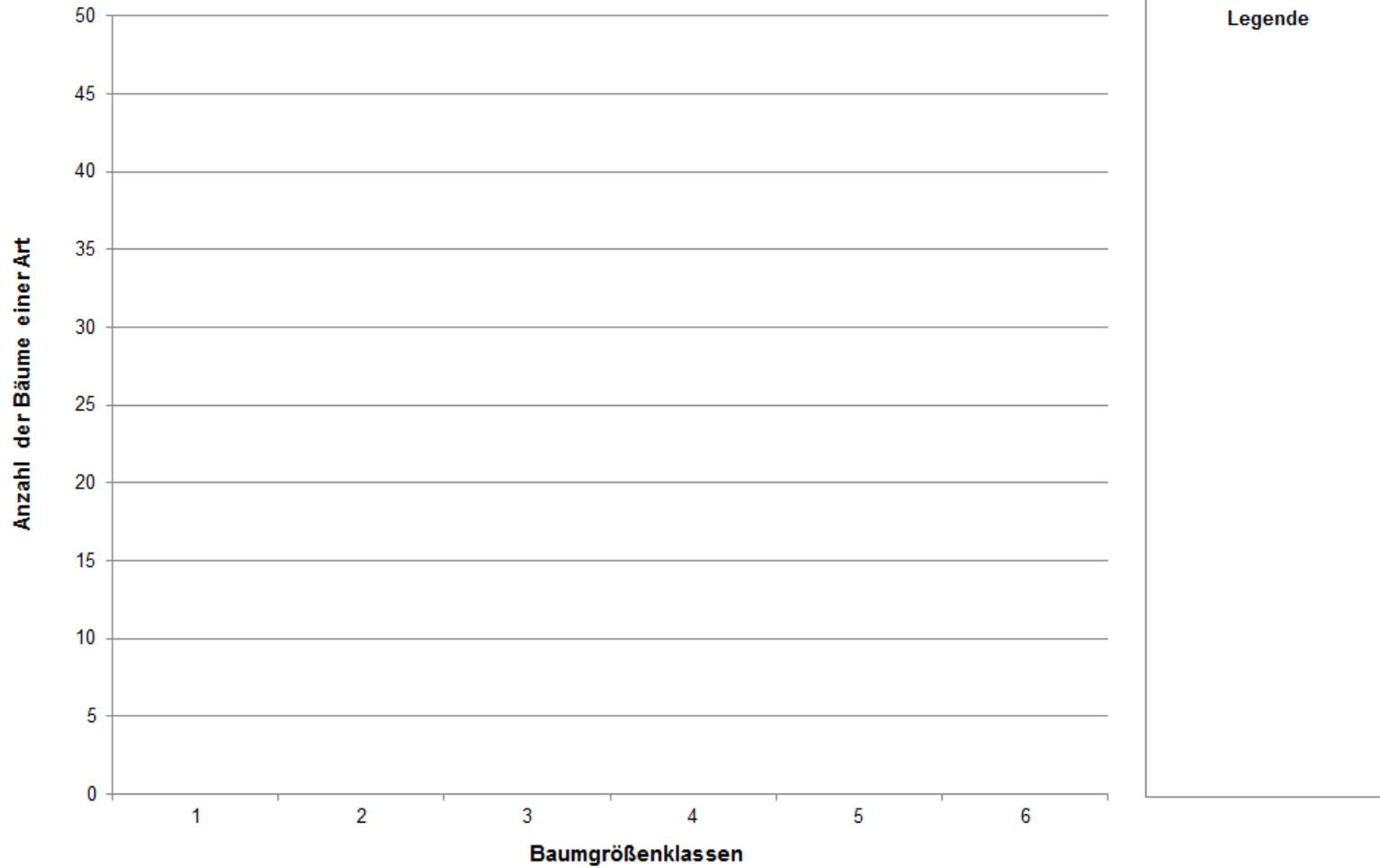
(„Wald von gestern“, M5/5)

2.3 - Berechnung des KLAM-Wertes für die Baumgrößenklassen 5 bis 6

(„Wald von morgen“, M5/6)

- a Überträgt die Zählergebnisse von der Inventurliste (M1 bzw. M2) in die Tabelle zur Berechnung der KLAM-Werte (M5).
Fügt zuerst Baumart und Anzahl in die Tabelle ein.
Ordne den erfassten Baumarten anschließend den KLAM-Wert der KLimaArtenMatrix zu (M4). Sollte hier eine Baumart nicht aufgeführt sein, kann diese bei der anschließenden Berechnung nicht berücksichtigt werden und ist daher mit einem Strich („-“) zu kennzeichnen.
- b Berechnet das KLAM-Bewertungsprodukt für eure gruppenspezifisch betrachteten Baumgrößen der einzelnen Baumarten indem ihr die „Anzahl der Bäume einer Art (Spalte a)“ mit dem dazugehörigen „KLAM-Bewertungsfaktor der jeweiligen Art (Spalte b)“ multipliziert.
- c Ermittelt die Summen der in M5 farbig unterlegten Felder:
- „Anzahl der Bäume dieser Art“
 - „Bewertungsprodukt“
- d Bestimmt den durchschnittlichen KLAM-Wert für die von eurer Gruppe untersuchten Baumgrößen-klassen. Nutzt hierzu die bei Aufgabe 2c ermittelten Werte und setzt diese in die Formel in M5 (unterhalb der Tabelle) ein.
- e Überprüft euer Ergebnis. Hintergrund ist, dass die KLAM-Werte für eine vierstufige Eignungsskala entwickelt worden sind. Daher muss euer Ergebnis im Wertebereich zwischen 1 und 4 liegen.
- f Trefft Aussagen zur Anpassung des untersuchten Waldgebietes, indem ihr den unter 2d ermittelten KLAM-Wert diskutiert. Besprecht hierbei den Einfluss der einzelnen Baumarten:
- Welche Arten tragen durch einen niedrigen (guten) bzw. hohen (schlechten) Wert zum Gesamtergebnis bei? Geht hierbei insbesondere auf die Anzahl der jeweiligen Baumarten ein.
- Ordnet die Baumarten folgenden Kategorien zu:
- „Gut auf den Klimawandel vorbereitet“
 - „Wenig/nicht auf den Klimawandel vorbereitet“

M3: Baumartenanteile des Waldgebietes _____
von Förster Willibald Kiefer (Inventurfläche ca. 25 x 25 m)



M 4 Ausgewählte Arten der KLimaArtenMatrix für Waldbaumarten

Was wächst noch, wenn es trocken wird?

	Mäßig frisch bis mäßig trocken	Trocken bis sehr trocken		Mäßig frisch bis mäßig trocken	Trocken bis sehr trocken
Berg-Ahorn	1	2	Schwarz-Kiefer	1	1
Feld-Ahorn	1	1	Wald-Kiefer	1	1
Spitz-Ahorn	1	1	Weymouth-Kiefer	2	1
Moor-Birke	2	3	Zirbel-Kiefer	1	3
Sand-Birke	1	1	Europ. Lärche	1	2
Buchsbaum	2	2	Sommer-Linde	1	2
Buche	2	3	Winter-Linde	1	1
Douglaste	2	3	Mehlbeere	1	1
Flaum-Eiche	2	3	Schwarz-Pappel	2	4
Rot-Eiche	1	2	Zitter-Pappel	1	1
Stiel-Eiche	2	2	Robinie	1	1
Trauben-Eiche	1	1	Speterling	1	1
Zerr-Eiche	2	2	Stechpalme	2	3
Eberesche	1	2	Weiß-Tanne	2	4
Eibe	1	2	Küsten-Tanne	2	2
Elsbeere	1	1	Traubenkirsche	1	3
Esche	2	3	Berg-Ulme	2	2
Blumen-Esche	2	2	Feld-Ulme	2	3
Grau-Erle	2	3	Flutter-Ulme	2	3
Schwarz-Erle	4	4	Vogelkirsche	2	1
Fichte	3	4	Silber-Weide	3	4
Hainbuche	1	1	Wildbirne	2	2
Edel-Kastanie	2	2	Wildapfel	2	2

Rangliste der Waldbaumarten für mäßig frische bis sehr trockene Böden nach Roloff und Grundmann 2008 – Die Beurteilung einer Baumart beruht auf dem natürlichen Verbreitungsgebiet und ihrem physiologischen Potenzial unter Berücksichtigung ihrer Frostresistenz.

1 = sehr gut geeignet, **2** = gut geeignet, **3** = bedingt geeignet, **4** = nicht geeignet

Quelle: Stiftung Wald in Not (Hrsg. 2008): Wald im Klimastress : Fakten-Folgen-Strategien.
 auch zu finden unter: http://www.wald-in-not.de/download/Klima_061008.pdf (Download 21.05.2014)

M 5/1 Berechnung der Kennwerte der KlimaArtenMatrix

Gruppe 1.1: **Artenreicher Mischwald** - Berechnung der KLAM-Werte für die Baumgrößenklassen 1 bis 6

Baumart	Anzahl der Bäume dieser Art (a)	KLAM-Bewertungsfaktor (b)	Bewertungsprodukt (a x b)
Summe	(*)		(**)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 6 der Untersuchungsfläche = $\frac{\text{Summe aller KLAM-Bewertungsprodukte}}{\text{Summe der Anzahl aller Bäume}}$

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 6 der Untersuchungsfläche = _____ (**)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 6 der Untersuchungsfläche = _____ (*)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 6 der Untersuchungsfläche = _____

M 5/4 Berechnung der Kennwerte der KlimaArtenMatrix

Gruppe 2.1: **Nadelforst** - Berechnung der KLAM-Werte für die Baumgrößenklassen 1 bis 6

Baumart	Anzahl der Bäume dieser Art (a)	KLAM-Bewertungsfaktor (b)	Bewertungsprodukt (a x b)
Summe	(*)		(**)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 6 der Untersuchungsfläche = $\frac{\text{Summe aller KLAM-Bewertungsprodukte}}{\text{Summe der Anzahl aller Bäume}}$

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 6 der Untersuchungsfläche = $\frac{\text{Summe aller KLAM-Bewertungsprodukte}}{\text{Summe der Anzahl aller Bäume}}$ (**)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 6 der Untersuchungsfläche = $\frac{\text{Summe aller KLAM-Bewertungsprodukte}}{\text{Summe der Anzahl aller Bäume}}$ (*)

M 5/5 Berechnung der Kennwerte der KlimaArtenMatrix

Gruppe 2.2: **Nadelforst** - Berechnung der KLAM-Werte für die Baumgrößenklassen 1 bis 4

Baumart	Anzahl der Bäume dieser Art (a)	KLAM-Bewertungsfaktor (b)	Bewertungsprodukt (a x b)
Summe	(*)		(**)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 4 der Untersuchungsfläche = $\frac{\text{Summe aller KLAM-Bewertungsprodukte}}{\text{Summe der Anzahl aller Bäume}}$

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 4 der Untersuchungsfläche = _____ (**)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 4 der Untersuchungsfläche = _____ (*)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 1 bis 4 der Untersuchungsfläche = _____

M 5/6 Berechnung der Kennwerte der KlimaArtenMatrix

Gruppe 2.3: **Nadelforst** - Berechnung der KLAM-Werte für die Baumgrößenklassen 5 bis 6

Baumart	Anzahl der Bäume dieser Art (a)	KLAM-Bewertungsfaktor (b)	Bewertungsprodukt (a x b)
Summe	(*)		(**)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 5 bis 6 der Untersuchungsfläche = $\frac{\text{Summe aller KLAM-Bewertungsprodukte}}{\text{Summe der Anzahl aller Bäume}}$

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 5 bis 6 der Untersuchungsfläche = $\frac{\text{Summe aller KLAM-Bewertungsprodukte}}{\text{Summe der Anzahl aller Bäume}}$ (**)

KLAM-Wert für die Baumgrößenklassen 5 bis 6 der Untersuchungsfläche = $\frac{\text{Summe aller KLAM-Bewertungsprodukte}}{\text{Summe der Anzahl aller Bäume}}$ (*)