

---

Bertolt-Brecht-Schule Nürnberg  
Gymnasium  
Realschule  
Hauptschule



Partnerschule des  
Leistungssports  
UNESCO-Projektschule  
Freiwillige Ganztagschule

# Artenvielfalt im Wald

ein Vergleich der Waldentwicklung im  
Nürnberger Reichswald  
und im  
Nationalpark Bayerischer Wald



Projektdokumentation

Bericht vom 18. Juli 2013

Schüler der Klassen 10Gb/c/d

Leitung: Dr. Gerhard Brunner (StD, B/C, Dipl.-Biol.)



Abb. 1: Baumvermessung Reichswald 2013



Abb.2: Baummessung Bayer. Wald 2013

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Ziele und Grundlagen des Projekts .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Lage der Probeflächen .....</b>	<b>6</b>
2.1 Lage der Probefläche im Nürnberger Reichswald .....	6
2.2 Lage der Probefläche im Bayerischen Wald .....	7
<b>3. Methodik.....</b>	<b>8</b>
3.1 Methodik im Nürnberger Reichswald .....	8
3.2 Methodik Bayerischer Wald .....	8
<b>4. Ergebnisse .....</b>	<b>10</b>
4.1 Ergebnisse im Nürnberger Reichswald .....	10
4.2 Ergebnisse im Nationalpark Bayerischer Wald .....	20
4.3 Vergleich der Anzahl der Bäume im Bayerischen Wald (Hochlagenfichtenwald) und im Nürnberger Reichswald.....	22
<b>5. Zusammenfassung.....</b>	<b>24</b>
<b>6. Quellenverzeichnis.....</b>	<b>25</b>
<b>7. Anlagen .....</b>	<b>25</b>

# 1. Ziele und Grundlagen des Projekts

Seit 2006 untersucht die Bertolt-Brecht-Schule Probeflächen im Nürnberger Reichswald und im Bayerischen Wald westlich des Lusens unter dem Aspekt der Biodiversität. Das Ziel dieses Projekts ist es, zu analysieren wie sich der auf der collinen, sprich hügeligen Stufe gelegene, ehemalige Kiefernforst im Nürnberger Reichswald unter Naturverjüngung zurück zu einem Laubmischwald entwickelt. Außerdem wird untersucht, ob die Stieleiche dominieren wird und wie sich die Neophyten, z.B. Roteiche und Amerikanische Traubenkirsche in dieser neuen Situation verhalten.

Des weiteren wird die Wiederbewaldung im Hochlagenfichtenwald des Nationalparks Bayerischer Wald nach dem Totalabgang der alten Fichten 1993/1995, der durch den Borkenkäfer bedingt stattfand, beobachtet. Auf Grund eines Landtagsbeschlusses wurden 1200 Bäume auf einer 1,1 ha großen Fläche gepflanzt. Diese Maßnahme sollte die Wiederbewaldung unterstützen, obwohl die Fläche sich in der Kernzone des Nationalparks befindet.

Die Messungen sollen helfen zu zeigen, ob sich gepflanzte Bäume schneller entwickeln als die Naturverjüngung und ob sich die Fichte erneut durchsetzt oder im Bergwald ein Mischwald aus Fichten und Vogelbeeren entsteht. Dabei wird durch das Vermessen des jährlichen Wachstums der Bäume im Juni/Juli ihre Konkurrenzstärke ermittelt und dokumentiert.

Letztlich wird beobachtet, ob sich ein natürlicher Wald entwickelt, wie ihn BIBELRIEHTER (1979) definiert.

Im Vergleich mit reinen Naturverjüngungsflächen könnte geprüft werden, ob die These, große Schutzgebiete regulieren sich selbst (REMMERT 1979), korrekt ist.

Folgende Klassen haben sich am Projekt beteiligt:

- 2006: LK, Bio, 10Gc, 8Gc
- 2007: 10Ga, 8Gc
- 2008: 9Gc
- 2009: 10Gb
- 2010: Teile der Klassen 10Gb und 10Gc
- 2011: Klasse 10Gc
- 2012: Klasse 10Gd
- 2013: Schüler der Klassen 10Gb, 10Gc und 10Gd

Unser Partner, der uns hilfreich zur Seite steht, ist das Forschungsteam des Nationalparks Bayerischer Wald unter der Leitung von Herrn Jehl und dem Förster Herrn Gahbauer, der die Klassen der BBS auf deren Mess-Touren im Bayerischen Wald begleitet.

Mitarbeitende Schüler/Innen der Klassen 10Gb/c/d:

Name	Mitarbeit
Aquino, Vanessa 10Gb	Gelände, Lage und Beschreibung der Probeflächen, Methodik, Zusammenfassung
Brandt, Tim 10Gc	Gelände, Vergleich Bayrischer Wald/Reichswald
Ebner, Luca 10Gb	Gelände, Vergleich Bayrischer wald/Reichswald
Grund, Julian 10Gc	Gelände, Ergebnisse Reichswald
Hammelsbacher, Christoph 10Gb	Gelände, Layout und Anlagen
Herrmann, Daniel 10Gc	Gelände, Ergebnisse Bayrischer Wald
Hillig, Simone 10Gb	Gelände, Lage und Beschreibung der Probeflächen, Methodik, Zusammenfassung
Koziol, Jan 10Gb	Gelände, Ergebnisse Bayerischer Wald
Lehle, Sarah 10Gb	Gelände, Lage und Beschreibung der Probeflächen, Methodik, Zusammenfassung
Rupp, Max 10Gd	Gelände, Ergebnisse Reichswald

Tab. 1: Liste beteiligter Schüler

**Projekt-Mitarbeit seit 2006**

Jahr	Klasse	Betreuer
2006	8Gb	Brunner/Nentwich
2007	8Gc/10Ga	Brunner/Köberlein/Nentwich
2008	9Gc	Brunner
2009	10Gb	Brunner/Riedel
2010	10Gb/10Gc	Brunner/Orendt
2011	10Gc	Brunner/Riedel
2012	10Gd	Brunner/Nentwich
2013	10Gb/10Gc/10Gd	Brunner/Chrestels

Tab. 2: Liste Beteiligter seit Beginn

**Betreuung im Nationalpark Bayerischer Wald:**

Hans Jehl, Leiter Sachgebiet Forschung

Herr Gahbauer, Mitarbeiter Sachgebiet Forschung

**Programm des Projekts 2012:**

- Mi. 10.7: Untersuchung der Reichswald-Probefläche
- Mo. 15.7: Anreise  
Besuch des Nationalparkzentrums „Hans-Eisenmann-Haus“
- Di. 16.7: Ganztageswanderung zum Lusen  
Auswertung der Daten und Verfassen des Berichts
- Mi. 17.7: Auswertung der Daten und Verfassen des Berichts  
Besuch des Tier-Freigeländes  
Vermessung der Probefläche im Bayerischen Wald
- Do. 18.7: Auswertung der Daten und Verfassen des Berichts
- Fr. 19.7: Abreise

## 2. Lage der Probeflächen

### 2.1 Lage der Probefläche im Nürnberger Reichswald

Im Nürnberger Reichswald wurden auf einer Fläche von 50x50 Metern die Bäume bestimmt, gemessen und gezählt. Dieses Gebiet befindet sich ca. 200 Meter südlich der U-Bahnhaltestelle Langwasser Süd im Lorenzer Reichswald (zwischen Pegnitz und Schwarzach).

Im Reichswald, der im Norden Bayerns als Waldgürtel um Nürnberg verläuft, herrscht ein subkontinentales Klima, welches sich durch relativ kalte Winter und warme Sommer kennzeichnet.

Der Untergrund dort besteht aus meist nährstoffarmen Schwemm- und Flugsanden und ist relativ eben mit einer leichten Nord-Exposition (ca. 270 Meter über NN). Aufgrund des verhältnismäßig geringen Niederschlags (ca. 600-700mm pro Jahr) und des Flugsanduntergrundes ist der Boden im Nürnberger Becken relativ trocken.

Im Reichswald sind ziemlich viele Kiefern zu finden, da diese sowohl auf feuchten als auch auf trockenen Böden wachsen können.

Bis vor ca. 40 Jahren war der Reichswald zu 80% mit Kiefern bestockt, da es einfacher war, eine einzige Baumart anzupflanzen; womit er leichter zu bewirtschaften war.



Abb. 3: Lage der Probefläche im Nürnberger Reichswald.



## 2.2 Lage der Probefläche im Bayerischen Wald

Der Bayerische Wald, ist ein Mittelgebirge in Ostbayern, das sich über Teile von Niederbayern und der Oberpfalz erstreckt. Der Gebirgszug verläuft östlich zur Tschechischen Grenze, wird dort jedoch Böhmer Wald (Sumava) genannt. Sein südöstlicher Part nach Österreich ist der Sauwald und das Mühlviertel. Im Norden grenzt er an den Oberpfälzer Wald.

Die Probefläche befindet sich im Bereich des Lusens, im Hinteren Bayerischen Wald in der Kernzone des Nationalparks Bayerischer Wald, nahe der tschechischen Grenze am Grenzübergang „Blaue Säulen“. Zu erreichen ist die Fläche über den Böhmweg ausgehend vom Lusenparkplatz. An der Schutzhütte auf 1176m Höhe ist dem gesperrten Weg (Betretungsverbot bis 15. Juli) in Richtung Blaue Säulen ca.700m zu folgen. Bei Orientierung am Lusen, liegt die Probefläche ca. 170m unterhalb und 1km nord-westlich des oben genannten Berges. Diese Hochfläche ist leicht nach Nordosten geneigt und sehr gering bewaldet, auf Totholz nachwachsende Bäume wirken dem entgegen. Aufgrund von Windwurf und Borkenkäfer starben die Altbäume zwischen 1990 und 1995 ab. Aufgrund eines Landtagsbeschlusses wurde auf der Hochebene eine unterstützende Pflanzung der Fichte vorgenommen (Jahr: 1998, 1200 Bäume auf einer Fläche von 1,1 ha), obwohl die Fläche zur Kernzone des Nationalparks gehört, in der satzungsgemäß nicht eingegriffen werden darf. Die häufigste Baumart ist die Fichte. Allerdings treten auch einige kleine bis mittelgroße Vogelbeeren auf.

Die meisten dieser Bäume sind inzwischen auf Naturverjüngung zurückzuführen.



Abb. 4: Lage der Probefläche im Nationalpark Bayerischer Wald.

### 3. Methodik

#### 3.1 Methodik im Nürnberger Reichswald

Vor der Sammlung der Messdaten im Nürnberger Reichswald muss eine quadratische Fläche von 50x50 Meter mit Schnüren gekennzeichnet werden. Für die Durchführung der Messung werden Zollstöcke und umweltfreundliches Kreppband benötigt. Des Weiteren ist zu beachten, dass nur Bäume ab einer Höhe von 3,50m geschätzt werden. Jeder Baum wird nach der Vermessung mit einem Stück Kreppband sichtbar gekennzeichnet, um eine doppelte Erfassung zu vermeiden. Die Baumart und die Größe werden in einer Tabelle notiert. Die Gehölz- bzw. Baumhöhe wird anschließend in Höhenklassen kategorisiert.

- Folgende Höhenklassen werden definiert:
- Klasse 1: 0-60cm (Wuchshöhe der Zwergsträucher, v. a. der Heidelbeere)
- Klasse 2: 60-120cm (Verbisshöhe der Rehe)
- Klasse 3: 1,20-5m (definierte Grenze zw. Baum & Strauch)
- Klasse 4: bis 10m
- Klasse 5: bis 15m
- Klasse 6: bis 20 m
- Klasse 7: über 20m
- 

In der Auswertung wird die durchschnittliche Höhe jeder Baumart in jeder Höhenklasse berechnet. Daraus wird die Höhenentwicklung der einzelnen Höhenklassen als Ganzes abgeleitet.

Außerdem wird die Gesamtanzahl der Bäume ermittelt und sämtliche zusammengetragenen Ergebnisse werden mit denen der Vorjahre verglichen.

#### 3.2 Methodik Bayerischer Wald

Seit 2006 wird das Wachstum des neuen Waldes nach Borkenkäferbefall innerhalb zweier Transekte im Bayrischen Wald beobachtet. Die jeweils 30m langen Transekte werden an Anfang und Ende mit blau markierten Pflöcken abgesteckt. Gemessen wird in einem Korridor 5m links und rechts der Transektlinie.

Die Transekte können mit folgenden Angaben wieder gefunden werden:

- Transekt 1:
 

Entfernung des Anfangspunkts zum Grenzstein	-30/0	28,07m
	-30/1	33,10m
Entfernung des Endpunkts zum Grenzstein	-30/0	51,20m
	-30/1	4,30m
- Transekt 2:
 

Entfernung des Anfangspunkts zum Grenzstein	-30/1	16,75m
	zum Anfangspunkt Transekt 1	29,10m
Entfernung des Endpunkts zum Grenzstein	-30/1	46,43m
	zum Anfangspunkt Transekt 1	99,68m

Den Bäumen werden dort Koordinaten, bestehend aus Längswert, die Linie zwischen den beiden Pflöcken und Querwert, zugewiesen. 5m rechts und links der Pflöcke werden die Probeflächen vermessen. Dann wird die Höhe des Baumes und dessen Vitalität, der Zuwachs, mit einem Zollstock gemessen.

Da wegen der Wetterverhältnisse 2009 keine Messung möglich waren, wurde 2010 der Gesamtzuwachs als Vitalitätswert 2009 erfasst. Wegen den fehlenden Markierungen in den Messarealen wurde Transekt 1 komplett neu gemessen und 48 neue Bäume angelegt, bei Transekt 2 konnte jedoch aufgrund der Bilder vom Vorjahr, das zu messende Gebiet gefunden werden.

Im Jahr 2012 wurde die Vitalität auf unterschiedliche Methoden erfasst:

- Gesamtzuwachs 2011
- Zuwachs Juli 2011 bis Juli 2012
- Zuwachs 2012 bis Juli 2012

Die Vitalitätswerte werden getrennt in der Tabelle wiedergegeben.

Anschließend wurden Beobachtungen über den Wuchsort sowie zusätzliche Einzelheiten wie Mehrstämmigkeit, Zwiesel, Bruch und Verbiss vermerkt.

Dabei wurden folgende Daten erhoben:

- Längswerte (gemessen vom Anfangspunkt des Transekts) und Querwerte (von der Linie zwischen Anfangs- und Endpunkt aus) in m
- Höhe in cm mit Zollstock
- Vitalität (Neuzuwachs in diesem Jahr mit Zollstock in mm)
- Wuchsort (Gras, Totholz, Hügel/Erhebung)
- Gesamtzuwachs (Differenz zwischen Baumhöhe 2011 und 2012)
- Bemerkungen über Verbiss, Brüche, Mehrstämmigkeit und Zwiesel
- Bestimmung des BHD (Brusthöhendurchmessers; Baumstammdurchmesser bei einer Höhe von 1,30m)

Die Quote der wieder erkannten Bäume in den Transekten wurde ermittelt und die Werte für Vitalität und Höhe wurden mit den Werten der Vorjahre verglichen.

- Abschließend werden Biodiversität, Höhenzuwachs und Anzahl der Bäume im Reichswald und Bayerischen Wald verglichen.

Probleme:

- Messungenauigkeit (z.B. Baum genau auf der Messachse liegend; sehr nah beisammen stehende Baumgruppen; schiefe, verrottete, fehlende Messpfähle)
- Wieder finden der Bäume

Neuerungen 2013

- Reduzierung der Messfehler durch Verwendung neuer Messgeräte z.B. Teleskopmessstab
  - Akribische Übereinführung der aufgezeichneten Baumkoordinaten durch Erstellung von x-/y-Graphiken, um die Quote der wieder gefundenen Bäume zu erhöhen
- Verwendung der Elite des Gymnasiums



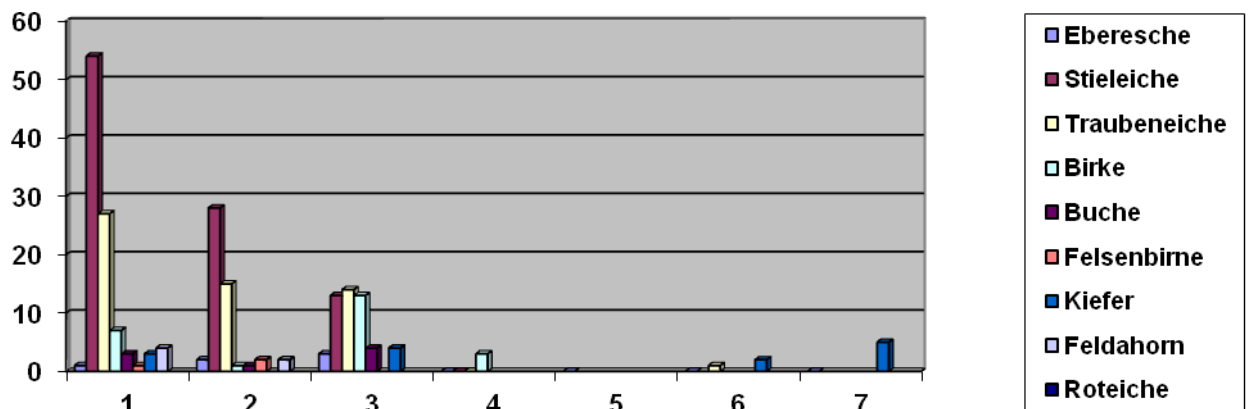
## 4. Ergebnisse

### 4.1 Ergebnisse im Nürnberger Reichswald

Im Folgenden wird die Entwicklung der Bäume, nach Höhe und Baumart, im Zeitraum von 2008 bis 2013 dargestellt. Als erstes wird das Jahr 2008 aufgeführt, worauf die anderen Jahre, in chronologischer Reihenfolge bis 2013 folgen. Anschließend folgt eine Übersicht über die Quantität der Bäume der jeweiligen Höhenklasse. Danach folgt die Verteilung der Baumarten auf der Probefläche.

#### Anzahl der Bäume sortiert nach Höhenklassen und Baumarten

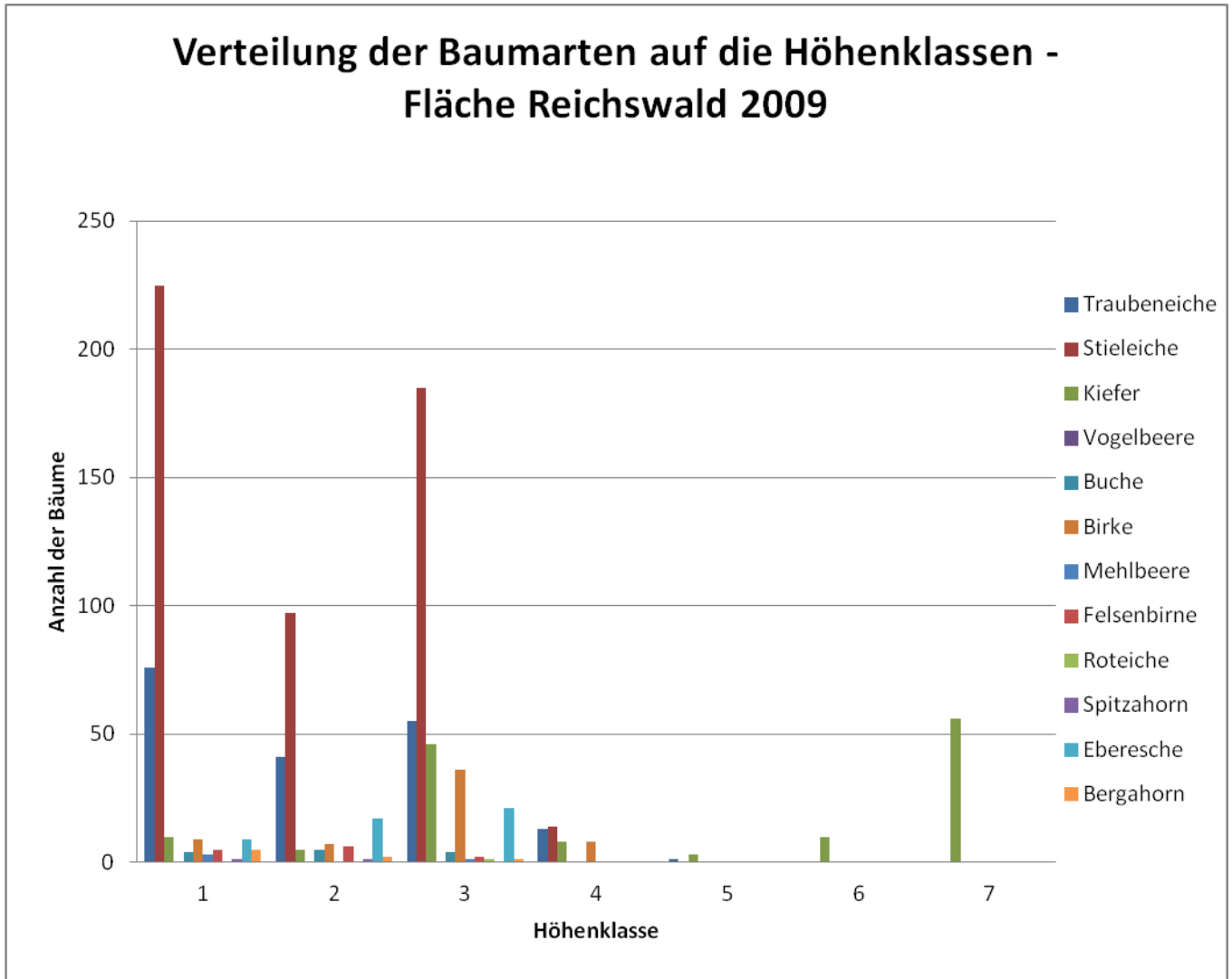
Diesem Diagramm kann man die Anzahl der Bäume geordnet nach Höhenklassen und Baumarten für das Jahr 2008 entnehmen. Man kann erkennen, dass die meisten Bäume Stieleichen in niedrigen Höhen sind. Die meisten Bäume sind in der 1. Höhenklasse (bis 60cm) zu finden. In der 7. Höhenklasse (über 20m) gibt es ausschließlich Kiefern.



Höhenklasse	Eberesche	Stieleiche	Traubeneiche	Birke	Buche	Felsenbirne	Kiefer	Feldahorn
1	1	54	27	7	3	1	3	4
2	2	28	15	1	1	2	0	2
3	3	13	14	13	4	0	4	0
4	0	0	0	3	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	2	0
7	0	0	0	0	0	0	5	0
Summe	6	95	57	24	8	3	14	6

Abb. 5 mit Tab. 3: Baumarten pro Höhenklasse, Probefläche Reichswald 2008

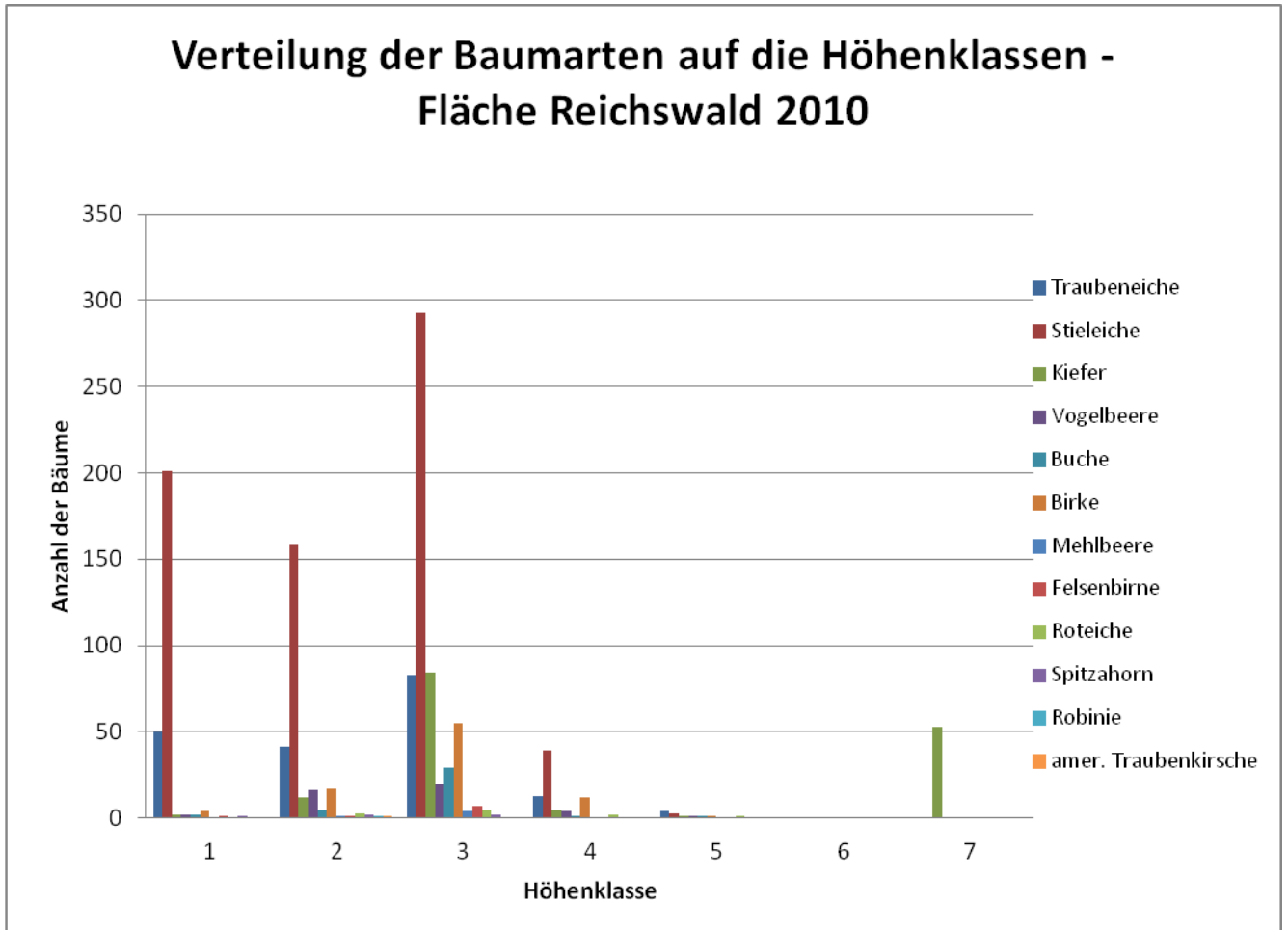
Diesem Diagramm kann man die Anzahl der Bäume geordnet nach Höhenklassen und Baumarten für das Jahr 2009 entnehmen. Man kann erkennen, dass die meisten Bäume Stieleichen in niedrigen bis mittleren Höhen sind. Die Bäume der Höhenklasse 1 dominieren dieses Bild deutlich mit fast 100 Bäumen mehr als Höhenklasse 3. In den Höhenklassen 6 und 7 gibt es ausschließlich Kiefern und in Höhenklasse 5 kaum nennenswerte Baumbestände.



	Traubeneiche	Stieleiche	Kiefer	Vogelbeere	Buche	Birke	Mehlbeere	Felsenbirne	Rot-eiche	Spitz-ahorn	Berg-ahorn	Anzahl Bäume
1	76	225	10	9	4	9	3	5	0	1	5	347
2	41	97	5	17	5	7	0	6	0	1	2	181
3	55	185	46	21	4	36	1	2	1	0	1	352
4	13	14	8	0	0	8	0	0	0	0	0	43
5	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
7	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	56
Anz./ Art	186	521	138	47	13	60	4	13	1	2	8	993

Abb. 6 mit Tab. 4: Baumarten pro Höhenklasse, Probefläche Reichswald 2009

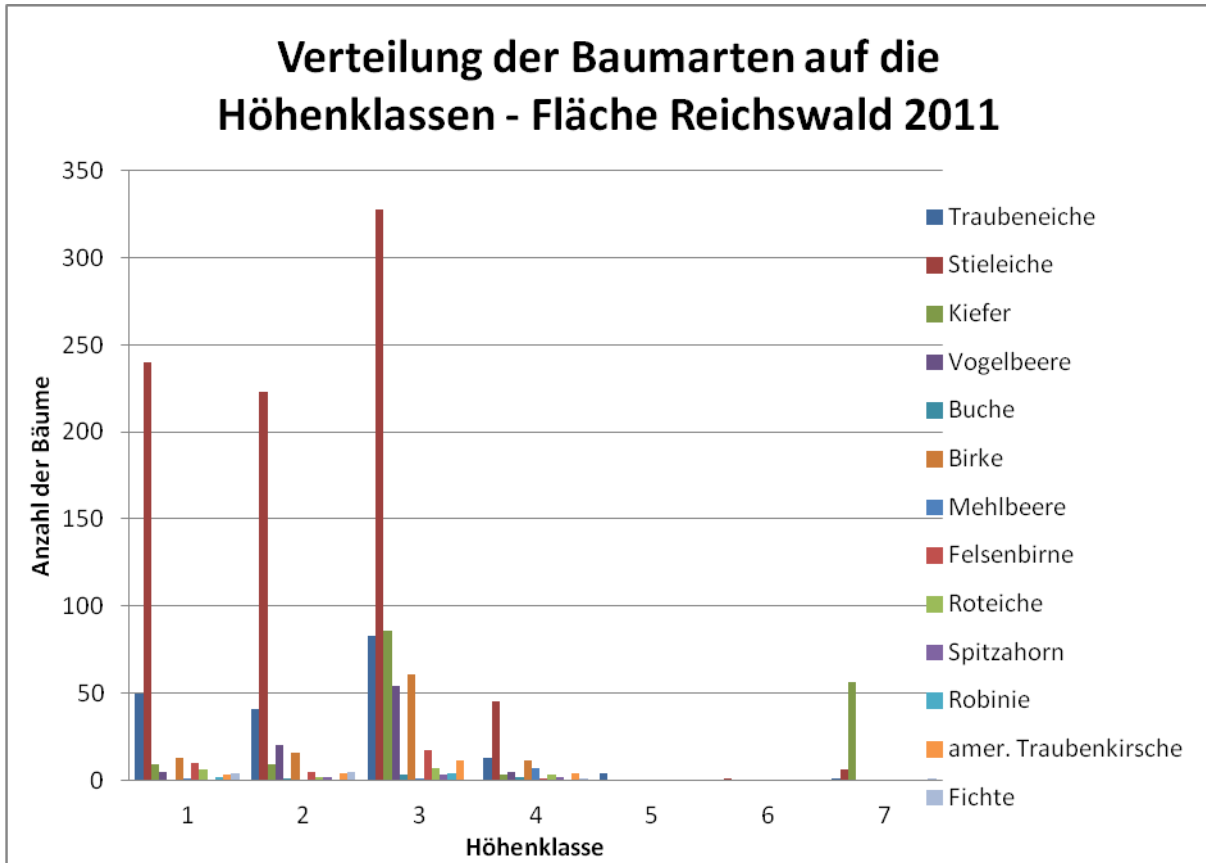
Diesem Diagramm kann man die Anzahl der Bäume geordnet nach Höhenklassen und Baumarten für das Jahr 2010 entnehmen. Man kann erkennen, dass die meisten Bäume wieder Stieleichen in niedrigen bis mittleren Höhen sind. Die Bäume der Höhenklasse 3 dominieren mit einer mehr als doppelt so großen Anzahl als in der 1. Höhenklasse. In Höhenklasse 7 gibt es ausschließlich Kiefern und in Höhenklasse 6 überhaupt keine Bäume.



	Trauben-eiche	Stiel-eiche	Kiefer	Vogel-beere	Buche	Birke	Mehl-beere	Felsen-birne	Rot-eiche	Spitz-ahorn	Robinie	amer. Trauben-kirsche	Anzahl Bäume
1	50	201	2	2	2	4	0	1	0	1	0	0	263
2	41	159	12	16	5	17	1	1	3	2	1	1	259
3	83	293	84	20	29	55	4	7	5	2	0	0	582
4	13	39	5	4	1	12	0	0	2	0	0	0	76
5	4	3	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	12
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
Anz./ Art	191	695	157	43	38	89	5	9	11	5	1	1	1245

Abb. 7 mit Tab. 5: Baumarten pro Höhenklasse, Probefläche Reichswald 2010

Diesem Diagramm kann man die Anzahl der Bäume geordnet nach Höhenklassen und Baumarten für das Jahr 2011 entnehmen. Man kann erkennen, dass die meisten Bäume wieder Stieleichen in niedrigen bis mittleren Höhen sind. Die Bäume der Höhenklasse 3 dominieren mit einer Anzahl mit mehr als 80 als in der 1. Höhenklasse. In Höhenklasse 7 dominiert die Kiefer.

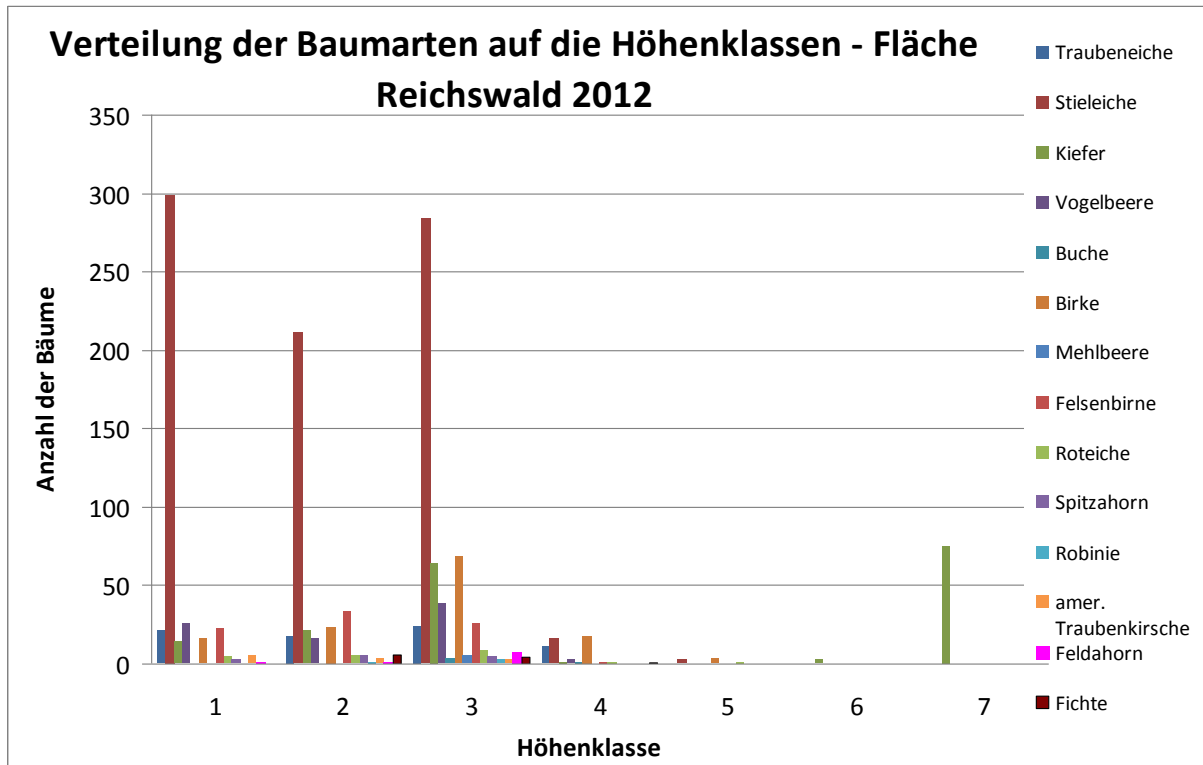


	Traubeneiche	Stieleiche	Kiefer	Vogelbeere	Buche	Birke	Mehlbeere	Felsenbirne	Rot-eiche	Spitzahorn	Robinie	amer. Traubenkirsche	Fichte	Anzahl Bäume
1	50	240	9	5	0	13	1	10	6	0	2	3	4	343
2	41	223	9	20	1	16	0	5	2	2	0	4	5	328
3	83	328	86	54	3	61	1	17	7	3	4	11	0	658
4	13	45	3	5	2	11	7	1	3	2	0	4	1	97
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	1	6	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	64
Anz./ Art	192	843	163	84	6	101	9	33	18	7	6	22	11	1495

Abb. 8 mit Tab. 6: Baumarten pro Höhenklasse, Probefläche Reichswald 2011



Diesem Diagramm kann man die Anzahl der Bäume geordnet nach Höhenklassen und Baumarten für das Jahr 2012 entnehmen. Man kann erkennen, dass die meisten Bäume Stieleichen in niedrigen bis mittleren Höhen sind. Die Bäume der Höhenklasse 1 und 3 dominieren dieses Bild deutlich. In den Höhenklassen 5 und 6 gibt es kaum nennenswerte Baumbestände. In den höheren Klassen 6 und 7 kommen ausschließlich Kiefern vor.



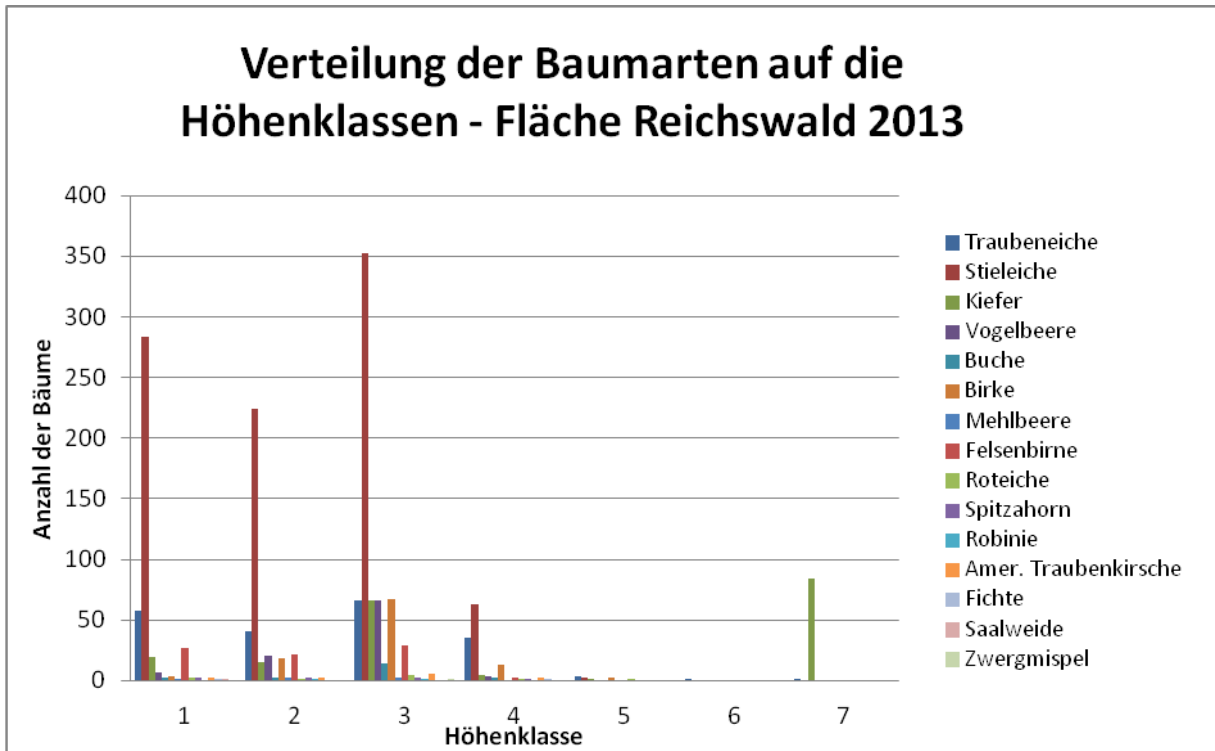
Höhen-klasse	Trauben-eiche	Stiel-eiche	Kiefer	Vogel-beere	Buche	Birke	Mehl-beere	Felsen-birne	Rot-eiche	Spitz-ahorn	Robinie	Trauben-kirsche	Feld-ahorn	Fichte	Anzahl Bäume
1	21	299	14	25	0	16	0	22	4	2	0	5	1	0	409
2	17	211	21	16	0	23	0	33	5	5	1	3	1	6	342
3	24	284	64	38	3	68	5	25	8	4	2	2	7	4	538
4	11	16	1	2	1	17	0	1	1	0	0	0	0	1	51
5	0	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	6
6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
7	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
<b>Anzahl/Baumart</b>	<b>73</b>	<b>812</b>	<b>177</b>	<b>81</b>	<b>4</b>	<b>127</b>	<b>5</b>	<b>81</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>1423</b>

Abb. 9 mit Tab. 7: Baumarten pro Höhenklasse, Probefläche Reichswald 2012

Im vorliegenden Diagramm aus dem Jahr 2013 ist die Anzahl der Bäume nach Höhenklassen und Art sortiert aufgeführt.

Wie zu erkennen ist, dominiert die Stieleiche in den ersten drei Klassen deutlich.

Die meisten Bäume befinden sich in den ersten 3 Höhenklassen. In den Höhenklassen 5 und 6 gibt es kaum nennenswerte Baumbestände. In der siebten Höhenklasse kommen überwiegend Kiefern vor.



Höhenklasse	Traubeneiche	Stieleiche	Kiefer	Vogelbeere	Buche	Birke	Mehlbeere	Felsenbirne	Roteiche	Spitzahorn	Robinie	Amer. Traubenkirsche	Feldahorn	Fichte	Saalweide	Zwergmispel	Anzahl Bäume
1	58	284	19	7	3	4	1	27	3	2	0	2	2	1	1	0	414
2	41	224	15	20	2	18	2	22	1	3	1	2	3	0	0	0	354
3	66	352	66	66	14	67	3	29	5	3	1	6	5	0	0	1	684
4	35	63	5	4	3	13	0	3	1	1	0	2	0	1	0	0	131
5	4	3	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	1	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85
Anzahl/Baumart	206	926	190	97	22	105	6	81	11	9	2	12	10	2	1	1	1681

Abb. 10 mit Tab. 8: Baumarten pro Höhenklasse, Probefläche Reichswald 2013

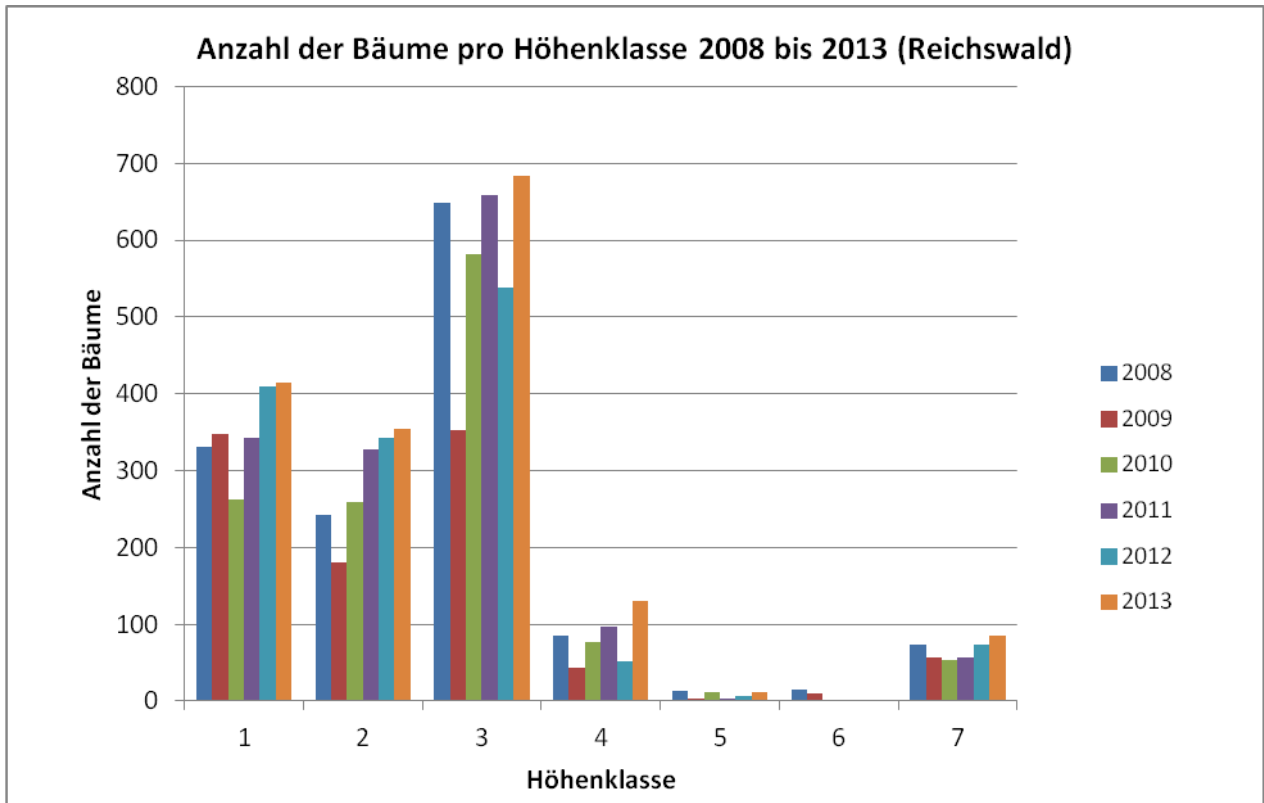


Abb. 11: Anzahl der Bäume pro Höhenklasse 2008-2013, Probefläche Reichswald

Die Anzahl der Bäume in der Höhenklasse 1 bleibt über die Jahre konstant. Seit dem Jahr 2012 steigt jedoch die Anzahl der Bäume in dieser Klasse an. Die Baumanzahl in den Höhenklassen 2 und 4 steigen an. Die auffallend niedrigen Werte im Jahre 2009 deuten auf Messfehler hin. In der Höhenklasse 3 schwanken die Baumzahlen jährlich. Dies ist entweder auf weitere Messfehler oder auf das Absterben vieler Bäume in dieser Höhenklasse durch Lichtmangel zurückzuführen. Dennoch ist der Baumbestand wie in den vorausgehenden Jahren in der dritten Höhenklasse am größten. Die Klassen 5 und 6 bleiben über die Jahre hinweg ähnlich. Da in diesen beiden Klassen die Anzahl der Bäume aber äußerst gering ist, wirken sich Fehler im Messen und Schätzen drastisch auf die Ergebnisse aus. In der Höhenklasse 7 steigt die Menge der Bäume seit dem Jahr 2010 an.

Aufgrund der Durchforstung 2008/09 und des Anlegens einer Rückegasse sind im Jahr 2009 und den Folgejahren weniger große Bäume als im Vorjahr vorhanden. Die höhere Anzahl an Jungbäumen ist ebenfalls durch diese Gasse zu erklären. Aufgrund der höheren Sonneneinstrahlung in der Rückegasse haben kleine Bäume dort bessere Wachstumsbedingungen. Der starke Zuwachs in der Höhenklasse 7 ab dem Jahr 2012 ist vermutlich auf eine verbesserte Zählweise, sowie geringfügige Varianz der Flächenabgrenzung, zurückzuführen.

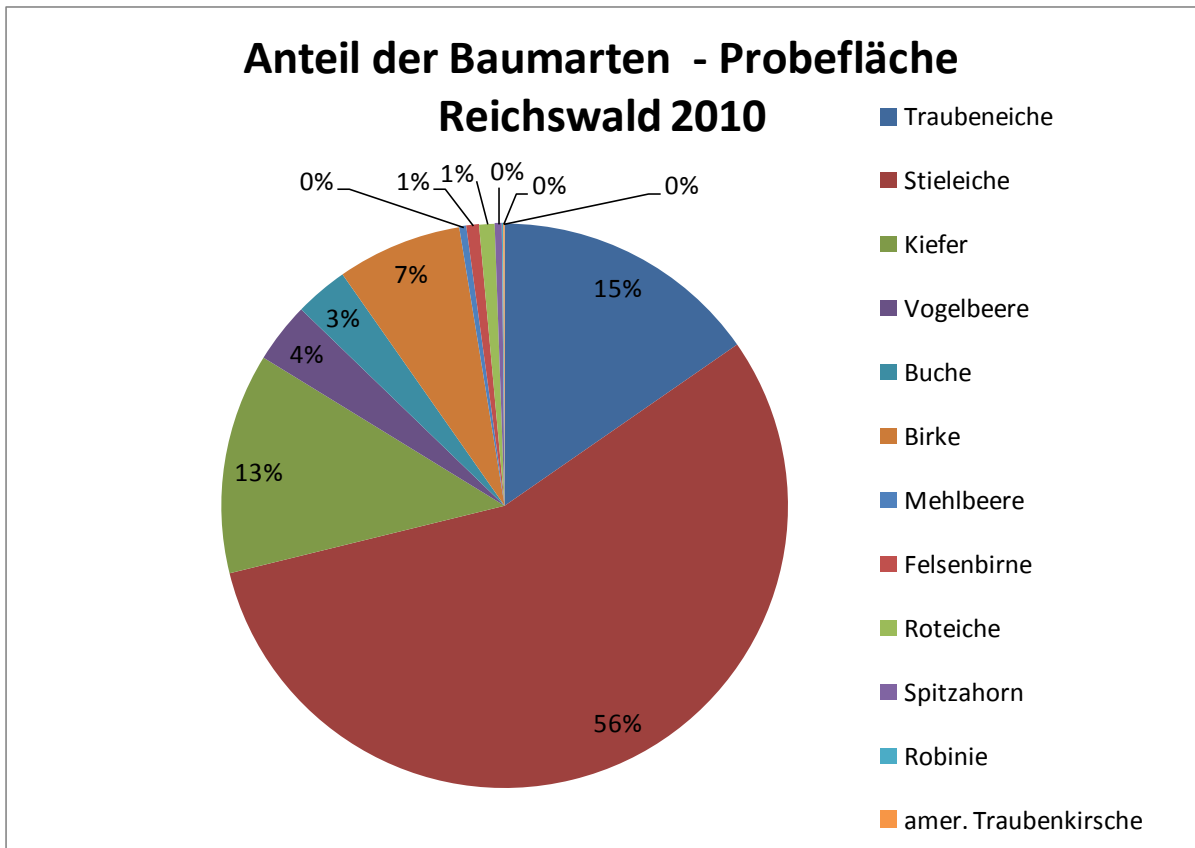


Abb. 12: Anteile der Baumarten, Probefläche Reichswald 2010

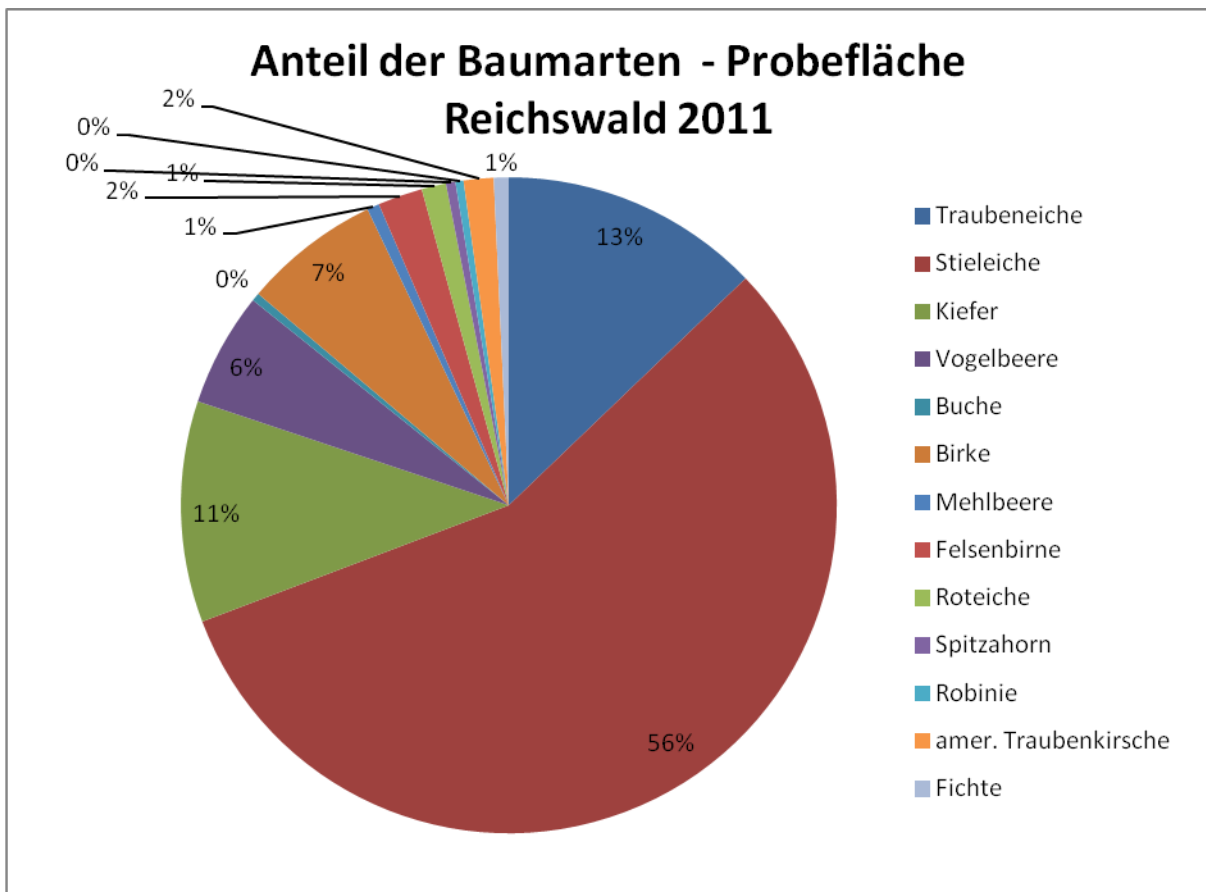


Abb. 13: Anteile der Baumarten, Probefläche Reichswald 2011



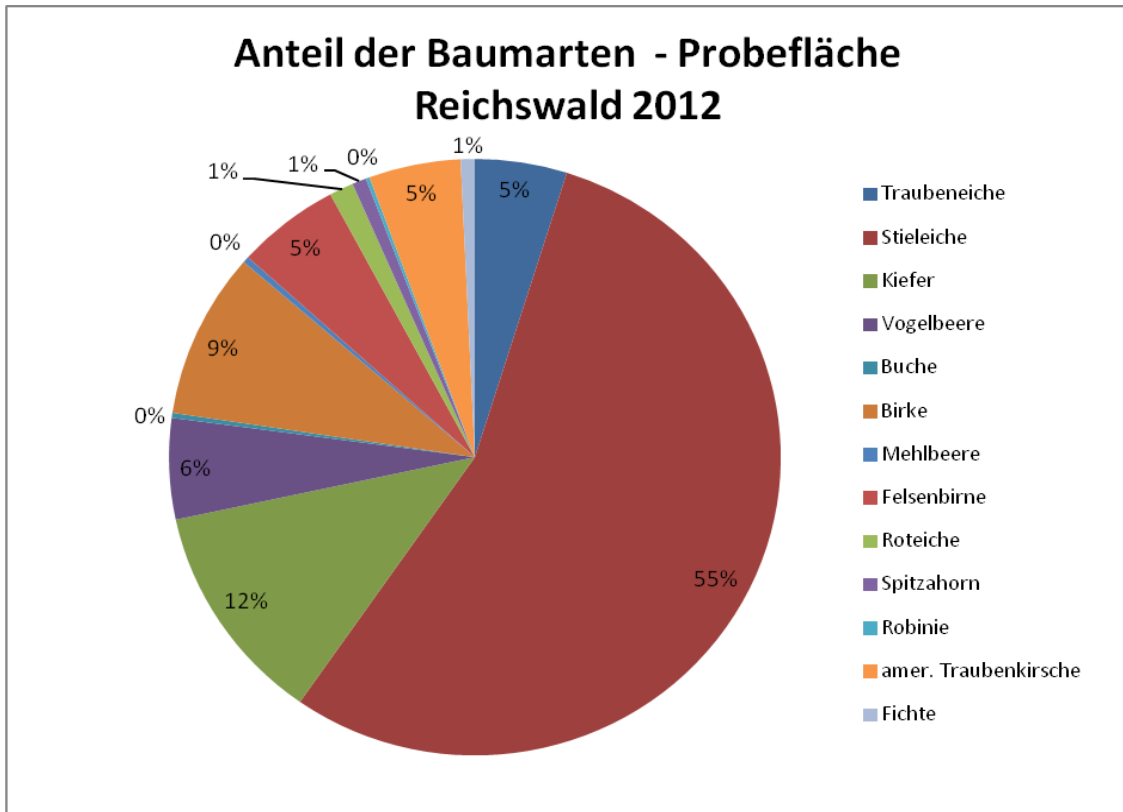


Abb. 14: Anteile der Baumarten, Probefläche Reichswald 2012

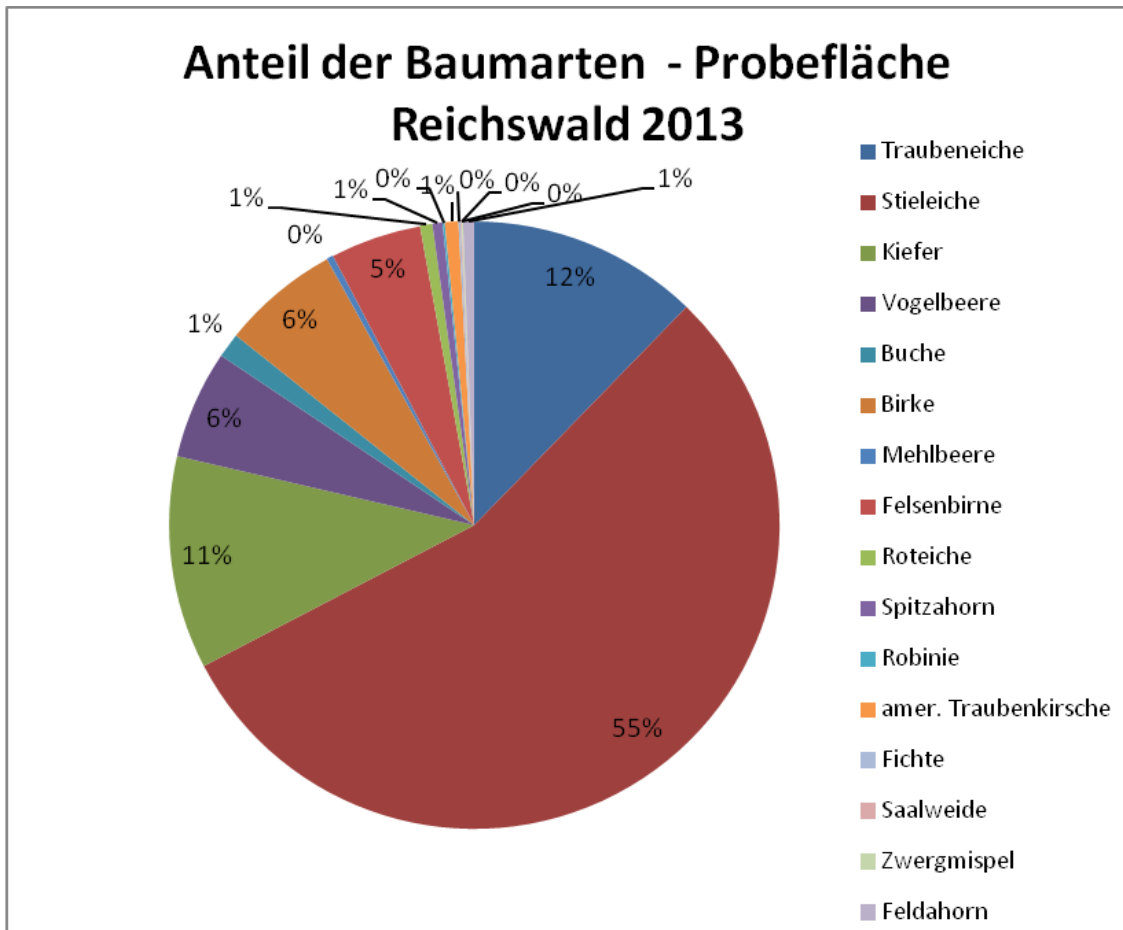


Abb. 15: Anteile der Baumarten, Probefläche Reichswald 2013

	Gesamt 08	Anteil 08	Gesamt 09	Anteil 09	Gesamt 10	Anteil 10	Gesamt 11	Anteil 11	Gesamt 12	Anteil 12	Gesamt 13	Anteil 13
Stieleiche	95	44,6%	521	50%	695	55%	843	56,4%	812	57,1%	926	55,1%
Traubeneiche	57	26,7%	186	19%	191	14%	192	12,8%	73	5,1%	206	12,3%
Birke	24	11,2%	60	6%	89	7%	101	6,8%	127	8,9%	105	6,2%
Buche	8	3,7%	13	1%	38	3%	6	0,4%	4	0,3%	22	1,3%
Kiefer	14	6,5%	138	14%	157	12%	163	10,9%	177	12,4%	190	11,3%
Feldahorn	6	2,8%	0	0%	0	0%	0	0,0%	9	0,6%	10	0,6%
Spitzahorn	0	0%	2	1%	5	1%	7	0,5%	11	0,8%	9	0,5%
Bergahorn	0	0%	8	1%	0	0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0%
Felsenbirne	3	1,4%	13	1%	9	1%	33	2,2%	81	5,7%	81	4,8%
Mehlbeere	0	0%	4	1%	5	1%	9	0,6%	5	0,4%	6	0,4%
Roteiche	0	0%	1	1%	11	1%	18	1,2%	19	1,3%	11	0,7%
Vogelbeere	6	2,8%	47	5%	43	3%	84	5,6%	81	5,7%	97	5,8%
Robinie	0	0%	0	0%	1	1%	6	0,4%	3	0,2%	2	0,1%
Amer. Trauben- Kirsche	0	0%	0	0%	1	1%	22	1,5%	10	0,7%	12	0,7%
Fichte	0	0%	0	0%	0	0%	11	0,7%	11	0,8%	2	0,1%
Saalweide	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0,1%
Zwergmispel	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0,1%
Summe	213	100,0%	993	100%	1245	100%	1495	100%	1423	100%	1681	100%

Tab. 8: Anteile der Baumarten in Prozent, Probefläche Reichswald 2008-2013

Anhand der Grafiken wird deutlich, dass der Anteil der Stieleichen im Vergleich zum Jahr 2008 stark zunimmt. Die Unterscheidung von Traubeneiche und Stieleiche wird durch Bastardisierung beider Arten erschwert. Hier besteht eine gewisse Unsicherheit der Ergebnisse. Möglicherweise ist dadurch auch die geringe Anzahl der Traubeneiche im Jahr 2012 zu erklären. Vielleicht ist hier eine Ursache für die Verschiebung der Häufigkeit der Eichenarten zu suchen. Gleichzeitig sieht man auch, dass der Anteil der restlichen Baumarten ungefähr gleich bleibt. Es ist zu erwarten, dass die Probefläche sich zu einem von Stieleichen beherrschten Bestand entwickelt.

## 4.2 Ergebnisse im Nationalpark Bayerischer Wald

Auf der Probefläche im Nationalpark Bayerischer Wald wurde die Position der aufwachsenden Bäume im Transekt 1 und 2 genau erfasst. Transekt 1 wurde im Vorjahr neu vermessen, deswegen war es schwer die neuen Messdaten mit den Alten zu vergleichen(vgl. Baum Nr. 33 u. 48). 2013 wurden 92% der Bäume erfolgreich wiedergefunden, 1 neuer Baum wurde entdeckt und 7 Bäume waren nicht auffindbar. Grund für das Verschwinden waren u.a. unübersichtliche nah beieinanderliegende Baumgruppen, was das Wiederfinden erschwerte, außerdem ist denkbar, dass Bäume dem rauen Klima auf ca. 1200m Höhe zum Opfer gefallen sind. Der Verbiss durch Tiere stellt ein zusätzliches Problem dar.

In diesem Diagramm werden die neuen, wieder- bzw. nicht wiedergefundenen Bäume im Bayrischen Wald in dem Jahr 2013 dargestellt.

**Wiedergefundene , Wiederentdeckte , neu gefundene, nicht gefundene und tote Bäume der Probefläche Lusen/Transekt 1+2 2013**

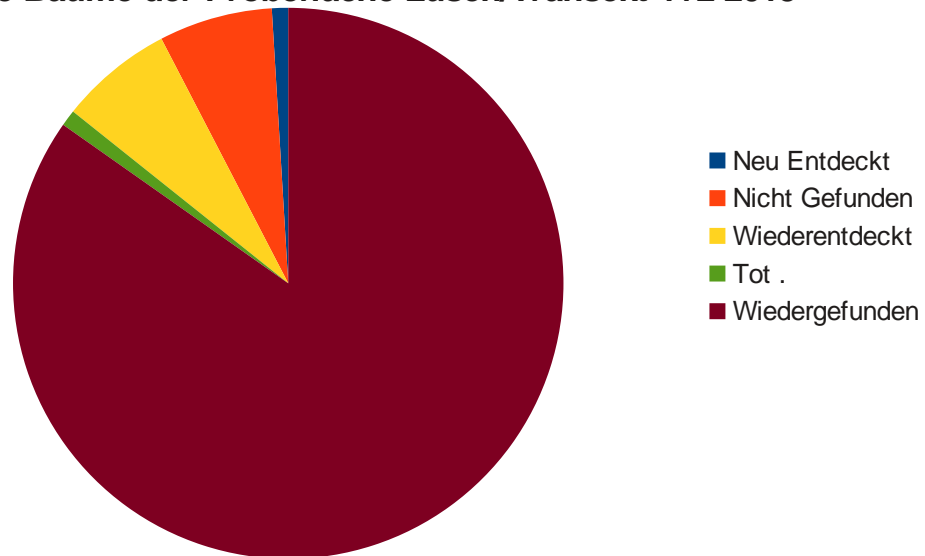


Abb. 16: Neu Entdeckt , Nicht gefunden , tot erklären sich von allein ; wiedergefunden zeigt Bäume die von letztem Jahr wiedergefunden wurden; wieder entdeckt zeigt Bäume , die schon mal aufgenommen wurden , aber unauffindbar waren und dieses mal wiederentdeckt wurden)

	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013
Neue	0	0	11	9	21	0	1
Nicht mehr gefunden	0	2	3	12	11	7	7
Wiedergefunden	0	91	90	81	116	47	97
Summe		93	104	102	148	54	105

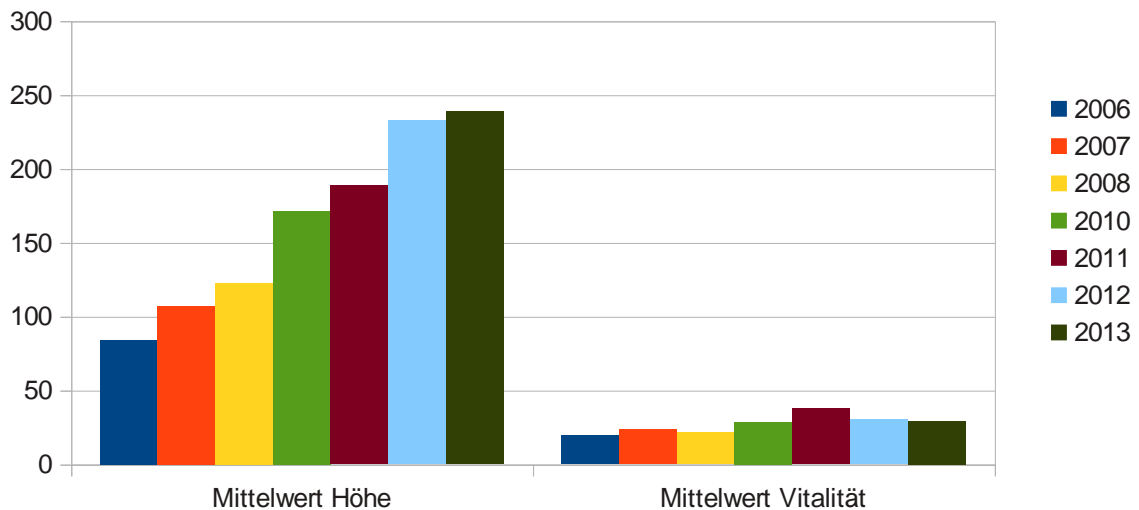
Tab. 9: Anteil der wiedergefundenen, neuen bzw. nicht gefundenen Bäume 2012(Prozentsatz aufgrund Auf/Abrundungsfehlern ungenau, die Daten aus dem Jahr 2009 waren nicht auffindbar, und im Jahr 2012 sind nur die Daten aus Transekt 2 berücksichtigt deswegen weit dieses Jahr stark ab ).

Die Waldentwicklung auf der Borkenkäferschadfläche im Bergfichtenwald kann neben der Anzahl der Bäume auch über das Wachstum beschrieben werden. Deshalb werden die Höhen der Bäume, der jährliche Wachstumszuschlag (Vitalität) und der Brusthöhendurchmesser (BHD, Messhöhe: 1,30m) gemessen.

Das nachfolgende Diagramm vergleicht die Mittelwerte der Höhe, der Vitalität und des Brusthöhendurchmessers in den Jahren 2006-2013. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Bäume mit zunehmender Zeit immer größer werden. Vor allem im Jahr 2013 sind die Bäume durchschnittlich größer geworden als die Jahre zuvor. Trotzdem ist die durchschnittliche Vitalität in 2013 um einige cm zurückgegangen.

Der BHD wurde in den Jahren 2010-2013 gemessen. Dieser Durchschnitt verringerte sich im Vergleich zu 2012 ebenfalls. Das sich der BHD zwischen 2011 und 2012 so stark verändert hat liegt daran, dass in 2011 nur von drei Vogelbeeren der BHD gemessen wurde, wohingegen in 2012 12 Vogelbeeren vermessen wurden. Die Vogelbeere hat im Vergleich zur Fichte einen geringeren Brusthöhendurchmesser.

Durchschnittshöhe und Durchschnittsvitalität im Bayerischen Wald



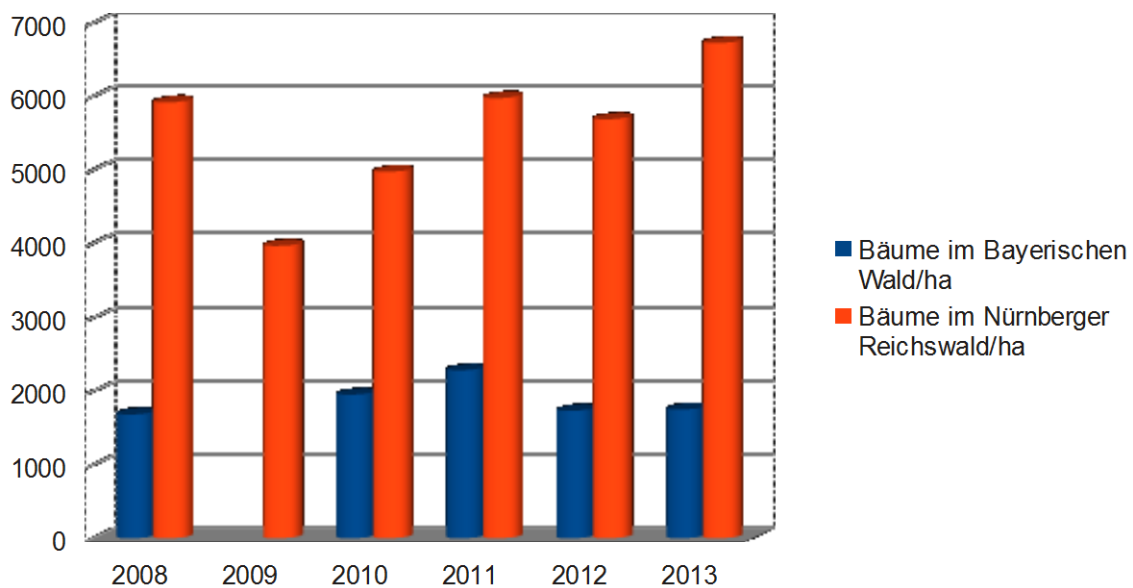
	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013
Mittelwert Höhe	84,07	107,12	122,62	171,25	188,5	232,62	238,53
Mittelwert Vitalität	19,53	23,59	21,26	28,5	37,74	30,27	29,13
Mittelwert BHD				2,63	4,18	3,61	3,73

Abb. 17 mit Tab. 10: Entwicklung der Höhe, Vitalität und BHD der Bäume auf der Probefläche Bayerischer Wald zwischen 2006 und 2013; Diese Werte sind gerundet ; Die Werte aus dem Jahr 2009 sind nicht auffindbar



### 4.3 Vergleich der Anzahl der Bäume im Bayerischen Wald (Hochlagenfichtenwald) und im Nürnberger Reichswald

Das Diagramm zeigt die unterschiedliche Entwicklung in der Anzahl der Bäume von 2008 bis 2013 im Bayerischen Wald im Vergleich zum Nürnberger Reichswald auf einer Fläche von einem Hektar. Zuerst wurde die ganze Fläche (Reichswald 50\*50 Meter; Bayerischer Wald 2x 10\*30 Meter) vermessen und dann die Anzahl der Bäume, die sich auf einem Hektar befinden, hochgerechnet. Im Jahr 2009 konnte witterungsbedingt die Fläche im Bayerischen Wald nicht vermessen werden. Im Nürnberger Reichswald wurde die Aufnahme offensichtlich lückenhaft durchgeführt. Dadurch wurden die Tabellenergebnisse beeinflusst. Es lässt sich dennoch feststellen, dass die Anzahl der Bäume in beiden Gebieten tendenziell stagniert.



	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Bäume im Bayerischen Wald/ha	1683	/	1950	2282	1733	1750
Bäume im Nürnberger Reichswald/ha	5924	3972	4980	5980	5692	6728

Abb. 18 mit Tab. 11: Anzahl der Bäume pro ha – Vergleich Reichswald – Bayerischer Wald

Vergleicht man die Anzahl der Bäume pro Hektar im Bayerischen Wald mit der im Nürnberger Reichswald, lässt sich feststellen, dass die Werte im Nürnberger Reichswald im Durchschnitt um das 3-Fache, in diesem Jahr sogar fast um das 4-Fache (exakter Wert: 3,88) höher sind als im Bayerischen Wald. Auslöser hierfür können unterschiedliche Klimabedingungen sein, da die Bäume im Bayerischen Wald vor allem während der Wintermonate sehr harschen Bedingungen ausgesetzt sind, die viele Bäume nicht überleben können. So kann es bei einigen Bäumen beispielsweise zu Schneebruch kommen. Starker Wind und Kälte können dazu führen, dass Bäume entwurzelt werden oder erfrieren.

Auch sind vor Allem Vogelbeerbäume und auch junge Fichten stark von Verbiss betroffen, so war es uns während der Messungen nicht möglich hier Veränderungen der Vitalität genau zu messen. Die Vogelbeere ist in den untersuchten Transekten zu 100 Prozent von Verbiss oder Schneebruch betroffen. Die Zerstörung durch Verbiss kann sogar in einer Höhe von drei Metern erfolgen, weil im Gebiet unserer Messungen, nahe dem Lusen, in den Wintermonaten die Schneedecke eine Höhe von bis zu 2 Metern erreichen kann (Vgl. oben), dadurch kann Wild an die Höher gelegene Stellen gelangen, die sonst nicht erreichbar sind.

Einen weiteren Einflussfaktor stellen Schädlinge dar. Da sich der Buchdrucker, eine Käferart aus der Unterfamilie der Borkenkäfer, im Bayerischen Wald in den letzten Jahren stark vermehrt hat, sind viele Fichten von ihm befallen und getötet worden. Betroffen sind vor allem schwache oder kranke Bäume, die sich gegen einen Angriff nicht durch Harzbildung wehren können. Aktuell sind keine Borkenkäfer im Untersuchungsgebiet nachweisbar

Auffällig ist ebenfalls die Verteilung der Bäume. Im Bayerischen Wald wachsen Jungbäume fast ausschließlich nahe an abgestorbenen Bäumen, da diese Windschutz und Nährstoffe bieten. Im Gegensatz dazu wachsen die Bäume im Nürnberger Reichswald flächendeckend, was ebenfalls die höhere Anzahl an Bäumen erklärt.

Ein großer Unterschied lässt sich auch in der Anzahl der Arten erkennen. Im Bayerischen Wald gibt es auf der Messfläche zwei Arten, die Fichte und den Vogelbeerbaum, auch genannt Eberesche, im Nürnberger Reichswald ist eine sehr viel höhere Artenvielfalt zu erkennen, jedoch stechen hier die Kiefern heraus, sie bilden im Reichswald fast alleine das „Dach“ des Waldes.

Von den 16 verschiedenen Arten im Reichswald muss man jedoch die Neophyten (Amerikanische Traubenkirsche, Robinie und Roteiche) und Gartenflüchtlinge (Felsenbirne und Zwergmispel) herausnehmen, wenn man die Wertigkeit der Artenvielfalt vergleichen möchte.

Dieser Unterschied lässt sich durch die Bodenbeschaffenheit, mehr aber durch die unterschiedlichen Klimaverhältnisse erklären.

Jedoch wachsen im Bayerischen Wald aufgrund der Belichtungsverhältnisse mehr Gräser als im Nürnberger Reichswald. Andererseits gibt es im Reichswald eine höhere Dichte an verholzten Pflanzen in der Strauchschicht, da diese im Schatten der Baumkronen wachsen.

## 5. Zusammenfassung

Die Bertolt-Brecht-Schule Nürnberg untersucht seit dem Jahr 2006 die Waldentwicklung auf einer Probefläche von 2500 Quadratmeter im Nürnberger Reichswald (270 m über NN) und vergleicht diese Ergebnisse mit Messungen aus dem Bayerischen Wald (1200 m über NN), westlich des Lusens.

Der Reichswald ist ein Kiefernforst im Umland Nürnbergs mit 16 verschiedenen Baumarten auf der Probefläche. Hiergegen steht der Nationalpark (Bayerischer Wald), in dem der Buchdrucker (spezielle Borkenkäferart) vorgedrungen ist und in dem ab einer Höhe von 1100m ein Fichtenwald als natürliche Monokultur wächst. Da man die Regeneration eines Waldes nach einer Borkenkäferplage nur dann gut beobachten kann, wenn kein menschliches Eingreifen vorliegt, ist der Bayerische Wald als Nationalpark sehr geeignet für diese Untersuchung.

Am 10.07.2013 haben Teile der Klassen 10Gb, 10Gc und 10Gd der Bertolt-Brecht-Schule nachmittags im Reichswald die Bäume auf der Probefläche vermessen.

Im Zeitraum vom 15.07.2012 bis zum 19.07.2012 sind die beteiligten Schüler mit zwei Lehrkräften (Herr Brunner und Frau Chrestels) in den Bayerischen Wald gefahren und haben dort zwei 30 x 10 m große Transekte aufgenommen.

Auffallend im Reichswald ist, dass die ersten drei Höhenklassen von der Stieleiche dominiert werden, welche bis zu 5m Höhe gehen. Die Kiefer hat die Dominanz in den obersten zwei Höhenklassen. Die meisten Baumarten auf dieser Probefläche sind in der Höhenklasse drei vertreten, die von 1,20m bis 5,0m geht. Der Anteil der Traubeneiche auf der 2500 qm Fläche nimmt seit 2008 ab, während die Stieleiche immer dominanter wurde, was den Schluss zulässt, dass die Probefläche im Laufe der Zeit von Stieleichen beherrscht werden wird.

Außerdem ist zu beobachten, dass der Bergahorn im Gegensatz zum Jahr 2009 nicht auf der Probefläche im Reichswald gefunden werden konnte, was entweder an Ungenauigkeiten der Messungen liegen kann oder daran, dass der Bergahorn ausgestorben ist.

Die Position der Bäume im Nationalpark Bayerischer Wald wurde entlang der zwei Transekte exakt vermessen (jedes Tranksekt ist 30m lang und 10m breit). Das Ziel dieses Vorgangs ist die Bäume des Vorjahrs wieder zu finden, was zu 92% gelang. Dabei wurden Koordinaten, Höhe, Vitalität (Zuwachs), BHD (Brusthöhendurchmesser) und Wachstumsstörungen der Bäume notiert.

Bei den Messungen war zu beachten, genau dieselben Bäume wie im Vorjahr neu zu vermessen, um so die Entwicklung der Bäume zu beobachten.

Auf der Probefläche (Transekt 2) wurden 47 von 58 Bäumen des vorherigen Jahres wieder gefunden. Da 2012 Transekt 1 neu vermessen werden musste, konnten diese Werte nicht mit denen des vorherigen Jahres verglichen werden.

Durch akribische Übereinführung, in der x-/y-Graphiken zu den alten und neuen Koordinationsmesswerten erstellt und ineinander übergeführt wurden, konnte der Fehler des Vorjahrs behoben werden. Auf Transekt 1 wurden 42 von 47 Bäumen wiedererkannt.

Die durchschnittliche Vitalität liegt bei 29.13cm. Im Vorjahr betrug sie 30.27cm. Dies bedeutet, dass die Vitalität abgenommen hat, also dass die Bäume durchschnittlich ca. 1 cm weniger gewachsen sind, was ein eher negatives Ergebnis ist.

Bei der Analyse der Werte wurde festgestellt, dass die Vielfalt der Baumarten auf der Probefläche im Reichswald (16 Arten) viel höher ist als der auf der Probefläche im Nationalpark (2 Arten).

Gründe dafür sind das Ausbringen von Neophyten durch Gartenabfälle (Felsenbirne, Zwergmispel) oder Forstwirtschaft (Amerikanische Traubenkirsche) sowie die für Bäume günstigeren Bedingungen des Bodens und des Klimas.

## 6. Quellenverzeichnis

\* Baierl, F. (2011): Borkenkäfer- und Windwurfsituation 2011, in „Unser wilder Wald“ S.4

\* Biebelriether, H. (1979): Die Bedeutung naturnaher Wälder für die Erhaltung gefährdeter Tierarten – Dargestellt am Beispiel des Nationalparks Bayerischer Wald, S.97 – 103, in Schutz der Tier- und Pflanzenwelt und ihrer natürlicher Lebensräume. Eine europäische Tagung für Nationalparke und Naturparke Grafenau 117 Seiten 3.Tagungsbericht

\* Dr. Heurich, M. , Baierl, F. & Zeppenfeld, T. (2012): Waldentwicklung im Nationalpark Bayerischer Wald in den Jahren 2006 bis 2011. Ergebnisse der Luftbildauswertung und Hochlageninventur. Berichte aus dem Nationalpark. Heft 8/12. Grafenau. 36 S.

\* Dr. Heurich, M. , Jäger, S. & Zeppenfeld, T. (2011): 20 Jahre der Verjüngung im Hochlagenwald, in „Unser wilder Wald“ S.5

\* Remmert, H. (1979): natürliche Subzession oder lenkende Eingriffe in Nationalparks und anderen Schutzgebieten?, S.77 – 83, in Schutz der Tier- und Pflanzenwelt und ihrer natürlicher Lebensräume. Eine europäische Tagung für Nationalparke und Naturparke Grafenau 117 Seiten 3.Tagungsbericht

## 7. Anlagen

Erhebungsbogen Reichswald

Ergebnistabelle Nationalpark Bayerischer Wald

Fotos von der Projektarbeit

Verwendetes Datenerhebungsformular für die Probefläche im Nürnberger Reichswald

Bertolt-Brecht-Schule Nürnberg			
Projekt: <b>Waldverjüngung im Nürnberger Reichswald</b>			
Schüler der Klassen 10Gb/c/d			
Datum: Mittwoch, 10. Juli 2013		Bearbeiter:	
Höhenklassen		1	bis 60 cm
		2	bis 120 cm
		3	bis 5 m
		4	bis 10 m
		5	bis 15 m
		6	bis 20 m
		7	über 20 m
<b>Nummer</b>	<b>Art</b>	<b>Höhe</b>	<b>Höhenklasse</b>
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			

Datentabellen zu den Transekten im Nationalpark Bayerischer Wald

Transekt1

Nr	Art	Längswert	Querwert	Wuchsort	Transekt-Seite	Bemerk.	Höhe 06	Vitalität 06	Höhe 07	Vitalität 07	Höhe 08	Vitalität 08	Vitalität 09	Höhe 10	Vitalität 10	Vitalität 10 ges.	BHD 10	Höhe 11	Vitalität 11	BHD 11	Höhe 12	Vitalität 12	BHD 12	Höhe 13	Vitalität 13	BHD 13	
1a	Fichte	345	180		rechts													23	23		29	4		29	1,5		
1	Fichte	360	60	T	rechts	geknickt	26	8	31	5	38	5	9	65	15			85	20		80	15		116	17		
2	Fichte	385	91	T	rechts		122	24	157	35	205	32	36	280	30		4,9	350	70	5	425	76	7	477	44	8,3	
3	Fichte	393	78	T	rechts		100	21	132	32	163	30	40	226	23		2,5	290	64	3	323	54	3	360	39	5	
4	Fichte	434	62	G	rechts		64	15	76	12	97	24	16	143	31		0,8	167	24	1	189	24	1,5	205	19	2	
5	Fichte	439	60	G	rechts		48	10	53	5	67	16	18	103	21			124	21		125	17		142	15	0,8	
6	Fichte	400	22	H	rechts		43	13	47	4	55	8	1	60	4			90	30								
7	Fichte	415	34	H	rechts		46	16	52	6	55	3	6	71	10			76	6								
8	Vogelbeere	534	220	G	rechts	Bruch, verbissen	36		82	46	90	18	14	109	5			89	11		92	2,4		82	1		
9	Vogelbeere	576	51	G	rechts	Zwiesel, verbissen	116	39	127	11	81		17	100	2			124	24		117	4		124	1,5		
9a)	Fichte	650	160	T	rechts								7	42	11			130	88		264	43	3,1	325	47	4	
10	Vogelbeere	660	489	G	rechts	Bruch	64	30	100	36	85	40	3	95	7			130	35		128	15	1	140	27	1	
11	Fichte	615	35	G	rechts		64	11	68	4	70	30	17	96	13			134	36	1	156	23	1	194	20	1,6	
12	Fichte	629	20	T	rechts	tot	55	17																			
13	Fichte	610	10	T	rechts		40	9	53	10	67	12	19	127	26			137	10	1	124	17		157	14	0,8	
14	Fichte	625	22	T	rechts		37	8	45	8	58	14	19	96	20			115	19		87	13		126	13		
15	Fichte	660	300	T	rechts		43	12	102	59	50	10	16	91	21			119	28								
15 a)	Fichte	670	51		rechts									20	140	32		0,8	170	30	2	258	45	2,2	307	43	4,2
16	Vogelbeere	708	275	H	rechts	abgebrochener Ast	153	25	173	20	176	30	24	202	24			230	28	1	251	19	1,5	270	27	1,5	
17	Fichte	697	335	T	rechts	Zwiesel	38	11	90	52	50	12	10	65	6			100	35								
18	Fichte	693	315	T	rechts		100	26	120	20	148	21	56	220	36			2,3	249	29	3	292	42	4,1	333	37	5
19	Fichte	735	423	G	rechts	mehrstämmig	140	33	148	8	240	40	32	330	40			3,9	425	95	5						
20	Fichte	790	440	G	rechts		104	21	122	18	145	26	16	184	27			1,8	215	31	2	229	35	3	292	45	3,8
21	Fichte	800	395	T	rechts		83	17	89	6	137	35	38	260	38			2,9	285	25	3	263	23	3	289	28	3,8
22	Fichte	818	400	T	rechts		70	20	79	9	90	26	30	172	37			1,7	215	43	2	244	26	2	273	25	2,7
23	Fichte	795	350	T	rechts		46	11	69	53	99	35	32	151	17			1,5	158	7	2						
24	Vogelbeere	820	280	G	rechts	verbissen, Zwiesel	65	42	115	50	100	21	10	134	16			0,3	152	18	1	161	4	0,5	192	40	0,8
25	Fichte	780	330	T	rechts		96	19	108	12	102	31						205						310	41	5,9	
25 a)	Fichte	805	425		rechts									32	173	28		2	205	32	2						
26	Fichte	750	315	T	rechts	Zwiesel	105	23	120	15	230	30						283						369	39	5,6	
26 a)	Fichte	783	400		rechts									34	183	27		1,5	210	33	2						
27	Fichte	710	280	G	rechts		33	10	45	12	58	8						180	14	1							
27 a)	Fichte	790	440		rechts	leichter Bruch								20	166	25		2	179	13	2,5	156	23	1	173	18	1,5
28	Fichte	695	39	T	rechts		49	13	61	12	90	26	20	135	32			1	180	45	2	208	27	2	227	26	2,3
29	Fichte	675	30	T	rechts		23	5	30	7	43	4	8	68	17			79	11		117	10		132	13		
30	Fichte	683	12	T	rechts		41	6	46	5	33/53??	5															
31	Fichte	965	384	T	rechts	Bruch	48	17	63	15	73	13	16	110	26			148	38	1	167	24	1,9	197	38	2	
31 a)	Fichte	1250	60	T	rechts									14	80	8									129	22	0,8
32	Fichte	1685	300	T	rechts	Zwiesel	115	34	142	27	177	38	30	260	50			4,2	310	50	5,5	374	44	6	405	45	7,3
33	Fichte	1820	285	T	rechts	Zwiesel	79	28	88	15	132	24	22	190	30			3	210	30	4,5	360	59	4	335	40	5,6
34	Fichte	1860	270	T	rechts		54	21	80	26	103	23	30	178	33			1,5	205	27	2	242	40	2	295	40	5,6
35	Fichte	2360	415	T	rechts		122	25	134	12	185	38	15	256	50			3	300	180	6	343	58	6	419	62	8,5
36	Fichte	2360	380	T	rechts	schlechter AZ	42	14	58	16	66	12	25	110	20				120	10		91	10		78		
37	Fichte	2440	438	T	rechts	Zwiesel	148	32	164	16	185	34	25	270	40			1	310	40	5	355	42	7	407	55	8,5
38	Vogelbeere	2440	438	T	rechts	Bruch	170	42	188	18	215	20		120							269	33	4	288	25	5,2	
39	Fichte	2470	389	G	rechts		71	19	102	31	120	32	21	180	29			1	220	40	3	267	29	4	324	52	5
39 a)	Fichte	2480	400	G	rechts	verbissen								14	110	28					3	123	19	1	168	21	0,8
40	Vogelbeere	280	49	G	links	Bruch, alt, geflickt	30	12	43	13	31	29	23	70	19			86	8		83	15 aber abgebrochen			48		
41	Fichte	633	101	T	links		62	15	124	62	105	27	25	172	33			1	240	34	2	251	41	3			

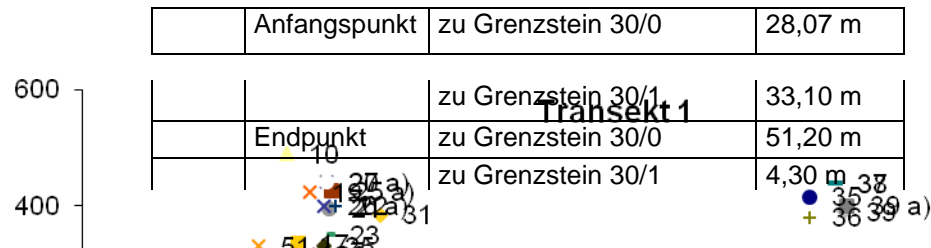
42	Fichte	635	130	T	links		71	16	114	43	110	24	20	154	26		1	190	18	1,3	253	39	3	267	27	3,5
43	Fichte	657	20	T	links	Zwiesel	57	6	68	18	85	20	30	143	28		1	184	39	0,8	251	41	3	298	46	3,5
44	Fichte	660	22	T	links		70	18	94	24	120	30	17	172	43		1	220	24	2	189	23	1,5	225	25	2,7
45	Vogelbeere	639	77	T	links	Bruch	83	2			70	1	1	78	7			141	21	0,05	162	12	1	200	33	1
46	Fichte	713	21	T	links		66	17	73	7	114	26	14	146	18		1	162	12	0,11	194	19	1,2	201	5	2
47	Fichte	760	40	T	links	Zwiesel	121	23	170	49	188	18	57	300	60		4	385	42	5,1	426	56	6,2	442	30	8,2
48	Fichte	1185	45	G	links		80	21	95	15	119	24	30	190	37		2	233	21	3	259	43	3,5			
49	Fichte	1210	155	G	links		83	20	100	17	108	15	32	172	32		2	210	214	0,28	259	43	3,5	310	30	4
49a)	Fichte	1290	60		links													92			97	12		125	32	
49b)	Vogelbeere	1450	152		links	Nur 2011												46								
49c)	Vogelbeere	1380	165		links	Nur 2011												33								
49d)	Vogelbeere	1550	182		links	Nur 2011												29								
49e)	Vogelbeere	1570	230		links	Nur 2011												30								
49f)	Vogelbeere	2230	362		links	Nur 2011												30								
49g)	Vogelbeere	2280	380		links	Nur 2011												32								
49h)	Vogelbeere	2280	425		links	Nur 2011												59								
50	Vogelbeere	2380	50	G	links	Nur 2011	195	60	230	35	235	17	12	285	38		300	7,5	2							
50a)	Vogelbeere	2380	440		links	Zwiesel												69			272	23	2,5	338	38	3,2
50b)	Vogelbeere	2470	335		links	Nur 2011												30								
50c)	Vogelbeere	2635	114		links	Nur 2011												38								
50d)	Vogelbeere	2700	80		links	Nur 2011												28								
50e)	Vogelbeere	2720	140		links	Nur 2011												42								
50f)	Vogelbeere	2740	169		links	Nur 2011												41								
50g)	Vogelbeere	2740	40		links	Nur 2011												49								
50h)	Vogelbeere	2770	174		links	Nur 2011												37								
50i)	Vogelbeere	2980	120		links	Nur 2011												37								
51	Fichte	570	330	verbissen	rechts																48	3		48	4	
52	Vogelbeere	780	450	tot	links	Abgestorben 2012															40	21				

Neuaufnahme Transekt 1 in 2012

Nr	Art	Längswert	Querwert	Wuchsort	Transekt-Seite	Bemerk.	Höhe 12	Vitalität 12	BHD 12
1	Fichte	335	205		rechts		29	4	
2	Fichte	375	110		rechts		80	15	
3	Fichte	415	105		rechts		323	54	3
4	Fichte	390	123		rechts		425	76	7
5	Fichte	450	105		rechts		189	24	1,5
6	Fichte	455	125		rechts		125	17	
7	Fichte	630	106		rechts		258	45	2,2
8	Fichte	625	64		rechts		156	23	1
9	Fichte	650	63		rechts		124	17	
10	Fichte	645	83		rechts		117	10	
11	Vogelbeere	600	115		rechts	verbissen	117	4	
12	Fichte	735	105		rechts		208	27	2
13	Fichte	735	70		rechts		194	19	1,2
14	Fichte	680	120		rechts		87	13	
15	Fichte	780	61		rechts		426	56	6,2



16	Vogelbeere	675	330		rechts		251	19	1,5
17	Vogelbeere	675	345		rechts		195	12	1,5
18	Vogelbeere	550	266		rechts	verbissen	92	2,4	
19	Fichte	570	330		rechts	verbissen	48	3	
20	Fichte	580	367		rechts		128	15	1
21	Fichte	660	392		rechts		292	42	4,1
22	Fichte	635	490		rechts		229	35	3
23	Vogelbeere	870	345		rechts	verbissen	161	4	0,5
24	Vogelbeere	882	367		rechts		153	3	0,3
25	Fichte	986	472		rechts		167	24	1,9
26	Fichte	893	500		rechts		263	23	3
27	Fichte	850	442		rechts		244	26	2
28	Fichte	670	41		rechts		264	43	3,1
29	Fichte	655	40		rechts		156	23	1
30	Fichte	655	60		rechts		189	23	1,5
31	Vogelbeere	280	49		links	Bruch;alt	83	15	
32	Vogelbeere	639	77		links		162	12	1
33	Fichte	635	130		links		253	39	3
34	Fichte	633	110		links		251	41	3
35	Fichte	1190	60		links		259	43	3,5
36	Vogelbeere	780	450		links	Zwiesel	40	21	
37	Vogelbeere	2380	425		links	mehrstämmig	272	23	2,5
38	Fichte	2520	440		rechts		267	29	4
39	Fichte	2500	420		rechts	verbissen	123	19	1
40	Fichte	2460	483		rechts		355	42	7
41	Fichte	2320	473		rechts		343	58	6
42	Fichte	2370	418		rechts		91	10	
43	Fichte	1880	340		rechts		242	40	2
44	Fichte	1840	360		rechts		360	59	4
45	Fichte	1730	350		rechts	mehrstämmig	374	64	6
46	Fichte	1210	35		rechts		269	33	4
47	Fichte	1290	30		rechts		97	12	
48	Fichte	385	91		rechts		332	42	4,7



	Wuchsort:	T	Totholz
		G	Gras

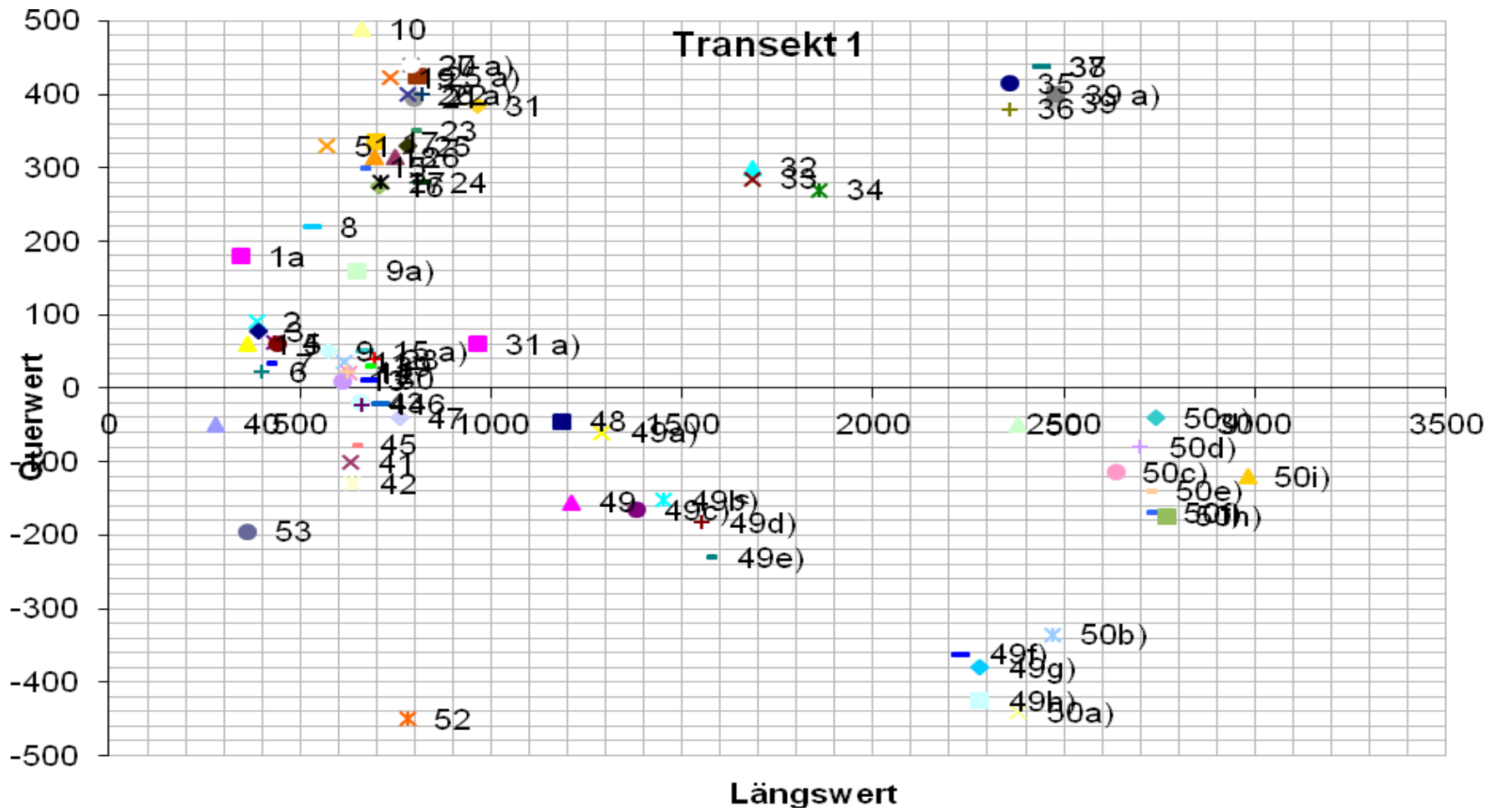
Nr	Art	Längswert	Querwert	Wuchsort	Transekt-Seite	Bemerkung	Höhe 06	Vitalität 06	Höhe 07	Vitalität 07	Höhe 08	Vitalität 08	Höhe 09	Vitalität 09	Höhe 10	Vitalität 10	Vitalität 10 ges	BHD 10	Höhe 11	Vitalität 11	BHD 11	Höhe 12	Vitalität 12	BHD 12	Höhe 13	Vitalität 13	BHD 13
1aa	Fichte	196	153	G	rechts										12		55		25	13		37	17		49	18	
1a	Vogelbeere	213	10	G	rechts			40	27	50	10			77		100		99	22		103	26	1,4	102	8,1		
1	Vogelbeere	219	175	T	rechts	Verbiss	120		150	22	159	13	20	197	17	350	1	238	14		261	23	2	272	3,5	2	
1b	Fichte	245	156	G	rechts										30		100		44	22		nicht gefunden			153	29	1,3
2	Fichte	319	40	H	rechts		25	8	41	17	62	17	14	92	22	100		114	19		nicht gefunden			nicht gefunden			
2a	Fichte	245	169	T	rechts			24	13	32	8	1	53	20	170		72	39		96	24	2,5 unt		121	37		
3	Fichte	360	195	G	rechts		79	26	110	31	135	16	20	170	27	260	1	209	45		248	45	4,2	293,3	42	6,7	
4	Fichte	380	130	G	rechts		64	16	87	23	103	18	28	168	42	400	1	205	50		241	46	3,2	288	43	4,7	
5	Fichte	781	350	G	rechts		98	22	147	17	183	33	17	260	50	810	3	310	65		382	58	5,7	421	43	7,2	
6	Fichte	845	500	G	rechts		50	12	68	18	147	27	30	225	38	480	2	290	65		330	42	3,7	354	32	4,1	
7	Fichte	856	490	G	rechts		57	18	84	24	118	26	23	175	34	350	1	177	2		187	13	2	208	19	2,2	
8	Fichte	864	480	G	rechts		77	17	83	21	94	24	21	182	36	380	1	212	30		222	20	2,3	245	20	3	
9	Fichte	865	500	G	rechts		80	17	116	26	144	27	16	215	43	520	2	270	55		350	45	3,1	354	32	4,1	
9a	Fichte	870	490		rechts	abgefressen				59	8	7	69	5	110		97	28		124	8	1,6 unt		110	3,5		
10	Fichte	880	90	T	rechts		44	10	54	10	85	17			200		108			116	11	1,9 unt		134	5,5	1	
10a	Fichte	910	460	G	rechts						116	25												nicht gefunden			
11	Fichte	951	410	G	rechts		180	40	240	40	305	50	44	435	86	900	7	475	40		535	49	10,1	585	55	10,2	
11a	Fichte	970	190		rechts					68	10	16	160	25	300	1	168	8		230	15, aber		3,5	253	27	3,5	
12	Fichte	984	220	G	rechts	Zwiesel	72	20	92	20	120	23	22	180	32	350	1	217	37		218	32	2,6	274	43	3	
13	Fichte	985	210	T	rechts		72	17	83	11	104	19	25	171	41	300	1	300	129		319	59	3,8	350	30	4,5	
14	Fichte	1010	230	G	rechts		52	7	54	4	75	15		160		410	1	233	73		237	49	2,4	270	24	3	
15	Fichte	1030	235	G	rechts		79	19	106	16	136	18	26	203	36	520	2	300	97		373	33	6,3	398	41	5	
16	Fichte	1020	260	G	rechts		41	10	52	8	60	10			280		260					nicht gefunden			268	23	2,5
17	Fichte	1015	380	G	rechts		130	18	148	31	178	42	37	258	43	550	5	350	92		nicht gefunden			390	26	7,1	
18	Fichte	1060	235	T	rechts	Zwiesel	66	12	84	16	100	10	17	164	34	360	1	222	88		234	25	2,9	247	20	5,7 / 2,5	
19	Fichte	1095	250		rechts	tot	78	15	102	16											tot			nicht gefunden			
20	Fichte	1080	260	G	rechts	Zwiesel	68	12	108	11	125	15	17	164	22	280	1	300	136		nicht gefunden			nicht gefunden			
21	Fichte	1644	330	T	rechts		82	17	123	30	137	23	16	195	30	380	2	235	40		287	52	4,4	322	42	5	
22	Fichte	1972	440	G	rechts		50	13	64	17	90	23	23	154	30	340	1	205	50		229	27	2,6	243	21	3,1	
23	Fichte	2056	10	G	rechts		57	21	84	20	88	17	2	115	3	50		46	5		56	9 mehrfach	1,4	69	5		
24	Fichte	2121	130	T	rechts		29	7	44	14	73	17	35	140	33	340	1	178	38		213	38	3	240	26	3,2	
25	Fichte	2945	150	T	links	Leittrieb	90	20	129	39	148	17	19	188	22		2	221	36	3,1	256	46	3,9	283	32	5,3	
26	Fichte	2728	130	T	links		199	40	240	41	295	19	40	362	28		7	500	138	8,5	539	77	9	568	46	9,7	
27	Fichte	2725	70	T	links		190	47	235	45	287	29	26	346	20		6	390	44	7,9	386	27	8,5	425	30	9,3	
28	Fichte	2710	380	T	links	Zwiesel	138	34	168	30	203	32	22	279	48		4	277	18	4,2	300	39	4,3	340	32	8	
28a	Fichte	2760	405	G	links																				319	37	5,2
29	Fichte	2711	300	T	links	Schneef	120	15	143	23	184	35	38	280	50		3	303	35	4,8	386	48	5,4	445	48	8	
30	Fichte	2700	450	T	links		163	40	190	27	243	37	33	322	39		5	350	15	6,2	376	26	7,4	399	41	6	
31	Fichte	2645	145	T	links		200	40	235	35	286	50	30	400	60		505	105	7,9	535	59	11,9	579	42	10		
32	Fichte	2620	275	T	links		100	14	108	8	145	18	40	240	48		6	267	32	3	287	29	5	399	41	6	
32a	Fichte	2595	260		links					53	2	6	77	14		2	88	5		122	4	1,4 unt	nicht gefunden				
33	Fichte	2613	55	T	links	Zwiesel	150	28	197	47	225	19	36	349	50		395	50	7,3	391	26	8,5	nicht gefunden				
34	Fichte	2587	330	T	links		150	28	185	35	213	32	38	309	42		5	285	52	6,9	417	55	7,6	465	46	8	
35	Fichte	2587	450	T	links	Verbiss	65	25	91	26	114	20	24	103	21			119	14		186	10	2	nicht gefunden			
36	Fichte	2587	420	T	links	Bruch	29	10	80	51	72	13	26	177	43		1	201	20	1,4	235	13	2	262	22	1,3	
37	Fichte	2547	380	T	links	Verbiss	134	24	169	35	215	49	33	310	49		5	365	60	6,5	430	55	7,4				
38	Fichte	2541	345	T	links		78	20	91	13	102	19	28	137	12		1	173	18		1,4	nicht gefunden			115	4	
39	Fichte	2541	315	T	links		153	25	160	7												nicht gefunden			nicht gefunden		
40	Fichte	2541	314	T	links		62	18	85	23	90	12	7	95	6			117	8		nicht gefunden			nicht gefunden	195	7	2,2
41	Fichte	1403	110	T	links	gepflanz	200	36	250	50	295	40	33	413	52		6	470	40	10,5	526	65	8,8	568	43	11	
42	Fichte	1392	18	T	links	Zwiesel	52	10	56	4	65	11	12	110	12			98	10		115	16	4,4 unt	134	19	4,2	
43	Fichte	1371	60	T	links	Zwiesel	54	14	72	18	84	21	25	140	26		1	156	16	1	162	12	1,5	195	14	1,5	
44	Fichte	1368	187	T	links		114	30	158	44	200	35	40	249	32		4	328	40	5	358	31	5,6	398	32	6,3	
45	Fichte	1320	65	T	links		137	13	170	56	202	26	44	310	43		4	360	25	5,3	383	35	6,3	405	44	7,1	
46	Fichte	1320	80	T	links	Verbiss	122	22	169	47	214	35	29	268	43		3	350	40	4,1	370	39	4,9	403	37	5,5	
46a	Fichte	1300	195		links	neu/überwuchert				34	8	9	50	13				60	9		78	9	0,8 unt	75	8		
46aa	Fichte	971	300		links	mehrfach abgebrochen															80	15	2 unter	80	6	3,2	
46b	Fichte	945	310		links																83	15	1,9 unt	92	15	2,9	
47	Fichte	902	275	T	links	tot	74	14														nicht gefunden			abgestorben seit 2007		

Transekt 2

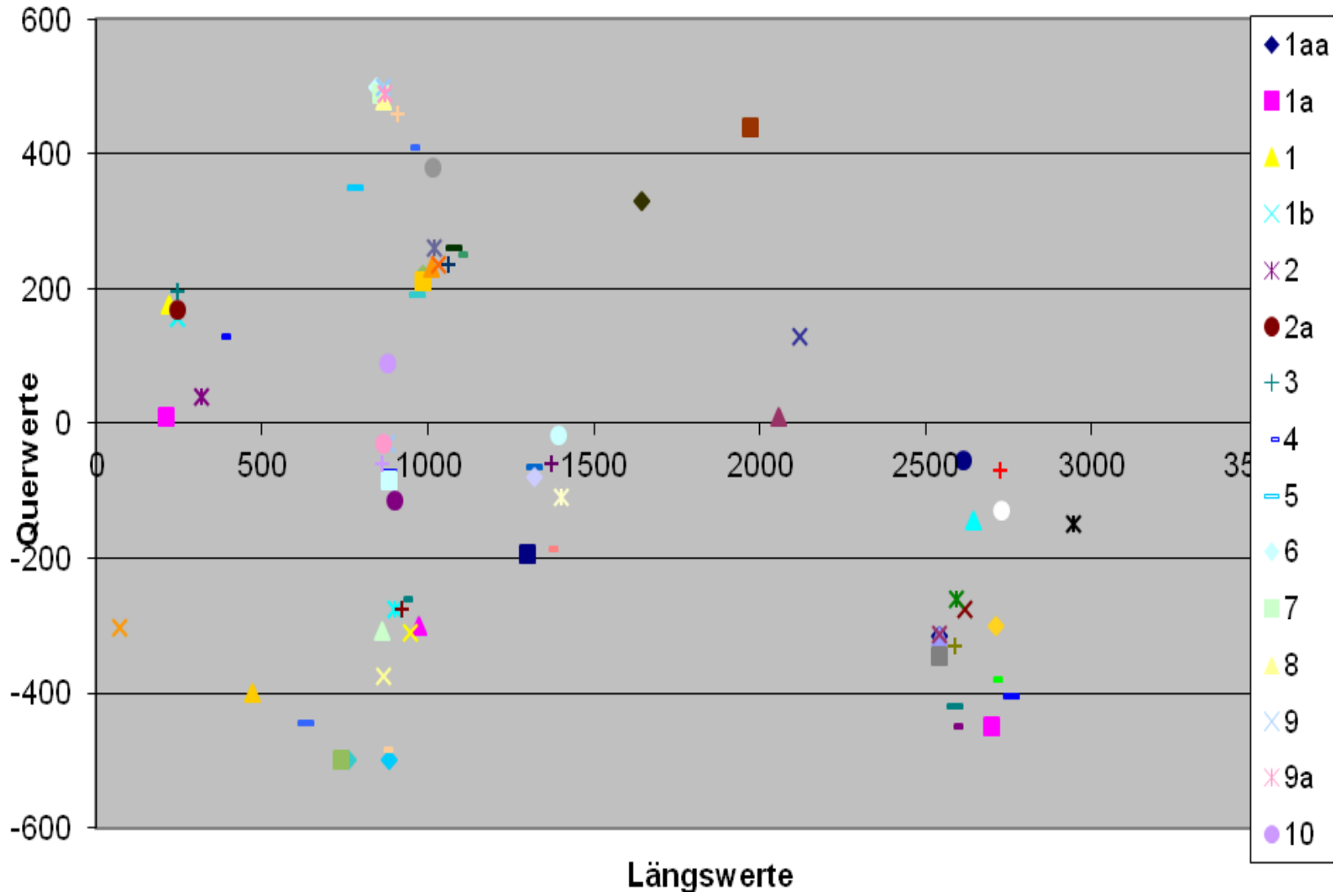
47b	Fichte	900	115		links												132	20	0,8	155	25	1,1	184	28	2	
47a	Fichte	920	277		links	neu				48	7										nicht gefunden			nicht gefunden		
48	Fichte	929	260	T	links		32	9	75	43	60	16									nicht gefunden			nicht gefunden		
49	Fichte	885	73	T	links		54	14	85	31	72	4									nicht gefunden			nicht gefunden		
49a	Fichte	884	498		links	neu/Verbiss				42	9	5	50	9			50	5			55	9	1,4 unt	66	7	1,3
50	Fichte	882	84	T	links		43	5	65	22	43	1									nicht gefunden			nicht gefunden		
50a	Fichte	863	308		links	neu				33	0	8	63	3			75	12			nicht gefunden			nicht gefunden		
50b	Fichte	868	372		links	nicht gefunden				35	13	6	68	7							nicht gefunden			nicht gefunden		
50c	Fichte	880	30		links												141	22	1				176	10	unsiche	
50cc	Fichte	885	30		links																91	23	1,8 unt	nicht gefunden		
51	Fichte	860	60	T	links		62	3	70	8	84	18	18	145	32		1	189	31	1,5	215			284	37	3,5
52	Fichte	870	485	T	links		50	13	73	23	74	11	24	120	23		134	20	0,8	153	21	0,6	186	30	2,5	
53	Fichte	630	445	T	links		125	33	127	2	216	45	23	291	43		5	365	50	5,6	406	73	7	453	33	9
53a	Fichte	760	500		links	Verbiss				120	23	20	178	41			1	205	36	1,5	239	48	2,4	217	27	3
53b	Fichte	740	500		links					83	18	18	143	37			1	184	31	1	192	19	1,9	215	20	2,3
53c	Fichte	470	400		links					280	19	17	135	28			1	168	27	1,4	195	35	2	240	40	3,2
54	Fichte	70	304	T	links	tot	36	17	99	63																abgestorben seit 2008

	Anfangs-	zu Grenzstein 30/1	16,75 m
	punkt	zu Anfangspunkt	
		Transekt 1	29,10 m
	Endpunkt	zu Grenzstein 30/1	46,43 m
		zu Anfangspunkt	
		Transekt 1	99,68 m
	Wuchsort:	T	Totholz
		G	Gras

Mit „rot“ sind Felder hinterlegt, die nicht wieder zuordenbare Bäume aufweisen. „Grüne“ Felder zeigen Bäume an, die korrekt zugeordnet werden konnten und „gelb“ weist auf Bäume hin, die in den Vorjahren nicht erfasst wurden.



### Transekt 2



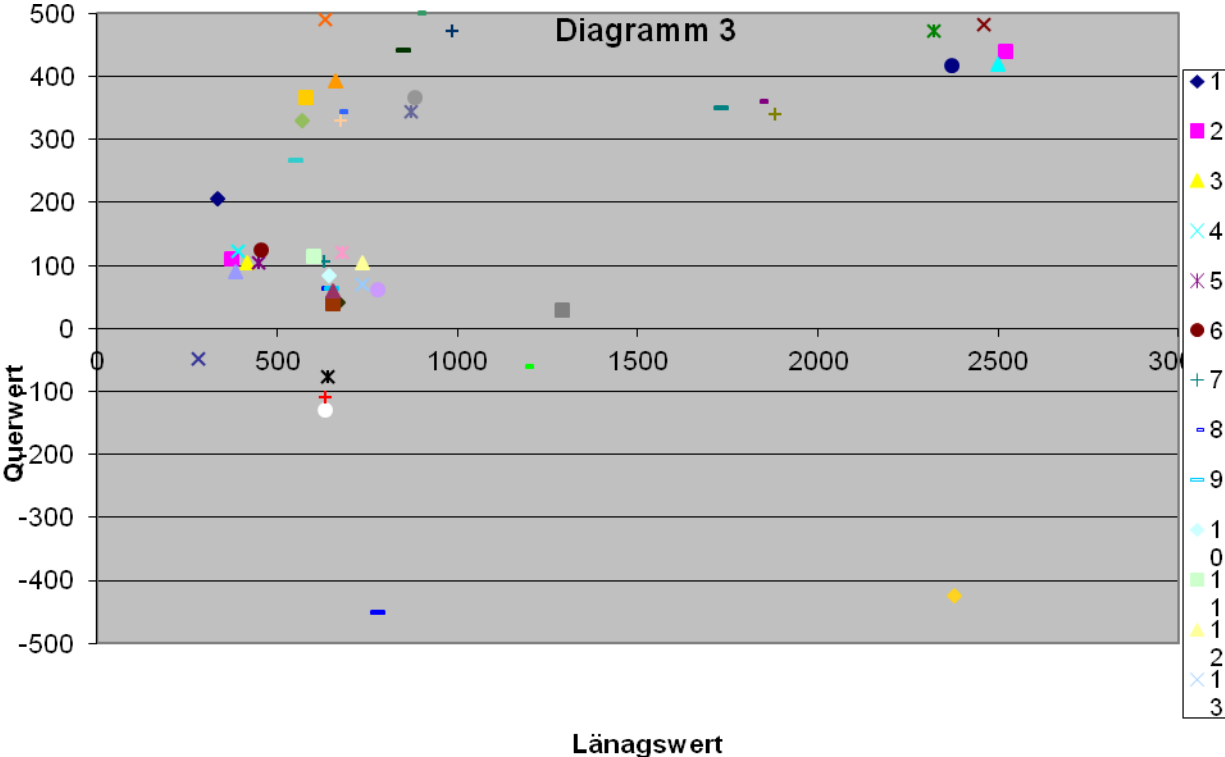




Abb. 16: Gruppenfoto am Gipfelkreuz/Lusen



Abb. 17 & Abb. 18: Waldkauz und Schreiadler im Tiergehege Nationalpark Bay. Wald



Abb. 19: Talblick vom Gipfel/Lusen





Abb. 19: Probefläche Nationalpark Bay. Wald



Abb. 20: Probefläche im Nürnberger Reichswald