



Totholz im Sihlwald

**Digitalisierung und Auswertung
der 1991 erhobenen Stichprobendaten**

Michael Dischl

1997



Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen	Seite 3
2. Methoden	Seite 5
3. Resultate	Seite 5
4. Interpretation	Seite 7
5. Schluß	Seite 8
6. Literaturverzeichnis	Seite 9
7. Anhang	Seite 10

1. Grundlagen

1.1 Totholz

In den letzten Jahren ist absterbendes und totes Holz zu einem für den Naturschutz im Wald bedeutenden Thema geworden. Entsprechend der sukzessiven Veränderung im Laufe der Waldentwicklung wechselt im Naturwald auch der Anteil an stehendem und liegendem Totholz.¹ Totholz bietet Lebensraum für zahlreiche Pflanzen und Tiere. Pilze, Moose, Flechten, Insekten, Ameisen, höhlenbewohnende Vögel und Säugetiere sind vielfach auf diesen hochspezialisierten Lebensraum angewiesen und aus Mangel an geeigneten Vorkommen hochgradig gefährdet, wie die sogenannten "roten Listen" belegen. Das Aufwachsen von Sämlingen auf Baumkadavern, als Rannenverjüngung bezeichnet, ist ein weiterer Aspekt und zeigt, welche wichtigen Funktionen das Totholz auch für die Naturverjüngung eines Waldes wahrnimmt. Dass Totholz nicht Brutstätte von „Ungeziefer“ ist, sondern ganz im Gegenteil vielen Organismen Lebensraum bietet, die für die Biodiversität, die Lebensvorgänge und damit die Vielfalt des Waldes wichtig sind, ist eine wichtige Erkenntnis.²

Totholz entsteht durch abiotische, biotische und anthropogene Prozesse:

- abiotisch: Sturm, Feuer, Klima
- biotisch: Alter, Insekten, Pilz, Konkurrenz
- anthropogen: Feuer, Immission, Holzernte

Je nach Luftfeuchtigkeit, Wind, Sonnenexposition und Temperaturen bleibt stehendes Totholz unterschiedlich lange erhalten.³

Ein Urwald besitzt ca. 50-200 fm Totholz pro ha, in extremen Fällen sogar bis 300 fm Totholz pro ha. Ein Wirtschaftswald im Normalfall 1-5fm/ha (inklusive Holzerntestöcke und Kronenreisig).⁴

1.2 Naturlandschaft Sihlwald

Der Sihlwald ist mit seiner Fläche von 1000 ha der grösste zusammenhängende Laubmischwald des schweizerischen Mittellandes. Das Projekt Naturlandschaft Sihlwald wurde 1986 vom damaligen Stadtforstmeister Andreas Speich mit dem Ziel, den Wald sich selbst zu überlassen, initiiert. Seit 1994 wird in den naturbelassenen Zonen auf einer Fläche von 484 ha (47% der Fläche des Sihlwaldes) forstlich nicht mehr eingegriffen. Die Waldentwicklung wird der Natur überlassen. In ihr dominieren naturnahe Bestände oder Bestände älter als 60 Jahre mit einer deutlich vorhandenen Mittelschicht (Deckungsgrad > 0,3). Naturnähe, Strukturreichtum,

¹ Scherzinger W., Naturschutz im Wald, S. 131

² Kuhn N./Stöckli B., Gestaltung des Lebensraumes Wald; Tod und Leben liegen nahe beieinander, S. 18

³ Ebd., S. 139

minimaler Nadelholzanteil, hoher ökologischer Wert (gemäss ökologischer Wertanalyse) sind weitere Kriterien, die für die naturbelassenen Zonen gelten. Die naturbelassenen Zonen bestehen aus der Zone freier Waldentwicklung (252.24 ha) und der Reservatszone (231.79 ha) (siehe Tabelle auf Seite 4). In der Reservatszone sollen künftig anthropogene Beeinflussungen zusätzlich unterbunden werden (z.B. Wegegebot).⁵

Da Totholz auch für den Sihlwald ein wichtiger Indikator ist, über welchen man die "Naturnähe" des Sihlwaldes mit verhältnismässig wenig Aufwand messen kann, ist es wichtig, die Entwicklung bezüglich des Totholzes, in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht, zu untersuchen. Damit lassen sich Veränderungen innerhalb des Sihlwaldes im Verlaufe der Zeit relativ kostengünstig dokumentieren.

1991 wurden die Daten nach dem "WP Sihlwald: Aufnahmeanleitung, Folgeinventur mit Zusatzerhebungen" (Zinggeler Jürg, GEO DATA, Horgen) durch Angestellte des damaligen Stadtforstamtes erhoben. Die gesammelten Daten wurden im März 1997 digitalisiert (Excel) und im Juli 1997 mit Hilfe einfacher statistischer Verfahren ausgewertet. Auf Korrelationsanalysen und die Berücksichtigung von Signivikanzniveaus hat man aus personellen als auch materiellen Gründen verzichten müssen. Dennoch lassen sich dank den angewendeten Methoden einige interessante Schlüsse für den Sihlwald ziehen.

Tabelle 1

Naturbelassene Zonen		Zonen mit Eingriffen				
Reservatszone	Zone freier Waldentwicklung	Überführungszone	Sonderzone	Nachbarschaftszone	Waldrandzone	Sicherheitszone
231.79 ha	252.24 ha	300.48 ha	58.01 ha	50.56 ha	51.93 ha	70.17 ha

2. Methoden

Im Frühling 1997 wurde in einer ersten Arbeit Methoden für eine flächendeckende Totholzaufnahme in der Reservatszone Sihlwald entwickelt.⁶ Aufgrund des enorm hohen zeitlichen und finanziellen Aufwandes, der mit einer solchen Aufnahme entstanden wäre, hat man schliesslich auf die im Kapitel *Grundlagen* erwähnten Daten der Waldinventur von 1991 zurückgegriffen. In einem ersten Schritt wurden Daten aus den Aufnahmeformularen 1, 2 (SP-

⁴ Albrecht L., Die Bedeutung des toten Holzes im Wald, S. 106

⁵ Christen M., Zoneneinteilung Naturlandschaft Sihlwald, S. 3

⁶ Dischl M., Totholzaufnahme in der Kernzone Sihlwald

Flächendaten) und 2B (Einzelbaumdaten) in Excel-Tabellen geladen. Es sind dies aus dem Formular 1 die dominierende *Baumart* sowie deren *Oberhöhe* (zur Abschätzung der *Entwicklungsstufe bzw. des Alters*); aus dem Formular 2 die Angaben zur *Exposition*, zum *Grobrelief* und *Kleinrelief* und zur *Nutzung* (Nutzung in der Stichprobenfläche für den Zeitraum 1981-1991 festgestellt oder nicht); aus dem Formular 2B *Totholz* (*liegend*), *Baumstrünke*, *Äste*, und *Dürrständer*. Mit Hilfe des „Stehend-Tarifs Sihlwald 1985“ wurde anhand der gemessenen BHD (Brusthöhendurchmesser) das Volumen der Dürrständer bestimmt (siehe Anhang S. 13-15).

In einem zweiten Schritt wurden die Datensätze unter Berücksichtigung der Zoneneinteilung Naturlandschaft Sihlwald von 1993 sortiert und zusammengestellt (Vgl. Excel Worksheets auf Diskette „WP Sihlwald 1991“). Es sind dies die Datensätze für das gesamte Gebiet des Sihlwaldes (1055.24 ha), für die naturbelassenen Zonen (484.03 ha), die Reservatszone (231.79 ha) sowie die die Zonen mit Eingriffen (571.21 ha) und die Flächen ausserhalb der Reservatszone (823.45 ha).

In einem dritten und letzten Schritt wurden einfache statistische Operationen (Mittelwert, Median, Varianz, Summe etc.) durchgeführt (siehe Anhang) und die Ergebnisse interpretiert. Auf tiefgreifende statistische Analysen mußte in Folge Codierungsfehler der bereits digitalisierten Daten von GEO DATA Weibel verzichtet werden.

Insgesamt wurden die Daten von 595 Stichproben ausgewertet. Davon entfallen auf die Zone freier Waldentwicklung 227 und die Reservatszone 109 bzw. ausserhalb der Zone freier Waldentwicklung 368 und ausserhalb der Reservatszone 486.

3. Resultate

Die letzten Nutzungen fanden in der Reservatszone in Bezug auf die Planungsperiode 1981-1991 im Durchschnitt vor 7 Jahren, ausserhalb dieser Zone vor 6 Jahren statt (Stichjahr 1991). Auf der gesamten Stichprobenfläche von 186330 m² (595 Stichproben à 3.14 a) wurde ein Totholzvolumen von 30.7 m³/ha ermittelt. Dabei entfallen auf das liegende Totholz 27.2 m³/ha und auf Dürrständer 3.5 m³/ha. Insgesamt wurden 198 Dürrständer erfaßt. Davon sind 51% Nadel- und 49% Laubbäume. Obwohl die Anzahl der Nadelbäume gegenüber der Laubbäume größer ist, ist das Volumen der dürr stehenden Laubbäume (58%) verglichen mit den Nadelbäumen (42%) deutlich größer. Die dürrstehenden Laubbäume sind also wesentlich dicker als die dünnen Nadelbäume.

Tabelle 2

	Sihlwald	Naturbelassene Zonen	Zonen mit Eingriffen	Reservatszone	Zonen ausserhalb Reservatszone
Reale Fläche (ha)	1055.24	484.03	571.21	231.79	823.45
Stichprobenfläche (a)	1863.30	712.78	1155.52	342.26	1526.04
liegendes Totholz (m ³ /ha)	27.20	62.2	5.6	10	31
Dürrständer (m ³ /ha)	3.50	5.2	2.5	8.2	2.5
Total Totholz (m ³ /ha)	30.70	67.4	8.1	18.2	33.5

Naturbelassene Zonen: Reservatszone, Zone freier Waldentwicklung

Zonen mit Eingriffen: Überförungszone, Sicherheitszone, Sonderzone, Nachbarschaftszone, Waldrandzone

Zonen ausserhalb Reservatszone: Zone freier Waldentwicklung, Überförungszone, Sicherheitszone, Sonderzone, Nachbarschaftszone, Waldrandzone

In den naturbelassenen Zonen wurde auf einer Stichprobenfläche von 71278 m² (227 Stichproben à 3.14 a) ein Totholzvolumen von 67.4 m³/ha aufgenommen. Der Anteil des liegenden Totholzes beträgt dabei 62.2 m³/ha, derjenige der Dürrständer 5.2 m³/ha. Damit ist das gesamte Volumen an Totholz pro Flächeneinheit in den naturbelassenen Zonen im Vergleich zu den Zonen mit Eingriffen (8.1 m³/ha) um den Faktor 7 grösser. Interessant ist auch die Tatsache, daß die für den Natur- und Artenschutz wichtigen Dürrständer in der Reservatszone im Vergleich zum restlichen Sihlwald mit einem mehr als dreimal grösseren Volumenanteil pro Fläche vertreten sind. Im Gegensatz zum gesamten Sihlwald bilden die dünnen Laubbäume mit 53% gegenüber den Nadelbäumen mit 47% auch bezüglich der Anzahl eine Mehrheit. Die Zahl der innerhalb der Stichprobenflächen gezählten Dürrständer belief sich auf 108.

In den Zonen mit Eingriffen wurde auf einer Stichprobenfläche von 115552 m² (368 Stichproben à 3.14 a) ein Totholzvolumen von 8.1 m³/ha gemessen. Der Anteil des liegenden Totholzes beträgt dabei 5.6 m³/ha, derjenige der Dürrständer 2.5 m³/ha. Das gesamte Volumen an Totholz pro Flächeneinheit in den Zonen mit Eingriffen ist mehr als acht Mal kleiner wie jenes in den naturbelassenen Zonen. Von den innerhalb der 368 Stichprobenflächen gezählten 108 Dürrständer sind 60% Nadelbäume und 40% Laubbäume (siehe Tabelle 2 auf Seite 6).

Weitere Daten und Ergebnisse können aus den Tabellen im Anhang auf den Seiten 10 bis 12 herausgelesen werden.

Die mittlere Bestandeshöhe im Sihlwald beträgt im Schnitt 29 m, im Reservat ist sie mit 32 m drei Meter höher. Ausserhalb der Reservatszone misst die Bestandeshöhe 27 m, 5 m weniger als in der Reservatszone. Die am meisten angetroffene Bestandeshöhe (Median), beträgt auf dem gesamten Gebiet des Sihlwaldes 32 m, im Reservat selbst wiederum etwas höher, nämlich 33 m. Aussagen über die Verteilung werden mit dem Errechnen der Varianz ermöglicht: Die Abweichung vom Mittelwert ist innerhalb der Reservatsfläche kleiner als im übrigen Gebiet des Sihlwaldes. Die maximale Bestandeshöhe beträgt innerhalb der Reservatsfläche 48 m, ausserhalb 46 m. Die minimale dagegen ist im Reservat mit 4 m doppelt so hoch wie im Sihlwald allgemein.

4. Interpretation

In den naturbelassenen Zonen des Sihlwaldes liegen oder stehen auf einer Hektare rund 67 m³ Totholz. Im Vergleich zu einem Wirtschaftswald, in welchem lediglich 1-5 m³/ha zu erwarten sind⁷, ein um mehr als den Faktor 12 größeres Volumen. Der Sihlwald kann, was den Bereich des Totholzes betrifft, als naturnaher Wald bezeichnet werden. Trotzdem, um den Totholzvorrat eines Urwaldes zu erreichen, müßte sich dessen Totholzvolumen nochmals verdoppeln bis verdreifachen.

Interessant ist die Tatsache, daß sich in den naturbelassenen Zonen prozentual mehr als dreimal so viele (Volumenmässig) Dürrständer und ungefähr zehn mal mehr Kubikmeter liegendes Totholz pro ha befinden als im übrigen Gebiet des Sihlwaldes. Dieser Umstand ist deshalb interessant, als die letzten Nutzungen innerhalb als auch ausserhalb des Reservates durchschnittlich im Bezug auf 1991 ungefähr gleich weit zurückliegen.

Vergleicht man die ermittelten Zahlen mit den Daten der „Zonenflächenanteile und Bestandesaufbau“ aus dem WP Sihlwald 1991-2001⁸, so lassen sich die markanten Unterschiede im Bereich des Totholzes erklären. Totholzarmer Jungwuchs/Dickung und Stangenholz bildet in der Reservatszone und Zone freier Waldentwicklung nur gerade ein Flächenanteil von 6%, während totholzreiches Altholz II im Alter von 100 bis 120 Jahre einen 20%igen Flächenanteil inne hat. Umgekehrt präsentiert sich die Situation in den Zonen mit Eingriffen. Hier bildet Jungwuchs/Dickung und Stangenholz mit 30% den weit dominierenderen Anteil als das 100 bis 120 jährige Altholz II mit 6.3%.

⁷ Albrecht L., Die Bedeutung des toten Holzes im Wald, S. 106

⁸ Christen M./Hünerwadel D./Mahrer F./Speich A., Waldgestaltungsplan Sihlwald 1991-2001

Die höheren Baumbestände innerhalb des Reservates lassen auf ältere Bestände schliessen, welche somit mehr Tothholzkapazitäten aufweisen können.

5. Schluß

Obwohl auf tiefgreifende statistische Analysen verzichtet wurde, konnte man mit dem vorhandenen Datenmaterial und einigen statistischen Funktionen über den Zustand des Tothholzbestandes im Sihlwald Aussagen ableiten. Um die weiteren quantitativen als auch qualitativen Entwicklungen im Sihlwald verfolgen zu können, sind Folgeaufnahmen unumgänglich. Die Notwendigkeit dieser Aufnahmen verdeutlicht u.a. folgender Zusammenhang: Die Dicke von Tothholz hat direkte Auswirkungen auf die Arten, welche das Tothholz besiedeln, da viele Arten erst ab einem minimalen Holzdurchmesser vorkommen (z.B. Spechte, Holzwespe).⁹ Für zukünftige Erhebungen empfiehlt es sich, zusätzlich die Bestandesstrukturen zu erfassen. Damit kann der Zusammenhang von Bestandeststruktur zum vorhandenen Tothholz untersucht werden. Weil die Holzart einen entscheidenden Einfluss auf die Artenvielfalt hat, da gerade auch unter den holzabbauenden Pilzen etliche nur in bestimmten Hölzern gedeihen, empfiehlt es sich, zusätzlich die Baumart der Dürrständer, soweit dies noch möglich ist, zu bestimmen.

Eine Auswahl möglicher Parameter für zukünftige Tothholzaufnahmen sind im Überblick im Anhang auf Seite 13 aufgeführt.

Die aufgeführten Parameter sind äusserst wichtig und aufschlussreich, da sie Aussagen über den aktuellen Standpunkt des Sihlwaldes auf seinem Weg hin zu einem naturnahen Reservat ermöglichen. Sie sollten in den kommenden Aufnahmen miteinbezogen werden. Mit stichprobenartigen Kontrollen der Aufnahmen kann die Gültigkeit (Validität) als auch die Zuverlässigkeit (Reliabilität) der Messdaten erhöht werden.

⁹ Kuhn N./Stöckli B., Gestaltung des Lebensraumes Wald; Tod und Leben liegen nahe beieinander, S. 25

6. Literaturverzeichnis

Albrecht, L. (1991): Die Bedeutung des toten Holzes im Wald, in: Forstwirtschaftliches Centralblatt, Nr. 2, Verlag Paul Paray, Hamburg und Berlin, S. 105-110.

Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godeberg (1995): Biomonitoring in naturnahen Buchenwäldern, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup, S. 84-85.

Christen, Markus (1993): Zoneneinteilung Naturlandschaft Sihlwald, Stadtforstamt Zürich, Zürich.

Christen, M./Hünerwadel, D./Mahrer, F./Speich, A. (1993): Waldgestaltungsplan Sihlwald 1991-2001, Stadtforstamt Zürich, Zürich.

Dischl, Michael (1997): Totholzaufnahme in der Kernzone Sihlwald, Waldamt der Stadt Zürich, Zürich.

Hofer, Patrik (1995): Waldbeobachtungsprogramm Sihlwald, Stadtforstamt Zürich, Zürich, S. 12-13.

Kuhn, N./Stöckli, B. (1997), Gestaltung des Lebensraumes Wald; Tod und Leben liegen nahe beieinander, in: Natur und Mensch, Nr. 1, Rheinaubund, Schaffhausen, S. 18-25.

Scherzinger, Wolfgang (1996): Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung, Ulmer Verlag, Stuttgart.

Totholzdaten Sihlwald 1991

Stichprobenfläche: 595 x 3.14 a = 1863.3 a

Liegendes Totholz (in Stichprobenfläche)	
Durchmesser (Durchschnitt):	16.80 cm
Länge (Durchschnitt):	520.12 cm
Kubatur (Total):	508 m3
lieg. Totholz (Vol./Fläche):	27.2 m3/ha

Dürrständer: (197 in Stichprobenfläche)	
Anzahl Nadelbäume:	90 (51%)
Anzahl Laubbäume:	88 (49%)
Volumenanteil Dürrständer Nadelbäume:	42%
Volumenanteil Dürrständer Laubbäume:	58%
Volumen Dürrständer Total:	65.6 m3
Dürrständer (Vol./Fläche):	3.5 m3/ha

Bestandeshöhe	
Mittelwert:	29 m
Median:	32 m
Varianz:	113 m
Minimum:	2 m
Maximum:	48 m

Totholzvolumen im Sihlwald (m3/ha):
(Volumen liegendes Totholz + Volumen Dürrständer) / Stichprobenfläche (508.01m3+65.6m3)/186830m2 = 30.7 m3/ha.

Zeitpunkt letzter Nutzung:
Durchschnittlich vor 6.5 Jahre

Totholzdaten Reservatszone 1991

Stichprobenfläche: 109 x 3.14 a = 342.26 a

Liegendes Totholz (in Stichprobenfläche)	
Durchmesser (Durchschnitt):	16.1 cm
Länge (Durchschnitt):	593.5 cm
Kubatur (Total):	34.5 m ³
lieg. Totholz (m ³ /ha):	10 m ³ /ha

Dürrständer: (77 in Stichprobenfläche)	
Anzahl Nadelbäume:	29 (44%)
Anzahl Laubbäume:	37 (56%)
Volumenanteil Dürrständer Nadelbäume:	45%
Volumenanteil Dürrständer Laubbäume:	55%
Volumen Dürrständer Reservatszone:	28 m ³
Dürrständer (m ³ /ha):	8.2 m ³ /ha

Bestandeshöhe	
Mittelwert:	32 m
Median:	34 m
Varianz:	98.6 m
Minimum:	4 m
Maximum:	48 m

Totholzvolumen in der Reservatszone (m³/ha):

(Volumen Totholz + Volumen Dürrständer) / Stichprobenfläche
(34.38m³+28m³)/34226m² = **18.2 m³/ha.**

Zeitpunkt letzter Nutzung:
Durchschnittlich vor 6.7 Jahre

II

Totholzdaten ausserhalb Reservatszone Sihlwald 1991

Stichprobenfläche: 486 x 3.14 = 1526.04 a

Liegendes Totholz (in Stichprobenfläche)	
Durchmesser (Durchschnitt):	17.1 cm
Länge (Durchschnitt):	500.3 cm
Kubatur (Total):	473.5 m ³
lieg. Totholz (Vol./Fläche):	31 m ³

Dürrständer: (120 in Stichprobenfläche)	
Anzahl Nadelbäume:	60 (54%)
Anzahl Laubbäume:	52 (46%)
Volumenanteil Dürrständer Nadelbäume:	66%
Volumenanteil Dürrständer Laubbäume:	34%
Volumen Dürrständer Total:	37.6 m ³
Dürrständer (Vol./Fläche):	2.5 m ³ /ha

Bestandeshöhe	
Mittelwert:	28 m
Median:	32 m
Varianz:	114 m
Minimum:	2 m
Maximum:	46 m

Totholzvolumen im Sihlwald (m³/ha):

(Volumen liegendes Totholz + Volumen Dürrständer) / Stichprobenfläche
(473.5m³+37.6m³)/152604m² = **33.5 m³/ha.**

Zeitpunkt letzter Nutzung:
Durchschnittlich vor 6.4 Jahre

Totholzdaten naturbelassene Zonen 1991

Stichprobenfläche: 227 x 3.14 a = 712.78 a

Liegendes Totholz (in Stichprobenfläche)	
Durchmesser (Durchschnitt):	16.17 cm
Länge (Durchschnitt):	557.03cm
Kubatur (Total):	443.41 m3
lieg. Totholz (Vol./Fläche):	62.2 m3/ha

Dürrständer: (108 in Stichprobenfläche)	
Anzahl Nadelbäume:	37 (39%)
Anzahl Laubbäume:	57 (61%)
Volumenanteil Dürrständer Nadelbäume:	47%
Volumenanteil Dürrständer Laubbäume:	53%
Volumen Dürrständer Total:	37 m3
Dürrständer (Vol./Fläche):	5.2 m3/ha

Bestandeshöhe	
Mittelwert:	32 m
Median:	33 m
Varianz:	80 m
Minimum:	4 m
Maximum:	48 m

Totholzvolumen im Sihlwald (m3/ha):
(Volumen liegendes Totholz + Volumen Dürrständer) / Stichprobenfläche (443.41m3+37m3)/71278m2 = 67.4 m3/ha.

Zeitpunkt letzter Nutzung:
Durchschnittlich vor 7 Jahre

12

Totholzdaten Zonen mit Eingriffen 1991

Stichprobenfläche: 368 x 3.14 a = 1155.52 a

Liegendes Totholz (in Stichprobenfläche)	
Durchmesser (Durchschnitt):	17.33 cm
Länge (Durchschnitt):	489.38 cm
Kubatur (Total):	64.6 m3
lieg. Totholz (Vol./Fläche):	5.6 m3

Dürrständer: (89 in Stichprobenfläche)	
Anzahl Nadelbäume:	52 (60%)
Anzahl Laubbäume:	34 (40%)
Volumenanteil Dürrständer Nadelbäume:	ca. 75%
Volumenanteil Dürrständer Laubbäume:	ca. 25%
Volumen Dürrständer Total:	28.6 m3
Dürrständer (Vol./Fläche):	2.5 m3/ha

Bestandeshöhe	
Mittelwert:	27 m
Median:	30 m
Varianz:	130 m
Minimum:	2 m
Maximum:	46 m

Totholzvolumen im Sihlwald (m3/ha):
(Volumen liegendes Totholz + Volumen Dürrständer) / Stichprobenfläche (64.6m3+28.6m3)/115552m2 = 8.1 m3/ha.

Zeitpunkt letzter Nutzung:
Durchschnittlich vor 6 Jahre

7.2 Wegleitung für Totholzaufnahmen im Sihlwald

Totholzschlüssel:

- Nr. : Stichprobenflächennummer
- Baumart: Nadelholz (Na)
 Laubholz (La)
- Position: stehend (st)
 liegend (li)
- Schadtyp: Senilität (Se)
 Sturmwurf (St)
 Rutschung (Ru)
 Borkenkäfer (Bo)
 Ulmenkäfer (Ul)
 Holzerntemassnahmen (Ho)
- BHD: Brusthöhendurchmesser in cm
- Baumhöhlen: vorhanden (+)
 nicht vorhanden (-)
- Stammhöhe: in m
- Zersetzungsgrad: Z1 = Zersetzungsphase I: Besiedlung des frischen Totholzes durch Pionierarten (Borkenkäfer, Bockkäfer), wirtsbaumspezifisch
 Z2 = Zersetzungsphase II: mechanische und chemische Holzzersetzung, Wechselwirkungen zwischen Insekten und Pilzen, Rinde löst sich, Holz beifest
 Z3 = Zersetzungsphase III: Kernfäule > 1/3 Stammdurchmesser, weicher Splint, teilweise beifester Kern (Zweiflügler, Hirschkäfer, Kopfhornschröter, Schienenkäfer)
 Z4 = Zersetzungsphase IV: Auflösung der Konturen, Mulmphase, gleitender Uebergang zu Bodeneigenschaften, Bodenfauna (Milben, Springschwänze, Pilz-, Schwamm- und Palpenkäfer)
- Allgemeine Bemerkungen: Flechtenbesatz (Fl)
 Pilzbesatz (Pi)
 Spechtschmiede (Sp)

Star ktotholzaufnahmeformular Sihlwald (BHD > 12 cm) Ver sion md97

Nr. Datum: Wetter: Beobachter :

Nr.	Baumart	Position	Schadtyp	BHD cm max / min	Baum- höhlen	Stamm- höhe (m)	Zersetz.- grad	Allg. Bem.

Witterung:

sonnig, wolkenlos klar
 sonnig, Schoenwetterwolken
 sonnig, diffuses Licht, dunstig
 leicht bewoelkt
 stark bewoelkt bis bedeckt

bedeckt, kein Niederschl
 Regen
 Schneefall
 Nebel
 Rauhref

Exposition:

unbestimmt

Grobrelief:

Ebene
 Kuppe, Oberhang
 Mittelhang

Hangfuss, Mulde
 unbestimmt

Kleinrelief:

Rinne, Graben
 Markanter Felsbrocken (0.1 m3)
 Geroellhalde, Felsabbruch, Bergsturz
 Anstehender Fels
 Auffallende Kiesbaenke
 Steilhang

Rutschungen (Spuren!)
 Fluss
 Bach
 Weiher
 Tuempel
 Quellaufstoesse

Erschliessung:

Rueckegasse schneidet SP-Flaech
 Pflegeschneise schneidet SP-Flaech
 Trampelpfad schneidet SP-Flaech
 Seilline schneidet SP-Flaech
 Telefonmasten vorhanden
 Leitungsmasten vorhanden
 wenn ja: hoeher als Bestandeshoehe

ja	nein
ja	nein
ja	nein
ja	nein
ja	nein
ja	nein
ja	nein

B U E R O - A R B E I T	LKW-Strasse	schneidet SP-Flaech Abstand kleiner 50 m Abstand 50 - 100 m Abstand 100 - 250 m Abstand 250 - 500 m Abstand groesser 500 m
	Maschinenweg	schneidet SP-Flaech Abstand kleiner 50 m Abstand 50 - 100 m Abstand 100 - 250 m Abstand 250 - 500 m Abstand groesser 500 m

Nutzung:

letzte Nutzung vor
 Spuren fruereherer Nutzung erkennbar
 Stoecke vorhanden
 Asthaufen vorhanden

<input type="text"/>		Jahr(en)
ja	nein	
ja	nein	
ja	nein	

Totholz (Durchmesser >8 cm, Laenge >2 m)

Durchmesser (cm)	Laenge (cm)	D >20 cm oder L > 2 m		Kubatur (dm ³)
		Bewuchs	Vermorschung	

Baumstruenke

Aeste

Nummer	Bewuchs	Vermorschung

keine vorhanden
 vereinzelt vorhanden
 mehrere, nicht deckend
 flaechendeckend

Duerrstaender

Nr	Baum vollst	Krone abgebr	Baum haeng	Holz vermorscht	Spechtloch	Hohlbaum	Stammwuchs	Stammbewuchs

Waldraum

Besondere Beschreibung: _____

Bestandesdaten:

Totholzsheets, zusammengestellt aus den Formularen 2 und 2B

Probe- flächen- nummer	Totholz (liegend)			
	Durchmesser (cm)	Länge (cm)	D > 20 cm oder L > 2m Bewuchs	Vermorschung Kubatur (m3)

Probefl.- Nummer	Dürrständer									
	Baumart	Baum vollständig	Krone abgebrochen	Baum hängend	Holz vermorscht	Spechtloch	Hohlbaum	Stammwuchs	Stammbewuchs	BHD

STEHEND - TARIF Suhlwald

4 cm-Stufen		Masse in Tfm ³ bei einer Stammzahl von :									
Stufe	Stufenmitte in cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	14	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
1	18	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00
2	22	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
3	26	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40	6.00
4	30	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20	8.10	9.00
5	34	1.30	2.60	3.90	5.20	6.50	7.80	9.10	10.40	11.70	13.00
6	38	1.70	3.40	5.10	6.80	8.50	10.20	11.90	13.60	15.30	17.00
7	42	2.20	4.40	6.60	8.80	11.00	13.20	15.40	17.60	19.80	22.00
8	46	2.70	5.40	8.10	10.80	13.50	16.20	18.90	21.60	24.30	27.00
9	50	3.20	6.40	9.60	12.80	16.00	19.20	22.40	25.60	28.80	32.00
10	54	3.80	7.60	11.40	15.20	19.00	22.80	26.60	30.40	34.20	38.00
11	58	4.40	8.80	13.20	17.60	22.00	26.40	30.80	35.20	39.60	44.00
12	62	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00
13	66	5.60	11.20	16.80	22.40	28.00	33.60	39.20	44.80	50.40	56.00
14	70	6.30	12.60	18.90	25.20	31.50	36.80	44.10	50.40	56.70	63.00
15	74	7.00	14.00	21.00	28.00	35.00	42.00	49.00	56.00	63.00	70.00
16	78	7.60	15.20	22.80	30.40	38.00	45.60	53.20	60.80	68.40	76.00
17	82	8.30	16.60	24.90	33.20	41.50	49.80	58.10	66.40	74.70	83.00
18	86	8.90	17.80	26.70	35.60	44.50	53.40	62.30	71.20	80.10	89.00
19	90	9.60	19.20	27.80	38.40	48.00	57.60	67.20	76.80	86.40	96.00
20	94	10.20	20.40	30.60	40.80	51.00	61.20	71.40	81.60	91.80	102.00
21	98	10.80	21.60	32.40	43.20	54.00	64.80	75.60	86.40	97.20	108.00
22	102	11.40	22.80	34.20	45.60	57.00	68.40	79.80	91.20	102.60	114.00
23	106	12.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00	84.00	96.00	108.00	120.00

Juli 1985/Rh

Proble- flächen- nummer	Durchmesser (cm)	Länge (cm)	Totholz		Kubatur (m ³)	Baumstümpfe		keine vorhanden	Ast6	mehrere, nicht deckend	fischendeckend	Nr.	Baumart	Baum vollständig	Krone abgebr.	Baum hangen	Holz vermensch	Spechtloch	Hohlbau	Dürrständer	
			D > 20 cm oder L > 2m	Bewuchs		Bewuchs	Vermorschung														
1						AZ	20	0		1											
2						1	30	1													
3									1												
4										1											
5		1200			0 0.076	1	30	1													
5						2	30	1													
5						3	30	1													
5						4	30	1													
6										1											
7						1	30	1													
7						2	30	1													
8																					
9	31	140	10		1 0.105	1	0	0													
9						2	0	0													
9						3	0	0													
9						4	30	1													
9						5	30	1													
10	15	300	0		0 0.059	1	10	0													
10	12	500	0		0 0.057	2	10	0													
11						3	20	1													
12									1												
13	8	650	0		0 0.320	1	20	0													
13	13	400	0		1 0.530					1											
13	8	300	0		0 0.015																
14	10	200	0		0 0.015	1	20	1													
14	12	200	0		0 0.022																
14	13	200	0		0 0.026																
14	8	200	0		0 0.010																
15						1	20	1													
15						2	30	1													
16																					
17						1	20	1													
17						2	20	1													
18						1	30	1													
18						2	30	1													
19						1	30	1													
20	9	1020	11		0 0.064	AZ	10	0													
20						1	30	1													
21	10	660	21		1 0.051																
21	11	610	11		0 0.057	AZ	11	0													
21	10	930	21		0 0.073																
22	16	610	20		0 0.122	1	20	0													
22						2	20	1													
22						3	0	0													
23						AZ	30	1													
24						1	30	1													
25						AZ	10	0													
27						AZ	20	1													
28						AZ	0	0													
29																					
30						1	30	1													
30						2	30	1													
30						3	30	1													
31						1	10	0													
31						2	30	1													
31						3	30	1													
31						4	30	1													
31						5	30	1													
32						1	30	1													
32						1	30	1													
33						A	3	1													

54						2	20	1												
54						3	30	1												
54						4	10	1												
55	13	400	10	1	0,053	1	30	1		1										
55						2	20	0												
55						3	30	0												
56	19	2400	0	0	0,680	1	0	0												
56	9	500	10	1	0,031	2	20	0												
56	10	250	10	1	0,019	3	30	1												
56						4	20	0												
56						5	10	1												
56						6	20	1												
56						7-9	20	1												
57	12	350	30	1	0,039	1	20	1		1										
58	23	1200	30	1	0,498					1										
59	8	800	0	0	0,040	1	30	1		1										
59	13	350	0	0	0,046	2-10	20	0												
60	7	400	30	1	0,015	1	30	1		1			1	01					1	
60						2	30	1												
61	10	150	10	1	0,011	1	30	1		1										
61	9	250	10	1	0,015	2	30	1												
61	15	6	30	1	0,106	3	20	0												
61						4	20	1												
61						5	20	0												
61						6	30	1												
61						7	30	0												
62						1	20	1		1										
62						2	10	1												
62						3	20	1												
62						4	30	1												
63	12	300	10	1	0,033	1	20	0			1									
63	14	200	30	1	0,030															
63	40	80	20	1	0,100															
63	20	50	20	1	0,015															
63	24	50	10	0	0,022															
64						1	30	1												
64						2	20	1												
64						3	20	1												
65												1								
66	9	600	0	0	0,038	1	20	1			1									
66	9	400	0	1	0,025	2-4	20	0												
66	10	600	0	0	0,047	5	20	1												
66	14	400	0	0	0,061	6	10	0												
66	13	400	0	0	0,053															
66	14	300	0	0	0,046															
67	12	600	0	1	0,067	1	20	0			1			1	04					1
67	14	600	10	1	0,092															
67	6	1000	0	1	0,028															
68	9	830	10	1	0,052	A-Z	20	0		1										
68						1	30	1												
68						2-5	20	1												
69	9	410	10	0	0,026	1	30	1		1										
69	9	160	10	1	0,010	2	10	0												
69						3	10	1												
69						4	30	1												
70	14	280	10	1	0,043	1	30	1		1				1	03					1
70														2	20					1
71	20	1200	30	1	0,376	1	21	1		1				1	01				1	
71	13	750	10	1	0,099	2	10	1						2	01				1	
71	25	380	20	1	0,186	3-6	30	1						3	01				1	
71						7	10	1												
71						8	20	1												
72	10	680	30	1	0,053	1-2	30	1		1										
72	11	860	10	1	0,081	3	21	1												
72	11	1200	20	1	0,114															

Probeflächen Nummer	Nr.	Baumart	Baum vollständig	Krone abgebr.	Baum hängend	Holz- vermorscht	Dürrständer			Stammwuchs	Stammwuchs	BHD (cm)	Volumen (Tm3)
							Spechtloch	Hohlbaum	Stammwuchs				
12	1	10									9		
13	1	10							10		9	0.33	
19	1	01			1						0		
21	1	01									0		
25	1	09	1								8		
35	1	01									9		
40	1	01									10	0.1	
53	1	09			1						26	0.6	
60	1	01									11		
67	1	04									10		
70	1	03									19	0.2	
70	2	20									10		
71	1	01			1						20	0.3	
71	2	01									13	0.1	
71	3	01							30		11		
87	1								02		20	0.33	
76	1	20	1						01	EFEU	8		
76	2	04	1								24	0.5	
89	1	09									31	0.9	
89	2	09									26	0.6	
126	1	03									10		
127	1	20	1						04		21	12	
129	1	03			1						9		
132	1	20									10		
147	1	04									22	14	
148	1										0	0.33	
149	1	04									23	0.4	
149	2	01									10		
166	1	20									0	0.33	
166	2										0	0.33	
166	3										31		
155	1	04							02		12	0.1	
177	1	20									11		
177	2	20									17	0.2	
178	1										0	0.33	
190	1	01									31	13	
190	2	01									21	0.15	
190	3	01							12		31	14	
193	1	03									12	0.1	
201	1	10									33	1.3	
201	2	20									17	0.2	
202	1	01									12	0.1	
204	1	20									66	5.6	
204	2										0	0.33	
206	1								02		0	0.33	
207	1	10									8		
207	2										0	0.33	
208	1										0	0.33	
221	1	09									10		
224	1	01							02		20	1.7	
224	2	01									11		
240	1	20									10	0.1	
240	2										0	0.33	
242	1	20									18	0.2	
249	1	10							01		10		
274	1	03									12	0.1	
274	2	01									14	0.1	
274	3	10							12		13	0.1	
274	4	10									10		
274	5	90									18	0.2	
280	1	10									14	0.1	
281	1	10									0	0.1	
281	2	20									9		

