



**Landesanstalt für Ökologie,
Bodenordnung und Forsten
Nordrhein-Westfalen**



**Landwirtschaftliche
Sozialversicherung
Nordrhein-Westfalen**

- Motorsägens Schulungen -



**Waldarbeitsschule
Neheim-Hüsten**

Alter Holzweg 93 // 59755 Arnsberg
Tel.: 02932/981-0 Fax: 02932/981-33
www.waldarbeitsschule.loebf.nrw.de



Technischer

Aufsichtsdienst

Hoher Heckenweg 76-80 // 48147 Münster
Tel.: 0251 2320 515 Fax: 0251 2320 563
www.lsv-d.de/nrw

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Lehrplanübersicht.....	1
Unfallverhütung.....	4
Die persönliche Körperschutzausrüstung.....	5
Sicherheitseinrichtungen an der Motorsäge.....	6
Instandsetzung der Motorsägenkette.....	7
Motorsäge und ihre Anwendungsbereiche.....	13
Anwerfvorrichtung.....	14
Fliehkraftkupplung.....	15
Störungstabelle Kettenschmierung.....	18
Pflege von Motorsägen.....	19
Kraftstoff für Zweitaktmotoren.....	20
Biologisches Kettenschmieröl.....	22
Holzernte.....	23
Werkzeuge.....	31

Hinweis zur Quellenangabe

Die Abbildungen entstammen den Katalogen der Firmen Stihl, Grube und Dolmar, sowie der Fibeln der Berufsgenossenschaften „Arbeitssicherheit Aktuell“ und „Gewusst wie“

Motorsägen - Grundlehrgang

(Zeitliche Änderungen sind möglich)

1. Tag

8.45 Uhr	Begrüßung
9.00 - 10.00 Uhr	Unfallverhütung mit Filmvortrag
10.00 - 11.30 Uhr	Persönliche Schutzausrüstung, Sicherheitseinrichtungen an der MS
11.30 - 12.30 Uhr	Theoretische Einführung in die Werkzeuginstandsetzung (MS-Kette)
12.30 - 13.00 Uhr	Mittagspause
13.00 - 16.00 Uhr	Praktische Übungen in der Werkzeuginstandsetzung (MS-Kette)
16.00 - 17.00 Uhr	Instandsetzung der eigenen MS

2. Tag

ca. 8.30 Uhr	Abfahrt vom Treffpunkt
8.45 - 12.30 Uhr	Vorführung im Wald: <ul style="list-style-type: none">➤ Fachgerechte Fällung und fachgerechtes Zufallbringen normalstehender Bäume➤ Aufarbeitsverfahren Übungen in Gruppen: <ul style="list-style-type: none">➤ Waagerechte und senkrechte Schnitte, Stechschnitte➤ Sicheres und fachgerechtes Anlegen eines Fallkerbes➤ Fällen von normalstehenden Bäumen
12.30 - 13.00 Uhr	Mittagspause
13.00 - 13.30 Uhr 13.30 - 15.00 Uhr	Übungen zur Beurteilungen von Spannungsverhältnissen liegender und stehender Hölzer Richtige Fahrweise der MS und sachgemäße Kettenspannung Aufbau und Funktion der Anwerfvorrichtung Fliehkraftkupplung (Montageübungen)
15.00 - 15.30 Uhr	Kraftstoff - Schmierung – Ölpumpe Vorstellung gebräuchlicher Holzerntewerkzeuge
15.30 - 16.00 Uhr	Belehrung in Unfallverhütung und Arbeitssicherheit mit Diavortrag
16.00 - 16.30 Uhr	Abschlussbesprechung Übergabe der Teilnahmebescheinigung

1. Tag : Eigene Motorsäge, Holzerntewerkzeuge und Instandsetzungsgeräte sind mitzubringen

2. Tag : Eigene MS, Holzerntewerkzeuge sowie die persönliche Schutzausrüstung mit Schutzhelm, Schnittschutzhose, Handschuhe und Sicherheitsschuhe mit Schnittschutzeinlage sind mitzubringen

Motorsägen - Aufbaulehrgang

1. Tag

8.45 Uhr	Begrüßung
9.00 - 10.00 Uhr	Überprüfung des eigenen Werkzeuges, speziell der Schneidegarnitur der MS und evtl. Instandsetzung der MS-Kette
10.15 - 11.30 Uhr ab 11.30 Uhr	Vorführung und Erklärung weiterführender Fälltechnik Durchforstung eines vorgegebenen Bestandes <ul style="list-style-type: none">➤ Fällen und Aufarbeiten➤ Unfallfreies Arbeiten➤ Rücketechnisch und waldbaulich korrektes Fällen➤ Vermessen von Holz
12.30 - 13.15 Uhr	Mittagspause
13.15 - 16.00 Uhr	siehe oben 10.15 - 12.30 Uhr
16.00 - 17.00 Uhr	Fällen eines Baumes mit anschließender Bewertung

2. Tag

8.30 - 12.30 Uhr	Praktische Übungen im Walde einschl. Vorführung schwieriger Fällarbeiten
12.30 - 13.15 Uhr	Mittagspause
13.15 - 14.00 Uhr	Instandsetzung der eigenen MS-Kette
14.00 - 16.00 Uhr	UVV – Test mit anschließender Besprechung
16.00 - 16.30 Uhr	Abschlussbesprechung Übergabe der Teilnahmebescheinigung

1.Tag: Eigene MS, Holzerntewerkzeuge, Instandsetzungswerkzeug (wie im Grundlehrgang empfohlen) und persönliche Schutzausrüstung sind mitzubringen

2.Tag: Arbeitswerkzeug und pers. Schutzausrüstung wie am 1. Tag und Schreibzeug sind mitzubringen

Unfallverhütung

Waldarbeit ist nicht ungefährlich!

Unfälle bedrohen die Gesundheit und Arbeitsfähigkeit, manchmal sogar das Leben. Unfälle treffen auch die Familie, den Betrieb und die Allgemeinheit.

Jeder muss daher alles tun, um Unfälle zu vermeiden!

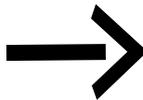
Geschieht dies immer?

Warum kommt es immer wieder zu Unfällen?

- Gewöhnung an die Gefahr -
 - Bequemlichkeit und Lässigkeit -
 - Übermüdung und Überlastung -
 - Planlose Eile -
 - Sparen am falschen Platz -
 - Eitelkeit und Angeberei -
- 
- sind die wichtigsten Ursachen.

Dies sind alles sehr menschliche Eigenschaften, jeder hat damit zu schaffen.

Was kann jeder Einzelne dazu beitragen, dass die Unfälle weniger werden?

- Vorsicht und Verantwortungsgefühl -
 - Planvolles Arbeiten -
 - Gründlichkeit und Umsicht -
 - Zweckmäßige, betriebssichere Werkzeuge und Maschinen -
 - Persönliche Schutzausrüstung tragen
 - Einhalten geeigneter Arbeitsverfahren
 - Erholpausen einlegen -
 - Beachten von Bedienungsanleitungen und Gebrauchsanweisungen -
 - Gute Ausbildung und laufende Fortbildung -
- 
- helfen Unfälle, bzw. Unfallfolgen zu vermeiden.

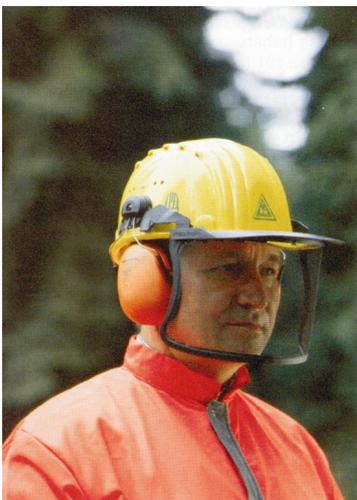
Ausführliche Bestimmungen enthalten die **Unfallverhütungs-Vorschriften**.
(z. B. Vorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz VSG 4.3)

Jeder muss sie kennen und befolgen!

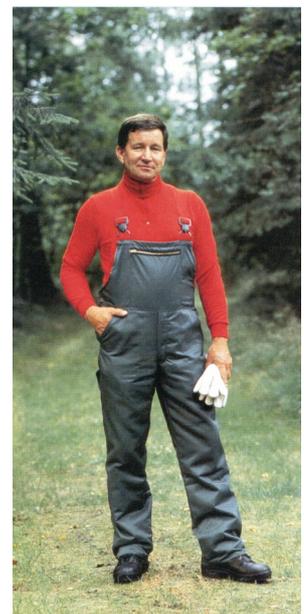
Die persönliche Körperschutzausrüstung

Schutzjacke mit
Signalfarbe
Handschuhe

Schutzhelmkombination
mit Gehörschutz und
Visier



Schnittschutzhose



Sicherheitsschuhe mit
Schnittschutz



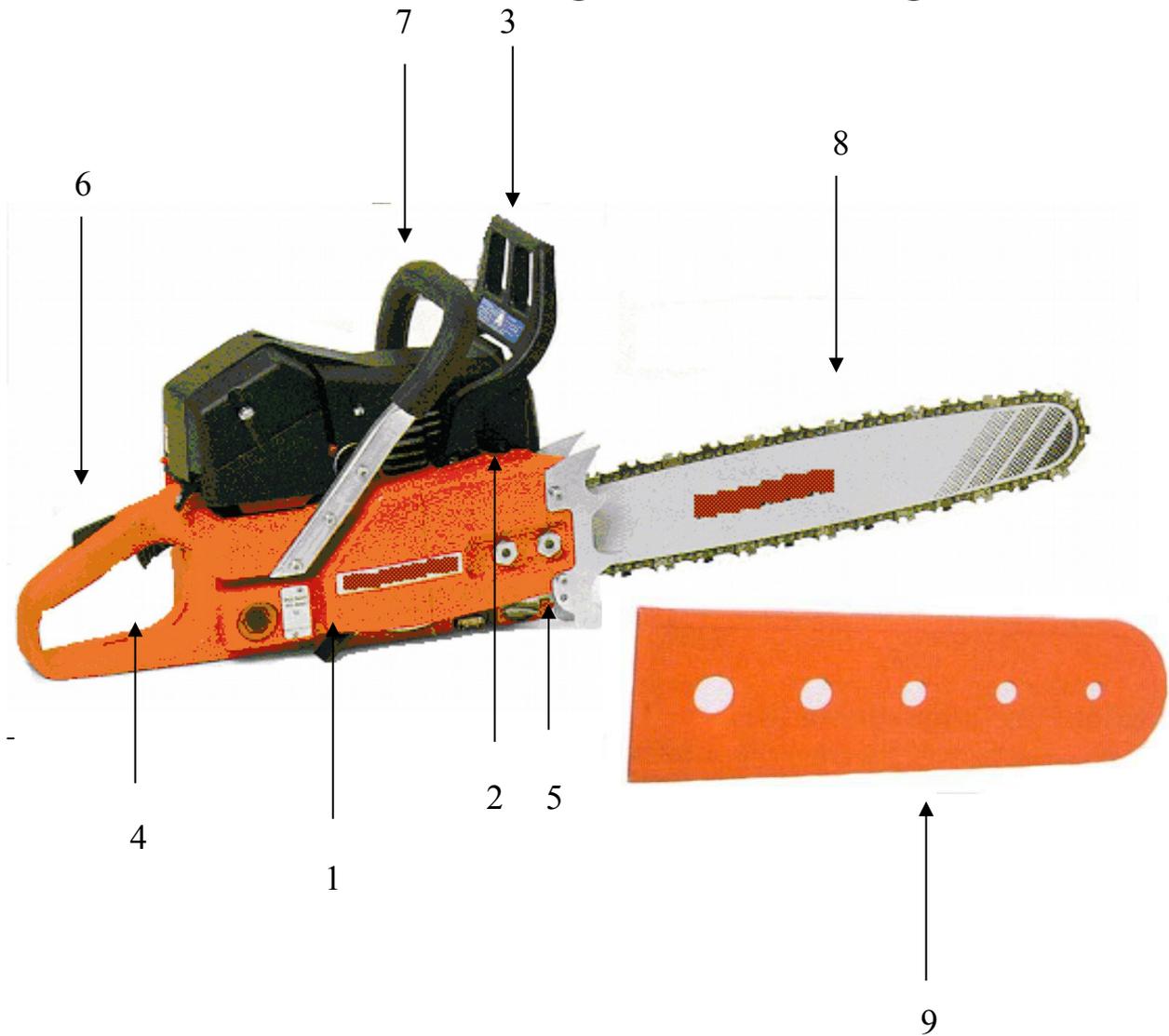
Bei Regen zusätzlich:

- Rückenschutz und Beinlinge

Bei kaltem Wetter evtl.:

- Aktivkleidung wie Funktionsunterwäsche und Faserpelz

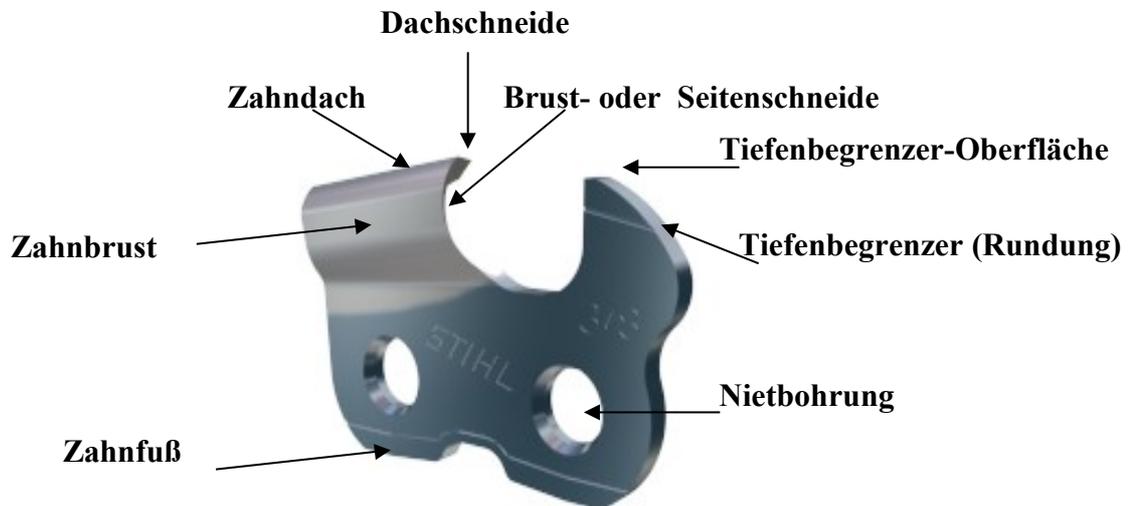
Sicherheitseinrichtungen an der Motorsäge



- 1) Antivibrationsaufhängung
- 2) Kettenbremse
- 3) Vorderer Handschutz
- 4) Hinterer Handschutz
- 5) Kettenfänger
- 6) Gashebelsperre
- 7) Griffheizung (Empfehlung)
- 8) Sicherheitskette (Empfehlung)
- 9) Transportschutz

Instandsetzung der Motorsägenketten

Beispiel: Der Halbmeißelzahn



Gleiche Länge aller Schneidezähne, rechts und links

- Beginn beim kürzesten oder am stärksten beschädigten Zahn; Schärfung dieses Richtzahnes (möglichst wenig Abnahme).
- Feststellung der Zahnlänge am Zahndach des Richtzahnes mittels einer Schieblehre.
- Eingestelltes Maß sollte arretierbar sein.
- Schärfung aller rechten und linken Schneidezähne bis auf das eingestellte Richtmaß.

Beim Austauschen von beschädigten oder gerissenen Kettengliedern ist vor der Einnietung folgendes zu beachten:

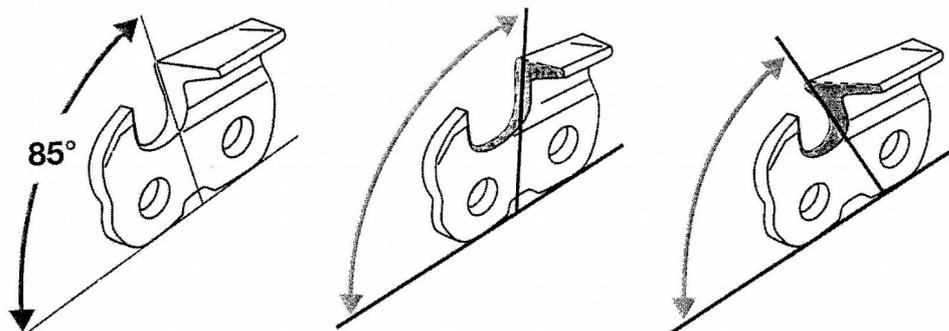
- nur Original-Ersatzteile des Kettentyps verwenden
- alle Kettenteile wie Schneidezähne, Treibglieder und Verbindungslaschen sind an den Laufflächen, auf das Maß der Abnutzung von unten, mit einer Feile nachzuarbeiten. Unterschiedliche Abnutzungen an den Laufflächen wirken sich unmittelbar auf die Zahnhöhe (Schneider) und den Lauf der Kette aus (Vibration)
- Eingesetzte Schneider werden nach der Einnietung auf die Zahnlänge der anderen Schneider zurückgefeilt

Brustwinkel der Schneidezähne; Kontrolle nach Augenmaß

Für alle Holzarten: 85° zur Zahnspitzenlinie bzw. zur Schienenoberkante

Der Brustwinkel wird verändert:

- durch falsche Feilenstärke
- Unter- bzw. Überfeilung des Zahngrundes
- nicht waagerechte Feilenführung
- Auf Stoß gestellte Zähne haken im Holz, die Kette frisst sich fest. Folgen: Kettenrisse, Kupplungsschäden, Unfallgefahr
- Auf Rückhang gestellte Zähne weichen dem Holz aus, sie ziehen sich nicht ins Holz. Durch den erforderlichen Andruck entsteht ein starker Verschleiß an den Gleitflächen von Kette und Schiene



richtig

falsch
(Hang: $> 85^\circ$)

falsch
(Stoß: $< 85^\circ$)

Feilenstärke, Zahngrund, Zahndachschärfung

Die **Feilenstärke** ist je nach Kettenart und Kettentyp verschieden und richtet sich u. a. nach der Höhe des Schneidezahnes. Die Kettenhersteller geben in der Bedienungsanleitung die zu verwendende Feilenstärke an.

Nach Abnutzung etwa der Hälfte der Länge der Schneidezähne ist bei einigen Ketten eine dünnere Feile zu verwenden, um eine Anpassung an die veränderte Zahnhöhe zu erhalten. Die Feilenstärke ist der Schärfanleitung zu entnehmen.

Der Zahngrund

Starke Unterfeilungen führen zu einer Schwächung der Zahnglieder (Bruchgefahr der Kette) und zu starken Veränderungen der Schärfkanten, z. B. Brustwinkel, Zahndachschärfung

Ein hoher Ansatz der Feile im Zahngrund führt zu einer Veränderung der Brustwinkel (Rückhang) und der Zahndachschärfung (zu stumpf).

Die **Zahndachschärfung** wird meistens zu wenig beachtet.

Das waagrecht zur Schnittrichtung liegende Zahndach wird durch die Rundung der Feile geschärft

Die Zahndachschärfung wird richtig:

- bei Verwendung der richtigen Feilenstärke
- bei Einhaltung des Zahngrundes
- bei waagerechter Feilführung

Die Zahndachschärfung wird zu stumpf (Kette zieht sich nicht ins Holz):

- bei Verwendung einer zu dicken Feile
- bei Überfeilung des Zahngrundes
- beim Anheben der Feile

Die Zahndachschärfung wird zu spitz (Schneidkante wird schnell stumpf):

- bei Verwendung einer zu dünnen Feile
- bei Unterfeilung des Zahngrundes
- beim Absenken der Feile

Schärfwinkel der Schneidezähne

- Schärfgitter verwenden. Die Feile muss während des Feilstrichs über den Winkelstrich, oder parallel dazu geführt werden. Auf geraden Feilstrich achten, Feile nicht „verreißen!“
- Feilwinkel und Feilflächen müssen an den rechten und linken Schneidern gleich sein.

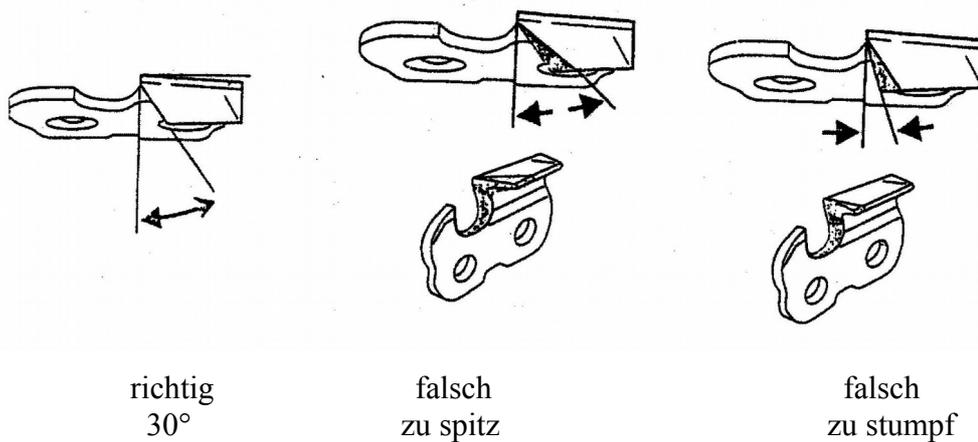


Für alle Holzarten gilt: 30° (von der seitlichen Schnittrichtung aus) Kontrolle über das Schärfgitter. Auf gleiche Winkel rechts und links achten!

Der Schärfwinkel beeinflusst die „Schränkung“ der Kette.

- Zu stumpfe Winkel drücken die Zähne vom Holz weg nach innen, die Folge ist: die Kette klemmt im Schnitt
- Zu spitze Schärfwinkel ziehen die Zähne nach außen ins Holz; Waschbrettschnitt
- Zu stumpfe Schärfwinkel werden erzielt durch absenken der Feile am Griff, (bei Einhaltung des 30° Winkels)
- Zu spitze Schärfwinkel werden erzielt (bei Einhaltung des 30° Winkels) durch anheben der Feile am Griff.

Bei falschen Schärfwinkeln schlägt die Kette u. a. wegen der seitlich auf sie wirkenden Kräfte in den Nietlagerungen aus



Tiefenbegrenzer (sind keine „Räumer“)

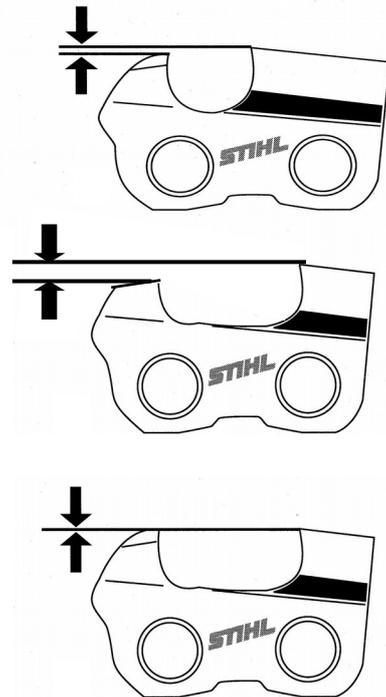
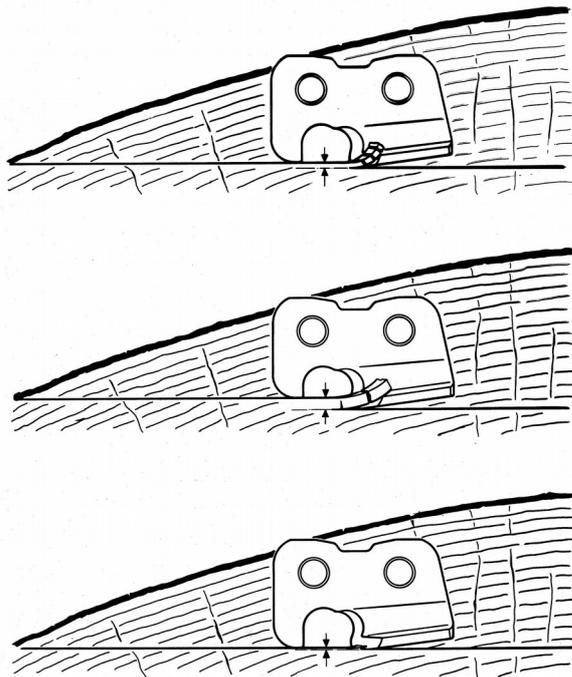
Die vor jedem Schneidezahn vorhandenen Tiefenbegrenzer haben die Aufgabe, den nachfolgenden Schneidezähnen die Spanstärke zuzuteilen.

- Durch das Schärfen der Schneidezähne werden diese kürzer. Die Tiefenbegrenzer müssen diesen veränderten Schneidezahnhöhen angepasst werden. Das Tieferstellungsmaß der Tiefenbegrenzer ist je nach Kettenart, Maschinenstärke und Holzart unterschiedlich. Es schwankt derzeit zwischen 0,5 und 1,0 mm. Die Höhe der Tiefenbegrenzer ist nach der Kettenschärfung zu kontrollieren.

Die Firmen liefern für die jeweiligen Motorsägenketten passende Zahntiefenbegrenzerlehren.

- Bei der Tieferstellung auf ein genaues Maß und auf waagerechte Feilführung achten.
- Nach der Tieferstellung werden die Tiefenbegrenzer (bei entsprechender Form) in Laufrichtung vorn abgerundet, damit sie am Holz, insbesondere im Kurvenverlauf (Umlenkung) leichter gleiten.

Richtige und falsche Tiefenbegrenzerform



Die Präzision der Schärfung entscheidet maßgeblich über den ergonomischen Einsatz der Motorsäge. Eine scharfe Kette ist aber nur durch den Einsatz der richtigen Feile, des richtigen Ansatzes und vor allem ausreichender Übung erhältlich.

Für die Teilung die richtige Feilenstärke:

MS-Typ:	Teilung in:		Feilenstärke in mm (Zoll), wenn die Kette,	
	Zoll	mm	neu bis ½ abgenutzt ist:	über ½ abgenutzt ist:
Schwere MS	0,404	10,3	5,5 (7/32 [“])	5,16 (13/64 [“])
Mittelstarke MS	3/8	9,3	5,16 (13/64 [“])	4,8 (3/16 [“])
Leichte MS	0,325	8,3	4,8 (3/16 [“])	4,5 (11/64 [“])
Flachprofilketten	3/8	9,3	4,5 (11/64 [“])	4,5 (11/64 [“])
	0,325	8,3	4,0 (5/32 [“])	4,0 (5/32 [“])

Motorsägen und ihre Anwendungsbereiche

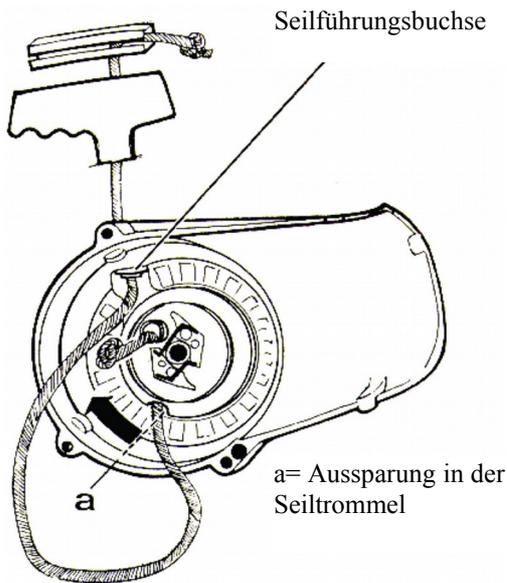
Stärke- klasse:	Gewicht:	Leistung:		Hubraum:	Schnitt- längen:	Anwendungsbereiche:
		kg	kW			
Leicht:	bis ca. 5,0	bis ca. 3,0	bis ca. 4,0	bis ca. 50	bis ca. 40	Jungbestandspflege, Fällung von schwachen Bäumen, Entastung von schwachem Laub- und Nadelholz, Entastung von mittlerem Nadelholz
Mittel:	ca. 5,0 bis 6,5	ca. 3,0 bis 4,0	ca. 5,0 bis 5,5	ca. 50 bis 75	bis ca. 50	Fällen von schwachen bis mittelstarken Bäumen, Entastung von mittelstarkem und starkem Laub- und Nadelholz, Einschneiden von Schichtholz
Schwer:	über 6,5 bis ca. 10	über 4,0 bis ca. 6,5	über 5,0 bis ca. 9,0	über 80	Standard: 50 bis 65 auch länger	Fällen und Trennen von starken und sehr starken Bäumen und liegenden Stämmen

Eine Universalsäge, die in allen Arbeitsbereichen ideal ist, gibt es nicht!

Anwerfvorrichtung

Aufbau:

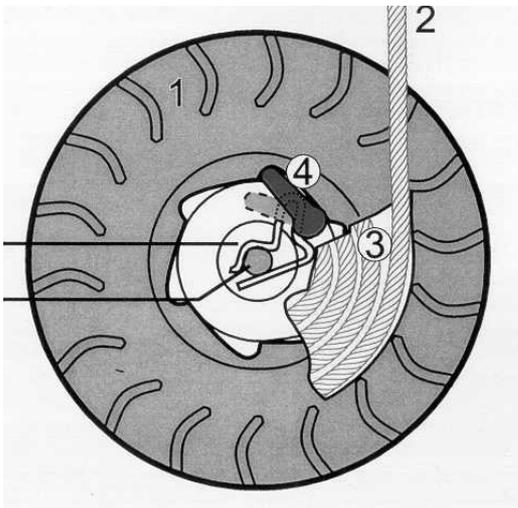
- Anwerfseil mit Griff
- Seilrolle
- Rückholfeder
- Anwerfklinken
- Bremsfeder und Bremsringe
- Anwerfrolle



Scheiben, Federringe, Sicherungsringe usw. halten die einzelnen Bauteile zusammen.

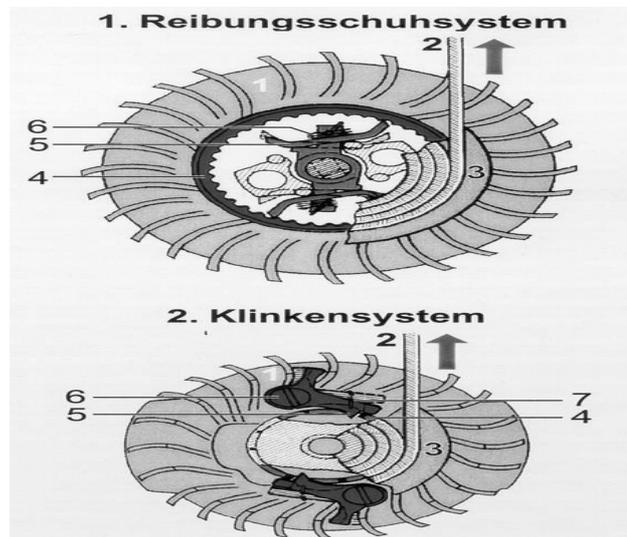
Die beiden aufgesetzten Klemmbacken bzw. Klinken gehen beim Anziehen des Seiles nach außen und legen sich an die Anwerfrolle an bzw. haken in Aussparungen der Anwerfrolle ein. Die Anwerfrolle ist mit der Kurbelwelle verbunden. Bei weiterem Ausziehen des Seiles nehmen die Klemmbacken bzw. Klinken die Anwerfrolle mit und setzen Zündung und Motor in Gang.

Einklinkensystem



1. Schwungrad
2. Anwerfseil
3. Seilrolle
4. Klinke

Reibschuhsystem



1. Schwungrad
2. Anwerfseil
3. Seilrolle
4. Anwerfrolle oder Ring
5. Reibschuh
6. Reibungsschuhfeder

Störungstabelle Anwerfvorrichtung

Störung	Ursache	Abhilfe
Anwerfseil gerissen	<ul style="list-style-type: none"> • Seil zu kraftvoll bis zum Anschlag oder über die Kante (nicht senkrecht) herausgezogen • Natürlicher Verschleiß • Das Anwerfseil wird im ausgezogenen Zustand losgelassen 	Anwerfseil erneuern
Rückholfeder gebrochen	<ul style="list-style-type: none"> • Feder zu stark vorgespannt - diese hat bei völlig ausgezogenem Seil keine Reserve mehr • Starke Verschmutzung oder Rostansatz • Das Anwerfseil wird im ausgezogenen Zustand losgelassen 	Rückholfeder ersetzen
Anwerfseil lässt sich nahezu widerstandslos herausziehen (Kurbelwelle dreht sich nicht mit)	<ul style="list-style-type: none"> • Führungszapfen an der Klinke oder Klinke selbst verschlissen • Federspange erlahmt 	<p>Klinke erneuern</p> <p>Federspange ersetzen</p>
Anwerfseil lässt sich schwer herausziehen und gleitet nur langsam zurück	<ul style="list-style-type: none"> • Anwerfvorrichtung stark verschmutzt (vermehrter Staubanfall) 	<p>Anwerfvorrichtung komplett reinigen</p> <p>Rückholfeder reinigen und leicht einölen, dann Anwerfseil so oft durchziehen, bis die Funktion wieder einwandfrei ist</p>

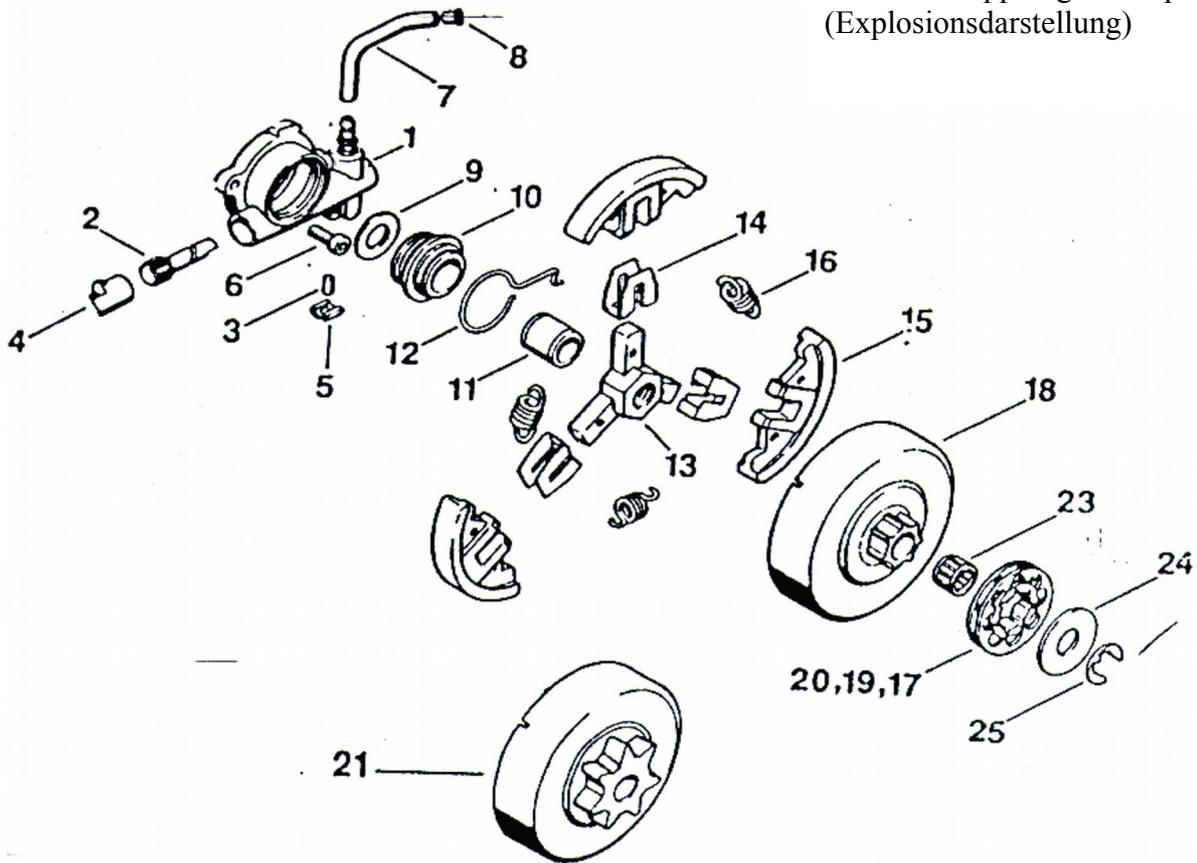
Fliehkraftkupplung

Die Kupplung hat die Aufgabe, die Motorkraft auf das Kettenantriebsrad der Motorsäge zu übertragen und bei Leerlaufdrehzahl den Kraftschluss sicher zu unterbrechen. In den MS sind Fliehkraftkupplungen eingebaut, d. h. der Kraftschluss zwischen Motor und Arbeitsteil wird nur bei einer bestimmten Drehzahl selbsttätig hergestellt.

Mit zunehmender Drehgeschwindigkeit von Kurbelwelle und aufsitzender Kupplungsnaube weichen die Fliehgewichte durch die wirksam werdenden Schwingkräfte nach außen, legen sich an die Kupplungsglocke an, nehmen diese mit und übertragen die Motorkraft auf das Ritzel. Bei normalen Arbeitsdrehzahlen des Motors müssen Fliehgewichte und Kupplungsglocke kraftschlüssig sein, d. h. es darf kein Schlupf entstehen. Nie zu wenig Gas geben und die Kupplung schleifen lassen, bei eingeklemmtem Schwert oder festsitzender Kette sofort Gas wegnehmen.

Kupplung, Kettenantrieb

Fliehkraftkupplung mit Ölpumpe
(Explosionsdarstellung)



- | | | |
|--------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| 1 Pumpengehäuse | 9 Scheibe | 17 Ringkettenrad 0,325" 8 Z |
| 2 Pumpenkolben | 10 Schnecke | 18 Kupplungstrommel |
| 3 Zylinderrolle 3 x 8 | 11 Ring | 21 Kettenrad mit Sternritzel 3/8" 7 Z |
| 4 Stopfen | 12 Feder (Kupplung) | 23 Nadelkäfig 10 x 13 x 10 |
| 5 Klemmstück | 13 Mitnehmer | 24 Scheibe |
| 6 Zylinderschraube IS M 4 x 12 | 14 Halter | 25 Sicherungsscheibe 8 x 1,3 |
| 7 Schlauch (75 mm) | 15 Fliehgewichte | |
| 8 Hohlriet | 16 Zugfeder (Satz) | |

Fliehkraftkupplung / Kettenbremse

Störung	Ursache	Abhilfe
Sägekette läuft im Leerlauf mit	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Motorleerlaufdrehzahl zu hoch ➤ Federösen gebrochen ➤ Feder gelängt oder erlahmt ➤ Nadelkäfig beschädigt ➤ Fliehgewichte und Mitnehmer verschlissen 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Leerlaufanschlag nachregulieren ◆ Federn erneuern ◆ Sämtliche Federn erneuern ◆ Nadelkäfig erneuern ◆ Kupplungen erneuern
Hoher Kettenradverschleiß Hoher Verschleiß auf der Unterseite der Kette	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sägekette falsch gespannt ➤ Eingelaufenes Kettenrad 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sägekette richtig spannen ◆ Kettenrad erneuern
Sägekette bleibt bei ausgelöster Kettenbremse nicht sofort stehen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bremsfeder gebrochen ➤ Bremsband gelängt oder gebrochen 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Bremsfeder erneuern ◆ Bremsband erneuern

Störungstabelle Kettenschmierung

Wichtig! Bevor bei Störungen in der Kettenschmierung die Ölpumpe ausgebaut wird, wird empfohlen, zuerst die anderen möglichen Störursachen zu überprüfen und falls erforderlich zu beheben.

Störung	Ursache	Abhilfe
Sägekette bekommt kein Schmieröl	Schmieröltank leer Öleintrittsbohrung in der Führungsschiene verstopft	Schmieröl auffüllen Öleintrittsbohrung reinigen
	Saugschlauch oder Saugkopf (Sieb) verstopft bzw. Saugschlauch gerissen	Saugschlauch und Saugkopf (Sieb) auswaschen und mit Druckluft ausblasen; evtl. erneuern
	Druckschlauch vom Anschlussstutzen an der Ölpumpe oder aus dem Einpass im Kurbelgehäuse gelöst bzw. Druckschlauch beschädigt	Druckschlauch auf den Anschlussstutzen aufstecken bzw. in den Einpass im Kurbelgehäuse einführen oder Druckschlauch erneuern
	Belüftungsventil im Schmieröltank verstopft	Ventil reinigen oder ersetzen
Maschine verliert Ketten-schmieröl	Flanken des Pumpenkolbens und /oder Flanken der Schnecke verschlissen	Neuen Pumpenkolben und/oder neue Schnecke einbauen
	Druckschlauch vom Anschlussstutzen an der Ölpumpe oder aus dem Einpass im Kurbelgehäuse gelöst bzw. Druckschlauch beschädigt	Druckschlauch auf den Anschlussstutzen aufstecken bzw. in den Einpass im Kurbelgehäuse einführen oder Druckschlauch erneuern
Ölpumpe fördert zu wenig Öl	Pumpengehäuse undicht	Pumpengehäuse ersetzen
	Einstellung zu schwach	Einstellung der Fördermenge überprüfen und einstellen
	Zylinderrolle und/oder Steuer-nut im Pumpenkolben verschlissen	Zylinderrolle und/oder Pumpenkolben erneuern
	Pumpengehäuse undicht	Pumpen ersetzen

Pflege von Motorsägen

Tägliche Pflege (nach der tägl. Waldarbeit durchzuführen)

- Luftfilter nach Vorschrift reinigen (s. Bedienungsanleitung); bei starker Verschmutzung zusätzliche Reinigungen im Walde durchführen.
- Sägeschiene einschl. der Befestigungsteile reinigen (Schienennut, Kettenölbohrungen), Schiene wenden.
- Sägeketten schärfen. Merke: Oft schärfen, jeweils nur wenig abnehmen! Zwei bis drei Ketten abwechselnd auf der Schiene fahren.
- Maschine grob reinigen. Überprüfung der äußeren Maschinenteile. Schrauben auf festen Sitz prüfen.

Wöchentliche Pflege (zusätzlich zur täglichen Pflege)

- Sägeschiene auf Abnutzung prüfen (Nuttiefen, Laufflächen, Umlenkstern) Grat an den Laufflächen entfernen.
- Ketteninstandsetzung (gründlich) einschl. der Tiefenbegrenzer. Prüfung der Ketten auf Abnutzung, Weitung, Beschädigungen etc.
- Luftkühlwege des Motors auf Sauberkeit prüfen (Zylinderrippen, Gebläsekanal) und, falls erforderlich, reinigen.
- Reinigung der gesamten Motorsäge und Funktionsprüfung aller Teile. Schrauben auf festen Sitz prüfen.

Pflege nach der Hauungsperiode

- Anwerfvorrichtung ausbauen, zerlegen und reinigen. Rückholfeder einfetten; Anwurfseil auf Schadstellen überprüfen und Funktion der gesamten Anwerfvorrichtung kontrollieren.
- Ansaugfilter im Kraftstofftank reinigen ggfs. erneuern. Benzinleitungen auf Dichtheit und Sauberkeit überprüfen.
- Fliehkraftkupplung auf Funktion und Verschleiß überprüfen (Bei Demontage beachten: Linksgewinde!). Nadellager in der Kupplungstrommel mit Kaltreiniger reinigen und mit wenig Heißlagerfett versehen.

Kraftstoff für Zweitaktmotoren

Als Kraftstoff für alle Motorsägen und Zweitaktmotorgeräte kann Normalbenzin verwendet werden; dieses gilt auch für ältere Modelle. Für einen störungsfreien Betrieb sowie für ein langes Motorleben sind die folgenden Regeln zu beachten:

- Vor der ersten Inbetriebnahme unbedingt Bedienungshinweise lesen. Besonders zu beachten sind die Kapitel „Allgemeine Betriebshinweise“, „Kraftstoff“ und „Vergaser“.
- Für die Zubereitung des Kraftstoffgemisches ist Markenbenzin zu verwenden. Dadurch wird gewährt, dass die Oktanzahl (mindestens 90 ROZ) und die chemische Zusammensetzung stimmen.
- Auf das richtige Mischungsverhältnis Motorenöl : Benzin achten. In Verbindung mit einem Hochleistungszweitaktöl gilt das auf dem Ölgebinde angegebene Verhältnis (1:40 oder 1:50).
- Gründlich mischen. Zuerst das Zweitakt-Motorenöl in den Kanister geben, dann das Benzin. Vor jedem Tanken den Kanister kräftig schütteln.
- Vorsicht beim Umgang mit Benzin! Bereiten des Kraftstoffgemisches und Betanken der Maschine nur im Freien oder in gut durchlüfteten Räumen. Direkten Hautkontakt mit Benzin und das Einatmen von Benzindämpfen vermeiden.
- Kraftstoff/Kraftstoffgemisch nur in geeigneten Kanistern lagern. Die Kanister müssen für die Lagerung von Benzin zugelassen, sauber und dicht verschließbar sein (Feuchtigkeitszutritt verhindern). Kanister und Kraftstofftank halbjährlich völlig entleeren und gründlich reinigen.
- Kraftstoffgemisch nicht zu lange lagern. Stellen Sie nur soviel Kraftstoffgemisch her, wie Sie in einigen Monaten verbrauchen. Alkoholhaltiger Kraftstoff kann bei längerer Lagerung Wasser aufnehmen und eine ölfreie Wasser-/Alkohollösung abscheiden, die im Triebwerk zu Schäden führen kann.
- Vergasereinstellung überprüfen. Die zulässige Höchstdrehzahl darf nicht überschritten werden. Bleifreies Benzin hat keine Notlaufeigenschaften, deshalb darf die Einstellung auch auf keinen Fall zu mager sein.

Alternativtreibstoff (Sonderkraftstoff)

Zweifelsfrei ist das wichtigste Arbeitsgerät für die Holzernte die Motorsäge und als Betriebsmittel wird Benzin-Öl-Gemisch für den Zweitaktmotor sowie Öl für die Kettenschmierung verwendet. Durch den geringen Abstand des Sägenführers zur Motorsäge setzt sich dieser jedoch einer erhöhten Gesundheitsgefährdung aus, da er stets mehr oder weniger in einer Abgaswolke aus den Verbrennungsprodukten der Motorsäge steht. Vor allem der aromatische Kohlenwasserstoff Benzol steht im Verdacht, Leukämie (Blutkrebs) zu verursachen. Bereits seit einigen Jahren gibt es jedoch leistungsfähige Alternativtreibstoffe, die dieses Gesundheitsrisiko erheblich vermindern. Ausgangsprodukte dieses Treibstoffs sind Gase aus der Rohölverarbeitung, die durch ein spezielles Verfahren verbunden werden und einen benzolfreien Kraftstoff entstehen lassen, der nahezu keine krebserregenden aromatischen Kohlenwasserstoffe mehr enthält. Dem Sonderkraftstoff ist das 2-T-Öl

20

beigemischt. Obwohl dieser Kraftstoff teurer als das Benzin-Öl-Gemisch ist, wird er aus gesundheitlichen Gründen dringend empfohlen.

Argumente für den Menschen

- krebserregende Stoffe sind nahezu nicht mehr vorhanden.
- der Geruch ist milder (vorteilhaft z. B. in dichten Beständen)
- weniger verbrannte Stoffe in den Abgasen (weniger Rauchentwicklung)

Argumente für die Umwelt

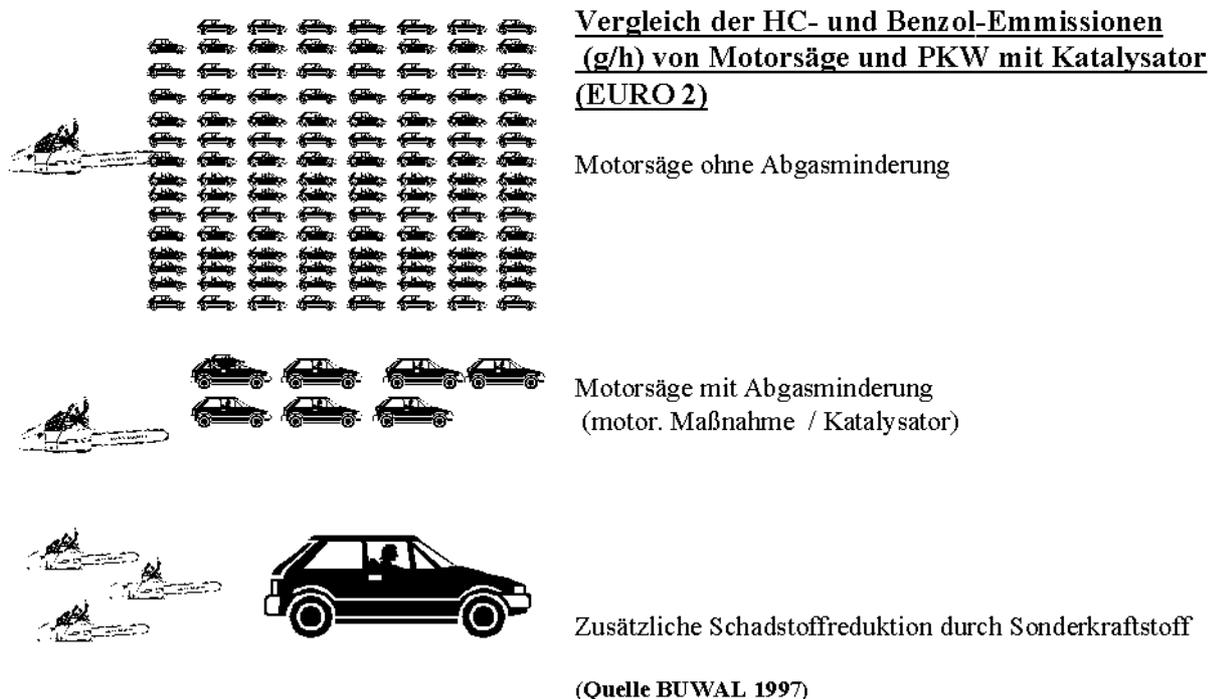
- nahezu fehlende umweltbelastende Stoffe wie Aromate, Olefine, Blei, Schwefel
- 40% weniger bodennahes Ozon (vor allem wichtig an den warmen Sommertagen)

Argumente für die Motorsäge

- Sauberere Verbrennung und somit geringere Ablagerungen im Verbrennungsraum
- Lange Lagerfähigkeit

Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Ergonomie

Belastung durch (MS)-Emission



Biologisches Kettenschmieröl

Zum Schutz der Umwelt werden zunehmend Kettenschmieröle auf biologischer Basis verwendet. Diese Öle werden überwiegend aus Pflanzenöl (Rapsöl o. ä.) hergestellt und von den Bodenorganismen in relativ kurzer Zeit umweltfreundlich abgebaut.

Reine Pflanzenöle sind als Kettenschmieröl aus mehreren Gründen ungeeignet. Zur Gewährleistung der erforderlichen Schmier- und Hafteigenschaften sowie der Viskosität (Fließvermögen), die mit den herkömmlichen mineralischen und synthetischen Kettenschmierölen vergleichbar sind, müssen die „Bioöle“ mit bestimmten Begleitstoffen (Additiven) legiert werden. Die Additive sind auch zur Erlangung einer ausreichenden Alterungsbeständigkeit erforderlich.

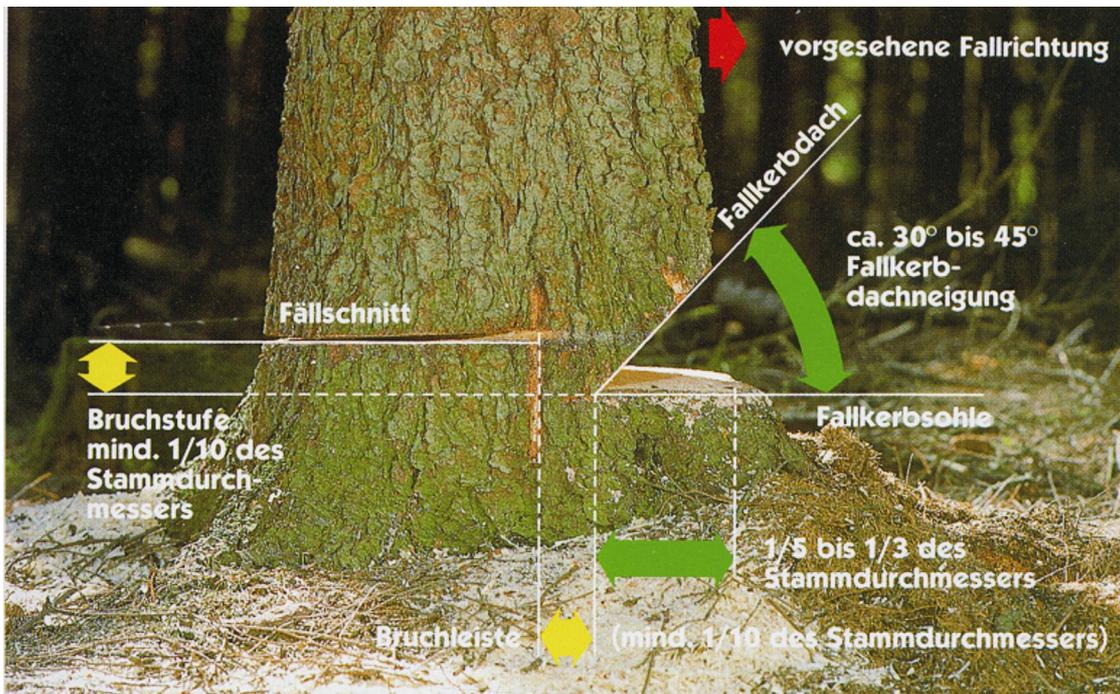
Trotz vergleichbarer Schmier- und Hafteigenschaften zeigen ausreichend legierte (additivierte) biologische Kettenschmieröle gegenüber mineralischen und synthetischen Kettenschmierölen abweichende physikalische und chemische Eigenschaften. Bei der Verwendung von biologischen Kettenschmieröl sind für einen störungsfreien Betrieb der Motorsäge folgende Punkte besonders zu beachten:

- Unlegiertes (reines) oder schwach legiertes Pflanzenöl hat nur unzureichendes Schmier- und Haftvermögen sowie unzureichendes Fließverhalten (zu dünnflüssig bei Erwärmung nicht mehr fließfähig schon bei geringen Minus-Temperaturen). Von besonderer Bedeutung ist die Alterungsneigung solcher Öle. Diese neigen selbst bei normalen Betriebsbedingungen sehr stark zum Verharzen. Die Folgen sind feste, schwer entfernbare Ablagerungen, insbesondere im Bereich des Kettenantriebes, der Kupplung und an der Sägekette, bis hin zum Blockieren der Ölpumpe (bei längerer Standzeit).
- Bei der Umstellung von herkömmlichem Kettenschmieröl auf biologisches Öl den Öltank völlig entleeren (möglichst ausspülen, z. B. mit Waschbenzin). Bioöl einfüllen und die Motorsäge sofort benutzen. (Das mit Kettenschmieröl verunreinigte Spülmedium muss vorschriftsmäßig als Sondermüll entsorgt werden).
- Kettenschmierung während der Arbeit häufig kontrollieren. Sämtliche Teile der Schneidgarnitur, insbesondere die Sägekette, müssen stets ausreichend mit Kettenschmieröl versorgt werden. Öleintrittsbohrung und Schienennut müssen stets frei von Verschmutzung sein.
- Bei längerer Betriebsunterbrechung (einige Monate) Sägekette und Führungsschiene abnehmen und die komplette Motorsäge gründlich reinigen. Sägekette und Führungsschiene nach dem Reinigen mit Schutzöl einsprühen und an einem trockenem Ort aufbewahren. Den Schmieröltank der Motorsäge ganz auffüllen. Bei der Wiederinbetriebnahme nach kurzer Laufzeit den Ölaustrittskanal überprüfen und, wenn erforderlich, freimachen.

Holzernte

Anlage des Fallkerbs:

Der Fallkerb gibt dem Baum die Fallrichtung (daher sorgfältig einfluchten). Aus Gründen der Sicherheit muss der Fallkerb in die Stammwalze und damit in den senkrechten Faserverlauf gelegt werden. Anlage möglichst bodennah (s. Skizze). Sohlen- und Dachschnitt sorgfältig durchführen, damit die Bruchleiste nicht angeschnitten, d.h. geschwächt wird.



Fallkerbtiefe:

Etwa 1/5 des Durchmessers der Stammwalze.

Die Kippachse muss innerhalb der Stammwalze und damit im senkrechten Faserverlauf liegen.

Fallkerbhöhe:

So hoch wie tief (1:1). Bei zu geringer Fallkerbhöhe besteht die Gefahr, dass das Dach aufsitzt, ehe die Bruchleiste ganz abgebrochen ist, der Stamm reißt auf oder der Waldbart wird zum Teil aus dem Stamm gerissen.

Überprüfen der Fällrichtung und Herstellen der Sicherheit

Fallkerbanlage in jedem Falle nachprüfen. Sehne (= Schnittlinie von Dach- und Sohlenschnitt) muss senkrecht zur Fällrichtung stehen. Eine fehlerhafte Anlage ist durch Nachschneiden auf der ganzen Breite zu korrigieren.

Folgende Methoden zur Überprüfung gibt es:

- Über den Griff oder eine Markierung der MS die gewünschte Fällrichtung anvisieren, wenn die Schiene an der Sehne anliegt.
- Breitbeinig vor den Baum stellen, nach hinten beide Angelpunkte anvisieren, Blickkontrolle nach vorn.

Sicherheit herstellen:

Die Fallkerbkontrolle ist eine günstige Gelegenheit, den Fällbereich zu überblicken und gefährdete Personen zum Verlassen aufzufordern. Vor dem Fällschnitt muss ein Warnruf erfolgen.

Splintschnitte:

Zum Vermeiden des Aufreißens werden in allen langfaserigen Hölzern links und rechts der Bruchleiste Splintschnitte durchgeführt. Ausnahmen werden gemacht bei bereits entfernten Wurzelanläufen, Fäulnis und auf der Zugseite von Querhängern.

Splintschnitte sollten unter der Ebene des Fällschnittes im Bereich der Bruchleiste und $1/10$ des Stammwalzendurchmessers tief sein.

**Sicherheitskontrolle:**

Vor dem Ansetzen des Fällschnittes nochmals davon überzeugen, dass sich niemand im Fällbereich aufhält. (Zwei Baumlängen im Umkreis). Warnruf durchführen.

Fällschnitt:

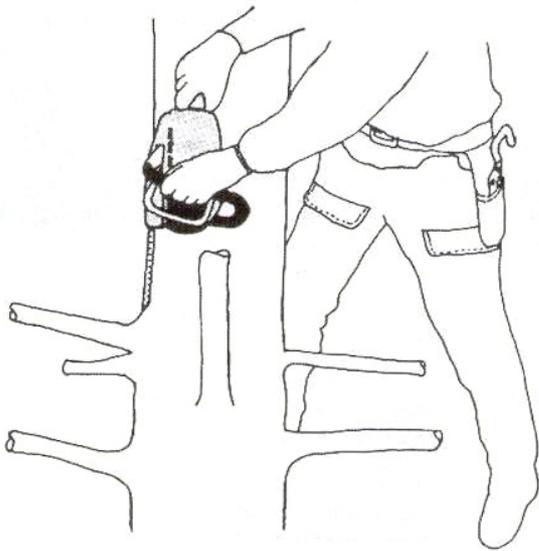
Säge etwa $1/10$ des Stammwalzendurchmessers höher als die Fallkerbsohle ansetzen, um eine Bruchstufe zu erhalten. Säge waagrecht führen und nach Möglichkeit hierbei den Krallenanschlag benutzen.

Sobald es möglich ist, ist bei allen Bäumen, wenn sie nicht eindeutig in Fällrichtung hängen, ein Keil zu setzen, um ein Schließen des Fällschnittes zu vermeiden.

Fällschnitt nur soweit in Richtung Fallkerb führen, dass noch ein genügend gleichbreites Band unzertrünter Holzfasern (\Rightarrow Bruchleiste = $1/10$ des Stammwalzendurchmessers), stehen bleibt. Die Bruchleiste wirkt wie ein Scharnier und führt den Stamm in die durch der Fallkerb vorgegebene Fällrichtung.

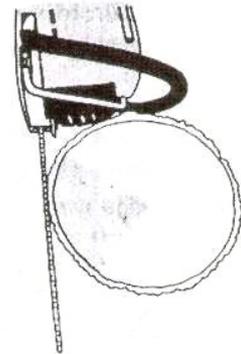
Fällen von Schwachholz mit Hilfe des Fällhebers

Schnittführung	Beschreibung
	<p style="text-align: center;">Kleines Fallkerb</p> <p style="text-align: center;">Fallkerbdach = 80 bis 90 °</p>
	<p>Fällschnitt zu 2/3 des Stammdurchmessers durchführen. Anschließend die Säge mit laufender Kette nach hinten aus dem Schnitt herausführen, damit die Späne aus dem Schnitt entfernt werden.</p> <p style="text-align: center;">Oder</p> <p>durch Einstecken hinter der Bruchleiste bis ca. 2/3 des Stammdurchmessers und dann den Fällschnitt nach hinten durchführen.</p>
	<p style="text-align: center;">Einsetzen des Fällhebers</p>
	<p>Fällschnitt ein bis zwei cm unterhalb der ersten Schnittführung bis zur Bruchleiste. Die beiden Schnittebenen müssen sich ebenfalls ein bis zwei cm überlappen.</p> <p>Der Bereich des Fällhebers darf nicht unterschritten werden.</p>
	<p style="text-align: center;">Arbeitsablauf in der Gesamtdarstellung</p>



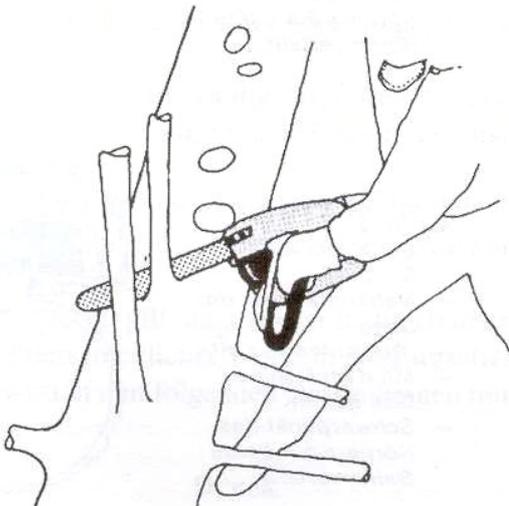
Ast Nr. 1

- Säge ruht am Stamm
- Auslaufende Kette
- Schwerpunkt des Körpers liegt am rechten Bein
- Rechtes Bein gegen den Stamm abgestützt ergibt gutes Gleichgewicht



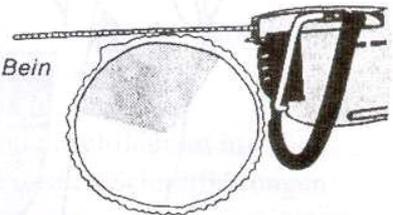
Wichtig!

Äste unterhalb der schraffierten Fläche nicht sägen; Gefahr, daß die Schiene den rechten Fuß berührt.



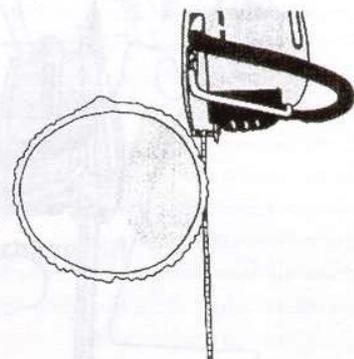
Ast Nr.2

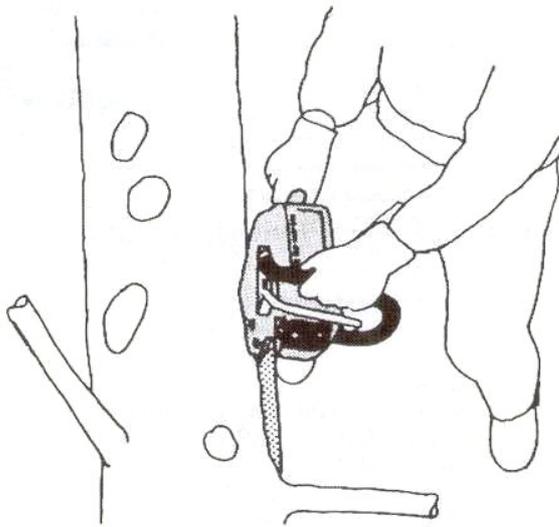
- Schiene ruht am Stamm
- Hinterer Handgriff hinter dem rechten Bein
- Nahkontakt:
Rechtes Bein
Sägenkörper
- Auslaufende Kette
- Schwerpunkt des Körpers liegt am linken Bein



Ast Nr. 3

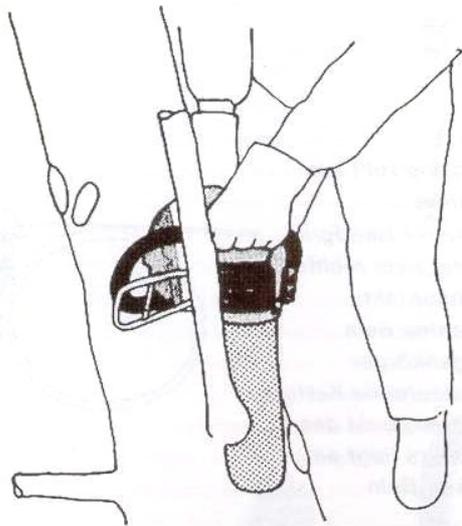
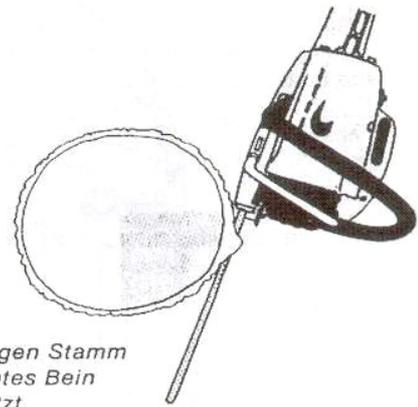
- Säge gegen Stamm und rechtes Bein entlasten
- Einlaufende Kette
- Schwerpunkt des Körpers liegt am linken Bein, besonders beim Entasten im unteren Teil des Abschnittes





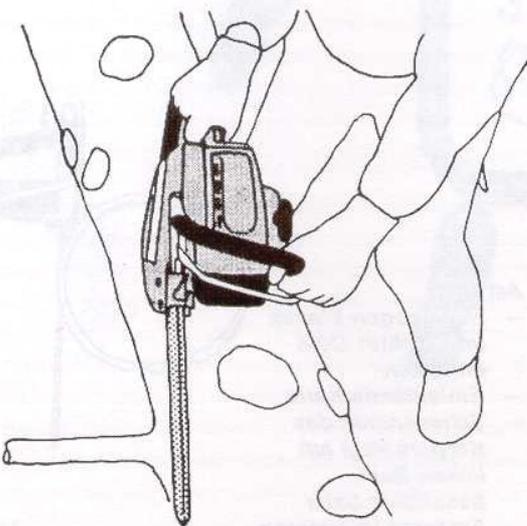
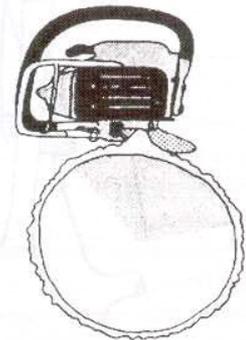
Ast Nr. 4

- Säge gegen Stamm und rechtes Bein abgestützt
- Nahkontakt mit der Säge
- Im Normalfall auslaufende Kette. Bei starken Ästen auch ziehende Kette
- Schwerpunkt des Körpers auf beide Beine verteilt.



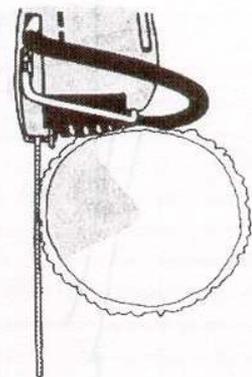
Ast Nr. 5

- Säge ruht am Stamm
- Nahkontakt mit der Säge
- Auslaufende Kette
- Mit dem Daumen Gas geben
- Schwerpunkt des Körpers auf beide Beine verteilt



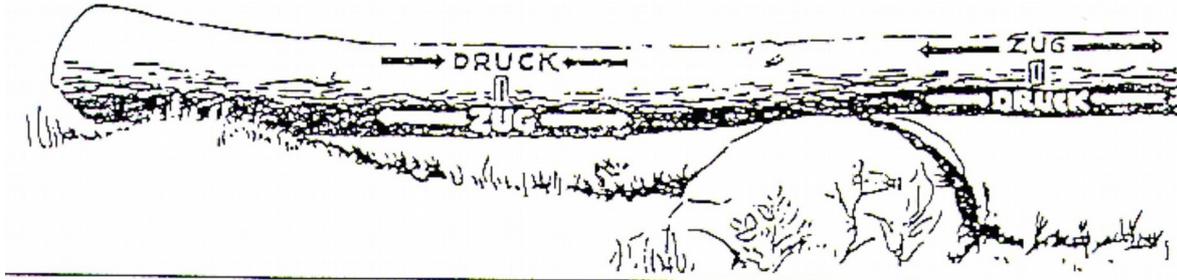
Ast Nr. 6

- Säge ruht am Stamm
- Einlaufende Kette
- Schwerpunkt des Körpers liegt auf dem rechten Bein



Spannungen im Holz

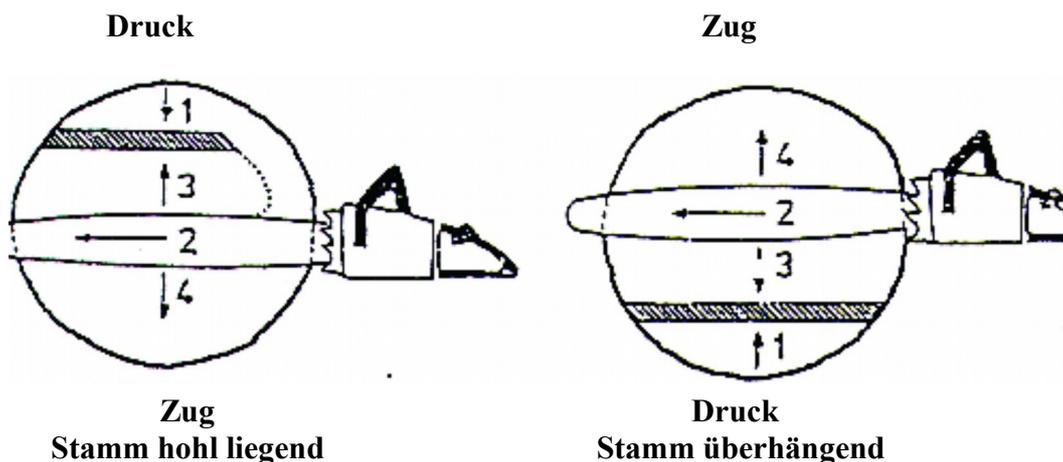
Innerhalb eines **liegenden Baumes** können sich die Spannungsverhältnisse verändern. Wichtig ist das Erkennen der Biegemomente, die sich aus den Begrenzungspunkten ergeben. Sobald der Stamm oder die Äste eine einseitige Belastung erhalten, bauen sich Druck- und Zugzonen auf, die sich i. d. R. gegenüberliegen, aber je nach Lage der Belastung innerhalb eines Stammes auch wechseln können.



Aus der Abbildung ist deutlich zu erkennen, dass sich im linken Spannungsfeld die Zugseite auf der Unterseite befindet, hingegen diese auf der rechten Seite oben ist.

- **Schneiden in die Zugseite:** Der Stamm kann plötzlich aufreißen und somit eine Gefährdung für den Sägefürer darstellen.
- **Schneiden in die Druckseite:** Die Führungsschiene kann so stark eingeklemmt werden, dass sie nur mit erheblichem Aufwand wieder frei zu bekommen ist.

Generell gilt, dass **zuerst** in die **Druckseite** geschnitten wird und **anschließend** in unterschiedlicher Weise in die **Zugseite**. Die Reihenfolge der einzelnen Schnitfführungen wird in den folgenden Darstellungen mit 1, 2, 3..... beziffert.

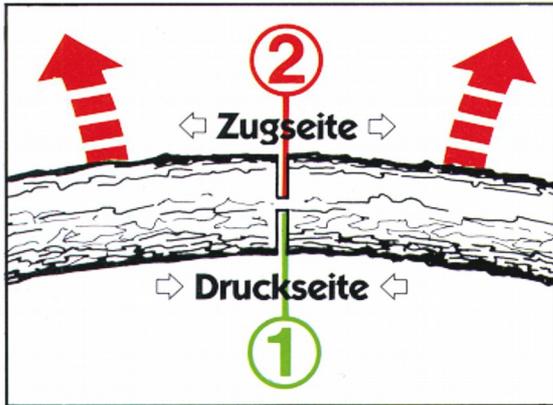


Wie ist in solchen Situationen zu arbeiten?

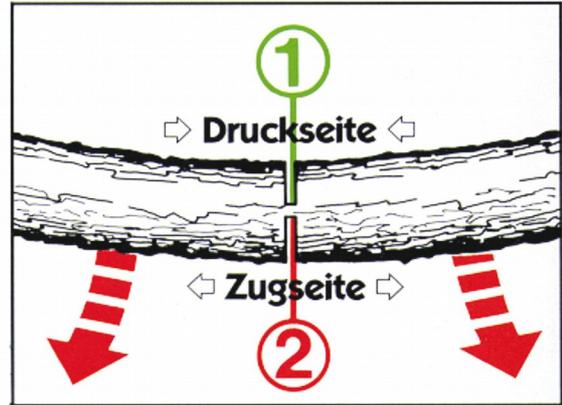
- Den Baum so fällen, dass er möglichst spannungsfrei liegt
- Beim Festlegen der Fällrichtung Mulden, Bodenerhebungen und andere Hindernisse berücksichtigen.
- Spannung vermindern durch Entasten, Zopfen oder Abstützen des Baumes.
- Immer die richtige Sägetechnik anwenden.

Vor jedem Schnitt ist es erforderlich, sich über die Spannungsverhältnisse im klaren zu sein, da das Schneiden von unter Spannung befindlichem Holz zu den schwierigsten Aufgaben im Umgang mit der Motorsäge zählt!

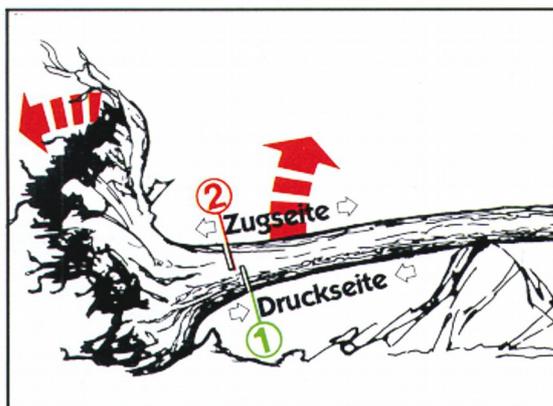
Die Lage des Stammes gibt die Belastungszonen vor. Beurteilen Sie einmal selbst die „Entspannungsreaktionen“. Die Darstellung gilt für alle Dimensionen von Stämmen oder Ästen in Spannung.



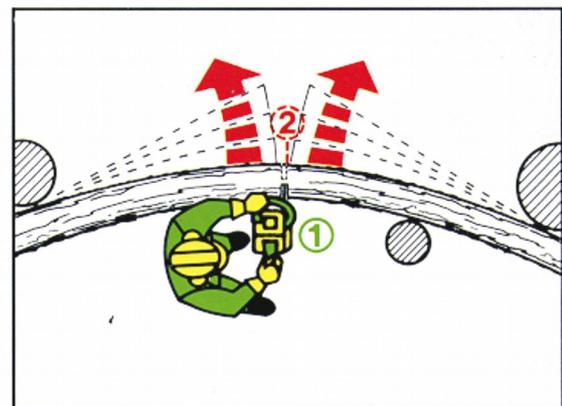
Stamm auf **Oberseite** in Spannung
Gefahr: Baum schlägt hoch!



Stamm auf **Unterseite** in Spannung
Gefahr: Baum schlägt nach unten!



Starke Stämme und **starke** Spannung
Gefahr: Baum schlägt blitzartig mit gewaltiger Kraft aus.



Stamm **seitlich** gespannt
Gefahr: Baum schlägt nach der Seite aus.

Überlegen Sie immer, ob sich Spannungen z. B. durch Entzerren oder Kappen der Baumkrone zur Erhöhung der Arbeitssicherheit verringern lassen.

Werkzeuge

Hinweise zum Umgang mit der Axt

➤ **Geeignete Axt benutzen**

Gewicht ca. 800 g
Stiellänge 70-80 cm je nach Armlänge

Richtig geschärfte Axt verwenden (Ballenschliff)

Äxte mit gleichbleibend starkem Axtblatt benutzen

➤ **Sicher arbeiten**

Grundsätzlich nur ein Mann an einem Stamm

Möglichst mit der Axt auf der gegenüberliegenden Stammseite arbeiten

Alle Axthiebe vom Körper wegführen

Empfohlene Werkzeuge (FPA–anerkannt) für die Holzernte

Mehr Leistung, weniger Unfälle

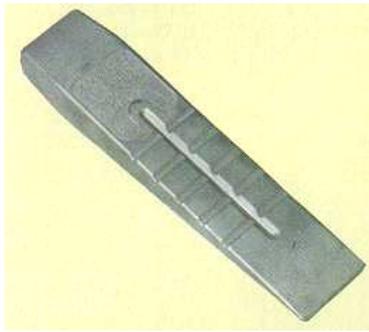


Äxte mit gleichbleibendem starkem Axtblatt:

Iltis- Axt
Iltis-„Canada“
Sauerland Axt



Spalthammer
Schlagfläche 64 x 64mm
3 kg



**Duraluminium Fäll- und Spaltkeil,
massiv**



**Handpackzange mit Kunststoffgriff zum
Heben und Ziehen von Holz
Klauenöffnung 19 cm
Gewicht 400 g**



**Schwarzwälder Wendehaken
1600 g**



**Handsappie
Zum Heranziehen und Bewegen von
schwächerem Holz und Schnittware
Kopfgewicht 600 g**



**Fällheber mit feststehendem Wendehaken
Bis max. BHD 20 cm einsetzbar**



**Tiroler Universal - Sappie
Kopfgewicht 1100g**

