

150 Jahre Entwicklungsgeschichte

# Von der Fällmaschine zur modernen Motorsäge

Motorsägen gehören heute für viele Menschen zum täglichen Leben wie das Auto. Eigentlich sollten sie die schwere und schlecht bezahlte Arbeit der Waldarbeiter – oft auch als Holzknechte bezeichnet – erleichtern. Vor allem in den letzten 50 Jahren hat ihre stürmische Entwicklung alle Vorbehalte und Prognosen über Benutzer und Anwenderbereiche beiseite gefegt.

Der Weg zu den Motorsägen von heute war lang und kompliziert. Einen einzelnen «Erfinder» gibt es nicht – auch hier eine Parallele zum Auto. Viele Bastler, Praktiker, Techniker und Konstrukteure

Von Günther Haim\*

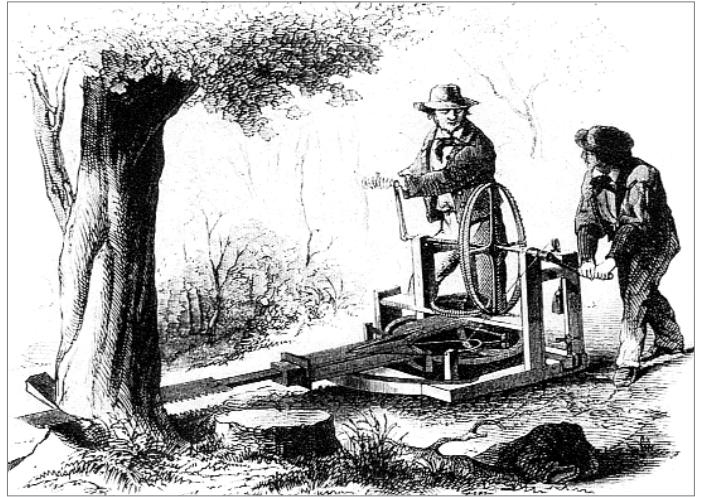
schufen im Zeitraum von 1857 bis 1910 zunächst die Grundlagen für den Bau der ersten Motorsägen Anfang des 20. Jahrhunderts.

Das Schwergewicht der Entwicklung lag naturgemäß in den USA, war doch Amerika schon damals führend in der Mechanisierung. Dort wurden die wunderlichsten Ideen geboren, Geräte gezeichnet und konstruiert, vielleicht auch gebaut, aber ihre Bewährung war zweifelhaft und umstritten – der Nachwelt erhalten blieb keine.

So wurde ganz zu Beginn der Entwicklung 1857 eine Maschine beschrieben, die aus einem um einen Baum gelegten Zahnrad bestand. Ein darauf befindliches Messer lief – von einer Kurbel bewegt – um den Baum herum und drang dabei immer tiefer ein. Wie das Einklemmen verhindert und eine unfallfreie Arbeit durch Einhaltung einer bestimmten Füllrichtung gesichert wurde, bleibt sicher ewig ungeklärt.

Ein anderes Gerät, von Hamilton 1861 erfunden, wurde wirklich gebaut und sogar nach Europa (Schwarzwald) exportiert (Bild 1): Zwei Männer bewegten über eine mit Schwungrädern versehene Welle und ein Zahnradgetriebe eine Sägevorrichtung in Form eines Fuchsschwanzes. Durch Schwenken des Schneidgerätes konnte gefällt und eingeschnitten werden. Das Ge-

*Bild 1: Fällmaschine von Hamilton, 1861. Die ungleiche Stellung der Handkurbeln zueinander ermöglichte kein gleichmässiges Arbeiten.*



*Bild 2: Das Ransome-Prinzip mit dampfbetriebenem und schwenkbarem Fuchsschwanz. Im Hintergrund die fahrbare Dampfmaschine.*



rät war schwer, der Transport umständlich und zwei Arbeitskräfte schafften nicht mehr als mit der Axt.

## Mit Dampf

Auf dem Fuchsschwanzprinzip beruhte auch die Erfindung des Engländers A. Ransome um 1860 (Bild 2). Er wandte aber bereits einen mechanischen Antrieb an – Dampf, erzeugt von einem Dampfkessel mitten im Wald. Verfeuert wurde das reichlich vorhandene Holz. Flexible Druckleitungen versorgten sogar mehrere Geräte. Ein beweglicher und schwenkbarer Fuchsschwanz, fest verbunden mit einem Kolben in einem Zylinder, konnte Bäume fällen und einschneiden. Fast 20 Jahre dauerte die Entwicklung bis zur Einsatzreife, aber danach wurde das Gerät auch tatsächlich während 20 Jahren produziert und verkauft.

Die Trennung von Antrieb und Arbeitsgerät bei Ransome war logisch, denn noch fehlte der leichtere und beweglichere Antrieb.

In eine andere Richtung gingen eine Vielzahl von patentierten Konstruktionen – Ketten, vielgliedrig und variabel in der Form, besetzt mit unterschiedlichsten Sägezähnen. Als Antrieb diente ausschliesslich Muskelkraft. Motoren dafür gab es noch nicht und die Kette lief frei, ohne Führung. Die Idee einer Motorsäge war noch weit weg, aber mit der Kette hatte man etwas Bewegliches und Schneidendes gefunden.

Da dachte Jakob Smith aus Des Moines (Iowa) schon weiter – er liess die Kette über eine Führungsschiene laufen.

Mit Händen und Füßen in wahrsten Sinne des Wortes wurde bei anderen Geräten gearbeitet, bei so genannten Reit-sägen in sitzender und bequemer Körper-

\* Forstmeister a.D., Projektleiter Märkisches Forstmuseum, DE-15711 Königs Wusterhausen.

haltung oder bei der einhändigen Expresssäge einer Wiener Firma – heute eher vergleichbar mit Fitnessgeräten...

### Mit Strom

Mit der Erfindung der Elektrizität wurde eine neue Phase in der Entwicklung zur Motorsäge eingeleitet. Ein mit Elektroenergie erhitzter Platindraht wurde um einen Baum gelegt und der Baum damit durchgebrannt. Die notwendige Elektroenergie erzeugte eine in respektvoller Entfernung aufgestellte Dynamomaschine. Diese Methode überzeugte sogar die Amerikaner zur praktischen Anwendung.

Ein ähnliches Durchbrennen eines Baumes ergab sich 1910 bei der Realisierung der Idee einer Berliner Firma: Ein Draht, verbunden mit einem Elektromotor, wurde pro Minute 1500 mal hin- und hergezogen; die entstehende Reibungshitze durchtrennte den Stamm.

### Ziel erkannt – die ersten Motorsägen 1905–1925

Nach all diesem Vorgeplänkel nähern wir uns der Geburtsstunde der ersten Motorsäge. Zwar gab es zwischenzeitlich noch etliche Versuche mit Kurbeln, Pressluft-, Elektro- und Benzinmotoren, aber noch waren alle zu schwer, unhandlich und leistungsschwach.

Da bauten sich 1906 Ingenieure eines Holzunternehmens – der Potlach Lumber Company in Potlach/Idaho – aus Motor, Schwert und Kette selber eine Motorsäge. Obschon sehr einfach, funktionierte sie zur vollen Zufriedenheit ihrer Konstrukteure. Später wurde das Gerät von Charles Wolf entdeckt, einem vielseitigen amerikanischen Erfinder und modernen «Leonardo da Vinci» des 20. Jahrhunderts. Er hatte Strassen, Brücken, U-Bahnen gebaut und war am ersten amerikanischen U-Boot beteiligt. Er verbesserte die Säge weiter zur Produktionsreife in grösseren Stückzahlen und verschiedenen Ausführungen, darunter eine für den Waldeinsatz mit E-Ver-sorgung über einen Generator.

Die Anerkennung für die erste erfolgreiche Motorsäge im Wald gebührt jedoch dem schwedischen Ingenieur Alexander von Westfeld. Als Antrieb diente der 1889 von Söhnlein entwickelte 3-Kanal-2-Takt-Ottomotor. Die «Sector» (Abb. 3) wurde ab 1912 konstruiert und wies folgende Merkmale auf: Verbrennungsmotor, biegsame Welle zur Kraftübertragung und U-förmiger Bügel zur Kettenführung mit Traggestell. Die biegsame Welle wurde später durch eine Kardanwelle ersetzt.

Bei einer offiziellen Prüfung vor einer schwedischen Kommission 1917 fiel die Motorsäge durch laufende Ausfälle aller



Bild 3: Vorführung der «Sector». Deutlich sind die einzelnen Baugruppen zu erkennen. Leicht verdeckt das Trage- und Führungsgestell.

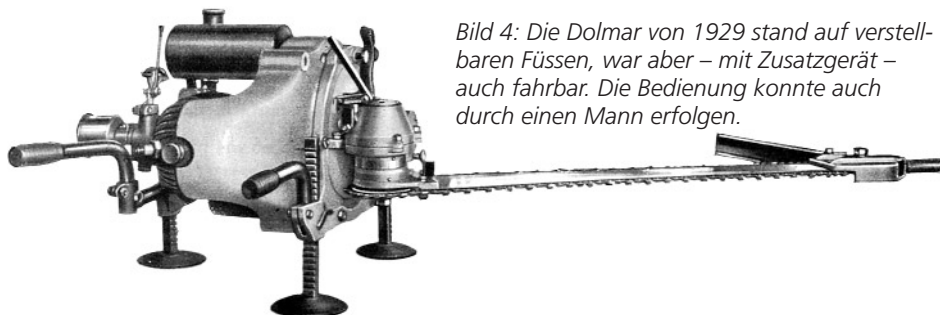


Bild 4: Die Dolmar von 1929 stand auf verstellbaren Füßen, war aber – mit Zusatzgerät – auch fahrbar. Die Bedienung konnte auch durch einen Mann erfolgen.

möglichen Baugruppen glatt durch. Alexander von Westfeld liess sich aber nicht entmutigen, weitere Verbesserungen führten zum Einsatz der Motorsäge und der Produktion sogar in Deutschland bis Mitte der 20er-Jahre.

Andere Entwicklungen von Zweimannsägen waren die finnische Arbor, die österreichische Sylva, die Gerber aus Schweden und die Rinco aus Polen – sie setzten sich infolge hohen Gewichts und geringer Leistung bis auf die Rinco nicht durch.

### Die Ära der Zweimannsägen 1925–1960

Eine grundlegende Änderung trat erst ein, als in Deutschland die jungen Firmen Stihl und Dolmar die ersten Zweimannsägen mit Verbrennungs- und E-Motor in grösseren Stückzahlen produzierten und zum Einsatz brachten. Die Geräte setzten sich mit geringerem Gewicht und höherer Leistung gegen Zweimannsägen namhafter Firmen wie NSU (mit der Zweizylinder-Motorsäge mit Boxermotor «URAL» 4 10), Festo und Rinco durch (Bild 4).

Aus den genannten Gründen konnten sich in den USA zahlreiche Konstruktionen von Zweimannsägen nicht durchsetzen. Infolge ihres hohen Gewichts setzte man sie einfach auf Motorrad-beiwagenfahrgerüste – eisenbereift als Bügelsäge und gummibereift als Schwertsäge, trotzdem blieben sie viel zu schwerfällig.

Die Mitte der 30er-Jahre wurde von entscheidenden Innovationen der Firma Stihl geprägt:

- Leichtbau durch den Einsatz von Elek-tron (Legierung aus Aluminium und Magnesium)
- Fliehkrafttrutschkupplung
- Schwungmagnetzündung (Bild 5).

Auch für die Entwicklung der Einmannsägen lässt sich nicht ein einzelner Erfinder nachweisen. Vermutlich wurde die Idee während des Zweiten Weltkrieges (1939–1945) geboren. Die Amerikaner bereiteten sich von England aus auf die Invasion in Frankreich vor. Kluge Militärs vermuteten, dass sich die Deutschen mit Panzersperren aus eingegrabenen Baumstämmen verteidigen werden. Also wurde vorgesorgt und die Invasionstruppen landeten mit für damalige Verhältnisse «kleinen» Einmannsägen, geeignet zum Schneiden für die nachrückenden Truppen. Als energetische Basis dienten vor allem die von der Firma McCulloch gebauten Verbrennungsmotoren für mili-tärische Zwecke.

Nach Kriegsende blieb der amerikani-sche Kontinent Schwerpunkt der Motor-sägenproduktion von Einmannsägen, wäh-rend Europa sich erst von den Folgen des Zweiten Weltkrieges erholte und zunächst die Zweimannsägenproduktion wieder auf-nahm. Die ersten amerikanischen Einmann-sägen wurden nach Nordeuropa geliefert und fanden dort bald Nachahmer.

### Siegeszug der Einmannsägen ab 1950

In Mitteleuropa nahm Stihl um 1950 mit der BL (B = Benzin, L = leicht) als erste Firma die Produktion von Einmannsägen auf. Mit 16 kg war das Gerät aber noch



Bild 5: Die Vorführung der Stihl BD 1937 vor Fachleuten. Zur Bedienung gehören 3 Mann, 2 an der Motorsäge, der Dritte musste durch Keilen das Einklemmen des Schwertes mit Schutzstange verhindern.



Bild 6: Mit ihrer ersten Motorsäge Solo «Rex» stieg die Solo Kleinmotoren GmbH in das Motorsägengeschäft ein; mit Erfolg verschaffte sie sich ein wichtiges Standbein.

Bild 7: Anfang der 60er-Jahre baute Mc Culloch die Mac 2-10. Besonderes Merkmal: einzige Motorsäge mit Elektrostart, batteriebetrieben.

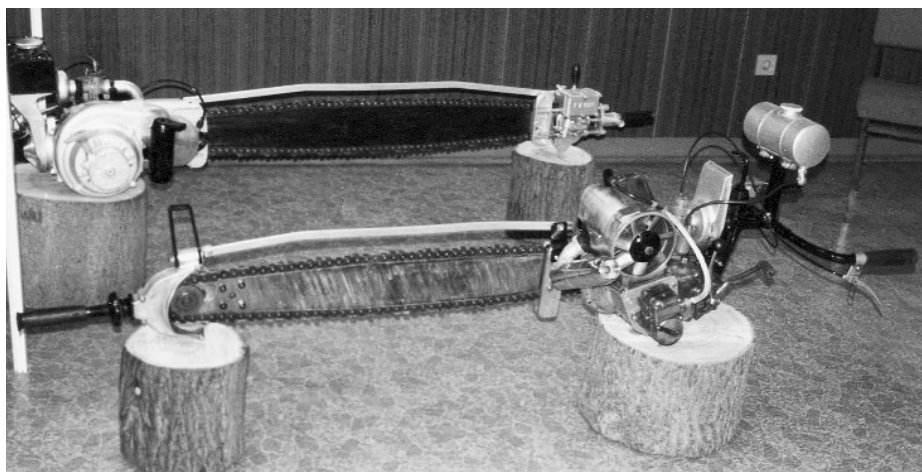


Bild 8: Im Vordergrund die Eigenbausäge von Alfred Kniesche. Deutlich erkennbar: Rollermotor mit Zwangsgebläse, darunterliegendes Getriebe mit Standmagnetzündung, rechts davon der Kickstarter.

immer ziemlich schwer. Zu dieser Zeit vollzogen die Amerikaner bereits den nächsten Schritt mit den getriebelosen, direktangetriebenen und lageunempfindlichen Einmannsägen. Trotzdem hatten in

Europa die Motorsägen im Wald noch nicht den Durchbruch geschafft. Erst als sich die Militärs für die Einmannsägen entschieden, wurden viele Forstleute überzeugt. Mit den jetzt ebenfalls getriebe-

losen und lageunempfindlichen Rex (Solo), Contra (Stihl) und Taifun (Dolmar) kam der Durchbruch (Bild 6).

Die Konstruktionen – speziell die Motoren – wurden so verbessert, dass mittlere und schwere Motorsägen gebaut werden konnten. Damit verließen die Motorsägen Wald, Sägewerke und Holzhöfe und eroberten sich nach dem Profibereich zuerst Handwerk, Gewerbe und andere Bedarfsträger (Hilfswerke, Feuerwehren). Logisch folgten dann die leichten Motorsägen für den Hobbybereich, Garten und Freizeit. Gleichzeitig wurde auch bei den Elektrosägen der Profibereich (220/380 V Drehstrom) verlassen, um mit leichten E-Motorsägen (220 V Wechselstrom) mit maximal 2 kW Leistung einfache Nutzungsmöglichkeiten zu erschließen. Eine Vielzahl von Firmen erkannte diese neuen Chancen auf Produktion und Absatz und produzierte vorwiegend für den Hobby- und Semiprofibeereich. Zusammen mit den traditionellen Motorsägefirmaen entstand ein Markt, der alle Ansprüche hinsichtlich Preis/Leistung/Qualität erfüllt (Bild 7).

### Sicherheit und Komfort

Ab Mitte der 60er-Jahre gingen die Finnen dazu über, die Motorsägen sicherer, leichter, bedienbarer, umweltfreundlicher und auch formschöner zu machen. Die Erfindungen von Stihl, Kettenbremse und Vibrationsdämpfung, sind heute für jede Motorsäge vorgeschrieben, hinzu kommen verstärkter Leichtbau durch Einsatz von Hartplasten (Solo), mengenregulierbaren Ölpumpen, Kat (Stihl), Einhebelbedienung, einfache Kettenspannung und elektronische Zündung.

Trotz aller Fortschritte in Technologie und Produktion blieb auch noch Spielraum für Einzelentwicklungen. Aus der Not geboren entwickelte 1960 in Ostdeutschland ein einfacher Maschinenbaumeister eine Zweimannsäge aus einem Motorrollermotor mit Kickstarter, 3-Gang-Schaltgetriebe, Handkupplung und aussen liegender Standmagnetzündung zum Fällen und Einschneiden. Noch voll funktionsfähig gehört sie heute zu den seltensten und wertvollsten Motorsägen (Bild 8).

Eine weitere Ausnahme, wenn auch im Stückzahlbereich von ca 10 000 Stück angesiedelt, blieb die 1975/76 produzierte bisher einzige Motorsäge mit Rotations- (Wankel)motor: die KMS 4 von Dolmar. Die Vorteile waren ihre Vibrationsfreiheit und der damit verbundene einfachere Aufbau. Die Abdichtung zwischen Zylinderwand und den Kanten des dreieckigen Kolbens war aber den Profibedingungen nicht gewachsen. Leider wurde die Entwicklung nicht weiterverfolgt und die Pro-

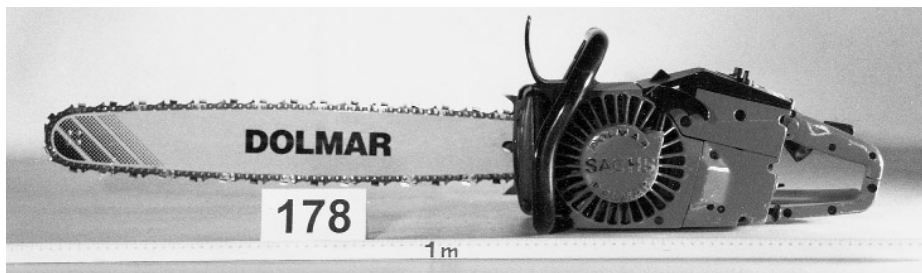


Bild 9: Die KMS 4 von Sachs-Dolmar 1975/1976. Optisches Merkmal: die extrem flache und kompakte Form. Bei laufendem Motor fiel sie nicht von der Tischkante.

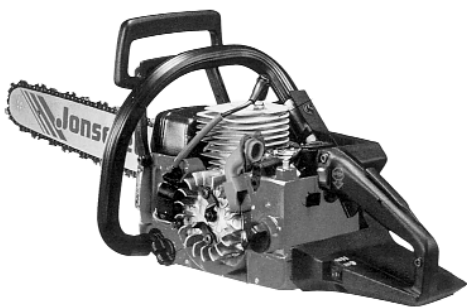


Bild 10: Das Prinzip der Turbo-Luftreinigung bei der Jonsered 2055 W. Die Säge verfügt ausserdem über eine elektrische Griffheizung.

duktion eingestellt, verkaufte Sägen zurückgenommen und umgetauscht. Heute ist die KMS 4 ein begehrtes Sammlerobjekt (Bild 9).

Inzwischen ist die Entwicklung zur Verbesserung der Motorsägen weitergegangen: einfachere Zündelektronik, Modifikationen am Doppelmembranvergaser, Starterleichterungen durch Vorpumpen (Primer), Dekompressionsventile und Veränderungen am Reversierstarter, Turbo Luftreinigung (Jonsereds) sind Merkmale nicht nur bei Profisägen. Umweltfreundlicher, das heisst entgifteter Sonderkraftstoff steht bei den Werkstätten zur Verfügung; doppelt so teuer wie Normalkraftstoff wird er von etlichen Forstverwaltungen subventioniert.

Inzwischen rüsten die führenden Hersteller für das 21. Jahrhundert. Den Anfang machten umweltfreundliche 4-Takt-Motoren bei den antriebsähnlichen Freischneidern. Stihl brachte schon vor Jah-

ren praxisreif den 2-Takt-Motor mit Getrenntschmierung heraus – zur gegenwärtigen Markteinführung jedoch zu teuer. Dolmar liess sich von Porsche einen kleinen 4-Takt-Motor für Motorsägen bauen, seine Markteinführung steht ebenfalls noch aus. Wie die Motorsäge der Zukunft aussehen kann, zeigt uns Stihl mit seiner «Stihl 2000» – Wirklichkeit und Vision liegen eng beieinander (Bild 10). Folgende Verbesserungen können wir vorerst optisch vermuten oder zuordnen:

- Automaten in der Erkennung von Betriebszuständen und in der Bedienung durch Sensoren
- Elektrostart – kein Reversierstarter
- Leichtschwert – schon im Handel
- verbesserte Hobelzahnkette – schon im Handel

Lassen wir uns von der weiteren Entwicklung überraschen, registrieren und freuen wir uns auf jede Verbesserung, wie bei den Autos (Bild 11)!

### Resümee

Die dargestellte Entwicklung ist auch für einen technisch nur gering Interessierten so faszinierend, dass sie eine komplexe museale Darstellung verdient. Das künftige Märkische Forstmuseum in Königs Wusterhausen hat diese Idee aufgegriffen mit Fotos, Texten, Beschreibungen und dem Fundus von fast 300 Motorsägen und artverwandter Geräte soll sie verwirklicht werden.

Trotz Einsatz von Harvestern und Prozessoren wird die Motorsäge ihre Stellung im Wald behalten, in allen anderen Be-



Bild 12: Firmengründer Andreas Stihl, leidenschaftlicher Verfechter der leichten Einmannsäge, mit der legendären Stihl «Contra» von 1959. Sie wurde bis in die 70er-Jahre gebaut und fand in der Stihl 070 einen würdigen Nachfolger.

reichen sowieso. Die Motorsäge von heute ist zu einem High-tech-Produkt geworden. Geschrunpft auf eine überschaubare Grösse von durchschnittlich 403 303 30 cm, mit Material aus der Luft- und Weltraumfahrt, einem Leistungsgewicht unter 2 kg/kW, dem Speed von Formel-1-Rennwagen und der Präzision von Schweizer Uhren. Abschliessend wollen wir wieder an die einfachen Holzknechte von damals erinnern. Mit der Motorsäge haben sie sich zu selbstbewussten, selbstständigen Maschinenfahrern und Forstwarten/Forstwirten von heute entwickelt. Viel verdanken sie dem Motorsägenpionier Andreas Stihl, den die Amerikaner in grosser Verehrung «The Father of the Motor Chain Saw» nannten (Bild 12). □

### Literatur-/Quellennachweis

- Charles J. Miller, Geschichte der Kettensäge, 1949, Purdue University, Lafayette, Indiana/USA, Originaltitel: History of Chain Saws.
- Jerome Wolf, Die Wolf-Säge. Kettensägen-geschichte in 12 Abschnitten von Oktober 1965 bis September 1966/USA. Originaltitel: The Wolf Saga – Chain Saw Epic.
- Stihl 1976, Geschichte der Waldarbeit.
- Timberjack Group: Spuren im Wald. Finnland 1998. Originaltitel: Trucks in the Forest – The Evaluation of Logging Machinery.
- Stihl 2001, Wegweisend 1926–2001.
- Prospektmaterial der Firmen Stihl, Dolmar, Solo, McCulloch, Jonsered.
- Fundus des Märkischen Forstmuseums Königs Wusterhausen.



Bild 11: Ein Blick in die nahe Zukunft, die Stihl «2000». Sie besticht durch Eleganz sowie Formschönheit und bringt Ästhetik in die raue Wirklichkeit der Waldarbeit.