

Holger H. Schweizer

Das große Garten Heimwerkerbuch



Ulmer

Holger H. Schweizer

**Das große
Garten-Heimwerkerbuch**





Holger H. Schweizer

Das große Garten Heimwerkerbuch



Ulmer



Vorwort

Jeder Gartenbesitzer kann ein Lied davon singen: Die ersten Jahre nach dem Erwerb eines Gartens sind erfüllt von Enthusiasmus, Planungseuphorie und Gestaltungsaktivitäten. Aber das vergeht mit der Zeit. Mit dem Älterwerden kommen die üblichen Beschwerden: Rückenschmerzen, Gelenkschmerzen und Kräfteschwund.

Der Garten scheint sich dagegen hervorragend zu entwickeln. Das Gras wächst unaufhörlich, Sträucher und Gehölze werden dichter und höher. Die Bäume, die anfangs in zu großer Zahl und zu dicht gepflanzt worden waren, haben ein stattliches Maß erreicht und bescheren in jedem Herbst mehr und mehr Laub. Sie müssten dringend zurückgeschnitten oder gerodet werden. Man erkennt unschwer: Die Leistungskurven von Gartenbesitzer und Vegetation verlaufen entgegengesetzt.

In England, wo es mindestens einmal am Tag regnet und zu jedem

gesellschaftlichen Herrenhaus ein Butler sowie ein Gärtner gehören, ist die Gartenpflege eine Generationssache. Getreu der Devise „Lege einen Garten an und überlasse die Pflege für mindestens 100 Jahre den Gärtnern“ sind englische Gärten ein Qualitätssymbol von hoher gesellschaftlicher Bedeutung. Aber, wie so oft im Leben, verfügen hierzu- lande Gartenbesitzer weder über das niederschlagsreiche englische Klima (Gott sei Dank) noch über einen ambitionierten Gärtner (schade!). Was bleibt nun dem Hobbygärtner, der seinen Garten nicht als Fronarbeit betrachten, sondern als Erholungszone erhalten möchte?

Die Lösung liegt auf der Hand: Statt mühsamer Handarbeit sollten soweit wie möglich Maschinen eingesetzt werden. Welche, wann und wozu am besten geeignet sind, erfahren Sie in diesem Buch

Holger H. Schweizer



Vorwort 5

Elektrowerkzeuge – ein Überblick 9

Vorteile elektrischer Werkzeuge 10
Netzgespeiste Gartenwerkzeuge 11
Unabhängig: der Akku-Betrieb 14

Ein gepflegter Rasen 19

Teppich oder Wildwuchs? 20
Unterschiedliche Gräser 20
Den Rasen richtig anlegen 22
Richtiger Schnitt 24
Was braucht man für den Rasenschnitt? 26
Feinarbeit beim Rasenschnitt 43
Wellness für den Rasen 48

Hecken schneiden und pflegen 53

Wildwuchs begrenzen 54

Gehölzschnitt 63

Verschiedene Schnittmaßnahmen 64
Geeignete Sägen 65

Kettensägen 73

Aufbau der Kettensäge 74
Arbeiten mit der Kettensäge 84

Multitools für jeden Zweck 93

Allesköninger 94

Recycling im Garten 101

Wohin mit den Gartenabfällen? 102
Geeignete Häcksler 103
Kompostieren 107



Wasser marsch 111

Hochdruckreiniger 112

Die Werkzeugkiste für den Garten 119

Lasertechnik 120

Bohren und Schrauben 122

Stich- und Kreissägen 123

Schleifen 125

Hobeln 127

Komfort bei der Arbeit 129

Baustoffkunde für den Garten 131

Hoch- und Tiefbau 132

Steinwerkstoffe 132

Metall im Garten 138

Kunststoffe 141

Holz im Garten 143

Holz und Holzwerkstoffe 144

Traditionelle Holzverbindungstechnik 148

Verschraubungstechnik in Holz 150

Stromversorgung im Außenbereich 157

Unterschiedliche Möglichkeiten 158

Mobile Stromerzeuger 158

Photovoltaik 161

Windgeneratoren 163

Mini-Blockkraftwerk 164

Brennstoffzellen 164

Elektrische Energie speichern 166

Wechselrichter und Netzersatzgeräte 168

Serviceteil 170

Links und Bezugsquellen 171

Register 172



Elektrische Gartenwerkzeuge sind leiser, anwendungsfreundlicher, wartungsärmer und im Betrieb kostengünstiger als Geräte mit Verbrennungsmotor. Neben den Werkzeugen mit Netzbetrieb gibt es durch die fortschrittliche Lithium-Ionen-Akkutechnik heute elektrische Gartengeräte, die in ihrer Leistung an Geräte mit Verbrennungsmotor heranreichen. Der größte Vorteil der Akkugeräte besteht jedoch in ihrer bequemeren und ermüdungsfreieren Handhabung.



Elektrowerkzeuge – ein Überblick



Vorteile elektrischer Werkzeuge

Rasenmäher mit Verbrennungsmotor sind die bekanntesten aller motorbetriebenen Gartengeräte. Sie haben jedoch viele Nachteile, etwa Arbeitsgeräusche, Abgasemissionen, hohe Energiekosten und hohen Wartungsaufwand.

Insbesondere die Geräusche und Abgase wirken sich im Garten aus. In Ruhezonen und an Feiertagen ist der Betrieb nicht möglich. Auch ist es für den Anwender nicht sehr erholsam, mit den Geräten zu arbeiten. Die Lösung dieser Probleme sind Gartenwerkzeuge mit elektrischem Antrieb. Die Sicherheit elektrisch betriebener Werkzeuge ist ein wesentlicher

Vorteile der Elektrowerkzeuge

Elektrowerkzeuge ergänzen die konventionellen Werkzeuge hervorragend und sind in vielen Anwendungsbereichen unersetztlich geworden. Die Vorteile ihres Einsatzes liegen auf der Hand:

- Sie erleichtern die Arbeit.
- Die Arbeit geht schneller von der Hand.
- Der Wartungsaufwand ist vergleichsweise gering.
- Die Geräte sind umweltschonend und extrem leise.
- Die Anwendung ist in vielen Fällen wesentlich sicherer.

Vorteil. Der Umgang mit Sense und Sichel, früher eine von jedem Gartenbesitzer beherrschte Fertigkeit, ist für den heutigen Gartenfreund nicht ungefährlich. Rasentrimmer, Motorsensen und Rasenmäher erledigen die anfallenden Arbeiten schneller und in allen Fällen wesentlich sicherer und besser. Auch anstrengende Arbeiten wie das Entasten, der Zuschnitt von Brennholz oder das mühsame Trimmen und Schneiden von Hecken können mit Elektrowerkzeugen wesentlich entspannter angegangen werden.

Schon diese wenigen Beispiele verdeutlichen den Nutzen von Elektrowerkzeugen im Garten und Außenbereich. In diesem Buch werden Sie systematisch die typischen Anwendungsbereiche und die dazu passenden Elektrowerkzeuge kennenlernen. Zusätzlich werden einige der oft im Garten- und Außenbereich anfallenden Heimwerkerarbeiten vorgestellt



Auch Kettensägen werden als Akkugeräte angeboten.

Geräte für jeden Zweck

- Geräte zur Rasenpflege wie Motorsensen, Rasentrimmer, Rasenmäher, Grasscheren, Moosrupfer und Vertikutierer,
- Geräte zur Hecken- und Strauchpflege wie Heckscheren, Strauchscheren, Gartenscheren,
- Geräte zur Gehölzpfllege wie Astsägen, Kettensägen, Astscheren,
- Geräte zur Reinigung und Kompostierung wie Laubbläser, Laubauger und Häcksler.

Ist im Garten ein Netzanschluss vorhanden, sollte man gerade bei Geräten mit hohem Leistungsbedarf netzgespeiste Ausführungen in Betracht ziehen.



Kabel in Signalfarben sind gut sichtbar und schützen dadurch vor versehentlichem Überfahren.

und Geräte zu ihrer Bewältigung empfohlen.

Als Gartenwerkzeuge bezeichnet man Werkzeuge, deren Hauptanwendungszweck den üblicherweise im Garten anfallenden Arbeiten dient. Neben den eigentlichen Gartenwerkzeugen können Sie auch die im Heimwerkerbereich üblichen Elektrowerkzeuge einsetzen, wenn sie zum Beispiel beim Bau von Gartenhäusern, Pergolen oder Geräteschuppen nützlich sind. Elektrische Gartenwerkzeuge können sowohl aus dem Stromnetz als auch aus Akkumulatoren gespeist werden.

Netzgespeiste Gartenwerkzeuge

Mit dem Einsatz von Gartenwerkzeugen, die über Kabel aus dem Stromnetz gespeist werden, hat für Garten-

besitzer eine neue Ära begonnen. Die geringe Geräuschenwicklung ermöglicht zusammen mit dem emissionsfreien Betrieb Gartenarbeiten auch zu Zeiten, in denen Geräte mit Verbrennungsmotor unangenehm auffallen. Zudem sind die weitgehend wartungsfreien Geräte einfach zu lagern und die Betriebskosten sind gering. Wo im Garten ein Netzanschluss oder ein Stromerzeuger vorhanden sind, sind netzgespeiste Gartengeräte die erste Wahl – vor allem, wenn es sich um Geräte mit sehr hohem Leistungsbedarf handelt.

Verlängerungskabel und Kabeltrommeln

Der Betrieb von elektrischen Gartenwerkzeugen an einem Verlängerungskabel oder an einer Kabeltrommel ist bei Arbeiten im Außenbereich üblich. Gerade weil das so selbstverständlich

ist, sollten Sie einige Regeln beachten, damit das Gerät erfolgreich und vor allem störungsfrei betrieben werden kann. Die wichtigsten Merkmale eines Kabels sind der Kabeltyp, die Kabellänge und der Querschnitt der Adern.

Geeignete Kabeltypen

Bei der Verwendung im Außenbereich ist die Wahl des geeigneten Kabeltyps wichtig. Kabel mit PVC-Ummantelung haben im Außenbereich nichts verloren. Sie versprünen durch die UV-Strahlung des Sonnenlichts mit der Zeit und können dann – besonders bei kalter Witterung – schnell brüchig werden.

Es sollten deshalb stets Kabel mit Gummi- oder PU-Ummantelung verwendet werden. Sie sind gegen UV-Strahlung weitgehend resistent, bleiben auch bei kalter Witterung flexibel und sind gegenüber spitzen Gegenständen weniger empfindlich.

Als Kabelfarbe sollten Sie nach Möglichkeit Rot, Orange oder Gelb wählen. Diese Farben sind im Außenbereich auffälliger als Schwarz. Beschädigungen können so wegen der besseren Sichtbarkeit leichter vermieden werden.

Die Spezifikationen elektrischer Leitungen und Kabel sind EG-harmonisiert und entsprechen den Normen DIN VDE 0281 und DIN VDE 0282. Diese Spezifikationen sind in codierter Form auf Kabeln und Leitungen aufgedruckt. Anhand der folgenden Tabelle können sie leicht entschlüsselt werden.

Typkennzeichen von elektrischen Leitungen (EG-harmonisiert)												
Bedeutung	Typkennzeichen (Beispiel)											
	H	0	5	V	N	H	2	U	3	G	1	5
Bestimmung	H	0	5	V	N	H	2	U	3	G	1	5
Nennspannung												
Aderisolierung												
Mantelisolierung												
Aufbau												
Typ des Leiters												
Zahl der Leiter												
Schutzleiter												
Nennquerschnitt des Einzelleiters												

Codierung nach DIN VDE 0281, 0282, 0292

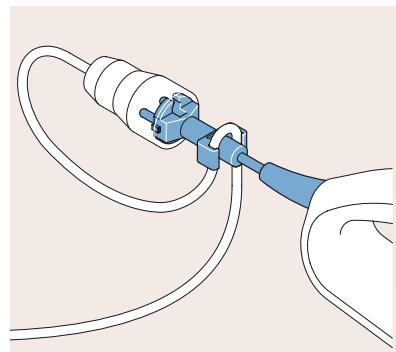
Bestimmung	H	harmonisierte Typ	Mantel-isolierung	V	PVC
	A	nationaler Typ			V2 PVC, wärmebeständig (90 °C)
Nennspannung	03	300V	Aufbau	V3	PVC, kältebeständig
	05	300/500V			PVC, vernetzt
Aderisolierung	07	450/750V	V5	V5	PVC, erhöhte Ölbeständigkeit
	11	600/1000V			Kupfergeflecht-Abschirmung
Aderisolierung	B	Ethylenpropylen-Gummi	Aufbau	D3	Zugentlastung
	E	Polyethylen		FM	zusätzliche Fernmeldeadern im Kabel
	G	Ethylen-Vinylacetat-Copolymer		H	Flachleitung, teilbar
	N2	Chloropren-Kautschuk		H2	Flachleitung, nicht teilbar
	R	Gummi		H6	Flachleitung für Aufzüge
	S	Silikongummi		H7	zweischichtige Isolierhülle
	V	PVC		H8	gewendelte (Spiral-) Leitung
	V2	PVC, wärmebeständig (90 °C)		D	feindrähtig (Schweißleitungen)
	V3	PVC, kältebeständig		E	feinstdrähtig (Schweißleitungen)
	V4	PVC, vernetzt		F	feindrähtig, flexibel
	X, Z	vernetztes Polyethylen		H	feinstdrähtig, hochflexibel
Mantelisolierung	B	Ethylen-Propylen-Gummi	Typ des Leiters	K	feinstdrähtig, für feste Verlegung
	J	Glasfasergeflecht		R	mehrdrähtig
	N	Chloropren-Gummi		U	eindrähtig
	N2	Chloropren-Gummi (Schweißleitungen)		Y	Lahnlitze
	N4	Chloropren-Gummi (wärmebeständig)		Zahl der Leiter	xxx (entsprechende Anzahl)
	Q	Polyurethan		Schutzleiter	X ohne
	R	Gummi			G mit
	T	Textilgeflecht		Nennquerschnitt des Einzelleiters	x oder x,x (in mm²)
	T2	Textilgeflecht, flammwidrig			

CEE-Steckverbindungen für den Außenbereich

Die bei uns üblichen Schuko-Stecker und Steckdosen finden im Innenbereich und im witterungsgeschützten Außenbereich Verwendung. Neben dem Schuko-System gibt es noch die CEE-Steckverbindungen. Sie werden oft im Außenbereich, z.B. auf Campingplätzen und in Sportboothäfen, manchmal aber auch bei Gartengeräten verwendet. Die Stecker und Steckdosen haben eine Führungsnase bzw. Führungsnot, sodass sie nur in einer bestimmten Position zusammengesteckt werden können. Die CEE-Steckverbindungen gibt es für verschiedene Stromarten und Spannungen. Die Lage der Kontakte und die Kennfarbe der Steckergehäuse sind europaweit harmonisiert.

Geeignete Kabellängen

Verlängerungskabel und Kabeltrommeln werden in standardisierten Längen angeboten. Einfache Verlängerungskabel sind bis etwa 10 m Länge üblich. Bei größeren Längen verwendet man in der Regel Kabeltrommeln. Normallängen sind hier 25, 50 und 100 m.



Die Zugentlastung verhindert die Belastung der Anschlüsse im Stecker.

Installationstechnik		CEE-Steckverbindungen			
Spannung	110.....130 V	220.....250 V	380.....450 V380 V	50.....250 V
Stromart	AC ~	AC ~	AC ~	AC ~	DC —
Frequenz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	Gleichstrom
Farbe	Gelb	Blau	Rot	Grau	Blau
Sonderfall	--	--	--	Ausgang Trenntrafo	--
3-polig					
4-polig					--
				--	--

Die Belegung der Kontakte und die Kennzeichnung von CEE-Steckverbindungen ist europaweit genormt.

Bei der Verwendung von Kabeltrommeln wird häufig der Fehler gemacht, dass nicht benötigtes Kabel aufgerollt auf der Trommel verbleibt. Das ist gefährlich und kann zur Beschädigung des Kabels führen.

Bei leistungsstarken Geräten wie Winkelschleifern, Kreissägen, Kettenwägen, Häckslern oder Elektrorasenmähern ist der durch das Kabel fließende Strom sehr hoch und erwärmt das aufgewickelte Kabel. Die Wärme kann nicht abgestrahlt werden und es kommt zur Überhitzung.

Auch bei Kabeltrommeln mit eingebautem Überhitzungsschutz soll-

ten Sie sich nicht zu sehr auf diese Funktion verlassen, sondern stets das Kabel vollständig von der Trommel abrollen.

Warum so kurz?

Die zu kurzen Anschlusskabel von Gartenwerkzeugen werden oft bemängelt, doch es steckt ein Sinn dahinter. Weil das Anschlusskabel so kurz ist, kann es nicht versehentlich durchtrennt werden, was beim Betrieb von Heckenscheren und Kettenwägen sonst ziemlich leicht passieren kann. Wenn das Gerät bei normaler Kabellänge dann zum Aus-

wechseln vom Anwender geöffnet würde, wäre die Garantie erloschen. An dem kurzen Anschlusskabel befindet sich übrigens eine Zugentlastung, damit sich das an ihm angeschlossene Verlängerungskabel während der Arbeit nicht löst.

Wichtig: der Kabelquerschnitt

Die den Strom führenden Kabeladern haben einen gewissen elektrischen Widerstand – der Strom fließt also nicht vollkommen „reibunglos“. Das führt dann zu der bereits erwähnten Erwärmung. Eine Eigenschaft eines jeden Kabels ist, dass dieser Widerstand von der Kabellänge und vom Querschnitt seiner Adern abhängt. Kabel mit geringem Adernquerschnitt haben einen höheren elektrischen Widerstand, Kabel mit großem Adernquerschnitt einen kleineren. Der Adernquerschnitt wird in Quadratmillimetern (mm^2) angegeben. Die für Verlängerungskabel verwendeten Querschnitte sind genormt und können 1,0, 1,5 oder 2,5 mm^2 betragen.

Verlängerungskabel oder Kabeltrommeln mit Leiterquerschnitten von 1 mm^2 sollte man grundsätzlich nicht verwenden. Durch ihren höheren elektrischen Widerstand liegt bei hoher Belastung eine geringere Spannung am Gerät an, wodurch es nicht die volle Leistung erreicht.

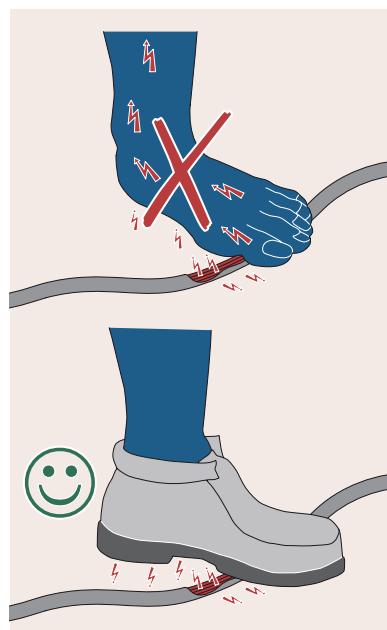
Der Kabelquerschnitt sollte also mindesten 1,5 mm^2 betragen. Bei Kabeln über 50 m Länge genügt dieser Querschnitt nicht mehr. Hier sollten Sie unbedingt Kabel mit 2,5 mm^2 Adernquerschnitt verwenden. Die Querschnitte sind auf das Verlängerungskabel aufgedruckt oder befinden sich auf dem Typschild der Kabeltrommel.

TIPP

Verlängerungskabel und Kabeltrommeln werden in unterschiedlichen Preissegmenten angeboten. Qualität kostet zwar etwas mehr, zahlt sich aber auf lange Sicht aus. Billige Importkabel sind oft an ihrem unangenehmen Geruch zu erkennen. Sie können aus Recycling-Kupfer bestehen, das spröder als Reinkupfer ist und oft eine schlechtere Leitfähigkeit für den Strom hat.

SICHERHEIT

Beim Arbeiten mit Verlängerungskabeln und Kabeltrommeln darf man niemals barfuß arbeiten. Bei einem Kabeldefekt kann es zu einem elektrischen Schlag kommen!



Wegen der Gefahr eines elektrischen Schlags darf man bei der Verwendung von Kabeln niemals barfuß arbeiten.

Unabhängig: der Akku-Betrieb

Gartengeräte mit elektrischem Antrieb und Akkumulator sind die Ideallösung. In der Vergangenheit hatten diese Geräte allerdings einen schwerwiegenden Nachteil: Die Energiespeicher waren nicht leistungsfähig genug oder hatten – wie beispielsweise die Bleiakkumulatoren für Rasenmäher – ein hohes Gewicht und eine oft viele Stunden dauernde Aufladezeit.

Entscheidende Entwicklungsfortschritte in der Akkutechnik ermöglichen jedoch in zunehmendem Maße ortsunabhängige Gartengeräte mit hoher Leistung und langer Einsatzdauer. Die seither eingesetzten Akkumulatoren auf Nickelbasis wurden nahezu vollständig durch Akkus auf Lithiumbasis ersetzt. Mit dieser leistungsfähigen Technik ergeben sich viele neue Anwendungsmöglichkeiten für Gartengeräte.

Wissenswertes über Akkus

Die Lithium-Ionen-Akkutechnologie weist gegenüber den Akkus auf Nickelbasis Besonderheiten auf, die am besten in einem direkten Vergleich dargestellt werden können. Die entscheidenden Vorteile von Akkusystemen auf Lithium-Basis sind:

- hohe Leistungsfähigkeit,
- sehr geringe Selbstentladung,
- kein Memory-Effekt,
- geringes Gewicht,
- geringe Abmessungen und
- umweltneutrales Verhalten.

Zellenspannung und Zellenzahl

Die Zellenspannung einer einzelnen Akkuzelle beträgt bei Nickel-Cadmium- und Nickel-Metallhydrid-Akkus 1,2 V (Volt). Bei Lithium-Ionen-Akkus beträgt die Zellenspannung 3,6 V, ist also dreimal höher. Für einen Akku von 36 V, wie er beispielsweise in Rasenmähern verwendet wird, benötigt man also bei Nickel-Akkus 30 Zellen, bei Lithium-Ionen-Akkus aber nur 10 Zellen. Das bedeutet ein geringeres Volumen und ein geringeres Gewicht. Die hohe Zellenspannung macht also die Geräte handlicher und leichter.

Selbstentladung

Jeder geladene Akku entlädt sich im Lauf der Zeit selbst. Hierfür sind elektrochemische Prozesse im Inneren der Akkuzelle verantwortlich. Bei Akkus auf Nickelbasis erfolgt diese Selbstentladung mit einer durchschnittlichen Rate von ca. 1 % der Restladung pro Tag, wobei sie innerhalb der ersten 24 Stunden am höchsten ist.

Lithium-Ionen-Akkus verhalten sich in Bezug auf die Selbstentladung wesentlich vorteilhafter. Die durchschnittliche Selbstentladung liegt bei etwa 2 % pro Monat! In der Praxis bedeutet das, dass ein geladener Akku auch nach vielen Wochen oder gar Monaten Lagerzeit eine sofortige Einsatzbereitschaft des Geräts garantiert. Das ist eine wichtige Eigenschaft in Bezug auf Gartengeräte, die meist einer saisonalen Anwendung unterliegen bzw. nur am Wochenende oder in größeren Zeitabständen eingesetzt werden.

Memory-Effekt

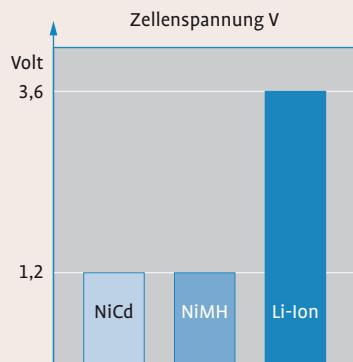
Nickel-Akkus können bei unsachgemäßer Anwendung unter dem sogenannten „Memory-Effekt“ leiden. Bei fortgesetzten Teilent- und -aufladungen kann ein Kapazitätsverlust eintreten, der zur völligen Unbrauchbarkeit der Akkus führen kann. Lithium-Ionen-Akkus weisen dagegen keinen Memory-Effekt auf. Sie können jederzeit teilent- und auch -aufgeladen werden.

Überlastungsschutz

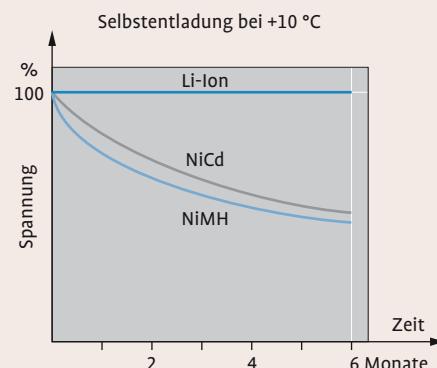
Bei Geräten mit Lithium-Ionen-Akkus wird durch eine besondere Überwachungselektronik, bei Bosch ECP (Electronic Cell Protection) genannt, der Akku sowohl beim Entladen im Gerät als auch bei der Aufladung im Ladegerät vor zu hohen Temperaturen, vor zu hohen Strömen und bei Motorblockaden geschützt. Diese Schutzfunktion wirkt sich entscheidend auf die Lebensdauer des Akkus aus.

Universell und zukunftssicher

Gartenbesitzer verfügen meist über eine Reihe von akkubetriebenen Elektrowerkzeugen. Innerhalb derselben Spannungsreihe (z. B. 36 V, 18 V, 10,8 V) können die gleichen Akkus für verschiedene Geräte benutzt werden. Die Lithium-Ionen-Technik ist eine entwicklungsfähige Technologie. Steigerungen bezüglich der Leistungsfähigkeit und der Betriebsdauer von akkubetriebenen Gartenwerkzeugen sind also in der Zukunft zu erwarten.



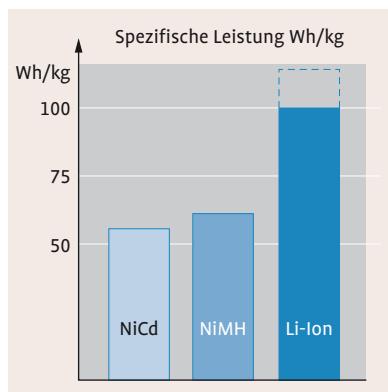
Die Zellenspannung ist bei verschiedenen Akkus unterschiedlich.



Die Selbstentladung unterscheidet sich bei verschiedenen Akkutypen deutlich.

Spezifische Leistung

Die spezifische Leistung eines Akkus wird in seinem Speichervermögen pro Gewichtseinheit, also in Wattstunden (Wh) pro Kilogramm (kg), ausgedrückt. Die spezifischen Leistungen betragen bei Blei-Akkus ca. 30 Wh/kg, bei Nickel-Akkus ca. 70 Wh/kg, bei Lithium-Ionen-Akkus ca. 100 Wh/kg (Durchschnittswerte).



Die spezifische Leistung ist bei Lithium-Ionen-Akkus am höchsten.

Energiespeichervermögen

Das Energiespeichervermögen von Akkumulatoren kann man folgendermaßen berechnen: Man multipliziert die Spannung des Akkus oder des Akkupacks in Volt (V) mit seiner Kapazität in Amperestunden (Ah).

Das Produkt daraus ist die gespeicherte Energie in Wattstunden (Wh). Hier ein Beispiel: Ein Akku mit einem Energieinhalt von 100 Wh kann ein Akkugerät von 100 W Leistungsaufnahme eine Stunde lang betreiben. Ein Akkugerät mit 10 W Leistungs-

aufnahme kann dementsprechend zehn Stunden lang betrieben werden (wobei bei diesem Beispiel elektrochemisch bedingte Besonderheiten nicht berücksichtigt wurden).

Bauart, Spannung und Kapazität der Akkus richten sich bei Gartenwerkzeugen nach dem Werkzeugtyp und dem Anwendungsfall.

Typische Akkuspannungen

- 3,6 V für handliche Kleingeräte wie beispielsweise Grasscheren,
- 10,8 V für kompakte Geräte wie kleine Heckenscheren und Gartensägen,
- 18 V für Rasentrimmer und große Heckenscheren,
- 36 V für Rasenmäher und Kettensägen.

36-V-Akku, 4,0 Ah, 144,0 Wh



18-V-Akku, 1,5 Ah, 27,0 Wh



10,8-V-Akku, 1,5 Ah, 16,2 Wh

36-V-Akku, 1,3 Ah, 46,8 Wh



Akku-Rasenmäher ermöglichen den Verzicht auf das lästige Kabel.

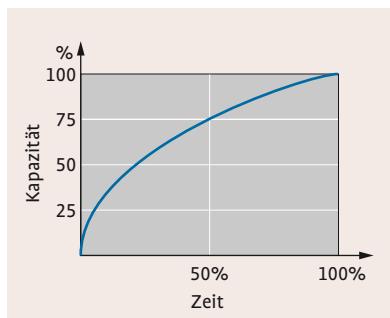
Die Akkukapazitäten reichen zurzeit von 1,3 Ah bis 4,0 Ah. Je nach geforderter Betriebsdauer können bei einzelnen Gerätetypen wahlweise Akkus unterschiedlicher Kapazität einge-

setzt werden. Hierdurch ist eine optimale Anpassung an die jeweilige Arbeitsaufgabe möglich.

Aufladen von Lithium-Akkus

Lithium-Akkus erfordern eine anspruchsvolle Ladetechnik. Im Gegensatz zu Nickelakkus und Bleiakkus, die bezüglich der Ladung relativ „gutmütig“ sind, dürfen Lithium-Akkus niemals überladen oder mit zu hoher Spannung geladen werden. Sie benötigen daher spezielle Ladegeräte, die entsprechend dem verwendeten Zellentyp programmiert sind. Diese Ladegeräte gewährleisten, dass die maximale Zellenspannung und der maximale Ladestrom niemals überschritten werden. Der Prozes-

sor im Ladegerät befindet sich während des Ladens in stetigem Datenaustausch mit der Zellenelektronik im Akkupack. Wegen der exakten Abstimmung zwischen Ladegerät und Akku können die Akkus nur mit dem dafür vorgesehenen Ladegerät innerhalb derselben Akkusspannung geladen werden. Ein Aufladen mit Fremdladegeräten ist nicht möglich. Die Schnellladetechnik von Lithium-Akkus erlaubt inzwischen Ladezeiten von etwa einer Stunde, wobei eine 75%ige Aufladung schon nach etwa der Hälfte der Ladezeit erreicht wird. Mit der Weiterentwicklung der Zellentechnik wird sich die Ladezeit in der Zukunft möglicherweise noch verkürzen.



Ladeeigenschaften von Lithium-Ionen-Akkus.



Eine schöne Rasenfläche trägt zum Wohlbefinden des Menschen bei. Sie stellt eine preiswerte Alternative zur Bepflanzung einer Fläche dar, und sie wirkt freundlicher und ästhetischer als andere Beläge. Ein Rasen bildet eine weiche Oberfläche für Spiel und Entspannung und präsentiert sich als kühles, auflockerndes Element. Bei entsprechender Saatgutwahl ist eine Rasenfläche sehr robust und mit moderner Technik leicht zu pflegen.

Ein gepflegter Rasen



Teppich oder Wildwuchs?

Eine Rasenfläche prägt den Charakter des Gartens und bereitet weniger Arbeit als andere Formen der Bepflanzung. Den Vorteilen stehen jedoch auch Nachteile gegenüber. Sich selbst überlassen verwildern Rasenflächen binnen Jahresfrist. Schnell wachsende Grassorten und Unkräuter gewinnen die Oberhand. Man sieht: Ohne regelmäßige Rasenpflege geht es nicht. Um Rasen richtig zu pflegen, sollten Sie sich mit seinen Eigenschaften beschäftigen. Nur wenn Sie sie kennen, können Sie ihn von Anfang an richtig pflegen.

Unterschiedliche Gräser

Gräser sind aus vielen Gründen ideale Rasengewächse. Wichtig ist ihr Vegetationspunkt (Wachstumspunkt), der knapp über dem Boden, aber noch unterhalb der Schnitthöhe des Rasenmähers liegt. Dadurch wachsen Gräser von unten nach, also von ihrer Basis. Das erklärt auch, warum sie durch regelmäßiges Schneiden kräftiger werden und sich ausbreiten. Sie bilden ständig weitere Triebe und Horste, während andere Pflanzen unter dem Schnitt leiden. Besonders robuste Gräser bilden unterirdische Ausläufer und sind dadurch in der Lage, neue Standorte zu erschließen.

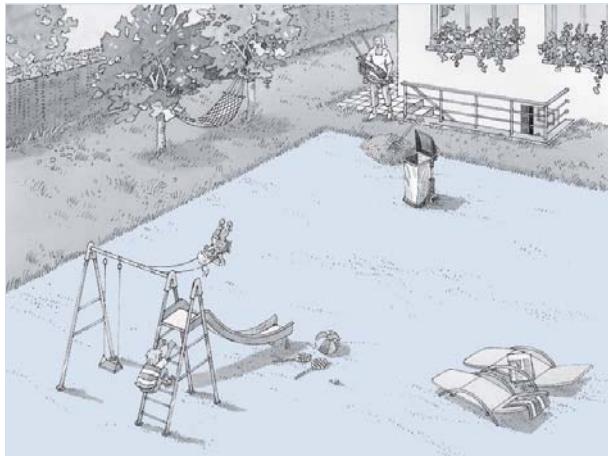
Weitere Vorteile von Rasengräsern sind ihre Kleinwüchsigkeit und zumindest bei den meisten Arten ihre Dürrebeständigkeit. Das heißt, dass die Gräser nach längerer Trockenheit zwar gelb werden, sich aber beim nächsten Regen schnell wieder erholen.

Wuchsverhalten der Gräser

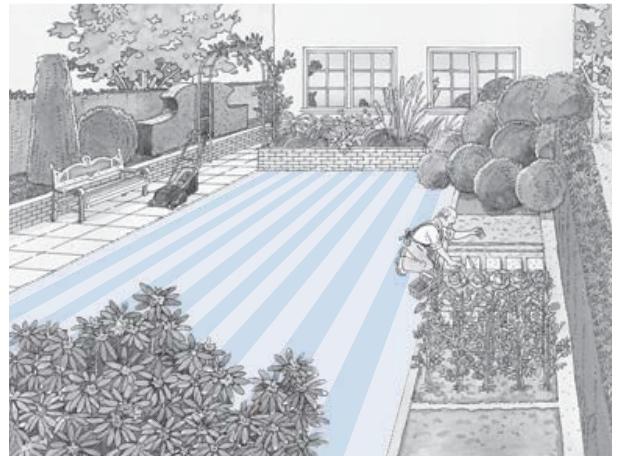
Entsprechend ihrem Wuchsverhalten werden Rasengräser in zwei Typen eingeteilt. Horstbildende Gräser eignen sich ausgezeichnet für einen gepflegten Zierrasen. Sie sind aber nicht in der Lage, Lücken schnell zu schließen. Zu ihnen gehören feinblättrige Strauß- und Schwingelgräser, die den Schnitt sehr gut ver-



Rasenmischungen bestehen aus verschiedenen Gräsern. Schadstellen werden von ausläufertreibenden Gräsern wieder ausgeglichen.



Familienrasen hält starke Beanspruchungen aus.



Der Gebrauchsrasen ist ein Allround-Talent.

tragen, aber Abnutzung und Dürre wenig tolerieren.

Ausläufertreibende Gräser breiten sich ringsum aus und können Schäden im Rasen schnell ausgleichen. Das Weidelgras, das zu dieser Gruppe gehört, zeichnet sich durch Robustheit aus. Es ist daher für stark beanspruchte Flächen besonders gut geeignet.

In der Praxis werden meist Mischungen verschiedener Rasengräser verwendet. Entsprechend dem Mischungsverhältnis erhält man Rasen mit den gewünschten Eigenschaften.

Rasenmischungen für jeden Bedarf

Entsprechend der Eigenschaften und der Nutzung des Rasens werden verschiedene Rasenmischungen unterschieden. Die am häufigsten anzutreffenden Mischungen sind der Gebrauchs- oder Strapazierrasen sowie der Zierrasen, der vor allem ästhetischen Ansprüchen genügen soll. Daneben unterschei-

det man noch Sonderformen – etwa der Schatten tolerierende, mit wenig Licht auskommende Schattenrasen oder der besonders strapazierfähige Sportrasen.

Die Rasenmischungen sind standardisiert. Um welche Mischung es sich handelt, ist meist auf der Verpackung zu lesen. Die exakte Mischungsangabe geht jedoch aus der RSM-Nummer (Regel-Saatgut-Mischung) hervor, die sich ebenfalls auf der Verpackung befinden sollte.

Neben den Kleinpackungen aus den Bau- und Gartenmärkten sind Rasen-

mischungen auch im landwirtschaftlichen Handel erhältlich, beispielsweise bei den Raiffeisenmärkten. Hier werden die Mischungen auch lose „aus dem Sack“ verkauft. In diesen Fällen gibt man einfach die gewünschte RSM-Nummer an.

Familienrasen

Der Familienrasen soll strapazierfähig, robust und pflegeleicht sein. Wie der Name schon sagt, eignet er sich besonders für den Familiengarten, in dem Spiel und Spaß angesagt sind. Er nimmt es nicht übel, wenn er beim

Rasenmischungen nach der Regel-Saatgut-Mischung (RSM)

Kategorie	RSM-Nummer	Rasentyp
Zierrasen	1.1.1	Zierrasen, edel
	1.1.2	Zierrasen, fein
Gebrauchsrasen	2.1	Standard
	2.2	Trockenlagen
	2.2.2	Trockenlagen, extrem
	2.3	Spielrasen
Sportrasen	3.1	Neuanlage
	3.2	Regeneration



Der Zierrasen ist relativ empfindlich.

Fußballspielen oder bei der Gartenparty stark beansprucht wird. Der Familienrasen benötigt wenig Pflege. Regelmäßiger Schnitt auf 4–4,5 cm und gelegentliche Düngung reichen aus. Überstark strapazierte oder verdichtete Stellen verkahlen. Sie sollten abgetragen, mit lockerer Erde aufgefüllt und neu eingesätzt werden.

Gebrauchs- oder Strapazierrasen

Beim Gebrauchs- oder Strapazierrasen handelt es sich um einen Rasen, der vielen Ansprüchen genügt. Als Allround-Talent erfreut er sich größter Beliebtheit und dient sowohl als Gestaltungselement wie auch als Nutzfläche. Eine Überbeanspruchung erträgt der Gebrauchsrasen nicht. Die gelegentliche Nutzung für Federballspiele oder als Picknickplatz toleriert dieser Rasentyp aber durchaus.

Der Gebrauchsrasen erfordert eine regelmäßige Pflege, also einen regelmäßigen Schnitt auf eine Höhe von 4–4,5 cm, ein jährliches Vertikutieren und ein halbjährliches Düngen.

Zierrasen

Eine extrem dichte, absolut gleichmäßige Struktur, eine einheitliche Farbe und eine samartige Wirkung beim Begehen sind die Merkmale dieses „grünen Teppichs“. Dieser Rasentyp der Luxusklasse wird besonders in den Gärten und Parks Großbritanniens kultiviert. Man spricht deshalb auch vom „Englischen Rasen“. Der Zierrasen benötigt intensive Pflege und setzt große gärtnerische Kenntnisse voraus. Er ist sozusagen das Ergebnis der hohen Schule der Gartenkunst. Als reines Repräsentati-

onsobjekt in parkähnlichen Anlagen eignet er sich weder als Liegewiese noch für andere Freizeitnutzungen und sollte nur für den Mähvorgang betreten werden.

Der Zierrasen kostet Zeit, da er eine optimale Pflege erfordert. Das bedeutet wöchentlich zweimaliges Mähen auf ca. 2–3 cm Höhe und regelmäßiges Düngen. Jährlich sollte zweimal vertikutiert werden. Bedingt durch die geringe Schnitthöhe ist in niederschlagsarmen Zeiten eine Ergänzung der Wasserversorgung notwendig. Es gilt: Je kürzer der Schnitt und je kürzer die Mähzyklen, desto wichtiger ist eine zusätzliche Bewässerung.

Den Rasen richtig anlegen

Ganz gleich, welche Rasenart man anlegen will: Zunächst muss der Boden bearbeitet werden. Maschinen und Geräte, beispielsweise eine Motorfräse und eine Handwalze, können die Arbeit erheblich erleichtern. Weil diese Geräte aber nur einmal benötigt werden, lohnt sich die Anschaffung kaum. Wirtschaftlicher ist es, sie sich im Baumarkt oder im Fachhandel auszuleihen.

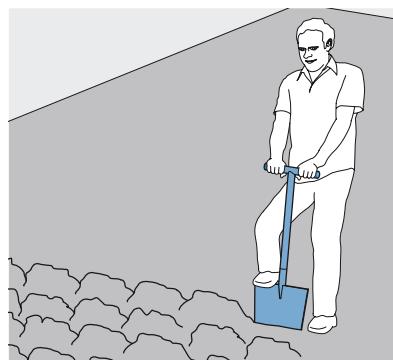
Rasentypen

Rasentyp	Funktion	Anwendung	Eigenschaften	Pflegeaufwand
Gebrauchsrasen	Nutzrasen, Gestaltungselement	Nutz- und Gestaltungselement im Hausgarten	mittlere Strapazierfähigkeit	mittlerer, regelmäßiger Pflegeaufwand
Familienrasen	Spiel- und Sportrasen, Nutzrasen	Nutzelement im Familien- und Hausgarten	robust und strapazierfähig	geringer Pflegeaufwand
Zierrasen	Repräsentation, rein optisches Gestaltungselement	ästhetisches Gestaltungselement in Ziergärten und Parks	nicht strapazierfähig, dicht und teppichartig, farblich gleichmäßig	hoher Pflegeaufwand

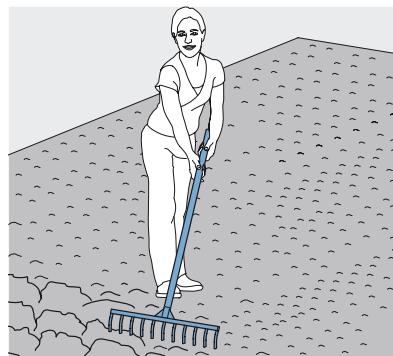
Gute Bodenvorbereitung

Den Boden sollten Sie am besten im Herbst vorbereiten. Nach dem Umgraben und Entfernen von Steinen und Unkräutern, besonders von Wurzelunkräutern wie Quecken, sollten Sie ihn den Winter über durchfrieren lassen.

Im Frühjahr kann die Bodenbearbeitung fortgesetzt werden. Dichte, lehmhaltige Böden werden durch das Einarbeiten von Substraten und Sand aufgelockert. Zu diesem Zeitpunkt kann auch eine Vorratsdüngung eingebracht werden. Anschließend wird die Oberfläche mit dem Rechen und



Umgraben ist die Urform der Bodenbearbeitung.



Auflockern lässt sich der Boden mit dem Rechen.

der Walze planiert. Danach sollte der Boden mindestens zwei Wochen ruhen.

Saat- oder Rollrasen?

Nach erfolgter Bodenvorbereitung kann der Rasen angelegt werden. Der kostengünstige, aber arbeitsintensive Saatrasen und der bequeme, aber teurere Rollrasen stehen zur Auswahl. Der Saatrasen benötigt viel Zeit, denn der Grassamen muss erst einmal auskeimen und das Gras muss wachsen. Der Rollrasen ist dagegen fast fertig und kann schon nach kurzer Zeit genutzt werden.

Saatrasen

Saatgut finden Sie im Handel unter vielfältigen Bezeichnungen, etwa „Familienrasen“, „Parkrasen“ oder „Sportplatzmischung“. Da nach der Aussaat keine Korrektur mehr möglich ist, sollten Sie sich vor dem Kauf im Fachhandel oder Gartenmarkt beraten lassen. Als Richtlinie für die Vorauswahl können Sie sich an den standardisierten Regel-Saatgut-Mischungen (RSM) orientieren.

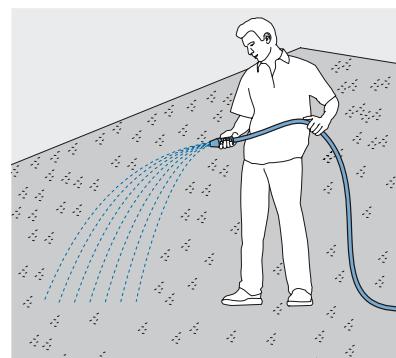
Zum Aussäen leihen Sie sich am besten einen Streuwagen aus. Wenn Sie mit der Hand aussäen, sollten Sie etwa 20 % mehr Saatgut verwenden, damit der Rasen gleichmäßig dicht wird. Nach der Saat muss der Rasensamen eingedrückt werden. Am bequemsten geht das mit der Walze. Anschließend muss der Rasen etwa vier Wochen lang regelmäßig gewässert werden. Hierzu darf kein scharfer Wasserstrahl verwendet werden, da er das Saatgut und die Sämlinge auswaschen könnte. Wenn im Außenbereich kein oder nicht genügend Wasser zur Verfügung steht, sollten Sie



Säen mit dem Streuwagen.



Einwalzen der Saat.



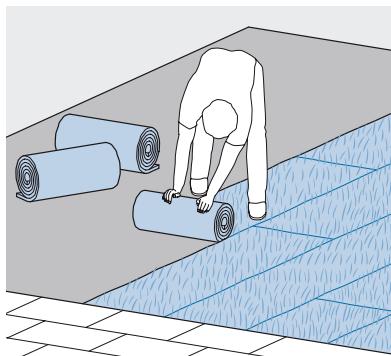
Bewässern mit dem Sprühstrahl.

die Aussaat in einen voraussichtlich regenreichen Zeitraum legen, beispielsweise in März oder April oder in die Monate ab September. Eine Aussaat während trocken-heißer Sommermonate sollten Sie vermeiden.

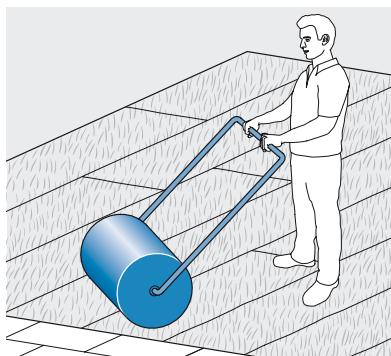
Rollrasen

Rollrasen ist eine zeitsparende Möglichkeit, um mit relativ wenig Arbeitseinsatz zu einer gleichmäßigen und unkrautfreien Rasenfläche zu kommen. Wie schnell so ein Rollrasen fertig und benutzbar ist, sieht man in den Fußballstadien. Da werden manchmal strapazierte Rasenstücke nach dem Spiel ausgetauscht und sind schon am nächsten Wochenende wieder bespielbar.

Den Boden für den Rollrasen müssen Sie genauso vorbereiten wie für den Saatrasen. Das muss aber rechtzeitig erfolgen, denn die angelieferten Rasenrollen können nicht zwischengelagert werden. Sie müssen sofort verlegt werden, sodass keine



Verlegen der Rollrasenbahnen.



Anwalzen des Rollrasens.

Zeit für die Bodenbearbeitung bleibt. Die Rollen werden bahnweise verlegt, wobei die Querstöße versetzt angeordnet werden müssen, ähnlich wie die Steine beim Mauerbau. Anschließend werden die Bahnen gewalzt. Das Walzen muss in jedem Falle diagonal erfolgen. Wird in Quer- oder Längsrichtung gewalzt, können Fugen entstehen.

Wie den Saatrasen sollten Sie auch den Rollrasen während der Anwachsstzeit regelmäßig bewässern.

Richtiger Schnitt

Jeder Rasentyp muss gepflegt werden, und für alle notwendigen Maßnahmen stehen elektrische Gartenwerkzeuge zur Verfügung. In den folgenden Kapiteln werden ihre Eigenschaften und Anwendungsgebiete vorgestellt.

Rasenpflege

- Rasen mähen,
- Rasen trimmen,
- Rasen vertikutieren,
- Moos rupfen,
- Laub entfernen.

„Rasenmähen“ ist die umgangssprachliche Bezeichnung für den Rasenschnitt. Im eigentlichen Sinn entspricht der Begriff „Mähen“ aber mehr der landwirtschaftlichen Arbeit des „Heumachens“, also der Ernte von Wiesengräsern. Beim Mähgut handelt es sich dann um hohe Graswiesen, die traditionell mit der Sense – heute mit der Mähdreschine – geschnitten werden. Was im Hobbybereich mit „Mähen“

bezeichnet wird, ist eigentlich ein Grasschnitt. Im Gegensatz zum Mähen in womöglich hüfthohem Gras geht es beim Grasschnitt um wenige Zentimeter. Damit eine Rasenfläche ordentlich aussieht, muss sie geschnitten werden. Zwei- bis dreimal im Monat sollte das während der Hauptwachstumsperiode normalerweise geschehen. Für einen königlich englischen Parkrasen oder das „Green“ eines Golfplatzes wäre das allerdings nicht ausreichend. Hier rechnet man bei der Schnitthäufigkeit in Tagen!

Regelmäßig schneiden

Unabhängig vom Rasentyp ist das regelmäßige Schneiden der Grasnarbe mit Abstand die wichtigste Pflegemaßnahme. Sie wirkt sich auf die Gesundheit und die Qualität des Rasens nachhaltig aus.

Da der Schnitt für die Pflanze eine Belastung darstellt, reagieren Gräser darauf mit einem veränderten Wuchsverhalten. Sie trachten danach, den durch den Schnitt ausgelösten Stress so gering wie möglich zu halten. Die Seitentriebbildung wird angeregt und die Blütentriebe können nicht mehr ausgebildet werden. Als Ergebnis entsteht ein dichter, weicher Rasenteppich.

Im Idealfall sollten Sie möglichst wenig Blattmasse abschneiden. Dies erfordert aber eine hohe Schnittfrequenz mit entsprechend hohem Pflegeaufwand. Als Ergebnis erzielen Sie eine dichte, unkrautfreie Rasenfläche aus sattem Grün.

Formen des Rasenschnitts

- Mähen von hohen Gräsern und Wiesen,
- Schnitt von freien Rasenflächen,
- Schnitt von Rasenflächen mit Staudenbewuchs,
- Trimmen von Rabatten und Kleinflächen.



Schnittintervalle und -höhe

Die Schnittsaison wird im Frühjahr durch die Forsythienblüte angekündigt und endet im Oktober mit dem Einsetzen der kälteren Herbsttage. Die Schnittintervalle werden durch die Rasenart (Nutzung), den Standort, die Vegetationszeit und die Witterungsbedingungen beeinflusst. Für unveränderliche Merkmale wie Rasentyp und Standortbedingungen können regelmäßige Schnittintervalle angegeben werden. Sie werden jedoch durch Faktoren wie die Witterung zum Teil stark beeinflusst, sodass sowohl Schnittintervalle als auch Schnitthöhen entsprechend angepasst werden sollten. Das bedeutet, dass die Schnittfrequenz im Frühjahr aufgrund des stärkeren

Wachstums höher ist als im Sommer. Nach einem kurzen Anstieg im Spätsommer verringert sie sich zu Anfang des Herbsts, bis schließlich im Oktober die Vegetationsruhe einsetzt.

TIPP

Als Richtgröße können folgende Schnittintervalle während der Hauptwachstumszeit dienen:

- Familien- und Gebrauchsrasen alle zehn Tage,
- Zierrasen alle fünf Tage.
- Ideal ist es, nicht mehr als ein Drittel des Aufwuchses zu entfernen.

Die optimale Schnitthöhe des Zierrasens liegt bei ca. 2,0 cm. Er ist damit pflegeintensiver als etwa ein Familien- und Gebrauchsrasen, der auf ca. 3,5–5,0 cm gekürzt werden kann. In Schattenlagen sollte die Schnithöhe um die 5,0 cm betragen. Werden Rasenflächen zu kurz geschnitten, reduziert sich das Wachstum infolge der geringeren Blattmasse, die Narbe dünt aus und Kräuter, Moose und Algen besiedeln die Flächen zwischen den Gräsern. Der Rasen vermoost und verunkrautet. Umgekehrt führt ein zu geringer Schnitt zu einem schwammartigen Rasen mit der Gefahr der Rasenfilzbildung.

TIPP

In Trockenperioden ist es ratsam, den Rasen 1–2 cm länger zu lassen, damit die Pflanzen mehr Wurzeln bilden und somit mehr Wasser aufnehmen. Alternativ muss bewässert werden.

Rasenwachstum im Jahresverlauf

Frühjahr	Ab März nimmt das Wachstum zu, um im Mai seinen Höhepunkt zu erreichen.
Sommer	Mit dem Beginn der Blütenbildung und mit der Sommertrockenheit verlangsamt sich das Wachstum des Rasens.
Herbst	Im September nimmt mit dem Beginn der Herbstniederschläge das Wachstum nochmals etwas zu, bevor es schließlich im November zum Stillstand kommt.
Winter	Im Winter findet kein Wachstum statt.

Was braucht man für den Rasenschnitt?

Sie müssen sich entscheiden, welches Werkzeug für die betreffende Aufgabe am besten geeignet ist. All-roundwerkzeuge können von allem etwas, stellen aber immer einen Kompromiss dar. Das beste Ergebnis erzielt man stets mit Spezialwerkzeugen und beim Rasenschnitt verhält es sich nicht anders.

Geräte für den Rasenschnitt

- Freischneider,
- Rasenmäher,
- Robotermaher,
- Rasentrimmer,
- Grasscheren.

Freischneider

Freischneider sind das Werkzeug fürs Grobe und echte Problemlöser. Die Probleme sind jedem Gartenbesitzer bekannt: Es ist Sommer, die Pflanzen wachsen schnell und man ist im wohlverdienten Sommerurlaub. Bei der Rückkehr werden alle Befürchtungen wahr: Das Gras und die Unkräuter haben ihre Chance genutzt und sind inzwischen kniehoch gewachsen.

Gut erholt geht der Gartenbesitzer mit dem Rasenmäher an die Arbeit und stellt nach kurzer Zeit fest, dass er mehr damit beschäftigt ist, den verstopften Rasenmäher gangbar zu machen als effektiv zu mähen. Das passende Arbeitsgerät wäre wohl eher eine Sense.

Die traditionelle Sense ist ein tolles Arbeitswerkzeug. Es macht großen Eindruck auf die Nachbarschaft, wenn man damit umgehen kann. Das ist jedoch nicht so leicht, wie das in professionellen Händen aussieht. Der so elegant aussehende Schwung geht ordentlich in die Oberarme.

Wenn man nicht geübt ist, schneidet die Sense ins Erdreich und ist in Minuten schnelle stumpf. Auch ist der Umgang mit ihr nicht ungefährlich. Verletzungen durch das Sensenblatt sind gerade beim Hobbygärtner keine Seltenheit. Dabei kann das Problem eines hohen Rasens ganz einfach gelöst werden: Verwenden Sie eine motorisierte Sense!

Sense mit Motor

Freischneider, auch Motorsensen genannt, arbeiten nach einem einfachen Prinzip: An einem langen Stiel ist oben der Motor, am unteren Ende das Schneidwerk befestigt. Durch den hohlen Stiel führt die Antriebswelle. Sie kann starr und mit Winkelgetriebe versehen sein oder als „biegsame Welle“ aus einem gewickelten Federverbund bestehen.

Als Antriebsmotoren werden Universalmotoren verwendet. Sie haben eine hohe Leistung bei geringem Gewicht und eignen sich deshalb besonders für tragbare Werkzeuge. Im Schwerpunkt der Sense befinden sich ein Handgriff und ein Schultergurt.

Die Schnitthöhe hängt bei Freischneidern von der Positionierung durch den Anwender ab. Theoretisch kann sie beliebig gewählt werden. Es empfiehlt sicher aber, aus Sicherheitsgründen in etwa 2–5 cm Höhe zu schneiden. Teilweise sind die Geräte mit Abstandshaltern und Schutz-



Der Freischneider eignet sich auch für grobe Arbeiten.



Motoreinheit des Freischneiders.

bügeln ausgerüstet, um eine minimale Schnitthöhe einzuhalten und den Kontakt mit Hindernissen zu vermeiden.

Schneidwerke des Freischneiders

- Messerschneidwerk,
- Peitschenschneidwerk,
- Fadenschneidwerk.

Messerschneidwerk

Das Messerschneidwerk arbeitet wie ein kleiner Rasenmäher. Das Messer besitzt drei oder mehr Schneiden und rotiert mit hoher Drehzahl. Da sich seine geometrische Form nicht verändert, bleiben die Schnittgeschwindigkeit und die -breite stets gleich. Der Schnitt selbst ist bei scharfen Schneiden glatt und sauber, was besonders beim Kappen von Staudengewächsen für die Pflanzen günstig ist. Das Messer hat eine lange Standzeit und kann nachgeschärft werden. Bei der Neuerschließung eines Gartens ist

der Freischneider mit Messerschneidwerk das ideale Gerät zum Entfernen von Verkrautung, Wildwuchs und Wildhecken.

Eigenschaften des Messerschneidwerks

- Nachschärfbare Messerschneiden,
- hohe Schneidleistung auch bei dicken Gewächsen und Bodentrieben,
- empfindlich bei Berührung von Steinen und Erdreich,
- kein Nachgeben beim Auftreffen auf Hindernisse,
- massive Schäden beim versehentlichen Berühren von Bäumen oder Ziersträuchern.

Peitschenschneidwerk

Wenn man mit einer Peitsche in die Büsche schlägt, zerfetzt man Blätter und Zweige. Nichts anderes macht das Peitschenschneidwerk, nur in kleinerer Maßstab.

Das Schneidwerk besteht aus dicken miteinander verflochtenen Kunststoffdrähten (Kunststoffpeitschen). Sie haben eine feste Länge und werden in den Schneidkopf eingesetzt. Bei der Rotation werden sie durch die Fliehkraft gestreckt. Mit der Abnutzung, die hauptsächlich an den Enden einsetzt, werden die Peitschen immer kürzer. Die Geschwindigkeit wird mit dem Verringern der Peitschelänge immer geringer, wodurch die Schneidleistung mit zunehmender Abnutzung abnimmt.

Das Peitschenschneidwerk schneidet nicht, sondern schlägt ab. Die Schnittfläche ist also stets ausgefranst. Das Schneidwerk schädigt so die Pflanzen und Gräser an dieser Stelle, wodurch eine Braunfärbung eintreten kann. Beim Berühren alter Bäume mit dicker Rinde verhalten sich die Kunststoffpeitschen elastisch. Bäume mit dünner Rinde und junge Bäume werden allerdings verletzt und können dadurch geschädigt werden.

Eigenschaften des Peitschenschneidwerks

- Auswechselbare Kunststoffpeitschen,
- hohe Schneidleistung auch bei dicken Gewächsen,
- beim Auftreffen auf Hindernisse etwas nachgiebig,
- verringerte Schnittleistung mit zunehmendem Verschleiß.

Freischneider mit Sichelmesser



Freischneider mit Kunststoffpeitschen



Freischneider mit Kunststofffaden



Schneidsystem	Gras	leichter Bewuchs	dichter Bewuchs	Büsche
	Faden 2,4 mm			
	Faden 2,7 mm		🚫	🚫
	Faden 3,0 mm			
	↑	↑	↓	🚫
	↑	↑	↑	↓

Einsatzbereiche des Freischneiders.

Legend:
 ↑ sehr gut → gut ↓ nicht gut ✘ nein

Fadenschneidwerk

Beim Fadenschneidwerk dreht sich eine Fadenspule mit hoher Drehzahl. Der aus ihr ragende Kunststofffaden wird durch die Fliehkraftwirkung fast starr und schlägt das Gras ab. Der Schneidfadenvorrat befindet sich innerhalb der Fadenspule, je nach Spulentyp ein Faden oder zwei Fäden. Beim ersten Gebrauch werden die Fäden etwas länger aus der Schutzhülle herausgezogen als ihr Radius beträgt. Eine an der Schutzhülle befindliche Messerkante kappt dann die Schneidfäden bei der Rotation auf das richtige Maß.

In Lauf der Zeit nutzt sich der Kunststofffaden ab. Je nach Konstruktion des Fadenschneidwerks muss man ihn entweder aus der Spule herausziehen oder dies geschieht automatisch. Dazu wird der Schneidkopf bei laufendem Gerät auf den Boden getippt, wodurch sich eine Sperre in der Fadenspule kurzzeitig löst. Der Schneidfaden kann dann durch die Fliehkraftwirkung aus der Spule herausrutschen. Wenn der Kunststofffaden verbraucht ist, wird eine neue Spule eingesetzt.

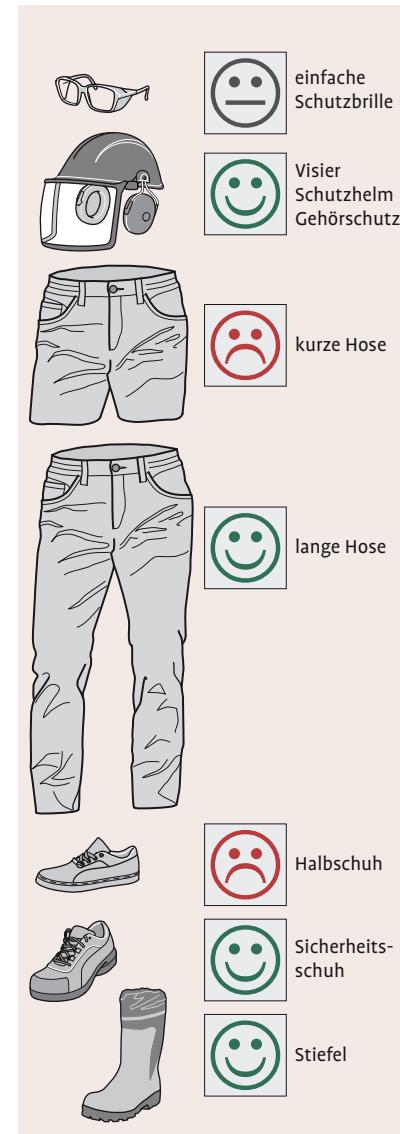
Einsatzbereiche des Freischneiders

Freischneider eignen sich für alle Arten von Grasschnitt. Bei leichtem Bewuchs mit zähen Unkräutern müssen Fadenschneidwerke mit dickeren Fäden oder Schneidwerke mit Kunststoffpeitschen verwendet werden. Dichter Bewuchs mit zähen Unkräutern, Stauden und Wildwuchs von Brombeeren und ähnlichen Pflanzen werden mit Messerschneidwerken gekappt. Buschwerk, Sträucher und kleine Bäume können mit den zwei- oder dreischneidigen Messerschneidwerken nicht bearbeitet werden. Die

Stoßbelastung würde zur Beschädigung des Antriebs führen.

Eigenschaften des Fadenschneidwerks

- Schneidfaden auswechselbar,
- unempfindlich gegen Berührung von Steinen oder Erde,
- zum Kappen von Bewuchs entlang von Mauern und Zäunen geeignet,
- schont die Baumrinde bei Berührung,
- nur geringe Verletzungsgefahr,
- nicht geeignet für dicke Gewächse und Bodentriebe.



Persönliche Sicherheits-Ausrüstung für Arbeiten mit dem Freischneider.

Rasenmäher

Rasenmäher dienen dem Flächenschnitt von Rasenflächen. Sie werden nicht wie Freischneider von Hand geschwenkt und geführt. Rasenmäher verfügen über ein höhenverstellbares Fahrwerk und werden geschoben. Ihre Schnittbreite ist größer als die der Freischneider und die Höhe des Schneidwerks über der Oberfläche kann exakt eingestellt werden. Rasenmäher erzielen deshalb beim Rasenschnitt ein wesentlich gleichmäßigeres Ergebnis als Freischneider. Insgesamt ist der Arbeitsaufwand mit dem Rasenmäher geringer, weil das Gerät nur geschoben wird, während der Freischneider geführt und getragen werden muss.

Verschiedene Rasenmähertypen

Es gibt unterschiedliche Typen von Rasenmählern. Durch ihre Eigenschaften ergeben sich Abweichungen im Schnittergebnis, in der Handhabung und in der Wartung. Am weitesten verbreitet sind Sichelmäher, die mit Netz- und Akkuantrieb sowie als Luftkissenmäher und Mähroboter angeboten werden. Eine Sonderstellung nimmt der Spindelmäher ein. Mit ihm erreicht man den besten und genauesten Rasenschnitt. Er ist auch der einzige Mäher, der als Hand- und als Motormäher produziert wird.

Sichelmäher, die Allesköninger

Der „normale“ Rasenmäher, so wie wir ihn kennen, ist ein Sichelmäher. Er arbeitet mit einem horizontal

umlaufenden Messer, dessen Höhe über dem Grund mithilfe der Räder am Mähergehäuse eingestellt wird. Das Prinzip ist also denkbar einfach, und daher sind Sichelmäher auch sehr preiswert.

Voraussetzung für einen sauberen Schnitt sind scharfe Schneiden des Messers. Wenn die Schneiden stumpf sind, „schlägt“ das Messer zwar auch noch das Gras ab, doch die Schnittflächen sind ausgefranst, worunter der Rasen leidet und mit Braunfärbung reagiert. Die Schnittbreite wird durch die Abmessungen des Messers bestimmt.

Eigenschaften des Sichelmähers

- Für unterschiedliche Rasenhöhen geeignet,
- unproblematisch bei Maulwurfshügeln,
- für fast jedes Gelände geeignet,
- Schnittqualität abhängig von der Schärfe der Schneiden,
- regelmäßige Messerkontrolle nötig,
- auswechselbare, nachschärfbare Messer.



Sichelmäher eignen sich auch für großen Rasenflächen.

Das Sichelschneidwerk besteht aus einem propellerförmigen Messer, dessen Vorderkanten in Schneidrichtung zu Schneiden geschliffen sind. Gegenüber den früher üblichen geraden Messern haben sich Messer mit abgewinkelten Hinterkanten an den Enden durchgesetzt. Diese Messerform erzeugt einen Sog, durch den das geschnittene Gras und auch Blätter besser ausgeworfen werden.



Sichelmesser.



Wirkung der abgewinkelten Hinterkanten.

Die Schärfe der Schneiden ist für die Schnittqualität entscheidend. Nur scharfe Schneiden trennen das Gras sauber ab. Stumpfe Schneiden schlagen das Gras eher ab, als dass sie es schneiden. Die zerfetzten Grasspitzen neigen dann dazu, braun zu werden.

Sichelmäher für den Netzbetrieb

Rasenmäher für den Netzbetrieb beziehen ihre Energie über eine Kabelverbindung aus der nächstgelegenen Steckdose. Ihr Anwendungsbereich ist deshalb meist der Hauseingang. Wenn sie im Außenbereich betrieben werden sollen, ist zur Energieversorgung ein mobiler Stromerzeuger notwendig. Das Basismodell aller elektrischen Rasenmäher war der Sichelmäher mit einem Wechselstrommotor als Antrieb. Diese Antriebsart ist kosten-

günstig. Die bei der üblichen Netzfrequence von 50 Hz erreichte Drehzahl von 3000 U/min ist wie beim Rasenmäher mit Benzinmotor für den Schnitt gut geeignet.

Nachteilig ist dagegen das schlechte Überlastverhalten des Wechselstrommotors, beispielsweise beim Schnitt von hohem Gras oder bei Verstopfung. Der Motor bleibt dann spontan stehen und brennt wegen Überlastung durch, wenn er nicht sofort abgeschaltet wird. Solange das Schneidwerk nicht von der Verstopfung befreit ist, kann der Motor auch bei wiederholtem Einschalten meist nicht wieder anlaufen. Rasenmäher mit Universalmotor weisen ein wesentlich günstigeres Lastverhalten auf. Dieser Motortyp wird so bezeichnet, weil er von seinem Prinzip her sowohl mit Wechsel- als auch mit Gleichstrom betrieben wer-

den kann. Mit steigender Belastung geht seine Drehzahl zurück, wobei aber das Drehmoment stark ansteigt. Er wird also „kräftiger“. In den meisten Fällen kann der Motor die Blockade überwinden und das Schneidwerk wieder freidrehen. Universalmotoren sind kleiner und leichter als Wechselstrommotoren. Sie erreichen ihre Leistung durch hohe Drehzahlen zwischen 10 000 und 20 000 U/min. Da ein effektiver Schnitt jedoch bei Messerdrehzahlen von ca. 3000–4000 U/min stattfindet, kann der Universalmotor das Messer nicht direkt antreiben. Zur Überset-



Sichelmäher für den Netzbetrieb sind nicht schwer.

zung der Motordrehzahl in die Messerdrehzahl dient deshalb ein Riementrieb.

Vorteile des Riemenantriebs

- Unkompliziert,
- benötigt keine Schmierung,
- laufruhiger als ein Benzinmotorantrieb,
- eine gewisse Elastizität, wodurch beim Berühren von Hindernissen die Stöße etwas abgedämpft werden.

Sichelmäher mit Netzantrieb haben Schnittbreiten von ca. 30–45 cm bei einer Motorleistung von ca. 1300–1800 W, was umgerechnet etwa einer Leistung von ca. 1,8–2,5 PS entspricht.

Bei Rasenmähern für den Netzbetrieb sollten Sie auf das Kabel achten. So sollten Sie mit dem Rasenschnitt an der Stromquelle (Steckdose oder Stromerzeuger) beginnen und sich dann schleifenförmig von ihr entfernen. Durch diese Technik wird vermieden, dass das Netzkabel unbeabsichtigt überfahren wird. Netzkabel in gelber oder roter Signalfarbe fallen besser auf als schwarze oder gar grüne Kabel. Auch wenn Sie sich das Kabel über die Schulter legen, können Sie ein Überfahren verhindern.

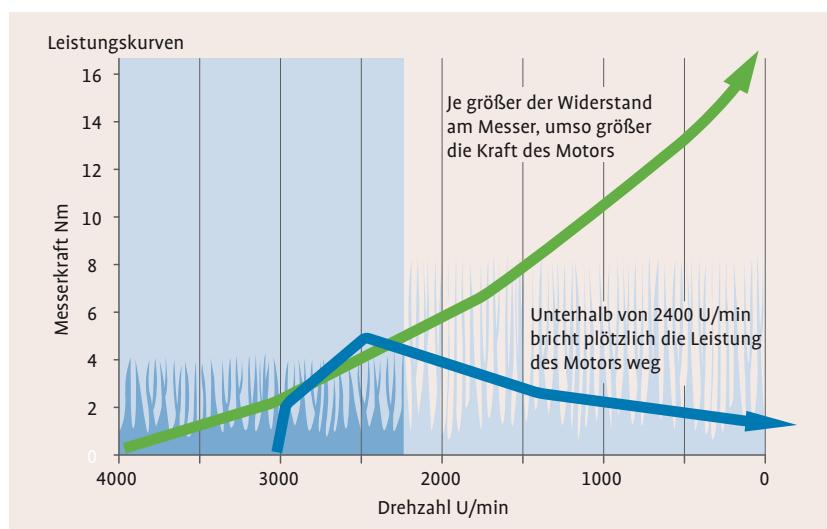
Sichelmäher für den Akkubetrieb

Rasenmäher für den Akkubetrieb haben den Vorteil, von Stromquellen unabhängig zu sein. Das Netzkabel entfällt, sodass der Mährhythmus keiner Beschränkung unterworfen ist. Trotz der inzwischen sehr leistungsfähigen Lithiumtechnologie ist der Energiegehalt der Akkus begrenzt,

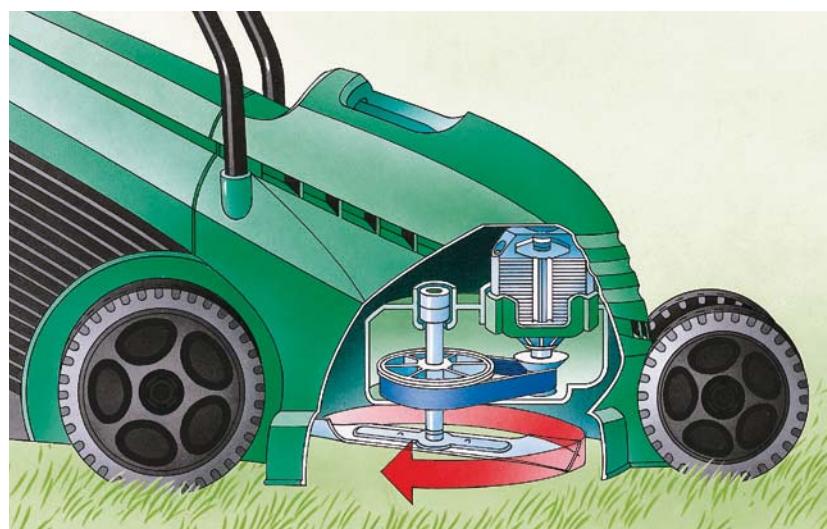
weshalb die Mäher für Rasenflächen von bis zu ca. 500 m² pro Akkusatz am besten geeignet sind.

Für die Anwendung ist es günstig, wenn der Rasen kurz gehalten, also oft gemäht wird. Höheres Gras erfordert nämlich mehr Motorleistung und erschöpft den Akku deshalb früher.

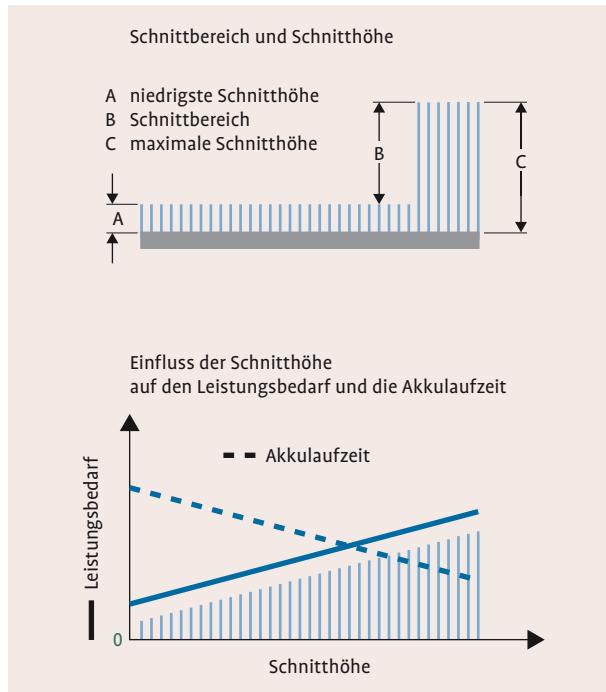
Grundsätzlich sind bei Akkumähern zwei Akkusätze zu empfehlen, auch dann, wenn ein Akkusatz knapp für die zu mähende Fläche ausreichen würde. So ist man sicher, dass die Mähaufgabe in jedem Fall abgeschlossen werden kann.



Vergleich des Direktantriebs mit Wechselstrommotor (blaue Kennlinie) mit dem Riemenantrieb mit Universalmotor (grüne Kennlinie).



Sichelschneidwerk mit Universalmotor und Riemenantrieb.



Einfluss der Schnithöhe auf die Akkulaufzeit.



Eigenschaften von Akku-mähern

- Unabhängig vom Kabel,
- sehr leises Betriebsge-räusch,
- Akkuspannung 36 V,
- Akkukapazität 1,3–4 Ah,
- für Rasenflächen von 150–1000 m² geeignet,
- Schnittbreiten von 32–43 cm.

Ausstattung der Sichelmäher

Je nach Typ und Preisklasse sind Sichelmäher unterschiedlich ausgestattet. Radantriebe werden bei elektrischen Rasenmähern im Hobbybereich noch nicht angeboten. Das liegt an den zusätzlichen Kosten und dem zusätzlichen Leistungsbedarf,

der die Flächenleistung beim Mähen deutlich reduzieren würde. Allerdings könnte in der Zukunft mit der Weiterentwicklung der Akkuleistung ein Radantrieb möglich werden.

Da Elektromäher wesentlich leichter sind, spielt der fehlende Radantrieb keine so große Rolle wie bei schweren Mähern mit Verbrennungsmotor. Um sich für das langfristig bestgeeignete Gerät zu entscheiden, sollten Sie auf die im Folgenden beschriebenen Ausstattungsmerkmale achten.

Längere Zeit hinter einem Rasenmäher herzulaufen kann sehr ermüdend sein, wenn die Führungsgabel nicht an die individuelle Körpergröße angepasst ist. Beim Kauf eines Rasenmähers sollten Sie darauf achten, dass die Führungsgabel verstellt werden kann. Geräte, die auf eine ergonomisch günstige Körperhaltung ein-

gestellt werden können, sind mit dem Gütesiegel der „Aktion Gesunder Rücken e. V.“ ausgezeichnet.

Beim Grasschnitt entlang von Einfriedungen, Zäunen oder Mauern wird das Gras oft am Rand zur Seite gedrückt. Bei Mähern mit Graskamm



Gütesiegel der „Aktion gesunder Rücken“



Einstellbare Führungsgabel (Teleskopgabel).



Randnaher Schnitt mit dem Graskamm.



Abnehmbarer Grasfangbehälter.

richtet dieser das Gras auf, leitet es in den Schnittbereich des Messers und sorgt so für einen randnahen, sauberen Schnitt.

Rasenmäher mit rückwärtigem Grasauswurf besitzen einen Grasfangbehälter zur Aufnahme des Schnittguts. Das übliche Fassungsvermögen

liegt je nach Mähertyp zwischen 30 und 50 l. Beim Entfernen des Grasfangbehälters verschließt eine federbelastete Klappe den Auswurfschacht. Dadurch wird verhindert, dass im Rasen liegende Fremdkörper gegen die Beine geschleudert werden, wenn der Grasfang nicht verwendet wird. Die Klappe ist also sicherheitsrelevant und darf nicht in offener Stellung blockiert werden.

Sicherheit bei Rasenmähern

Alle elektrischen Rasenmäher besitzen einen Momentschalter, der sich am Griffbügel befindet. Nur wenn dieser Momentschalter betätigt wird, läuft der Motor. Wird er losgelassen, bleibt der Motor stehen. So wird vermieden, dass man bei laufendem Motor in den Bereich des rotierenden Messers greifen kann. Hier zeigt sich auch wieder ein Vorteil des Elektromäthers: Weil der Elektromotor bei der Schalterbetätigung

sofort anläuft und nicht erst wie ein Verbrennungsmotor angeworfen werden muss, ist der Momentschalter im praktischen Betrieb nicht hinderlich. Bei Mähern mit Verbrennungsmotor, die ebenfalls einen Momentschalter zur Freigabe der Zündung haben, wird der Betätigungsbügel des Momentschalters gern mit einem Draht fixiert, um sich das lästige wiederholte Anwerfen nach einer kurzen Arbeitsunterbrechung zu sparen. Das stellt jedoch ein hohes Sicherheitsrisiko dar.

Akkugeräte sind zusätzlich mit einem „Zündschlüssel“ oder Hauptschalter ausgerüstet. Ohne ihn ist ein unbeabsichtigtes Einschalten des Motors nicht möglich. Dieser „Zündschlüssel“ sollte zur Sicherheit immer abgezogen beziehungsweise der Hauptschalter sollte ausgeschaltet werden, wenn man eine Verstopfung beseitigt, den Mäher transportiert oder lagert.



Der „Zündschlüssel“ dient der Sicherheit des Akku-Mäthers.

Rasenmäher richtig einsetzen

Die Anwendung eines Rasenmähers erscheint einfach: Man schiebt ihn vor sich her. Aber bei unebenem Gelände, am Hang oder entlang von Böschungen können sich Probleme ergeben. Mit ein paar Tricks können Sie sich in der Praxis unnötige Mühen ersparen und die Sicherheit erhöhen. Zur optimalen Anwendung gehört es auch, die zum jeweiligen Rasenzustand passende Schnitthöhe zu wählen.

Richtige Schnitthöhe

Die optimale Schnitthöhe richtet sich nach der Rasenhöhe und der Geländeform. Grundsätzlich kann mit einem leistungsstarken Sichelmäher auch Gras bis zu ca. 20 cm Höhe geschnitten werden, wenn die Schnitthöhe auf den niedrigsten Wert eingestellt ist. Das ist meistens dann der Fall, wenn das Gras durch einen Urlaub oder feuchtheißes Klima zu hoch geworden ist.

Allerdings muss damit gerechnet werden, dass das Schneidwerk oft verstopft. Auch fallen bei der Verwendung einer Grasfangbox schnell größere Schnittmengen an, sodass sie häufig geleert werden muss. Bei sehr hohem Graswuchs ist es also zweckmäßiger, den ersten „Grobschnitt“ mit der größten Schnitthöheneinstellung zu machen und dann im zweiten Durchgang den Kurzschnitt durchzuführen.

Das zweite Kriterium für die optimale Schnitthöhe ist die Geländeform. Eine gleichmäßig ebene Rasenfläche ist natürlich ideal. Hier kann man mit der niedrigsten Einstellung mähen. Problematisch sind dagegen Rasenflächen mit Furchen, kleinen Vertie-

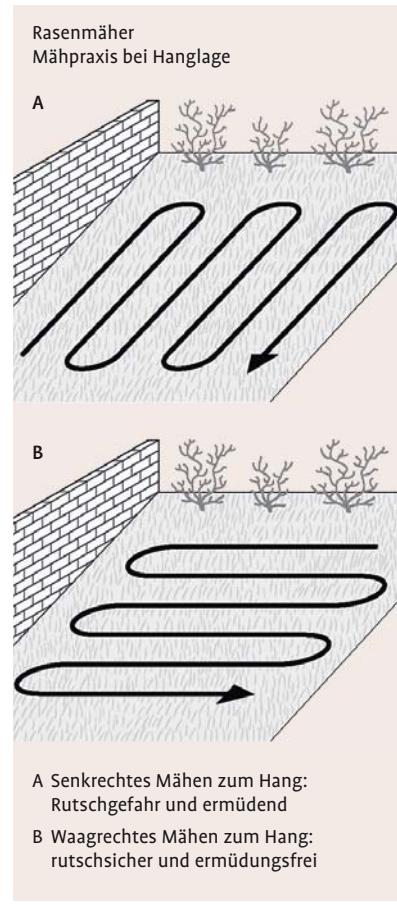
funken oder Buckeln. In solchen Fällen kann das Messer aufsetzen und ins Erdreich schneiden. Der Rasen wird dann an dieser Stelle beschädigt und das Messer durch den Kontakt mit der Erde in kürzester Zeit stumpf. Bei einer solchen Rasenbeschaffenheit muss die Schnitthöhe höher eingestellt werden. Besser ist es natürlich, diese Unebenheiten zu beseitigen und einzuebnen.

Mulchmähen

Beim Mulchmähen wird das Raseschnittgut nicht eingesammelt, sondern bleibt auf der gemähten Rasenfläche liegen. Das Schnittgut verwittert, verhindert ein Austrocknen der Oberfläche und schafft so eine Grundlage für die Humusbildung. Das Mulchen funktioniert aber nur, wenn die Länge des Schnittguts 1–2 cm nicht überschreitet.

Schwierige Hanglagen

Hanglagen erschweren den Rasenschnitt erheblich. Wenn man senkrecht zum Hang mäht, muss man den Rasenmäher bergauf und bergab schieben. Das Schieben bergauf ist mühsam, ermüdend und sorgt für die typischen Rückenschmerzen nach Feierabend. Auch das Schieben bergab hat seine Tücken. Es geht zwar leichter als bergauf, aber man geht meist etwas nach hinten gelehnt, was die Rückenmuskulatur auch nicht besonders mag. Bergab rutscht man auch gern aus, vor allem an feuchten Stellen oder auf Fallobst. Besser ist es, parallel zum Hang zu mähen. Man bewegt sich dann waagrecht, was wesentlich kräftesparender ist. Dabei ist es immer sinnvoll, oben am Hang zu beginnen und abwärts zu arbeiten.



Falsches und richtiges Mähen am Hang.

Mähen an Böschungsrändern

Beim Mähen entlang von Grundstücksgrenzen, Wegen oder Straßen muss man möglicherweise an Böschungen entlang mähen. Grundsätzlich ist das Mähen entlang von oberen Böschungsrändern für den Anwender kein Problem, wenn man mit den Rädern des Mähers auf der Ebene bleibt. Allerdings besteht eine Gefahr für Personen und Gegenstände unterhalb der Böschungskante. Steine, Wurzelstücke oder Tannen- und Kiefernzapfen können unter dem Mäher herausgeschleudert werden und Verletzungen oder Beschä-



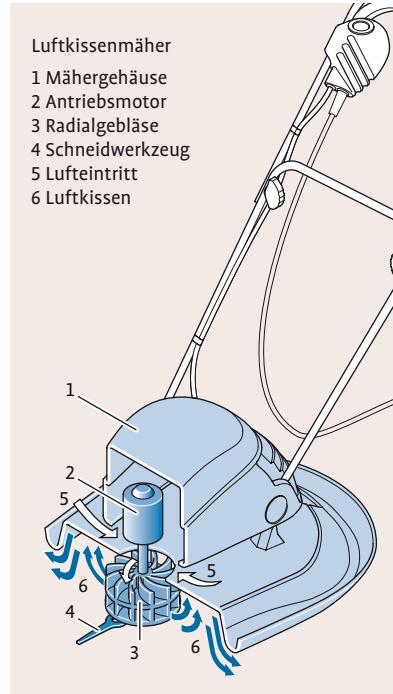
Mähen entlang von Böschungen.

digungen verursachen. In diesen Fällen gibt es nur eine Lösung: Mähen Sie nur dann, wenn sich keine Personen oder Fahrzeuge unterhalb der Böschung befinden.

Luftkissenmäher

Luftkissenmäher sind die Leichtgewichte unter den Sichelmäher. Sie werden durch einen netzgespeisten Elektromotor angetrieben und haben keine Räder. Ein am Motor befindliches Gebläse erzeugt unter dem glöckchenförmigen Mähergehäuse einen Überdruck, durch den der Mäher angehoben wird, sodass er in optimaler Schnitthöhe über dem Rasen schwebt.

Weil keine Radreibung auftritt, ist der Luftkissenmäher mit geringem Kraftaufwand zu führen. Im Gegensatz



Luftkissenmäher für Netzbetrieb.

zu Radmähern kann er in jede Richtung hin- und hergeschwenkt werden, was besonders bei schwierigen Mäharbeiten zwischen Gehölzen und Gebüschen vorteilhaft ist.

Luftkissenmäher sind prinzipiell Mulchmäher. Das gemähte Gras wird also nicht gesammelt, sondern verbleibt in fein geschnittener Form auf dem Rasen. Hohes Gras kann nicht gemäht werden. Man setzt den Luftkissenmäher deshalb nur bei kurzem Rasen ein.

Das Luftkissenprinzip setzt eine ebene Oberfläche voraus. Tiefe Rinnen oder Furchen im Boden lassen die Luft unter dem Mähergehäuse entweichen, sodass der Mäher aufsetzen kann. Welliger Boden lässt sich mähen, wenn die Höhenunterschiede nicht abrupt erfolgen. An Steilhängen ist das Mähen nicht

möglich, da der Mäher dazu neigt, auf seinem Luftkissen talwärts zu rutschen.

Wegen des sehr begrenzten Anwendungsbereichs haben Luftkissenmäher heute keine Marktbedeutung mehr.

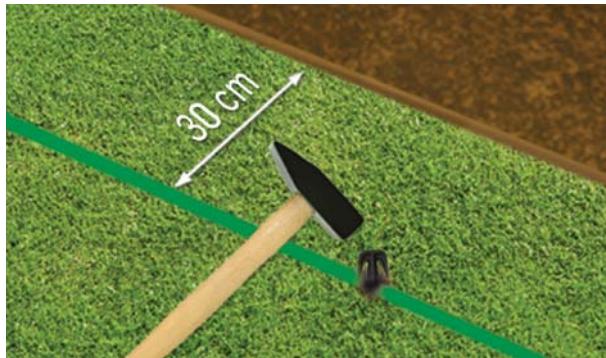
Mähroboter

Mähroboter bilden zurzeit das technische High-End der Sichelmäher und stellen die Komfortlösung für den Rasenbesitzer dar. Man braucht sie bei der Anwendung weder zu führen noch zu schieben, denn Mähroboter mähen vollkommen selbstständig. Der Mähroboter lässt sich für bestimmte Mähzeiten programmieren. Er kann somit ohne manuelle Bedienung zur jeweils richtigen Zeit mähen. Bei einigen Typen ist eine Fernbedienung mittels Smartphone oder Tablet-PC möglich.

Mähroboter sind prinzipiell Mulchmäher. Das gemähte Gras verbleibt in feingeschnittener Form auf dem



Der Mähroboter kümmert sich selbstständig um den Rasen.



Das Abstecken der Mähgrenzen ist die erste Maßnahme für den Einsatz des Mähroboters.

Rasen. Voraussetzung für den Betrieb des Mähroboters ist deshalb eine sorgfältig auf geringe Grashöhe getrimmte Rasenfläche, die eben sowie frei von Maulwurfshügeln und Steinen ist. Er ist somit speziell für den gepflegten Hausgarten geeignet.

Markieren der Rasenfläche

Um effizient zu mähen, muss der Mähroboter die Form der Rasenfläche kennenlernen. Dazu muss sie für den



Auch das Umfahren von Hecken ist kein Problem.

Mäher markiert werden. Erst dann kann die Lernprozedur während der ersten Arbeitszyklen stattfinden. Zum Markieren der Fläche richtet man zunächst an einer geschützten Position mit Netzanschluss (möglichst im Schatten) die Ladestation ein. Sie ist sozusagen die „Garage“ des Mähroboters. Von dieser Ladestation aus beginnt er mit der Arbeit. Zu ihr kehrt er auch zurück, wenn die Arbeit beendet ist oder wenn der Akku aufgeladen werden muss. Die äußeren Umrisse der Rasenfläche werden mit einem Begrenzungsdraht markiert. Dieser Markierungsdraht geht von der Ladestation aus, führt an den äußeren Kanten der Rasenfläche entlang und schließlich wieder zurück zur Ladestation. Feste Objekte innerhalb der Rasenfläche wie Blumenrabatten, Teiche oder Sandkästen grenzt man ebenfalls mit einem Markierungsdraht ab. Der Draht wird mit Erdnägeln fixiert oder flach eingegraben, und seine Enden werden mit der Ladestation verbunden. Während des Betriebs sendet die Ladestation ein elektrisches Signal durch den Draht, das von den Sensoren des Mähroboters

registriert und als Begrenzung der Mähfläche erkannt wird.

Kartieren des Einsatzbereichs

Der Mähroboter startet von der Ladestation aus. Im ersten Durchgang folgt er dem Begrenzungsdraht und speichert die Form und Größe der Rasenfläche ab. Man kann diesen Vorgang mit dem Erstellen einer Karte vergleichen und nennt ihn deshalb auch „Kartieren“. Bei diesem Kartieren werden auch die innerhalb der Rasenfläche liegenden durch den Begrenzungsdraht gekennzeichneten Objekte erfasst. Unter Berücksichtigung dieser nicht zu mähenden Teilflächen kann der Mähroboter das Fahrmuster beim Mähen so auswählen, dass er Umwege vermeidet. Die Kartierung dient also dazu, den gesamten Mähvorgang effizienter zu machen. Der Roboter speichert alle ermittelten Werte – die Entferungen, den Rückweg und natürlich die Position der Ladestation.

Erstes Mähen

Nach der Kartierung kann das Mähen beginnen. Der Mäher verlässt die



Der Mähroboter kann auch mittels Smartphone gesteuert werden.

Ladestation und beginnt das Gras zu mähen. Die Mähfläche wird in parallelen Spuren bearbeitet, es sei denn, der Mäher trifft auf ein mit Begrenzungsdraht geschütztes Objekt. Nun folgt er dem Draht, um dessen Form zu ermitteln. Dann fährt der Mäher bis an den äußeren Rand der Rasenfläche und speichert die relative Lage der geschützten Fläche. Anschließend setzt er das Mähen fort. Bei jedem weiteren Objekt wiederholt sich der Vorgang. Nach Abschluss der ersten Mäharbeit kehrt der Märoboter zur Ladestation zurück.

Das zweite Mähen erfolgt nach demselben Muster wie das erste. Dadurch stellt der Märoboter sicher, dass er alle Objekte auf der Rasenfläche entdeckt und in der Kartierung korrekt eingespeichert hat. Wenn er keine neuen Objekte feststellt, ist die endgültige Kartierung abgeschlossen.

Optimale Fahruster

Wenn die Mähfläche mit den auf ihr befindlichen Objekten endgültig gespeichert ist, errechnet der Prozessor das optimale Fahruster für das Mähen. Soweit möglich, mäht

er in effizienten, parallelen Bahnen, die sich leicht überlappen. Dadurch ergibt sich ein gleichmäßiges Mähbild.

Sollten zu einem späteren Zeitpunkt neue geschützte Objekte in die Rasenfläche eingefügt werden, so können sie wieder mit einem Begrenzungsdraht markiert werden. In diesen Fällen führt der Märoboter eine neue Kartierung durch.

Empfindliche Sensoren

Märoboter verfügen über ein ausgeklügeltes Sensorsystem. Das ist auch notwendig, damit sie autonom arbeiten können. Die Sensoren dienen in erster Linie der Sicherheit. Sie stellen die Lage des Märoboters fest, reagieren auf Hindernisse und stoppen den Mäher bei Abweichungen von den Normalwerten. Die Sensoren dienen auch zum Auslösen des Sicherheitsmanagements im Märoboter.

Der Hebesensor ist ein Sicherheitssensor. Er erkennt, dass der Mäher angehoben wird und schaltet den Radantrieb sowie das Schneidwerk ab. Der Überschlagsensor dient eben-

falls der Sicherheit. Er erkennt, dass der Mäher auf seiner Oberseite liegt und schaltet ebenfalls Antrieb und Schneidwerk ab.

Der Blockierungssensor erkennt unerwartete Objekte in der Mähspur, beispielsweise abgelegte Gartengeräte oder vergessenes Spielzeug. Er veranlasst einen Richtungswechsel, sodass der Mäher das Hindernis umfährt.

Der Neigungssensor spricht an, wenn die Neigung des Mäthers je nach Typ mehr als 20–45° überschreitet. Diese Neigung kann durch einseitiges Anheben des Mäthers erreicht werden, aber auch durch eine zu steile Böschung, an welcher der Mäher abrutschen oder sich überschlagen könnte.

Wenn der Hebesensor, der Überschlagsensor oder der Neigungssensor ansprechen, wird der Märoboter durch das Sicherheitsmanagement deaktiviert. Er läuft also nicht wieder von selbst an, wenn der auslösende Faktor rückgängig gemacht wurde. In allen diesen Fällen muss der Anwender durch die manuelle Eingabe eines Sicherheitscodes den Mäher



Auch unregelmäßige Flächen werden effizient gemäht.



Hindernisse werden erkannt und umfahren.



Durch den Anfahrsensor weicht der Mähroboter auch „zufälligen“ Hindernissen aus.



Die feinen Schnittreste dienen als Mulch für den Rasen.

erneut aktivieren. Durch diese Codierung wird außerdem verhindert, dass Unbefugte den Mäher in Betrieb setzen können.

Was leistet der Mähroboter?

Das Leistungsvermögen eines Mähroboters wird weitgehend vom Akku bestimmt und kann mit künftigen Akkukonzepten weiterentwickelt werden. Zurzeit kann ein Mäher mit einer Akkuladung je nach Typ etwa 30–60 Minuten lang mähen. Während dieser Zeit sind Flächenleistungen von ca. 35–200 m² möglich, die in der Praxis vom Zustand des Rasens, der Schnitthöhe und der Anzahl der zu umfahrenden Objekte abhängig sind. Ebenso erfordern harte, hohe, dichte und verkrautete Gräser sowie feuchter Rasen mehr Energie.

Wenn der im Akku gespeicherte Energievorrat aufgebraucht ist, wird der Mähvorgang unterbrochen und der Mäher fährt zu seiner Ladestation zurück. Nach etwa einer halben Stunde ist der Akku wieder aufgeladen und der abgebrochene Mähvorgang wird fortgesetzt.

Mähleistungen

Die für eine bestimmte Rasenflächen nötigen Gesamtmähzeiten setzen sich je nach Mähertyp aus den eigentlichen Mähzeiten und den Aufladezeiten zwischen den Mähzeiten zusammen.

→ 35 m ²	ca. 1 h
→ 200 m ²	ca. 1,5 h
→ 400 m ²	ca. 3 h
→ 800 m ²	ca. 6 h

Energiemanagement

Nicht jeder Rasen hat überall die gleiche Höhe oder die gleiche Dichte. Wenn der Mähroboter nun mit konstanter Leistung mähen würde, dann wäre das nicht optimal. Durch das intelligente Energiemanagement kann der Mähroboter auf Unregelmäßigkeiten im Gras reagieren: Trifft er auf höheres Gras, dann wird automatisch die Drehzahl des Schneidwerks erhöht.

Die Rasenhöhe ist zwischen 30 mm und maximal 50 mm einstellbar.

Wenn der Rasen höher ist, muss mit einem normalen Mäher vorgemäht werden. Die Schnitthöhe beeinflusst die mögliche Flächenleistung.

Mulchmähen

Der Mähroboter sammelt das Schnittgut nicht auf, er ist also ein sogenannter Mulchmäher. Die abgeschnittenen Grasspitzen bleiben als Naturdünger auf dem Rasen liegen. Aus dieser Eigenschaft als Mulchmäher ergibt sich auch das optimale Anwendungsprofil des Mähroboters: Es sollte stets in kurzen Zeitabständen und nur mit geringen Höhendifferenzen gemäht werden. Ideal ist es, wenn stets nur etwa 10–15 mm des Rasens gekappt werden. Das sorgt nicht nur für die beste Leistung des Mähroboters, sondern ist auch in Bezug auf das Mulchen und das Wachstum des Rasens ideal. Während der Hauptwuchszeit des Rasens im Frühsommer kann es erforderlich sein, mehrmals in der Woche zu mähen.

TIPP

Der Mähroboter besitzt als Schneidwerk sehr dünne, scharfe Messerchen. Deshalb sollten Sie Fremdkörper im Rasen beseitigen. Kiefernzapfen, Tannenzapfen und verborrte, herabgefallene Aststückchen können die Messer beschädigen und ein frühes Auswechseln erforderlich machen.

Mähzeit = Urlaubszeit?

Leider ja! Das stärkste Wachstum des Rasens fällt meist in die Urlaubszeit. Das ist nicht besonders angenehm, wenn Sie Ihren Urlaub in der Ferne verbringen wollen. Das Resultat sehen Sie dann, wenn Sie gut erholt nach der Rückkehr einen Blick in Ihren Garten werfen: Der gepflegte Zierrasen hat sich während der Abwesenheit in eine Wiese verwandelt. Spätestens zu diesem Zeitpunkt erkennen Sie, dass ein Mähroboter die Lösung des Problems sein kann. Der Mähroboter kann unmittelbar über sein Display, aber auch nach Zeit und Datum über ein Smartphone oder ein Tablet gesteuert werden. Durch diese Möglichkeiten können Sie für jede Situation den geeigneten Mähplan erstellen.

Das Menü „Zeitplan“ ermöglicht die Eingabe einer bestimmten Mähzeit. Diese Option ist vor allem dann sinnvoll, wenn Sie aufgrund langfristig günstiger Wettervorhersagen nicht mit Regen rechnen müssen. Die Tageszeit kann dabei so gewählt werden, dass nicht zu ungünstigen Zeiten gemäht wird. Der Mähroboter mährt zwar extrem leise, aber es gibt ja auch sehr empfindliche Nachbarn! Die programmierten Zeitfenster werden in einem Übersichtsplan auf dem Display dargestellt. Der Mäher arbeitet dann solange innerhalb eines Zeitfensters, bis der Akku geladen werden muss. Ist die Rasenfläche vor Ablauf des Zeitfensters gemäht, kehrt der Mäher zur Ladestation zurück.

Bei längerer Abwesenheit oder in Zeiten unbeständigen Wetters ist die Zeitsteuerung nicht optimal, weil sie auf eventuelle Störungen nicht reagieren kann. In solchen Situationen kann der Mähplan über eine Smartphone- oder Tablet-App direkt eingegeben werden. Auch eine Wetter-App kann in die Programmierung einbezogen werden. Der Mähroboter richtet dann seinen Mähzyklus nach der Wettervorhersage ein.



Bedienpanel des Mähroboters.

SICHERHEIT

Auch bei der sensorisch abgesicherten Arbeitsweise des Mähroboters darf der gesunde Menschenverstand nicht auf der Strecke bleiben. Für die persönliche Sicherheit müssen deshalb bestimmte Regeln eingehalten werden:

- Keine Anwesenheit von Kindern, insbesondere von Kleinkindern auf dem Rasen während des Mähens.
- Bei Arbeiten am Mäher, bei Transport und bei Lagerung stets erst den Hauptschalter ausschalten.
- Tiere nicht auf den Rasen lassen, solange der Mäher läuft.
- Rasenfläche regelmäßig nach Fremdkörpern absuchen.

Spindelmäher

Die Qualität des königlich-englischen Rasens oder des Golfrasens ist unbeschreiblich. Man muss sie erfühlen, indem man im Morgentau barfuß darüber schreitet. Wer das einmal erlebt hat, möchte diese Rasenqualität auch in seinem Vorgarten haben. Aber so einfach ist das nicht. Da muss die Mischung der Grasarten stimmen, die Schnittfolge muss eingehalten werden und Unkraut ist natürlich ein absolutes No-Go.

Aber nicht nur das ist entscheidend: Die Qualität des Rasens steht und fällt mit dem richtigen Rasenmäher. Der Sichelmäher ist hier absolut fehl am Platz – man schneidet sich ja auch nicht die Haare mit der Schneiderschere.

Für das Nonplusultra des Rasenschnitts verwendet man den Spindelmäher. Sein Schneidwerk ist wesentlich komplexer aufgebaut als das des Sichelmähers und arbeitet viel präs-



Elektrischer Spindelmäher.

ziser. Beide Faktoren verursachen höhere Herstellungskosten und verkomplizieren Anwendung und Wartung.

Horizontales Schneidwerk

Das Schneidwerk ist im Gegensatz zum Sichelschneidwerk horizontal über der Rasenoberfläche ange-

ordnet, ähnlich dem Fahrwerk einer Dampfwalze. Die vier bis acht Messerschneiden arbeiten vertikal und haarscharf an einem festen Gegenmesser vorbei, vergleichbar mit einem Rasierapparat. Entsprechend akkurat ist deshalb auch der Schnitt. Diese hervorragenden Eigenschaften werden allerdings mit einem Nachteil

erkauf: Der Spindelmäher ist extrem empfindlich gegenüber Fremdkörpern und mag keine große Rasenhöhe. Fremdkörper, die in den nur wenige Hundertstel Millimeter breiten Spalt zwischen der Messerspindel und dem feststehenden Gegenmesser gelangen, können zur Beschädigung oder Blockade des Schneidwerks führen.

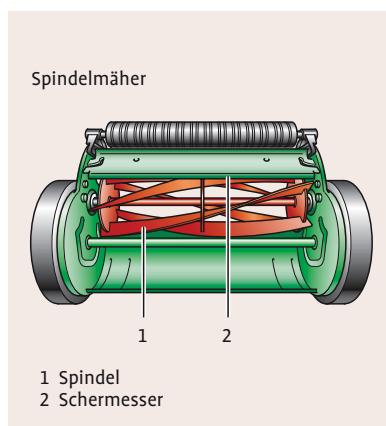
Außerdem werden Grashalme nicht mehr erfasst, wenn die maximal zulässige Rasenhöhe für den Mäher überschritten wird. Nur wenn diese Voraussetzungen erfüllt werden, erreicht man mit dem Spindelmäher auch die höchstmögliche Schnittqualität.

Wichtig für den Spindelmäher

- Keine Fremdkörper wie Steine oder Maulwurfshügel im Rasen,
- weitgehend ebene Bodenoberfläche,
- nicht zu hohes Gras.



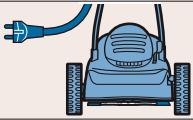
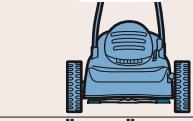
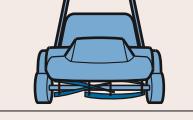
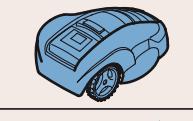
Der erste in Serie gefertigte motorbetriebene Spindelmäher von ATCO aus dem Jahr 1921. Beachtlich ist das mitgeführte „Bordwerkzeug“.



Funktion des Spindel-Schneidwerks.



Der gute, alte Handmäher: Für gepflegte Kleingärten immer noch eine Alternative!

Rasenmähertyp	Schnitthöhe in cm	2	4	6	7	Maulwurfhügel
		↑	↑	↑	↑	↓
		↑	↑	↑	↑	↓
		↑	→	↓	🚫	🚫
		↑	↓	🚫	🚫	🚫
		↑	→	↓	🚫	🚫
↑ sehr gut → gut ↓ nicht gut ⚡ nein						

Auswahl und Anwendung der Rasenmäherarten.

Aufwendige Wartung

Die Schnittqualität des Spindelmähers hat ihren Preis: Spindelmäher sind wartungsintensiver als Sichelmäher. Die Vielzahl der beweglichen Teile muss vor Korrosion geschützt und der Spindelmäher muss nach jedem Einsatz vollständig gereinigt werden. Während beim Sichelmäher keine Einstellarbeiten am Messer erforderlich und möglich sind, muss beim Spindelmäher der Abstand zwischen der rotierenden Messerspindel und dem feststehenden Gegenmesser genau eingehalten werden. Zu weiter Abstand verhindert den Schnitt und das Gras verstopft den Schneidspalt. Zu geringer Abstand führt zur Berührung der Messer und beschädigt sie. Die Messerspindel hat eine feste

Achsposition. Zur Einstellung des Abstands wird das Gegenmesser justiert. Der ideale Abstand ist dann erreicht, wenn beim langsam Durchdrehen der Messerspindel mit der Hand ein Blatt Papier sauber zerschnitten wird.

Welcher Mäher für welchen Zweck?

Die Beschreibung der unterschiedlichen Rasenmähertypen zeigt, dass mit allen Gras geschnitten werden kann. Aber manche Typen eignen sich für bestimmte Anwendungen besser als andere.

Die höchste Schnittqualität erreicht man mit dem kompliziertesten Gerät, dem Spindelmäher. Wer sich mit etwas weniger zufrieden gibt, dafür aber ein unproblematisches und robustes Gerät möchte, ist mit dem Sichelmäher bestens bedient. Der Robotermäher stellt eine Besonderheit in Bezug auf Anwendung und Komfort dar. Mit seinem besonderen Schneidwerk erreicht man – einen

Fazit

Ein Spindelmäher ist wegen seines Wartungsaufwands nicht besonders anwenderfreundlich. Die wesentlich unkompliziertere und bequemere Anwendung der Sichelmäher hat den Spindelmäher im privaten Bereich weitgehend vom Markt verdrängt.

gut vorbereiteten Rasen vorausgesetzt – eine fast ebenso gute Schnittqualität wie mit dem Spindelmäher.

SICHERHEIT

Bei allen Sichelmähertypen rotiert das Messer unter dem Mäher geschützt innerhalb des Gehäuses. Trotzdem können mitunter Gegenstände (z. B. Steine, Tannenzapfen) vom Messer erfasst und herausgeschleudert werden. Deshalb sollte man beim Mähen stets festes Schuhwerk wie Sicherheitsschuhe oder Stiefel tragen.

Persönliche Sicherheitsausrüstung Rasenmäher



Flipflop



Halbschuh



Sicherheitsschuh



Stiefel

Persönliche Sicherheits-Ausrüstung für den Betrieb eines Rasenmäthers.

Feinarbeit beim Rasenschnitt

Für die perfekte Rasenpflege kommen neben Rasenmähern auch Geräte für die „Feinarbeit“ zum Einsatz. Rasenabschlüsse an Mauern, Rasenkanten und Rasenecken, Baumstämme, Findlinge und Spiel einrichtungen im Rasen können meist nicht abschlussgenau mit größeren Geräten geschnitten werden. Außerdem eignen sich kleine isolierte Flächen, beispielsweise zwischen Bepflanzungen, nicht für die Bearbeitung mit Rasenmähern. Um diese Lücke zu schließen, bietet der Markt eine große Vielfalt an Kleingeräten wie Rasentrimmer und Rasenscheren an, mit denen Ecken, Kanten oder schwer erreichbare Rasenteile mühe los geschnitten werden können.

Rasentrimmer

Rasentrimmer gleichen in Funktion und Form den größeren Freischneidern. Sie sind speziell für Rasenkanten und Kleinflächen konzipiert. Neben kabelgebundenen Rasentrimmern für den Netzbetrieb werden in diesem Gerätesegment zunehmend Akkugeräte eingesetzt.

Trimmer für den Netzbetrieb

Rasentrimmer für den Netzbetrieb zeichnen sich durch starke Motorisierungen innerhalb eines weiten Leistungsbereichs aus. Bei netzbetriebenen Rasentrimmern des unteren und mittleren Leistungsbereichs befindet sich der Antriebsmotor im unteren Geräteteil und bildet zusammen mit dem Schneidwerk den Schneidkopf. Bei Rasentrimmern des hohen Leistungsbereiches befindet sich der



Rasentrimmer an der Wegbegrenzung.

Antriebsmotor aus Gewichtsgründen im oberen Griffbereich. Zusammen mit dem schwereren Schneidwerk am unteren Ende ergibt sich so eine ausgewogene Gewichtsverteilung. Das ermöglicht eine Positionierung des Führungsgriffs im Gewichtsschwerpunkt, Voraussetzung für ein ermüdungsarmes Arbeiten. Zusätzlich sind diese Trimmer mit einem Tragegurt ausgerüstet, sodass die Arm muskulatur entlastet wird.

Eigenschaften netzgespeister Rasentrimmer

- Bis ca. 280 W mit Faden-Schneidwerk und Schnittkreisdurchmesser bis 26 cm,
- bis ca. 500 W mit Faden-Schneidwerk und Schnittkreisdurchmesser bis 30 cm,
- bis ca. 600 W mit Faden-Schneidwerk und Schnittkreisdurchmesser bis 35 cm,
- bis ca. 950 W mit Faden-Schneidwerk und Schnittkreisdurchmesser bis 37 cm oder mit Schneidmesser und Schnittkreisdurchmesser bis 23 cm.

Rasentrimmer mit Akkubetrieb

Rasentrimmer mit Akkubetrieb haben den Vorteil der Unabhängigkeit vom Stromnetz und sind wegen des geringeren Motorgewichts wesentlich handlicher. Je nach Typ und Leistung sind mit den zurzeit verfügbaren Akkus Laufzeiten von bis zu 1,5 Stunden möglich. Das reicht in der Regel für die normalen Trimmarbeiten auf dem Rasen und im Hausgarten mehr als aus.

Die Bauweise ist stets gleich: Wegen des geringen Motorgewichts bildet der Motor mit dem Schneidwerk den Schneidkopf am unteren Ende des Geräts. Der Akku ist stets am oberen Ende im Griffbereich angebracht. Auch hier ist die dadurch günstige Gewichtsverteilung der Grund. Durch das insgesamt geringe Gewicht erübrigts sich ein Tragegurt.

Eigenschaften der Akku-Rasentrimmer

- Akkuspannung 10,8 V mit Messerschneidwerk und Schnittkreisdurchmesser 23 cm,
- Akkuspannung 18 V mit Messerschneidwerk und Schnittkreisdurchmesser bis 26 cm,
- Akkuspannung 36 V mit Fadenschneidwerk und Schnittkreisdurchmesser 30 cm.

schiedliche Eigenschaften, die sich sowohl auf den Betrieb als auch auf die Schnittqualität auswirken.

Faden-Schneidwerk

Das Faden-Schneidwerk ist das traditionelle Schneidwerk der Rasentrimmer. Der Schneidfadenvorrat befindet sich auf einer Spule. Die aus der Spule herausragenden Fadenenden strecken sich während der Rotation durch die Fliehkraft.

Beim Auftreffen des Fadens auf das Gras werden die Halme abgeschlagen. Der Schneidfaden nützt sich während des Betriebs ab, wird also kürzer. Dadurch verringert sich mit zunehmendem Fadenverschleiß auch der Arbeitsradius und damit die Umfangsgeschwindigkeit. Beide Faktoren führen zu einem zunehmenden Verlust an Schnitt-

Verschiedene Schneidwerke

Die Schneidwerke der Rasentrimmer gibt es in den drei Ausführungen Nylonfaden, Messerzungen und Schneidmesser. Sie haben unter-

Rasentrimmer mit Fadenschneidwerk.



Vorratsspule mit Schneidfaden.

Rasentrimmer mit Messerzungen.



Messerzungen bestehen aus hartem Kunststoff.



Funktion der Messerzung.

leistung. Um das auszugleichen, muss der Schneidfaden wieder bis zur ursprünglichen Länge aus der Spule gezogen werden. Bei Trimmern der unteren Preisklasse erfolgt das manuell. Höherwertige Trimmer haben eine Automatik-Spule mit einem Federmechanismus. Wenn diese Spulen während des Laufs kurz auf den Boden getippt werden, gibt der Federmechanismus den Faden frei, der dann sofort von der Fliehkraft aus der Spule gezogen wird. Die Länge des Schneidfadens entspricht dann wieder der Original-Länge, weil zu weit überstehende Fadenenden mithilfe der scharfen Schneidkante der Schutzhülle abgetrennt werden. Je nach Gerätetyp enthält die Fadenspule einen oder zwei Nylonfäden. Wie auch bei den Freischneidern mit Fadenschneidwerk wird das Gras nicht abgeschnitten, sondern abgeschlagen. Die dadurch ausgefransten Schnittstellen färben sich mit der Zeit braun.

Messerzungen-Schneidwerk

Rasentrimmer mit Messerzungen-Schneidwerk ermöglichen einen guten, rasenschonenden Schnitt, weil das Gras nicht wie beim Fadenschneidwerk abgeschlagen, sondern scharf abgeschnitten wird. Daher sind die Schnittstellen sauber und verbräunen nicht.

Die Messerzungen, auch Pendelmesse genannt, sind messerförmige Schneidelemente aus hartem Kunststoff mit scharfer Schneide, die auf den Schneidkopf des Trimmers aufgeklippt werden. Sie sind beweglich gelagert und schwenken sich bei der Rotation durch die Fliehkraft nach außen. Durch die bewegliche Befestigung können sie aber beim Berühren eines Hindernisses etwas nachgeben. Die Messerzungen werden im Gegensatz zu den Fäden der Fadenschneidwerke nicht kürzer. Der Durchmesser der Schnittfläche wird deshalb auch nicht kleiner. Mit der Betriebszeit stumpfen die Schneiden der Messerzungen ab. Sie werden dann ersetzt.

Schneidmesser

Schneidmesser für Rasentrimmer sind starre Messer, die den Messern von Sichelmähern ähneln. Der Durchmesser ist mit ca. 25 cm relativ klein, wodurch hohe Drehzahlen mög-



Schneidmesser ähneln den Messern der Sichelmäher.

lich sind. Die zwei- bis dreiflügeligen Messer sind aus Stahl und besitzen scharfe Schnittkanten. Sie eignen sich nicht nur zum Trimmen von Gras, sondern auch zum Roden von dicht verkrauteten Wiesenrändern, kleinen Büschen und Untergehölz. Wegen des hohen Leistungsbedarfs werden Schneidmesser nur an leistungsstarken Trimmern für den Netzbetrieb verwendet.

Beidhändiges Arbeiten

Rasentrimmer werden meist „frei-händig“ geführt. Damit ihr Betrieb nicht zu vorzeitiger Ermüdung führt, verfügen sie über verschiedene Einstellmöglichkeiten und Zubehörteile. Rasentrimmer werden stets zweihändig bedient. Der hintere Handgriff enthält den Ein-Aus-Schalter und bei Rasentrimmern des oberen Leistungssegments oft auch eine Schaltung für unterschiedliche Motordrehzahlen. Der vordere Haltebügel dient zum Führen des Trimmers. Er kann so eingestellt werden, dass ein geeigneter Schwerpunkt für ermüdungsarmes Arbeiten erreicht wird.

Teleskopstiel

Der Verbindungsstiel zwischen den Handgriffen und dem Schneidkopf kann durch einen Teleskopstiel verstellt werden. Diese Verstellmöglichkeit ist besonders wichtig, weil damit eine Anpassung an die persönliche Körpergröße möglich ist. So können die sonst für Gartenarbeiten typischen Rückenschmerzen durch Fehlhaltung vermieden werden.

Beim Entfernen von Bewuchs und Unkräutern wird der Rasentrimmer meist „frei-händig“ geführt. Der Abstand vom Boden und damit die Schnitthöhe hängen dann aus-



Für eine ermüdungsfreie Arbeitshaltung ist ein verstellbarer Griff wichtig!



Ein Distanzbügel schützt empfindliche Pflanzen und Stauden.

schließlich von den „Führungsqualitäten“ des Anwenders ab.

Radsatz für gleiche Schnitthöhen

Beim Trimmen von Rasenflächen, beispielsweise am Rand von Rabatten und Wegen, möchten Sie eine gleichbleibende Schnitthöhe erreichen. Das ist im Freihandverfahren ziemlich mühsam, wenn nicht gar unmöglich. Das bessere Ergebnis und vor allem ein wesentlich ermüdungsfreieres Arbeiten erreichen Sie mit einem Radsatz. Der Radsatz wird an das Motorgehäuse angeklippt und ermöglicht je nach Winkelstellung des Trimmers eine bequeme Geräteführung und eine definierte Schnitt Höhe.

Schwenken des Schneidkopfs

Eine weitere, wichtige Funktion ist die Schwenkmöglichkeit des Schneidkopfs. Durch die geringe Größe und leichte Handhabung von Rasentrimmern können Sie mithilfe der Schwenkmöglichkeit auch dort arbeiten, wo Sie sonst nur mit Handgeräten hinkommen. So ist es möglich, den Winkel zwischen dem Führungs-

stiel und dem Schneidkopf so flach einzustellen, dass damit auch waagrecht unter Möbeln oder Terrassen Gras geschnitten werden kann. Mit dem Schwenken des Schneidkopfs von der waagrechten in die senkrechte Position können Sie exakte Trimmarbeiten an Rasenkanten und entlang von Gehwegplatten, Mauern und Zäunen durchführen.

Schonender Anstoßschutz

Wenn man mit dem Rasentrimmer zu nahe an Zierpflanzen, Sträucher

oder junge Bäume kommt, können Stängel und Rinde so verletzt werden, sodass die Pflanze abstirbt. Weil Rasentrimmer meist freihändig geführt werden, ist es sehr schwierig, stets genügend Abstand zu halten. Auch bei festen Hindernissen wie Steinen, Mauern oder Zäunen besteht Berührungsgefahr. Allerdings findet dann statt einer Beschädigung ein ungewollter Verschleiß von Schneidfaden oder Messer statt. Die Lösung für dieses Problem ist ein Anstoßschutz. Er besteht aus einem



Die verstellbare Schneidwerkposition erleichtert das Trimmen.

am Schneidwerkgehäuse angebrachten Abweiserbügel, der bei Bedarf herausgeklappt werden kann. Die Größe des Abweiserbügels ist dabei so bemessen, dass sie gerade mit dem Arbeitsradius des Schneidwerks übereinstimmt.

Rasentrimmer richtig einsetzen

Die Anwendungsmöglichkeiten von Rasentrimmern hängen vom Typ des Schneidwerks und der Motorleistung ab. Messerzungen sind am besten für den sauberen Schnitt von Gräsern geeignet.

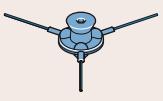
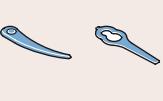
Bei Fadenschneidwerken ist die Dicke des Schneidfadens entscheidend. Dünne Schneidfäden können bei Gras

eingesetzt werden, dickere Schneidfäden auch bei stark verkrautetem Gras- und Pflanzenbewuchs. Wegen ihrer Elastizität eignen sich Schneidfäden besonders beim Trimmen in der Nähe von Hindernissen. Die Berührung von Steinen führt nicht zu Beschädigungen.

Zwei- oder dreiflügige Schneidmesser eignen sich in Verbindung mit hohen Motorleistungen bestens zum Schnitt von hohem Gras, starkem Bewuchs und zum Trimmen von Unterholz. Weil das Schneidmesser starr ist, dürfen Hindernisse – vor allem Steine – nicht berührt werden, weil sonst Messer und Schneidkopf beschädigt werden.

SICHERHEIT

Das Schneidwerkzeug rotiert weitgehend frei. Schnittgut und eventuell erfasste Gegenstände (z. B. Steine, Tannenzapfen) werden in einem weiten Bereich umhergeschleudert. Deshalb sollten Sie beim Arbeiten mit dem Rasentrimmer stets festes Schuhwerk tragen. Sandalen oder Flip-Flops sind tabu, ebenso kurze Hosen. Eine Schutzbrille ist immer notwendig, da das Schnittgut auch in die Höhe geschleudert werden kann.

Auswahl Schneidwerkzeuge Rasentrimmer			
			
			
			
			
 sehr gut  gut  nicht gut  nein			

Auswahl und
Anwendung von
Rasentrimmern.



Bequemes Arbeiten mit dem Fahrstock.



Feinarbeit mit der Grasschere.

Grasscheren

Die kleinsten Geräte für den Rasenschnitt sind Grasscheren. Sie sind speziell für Rasenabschlüsse geeignet, die mit Rasentrimmern nicht erreichbar sind – zum Beispiel im Bereich zwischen Mauern, in der Nähe empfindlicher Zierpflanzen und von Hindernissen im Rasen. In diesen Fällen wird „freihändig“ geschnitten. Für Schnitte entlang von Rasenkanten können Grasscheren aber auch auf einem Fahrstock fixiert werden. Man kann dann längere Schnitte exakt auf gleicher Höhe durchführen und braucht sich dazu nicht zu bücken. Der Schnitt erfolgt wie mit einer Schere. Bei den meisten Geräten ist das Untermesser fixiert, während das Obermesser hin- und herbewegt wird. Der Leistungsbedarf dieser Grasscheren ist gering. Die Akkukapazität ermöglicht je nach Typ Betriebszeiten zwischen 50 und 70 min. Als besonderes Ausstattungsmerkmal können bei einigen Typen von

Grasscheren die Schermesser gegen einen Messersatz für den Heckschnitt ausgetauscht werden, ohne dass man dazu ein Werkzeug braucht. Die Grasschere kann dann auch zum Trimmen kleiner Hecken und Büsche verwendet werden.

Wellness für den Rasen

Rasenpflege verfolgt das Ziel, eine gesunde und schöne Rasenfläche zu schaffen. Der ideale Rasen sollte gleichmäßig gewachsen sein, keine Unkräuter und kein Moos enthalten. Um diesen Zustand zu erreichen, müssen für das Gras optimale Bedingungen herrschen. Die Verfestigung des Bodens, die Verfilzung des Rasens, Mooswachstum und Laubbedeckung müssen verhindert oder beseitigt werden.

Mit Rasenmähern und Rasentrimmern kann man diese Aufgabe nicht erfüllen. Auch die Durchführung der Rasenpflege mit der Hand ist schon bei mittleren Rasenflächen nicht mehr realistisch. Zur optimalen

Durch Wechsleinsätze ist die Grasschere universell einsetzbar.



Vertikutierer.



Rasenpflege bedarf es also weiterer Spezialgeräte. Sie sollen das Wachstum der Gräser fördern und eine geschlossene, gesunde Rasenoberfläche erzielen.

Spezialgeräte zur Rasenpflege
 → Vertikutierer,
 → Moosrupfer,
 → Laubsauger.

Vertikutierer

Vertikutierer dienen zur Auflockerung des oberflächennahen Bodenbereichs. Der Boden ist nun für Luft aufnahmefähig und kann auch Regen besser speichern. Bei verfestigter und verfilzter Oberfläche könnte ansons-

ten bei länger dauernder Nässe Fäulnis auftreten.

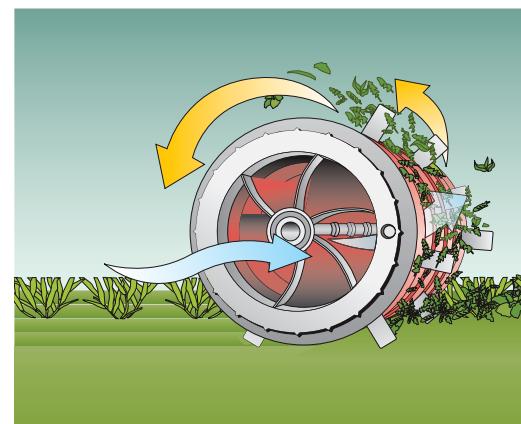
Vertikutierer besitzen rotierende Messer, die mit vertikalem Schnitt den Rasenfilz auftrennen und den Boden leicht anritzen. Im selben Arbeitsgang wird Blatt- und Stängelmasse aus der Filzschicht herausgelöst. Dieses Material sollte natürlich nicht auf der Rasenfläche liegenbleiben. Deshalb sollten Sie beim Vertikutieren immer mit einem Grasfangbehälter arbeiten.

Das Vertikutieren erfolgt stets nach dem Rasenschnitt, niemals davor. Das Gras muss kurz sein. Vertikutiert wird im Frühjahr und Herbst. Danach sollten Sie auf jeden Fall Rasen nachsähen. Rasen keimt ab 8 °C – es darf also nicht zu früh im Jahr vertikutiert werden. Größere freie Stellen sollten Sie mit einem Sand-Torf-Gemisch abdecken.

Bei neu angelegtem Rasen sollten Sie im ersten Jahr nicht vertikutieren. Die Gräser sind noch nicht tief genug verwurzelt und könnten ausgerissen werden!

TIPP

Zur Nachsaat sollten Sie immer einen speziellen Nachsaatrasen verwenden. Er keimt schneller als die meisten Kräuter und kann sich ausbreiten, bevor sich erneut Moose und Wildpflanzen ansiedeln.



Wirkungsweise des Vertikutierers.



Erst nach dem Vertikutieren sieht man, wie verfilzt der Rasen war.

Moosrupfer

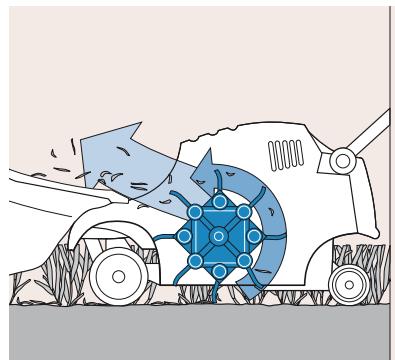
Moosrupfer setzt man ein, um den Rasen schonend und effizient zu belüften, ohne die Graspflanze zu verletzen. Bei dieser Technik sorgt eine Walze mit spiralförmig angeordneten flexiblen und austauschbaren, federnden Krallen für ein sanftes Auskämmen der verfilzten Schicht und entfernt Moose zwischen dem Gras. Die Krallen passen sich auch an Bodeneunebenheiten an und weichen beim Überfahren von Steinplatten zurück, ohne etwas zu beschädigen. Eine Heckrolle erlaubt das Lüften von Rasenkanten und verhindert das Abkippen des Geräts. Moosrupfer können Sie mehrmals im Jahr anwenden. Nach dem ersten Durchlauf sollten Sie nochmals

in Gegenrichtung „rupfen“, um das Moos gründlich zu entfernen!

Durch das einfache Verstellen auf eine größere Arbeitshöhe können Moosrupfer im Herbst auch schnell und einfach zu Laubsammlern umfunktioniert werden.

TIPP

Betreiben Sie den Moosrupfer niemals ohne Sammelbehälter. Nur so können Sie vermeiden, dass Moos und keimfähige Unkrautreste wieder in den Rasen gelangen. Das Moos-rupfen sollte stets in zwei gegenläufigen Arbeitsgängen erfolgen. Nur dann werden auch alle Moosreste sicher entfernt.



Funktion des Moosrupfers.



Moosrupfer.

Richtige Reihenfolge

Wenn die Rasenpflege gelingen soll, darf die Anwendung von Moosrupfer und Vertikutierer nicht willkürlich erfolgen. Der erste Arbeitsgang sollte stets mit dem Moosrupfer erfolgen. Hierdurch wird bereits die Verfilzung gelöst und lose Bestandteile wie Blattwerk und Moos werden aus dem Rasen entfernt. Im zweiten Arbeitsgang trifft dann der Vertikutierer auf eine bereits gereinigte Rasenfläche und arbeitet dadurch effektiver.

Laubauger und -bläser

Im Herbst und Winter kann die Rasenqualität unter dem Laubfall von Bäumen und Sträuchern leiden. Feuchte Stellen unter dem Laub neigen zu Fäulnis und Pilzbefall. Auch können sich Schädlinge einnisten. Die Rasenfläche sollte deshalb stets ohne Laubbedeckung überwintern. Das manuelle Entfernen des Laubes durch Rechen kann – besonders

Laubsauger mit Sammelbeutel.



bei Zierrasen – zur Beschädigung der Gräser führen. Davon abgesehen ist es, speziell bei größeren Flächen, eine sehr mühsame Arbeit.

Schonender und auch schneller geht das Entfernen von Laub mithilfe von sogenannten Laubsaugern und -bläsern. Je nach Ausführung verfügen sie über kombinierte Saug- und Blasfunktionen.

Im Idealfall blasen Sie das Laub zunächst zu Sammelstellen, an denen Sie es in einen Transportbehälter laden oder saugen. Durch die berührungslose Arbeitsweise eignen sich Laubbläser und -sauger besonders gut zum Entfernen von Laub aus schlecht zugänglichen Bereichen zwischen Strauch- und Buschwerk oder aus Rabatten.

Der sehr starke Luftstrom der Laubbläser erreicht Geschwindigkeiten von bis zu 250 km/h. Wer einmal bei 100 km/h die Hand aus dem

Autofenster gehalten hat, kann sich die Kraft dieses Luftstroms vorstellen. Sie reicht locker aus, um im Gras oder unter Laub versteckte Fremdkörper durch die Luft zu schleudern und empfindliche Pflanzen zu schädigen. Bei Laubsaugern ist das Turbinenrad so gestaltet, dass es auch als Häcksler wirkt. Auf diese Weise wird das aufgesaugte Laub klein geschnitten und zusammengedrückt, wodurch mehr in den Sammelbehälter passt. Wenn das gehäckselte Laub später dem Kompost zugesetzt wird, neigt es weniger zur Fäulnis und kompostiert wesentlich schneller.

SICHERHEIT

Wegen der hohen Luftgeschwindigkeiten und der daraus resultierenden Gefahren sollte die persönliche Sicherheits-Ausrüstung nicht vernachlässigt werden.



Laubbläser arbeiten rasenschonender als Rechen.



Laubsauger im Einsatz.

- Niemals ohne Schutzbrille arbeiten.
- Festes Schuhwerk und lange Kleidung tragen.
- Gehörschutz ist empfehlenswert.
- Niemals den Luftstrahl auf Gebäude und Fensterflächen richten.
- Geräte nur benutzen, wenn sich keine anderen Personen oder Tiere im Arbeitsbereich aufhalten.



Hecken nehmen in der Gartengestaltung einen hohen Stellenwert ein. Sie sind als Grenzbepflanzung nicht nur schöner als Zäune, sondern passen als natürlich gewachsene Elemente besser in den Garten. Als Gestaltungselement innerhalb der Gartenanlage werden sie seit Jahrhunderten eingesetzt, wie die kunstvoll geschnittenen Hecken in den Barockgärten berühmter Schlösser beweisen. Eins trifft aber auf alle Hecken zu: Sie müssen gepflegt werden!

Hecken schneiden und pflegen



Wildwuchs begrenzen

Hecken zeigen dem Gartenfreund in aller Deutlichkeit, zu was die Natur in der Lage ist: Ein oder zwei Jahre ohne Schnitt – und schon ist aus der einst dekorativen Hecke ein wild wucherner pflanzlicher Wall geworden. Spätestens dann kommt man zu der Erkenntnis, dass ein Heckenschnitt fällig ist. Schneidet man die Hecke dann zurück, wundert man sich über die Menge an Heckenschnitt, die es jetzt zu entsorgen gilt.

Die beste Methode zur Vermeidung unnötiger Arbeit ist es, die Hecke regelmäßig zu schneiden. Dann bleibt der Nachbar freundlich und die anfallende Menge an Heckenschnitt hält sich im Rahmen.

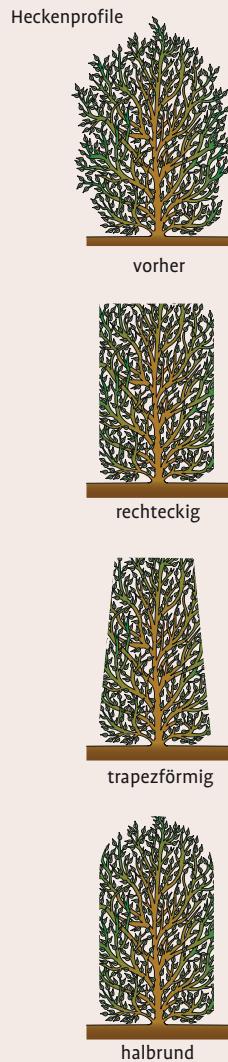
Aufgaben des Hecken-schnitts

- Begrenzung des Wuchses,
- Formgebung bzw. Form-erhaltung.

Formschnitt und Wuchsbegrenzung lassen sich in einem Arbeitsgang erledigen, wenn die Hecke regelmäßig geschnitten wird. Ist sie durch längere Bearbeitungspausen übermäßig gewachsen, dann sollten zunächst ein Rückschnitt und dann der Formschnitt erfolgen. Bezüglich der Schnittform sind unterschiedliche Varianten möglich, die aber mit Rücksicht auf den Pflanzentyp der Hecke zu wählen sind. Auch die Belichtung der Hecke ist wichtig. Manche Heckenpflanzen neigen



Elektrische Heckenscheren erlauben einen präzisen Schnitt.



Unterschiedliche Heckenprofile.

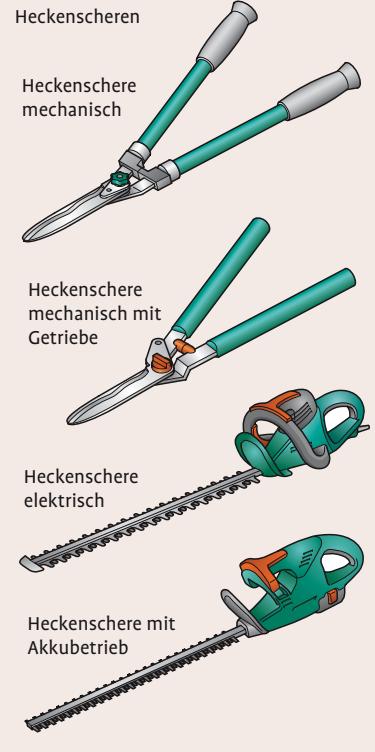
bei falschem Schnitt oder mangelndem Licht zum Verkahlen. Meistens ist ein leicht konischer Formschnitt richtig. Sie sollten sich aber stets vor dem ersten Schnitt darüber informieren, welche Form optimal ist. Informationen dazu erhalten Sie von den Fachberatern der Baumschulen und Gartenmärkte sowie aus den Fachbüchern der Gartenbauverlage.

Auszeiten beim Heckenschnitt

Hecken sind nicht nur eine Grundstücksbegrenzung oder ein Gestaltungselement. Sie sind zu bestimmten Jahreszeiten auch Lebensraum und Brutstätte für viele Nützlinge. Mit anderen Worten: Der Heckenschnitt ist zu diesen Zeiten tabu. Über die teilweise regional unterschiedlichen Zeiten des Heckenschnittverbots informieren die Umweltbehörden der Gemeinden.

Heckenscheren

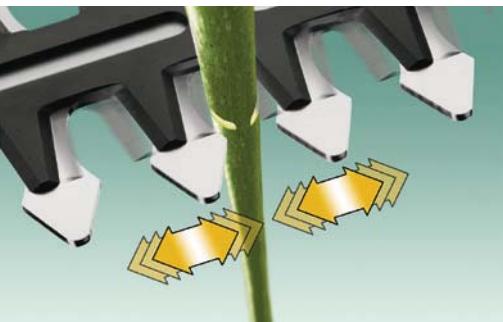
Heckenschnitt gab es schon vor der Maschinenzeit und die Werkzeuge von damals gibt es heute noch: manuell betriebene Heckenscheren. Wenn man jemandem beim Arbeiten mit diesen Werkzeugen zusieht, mag diese Arbeit einem leicht vorkommen. Diese Meinung ändert sich aber schnell, wenn man selbst eine Heckenschere einsetzt. Dann spürt man die Nachteile des manuellen Heckenschnitts relativ schnell. Die Arbeit ist extrem ermüdend und die Schnittqualität lässt oft zu wünschen übrig. Also lautet auch hier die Lösung: Einsatz von Maschinenwerkzeugen. Elektrische Heckenscheren arbeiten nach dem Prinzip des Balkenmähers: Der zweiteilige Messerbalken trägt an beiden Seiten scharfe Messerleisten, die sich hin- und herbewegen. Das zwischen Schermesser und Gegenmesser geratende Schnittgut wird bei der Schneidbewegung abgetrennt.



Werkzeuge zum Heckenschnitt.



Aufbau einer elektrischen Heckenschere.



Die elektrische Heckenschere schneidet mit einem zweiteiligen Messerbalgen.

Heckenscheren gibt es für Netz- und für Akkubetrieb. Durch die Leistungsfähigkeit der Lithium-Akkutechnik sind die typischen Schnittarbeiten in vielen Fällen mit dem Akkugerät durchführbar.

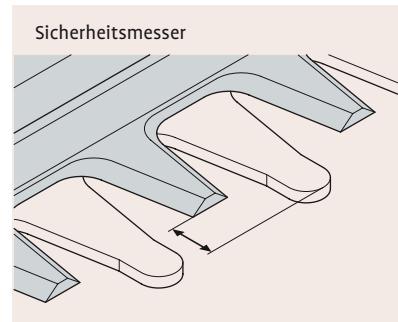
Sicherheitsmesser

Heckenscheren verfügen heute über sogenannte Sicherheitsmesser. Das als Gegenmesser wirkende Messer besitzt über das Schermesser hinausragende Nocken, die an ihrem äußeren Ende abgerundet sind. Hierdurch wird die Verletzungsgefahr bei ver-

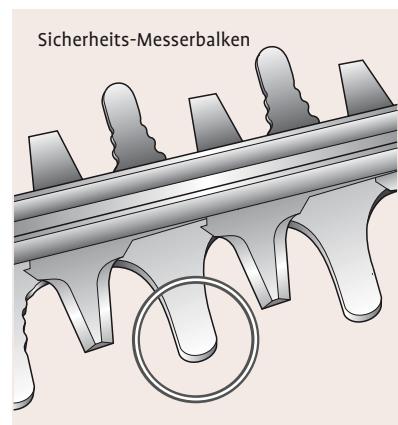
sehentlicher Berührung stark verringert. Das eigentliche, scharf geschliffene Schermesser verläuft gegenüber dem Gegenmesser zurückgesetzt. Es vollbringt die eigentliche Schneidarbeit.

Der Abstand der einzelnen „Zähne“ der Sicherheitsmesser ist so gewählt, dass nur Schnittgut erfasst wird, dessen Dicke bzw. Durchmesser durch die „Zahnlücken“ passt und das somit ohne Überlastung des Geräts geschnitten werden kann.

Wenn Teile von Zäunen oder harte Äste zwischen die Messer geraten, können sie blockieren. Während die Mechanik der Heckenschere das meist schadlos übersteht, wird der Antriebsmotor beim Abbremsen überlastet und kann geschädigt werden. Um Schäden vorzubeugen, erfolgt der Antrieb des Schneidwerks daher über eine vorgespannte Federkuppelung oder über Federscheiben. Bei einer Blockade kann sich dann der Antrieb auch bei feststehendem Messer langsam weiterdrehen, sodass Schäden am Motor verhindert werden.



Die Schneidmesser ragen nicht so weit vor wie die Gegenmesser.



Die Enden des Sicherheitsmessers sind abgerundet, sodass die Verletzungsgefahr verringert wird.

Heckenschere für den Netzbetrieb.



Akku-Heckenschere.

Hecken haben unterschiedliche Abmessungen. Länge, Höhe und Breite spielen bei der Auswahl der am besten geeigneten Heckenschere eine große Rolle. Es werden deshalb unterschiedlich lange Messerbalken angeboten.

Lange Balken beschleunigen den Arbeitsfortschritt erheblich, sind aber umständlicher zu handhaben. Bei sehr hohen Hecken haben lange Messerbalken den Vorteil, dass man beim Senkrechtschnitt oft auf eine Leiter verzichten kann. Kurze Messerbalken haben den Vorteil der Handlichkeit, allerdings ist auch der Arbeitsfortschritt geringer.

Der Leistungsbedarf von Heckenscheren ist vergleichsweise gering, weshalb die Motorleistung bei unterschiedlichen Längen des Messerbalkens oft gleich hoch ist.

Eigenschaften von Heckenscheren für Netzbetrieb

- Motorleistungen ca. 420–700 W,
- Messerabstand 16–34 mm,
- Messerbalkenlänge 450–700 mm.

Eigenschaften von Akku-Heckenscheren

- Akkuspannung 10,8–36 V,
- Akkukapazität 1,3–2,5 Ah,
- Messerabstand 15–20 mm,
- Messerbalkenlänge 350–550 mm,
- Laufzeit pro Ladung 45–180 min.

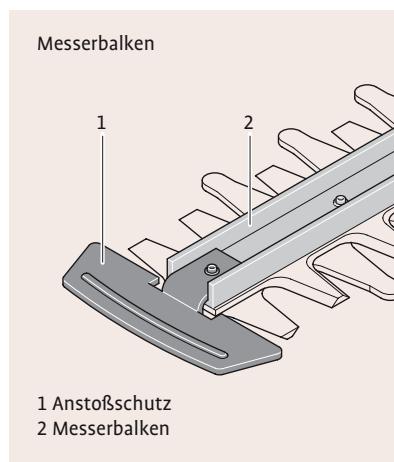
Anstoßschutz

Der Anstoßschutz ist ein sehr wichtiges Element des Messerbalkens. Oft befinden sich Hecken vor Zäunen, Mauern oder anderen Hindernissen. Es bleibt somit nicht aus, dass das Ende des Messerbalkens diese Hindernisse berührt, was zu Rückschlägen und Beschädigungen des Messers führen kann. Bei Heckenscheren mit Anstoßschutz besteht diese Gefahr nicht.

Der Anstoßschutz ragt am Ende des Messerbalkens über diesen hinaus. Berührungen mit einem Hindernis erfolgen deshalb stets mit dem Anstoßschutz und nicht mit dem Messerbalken.

Zubehör für Heckenscheren

Auch für Heckenscheren gibt es sinnvolles Zubehör, das die Anwendung komfortabler macht. Wie beim Hobeln, bei dem bekanntlich Späne fallen, entstehen beim Heckenschnitt erhebliche Mengen an Schnittgut. Das fällt beim senkrechten Schnitt



Anstoßschutz am Ende des Messerbalkens.

nach unten und muss später mühsam mit dem Rechen oder Besen zusammengefegt werden. Einfacher ist die Verwendung einer Sammelmatte. Unter den Schnittbereich gelegt, fällt das Schnittgut auf die Matte und kann von Abschnitt zu Abschnitt bequem gesammelt werden.



So hilft der Anstoßschutz in der Praxis.



Mit der Sammelmatte lässt sich das Schnittgut auffangen.

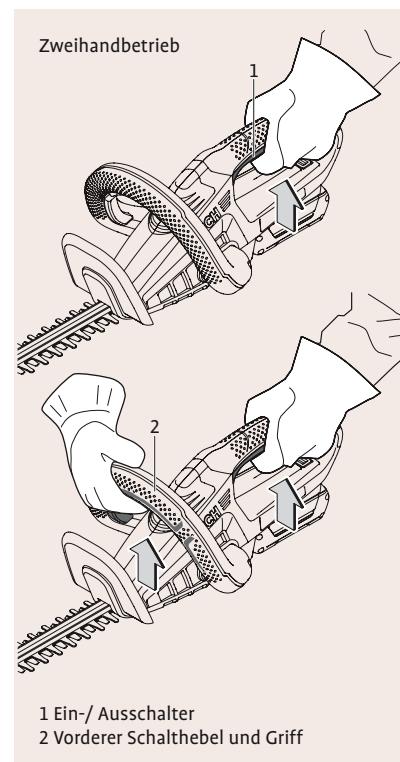


Der Abweiser befördert das Schnittgut auf die Sammelmatte.

Beim waagrechten Schnitt bleibt das Schnittgut zum größten Teil oben auf der Hecke liegen. Hier kann es mit einem Abweiser während der Schwenkbewegung beim Schnitt zur Seite und nach unten auf die Sammelmatte befördert werden.

Nur beidhändig arbeiten!

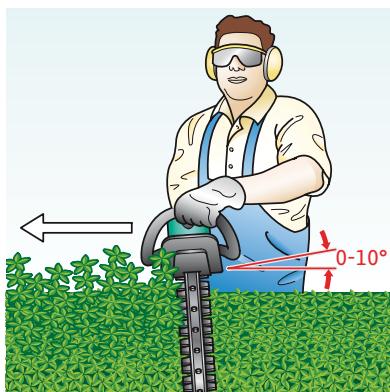
Heckenscheren sind aus Sicherheitsgründen Zweihandgeräte. Die beiden Griffe sind so verschaltet, dass sie nur bei gleichzeitiger Betätigung eingeschaltet werden können. Niemals sollten Sie deshalb einen der Schalter mit einem Draht oder Klebeband in der eingeschalteten Stellung fixieren. Im Vergleich zu einem Ast ist auch ein Finger samt Knochen für den Messerbalken absolut kein Hindernis!



Griffpositionen der Heckenschere.



Schnittführung beim senkrechten Schnitt.



Waagrechter Schnitt.

Die vordere Position des Griffbügels befindet sich im Schwerpunkt der Heckenschere und bildet somit den idealen Schwenk- und Drehpunkt bei der Anwendung.

Beim senkrechten Schnitt schneidet man möglichst nach vorn. Durch diese Schneidrichtung hat man die beste Kontrolle über den Schnitt. Den schnellsten Arbeitsfortschritt erreicht man, wenn man den vorderen Handgriff als Drehpunkt benutzt, um den man mit der anderen Hand die Heckenschere schwenkt. So kann man in der Aufwärts- und in der Abwärtsbewegung schneiden. Bei Heckenscheren mit Netzbetrieb



Mit der Strauchscheren lassen sich Feinarbeiten ausführen.

sollten Sie stets das Kabel über die Schulter führen und hinter sich herziehen. So vermeiden Sie sicher ein versehentliches Durchtrennen. Beim waagrechten Schnitt erübrigt sich eine Hin- und Herbewegung. Eine gleichmäßige Vorwärtsbewegung mit einer um ca. 10° schrägen Messerführung gegen die Schneidrichtung hat sich bewährt.

SICHERHEIT ➡

Das Gefährdungspotenzial beim Heckenschnitt ist relativ gering. Trotzdem sollten Sie beachten, dass die Schnittenden mancher Gehölze

scharfkantig sein können. Trockene Zweige können wegsplittern, Insekten können beim Schnitt aus der Hecke ausschwärmen. Deshalb sollten Sie stets eine Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Strauchscheren

Nicht immer ist der Einsatz einer Heckenschere nötig. Formhecken und Ziersträucher müssen oft mit viel Fingerspitzengefühl geschnitten werden. Anstelle von Heckenscheren verwendet man in diesen Fällen Strauchscheren.

Thuja-Hecken

Thuja-Hecken sind beliebt. Sie sind kostengünstig, wachsen schnell und sind, weil immergrün, auch im Winter blickdicht. Zudem sind die Zweige dünn und weich, sodass der Schnitt einfach und schnell durchzuführen ist.

Gegen Insektenfraß ist Thuja resistent und das hat einen bestimmten Grund: Der Saft ist stark reizend und ruft beim Hautkontakt Pusteln hervor. Besonders im Gesicht sind sie sehr unangenehm und klingen je nach Empfindlichkeit oft erst nach einer Woche ab! Beim Schnitt von Thuja gilt sollten Sie deshalb lange Oberbekleidung, Schutzhandschuhe und ein Vollvisier statt einer Schutzbrille tragen.



Die beliebte Thujahecke ist nicht ungefährlich!



Sicherer als eine Leiter ist die Verwendung der Strauchscheren an der Teleskopstange.

Strauchscheren sind ausschließlich Akkugeräte. Beim Arbeiten mit ihnen wäre ein Netzkabelanschluss sehr hinderlich. Ihre kompakte Bauart und ihr geringes Gewicht machen die Strauchscheren sehr handlich. Zubehör wie ein Schervorsatz ermöglicht den Grasschnitt und der Fahr-

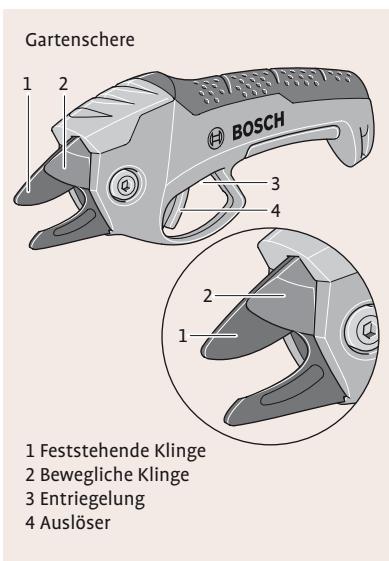
stock das Rasentrimmen entlang von Wegen und Rabatten. Der Fahrstock lässt sich auch als Teleskopstiel einsetzen. Dann können die Oberseiten von hohen Hecken oder hohe Ziersträucher auch bequem ohne Verwendung einer Leiter geschnitten werden.

Gartenscheren

Auch Strauchscheren haben ihre Anwendungsgrenzen. Zum Trimmen einzelner Zweige und Triebe sind sie nicht geeignet, auch nicht zum Schnitt von Blütenpflanzen. Die Gartenschere ist eins der dafür geeigneten Werkzeuge, nicht nur für Hobby-, sondern auch für Profigärtner. Wer übrigens einmal zugesehen hat, wie die Winzer im Winter ihre Reben zurückschneiden, weiß, woher die populäre Bezeichnung „Rebschere“ kommt.

Mit der Hand zu schneiden kann ermüdend sein. Winzer benutzen deshalb schon lange Maschinen-scheren mit elektrischem oder Druckluftantrieb.

Auch für Hobbygärtner gibt es eine kräftesparende Alternative: die Akku-Gartenschere. Mit einer Schnittkapazität von ca. 16 mm eignet sich die Akku-Gartenschere nicht nur für den Rosen-, sondern auch sehr gut für



Akku-Gartenschere.

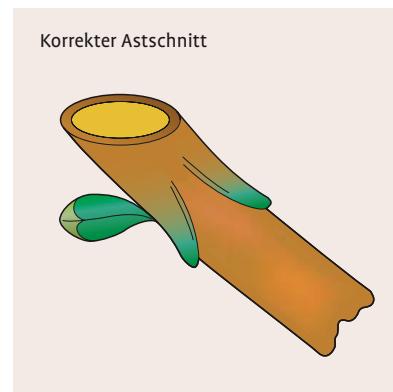


Verjüngung von Sträuchern.

den Strauchschnitt sowie den jährlichen Schnitt von Obst- und Beerensträuchern.

Feste und bewegliche Messer

In der Praxis neigt man stets dazu, auch dickere Äste als vorgesehen zu schneiden. Bei den Handscheren ist das unproblematisch, denn die Schneidkapazität wird von der Kraft der Muskeln begrenzt. Bei der Akku-schere können dagegen zu dicke Äste zur Überlastung von Motor und Akku führen. Um das zu verhindern, hat die Akku-Gartenschere ein festes Messer mit zwei Klingen, deren Spaltmaß der maximalen Schnittbreite entspricht. Zwischen diesen festen Klingen bewegt sich das scharfe Schneidmesser. Die beiden Klingen



Korrechter Astschnitt
Der Astschnitt sollte knapp über dem Auge erfolgen.

des feststehenden Messer bieten gleichzeitig einen gewissen Schutz gegen unbeabsichtigte Berührung des beweglichen Schneidmessers.

Richtige Schnittführung

Beim Schnitt von Gehölzen dürfen Sie nicht willkürlich vorgehen. Nur die richtige Schnittführung schont die Pflanze und ermöglicht im Folgejahr optimales Wachstum. Wie Sie den Schnitt richtig durchführen, können Sie in Kursen lernen. Informationen über diese Veranstaltungen finden sich in Baumschulen, Gartenmärkten und Gartenbauvereinen. Auch gibt es über den gehölzspezifischen Schnitt genügend Fachliteratur.

SICHERHEIT

Nicht alle Gehölze und Sträucher sind harmlos. Beim Schnitt von Dornengehölzen wie Schlehen, Akazien, Brombeeren, Stachelbeeren und Rosen führen Berührungen oft zu unangenehmen Hautverletzungen. Beim Schnitt solcher Gehölze sollten deshalb stets Schutzhandschuhe getragen werden.



Ohne Pflege werden Bäume oft so groß, dass sie nicht mehr zu den Dimensionen des Gartens passen. Bei Nutzgehölzen verhindert ein ungebremstes Wachstum optimale Erträge und kann auch die Ernte erheblich erschweren. Damit Gehölze gepflegt aussehen und die gewünschten Erträge liefern, bedarf es regelmäßiger Eingriffe. Die nötigen Werkzeuge sind vor allem Sägen, wobei die unterschiedlichen Typen ihre ganz speziellen Einsatzbereiche abdecken.

Gehölzschnitt



Verschiedene Schnittmaßnahmen

Ältere Besitzer eines Gartens mit Baumbestand beklagen oft, dass die in jungen Jahren gepflanzten Gehölze ein schier unbegrenztes Wachstum an den Tag legen, während ihre eigene Energie nachlässt. Ziergehölze, in jugendlicher Euphorie zu dicht gepflanzt, wachsen ineinander. Obstgehölze werden zu dicht und bringen verringerte Erträge, weil die Blüten- und Fruchttriebe nicht mehr ausreichend belichtet werden. Am Ende bleibt also nur die Möglichkeit, durch einen Gehölzschnitt wieder eine gewisse Ordnung in den Wildwuchs zu bringen. Am besten ist es natürlich, wenn man mit den Schnittmaßnahmen nicht wartet, bis es fast zu spät ist. Die richtige Schnittfolge beginnt schon ganz früh mit dem Pflanzschnitt.

Pflanzschnitt

Der Pflanzschnitt findet bei der Pflanzung eines Gehölzes statt. Das Ziel ist es, dem Gehölz jetzt schon die später gewünschte Wuchsform vorzugeben. Gleichzeitig fördert der

Pflanzschnitt in dieser entscheidenden Phase den Wuchs von gesunden, starken Trieben.

In den auf die Pflanzung folgenden Jahrenwendet man den Erziehungsschnitt an.

Erziehungsschnitt

Der Erziehungsschnitt dient dazu, die beim Pflanzschnitt vorgegebene Form beizubehalten und dem Gehölz einen gesunden und kräftigen Kronenaufbau zu verleihen. Bei Obstgehölzen ist der Erziehungsschnitt besonders wichtig, weil er den späteren Ertrag wesentlich beeinflusst. Im Lauf der Jahrzehnte erreichen die meisten Gehölze ihre endgültige Höhe. Ab jetzt verdichtet sich die Krone zusehends und die Belichtung der inneren Äste und Triebe vermindert sich. Die dem Licht zustrebenden Triebe werden dünner und länger und setzen weniger Blüten und damit auch weniger Früchte an. Höchste Zeit für den Auslichtungsschnitt.

Auslichtungsschnitt

Ziel des Auslichtungsschnitts ist es, dem Gehölz wieder eine wohlge-

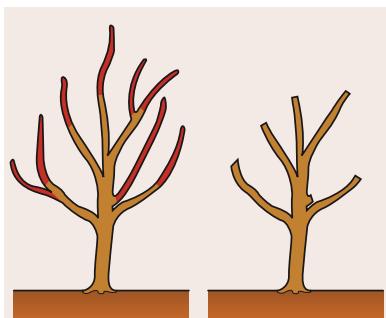
formte und lichte Krone zu geben. Für den Auslichtungsschnitt gibt es zwei Zeitfenster, die unterschiedliche Bedeutungen haben.

Wann wird geschnitten?

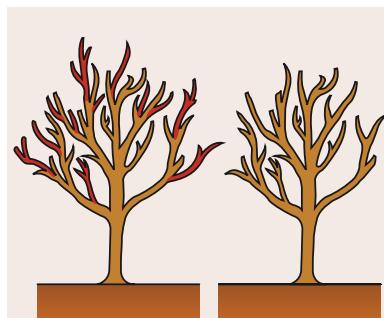
Das typische Zeitfenster für den Gehölzschnitt ist die Vegetationsruhe während der kalten Jahreszeit. Traditionell wird der März bevorzugt, weil die Gehölze zu diesem Zeitpunkt noch nicht „im Saft stehen“ und tiefe Nachtfröste selten sind. Der Zeitpunkt ist aber nicht präzise definierbar, weil lokales Klima und auch die Zunahme wärmerer Winter eine Rolle spielen. So kann der günstigste Schnittzeitpunkt auch durchaus im Januar oder Februar liegen.

Der Schnitt in der Vegetationsruhe regt das Wachstum neuer Triebe an. Neben den gewünschten Trieben für die Formgebung oder den Ertrag gibt es auch eine Menge unerwünschter. Diese sollten Sie aber nicht sofort, sondern erst zu einem späteren Zeitpunkt entfernen.

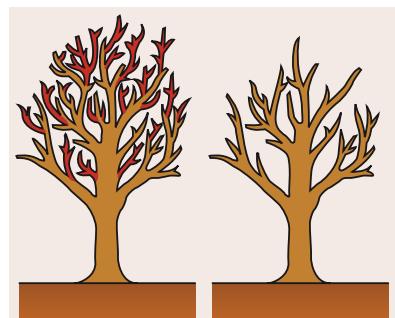
Das zweite Zeitfenster für den Gehölzschnitt befindet sich im Juni/Juli. Die im Frühjahr beschnittenen Gehölze treiben als Folge des



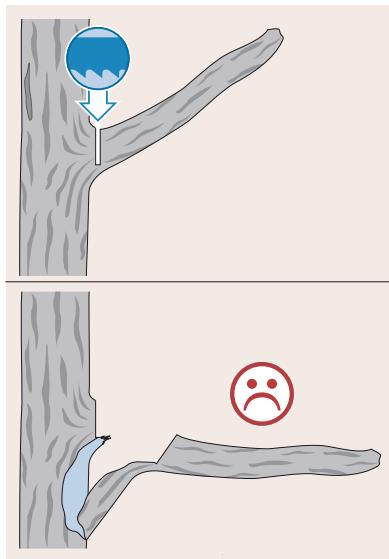
Der Pflanzschnitt gibt die spätere Kronenform vor.



Der Erziehungsschnitt korrigiert das Wachstum in den ersten Jahren.



Der Auslichtungsschnitt optimiert Kronenform und Ertrag.



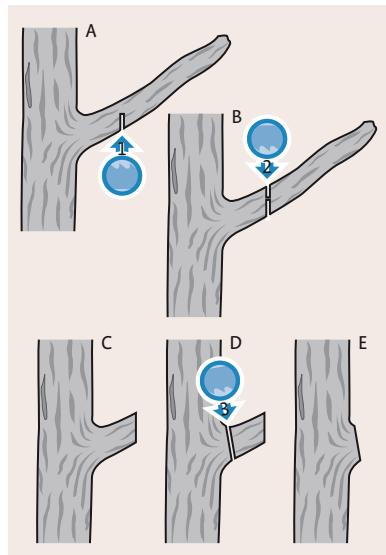
Falsche Schnittführung. Der Ast neigt sich unter seinem Gewicht und schlitzt aus.

Schnitts kräftig aus, was einen Teil der Mühlen zunichte macht. Es bietet sich also an, einen Nachschnitt durchzuführen.

Dieser sogenannte „Sommerschnitt“ hat den Vorteil, dass das Gehölz im Gegensatz zum Frühjahrschnitt an der Schnittstelle nicht mehr austreibt. Die Wuchskraft konzentriert sich dann auf die gewünschten übrigen Triebe und sorgt für eine gute Ausreifung, bevor die kalte Jahreszeit kommt.

Wie man leicht erkennt, beschert ein Garten mit vielen Gehölzen dem Besitzer ein ordentliches Arbeitspensum. Auch hier kann man darüber nachdenken, ob es sich mit Maschinenwerkzeugen nicht schneller und bequemer arbeiten lässt!

Natürlich sind nicht alle Arbeiten zur Gehölzpfllege für den Maschineneinsatz geeignet. Zur Gesunderhaltung der Gehölze nach dem Schnitt sind beispielsweise an den Schnittstellen



Richtiger Astschnitt: erst kontrollierter Abwerfschnitt, dann der Bündigschnitt.

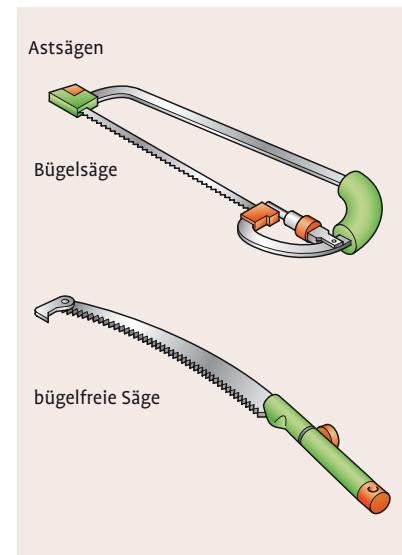
len Wundbehandlungen notwendig, die Fäulnis, Bakterienbefall oder Austrocknung verhindern.

TIPP

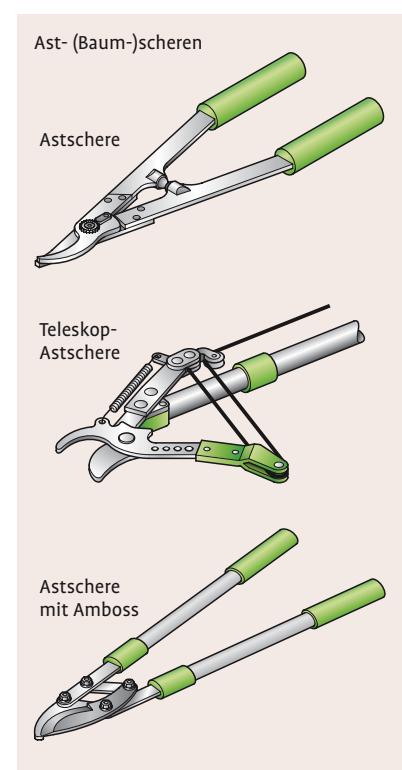
Der Gehölzschnitt ist so vielfältig wie es die verschiedenen Gehölze sind. Ziergehölze erfordern einen anderen Schnitt als Nutzgehölze. Innerhalb der Nutzgehölze gibt es Unterschiede zwischen Kern-, Stein- und Schalenobst. Anleitungen, Tipps und Hinweise zum artgerechten Gehölzschnitt findet man den Sachbüchern der Fachverlage.

Geeignete Sägen

Gartenbesitzer wissen, dass Sägewerkzeuge zur Grundausstattung gehören. Ob beim Baumschnitt oder beim Bau eines Gartenhauses – stets gibt es genügend Aufgaben für die Säge.



Gute Ergebnisse bei mühsamer Arbeit: die klassischen Handsägen für den Baumschnitt.



Baumscheren sind wirksam, quetschen aber das Gewebe.

Die traditionellen Sägen im Außenbereich sind Handsägen, darunter Bügel-, Zug- und Fuchsschwanzsägen. Scharf geschliffen und korrekt angewendet lassen sich mit ihnen saubere Schnitte erreichen. Bei dickeren Ästen kostet das Sägen aber viel Kraft.

Daneben werden zum Astschnitt auch Scheren verwendet. Für dickere Astdurchmesser sind Hebelscheren mit langem Hebelarm notwendig. In jedem Fall wird aber ein erheblicher Krafteinsatz nötig sein. Typisch ist beim Scherenschnitt, dass die Ränder gequetscht werden, was die Wundheilung verzögert.

Vorteile elektrischer Sägen

- Schneller Arbeitsfortschritt bei geringem Krafteinsatz,
- sehr sauberer, schonender Schnitt von Gehölzen,
- universelle Anwendungsmöglichkeiten.

Die Multisäge ähnelt einer Stichsäge.



blättern lassen sich fast alle Werkstoffe bearbeiten. Kettensägen sind dagegen Spezialgeräte, die ausschließlich zum Sägen von Holz geeignet sind.

Multisäge

Die Multisäge ist eine kompakte Form der Stichsäge und kann wie diese angewendet werden. Ihre Handlichkeit und vor allem der Akkubetrieb machen sie aber auch für

viele Arbeiten im Garten geeignet. Sie kann hervorragend zum Astschnitt verwendet werden.

Die Multisäge wird ihrer Bezeichnung in jeder Beziehung gerecht. Neben Sägearbeiten im Garten ist sie ein ideales Werkzeug zum Heimwerken. Durch die Verwendung verschiedener Stichsägeblätter kann fast jeder Werkstoff bearbeitet werden. Mit entsprechend verzahnten Sägeblatttypen sind selbst schwierige Kurvenschnitte kein Problem.

Sägen sind universell verwendbare Werkzeuge. Sie werden nicht nur von Handwerkern verwendet, sondern auch im Außenbereich. Im Garten kommen hauptsächlich Multi-, Garten-, Säbel- und Kettensägen zur Anwendung.

Multi- und Gartensägen können Sie dort einzusetzen, wo es sich um kleinere Arbeiten in der Gehölzpfllege handelt und wo in erster Linie ein handliches Werkzeug nötig ist. Säbelsägen eignen sich auch für gröbere Arbeiten.

Multi-, Garten- und Säbelsägen sind Hubsägen, für die es die verschiedensten Sägeblatttypen gibt. Mit den teilweise hochspezialisierten Säge-



Kleinere Astschnitte sind mit der Multisäge gut auszuführen.



Die Gartensäge kann mit einem Haltebügel ausgestattet werden.

Gartensäge

Die Gartensäge stellt einen Zwischentyp dar. Sie ist klein und handlich wie eine Multisäge, verwendet aber die größeren und stabileren Sägeblätter der Fuchsschwanz- und der Säbelsäge. Sie kann deshalb für

größere Aufgaben eingesetzt werden. Die geringen Abmessungen und ein besonderer Haltebügel machen sie zum idealen Einhandgerät beim Gehölzschnitt. Dank des Haltebügels werden Äste und Triebe gut und fest zentriert, wodurch ein sauberer und vibrationsfreier Schnitt möglich ist.



Hier kommt der Haltebügel zum Einsatz. Dickere Äste sägt man ohne ihn.



Die Säbelsäge verfügt über eine hohe Motorleistung.

Säbelsäge

Zum Arbeiten im Garten ist die Säbelsäge so vielfältig einsetzbar, dass sie in keiner Werkzeugkiste fehlen sollte. Mit einem umfangreichen Programm von Sägeblättern kann fast jedes Material bearbeitet werden. Die gegenüber der Multi- und Gartensäge auch in der Akkuversion hohe Motorleistung lässt sogar schwere Trennarbeiten zu.

Bei der Säbelsäge ist der Motor „inline“ angeordnet. Motor und Sägeblatt liegen somit in einer Achse. Das dadurch sehr schlanke Maschinengehäuse bietet bei begrenzten Arbeitspositionen Vorteile und erlaubt durch die günstige Schwerpunktlage ein ermüdungsarmes Arbeiten.

Säbelsägen sind Zweihandmaschinen. Griffpositionen sind dabei der rückwärtige Spatengriff und der Maschinenhals. Einhandbedienungen sind gefährlich und können Verletzungen verursachen, weil eine sichere Maschinenführung nicht möglich ist.



Brennholz wird mit der Säbelsäge sicher geschnitten.

Anwendungen der Säbelsäge

- Zuschnitt von Balken und Brettern,
- Schnitt von Brennholz und dicken Ästen,
- Entasten,
- Fällen dünner Bäume.

Die Säge wird so an das Werkstück angesetzt, dass die Andruckplatte vorn am Maschinenhals vor dem Einschalten am Werkstück anliegt. Das ist nötig, damit die Säge beim Einschalten nicht ruckartig an das Werkstück herangezogen wird und es beschädigt. Beim Baumschnitt ist es besonders wichtig, dass die Säge am Ast anliegt. Wenn das nicht der Fall ist, vibriert der Ast. Diese Vibration überträgt sich dann auch auf den Anwender. Nur, wenn die Säge fest anliegt, ist die Schnittqualität einwandfrei, sodass das Gehölz weniger verletzt wird.

Sägeblätter für jeden Verwendungszweck

Vom Sägeblatt hängt es ab, welcher Werkstoff wie schnell und mit welcher Schnittqualität gesägt werden kann. Das Sägeblatt muss zum Werkstoff passen. Für eine erfolgreiche Auswahl ist es entscheidend, dass Sie seine wichtigsten Eigenschaften kennen. Beachten Sie besonders den Sägeblattwerkstoff und die Zahnform.

Sägeblätter können komplett aus ein- und demselben Werkstoff oder aus zwei Werkstoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften bestehen. Im letzteren Fall sind Stammbrett und Zähne aus unterschiedlichem Material. Typische Sägeblattwerkstoffe sind CV, HCS, HSS, Bimetall und HM.

Chrom-Vanadium

CV steht für Chrom-Vanadium und bezeichnet die Hauptbestandteile

des legierten Stahls. CV-Stähle besitzen eine hohe Elastizität bei mäßiger Härte. Die Zähne können deshalb extrem scharf geschliffen werden. Die Sägeblätter sind für Holzwerkstoffe, insbesondere frisches Holz geeignet (z. B. beim Astschnitt).

HCS und HSS

HCS ist die Bezeichnung für High Carbon Steel, ein Stahl, der sehr hart, aber auch spröde ist. Er eignet sich zum Sägen von Metallen. Unter HSS versteht man Hochlegierte Schnellarbeits-Stähle. Sie sind hart und haben eine höhere Hitzebeständigkeit. Sie eignen sich für alle Werkstoffe, aber hauptsächlich für Metalle.

Bimetall

Bimetall ist eine Kombination aus elastischem CV- und hartem HSS-Stahl. Der elastische CV-Stahl wird für das Stammbrett verwendet, während die Zähne aus dem harten HSS-Stahl bestehen. Die Sägeblätter sind dadurch wenig bruchempfindlich und haben eine lange Verwendungsdauer. Angewendet werden sie für alle Werkstoffe.

Bimetallblätter

für Metallwerkstoffe



für Holzwerkstoffe

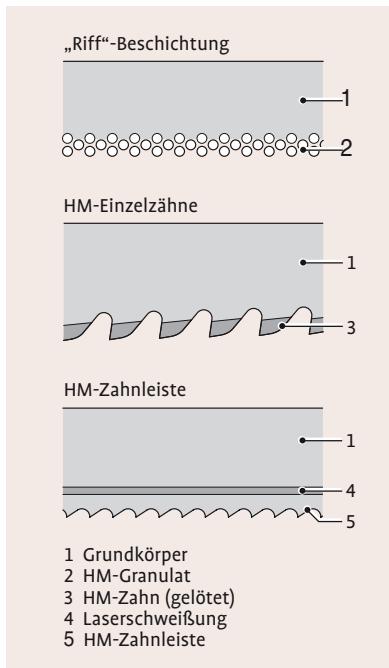


1 Grundkörper aus HCS

2 Zähne aus HSS

3 Laser-Schweißnaht

Aufbau von Bimetall-Sägeblättern.



Verzahnungsarten mit Hartmetall.

Hartmetall

HM steht für Hartmetall. Die wolframhaltige Legierung wird für die Zähne von Sägeblättern verwendet. HM hat die größte Härte und höchste Hitzebeständigkeit. Es ist extrem verschleißfest. Verwendung finden die Sägeblätter bei faserverstärkten Kunststoffen und keramischen Werkstoffen. Im Garten ist die Verwendung dort sinnvoll, wo das Sägeblatt mit Steinen oder dem Erdreich in Berührung kommen kann. Im Gegensatz zu den anderen Zahnwerkstoffen stumpfen HM-Zähne bei Erdkontakt nicht ab.

TIPP

Sägeblätter mit HM-Zähnen sind sehr gut geeignet zum Wurzelschnitt vor und nach dem Roden von Gehölzen.

Passende Zahnformen

Für jeden Werkstoff gibt es die passende Zahnform. Vor dem Einsatz einer elektrischen Säge sollte man sich die Anwendungstabellen in den Katalogen der Sägeblatthersteller ansehen, um dann die richtige Auswahl zu treffen.

Beim Gehölzschnitt ist ein besonders sauberer Schnitt wichtig, damit die spätere Schnittwunde gut verheilt. Für diese Ansprüche gibt es die spezielle Zahnform „Clean-Cut“. Diese Verzahnung ergibt eine besonders hohe

Schnittqualität, vor allem bei Weichhölzern. Der Schnitt ist randscharf mit sehr geringer Ausrissgefahr. Für die Metallbearbeitung ist diese Zahnform nicht geeignet.

TIPP

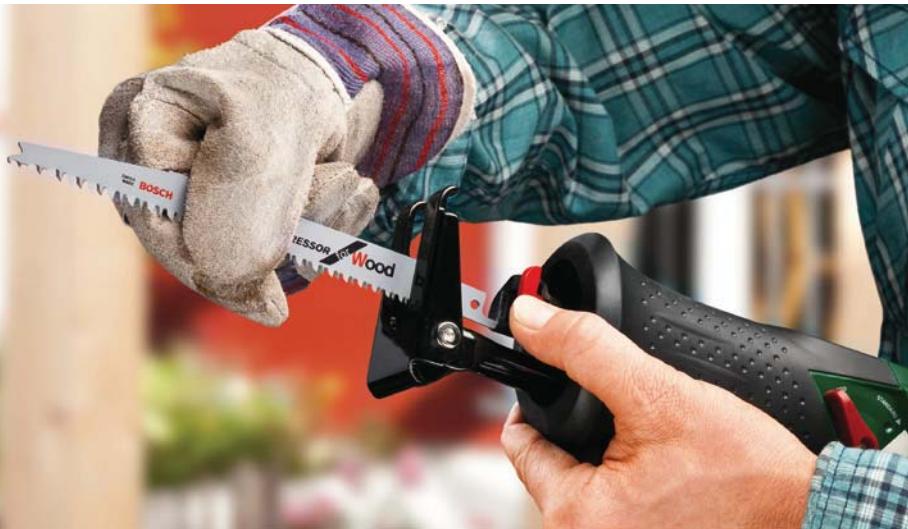
Man sollte immer das kürzest mögliche Sägeblatt verwenden, damit der Anschlag verwendet werden kann, z. B. beim Bearbeiten von Verblendungen und natürlich beim Astschnitt.



Für jeden Zweck gibt es passende Sägeblätter.



Von oben nach unten: Sägeblätter für schnellen Schnitt; sauberen Schnitt; universelle Anwendung.



Die Sägezähne sind scharf. Deshalb sollten Sie den Sägeblattwechsel nur mit Handschuhen vornehmen!

SICHERHEIT

Sägeblätter für den Holzschnitt haben extrem scharf geschliffene Zähne. Der Sägeblattwechsel sollte deshalb nur mit Handschuhen erfolgen!

Mit der Säbelsäge arbeiten

Wurzelschnitt

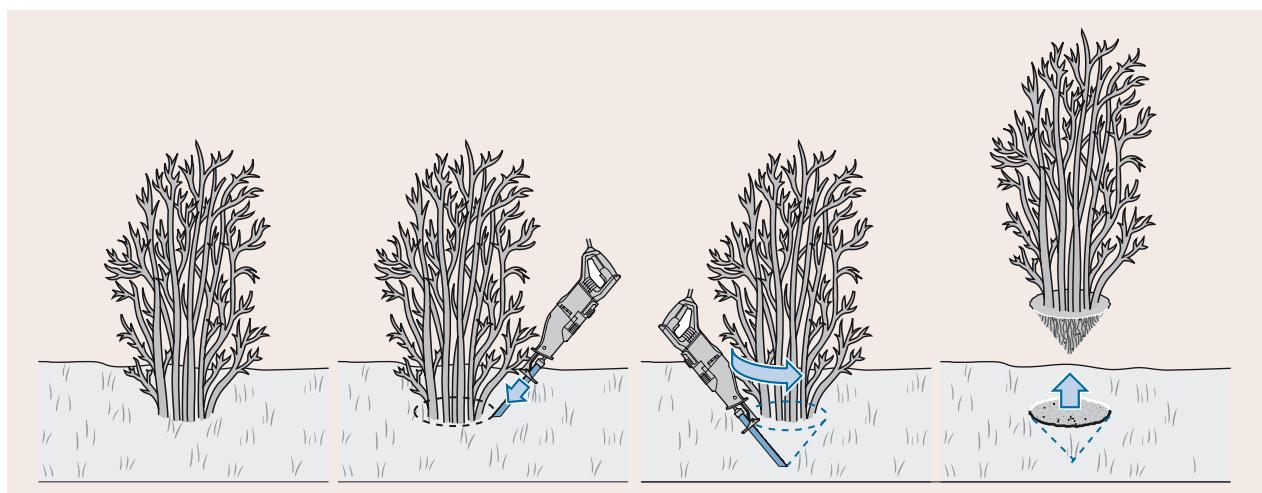
Nach dem Absägen eines Gehölzes bleibt ein Wurzelstock übrig. Der muss entfernt werden – eine weniger angenehme Arbeit. Aber es gibt eine Lösung für dieses Problem: Sie brau-

chen dazu neben einem kleinen Spaten nur eine Säbelsäge und ein langes Sägeblatt mit Hartmetallzähnen. Hartmetallzähne sind deshalb erforderlich, weil „normale“ Sägezähne beim Kontakt mit Erde und den in ihr enthaltenen Sandteilchen und Steinen sofort stumpf werden. Hartmetallzähne dagegen vertragen sogar den Kontakt mit Steinen recht gut. Sie können also mit einem hartmetallbestückten Sägeblatt sehr gut in die Erde „einstechen“ und die darin befindlichen Wurzeln durchsägen.

Roden von Buschwerk

Zunächst schneiden Sie den Busch stark zurück und tragen die Erdoberfläche rund um die Basis soweit ab, dass Sie den Verlauf der Wurzeln sehen. Das ist aber nur bei großen Büschen notwendig.

Dann stechen Sie mit schräg zur Mitte geneigter Säge das Sägeblatt ein und umfahren den Stubben des Buschs kreisförmig. Dabei halten Sie die Säge so schräg, dass die Sägeblattspitze einen Kreis um das Zen-



Roden von Buschwerk.

trum des Stubbens beschreibt. Nach dieser Umkreisung sind die Wurzeln soweit abgetrennt, dass Sie den Stubben mit seinem kegelförmigen Wurzelrest meist ohne Mühe herausziehen können. Sollte er noch festsitzen, können Sie ihn mit dem Spaten in den Sägespalt stechen und die Wurzel heraushebeln. Zurück bleibt ein kegelförmiger Krater, den Sie anschließend mit Erde auffüllen. Bei größeren Wurzelstöcken können Sie zusätzlich noch senkrechte, über Kreuz geführte Schnitte quer durch den Wurzelstock ausführen. Die Teilstücke lassen sich dann leichter entfernen.

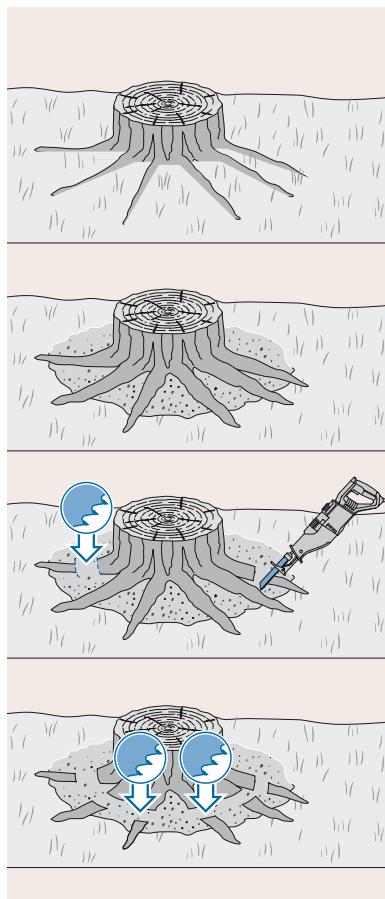
Roden von Baumstümpfen

Baumstümpfe sind meist relativ groß und ihre Wurzel ist kräftig. Die Methode des vorgenannten Kegelschnitts lässt sich deshalb nicht so leicht anwenden. Es ist deshalb leider ein Mehraufwand an Vorarbeiten nötig.

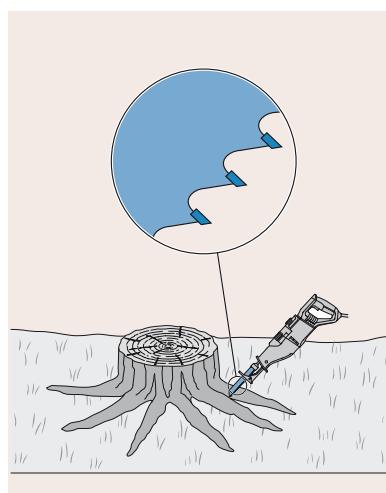
Zunächst müssen die dicht unter der Erdoberfläche liegenden Wurzeln freigelegt werden. Diese Wurzeln sind meist nicht zahlreich, aber oft mehr als armdick. Sie legen sie in einem Umkreis von etwa 0,5 m rings um den Stubben frei. Dann sägen Sie aus jeder Wurzel ein Stück heraus.

Der erste Sägeschnitt sollte möglichst direkt am Stamm erfolgen, der zweite etwa 0,5 m davon entfernt. Nach dem Heraustrennen dieser Wurzelstücke haben Sie Platz genug, um die nächste Wurzellage mit einem kleinen Spaten freizulegen. Hier verfahren Sie dann mit dem Absägen ebenso.

Bei Flachwurzeln, zum Beispiel bei Fichten, Hainbuchen sowie vielen Obstbaumsorten, sind Sie dann schon so weit, dass Sie mit einer



Roden von Stubben.



Verwenden Sie nur Sägeblätter mit Hartmetallzähnen!

Brechstange den verbliebenen Wurzelstock aus der Erde hebeln können. Bei Gehölzen mit Pfahlwurzel, z. B. Tannen, Kiefern, Eichen und Nussbäumen, ist ein Aushebeln nicht möglich, solange die meist recht kräftige Pfahlwurzel noch intakt ist. Deshalb ist ein weiterer Arbeitsgang notwendig.

Suchen Sie an dem freigelegten Wurzelstock eine Stelle, an der Sie möglichst nah und tief an die Pfahlwurzel herankommen. So waagerecht wie möglich sägen Sie dann an dieser Stelle durch die Wurzel.

Es gibt natürlich auch Fälle, bei denen sich der Stubben diesen Anstrengungen widersetzt. Dann hilft es nur noch, ihn von oben in kleinen Schritten mit der Säbelsäge in Stücke zu sägen. Das ist zwar mühsam, aber oft die einzige Möglichkeit, wenn man sich nicht eine professionelle Wurzelfräse ausleihen will.



Kettensägen sind nicht mit anderen Sägen zu vergleichen. Im Gegensatz zu Hubsägen werden bei ihnen die Säge- späne stetig aus dem Sägespalt herausbefördert. Die hohe Schnittleistung bei gleichzeitig großer Schnittlänge ist für schnelle Trennschnitte in dicken Werkstücken ideal. Aber Kettensägen sind wegen ihres Gefahrenpotenzials nur für geschulte Anwender geeignet, die die nötigen Sicher- heitsrichtlinien berücksichtigen. Deswegen bekommt die Kettensäge hier ein eigenes Kapitel.

Kettensägen



Aufbau der Kettensäge

In der Praxis werden Kettensägen beim Zuschnitt von Brennholz, beim Ablängen dicker Balken, beim Gehölzschnitt und beim Fällen von Bäumen eingesetzt. Neben diesen Hauptanwendungsgebieten werden sie auch im künstlerischen Bereich verwendet, zum Beispiel in der Holzbildhauerei. Elektrische Kettensägen verfügen über eine endlos umlaufende Kette,

an deren Gliedern sich Hobelzähne befinden. Die Kette wird über eine schwertförmige Metalleiste geführt und durch einen Motor angetrieben, dessen Gehäuse gleichzeitig das Werkzeuggehäuse ist. Alle Bedienelemente und Sicherheitseinrichtungen sind im oder am Gehäuse angebaut.

Eine integrierte Schmiereinrichtung versorgt die Führungselemente von Sägekette und Schwert mit der notwendigen Schmiermittelmenge.

Kettensägen werden mit Antrieb durch Verbrennungs- oder Elektromotor sowie mit Netz- und Akku-betrieb angeboten.

Die Kettensäge mit Verbrennungsmotor ist die klassische Säge der Forstwirtschaft. Es sind sehr hohe Leistungen möglich. Nachteilig sind die hohe Geräusch- und Abgasentwicklung sowie die hohen Betriebsstoffkosten. Diese Sägen sind nicht für den Einsatz in geschlossenen Räumen geeignet.

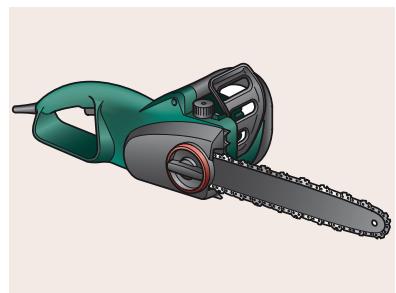


Die Kettensäge ist für den Zuschnitt von Brennholz ideal.

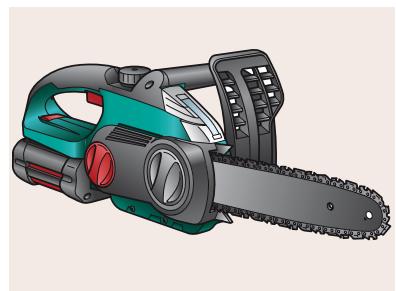
Die elektrische Kettensäge mit Netzbetrieb ist die ideale Kettensäge, wenn ein Netzanschluss oder ein mobiler Stromerzeuger vorhanden sind. Dank leistungsfähiger Lithium-Akkutechnik verfügen Akku-Kettenägen über eine vergleichsweise gute Schnittleistung und sind ideal für leichte, kurze Sägearbeiten geeignet.

Eigenschaften der Kettenägen

- Hohe Leistung und Dauerbetrieb bei Netzanschluss,
- unabhängiges Arbeiten mit Akkubetrieb,
- bequemes, sicheres Betriebsverhalten,
- geringes Arbeitsgeräusch,
- keine Abgase.



Kettensäge für den Netzbetrieb.



Kettensäge für den Akkubetrieb.

Kettensägen für den Netzbetrieb

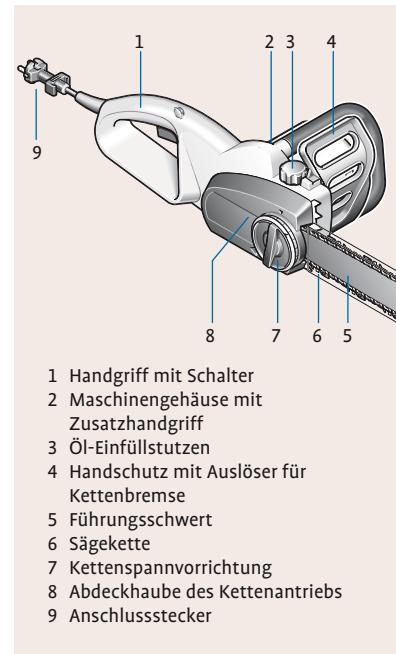
Die Leistungsaufnahme von elektrischen Kettensägen für Netzbetrieb beträgt bei Nennleistung je nach Typ 1600–2100 W. Die verwendeten Universalmotoren verfügen dabei bei Belastung über hohe Leistungsreserven. Mit Konstantelektronik ausgerüstete Kettensägen sind besser geeignet, wenn regelmäßig größere Arbeiten anfallen. Durch die elektronische Konstantregelung der Ket tengeschwindigkeit auch bei zunehmender oder wechselnder Belastung wird ein besserer Arbeitsfortschritt erreicht. Zusätzlich verfügen diese Sägen über einen sanften Anlauf beim Einschalten. Die etwas höheren Kosten gegenüber nicht geregelten Kettensägen amortisieren sich durch den besseren Arbeitsfortschritt schon nach kurzer Zeit.

Kettensägen für den Akkubetrieb

Lithium-Akkus ermöglichen es, auch leistungsstarke Geräte wie Kettenägen kabellos zu betreiben. Natürlich ist die Arbeitsdauer aufgrund der begrenzten Akkukapazität nicht unendlich, aber für die gelegentliche Anwendung bei der Gehölzpflege oder beim Zuschnitt von Brennholz sind Akku-Kettenägen sehr gut geeignet. In vielen Fällen können Sie mit ihnen im Außenbereich Kettenägen mit Verbrennungsmotor ersetzen, wodurch die Belästigungen durch Geräusch und Abgas entfallen.

Kettensägen für jeden Zweck

Kettensägen sind wegen des quer liegenden Antriebsmotors asymmetrisch aufgebaut und dürfen nur rechtshändig betrieben werden, um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten.



Aufbau einer Kettensäge.

Während man viele Elektrowerkzeuge anhand ihrer Drehzahl charakterisiert, ist bei Kettensägen die Umlaufgeschwindigkeit der Sägekette das wichtigste Maß. Sie wird in Metern pro Sekunde (m/s) stets im Leerlauf angegeben. Die bei Elektrokettenägen üblichen Ketten geschwindigkeiten betragen je nach Typ zwischen 8 und 13 m/s. Das entspricht in etwa 29–47 km/h.

Die Schwertlänge bestimmt die mögliche Schnittlänge und beträgt bei Elektrokettenägen je nach Typ 30, 35 oder 40 cm. Beim Kauf einer Kettensäge sollten Sie sich über den Einsatzzweck im Klaren sein.

Kettensägen mit kleinerer Schwertlänge zeichnen sich durch besonders gute Handlichkeit aus und werden deshalb z. B. für das Entasten oder den Zuschnitt von Brennholz verwendet. Kettensägen mit längerer

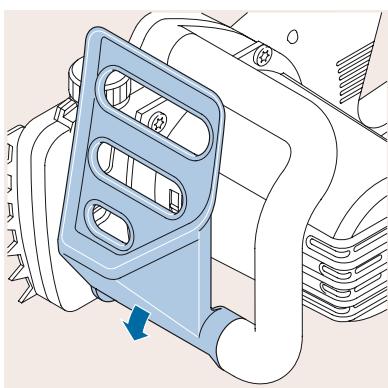
Schwertlänge sind dagegen auch für Baumfällarbeiten geeignet.

Bei manchen Kettensägen ist es möglich, die Schwertlänge von 40 cm auf ein Schwert von 30 cm umzurüsten. In diesem Fall muss auch eine kürzere Sägekette verwendet werden. Dabei muss die Sägekette über dieselbe Breite verfügen.

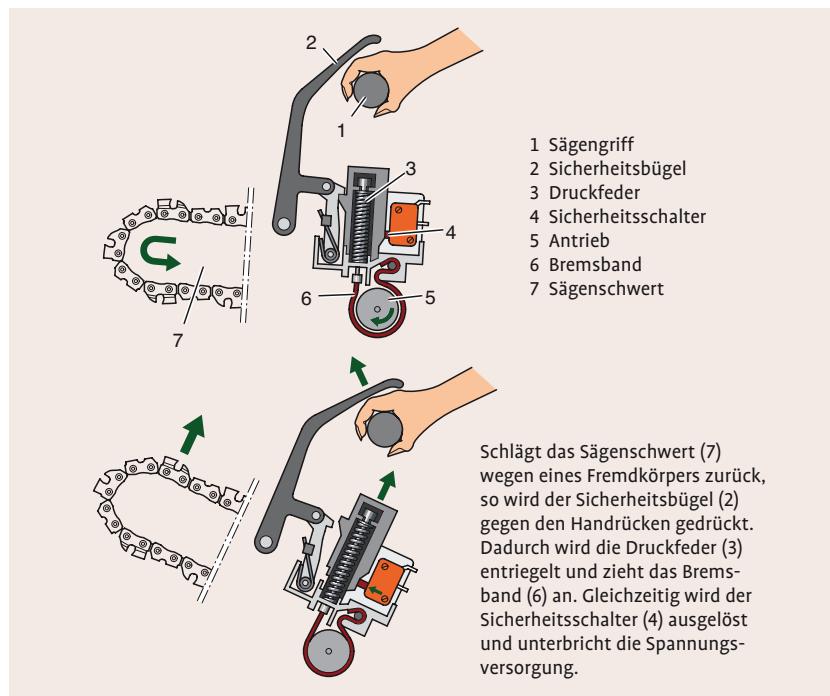
Den umgekehrten Weg sollten Sie nicht gehen, wenn die kürzere Säge desselben Typs eine geringere Motorleistung als der längere Typ aufweist. In diesem Fall kann der Motor überlastet werden, wenn mit der großen Schwertlänge gesägt wird.

Sicherheit bei Kettensägen

Wegen der offen liegenden Sägekette ist das Arbeiten mit der Kettensäge gefährlicher als das mit anderen Gartenmaschinen. Deshalb verfügen die Sägen über verschiedene Sicherseinrichtungen. Die typischen Sicherheitseinrichtungen der Elektro-Kettensägen sind der Handschutz, die Rückschlagbremse, die Kettenfangvorrichtung und die Anschlagkralen.



Der Handschutz am Zusatzhandgriff ist gleichzeitig Auslöser der Rückschlagbremse.



Wirkungsweise der Kettenbremse.

Handschutz

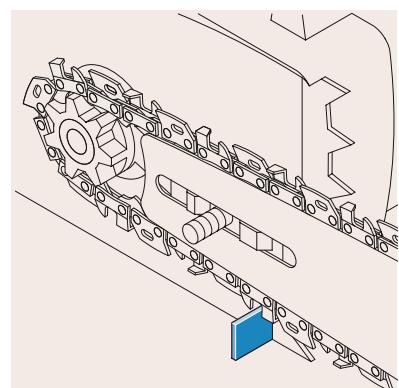
Vor dem vorderen Handgriff ist der Handschutz angebracht. Er verhindert, dass zurückschnellende Äste die Hand verletzen. Der Handschutz ist gleichzeitig ein Teil der Rückschlagbremse. Durch die Reflexbewegung des Anwenders wird der Handschutz nach vorn gekippt und löst die Rückschlagbremse (Kettenbremse) aus.

Notfall-Stop

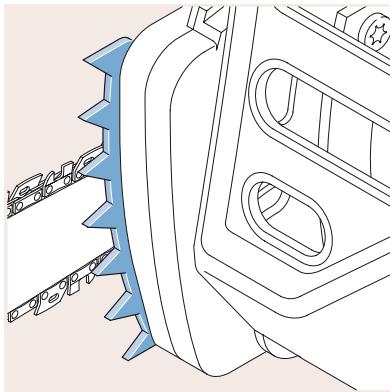
Die Ketten der Kettensägen müssen im Fall eines Rückschlags sofort anhalten. Die Griffpositionen sind deshalb so gestaltet, dass der Motor durch die Reflexbewegung beim Rückschlag sofort ausgeschaltet und die Kette innerhalb von Sekundenbruchteilen mechanisch blockiert wird. Das gefährliche Nachlaufen der Kette wird damit vermieden.

Kettenbruch

Sollte die Sägekette reißen, so verringert die Kettenfangvorrichtung die Gefahr eines Umschlagens der Sägekette in Richtung des Anwenders.



Kettenfangvorrichtung. Die Vorrichtung befindet sich knapp unterhalb der Sägekette.



Die Anschlagkrallen am vorderen Ende des Maschinengehäuses verhindern ein Abrutschen der Säge.

Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten. Die Kettensäge kann mit einer Kettenfangvorrichtung ausgerüstet sein. Sie befindet sich in der Nähe des Kettenrads oder der Kettenspannvorrichtung. Die Alternative sind weit nach vorn gezogene Unterschalen und Abdeckhauben des Maschinengehäuses. Beide Möglichkeiten können das Umschlagen der Kette nach einem Kettenbruch verhindern.

Anschlagkrallen

Die Anschlagkrallen sind ein wesentliches Sicherheitselement der Kettensäge. Sie verhindern ein Abrutschen der Säge vom Schnittgut und ermöglichen gleichzeitig eine Hebelbewegung beim Vorschub der Säge. Bei Qualitäts-Kettensägen sind die Anschlagkrallen aus Metall, sodass sie robust sind und über lange Zeit griffig bleiben.

Sägeketten

Die Sägekette ist das Arbeitswerkzeug der Kettensäge. Gleichzeitig ist sie aber auch ein Verschleißteil. Sie

muss also vor und nach der Arbeit auf ihren Zustand kontrolliert werden. Von der Sägekette hängen der Arbeitsfortschritt, die Schnittqualität, die Standzeit und vor allem die Arbeitssicherheit in entscheidendem Maß ab.

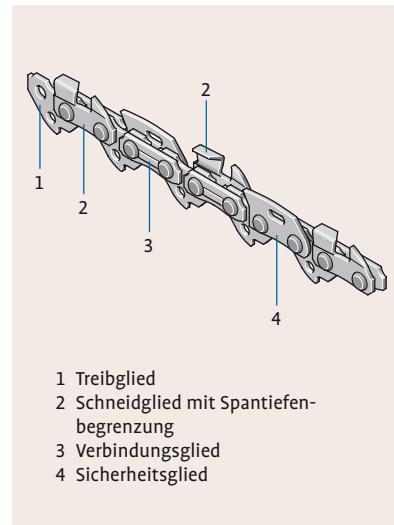
Die Hobelzähne der Sägekette sind sehr empfindlich. Es darf nur Holz gesägt werden. Jede Berührung mit Fremdkörpern wie im Holz verborgenen Nägeln, Schrauben oder Beton- und Putzresten auf Bauholzern führt unweigerlich zur Zerstörung der Hobelzähne.

Bei Arbeiten im Außenbereich darf die Sägekette niemals Kontakt zum Boden bekommen, denn jede noch so kurze Berührung mit dem Erdreich oder gar mit Steinen führt sofort zum Abstumpfen der Hobelzähne.

Das Sägen von Kunststoffschäumen auf Styrolbasis sollten Sie ebenfalls vermeiden (schon allein wegen des Staubs, der nicht in die Atemwege gelangen darf). Der Kunststoffstaub wird aber auch durch das Sägen erhitzt, gelangt in die Schwertnut und in die Kettengelenke, wo er nach dem Abschalten der Säge erstarrt. Die verklebte Sägekette kann nur mit Mühe vom Schwert gelöst werden. Eine Reinigung ist, wenn überhaupt, nur mithilfe von Aceton möglich.

Aufbau der Sägekette

Der prinzipielle Aufbau einer Sägekette ähnelt dem einer Fahrradkette: Laschenförmige Kettenglieder sind durch Hülsen und Bolzen so miteinander verbunden, dass aus ihnen ein endloses Kettenband entsteht. Die einzelnen Kettenglieder erfüllen dabei je nach Kettenotyp verschiedene einfache oder kombinierte Funktionen.



Sägekette.

Bestandteile einer Sägekette

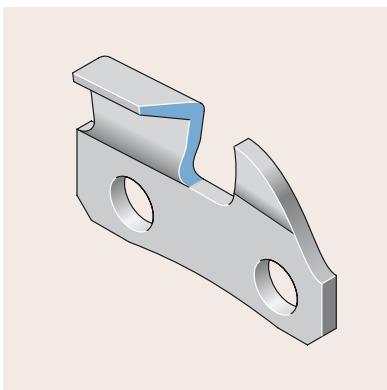
- Treibglieder,
- Verbindungsglieder,
- Schneidezahnglieder,
- Tiefenbegrenzer,
- Sicherheitsglieder.

Treibglieder

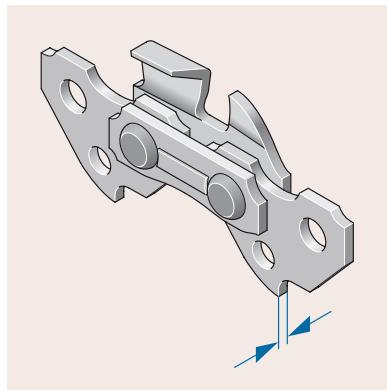
Die Treibglieder der Sägekette erfüllen zwei Funktionen. Sie übertragen die Drehung des Antriebszahnradns auf die Kette. Gleichzeitig übernehmen sie die Führung der Kette im Schwert, da ein an ihnen befindlicher Spornfortsatz in der Nut des Schwerts gleitet.

Verbindungsglieder

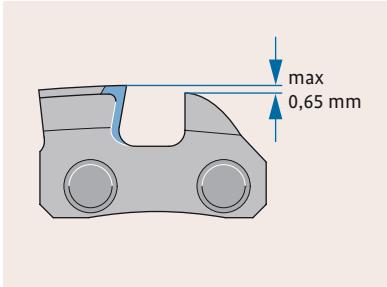
Die Verbindungsglieder halten die verschiedenen Bauteile der Kette zusammen. Sie bilden einen Verbund mit den Schneide- und Sicherheitsgliedern und übertragen zusammen mit diesen die Zugkräfte auf die gesamte Kette.



Schneidglied mit Spantiefenbegrenzer.



Kettendicke. Entscheidend für die Kettendicke ist die Dicke des Treibglieds.



Tiefenbegrenzer am Schneidezahnglied mit Höhendifferenz zwischen Schneidezahn und Tiefenbegrenzer.

Schneidezähne

Die Schneidezähne leisten die eigentliche Arbeit und sind als sogenannte Hobelzähne ausgeführt. Bei ihrem Weg durch das Werkstück wird Material in Form eines Spans abgehobelt und durch die Längsbewegung der Kette aus dem Sägespalt herausbefördert. Die Zahnform entscheidet dabei über die Abtragsleistung der Sägekette.

Tiefenbegrenzer

Der Tiefenbegrenzer hat die Form eines Sporns und befindet sich auf dem Schneidezahnglied vor der Schneide. Die Höhendifferenz zwischen der Oberkante des Tiefen-

begrenzers und der Zahnschneide bestimmt die maximal mögliche Spandicke bzw. Schnitttiefe. Diese Höhendifferenz hängt vom Modell der Kettensäge ab. Keinesfalls darf der Tiefenbegrenzer zu stark zurückgesetzt werden. Die Kette wird sonst bei der Anwendung unkontrollierbar gefährlich!

Kickback und Sicherheitsglieder

Beim Eindringen in das Werkstück wird auf die Säge und damit auch auf den Anwender ein Zug ausgeübt. Im Normalfall ist das für den Benutzer nicht gefährlich. Kommt die Kette jedoch mit ihrer Stirn- oder Oberseite mit dem Holz in Berührung, wirkt eine Kraft in Richtung des Anwender, die auch „Kickback“ genannt wird. Hervorgerufen wird dieser Effekt durch die unterschiedliche Höhe zwischen den Verbindungsgliedern und dem Schneidezahnglied bzw. dessen Tiefenbegrenzer.

Durch Einfügen von sogenannten Sicherheitsgliedern zwischen die Schneidezahnglieder wird der Kick-back-Effekt wirkungsvoll vermindert. Die Sicherheitsglieder verfügen über

einen Rücken, der etwa der Höhe des Tiefenbegrenzers entspricht. Auf diese Weise wird das Kettenprofil gleichförmiger. Sägeketten mit Sicherheitsgliedern sind deshalb in der Anwendung sicherer als aggressive Ketten ohne Sicherheitsglieder. Ketten mit Sicherheitsgliedern werden deshalb vor allem im Heimwerkerbereich eingesetzt.

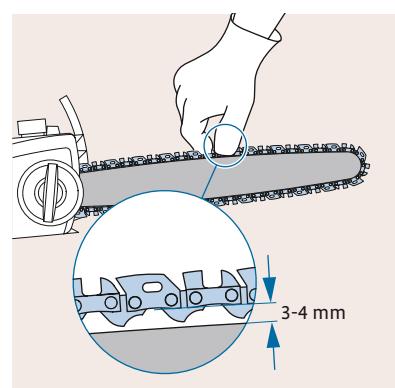
Verschiedene Kettendicken

Sägeketten gibt es in unterschiedlichen Dicken. Entscheidend bei der Bezeichnung ist das Dickenmaß des Treibglieds. Üblich sind Dicken von 1,1 mm, 1,3 mm und 1,6 mm, wobei das letzte Maß nur bei professionellen Motorsägen eine Rolle spielt. Beim Austausch der Sägekette ist zu beachten, dass die Kettendicke mit dem Nutmaß des Schwerts übereinstimmt.

Richtige Kettenspannung

Die Kettenspannung ist einstellbar und entscheidet über die Arbeitssicherheit und die Lebensdauer der Kette.

Eine zu geringe Kettenspannung gefährdet die Sicherheit, weil die



Prüfen Sie die Kettenspannung bitte nur mit Handschuhen!



Einstellen der Kettenspannung.

Kette ins Schwingen kommen kann. Die Schwingungen belasten die Verbindung zwischen den Kettengliedern sehr stark. Außerdem wird die Kette gegen Verkanten im Sägespalt empfindlicher und die Treibglieder können aus der Führungsstange springen. Jede neue Kette dehnt sich während der ersten Benutzung etwas. Deshalb muss man nach etwa einer Stunde Betriebszeit die Kettenspannung kontrollieren. Eine betriebswarme Kette ist etwas länger als eine kalte Kette. Deshalb darf man die Kettenspannung nur in kaltem Zustand einstellen. Wird die Kette in heißem Zustand gespannt, dann sitzt sie in kaltem Zustand zu stramm und hat bei der folgenden Benutzung einen zu hohen Anfangsverschleiß. Prüfung und Einstellung der Kettenspannung müssen entsprechend der Bedienungsanleitung erfolgen.

Einfluss der Kettenspannung

Kettenspannung zu hoch:

- erhöhte Reibung der Treibglieder in der Führungsstange des Schwerts,
- erhöhter Verschleiß von Nut und Treibgliedern,
- erhöhte Belastung von Motor und Antrieb.

Kettenspannung zu niedrig:

- Gefahr des Überspringens,
- starke Schwingungen.

Schärfen von Sägeketten

Nur scharfe Sägeketten ermöglichen ein zügiges Arbeiten und haben eine lange Lebensdauer. Stumpfe Schneiden erhöhen die Kettenreibung extrem, die Schneiden erhitzen sich und „glühen aus“, sodass die Säge-

kette komplett unbrauchbar wird. Bei sonst einwandfreier, unbeschädigter Kette können abgestumpfte Schneiden durch Nachschärfen wieder brauchbar werden, wobei beim Nachschärfen die vom Kettenhersteller vorgegebenen Winkel und Schneidenformen beachtet werden müssen. Das Schärfen ist mit einer einfachen Rundfeile geringen Durchmessers möglich. Ohne entsprechende Erfahrung wird das Ergebnis allerdings nicht zufriedenstellend sein. Bessere Ergebnisse liefern spezielle Schärfwerkzeuge und Schärfvorrichtungen. Wenn durch den Schärfvorgang die Spandicke verändert wird, muss die Spandickenveränderung durch ein Zurücksetzen der Tiefenbegrenzer ausgeglichen werden. Hierbei muss man genau nach Tiefenlehre vorgehen. Ein zu starkes Zurücksetzen des Tiefenbegrenzers macht die Kette gefährlich unkontrollierbar.

Grundsätzlich sollte die Sägekette vor dem Nachschärfen auf weiteren Verschleiß geprüft werden. Besonders die Treibglieder und die Nietverbindungen müssen kontrolliert werden. Beschädigte Sägeketten stellen ein Sicherheitsrisiko dar und dürfen nicht mehr verwendet werden. Beim Wiederauflegen der Kette oder beim Kettenwechsel ist es wichtig, die Richtung zu beachten. Die richtige Richtung erkennt man daran, dass die Schneiden der Zähne auf dem Schwertrücken nach vorn zeigen. Als zusätzliches Orientierungsmittel ist auf den Kettengliedern ein Richtungspfeil eingeprägt.

Kettenschmierung

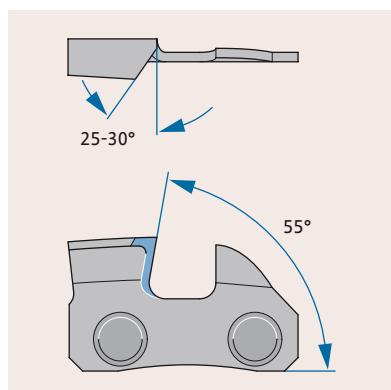
Die Kettenschmierung entscheidet über die Lebensdauer der Sägekette. Mangelnde Schmierung durch



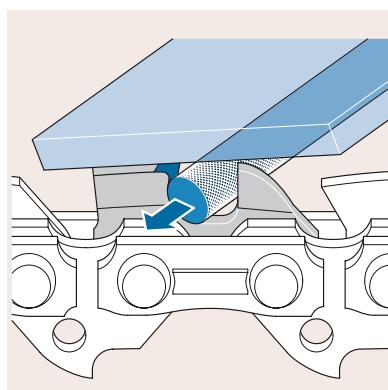
Die Dremel-Schleifvorrichtung besteht aus der Aufstecklehre und Schleifstiften verschiedenen Durchmessers.



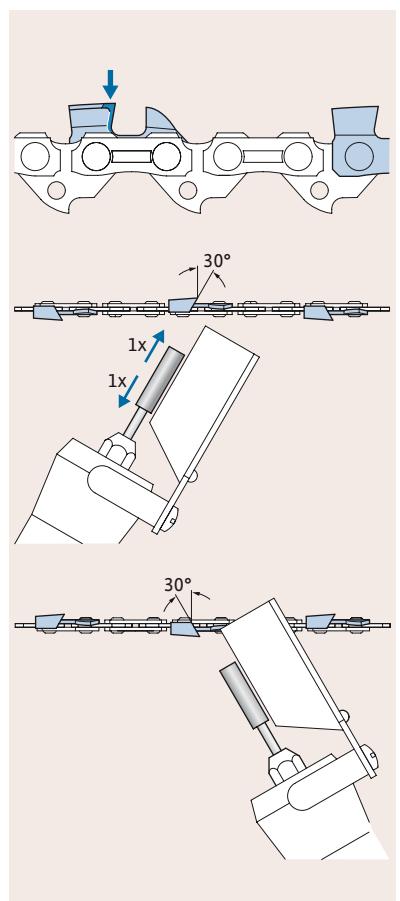
Schärfen mit der Dremel-Schärfvorrichtung.



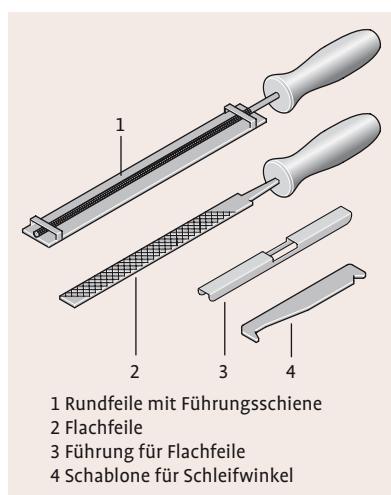
Die richtigen Winkel beim Nachschärfen.



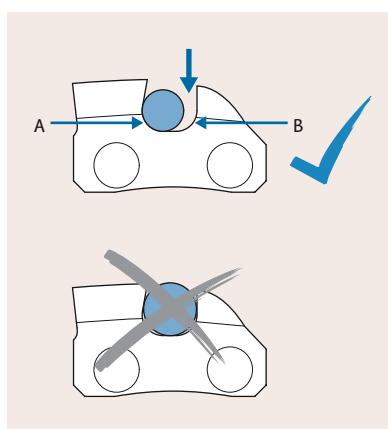
Nachschärfen mit der Führungsschiene.



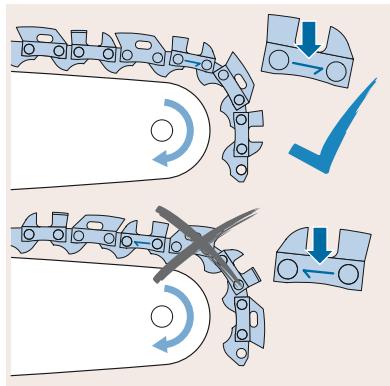
Die Zähne werden mit der Dremel-Schleifvorrichtung abwechselnd schräg geschärft.



Manuelle Kettenschärfrausrüstung.



Schleifstiftdurchmesser müssen entsprechend der „Zahnlücke“ ausgewählt werden.



Beim Kettenwechsel muss die Laufrichtung der Kette beachtet werden.

Schmutz im Öl oder Schmierungsausfall durch versäumtes Nachfüllen von Schmierstoff zerstören die Sägekette innerhalb weniger Minuten. Moderne Kettensägen verfügen über ein automatisches Schmiersystem, das bei jedem Umlauf eine genau bemessene Schmiermittelmenge in die Führungsnut des Schwerts abgibt. Innerhalb der Nut wird das Schmiermittel durch die Treibglieder weiterbefördert. Durch die Fliehkräfteinwirkung beim Umlenken der Sägekette am Schwertkopf dringt das Schmiermittel auch in die Gelenke der Kettenglieder ein.

Beim Sägen von stark harzhaltigem Hölzern, beispielsweise beim Fällen oder Entasten von Nadelhölzern, kann sich Harz in den Kettengelenken ablagern. Die Kette sollte in solchen Fallen regelmäßig gereinigt werden. Dazu legen Sie sie am besten eine Zeit lang in Terpentin oder Brennspiritus ein. Nachdem sich die Rückstände gelöst haben, sollten Sie die Kette mit einem Korrosionsschutzöl oder Kettenspray behandeln, bevor sie wieder auf die Säge montiert wird.

Das Schmieren mit handelsüblichen Mineralölen, wie sie beispielsweise im Automobilbereich verwendet werden, genügt den Anforderungen der Kettensäge nicht. Das liegt vor allem daran, dass Mineralöle nicht lang genug an der Kette haften.

Gelangen Mineralöle in die Umwelt, schädigen sie Pflanzen und können zur Verseuchung des Grundwassers führen. Daher dürfen für die Kettenschmierung nur besondere „Kettensägenöle“ auf pflanzlicher Basis verwendet werden.

Die Vorteile dieser Spezialöle sind ein langes Haftvermögen und deshalb eine bessere Schmierung, sodass nur geringe Mengen verbraucht werden. Am wichtigsten ist ihre Umweltverträglichkeit, denn die Öle sind biologisch abbaubar.

Allerdings haben sie die Eigenschaft, nach längerer Zeit zu verharzen. Lagern Sie die Geräte zum Beispiel für den Winter ein, sollten Sie deshalb dünnflüssiges Mineralöl einfüllen. Danach lassen Sie die Kettensäge ein paar Sekunden im Leerlauf laufen. Beim nächsten Saisonbeginn sollten Sie das Mineralöl wieder durch biologisch einwandfreies Kettenöl ersetzen.

Korrosionsschutz der Kette

Kettensägen werden fast immer im Außenbereich verwendet. Hier kommen sie mit Feuchtigkeit und Pflanzensaften in Berührung. Bei längerer Lagerzeit können solche Rückstände in der Sägekette Korrosion verursachen. Insbesondere monatelange Saisonpausen können diesen Prozess beschleunigen. Als Schutz gegen Korrosion sollten Sie die Sägekette nach jeder Benutzung reinigen und mit Korrosionsschutzmittel einsprühen.

Geeignete Korrosionsschutzmittel werden von den Kettensägenherstellern als „Kettenspray“ angeboten. Diese Mittel haben hervorragende Kriecheigenschaften und gelangen auch in die Gelenke der einzelnen Kettenglieder.

Beim Lagern der Kettensäge sollten Sie die Kette in jedem Fall durch den Kettenköcher schützen. So kann sich niemand an den Schneidzähnen verletzen. Gleichzeitig nimmt der Köcher eventuell austretende Schmiermittel auf.

SICHERHEIT

Qualitäts-Kettensägen sind sichere Arbeitsgeräte – aber nur, wenn man sie richtig bedient. Deshalb ist im Unterschied zu anderen Werkzeugbeschreibungen neben dem Sicherheitshinweis auch der besondere Haftungsausschluss zu beachten. Prinzipbedingt läuft die Sägekette fast über ihre gesamte Länge frei, weshalb das Gefahrenpotenzial im Vergleich zu anderen Sägewerkzeugen höher ist. Zur sicheren Bedienung gehört deshalb eine gewisse Praxiserfahrung. Die folgende Beschreibung kann diese Praxiserfahrung nicht ersetzen oder vermitteln.

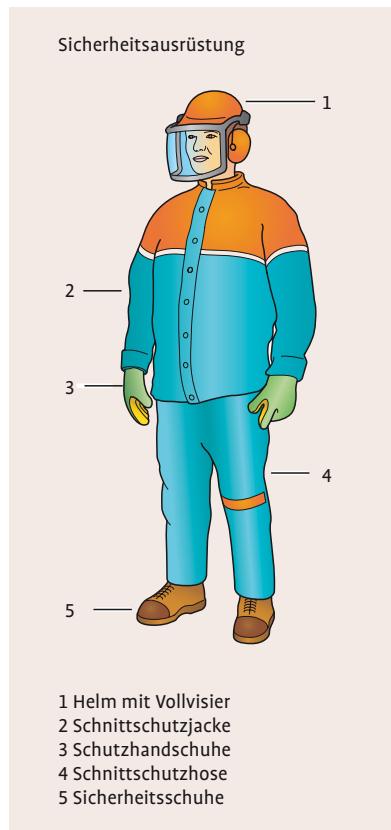
Die in diesem Kapitel folgenden Arbeits- und Anwendungsbeispiele dienen ausschließlich dazu, die möglichen Anwendungsfälle zu erläutern. Eine Haftung für Bedienungsfehler ist deshalb explizit ausgeschlossen!

Fachgerechte Schulung

Bevor Sie mit der Kettensäge arbeiten, müssen Sie unbedingt eine fachgerechte Schulung absolvieren. Das gilt ganz besonders, wenn Sie mit

der Kettensäge Gehölze fällen wollen. Bevor die Forstbehörden Ihnen den Holzschnitt im Wald (beispielsweise bei der Vergabe von Flächenlosen) erlauben, müssen Sie einen Befähigungsnachweis vorlegen. Dieser kann durch spezielle Praxiskurse erworben werden. Über Ort und Zeit dieser Kurse geben die Forstbehörden, die Berufsgenossenschaften und zum Teil auch der Werkzeughandel Auskunft.

Auch wenn Sie nur im eigenen Garten mit der Kettensäge Holz schneiden wollen – aus Sicherheitsgründen sollten Sie niemals ohne vorherige Praxisausbildung oder Einweisung mit der Kettensäge arbeiten!



Sicherheits-Ausrüstung

Hinter der Abkürzung PSA verbirgt sich Sicherheit. PSA ist die Abkürzung für „Persönliche Sicherheits-Ausrüstung“.

Die PSA besteht aus einem Vollvisier sowie einer Schnittschutzkleidung, die Hose und Jacke, Sicherheitsschuhe und Handschuhe umfasst. Normale Hosen und Jacken dürfen nicht verwendet werden.

Schnittschutzkleidung besteht aus einem Gewebe, in das spezielle Kunststofffasern eingearbeitet sind. Bei Berührung mit der umlaufenden Kette werden diese Fasern blitzschnell aus dem Gewebe gezogen und verheddern sich so in der Sägekette, dass die scharfen Schneidezähne umhüllt werden. Beschädigte Schutzkleidung muss sofort ersetzt werden, weil die Schutzwirkung sonst nicht mehr gewährleistet ist.

Sicherer Stand

Sicheres Stehen beim Arbeiten hört sich selbstverständlich an, ist es aber meistens nicht. Beim Arbeiten mit Kettensägen müssen Sie unbedingt auf einen sicheren Stand achten, da ein plötzlicher Rückschlag der Säge zum Verlust des Gleichgewichts und zum Sturz führen kann.

Beim Fällen von Bäumen, Ausdünnen von Hecken oder Entasten steht man nicht immer so sicher, wie man eigentlich sollte. So sollten Sie nicht auf bereits geschnittenen Ästen oder Holzresten stehen. Auch weil Zweige und Äste an gefällten Bäumen meist noch unter Spannung stehen und beim Trennen plötzlich weg schnellen können, müssen Sie sich stets außerhalb des Gefährdungsbereichs aufhalten. Bei hoher Rutschgefahr am Hang oder auf feuchtem Untergrund

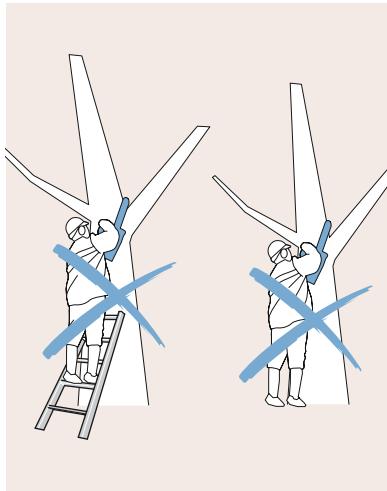
sollten Sie ganz besonders auf einen sicheren Stand zu achten. Die unsichere Benutzung der Kettensäge auf Leitern ist für Leute ohne entsprechende Fachkenntnisse und ohne Training lebensgefährlich! Kettensägen sind sehr leistungsstark. Sie müssen stets beidhändig gehalten und geführt werden. Ein Einhandbetrieb ist wegen der hohen Unfallgefahr lebensgefährlich.

Richtige Haltung

Kettensägen sind asymmetrisch aufgebaut – die Sägekette ist aus Sicht des Benutzers rechts von der Gerätmitte angeordnet. Aus diesem Grunde ist die sicherste Arbeitshaltung die folgende: Halten Sie die Kettensäge mit der rechten Hand am hinteren Griff. Die linke Hand am vorderen Handgriff führt die Säge. Durch diese Anwendungsweise kann die Sägekette rechts am Körper vorbeigeführt werden. Jede andere Arbeitshaltung erhöht das Verletzungsrisiko erheblich und sollte nicht eingenommen werden.

Das Arbeiten über Schulterhöhe ist aus mehreren Gründen sehr gefährlich – Sie sollten es immer vermeiden. Beim Hantieren oberhalb des Schulterbereichs haben Sie aufgrund der ungünstigen Hebelverhältnisse weniger Kraft und Gefühl für die Säge. Eventuelle Rückschläge können Sie um ein Vielfaches schlechter kompensieren.

Außerdem befindet sich die Säge beim Arbeiten auf oder über Schulterhöhe in unmittelbarer Nähe des Kopfs, was Sie unbedingt vermeiden müssen – nicht nur wegen des Späneflugs. Im gewerblichen Bereich ist das Arbeiten über Schulterhöhe nicht ohne Grund verboten.



Auf keinen Fall dürfen Sie die Ketten-säge auf oder über Ihrer Schulterhöhe einsetzen!

Vorsicht vor Rückschlägen

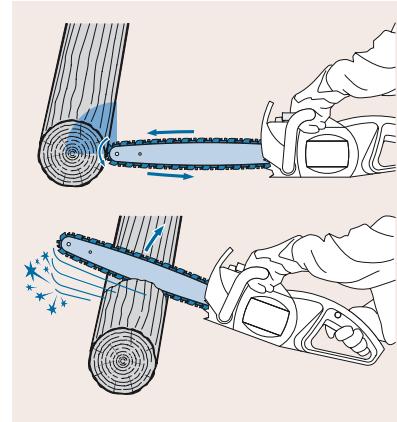
Die Kettensäge muss vor dem Kontakt mit dem Holz in voller Geschwindigkeit laufen. Wenn die Säge erst nach dem Aufsetzen eingeschaltet wird, startet sie mit einem starken Ruck. Dabei kann man die Kontrolle über die Säge verlieren und die Sägekette kann reißen. In jedem Fall wird dabei die Antriebsmechanik überlastet.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für das störungsfreie und sichere Arbeiten mit der Kettensäge ist das Vermeiden von Rückschlägen. Ein Rückschlag kann auftreten, wenn die Spitze des Führungsschwerts einen Gegenstand berührt oder wenn das Holz sich bewegt und die Sägekette sich verklemmt. Dabei kann das Führungsschwert nach oben und in Richtung des Benutzers geschlagen werden. Ein Verklemmen der Sägekette an der Oberkante des Führungsschwerts kann die Säge ebenfalls in Richtung des Benutzers zurückstoßen.

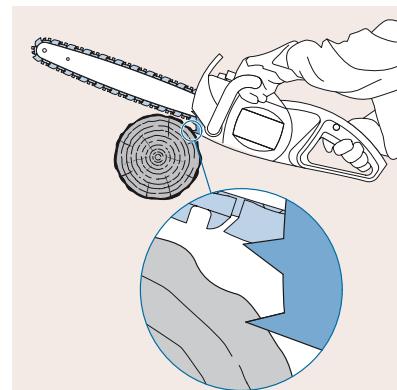
Rückschläge vermeiden

Ein Rückschlag ist stets die Folge eines fehlerhaften Gebrauchs. Er kann durch die im Folgenden beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen verhindert werden:

- Halten Sie die Säge mit beiden Händen fest, wobei Daumen und Finger die Griffe umschließen.
- Bringen Sie die Arme in eine Stellung, in der Sie den Rückschlagkräften standhalten können.
- Lassen Sie niemals die laufende Kettensäge los.
- Vermeiden Sie es möglichst, mit der Säge in das Werkstück einzustechen. Drücken Sie immer zuerst die Anschlagkrallen fest an das Werkstück und schwenken Sie erst dann die Säge hinein.
- Nehmen Sie keine ungewohnte Körperhaltung ein und sägen Sie nie über Schulterhöhe.



Die obere Hälfte der Stirnseite darf nicht zum Einstechen benutzt werden. Auch wenn die Säge sich verklemmt, kann es zu Rückschlägen kommen.



Vor dem Einschwenken der Säge sollten Sie stets die Anschlagkrallen gegen das Werkstück drücken.

Sie dabei nicht aus dem Schnitt entfernen.

Nicht zu viel Druck

Drücken Sie die Kettensäge während des Betriebs nicht mit Kraft an. Die Sägekette soll sich von selbst in das Holz arbeiten. Üben Sie über den Kralienanschlag nur einen leichten Hebedruck aus. Die Kettengeschwindigkeit darf nicht zu stark

absinken. Je schneller die Kette läuft, desto schneller kommen Sie voran. Die Säge dürfen Sie nur mit laufender Sägekette aus dem Schnitt entfernen.

Vorsicht bei Einstechschnitten!

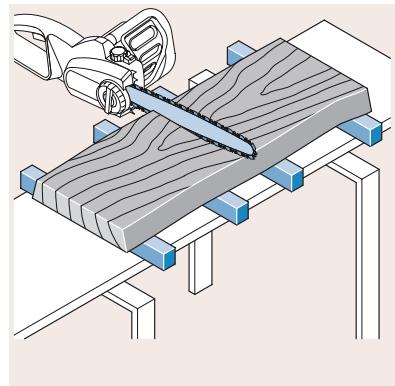
Einstechschnitte sind stets problematisch. Unter einem Einstechschnitt versteht man das Schneiden nach dem Ansetzen der Schwertspitze an das Werkstück. Wegen der dabei bestehenden Rückschlaggefahr sollte man Einstechschnitte nach Möglichkeit vermeiden. Wenn sie aber unvermeidbar sind, dann müssen Sie mit äußerster Vorsicht vorgehen.

In der oberen Hälfte der Schwertspitze bewegt sich die Kette vom Anwender weg nach vorn. Das ist die gefährliche Hälfte. Berührt man das

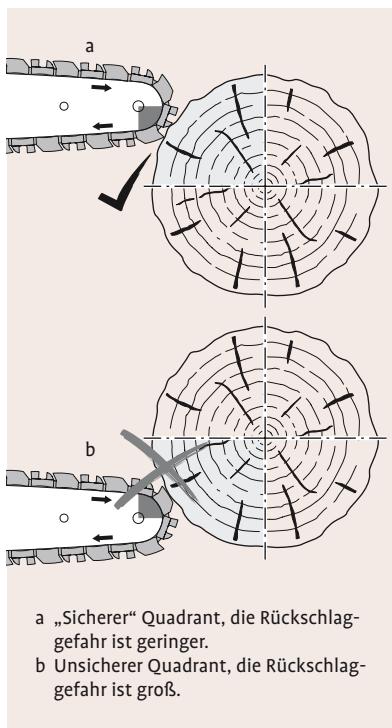
Werkstück mit dieser Hälfte, dann besteht extreme Rückschlaggefahr. Die obere Hälfte ist also die verbogene Zone.

In der unteren Hälfte der Schwertspitze läuft die Kette dagegen in Richtung des Anwenders. Da die Kette an dieser Stelle ziehend wirkt, besteht keine Rückschlaggefahr.

Allerdings liegt genau in der Mitte der Schwertspitze der Übergang zwischen der gefährlichen und der ungefährlichen Zone. Noch einmal: Einstechschnitte sind prinzipiell sehr gefährlich. Anfänger sollten diese Schnitte meiden oder sich vorher von erfahrenen Fachkräften anlernen lassen.



Das Brett muss spannungsfrei unterlegt sein. Eventuell müssen Sie es fixieren.



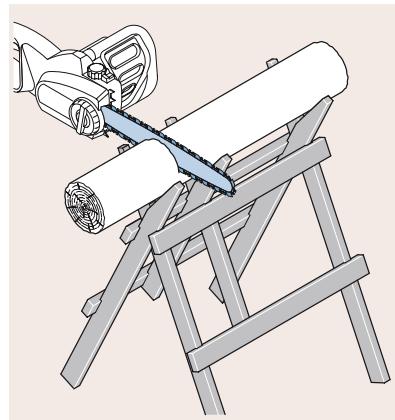
Einstechschnitt.

Arbeiten mit der Kettensäge

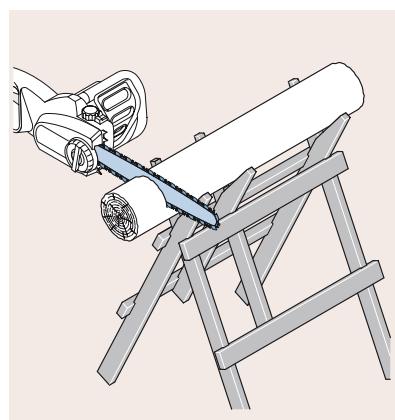
Elektrische Kettensägen sind für die verschiedensten Arbeiten geeignet. Einige der typischen Anwendungen finden Sie in diesem Kapitel.

Ablängen von Brettern und Balken

Diese Arbeiten fallen häufig im Zimmereibereich und auf Baustellen an. Um die oft schweren Werkstücke sicher zu trennen, hat es sich bewährt, sie mit Leisten zu unterlegen. So biegen sie sich nicht durch und der Schnitt reißt nicht vor dem endgültigen Durchtrennen aus.



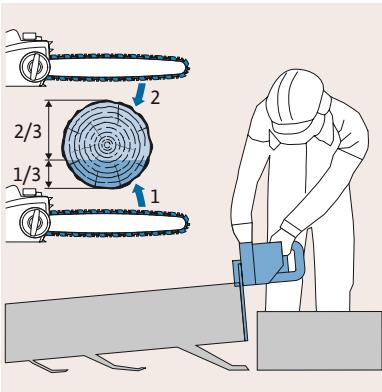
Sicheres Ablängen von mittellangen Rundholzstücken auf dem Sägebock.



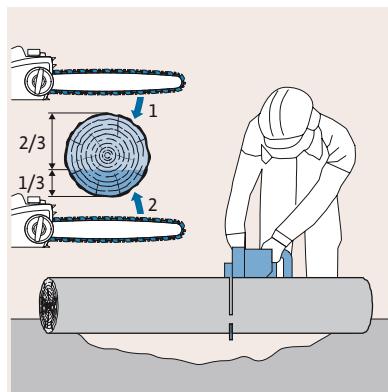
Sicheres Ablängen von kurzen Rundholzstücken auf dem Sägebock.

Brennholz-Zuschnitt

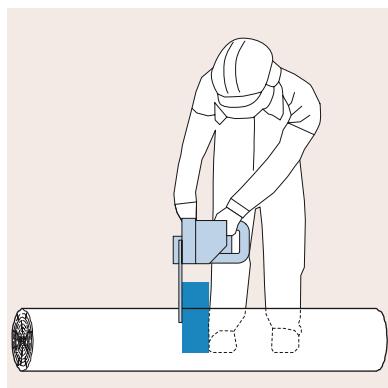
Zu schneidendes Brennholz besteht meist aus relativ kurzen Ästen, Stämmen oder Balken. Wegen ihrer geringen Masse geraten diese Stücke beim Sägen in Bewegung. Sie können



Bei einseitig gelagerten Stämmen sollten Sie zuerst von unten, dann von oben sägen.



Bei zweiseitig gelagerten Stämmen sollten Sie zuerst von oben, dann von unten sägen.



Sie sollten stets am Körper vorbei sägen!

dann ein Verkanten der Sägekette und damit Rückschläge verursachen. Der Zuschnitt darf deshalb nie erfolgen, wenn die Stücke frei auf dem Boden liegen. Auch das „freihändige“ Schneiden von auf einem Holzstoß liegenden Holzstücken ist aus diesem Grund sehr gefährlich. Die richtige Arbeitsweise besteht darin, für den Brennholzzuschnitt einen geeigneten Sägebock zu verwenden. Die Holzstücke liegen darin sehr fest und können sicher abgelängt werden.

Sägeschnitte an Baumstämmen

Am sichersten ist es, wenn der Stamm auf seiner gesamten Länge durch unterlegte Äste, Balken oder Keile gestützt wird. Er kann sich dann beim Sägen nicht bewegen. Jede Bewegung des Stamms beim Sägen kann zum Verkanten der Säge führen, was Sie unbedingt vermeiden müssen.

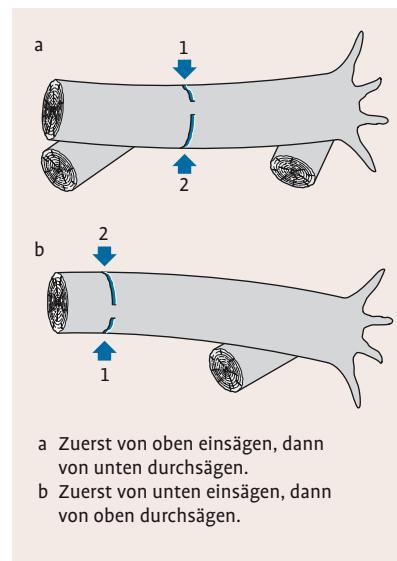
Wenn der Baumstamm nur an einem Ende aufliegt und die Trennstelle sich am freien Ende befindet, sägen Sie den Stamm zuerst bis zu einem Drittel seines Durchmessers von der Unterseite her ein. Anschließend sägen Sie den Rest von oben auf gleicher Höhe durch.

Wenn der Baumstamm an beiden Enden aufliegt, durchschneiden Sie zuerst ein Drittel des Stammdurchmessers von der Oberseite her. Dann durchtrennen Sie auf gleicher Höhe die restlichen beiden Drittel von der Unterseite her. Im Moment des vollständigen Durchsägens können die beiden Teilstücke nach unten fallen. Achten Sie also darauf, dass sich Ihre Füße außerhalb dieses Bereichs befinden.

Sägen von Holz unter Spannung

Beim Sägen von unter Spannung stehendem Holz, Ästen oder Bäumen besteht erhöhte Unfallgefahr. Solche Sägarbeiten dürfen nur dann erfolgen, wenn der Anwender eine entsprechende Spezialausbildung absolviert und darüber einen Befähigungsnachweis erworben hat. Gefällte Bäume oder durch Windbruch gefallene Bäume und Äste stehen stets unter Spannung!

Liegt Holz auf beiden Seiten auf, sollten Sie zuerst von oben ein Drittel des Durchmessers des Stammes durchschneiden und dann von unten an gleicher Stelle den Stamm durchtrennen, um ein Splittern und Festklemmen der Säge zu vermeiden.



Sägen von unter Spannung stehendem Holz.

Dabei sollten Sie den Kontakt der Sägekette mit dem Boden vermeiden. Liegt das Holz nur einseitig auf, sollten Sie zuerst von unten ein Drittel des Durchmessers durchtrennen und dann an gleicher Stelle den Stamm von oben durchschneiden, um das Splittern und Festklemmen der Säge zu verhindern.

Entasten

Unter Entasten versteht man das Abtrennen der Äste von gefällten Bäumen. Beim Entasten von Gehölzen kann es gefährlich werden, wenn während des Sägens oder kurz danach im Gehölz bestehende Spannungen freiwerden. Beim Sägen eines unter Spannung stehenden Astes ist stets damit zu rechnen, dass dieser zurückfedert.

Wenn die Spannung freigesetzt wird, kann der gespannte Ast die sägende Person treffen und/oder die Kettenäge ihrer Kontrolle entreißen. Beim Schneiden von Unterholz und jungen Bäumen muss man sehr vorsichtig sein. Das dünne Material kann sich in der Sägekette verfangen und auf den Anwender schlagen oder ihn aus dem Gleichgewicht bringen.

Beim Entasten sollten Sie unbedingt größere nach unten gerichtete Äste, die den Baum stützen, vorerst ste-

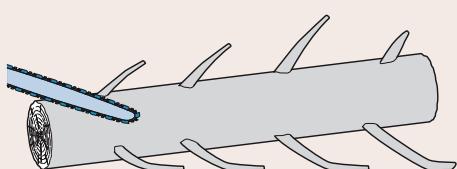
hen lassen. Kleinere Äste können Sie mit einem Schnitt abtrennen. Äste, die unter Spannung stehen, durchtrennen Sie besser von unten nach oben. Hierdurch vermeiden Sie es, die Säge einzuklemmen.

SICHERHEIT

Wesentlich gefahrloser als mit der Kettensäge sägen Sie beim Entasten mit dem Fuchsschwanz oder der Säbelsäge.

Bäume fällen

Das Fällen von Bäumen ist stets mit hoher Gefahr verbunden und deshalb absolut nichts für Anfänger! Eine vorherige Ausbildung ist Pflicht! Ohne Absolvieren eines speziellen Kurses dürfen Sie keine Bäume fällen, denn das zählt zu den anspruchsvollsten Arbeiten mit der Kettensäge. Weil die Unfallgefahr besonders groß ist, müssen Sie mit äußerster Vorsicht vorgehen. Das Tragen von Schutzkleidung und Helm ist hier in jedem Fall Pflicht.



Beim Entasten gefällter Bäume sollten Sie die Äste in Wuchsrichtung absägen, also von unten nach oben.

Arbeitsschritte beim Fällen

- Absichern des Arbeitsbereichs,
- Vorgehensweise besprechen,
- Fällrichtung festlegen,
- Fluchtwege und Rückweichplatz definieren,
- Vorbereitung des Baums,
- Kerbschnitt setzen,
- Fällschnitt setzen.

Absichern des Arbeitsbereichs

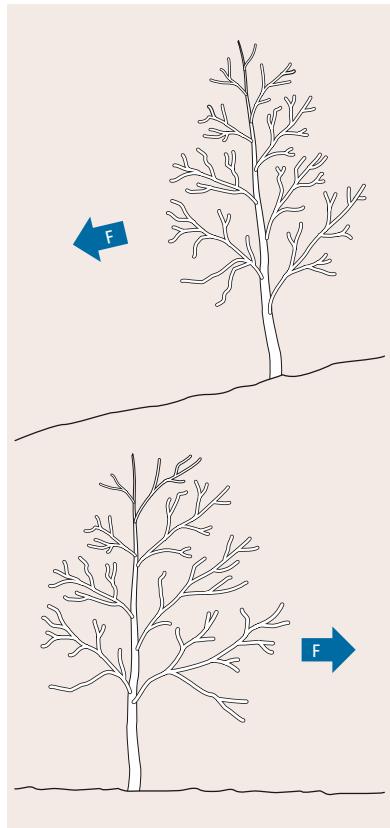
Der gesamte Arbeitsbereich rund um den Baum muss gesichert werden. In diesem Bereich dürfen sich keine anderen Personen oder Tiere und Gegenstände befinden. Beim Fällen von Bäumen dürfen andere Personen keiner Gefahr ausgesetzt werden, keine Versorgungsleitungen getroffen und keine Sachschäden verursacht werden. Der Gefahrenbereich entspricht der doppelten Baumhöhe und ist entsprechend abzusperren!

Vorgehensweise besprechen

Wenn mehrere Personen mit dem Fällen des Baums beschäftigt sind, muss die Vorgehensweise vor dem Beginn des Fällens abgesprochen werden, damit es bei Gefahr nicht zu Missverständnissen kommt.

Fällrichtung festlegen

Die Fällrichtung hängt nicht nur vom Willen des Fällers ab, sondern weitgehend von der Beschaffenheit des Baumes, von seinem Standplatz und vom Bewuchs der Umgebung. Prinzipiell sollte der Baum so fallen, dass möglichst wenig Schäden am ihn umgebenden Bewuchs entstehen. Der Schwerpunkt des Baums muss

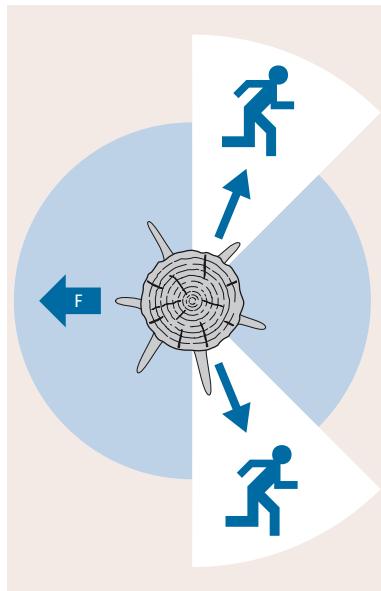


Die mögliche Fallrichtung F kann durch den Wuchsstand, beispielsweise eine Hanglage, oder durch ungleichmäßigen Astwuchs beeinflusst werden.

berücksichtigt werden. Ein schiefer Stand, eine ungleichmäßige Astverteilung oder eine Hanglage können die Fallrichtung bestimmen. Bei Hanglage wird die Fallrichtung stets hangabwärts eingeplant. Bei starkem Wind sollte grundsätzlich nicht gefällt werden.

Fluchtwägen definieren

Wenn die Fallrichtung feststeht, sollten die Fluchtwägen festgelegt und abgesprochen werden. Es kommt immer wieder vor, dass der Fall von der vorgesehenen Fallrich-



Die einzigen sicheren Fluchtwägen sind seitlich von der Fallrichtung weg.

tung abweicht. Gefährlich ist es dabei nicht nur in Fallrichtung, sondern auch auf der genau gegenüberliegenden Seite.

Wenn der fallende Baum sich im Geäst eines anderen Baums verfängt, kann der Stamm im unteren Bereich überraschend in die der Fallrichtung gegenüberliegende Richtung schnellen. Daraus folgt, dass die Fluchtwägen rechts und links von seitlich bis etwa 45° schräg weg von der Fallrichtung verlaufen.

Rückweichplatz festlegen

Der Rückweichplatz sollte sich in etwa 5 m Entfernung vom Baum befinden. Von hier aus wird das Fällen des Baums beobachtet. Der Rückweichplatz liegt in flachem Gelände stets entgegen der Fallrichtung. Bei Hanglage befindet sich der Rückweichplatz stets seitlich von der Fallrichtung.

Vorbereitung des Baums

Bäume sind Lebewesen und wachsen deshalb nicht zylindrisch und gerade wie ein Laternenmast aus der Erde heraus. Im bodennahen Bereich, also genau dort, wo die Kettensäge angesetzt werden soll, verbreitert sich der Stamm und bildet Übergänge zu den seitlich verzweigten Wurzeln.

Diese Übergänge sind nicht regelmäßig ausgebildet. Sie dienen zur Versteifung des Baums und sind beim Fällen doppelt hinderlich. Einerseits vergrößern sie den Durchmesser des Stamms oft über die Schwertlänge der Kettensäge hinaus, andererseits verstauen sie ihn möglicherweise genau in der vorgesehenen Fallrichtung. Es ist deshalb oft nötig, den Stamm in diesem Bereich durch über den Umfang verteilte senkrechte und waagrechte Schnitte so zu trimmen, dass das Fällen problemlos möglich wird.

Es hat sich bewährt, den ersten Schnitt senkrecht zu führen. Auf diese Weise wird der Stamm im Durchmesser nicht angesägt. Dann erfolgt der zweite Schnitt waagerecht. Die Tiefe des waagerechten Schnitts lässt sich dann durch einen Blick in den senkrechten Sägespalt kontrollieren.

Kerbschnitt setzen

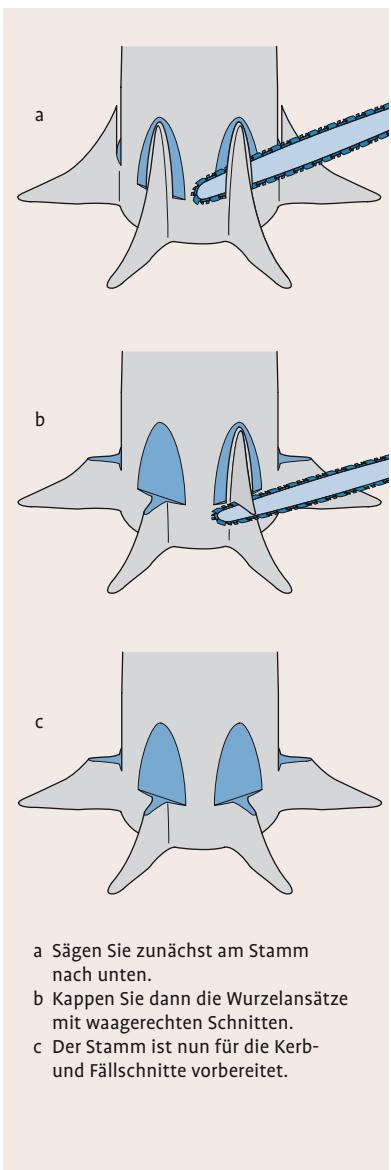
Der erste Kerbschnitt verläuft waagerecht im rechten Winkel zur Fallrichtung mit einer Tiefe von einem Drittel des Baumdurchmessers. Dann führen Sie den zweiten Kerbschnitt im Winkel von ca. 45° von oben. Der dabei entstehende Keil wird entfernt.

Fällschnitt setzen

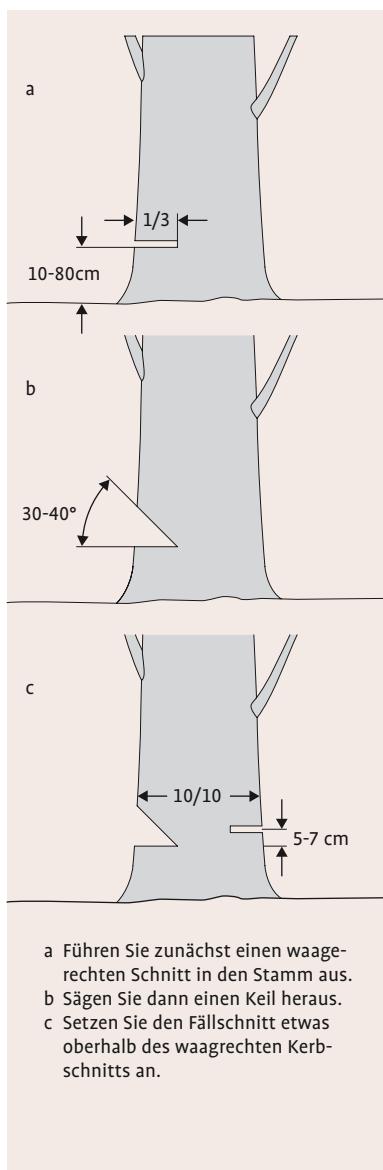
Der Fällschnitt wird in mindestens 50 mm Abstand über dem waagerechten Kerbschnitt parallel zu ihm angesetzt. Den Fällschnitt sollten Sie aber nur so tief einsägen, dass noch ein Steg (Fällleiste) stehen bleibt, der als Scharnier wirken kann.

Dieser Steg ist extrem wichtig, weil er verhindert, dass sich der Baum dreht und in die falsche Richtung fällt. Deshalb sollten Sie den Steg niemals durchsägen. Sobald die Sägekette weit genug in den Fällschnitt eingedrungen ist, sollten Sie die Säge abstellen. Dann trei-

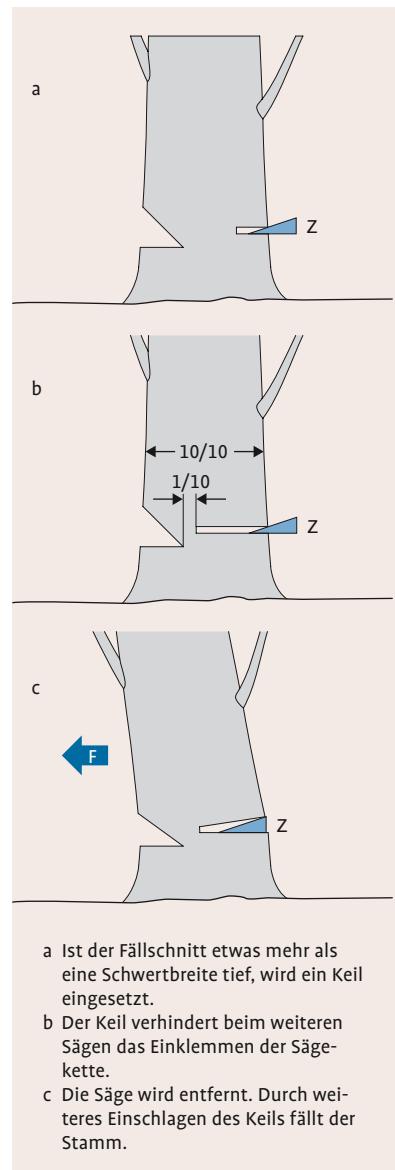
ben Sie einen Keil ganz leicht in den Sägespalt. Er soll verhindern, dass die Säge eingeklemmt wird. Dann können Sie weitergesägen. Bei Annäherung des Fällschnitts an den Steg sollte der Baum zu fallen beginnen. Wenn sich zeigt, dass er möglicherweise nicht in die



Trimmen der Wurzelansätze.



Kerbsschnitt setzen.



Fällschnitt.

gewünschte Richtung fällt oder sich zurückneigt und die Sägekette fest-klemmt, sollten Sie den Fällschnitt unterbrechen und zur Öffnung des Schnitts und zum Umlegen des Baums in die gewünschte Falllinie weitere Keile verwenden. Wenn der Baum zu fallen beginnt, entfernen

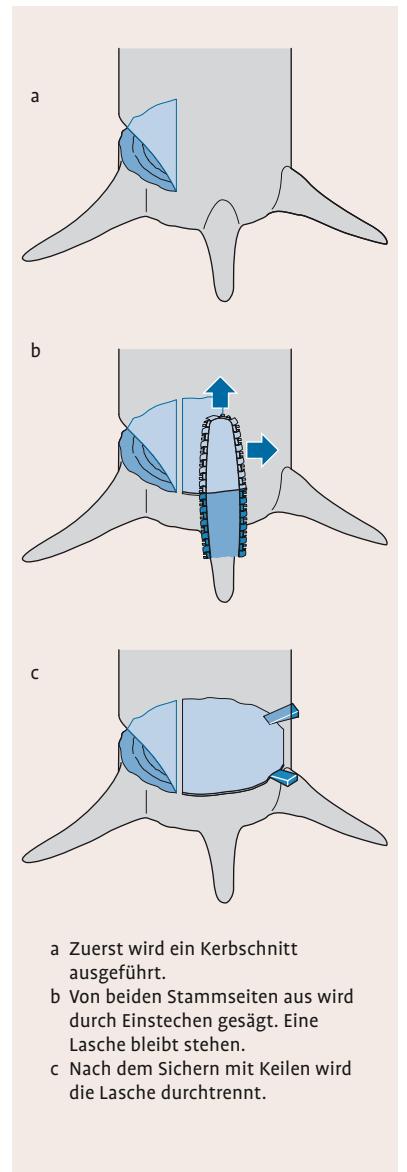
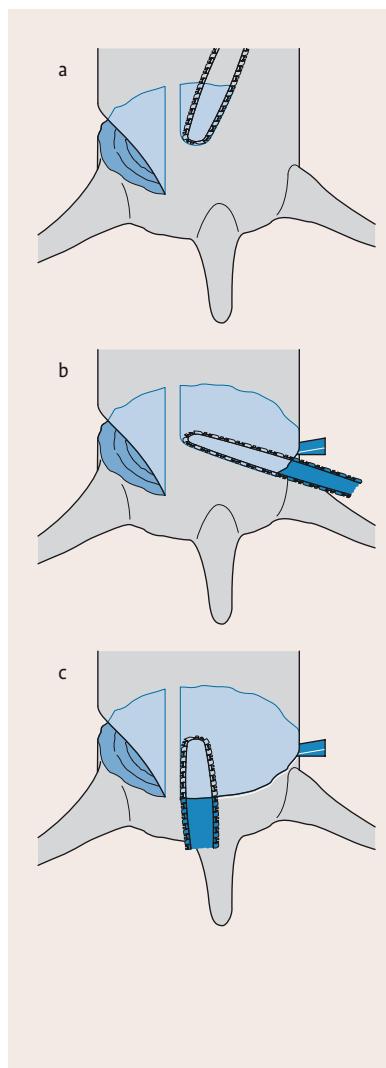
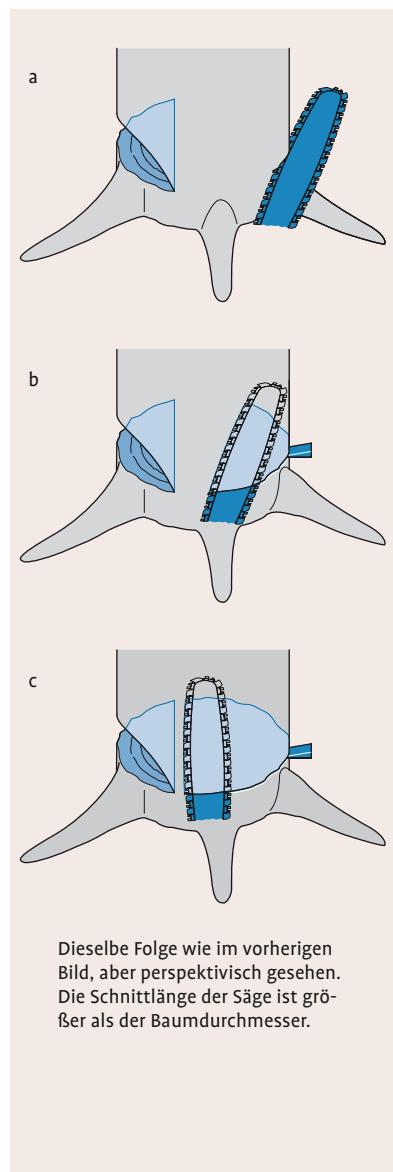
Sie die Kettensäge aus dem Schnitt, schalten sie aus, legen sie ab und verlassen den Gefahrenbereich über den geplanten Fluchtweg. Achten Sie auf herunterfallende Äste und stolpern Sie nicht.

Durch weiteres Eintreiben des Keils in den waagrechten Schnitt muss

der Baum jetzt zu Fall gebracht werden. Wenn er zu fallen beginnt, sollten Sie auf herunterfallende Äste und Zweige achten.

Fällschnitt mit Sicherheitslasche

Der Fällschnitt mit Sicherheitslasche entspricht der neuesten Fälltechnik.



Zehn Regeln zum Umgang mit Kettensägen

- Sie dürfen nicht ohne persönliche Schutzausrüstung arbeiten. Von allen handgeführten Maschinenwerkzeugen hat die Kettensäge das höchste Unfallpotenzial.
- Prüfen Sie die Kettenspannung! Eine zu stramme Kette verschleißt früher, eine zu lockere Kette kann aus der Führung springen.
- Prüfen Sie die Funktion der Ölschmierung. Ohne Schmierung werden Kette und Schwert zerstört.
- Schneiden Sie ausschließlich Holz. Andere Materialien oder Metallgegenstände im Holz zerstören die Kette.
- Bereiten Sie das Schnittgut vor. Es darf sich beim Sägen nicht bewegen. Benutzen Sie einen Sägebock. Das Schnittgut darf nicht unter Spannung stehen.
- Beachten Sie die Schnittfolge. Das Schwert darf sich nicht verklemmen.
- Vermeiden Sie Rückschläge. Einstechschnitte dürfen Sie nur mit äußerster Vorsicht durchführen. Benutzen Sie die untere Hälfte der Schwertspitze.
- Schalten Sie die Säge ein, bevor Sie sie ansetzen. Wird die Säge erst angesetzt und dann eingeschaltet, kann es zu gefährlichen Rückwirkungen kommen. Außerdem werden Kette, Getriebe und Motor unnötig beansprucht.
- Drücken Sie nicht zu stark. Die Säge soll sich selbst in das Holz hineinziehen.
- Nur scharfe Ketten schneiden. Der Betrieb mit stumpfen Schneiden macht die Kette unbrauchbar. Schärfen Sie die Kette regelmäßig.

Hilfestellung

Man kann es nicht oft genug betonen – das Fällen von Bäumen dürfen Sie nicht auf die leichte Schulter nehmen. Gerade als Anfänger sind Sie besonders gefährdet und zwar auch dann, wenn Sie über eine gute Erfahrung im „normalen“ Heimwerken verfügen. In den Kleinanzeigen der örtlichen Presse bieten Fachkräfte ihre Hilfe bei Baumfällarbeiten zu meist günstigen Preisen an. Wenn man ihre Hilfe in Anspruch nimmt, geht man kein Risiko ein und lernt gleichzeitig wichtiges Anwendungswissen hinzu!

Er sollte grundsätzlich bei Bäumen größerer Durchmessers angewendet werden. Hierzu wird von beiden Stammseiten durch Eintauchen gesägt. Das Eintauchen darf nicht mit dem oberen Bereich der Schwertspitze erfolgen, weil es zu gefährlichen Rückschlägen kommen kann. Eintauchschnitte sollten Sie deshalb stets mit dem unteren Bereich der Schwertspitze durchführen! Die Sicherheitslasche verhindert ein vorzeitiges oder unbeabsichtigtes Fallen des Baums. Ihre Dicke sollte etwa ein Zehntel des Baumdurchmessers betragen.

Fällen des Baums

Nach Fertigstellung des Fällschnitts schlagen Sie den Keil gegenüber der Fällkerbe so ein, dass er eine leichte Spannung auf den Stamm gibt. Der Keil kann aus Holz oder Aluminium bestehen, aber niemals aus Stahl, damit bei einer versehentlichen Berührung die Sägekette nicht beschädigt wird.

Nach Einschlagen des Keils durchtrennen Sie die Sicherungslasche. Der Baum sollte nun fallen. Gegebenenfalls müssen Sie den Keil noch etwas tiefer einschlagen, um den Baum zu Fall zu bringen.

Das Fällen von Bäumen ist eine anspruchsvolle Tätigkeit.





Multiwerkzeuge setzen sich aus einem Motor und verschiedenen Werkzeugen zusammen, die von ihm angetrieben werden. Man sagt ihnen nach, dass sie alles ein wenig können, aber nichts richtig. Diese Aussage war auch lange gültig. Die heutigen Geräte zeigen jedoch ihre Stärken, wenn der anfallende Arbeitsaufwand die Anschaffung von entsprechenden Spezialgeräten nicht rechtfertigt. Es kommt also auf das Gerät und die Anwendung an!

Multitools für jeden Zweck





Das Multitool-System bietet für jeden Anwendungsbereich das richtige Zubehör.

Allesköpper

Multitools bestehen aus einem leistungsfähigen Antriebsmotor und spezialisiertem Zubehör. Zusammen ergibt sich ein Gerätesystem, das wieder zum Spezialgerät wird. Die Anschaffung lohnt sich immer dann, wenn die Arbeitsaufgaben vielfältig sind, aber die Arbeitsmenge zu gering ist, um sich einen umfangreichen Maschinenpark an Spezialgeräten anzuschaffen. In ihre Bestandteile zerlegt beanspruchen Multitools

wenig Platz und können so in jedem Hobbykeller gelagert werden.

Basiseinheit

Die Basiseinheit enthält den Antriebsmotor und die Bedienelemente. Die Trennung von Motor und eigentlichem Werkzeug hat den Vorteil, dass ein leistungsstarker Motor möglich ist, ohne dass es zu einer ergonomisch ungünstigen Belastung des Anwenders kommt. Durch die Aufhängung im Schwer-

punkt kann die Basiseinheit mithilfe eines Gurts bequem über der Schulter getragen werden und entlastet Arme und Hände, sodass eine ermüdungsarme Maschinenführung möglich ist.

Die Motorleistung wird über eine im Führungsrohr liegende Welle auf das Werkzeug übertragen. Das Zusammenstecken der Führungsrohre ermöglicht die für ein bequemes Arbeiten erforderliche Distanz zwischen der Griffposition und dem Werkzeug.

Die Basiseinheit des Multisystems enthält den Antriebsmotor.



Motorsense mit Schlagmesser.



Peitschentrimmer.



Heckenscheren-Vorsatz mit Verlängerung.



Freischneider

Mit einem Schlagmesser-Vorsatz wird das Multitool zum Freischneider. Am unteren Ende des Führungsrohrs befindet sich der Schneidkopf mit dem Winkelgetriebe und dem Schlagmesser. Das Schlagmesser ist perfekt zum Mähen von hohem Gras und zähem Buschwerk geeignet. Die Arbeit schreitet sehr schnell voran und die Schnittkanten sind exakt. Die Schneiden des Schlagmessers lassen sich nachschärfen.

Für Schnitte in der Nähe von Nutzgehölzen und entlang von Einfriedungen, Zäunen und Mauern sollte die Motorsense nicht benutzt werden, da bei Berührung einerseits die Rinde von Bäumen und Nutzgehölzen verletzt bzw. das Schlagmesser bei der Berührung von Hindernissen und Steinen beschädigt werden kann.



Die Motorsense wird auch mit dichtem Wildwuchs fertig.



Laubgebläse im Einsatz.



Zuschneid von verwilderten Hecken und Sträuchern mithilfe der Verlängerung. Sie macht auch eine Leiter überflüssig!

Trimmer

Beim Trimmervorsatz ist das Führungsrohr am unteren Ende abgewinkelt. Dadurch ergibt sich eine flache Stellung des Schneidwerks, sodass man auch unter Vorsprüngen arbeiten kann. Die Kraftübertragung erfolgt über eine biegsame Welle und ein Winkelgetriebe.

Entsprechend seiner hohen Leistung besitzt der Trimmer keinen Schneidfaden, sondern auswechselbare Kunststoffpeitschen, auch Schneidelemente genannt. Sie sind stabiler und nutzen sich weniger ab als Nylonfäden. Ihr Vorteil ist eine gewisse Elastizität. Dadurch können sie bei einer Hindernisberührung nachgeben. Das Arbeiten in der Nähe von Hindernissen ist deshalb sehr gut möglich.

Gebläse

Laubfall im Garten kann sich im Herbst zu einer Plage entwickeln. Aber oft ist die zu bearbeitende Fläche nicht so groß, dass sich der Kauf eines speziellen Laubbläsers lohnt. In diesen Fällen kann der Laubbläservorsatz zusammen mit der Basis-Einheit verwendet werden.

Auch beim Laubbläservorsatz ist das Führungsrohr ergonomisch geformt. Durch die leichte Biegung erreicht man eine ermüdungsarme Arbeitsposition bei gleichzeitig effizienter waagerechter Lage des Gebläses. Die Luft für das Gebläse wird von oben angesaugt. Es kann deshalb dicht über dem Boden geführt werden. Der Antrieb des Laubbläservorsatzes erfolgt über eine biegsame Welle und die Luftgeschwindigkeit erreicht über 200 km/h.

Heckenschere

Hecken und Buschwerk können Ausmaße erreichen, die die Bearbeitung mit der „normalen“ Heckenschere zu mühsam, möglicherweise auch zu gefährlich oder gar unmöglich machen. Gerade beim Heckschnitt, bei dem man das Gerät mit beiden Händen bedienen muss, ist die Absturzgefahr beim Arbeiten auf einer Leiter sehr hoch.

Der Heckenscheren-Vorsatz verbindet das Nützliche mit der Sicherheit. Hecken können Sie vom sicheren Stand auf dem Boden aus schneiden und mit einer zusätzlichen Verlängerung können Sie auch sehr hohe Hecken bearbeiten.

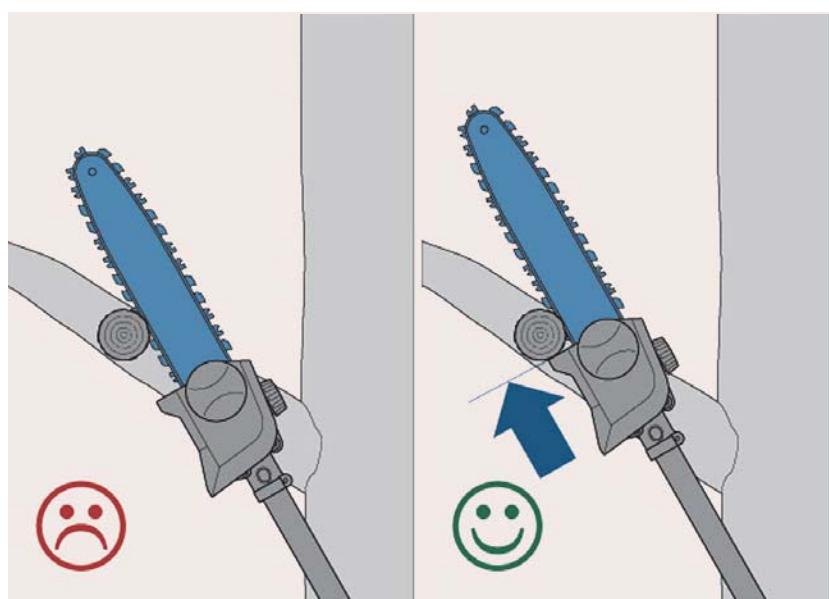
Eine Besonderheit ist das schwenkbare Winkelgetriebe. Es ermöglicht ein Schwenken des Messerbalkens um 180°. Sie können deshalb bei sehr hohen Hecken auch waagerechte Schnitte über Kopf ausführen, ohne eine Leiter benutzen zu müssen. Auch bei anderen schwierigen Schnittpositionen kann die Winkelstellung der Schereinheit an die Arbeitsbedingungen angepasst werden kann.

Der Kettensägenvorsatz hat eine hohe Kettengeschwindigkeit von 12 m/s, ideal zum sekundenschne-

len Kappen von Ästen. Wie die „echten“ Kettensägen verfügt der Vorsatz über eine automatische Ketten-



Vorsicht bei Arbeiten über Kopf!



Die Kettensäge sollten Sie stets an den Ast anlegen!

Kettensäge

Mit dem Kettensägenvorsatz wird das Multitool zum Hochentaster. Diese Kombination ist geradezu ideal, wenn es um den Baumschnitt geht. Sehr oft entwickeln Obstbäume nach dem Rückschnitt viele starke, senkrechte Triebe, die oft nur schwer entfernt werden können. Hier bietet das Multitool die optimale Lösung für ein sicheres Arbeiten vom Boden aus. Beachten Sie aber die Sicherheitshinweise für Kettensägen.

schmierung. Beim Arbeiten mit dem Kettensägen-Vorsatz gelten natürlich dieselben Anwendungs- und Vorsichtsregeln wie bei der Kettensäge.

Verlängerungsrohr

Das an der Basiseinheit befindliche Führungsrohr ergibt zusammen mit den Führungsrohren der Vorsatzgeräte eine Gesamtlänge von ca. 1,7–2,3 m. Meistens reichen diese Längen aus, um hohe Hecken zu schneiden und um zu Bäume zu entasten. Außerdem kann man zwischen den Führungsrohren von Basiseinheit und Vorsatzgerät ein zusätzliches Verlängerungsrohr einfügen. Zusammen mit Kettensäge und Heckenschere ergeben sich dann Gesamtlängen von 2,8–3 m, mit denen der Anwendungsbereich erheblich erweitert wird.



Zubehörteile zum Trimmen von Sträuchern und Rasen.



Mit der Strauchscheren lässt sich ein Formschnitt durchführen.

SICHERHEIT

Durch den langen Verbindungsstiel zwischen der Basiseinheit und dem Vorsatzwerkzeug wird eine sichere Distanz zum Anwender geschaffen. Trotzdem kann er gefährdet werden. Der Freischneider kann Gegenstände umherschleudern und das Gebläse wirbelt Teile auf. Bei Heckenschere und Kettensäge können bei der Arbeit über Kopf Schnittgut bzw. Sägespäne auf den Anwender herabfallen. Deshalb sollten Sie beim Arbeiten mit dem Multitool nicht nur festes Schuhwerk (Sicherheitsschuhe bzw. -stiefel) tragen, sondern auch einen Kopf- und Gesichtsschutz (Schutzbrille und Helm). Besser ist ein Vollvisier. Sandalen oder Flipflops sind tabu, ebenso kurze Kleidung.

Kleine Multitools

Kleine Gartengeräte benutzt man häufiger als große. Grund genug, auch hier mit einem Multitool den Anwendungsbereich zu erweitern. Mit dem Systemzubehör kann eine Strauchscheren auch zum Schneiden von Gras, zum Besprühen von Pflanzen und zum Streuen von Dünger und Samen verwendet werden. Das alles sind Arbeiten in und um den Haugarten, die man mithilfe der Kombination der Zubehörteile sehr gut erledigen kann.



Besprühen von Pflanzen.



Streuen von
Dünger oder
Sämereien.



Recycling im Garten



In der Natur gibt es keinen Abfall, denn hier herrscht eine perfekte Kreislaufwirtschaft. Was vergeht, wird neuem Leben als Nahrung zugeführt. Im gepflegten Garten ist das anders: Die Gartenpflege produziert Abfall, den man bei den Kommunen meist gegen Gebühr abgeben kann. Wenn man ihn nicht entsorgt, sondern in Form von Kompost wieder dem Garten zuführt, hat man den Kreislauf der Natur perfekt geschlossen.

Wohin mit den Gartenabfällen?

Beim Schneiden einer Hecke, Trimmen eines Baums oder beim Entfernen der Reste von Nutzpflanzen oder Blumen aus dem Beet bleibt stets Pflanzenmaterial übrig. Wohin damit? Für die Entsorgung gibt es verschiedene Möglichkeiten: Hausmüll, Verbrennen, zum Häckselplatz bringen oder ihn selbst zu recyceln stehen zur Wahl.

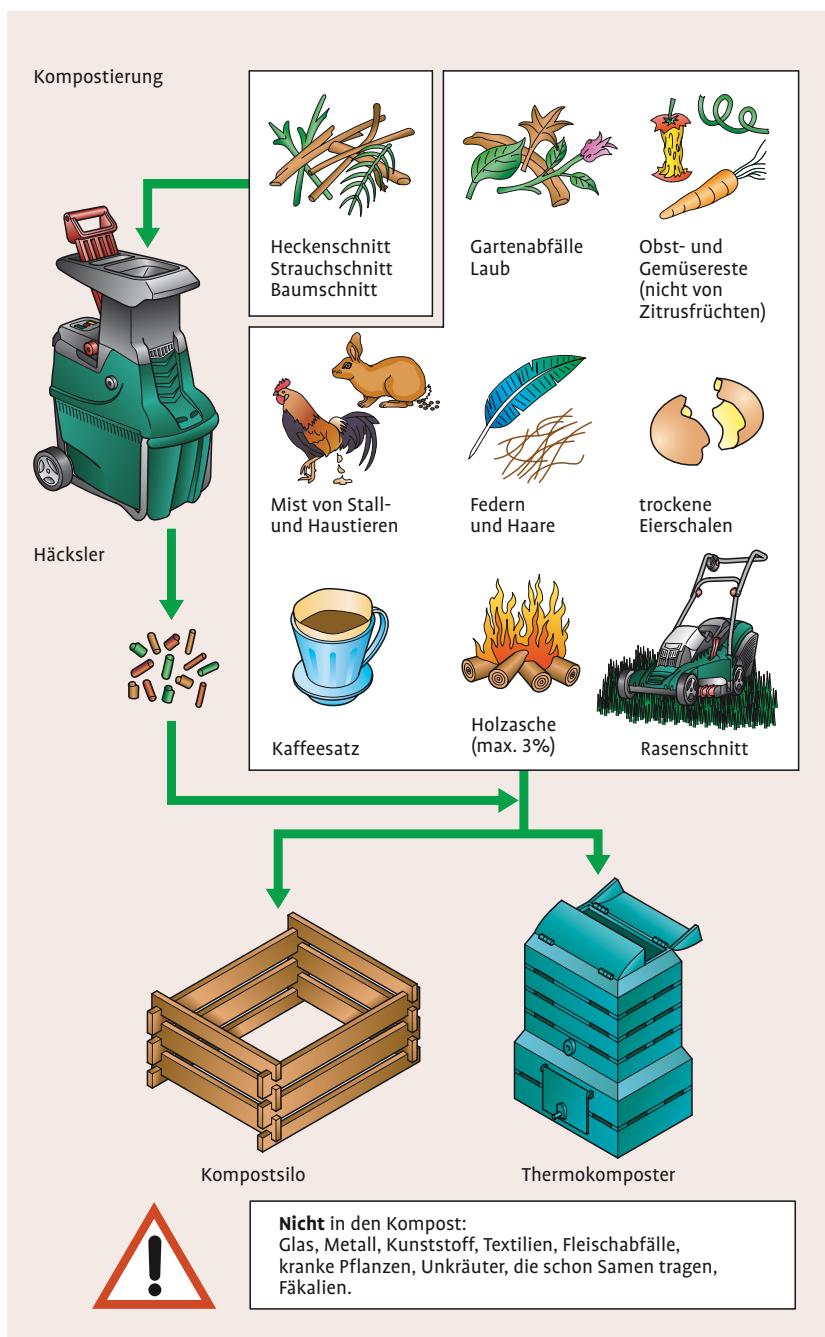
Wenn man einmal von kleinen Balkon- oder Terrassengärten absieht, ist der Hausmüll keine Lösung. Gartenabfälle sind meist voluminös. Verbrennen ist problematisch und oft nicht gestattet.

Viele Gemeinden unterhalten Häckselplätze. Dort kann man sein Schnittgut hinbringen, sodass es professionell gehäckselt und kompostiert wird. Oft besteht die Möglichkeit, von dort auch wieder fertigen Kompost zu bekommen. Also eigentlich eine feine Sache, wenn da nicht ein entscheidender Nachteil wäre: Man muss sein Schnittgut transportieren. Wer einmal eine etwas größere Hecke getrimmt oder Obstbäume beschnitten hat, weiß, dass Schnittgut eigentlich Sperrgut ist. Man braucht also einen Anhänger. Außerdem muss man sein Schnittgut sammeln, weil man nicht wegen kleiner Mengen fahren möchte. Der Häckselplatz ist damit nur die zweitbeste Lösung!

Selbstrecyclen ist das Zauberwort. Die zweckmäßigste Lösung ist, die Kreislaufwirtschaft der Natur im eigenen Garten nachzuahmen, also das Recycling selbst durchzuführen. Das ist weniger aufwendig als man denkt. Man benötigt lediglich einen

Häcksler, auch Schredder genannt, und einen Komposter. So wie das Schnittgut anfällt, wird es sofort

gehäckselt. Der Garten bleibt sauber und das frisch zerkleinerte Schnittgut kompostiert effektiv.



Vom Schnittgut zum Kompost.

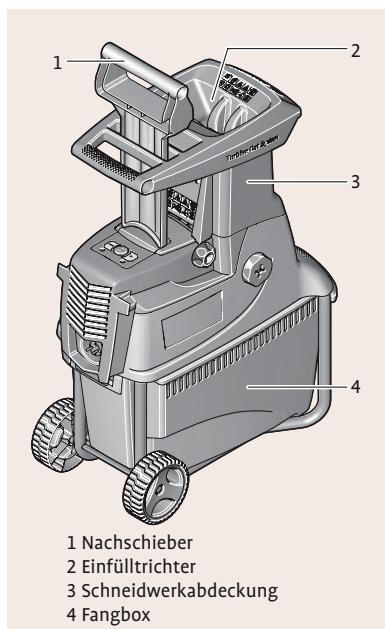


Das Schnittgut ist bereit zum Kompostieren.

Geeignete Häcksler

Die Geräte zum Zerkleinern von Schnittgut nennt man Häcksler oder Schredder. Ihre Aufgabe ist es, das zugeführte Häckselgut zu zerkleinern. Beim Zerkleinern wird zweierlei erreicht: Das Volumen wird deutlich verringert und die Zellstruktur des Häckselguts wird aufgebrochen. Säfte können austreten, Bakterien eindringen und so die Voraussetzungen für das spätere Kompostieren schaffen.

Häcksler sind transportable Standgeräte. Oben befinden sich der Einfülltrichter und die Bedienelemente, dann folgt der Motor mit dem Schneidwerk und schließlich der Sammelbehälter für das Häckselgut.



Aufbau eines Häckslers.

Als Antrieb für das Schneidwerk werden Motoren mit einer Leistung von 2000–2500 W verwendet, die noch problemlos aus der Haushaltssteckdose betrieben werden können. Aus der Vielzahl der möglichen Schneidwerke haben sich Schlagmesser, Schneidwalzen und Schneidturbinen durchgesetzt. Sie haben unterschiedliche Eigenschaften, die bei der Auswahl des Häckslers berücksichtigt werden müssen.

Häckslertypen

- Häcksler mit Schlagmesser,
- Häcksler mit Messerwalze,
- Häcksler mit Schneidturbine.

Häcksler mit Schlagmesser

Häcksler mit Schlagmesser waren lange Zeit die einzigen Häckslertypen für den privaten Anwendungsbereich. Ihr Arbeitsprinzip ist denkbar einfach. Ähnlich wie bei einem Rasenmäher rotiert ein waagerechtes oder leicht schräg angeordnetes Messer mit zwei oder mehreren Schneiden über einem fest stehenden Gegenmesser. Die Messerdrehzahl ist hoch und beträgt in der Regel ca. 3500 U/min. Die Kraftübertragung zwischen Universalmotor und Messern erfolgt über einen Riemenantrieb.

Das Schnittgut wird von oben zugeführt und von dem rotierenden Messer in kleine Stücke geschnitten. Diese Stücke wirbeln wie in einem Mixer im Schnittbereich herum, gelangen immer wieder in die Bahn



Schlagmesser-Häcksler.

der Messer und werden schließlich so klein, dass sie zwischen dem rotierenden Messer und dem fest stehenden Gegenmesser hindurch im Auswurfschacht nach unten fallen. Durch die Schlagwirkung der Messer zerfassen die Bruchstücke, was für die spätere Kompostierung von Vorteil ist.

Eigenschaften von

Schlagmesser-Häckslern

- Eine hohe Schnittleistung ist möglich.
- Das Schnittgut wird umhergewirbelt.
- Vorsicht: Die Rückschläge auf das Schnittgut wirken sich auch auf aus dem Einfülltrichter ragende Teile aus.
- Der Häckselprozess ist sehr laut.
- Mit diesem Häckslertyp kann auch Laub gehäckstelt werden.

Bei neuzeitlichen Schlagmesser-Häckslern befinden sich vor dem Schnidwerk Leitbleche. Sie stützen das Schnittgut unmittelbar über dem rotierenden Messer. Es wird dadurch mit glatten Schnitten getrennt und nicht mehr umhergewirbelt. Der Häckselvorgang verläuft deshalb mit weniger Vibrationen ab und ist auch weniger laut.

Häcksler mit Messerschlagwerk sind Allroundhäcksler. Sie eignen sich für fast jedes Häckselgut. Gut geeignet sind sie für den Außenbereich, wo die Lärmentwicklung nicht stört. Der Häcksler zieht das Häckselgut nicht von selbst ein, es muss hineingeschoben werden.

Häcksler mit Schneidwalze

Als Schnidwerk dient bei diesem Häckslertyp eine mit scharfen Schneiden versehene Walze. Sie sieht so ähnlich aus wie ein großes Zahnrad mit scharfen Zähnen. Die Schneiden der waagerecht angeordneten

Walze rotieren an einer metallenen Druckplatte vorbei, deren Abstand auf wenige Zehntelmillimeter eingestellt werden kann.

Die Drehzahl der Schneidwalze ist mit weniger als 100 U/min sehr gering. Die Walze wird über ein mehrstufiges Zahnradgetriebe von einem Wechselstrommotor angetrieben. Entsprechend gering ist deshalb auch die Geräuschentwicklung, weshalb dieser Häckslertyp auch als „Leisehäcksler“ bezeichnet wird. Er ist für den Hausgarten mit lärmempfindlicher Nachbarschaft daher gut geeignet.

Das Schnittgut wird von den Schneiden der Walze erfasst, gegen die Druckplatte gezogen und dann abgetrennt. Die abgeschnittenen Stückchen sind so groß wie der Abstand zwischen den Schneiden und werden beim Durchgang durch das Schnidwerk zusätzlich gequetscht. Hierdurch wird der Faserverbund gelockert, was die spätere Kompostierung beschleunigt.



Schneidwalzen-Häcksler.



Schneidturbinen-Häcksler.

Eigenschaften der Schneidwalzen-Häcksler

- Der Häcksler arbeitet sehr leise.
- Der Häcksler zieht das Schnittgut selbsttätig ein.
- Keine wesentlichen Rückschläge auf das aus dem Einfülltrichter herausragende Schnittgut sind zu bemerken.
- Bei Blockierung oder Verstopfung kann der Häcksler durch Rückwärtslauf und/oder Lösen der Andruckplatte wieder gängig gemacht werden.
- Rankenförmiges Schnittgut, beispielsweise Ranken von Stangenbohnen, wird oft nicht gut verarbeitet.

von wenigen Zehntelmillimetern eingestellt. Bei einer Verstopfung kann die Andruckplatte geöffnet werden.

Eigenschaften der Schneidturbinen-Häcksler

- Hoher Mengendurchsatz,
- leiser als ein Messerschlagwerk,
- weniger empfindlich gegenüber rankenförmigem Schnittgut.



Stauden sind das ideale Häckselgut.



Der profilierte Einführtrichter vermindert das Hin- und Herschlagen des Häckselguts.

Das Häckselgut wird eingezogen. Man kann also frisches Häckselgut holen, während der Häcksler arbeitet. Ideal ist dieser Typ, wenn hauptsächlich Gehölzschnitt anfällt.

Häcksler mit Schneidturbine

Beim Häcksler mit Schneidturbine besteht das Schneidwerk aus einem kegelförmigen Turbinenrad, an dessen Rand Schneiden angeordnet sind. Die Schneiden bewegen sich in geringem Abstand an einer Andruckplatte vorbei.

Die Drehzahl des Turbinenrads ist mit weniger als 100 U/min sehr gering. Es wird über ein mehrstufiges Zahnradgetriebe von einem Wechselstrommotor angetrieben. Wie beim Walzenschneidwerk wird die Andruckplatte auf einen Abstand

Richtig häckseln

Gehölzschnitt und Astwerk lassen sich sehr gut häckseln, wenn man nicht zu viel Material auf einmal einführt. Man kann beispielsweise statt einem Stück von 30 mm Durchmesser drei Stücke von 15 mm oder fünf Stücke von 10 mm Durchmesser zu gleicher Zeit einführen. Die Drehzahl des Häckslers sollte dabei kaum zurückgehen.

Astknoten, wie sie beim Baumschnitt häufig anfallen, können nicht gehäckselt werden. Nur was durch den Einfülltrichter passt, kann auch verarbeitet werden.

Schlingpflanzen, beispielsweise Bohnenranken, sind immer etwas problematisch, weil sie sich gern um das Schneidwerk wickeln. Wenn man sie jedoch zusammen mit anderem

Häckselgut wie Astschnitt häckselt, geht es meist problemlos. Dasselbe gilt auch für Blätter. Auch sie sollten stets zusammen mit anderem Häckselgut verarbeitet werden, um Verstopfungen zu vermeiden.

Brombeerranken sind meist sehr lang. Man sollte sie vor dem Häckseln in meterlange Stücke schneiden. Wenn man lange Ranken häckselt, verfangen sie sich gern in der Kleidung und die Stacheln hinterlassen Spuren. Es empfiehlt sich, beim Häckseln eine alte Lederjacke und dicke Schutzhandschuhe zu tragen.

TIPP

Man sollte niemals Pflanzenreste mit reifen Samen häckseln. In der nächsten Saison keimen die Samen aus. Wenn es sich um Unkrautsamen handelt, ist der Kompost wertlos!

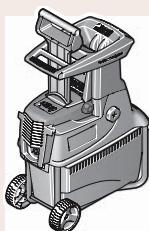
SICHERHEIT

Häcksler sind sehr sichere Geräte.
Lesen Sie jedoch vor der Erstbetriebnahme die Bedienungsanleitung!
Davon unabhängig sollten Sie unbedingt folgende Regeln einhalten:

→ Tragen Sie eine Schutzbrille! Beim Einführen in den Trichter können Zweige und Äste in Ihr Gesicht schlagen.

→ Tragen Sie Handschuhe. Manche Gehölze haben scharfe Stacheln oder Dornen.

→ Stopfen Sie das Häckselgut niemals mit Metallstangen in den Trichter!

							
	Staudenschnitt	Strauchschnitt	Strauchschnitt	Baumschnitt	Baumschnitt	Laub	Schlingpflanzen
Schlagmesser							
Schneidwalze							
Turbinen-Schneidwerk							

 sehr gut
  gut
  nicht gut
  nein

Eigenschaften der Häckslertypen.

TIPP

Wenn man Haselnuss-Sträucher im Garten hat, kann man ihre etwa 2 cm dicken Triebe als Bohnenstangen benutzen. Am Ende der Saison häckselt man dann die Bohnenstangen samt der Bohnentriebe. Auf diese Weise wickeln sich die Bohnenranken nicht um das Häckselmesser.

Kompostieren

Nicht jeder Gartenabfall lässt sich gleich gut kompostieren. Rasenschnitt und Blattwerk neigen bei großen Schichtdicken zur Fäulnis. Es hat sich deshalb bewährt, unterschiedliches Häckselgut zu schichten oder gleich beim Häckseln zu vermischen. Beim Schichten sollten Sie zwischen schwer zu kompostierendem Material Lagen von gehäckseltem Gehölz eingelagern. Den Kompostbehälter sollten Sie oben abdecken, denn zu viel Sonne trocknet das Häckselgut aus und zu viel Regen erzeugt Fäulnis.

Wenn Sie zwischen die Lagen je eine Schippe alten Kompost oder etwas gekauften Kompostbeschleuniger geben, setzt der Kompostierprozess schneller ein.

Im Handel werden verschiedene Typen von Kompostern angeboten. Nicht immer ist der Modernste auch der Beste. Oft kommt es darauf an, wo der Komposter steht.

Kompostliege

Kompostliegen aus Holz haben eine lange Tradition und sind noch lange nicht überholt. Sie bestehen aus

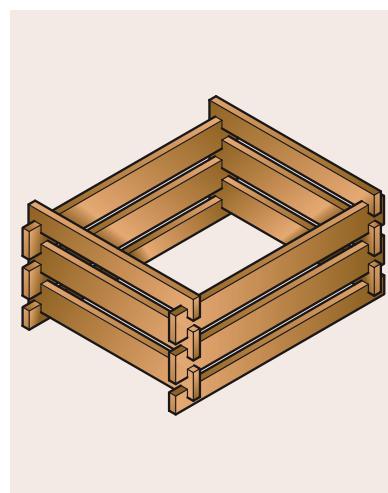
zusammensteckbaren Brettern und haben dadurch den Vorteil, dass sie sehr gut an die anfallende Menge Kompostiergut angepasst werden können. Beginnen Sie mit wenigen Lagen und stocken Sie dann bei Bedarf mit weiteren Lagen auf. Kompostliegen sind oben offen. Das ist vorteilhaft, wenn man nach einer gewissen Kompostierungszeit humushungige Pflanzen wie beispielsweise Kürbisreife darauf anpflanzen will. Ansonsten ist eine offene Oberfläche weniger günstig, denn die obere Schicht Kompostiergut kann austrocknen. Das ist auch der Grund, warum Sie Kompostliegen stets im Schatten aufstellen sollten. Während der Winterzeit sollten Sie die Kompostliege abdecken, damit keine Fäulnis durch zuviel Feuchtigkeit eintreten kann.

Die Kompostierung vollzieht sich von unten nach oben. Sie können also nicht auf den fertigen Kompost zugreifen, wenn darauf noch frisches Kompostiergut liegt. Traditionell

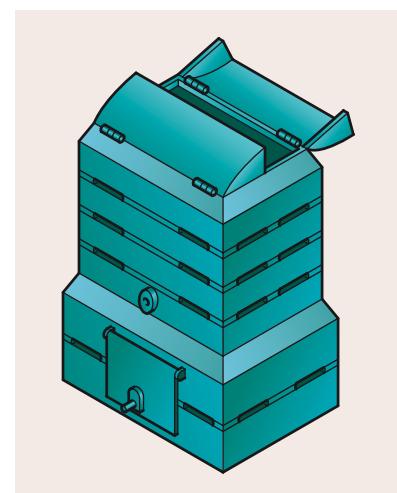
baut man deshalb zwei Kompostliegen auf und schichtet den Inhalt von Zeit zu Zeit um, damit man an den fertigen Kompost herankommt. Wenn Sie das nicht möchten, können Sie beim Aufbau der Kompostliege an einer Seite ein oder zwei der unteren Bretter weglassen. Dann können Sie durch diese Öffnung den fertigen Kompost bei Bedarf mit einer kleinen Schaufel herausheben. Das darüber liegende Kompostgut rutscht nach. Die Lebensdauer von Kompostliegen ist begrenzt. Auch bei guter Imprägnierung der Bretter verwittert das Holz mit der Zeit.

Thermokomposter

Wärme beschleunigt den Kompostierungsvorgang. Nach diesem Prinzip funktionieren die aus einem Kunststoffbehälter bestehenden Thermokomposter. Durch ihre entsprechend bemessenen Luftschlitzte wird die Luftzirkulation derart eingeschränkt, dass die beim Kompostiervorgang



Kompostliege aus zusammengesetzten Brettern.



Thermokomposter aus Kunststoff.

entstehende Wärme nicht abgeführt wird. Die Kompostierung verläuft deshalb wesentlich schneller.

Gute Thermokomposter haben eine Entnahmeklappe im unteren Bereich, wodurch es leicht möglich ist, bereits fertigen Kompost zu entnehmen.

Thermokomposter sind vor allem für den Hausgarten zu empfehlen.

Sie benötigen wenig Platz und bieten einen aufgeräumten, sauberen Anblick. Allerdings sollte man keine Speisereste und fetthaltigen Küchenabfälle kompostieren, weil das leicht zu einer Insektenplage führen kann. Beim Thermokomposter muss in jedem Fall die Qualität stimmen. Bei preisgünstigen Kompostern aus PVC kommt es durch die UV-Strahlung im Außenbereich mit der Zeit zur Versprödung des Materials. UV-resistenter Kunststoffe wie Polyethylen oder Polyamide sind also in jedem Fall vorzuziehen, auch wenn sie in der Anschaffung teurer sind.

Gitterboxen

Wer Beziehungen zu Logistikunternehmen oder zur Versandabteilung im Betrieb hat, sollte versuchen, ob er ausrangierte Gitterboxen bekommen kann. Sie sind besonders dann ideal, wenn sie zusammenklappbar sind.

Diese Gitterboxen passen genau auf eine standardisierte Europalette, die auch als Boden benutzt werden kann, wenn der Aufstellort zu nass ist. Wie bei der Kompostliege sollten Sie einen Platz im Schatten wählen. Im Winter sollten Sie die Boxen aus den bereits erwähnten Gründen abdecken.

Die Innenseiten der Seitenwände können Sie mit dicker Pappe bedecken, damit der Kompost nicht zu sehr austrocknet. Die Pappe kompostiert dann mit der Zeit ebenfalls. Wenn der Kompost fertig ist, können Sie die Gitterbox zusammen

mit einem Helfer einfach nach oben abziehen und an anderer Stelle wieder aufstellen. Der Kompost ist dann zur Verwendung frei zugänglich.

Kompostvolumen

Sie werden staunen, wie schnell sich der Komposter mit frischem Häckselgut füllt. Sie sollten deshalb das Häckseln nicht nur auf ein oder zwei Tage im Herbst legen. Besser ist es, das ganze Jahr über immer dann zu häckseln, wenn gerade Häckselgut anfällt. Während der Kompostierung verringert das Häckselgut sein Volumen stetig, sodass wieder Platz im Komposter entsteht.



Die klappbare Gitterbox für Euro-Paletten ist ein idealer Kompostbehälter.



Die abklappbare Vorderfront erleichtert später die Kompostentnahme.





BOSCH
AQT 35-12

Wasser marsch



Hochdruckreiniger sind für Reinigungsarbeiten im Außenbereich ideal. Das liegt vor allem an ihrer Arbeitsgeschwindigkeit, ihrer Wirksamkeit – auch an schlecht zugänglichen Stellen – und ihrer Umweltfreundlichkeit. In den meisten Fällen kommt man nämlich ohne Reinigungsmittel aus, da allein der Wasserdruck wirksam genug ist. Im Handel werden Hochdruckreiniger für den Anschluss an die Wasserleitung, aber auch selbstansaugende zur Nutzung von Zisternen angeboten.

Hochdruckreiniger

Hochdruckreiniger gibt es in vielen Varianten, die sich hauptsächlich durch ihre Leistung und Ausstattung unterscheiden. Je nach Verwendungszweck kann man den geeigneten Typ auswählen. Wie bei allen anderen Maschinenwerkzeugen bestimmt der Einsatzzweck die Auswahl. Für gelegentliche Reinigungsarbeiten ist ein Hochdruckreiniger mit einfacher Ausstattung und kompakten Abmessungen sicher richtig, während für anspruchsvolle, häufiger stattfindende Arbeiten eher ein Gerät im oberen Leistungsbereich mit umfangreicher Ausstattung zweckmäßig ist.



Druckerzeugung

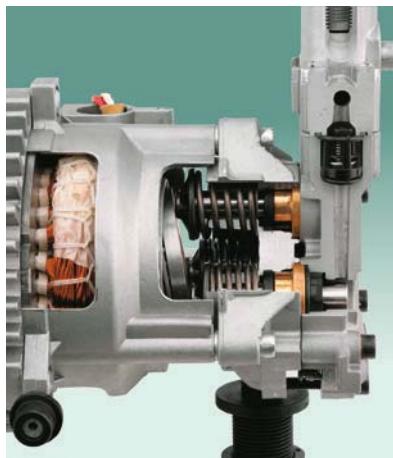
Kompakter Hochdruckreiniger für den mobilen Einsatz.

Hochdruckreiniger erzeugen ihren Druck mithilfe einer Kolbenpumpe. Das Wasser strömt über die Ansaug-Schlauchleitung aus dem Haushaltsnetz mit bis zu ca. 6 bar Druck zum Gerät und wird mit der Kolbenpumpe durch eine Schlauchleitung zur Spritzdüse gefördert. Die Kolbenpumpe ist meist in das Motorgehäuse integriert und bildet mit diesem eine kompakte Einheit. Als Antriebsmotoren finden ausschließlich Wechselstrommotoren Verwendung. Sie arbeiten ruhig und sind wartungsfrei.

Über ein an der Sprühlanze befindliches, handbetätigtes Ventil kann der Zufluss zur Düse freigegeben werden. Bei geschlossenem Ventil wird der Wasserfluss über ein an der Pumpe befindliches Ventil „kurgeschlossen“ oder der Motor wird abgestellt. Dadurch wird weniger Energie verbraucht.



Hochdruckreiniger hoher Leistungsklasse mit Schlauchtrommel.



Motor-Pumpe-Einheit.

Der mögliche Druck und die Wassermenge sind die beiden Kennwerte, die die Leistung eines Hochdruckreinigers bestimmen. Man misst sie als Druck des Wasserstrahls an der Düse in Bar und als Menge des abgegebenen Wassers in Liter pro Zeit-einheit. Das Produkt aus Druck und Menge dient somit als Leistungs-kennzeichen und kann zum direk-

ten Vergleich der verschiedenen Typen von Hochdruckreinigern benutzt werden.

Bei entsprechend ausgelegter Hochdruckpumpe sind Hochdruckreiniger selbstansaugend. Damit sind Sie nicht auf einen Wasseranschluss angewiesen. In diesen Fällen können Sie Wasser aus Zisternen oder aus Teichanlagen und Wasserläufen verwenden. Ist das Wasser nicht sauber genug, müssen Sie allerdings einen Wasserfilter vorschalten. Er muss von Zeit zu Zeit kontrolliert und gegebenenfalls gereinigt werden.

Einsatzbereich und Ausstattung

Unterschiedliche Zubehörteile ermöglichen den Einsatz von Hochdruckreinigern in den verschiedensten Haus- und Gartenbereichen. Das Zubehör wird mithilfe von aus der Wassertechnik bekannten Schnell-verschlüssen auf die Sprühlanze aufgesetzt.

Zubehör für Hochdruck-reiniger

- Fächerstrahldüse,
- Rotationsstrahldüse,
- Winkelstrahldüse,
- Waschmittelbehälter,
- Bodenreiniger,
- Waschbürsten,
- Kanal- und Rohrreiniger,
- Saugrüssel.

Fächerstrahldüse

Die Fächerstrahldüse ist das Standardzubehör des Hochdruckreinigers. Mit ihr kann man zwischen einem konzentrierten Strahl mit rundem Querschnitt und einem breit gefächerten wählen. Gleichzeitig ändert sich die durch die Düse strömende Wassermenge und damit auch der Strahldruck:

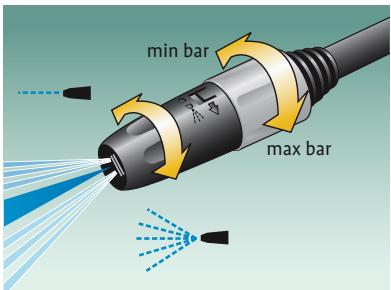
- konzentrierter, runder Strahl = höchster Strahldruck,
- flacher, breiter Strahl = niedrigerer Strahldruck.



Bei der Wasserentnahme aus einem Teich muss ein Wasserfilter benutzt werden.



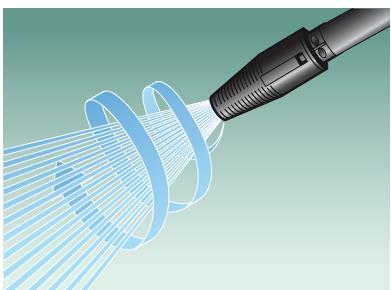
Reinigen des Wasserfilters.



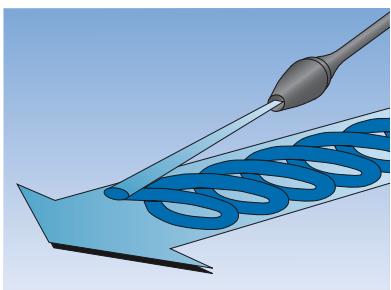
Einstellmöglichkeiten der Fächerstrahldüse.



Wirkung der Fächerstrahldüse.



Rotationsstrahldüse.



Wirkung der Rotationsstrahldüse.

Entsprechende Zwischenstellungen sind möglich, um den Strahldruck an die jeweilige Aufgabe anzupassen.

Rotationsdüse

Um stark verschmutzte Stellen mit unempfindlichen Oberflächen zu reinigen, setzt man die Rotationsdüse ein. Sie erzeugt einen Drallstrahl, der zusammen mit einem hohen Druck sehr effektiv wirkt. Diese Strahlvariante darf nicht bei empfindlichen Objekten eingesetzt werden. An Autoreifen, Fensterdichtungen oder feinen, filigranen Oberflächen und Fassaden können damit Schäden angerichtet werden. Leicht befestigte Gegenstände können sich durch den Strahl lösen. In diesen Fällen darf die Rotationsstrahldüse nicht verwendet werden!

Winkelstrahldüse

Nicht alle Reinigungsarbeiten sind in bequemer Arbeitshaltung durchführbar. Hierzu zählen Arbeiten an Bedachungen, Dachrinnen, Dächern von Wohnwagen und Reisemobilen.

Hier können Sie mit dem Verlängerungsrohr und der Winkelstrahldüse bequem aus normaler Stehposition heraus arbeiten. Von der Benutzung einer Leiter sollten Sie absehen. Durch den Rückstoß beim Freigeben des Strahlventils könnten Sie das Gleichgewicht verlieren und stürzen.

Waschmittelbehälter

Hartnäckiger Schmutz, zum Beispiel an Fahrzeugen, lässt sich oft nur mit Hilfe von Reinigungsmitteln beseitigen. Dazu können Sie an der Strahldüse einen Waschmittelbehälter anbringen. Durch die Injektorwirkung wird das Waschmittel dem Strahl fein dosiert beigemischt. Als Waschmittel sollten Sie nur entsprechend gekennzeichnete, umweltneutrale Zusätze verwenden.

Eine Motorwäsche ist wegen möglicher Ölrückstände nur dann zulässig, wenn das Abwasser in einem Ölabscheider aufgefangen wird. Bitte beachten Sie in Bezug auf die Autowäscherei auch die Regelungen Ihrer Gemeinde.



Mit der Winkelstrahldüse lassen sich auch schwer erreichbare Stellen reinigen.



Der Bodenreiniger ist für die Reinigung von Terrassen ideal.



Aber auch Wände lassen sich mit dem Bodenreiniger säubern.

Bodenreiniger

Beim Reinigen von großen Flächen und bei empfindlichen Oberflächen, beispielsweise Terrassen und lackierten Fassaden, kann der Wasserstrahl zu aggressiv sein. In diesen Fällen ist die Verwendung eines Bodenreinigers sinnvoll. Der Spritzdruck wird der Anwendung entsprechend reduziert. Durch die breitere Bearbeitungsfläche des Bodenreinigers kann man deutlich schneller arbeiten als mit den üblichen Strahldüsen. Auch bei der Reinigung von Wandflächen können Sie den Bodenreiniger verwenden und viel Zeit sparen.

Waschbürsten

Waschbürsten arbeiten ebenfalls mit geringem Druck. Ihr typisches Einsatzgebiet ist das Reinigen sehr empfindlicher Gegenstände und Oberflächen sowie die Nachbearbeitung bei der Autowäsche.

Rohrreiniger

Das Reinigen verstopfter Kanalisationen, Rohre und Abflüsse ist mit mechanischen Mitteln meist erfolglos. Sinnvoller ist also die Verwendung des Hochdruckreinigers mit dem Rohrreinigervorsatz. Dieser besteht aus einem langen Hochdruckschlauch mit einer speziellen Strahldüse.

Bei der Anwendung in fallenden Röhren sollten Sie den Rohrreiniger zunächst soweit wie möglich einführen. Erst dann sollten Sie strahlen und dabei das Gerät langsam zurückziehen. Das Wasser kann durch die bereits gereinigten Rohrabschnitte besser ablaufen. Bei steigenden Rohren und Kanälen verfahren Sie entsprechend umgekehrt.

Saugrüssel

Beim Reinigen großer, unebener Flächen kann Wasser in Mulden oder Vertiefungen stehenbleiben. Mit einem speziellen Vorsatz kann es gezielt abgesaugt werden.



Empfindliche Flächen können Sie mit der Waschbürste reinigen.



Kanalisationen und Abflüsse reinigt man von innen nach außen.



Bei Fallrohren arbeitet man von unten nach oben.

SICHERHEIT

Der Strahl von Hochdruckreinigern ist sehr energiereich. Bei unsachgemäßer Anwendung kann er nicht nur zu Zerstörungen führen, sondern auch zu schweren Verletzungen. Im Strahlbereich können lose Gegenstände wie Steine, Kiesel oder Erde mit erheblicher Wucht weggeschleudert werden. Sie sollten sich deshalb an folgende Grundregeln halten:

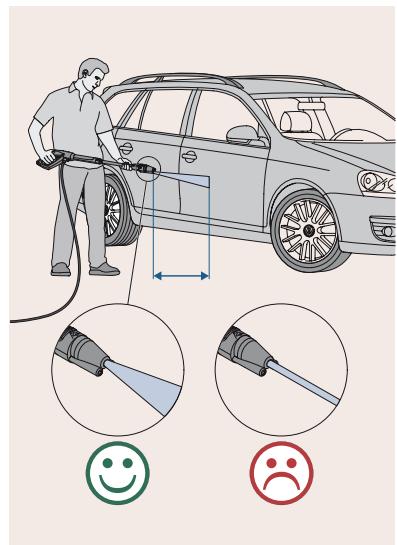
- Tragen Sie eine Schutzbrille oder ein Vollvisier.
- Tragen Sie Sicherheitsschuhe oder schwere Gummistiefel.
- Richten Sie den Hochdruckstrahl niemals in die Richtung von Menschen oder Tieren.
- Richten Sie den Hochdruckstrahl niemals in die Nähe von elektrischen Leitungen oder Installationen.
- Richten Sie den Hochdruckstrahl niemals auf Baumstämme. Die Rinde kann zerstört und damit der Baum geschädigt werden.
- Richten Sie den Hochdruckstrahl auf Terrassen und an Hauseingängen stets von Wänden und Glasscheiben weg.



Oben: In der Nähe von Stromleitungen besteht Lebensgefahr! Unten: Arbeiten Sie nicht in der Nähe von Tieren!



Richten Sie den Strahl von Wänden und Fensterflächen weg.



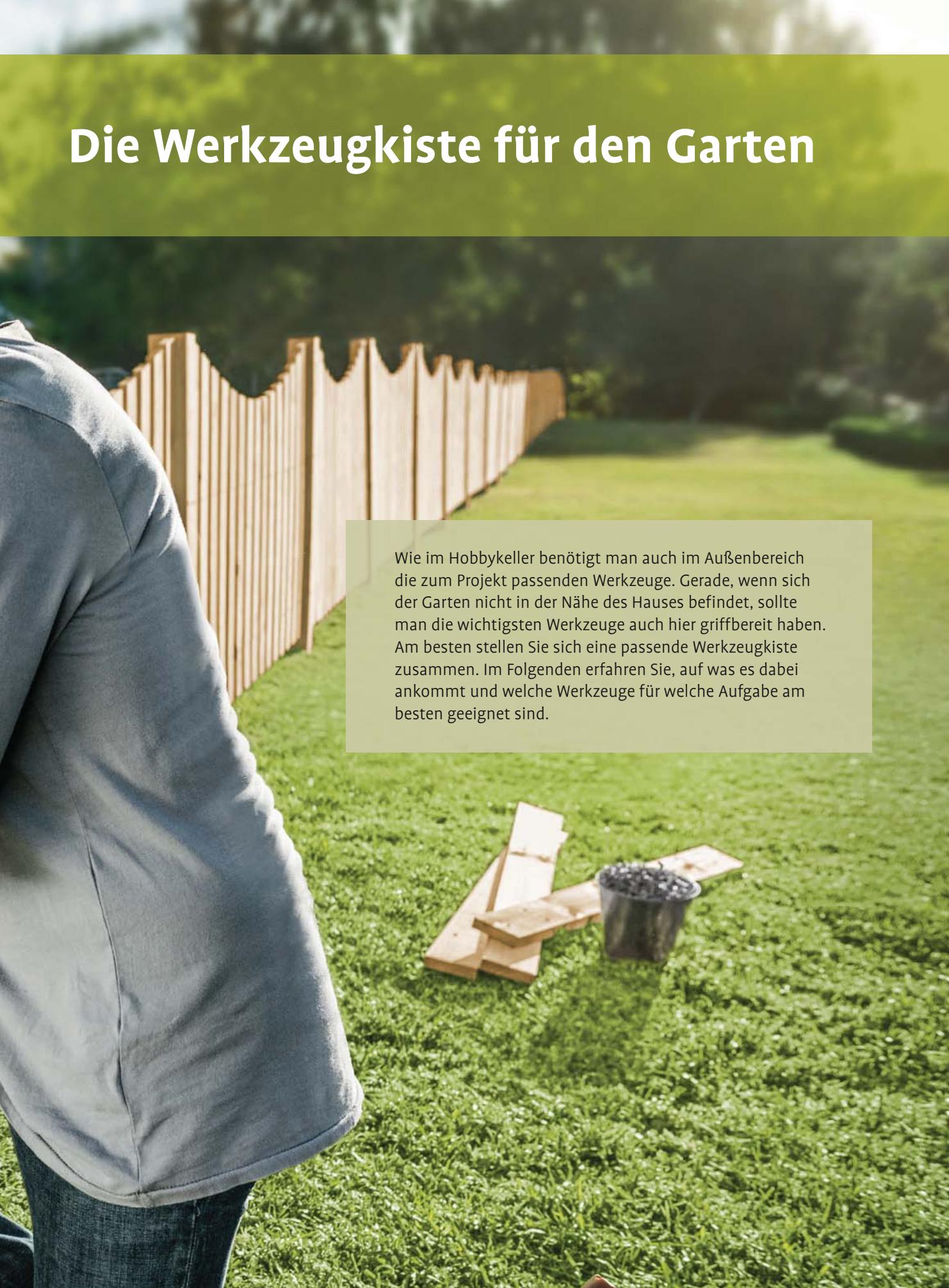
Bei empfindlichen Flächen sollten Sie Abstand halten und den Fächerstrahl benutzen.



Wasserpfützen lassen sich mit dem Saugrüssel entfernen.



Die Werkzeugkiste für den Garten



Wie im Hobbykeller benötigt man auch im Außenbereich die zum Projekt passenden Werkzeuge. Gerade, wenn sich der Garten nicht in der Nähe des Hauses befindet, sollte man die wichtigsten Werkzeuge auch hier griffbereit haben. Am besten stellen Sie sich eine passende Werkzeugkiste zusammen. Im Folgenden erfahren Sie, auf was es dabei ankommt und welche Werkzeuge für welche Aufgabe am besten geeignet sind.





Hier sind alle nötigen Werkzeuge griffbereit verstaut.

Lasertechnik

Gemessen werden muss fast immer und überall. Exakte Messwerte sind die Grundvoraussetzung für ein qualitativ hochwertiges Ergebnis. Neben den bewährten traditionellen Werkzeugen wie Zollstock und Maßband stehen dem Heimwerker auch für den Gebrauch im Außenbereich genaue digitale Messwerkzeuge zur Verfügung. Dank der präzisen Displayanzeige des Messwerts lassen sich die bei konventionellen Messwerkzeugen leider oft vorkommenden Ablesefehler vermeiden.

Entfernungsmesser

Laser-Entfernungsmesser gehören inzwischen schon fast zum Standardwerkzeug des Heimwerkers. Längen,

Flächen und Rauminhalte können mit ihnen berührungslos und genau gemessen werden. Auch im Außenbereich sind Laser-Entfernungsmes-



Laser-Entfernungsmesser.

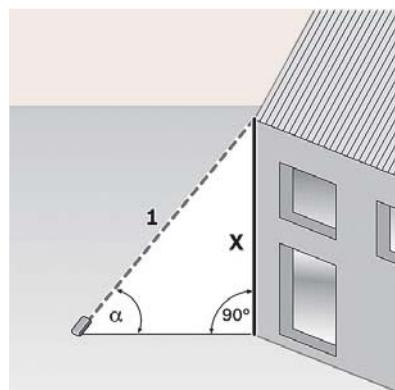
ser nützlich. Mit ihnen kann nicht nur der Grundriss eines Gartenhauses festgelegt werden, sondern man misst mit ihnen auch Distanzen zwischen Zaunpfählen.

Bei der Messung wird ein Laserstrahl ausgesendet. Das Laserlicht wird vom Messobjekt reflektiert und die Reflexion von einem Sensor im Entfernungsmesser erfasst. Aus der Zeitdifferenz zwischen dem Senden und Empfangen des Lasersignals wird von der Elektronik des Geräts die Entfernung ermittelt.

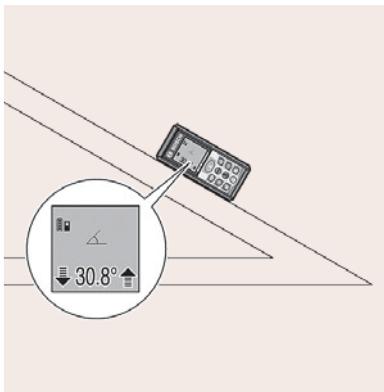
Weil der Laserstrahl nur einen geringen Durchmesser hat, kann sehr gut an Hindernissen vorbei gemessen werden. Vorteile des Laser-Entfernungsmessers sind auch die hervorragende Genauigkeit, die Sichtbarkeit des Zielpunkts, die hohe Reichweite und die extrem schnelle Messzeit.

Der Laser-Entfernungsmesser kann Flächen und Volumen berechnen und eignet sich auch hervorragend zur Triangulation, also der indirekten Messung von Längen.

Mithilfe der Triangulation können Sie Längenmessungen auch dann durchführen, wenn die Messstrecke aus



Berührungslose Höhenmessung ist durch Triangulation möglich.



Neigungsmessung ist möglich, wenn der Entfernungsmesser einen Neigungssensor besitzt.

irgendeinem Grund nicht zugänglich ist. Die Messung beruht dabei auf der berühmten Formel des Pythagoras. Aber keine Angst – man muss nicht rechnen, sondern nur messen. Das Rechnen erledigt der Laser-Entfernungsmesser.

Neigungsmessung

Laser-Entfernungsmesser der oberen Leistungsklassen sind zusätzlich mit einem Neigungssensor ausgestattet, wodurch eine automatische Triangulationsmessung möglich ist. Auch bei Arbeiten im Außenbereich ist die Neigungsmessung von Vorteil. Mit ihrer Hilfe können Sie beispielsweise Böschungen und Gefälle messen oder herstellen.



Punktlaser.



Digitaler Winkelmesser.

Punktlaser

Während Laser-Entfernungsmesser nur während der Messung einen Laserstrahl aussenden, kann der Strahl des Punktlasers ein- und ausgeschaltet werden. Wenn Sie ihn auf einem Stativ befestigen, können Sie Zaunpfähle exakt entlang des Laserstrahls ausrichten.

Winkelmesser

Bei fast jedem Bauvorhaben müssen Winkel gemessen werden, ob das die Dachschräge eines Gartenhauses betrifft oder den Zuschnitt schräger Bauteile. Mechanische Winkelmesser erfüllen zwar ihren Zweck, aber

es besteht immer die Gefahr, den Messwert falsch abzulesen. Digitale Winkelmesser zeigen dagegen den gemessenen oder eingestellten Winkel mit hoher Präzision an.



Winkelmessung am Dachüberstand.



Bohren mit dem 14,4-V-Bohrschrauber.

Bohren und Schrauben

Bohren und Schrauben lassen sich in der Praxis kaum voneinander trennen. Das sich dazu anbietende Werkzeug ist der Bohrschrauber. Im

Außenbereich setzen Sie am besten Akkugeräte ein. Die Leistungsfähigkeit der verfügbaren Werkzeuge reicht in fast allen Fällen aus. Netzgespeiste Geräte wie Schlagbohrmaschinen sind deshalb nicht unbe-



Kompakter
10,8-V-Bohrschrauber.



14,4-V-Bohr-
schrauber der
Mittelklasse.



Beim Magazin-
schrauber sind die
passenden Bits
immer dabei!

dingt erforderlich. Bezuglich der Leistungsklassen von Akkugeräten sollten Sie folgende Empfehlungen berücksichtigen:

- kompakte Bohrschrauber mit Akkuspannungen von 10,8 V und 12 V für leichte bis mittlere Arbeiten,
- leistungsstarke Bohrschrauber mit Akkuspannungen von 14,4 V und 18 V für mittlere bis schwere Arbeiten.

Die leistungsstarken Geräte können Sie für Anwendungen einsetzen, für die früher nur netzgespeiste Geräte infrage kamen.

Wenn sehr viele Schraubarbeiten durchzuführen sind, beispielsweise bei der Innenverkleidung von Garten- oder Wochenendhäusern, lohnt sich der Einsatz eines nur für diesen Zweck vorgesehenen Schraubers.

TIPP

Die Situation ist bestens bekannt: Sie wollen im Garten etwas ausbessern, befestigen oder lösen. Den Bohrschrauber und die Schrauben haben Sie dabei, aber die Schrauberbits liegen noch zu Hause. Die anfangs noch große Motivation ist mit einem Schlag vergangen! Guter Rat muss aber nicht teuer sein. Die Ideallösung für Schraubarbeiten im Außenbereich ist ein Schrauber mit Trommelmagazin. Da kann man keine Bits mehr vergessen. Mit einer Ladung aus verschiedenen Größen in den Ausführungen Philips®, Pozidriv® und Torx® ist man für jeden Schraubentyp gerüstet!

Schlag- und Hammerbohren

Bohrarbeiten in Stein sind im Garten eher selten, aber sie kommen vor: Befestigungen an Mauern und Stützwänden, Arbeiten an Fundamenten. Werkzeuge der Wahl wären für diese Fälle universell einsetzbare Schlag-



Wenn man den Schlag abschaltet, kann man mit dem Gerät auch bohren.

bohrschauber mit Akkubetrieb und Akku-Bohrhämmern.

Mithilfe entsprechender Bohrfutter und Schrauberbits sind die drehmomentstarken Bohrhämmer vielseitig verwendbar.



Akku-Bohrhammer.



Hochleistungs-Schlagbohrschrauber mit 18-V-Akku.

Stich- und Kreissägen

Garten-, Ast- und Kettensägen sowie ihre Anwendung wurden bereits an anderer Stelle erwähnt. Es gibt aber auch Sägearbeiten, die mit herkömmlichen Werkzeugen besser durchzuführen sind. Das Ablängen oder Zuschneiden von Kanthölzern, Brettern und Holzbauplatten fällt häufig an. Die für diese Aufgaben geeigneten Sägewerkzeuge sind Säbel-, Multi-, Stich- und Kreissägen. Die Anwendungen der Säbelsäge und der Multisäge wurden bereits beschrieben. Die Säbelsäge ist eher das Gerät für das Grobe und überzeugt durch einen schnellen Arbeitsfortschritt.

Stichsägen

Die Stichsäge ist wie die Multisäge eher für Arbeiten geeignet, bei denen



Akku-Stichsäge.



Akku-Kreissäge.

es auf Handlichkeit und präzise Schnittführung ankommt. Im Vergleich zur Säbelsäge ist sie vor allem zur Bearbeitung von Plattenwerkstoffen geeignet. Durch die große Auswahl an unterschiedlichen Sägeblättern können fast alle Schnittarten in fast allen Werkstoffen durchgeführt werden. Für größere Sägearbeiten sollten Stichsägen mit einer Akkustromspannung von 18 V gewählt werden.

Sie stehen in ihrer Leistungsfähigkeit den netzgespeisten Stichsägen nicht nach.

Kreissägen

Kreissägen spielen im Garten dann eine Rolle, wenn es sich um größere Holzbauprojekte handelt, beispielsweise Garten- oder Baumhäuser. Hier müssen Bretter, Latten und Verklei-

dungsplatten exakt zugeschnitten werden.

Kreissägen haben einen hohen Leistungsbedarf, sodass man in erster Linie netzgespeiste Geräte verwendet. Wo das mangels Netzanschluss oder Stromerzeuger nicht möglich ist, können Akku-Kreissägen eingesetzt werden. Hier sollten aus Leistungsgründen Geräte mit 18 V Akkustromspannung gewählt werden. Allerdings



Die Stichsäge ist für komplizierte Schnitte in Plattenmaterial ideal.



Die Kreissäge ist zum Ablängen eines Terrassenbelags sehr gut geeignet.

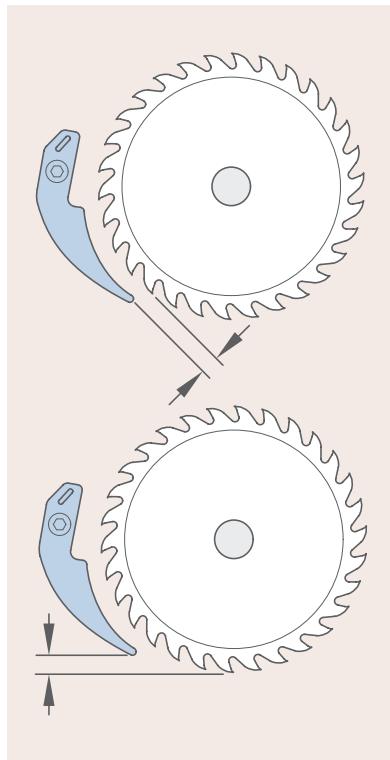
darf man nicht vergessen, dass der Leistungsbedarf die Anwendungsdauer pro Akkuladung bei den heute verfügbaren Akkukapazitäten doch sehr einschränkt.

SICHERHEIT

Im Gegensatz zu gut abgelagertem Holz und Holzwerkstoffen wie Sperrholzern und Schichthölzern kann frisches Holz unter inneren Spannungen stehen, die beim Sägen mit der Kreissäge freigesetzt werden und das Sägeblatt im Sägespalt einklemmen können. In diesen Fällen muss die Kreissäge unbedingt über einen richtig eingestellten Spaltkeil verfügen.



Verwittertes Holz lässt sich gut mit dem Bandschleifer abschleifen.



Der Spaltkeil muss entsprechend der Bedienungsanleitung eingestellt sein!

Schleifen

Schleifarbeiten fallen im Garten häufiger an als man annimmt. Bänke und Sitzflächen verwittern im Freien und müssen von Zeit zu Zeit saniert werden. Der alte Schutzanzstrich muss abgetragen werden oder die naturbelassene, inzwischen rau gewordene Fläche soll geglättet werden. Für eher robuste Möbelteile bietet sich der Bandschleifer an.

Bandschleifer

Mit dem Bandschleifer können Sie ebene Oberflächen sehr gut und schnell bearbeiten. Mit feinkörnigen Schleifmitteln und in Faserrichtung geschliffen ist eine hohe Oberflächenqualität möglich. Der hohe Leistungsbedarf und die meist längere Anwendungszeit schließen die Verwendung von Akkugeräten derzeit noch aus.



Bandschleifer.



Akku-Multischleifer.



Winkelschleifer.

Multischleifer

Für Schleifarbeiten in schwierigen Arbeitspositionen, beispielsweise an senkrechten Flächen oder an klein strukturierten Bauteilen, sollten Sie einen Multischleifer benutzen. Mit der Schleifplatte in Bügeleisenform können Sie sowohl großflächig als auch in Ecken und an Kanten schleifen. Wegen ihrer kompakten Bauweise bei hohem Leistungsvermögen sind je nach Größe der zu bearbeitenden Fläche Akkugeräte mit Spannungen von 10,8 V oder 18 V die erste Wahl.

Winkelschleifer

Winkelschleifer sind für die Holzbearbeitung verwendbar, wenn man ihre Eigenschaften berücksichtigt. Als Schleifmittel benutzt man Schleifblätter in Verbindung mit einem Stützteller. Der sehr hohe Wirkungsgrad muss beim Schleifen berücksichtigt werden. Schon beim Aufsetzen des Geräts kann es zu einer tiefen Riefenbildung kommen. Der Winkelschleifer ist ein Schleifgerät für das Grobe. Sie dürfen deshalb nur mit minimalem Andruck schleifen.

Ein zu hoher Druck führt zu Riefen und Brandspuren im Holz. Beim Schleifen von harzhaltigen Hölzern wie Fichte oder Kiefer setzen sich die Schleifblätter ziemlich schnell zu, weil sich durch die hohen Drehzahlen und die damit verbundene Hitzeentwicklung Harz in das Schleifblatt einlagert.

Wenn Sie sich für Holzbildhauerei interessieren, ist für Sie der Winkelschleifer ein ideales Werkzeug zur groben Vorbearbeitung von Holzskulpturen. In Verbindung mit einer Topscheibe mit Hartmetallgranulat-Belag lassen sich schnelle und doch präzise Arbeiten durchführen. Verharzte Topscheiben lassen sich mit Terpentin wieder sehr gut reinigen. Auch in seinem eigentlichen Anwendungsfeld, der Metallbearbeitung, erfüllt der Winkelschleifer im Außenbereich entsprechende Aufgaben. Gartentore, Metallbeschläge und Massivzäune aus Metall muss man von Zeit zu Zeit sanieren. Neben den Schleifscheiben und -blättern kommen häufig Drahtbürsten zum Reinigen und Entrostern zum Einsatz. Beim Trennen und Zurichten von Steinplatten verwendet man Diamant-Trennscheiben. Bei der Steinbearbeitung entstehen große Mengen



Der Multischleifer ermöglicht den Feinschliff vor dem Farbauftrag.



Die Diamant-Trennscheibe ist für Trennarbeiten ideal.



Die Topfbürste eignet sich gut zum Entrostern.

von Feinstaub. Deshalb sollten Sie unbedingt eine Absaugvorrichtung verwenden.

Sicherheit beim Winkelschleifer

Von der mit hoher Drehzahl rotierenden Schleif- oder Trennscheibe geht ein gewisses Sicherheitsrisiko aus. Die Anwendung des Winkelschleifers bedarf also besonderer Aufmerksamkeit. Sie sollten die folgende Persönliche Sicherheitsausrüstung einsetzen:

- Schutzbrille,
- Schutzhandschuhe,
- Atemschutz, besonders bei der Steinbearbeitung,
- Gehörschutz.

Die Schleif- und Trennscheiben haben heute eine sehr hohe Qualitäts. Trotzdem kann es bei unsachmäßer Anwendung, beispielsweise durch Verkanten, zu Scheibenbrüchen kommen. Insbesondere die dünnen Trennscheiben sind empfindlich. Deshalb dürfen Sie nie ohne

geeignete Schutzhäube arbeiten. Die Schutzhäube muss entsprechend der Arbeitsposition eingestellt werden. Winkelschleifer werden serienmäßig mit Schutzhäuben für Schleifscheiben geliefert. Bei der Anwendung von Trennscheiben müssen Sie spezielle Schutzhäuben verwenden. Sie sind im Werkzeughandel als Systemzubehör erhältlich.



Topfscheibe mit HM-Granulat zur groben Holzbearbeitung.

Hobeln

Wer beim Bauen im Garten seine Bretter und Balken kostengünstig beim Sägewerk einkauft, wird im Regelfall sogenannte „sägeraue“ Ware bekommen. Die Oberflächen sind so belassen, wie sie aus der Säge kommen und genügen dann oft nicht den Anforderungen des Bauprojekts.

In der guten alten Zeit griff man dann zum Handhobel und hobelte die Bretter und Balken glatt. Das geht zwar auch heute noch, verlangt aber einige handwerkliche Kenntnisse und vor allem einen ausgeprägten und gut durchtrainierten Bizeps! Einfacher ist diese Arbeit mit dem elektrischen Handhobel.

Zum Abrichten von Brettern, Balken und Kanthölzern ist der Hobel den Schleifgeräten überlegen. Man kommt wesentlich schneller voran und die Oberflächenqualität wird hervorragend.



Auch Fasen kann man mit dem Hobel herstellen.



Mit dem Hobel lassen sich Balken glätten.

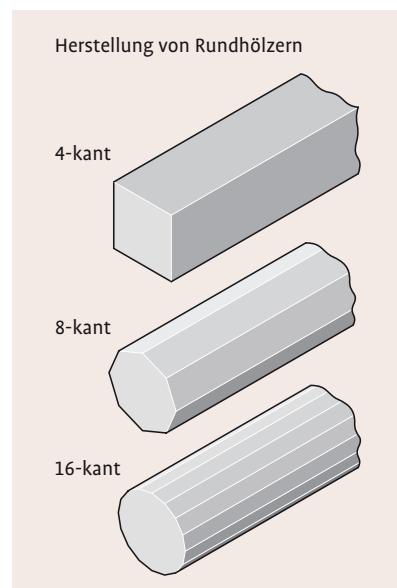
Kanthölzer können Sie schnell und in einem Arbeitsgang anfasen, und in wenigen Arbeitsschritten können Sie man aus einem Kantholz ein Rundholz hobeln. Wegen des hohen Leistungsbedarfs werden zum Hobeln in der Regel netzgespeiste Geräte verwendet. Für kleinere Arbeiten ist die Verwendung von Hobeln mit Akkubetrieb möglich.

TIPP

Mit dem elektrischen Hobel können Sie sehr gut Rundhölzer herstellen. Die Basis dafür sind Vierkant- oder Rechteckhölzer. Am Beispiel eines Vierkantholzes sehen Sie, wie Sie vorgehen können. Zunächst hobeln Sie aus dem Vierkant ein Achtkant-, dann ein Sechzehnkantholz. Meist ist das Werkstück dann schon so rund, dass ein leichtes Überschleifen der Kanten genügt, um ein Rundholz herzustellen.



Elektrohobel.



Aus einem Kantholz können Sie schnell ein Rundholz hobeln.

Komfort bei der Arbeit

Manchmal sind es die kleinen Dinge, die die Arbeit leichter machen. Das gilt auch für die Arbeit im Außenbereich. Aber auch nach der Arbeit soll das Vergnügen nicht zu kurz kommen, wenn man den Lohn der Mühen genießen will.

Mit Musik geht alles besser

Eine typische Konfliktsituation: Der Samstag ist der Arbeitstag im Garten. Gleichzeitig finden an diesem Tag auch Bundesliga-Spiele statt, und da wollen Sie auf dem Laufenden bleiben. Was auf professionellen Baustellen schon lange üblich ist, können Sie auch für das Multitasking beim Hobbywerken verwenden: ein robustes Baustellenradio! Auch für den Grillabend kann man damit die



Das Baustellenradio sorgt für musikalische Untermalung.

Party musikalisch gestalten. Vorteile gegenüber dem normalen Taschenradio gibt es genug:

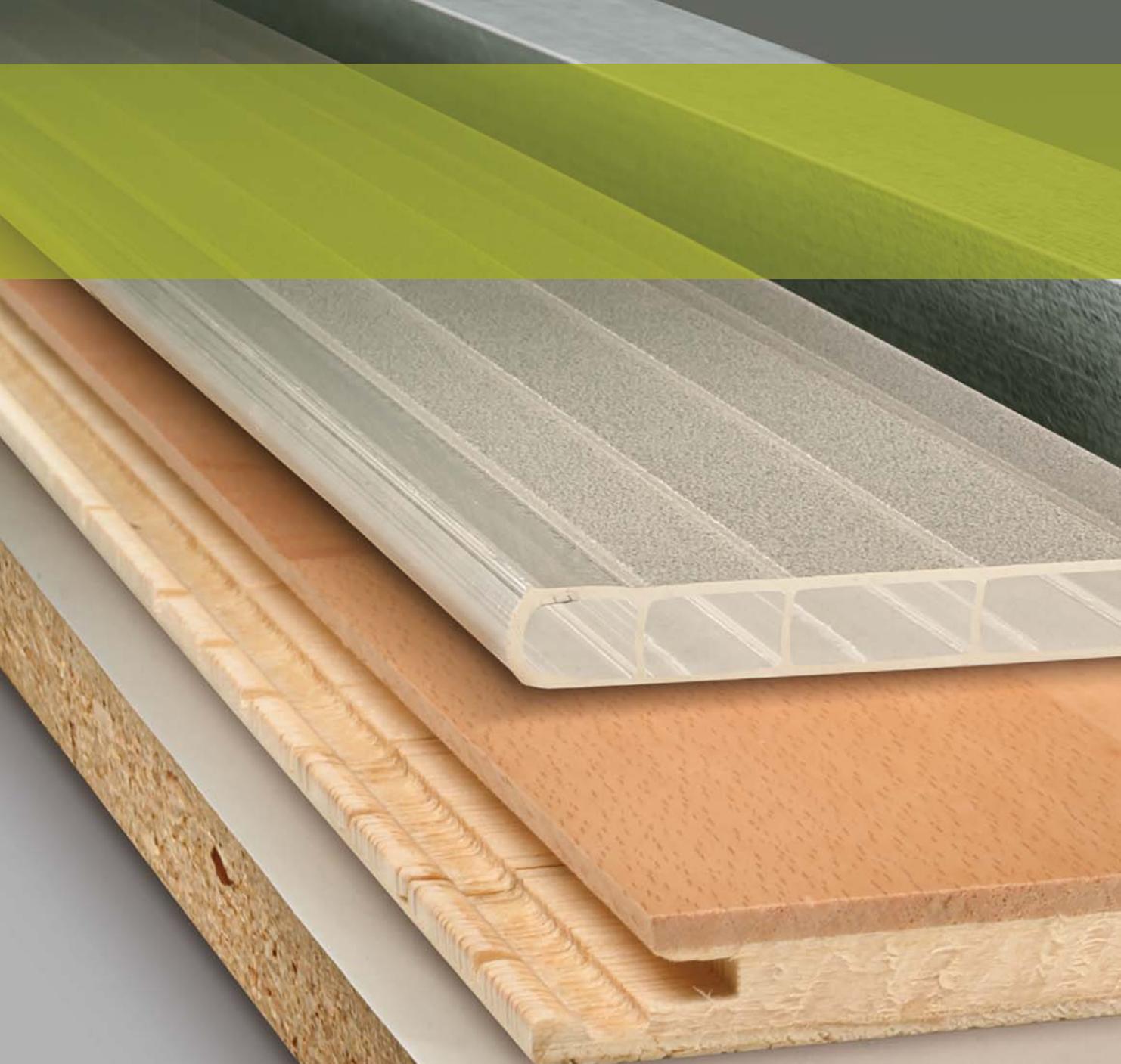
- Die Elektrowerkzeug-Akkus können als Stromquelle verwendet werden.
- Der Sound ist ordentlich.
- Das Design ist robust.



Mit dem Gebläse gibt es eine gleichmäßige Glut.

Heiße Glut

Nach der Arbeit ist vor dem Grillen, und das Grillen im Garten beginnt stets damit, die Holzkohle nach dem Anzünden schnell und gleichmäßig zur Glut zu bringen. Schneller geht das mit einem Grillkamin oder einem Blasebalg. Noch schneller und vor allem mühelos geht es mit einem Anfachgebläse. Setzen Sie einfach das Zubehör-Gebläse auf den Schrauber auf und schon können Sie die Holzkohle schnell und kräftig zum Glühen bringen. Die Wartezeit bis zum verdienten Genuss wird deutlich verringert!



Ob Gartenhaus, Pergola, Grill oder eine einfache Schaukel für die Kinder: Für Ihre Projekte im Garten brauchen Sie Baustoffe. Damit es bei der Auswahl keine Fehlkäufe gibt, sollten Sie die Werkstoffeigenschaften genau kennen. Natur- und Kunstgesteine werden für die verschiedensten Anwendungszwecke angeboten, und natürlich spielt auch Ihr Geschmack eine Rolle. Bei Metallen kommt es gerade im Außenbereich auf die Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion an.



Baustoffkunde für den Garten



Hoch- und Tiefbau

Neben der Gartenarbeit wird der Freizeitgärtner früher oder später Hoch- und Tiefbau in Angriff nehmen. Kinder wünschen sich ein Baumhaus, für die Grillabende im Sommer möchten Sie einen schönen gemauerten Grill oder gar einen Pizzaofen. Vielleicht denken Sie auch an ein Gartenhaus oder eine Pergola auf dem Wochenendgrundstück oder an eine Stützmauer an der Böschung. Aber wie immer steht vor dem Vergnügen die Arbeit. Schauen wir einmal, was es an Baustoffen gibt und wie man sie am besten einsetzt.

Steinwerkstoffe

Im professionellen Sinn versteht man unter dem Tiefbau Bauwerke,

die sich an der Geländeoberfläche oder darunter befinden. Für die im Gartenbereich üblichen Bauprojekte betrifft das also Unterkellerungen, Fundamente, Mauern und erdnaher Bauwerke wie gemauerte Grills oder Öfen. Steinwerkstoffe sind die typischen Baustoffe des Tiefbaus im Garten. Sie sind seit dem Altertum in vielfältigen Formen eingesetzte Bau- und Konstruktionswerkstoffe. Man unterscheidet zwischen Natur- und Kunstgestein.

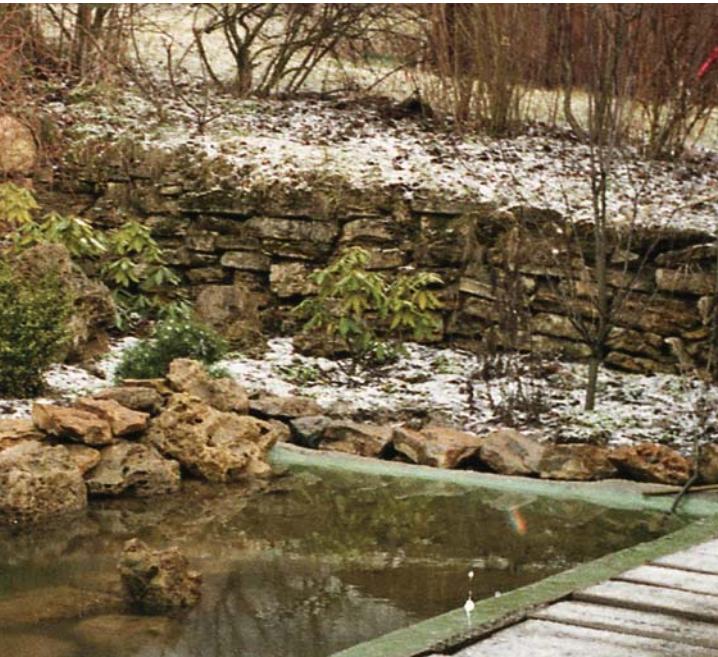
Natur- und Kunstgestein

Naturgestein ist von der Natur geschaffen und wird durch die Bearbeitung lediglich in der Form verändert. Seine Eigenschaften sind jedoch vorgegeben. Naturgestein wird nach dem natürlichen Entstehungsprozess bezeichnet.

Naturgestein

- Eruptivgestein, z. B. Granit oder Basalt, mit gleichmäßiger Struktur, feinem Gefüge und außerordentlicher Härte,
- Sedimentgestein, z. B. Kalkstein, Sandstein, Travertin, mit eingelagerten Strukturen und relativ geringer Härte,
- metamorphes Gestein, z. B. Schiefer und Marmor, mit unterschiedlichen Gefügen und verschiedenen Härten, teilweise sehr gut spaltbar.

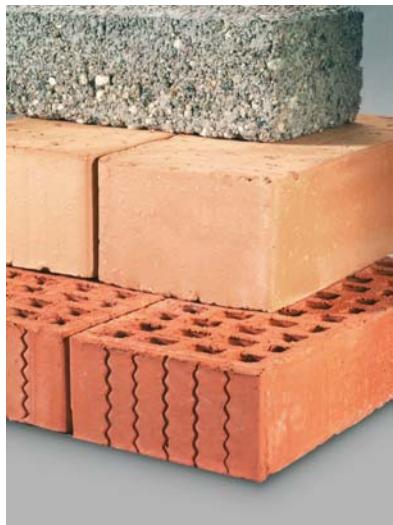
Naturgestein kann im Garten in vielfältiger Weise verwendet werden. Typische Anwendungen sind Trockenmauern, Hangbegrenzungen, Beeteinfassungen, Trittplatten und Ufersteine in Teichen. Behauen und auf einheitliche Größe gebracht wird Naturgestein auch zur Herstellung von Mauerwerk verwendet.



In der Trockenmauer finden Amphibien Unterschlupf.



Teichsteine sind der ideale Badestrand für Vögel.



Steine zum Mauern werden für unterschiedliche Verwendungszwecke angeboten.

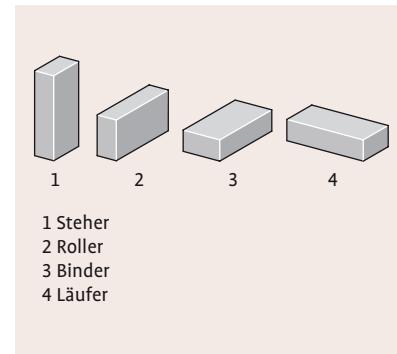
Kunstgestein stellt heute den am meisten verwendeten Baustoff dar. Es besteht im Wesentlichen aus natürlichen Mineralien, die physikalisch und chemisch bearbeitet wurden sind. Die Festigkeit des Kunstgesteins ist in der Regel geringer als die der harten Naturgesteine. Je nach Handelsform unterscheidet man Vollsteine, Lochsteine, Platten, Fliesen und Kacheln. Basismaterialien für diese Steinwerkstoffe sind Tonerde (Ziegel), Kalksandstein, Leicht- und Schwerbeton. Vollsteine und Lochsteine sind das Ausgangsmaterial für Mauerwerk.

Mauerwerk

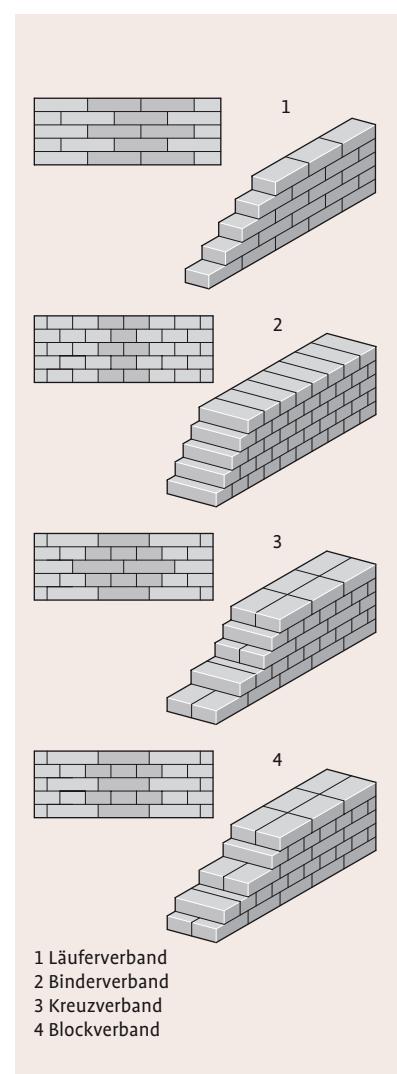
Mauerwerke zählen zu den historisch ältesten Baumethoden zur Erstellung von Baukörpern und Gebäuden. Sie haben auch durch die Erfindung des Betons nichts von ihrer Bedeutung verloren. Mauerwerke werden in



Ein Gartengrill ist schnell gemauert.



Lage der Steine im Mauerwerk.



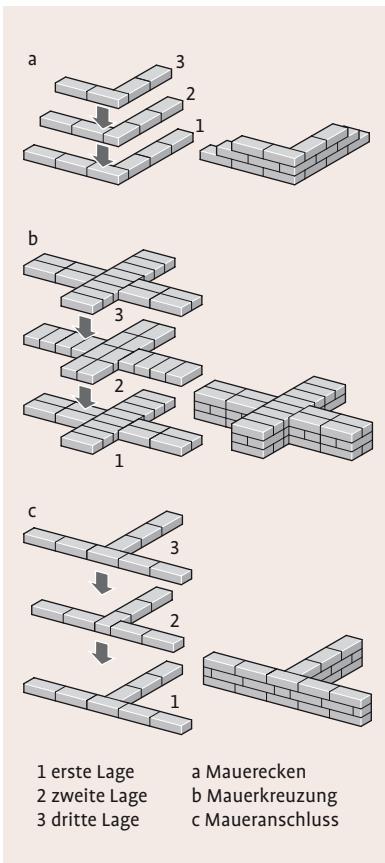
Mauerwerkverbände.

Handarbeit erstellt und sind deshalb arbeitsintensiv.

Das typische Bauelement ist der Mauerstein, wobei es sich um natürliches, behauenes Gestein oder um geformtes Kunstgestein wie beispielsweise Ziegelsteine, Kalksandsteine oder Klinker handeln kann. Die einzelnen Mauersteine werden durch Mörtel miteinander verbunden. Zum Erreichen der gewünschten Stand- bzw. Tragfähigkeit werden die Mauersteine meist im Verband geschichtet (gemauert). Je nach Lage des Mauersteins im Verband wird er als Steher, Roller, Binder oder Läufer bezeichnet.

Typische Mauerwerksverbände

- Läuferverband,
- Binderverband,
- Kreuzverband,
- Blockverband.



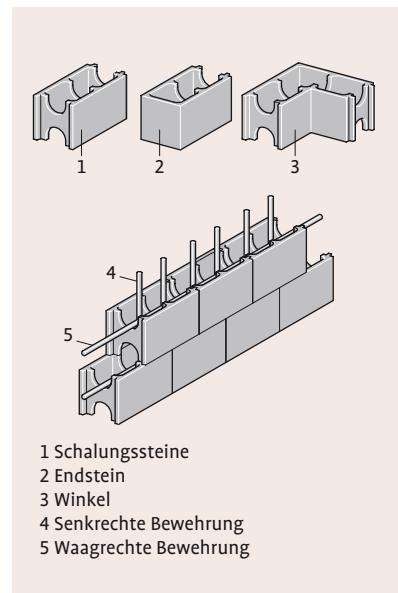
Mauerverbindungen.

Für das Mauern gibt es standardisierte Verlegemuster. Sie haben sich über Jahrhunderte bewährt und dienen als Grundlage für die Erstellung stabiler und dekorativer Mauerbauwerke.

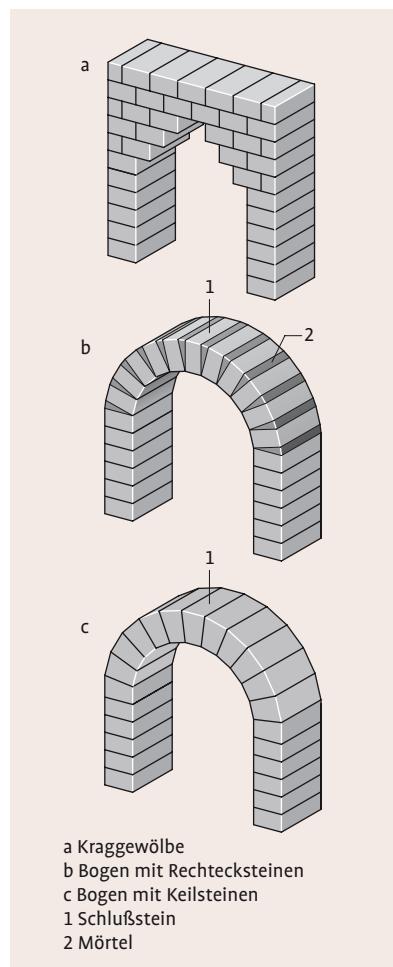
Eine Sonderform des Verbands sind Gewölbe. Sie dienen als Abschluss von Öffnungen im Bauwerk. Beim Kraggewölbe werden die Steine so geschichtet, dass sie überkragen, also herausragen. Bogengewölbe können sowohl mit Rechtecksteinen als auch mit konischen Steinen erstellt werden. Bei Bogengewölben mit Rechtecksteinen verfüllt man die am Außenbogen entstehenden Spal-

ten mit Mörtel. Beide Bogengewölbe werden über einer Schalung errichtet. Nach Einsetzen des Schlusssteins und dem Aushärten des Mörtels sind sie tragfähig.

Bei Mauerwerk mit Schalungssteinen werden die Techniken des klassischen Mauerwerks mit den Vorteilen des Betons kombiniert. Die hohlen, durchbrochenen und profilierten Schalungssteine werden aufeinandergeschichtet und anschließend



Schalungssteine werden mit Beton verfüllt.



Gewölbe werden über einer Schalung errichtet. Sie sind nach dem Aushärten des Zements aber selbsttragend.

mit Beton verfüllt. Sie dienen damit als „verlorene Schalung“. Waagerecht und senkrecht eingelegte Betonstähle dienen als Bewehrung und verstärken die strukturelle Festigkeit.

Beton

Eine Sonderstellung in der Gruppe der Kunstgesteine nimmt der Beton ein. Beton ist ein universell einsetzbarer Steinwerkstoff. Er ist im Verarbeitungszustand plastisch und kann geformt oder vergossen werden.

Nach dem Aushärten bildet er einen weitgehend homogenen Steinwerkstoff mit vorausberechenbaren Eigenschaften. Beton besteht in seiner einfachsten Form aus Zuschlagstoffen wie Sand und Kies, dem Bindemittel Zement und Wasser.

Die Zuschlagstoffe geben dem Beton Festigkeit. Sie können natürlichen, bearbeiteten oder künst-

lichen Ursprungs sein und unterschiedliche Korngrößen aufweisen. Sand und Kies werden in den meisten Fällen eingesetzt. Die Zuschlagstoffe werden nach DIN 4226 in Korngrößen eingeteilt. Korngrößen von 0,25–4 mm gelten als Sand, 4–32 mm als Kies und 32–64 mm als Grobkies. Ein typisches Zuschlagsgemisch der Korngrößen 4–16 sagt aus, dass es sich hierbei um ein Grobsand-Kies-Gemisch handelt, das die Korngrößen 4–16 mm enthält. In der Praxis wird man die Korngröße so hoch wählen, wie es die Größe des Bauwerks und die Verarbeitung des Betons zulassen. Zement ist das Bindemittel des Betons, mit dem die Zuschlagstoffe aneinander gebunden und die Hohlräume zwischen ihnen ausgefüllt werden. Der durch das Abbinden entstehende Zementstein „zementiert“ die Zuschlagstoffe aneinander. Die Zementsorten sind nach DIN EN 197 genormt und nach DIN 1164 durch die Farbe der Säcke und des Aufdrucks gekennzeichnet.

Wasser verflüssigt das Gemisch aus Zuschlagstoffen und Zement und macht es dadurch verarbeitbar. Gleichzeitig setzt es eine chemisch-physikalische Reaktion in Gang, die die Stoffe miteinander verbindet. Die Qualität des Wassers muss mindestens der des Leitungswassers entsprechen. Es muss frei von Schmutz und Chloriden (Salzen) sein.

Betontypen

Bei der Betonherstellung sind einige Grundlagen zu beachten, damit sich später die gewünschten Eigenschaften einstellen. Nach der Art der Verarbeitung und Verwendung richtet sich die Einstellung des Betons. Man unterscheidet

- steifen Beton,
- plastischen Beton und
- weichen Beton.

Diese Bezeichnungen beziehen sich nicht auf den Endzustand, sondern auf den Zustand während der Verarbeitung. Je nach Typ ergeben sich

unterschiedliche Eigenschaften und Anwendungen.

Steifer Beton ist ein loses Gemisch, hängt höchstens klumpig zusammen und ist nur geringfügig nasser als erdgefeucht. Beton dieser Einstellung kann nur durch kräftiges Stampfen und Rütteln verdichtet werden, um ein geschlossenes Gefüge zu erreichen. Er kann nicht vergossen werden. Er wird zum Beispiel beim Befestigen von Untergründen vor dem Verlegen von Platten verwendet und ist nicht für Bauteile mit Bewehrung geeignet.

Plastischer Beton hängt beim Schütten zusammen wie ein zäher Brei. Zur Herstellung von Bauteilen muss er in Formen oder Schalungen geschüttet werden. Die Verdichtung erfolgt durch Rütteln. Typisch wird er als Beton zum Verguss verwendet und ist für Bauteile mit Bewehrung geeignet. Weicher Beton fließt beim Schütten schwach. Zur Herstellung von Bauteilen muss er in Formen oder Schalungen geschüttet werden. Um ein

Zementsorten		
Festigkeitsklasse	Kennfarbe des Sacks	Kennfarbe des Aufdrucks
32,5 L	hellbraun	–
32,5 N		schwarz
32,5 R		rot
42,5 L	grün	–
42,5 N		schwarz
42,5 R		rot
52,5 L	rot	–
52,5 N		schwarz
52,5 R		weiß



Auch im Garten gibt es Tiefbauarbeiten.

geschlossenes Gefüge zu erreichen, muss man ihn nur wenig verdichten. Typisch verwendet man ihn beim Gießen komplex geformter Bauteile und bei schmalen, hohen Schalungen. Die Verwendung mit Bewehrung ist möglich.

Wie wird Beton zubereitet?

Wenn Sie Ihren Beton selbst herstellen wollen, benötigen Sie neben den Zuschlagstoffen, dem Zement und dem Wasser eine Mischmaschine, in die Sie zuerst die Zuschlagstoffe einfüllen. Dann folgt der Zement und erst, wenn das Gemisch eine einheitliche Färbung angenommen hat, geben Sie Wasser zu.

Nach Erreichen der gewünschten Konsistenz kippen Sie das Gemisch in eine Schubkarre oder in ein Transportgefäß und füllen es in die Form, die Schalung oder den Verbund von Schalsteinen. Natürlich können Sie den Beton auch manuell mit der Schaufel anmischen. Wer es einmal gemacht hat, der weiß, dass man sich dadurch den Besuch im Fitnessstudio ersparen kann und am besten nach der Arbeit einen Termin beim Orthopäden vereinbart.

Die Qualität eines Betons hängt maßgeblich vom Zementtyp und vom Verhältnis der Bestandteile ab. Sie ist in DIN 1045 verbindlich festgelegt. Der oft im Heimwerkerbereich verwendete Beton der Festigkeitsklasse C 20/25 enthält eine Zuschlags-Korngröße von maximal 16 mm. Als plastischer Beton setzt er sich zusammen aus

- ca. 80 % Zuschlägen,
- ca. 14 % Zement und
- ca. 6 % Wasser.

Abweichungen von diesem Mischungsverhältnis vermindern die Qualität. In Schalungen gegossene Betonteile dürfen erst dann entschalt werden, wenn die Festigkeit des Betons ausreicht, um das Bauteil und die auf es einwirkenden Lasten sicher zu tragen. Für den Zeitpunkt der Entschalung finden Sie in der Tabelle Anhaltswerte für die verschiedenen Festigkeitsklassen.

SICHERHEIT

Frisch angemachter Beton wirkt durch den reaktionsfreudigen Zement stark ätzend. Auf der Haut kann es bei länger dauerndem Kontakt zu starken Rötungen und schmerhaften Schäden kommen. Beim Arbeiten mit frischem Beton sollten Sie stets geeignete Schutzhandschuhe tragen. Zement- und Betonspritzer auf der Haut sollten Sie sofort mit Wasser abwaschen.

Stahlbeton

Beton ist druckfest, kann aber keine Zug- und Biegekräfte aufnehmen. Dass man damit trotzdem Hochbauten und Brücken bauen kann, liegt an der sogenannten Bewehrung. Man versteht darunter die Einlagerung von Stahlstäben und Stahlmatten

nach einem vorberechneten Muster. Den auf diese Weise entstehenden Verbund nennt man Stahlbeton. Er ermöglicht die Aufnahme von Zug- und Biegekräften. Bei höheren Wänden und Mauern, beispielsweise Stützmauern, sowie bei Fundamenten und Decken muss der Beton also durch Stahleinlage rung verstärkt werden. Im Baustellenjargon spricht man beim Bewehrungsstahl auch von „Moniereisen“. Diese Bezeichnung ist eine späte Ehrung des Erfinders der Stahlbewehrung. Er hieß Joseph Monier und war – man glaubt es kaum – ein französischer Gärtner!

Diese Einbettung der Bewehrung darf nicht willkürlich erfolgen, sondern muss bei tragenden Bauteilen unbedingt vorher in Hinsicht auf Stärke und Form berechnet werden. Im professionellen Betonbau macht das der Statiker. Der Hobby-Betonbauer sollte sich also in der Fachliteratur kundig machen und bei tragenden Wänden und Decken immer die Berechnungen vom Statiker durchführen lassen.

Bewehrungsstäbe bestehen aus sogenanntem Betonstahl und tragen meist ein Rippenmuster. Ihre Abmessungen sind in DIN 488 genormt. Durch das Rippenmuster wird die

Ausschalfristen (Anhaltswerte, abhängig von der Umgebungstemperatur)

Festigkeitsklasse Zement	seitliche Wände	Schalung Decke	Stützen, Balken, Rahmen
	Tage	Tage	Tage
32,5 N	3	8	20
32,5 R / 42,5 N	2	5	10
42,5 R / 52,5 N / 52,5 R	1	3	6

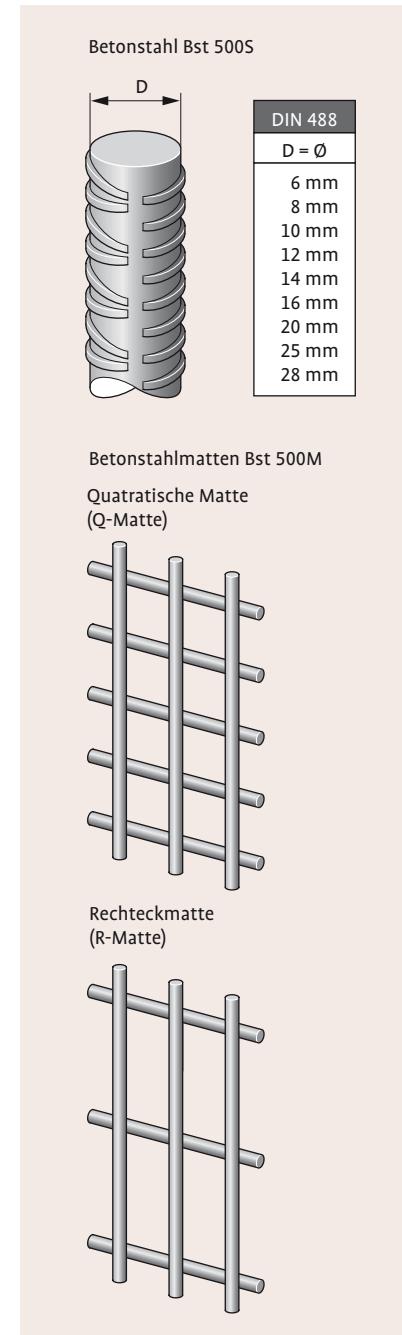


Stahlbeton wird mit einer Bewehrung aus Moniereisen versehen.

Oberfläche vergrößert und es wird eine bessere Verzahnung mit dem Beton erreicht. Die Stäbe werden entweder gerade eingelegt oder in eine dem Baukörper entsprechende Form gebogen. Bewehrungsmatten gibt es mit quadratischer und rechteckiger Maschengeometrie. Die Matten bestehen aus miteinander verschweißten Betonstahlstäben mit Durchmessern von 6–14 mm. Die üblichen Handelsabmessungen betragen 5 × 2,15 m bzw. 6 × 2,15 m. Bewehrungsstahl wird man übrigens selten in blankem Zustand bekommen. Meist ist er von einer Rostschicht überzogen. Diese Rostschicht hat keinen Einfluss auf die Festigkeit des Bauwerks, wenn alle Stahlteile später von einer mindestens 2,5 cm dicken Betonschicht bedeckt sind.

TIPP

Auf Baustellen sieht man, wie der Beton nach dem Guss „gerüttelt“ wird. Dieses Rütteln ist notwendig, um Hohlräume und Luftblasen zu entfernen, die das Endprodukt schwächen können. Einen gewissen Rütteleffekt können Sie auch erzeugen, indem Sie einen dicken, vorn abgerundeten Meißel in den Bohrhammer spannen, diesen auf Drehstop schalten und mit einer Zwischenplatte aus Stahl gegen die Schalung „hämmern“. Das ist weitaus wirksamer als die oft empfohlenen Hammerschläge.



Bewehrungsstahl wird in Matten angeboten.

Metall im Garten

Nicht alles kann man im Garten aus Holz oder Steinwerkstoffen machen. Schrauben, Beschläge, aber auch Zäune und Tore bestehen meist aus Stahlwerkstoffen. Die folgenden Metallbauteile sind witterungsbeständig:

- lackierter Baustahl,
- verzinkter Stahl,
- rostfreier Stahl (Edelstahl) und
- Aluminium.

Baustahl

Baustahl hat im Außenbereich nur dann eine hohe Lebensdauer, wenn



Im Garten sollten Sie möglichst Metalle verwenden, die rostfrei sind oder entsprechend behandelt wurden.

er fachgerecht lackiert ist. Man muss ihn vor der Lackierung entrostet und dann mit einer Rostschutzgrundierung versehen, bevor man den Decklack aufträgt. Heutige „Eisenfarben“ bestehen oft aus einem dem Lack beigemischten Rostschutz bzw. Rostumwandler. Mit ihnen lassen sich gute Ergebnisse erzielen. Wichtig aber ist und bleibt: Baustahl muss regelmäßig auf Rost kontrolliert und gegebenenfalls behandelt werden.

Verzinkter Stahl

Verzinkter Stahl ist an seiner silber glänzenden Oberfläche zu erkennen. Zink ist witterungsbeständig und bietet damit einen dauerhaften Schutz gegen Rost. Metallprofile für den Außenbereich sind meist feuerverzinkt. Die Zinkschicht ist relativ dick und die Oberfläche hat ein typisches, etwas raues und geschecktes Muster. Diese Feuerverzinkung ist der glatten galvanischen, aber dünnen Verzinkung vorzuziehen.

Wenn Teile aus verzinktem Stahl verschweißt werden sollen, muss die Zinkschicht an der Schweißstelle vorher abgeschliffen werden. Durch die hohen Temperaturen beim Schweißen würde das Zink verdampfen und Zinkdämpfe sind für die Atmungsorgane extrem giftig. Dass nach dem Schweißen die entzinkten Stellen besonders gut gegen Rost geschützt werden müssen, ist selbstverständlich. Auch Löcher, die man für Befestigungsmittel in verzinkten Stahl bohrt, benötigen an den Kanten Rostschutz.

Übersicht gebräuchlicher Stahlsorten

Benennung	DIN	Altbezeichnung	Werkstoffnummer	Eigenschaften
Baustähle	Fe 310-0	St 33	1.0035	Baustahl geringer Festigkeit
	Fe 360 B	St 37-2	1.0037	Standard-Baustahl
	Fe 430 B	St 44-2	1.0044	Baustahl mit erhöhter Festigkeit
	Fe 490-2	St 50-2	1.0050	Baustahl hoher Festigkeit
Rostfreie Stähle	X8 CrNi 18-9	A1	1.4305	Anwendung im Innenbereich
	X5 CrNi 18-10	A2	1.4301	Anwendung im Binnenland
	X6 CrNiTi 18-10	A3	1.4541	Anwendung im Binnenland
	X5 CrNiMo 17-12-2	A4	1.4401	Anwendung im Küstenbereich
	X6 CrNiMoTi 17-12-2	A4	1.4571	Anwendung im Küstenbereich

TIPP

Frisch verzinkter Stahl fühlt sich an der Oberfläche „fettig“ an. Farben haften an dieser Oberfläche nicht gut. In der Praxis lässt man die Bauteile einige Monate lang verwittern. Wenn die Oberfläche etwas matter geworden ist und sich nicht mehr fettig anfühlt, kann sie lackiert werden.

Rostfreier Stahl

Rostfreier Stahl ist zwar beim Kauf die teuerste Variante, langfristig aber am günstigsten. Wenn man statt neuer Lagerware Teile aus der Altmetallverwertung beschafft, kann man gute Gelegenheitskäufe machen. Bei vielen Altmetallverwertern findet man neues Halbzeug aus Industrieüberschüssen, oft richtige „Schnäppchen“. Ein Blick in die „Gelben Seiten“ oder ins Internet kann sich durchaus lohnen! Wollen Sie Bauteile aus Edelstahl miteinander verbinden, müssen Sie unbedingt beachten, dass die Verbin-

dungsmittel auch aus Edelstahl sind. Verbinden Sie zum Beispiel Edelstahlprofile mit normalen Stahlschrauben, dann wird es im Lauf der Zeit an den Kontaktstellen auch bei Edelstählen zum Rost kommen.

Beim Verschweißen von Edelstahlteilen findet an den und um die Schweißstellen durch die Erhitzung eine Entchromung statt. Wie groß der Bereich ist, erkennt man an den strohgelben bis dunkelblauen Anlauffarben. Ohne Behandlung wird es an diesen Stellen nach kurzer Zeit Rostbefall geben. Man muss die Anlauffarben nach dem Schweißen durch Schleifen, Bürsten, Polieren oder Beizen entfernen. Erst wenn die Oberfläche wieder blank ist, besteht der natürliche Rostschutz.

Aluminium

Aluminium hat gegenüber Stahl viele Vorteile, die es für die Anwendung im Außenbereich besser geeignet machen. Es ist wesentlich leichter als Stahl und kann mit den meisten Holzbearbeitungswerkzeugen bearbeitet werden. Aluminium-Magne-

sium-Legierungen (AlMg-Legierungen) sind korrosionsfest. Legierungen ab einem 3%igen Magnesiumanteil sind sogar meerwasserbeständig (AlMg 3; AlMg 4,5).

Bei der Verwendung von Aluminium müssen allerdings einige Regeln befolgt werden. Wegen der Gefahr galvanischer Korrosion müssen Sie Verbindungsstücke aus Edelstahl verwenden. Beim Kontakt mit normalem Stahl oder mit Buntmetallen wie Messing oder Kupfer korrodiert Aluminium an der Kontaktstelle.

Überblick über verschiedene Kunststofftypen

Kunststofftyp	Eigenschaften	Einsatzgrenzen
ABS: Acrylnitril-Butadien-Styrol	Einsatztemperaturbereich von ca. -40 bis +100 °C. Hohe Schlag-, Kerbschlag- und Kratzfestigkeit, gute Schalldämpfung, geringe elektrostatische Aufladung und relativ geringe Wasseraufnahme. Geringe Spannungsrisssbildung. Kann geklebt werden.	Brennt gut, vergilbt bei längerer Lichteinwirkung. Nicht beständig gegen Lösungsmittel, Benzol und konzentrierte Mineralsäuren. Witterungsempfindlich.
PE: Polyethylen	Einsatztemperaturbereich von ca. -50 bis +80 °C. Geringes spezifisches Gewicht und geringste Wasseraufnahme. Abriebfest und schlagzäh, gute Gleiteigenschaften. Unterhalb von +60 °C sehr gute Beständigkeit gegen Lösungsmittel, Säuren, Laugen und Mineralölprodukte. Kann geschweißt werden.	Brennt tropfend. Versprödung bei längerer Lichteinwirkung. Bei bestimmten Laugen Spannungsrisssbildung. Lädt sich elektrostatisch auf. Verklebungen haben keine hohe Haltbarkeit.
POM: Polyacetal	Einsatztemperaturbereich von ca. -40 bis +100 °C. Hohe Härte, Festigkeit, Steifigkeit, Zähigkeit und Wechselbiegefestigkeit. Gleit- und Abriebverhalten gut, Elastizität auch bei tiefen Temperaturen. Gute chemische Beständigkeit.	Empfindlich gegen konzentrierte Säuren und verschiedene Ölprodukte. Bleicht bei längerer Lichteinwirkung aus. Verklebungen haben keine hohe Haltbarkeit. Unterschiedliche Eigenschaften zwischen den verschiedenen POM-Typen.
PA: Polyamid	Einsatztemperaturbereich von ca. -40 bis +80 °C. Hohe Festigkeit, Zähigkeit, Abrieb- und Verschleißfestigkeit. Dämpft Schall und hat eine gute Beständigkeit gegenüber Chemikalien. Alterungsbeständig, fast keine elektrostatische Aufladung. Gute Spannungsrisselfestigkeit.	Brennt tropfend. Nicht beständig gegen starke mineralische Säuren und Laugen. Nimmt etwas Wasser auf. Erhitztes PA ist nicht lebensmittel-sicher. Verklebungen sind nicht sehr haltbar.
PC: Polycarbonat (Markenname Makrolon®)	Einsatztemperaturbereich von ca. -80 bis +130 °C. Transparent. Hohe Steifigkeit und sehr hohe Schlagzähigkeit auch bei tiefen Temperaturen. Schwer entflammbar und selbstverlöschend. Sehr geringe Wasseraufnahme, zäh und witterungs-beständig.	Nicht beständig gegen Alkohole, Laugen, Ammoniak und Ozoneinwirkung. In Mineralölen beständig bis ca. +60 °C. Lädt sich elektrostatisch auf und neigt zur Spannungsrissskorrosion.
PMMA: Polymethyl-methacrylat (Markenname Plexiglas®)	Einsatztemperaturbereich von ca. -40 bis +80 °C. Transparent (glasklar). Hart, steif und mäßig schlagzäh, kratzfest. Gute Licht- und Alterungsbeständigkeit. Kann gut geklebt werden.	Leicht entflammbar, brennt. Spannungsrisssbil-dung in Spülmitteln. Nicht beständig gegenüber einigen Lösungsmitteln, Nitro, Benzol, Verdünner und konzentrierten Säuren.
PP: Polypropylen	Einsatztemperaturbereich von ca. 0 bis +100 °C. Leicht, hohe Steifigkeit und federnd. Gute chemische Beständigkeit. Bruchunempfindlich, hart. Kann gut geschweißt werden.	Brennt tropfend. Versprödung bei Kälte. Quillt in Benzin und Benzol, oxidiert bei hohen Temperatu-ren. Witterungsbeständigkeit schlecht. Lädt sich elektrostatisch auf. Klebeverbindungen halten schlecht.
PS: Polystyrol	Einsatztemperaturbereich von ca. 0 bis +70 °C. Gute Schlag- und Stoßfestigkeit. Gute Beständigkeit gegen Chemikalien. Gute Alterungsbeständigkeit. Kann gut geklebt werden.	Leicht brennbar, ruft stark. Vergilbt bei längerer Lichteinwirkung. Nicht beständig gegen Lösungs-mittel. Spröde und spannungsrissempfindlich.
PVC: Polyvinylchlorid	Einsatztemperaturbereich von ca. -5 bis +60 °C. Gute chemische Beständigkeit, gute Festigkeit und universelle Verarbeitbarkeit. Preiswerter Massenkunststoff. Schwer entflammbar.	Versprödung bei tiefen Temperaturen. Nicht alle PVC-Typen sind lebensmittelecht. Geringe Kriech-stromfestigkeit. Festigkeit temperaturabhängig. Im Brandfall starke toxische und korrosive Wir-kung der Zersetzungspprodukte.

Kunststoffe

Auf den ersten Blick ist die Verwendung von Kunststoffen im Außenbereich ideal: Sie sind relativ preiswert, leicht zu bearbeiten und beständig gegenüber Witterungseinflüssen. Die Witterungsbeständigkeit gilt allerdings nicht für alle Kunststoffe. Manche verrotten mit geradezu dramatischer Schnelligkeit. Typische Alterungerscheinungen von Kunststoffen sind die Verformung durch die Sommerhitze sowie die Versprödung durch Kälte und UV-Strahlung. Deshalb gilt auch beim Einsatz von Kunststoffen: Vor der Verwendung müssen die Eigenschaften der infrage kommenden Kunststofftypen bekannt sein.

Kunststofftypen

Kunststoffe sind gekennzeichnet, sodass sie beim Einkauf gut zu identifizieren sind. Allerdings erfolgt diese Kennzeichnung fast immer mit Kurzzeichen. In der Tabelle auf der linken Seite finden Sie die wichtigsten Kunststoffe zusammen mit ihren Eigenschaften.

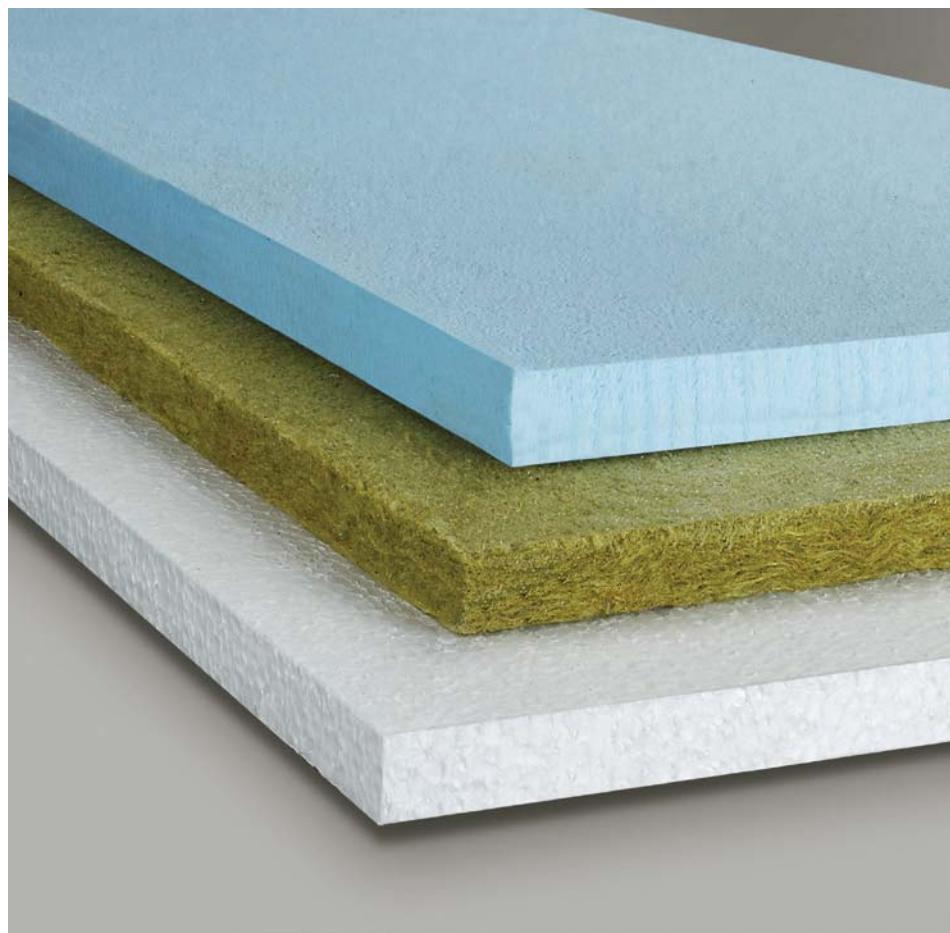
GFK – Vor- und Nachteile

Glasfaser verstärkte Kunststoffplatten bestehen meist aus dem Basisharz Polyester und eingelegten Glasfasermatten. Als ebene Platten oder gewellt („Wellblech“) eignen sie sich auf den ersten Blick hervorragend für Bedachungen. Durch die leichte Transparenz ist es unter diesen Platten auch recht hell, ein Vorteil, wenn man unter einer Pergola einen regensicheren Platz anlegen will.

Für dieses Massenprodukt werden meist preisgünstige Harze verwen-

den, die auf Dauer nicht den Witterungsverhältnissen im Außenbereich widerstehen. Nach einigen Jahren zeigen sich Haarrisse an der Oberfläche, durch die Feuchtigkeit in das Laminat eindringt. Die Platten werden daher mit der Zeit mürbe und ihre Festigkeit lässt nach. Schmutz lagert sich ein und bildet einen Nährboden für Algen und Moos, wodurch die Transparenz immer mehr gemindert wird. Dieser Alterungsprozess kann nur dadurch hinausgezögert werden, dass man die noch neuen Platten mit einer UV-beständigen Schutz-

lackierung versieht. Weil die Oberfläche aber vorher erst gereinigt und mit einem Vlies stumpf geschliffen werden muss, ist das ein sehr aufwendiger Prozess. Sie sollten sich daher überlegen, ob Sie nicht anstelle der GFK-Platten lieber gleich Platten aus PMMA oder PC verwenden wollen. Die sind zwar in der Anschaffung teurer, aber dafür auch wesentlich haltbarer. Wo keine Transparenz erforderlich ist, kann man auch auf das gute, alte Wellblech aus verzinktem Stahl zurückgreifen.



Im Garten können Sie verschiedene Kunststoffe einsetzen.



Holz ist ein leicht zu bearbeitender Baustoff mit vielen Gestaltungsmöglichkeiten. Gartenhäuser, Pergolen, Rankgerüste und Geländer werden daher oft aus Holz gebaut. Holz ist preiswert und harmoniert als Naturprodukt hervorragend mit der Umgebung des Gartens. Zur Verbindung der Holzbauteile untereinander werden meist Nägel oder Schrauben benutzt, eine einfache und meist auch stabile Technik. Sie können sich aber auch der traditionellen Holzverbindungstechnik bedienen.

Holz im Garten



Holz und Holzwerkstoffe

Holz ist ein natürlicher, nachwachsender Rohstoff und einer der ältesten Werkstoffe der Menschheit. Die besonderen Eigenschaften des Holzes sind leichte Bearbeitbarkeit, hohe

Festigkeit, geringes Gewicht und dekoratives Aussehen.
Man unterscheidet Natur- oder Massivholzer sowie Holzwerkstoffe. Bei der Holzverarbeitung entscheiden die Schnittarten darüber, ob man ein Massivholz oder ein Zwischenprodukt für sogenannte Lagenhöl-

zer erhält. Andere Holzwerkstoffe wie Spanplatten bestehen in der Regel aus zerkleinertem Holz oder Holzabfällen, die mithilfe von geeigneten Füllstoffen und Bindemitteln zu Platten gepresst werden.

Schnittholzmaße DIN 4070

Standardlängen 1,5–6 m

Latten	Kantholz	Balken	Bretter, Nadelholz gesägt, DIN 4071	Bretter, Laubholz gesägt, DIN 68372	Bohlen, Nadelholz gesägt, DIN 4071	Bohlen, Laubholz gesägt, DIN 68372
mm × mm	mm × mm	mm × mm	Dicke in mm	Dicke in mm	Dicke in mm	Dicke in mm
			16			
			18	18		
			22	20		
24 × 48			24	26		
30 × 50			38	30		
40 × 60				35	44	40
	60 × 60				48	45
	60 × 80				50	50
	80 × 80				63	55
	80 × 100				70	60
	80 × 120				75	65
	80 × 160					70
	100 × 100	100 × 200				75
	100 × 120	100 × 220				80
	120 × 120	120 × 200				90
	120 × 140	120 × 240				100
	120 × 160					
	140 × 140					
	140 × 160					
	160 × 160					
	160 × 180	160 × 200				
		180 × 220				
		200 × 200				
		200 × 240				

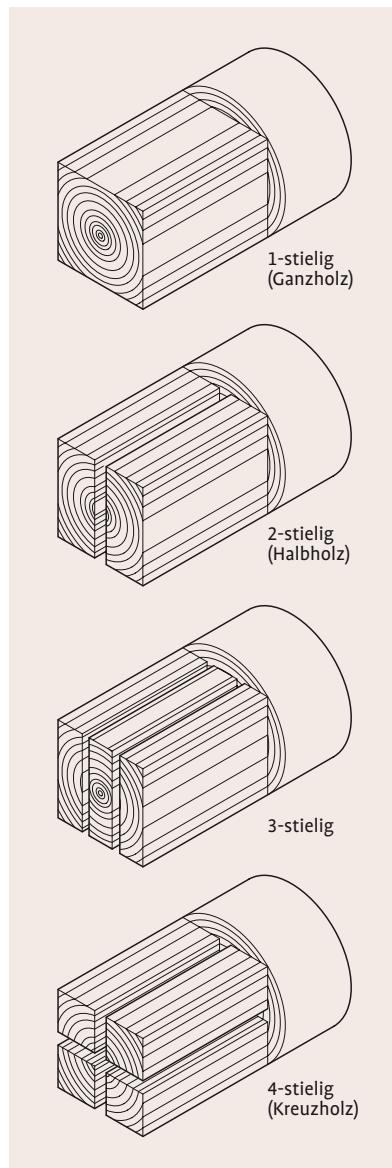
Schnittarten und Handelsformen

Im Gartenbereich wird man hauptsächlich Massivholz verarbeiten. Es ist meistwitterungsbeständiger als Lagenhölzer. Massivholz kommt in Form von Schnittholz auf den Markt.

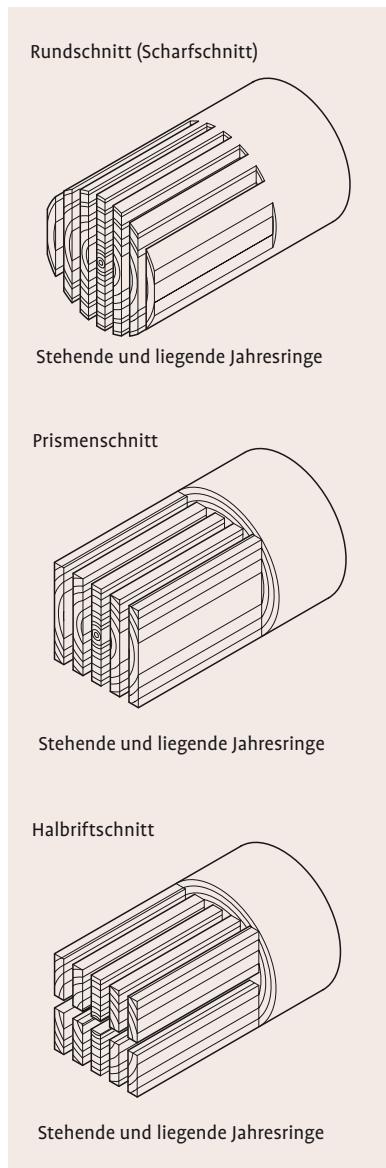
Seine Abmessungen und Bezeichnungen sind genormt. Die wichtigsten Handelsformen der verschiedenen Massivhölzer sind

- Bretter,
- Bohlen,
- Kanthölzer sowie
- Latten und Leisten.

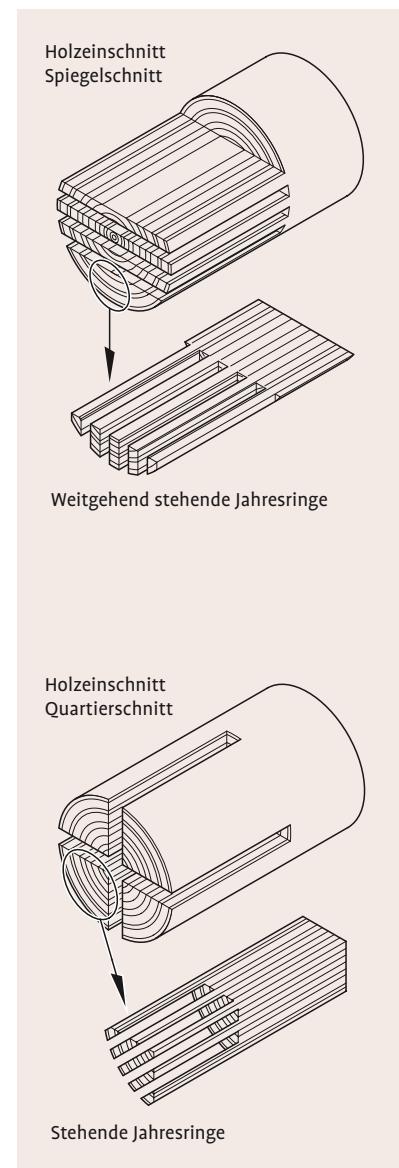
Abhängig von der gewählten Schnittart ergeben sich unterschiedliche Lagen der Jahresringe, die einen Einfluss auf die Struktur der Oberfläche haben und zur optischen Gestaltung beitragen. Wichtiger ist jedoch die Auswirkung auf das Verhalten bei Schwund.



Zuschnittarten von Kanthölzern.



Zuschnittarten von Brettern.



Zuschnittarten von Brettern.



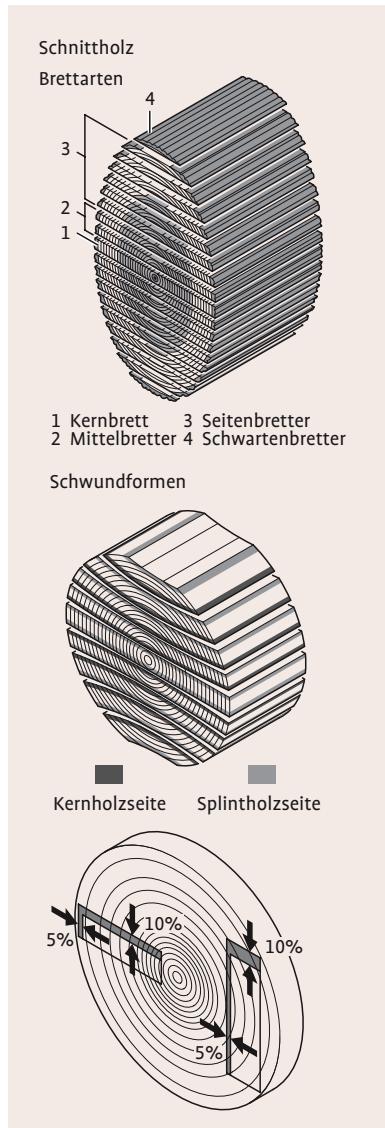
Holz ist im Garten ein vielseitig einsetzbarer Werkstoff.



Im Gartenbereich wird überwiegend Massivholz verarbeitet.

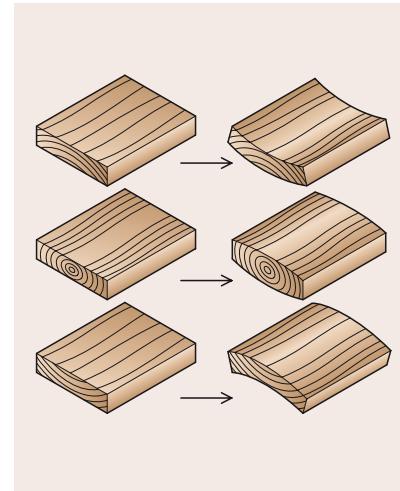
Schwund

Meist kauft man bereits gut abgelagertes Holz. Bei der Verwendung im Außenbereich ist das Holz aber wechselnder Luftfeuchtigkeit ausgesetzt und beginnt zu „arbeiten“. Die technische Bezeichnung dafür ist Schwund.

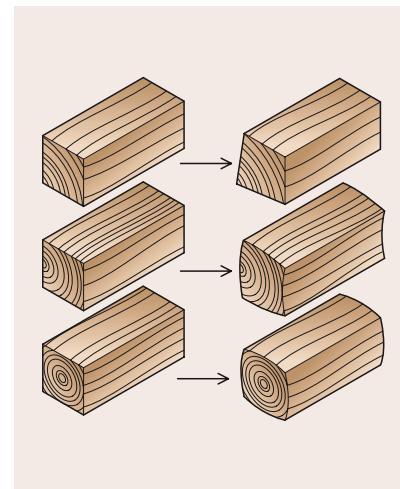


Schwundfaktoren bei Brettern.

Mit Schwund bezeichnet man die Eigenschaft des Holzes, sein Volumen entsprechend seines Restfeuchtegehalts zu ändern. Dieser Vorgang wirkt sich unterschiedlich in Richtung der Markstrahlen (längs) und der Jahresringe (quer) aus. Als Faustregel kann man den Schwund in Richtung der Jahresringe etwa doppelt so hoch



Auswirkungen des Schwunds bei Brettern.



Auswirkungen des Schwunds bei Kant-hölzern und Balken.

ansetzen wie in Richtung der Markstrahlen. In Zahlen ausgedrückt sind das je nach Holzart etwa 0,2 % bis 0,4 % pro 1 % Restfeuchteänderung. Je nach Lage der Jahresringe im Verarbeitungszustand muss das berücksichtigt werden.

Schäden am Holz

Im Gegensatz zu künstlich hergestellten Werkstoffen ist Holz Schädigungen durch Insekten und Pilze ausgesetzt, die seine Eigenschaften so verändern können, dass eine Verwendung nicht mehr möglich ist. Diese Schadensfälle können sowohl am frischen als auch am bereits verarbeiteten Holz auftreten. Typische Schadensfälle sind Insektenfraß und Pilzbefall.

Insekten verursachen meist eine mechanische Schädigung des Holzes. Sie nutzen das Holz als Nahrung oder als Brutstätte bzw. Behausung („Holzwürmer“, Raupen, Käfer, Wes-

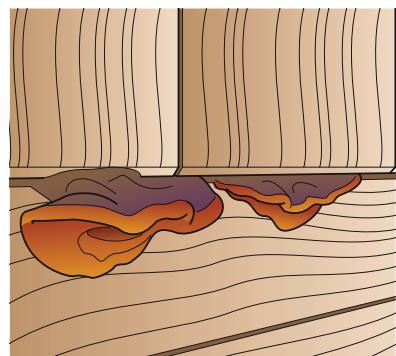
pen). Je nach Befall kann die Schädigung, nachdem sie durch entsprechende Maßnahmen gestoppt wurde, toleriert werden. Sie tritt meist lokal auf und das Holz neben der Befallsstelle ist nicht verändert.

Pilze verbreiten sich über Sporen, sind überall in der Natur vorhanden und befallen Holz, wenn die Umstände wie Feuchtigkeit, Wärme oder Beschädigungen dafür günstig sind. Sie verursachen meist eine chemische Zersetzung und sind nicht lokal zu begrenzen.

Da Pilzbefall wie eine Krankheit auch „gesunde“ Hölzer angreift und ihre mechanischen Eigenschaften nachhaltig zerstört, ist Holz mit Pilzbefall für die Verarbeitung nicht mehr geeignet.



Schadinsekten im Holz.



Pilzbefall greift auch auf gesundes Holz über.

TIPP

Bei Zaunpfählen aus Holz hat es sich bewährt, auf das obere Ende eine Konservendose oder ein Marmeladenglas als Schutz gegen Feuchtigkeit zu stülpen.



Die „Mütze“ hilft gegen die Verrottung des Holzes.

Traditionelle Holzverbindungs-technik

Die Verbindung von Holzbauteilen durch Formschluss ohne Zugabe von Leim und ohne mechanische Verbindungen hat eine lange Tradition. Sie vereint im Idealfall die Funktion mit dekorativem Aussehen. Oft werden die klassischen Holzverbindungs-techniken durch Schrauben, Nageln oder Leimen unterstützt. In der Kom- bination entstehen hochwertige und sehr dekorative Holzverbindungen. Wenn Holzverbindungen durch Leimung gesichert werden sollen, darf im Außenbereich nur witterungs- und wasserbeständiger PU-Kleber verwendet werden. Weißleime, auch in der wasserfesten D3-Ausführung (DIN EN 204/D3), sind im Außenbe- reich nicht dauerhaft beständig.



Typischer Weißleim D3 und PU-Leim.

3 Leimverbindung mit doppelter, auf Gehrung geschnittener Überlappung und verdecktem Zapfen. Klebefläche und Festigkeit hoch. Herstellung aufwendig. Positionierung einfach. Keine Hirnholzfläche sichtbar. Dekorativ.

4 Leimverbindung mit auf Gehrung geschnittener Überlappung und Federn. Klebefläche und Festigkeit sehr hoch. Herstellung einfach. Positionierung einfach. Die Hälfte einer Hirnholzfläche der Federn sichtbar. Dekorative Wirkung.

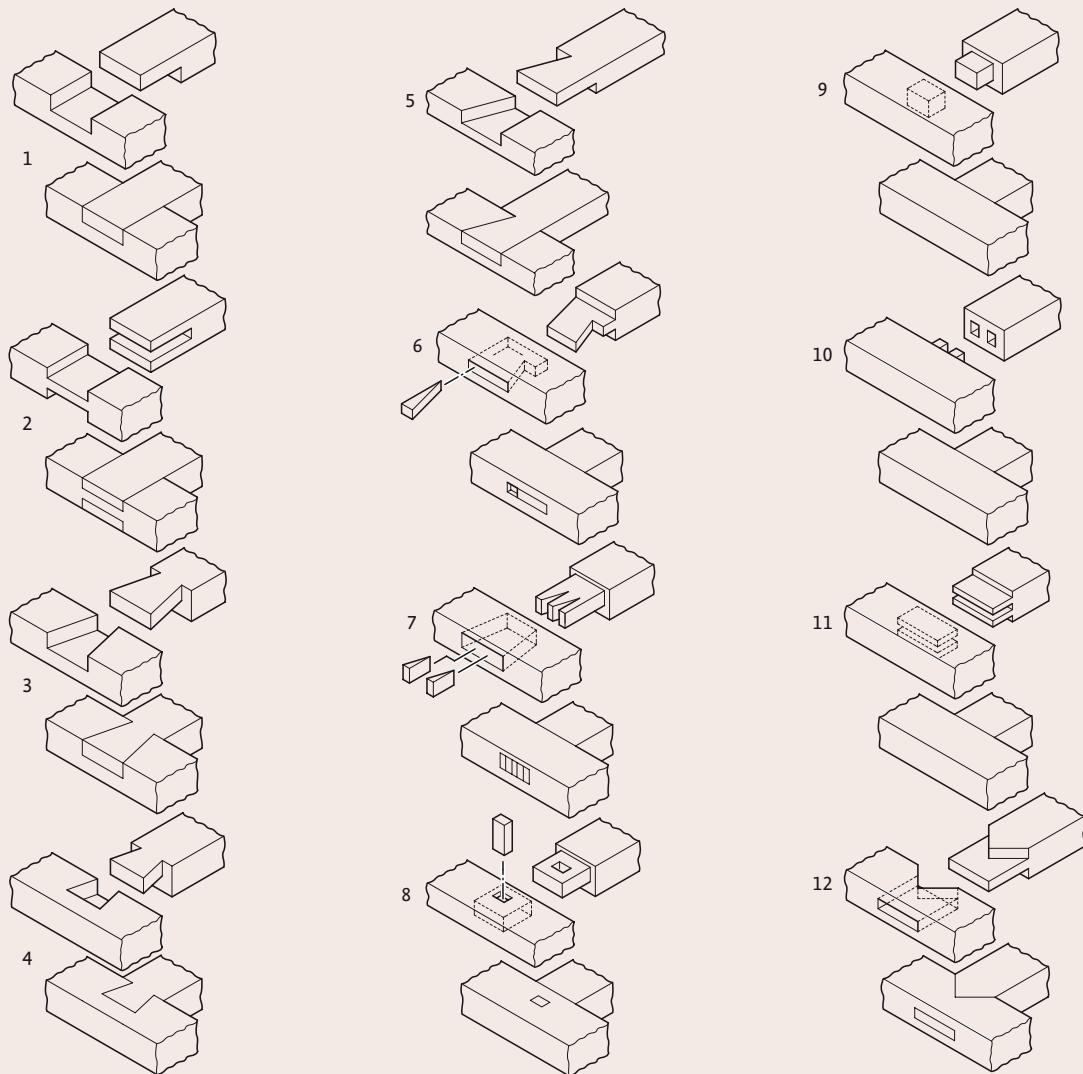
5 Leimverbindung mit doppelter Überlap- pung. Klebefläche und Festigkeit sehr hoch. Herstellung aufwendig. Positionie- rung einfach. Hirnholzflächen halbseitig versetzt sichtbar.

T-Verbindungen von Kanthölzern

- 1 Verleimung mit halbseitiger, durchge- gehender Überlappung. Klebefläche und Haltbarkeit groß. Positionierung ein- fach. Herstellung einfach. Hirnholz des Querholzes zur Hälfte sichtbar.
- 2 Verleimung mit doppelter, durchgehender Überlappung. Klebefläche und Halt- barkeit groß. Positionierung einfache. Herstellung einfach. Hirnholz des Quer- holzes zur Hälfte sichtbar.
- 3 Verleimung mit halbseitiger, durch- gehender, symmetrischer Schwalben- schwanzüberlappung. Klebefläche und Haltbarkeit groß. Positionierung ein- deutig. Herstellung einfach. Hirnholz des Querholzes zur Hälfte sichtbar. Zug- belastungen werden gut aufgenommen.
- 4 Verleimung mit halbseitiger, nicht durchgehender symmetrischer Schwal- benschwanzüberlappung. Klebefläche und Haltbarkeit groß. Positionierung ein- deutig. Herstellung aufwendig. Hirn- holz des Querholzes verdeckt. Zugbelas- tungen werden gut aufgenommen.
- 5 Verleimung mit halbseitiger, durchge- gehender, asymmetrischer Schwalben- schwanzüberlappung. Klebefläche und Haltbarkeit groß. Positionierung ein- deutig. Herstellung einfach. Hirnholz des Querholzes zur Hälfte sichtbar. Zug- belastungen werden gut aufgenommen.

Eckverbindungen von Kanthölzern

- 1 Leimverbindung mit einfacher, auf Geh- rung geschnittener Überlappung. Klebe- fläche und Festigkeit mäßig hoch. Her- stellung einfach. Positionierung einfache. Die Hälfte einer Hirnholzfläche sichtbar.
- 2 Leimverbindung mit doppelter, auf Geh- rung geschnittener Überlappung mit Zapfen. Klebefläche und Festigkeit hoch. Herstellung aufwendig. Positionierung einfache. Hirnholzflächen des Zapfens sichtbar.
- 6 Verbindung mit Schrägzapfen, Anschlagkante und Keil. Positionierung eindeutig und einfach. Herstellung sehr aufwendig. Hirnholz des Querholzes und des Zapfens sichtbar. Zugbelastun- gen werden gut aufgenommen. Verbin- dung kann sofort belastet werden und hält auch ohne Verleimung.



- 7 Verbindung mit genutetem Zapfen und Keilen. Positionierung eindeutig und einfach. Herstellung sehr aufwendig. Hirnholz des Querholzes und der Zapfen sichtbar. Zugbelastungen werden gut aufgenommen. Verbindung kann sofort belastet werden und hält auch ohne Verleimung.
- 8 Verbindung mit verdecktem Zapfen und Querdübel. Positionierung eindeutig und einfach. Herstellung sehr aufwendig. Hirnholz des Querholzes verdeckt, Hirnholz des DüBELs sichtbar. Zugbelastun-

gen werden gut aufgenommen. Verbindung kann sofort belastet werden und hält auch ohne Verleimung.

- 9 Verleimung mit verdecktem Zapfen. Klebefläche groß. Positionierung eindeutig und einfach. Herstellung aufwendig. Hirnholz des Querholzes verdeckt.
- 10 Verleimung mit Dübeln. Klebefläche groß. Positionierung der Dübellöcher nur mit Hilfsvorrichtung sicher herzustellen. Positionierung dann eindeutig und einfach. Herstellung aufwendig. Hirnholz des Querholzes verdeckt.

11 Verleimung mit verdecktem, genutetem Zapfen. Klebefläche sehr groß. Positionierung eindeutig und einfach. Herstellung sehr aufwendig. Hirnholz des Querholzes verdeckt.

- 12 Verleimung mit durchgehendem Zapfen und symmetrisch angeschrägter Stirnfläche des Querholzes. Klebefläche groß. Positionierung eindeutig und einfach. Herstellung aufwendig. Hirnholz des Querholzes sichtbar. Dekoratives Aussehen.



Bohren mit dem Schlangenbohrer.

Verschraubungstechnik in Holz

Schraubverbindungen sind im Holzbau der Verbindungstechnik mit Nägeln vorzuziehen, speziell wenn es sich um tragende Bauteile handelt. Der Grund dafür ist, dass man mit Schraubverbindungen kontrollierte und kontrollierbare Festigkeiten erreichen kann. Wenn man von einfachsten Schraubverbindungen absieht, wird man bei größeren Schrauben zunächst vorbohren müssen.

Bohren in Holz

Löcher in Holz zu bohren wird als leicht und einfach bezeichnet, denn Holz ist ja bekanntlich ein weicher

Werkstoff. Diese Vorstellung trifft dann zu, wenn es sich um flache Bohrungen mit geringem Durchmesser handelt. Bohrungen ab ca. 20 mm Durchmesser, die mit der Handbohrmaschine gebohrt werden sollen, zeigen, dass man erhebliche Kraft aufwenden muss. Schuld daran ist meist der Anwender selber, wenn er den falschen Bohrer verwendet. Schauen wir uns die verschiedenen Bohrertypen und ihre Eigenschaften an.

Spiralbohrer für Metall

Bei Metallbohrern ist die Schneidengeometrie für Metall optimiert. In Holz wird Material zur Seite hin verdrängt, die Bohrung verläuft ungenau und wird durch harte Fasern abgelenkt. Wenn schon, sollte man solche Bohrer nur bis zu Durchmessern von ca. 5 mm verwenden.

Spiralbohrer für Holz

Holz-Spiralbohrer mit Zentrierspitze sind besser für Holz geeignet. Durch die Spitze wird der Bohrer sehr gut zentriert und durch den leicht negativen Spitzenwinkel greifen die äußeren Schneidenbereiche zuerst, sodass eine runde und randscharfe Bohrung entsteht. Ab ca. 10 mm Bohrdurchmesser werden die beim Bohren benötigten Kräfte, insbesondere bei harten Hölzern, sehr hoch. Für die Metallbearbeitung sind diese Bohrer nicht geeignet. Die Spitzen an der Schneide würden sofort abstumpfen.

Flachfräsböhrer

Flachfräsböhrer besitzen ebenfalls eine Zentrierspitze, sodass auch mit ihnen eine punktgenaue Arbeit möglich ist. Die Schneidenform ähnelt einer Hobelschneide. Der flache Schneidkopf ergibt zusammen mit



Dachstühle werden oft in einer Kombination aus klassischen Verbindungstechniken und Nägeln oder Schrauben hergestellt.



Von links nach rechts: Spiralbohrer für Metall, Spiralbohrer für Holz mit Zentrierspitze, Flachfräsböhrer, Schlangenbohrer, Schalungsbohrer, Bohrer mit abgedrehtem Schaft.

dem dünnen Schaft einen großzügig bemessenen Raum für die Bohrspäne.

Der Leistungsbedarf und die zum Bohren nötigen Kräfte sind bei gleichem Bohrdurchmesser geringer als bei den oben genannten Bohrern. Noch geringer sind die beim Bohren aufzuwendenden Kräfte, wenn Flachfräsböhrer verwendet werden, deren Zentrierspitzen ein Gewinde besitzen. Dadurch wird der Bohrer fast von selbst in das Material gezogen. Ab Bohrlochdurchmessern von ca. 15 mm lohnt sich der Einsatz dieser Bohrer, mit denen sich übrigens

auch Thermo- und Duroplaste hervorragend bohren lassen.

Der Flachfräsböhrer eignet sich in erster Linie für im Material endende Löcher. Bei Durchgangsbohrungen müssen Sie damit rechnen, dass an der Austrittseite die Bohrungsränder ausreißen. Ein Nachteil dieser Bohrer soll nicht verschwiegen werden: Da der Bohrer durch die flache Schneidkopfform und den dünnen Schaft nur wenig eigene Führung hat, hängt der geradlinige Verlauf der Bohrung von den Führungsqualitäten des Anwenders ab. Für die Metallbearbeitung sind diese Bohrer nicht geeignet.

TIPP

Wenn man bei Durchgangsbohrungen mit dem Flachfräsböhrer Ausrisse auf der Austrittsseite vermeiden will, spannt man ein Stück Abfallholz fest mit dem Werkstück zusammen und bohrt durch beide. Ausrisse am Werkstück werden damit sicher vermieden.

Schlangenbohrer

Schlangenbohrer haben eine ausgeprägte Wendelform mit großen Spannuten. Die Zentrierspitze hat ein kurzes, konisches Gewinde, ähnlich dem einer Holzschraube. Beim Bohren zieht dieses Gewinde den Bohrer in das Holz und übernimmt damit einen großen Anteil der zum Bohren nötigen Kraft. Speziell bei tiefen Bohrungen großen Durchmessers wird der Anwender hierdurch entlastet. Die ausgeprägte und je nach Typ breite Wendel des Bohrers ergibt eine exzellente Führung. Für die Metallbearbeitung sind diese Bohrer nicht geeignet. Schlangenbohrer gibt es in zwei speziellen Formen:

- Typ Lewis für mittlere bis harte Hölzer,
- Typ Irwin für weiche bis mittlerer Hölzer.

Schalungsbohrer

Schalungsbohrer sind Bohrer mit einem extrem langen Schaft. Ursprünglich zum Bohren gegenüberliegender Schalungskanthölzer entwickelt, eignen sich diese Bohrer auch zum Durchbohren mehrerer übereinander liegender Lagen von Brettern oder Bohlen, wie es beispielsweise beim Bau von Blockhäusern nötig sein kann.



Hier sehen Sie, warum der Schalungsbohrer so lang ist.

Bohrerschäfte

Bohrer mit abgedrehtem Schaft findet man dort, wo der Bohrerdurchmesser größer ist als das maximale Spannvermögen des Bohrfutters. Der Durchmesser des Bohrschafts ist

also auf die übliche maximale Bohrfutteröffnung von 12 mm verringert worden. Bei diesen großen Bohrern entstehen hohe Drehmomente. Damit der Bohrer im Bohrfutter nicht durchrutscht, müssen Zahnkranz-

bohrfutter mit dem Schlüssel in allen drei Positionen festgezogen werden. Bohrer mit großen Durchmessern gibt es auch mit einem Sechskantprofil am Schaftende. Diese Bohrer passen ins Dreibackenfutter und können deshalb hohe Drehmomente übertragen, ohne durchzurutschen.

Verschrauben von Holz

Im Außenbereich werden Holzelemente häufig miteinander verschraubt, beispielsweise an Pergolen, Baumhäusern und Carports, um nur einige typische Anwendungsfälle zu nennen.

Im Gegensatz zu Metallbauteilen, die sich nicht verformen, hat Holz die unangenehme Eigenschaft, seine Maße zu verändern. Gründe hierfür sind:

- Holz ist weich und gibt im Lauf der Zeit dem Druck von Verbindungselementen nach.
- Holz „arbeitet“ witterungsabhängig. Bei Feuchtigkeit dehnt es sich aus, bei Trocknung schwindet es.

Dauerhaftes Eichenholz

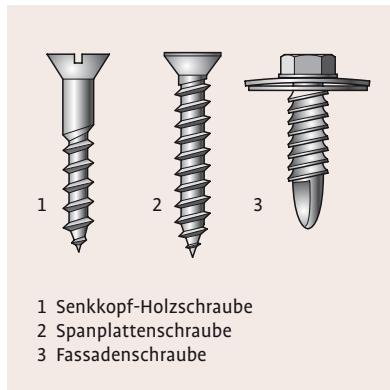
Der Eiche geht der Ruf voraus, ein besonders festes und dauerhaftes Holz zu liefern. Der Ruf ist berechtigt, wie uns tausendjähriges Mobiliar in alten Ritterburgen beweist. Neben der Festigkeit hat Eichenholz auch den Vorteil des geringen Schädlingsbefalls und der kommt nicht von ungefähr: Die Eiche hat einen hohen Anteil an Gerbsäure.

Was zur Dauerhaftigkeit beiträgt, kann aber auch von Nachteil sein: Die Gerbsäure kann, besonders im Zusammenhang mit Feuchtigkeit, mit dem Stahl Verbindungen eingehen, die zu einer unschönen Verfärbung des Holzes führen.

Verwenden Sie also niemals blank, ungeschützte Schrauben oder Nägel. Aber auch kleine Beschädigungen in beschichteten Teilen können zu Verfärbungen führen. Am günstigsten ist es deshalb, Verbindungsmitte aus Edelstahl zu verwenden.

Holzverbindungen durch Schrauben lockern sich deshalb im Lauf der Zeit. Das kann man nicht ganz verhindern. Es gibt allerdings Methoden, mit denen man dem zu einem gewissen Teil entgegenwirken kann.

Die wohl wichtigste Maßnahme für eine dauerhafte Schraubverbindung in Holz ist eine Verringerung der Flächenpressung. Verwendet man eine Schraube mit einer relativ kleinen Unterlegscheibe unter der Mutter, bekommt man eine hohe Flächenpressung. Das Holz gibt dieser Pressung mit der Zeit nach und die Schraubverbindung wird sich lockern.



Schraubentypen.

Verwendet man dagegen unter dem Schraubenkopf und der Mutter eine extragroße Unterlegscheibe, dann verteilt sich die Kraft auf eine größere Fläche, die Flächenpressung ist geringer und die Schraubverbindung wird länger fest bleiben. Im Schrauben-

handel werden solche extragroßen Unterlegscheiben unter der Norm DIN 1052 geführt. Lockere Verschraubungen muss man von Zeit zu Zeit nachziehen. Bei sicherheitsrelevanten Schraubverbindungen, etwa an den Kanthölzern und Balken von Bedachungen, Treppen und Baumhäusern, sollten die Verschraubungen gelegentlich geprüft und nachgezogen werden.

Welcher Schraubentyp bei Holzverbindungen?

„Holzschrauben“ sind das klassische Verbindungsmitel. Beim Eindrehen drücken sie die Gewindegänge in das Holz. Ihre Haltekraft hängt von ihrer Form ab.

Traditionelle Holzschrauben haben einen leicht konischen Gewindestift. Sie sind empfindlich gegen

„Überdrehen“ und haben eine vergleichsweise geringe Haltekraft. „Schnellbauschrauben“ besitzen einen zylindrischen Gewindestift, wobei der eigentliche Schaft im Durchmesser deutlich dünner ist als bei den konventionellen Holzschrauben. Schnellbauschrauben sind in jedem Fall vorzuziehen. Sie haben eine höhere Haltekraft, eine geringere Spaltwirkung im Holz und benötigen ein geringeres Eindrehmoment.

Holzschrauben und Schnellbauschrauben sollten Sie nur für nichttragende Verschraubungen einsetzen bzw. wenn keine Sicherheitsanforderungen bestehen. Der Grund dafür ist, dass man ihre Haltekraft nicht genau definieren und kontrollieren kann. Die üblichen Kopfformen für Schnellbauschrauben mit kleinem Durchmesser sind Schlitz, Kreuzschlitz und



Unterlegscheiben für Holz und Metall.



Mit der kleinen Unterlegscheibe ist die Flächenpressung zu hoch.



Zur Verbindung von Holzelementen werden verschiedene Schrauben eingesetzt.

Sechsrand. Schlitzschrauben gehören der Vergangenheit an. Beim Eindrehen muss man aufmerksam sein, damit der Schraubendreher nicht abrutscht.

Kreuzschlitzschrauben haben sich durchgesetzt, weil der Schraubendreher sich im Kreuzschlitzprofil selbst zentriert. Allerdings besteht auch hier bei hohen Eindrehkräften die Möglichkeit, dass das Werkzeug bei zu geringem Druck aus der Schraube herausrutscht und das Holz beschädigt. Beim Kauf sollte man darauf achten, keine Kreuzschlitzschrauben der Form Philips® zu verwenden. Die Form Pozidriv® hat eine verbesserte Flankenform und verleiht dem Werkzeug besseren Halt.

Innensechskantschrauben (Inbus®) und Sechsrundschrauben (Torx®), weisen die oben genannten Nachteile nicht auf. Ihr Profil leitet die Drehkräfte so in die Schraube ein, dass kein Herausrutschen zu befürchten ist. Die Andruckkraft kann deshalb wesentlich geringer sein, wodurch beim Schrauben weniger Ermüdung eintritt.

Bei lasttragenden und sicherheitsrelevanten Verschraubungen verwendet man am besten durchgebolzte Maschinenschrauben. Diese Schraubentechnik entspricht der Verschraubung in der Metallverarbeitung: Die beiden zu verbindenden Bauteile werden an der Befestigungsstelle durchbohrt und die Verbindung erfolgt durch die durchgesteckte Schraube und die Schraubenmutter.

Diese Durchsteckmontage hat den Vorteil, dass die Schraubverbindung jederzeit kontrolliert und nachgezogen werden kann. Auch bei Lockerung hält sie noch einigermaßen zusammen.

Maschinenschrauben gibt es in genormten Abmessungen, die für die meisten Zwecke geeignet sind. Benötigt man jedoch für ein Bauprojekt unterschiedliche Schraubenlängen, dann kann es günstiger sein, Gewindestangen zu verwenden.

Gewindestangen gibt es in allen genormten Gewindegrößen als Meterware. Man kann sie mittels Winkelschleifer und Trennscheibe auf jede gewünschte Länge zuschneiden.

Für Sonderfälle sind Gewindestangen im Industriehandel (Internet) auch in Überlängen von mehreren Metern lieferbar.

Bei Schraubverbindungen, die Wechselbelastungen ausgesetzt sind (beispielsweise an Scharnieren), sollte man keine Holzschrauben verwenden. Gewinemuffen ermöglichen eine dauerhaftere Verbindung. Sie sind auch unter der Handelbezeichnung „Rampa®-Muffen“ bekannt. Gewinemuffen besitzen außen ein grobes Gewinde für Holz und innen ein metrisches Normgewinde für Maschinenschrauben.

Zur Montage müssen Sie das Holz an der Befestigungsstelle mit dem Kerdurchmesser der Muffe vorbohren. Dann schrauben Sie die Muffe mit einem Schraubendreher bündig in die Bohrung ein. Die besondere Form des Außengewindes sorgt dabei für einen festen Halt. Anschließend wird dann mit der passenden Maschinenschraube der gewünschte Gegenstand befestigt.



Verschraubungen, von oben nach unten: Gewindestange, Maschinenschraube, Holzschraube.



Schraubenprofile, von links nach rechts: Innensechskant, Schlitz, Pozidriv®, Philips®, Innensechsrand.



Am Schraubenkopf ist der Werkstoff angegeben. Von links nach rechts: Edelstahl A4, Edelstahl A2, Stahl verzinkt, Stahl brüniert.



Gewindemuffen stellen die ideale Verbindungstechnik für Metall und Holz dar.

Schraubenwerkstoffe

Verschraubungen im Außenbereich sind der Witterung ausgesetzt. Auch im Innern eines Gartenhauses oder unter einer Bedachungen ändert sich die Luftfeuchtigkeit ständig und mit den Jahreszeiten. Das bedeutet, dass bei Verschraubungen im Außenbereich rostgeschützte Verbindungs-elemente verwendet werden müssen. Es kommen die folgenden Werkstoffe infrage:

- beschichteter Stahl,
- Edelstahl der Werkstoffgruppe A2,
- Edelstahl der Werkstoffgruppe A4.

Bei beschichtetem Stahl bestehen die Verbindungelemente aus Stahl und sind an der Oberfläche verzinkt. Die Beschichtung erfolgt meist galvanisch, ist glänzend metallisch oder olivbraun und eignet sich gut für Verschraubungen im Innenbereich.

Im Außenbereich sollte man sie nicht verwenden, denn bei Beschädigung der Beschichtung, beispielsweise durch ein abgerutschtes Werkzeug, besteht an der beschädigten Stelle kein Rostschutz mehr.

Die Art der Beschichtung wird meist, aber nicht immer, auf der Verpackung angegeben. Auf dem Verbindungs-

element selbst fehlt jede Angabe. Verbindungelemente aus Edelstahl der Werkstoffgruppe A2 werden meist unter der Bezeichnung „Rostfrei“ angeboten. Im Binnenland können diese Verbindungelemente in fast allen Fällen angewendet werden. Bei Anwendungen im Küstenbereich (salzhaltige Luft) und im Umfeld der Chemieindustrie (saurer Regen) sind sie nicht beständig. Die Werkstoffgruppe wird auf dem Verbindungs-mittel mit der Kennzeichnung A2 angegeben.

Verbindungsmitte aus Edelstahl der Werkstoffgruppe A4 werden meist nicht im Baumarkt angebo-tten. Man kann sie über den Schrauben- und den Industriehandel (Inter-net) bekommen. Durch höherwertige Legierungsanteile sind sie teurer als A2-Bauteile.

Die Werkstoffgruppe A4 wird als säurebeständig eingestuft. Im Küstenbe-reich und im Industriemfeld sollte deshalb nur diese Werkstoffgruppe eingesetzt werden. Die Werkstoffgruppe ist auf dem Verbindungsmit-tel mit der Kennzeichnung A4 ange geben.

Bei Verschraubungen von Trapez- und Wellblechen, etwa für Bedachungen,

müssen Sonderschrauben verwen-det werden. Sie haben eine Dich-tung unter der Unterlegscheibe und meist auch noch eine Schutz-kappe für den Schraubenkopf. Hier-durch sind Schraube und Verschrau-bung gut gegen Witterungseinflüsse geschützt. Es ist wichtig, dass Well- und Trapezbleche nicht im „Wellen-tal“, sondern oben verschraubt wer-den. Dadurch befinden sich die Verschraubungen bei Regen im tro-ckeneren Bereich.

TIPP

Bei Unterlegscheiben und Sicherungsringen fehlt die Kennzeichnung der Werkstoffgruppe. Sollten Sie Zweifel haben, hilft ein Magnet: Edelstahl der Gruppen A2 und A4 ist nicht magnetisch!



Stromversorgung im Außenbereich



Auch wenn die elektrische Energie meist mit dem Akkuwerkzeug mitgebracht wird, so stellt sich doch die Frage, wo der Strom im Außenbereich bei höherem Energiebedarf herkommen soll. Es werden ja oft leistungsstarke Elektrowerkzeuge wie Sägen und Winkelschleifer verwendet, wenn größere Bauvorhaben im Garten anstehen. Es gibt also gute Gründe, sich mit den Möglichkeiten einer alternativen Energieversorgung zu beschäftigen.

Unterschiedliche Möglichkeiten

Wie kann man sich im Außenbereich mit Strom versorgen? Elektrische Energie aus der Steckdose steht oft nicht zur Verfügung. Also wird man sie selbst erzeugen müssen. Hier bieten sich verschiedene Möglichkeiten der autonomen Stromversorgung an. Abhängig von der gewählten Methode muss die Energie aber zwischengespeichert und möglicherweise auch in den Netzspannungsbereich umgeformt werden. An Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- mobile Stromerzeuger,
- Photovoltaik,
- Windgeneratoren und
- Brennstoffzellen.

Mobile Stromerzeuger

Überall dort, wo keine Energieversorgung durch das öffentliche Netz vorhanden oder möglich ist, kann die benötigte Energie mit der passenden Netzspannung und Netzfrequenz durch mobile Stromerzeuger generiert werden. Sie stellen die elektrische Energie genau dann zur Ver-

fügung, wenn man sie braucht. Wenn man die Leerlaufphasen außer Acht lässt, dann müssen sie nur dann laufen, wenn der daran angeschlossene Stromverbraucher Energie benötigt. Die wichtigsten Teile der Geräte sind der Antriebsmotor und der daran gekoppelte Generator. Zusammen bilden sie den Stromerzeuger. Kleine Stromerzeuger sind in leicht transportabler Kompaktbauweise erhältlich. Größere findet man meist in offener Bauweise.

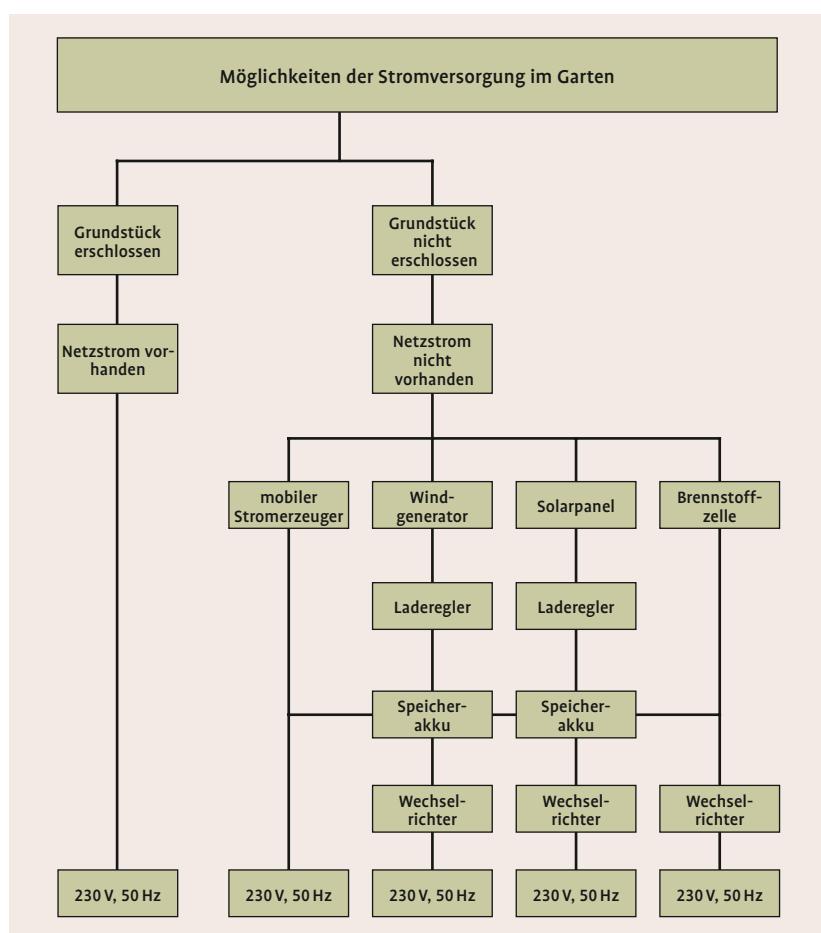
Antriebsmotoren

Als Antriebsmotoren dienen Benzin- oder Dieselmotoren. Die Motoren arbeiten meist im Drehzahlbereich von 3000 U/min. Die Auswahl eines Stromerzeugers hängt im Wesentlichen vom vorgesehenen Einsatz ab. Benzinmotoren sind für den mobilen Einsatz bei öfter unterbrochenem Betrieb zweckmäßig. Stromerzeuger mit Dieselmotor sind schwerer, dafür aber robuster und wegen des im Verhältnis geringeren Kraftstoffverbrauchs für den Dauerbetrieb besser geeignet.

Benzinmotoren werden als Zweitakt- und Viertaktgeräte angeboten. Zweitaktmotoren benötigen keinen Ölrrorat zur Schmierung, da dem Treibstoff Öl beigemischt worden ist. Daher sind Zweitaktmotoren sehr wartungsfreundlich, leicht und unkompliziert. Wegen der fehlenden Ölwanne können sie in fast jeder Position betrieben werden.

Zweitaktmotoren reagieren empfindlich auf Belastungsänderungen und ihr Teillastverbrauch ist hoch.

Da das dem Kraftstoff beigemischte Schmieröl verbrannt wird, belastet der Zweitaktmotor die Umwelt stark.



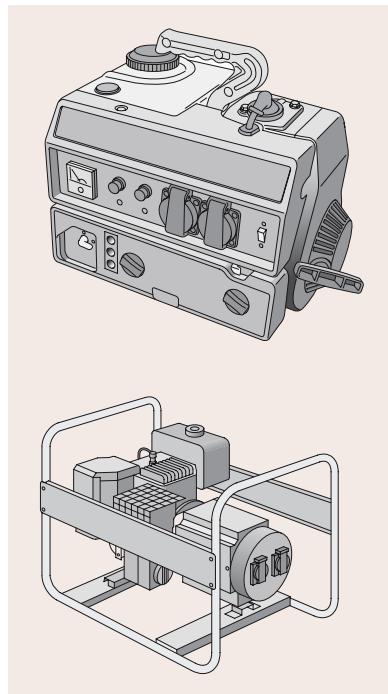
Auch wenn der Ölanteil durch moderne Motorentechnik und hochwertige Öle von 1:25 inzwischen auf 1:50 gesenkt worden ist, so bleibt doch die Problematik der sogenannten Verharzung. Darunter versteht man die Eindickung des Kraftstoffs im Vergaser durch verdunstendes Benzin während langer Betriebspausen. Das ist auch der Grund, warum Geräte mit Zweitaktmotoren nach der Winterpause schlecht anspringen.

TIPP

Bei Geräten mit Zweitaktmotoren sollten Sie vor der Außerbetriebsetzung den Kraftstoffhahn schließen und den Motor so lang laufen lassen, bis sein Vergaser leer ist und er stehenbleibt. So können Sie das Verharzen des Vergasers während der Lagerzeit weitgehend verhindern.

Bei Viertaktmotoren erfolgt die Schmierung des Motors aus einem Vorrat (Ölwanne). Die Wartung ist aufwendiger (Ölstandkontrolle, Ölwechsel). Die Aufstellung muss wegen der Ölwanne weitgehend waagerecht erfolgen. Das Betriebsgeräusch und der Kraftstoffverbrauch sind geringer als beim Zweitaktmotor, das Stoßbelastungsverhalten ist ebenfalls günstiger.

Dieselmotoren müssen wegen der höheren Verdichtungsdrücke robust und schwerer aufgebaut sein als Benzinmotoren gleicher Leistung. Sie benötigen schwerere Schwungmassen, was sich sehr günstig auf die Stoßbelastbarkeit auswirkt. Wegen der Kraftstofffeinspritzung mithilfe einer Einspritzpumpe sind sie gegenüber wechselnder Belastung unempfindlich. Der Kraftstoffverbrauch ist



Stromerzeuger in Kompaktbauweise und offener Bauweise.

besonders im Teillastbereich geringer als der von Benzinmotoren. Für den Dauerbetrieb des Generators ist der Dieselmotor der günstigste Antriebsmotor.

Generatoren

Für mobile Stromerzeuger haben sich drei Typen von Generatoren durchgesetzt, die sich durch Bauart und Eigenschaften unterscheiden: Asynchron-Generatoren, bürstenlose Synchron-Generatoren und Synchron-Generatoren.

Asynchron-Generatoren sind kurzschlussfest, wartungsfrei und preisgünstig, aber empfindlich gegenüber beim Anschalten angeschlossener Verbraucher auftretenden hohen Strömen. Ihre induktive Erregung

kann zusammenbrechen, sodass sie keine Spannung mehr erzeugen. Daher sind sie nur bedingt als Energiequelle für induktive Verbraucher und Wechselstrommaschinen wie Hacksler und Hochdruckreiniger zu gebrauchen.

Wenn Asynchrongeneratoren verwendet werden, müssen sie mindestens die doppelte Leistung des stärksten angeschlossenen Geräts liefern können, damit ein störungsfreier Betrieb möglich ist. Nicht induktive Verbraucher (sogenannte ohmsche Verbraucher) wie Heizgebläse, Lampen und Kochplatten kann man jedoch ohne Probleme an einen Asynchrongenerator anschließen.

(Kohle)bürstenlose Synchrongeneratoren kann man als Kombination aus Asynchron- und Synchrongenerator betrachten. Sie besitzen wie der Asynchrongenerator keine Kohlebüsten und Schleifringe. Im Gegensatz zum Asynchrongenerator trägt der Rotor aber eine Spulenwicklung, aus der mithilfe einer Gleichrichterschaltung die Erregung erfolgt. Das Verhalten bei induktiven Verbrauchern mit höherem Anlaufstrom ist besser als beim Asynchrongenerator.

Synchrongeneratoren haben das beste Stoßlastverhalten gegenüber Verbrauchern mit hohem Anlaufstrom. Die Vorteile des Synchrongenerators werden durch eine aufwendigere Konstruktion (Schleifringe, Kohlebüsten) erkauft. Die Kohlebüsten und Schleifringe sind zwar Verschleißteile, arbeiten aber meist mehrere tausend Betriebstunden ohne Wartung. Im Gegensatz zum bürstenlosen Synchrongenerator genügt oft eine geringere Leistungsklasse für den gleichen Anschlusswert.

TIPP

Bei den im Handel angebotenen Synchrongeneratoren sollten Sie nachfragen, ob es sich um einen bürttenlosen Typ oder um einen echten, leistungsfähigeren Synchrongenerator mit Schleifringen handelt!

Stoßlast

Unter dem Begriff „Stoßlast“ versteht man einen schnell auftretenden, hohen Leistungsbedarf eines Verbrauchers. Beispiele hierfür sind der hohe Anlaufstrom elektrischer Motoren, der Anlauf unter Last bei Hochdruckreinigern sowie Geräteblockaden durch Überlastung oder Fehlbedienung.

Stromerzeuger in der Praxis

Beim Anschluss eines Verbrauchers an einen mobilen Stromerzeuger ist die maximale Leitungslänge zwischen Generator und Verbraucher vom Leitungsquerschnitt abhängig. Die Leitung darf folgende Längen haben:

- bei $1,5 \text{ mm}^2$ max. 60 m,
- bei $2,5 \text{ mm}^2$ max. 100 m.

Beim Direktanschluss mehrerer Verbraucher darf die maximale Leitungslänge zwischen Generator und den beiden am weitesten entfernten Verbrauchern z. B. folgende Werte haben:

- bei $1,5 \text{ mm}^2$ max. $2 \times 30 \text{ m} = 60 \text{ m}$,
- bei $2,5 \text{ mm}^2$ max. $2 \times 50 \text{ m} = 100 \text{ m}$.

Beim Anschluss mehrerer Verbraucher über einen beweglichen Zwischenverteiler (Kabeltrommel) darf die maximale Leitungslänge zwischen Generator und Verteiler plus die Leitungslänge zwischen den beiden am weitesten voneinander entfernten Verbrauchern z. B. folgende Werte haben:

- bei $1,5 \text{ mm}^2$ max. $30 \text{ m} + 2 \times 15 \text{ m} = 60 \text{ m}$,
- bei $2,5 \text{ mm}^2$ max. $50 \text{ m} + 2 \times 25 \text{ m} = 100 \text{ m}$.

Bei Stromerzeugern mit Isolationsüberwachung entfällt die Begrenzung auf maximal 60 m bzw. 100 m. Deshalb darf die Leitungslänge folgende Werte aufweisen:

- bei $1,5 \text{ mm}^2$ max. 150 m,
- bei $2,5 \text{ mm}^2$ max. 250 m.

Wenn ein Generator zusätzlich einen berührbaren Anschluss für eine geringere Spannung (z. B. zur Batterieladung) besitzt, muss dieser Anschluss elektrisch von den anderen Anschlüssen getrennt sein. Bei einfachen Stromerzeugern ist das oft nicht der Fall, sodass dieser Anschluss ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellt.

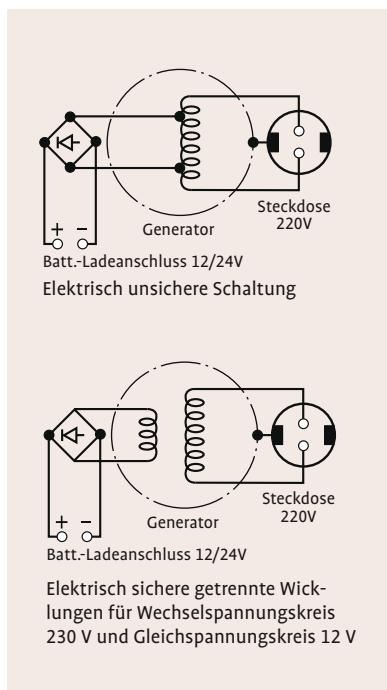
Auswahlkriterien für Stromerzeuger

Wenn Sie Stromerzeuger vorwiegend zum Betrieb von Schweißgeräten oder Verbrauchern mit hohen Anlaufströmen (z. B. Häcksler und Hochdruckreiniger) einsetzen wollen, sollten Sie Aggregate mit Synchron-Generator wählen.

Soll der Stromerzeuger überwiegend für den Betrieb von Beleuchtungen, Heizgeräten, Elektrowerkzeugen und kleinen induktiven Verbrauchern dienen, können Sie einen Stromerzeuger mit Asynchron-Generator einsetzen. Um den richtigen Stromerzeuger für den jeweiligen Verwendungszweck zu bestimmen, sollten Sie sich folgende Punkte vor Augen halten:

- Wie hoch ist die aufgenommene Leistung der oder des Verbraucher(s)?
- Um welche Arten von Verbrauchern handelt es sich?

Bei Glühlampen, Heizgeräten, Kochplatten sowie Elektrowerkzeugen und Küchengeräten mit Universalmotoren (sogenannten Wirklast- oder ohmschen Verbrauchern) ergibt die Summe der Leistung aller angeschlossenen Verbraucher die erforderliche Stromerzeuger-Leistung in kW.



Schaltung eines unsicheren und eines sicheren Niederspannungsanschlusses.

Beispiel

Fünf Lampen mit je 15 W und eine Kochplatte mit 500 W Leistung sollen mit Strom versorgt werden. Die erforderliche Stromerzeuger-Leistung muss in diesem Fall
 $5 \times 15 \text{ W} = 75 \text{ W}$,
 $75 \text{ W} + 500 \text{ W} = 575 \text{ W}$ betragen.

Bei leistungsstarken Verbrauchern wie Winkelschleifern, Bohrmaschinen, Handkreissägen und Bohrhämmern sollten Sie jedoch einen Zuschlag von ca. 50 % für erhöhten

Einschaltbedarf (Hochlaufbedarf) und eventuelle Überlastfälle einplanen. Für die oben genannten Elektrowerkzeuge ist ein Gerät mit wartungsfreiem Asynchron-Generator das richtige Aggregat. Bei induktiven Verbrauchern (Asynchron-Motoren) mit hohem Anlaufstrom muss die Leistung des Stromerzeugers etwa das Doppelte der Leistung des Verbrauchers betragen. Das gilt z. B. für Lüfter, Baukreissägen, Häcksler und Hochdruckreiniger. Eine Auswahlhilfe für den passenden Stromerzeugertyp und dessen Leistung ist in der Tabelle zusammengestellt.

Photovoltaik

Photovoltaische Anlagen liefern eine im Vergleich zu mobilen Stromerzeugern eher bescheidene Energiemenge, die in fast allen Fällen nicht zum direkten Betrieb von Verbrauchern ausreicht. Außerdem liefern sie ihre Energie nur dann, wenn Sonnenlicht zur Verfügung steht. Will man die so erzeugte Energie nutzen, muss sie in einem Zwischenspeicher gesammelt werden. Genügend gespeicherte Energie kann in die übliche Netzspannung umgeformt werden, damit sich netzgespeiste Verbraucher betreiben lassen.

Photovoltaik-Anlagen bestehen aus einzelnen Solarzellen, die zu Gruppen in sogenannten Solarpanels zusammeneschaltet sind. Abhängig vom Halbleitermaterial der Solarzelle entsteht bei Belichtung eine elektrische Gleichspannung (Photospannung) von 0,5–1,2 V zwischen den Kontakten der Einzelzellen. Das am meisten verwendete Material der Solarzellen ist Silizium. Es gibt folgende Zellentypen:

- monokristalline Zellen,
- polykristalline Zellen und
- amorphe Zellen.

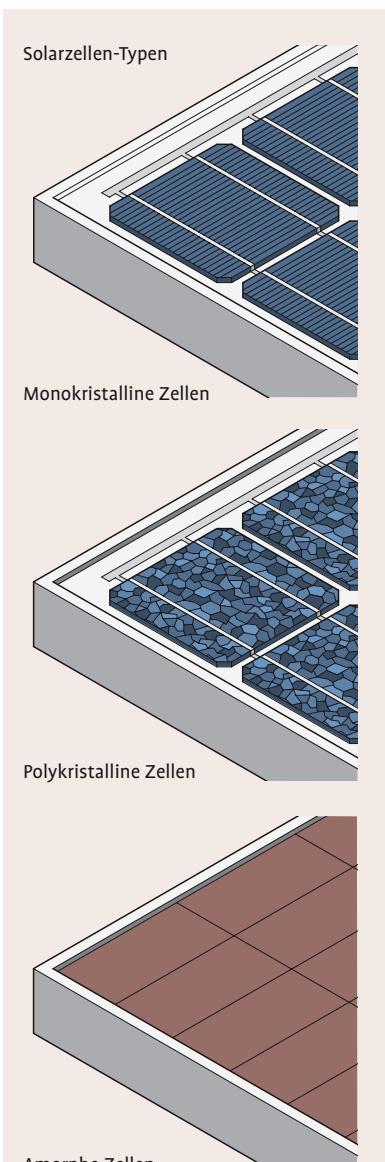
Monokristalline Zellen haben den höchsten Wirkungsgrad, doch der Herstellungsprozess ist teuer. Sie sind einheitlich blau gefärbt und ihr Wirkungsgrad beträgt ca. 20–22 %. Polykristalline Zellen haben einen geringeren Wirkungsgrad als monokristalline und sind preiswerter. Sie sind an ihrem blau gescheckten Aussehen zu erkennen und ihr Wirkungsgrad beträgt ca. 14–18 %. Amorphe Zellen sind die günstigsten Solarzellen, haben allerdings

Leistungen verschiedener Verbraucher

Elektrowerkzeug	typische Nennlast	mögliche Überlast	Mindestleistung Generator	
			asynchron	synchron
	Watt	Watt	Watt	Watt
Schlagbohrmaschinen	600	1000	1000	1000
	1000	2000	2000	1500
Bohrhämmer	700	1000	1000	1000
Winkelschleifer	800	1500	1500	1000
	1500	3000	3000	2000
	2000	4000	4000	3000
Schwingschleifer	400	500	1000	800
Exzenterorschleifer	400	500	1000	800
Stichsägen	700	800	1000	800
Fuchsschwanzsägen	800	1000	1500	1000
Kreissägen	1000	2000	2500	1500
	1500	3000	3000	2000
	2000	4000	4000	3000
Kettensägen	1500	3000	3000	2000
Heckenscheren	500	700	1000	800
Rasenmäher	1500	2000	3000	2000
Häcksler*	2000	3000	5000	2500
Hochdruckreiniger*	2000	–	5000	2500

* mit Wechselstrommotor

auch den geringsten Wirkungsgrad. Durch die bräunliche Färbung sind sie leicht zu erkennen. Ihr Wirkungsgrad beträgt ca. 6–8%.



Solarzellen-Typen lassen sich an ihrer Farbe unterscheiden.

Solarmodule

Die Leistung von Solarmodulen wird in W_p oder in kW_p angegeben, wobei das tiefgestellte p für „peak“ (Spitze der Leistung) steht. Zusätzlich findet man auch den Ertrag pro Tag, der in Wattstunden pro Tag (Wh/d) angegeben wird.

Diese Leistungsangaben entsprechen den Laborwerten auf der Grundlage der maximalen Sonneneinstrahlung bei optimaler Ausrichtung. Die tatsächlich erreichbare Leistung wird daher stets und zum Teil auch erheblich darunter liegen. Rechnen Sie am besten bei der Dimensionierung einer Solaranlage mit etwa der halben Leistung und berücksichtigen Sie auch, dass nicht das ganze Jahr über jeder Tag ein Sonnentag ist.

Bei der Montage wäre es optimal, die Solarmodule nach dem Prinzip der Sonnenblume auszurichten: morgens nach Osten, mittags nach Süden und abends nach Westen. Mit den in Technikshops erhältlichen Bauteilen können solche automatischen Nachführanlagen auch von Heimwerkern gebaut werden.

Meist wird man sich aber mit einer starren Montage zufrieden geben. Die Ausrichtung erfolgt dann vorzugsweise nach Süden mit einem Neigungswinkel zwischen 30° und 40°, wobei der niedrigere Wert für Installationen in Norddeutschland, der höhere für Süddeutschland günstiger ist.

Im Handel wird eine Vielzahl von Solarmodulen angeboten, weshalb die Auswahl schwierig ist. Sie sollten sich auf jeden Fall für Panels mit Zellschutz bzw. Bypassdiode entscheiden. Sie schützen die Panels bei teilweiser Abschattung. Fällt

beispielsweise ein Blatt auf ein Solarpanel, dann wird die darunter liegende Zelle beschattet und wirkt als Widerstand, der durch die anderen, noch Spannung abgebenden Zellen bis zur Zerstörung erwärmt werden kann. Durch den Zellschutz bzw. die Bypassdiode wird das verhindert.

Laderegler

Die Spannung der Solarmodule hängt von der Belichtung ab und ist nicht konstant. Die Module sind deshalb so ausgelegt, dass sie bei mittlerer Belichtung bis zu ca. 28 V beträgt. Zum Laden von Speicherbatterien muss deshalb die Spannung auf den Wert der maximalen Ladespannung geregelt werden (bei Bleiakkus beträgt sie ca. 14,2 V). Deshalb muss sich zwischen dem Solarpanel und dem Akku stets ein Laderegler befinden. Moderne Solarregler sind in einem weiten Bereich programmierbar und können an den jeweiligen Akkutyp angepasst werden.



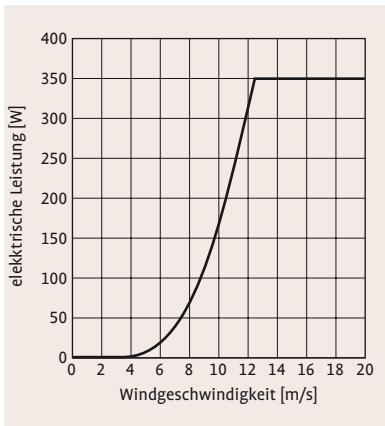
Solar-Laderegler.

Windgeneratoren

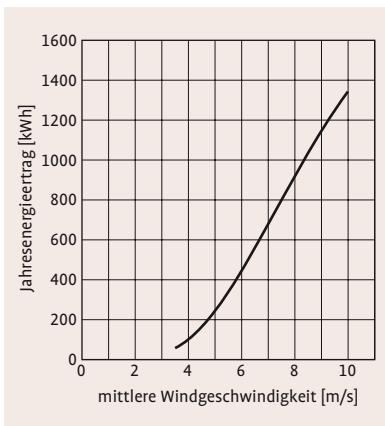
Windgeneratoren bestehen aus den Komponenten Windturbine, Generator und Laderegler. Die Windturbine (Propeller) wandelt die Luftströmung in Rotationsenergie um. Der Generator erzeugt nun aus der Rotationsenergie elektrische Energie. Wie bei Photovoltaik-Anlagen ist bei Windgeneratoren wegen der Abhängigkeit vom Wetter keine stetige Energiegewinnung möglich. Die Ener-

gie muss also ebenfalls zwischengespeichert werden.

Zur Vermeidung von Überlastung und Überdrehzahl bei zu hohen Windgeschwindigkeiten müssen entsprechende Schutzeinrichtungen verwendet werden. Kleine Windgeneratoren mit Nennleistungen um ca. 350 W werden häufig im privaten Bereich eingesetzt. Sie eignen sich recht gut zur Bereitstellung von Energie im Garten- und Wochenendbereich.



Leistungsdaten eines 350-W-Windgenerators



Mögliche Jahresleistung eines 350-W-Windgenerators.



350-W-Windgenerator.

Windturbinen

Die Strömungsgeschwindigkeit des Winds wird durch die Turbinenblätter in eine Drehbewegung umgewandelt. Die Turbinenblätter gleichen einem Flugzeugpropeller und besitzen ein entsprechendes Profil. Die Form und Güte dieses Profils entscheidet über den Wirkungsgrad.

Meist besteht die Windturbine aus drei oder mehr Blättern, wobei eine ungerade Zahl Resonanzeffekte verringert. Windturbinen mit geringer Blattzahl benötigen etwas höhere Windgeschwindigkeiten zum Anlauf und arbeiten mit hohen Drehzahlen. Sie sind bei hohen Windgeschwindigkeiten sehr robust. Durch die Blattverstellung lässt sich das Anlaufverhalten bei geringen Windgeschwindigkeiten verbessern. Windturbinen mit hoher Blattzahl haben ein sehr gutes Anlaufverhalten und arbeiten mit geringeren Drehzahlen. Gegenüber hohen Windgeschwindigkeiten sind sie empfindlich, sodass sie relativ früh in ihrer Drehzahl begrenzt werden müssen. Der Windgenerator ist drehbar auf einer Säule befestigt und wird durch eine Leitwerksfläche in den

Wind gedreht. Die Stromübertragung zwischen dem Generator und der feststehenden Säule erfolgt durch Schleifringe. Die Drehzahlbegrenzung erfolgt durch mechanische Maßnahmen oder durch aerodynamische Wirkung.

Mechanische Drehzahlbegrenzungen beruhen auf der Verstellung der Propellerblätter, ähnlich wie bei einem Flugzeugpropeller. Die Verstellung erfolgt drehzahlabhängig über Fliehgewichte in der Turbinennabe. Die Blattverstellung ist effizient, weil mit ihr auch ein gutes Anlaufverhalten bei geringen Windgeschwindigkeiten möglich wird. Mit zunehmender Windgeschwindigkeit werden die Blätter bis zur Höchstdrehzahl nachgeführt, wodurch ein hoher Gesamtwirkungsgrad über einen breiten Windgeschwindigkeitsbereich erreicht wird.

Bei der aerodynamischen Blattverstellung wählt man Form und Profil der Turbinenblätter so aus, dass sie ab einer bestimmten Drehzahl verformt werden und eine Änderung des Anstellwinkels eintritt. Dadurch erfolgt von den Blattspitzen beginnend ein Strömungsabriss. Die Konstruktion ist durch die einfache Befestigung der Blätter in der Turbinennabe preisgünstig, kann aber Schwingungen und erhöhte Laufgeräusche verursachen.

Generatortypen

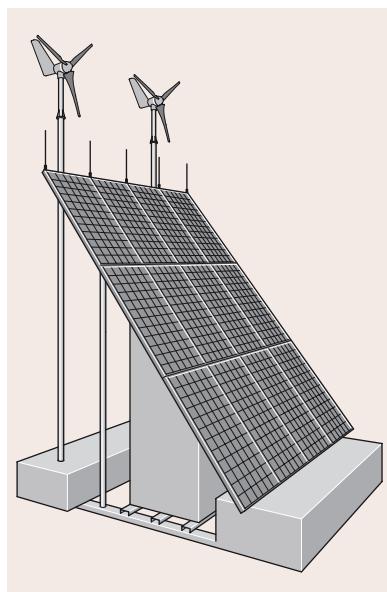
Gleichstromgeneratoren werden heutzutage so gut wie nicht mehr verwendet. Sie benötigen einen Kollektor und Kohlebürsten und sind damit dem Verschleiß unterworfen. Es kommen heute fast ausschließlich Wechselstromgeneratoren zum Einsatz. Sie gleichen im Prinzip dem Drehstromgenerator im Kraftfahrzeug, verfügen aber im Gegensatz zu ihm über eine Erregung mit hocheffektiven Dauermagneten. Die generierte ein- oder mehrphasige Wechselspannung wird anschließend gleichgerichtet.

Laderegler

Die erzeugte Spannung ist bei Generatoren mit Dauermagneterregung drehzahlabhängig. Zur Versorgung von Batteriesystemen muss die Ausgangsspannung also wie bei Photovoltaik-Anlagen geregelt werden. Die hierfür verwendeten Regler können sich im Generator selbst befinden oder sie werden extern installiert. Die Ladekennlinie kann an die Ladekennlinien der unterschiedlichen Akkusysteme angeglichen werden.

Mini-Blockkraftwerk

Aus einer Photovoltaik-Anlage und einem Windgenerator lässt sich mit einer Speicherbatterie ein kleines Blockkraftwerk zusammenstellen. Meist scheint in unseren Breiten entweder die Sonne oder es herrscht Wind. Insofern ergänzen sich diese beiden Stromerzeugungsmethoden recht gut. Blockkraftwerke dieser Art sind bei Wetterstationen, Forschungscamps und auf Berghütten in Betrieb. Sie haben sich sehr gut bewährt, sodass sie natürlich auch für Garten- und Wochenendhäuser geeignet sind.



Das Mini-Blockkraftwerk besteht aus Windgenerator, Photovoltaik-Anlage und Speicherbatterie.

Brennstoffzellen

Brennstoffzellen sind als alternative Energiequelle fast ideal: Sie ermöglichen die direkte Umsetzung von fossilen Brennstoffen in elektrische Energie. Sie haben dadurch den Vorteil, dass die Energie dann erzeugt werden kann, wenn man sie braucht. Brennstoffzellen haben bereits eine über 100-jährige Forschungsgeschichte hinter sich, erlangten aber erst durch ihre Verwendung in der Raumfahrt und zur Energieversorgung von Unterseebooten den notwendigen Entwicklungsschub.

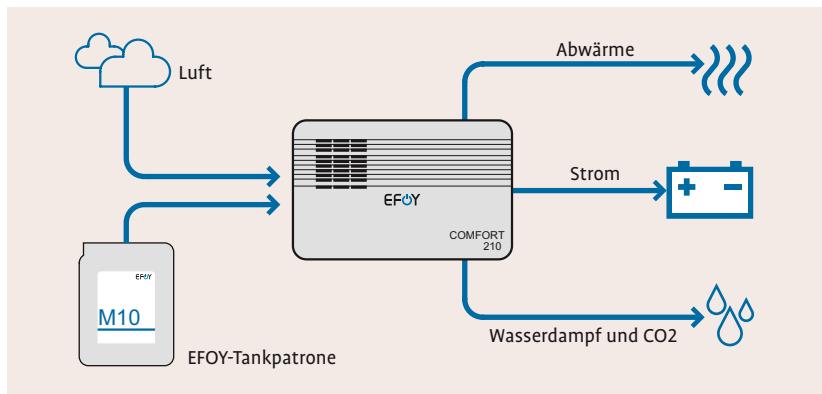
Die Brennstoffzelle für den privaten Anwender ist heute eine durchaus ernst zu nehmende Energiequelle für den netzunabhängigen Außenbereich. Zur Anwendung kommen Niedertemperatur-Brennstoffzellen.

Wie funktionieren Brennstoffzellen?

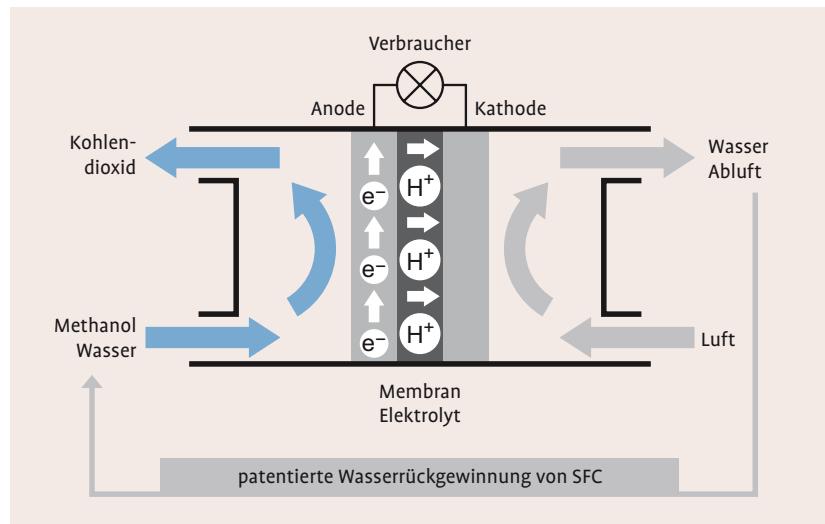
In der Brennstoffzelle finden komplexe elektrochemische Vorgänge statt. Ihre Funktion wird deshalb an dieser Stelle am Beispiel der Direktmethanol-Brennstoffzellen-Technologie der Firma EFOY in stark vereinfachter Weise dargestellt.

Das stromerzeugende Element der Brennstoffzelle besteht aus einer Anzahl einzelner Zellen, die jeweils aus Anode, Kathode und einer dazwischen liegenden trennenden Membran aufgebaut sind. Durch die Membran können positiv geladene elektrische Teilchen, die Protonen, diffundieren.

Auf der Seite der Anode werden Wasser und Methanol zugeführt, auf der Seite der Kathode Sauerstoff aus der Umgebungsluft. In der Reaktion an



Blockschaltbild einer EFOY-Brennstoffzelle.



Funktion einer EFOY-Brennstoffzelle.



So groß wie ein Schuhkarton ist die EFOY-Brennstoffzelle mit Methanol tank.

der Anode entstehen H⁺-Ionen und freie Elektronen sowie Kohlendioxid. Die Protonen können die Membran durchqueren, doch die Elektronen müssen über einen angeschlossenen Stromkreis auf die Kathodenseite wandern – es fließt ein Strom. An der Kathode entsteht aus den H⁺-Ionen, dem Luftsauerstoff und den Elektronen Wasserdampf. Die Reaktion und damit ein Methanolverbrauch finden nur statt, wenn ein Verbraucher angeschlossen ist.

Eigenschaften von Brennstoffzellen

Auch bei Brennstoffzellen gibt es unterschiedliche Leistungsklassen. Im Fall der für den privaten Einsatz optimierten EFOY-Brennstoffzellen ergeben sich folgende technische Daten:

- Nennspannung 12 Volt,
- Nennstrom 3,3/6,0/8,8 Ampere,
- Leistung 40/72/105 Watt,
- Verbrauch 0,9 l Methanol pro kWh.

Der Laderegler der Brennstoffzelle kann für die gängigen Blei-Akkusysteme Nass, Gel, AGM sowie für Lithium-Eisen programmiert werden.

Einsatz in der Praxis

Die Brennstoffzelle wird zusammen mit einem integrierten Laderegler und einem Akkumulator betrieben. Während der Verbraucher aus dem Akku betrieben wird, lädt ihn die

Brennstoffzelle ständig nach. Spitzenbelastungen werden also durch den Akku gepuffert. Wenn der Verbraucher dagegen weniger Energie verbraucht als die Brennstoffzelle liefert, wird der Akku geladen. Auch wenn kein Verbraucher angeschlossen ist, dient die Brennstoffzelle als Ladegerät für den Akku.

Brennstoffzelle kurz gefasst

Die Brennstoffzelle benötigt Luft und den flüssigen Kohlenwasserstoff Methanol. Daraus erzeugt sie auf direktem Weg Elektrizität. Die „Abfallprodukte“ dieses Prozesses sind Wasserdampf und CO₂ sowie etwas Abwärme. Umweltfreundlicher geht es kaum!

Elektrische Energie speichern

Von mobilen Stromerzeugern abgesehen benötigen die anderen genannten Energiequellen einen Energiespeicher. Nur dann steht die erzeugte Energie jederzeit zur Verfügung. Grundsätzlich gibt es die folgenden Akkutechnologien zu diesem Zweck:

- Bleibatterien,
- Nickelbatterien,
- Lithiumbatterien.

Bei den für eine autonome Energieversorgung notwendigen hohen Kapazitäten scheiden Nickelbatterien wegen ihrer geringen Zellenspannung aus. Die für große Speicherbatterien sehr gut geeigneten Lithium-Eisen-Akkus bieten in technischer Hinsicht viele Vorteile, sind aber noch

recht teuer. Wenn sie in Zukunft billiger werden sollten, wäre diese Batterievariante allerdings höchst interessant. So bleibt als wirtschaftliche Variante zur Zeit nur die Bleibatterie, wie wir sie beispielsweise aus der Automobiltechnik kennen.

Bleibatterien

Folgende Varianten der Bleibatterie stehen zur Verfügung:

- „nasse“ Bleibatterien,
- Gelbatterien,
- AGM-Batterien.

Diese Varianten unterscheiden sich in ihren Eigenschaften und Kosten.

Nasse Bleiakkus

Als nasse Akkus bezeichnet man Bleiakkus, bei welchen der Elektrolyt (verdünnte Schwefelsäure) sich in flüssiger, leicht beweglicher Form

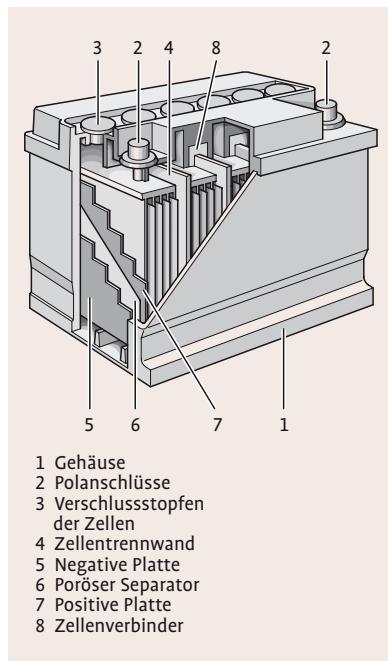
im Batteriebehälter befindet. Diese Akkus müssen aufrecht transportiert und betrieben werden.

In nassen Akkus kann der Innenwiderstand sehr niedrig gehalten werden, sodass hohe Lade- und Entladeströme möglich sind. Nasse Akkus werden deshalb vorzugsweise als Starterbatterien für Verbrennungsmotoren verwendet. Vorteilhaft ist ihr günstiger Preis.

Als Energiespeicher für stationäre Anwendung eignen sich nasse Akkus weniger, da sie speziell für den Betrieb im Automobil ausgelegt sind. Sie altern im Vergleich schneller und ihre Kapazität kann nicht soweit wie bei den folgenden Typen ausgenutzt werden.

Gel-Akkus

Gel-Akkus, auch als wartungsfreie Batterien bezeichnet, besitzen als Elektrolyt ebenfalls verdünnte Schwefelsäure. Im Gegensatz zu nassen Akkus ist hier der Elektrolyt aber nicht flüssig, sondern durch die Beigabe von Bindemitteln zu einer Paste eingedickt, die als Gel bezeichnet wird. Gelakkus sind kipp- und auslaufsicher, sodass sie theoretisch in jeder Lage betrieben werden können. Durch den eingedickten Elektrolyt steigt der Innenwiderstand des Akkus. Der Gelakku kann daher nicht so hohe Entladeströme liefern bzw. so hohe Ladeströme aufnehmen wie der nasse Akku. Daher dienen Gel-Akkus der Energieversorgung von Geräten und Maschinen, bei denen ein Bedarf an mittleren bis geringen Strömen über einen längeren Zeitraum besteht. Die Eigenschaften der Gel-Akkus machen sie zu idealen Speicherbatterien. Die Vorteile spiegeln sich in einem höheren Preis wider.



Aufbau einer „nassen“ Starterbatterie.



Gel-Bleiakkus werden auch als wartungsfreie Batterien bezeichnet.



Beim AGM-Bleiakku befindet sich die Schwefelsäure in einem Glasfaservlies.

AGM-Akkus

Bei dieser Bauform ist die Schwefelsäure statt in einer Paste in einem Glasfaservlies gebunden. AGM steht daher für Absorbent Glass Mat. Die Schwefelsäure ist zwar flüssig, aber nicht mehr beweglich, etwa wie Wasser in einem Schwamm. Durch diese Technologie sind die Akkus wie die Gel-Akkus kippsicher, haben aber einen niedrigeren Innenwiderstand. Sie sind damit sowohl als Starterbatterie als auch für Bordnetze und stationäre Speicher geeignet. Die Kosten der AGM-Akkus bewegen sich zwischen denen des nassen und des Gel-Akkus.

Ladetechnik bei Bleiakkus

Regelmäßiges und richtiges Aufladen nutzt dem Leistungsvermögen und der Lebensdauer des Bleiakkus. Grundsätzlich darf ein Bleiakku nie komplett entladen und in diesem Zustand gelagert werden. Der Entladungsvorgang muss abgebrochen werden, wenn die Spannung der einzelnen Zelle auf 1,75 V (bei einer 12-V-Batterie also auf 10,5 Volt) abgesunken ist.

Der Bleiakku muss sofort nach vollständiger Entladung wieder aufgeladen werden, da sonst die aktive Plattenmasse unwiderruflich in Bleisulfat umgewandelt wird, sodass sie keine Ladung mehr aufnehmen kann. Man bezeichnet diesen Vorgang als „Sulfatieren“.

Am günstigsten für die Lebensdauer eines Bleiakkus ist eine ständige Ladung mit geringen Strömen bei konstanter Spannung. Das bedeutet bei autonomen Systemen mit Solarpanels und Windgeneratoren, dass unbedingt ein Laderegler verwendet werden muss. Der gelegentliche Wind oder die Belichtung bei bedecktem Himmel (auch im Winter) reichen zum Ausgleich der Selbstentladung aus.



Der Tiefentladeschutz verhindert Schäden an der Bleibatterie.

Tiefentladeschutz

Eine zu starke Entladung des Akkus kann leicht eintreten, wenn man das Ausschalten von angeschlossenen Verbrauchern vergisst. Willen Sie kein Risiko eingehen, schalten Sie einen Tiefentladungsschutz in den Stromkreis, der ständig die Akkusspannung misst. Beim Erreichen der Entlasteschluss-Spannung schaltet der Tiefentladungsschutz den Akku vom Verbrauchernetz ab.

Lithium-Akkus

Lithium-Akkus für die autonome Stromversorgung sind im privaten Anwendungsbereich bisher selten zu finden, da sie wesentlich teurer als Bleiakkus sind. Allerdings ist in Zukunft mit fallenden Kosten bei steigendem Leistungsvermögen zu rechnen.

Für Speicherbatterien werden meist Lithium-Eisenphosphat-Akkus (LiFePO) verwendet. Ihre Eigenschaften sind hohe Lade- und Entladeströme, eine sehr gute Temperaturstabilität und eine mehr als fünffache Lebensdauer gegenüber herkömmlichen Bleiakkus. Die Lithium-Eisenphosphat-Technologie ist betriebssicher, da sich die Akkus bei Überhitzung nicht selbst entzünden können. Hauptvorteile sind jedoch die extrem geringe Selbstentladung und die Möglichkeit, die Akkus auch in einem teilweise entladenen Zustand über einen längeren Zeitraum ohne bleibende Schäden lagern zu können. Wie bei Lithium-Akkus üblich, müssen die Lade- und Entladestensionen, der Tiefentladungsschutz sowie der Einzelzellenausgleich überwacht werden. Die dazu notwendige Elektronik ist ein Teil des Akkus und ist in ihn integriert.



Lithium-Eisen-Akkus sind leistungsfähiger als Bleiakkus.



Zellen und Überwachungselektronik des Lithium-Eisen-Akkus.

SICHERHEIT

Die in Batterien gespeicherte Energie darf niemals durch unsachgemäße Behandlung freigesetzt werden. Sicherungen in den Leitungen sind deshalb notwendig. Bei Kurzschlüssen können bei Bleibatterien je nach Kapazität und Ladezustand Ströme von über 1000 Ampere fließen. Ein über den Polen liegender Schraubendreher oder Schraubenschlüssel wird in Sekundenschnelle weißglühend. Die dabei einsetzende

Gasentwicklung kann das Akkugehäuse sprengen, wodurch ätzende Säure austritt. Beachten Sie beim Umgang mit Batterien folgende Vorsichtsmaßnahmen:

- Tragen einer Schutzbrille,
- Verzicht auf Metallarmbänder (Uhren!),
- Tragen von dicken Gummihandschuhen,
- Verwendung von isoliertem Werkzeug.

Wechselrichter und Netzersatzgeräte

Zum Betrieb von netzgespeisten Geräten benötigt man die im Haushaltsnetz übliche Wechselspannung von 230 V. Zur Versorgung dieser Geräte mithilfe der niedrigen Batteriespannung dienen sogenannte Wechselrichter. Bei zeitlich befristeten Anwendungen können statt Wechselrichtern aber auch Netzersatzgeräte verwendet werden.

Wechselrichter (Inverter)

Speichersysteme im Hobbybereich liefern meist eine Gleichspannung von 12 V, sodass viele Geräte aus der Automobilindustrie verwendet werden können. An dieser Gleichspannung können aber keine Geräte für 230 V, 50 Hz Wechselspannung betrieben werden. Die niedrige Gleichspannung muss in die höhere Wechselspannung umgeformt werden. Die notwendigen Geräte nennt man Wechselrichter oder Inverter. Von diesen Geräten gibt es zwei Typen: Trapez- und Sinuswechselrichter.

Eigenschaften von Speicherakkus

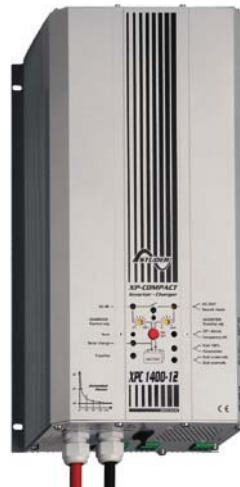
Akku-technologie	Akkutyp	Kosten-vergleich (in Einheiten)	hoch-strom-fähig	nutzbare Kapazität	Selbst-entladung	Lebens-dauer (als Speicher-batterie)	Kipp-sicher-heit	Gewicht (bei ca. 100 Ah Kapazität)
Blei	Starterbatterie, nass	100	sehr gut	niedrig	hoch	gering	nein	22 kg
Blei	Starterbatterie, wartungsfrei	100	sehr gut	niedrig	hoch	gering	beschränkt	22 kg
Blei	AGM	120	gut	hoch	niedrig	sehr hoch	ja	32 kg
Blei	Gel	130	schlecht	hoch	niedrig	sehr hoch	ja	36 kg
Lithium	Lithium-Eisen	2000	gut	sehr hoch	extrem niedrig	extrem hoch	ja	20 kg

Trapezwechselrichter

Diese preiswerten Wechselrichter erzeugen keine reine, sinusförmige Spannung, sondern eine trapezförmige mit einer kurzen Verweildauer beim Nulldurchgang. Stark vereinfacht gleicht die erzeugte Wechselspannung etwa dem Profil eines Trapezblechs. Die Wechselrichter werden auch als modifizierte Sinuswechselrichter bezeichnet. Diese Spannungsform eignet sich nur für Geräte ohne komplexe Elektronik, beispielsweise Elektrowerkzeuge. Elektronische Geräte wie Ladegeräte, Computer, Radio und TV arbeiten mit diesen Wechselrichtern nicht störungsfrei.

Sinuswechselrichter

Dieser Typ besitzt eine aufwendigere und deshalb auch teurere Elektronik, erzeugt aber eine nahezu reine Sinuswelle. Stark vereinfacht ähnelt die erzeugte Wechselspannung einem Wellblech, wie die reine Sinusform der Netzspannung. An diesem Wechselrichter können auch alle elektronischen Geräte störungsfrei betrieben werden.



Sinuswechselrichter ermöglichen auch den Betrieb elektronischer Geräte.

bygärtner damit auch seine „heimischen“ Elektrowerkzeuge abseits der Steckdose benutzen kann.

Aufbau und Eigenschaften

Als Beispiel für ein solches Netzersatzgerät wird hier das EFOY-GO der Fa. SFC-Energy beschrieben.

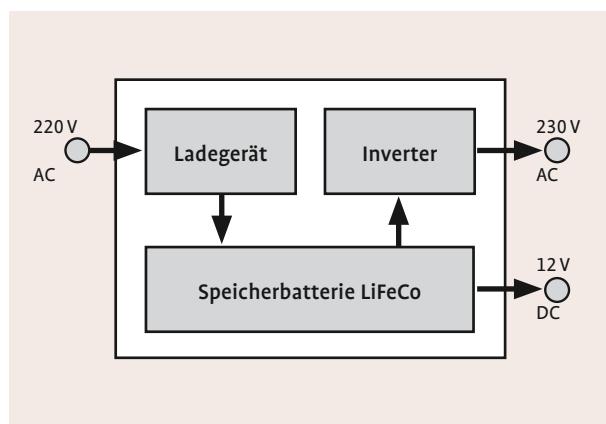
Als Energiespeicher dient bei diesem Gerät ein Lithium-Eisen-Akku mit einer Nennspannung von 12 V und einer Speicherkapazität von 20 Ah, also einer Energie von 240 Wh. Der Akku ist mit einem Inverter zusammengeschaltet, der aus der Akkuspannung von 12 V eine Sinus-Wechselspannung von 230 V erzeugt. Als Niederspannung können auch 12 V und zweimal 5 V über USB abgegriffen werden.

Aufgeladen wird dieses Netzersatzgerät über einen 12-V-Eingang, also wahlweise über ein Ladegerät, ein Solarpanel, einen Windgenerator oder eine Brennstoffzelle.

Netzersatzgeräte

Es gibt Situationen, in denen die Energiemenge des Werkzeugakkus nicht ausreicht. Für solche Fälle gibt es sogenannte Netzersatzgeräte, die auch oft als Powerpacks bezeichnet werden.

Für die Anwendung im Außenbereich sind Netzersatzgeräte sehr interessant, weil der Heimwerker und Hob-



Blockschaltbild eines Netzersatzgerätes.



Betrieb eines Ladegeräts an einem Netzersatzgerät.

Serviceteil



Links und Bezugsquellen

Die folgenden Links stellen eine Auswahl dar. Eine komplette Auflistung aller Informationsquellen ist in diesem Rahmen nicht möglich. Nicht alle der aufgeführten Händler sind Lieferanten für Kleinmengen. Sie bieten aber zum Download Produktkataloge an, die auch über zusätzliche Informationen und Anwendungshinweise verfügen.

Aluminium, Informationen und Verarbeitungshinweise

www.aluinfo.de/downloads.html

Aluminium-Verbundwerkstoffe

www.alucobond.com/
alucobond-start.html?&L=1

Baurechtsfragen

[www.gartenhaus-gmbh.de/magazin/
baugenehmigung-fuer-
gartenhaeuser](http://www.gartenhaus-gmbh.de/magazin/baugenehmigung-fuer-gartenhaeuser)
[www.nachbarrecht.com/thema/
gartenzaun-sichtschutzaun-
einfriedung.html](http://www.nachbarrecht.com/thema/gartenzaun-sichtschutzaun-einfriedung.html)

Befestigungstechnik in Stein und Dübeltechnik

www.fischer.de/produkte.aspx

Bosch-Elektrowerkzeuge, Wissensportal

www.powertool-portal.com/?lNg=de

Bosch-Elektrowerkzeuge, Service

www.bosch-pt.de

Brennstoffzellen

www.efoy.com

Edelstahl. Informationen und Verarbeitungshinweise

www.edelstahl-rostfrei.de/

Elektrische Energiespeicher und Wechselrichter

www.philippi-online.de

Heimwerkerakademie, Weiterbildung, Kurse

www.diy-academy.eu

Holz, Informationen und Verarbeitungshinweise

www.argeholz.de
www.holzfragen.de
[www.informationsdienst-holz.de/
publikationen](http://www.informationsdienst-holz.de/publikationen)
[www.wlw.de/de/firmen/
holzwerkstoffe](http://www.wlw.de/de/firmen/holzwerkstoffe)

Metall-Halbzeug, Info und Bezugsquellen

www.spaeter.de/2166.0.html
www.ameco.de

Schraubtechnik

www.ottoroth.de
www.wasi.de

Stromerzeuger

www.metallwarenfabrik.com

Windgeneratoren

www.superwind.com

Zum Autor

Holger H. Schweizer ist seit den 1950er-Jahren ambitionierter Heimwerker. In den 1960er-Jahren schrieb er Fachartikel für deutsche, englische und amerikanische Modellbauzeitschriften. Für die Robert Bosch GmbH war er in verschiedenen Geschäftsbereichen im In- und Ausland tätig, davon 20 Jahre im Geschäftsbereich Elektrowerkzeuge. Während dieser Zeit erstellte er zahlreiche technische Publikationen zu den Themen Kraftfahrzeugtechnik und handgeföhrte Maschinenwerkzeuge. Als Besitzer eines Wochenendgrundstücks kennt er die Freuden und Leiden der Gartenarbeit.

Dank

Wir danken der Firma Robert Bosch Power Tool GmbH, für die großzügige Unterstützung mit Bildmaterial und technische Detailinformationen. Hier muss besonders die Unterstützung von Herrn Robert Primavera, Herrn Markus Rekitke und last but not least Herrn Jürgen Mamber, Leiter des Schulungszentrums der Robert Bosch Power Tools, erwähnt werden.

Dank gilt auch den Firmen Superwind GmbH, Windgeneratoren, der Firma SFC-Energy AG, EFOY-Brennstoffzellen, Philippi GmbH und der Geko Metallwarenfabrik für die Bereitstellung von Bild- und Informationsmaterial.

Register

- Absturzgefahr 97
- AGM-Akkus 167
- Akkubetrieb 32, 44, 75
- Akku-Gartenwerkzeuge 14
- Akkuschere 61
- Aluminium 139
- Anfachgebläse 129
- Anschlagkrallen 77
- Anstoßschutz 46, 57
- Arbeiten, sicheres 82
- Auslichtungsschnitt 64
- Auswahlkriterien für Stromerzeuger 160
- Bandschleifer 125
- Baumschnitt 97
- Baumstämme 85
- Baumstümpfe 71
- Baustahl 138
- Baustellenradio 129
- Baustoffkunde 131
- Bedachungen 141
- Bedienungsfehler 81
- Beton 134
- Betontypen 135
- Bleiakkus 166
- Blockierungssensor 38
- Bodenreiniger 115
- Bodenvorbereitung 23
- Bohren allgemein 122
- Bohren in Holz 150
- Bohrschrauber 122
- Böschungsränder 35
- Brennholzzuschnitt 84
- Brennstoffzellen 164
- CEE-Steckverbindungen 12
- Eiche 152
- Einstechschnitte 84
- Elektrowerkzeuge im Garten 10
- Energiespeicher 166
- Entasten 86
- Erziehungsschnitt 64
- Fächerstrahldüse 113
- Fadenschneidwerk 29, 44
- Fällarbeiten 86
- Fällrichtung 86
- Fällschnitt 88
- Familienrasen 21
- Fluchtwege 87
- Freischneider 26, 95
- Frühjahrschnitt 65
- Gartenabfall 102, 107
- Gartensäge 67
- Gartenscheren 61
- Gartenwerkzeuge, netzgespeiste 11
- Gebläse 96
- Gebrauchsrasen 22
- Gehölzpfllege 63
- Gehölzschnitt 64
- Gehölzschnitt, Werkzeuge für den 65
- Gelbatterien 166
- Gewindemuffen 154
- Gewindestangen 154
- Gewölbe 134
- Gitterboxen 108
- Graskamm 33
- Grasscheren 48
- Häckselgut 107
- Häckselpaxis 105
- Häcksler allgemein 103
- Häcksler mit Schlagmesser 103
- Häcksler mit Schneidturbine 105
- Häcksler mit Schneidwalze 104
- Häckslerarten 103
- Handelsformen 145
- Handschutz 76
- Hanglage 87
- Hanglagen 35
- Hebesensor 38
- Hecken 52
- Heckenpflege 53
- Heckenscheren 55, 97
- Heckenscheren-Vorsatz 97
- Heckenschnitt 54, 55, 97
- Hobeln 127
- Hochdruckreiniger 112
- Hochentaster 97
- Holz 144
- Holzschrauben 153
- Holzschutz 147
- Holzverbindungstechnik, allgemein 143
- Holzverbindungstechnik, traditionell 148
- Holzwerkstoffe 144
- Inverter 168
- Kabellänge 12
- Kabelquerschnitt 13
- Kabeltrommeln 11
- Kabeltyp 11
- Kartieren 37
- Kerbschnitt 87
- Kettenfangvorrichtung 77
- Kettensäge 73, 97
- Kettensägenvorsatz 97
- Kettenschmierung 79
- Kettenspannung 78
- Kompostierpraxis 107
- Kompostliege 107
- Kreissäge 124
- Kunstgestein 133
- Kunststoffe 141
- Kunststofftypen 141
- Laderegler 162, 164
- Ladestation 37
- Laser-Entfernungsmesser 120
- Laubbläser 50, 96

- Laubbläservorsatz 96
 Laubfall 50, 96
 Laubauger 50
 Lithium-Akkus 167
 Lithium-Ionen-Akkus 14
 Luftkissenmäher 36

 Mähroboter 36
 Mähzeit 40
 Maschinenschrauben 154
 Mauerbauwerke 134
 Mauerwerk 133
 Messerbalken 57
 Messerschneidwerk 27
 Messerzungen-Schneidwerk 45
 Metall 138
 Mini-Blockkraftwerk 164
 Moosrupfer 50
 Mulchmähen 35, 39
 Mulchmäher 36
 Multisäge 66
 Multischleifer 126
 Multitools 93

 Naturgestein 132
 Neigungsmessung 121
 Neigungssensor 38
 Netzbetrieb 31, 43, 75
 Netzersatzgeräte 169

 Peitschenschneidwerk 27
 Pflanzschnitt 64
 Photovoltaik 161
 PSA 82
 Punktlaser 121

 Rasen 48
 Rasengräser 20
 Rasenkanten 43
 Rasenmähen 24
 Rasenmäher 30, 42
 Rasenmischungen 21
 Rasenpflege 19, 24, 43
 Rasenschnitt 24, 43
 Rasentrimmer 43, 47
 Recycling im Garten 101

 Regel-Saatgut-Mischung 21
 Roden 70
 Rohrreiniger 115
 Rollrasen 24
 Rostfreier Stahl 139
 Rotationsdüse 114
 RSM-Nummer 21
 Rückschlagbremse 76
 Rückschläge 83, 90
 Rückweichplatz 87

 Saatrasen 23
 Säbelsäge 67
 Sägeblätter 68
 Sägekette 77
 Sägen 65, 123
 Sägeschnitte 84
 Schadensfälle 147
 Schalungssteine 134
 Schärfen von Sägeketten 79
 Schlagbohrschrauber 123
 Schlag- und Hammerbohren 123
 Schleifen 125
 Schneidmesser 45
 Schneidwerke 44, 61
 Schnellbauschrauben 153
 Schnittführung 61
 Schnitthöhe 25, 35
 Schnittintervalle 25
 Schnittschutzkleidung 82
 Schnitt von Gehölzen 61
 Schnittzeitpunkt 64
 Schrauben 122
 Schraubentyp 153
 Schraubenwerkstoff 155
 Schredder 103
 Schwund 146
 Sensorik 38
 Sichelmäher 30, 36
 Sichelschneidwerk 30
 Sicherheit 13, 40, 43, 47, 51, 59, 61, 70, 76, 98, 106, 116, 125, 168
 Sicherheitsausrüstung 34
 Sicherheitslasche 89
 Sicherheitsmesser 56
 Sicherheitssensor 38

 Solarpanel 161
 Solarzellen 161
 Sommerschnitt 65
 Spindelmäher 40
 Spindelschneidwerk 41
 Stahlbeton 136
 Stahl, verzinkter 138
 Steinwerkstoffe 132
 Stichsäge 123
 Strauchscherere 99
 Strauchscheren 59
 Stromerzeuger 158
 Stromerzeuger, mobile 158
 Stromversorgung, autonome 158
 Stromversorgung im Außenbereich 157

 Thermokomposter 107
 Thuja-Hecken 60
 Trimmer 96

 Überschlagsensor 38
 Unfallgefahr 85, 86
 Universalmotor 31

 Verlängerungskabel 11
 Verschrauben von Holz 152
 Verschraubungstechnik 150
 Vertikutierer 49

 Waschbürsten 115
 Wechselrichter 168
 Wechselstrommotor 31
 Werkzeugkiste 119
 Wetter-App 40
 Windgeneratoren 163
 Winkelmaß 121
 Winkelschleifer 126
 Winkelstrahldüse 114
 Wurzelschnitt 70

 Zement 135
 Zierrasen 22

Bildquellen

Titelfotos:

Robert Bosch Power Tools GmbH

Alle Abbildungen stammen, wenn nicht anders vermerkt, von der Robert Bosch Power Tool GmbH, Max-Lang-Straße 40–46, 70771 Leinfelden-Echterdingen.

Philippi GmbH, Neckaraue 19, 7168 Remseck: Seite 162 rechts, 167, 168, 169 oben
 Schweizer, Holger: Seite 20, 91, 109, 132, 133 Mitte, 135, 137 links, 144 links oben, 147 rechts, 148 links, 150 links unten, 153 links unten, 154 links, 155, 156, 171
 SFC-Energy AG, Eugen-Saenger-Ring 7, 85649 Brunnthal: Seite 156, 169 rechts unten
 Superwind GmbH, Am Rankewerk 2–4, 50321 Brühl: Seite 163, 164

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Haftungsausschluss

Die in diesem Buch enthaltenen Empfehlungen und Angaben sind vom Autor mit größter Sorgfalt zusammengestellt und geprüft worden. Eine Garantie für die Richtigkeit der Angaben kann aber nicht gegeben werden. Autor und Verlag übernehmen keinerlei Haftung für Schäden und Unfälle. Der Inhalt entspricht dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Drucklegung. Wie bei anderen technischen Geräten können von elektrischen Gartengeräten und Elektrowerkzeugen Gefahren ausgehen, wenn sie zweckentfremdet oder fehlerhaft bedient werden. Die im Inhalt beschriebenen Texte, Darstellungen und Arbeitsvorgänge wurden mit großer Sorgfalt erstellt, erheben aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus ihnen können keine Haftungsansprüche hergeleitet werden. Zur besseren Übersicht sind in einigen Abbildungen die Werkzeuge ohne ihre Schutzhäuben und Schutzeinrichtungen dargestellt. In der Praxis dürfen diese Schutzeinrichtungen niemals entfernt oder manipuliert werden!

Beim Umgang mit den im Inhalt angegebenen Geräten sind die geltenden Regeln entsprechend der Betriebsanleitungen und der Sicherheitsvorschriften zu beachten. Wo der Gesetzgeber, Arbeitsschutzorganisationen oder Berufsgenossenschaften abweichende Bedienungsvorschriften vorschreiben, sind diese verbindlich und müssen befolgt werden. Dies gilt auch für künftige Änderungen und Ergänzungen.

Sofern im Inhalt geschützte Markenzeichen genannt werden, dienen sie als Beispiele und sind nicht immer besonders gekennzeichnet. Sie stellen somit keine Bewertung dar. Die im Inhalt erwähnten Normen wurden zum besseren Verständnis vereinfacht dargestellt. Maßgebend ist jedoch stets die neueste Fassung, die bei der VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin, und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

© 2017 Eugen Ulmer KG
 Wollgrasweg 41, 70599 Stuttgart (Hohenheim)
 E-Mail: info@ulmer.de
 Internet: www.ulmer.de
 Lektorat: Michael Kokoscha,
 Doris Kowalzik
 Herstellung: Gabriele Wieczorek
 Umschlagentwurf, Layout und DTP:
 Atelier Reichert, Stuttgart
 Reproduktion: timeRay, Jettingen
 Druck und Bindung: APPL, aprinta druck, Wemding
 Printed in Germany

ISBN 978-3-8186-0093-8 (Print)

ISBN 978-3-8186-0131-7 (PDF)