

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 20866 E

29. Jahrgang

Nr. 4

April 1977

Funkwelle Forst

Dipl. Ing. B. Krohn

Die ersten Ansatzpunkte der Anwendung von Funkgeräten in der deutschen Forstwirtschaft finden sich bei der Waldbrandüberwachung. Auch in einigen Maschinenbetrieben, auf Aufarbeitungsplätzen und bei der Seilbringung wurde bereits Funk zur betrieblichen Disposition eingesetzt.

Ende 1974 griff das KWF die in Ansätzen vorhandene Entwicklung auf, um ein koordiniertes Vorgehen zu erreichen. Erste Gespräche wurden mit Funkgeräteherstellern und potentiellen forstlichen Anwendern geführt. Es folgten Besprechungen und Beratungen mit der Bundespost, der Fernmeldetechnischen Zentralstelle (FTZ), im Verwaltungsrat des KWF, mit dem BML und den zuständigen Länder-Ministerien. Im August 1976 wurde der Abschnitt E (Beweglicher Betriebsfunk der Forstämter und Forstbetriebe) zum Amtsblatt Nr. 112 (Verfügung Fernmeldewesen; Bestimmungen über das Errichten und Betreiben von Funkanlagen des beweglichen Betriebsfunks) vom 13. 9. 1972 durch das Bundespostministerium ausgefertigt, danach das KWF von den Landesforstverwaltungen als Koordinierungsstelle beauftragt und Länderbeauftragte für Funk benannt. Ein vorläufiger Abschluß ist mit der Zulassung von Richtantennen im Februar 1977 zu sehen.

In der nachfolgenden Darstellung wurden Fragen als Gliederung benutzt, damit speziell Interessierte schneller bestimmte Antworten finden, ohne den Gesamttext lesen zu müssen.

Was ist Funk?

Funk bedeutet eine drahtlose Signalübertragung mit Hilfe einer elektromagnetischen Welle.

Was sind elektromagnetische Wellen?

Elektromagnetische Wellen entstehen durch ein wechselndes elektrisches und ein wechselndes magnetisches Feld. Elektromagnetische Wellen kennt man niederfrequent als Wechselströme, hochfrequent als Radiowellen und in noch höherem Frequenzbereich als sichtbares Licht, Röntgen- oder Gamma-

strahlen. Die Tabelle 1 gibt hier einen Überblick. Für alle elektromagnetischen Wellen ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit $c = 300000 \text{ km/s}$ gleich; ebenso gelten gleichlautende Gesetze für Reflexionen und Brechung.

Wie entsteht eine elektromagnetische Welle mit guter räumlicher Ausbreitung?

Das elektromagnetische Feld wird durch einen sogenannten offenen Schwingkreis erzeugt. Dieser Schwingkreis besteht aus

Frequenz [Hz]	Niederfrequenz	Wechselströme	Elektr. Generator
10^1	elektr. erzeugte Wellen	elektr. umgesetzter Schall	Telefon
10^3		Lang-Mittel-Kurzwellen	Radio
10^6	Hochfrequenz	Ultrakurzwellen	Fernsehen Radar
10^9		nicht genutzt	
10^{12}		opt. erzeugte Wellen	Infrarot sichtbares Licht Ultraviolett
10^{15}		Röntgenstrahlen	
10^{18}		Strahlung	
10^{21}		Höhenstrahlung	Atomphysik

Tabelle 1 — Überblick über Wellenbereiche

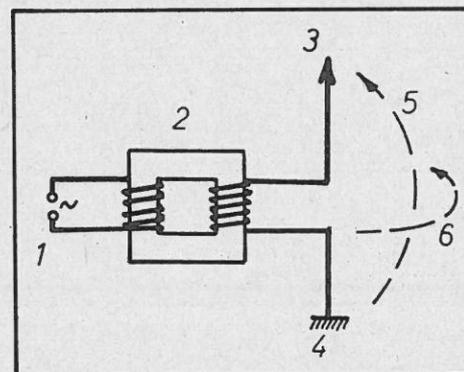


Abb. 1: Entstehung einer elektromagnetischen Welle

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1 Wechselspannungsquelle | 4 Erde |
| 2 Transformator | 5 elektrische Feldlinie |
| 3 Antenne | 6 magnetische Feldlinie |

INHALT:

KROHN, B.: Funkwelle Forst

WODARZ, S.: Das neue Jugendarbeitsschutzgesetz

einer Spule und einem Kondensator, die Kondensatorplatten werden von der Antennenspitze und von der Erde gebildet. Wird der Schwingkreis durch ein Transformatorensystem erregt, so entsteht abwechselnd zwischen Antennenspitze und Erde ein elektrisches Feld und von der Spule ausgehend ein magnetisches Feld. Bei der Ausbreitung dieser Felder entsteht die fortschreitende elektromagnetische Welle. In der Abb. 1 ist dieses Prinzip skizziert.

Was besagt die Bezeichnung des Frequenzbandes?

Die in der Funktechnik übliche Bezeichnung eines Frequenzbereiches als Band gibt Aufschluß über die Länge der Welle, d. h. Wegstrecke, die eine Welle zwischen zwei Nulldurchgängen zurücklegt. Die Wellenlänge ergibt sich als Quotient aus Lichtgeschwindigkeit und Frequenz. Für die Funkwelle Forst mit 69,95 MHz ($= 69950 \text{ 1/s}$) ergibt sich ein Wert von ca. 4 m; die Welle gehört also in das 4 m-Band (siehe Abb. 2).

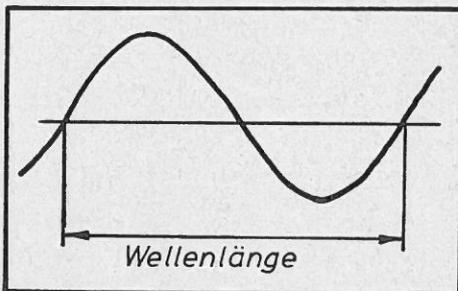


Abb. 2: Wellenlänge der Funkwelle Forst gleich 4,27 m

Wie arbeiten Sender und Empfänger?

Im Schwingungserzeuger entsteht eine der Funkwelle entsprechende Frequenz. Diese Grundfrequenz wird verstärkt und durch ein niederfrequentes Signal — der menschlichen Sprache oder einen Ton — moduliert. Bei der Funkwelle Forst handelt es sich um eine Frequenzmodulation, im Gegensatz zur Amplitudenmodulation, bei der der Schwingungsausgang in der Höhe verändert wird. Das bedeutet, die Grundschwingung wird je nach Signaleingang in der Frequenz etwas verschoben. Das Prinzipbild in Abb. 3 zeigt, wie die Welle der Grund-

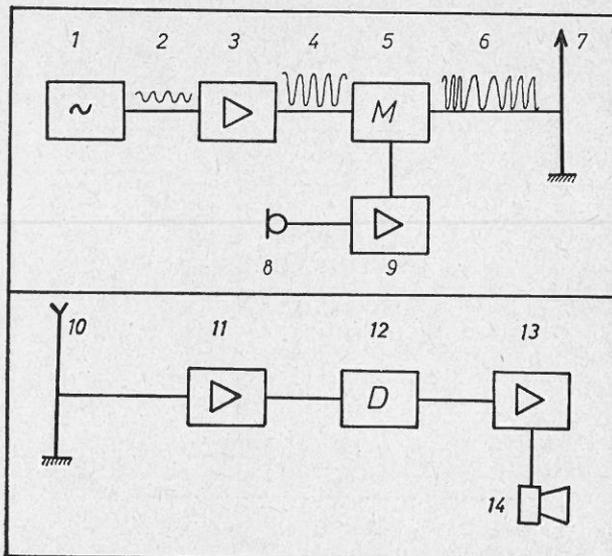


Abb. 3: 1 Schwingungserzeuger 8 Mikrophon
 2 Grundschwingung 9 Niederfrequenzverstärker
 3 Hochfrequenzverstärker 10 Antenne
 4 verstärkte Grundschwingung (höhere Amplitude) 11 Hochfrequenzverstärker
 5 Modulationsstufe 12 Demodulator
 6 modulierte Frequenz 13 Niederfrequenzverstärker
 7 Antenne 14 Lautsprecher

frequenz durch das Signal „zusammengeschoben bzw. auseinandergezogen“ wird.

Im Empfänger wird in der Demodulationsstufe die Grundfrequenz wieder vom eigentlichen Signal getrennt. Nach einer Verstärkung wird die niederfrequente Schwingung — beim Sprechfunk das Sprachsignal — wiedergegeben.

Wie arbeitet die Funkfernsteuerung?

Bei der Funkfernsteuerung wird ein Tonsignal mit einer bestimmten Frequenz auf den Modulator gegeben. Im Empfänger bewirkt die Wiedergabe dieser Tonfrequenz am Demodulator die Erregung eines Schwingkreises, der einen Schaltkontakt auslöst. Bei Verwendung mehrerer Töne und einer entsprechenden Anzahl von Schwingkreisen zur Auswertung wird eine vielfältige Fernsteuerung eines Gerätes möglich.

Warum eine spezielle forstliche Funkwelle?

Das System, das niederfrequente Sprachsignal einer bestimmten Grundfrequenz aufzomodulieren, ermöglicht es, in gleichen Gebieten verschiedene Funkverkehrskreise aufzubauen, ohne daß sich diese gegenseitig stören. Die Funkempfänger suchen sich aus der Vielzahl der elektromagnetischen Wellen die ihnen zugehörige Grundfrequenz heraus. Einzig Anlagen, die auf der gleichen Grundfrequenz arbeiten, können sich gegenseitig behindern oder stören.

Bei den Gemeinschaftsfrequenzen, die auch bisher den Forstbetrieben offen standen, benutzten mehrere Funkteilnehmer die gleiche Frequenz (siehe z. B. Pannendienst, Speditionen, Bauunternehmer usw.). Ausreichende Störsicherheit versucht man durch die Begrenzung der Reichweiten der Funkgeräte zu erreichen. Da man aber den vielfältigen Aufgaben, die insbesondere im Hinblick auf Überwachungsaufgaben und Sicherheitsfragen von einem forstlichen Funknetz in näherer Zukunft übernommen werden sollen, nur gerecht wird, wenn der Empfang von Meldungen auch über größerer Distanzen störungsfrei sichergestellt wird, gingen alle Überlegungen zu einer der Forstwirtschaft vorbehaltenen Frequenz.

Welche Einsatzbereiche sieht man für Sprechfunkanlagen in der Forstwirtschaft?

Die nachfolgend beschriebenen 4 Bereiche sind nach ihrer Priorität geordnet:

- > Unfallschutz
 „Erster-Hilfe-Ruf“, insbesondere bei der Allein-Arbeit mit Maschinen
 Absicherung von Arbeitsplätzen an Steilhängen, Seilanlagen und dergl.
- > Katastrophenschutz
 Alarmruf beim Feuerwachdienst, Einsatzleitung bei der Waldbrandbekämpfung
- > Hoheitliche Aufgaben (Landschaftsüberwachung)
 Abstimmung bei dringenden Einsätzen von Landschaftsschutzkommandos
- > Betriebliche Disposition
 Sprechfunk zur Organisation der Betriebsarbeit, zur Überwachung und für einen besseren Informationsfluß

Was ist Funkwelle Forst?

Nachstehend sind die wichtigsten Punkte, die der Abschnitt E des Amtsblattes Nr. 112 der Bundespost enthält, aufgelistet und kurz erläutert:

- > Frequenz 69,96 MHz
 nur eine Frequenz, folglich Wechselsprechen (kein Gegensprechen) und keine Relaisstationen möglich.

- > Versorgungsbereich der Feststation Radius = 30 km
Diese Regelung kann flexibel gehandhabt werden.
- > Sendeleistung der Geräte 6 W gilt auch für tragbare Geräte.
- > Antennenhöhe für Feststation genehmigungsabhängig, im grenznahen Bereich bes. Bestimmungen.
Die notwendige Antennenhöhe ergibt sich je nach Lage der Feststation aus dem Versorgungsbereich.
- > Die Antennenhöhe für Mobilstationen ist nach FTZ 171 R 9 auf 1150 mm begrenzt,
- > Antennen mit Gewinn bis 5 dB
Der Antennengewinn drückt aus, um wieviel stärker eine solche Antenne in Hauptstrahlrichtung gegenüber einer rundstrahlenden Antenne wirkt. 5 dB zugelassener Gewinn besagt 3,16fache Leistung, d. h. bei 6 W Sendeleistung eine maximale Antennenleistung von ca. 20 W.
Die erste Fassung des Abschnitts E schloß den Einsatz von Richtantennen aus, da die Antennenleistung für die Frequenz 69,95 MHz innerhalb der fernmeldetechnischen Absprachen zwischen den europäischen Ländern mit 6 W festgelegt ist. Die Zulassung von Richtantennen wurde schließlich doch möglich unter der Voraussetzung, daß diese Antennen in einem Grenzbereich bis 40 km von der Grenze der Bundesrepublik nicht mit Hauptstrahlrichtung in Richtung Ausland aufgestellt werden dürfen.
- > Mehrere Funknetze
Auf Antrag darf ein Bedarfsträger, d. h. ein Forstamt oder ein Forstbetrieb, mehrere Funknetze errichten, falls eine Feststation keine genügend gute Ausleuchtung des Gebietes ermöglicht.
- > Auf Antrag Benutzung benachbarter Stationen möglich
Falls der eigene Schlepper im Funkbereich des Nachbarforstamtes arbeitet, dürfen Anweisungen über diese Feststation durchgegeben werden.
- > Im Katastrophenfall auch eine Verbindung von Feststation zu Feststation erlaubt
Im Normalfall ist eine solche Verbindung streng untersagt. Dafür ist das Telefon zu benutzen. Die Einhaltung dieser Bestimmung wird von der Post überwacht.

Welcher Art sind Regelungen und Empfehlungen für das forstliche Funknetz?

Die bisher erarbeiteten Regelungen und Empfehlungen beziehen sich auf das Rufsystem, auf die Möglichkeit des Notrufs und auf die Gestaltung von Feststation und Mobilstation mit dem Ziel, auf der einen Seite den Einsatzbereichen gerecht zu werden und um auf der anderen Seite einen groben Rahmen für das „Forstfunkgerät“ zu schaffen. In einem Funkverkehrskreis sollen sich Geräte verschiedener Fabrikate einsetzen lassen und gegenseitig austauschbar sein. Nach Angabe der Hersteller ist dies grundsätzlich möglich, Halterung, Strom- und Antennenanschluß müßten evtl. angepaßt werden (mit Adapterstücken leicht möglich). Darüberhinaus soll durch eine einheitliche Konzeption eine preiswerte Fertigung bei den Herstellern ermöglicht werden.

Wie ist das Rufsystem geregelt?

Grundsätzlich muß eine gezielte Ansprache eines Gerätes (Selektivruf) oder einer bestimmten Gruppe von Geräten (Gruppenruf) möglich sein, damit kein Unbeteiligter an sein Funkgerät gerufen wird. Aus diesem Grund muß jeder Station eine Rufnummer zugeordnet werden.

Das Anrufen eines Gerätes ist ein Vorgang, wie er bei der Funkfernsteuerung angesprochen wurde. Man benutzt dabei allerdings keinen Einzelton, sondern eine Fünftonfolge, die

nach ZVEI (Zentralverband der Elektronischen Industrie e.V.) genormt ist (siehe Tabelle 2). Bei der Verwendung eines Einzeltones wäre die Gefahr groß, daß durch die Sprachübertragung, die die unterschiedlichsten Frequenzen enthält, andere Geräte geöffnet würden.

Tabelle 2 — Das Rufnummernsystem

Die 5-Tonfolge nach ZVEI-Empfehlung		System eines Forstamtes (Beispiel)					
Zahl	Modulationsfrequenz Hz	zugeteilt	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
1	1060	Nr. der Feststation	3	2	5	1	0
2	1160	Nr. für Mobilstationen	3	2	5	1	1
3	1270		3	2	5	1	2
4	1400						
5	1530						
6	1670						
7	1830		3	2	5	9	8
8	2000	Gerät bei Feuerwehr	3	2	5	9	9
9	2200	Gruppen- und Notruf	3	2	5	0	0
0	2400						
W	2600						

Verwendung des Wiederholtons (Beispiel)		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
eingestellte Nummer		1	1	5	2	2
gesendete Nr.		1	W	5	2	W
Der Wiederholton wird automatisch gebildet.						

Durch die Kombination der vorhandenen fünf Stellen werden theoretisch 99.999 verschiedene Rufnummern ermöglicht. Man braucht hierbei allerdings noch einen sechsten Ton, den sogenannten Wiederholton. Der Auswerter im Funkgerät liest gleiche Töne (z. B. 22) als einen Ton (also 2). Daher muß nach der ersten 2 der Wiederholton eingeschoben werden (folglich 2 W). Da nicht zugemutet werden kann, daß der Bedienende eine solche Einstellung vornimmt, muß die Wiederholtonbildung automatisch geschehen.

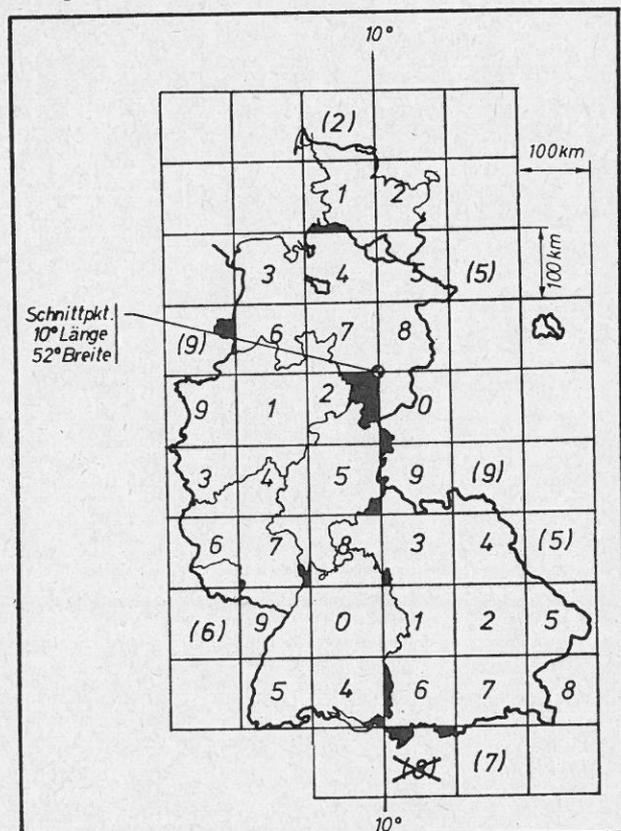


Abb. 4: Rufnummernplanung
Verteilung der ersten Rufnummern mit Hilfe von Großquadraten auf das Bundesgebiet. Die schwarz ausgelegten Flächen werden einem benachbarten Großquadrat des gleichen Landes zugeordnet.

Wie werden die Rufnummern zugeteilt?

Die angegebene Anzahl von verfügbaren Rufnummern reicht nun allerdings nicht für den Bedarf des gesamten Bundesgebietes aus, insbesondere, wenn man davon ausgeht, daß in fernerer Zukunft einmal alle Forstämter mit Funk ausgerüstet sind. Aus diesem Grund müssen die Rufnummern im Bundesgebiet mehrmals verwendet werden. Dies kann dann unproblematisch geschehen, wenn durch die Entfernung zwischen den Stationen gewährleistet ist, daß nicht Fahrzeuge gleicher Rufnummern auf einen Ruf reagieren. Aus diesem Grund wurde davon ausgegangen, daß sich eine Rufnummer erst nach einer Distanz von ca. 300 km wiederholen darf; eine Nummernwiederholung in der norddeutschen Tiefebene und im Oberrheintal (hier sind wegen der guten Bedingungen große Reichweiten zu erwarten) muß ausgeschlossen werden.

Die vom KWF erstellte Rufnummernplanung zeigen die Abbildungen 4 und 5. Das gesamte Bundesgebiet wird zuerst in Großquadrate eingeteilt, die jeweils durch die erste Ziffer der Fünftonfolge gekennzeichnet sind. Durch die Unterteilung der Großquadrate in mittlere und kleine Quadrate ergibt sich ein Gitternetz, mit dessen Hilfe sich jedem Forstamt entsprechend dem Planquadrat eine Nummer zuordnen läßt. Diese Zuordnung erfolgt innerhalb jedes Bundeslandes durch den jeweiligen Funkbeauftragten.

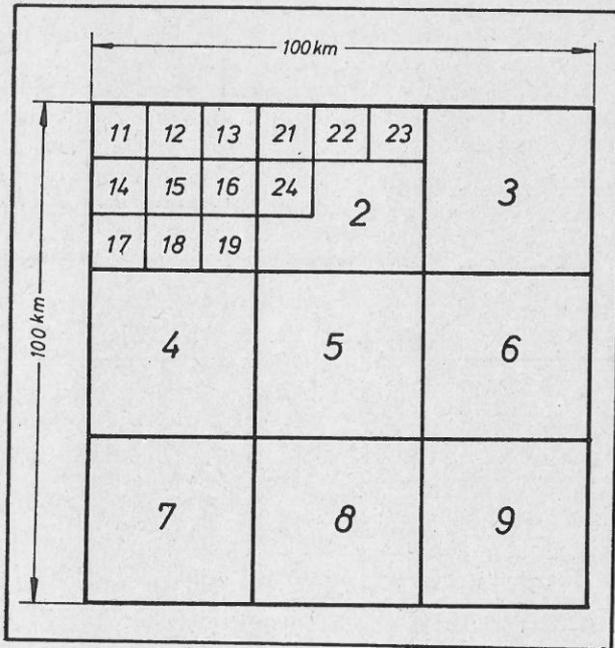


Abb. 5: Unterteilung der Großquadrate

Die 2. und 3. Rufnummer wird durch Unterteilung der Großquadrate in mittlere und kleine Quadrate festgelegt. Jedem Bedarfsträger wird ein Kleinquadrat zugeordnet.

Nach dieser Planung werden für jedes Forstamt die ersten drei Ziffern festgelegt. Folgt an der vierten Stelle eine 0, so werden alle Geräte im Forstamtsbereich angesprochen (Gruppenruf). Die Feststation erhält grundsätzlich die Kennung xxx 10 und für die Mobilstation stehen jedem Forstamt die Nummern xxx 11 bis xxx 98 zur freien Verfügung.

Die Zuteilung der Rufnummern durch den Landesbeauftragten erfolgt nach Bedarf und in Abstimmung mit dem einzelnen Bedarfsträger. Es wird eine Landeskartei erstellt und jede Karteikarte im Duplikat an das KWF weitergeleitet, aus dem ein Rufnummernverzeichnis für das ganze Bundesgebiet erstellt wird, das allen Bedarfsträgern wiederum zugeleitet werden soll. Dieses Verzeichnis soll regelmäßig ergänzt werden. Dieses Rufnummernsystem ermöglicht auch den Anschluß eines Funkkreises an das Telefonnetz.

Die Rufnummer ist nicht zu verwechseln mit dem Rufnamen des Gerätes. Während die Nummer durch die angesprochene Planung festgelegt und vom Gerätehersteller geräteintern eingestellt wird, ist der Rufname praktisch frei wählbar. Im Normalfall wird die Feststation den Namen des Forstamtes erhalten, die Mobilstationen den gleichen Namen mit einer angehängten Zahl.

Wie funktioniert das Notrufsystem?

Der Notruf soll auf Forstamts-Ebene ausgelöst werden. Es bot sich an, für den Notruf die gleiche Fünftonfolge zu wählen, wie für den Gruppenruf (d. h. also xxx 0). Wird der Notruf durch die vorgesehene spezielle Taste ausgelöst, so wird nach dem Gruppenruf sofort die Kennung der Mobilstation (eigene Rufnummer) gesendet und der Gruppenruf durch einen Piepton als Notruf kenntlich gemacht. Das Gerät sendet dann im Wechsel 10 Sekunden und geht dann für 50 Sekunden auf Empfang. Dieser Zyklus wird so lange wiederholt, bis das Gerät abgeschaltet oder die Batterie erschöpft ist. Das Intervall „50 Sekunden Empfang“ ist notwendig, um den Funkverkehrskreis durch den Notruf nicht vollkommen zu blockieren.

Neben der Notrufauslösung durch Tastendruck am Gerät wird auch eine Auslösung durch Zeitschaltung vorgesehen. Der Zeitraum, in dem die Zeitschaltung jeweils wieder zurückgestellt werden muß, kann dem Arbeitsprozeß angepaßt werden; eine Einstellung bis max. 30 Minuten ist möglich. Der Benutzer des Funkgerätes wird vor Auslösung des automatischen Notrufs durch akustisches und optisches Signal vorgewarnt, damit der Notruf nicht unbeabsichtigt wegen Überschreitung der Einstellzeit ausgelöst wird.

Für die Zukunft ist eine zweite Ausbaustufe des Notrufsystems vorgesehen, bei dem der Notruf und die Zeitrückstellung ferngesteuert werden kann.

Denkbar einfach läßt sich das lösen, wenn die Funkfernsteuerung für Schlepperwinden durch zwei Kanäle erweitert wird, die diese Aufgabe übernehmen.

Im anderen Fall soll ein kleiner Sender, der ebenfalls auf der Frequenz 69,95 arbeitet, durch zwei spezielle Fünftonkombinationen diese Aufgabe übernehmen. Ein entsprechendes Gerät befindet sich z. Zt. in Entwicklung.

Wie können Sicherheitskräfte (Polizei, Feuerwehr) alarmiert werden?

Es wurde vielfach bedauert, daß die der Funkwelle Forst zugeleitete Frequenz außerhalb der BOS-Frequenzen (Funkfrequenzen der Sicherheitsbehörden) liegen. Der Abstand zwischen der Frequenz 69,95 MHz und dem Unterband des BOS-Frequenzbereiches mit 75,275 MHz ist so groß, daß man teure Vielfachgeräte einsetzen müßte, um auf beiden Bereichen arbeiten zu können.

Das Einbeziehen der Funkwelle Forst in das System der Sicherheitsbehörden stößt auch genehmigungsbedingt auf praktisch unüberwindliche Schwierigkeiten. Ein solches System hätte außerdem den Nachteil, daß im Katastrophenfall für forstliche Durchsagen keine Möglichkeit bestünde, da erfahrungsgemäß dann alle Funkfrequenzen der Sicherheitsbehörden „total zu“ sind.

Als sinnvolle Lösung bietet sich an, überall dort, wo beispielsweise die Waldbrandüberwachung beim Funkeinsatz im Vordergrund steht, der Feuerwehr ein Funkgerät zur Verfügung zu stellen. Diese Geräte sollen nach Beschluß der Länderbeauftragten für Funk einheitlich die Rufnummer xxx 99 erhalten.

Daneben besteht nach Absprache mit der Feuerwehr die Möglichkeit der Ausrüstung des Waldbrandschutzexperten sowohl mit einem Forstfunkgerät als auch mit einem BOS-Gerät.

Welche Anforderungen werden an eine Feststation gestellt?

Grundsätzlich handelt es sich bei dem Sendeempfangsgerät, das fest — normalerweise im Forstamtsgebäude — installiert wird, um das gleiche Gerät wie bei allen anderen Stationen. Für alle Geräte gilt, daß Einzelruf und Gruppenruf mit der 5-Tonfolge nach ZVEI möglich sein sollte. Daneben wird die Rufquittung — das Absetzen der eigenen Rufnummer — und ein Notrufauswerter (optische oder akustische Anzeige eines Notrufes) gefordert.

Speziell für die Feststation gilt darüber hinaus die Forderung nach einer Notstromversorgung für 12 Stunden bei 10% Senden, 10% Empfangen und 80% Betriebsbereitschaft. Auch bei Stromausfall muß sichergestellt werden, daß ein Notruf empfangen werden kann.

Welche Zusatzeinrichtungen kommen für eine Feststation infrage?

In vielen Fällen wird es sinnvoll sein, Bedienteil und Sendeempfangsgerät voneinander abzusetzen. Solange die Kabelverbindung nicht über eine größere Strecke notwendig wird — innerhalb des Forstamtsgebäudes — stellt dies auch keinen besonders hohen finanziellen Mehraufwand dar.

Das Bediengerät vom Sendeempfangsgerät entfernsmäßig noch weiter abzusetzen, ist grundsätzlich auch möglich. Diese Frage stellt sich dann, wenn das Forstamt ungünstig liegt und die Antenne auf einem nahe gelegenen Gebäude oder Berg wesentlich günstiger steht. Die Verbindung zwischen Bedien- und Sendeempfangsgerät kann dann entweder durch ein Kabel oder eine Richtfunkstrecke hergestellt werden. Dabei treten jedoch folgende Probleme auf:

- > bei einer Kabelverbindung über eine größere Strecke kann kein Gleichstromkabel verwendet werden; man muß auf eine Wechselstromverbindung, die eine Zwischenverstärkung des Signals zuläßt, aufbauen, was die Investitionskosten erhöht
- > verläßt man mit dem Kabel das eigene Grundstück, so müssen Postmietleitungen in Anspruch genommen werden (ca. 4 DM/100 m und Monat)
- > Richtfunkstrecken dürfen nur errichtet werden, wenn die Post kein Kabel zur Verfügung stellen kann; problematisch ist hier auch die Stromversorgung des Sendeempfangsgerätes.

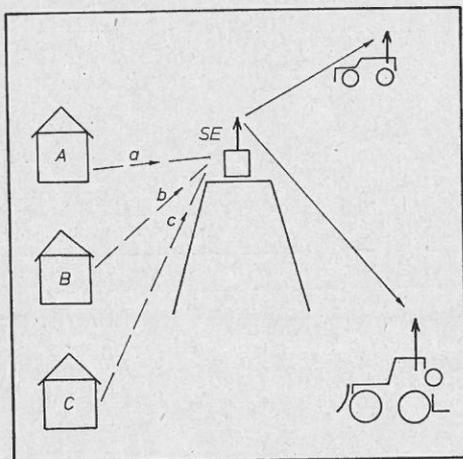


Abb. 6: Abgesetzter Betrieb Forstämter (A, B, C) mit gemeinsamer günstig gelegener Sendeempfangsanlage (a, b, c Kabel- oder Richtfunkverbindung).

Unter diesem Aspekt würde sich auch ein Funkkreis über mehrere Forstämter aufbauen lassen (s. Abb. 6). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, an der Feststation eine Verbindung zum Telefonnetz zu schaffen.

Der oben angeführte Notrufauswerter ist nicht zu verwechseln mit dem Kennungsauswerter, der eine sehr praktische Zusatzeinrichtung darstellt, insbesondere für den Fall, daß ein Funkkreis sehr viele Funkteilnehmer hat. Durch diese Einrichtung kann der andere Funkteilnehmer anhand seiner Quittung identifiziert werden — die Rufnummer des Mobilgerätes, mit dem die Feststation spricht, wird angezeigt. Besondere Bedeutung kommt dieser Möglichkeit im Falle eines Notrufes zu.

Welchen Zweck haben Richtantennen?

In vielen Fällen liegt das Forstamt keineswegs zentral im Forstamtsbereich. Bei der Aufstellung einer normalen Rundstrahlantenne werden daher auf der einen Seite Gebiete versorgt, die außerhalb des Forstamtsbereiches liegen und auf der anderen Seite entstehen schlecht versorgte Zonen. Hier bietet es sich an, Richtantennen, d. h. Antennen mit einer Vorzugsrichtung, einzusetzen (siehe Abb. 7b).

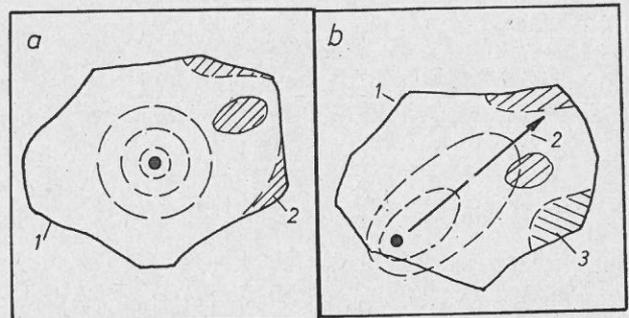


Abb. 7: Antennenart

- a. Rundstrahlantenne bei zentral gelegener Feststation (Forstamt)
1 Forstamtsgrenze, 2 Funkschattengebiet
- b. Richtantenne bei Feststation, die am Rande des Forstamtsbereiches liegt
1 Forstamtsgrenze, 2 Hauptstrahlrichtung der Antenne, 3 Funkschattengebiet

Welche Anforderungen werden allgemein an eine Mobilstation gestellt?

Für ein Mobilgerät gelten wie für eine Feststation die Forderungen nach Einzelruf, Gruppenruf, Rufquittung und Notrufauswerter. Das Gerät soll so ausgelegt sein, daß es wahlweise auch mit Notrufgeber ausgerüstet werden kann. Daneben wird die grundsätzliche Forderung erhoben, daß alle fünf Stellen der Rufnummer frei codierbar sein sollen. Es kann dann z. B. auch eine benachbarte Feststation angesprochen werden, was insbesondere für den Notruffall sehr wichtig sein kann. Als vorteilhaft wird angesehen die Einstellung der ersten drei Ziffern zu erschweren, da dieser Nummernteil im Forstamtsbereich gleich bleibt und die Ziffern deshalb nicht unbewußt verstellt werden sollen.

Soll das Gerät auch tragbar eingesetzt werden, so ist es mit einem nachladbarem Nickelcadmium-Akku auszurüsten, der eine unabhängige Stromversorgung für mindestens 8 Stunden zuläßt.

Welche Anforderungen werden an eine Mobilstation in einer Arbeitsmaschine gestellt?

Das Mobilgerät in einer Arbeitsmaschine soll durch ein Spezialgehäuse geschützt werden, um den Belastungen hinsichtlich Schwingungen, Stöße, Feuchtigkeit und Verschmutzung gerecht zu werden. Das Bedienteil des Gerätes soll so ausgelegt sein, daß eine Handhabung mit Handschuhen möglich ist. Die Forderungen hinsichtlich der Schutzart entsprechen den Bestimmungen für das Sprechfunkgerät der Sicherheitsbehörden (temperaturbeständig — 40° C bis + 70° C, 80% relative Luftfeuchtigkeit bei + 20° C, schwingungsbelastbar bis 5 g Beschleunigung).

Das Gerät soll mit Notrufeinrichtung ausgerüstet sein. Für Maschinen, die überbetrieblich eingesetzt werden, ist eine 5-stellige Codierung sende- und empfangsseitig notwendig. Sendeseitig 5 Stellen entspricht dem normalen Mobilgerät. Durch die empfangsseitige Einstellung kann die eigene Rufnummer neu bestimmt werden. Dadurch läßt sich die Maschine voll in ein anderes Funknetz integrieren (die Maschine, die vom Forstamt Y kommt und im Forstamt X eingesetzt wird, erhält vom Forstamt X eine Rufnummer zugeteilt, die an seinem Gerät eingestellt wird).

Was kann die Funkwelle Forst?

Die Funkwelle Forst wird im wesentlichen den gesetzten Zielen zur Verbesserung des Unfall- und Katastrophenschutzes, zur Wahrnehmung der hoheitlichen Aufgaben und der betrieblichen Disposition gerecht. In der Frage einer möglichst flächendeckenden Funkversorgung bleiben allerdings einige Wünsche offen.

Wie sieht das Funknetz eines Forstamtes aus?

Den Mittelpunkt des Funkverkehrskreises stellt die Feststation dar. Daneben können aber auch alle Mobilstationen untereinander einzeln Kontakt aufnehmen. Das System ist in der Abb. 8 skizziert.

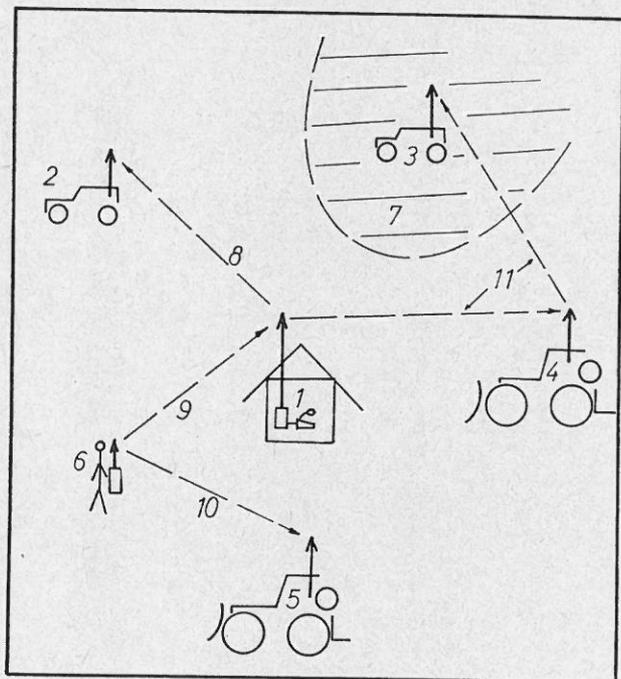


Abb. 8: Funkkreis eines Forstamtes

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Feststation | 8 Einzelruf von Fest- zu Mobilstation |
| 2+3 Mobilstationen Pkw | 9 Einzelruf von Mobil- zu Feststation |
| 4+5 Mobilstationen Arbeitsmaschine | 10 Einzelruf von Mobil- zu Mobilstation |
| 6 Mobilstationen tragbares Gerät | 11 Übermittlung eines Rufs über eine Mobilstation zu dem Fahrzeug im Funkschattengebiet (oder umgekehrt) |
| 7 Funkschattengebiet für Feststation | |

Welche Nachteile hat ein solches Funknetz?

Da durch die Lage des Forstamtes auch der Standort der Feststation festgelegt wird, erreicht man im Normalfall keine flächendeckende Funkversorgung durch die Feststation. Es entstehen sogenannte Funkschattengebiete, Gebiete also, in denen eine Mobilstation nicht erreicht werden kann (siehe auch Abb. 7 a).

Dieser Mangel der Funkwelle Forst macht sich bei der Notwendigkeit eines Rufes von der Mobilstation zur Feststation

kaum bemerkbar. Wie die Praxis zeigt, weiß bald jeder, der im Revier mit Funk ausgerüstet ist, von welchen Standorten aus er die Feststation mit Sicherheit erreicht.

Der umgekehrte Weg — falls die Feststation einen Funkteilnehmer erreichen will, der sich für die Feststation im Funkschattengebiet befindet — ist nur über einen Zwischenträger, also eine andere Mobilstation, möglich. Damit dieses System reibungsfrei funktioniert, muß es durch betriebliche Anordnungen abgesichert werden. Jeder Funkteilnehmer muß sich vor Beginn der Arbeit versichern, ob er die Feststation erreichen kann, oder über welche Mobilstation Kontakt aufgenommen werden muß. Dies hat besondere Bedeutung für das Notrufsystem, bei dem bei Alleinarbeit gewährleistet sein muß, daß der Notruf auch tatsächlich von einer Station empfangen werden kann. Diese Station kann beispielsweise auch die Feststation des Nachbarforstamtes sein, die ersten drei Ziffern der Rufnummern müssen jedoch dann entsprechend sendeseitig eingestellt und bei der benachbarten Station angemeldet werden.

Im Spezialfall — beim bäuerlichen Waldbesitz — ist auch die Lösung denkbar, daß man ein Mobilgerät mit einem Alarmempfänger kombiniert. Das Mobilgerät wird auf den Schlepper aufgebaut oder auch beim Hauen als tragbares Gerät mitgeführt. Der Funkalarmempfänger bleibt auf dem Hof. Bei der Auslösung des Notrufs spricht der Funkalarmempfänger — ausgelöst durch die entsprechende Kennung des Mobilgerätes — an. Die Sicherheit, daß dadurch schnell Hilfe gebracht werden kann, wird wesentlich erhöht.

Was bezweckt eine Relaisstelle?

Dem Problem der schlechten Funkversorgung begegnet man beim BOS-Funk durch die Einrichtung von Relaisstellen. Voraussetzung ist jedoch, daß für das Funknetz mindestens zwei Frequenzen, eine im Unterband und eine im Oberband eines Frequenzbereiches zur Verfügung stehen. Die Relaisstelle besteht aus zwei Sendeempfangsgeräten, die niederfrequenzseitig miteinander gekoppelt sind. Das erste Gerät nimmt den Funkspruch auf, demoduliert das Signal und gibt das Sprachsignal auf eine andere Grundfrequenz moduliert, wieder sendet. Den Aufbau eines solchen Systems gibt die Abbildung 9 wieder.

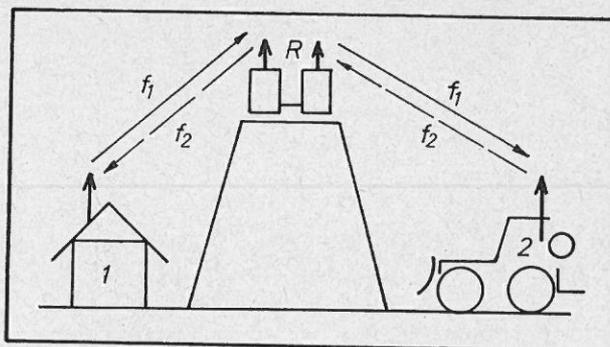


Abb. 9: Relaisstellenbetrieb

Beim Sicherheitsfunk, aber nicht bei der Funkwelle Forst möglich.

- 1 Feststation
- 2 Mobilstation ohne direkte Verbindung mit Feststation
- R Relaisstation
- f1, f2 Frequenzpaar

Vorteile der Relaisstellen: gute Versorgung des Gebietes (keine Funkschatten) und Gegensprechen (gleichzeitiges Senden und Empfangen) möglich.

So lange nur eine Frequenz vorhanden ist, ist eine solche Signalweitergabe nicht möglich. Der Grund hierfür ist in der zeitlichen Verzögerung in der Relaisstation zu suchen, was dazu führen würde, daß sich das ankommende und das neuentstehende Signal gegenseitig überlagern und stören würde.

Welche Kosten entstehen?

Die nachstehende Auflistung enthält fabrikatsunabhängig eine Kostenvorstellung über die Beschaffung einer Funkanlage. Es handelt sich um ca.-Preise, die auf einem Gespräch 1976 mit den Herstellern beruhen. Die tatsächlichen Angebote liegen zum Teil erheblich günstiger, außerdem gewähren alle Hersteller bei der Abnahme mehrerer Geräte Rabatte in beträchtlicher Höhe.

1. Feststation

Sende-/Empfangsgerät einschl. Bedienteil, Notstromversorgung (12 Std. bei 10% Senden, 10% Empfang, 80% Betriebsbereitschaft) und Rundstrahlantenne	ca. DM 4.500,—
Montage der Feststation (stark von den jeweiligen Verhältnissen abhängig)	ca. DM 750,—
Zusatzkosten für abgesetzten Betrieb über Zweidrahtleitung (Gleichstrom)	ca. DM 1.750,—
Zusätzliche Montagekosten	ca. DM 250,—
Zusatzkosten für Richtantenne (Differenzbetrag zur Rundstrahlantenne)	ca. DM 500,—
Kennungsauswerter (Zusatzkosten)	ca. DM 5.000,—
Preisangaben für die Antennen verstehen sich ohne Antennenmast.	

2. Mobilstation

2a. für Einsatz im Pkw	ca. DM 3.000,—
Zusatzkosten für tragbare Ausführung (Tasche + NiCd-Akku)	ca. DM 1.000,—
Montage	ca. DM 150,—
2b. für Arbeitsmaschine mit Spezialgehäuse und Totmannschaltung	ca. DM 3.750,—
Montage nach Aufwand	
Antenne	ca. DM 50,—
Haftantenne	ca. DM 100,—

Wie geht es weiter?

Nach der Vorstellung des forstlichen Funksystems anlässlich der 7. KWF-Tagung im Mai 1977 wird die Funkwelle Forst in der Praxis auf breiter Basis erprobt werden. Das KWF will dabei den Betrieben, die an der Neueinrichtung von Funkverkehrskreisen interessiert sind, durch ein Merkblatt — das in den nächsten Wochen verfügbar sein wird — Hilfestellung leisten. Auch in der Ausbildungsfrage wird sich das KWF engagieren.

Anschrift des Autors:

Dipl.Ing. B. Krohn, KWF - MTA, Hengstbachtal 10, 6072 Dreieich 3

Das neue Jugendarbeitsschutzgesetz

S. Wodarz

Das „Gesetz zum Schutze der arbeitenden Jugend“ wurde in seiner derzeitigen Fassung am 12. 4. 76 beschlossen. Damit traten außer Kraft das Jugenschutzgesetz vom 30. 4. 56 und das Jugendarbeitsschutzgesetz vom 9. 8. 60.

Als Auszug aus einer Broschüre des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung das neue Gesetz in 23 Stichpunkten:

1. Für wen gilt das Gesetz?

Das Jugendarbeitsschutzgesetz gilt für die Beschäftigung junger Menschen unter 18 Jahren (Kinder und Jugendliche).

2. Wer ist Kind und wer ist Jugendlicher?

Als „Kind“ gilt, wer noch nicht 14 Jahre alt ist.

Als „Jugendliche“ werden junge Menschen von 14 bis zu 18 Jahren bezeichnet.

Für Jugendliche, die noch der Vollzeitschulpflicht unterliegen (z. B. Hauptschule), gelten die gleichen Bestimmungen wie für Kinder.

3. Kinderarbeit

Kinderarbeit ist verboten. Beschränkt zulässig ist eine Beschäftigung für Kinder über 13 Jahre mit leichten und für sie geeignete Tätigkeiten. In der Landwirtschaft, beim Zeitungsaustragen und mit Handreichungen (z. B. Theater, Musikaufführungen) kann die Aufsichtsbehörde Ausnahmen erteilen.

4. Mindestalter für die Beschäftigung

Die Beschäftigung Jugendlicher unter 15 Jahren ist verboten.

5. Arbeitszeit

Jugendliche dürfen nur 8 Stunden täglich und 40 Stunden wöchentlich arbeiten. Ausnahmen werden bei der Landwirtschaft gemacht: während der Erntezeit dürfen Jugendliche über 16 Jahre bis zu 9 Stunden täglich und bis zu 85 Stunden pro Doppelwoche beschäftigt werden.

6. Freistellung an Berufsschultagen

Für die Teilnahme am Berufsschulunterricht muß der Jugendliche von der Arbeit freigestellt werden. Außerdem darf er nicht vor einem vor 9 Uhr beginnenden Unterricht beschäftigt werden und auch nicht an Berufsschultagen mit 5 oder mehr Zeitstunden Unterricht einschließlich der Pausen. Eine Freistellung von der Beschäftigung im Betrieb ist auch in Berufsschulwochen mit Blockunterricht vorgesehen. Die Zeit des Berufsschulunterrichts wird voll auf die Arbeitszeit angerechnet. Der Jugendliche erhält für diese Zeit das volle Arbeitsentgelt.

7. Freistellung für Prüfungen

Für Prüfungen und am Tag vor der schriftlichen Abschlussprüfung ist der Jugendliche von der Arbeit freizustellen. Auch für diese Zeit läuft die Bezahlung weiter.

8. Ruhepausen

Bei einer Arbeitszeit von mehr als 6 Stunden stehen dem Jugendlichen Ruhepausen von insgesamt 60 Minuten zu. Die erste Pause ist spätestens nach 4 ½ Stunden Arbeit einzulegen. Mindestens 15 Minuten muß die einzelne Ruhepause dauern.

9. Schichtzeit

Die Schichtzeit, d. h. die Arbeitszeit einschließlich der Ruhepausen, darf 10 Stunden nicht überschreiten. Ausnahmen gelten für den Bergbau unter Tage (8 Stunden) und das Gaststättengewerbe (11 Stunden ohne Sonntagsarbeit).

10. Beschäftigungsfreie Zeit

Zwischen Feierabend und Arbeitsbeginn am nächsten Tag müssen mindestens 12 beschäftigungsfreie Stunden liegen.

11. Beschäftigungszeit

Jugendliche dürfen nur in der Zeit von 7-20 Uhr beschäftigt werden. Insbesondere für Ausbildungszwecke gibt

es in bestimmten Branchen Sonderregelungen für Jugendliche über 16. Im Gaststättengewerbe dürfen sie bis 22 Uhr arbeiten, in Bäckereien und Konditoreien ab 5 Uhr, in der Binnenfischerei ab 5 Uhr, in Molkereien ab 6 Uhr und im Bergbau und in Hüttenwerken ebenfalls ab 6 Uhr. Weitere Ausnahmen gelten für das Schaustellergewerbe, für mehrschichtige Betriebe, Kinderheime und die Landwirtschaft. Sie gelten auch für Hitzebetriebe und Veranstaltungen sowie zur Vermeidung von verkehrsbedingten Wartezeiten.

12. 5-Tage-Woche

Für Jugendliche gilt generell die 5-Tage-Woche.

13. Samstags-, Sonn- und Feiertagsruhe

Ebenso wie Sonn- und Feiertage dienen auch die Samstage den Jugendlichen zur Erholung. Hier gibt es Sonderregelungen für bestimmte Branchen und Einrichtungen, z. B. für Krankenanstalten, Verkaufsstellen, Veranstaltungen, Familienhaushalte, im Gaststättengewerbe und in der Landwirtschaft sowie im Verkehrswesen. Wenn Jugendliche ausnahmsweise am Samstag, Sonntag oder Feiertag arbeiten, haben sie Anspruch auf einen anderen freien Tag in derselben Woche (Berufsschultage ausgenommen).

14. Urlaub

Der jährliche Erholungsurlaub ist entsprechend dem Alter des Jugendlichen unterschiedlich lang:

30 Werktage für 15-jährige,
27 Werktage für 16-jährige und
25 Werktage für 17-jährige

Im Bergbau unter Tage bekommen Jugendliche jeder Altersgruppe einen zusätzlichen Urlaub von 3 Werktagen.

15. Gefährliche Arbeiten

Jugendliche dürfen nicht mit gefährlichen Arbeiten beschäftigt werden. Vor allem nicht mit Tätigkeiten, die ihre Leistungsfähigkeit übersteigen oder die mit besonderen Unfallgefahren verbunden sind.

Dasselbe gilt für Arbeiten, bei denen Jugendliche außergewöhnlicher Hitze, Kälte oder Nässe ausgesetzt sind — oder Lärm, Strahlen und gefährlichen Arbeitsstoffen. Ausnahmen sind nur für Ausbildungszwecke zulässig.

16. Akkordarbeit

Akkordarbeit und andere tempoabhängige Arbeit ist für Jugendliche verboten; ebenfalls die Beschäftigung in Akkordgruppen Erwachsener.

Ausnahmsweise können Jugendliche dann in Akkordgruppen, jedoch nicht selbst im Akkord beschäftigt werden, wenn die Arbeit unter Aufsicht erfolgt und es für die Ausbildung erforderlich ist. Diese Ausnahme gilt ebenfalls für Jugendliche, die ihre Berufsausbildung bereits abgeschlossen haben. Aber auch sie dürfen nicht im Akkordlohn beschäftigt werden.

17. Jugendliche im Bergbau

Unter Tage dürfen Jugendliche grundsätzlich nicht beschäftigt werden. Ausnahmen gelten für Jugendliche über 16: sie dürfen im Rahmen ihrer Ausbildung oder nach abgeschlossener Ausbildung unter Tage arbeiten.

18. Gefahrenschutz

Der Arbeitgeber hat den Jugendlichen über Gefahren im Betrieb und über den Gefahrenschutz zu unterweisen.

19. Gesundheitsschutz

Vor Eintritt in das Berufsleben muß sich der Jugendliche von einem Arzt untersuchen lassen. Der Arbeitgeber darf den Jugendlichen erst dann beschäftigen, wenn ihm die ärztliche Bescheinigung über diese Untersuchung vorliegt.

Dadurch soll erreicht werden, daß der Jugendliche nicht mit Arbeiten beschäftigt wird, denen er aufgrund seines Gesundheits- und Entwicklungsstandes und seiner körperlichen Beschaffenheit nicht gewachsen ist und durch deren Ausübung seine Gesundheit gefährdet ist.

Ein Jahr nach Beginn der Arbeit muß sich der Jugendliche nachuntersuchen lassen, damit der Arzt die Auswirkungen der Beschäftigung auf die Gesundheit und die Entwicklung des Jugendlichen feststellen kann. Dem Arbeitgeber ist auch über die erste Nachuntersuchung eine ärztliche Bescheinigung vorzulegen. Liegt die Bescheinigung nicht spätestens 14 Monate nach Aufnahme der ersten Beschäftigung vor, darf der Jugendliche nicht weiter beschäftigt werden. Er muß sich daher rechtzeitig um die Nachuntersuchung kümmern. Der Jugendliche kann sich jedes Jahr wieder nachuntersuchen lassen.

Die Untersuchungen sind weder vom Jugendlichen noch vom Arbeitgeber zu bezahlen. Die Kosten trägt das jeweilige Bundesland.

20. Bekanntmachung der Bestimmungen

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, einen Abdruck des Jugendarbeitsschutzgesetzes im Betrieb auszulegen.

21. Staatliche Überwachung

Die Einhaltung des Gesetzes wird durch die Aufsichtsbehörde überwacht, also durch das Gewerbeaufsichtsamt oder das Bergamt (im Bergbau). Jeder Jugendliche und jeder Arbeitgeber kann sich an diese Behörden wenden, wenn es wegen des Jugendarbeitsschutzes Fragen oder Probleme gibt. Die Anschrift der zuständigen Aufsichtsbehörde muß der Arbeitgeber im Betrieb bekanntgeben.

22. Jugendarbeitsschutz-Ausschüsse

Jugendarbeitsschutz-Ausschüsse bei den Arbeits- und Sozialministern der Länder und bei den Aufsichtsbehörden wirken beratend in allen Angelegenheiten des Jugendarbeitsschutzes mit. Sie machen Vorschläge zur Durchführung des Gesetzes und informieren über Inhalt und Ziel des Jugendarbeitsschutzgesetzes.

23. Geldbußen

Verstöße gegen das Gesetz sind Ordnungswidrigkeiten — in besonders schweren Fällen Straftaten. Geldbußen können bis zu einer Höhe von 20.000 DM verhängt werden. Arbeitgeber, die dreimal rechtskräftig mit einer Geldbuße belegt worden sind, dürfen Jugendliche nicht mehr beschäftigen.

Anschrift des Autors:

Oberforstmeister Dr. S. Wodarz, Waldarbeitschule,
Hamburger Straße, 2360 Bad Segeberg