

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band:	47 (1956)
Heft:	14
Rubrik:	Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Bericht über die ersten Ergebnisse der Prüfung verschiedener Stangenimprägnierungen in den Freilandversuchen des VSE

3. Mitteilung

Von O. Wälchli, St. Gallen

621.315.668.1.004.4

Einleitung

In einem früheren Bericht [1]¹⁾ wurden die allgemeinen Gesichtspunkte behandelt, die bei der Anlage und der Durchführung von Freilandversuchen von Wichtigkeit sind und beachtet werden müssen. Die vorliegende Mitteilung befasst sich nun mit den bisher gemachten Beobachtungen bei den vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke vom Sommer 1952 bis zum Sommer 1954 in den Versuchsfeldern Rathausen-Ost und -West bei Emmenbrücke angestellten Versuchen. Neben den eigentlichen Feldversuchen wurden einige zusätzliche Prüfungen durchgeführt, die, sofern schon Ergebnisse vorliegen, ebenfalls erwähnt werden sollen.

Die in Gang gesetzten Untersuchungen sollen die Grundlagen zu einer vergleichenden Qualitätsbeurteilung der wichtigsten heute gebräuchlichen Imprägnierverfahren liefern. Vor allem sollen die Qualitätseigenschaften verschiedener Verfahren im Vergleich zum Saftverdrängungsverfahren mit Kupfersulfat, dessen Vor- und Nachteile bekannt sind, herausgearbeitet werden können. Es war von Anfang an klar, dass man dem gesteckten Ziel nur schrittweise näher kommen kann. Durch die bis heute erhaltenen Resultate können nun verschiedene Fragen wenigstens teilweise beantwortet werden, so dass eine Zusammenfassung der Resultate lohnend erscheint.

Bisher durchgeführte Stangenkontrollen und Prüfungen

Wie früher [1] beschrieben wurde, sind die ersten Versuche in zwei Feldern mit verschiedenen Bodenverhältnissen, vor allem in bezug auf Reaktion, Nährstoffversorgung und Kalkgehalt, angesetzt worden. Das Feld 1 (östliches Feld) mit leicht saurer Bodenreaktion, im Obergrund ohne Kalk, ist ärmer an Nährstoffen als das Feld 2 (westliches Feld) mit kalkhaltigem Boden und deshalb leicht alkalischer Bodenreaktion.

Die Versuche umfassen in erster Linie Imprägnierverfahren, die in die folgenden 3 Gruppen eingereiht werden können:

- A) Einfache Imprägnierungen,
- B) Doppelstockschatzimprägnierungen,
- C) einzelne Nachbehandlungsverfahren.

Es wurde schon früher erwähnt [1], dass bei diesen Versuchen nicht alle wünschbaren Forderungen erfüllt sind. Die Zusammensetzung verschiedener Imprägniermittel blieb mangels Muster unbekannt, ebenso besitzen wir keine Angaben über die Mengen der bei den einzelnen Stangenproben verbrauchten Schutzmittel. So weit als möglich werden durch chemische Prüfungen von Stangenabschnitten die fehlenden Unterlagen noch ergänzt. Genaue Daten über verbrauchte Schutzmittelmen gen stehen uns nur in einzelnen nachträglich angesetzten Versuchen und bei seit dem Herbst 1954 in Prüfung stehenden Doppelstockschatz- und Nachbehandlungsverfahren zur Verfügung.

Die meisten der hier zu beschreibenden Versuche betreffen im Zeitpunkt des Versuchsansatzes fertig imprägnierte Stangen, bei denen sich der Imprägnierungsvorgang unserer Kontrolle entzog und die im Verlaufe der Jahre vor allem auf ihren Zustand hin geprüft werden müssen. Eine Kontrolle des Verteilungsvorganges bzw. des Fortschreitens der Eindringung von Schutzstoffen fällt in der Mehrzahl der Fälle ausser Betracht.

Die Bewertung der Imprägnierungen stützt sich auf die Ergebnisse der jeden Herbst durchgeföhrten gründlichen Kontrollen. Die bisher erhaltenen Resultate zeigen auch die Zweckmässigkeit der jährlich durchgeföhrten Infizierungen der Erde um die Stangen herum mit einem Gemisch holzzerstörender Pilze in Hobelspanen.

Bis heute wurden 4 Stangenkontrollen durchgeführt [3, 4, 5], nämlich am

- 11. und 12. Mai 1953, d. h. $\frac{3}{4}$ Jahre nach Versuchsbeginn
- 5. November 1953, d. h. $1\frac{1}{4}$ Jahre nach Versuchsbeginn
- 11. November 1954, d. h. $2\frac{1}{4}$ Jahre nach Versuchsbeginn
- 14. November 1955, d. h. $3\frac{1}{4}$ Jahre nach Versuchsbeginn.

Bei allen Kontrollen wurden sämtliche Stangenproben 20...30 cm tief aufgegraben und äusserlich sorgfältig gereinigt. Die Prüfungen erfolgten mit Hilfe des Spitzhammers, eines geschliffenen Dreikantspitzes und des Zuwachsbohrers. Bei vermorschungsverdächtigen Stangen wurden Bohrkerne für die mikroskopische Untersuchung entnommen.

Im folgenden seien die wichtigsten Ergebnisse beschrieben und zusammengestellt.

A. Stangen mit einfacher Grundimprägnierung

Die in Prüfung stehenden einfachen Imprägnierungen sind aus der Tabelle I ersichtlich. Der Anteil der mit Kupfersulfat nach dem Saftverdrän-

¹⁾ Siehe Literatur am Schluss der Arbeit.

Ergebnisse an unbehandelten und an einfach imprägnierten Stangenproben

Tabelle I

Imprägnierung	Versuchsfelder Rathausen							
	gestellt	1 (Ost)			2 (West)			gestellt
		1953	1954	1955	1953	1954	1955	
Unbehandelte Stangen	6	6	6	6	4	4	4	4
Kupfersulfat, Boucherieverfahren	22	6	8	10	8	2	2	2
UA-Salz, Osmoseverfahren	6	0	2	3	4	1	1	1
UA-Salz, Impfstichverfahren ³⁾	2	—	—	0	4	—	—	0
UA-Salz, Trogsaugdruckverfahren	6	1	1	1	4	0	0	0
Boliden-(Chrom-Arsen) Salz, Boucherieverfahren ¹⁾	3	0	0	1	—	—	—	—
Sublimat, Kyanisierverfahren	6	0	1	3	4	0	0	0
Steinkohlenteeröl, Kesseltränkverfahren	6	0	0	0	4	0	0	0
Steinkohlenteeröl, Estradeverfahren ¹⁾	4	0	0	0	—	—	—	—
Steinkohlenteeröl, Stech-Kesseltränkverfahren	4	0	0	0	4	0	0	0
Xylophen SGR, Kesseltränkverfahren	6	0	0	0	4	0	0	0
Tutzal (Öl-Salz-Emulsion), Bandage ²⁾	—	—	—	—	3	0	0	0
DD-Öl-Salz-Emulsion ³⁾	6	0	0	0	—	—	—	—

Die Stangen wurden vom Juli bis September 1952 gestellt.

Ausnahmen: ¹⁾ Im Sommer 1953 gestellt.²⁾ Im Herbst 1953 gestellt.³⁾ Am 3. Juni 1954 gestellt.

gungsverfahren imprägnierten Stangen ist gross, denn es handelt sich dabei um das in der Schweiz bevorzugt angewendete Imprägnierverfahren. UA-Salze werden in 3 Serien von Stangen geprüft, bei denen sie nach dem Osmoseverfahren, nach dem Impfstich- und einem Trogsaugdruckverfahren appliziert wurden. Neben Imprägnierungen mit Salzen und Salzgemischen enthalten die Versuche auch solche mit ölichen Holzkonservierungsmitteln und mit Öl-Salz-Emulsionen.

Die zahlenmässigen Ergebnisse der Stangenkontrollen, die jeweils im November der Jahre 1953, 1954 und 1955 durchgeführt wurden, sind aus der Tabelle I ersichtlich. Im folgenden wird näher auf die Resultate eingegangen.

Bei der ersten Kontrolle am 11. und 12. Mai 1953, deren Resultate in der Tabelle I nicht enthalten sind, waren sämtliche imprägnierten Stangen unversehrt. Die unbehandelten Kontrollstangen zeigten oberflächliche Verfärbungen von grauer, brauner oder graubrauner Farbe und vereinzelte Stellen mit sehr schwacher, rein oberflächlicher, beginnender Vermorschung.

Schon im Herbst 1953, also ungefähr 1 $\frac{1}{4}$ Jahre nach Versuchsbeginn, ergab sich ein wesentlich anderes Bild. Sämtliche Kontrollstangen in beiden Versuchsfeldern hatten mehr oder weniger starke Vermorschungsschäden erlitten, ebenso erwies sich ein relativ grosser Anteil von mit Kupfersulfat imprägnierten Stangen als stellenweise mässig bis stark angegriffen.

Bis zu den Kontrollen im Herbst 1954 und 1955 schritt die Zerstörung der unbehandelten Stangen stark weiter. Bei den mit Kupfersulfat imprägnierten Stangen stieg der Anteil angegriffener Proben in beiden Versuchsfeldern zusammen im Herbst 1954 auf 10 (33 %) und im Herbst 1955 auf 12 (40 %). Die mit UA-Salz nach dem Osmoseverfahren behandelten Stangen zeigten bei der Kontrolle im Herbst 1954 bei 3 und im Herbst 1955 bei 4 Proben Pilzangriffe. Bei den übrigen Imprägnierverfahren wurden nur vereinzelte oder überhaupt keine Stangen von Pilzen befallen. Bis zum Herbst 1955 erlitten 3 Proben (30 %) der Versuchsserie

aus nach dem Kyanisierverfahren mit Sublimat imprägnierten Stangen Angriffe durch Pilze.

Auf Grund der Kontrollergebnisse vom 14. November 1955, also ca. 3 $\frac{1}{4}$ Jahre nach Versuchsbeginn, ergibt sich folgender Stand der Versuche:

Von den unbehandelten Kontrollstangen sind in beiden Versuchsfeldern sämtliche im allgemeinen stark und zum Teil sehr stark von Pilzen befallen und zerstört worden. Die Vermorschungsschäden beschränken sich dabei nicht nur auf die äusseren Stangenpartien, sondern erstrecken sich meist auf den ganzen Stangenquerschnitt innerhalb einer Stangenzone von ungefähr 40 cm unter bis zu 50 cm über Boden. Wie stark die Zerstörungen während der relativ kurzen Versuchsdauer geworden sind, zeigt die Stange Nr. 4 mit einem Durchmesser von 15 cm, die anlässlich der Kontrolle 1955 auf Bodenhöhe ohne besondere Beanspruchung entzweigebrochen ist.

Die Kupfersulfatimprägnierung nach dem Saftverdrängungsverfahren ergab in den Freilandversuchen ausgesprochen ungünstige Resultate. Nach nur 3 $\frac{1}{4}$ -jähriger Versuchsdauer waren im Feld 1 von 22 gestellten Stangen schon 10 (45,5 %) fast ausschliesslich durch den kupferresistenten Porenhausschwamm (*Poria vaporaria*) stark befallen und vermorscht worden. Im Feld 2 ist der Ausfall geringer, indem von 8 Stangen 2 Proben (25 %) angegriffen wurden. Über die Ursache des schlechten Verhaltens der mit Kupfersulfat imprägnierten Stangen besteht kein Zweifel. Sie ist auf die Kupferresistenz bestimmter Pilzarten wie z. B. *Poria vaporaria* und *Poria incarnata* zurückzuführen. Die Ausfälle an Stangen in den Netzen der Elektrizitätswerke und der PTT sind z. T. geringer, beträgt doch die mittlere Lebensdauer bei boucherisierten Stangen etwa 22 Jahre. Diese Diskrepanz zwischen Versuch und Praxis ist offenbar teilweise auf die vorläufig noch nicht allgemeine Verbreitung der kupferresistenten Pilzarten zurückzuführen. So sind die Schäden in Gebieten mit häufigem Auftreten von *Poria vaporaria* grösser als in Gebieten, wo dieser Pilz in weniger grossem Masse vorkommt. Man muss aber mit einer weiter zunehmenden Verbrei-

Ergebnisse der Doppelstockschatz- und Nachbehandlungsverfahren

Tabelle II

Imprägnierung	Versuchsfelder Rathausen						
	1 (Ost)			2 (West)			
	gestellt	angegriffen		gestellt	angegriffen		
		1953	1954	1955	1953	1954	1955
Doppelstockschatzverfahren :							
Kupfersulfat + UA-Salz, Osmoseverfahren	5	1	1	1	4	0	0
Kupfersulfat + UA-Salz, Boucherieverfahren	3	1	1	1	2	0	0
Kupfersulfat + Cobra-Salz, Impfstichverfahren ¹⁾	6	0	0	0	4	0	0
Kupfersulfat + Cobra-Salz, Impfstichverfahren + Brûlé . .	4	0	0	0			
Kupfersulfat + Cobra-Salz, Impfstichverfahren + Goudronné	3	0	0	1	3	0	0
Kupfersulfat + Fournose	5	0	0	0	4	0	0
Kupfersulfat + Goudronné					4	0	0
Tiefkyanisierung + Teeröl, Estradeverfahren ¹⁾	3	0	0	0			
Kupfersulfat + Tutzal-Bandage ²⁾					2	0	0
Kupfersulfat + Vorpfliege DD-Diffusions-Salz-Emulsion ³⁾ . .	2	—	0	0	3	—	0
Nachbehandlungsverfahren :							
Kupfersulfat + UA-Salz-Bandage (Wecker)	6	0	0	0	4	0	0
Kupfersulfat + Penetrit U-Anstrich-Bandage	6	0	0	0	4	0	0

Die Stangen wurden vom Juli bis September 1952 gestellt.

Ausnahmen: ¹⁾ Im Sommer 1953 gestellt.²⁾ Im Herbst 1953 gestellt.³⁾ Am 3. Juni 1954 gestellt.

tung dieser Arten in den Leitungsnetzen mit boucherisierten Stangen rechnen. In Anbetracht dieser Aussichten, der bisherigen Versuchsergebnisse und des stellenweise sehr häufigen Vorkommens von kupferunempfindlichen Pilzen muss die Kupfersulfatimprägnierung für sich allein auf die Dauer als ungenügend und unsicher betrachtet werden.

Ebenfalls gross sind die Schäden bei den mit *UA-Salz osmotierten* Stangen. Von 6 Proben im Versuchsfeld 1 sind bis zum Herbst 1955 drei (50 %) mässig bis stark, und im Feld 2 eine Stange von total 4 angegriffen worden. Die Ursachen für dieses unerwartete, schlechte Resultat mit den osmotierten Stangen sind noch nicht abgeklärt. Da von den verwendeten Salzen kein Muster mehr erhältlich war, konnte eine Qualitätskontrolle nicht vorgenommen werden. Als mögliche Ursachen kommen unsachgemäss Imprägnierung oder Verwendung von qualitativ ungeeigneter Salzmischung in Frage. Wir hoffen, die Ursache durch chemische Untersuchung der Stangenabschnitte noch feststellen zu können.

Bei den mit *Sublimat nach dem Kyanisierverfahren* imprägnierten Stangenabschnitten wurden erstmals nach 3^{1/4} Jahren Schäden festgestellt. Im Versuchsfeld 1 zeigten 3 Proben (50 %) von 6 schwache Vermorschungsschäden, die bei wenigstens 2 Proben auf einen Befall durch *Lenzites abietina* zurückgeführt werden können. Bei der beim Kyanisierverfahren im allgemeinen relativ geringen Imprägniertiefe muss bei Schwindrissbildung mit einem Befall durch *Lenzites*-Arten, die als typische Innenfäulepilze bezeichnet werden können, gerechnet werden.

Von den mit *UA-Salz im Trogsaugdruckverfahren* behandelten Stangenabschnitten zeigte 1 Probe schon nach 1 Jahr einen Pilzherd, der sich aber bis heute nicht weiter ausdehnte und auch vereinzelt blieb. Eine abschätzige Beurteilung auf Grund dieses einzelnen Schadens ist nicht angebracht, ist doch das Verfahren in den letzten Jahren noch verbessert worden.

Die mit *Boliden-(Chrom-Arsen)Salz im Boucherieverfahren* imprägnierten Fichtenstangen stammen aus einer Versuchsserie zur Prüfung, ob das Chrom-Arsen-Salzgemisch mit Hilfe des Saftverdrängungsverfahrens in genügend guter Verteilung ins Holz gebracht werden kann. Es ergaben sich dabei bestimmte Schwierigkeiten. Nach ca. 2 Jahren Standdauer zeigte von 3 Abschnitten eine Probe eine Stelle mit geringem und oberflächlichem, sehr schwachem Pilzangriff. Eine Qualitätsbewertung ist noch nicht möglich.

Die mit *Xylophen SGR*, einem ölichen Mittel, behandelten Stangen blieben bis heute ohne Schäden.

Die *Teerölimprägnierungen* im Kesseltränkverfahren (nach Rüping), im Estrade-Verfahren und im Stech-Kesseltränk-Verfahren verhinderten bis heute ebenfalls jeden Schaden. Beim Stech-Kesseltränk-Verfahren wurden die Stangen in der Einbauzone mit einem Bohrer von 4 mm Durchmesser in Längsreihen angebohrt, wobei die Lochabstände in den Reihen ca. 10 cm und die Löcher benachbarter Reihen in der Längsrichtung um 5 cm gegeneinander versetzt waren. Die Reihenabstände betragen ca. 8 cm. Die Untersuchung so imprägnierter Stangen ergab eine wesentlich bessere Durchtränkung als sie sonst bei normaler Teerölimprägnierung bei Fichtenstangen erreicht wird. Es müsste aber noch abgeklärt werden, ob und inwieweit die Stangen durch die Bohrlöcher eventuell mechanisch geschwächt werden.

B. Doppelstockschatz-Verfahren

Für unsere schweizerischen Verhältnisse kommen vorläufig für die Stangenimprägnierung vor allem Doppelstockschatz-Verfahren in Frage, bei denen eine Grundimprägnierung mit Kupfersulfat vorgenommen wird. Da die letztere aber gegenüber kupferresistenten Pilzen eine ungenügende Schutzwirkung ergibt, muss die Bodenzone, auf die sich der Befall durch diese Pilze beschränkt, durch eine zusätzliche geeignete Behandlung (Doppelstockschatz) geschützt werden.

In der Tabelle II sind die in Prüfung stehenden Doppelstockschutz-Verfahren zusammengestellt. Es kann daraus folgendes entnommen werden:

Von den total 9 zusätzlich mit *UA-Salz osmotierten* Stangen ist eine stark durch *Poria vaporaria* angegriffen worden. Bei sachgemässer Durchführung ergibt eine zusätzliche Osmotierung dieser Art unzweifelhaft eine Verbesserung des Schutzes. Ob die Osmotierung nach beendigter Boucherisierung in arbeitstechnischer Hinsicht ein geeignetes Verfahren darstellt, ist eine andere Frage.

Drei Serien von total 20 Stangen erhielten mittels *Impfstich-Verfahren* eine zusätzliche Imprägnierung mit *Cobra-Salz*. Für diese Imprägnierung wurden Salzmischungen mit und ohne Bichromat verwendet. Nach 3^{1/4} Jahren zeigte 1 Stange einen senkrecht verlaufenden Streifen von 2...3 cm Breite und ca. 20 cm Länge, in welchem das Holz bis ca. 1 cm tief vermorsch war. Die vermorschte Zone reicht von Bodenhöhe bis 20 cm über Erdoberfläche und liegt genau zwischen 2 Stichreihen, die 8 cm, also eindeutig zu weit, auseinander liegen. Alle übrigen Proben blieben unversehrt. Die Resultate zeigen, dass das Impfstich-Verfahren als zusätzliche Imprägnierung des Stangenfusses im Vergleich zur reinen Kupfersulfat-Imprägnierung eine eindeutige Verbesserung des Stangenschutzes ergibt. Voraussetzung ist allerdings, dass es sachgemäß ausgeführt wird. Da die in die Stangen eingebrachten Salzmenzen kaum auf einfache Weise nachkontrolliert werden können, ist die richtige Ausführung Vertrauenssache. Sorgfältiges Arbeiten und gutes Funktionieren des Impfapparates sind unerlässlich. Da die Diffusion der Salze in der Stange in tangentialer Richtung im Gegensatz zur Längsrichtung relativ langsam verläuft, dürfen die Abstände zwischen den Stichreihen nicht mehr als 4...5 cm betragen. Sobald sie grösser sind, muss mit streifenförmigen Vermorschungsschäden zwischen den Stichreihen gerechnet werden. Wie Versuche von anderer Seite [6, 7, 8] zeigten, ergibt das Impfstich-Verfahren keine Verminderung der Elastizität sowie der Biege- und Bruchfestigkeit der Stangen.

Im Zusammenhang mit der Prüfung des Impfstich-Verfahrens in Freilandversuchen wurde auch geprüft, ob saftfrische oder gelagerte trockene Stangen sich besser impfen lassen, d. h. bei gleichartiger Imprägnierung mehr Schutzsalze aufnehmen können [9]. Diese Frage stellte sich vor allem für Stangen, die bei Imprägnieranstanlagen oder Elektrizitätswerken am Lager geimpft werden sollen. Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass bei gleicher Stichdichte in die trockenen Stangen grössere Mengen Schutzsalze, und zwar bis zu 40% mehr, eingebracht werden können als in saftfrischen. Bei den trocken gelagerten Proben wurden im Mittel 13,0 kg/m³ und bei den saftfrischen 9,3 kg/m³ festgestellt. Beide Werte liegen wesentlich über den mykologischen Grenzwerten, die für UA-Salze bestimmt worden sind [10]. Den Vorteilen einer erhöhten Schutzstoffaufnahme bei trockenen Stangen stehen aber bestimmte, nicht ausser acht zu lassende Nachteile, wie erhöhte Schädigungsgefahr der Holzstruktur durch die Impfnadeln und vermindernde Diffusions- resp. Verteilungsgeschwindigkeit der Salze im trok-

kenen Holz, gegenüber. Es dürfte deshalb richtig sein, die Stangen bei mittleren Feuchtigkeitsgehalten zu impfen.

Eine weitere Doppelimprägnierung wird ausschliesslich durch das *Saftverdrängungsverfahren* erreicht, indem die Stangen zuerst auf normale Weise mit Kupfersulfat behandelt und im Fuss unmittelbar anschliessend ebenfalls nach dem Saftverdrängungsverfahren bis auf eine Höhe von 3...4 m noch mit einer *UA-Salz-Lösung* imprägniert werden. Von den 5 auf diese Weise imprägnierten Stangen sind bis zum Herbst 1955 2 Proben, in jedem Versuchsfeld eine, durch Pilze angegriffen worden. Natürlich wird bei diesem Verfahren ein Teil des im Stangenfuss noch in Lösung vorhandenen Kupfersulfates durch die nachfolgende UA-Salz-Lösung verdrängt. Ein Teil des Kupfersulfates verbleibt aber, wie experimentell nachgewiesen werden konnte, im mit UA-Salz imprägnierten Fussteil [11]. Die mykologische Prüfung solcher Stangen ergab auch gegen-kupferresistente Pilze gute Schutzwirkung. In einem andern Fall wurde allerdings festgestellt, dass infolge eines Filtereffektes des Holzes die Wanderungsgeschwindigkeit bestimmter Komponenten verlangsamt wurde, so dass nach oben eine gewisse Konzentrationsverminderung der Salze und damit eine Abnahme der Schutzwirkung erfolgte. Zur Erzielung eines guten Schutzes kommt es wohl sehr darauf an, dass ein geeignetes Salzgemisch bei wirklich einwandfrei saftfrischen Stangen angewendet wird.

Bisher blieben alle mit Kupfersulfat imprägnierten Stangen, die im Fussbereich zusätzlich nach dem *Fournose-Verfahren* angekohlt und hernach mit *Teeröl*, und diejenigen, welche zusätzlich nur mit *Teeröl* behandelt wurden, ohne Pilzschäden. In beiden Fällen handelt es sich um verhältnismässig leicht durchzuführende Verfahren. Die Ankohlung beim Fournose-Verfahren hat unter Umständen aber eine merkbare Festigkeitsabnahme zur Folge, so dass auf jeden Fall Vorsicht am Platze ist.

Ebenfalls unversehrt blieben bisher die *tiefkyanisierten* und nachträglich nach dem *Estrade-Verfahren* mit *Teeröl* imprägnierten Versuchsstangen.

Die vor dem Stellen mit der *Öl-Salz-Emulsion Tutzal* gestrichenen und hierauf bandagierten und die mit *DD-Diffusions-Salz-Emulsion* behandelten Probestangen erlitten ebenfalls noch keine Schäden. Bei beiden Schutzbehandlungen wurden an Hand von Bohrkernproben das Eindringvermögen der Fluorkomponente mittels Alizarinsulfonat-Zirkonoxychlorid-Reagens geprüft. Das verwendete Reagens wurde auf eine Empfindlichkeit von 0,2% Natriumfluorid im Holz eingestellt [12], die Bohrproben damit sorgfältig bestrichen und nach 20 Minuten Wartezeit die gelb gefärbten Zonen ausgemessen.

In beiden Fällen wurden unter günstigen Feuchtigkeitsverhältnissen nach 2,5...9 Monaten für das Fluorsalz beträchtliche Eindringtiefen festgestellt.

C. Nachbehandlungsverfahren

Unter den hier zu beschreibenden Versuchen befinden sich nur zwei Serien von je 10 mit Kupfersulfat imprägnierten Stangen, die im Juli 1952 ge-

stellt und am 11. Mai 1953 nachbehandelt wurden [3].

Bei der einen Serie wurden *UA-Salz-Bandagen* (*System Wortmann*) nach Vorschrift angelegt, so dass sich die geschützte Stangenzone von 40 cm unter bis 20 cm über Boden erstreckt. Diese Bandagen aus Dachpappestreifen sind einseitig mit 450...550 g eines UA-Salz-Gemisches beschichtet.

In der zweiten Serie wurde zur Nachbehandlung eine *Öl-Salz-Emulsion*, nämlich *Penetrit U*, verwendet, die Natriumfluorid, Naphtolat und Teeröle enthält. Die Applikation beschränkte sich ebenfalls auf eine Stangenzone von 40 cm unter bis 20 cm über Boden, auf die je 800 g der Emulsion aufgetragen wurde. Im Mittel ergibt dies für die 10 behandelten Stangen 2390 g Emulsion pro m² Stangenoberfläche. Anschliessend wurden auch diese Proben mit Dachpappestreifen bandagiert.

Wie aus der Tabelle II hervorgeht, waren alle nachbehandelten Stangenproben bei der Kontrolle im Herbst 1955 noch unversehrt.

Es war nun wertvoll, die *Diffusion des Fluorsalzes* einerseits bei einem Salzgemisch und anderseits bei einer Öl-Salz-Emulsion unter denselben Boden- und Feuchtigkeitsverhältnissen vergleichend beobachten zu können [13]. Zu diesem Zweck wurden bei allen Proben auf Bodenhöhe 6 und 13 Monate nach der Behandlung je 2 Bohrkernproben entnommen und bei diesen, wie weiter oben beschrieben, die Eindringtiefe des Fluorsalzes bestimmt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle III zusammengestellt.

Eindringtiefen von Natriumfluorid bei mit Kupfersulfat imprägnierten und nachträglich mit UA-Salz- resp. Öl-Salz-Emulsions-Bandagen nachbehandelten Stangen

Tabelle III

Nachbehandlung	Anzahl Stangen	Mittlere Eindringtiefen in mm nach	
		6 Monaten	13 Monaten
UA-Salz-Bandage	10	41 ± 15	41 ± 10
Öl-Salz-Emulsion	10	32 ± 9	39 ± 9

Die festgestellten mittleren Eindringtiefen des Natriumfluorids beim UA-Salz sind nach 6 und 13 Monaten praktisch gleich. Es ergibt sich daraus, dass der Endwert hier schon nach 6 Monaten, eventuell noch früher, erreicht worden ist. Im Gegensatz dazu sind die beim Öl-Salz-Gemisch festgestellten Eindringtiefen nach 6 Monaten deutlich geringer als nach 13 Monaten, trotzdem alle Stangen unter praktisch denselben Boden- und Feuchtigkeitsverhältnissen standen. Die Eindringgeschwindigkeit des Natriumfluorids scheint bei Verwendung von Salzgemischen grösser zu sein als bei Öl-Salz-Emulsionen. In beiden Fällen wurden aber dieselben Endwerte festgestellt.

Um ein abschliessendes Urteil über die Qualität der beiden Arten von Nachpflegemitteln abgeben zu können, ist die bisherige Dauer der Versuche noch zu klein. Es ist aber offensichtlich, dass sowohl mit Salzgemischen, als auch mit Öl-Salz-Emulsionen von geeigneter Zusammensetzung ebenfalls eine wirksame Verbesserung des Schutzes von Leitungsstangen erreicht werden kann.

D. Beobachtungen über die an den Stangen auftretenden Pilzarten

Wie früher [1] beschrieben, wird die Erde unmittelbar um die einzelnen Stangen herum periodisch mit einem Gemisch von 7 holzzerstörenden Pilzen in Hobelspänen infiziert. Die Pilzflora wird dadurch natürlich bestimmend beeinflusst. Es ist nun interessant festzustellen, in welchem Masse die einzelnen Pilze bei den unbehandelten und bei den verschieden imprägnierten Stangen auftreten, und ob ausser den im Infektionsmaterial vorhandenen Arten sich noch weitere ansiedeln konnten.

Bisher haben wir in den beiden Versuchsfeldern nur einen Teil der verwendeten Pilzarten wieder festgestellt. Die Art des Stangenbefalles hängt weitgehend von der Art der Imprägnierung ab.

Von den im Infektionsmaterial enthaltenen Pilzarten wurden bis heute auf befallenen Stangen die Pilze *Poria vaporaria*, *Poria incarnata*, *Coniophora cerebella* und *Lenzites abietina* mit Sicherheit festgestellt. Noch nicht beobachtet wurden *Poria ferruginea*, *Lentinus lepideus* sowie *Trametes serialis*. Auf verschiedenen Stangen wurden zusätzlich folgende nicht im Pilzgemisch enthaltenen Arten identifiziert: *Lenzites sepiaria* und *Exidia glandulosa*.

An allen unbehandelten rohen Stangen trat *Lenzites abietina*, der nach 2...3 Jahren stellenweise zu intensiver Fruchtkörperbildung schritt, als stärkster Schädling auf. Neben den Fruchtkörpern von *Lenzites abietina* fanden wir vereinzelt auch solche von *Lenzites sepiaria*. Nicht an allen, doch an mehreren Stangen wurden auch *Poria vaporaria* und *Coniophora cerebella* gefunden. *Exidia glandulosa*, der ebenfalls an verschiedenen Proben typische gallertartige Fruchtkörper bildete, erwies sich als relativ langsam arbeitender Holzzersetzer. Auf den unbehandelten Stangen siedelten sich in der Regel stets zwei oder sogar noch mehr Arten nebeneinander an.

Eintöniger ist der Befall der imprägnierten aber angegriffenen Stangenproben. Hier wirken die einzelnen Schutzbehandlungen auf die Ansiedlung von Pilzen z. T. selektiv. Dies gilt in erster Linie für die Kupfersulfat-Imprägnierung, bei welcher sich die kupferresistenten *Poria vaporaria* und *Poria incarnata* mit Leichtigkeit ansiedeln konnten. Ausser diesen Arten wurde nur bei einer boucherisierten Stange noch *Coniophora cerebella* festgestellt.

Auf den verschiedenen mit UA-Salzen imprägnierten und angegriffenen Stangen wurden z. T. *Poria vaporaria*, *Lenzites abietina* und *Coniophora cerebella* festgestellt. Es erfolgte hier also eine weniger strenge Selektionierung der Pilzarten als bei den mit Kupfersulfat behandelten Stangen.

E. Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf die Pilzanfälligkeit imprägnierter Stangen

Es ist auffällig, dass im Versuchsfeld 1 in Rathanhausen mit leicht saurer Bodenreaktion (pH von 6,6) und schlechterer Nährstoffversorgung im ganzen eindeutig mehr Stangen durch Pilze verursachte Vermorschungsschäden aufweisen als im Feld 2 mit kalkhaltigem Boden, leicht alkalischer Bodenreaktion (pH von 7,4) und im ganzen besserer Nährstoffversorgung (siehe Tabellen I und II). Dies gilt

nicht nur etwa für die mit Kupfersulfat imprägnierten, sondern auch für anders behandelte Stangen. Die günstigeren Resultate ergaben sich im Feld 2, trotzdem dieses jährlich 2mal mit Jauche gedüngt wird, im Gegensatz zum Feld 1, bei dem jede Düngung unterlassen wurde.

Sichere Anhaltspunkte über mögliche Ursachen, die zu dieser Erscheinung führen können, liegen noch nicht vor. Unserer Ansicht nach spielt die *Bodenbeschaffenheit*, vor allem die *Bodenreaktion*, eine wesentliche Rolle. Es ist zudem eine bekannte Tatsache, dass die Entwicklungs- und Wachstumsbedingungen für die Pilze in leicht saurem Nährboden günstiger sind als in leicht alkalischem. Deshalb muss man in saurem Boden wahrscheinlich mit einer grösseren Angriffslage der Pilze rechnen. Offenbar beeinflusst eine gute Düngung des Kulturlandes den Befall der Stangen durch holzzerstörende Pilze weniger stark als die Bodenreaktion.

Das bessere Verhalten der mit Kupfersulfat imprägnierten Stangen unserer Versuche im leicht alkalischen Boden stimmt übrigens mit den Beobachtungen in den Leitungsnetzen überein. Wie Erhebungen der PTT und von Elektrizitätswerken zeigen, kann bei im *Jura* in kalkhaltigen Boden gestellten Stangen im Mittel eine grössere Lebensdauer festgestellt werden als bei den im *Mittelland* gestellten. Ein Grund dafür kann das je nach Gegend verschiedenen häufige Auftreten von kupferresistenten Pilzen sein. Die Bodenbeschaffenheit muss aber unseres Erachtens ebenfalls eine wichtige, wenn nicht noch wichtigere Rolle spielen.

Schlussbetrachtung

Die bisher in den Feldversuchen erhaltenen Ergebnisse zeigen, dass eine *reine Kupfersulfatimprägnierung*, auf lange Sicht gesehen, in Bezug auf Sicherheit gegenüber Pilzbefall als ungenügend betrachtet werden muss. In Ermangelung einer für die schweizerischen Verhältnisse in jeder Hinsicht geeigneten Imprägniermethode müssen wir vorläufig versuchen, mittels geeigneter *Doppelstockschutzverfahren* so viel wie möglich zu erreichen. Solche ergeben, wie die bisherigen Resultate zeigen, gegenüber der reinen Kupfersulfatimprägnierung teilweise eine wesentliche Verbesserung des Stangenschutzes, müssen aber trotzdem eher als behelfsmässige Verfahren bezeichnet werden, sind doch zu ihrer Ausführung immer zwei Arbeitsgänge notwendig.

Zur Vermeidung eines vorzeitigen Stangenausfalles und zur Erhöhung der Lebensdauer der Stangen kann auch eine geeignete Nachpflege viel beitragen. Dazu dienende *Nachbehandlungsverfahren*

stehen ebenfalls in den im Herbst 1954 angelegten Feldversuchen in Starkenbach (Toggenburg) und in Rathausen in Prüfung. Über diesbezügliche Ergebnisse soll in einer später folgenden Mitteilung berichtet werden.

Die günstigste Lösung für unsere schweizerischen Verhältnisse wäre immer noch, wenn ein Schutzmittel mit grosser Wirkungsbreite, auch die kupferunempfindlichen Pilze erfassend, gefunden würde, das im *Saftverdrängungsverfahren* ohne Schwierigkeiten verwendet werden könnte. Es wäre gleichgültig, ob es sich um ein einheitliches Salz oder um ein Salzgemisch handelte. Es sollte aber den relativ grossen Penetrationswiderstand unserer Fichten und Tannen, ohne Schwierigkeiten zu verursachen, überwinden können und müsste auslaugbeständig sein.

Ob nun früher oder später ein Schutzmittel, das diesen Anforderungen voll entspricht, gefunden wird oder nicht, haben wir die Aufgabe, weiterhin nach den für unsere Verhältnisse technisch vorteilhaftesten Möglichkeiten für die Imprägnierung der Leitungsstangen zu suchen. Die Beschaffung des Holzes, das heute ein ausgesprochener Mangelartikel darstellt, stösst auf immer grössere Schwierigkeiten. Deshalb ist es auch für unsere Wirtschaft von Bedeutung, wenn durch geeignete Schutzimprägnierungen, die zu einer Verlängerung der Lebensdauer der Leitungsstangen beitragen, der Zerstörung des Holzes durch Pilze gesteuert werden kann.

Literatur

- [1] Wälchli, O.: Über Anlage und Durchführung der Freilandversuche des VSE zur Prüfung von Stangenimprägnierungen. Bull. SEV, Bd. 45(1954), Nr. 23, S. 985...989.
- [2] Wälchli, O.: Pilze auf Holzmasten, unter besonderer Berücksichtigung des Porenhausschwamms (*Poria vaporaria*). Bull. SEV Bd. 44(1953), Nr. 1, S. 14...20.
- [3] Bericht VII/852 A der EMPA C, St. Gallen, vom 5. Mai 1954, an den VSE, Zürich.
- [4] Bericht VII/852 E der EMPA C, St. Gallen, vom 12. Mai 1955, an den VSE, Zürich.
- [5] Bericht VII/852 F der EMPA C, St. Gallen, vom 2. Mai 1956, an den VSE, Zürich.
- [6] Dölger, F. W.: Neue Erkenntnisse und Möglichkeiten für das Impfverfahren. Holz als Roh- und Werkstoff Bd. 12 (1954), Nr. 4, S. 382...385.
- [7] Dölger, F. W.: Tiefimpfung von Freileitungs-Holzmasten. Elektro-Technik Bd. 36(1954), Nr. 39.
- [8] Est-Lumière, Réseau de Seine et Marne: Essais de résistance mécanique d'un poteau en bois avant et après traitement par le procédé «Cobra» (1937).
- [9] Bericht VII/852 D der EMPA C, St. Gallen, vom 2. März 1955, an den VSE, Zürich.
- [10] Schutze, B., Theden, G. und Starfinger, K.: Ergebnisse einer vergleichenden Prüfung der pilzwidrigen Wirksamkeit von Holzschutzmitteln. Wiss. Abh. d. deutschen Materialprüfungsanstalten II. Folge (1950), Nr. 7, S. 1...40.
- [11] Bericht VII/888 der EMPA C, St. Gallen, vom 24. Nov. 1954, an den VSE, Zürich.
- [12] Mahlke-Troschel-Liese: Handbuch der Holzkonservierung, Berlin (1950), Seite 375.
- [13] Bericht VII/852 C der EMPA C, St. Gallen, vom 27. Nov. 1954, an den VSE, Zürich.

Adresse des Autors:

O. Wälchli, Dr. sc. nat., Leiter der Biologischen Abteilung der Eidg. Materialprüfungsanstalt, St. Gallen.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Bericht der OECE¹⁾ über die Probleme des wachsenden europäischen Energiebedarfs

Der Verbrauch an Energie in jeder Form ist in Europa so sehr im Anstieg begriffen, dass er, im entsprechenden

¹⁾ Organisation Européenne de Coopération Economique.

Kohle-Aequivalent ausgedrückt, im Jahre 1975 voraussichtlich 1,2 Milliarden Tonnen erreichen wird, während er 1955 bloss 750 Millionen Tonnen betrug. So lautet die Prognose in einem Bericht der *Energiekommission der OECE*²⁾, einer Institution, die vom Ministerrat dieser Organisation am 10. Juni 1955 geschaffen wurde, und die von Sir Harald

²⁾ Dieser Bericht wurde unter dem Titel: «L'Europe face à ses besoins croissants en énergie» veröffentlicht.

Hartley, dem Vorsitzenden der Weltkraftkonferenz, präsidiert wird.

Zur Aufstellung der Prognosen hinsichtlich des zu erwartenden europäischen Energiebedarfs für 1960 und 1975 wurde davon ausgegangen, dass die Mitgliedstaaten weder in der Lage sein werden, ihre Stellung in der sich ständig weiter entwickelnden Weltwirtschaft zu behaupten, noch den Lebensstandard ihrer Bevölkerung zu heben, ohne gleichzeitig ihren Energiebedarf zu steigern; dabei wurden vier verschiedene Methoden angewendet.

Die Kommission versuchte anschliessend, auf Grund der bestehenden Projekte festzustellen, inwieweit 1975 der gesamte westeuropäische Bedarf aus der eigenen Primärenergie-Erzeugung bestritten werden kann. Sie gelangte zum Schlusse, dass dieser Anteil etwa 750 Millionen Tonnen Kohle entsprechen würde, gegenüber 580 Millionen Tonnen im Jahre 1955; hierbei ist die Erzeugung von Kernenergie unberücksichtigt.

Der Bericht betont ausdrücklich, dass es verfehlt wäre, anzunehmen, die Kernenergie könne im Verlauf der nächsten 20 Jahre wesentlich zur Deckung des westeuropäischen Energiebedarfs beitragen; ihr Anteil für das Jahr 1975 werde schätzungsweise höchstens 8 % des zu befriedigenden Bedarfs decken können, was einem Äquivalent von 80 Millionen Tonnen Kohle entspricht.

Ohne eine aussergewöhnliche Anstrengung zur Steigerung der Primärenergieerzeugung kann in Westeuropa die Spanne zwischen Bedarf und Produktion an Energie nur durch Erdöl- und Kohlenimporte überbrückt werden. Auf Grund der heutigen Preise werden sich die Kosten dieser Importe 1975 auf etwa 5 Milliarden Dollar belaufen. Ausgaben in diesem Ausmass dürften die Zahlungsbilanz einzelner Mitgliedstaaten erheblich belasten.

Die zur Deckung des Eigenbedarfs rapid zunehmende Importabhängigkeit ihrer Energiewirtschaft bringt die Länder Westeuropas in eine gefährliche Lage, nicht zuletzt darum, weil Preissteigerungen zu erwarten sind. Die Kommission erachtet es deshalb aus volkswirtschaftlichen Überlegungen und Gründen der Sicherheit als notwendig, dass die Mitgliedstaaten die Erzeugung von Energie in jeder Form noch erhöhen.

Man wird in Zukunft gezwungen sein, alle verfügbaren Energiequellen beizuziehen; die Kohle wird damit noch auf viele Jahre hinaus die wichtigste Grundlage der westeuropäischen Energiewirtschaft bilden. Um die Kohlenproduktion zu erhöhen, sind langfristige Investitionen vorzunehmen und die Fördermethoden zu verbessern; den Grubenarbeitern müssen bessere Löhne und Arbeitsbedingungen geboten werden. Mit einem Wort: die Kohlenindustrie muss zu einem modernen und stabilen Wirtschaftszweig ausgebaut werden, der auch junge, qualifizierte Arbeitskräfte zu interessieren vermag.

Aller Wahrscheinlichkeit nach wird sich später die Konkurrenzstellung der Kohlenindustrie ändern, und es besteht kein Zweifel, dass nach 1975 die Kernenergie in den thermischen Kraftwerken immer mehr die Stelle der Kohle einnehmen wird. Diese frei gewordene Kohle wird dann für Zwecke benötigt werden, bei denen sie nicht durch Kernenergie ersetzt werden kann.

In Anbetracht der Bedeutung, die schliesslich der Kernenergie zukommen wird und der neuen schwierigen technischen Probleme, die die Ausbeutung dieser Energieform stellt, ist es angebracht, dass die Mitgliedstaaten, gemeinsam und ein jeder für sich, in der Atomtechnik heute schon grosse Anstrengungen unternehmen.

Ebenfalls sollte man sich in vermehrtem Masse der Erschliessung der noch ungenutzten Wasserkräfte, sowie der Suche nach neuen Erdöl- und Erdgasvorkommen widmen. Die flüssigen Brennstoffe finden immer mehr im Transportwesen Verwendung und sind für viele Zwecke vorteilhafter als Kohle; sie ersetzen diese deshalb mehr und mehr und zwar sowohl zufolge ihrer niedrigen Preise als wegen der Verknappung der Kohle. Damit steigt der Anteil des Erdöls beim westeuropäischen Energieverbrauch rapid an. Für die Beschaffung der erforderlichen Mengen an Roherdöl dürfen die Weltvorräte zweifellos genügen; die Erdölgesellschaften werden jedoch gezwungen sein, sowohl in Westeuropa als auch in den überseeischen Ländern ausgedehnte Investitionen vorzunehmen.

Die Energiekommission misst der «Aufwertung» der Primärenergie durch Umwandlung in Sekundärenergie, wie Gas und Elektrizität, besondere Bedeutung bei. Das Angebot dieser Produkte in hinreichenden Mengen ist eine Voraussetzung für die Steigerung der Produktivität zahlreicher Industrien, aber auch für die Hebung des Lebensstandards im allgemeinen. Durch diese Produkte wird eine wirtschaftlichere Ausnutzung der beschränkten Primärenergievorräte sowie eine bessere Anpassung an den Bedarf erreicht. Schliesslich können sie aus verschiedenen Primärenergiequellen gewonnen werden, was der Energiewirtschaft, die in gewissen Fällen unter der Unbeweglichkeit der Kohlenindustrie leidet, eine erhöhte Anpassungsfähigkeit verleiht.

Anderseits bieten sich, nach der Meinung der Kommission, noch grosse Möglichkeiten der Energieeinsparung, und zwar in jeder Phase von der Gewinnung und Umwandlung bis zu ihrer schliesslichen Verwendung in der Industrie und im Haushalt. Diese Einsparungen, die dazu beitragen können, die bestehende Spanne zwischen der Produktion und dem Bedarf an Energie in Europa zu verkleinern, können nur durch systematische Anstrengungen in jedem der Mitgliedstaaten verwirklicht werden. Es ist eine Aufgabe der «Agence Européenne de Productivité» der OECE, auf diesem Gebiete Bedeutendes zu leisten.

Indem sich die Kommission insbesondere an die Regierungen der Mitgliedstaaten wendet, unterstreicht sie, wie wichtig es ist, dass der Konkurrenz vollkommen freies Spiel gelassen wird, womit der Verbraucher nach Belieben zwischen den verschiedenen Energiequellen wählen kann. Dies setzt voraus, dass jeder Mitgliedstaat eine Energiepolitik betreibt, die sowohl seiner besonderen Lage als auch seinem Bedarf und den eigenen Erzeugungsmöglichkeiten angepasst ist. Eine solche Koordinierung zwischen den verschiedenen Energieformen in den einzelnen Mitgliedstaaten ist die Voraussetzung für die auf europäischer Ebene von der Kommission empfohlenen Energiepolitik, die sich ihrerseits aus einer zunehmenden internationalen Zusammenarbeit ergeben wird. Ferner müssen sich die Regierungen bemühen, gesetzgebende oder administrative Massnahmen zu vermeiden, die geeignet sind, den Ausbau der Energiequellen zu hemmen, oder die Wirksamkeit ihrer Ausnutzung zu beeinträchtigen. Bei der Ausarbeitung ihrer allgemeinen Wirtschafts-, Sozial- und Finanzpolitik sollten die Mitgliedstaaten die Folgen von Steuern, von Preiskontrollen sowie die Auswirkung der Struktur der Löhne im Hinblick auf eine rationelle Erzeugung und Verwendung der Energie sorgfältig abwägen.

Der Bericht empfiehlt den Mitgliedstaaten noch mehrere weitere Arten der Zusammenarbeit und befasst sich mit den finanziellen Aspekten des Energieproblems. Ebenfalls enthält der Bericht wichtige Abschnitte über Energiepreise, den Einfluss der Energieeinfuhr auf die Zahlungsbilanz und über den Investitionsbedarf in der Energiewirtschaft in der zu untersuchenden Zeitperiode. In bezug auf die zuletzt genannte Frage wird eine Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten durch Beschaffung des nötigen Kapitals für die Erzeugung von Energie und die Aufstellung eines gemeinsamen Forschungsprogramms empfohlen.

Im weiteren ist die Kommission der Meinung, dass alle Mitgliedstaaten ein Interesse daran haben, ihre Zusammenarbeit zu verstärken durch Austausch von Energie, von qualifizierten Arbeitskräften und von Erfahrungen.

Im Schlusskapitel des Berichtes führt die Kommission aus, dass ihr lediglich eine kurze Erörterung einiger grundlegender Probleme der Energiewirtschaft möglich gewesen sei und dass darüber noch eingehende Untersuchungen ange stellt werden müssten. Sie schlägt deshalb die Schaffung eines Ausschusses von erfahrenen Fachleuten vor, der der Kommission beratend beistehen würde. Dieser Ausschuss hätte die Aufgabe, die Schlussfolgerungen des Kommissionsberichtes und deren praktische Verwirklichung zu studieren; daneben hätte sie periodisch einen Situationsbericht zu erstellen und die Kommission über Feststellungen von Bedeutung zu unterrichten, die sich aus dem Studium der Berichte anderer Instanzen der OECE oder allgemeiner energiestatistischer Arbeiten ergeben können.

Wir behalten uns vor, noch ausführlicher auf diesen höchst interessanten Bericht zurückzukommen, der ein Problem behandelt, das für die Zukunft Westeuropas von grundlegender Bedeutung ist.

D. : Br

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren

	Nordostschweizerische Kraftwerke A.G. Baden		Elektra Birseck Münchenstein		Städtische Werke Zofingen		Société des Usines de l'Orbe Orbe	
	1954/55	1953/54	1955	1954	1955	1954	1955	1954
1. Energieproduktion . . . kWh	985 556 000	877 174 900	—	—	—	—	6 147 000	5 891 000
2. Energiebezug kWh	1 659 381 100	1 556 949 900	306 614 000	278 523 300	28 521 000	26 882 100	454 000	703 000
3. Energieabgabe kWh	2 477 283 000	2 277 714 000	306 614 000	278 523 300	28 521 000	26 882 100	6 601 000	6 594 000
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 8,8	+ 15,9	+ 10,0	+ 11,93	+ 6,10	+ 6,08	+ 1,06	+ 26
5. Davon Energie zu Abfallpreisen kWh	—	—	3 510 300	2 983 700	—	—	1 296 000	1 622 000
11. Maximalbelastung . . . kW	563 300	494 400	61 000	54 700	5 480	5 321	1 100	1 100
12. Gesamtanschlusswert . . . kW	—	—	?	?	—	—	7 984	7 522
13. Lampen (Zahl) kW	1)	1)	479 598	453 443	49 810	48 430	20 560	20 340
14. Kochherde (Zahl) kW			23 980	22 672	2 107	2 050	647	640
15. Heisswasserspeicher . . . (Zahl) kW	1)	1)	18 616	16 896	1 232	1 070	436	417
16. Motoren (Zahl) kW			104 851	92 800	8 198	7 026	2 985	2 852
17. Heizanlagen (Zahl) kW	1)	1)	12 915	11 350	2 101	1 886	420	392
18. Wasserwerk (Zahl) kW			27 859	24 400	2 826	2 544	690	649
19. Elektromotoren (Zahl) kW	1)	1)	32 743	29 944	5 962	5 366	420	305
20. Generatoren (Zahl) kW			110 318	103 576	6 818	6 654	1 542	1 418
21. Zahl der Abonnemente . . .	—	—	30 470	30 500	2 870	—	1 330	1 300
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	2,67	2,74	4,49	4,37	5,43	5,46	6,3	6,2
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital Fr.	53 600 000	53 600 000	—	—	—	—	712 000	712 000
32. Obligationenkapital	145 000 000 ²⁾	145 000 000 ²⁾	—	—	—	—	550 000	575 000
33. Genossenschaftsvermögen . . .	—	—	2 483 930	2 376 707	—	—	—	—
34. Dotationskapital	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. . .	241 066 173	242 292 156	12 420 004	9 570 004	490 000	512 800	1 587 826	1 647 826
36. Wertschriften, Beteiligung . . .	80 125 100	70 813 100	8 008 002	5 500 002	—	—	51 935	53 390
37. Erneuerungsfonds	89 121 212	83 355 865	—	—	—	—	—	—
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	70 731 661	66 632 350	13 674 469	12 090 761	1 588 200	1 483 000	602 895	586 743
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen	3 056 252	3 025 735	456 141	378 992	—	—	5 003	2 598
43. Sonstige Einnahmen	1 097 081	1 021 581	231 165	196 936	—	—	269 465	480 736
44. Passivzinsen	5 858 238 ³⁾	5 668 528 ³⁾	467 943	377 312	—	—	37 423	36 008
45. Fiskalische Lasten	2 357 333	2 659 117	279 849	267 505	—	—	7 279	16 390
46. Verwaltungsspesen	3 317 266	2 417 533	574 066	523 003	182 000	171 100	130 355	203 841
47. Betriebspesesen	5 740 362	7 843 379	622 450	823 464	128 500	112 900	512 002	446 012
48. Energieankauf	39 429 878	44 783 548	8 237 241	8 000 960	947 000	908 615	19 767	29 498
49. Abschreibg., Rückstell'gen . . .	15 191 690	8 829 403	3 196 424	1 682 819	220 900	180 700	88 270	268 73 7
50. Dividende	2 680 000	2 680 000	—	—	—	—	42 720	42 720
51. In %	5	5	—	—	—	—	6	6
52. Abgabe an öffentliche Kassen	—	—	—	—	49 500	71 500	33 509	23 139
<i>Übersicht über Baukosten und Amortisationen</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr Fr.	279 288 756	277 556 613	31 200 475	25 192 491	3 415 500	3 217 500	2 212 826	2 212 826
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr	38 202 583 ⁵⁾	35 264 457 ⁴⁾	18 780 471	15 622 487	2 925 500	2 704 700	625 000	565 000
63. Buchwert	241 066 173	242 292 156	12 420 004	9 570 004	490 000	512 800	1 587 826	1 647 826
64. Buchwert in % der Baukosten	86,3	87,3	39,8	38,0	14,3	16,0	71,75	74,5

¹⁾ kein Detailverkauf

²⁾ inkl. AHV-Darlehen von Fr. 60 000 000.—

³⁾ inkl. Fondsverzinsung

⁴⁾ exkl. Amortisationsfonds von Fr. 10 280 219.—

⁵⁾ exkl. Amortisationsfonds von Fr. 10 995 630.—